A. KARJAGIN G. SOLOVJOV

KOLMANDA LIIGI AUTOJUHI ÕPPERAAMAT

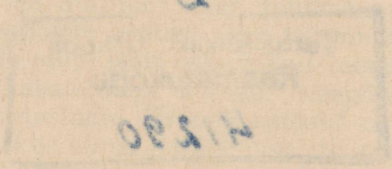
EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

A-21368 IV

A. V. KARJAGIN ja G. M. SOLOVJOV

KOLMANDA LIIGI AUTOJUHI ÕPPERAAMAT

2



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1957

Originaali tiitel:
А. В. Карягин и Г. М. Соловьев
Пособие для шофера третьего класса
Сельхозгиз Москва 1955
Tõlkinud H. Märtson

Käesolevat tõlget on trükkimise ajal täiendatud teose III trüki järgi karburaatoriga K-82, leelisakude lühikese kirjeldusega ning samuti autode ekspluatatsiooni osas.

2
Tartu Riikl[illegible] Ülkooli
Raamatukogu
41290

ESIMENE OSA

AUTO

Kirjeldus, hooldamine, reguleerimine, rikked

☆

KODUMAISTE AUTODE PÕHITÜÜBID JA ÜLDINE EHITUS

Kaasaja autol on üsna täiuslikud, kuid keerukad agregaadid, mehhanismid ja seadmed, mis nõuavad ekspluateerimisel õiget tehnilist teenindamist ja hoolikat käsitsemist.

Seepärast peab iga autojuht hästi tundma auto agregaatide, mehhanismide ja seadmete ehitust ning töötamist, et autot teadlikult juhtida ja teda tehniliselt oskuslikult teenindada.

Jõuseadmetena kasutatakse autodel sisepõlemis- ja elektrimootoreid ning aurumasinaid. Enamik autosid on varustatud sisepõlemismootoritega, kus kütus põletatakse mootori silindrites.

Kütuse põlemisel vabanev soojusenergia[1] muudetakse mootoris mehaaniliseks energiaks, mille tulemuseks on mootori väntvõlli pöörlemine.

Väntvõllil arendatud jõud kantakse jõuülekandeagregaatide ja -mehhanismide kaudu auto vedavatele ratastele. Vedavate rataste pöörlemine, kui hõõrdumine rataste ja teekatte vahel on küllaldane, paneb auto liikuma.

Olenevalt sisepõlemismootoris kasutatava kütuse liigist, jaotatakse autod:

1. Vedelkütusemootoritega autod.
2. Gaasikütusemootoritega (gaasimootoritega) autod.

Esimeste hulka kuuluvad autod, millel on:

a) karburaatormootor, mis töötab kergetel kütusesortidel (bensiin);

b) kompressioonsüütega mootorid (diiselmootorid), mis töötavad raskematel kütusesortidel (diislikütus).

---

[1] Energia on keha omadus teha tööd. Tööks nimetatakse keha liikumissuunas mõjuva jõu ja läbitud teepikkuse korrutist. Jõudu mõõdetakse kilogrammides, läbitud teepikkust meetrites. Töö ühikuks on kilogramm-meeter (kgm).

Teiste hulka kuuluvad autod, millel on:

a) balloongaasimootorid, mis töötavad gaasil, mis autol kaasa veetakse erilistes balloonides veeldatuna või gaasina;

b) generaatorgaasimootorid, mis töötavad gaasil, mida toodetakse autol enesel paiknevas seadmes puiduklotsidest, turbast, puusöest jm. tahkest kütusest.

Oma ülesannetelt jaotatakse autod kolme põhigruppi:

a) transportautod, mis on määratud reisijate ja kauba veoks (reisijate-, kauba- ning reisijate- ja kaubaveoautod);

b) eriotstarbelised autod, mis on varustatud eriliste seadmetega mitmesuguste ülesannete sooritamiseks (tehnilise abi, kiirabi-, tuletõrje-, tänavakastmise- jne. autod);

c) võidusõiduautod, mis on konstrueeritud maksimaalsete kiiruste saavutamiseks katsetustel ja spordivõistlustel.

Olenemata otstarbest ja konstruktiivsetest iseärasustest eristatakse iga auto juures kaht põhiosa:

a) šassii (raam[1] koos tema küljes olevate agregaatide, mehhanismide ja detailidega) ja b) kere.

Šassii agregaadid ja mehhanismid jaotatakse oma otstarbe järgi nelja gruppi: 1) jõuseade (mootor); 2) jõuülekanne (transmissioon); 3) käiguosa; 4) juhtimismehhanismid.

Mootor *2* (joon. 1) on mehaanilise energia allikas, mis on vajalik auto liikumapanemiseks; ta on paigutatud raamile radiaatori *1* taha.

Jõuülekanne kannab mootoris arendatud jõu vedavatele ratastele; ta koosneb järgmistest agregaatidest ja mehhanismidest: sidur *3*, käigukast *4*, kardaanülekanne *5* ja *12*, peaülekanne ja diferentsiaal *7* ja vedavate rataste *9* veovõllid (poolteljed) *10*.

Käigukast koosneb komplektist erinevate hammaste arvuga hammasratastest, mida on võimalik lülitada mitmesuguses kombinatsioonis. Käigukast võimaldab: a) muuta vedavatele ratastele ülekantavat pöördemomenti, kusjuures mootori väntvõlli pöördemoment jääb konstantseks; b) liikuda tagurpidi muutmata väntvõlli pöörlemissuunda· ja c) lahutada mootorit vedavatest ratastest tühikäigu ajal.

Sidur on käigukasti abimehhanismiks, mis võimaldab käiguvahetamise ajal mootorit käigukastist lahutada. Siduri ehitus ja töötamine põhineb hõõrduvate pindade vahelise hõõrdejõu toimel.

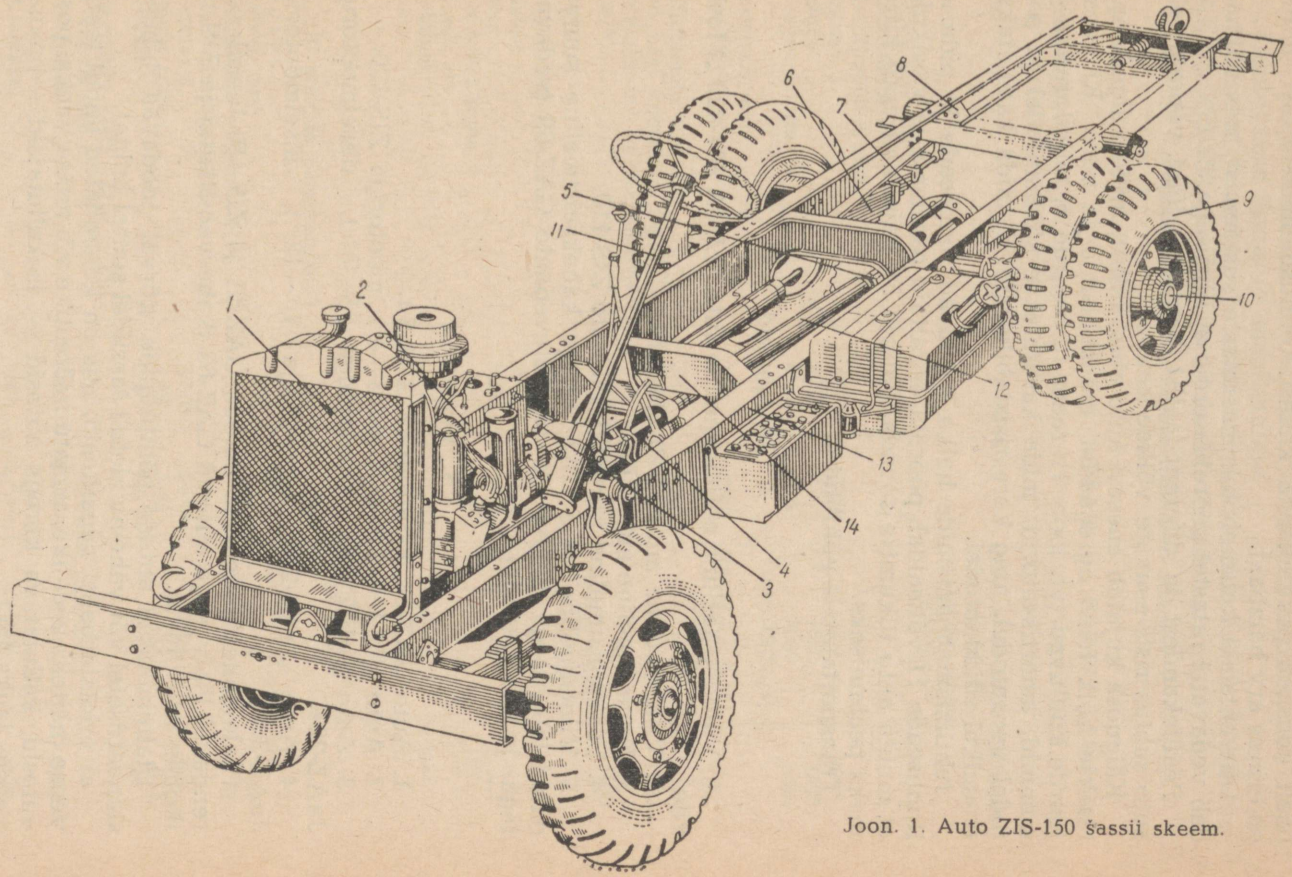
Käigukastist kantakse jõud kardaanülekande kaudu auto peaülekandele ja diferentsiaalile, mis asuvad vedava silla karteris (joonisel 1 — tagasild).

Kardaanülekanne koosneb ühest või mitmest kardaanvõllist *12* koos kardaanliigenditega *5*, mis on šarniirselt ühendatud käigukasti ja peaülekandega.

Peaülekanne on selleks, et anda jõudu kardaanvõllilt edasi

---

[1] Mõned autod on raamita konstruktsiooniga; nende juures täidab raami aset täielikult või osaliselt kere.



Joon. 1. Auto ZIS-150 šassii skeem.

veoratastele täisnurga all ja suurendada rataste veojõudu; tavaliselt koosneb peaülekanne kahest koonushammasrattast, millel on erinev arv hambaid.

Diferentsiaal koosneb hammasrataste süsteemist, mis võimaldab vedavatel ratastel pöörelda erineva kiirusega.

Peaülekandest ja diferentsiaalist kantakse jõud veoratastele auto suhtes risti asuvate võllide kaudu.

Käiguosa kujutab enesest auto alusvankrit, mille külge kinnitatakse kõik tema agregaadid, mehhanismid ja kere. Käiguosa juurde kuuluvad (vt. joon. 1): raam *13*, vedrud *6*, teljed, rattad ja kummid, amortisaatorid, mida kasutatakse sõiduautodel ja paljudel veoautodel, ning kere riststabilisaatorid, mida kasutatakse enamikul sõiduautodel.

Juhtimismehhanismide hulka kuuluvad rooliseade ja pidurid. Rooliseade *11* võimaldab pöörata esirattaid paremale ja vasakule, et muuta auto liikumise suunda. Pidurid on vajalikud auto kiiremaks peatamiseks.

Transportautode põhitüübid:

A. Sõiduautod

1. Väikelitraažiline neljaistmeline auto MZMA 401-420 „Moskvitš".
2. Viieistmeline auto M-20 „Pobeda".
3. Kuueistmeline auto ZIM.
4. Seitsmeistmeline kõrgetklassi auto ZIS-110.
5. Viieistmeline auto GAZ-69A ja kaheksaistmeline suurendatud läbivusega kauba- ja reisijateveoauto GAZ-69 (vedavate taga- ja esisildadega).

B. Veoautod

1. Auto GAZ-51, kandejõuga 2—2,5 t.
2. Auto ZIS-150, kandejõuga 3—4 t, mootoriga ZIS-120.
3. Auto MAZ-200, kandejõuga 5—7 t, diiselmootoriga JaAZ-204.
4. Auto JaAZ-210, kandejõuga 10—12 t, diiselmootoriga JaAZ-206.

Peale selle toodetakse autode GAZ-51 ja ZIS-150 baasil suurendatud läbivusega autosid GAZ-63 (kahe veosillaga) ja ZIS-151 (kolme veosillaga).

Ülalnimetatud autode põhitüüpide kõrval toodavad tehased standardsetel või vähemuudetud šassiidel suurel hulgal:

a) eriotstarbelisi veoautosid, mis on kohandatud mingi teatud veose (näiteks vedelike, armatuursõrestike või metsa veoks; postiautosid, kallutatava kerega autosid — isekallutajaid — puisteveoste jaoks jm.);

b) spetsiaalseid autosid, mis on määratud mingi tööoperat-

siooni tegemiseks (autokraanad, tänavapühkimisautod, tänavakastmis- ja pesemisautod, tuletõrjeautod, liikuvad töökojad jne.);

c) autobusse linna- ja maaliinidele.

Alltoodud tabelis on esitatud mõningad andmed autode GAZ-51, ZIS-150, GAZ-69 ja „Pobeda" kohta.

Mõnede kodumaiste autode tehnilised andmed

Auto mudel / Põhinäitajad	GAZ-51	ZIS-150	GAZ-69	„Pobeda"
Auto tüüp	Veoauto		Kauba- ja reisijate veoks, suurendatud läbivusega	Sõiduauto
Telgede arv	2	2	2	2
Veosildade arv	1	1	2	1
Gabariitmõõted, mm:				
pikkus	5525	6720	3850	4665
laius	2200	2385	1850	1695
kõrgus koormata	2130	2180	2030 (koos kattega)	1640
Kandejõud, kg:				
maanteel	2500	4000	500 (koos 2 inimesega)	—
sillutamata teel	2000	3000	500	—
Auto kaal koormata, kg	2710	4045	1525	1360
Maksimaalne kiirus maanteel km/h	80	75	90 (ilma järelvankrita)	105
Veokasti mõõted, mm:				
pikkus	2940	3540	—	—
laius	1990	2250	—	—
luukide kõrgus	540	600	—	—
Kohtade arv:				
kabiinis	2	2	—	—
keres	Ei ole	Ei ole	8 (või 2 inimest ja 500 kg koormat)	5
põigiti pinkide paigutamisega	20	30	—	—
Mootor	Neljataktiline karburaatormootor			
Silindrite arv	6	6	4	4
Maksimaalne võimsus, HJ	70*	90*	55	52
Pöörete arv minutis maksimaalvõimsusel	2800*	2400*	3600	3600
Töömaht (litraaž), l	3,48	5,55	2,12	2,12
Surveaste	6,2	6,0	6,2	6,2
Normaalpilu klapi varre ja tõukuri vahel, mm:	külmal mootoril			
sisselaskel	0,23	0,20—0,25	0,23	0,23
väljalaskel	0,28	0,20—0,25	0,28	0,28

* Maksimaalpöörete piirajaga.

Põhinäitajad \ Auto mudel	GAZ-51	ZIS-150	GAZ-69	„Pobeda"
Jahutussüsteemi maht, l . . .	14,5	21	12,0	10,5
Õlitussüsteemi maht, l	7,0	8,5	5,3	6
Kütusepaagi maht, l	105	150	48+27	55
Karburaator	K-22Г	K-80 või K-81	K-22D	K-22A
Kütusenorm 100 km läbimiseks suvel, l	26,5	38,0	14,0 (tehase andmetel)	13,5

MOOTOR

1. PEATÜKK

MOOTORI TÖÖTSÜKLID

Neljataktilised karburaator- ja gaasimootorid

Karburaatormootoris juhitakse kütus silindritesse pihustatud ja aurustatud kujul ning segatuna õhuga. Niisugust segu nimetatakse k ü t t e s e g u k s ja seda valmistatakse väljaspool mootori silindreid erilises seadmes — karburaatoris.

Gaasimootorites moodustatakse küttesegu (gaas ja õhk) segistis, kuhu gaas tuleb balloonist või gaasigeneraatorist.

Mootori silindris *1* (joon. 2) surutakse küttesegu esialgu kokku ja süüdatakse seejärel elektrisädemega. Põlemisel eraldub soojus ja tekivad gaasikujulised põlemissaadused. Viimased paisuvad kuumenemisel ja suruvad kolvile *2* ning sunnivad kolvi silindris allapoole liikuma. Kolb on kepsu *3* kaudu ühendatud mootori väntvõlliga *4*. Seetõttu tekitab kolvi sirgjooneline liikumine mootori väntvõlli ja hooratta *5* pöörleva liikumise.

Samal ajal, kui väntvõll pöörleb püsivas suunas, liigub kolb vahelduvalt üles-alla. Kepsu liikumine on aga keerukam — kepsu ülemine pea liigub koos kolviga, kepsu säär õõtsub kolvi sõrmel ning tema alumine pea ringleb koos väntvõlli vändaga (põlvega).

Kolvi äärmisi asendeid nimetatakse ü l e m i s e k s s u r n u d s e i s u k s (ü. s. s.) ja a l u m i s e k s s u r n u d s e i s u k s (a. s. s.). Kolvi teekonda ühest surnud seisust teise nimetatakse k o l v i k ä i g u k s. Iga kolvikäigu ajal pöördub väntvõll poolpöörde (180°) võrra.

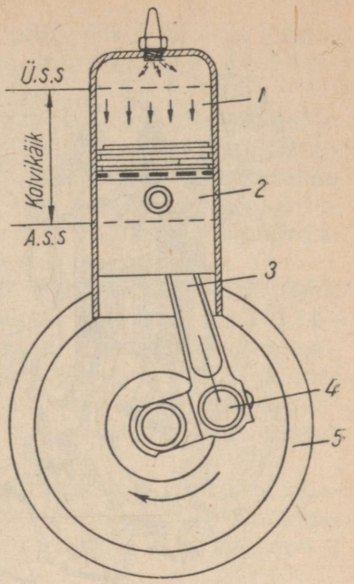
Silindri ülemises osas olevat ruumi (kui kolb asub ülemises surnud seisus) nimetatakse p õ l e m i s k a m b r i k s. Ruumi, mille kolb vabastab liikumisel ülemisest surnud seisust alumisse, nimetatakse silindri t ö ö m a h u k s. Mootori kõigi silindrite töömahtude summat liitrites nimetatakse m o o t o r i l i t r a a ž i k s.

Silindri põlemiskambri maht ja töömaht kokku moodustavad silindri üldmahu.

Silindri üldmahu ja põlemiskambri mahu suhet nimetatakse surveastmeks.

Joonisel 3 on näidatud karburaatormootori silindri skeem tema detailide mitmesuguse asendi korral, mis vastavad neljale erinevale, mootori töötamisel perioodiliselt korduvale protsessile (sisselase, surve, paisumine ja väljalase).

Sisselase. Oletame, et kolb *12* asub ülemises surnud seisus ja et väntvõll hakkab pöörduma; seejuures liigub kolb alla. Kolvi allaliikumisega üheaegselt pöördub jaotusvõlli nukk *3* tõukuri *4* alla. Tõukuri liikumine kandub edasi sisselaskeklapile *10* ja see avaneb (samal ajal on väljalaskeklapp *6* suletud). Silindris *11* tekkiva hõrenduse tagajärjel voolab küttesegu karburaatorist *7* (gaasimootoril segistist) sisselasketorustiku *8* kaudu silindrisse *11*.



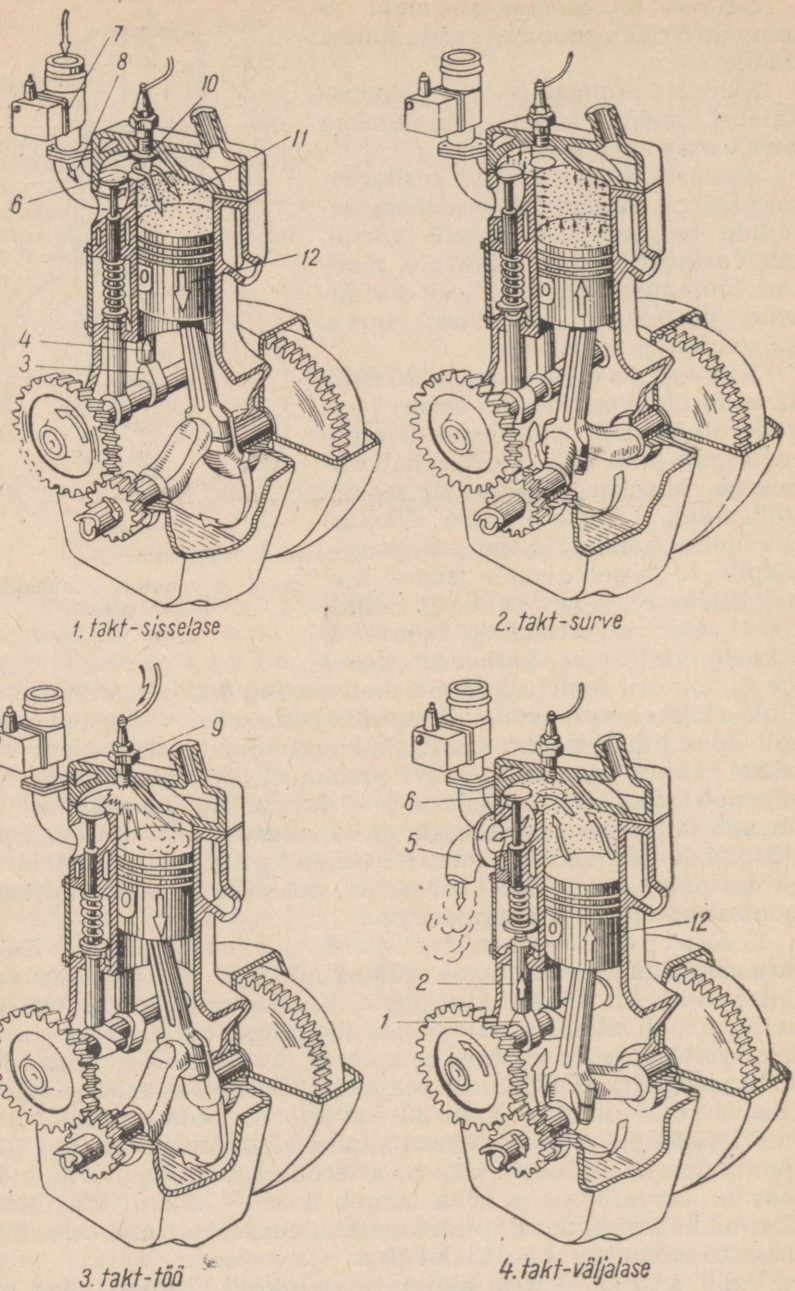
Joon. 2. Mootori väntmehhanismi skeem.

Kokkusurumine. Väntvõlli edasisel pöördumisel hakkab kolb üles liikuma ning sisselaskeklapp sulgub. Küttesegu surutakse kokku; tema maht kolvi jõudmisel ülemisse surnud seisu väheneb esialgsega võrreldes 6—7 korda. Kokkusurumisel segu tiheneb ja temperatuur tõuseb, mis soodustab tema kiiremat põlemist. Mida kõrgem on surveaste (teatud piirini, mis on määratud kütuse detonatsioonikindlusega, vt. peatükk 7), seda suurem on mootori võimsus[1] ja ökonoomsus.

Gaaside paisumine ja kolvi töötakt. Kokkusurumise lõpul tekitatakse süüteküünla *9* elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab küttesegu. Küttesegu põlemisel vabanev soojus tõstab silindris olevate gaaside temperatuuri (1800—2000°). Segu põleb niivõrd kiiresti, et kolb ei jõua ülemisest surnud seisust kuigi palju alla liikuda; seepärast tõuseb süttimise momendil gaaside rõhk silindris kuni 30—40 kg/cm^2. Rõhu toimel liigub kolb allapoole ja paneb kepsu kaudu väntvõlli pöörlema. Kolvi allaliikumisel suureneb silindri siseruumi maht, mille tagajärjel gaaside temperatuur ja rõhk langeb (kuni 3—5 kg/cm^2). Gaaside rõhu toimel tekitatud kolvi liikumist ülemisest surnud seisust alumisse nimetatakse töötaktiks.

Väljalase. Pärast töötakti liigub kolb *12* uuesti üles, nukk *1* pöördub tõukuri *2* alla ja avab väljalaskeklapi *5*.

[1] Võimsust mõõdetakse ajaühikus (1 sekundis) tehtud tööhulgaga.



Joon. 3. Neljataktilise karburaatormootori tööskeem.

Väljalaskel jääb osa töötanud gaase põlemiskambrisse. Küttesegu, mis on segunenud jääkgaasidega, nimetatakse t ö ö s e g u k s.

Igas silindris teatud kindlas järjekorras toimuvat protsesside ahelat (sisselase, surve, paisumine, väljalase), mis on vajalik soojusenergia muundamiseks mehaaniliseks energiaks, nimetatakse m o o t o r i t ö ö t s ü k l i k s. Töötsükli osa, mis toimub kolvi liikumise ajal ühest surnud seisust teise ja vastab väntvõlli pöördumisele 180° võrra, nimetatakse t a k t i k s.

Mootoreid, milles töötsükkel toimub kolvi nelja takti (ehk väntvõlli kahe pöörde) kestel, nimetatakse n e l j a t a k t i l i s t e k s. Ühesilindrilises mootoris toimuvad abitaktid (sisselase, surve ja väljalase) mootori töötamisel energia arvel, mis salvestus hoorattasse töökäigu ajal. Mitmesilindrilises mootoris toimuvad abitaktid samuti hooratta energia ning samal ajal teistes silindrites toimuvate töötaktide arvel.

Ühesilindrilise mootori põhiliseks puuduseks on väntvõlli ebaühtlane pöörlemine. Selle puuduse kõrvaldamiseks ja suurema võimsuse saamiseks on automootorid tavaliselt 4, 6 ja harvem 8 silindriga.

Neljataktiline diiselmootor

Diiselmootori töötsükli iseärasuseks, mis teda eraldab karburaatormootori omast, on see, et silindritesse ei juhita ega suruta seal kokku valmis küttesegu, vaid puhast õhku. Kütus surutakse pihustatuna silindrisse survetakti lõpul ja seda ei süüta elektrisäde, vaid silindris kokkusurutud õhu kõrge temperatuur.

S i s s e l a s e. Sisselaskeklapi kaudu läheb silindritesse õhk.

K o k k u s u r u m i n e. Kolb surub silindrisse lastud õhu kokku, nii et selle maht väheneb 12—20 korda; seejuures tõuseb õhu temperatuur kuni 500—700°.

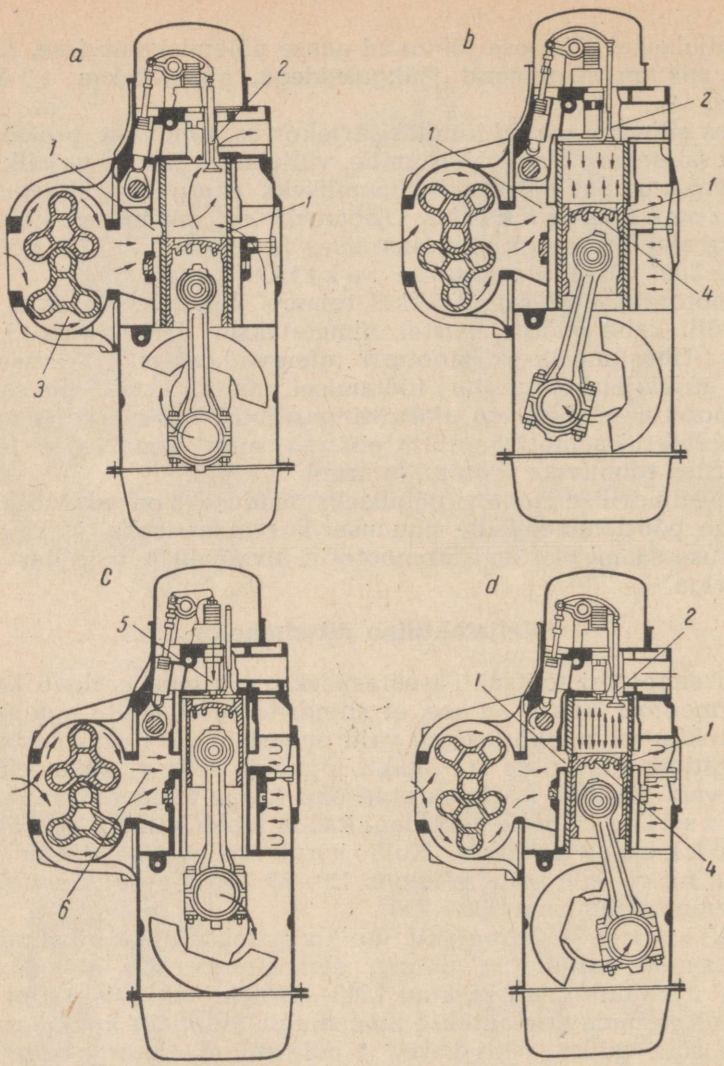
P a i s u m i n e. Survetakti lõpul pritsitakse mootori silindrisse plokikaande paigutatud pihusti abil suure rõhu all (80—300 kg/cm² üht tüüpi diislites, kuni 1500—1700 kg/cm² teist tüüpi diislites) kütus, mida ette antakse pumba abil. Puutudes kokku kuuma õhuga, süttivad kütuseosakesed ja põlevad, mistõttu gaaside rõhk silindris tõuseb kuni 60—100 kg/cm². Seejuures toimub gaaside paisumine ja kolvi töötakt.

V ä l j a l a s e. Kolb tõukab põlemisproduktid väljalaskeklapi kaudu välja.

Otsevoolu läbipuhumisega kahetaktiline diiselmootor

Kahetaktilistes diiselmootorites toimub töötsükkel kolvi kahe takti ehk väntvõlli ühe pöörde kestel (joon. 4).

E s i m e n e t a k t. Kolvi liikumisel alumisest surnud seisust ülemisse toimub silindri läbipuhumine, õhuga täitmine ja selle kokkusurumine.



Joon. 4. Kahetaktilise silindrite otseläbipuhumisega diisli JaAZ-204 tööskeem.

Silinder puhutakse läbi läbipuhumisakna *1* ja väljalaskeklapi *2* kaudu õhuga, mis tuleb kompressorist *3* väikese surve all silindrite õhusärki *6* (joon. 4, *a*). Pärast seda, kui kolb *4* on sulgenud läbipuhumisakna *1* (joon. 4, *b*) ja sulgub väljalaskeklapp *2*, algab silindris õhu kokkusurumine. Survetakti lõpul pritsitakse pihusti *5* abil kütus suure surve all silindrisse (joon. 4, *c*).

T e i n e t a k t. Kolvi liikumisel ülemisest surnud seisust alumisse toimub töötakt, väljalase ja läbipuhumine.

Kütuse süttimine ja põlemine ning põlemisproduktide paisumine toimub samuti kui neljataktilises diiselmootoris. Pärast seda, kui kolb oma teekonnast alumise surnud seisu poole on läbinud suurema osa, avab jaotusmehhanism väljalaskeklapi *2* ja põlemisproduktid väljuvad silindris valitseva ülerõhu toimel (joon. 4, *d*). Kui rõhk silindris on alanenud ja kolb *4* avab läbipuhumisakna *1*, algab silindri läbipuhumine kompressorist *3* tuleva õhuga (joon. 4, *a*). Seejärel korduvad kõik protsessid kirjeldatud järjekorras.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas muundub soojusenergia automootoris mehaaniliseks tööks?
2. Kuidas ja milliste detailide kaudu antakse gaaside rõhk kolvilt edasi väntvõllile?
3. Kuidas liiguvad väntmehhanismis kolb, väntvõll ja keps?
4. Mida nimetatakse surnud seisudeks?
5. Mida nimetatakse kolvikäiguks?
6. Kui suure nurga võrra pöördub väntvõll kolvi ühe käigu ajal?
7. Mida nimetatakse põlemiskambriks, silindri töömahuks, silindri üldmahuks, mootori litraažiks?
8. Mida nimetatakse surveastmeks?
9. Mida nimetatakse mootori töötsükliks?
10. Kuidas nimetatakse neljasilindrilise mootori töötsükli esimest takti? Mis on selle takti ülesanne? Millises suunas liigub kolb ja millises asendis on klapid esimese takti ajal?
11. Kuidas nimetatakse neljataktilise mootori töötsükli teist takti? Milleks on see takt vajalik? Millises suunas liigub kolb ja millises asendis on klapid teise takti ajal?
12. Kuidas nimetatakse neljataktilise mootori töötsükli kolmandat takti? Mis toimub mootori silindris selle takti ajal? Millises suunas liigub kolb ja millises asendis on klapid kolmanda takti ajal?
13. Kuidas nimetatakse neljataktilise mootori töötsükli neljandat takti? Mis on selle takti ülesanne? Millises suunas liigub kolb ja millises asendis on klapid neljanda takti ajal?
14. Kui suur on karburaatormootori surveaste ja kuidas ta mõjutab mootori võimsust ja ökonoomsust?

2. PEATÜKK

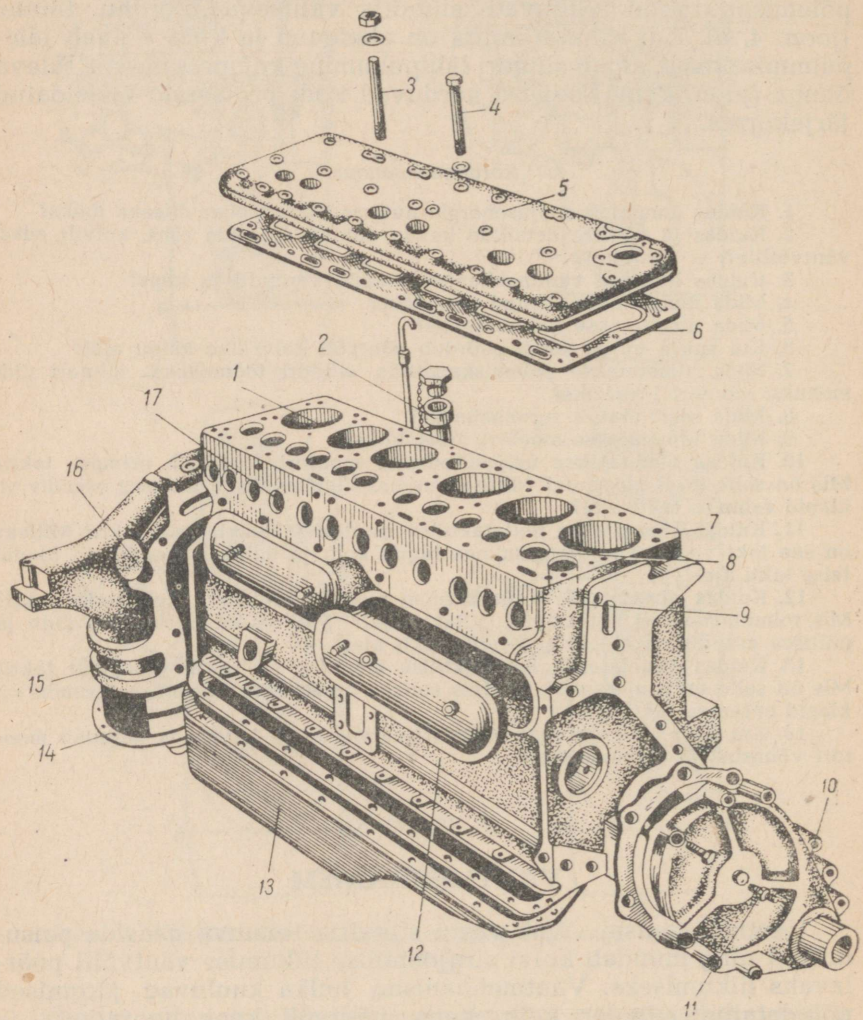
VÄNTMEHHANISM

Väntmehhanism võtab vastu silindris toimuva gaaside paisumistöö ning muudab kolvi sirgjoonelise liikumise väntvõlli pöörlevaks liikumiseks. Väntmehhanismi hulka kuuluvad järgmised põhidetailid: silinder, kolb, keps, väntvõll koos hoorattaga ja karter.

Silindrid

Töötsükkel toimub mootori silindrites; peale selle on silindrid juhtteeks kolvi liikumisel. Mootoritel, silindrite arvuga mitte üle kaheksa, valatakse silindrid malmist ühise plokina, mida nimetatakse s i l i n d r i p l o k i k s (joon. 5).

Silindri sisepind *1* moodustab peegelpinna, mida mööda libiseb kolb; silindrid on pealt kaetud plokikaanega 5. Ploki välisseinad moodustavad jahutussärgi *7*, mis ümbritseb silindreid ja plokikaant.



Joon. 5. Mootori ZIS-120 silindriplokk ja detailid.

Mõnikord kasutatakse kulumiskindlast malmist sissepandavaid hülsse, mis paigutatakse silindri ülemisse ossa, kus kulumine on suurem (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorites). Kasutusel on ka pikemad hülsid, mis on tööpinnaks kolvirõngastele kogu kolvikäigu pikkuses (varem väljalastud autodel „Pobeda").

Plokikaas *5* kujutab enesest äravõetavat kaant, mis kinnitatakse silindriploki külge mutritega tikkpoltide *3* ja poltide *4* abil. Suurema tiheduse saavutamiseks asetatakse plokikaane ja ploki vahele metall-asbesttihend *6*. Plokikaas valatakse malmist (mootor ZIS-120) või alumiiniumsulamist (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootoritel).

Külgklappide korral on silindriploki külgsüvisesse, nn. klappide kambrisse tehtud sisse- ja väljalaskekanalid *9*. Kanalite ülemistel avadel on koonilised suudmed *8*, mis on klappide tugipindadeks ja neid nimetatakse klapipesadeks. Kanalite külgmiste avade *17* külge ühendatakse sisse- ja väljalasketorud.

Rippuvate klappide korral paiknevad sisse- ja väljalaskekanalid plokikaanes.

Kolvid

Kolvi ülesandeks on võtta vastu silindris gaaside survet töötakti ajal ja teostada abitakte.

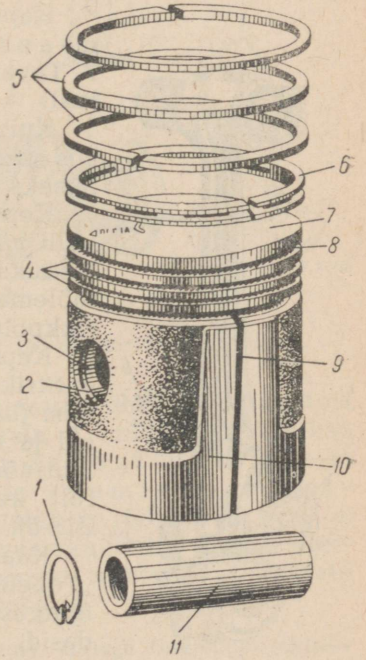
Kolvi (joon. 6) juures eristatakse: kolvi põhi *7*, mis võtab vastu gaaside surve; pea *8*, milles on pesad *4* kolvirõngaste *5* jaoks ning kolvikeha ehk juhtpind *10*, mis juhib kolvi liikumist ja kannab külgsurve edasi silindri seintele.

Kolvirõngad on vajalikud selleks, et tõkestada gaaside läbipääsu kolvi ja silindri seinte vahelisest pilust (tihendus- ehk kompressioonirõngad *5*).

Alumistesse rõngastesse (mootoril ZIS-120 — ühte rõngasse või mootoril GAZ-51 ja „Pobeda" — kahte rõngasse) on tehtud rida sisselõikeid. Need rõngad (õlirõngad *6*) on selleks, et kaapida silindri seintelt maha liigne õli ja mitte lasta seda sattuda põlemiskambrisse. Õlirõngastes olevate piklike avade ja nende pesades olevate aukude kaudu läheb õli kolvi sisemusse ning nõrgub sealt mootori karterisse.

Mõnikord paigutatakse kolvirõngaste ja rõngapesade põhja vahele lehtvedrud, et suurendada rõngaste liibumistihedust silindri seinte vastu (mootor JaAZ-204).

Kõige sagedamini valatakse kolvid alumiiniumsulamist. Selleks et niisugused kolvid kuumenemisest tingitud paisumise tõttu väikese pilu



Joon. 6. Mootori ZIS-120 kolb.

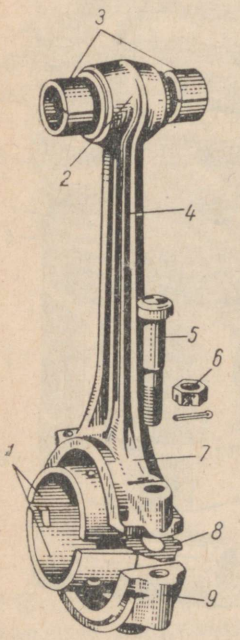
korral kinni ei kiiluks, antakse kolvikehale ovaalne kuju, mis mootori töötamisel kindlustab kogu kolvi ümbermõõdul ühetaolise pilu (näiteks autodel „Moskvitš") või tehakse lõhed (*9* joonisel 6), mis võimaldab kolvikehal kergesti vetruda kolvi paisumisel (mootor ZIS-120). Autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorite kolbidel on ovaalne kuju ja peale selle on kolvikeha sisse lõigatud U-kujuline lõhe. Kasutusel on ka malmist kolvid (näiteks mootoris JaAZ-204).

Kolvisõrm on õõnes terasest võll, mis ühendab kolvi šarniirselt kepsu ülemise peaga. Kolvisõrme *11* tugipindadeks on kaks kolvisilma, milledes on augud *3*.

Kolvisõrme külgnihkumise vältimiseks kasutatakse kõige sagedamini vetruvaid läbilõigatud tõkkerõngaid-lukusteid *1*, mis asuvad kolvisilmades olevates õnarates *2* kolvisõrme otsa ees (mootorid ZIS-120, GAZ-51, auto „Pobeda"). Harvemini kinnitatakse kolvisõrm kepsu läbilõigatud ülemisse peasse pingutuspoldi abil. Viimasel juhul asetatakse kolvisilmadesse pronkspuksid (mootor ZIS-5).

Kepsud

Keps ühendab kolbi väntvõlliga ja kannab üle jõudusid: töötakti ajal kolvilt väntvõllile, ning ülejäänud taktide ajal — vastupidi.



Joon. 7. Mootori ZIS-120 keps.

Keps (joon. 7) koosneb säärest *4*, ülemisest peast *2* ja alumisest peast *7*. Tavaliselt valmistatakse kepsud süsinikterasest.

Kui kepsu ülemine pea ei ole läbi lõigatud, siis pressitakse temasse hõõrdumise vähendamiseks pronkspuksid *3*.

Kepsu alumine pea, mis on ühendatud väntvõlli vändakaelaga, koosneb kahest osast, millest üks on tehtud äravõetava laagri kaanena *9*; mõlemad pooled ühendatakse poltide *5* (või tikkpoltide) abil, millel on mutrid *6*.

Kepsu alumise pea laagripooled valatakse antifriktsioonsulamist, mis vähendab hõõrdumist (babiidid tina või seatina baasil, tinapronksid ja muud sulamid). Sulamid valatakse kas lahtivõetavate liudade sisepindadele või vahetult kepsupea keresse (mootorid GAZ-MM, ZIS-5).

Kaasaja mootorite (ZIS-120, GAZ-51, auto „Pobeda") kepsude alumises peas kasutatakse õhukeseseinalisi vastastikku vahetatavaid liudasid, mille ärapöördumist väldivad kepsu ja selle kaane süvistesse minevad keelekesed.

Kepsupea keresse valatud babiitlaagritega

võrreldes on õhukeseseinalistel liudadel see eelis, et neid saab kiiresti välja vahetada, ilma et vaja oleks mootorit lahti võtta ja laagreid võllikaelale sobitada, sest liudasid valmistatakse seinapaksuselt mitmesuguses remontmõõdus.

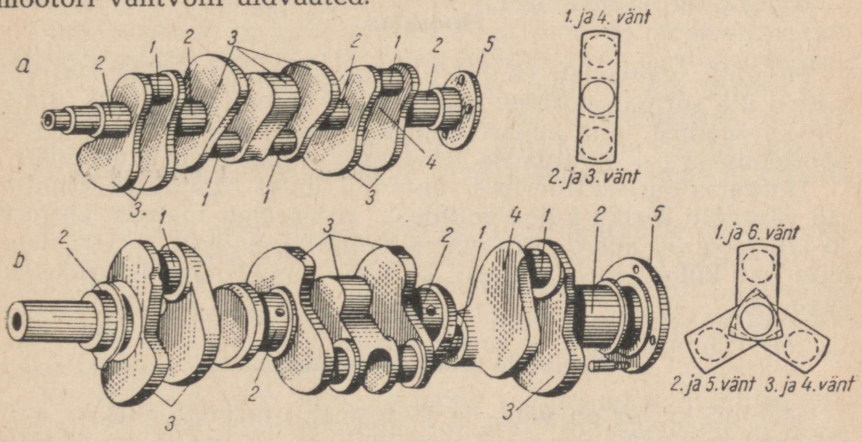
Kepsu alumistel peadel, mille juures ei kasutata liudasid, paigutatakse tavaliselt lahutuspindade vahele mitu õhukest metallvahelehte (peili), mis võimaldavad reguleerida kepsupea poolte vahelist pilu ning mida babiidi kulumisele vastavalt vahelt välja võetakse.

Õhukeseseinaliste liudade korral tavaliselt vahelehti ei kasutata (mootor ZIS-120 juures laagri vahele paigutatud vahelehed on ainult ühekordseks lõtku tihendamiseks, mida tehakse pärast auto teatud läbisõitu).

Väntvõll

Väntvõll võtab vastu kolvi töö ja annab selle edasi hooratta kaudu jõuülekandele. Väntvõll valmistatakse sagedamini süsinikterasest.

Joonisel 8 on kujutatud neljasilindrilise ja kuuesilindrilise mootori väntvõlli üldvaated.



Joon. 8. Autode „Pobeda" *(a)* ja GAZ-51 *(b)* mootorite väntvõllid.

Väntvõllil on: a) neli või kuus (vastavalt üherealise mootori silindrite arvule) silindrilist lihvitud kaela *1*, mida nimetatakse kepsulaagrikaelteks e. vändakaelteks; b) 3—5 lihvitud võlli kaela *2*, mida nimetatakse raamlaagrikaelteks (nende kaudu toetub võll laagritele); c) töötlemata osad *4*, mida nimetatakse võlli põskedeks; d) vastukaalud *3* (nende ülesanne on vähendada väntvõlli pöörlemisel väntades tekkivate tsentrifugaaljõudude[1] toimet raamlaagritele).

[1] Tsentrifugaal-inertsjõuks nimetatakse jõudu, millega ringjoonel pöörlev keha püüab tsentrist eemalduda.

Väntvõlli eesmisele otsale kinnitatakse: hammasratas jaotusvõlli käitamiseks, õlitõkkerõngas, ventilaatori rihmaratas ja põrkmuhv käivitusvända jaoks. Väntvõlli tagumisel otsal on äärik 5 hooratta kinnitamiseks.

Otsmiste laagrite vahelt õli väljajooksmise vastu on väntvõlli tagumisel ja esimesel otsal õlitõrje abinõud: õlitõkkerõngad ja õlitõrjekeermed (mootor ZIS-120).

Selleks et töökäigud vahelduksid ühtlaselt, on neljasilindrilise mootori väntvõlli põlved paigutatud üksteise suhtes 180° all ehk poolringil; äärmised (esimene ja neljas) on pööratud ühele poole, keskmised (teine ja kolmas) on aga pööratud teisele poole. Raamlaagrikaelu võib olla kas viis (diiselmootor JaAZ-204), neli (auto „Pobeda" mootor) või kolm (auto „Moskvitš" mootor).

Kuuesilindrilise mootori väntvõlli põlved asetsevad paariviisi kolmes, 120° nurga võrra pööratud tasapinnas. Äärmised (otsmised — esimene ja kuues) asuvad ühes tasapinnas, keskmised (kolmas ja neljas) asuvad teises ning vahepealsed (teine ja viies) asuvad kolmandas tasapinnas. Raamlaagrikaelu on kas neli (GAZ-51 mootor) või seitse (mootor ZIS-120).

Hooratas

Hooratas vähendab väntvõlli pöörlemise ebaühtlust ja viib kolvid üle surnud seisude. Peale selle kergendab hooratas mootori käivitamist, auto kohaltvõtmist ja teeb sujuvamaks väntvõlli pöörlemiskiiruse muutumise. Hooratas valmistatakse malmist.

Hooratas on tsentreeritud väntvõlli suhtes tihvtidega, kinnitatud väntvõlli ääriku külge poltidega ja asetseb malmist karteris *15* (vt. joon. 5), mis on kruvidega keeratud mootori karteri tagumise osa külge ja alumisest küljest kaetud äravõetava kaanega *14*.

Karter ja mootori toestamine

Mootori karter on vänt- ja jaotusmehhanismide aluseks ning nende detailide kaitseks välismõjude eest. Õigupoolest nimetatakse karteriks ülemist osa *12* (vt. joon. 5), mis on silindriplokiga ühes tükis valatud (plokk-karter). Alumist osa *13* nimetatakse karteripõhjaks ja see on ainult põhjaks ja õlireservuaariks.

Raamlaagrid, millele toetub väntvõll, koosnevad kahest osast. Laagri ülemine pool on kujundatud väljalõikena karteri seintes või ribides (laagri ase), alumiseks pooleks on aga äravõetav kaas, mis on karteri külge kinnitatud poltide või tikkpoltide ja mutritega.

Raamlaagritesse paigutatakse õhukeseseinalised liuad, nagu kepsude laagritessegi (mootorid ZIS-120, GAZ-51 ja auto „Pobeda").

Kui raamlaagrid on õhukeseseinaliste liudadega, siis reguleerimisvahelehti ei kasutata, välja arvatud mootor ZIS-120, mille raamlaagritel on kummalgi küljel üks vaheleht.

Vanemates konstruktsioonides kasutatakse paksuseinalisi liudasid (ZIS-5 mootor) või valatakse antifriktsioonsulam vahetult laagrisse (laagri asemele) ja lahtivõetavasse laagrikaande (GAZ-MM mootor) ning paigutatakse reguleerimisvahelehed.

Telgjõudude vastuvõtmiseks on üks raamlaagritest (näiteks eesmine mootorites ZIS-120 ja GAZ-51) terasseibidega, mis on babiidiga üle valatud.

Karteri seintesse ja ribidesse tehtud avadesse on paigutatud jaotusvõll. Mootori karteri mitmesugustele juurdevalatistele (mõigastele) ja kronsteinidele on väljastpoolt kinnitatud jahutus-, toite- ja muude süsteemide detailid ja seadised.

Et vältida õli väljaimmitsemist, on karteri alumise poole (karteri põhja) ja ülemise osa vahele asetatud korgist, klingeriidist või kartongist vahetihend: kohtadesse, kus väntvõlli otsad ulatuvad karterist välja, on paigutatud tihendkarbid (kork-, vilt-, kummi-asbest jm.); karteri seintesse ja laagrite kaantesse on paigutatud õlitõrjerõngad ja õli ärajuhtimise kanalid ning torud.

Karterisse on paigutatud toru *2* (vt. joon. 5) mootori määrdeõli sissekallamiseks. Mõnikord on õli täitetoru samaaegselt tuulutustoruks (rõhutasandiks), mille kaudu karteri sisemus on ühendatud välisõhuga. See on vajalik selleks, et rõhk karteris ei tõuseks seal sees oleva õhu kuumenemise ja kolvi ning silindriseinte vahelisest ebatihedusest läbitunginud gaaside tõttu.

Karteri paremaks puhastamiseks kütuse aurudest ja läbitunginud põlemisproduktidest kasutatakse karteri ventileerimist (tuulutamist). Lihtsaimaks viisiks gaaside eemaldamiseks on tõmbe tekitamine kaldu lõigatud otsaga vertikaalses torus, mis on ühendatud karteri sisemusega klapikambri või õli sissevalamise toru kaudu.

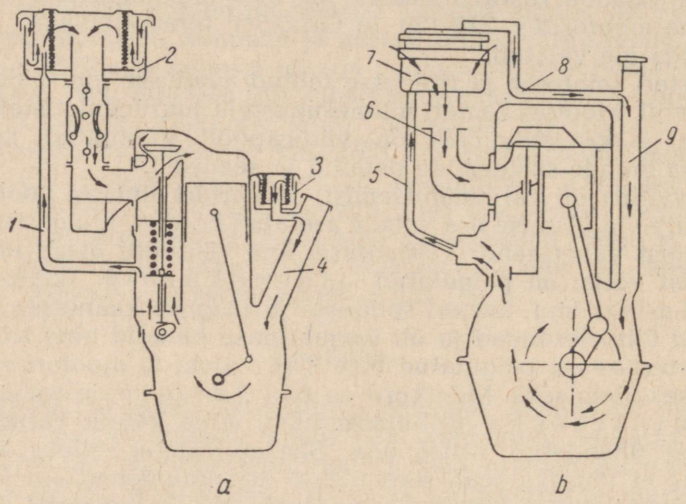
Karteri täiuslikum ventileerimine saavutatakse sundventileerimisel gaaside äraimemisega mootori toitesüsteemi (autodel GAZ-51, ZIS-150 ja „Pobeda"), mis kindlustab karteri tuulutamise töötaval mootoril, hoolimata sellest, kas auto liigub või mitte.

Mootorites ZIS-120 imetakse gaasid (joon. 9, *a*) välja läbi toru *1*, mis ühendab karterit klapikambri kaudu õhufiltriga *2*. Värske õhk, läbinud filtri *3*, läheb karterisse õlitäitetoru *4* kaudu, mis on pealt suletud hermeetilise kaanega.

Teistes konstruktsioonides (autode GAZ-51, „Pobeda" mootorites) toimub ventileerimine rõhkude vahe toimel, mis valitseb kohtades, kus väljaimev ja sissejuhtiv toru on ühendatud toitesüsteemi õhufiltri külge (joon. 9, *b*). Karterist tulevad gaasid juhitakse väljaimemistoru *5* kaudu õhufiltri *7* alumisse reservuaari, kus sadestuvad karterigaasides sisalduvad vaikühendid, ja sealt edasi mootori sisselasketorustikku *6*. Värske õhk läheb karte-

risse läbi õhufiltri kaanes oleva keskava, sissevoolutoru *8* ja õlitäitetoru *9* kaudu.

Mootor või jõuagregaat (mootor, sidur ja käigukast) on kinnitatud raamile või vaheraamile (alusraamile), mis on tugiseadiste kaudu jäigalt ühendatud auto kandva kerega (raamita autodel) enamasti kolmes (autod ZIS-150, „Pobeda") või neljas (auto GAZ-51) punktis. Eesmiseks kinnituspunktiks on kas tugiplaat,



Joon. 9. Mootorite ZIS-120 *(a)* ja GAZ-51 *(b)* karterite sundventilatsiooni skeemid.

mis on kinnitatud mootoriploki otsa külge (autod GAZ-51, „Pobeda"), või kronstein, mis on asetatud jaotushammasrataste karteri kaane küljes olevale juurdevalatisele (auto ZIS-150). Tagumisteks punktideks on hooratta karteri tugikäpad (autod GAZ-51, ZIS-150) või sidurikarter (auto „Pobeda"). Mootori tugikäppade ja raami vahele pannakse kummist padjad.

Et takistada mootori pikinihkumist (siduri lahutamisel, pidurdamisel, järsul hoovõtul), on mootori karteri ja põikraami vahele paigutatud reaktiivvarras (autod GAZ-51, „Pobeda").

Mootori ja väntmehhanismi üldine hooldamine

Igapäevane tehniline hooldamine

1. Pühkida mootor ja katte sisepind petrooleumis kergesti niisutatud kaltsuga puhtaks ning hõõruda seejärel kuivaks. Elektrijuhtmed pühkida puhtaks kuiva kaltsuga.
2. Kontrollida mootori töötamist mitmesugustel pööretel.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1[1]

1. Kontrollida, kas plokikaane ja karteripõhja ühenduskohad on hermeetilised ning et väntvõlli tihendpesadest ei tilgu õli läbi.
2. Kontrollida mootori tugede kinnitusi.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2[2]

1. Pingutada plokikaane kinnitusmutreid (polte) ristuvas järjekorras (kolmerealise kinnituse korral) või ringsuunas (kahekorrealise kinnituse korral) alates plokikaane keskelt (pingutamise järjekord iga mootoritüübi jaoks on toodud tehase poolt kaasa antavas instruktsioonis). Malmist plokikaasi tuleb pingutada kuumal mootoril, almiiniumist plokikaasi — külmalt.
Uutel mootoritel (või kapitaalremondist tulnutel) tuleb polte esmakordselt pingutada pärast 200 km läbisõitu.
2. Pingutada: a) mootori kinnitust raamil (liikuvaid ja elastseid kinnitusi mitte jäigaks pingutada); b) väljalaske- ja sisselasketorustikku; c) summutit; d) karteri põhja; e) kõigi mootori abiseadmete kinnitusi.
3. Puhastada karteri sundventilatsioonitorud vaikühendite setetest (kõva harjasest harjaga ja läbi pesta atsetooniga).

Rikked

Mootori töötamise müra tuleb hoolega kuulata. Iga võõras heli mootoris tõendab tema ebanormaalset töötamist. Tunduva kulumise korral tekivad mootoris kloppimised ja väheneb kompressioon (silindrite tihedus ja töösegu kokkusurumine).

Kloppimiste põhjused (nende kõrvaldamiseks tuleb mootor remontida) väntmehhanismis võivad olla järgmised:

a) raam- või kepsulaagrite, kolvisõrmede ja nende pukside kulumine;

b) silindrite läbimõõdu (ovaalsuse ja koonilisuse) suurenemine;

c) kolbide kulumine.

Kompressiooni vähenemise põhjused, mis olenevad väntmehhanismi seisukorrast, võivad olla järgmised:

a) silindrite seinte kulumine;

b) silindrite tööpinnale on tekkinud kriimustused;

c) kolvirõngaste kulumine;

d) kolvirõngaste kinnijäämine pesadesse kütuses leiduvate vaikainete sadestiste tõttu (valada ööseks igasse silindrisse

[1] Perioodilise tehnilise teenindamise kohta vt. peatükk 57.

[2] Tehniline teenindamine nr. 2 sisaldab ühtlasi kõik tehnilise teenindamise nr. 1 tööd.

10—15 g petrooleumi pooleks segatult denatureeritud piiritusega ning hommikul käivitada mootor, et eemaldada lahustunud vaigud; selline puhastamine on soovitav läbi viia enne õli vahetamist);

e) plokikaane ebatihe liibumine või vigane plokikaane tihend. Plokikaane tihendi vahetamisel tuleb: a) lasta vesi välja jahutussüsteemist; b) maha võtta plokikaanelt kõik seadised; c) keerata ära mutrid ja poldid, mis kinnitavad plokikaant; d) ettevaatlikult lõngutades võtta maha plokikaas ja tihend (kui tihend on kleepunud plokikaane külge, siis eemaldada tihend laia noa abil ettevaatlikult); e) enne korras tihendi tagasipaigutamist tuleb selle pind kergelt määrida mootoriõliga; f) poldid (mutrid) kinni tõmmata, nagu oli näidatud eespool. Alumiiniumsulamist plokikaane kohalepaigutamisel ei tohi unustada, et mutritele tuleb alla panna lamedad seibid.

Rikete hulka kuulub ka nõe tekkimine kolvi põhjale, klappidele ja plokikaane sisepindadele.

Põlemiskambri seinte puhastamiseks nõest tuleb kasutada metallist kaabitsaid (kolvi põhja jaoks) ja harju (plokikaane jaoks); samaaegselt tuleb puhastada klapipead ja pesad.

Nõge võib eemaldada ka lahustajate abil, plokikaant maha võtmata: a) mootor hästi soojendada; b) keerata välja küünlad; c) valada igasse silindrisse 20—30 cm^3 petrooleumi või denatureeritud piiritust ja jätta see mootorisse seisma 10—12-ks tunniks; d) pärast seda valada mootorisse ligikaudu samasuguses koguses õli, käivitada mootor ja lasta tal töötada väikestel pööretel, kuni summuti väljalasketoru ette asetatud paberitükile ei sadestu enam nõeosakesi; e) vahetada õli mootori karteris.

Kordamisküsimusi

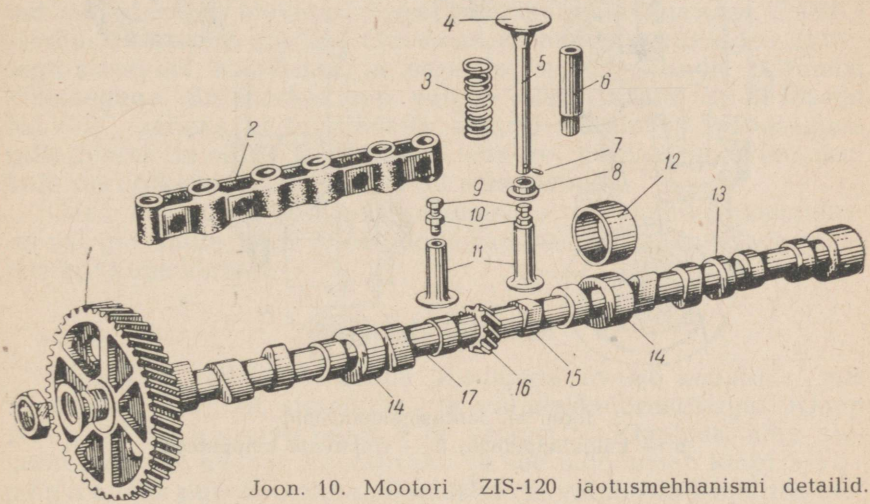
1. Mis ülesanne on mitmesilindrilise mootori väntmehhanismil ja millistest põhidetailidest ta koosneb?
2. Mis ülesanne on mootori silindritel?
3. Mida nimetatakse silindriplokiks?
4. Milliseid põhiosi eristatakse silindri juures ja silindriploki juures?
5. Milleks pressitakse silindritesse sissepandavad hülsid?
6. Mis ülesanne on tihendil ploki ja plokikaane vahel?
7. Mis ülesanne on kolvil? Milliseid põhiosi eristatakse tema juures?
8. Milleks tehakse lõhed kolvi juhtpinda?
9. Mis ülesanne on kolvirõngastel?
10. Kuidas on ehitatud kompressioon- ja õlirõngad?
11. Milleks on keps? Millistest peaosadest ta koosneb?
12. Kuidas on ehitatud kepsu alumise pea laager?
13. Mis otstarve on babiitvalatisel mootori laagrites?
14. Mille poolest on õhukeseseinalised liuad kepsulaagrites otstarbekamad kui sissevalatud babiitlaagrid?
15. Mis ülesanne on väntvõllil? Millised on tema peaosad?
16. Milleks on väntvõlli küljes vastukaalud ja hooratas?
17. Kuidas on väntvõll karterisse asetatud ja kinnitatud?
18. Milleks ja kuhu on asetatud mootoris õlitõkestid ja tihendkarbid?
19. Milleks on mootoril karter?

20. Milliseid viise kasutatakse mootori kinnitamiseks auto raamile?
21. Mis ülesanne on karteri ventileerimisel ja kuidas see toimub?
22. Millise tööriista abil ja kuidas tuleb maha võtta plokikaant ja plokikaane tihendit?
23. Millise tööriista abil ja kuidas saab puhastada kolvi põhja ning põlemiskambrit nõest?
24. Millises järjekorras tuleb pingutada plokikaane tikkpoltide mutreid?

3. PEATÜKK

JAOTUSMEHHANISM

Jaotusmehhanismi ülesandeks on õigeaegselt lasta küttesegu silindritesse ja nendest välja lasta töötanud gaase. Jaotusmehhanism koosneb järgmistest põhidetailidest: jaotusvõll



Joon. 10. Mootori ZIS-120 jaotusmehhanismi detailid.

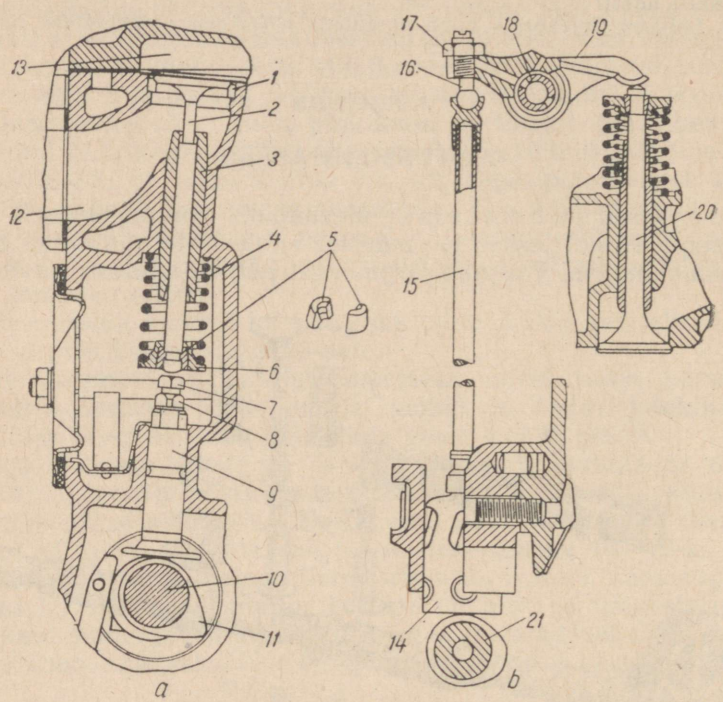
koos hammasratasajamiga, tõukurid, klapid koos sissepandavate juhtpukside, vedrude ja tugitaldrikutega. Mootori ZIS-120 jaotusmehhanismi detailid on näidatud joonisel 10.

Üldine ehitus ja töötamine

Jaotusvõlli *10* pöörlemisel (joon. 11, *a*) pöörduvad nukid *11*, vastavalt mootori silindrite tööjärjekorrale, vajalikel momentidel tõukurite *9* alla ja tõstavad need üles. Tõukurid omakorda suruvad klapisäärtele *2* ja, ületades vedrude *4* takistuse, avavad klapid. Nuki möödumisel tõukurist laskub klapp vedru toimel pesasse ja katkestab ühenduse silindri *13* ning sisse- või väljalasketorustiku kanali *12* vahel.

Klappide ülemise asetuse (rippuvate klappide) korral, kui

jaotusvõll asetseb mootori karteris (joon. 11, *b*), antakse jaotusvõlli *21* nukkide surve klappidele *20* edasi tõukurite *14*, tõukurvarraste *15* ning liikumatul teljel *18* õõtsuvate nookurite *19* kaudu.



Joon. 11. Jaotusmehhanismid:
a — külgklappidega; *b* — rippuvate klappidega.

Et väntvõlli kahe pöörde kestel, mis vastab neljataktilise mootori täieliku töötsüklile, iga klapp avaneb ainult üks kord, peab jaotusvõll silindrite arvust olenematult pöörduma väntvõllist kaks korda aeglasemalt; selleks on jaotusmehhanismi veetaval hammasrattal kaks korda suurem hammaste arv kui vedaval.

Gaasijaotusfaasid

Mootori töötsükli vaatlemisel (vt. 1. peatükk) oli lihtsuse mõttes eeldatud, et klapid avanevad ja sulguvad siis, kui kolvid asuvad surnud seisudes. Tegelikult hakkavad klapid avanema ja täielikult sulguma kas enne kolvi jõudmist surnud seisu (eelavanemine või eelsulgumine), või pärast seda, kui kolb on läbinud surnud seisu (järelavanemine või järelsulgumine).

G a a s i j a o t u s f a a s i d e k s nimetatakse väntvõlli vända

hälvet tema ülemisest või alumisest asendist klapi avanemise algusel või sulgemise lõpul; neid hälbeid väljendatakse ringikraadides.

Väljalaskeklapp avaneb alati tunduva ennetamisega, s. t. enne, kui vänt on töötakti ajal jõudnud alumisse surnud seisu. Väljalaskeklapi eelavanemine (35—70°) võimaldab põlemisproduktidel lahkuda silindrist enne seda, kui kolb hakkab üles liikuma. See väldib mootori ülekuumenemist ja vähendab võimsusekadu, mis kulub väljalasketakti sooritamiseks. Selleks, et silindrit töötanud gaasidest paremini puhastada, sulgub väljalaskeklapp väikese hilinemisega, s. o. pärast seda, kui kolb on läbinud ülemise surnud seisu (2—30°).

Sisselaskeklapp avaneb kas väikese hilinemisega (2—10°), või ennetamisega (eelavanemisega). Viimasel juhul on sisselaske- ja väljalaskeklapp lühikese aja vältel üheaegselt avatud (nn. klappide ülekate). Sisselaskeklapi eelavanemine (7—20°) kindlustab klapile suurima tõusu selleks hetkeks, kui algab kütteseguga sissevool silindrisse ja parandab seega silindri täitumist kütteseguga. Sisselaskeklapp sulgub alati teatud hilinemisega (45—70°) selleks, et suurendada silindri täitumist kütteseguga selle inertsi ja silindris valitseva väikese hõrenduse arvel, kui kolb on ligikaudu alumise surnud seisu lähedal.

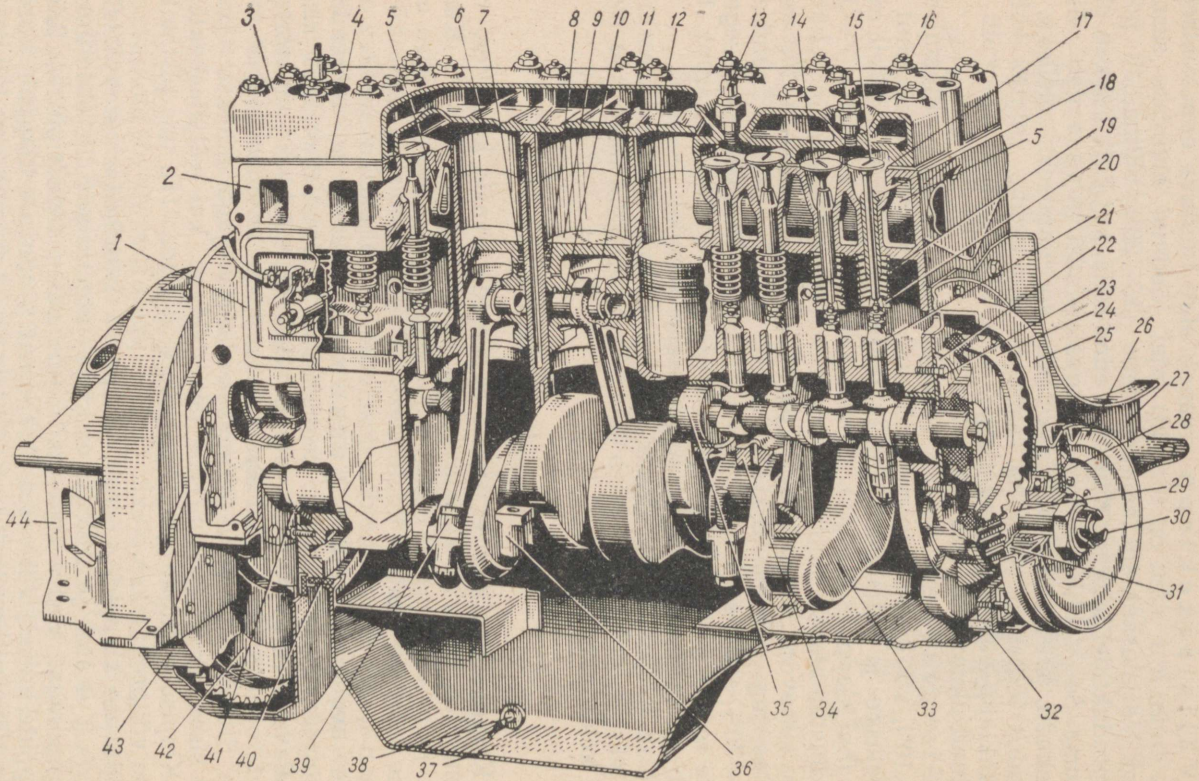
Gaasijaotusfaaside õigeks seadmiseks on ajamihammasratastel märgid, mille järgi tuleb jaotushammasrattad ühendada mootori kokkupanemisel.

Klapid ja tõukurid

Klapid on selleks, et avada ja sulgeda avasid kanalites, mis ühendavad silindrit sisselaske- ja väljalasketorustikuga. Klapp (vt. joon. 10) koosneb peast *4* ja varrest *5*. Klapipea ääre alumine külg on treitud kooniliseks ja see moodustab klapi töö-pinna, mis puutub kokku sisselaske- ja väljalaskekanalites olevate avade kooniliste pesadega. Selleks et suurendada vastupidavust põlemisele, kasutatakse väljalaskekanalites sissepandavaid terasest pesi (autode GAZ-51, „Pobeda" mootorites; vt. *1* joonisel 11), klapid aga valmistatakse kuumuskindlast terasest. Silindri paremaks täitumiseks kütteseguga tehakse tavaliselt sisselaskeklapp suurema läbimõõduga kui väljalaskeklapp.

Klapisäär liigub juhtpuksis *3* (joon. *11*), mis pistetakse sisse või pressitakse plokki (külgklappide korral) või plokikaande (rippuvate klappide korral). Klappide istutihedus saavutatakse vedru *4* abil ja sellega, et klapi tööpind soveldatakse kokku klapipesaga. Vedru üks ots toetub vastu silindriplokki (külgklappide korral) või vastu plokikaant (rippuvate klappide korral) ning teine ots vastu klapitaldrikut *6*, mis on kinnitatud klapisäärele.

Taldriku ühendamiseks klapisääre külge kasutatakse tavali-


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
5
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

Joon. 12. Mootori GAZ-51 lõige: *1* — klappide kambri kaas; *2* — silindriplokk; *3* — plokikaane tihend; *4* — plokikaane tihend; *5* — veejaotustoru; *6* — silindri sissepandav hülss; *7* — kompressioonirõngas; *8* — õlirõngas; *9* — kolb; *10* — kolvisõrm; *11* — ülemise kepsupea puks; *12* — kolvisõrme lukustusrõngas; *13* — küünal; *14* — sisselaskeklapp; *15* — väljalaskeklapp; *16* — plokikaane tikkpolt; *17* — väljalaskeklapi sissepandav pesa; *18* — klapi juhtpuks; *19* — klapivedru; *20* — klapivedru tugitaldrik; *21* — tõukur; *22* — jaotusvõlli tugiseib; *23* — jaotusvõlli laagri puks; *24* — jaotusvõlli hammasratas; *25* — jaotusvõlli hammasrataste karteri kaas; *26* — väntvõlli rihmaratas; *27* — mootori eesmine tugikronstein (esikandur); *28* — väntvõlli eesmine tihend; *29* — väntvõlli hammasratas; *30* — põrkmuhv; *31* — õlitõrjeseib; *32* — karteripõhja eesmine tihend; *33* — väntvõll; *34* — raamlaagri liud; *35* — jaotusvõll; *36* — väntvõlli raamlaagri kaas; *37* — karteripõhi; *38* — väljalaskeava kork; *39* — keps; *40* — karteripõhja tagumine tihend; *41* — väntvõlli tagumine tihend; *42* — hooratas; *43* — hooratta karteri kaas; *44* — hooratta karter.

selt üht järgmistest viisidest: a) taldrik hoitakse kohal tihvtkiilu abil (vt. joon. 10), mis pistetakse klapivarresse tehtud auku (mootor ZIS-120); b) taldrik toetub kahele koonilisele poolrõngale, mis asetatakse klapivarre otsale treitud soonde (autode GAZ-51, „Pobeda" mootorid).

T õ u k u r *9* (joon. 11) on vahelüliks jaotusvõlli nuki ja klapi vahel; see on lühike malmist või terasest varras, mille alumine ots on kujundatud lameda või kergelt kumera taldrikuna, mis toetub jaotusvõlli *10* nukile *11*. Selleks et klapp istuks tihedalt oma pesasse, kui tööpinnad kuluvad ning kui klapivars kuumenemise tõttu paisub, jäetakse tõukuri ja klapivarre otsa vahele pilu 0,15—0,45 mm piirides[1].

Pilu reguleerimiseks on tõukuri ülemises otsas reguleerimiskruvi *7*, mida hoiab vajalikus asendis kontrmutter *8*. Tõukurid asuvad malmist juhtpuksides. Puksid valatakse koos silindriplokiga (autodel GAZ-51, „Pobeda") või valmistatakse gruppvaluna (vt. *2* joonisel 10), mis kinnitatakse ploki külge poltidega (mootor ZIS-120).

Rippuvate klappide korral, kui jaotusvõll on all (vt. joon. 11, *b*), kasutatakse pilu reguleerimiseks nookurisse *19* keeratud kuulpea ja kontrmutriga *17* varustatud kruvi *16*.

Jaotusvõll ja selle ajam

Jaotusvõll *17* (vt. joon. 10) avab klapid kindlas järjekorras; jaotusvõllil on n u k i d *15* (vastavalt klappide arvule), k r u v i h a m m a s r a t a s *16* õlipumba ja katkesti-jagaja käitamiseks, e k s t s e n t r i k *13* kütusepumba käitamiseks ning t u g i k a e l a d *14*. Tavaliselt valmistatakse jaotusvõll süsinikterasest.

Võlli tugikaelad pöörlevad teraspuksides *12*, millele on sisse valatud babiidist vooder. Puksid on pressitud karteri sein-

[1] See pilu ei ole kõigil mootoritel ühesuurune (vt. lk. 8).

tesse ja ribidesse tehtud avadesse (mootorid ZIS-120, GAZ-51, auto „Pobeda"). Mõnedes mootorites pöörlevad jaotusvõlli kaelad (näiteks auto „Moskvitš" vanematel tüüpidel) vahetult mootori karteri töödeldud avades.

Jaotusvõll käitatakse kas hammasrataste või kettülekande kaudu. Esimesel juhul on väntvõlli otsale istatud hammasratas vedavaks ja jaotusvõlli otsas olev hammasratas *1* veetavaks hammasrattaks. Hammasrattad on paigutatud erilisse karterisse, mis pealt on kaetud kaanega (vt. *10*, joonisel 5).

Kui jaotusvõll on paigutatud üles, siis pannakse ta pöörlema mitme hammasratta, keti või kahe paari koonushammasratastega varustatud vertikaalvõlli abil.

Jaotusvõllil ei tohi olla tunduvat telglõtku; telgnihkumise tõkestamiseks võib olla: a) tugiplaat ühes distantsrõngaga, mis paigutatakse silindriploki otsale eesmise tugikaela ja veetava hammasratta rummu vahele (mootor GAZ-51, vt. joon. 12, ZIS-120 viimased väljalasked); b) reguleerimispolt (vt. *11*, joonisel 5), mis on keeratud jaotushammasrataste kaane sisse (mootori ZIS-120 vanemad väljalasked). Väntmehhanismi ja jaotusmehhanismi detailide üldisest paigutusest ja vastastikusest töötamisest selgemaks arusaamiseks on joonisel 12 toodud mootor GAZ-51 lõikes.

Teenindamine

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Kontrollida klapisäärte ja tõukurite vahet.
2. Kõrvaldada jaotusvõlli telgnihkumine. Selleks tuleb mootoritel, millel on reguleerimispoldid (ZIS-120 vanem väljalase): a) lõdvendada kontrmutter; b) keerata reguleerimispolt tugevasti sisse; c) keerata seda $^1/_{12}$—$^1/_8$ pöörde võrra tagasi; d) tõmmata kinni kontrmutter. Teistel mootoritel saab jaotusvõlli telgnihkumist kõrvaldada mootori remondi ajal.

Rikked

Üldised jaotusmehhanismi rikked on järgmised:

1. Klappide ebatihe sulgumine seetõttu, et klappide tööpindadele on sadestunud nõge või tekkinud urbed, klapipea on kaardunud, klapp on juhtpuksisse sööbinud, pilu klapivarre ja tõukuri vahel on vähenenud, juhtpuks on kulunud ja klapp on viltu.
2. Klappide puudulik avanemine tõukuri ja klapisääre pilu suurenemise tõttu.
3. Jaotusvõlli hammasrataste, laagrite ja kaelte kulumine.

Klapisäärte ja tõukurite pilusid tuleb reguleerida täiesti alla laskunud, jaotusvõlli nuki kuklale istunud tõukuri puhul. Et veenduda nuki täielikus eemaldumises tõukuri alt,

tuleb väntvõlli pööramisel pärast klapi allalaskumist pöörata väntvõlli veel poole pöörde võrra.

Pilu tuleb reguleerida järgmiste võtetega: a) hoida mutrivõtmega tõukuri ülaääre tahust kinni; teise võtmega vabastada reguleerimispoldi kontrmutter; b) pista vastava paksusega pilukaliiber pilusse (kui pilu on väike, siis tuleb seda suurendada); c) pöörata reguleerimiskruvi, kuni kaliibriga kontrollides pilu on õige; d) võtta kaliiber välja ja, hoides kinni reguleerimiskruvi, pingutada kinni kontrmutter; e) kontrollida pilu — kaliiber peab vahele minema väikese jõu toimel; 0,05 mm võrra paksem pilukaliiber ei tohi vahele minna, 0,05 mm võrra õhem kaliiber peab aga vahele minema vabalt.

Kordamisküsimusi

1. Mis ülesanne on jaotusmehhanismil?
2. Millistest põhidetailidest koosneb ja kuidas töötab jaotusmehhanism külgklappide korral? Rippuvate klappide korral?
3. Millise kiirusega pöörleb jaotusvõll väntvõlli suhtes?
4. Millal toimub sisselaske- ja väljalaskeklappide avanemine ja sulgumine? Mis tähtsus on sellel mootori töötamisele?
5. Mis ülesanne ja milline ehitus on mootori sisselaske- ja väljalaskeklappidel?
6. Mida nimetatakse klapi tööpinnaks ja klapipesaks? Kuidas nad peavad olema sobitatud?
7. Milleks on klapivedru?
8. Mis ülesanne on tõukuril?
9. Milleks on vaja pilu klapivarre ja tõukuri vahel?
10. Millised pilud on ette nähtud sisselaske- ja väljalaskeklappidele?
11. Mis ülesanne on jaotusvõllil?
12. Milliseid põhiosi eristatakse jaotusvõlli juures?
13. Mis ülesanne on jaotushammasrataste märkidel?
14. Millised on klappide rikked?
15. Kuidas saavutatakse klappide tihe liibumine?
16. Kuidas reguleerida jaotusvõlli telglõtku?
17. Kuidas reguleerida pilu tõukuri ja klapisääre vahel?

4. PEATÜKK

MOOTORI TÖÖJÄRJEKORD

Mootori tööjärjekorraks nimetatakse samanimeliste taktide vaheldumise järjekorda mootori mitmesugustes silindrites. Tööjärjekorda on vaja teada selleks, et seada õigesti mootori süüdet.

Võimaliku tööjärjekorra määramiseks neljasilindrilises neljataktilises mootoris tuleb silmas pidada, et a) väntvõlli põlved asuvad ühes tasapinnas, kusjuures keskmised on äärmiste suhtes pööratud 180° võrra (vt. joon. 8); b) ühenimelised taktid erinevates silindrites toimuvad väntvõlli iga poolpöörde (180°) järel; c) kolbide liikumisel alla võib silindrites toi-

muda kas sisselase või paisumine (töötakt), kolbide ülesliikumisel kas kokkusurumine või väljalase.

Kui esimese ja neljanda silindri kolvid asuvad ülemises surnud seisus, siis väntvõlli pöördumisel hakkavad nad alla liikuma. Kui nüüd esimeses silindris on töötakt, siis neljandas peab toimuma sisselase. Teise ja kolmanda silindri kolvid liiguvad sel ajal ülespoole; kui väntvõll on pöördunud 180° (pool pööret), siis asuvad nad ülemistes surnud seisudes.

Järgmine töökäik peab nüüd toimuma kas teises või kolmandas silindris; järelikult võib väntvõlli kahe esimese poolpöörde ajal tööjärjekord olla 1—2 või 1—3.

Töökäigu lõpuks teises või kolmandas silindris on väntvõll kokku pöördunud 360° (üks pööre), nii et esimene ja neljas põlv on uuesti ülemistes seisudes. Kuna töötakt esimeses silindris juba oli, siis nüüd peab see toimuma neljandas silindris.

Pärast töötakti neljandas silindris asuvad ülemises surnud seisus jälle teine ja kolmas väntvõlli põlv. Seepärast peab pärast väntvõlli pöördumist oma algasendist 540° (poolteist pööret) küttesegu süttima kas kolmandas või teises silindris ning võimalik tööjärjekord väntvõlli teise pöörde jaoks on kas 4—3 või 4—2.

Seega võib neljasilindrilises ühetaktilises mootoris olla kaks tööjärjekorda, kas 1—2—4—3 või 1—3—4—2.

Seda, kuidas toimub töötsükkel mootoris, mille tööjärjekord on 1—2—4—3 (väntvõlli poolpöörete kaupa), illustreerib tabel (joon. 13).

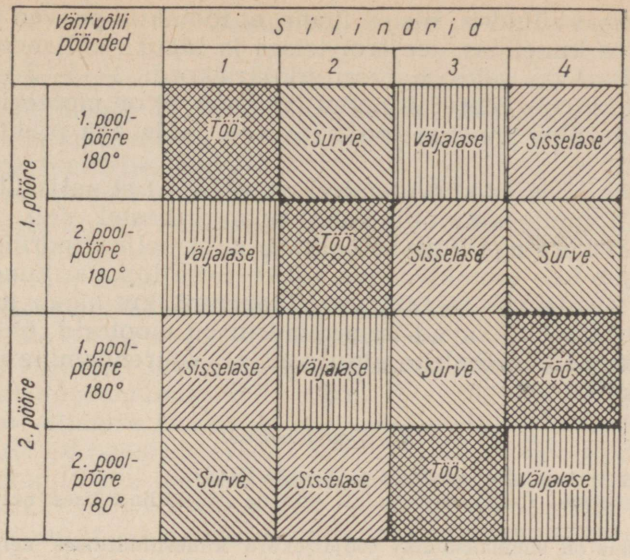
Et kuuesilindrilises ühetaktilises mootoris väntvõlli põlved paiknevad paariviisi kolmes tasapinnas, mis üksteise suhtes on 120° võrra pööratud (vt. joon. 8), toimuvad ühenimelised taktid erinevates silindrites väntvõlli iga 120°-lise pöörde järel.

Enamkasutatava tööjärjekorraga kuuesilindrilise neljataktilise mootori töötsükkel (GAZ-51, ZIS-120) on näidatud tabelis (joon. 14).

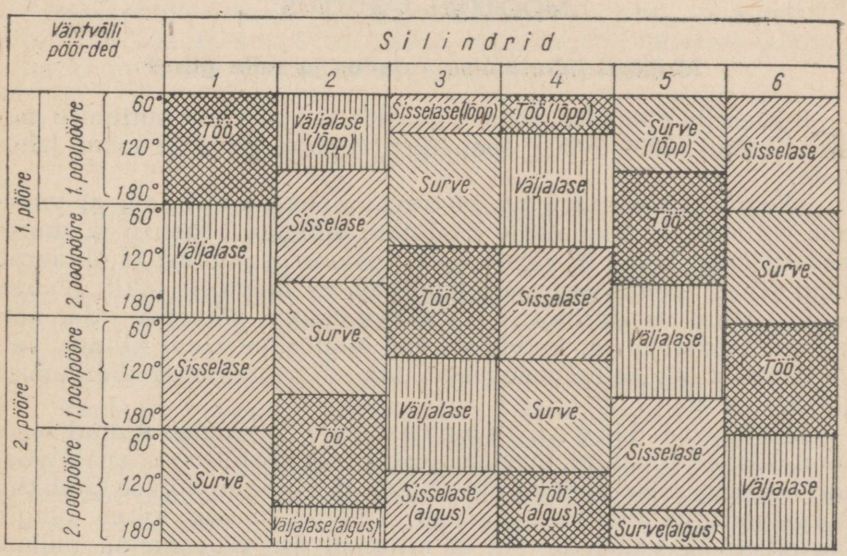
Kui esimese ja kuuenda silindri kolvid on ülemises surnud seisus, siis väntvõlli pöördumisel liiguvad need kolvid alla. Esimeses silindris toimub paisumine (töötakt), kuuendas aga sisselase.

Pärast seda, kui väntvõll on pöördunud 120°, tulevad ülemistesse asenditess teine ja viies põlv ning töötakt algab viiendas silindris. Võlli edasisel pöördumisel tulevad ülemistesse seisudesse kolmas ja neljas põlv ning töötakt toimub kolmandas silindris.

Kolme töötakti järel (esimeses, viiendas ja kolmandas silindris) on väntvõll oma lähteasendist pöördunud 360° (3×120°). Järelikult tulevad ülemistesse asenditesse jälle esimene ja kuues põlv, seejärel teine ja viies ning lõpuks kolmas ja neljas. Et väntvõlli kahe pöörde kestel ühenimelised taktid ei tohi korduda



Joon. 13. Neljasilindrilise neljataktilise mootori töötsükkel tööjärjekorraga 1—2—4—3.



Joon. 14. Kuuesilindrilise neljataktilise mootori töötsükkel tööjärjekorraga 1—5—3—6—2—4.

ühes ja samas silindris, siis on ilmne, et töötaktid peavad toimuma järgemööda kuuendas, seejärel teises ja lõpuks neljandas silindris. Seepärast on selle mootori tööjärjekord: 1—5—3—6—2—4.

Antud kujuga väntvõlli puhul (vt. joon. 8) on mootoris võimalikud veel kolm erinevat tööjärjekorda, mida aga praktiliselt ei kasutata.

Jooniste 13 ja 14 kõrvutamisel on näha: 1) et neljasilindrilises mootoris toimub väntvõlli kahe pöörde kestel neli töötakti, kuuesilindrilises aga kuus töötakti ja 2) et neljasilindrilises mootoris langeb ühe töötakti algus kokku teise lõpuga; kuuesilindrilises aga ei ole üks töötakt veel lõppenud, kui algab juba järgmine. Seepärast töötavad kuuesilindrilised mootorid ühtlasemalt ja rahulikumalt. Silindrite arvu edasine suurendamine ühtlustab mootori käiku veelgi.

Kordamisküsimusi

1. Mida nimetatakse mootori tööjärjekorraks?
2. Missugune tööjärjekord võib esineda neljasilindrilises neljataktilises mootoris?
3. Milline on enamkasutatav tööjärjekord kuuesilindrilises neljataktilises mootoris?
4. Milleks on vaja teada mootori tööjärjekorda?

5. PEATUKK

MOOTORI JAHUTUS

Mootori jahutamise vajadus ja selle piirid

Küttesegu põlemisel tõuseb gaaside temperatuur süttimise momendil kuni 1800—2000°; seepärast on vaja silindrite seinu jahutada.

Mootori ülekuumenemise tagajärjel: a) väheneb võimsus, sest silindrite kaaluline täitmine väheneb ja suurenevad hõõrdekaod; b) väheneb õli viskoossus (sitkus) ja õli aurab ning põleb ülekuumenenud detailidel; c) mootoris tekib kloppimine kütuse isesüttimise ja plahvatusliku põlemise (detonatsiooni) tagajärjel; d) kolvid võivad silindrites kinni kiiluda paisumisest ja õlituse halvenemisest tingitud suurenenud hõõrdumise tõttu.

Mootori liigne jahutamine halvendab samuti tema tööd, sest et: a) suurenevad soojuse kaod, mistõttu väheneb mootori võimsus ja suureneb kütusekulu; b) ei toimu kütuse täielikku aurustumist ja täielikku põlemist; c) aurustumata kütus tungib karterisse ja vedeldab õli; d) kiireneb õli vananemine, millele kaasub kleepuvate setete tekkimine karteris.

Kõige kasulikum jahutusvedeliku temperatuur mootori töötamisel on 80—85° (plokikaanes ja radiaatori ülemises anumas).

Jahutussüsteemid

Automootorites on kõige enam kasutusel vedelikuline jahutamine. Tavaliselt on jahutusvedelikuks vesi, külma puhul aga vee segu mitmesuguste külmumistemperatuuri alandavate vedelikkudega (antifriisidega).

Mootori jahutussüsteemi kuuluvad: a) silindrite jahutussärk; b) radiaator koos ühendusvoolikutega; c) ribakardin; d) ventilaator koos ajamiga; e) pump koos ajamiga; f) termostaat; g) temperatuurinäitaja (termomeeter); h) eelsoojendi.

Kaasaegsetes autodes kasutatakse kõige enam sundtsirkulatsiooniga jahutussüsteemi.

Selle süsteemi juures tekitatakse vee liikumine läbi radiaatori tsentrifugaalpumba abil. Pump *6* (joon. 15) on paigutatud radiaatori alumise anuma *21* ja jahutussärgi *1* vahele; pumba rihmaratta *16* paneb pöörlema väntvõlli otsas olev rihmaratas *19* kahe rihma *18* abil (autol GAZ-51, teistel autodel on üks rihm).

Pumba töötamisel surutakse jahutatud vesi alumisest radiaatori anumast *21* jahutussärki *6* ning sealt radiaatori ülemisse anumasse *10*. Ülemisest anumast voolab kuumenenud vesi torusid *8* kaudu radiaatori alumisse anumasse, jahtudes ventilaatori *17* pöörlemisel ja auto liikumisel tekkiva õhuvoolu toimel.

Vaadeldaval skeemil (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorid) suunatakse vesi pumba abil jahutussärki läbi erilise jaotustoru *2*, millel on rida väljalõikeid (pilusid), mis paiknevad väljalaskeklappide pesade ja juhtpukside kohal. Vesi, väljudes piludest võrdlemisi suure kiirusega, suurendab väljalaskeklappide kui kõige enam kuumenevate detailide jahutamist.

Radiaator

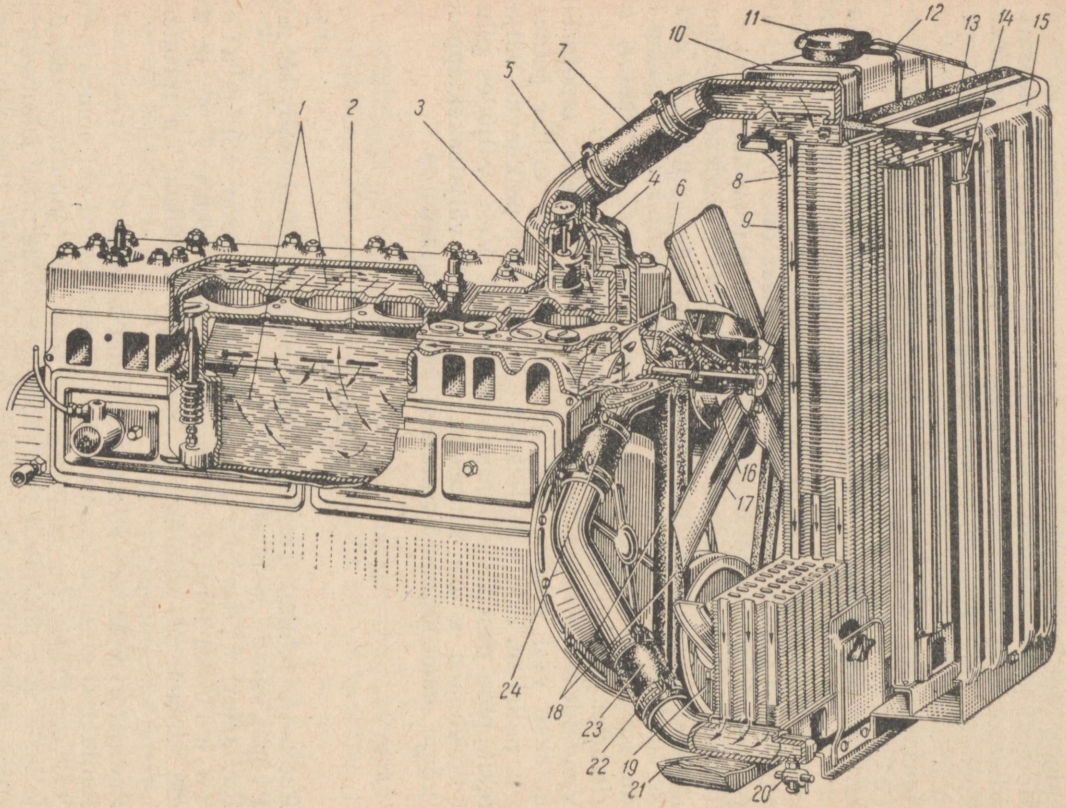
Radiaator jahutab vett, andes intensiivselt õhule soojuse, mis vesi võttis silindri seintelt.

Radiaatori ülemise anuma toru *10* (joon. 15) ja alumise anuma toru *21* on kummeeritud voolikute *7*, *23* ja *24* kaudu ühendatud jahutussärgi torudega. Voolikud on torudele kinnitatud kammitsatega *22*.

Radiaatori ülemises anumas on suue korgiga *11*.

Radiaatori alumise anuma küljes (ühendustoru või pumba kere küljes) on kraan *20*, mille kaudu saab vett jahutussüsteemist välja lasta. Kui jahutatud vett juhitakse radiaatorist jahutussärgi ülemisse osasse, nagu see toimub antud skeemil, siis peab tingimata olema kaks kraani: üks kraan radiaatori alumise anuma ning teine jahutussärgi küljes.

Radiaatori torude *8* otsad on joodetud anumate külge. Selleks, et suurendada radiaatori jahutuspinda ja anda süsteemile suuremat jäikust, on rida horisontaalplaate *9*, mille aukudesse

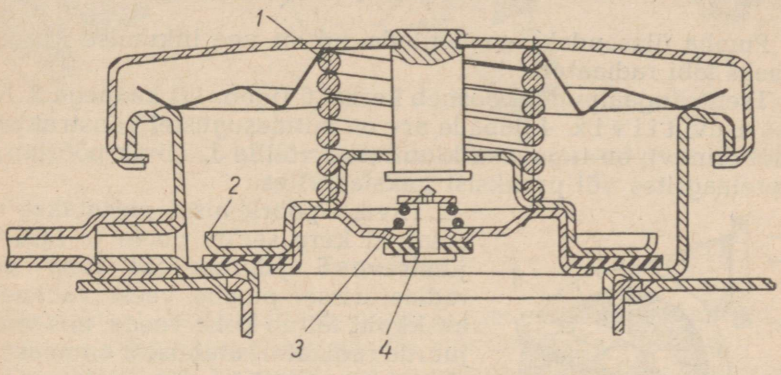


Joon. 15. Mootori GAZ-51 jahutussüsteemi skeem.

on torud asetatud tihedalt; mõnedes radiaatorikonstruktsioonides on torud joodetud plaatide külge.

Peale toruradiaatorite on kasutusel ka plaatradiaatorid. Niisuguste radiaatorite südamik koosneb plaatidest, mis on valmistatud kahest grofeeritud valgevasklindist ja äärtelt kokku joodetud; lintide vahele jäävas loogelises kanalis voolab jahutusvedelik.

Radiaatori ette on paigutatud (mitte kõigil autodel) liikuvad sulgplaadid *14*, nn. ribakardin, mida juht saab avada või sulgeda pideme ja varda *13* abil ning muuta seega õhuvoolu ja jahutusvee temperatuuri; harvemini pannakse ribakardin tööle automaatselt termostaadi abil, sõltuvalt vee temperatuurist plokikaanes.



Joon. 16. Radiaatori kork.

Jahutussüsteem võib olla l a h t i n e või k i n n i n e (hermeetiline). Esimesel juhul on radiaatori ülemine anum pidevalt ühenduses välisõhuga aurutoru kaudu. Kinnise süsteemi korral (autod GAZ-51, ZIS-150, „Pobeda") on korgis *11* a u r u - j a õ h u k l a p i d, mis eraldavad radiaatori anuma siseruumi, järelikult ka kogu jahutussüsteemi aurutorust *12*. Kui rõhk jahutussüsteemis ei ületa välisõhu rõhku enam kui 0,15—0,3 kg/cm^2, siis jäävad mõlemad klapid — auruklapp *2* (joon. 16) ja õhuklapp *4* — suletuks.

Auruklapp, mis on koormatud tugeva vedruga *1*, avaneb siis, kui ülerõhk radiaatori ülemises anumas on üle 0,3 kg/cm^2; seejuures tõuseb vee keemistemperatuur 100-lt 106—108°-le.

Nõrga vedruga *3* õhuklapp avaneb siis, kui rõhk langeb välisõhurõhust madalamale (mitte enam kui 0,2 kg/cm^2, näiteks kuuma mootori jahtumisel ja veeaurude jahenemisel).

Et pehmendada tee ebatasasusest tingitud tõukeid, on radiaator kinnitatud auto raamile kummist vahetükkide või vedrude kaudu. Väljaspoolt on radiaator kaitstud kaitsevõrega *15* (vt. joon. 15).

Ventilaator

Ventilaator tekitab ja suurendab (auto liikumisel) õhu voolu, mis jahutab radiaatorit.

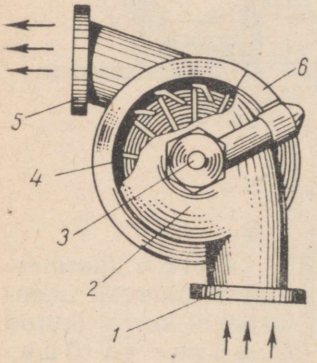
Ventilaatoril *17* (vt. joon. 15) on kaks kuni kuus laba, mis on kinnitatud rummu külge. Enamikul kaasaja autodel (näiteks GAZ-51, ZIS-120 ja auto „Pobeda") on ventilaatori rumm paigutatud veepumba tiivikuga ühisele võllile, mis pöörleb veepumba keresse paigutatud laagritel.

Ventilaator käitatakse rihmajamiga väntvõlli rihmarattalt.

Pump

Pumba ülesandeks on tekitada survet vee liikumise kiirendamiseks läbi radiaatori.

Tsentrifugaalpump koosneb kerest *6* (joon. 17) kaanega *2*. Kere sees asuv t i i v i k *4* (labade arv on mitmesugustel konstruktsioonidel erinev), on tugevasti kinnitatud võllile *3*. Tiivik pöörleb kas veerelaagrites või pronksist pukslaagrites.

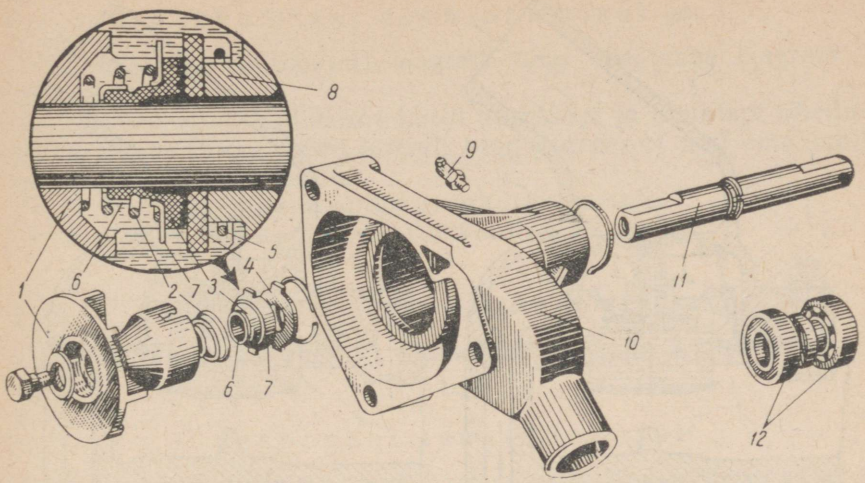


Joon. 17. Tsentrifugaalpumba skeem.

Tiiviku pöörlemisel paisatakse vesi tsentrist kere seinte poole ja läbi väljumisava *5* jahutussärki ning edasi radiaatorisse; pumba veest vabanenud keskkoht täitub kohe veega, mis voolab juurde radiaatori alumisest anumast vee sissevoolu ava *1* kaudu.

Et vesi ei pääseks pumbast välja, on pumba võlli laagrid varustatud t i h e n d i k a r p i d e g a, milles on topend (grafiiditatud ja rasvatatud kanepinöör, spetsiaalsed pliiseibid), mida tihendatakse mutrite abil.

Kaasaegsete autode pumpadel kasutatakse tihendikarpe, mis ei vaja juurdepingutamist, vaid on isetihenduvad ehk isesuruvad. Isesuruv tihendikarp asub tiiviku rummu *1* sees (joon. 18) ja pöörleb koos sellega. Tihendikarp koosneb tekstoliidist tihendseibist *4*, kummist tihendusmansetist *3*, millel on metallist kraed *6* ja *7* ning vedrust *2*. Püsiv tihendus, mis on vajalik jahutusvedeliku väljajooksu takistamiseks, luuakse üheltpoolt sellega, et mansett *3* istub tihedalt vastu ventilaatori- ja pumbavõlli *11*, ning teiselt poolt vedru *2* survega, mis surub manseti vastu seibi *4* ning seibi vastu pumbakere *10* kaela otsa *8*. Lukustusrõngas *5* takistab tihendi väljakukkumist pumba lahtivõtmisel. Nipli *9* kaudu surutakse määret kuullaagritesse *12*, milledel pöörleb võll *11*.



Joon. 18. Mootori GAZ-51 jahutussüsteemi tsentrifugaalpumba ja isesuruva tihendi detailid.

Termostaat

Termostaat kiirendab mootori soojenemist käivitamisel ja piirab vee temperatuuri alammäära mootori töötamisel.

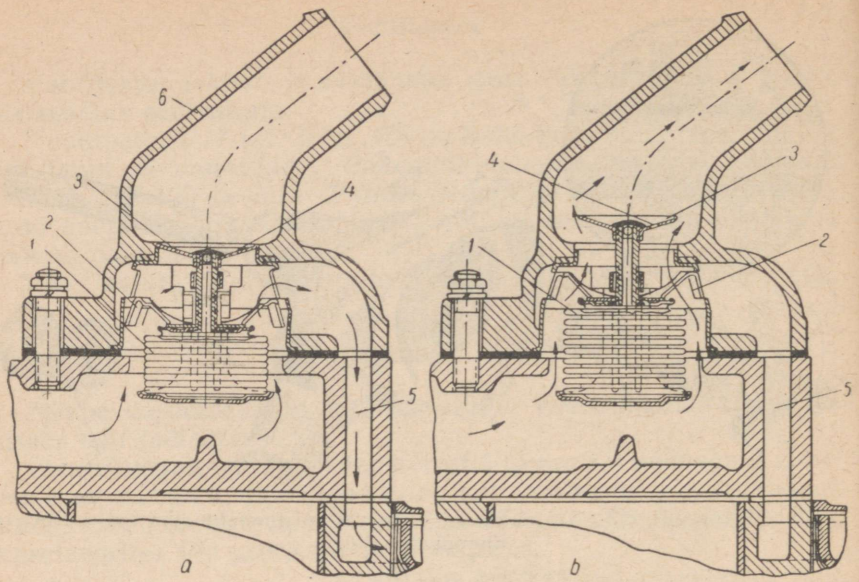
Termostaat (vt. *3* joonisel 15) on paigutatud jahutussärgi väljavoolutorusse *5* ja ta koosneb gofreeritud silindrist *1* (joon. 19) ning klappidest *2* ja *3*. Silindri alumine osa on kinnitatud liikumatuna, ülemine osa on aga ühendatud klappidega *2* ja *3*; silindri sees on kergestikeev vedelik (eeter või etüülpiirituse segu veega).

Kui mootor ei ole veel soojenenud, on termostaadi klapp *3* suletud ega lase vett radiaatorisse. Vesi läheb seejuures klapi *2* ja möödavoolukanali *5* (joon. 19, *a*; vt. veel *4* joonisel 15) kaudu pumpa ning sellest uuesti jahutussärki, möödudes radiaatorist ja kuumenedes seetõttu kiiresti.

Kui vee temperatuur jahutussärgis läheneb 70° (joon. 19, *b*), siis paisuvad termostaadis oleva vedeliku aurud ja sunnivad silindrit *1* pikenema ning klappi *3* üles tõusma, mistõttu vesi pääseb toru *6* kaudu radiaatorisse. Mida enam vesi kuumeneb, seda enam avaneb termostaadi klapp *3* ning seda rohkem vett hakkab voolama läbi radiaatori. Kui klapp *3* tõuseb täiesti üles, siis suleb klapp *2* möödavoolukanali *5*.

Ava *4* klapis *3* ühendab plokikaane veetoru veesärgiga, selleks et lasta õhk veesärgist välja jahutussüsteemi täitmise ajal ning vee täielikuks väljavoolamiseks väljalaskekraani avamisel.

Mootorites, millel ei ole vee möödavoolukanalit (näiteks auto „Moskvitš"), kasutatakse ühe klapiga termostaati, mis piirab vee liikumist jahutussärgis.



Joon. 19. Termostaadi töötamise skeem.

Jahutusvee temperatuuri kontrollimiseks on autode mõõteriistade paneelile (GAZ-51, „Pobeda", ZIS-150) paigutatud elektrilised termomeetrid (vt. 25. peatükk).

Teenindamine

Igapäevasel teenindamisel

1. Kontrollida vee taset radiaatoris; see peab olema täitesuudme äärest 6—8 cm allpool.

Vett tuleb valada puhtast ämbrist läbi võrkfiltri või läbi puhta linase lapi. Selleks et vähendada katlakivi tekkimist, tuleb kasutada pehmet vett („pehme" vesi peseb kätelt seepi halvasti). Kõva vett tuleb pehmendada, lisades sellele (enne radiaatorisse valamist) kaaliumbikromaati 0,5% pehmendatava vee kogusest; lahus tuleb filtreerida läbi puhta lapi.

2. Kontrollida, kas on korras ja kui pingul on ventilaatori rihm; kui vajutada pöidlaga rihma keskkohale (rihmarataste vahekohal), peab rihm läbi painduma 15—25 mm piirides.

Rihma pingutust reguleeritakse generaatori käsitsi nihutamisega (lõdvendada kronsteini ja tugiliistu mutrid ning pärast reguleerimist korralikult taaspingutada).

3. Kontrollida kogu süsteemi ja veenduda, et ei esine lekkimist; ilmnenud rikked tuleb viivitamatult kõrvaldada.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Määrida ventilaatori laagreid ning veepumba laagreid ja tihendikarpe.
2. Kontrollida radiaatori korgi auruklapi ja õhuklapi tihedust (suletud jahutussüsteemi korral) ning samuti, et nad oma juhtijatel ei ole kinni jäänud.
3. Kontrollida ventilaatori kinnitust rummule.
4. Kontrollida radiaatori ribakardina töötamist.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

Kontrollida veepumba, radiaatori ja selle kaitsevõre kinnitust.

Sesoonsel teenindamisel[1]

1. Kontrollida termostaadi korrasolekut. Kontrollimiseks võtta termostaat välja ja lasta kuuma vette; temperatuuril 65—75° (kontrollida termomeetriga) peab klapp eemalduma pesalt ning temperatuuril 80—86° avanema täielikult.
2. Pesta läbi jahutussüsteem ühe järgmise menetluse kohaselt.

A. Soolhappe lahusega (25 g soolhapet 1 liitri vee kohta), milleks: a) lasta vesi välja; b) võtta ära termostaat; c) täita süsteem lahusega; d) käivitada mootor ja lasta töötada väikestel pööretel 45—50 minutit; e) lasta lahus välja; f) pesta jahutussüsteem puhta veega läbi, nii et loputusvee kogus oleks vähemalt kolm korda suurem süsteemi mahust.

B. Hästi läbifiltreeritud lahusega, mis koosneb 1 kg pesusoodast, 0,5 l petrooleumist ja 10 l veest: a) lasta vesi välja, võtta ära termostaat, täita jahutussüsteem lahusega ja lasta seista 10—12 tundi; b) käivitada mootor ja lasta töötada kuni lahuse keemahakkamiseni; c) avada väljalaskekraanid ja 5—10 minuti kestel lasta läbi jahutussüsteemi puhast vett (mootori töötades).

Neid viise tohib kasutada ainult mootorites, kus lahus ei puutu kokku alumiiniumsulamist detailidega; vastasel korral tuleb kasutada 6%-list piimhappelahust (hoida jahutussüsteemis 2—3 tundi), mis praktiliselt ei mõju metallidele, või, äärmisel juhul, pesta jahutussüsteemi puhta veega.

Tugev veejuga tuleb lasta läbi radiaatori ja jahutussärgi (eelnevalt tuleb lahti võtta ühendusvoolikud ja eemaldada termostaat) algul alumisest torust ning pärast ülemisest; läbipesemise võib lõpetada, kui torust hakkab tulema puhas vesi.

---

[1] Sesoonsel teenindamisel tehakse kõik tehniliste teenindamiste nr. 1 ja nr. 2 tööd.

Vee külmumise vältimiseks, eriti kui antud konstruktsiooniga automootoril on termostaat, tuleb:

1. Liikumise ajal reguleerida jahutusvee temperatuuri radiaatori ribakardinaga ja katta radiaator soojenduskattega.

2. Pakase puhul sõita garaažist välja alles siis, kui mootor on soojenenud 50—60°-ni.

3. Keskmise kestvusega seisuaegadel sulgeda radiaatorikatte lakk ja vajaduse korral käivitada soojendamiseks mootor.

4. Kui auto jäetakse seisma pikemaks ajaks (näiteks ööks) kütmata garaaži või lahtisele platsile (kus puudub mootorite soojendus), tuleb jahutussüsteemist lasta välja kogu vesi (avada mõlemad kraanid, kinnise süsteemi korral aga peale selle võtta ära radiaatori kork).

Kui väljalaskekraani on sadenenud muda või on vesi sisse külmunud, siis tuleb kraan puhastada terastraadiga.

5. Täita jahutussüsteem madala külmumistemperatuuriga vedelikuga — antifriisiga. Enamkasutatav on antifriis, mille külmumistemperatuur on 40° alla nulli (55% etüülglükooli ja 45% vee segu). Antifriisi kahanemisel läbiimmitsemise tõttu tuleb lisada antifriisi; kui kahanemine on tekkinud auramisest, siis — vett. Kuumenemisel paisub antifriis tunduvalt. Seepärast tuleb jahutussüsteemi täitmisel jätta kogumahust 6—7% võrra vajaka.

6. Soojendada mootorit enne käivitamist (seda ei ole vaja ainult käivitamise kergendamiseks, vaid ka selleks, et vähendada mootori kulumist, mis madalatel temperatuuridel järsult suureneb). Autodel GAZ-51 ja GAZ-69 tuleb kasutada käivitussoojendeid. Autodel, mis ei ole varustatud käivitussoojenditega, tuleb jahutussüsteemi valada kuuma vett ja õli eelsoojendada. Kui seda ei ole võimalik teha, siis käivitada mootor veeta ja kui mootor on 1—2 minutit töötanud, valada vesi sisse väikese joana.

Mootori töötamisel tuleb pidevalt jälgida vee temperatuuri.

Rikked

Jahutussüsteemis on võimalikud järgmised rikked.

1. Veetaseme langemine (mistõttu tsirkulatsioon katkeb ja vesi hakkab keema). Selle rikke peapõhjused on:

a) ühendusvoolikute rebenemine — vahetada voolikud (ajutise abinõuna teel olles mähkida vigane koht ümber isoleerlindiga);

b) kammitsate ebatihe pingutus; kammitsaid juurde pingutada; kui kammitsate otsad kokku ulatuvad, siis panna kammitsatele alla metallist liistud;

c) väljalaskekraanide kulumine; kraanid soveldada või vahetada;

d) radiaatori vigastus;

e) pumba tihendikarpide ebatihedus — vahetada isesuruv tihend; topendiga tihendisse lisada määret; kui läbiimmitsemine ei lõpe, siis pingutada mutrit, kuni läbijooks lakkab; kui see aga ei aita, siis vahetada topend;

f) vee auramine.

2. Ventilaatori rihma lõdvenemine.

3. Katlakivi kogunemine (eriti, kui kasutatakse porist või kõva vett) jahutussärgi ja radiaatori kanalite seintele (see põhjustab mootori ülekuumenemist).

4. Termostaadi vigastused.

5. Vee külmumine radiaatoris. Külmumise tunnused: termomeetri näit tõuseb, radiaatori aurutorust tuleb auru, radiaatori alumine ja keskmine osa on külmad, ülemine osa aga tuline. Jää sulatamiseks tuleb torustiku ja radiaatori alumise osa ümber panna lapid ning kallata üle kuuma veega; kui vesi alumises torus ei ole külmunud, siis katta radiaator kattega ja lasta mootoril töötada tühikäigu väikestel pööretel, jättes ta viivitamatult seisma, kui vesi hakkab keema. Juhul kui vesi on jahutussärgis külmunud, tuleb kõigepealt soojendada pumpa.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on vaja mootorit jahutada? Mis tagajärjed võivad olla mootori ülekuumenemisel? Ülejahutamisel?

2. Millistest põhiosadest ja seadmetest koosneb sundtsirkulatsiooniga jahutussüsteem? Kuidas tsirkuleerib selles vesi?

3. Milleks on radiaator? Millised on radiaatori põhiosad?

4. Kuidas on radiaator ühendatud mootori jahutussärgiga?

5. Millistesse kohtadesse jahutussüsteemis paigutatakse väljalaskekraanid?

6. Milleks kasutatakse hermeetilist jahutussüsteemi? Kuidas on ehitatud radiaatori kork niisuguse süsteemi korral?

7. Milleks on ventilaator? Kuidas ta pannakse pöörlema?

8. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab tsentrifugaalveepump?

9. Kuidas on ehitatud veepumba isesuruv tihend?

10. Kuhu kohta on paigutatud mootoriplokis veejaotustoru? Mis on tema ülesanne?

11. Kuidas reguleeritakse vee temperatuuri mootori jahutussüsteemis? Millist veetemperatuuri loetakse normaalseks?

12. Milleks on termostaat ja kuidas ta on ehitatud?

13. Kuidas tsirkuleerib vesi, kui termostaadi klapp on suletud? Kui klapp on avatud?

14. Millist hooldamist vajab mootori jahutussüsteem? Millistel auto tehnilistel teenindamistel seda tehakse?

15. Millist vett on soovitav valada auto jahutussüsteemi? Milliseid reegleid tuleb sissekallamisel silmas pidada?

16. Kuidas kõrvaldada väljapääsu veepumbast ning jahutussüsteemi voolikute ja torude ühenduskohtadest?

17. Mida tuleb teha jahutussüsteemi juures auto ettevalmistamisel talviseks töötamiseks?

18. Kuidas vältida talvel vee külmumist jahutussüsteemis liikumise ajal? Seisu ajal?

19. Millist madala külmumistemperatuuriga vedelikku kasutatakse mootori jahutussüsteemis?

20. Kuidas lasta vett välja jahutussüsteemist? Kuidas puhastada väljalaskekraane?

21. Millised rikked võivad ette tulla jahutussüsteemis?
22. Millistes kohtades võib esineda mootori jahutussüsteemi lekkimist?
23. Kuidas reguleerida ventilaatori rihma pingutust?
24. Kuidas kontrollida, kas termostaat on korras?
25. Milliste lahuste abil, millise tähtaja järel ning kuidas tuleb mootori jahutussüsteemi läbi pesta?
26. Kuidas saab vähendada radiaatori jahutuspinda?
27. Millised tunnused näitavad radiaatori kanalite jäätumist? Kuidas sulatada jääd?

6. PEATÜKK

MOOTORI ÕLITAMINE

Üldteadmisi hõõrdumisest ja määrdeainetest

Kui üks keha liigub mööda teise keha pinda, siis tekib alati nende vahel liikumist takistav jõud, mida nimetatakse h õ õ r d e j õ u k s.

Hõõrdejõud auto mootoris ja teistes agregaatides ning mehhanismides vähendab liikumapanevate jõudude kasulikku toimet[1] ja põhjustab töötavate pindade kulumist ning kuumenemist. Hõõrdejõu vähendamiseks juhitakse töötavate detailide vahele õhuke õlikile, et asendada metalli hõõrdumist metalli vastu õli osakeste omavahelise sisehõõrdumisega. See sisehõõrdumine on tunduvalt väiksem nendest hõõrdejõududest, mis tekivad tahkete kehade libisemisel üksteisel. Peale selle, töötavate detailide pindade vahele pidevalt antav õli jahutab neid; mida rohkem õli valgub ajaühikus läbi detailidevaheliste lõtkude (näiteks laagri kaelte ja laagrite vahelt), seda vähem kuluvad ja kuumenevad töötavad detailid.

Lõtkudest läbimisel täidab õli ka tähtsat kõrvalülesannet — ta puhastab ja peseb töötavaid pindu kulumisproduktidest ja tolmust, mis imetakse mootorisse õhust jne., kannab need karterisse ning karterist õlifiltritesse. Lõpuks esineb õli ka tihendajana, täites pilu kolvi seina ja silindriseina vahel ning luues tihenduse, mis takistab gaaside läbitungimist mootori karterisse.

Auto mitmesuguste mehhanismide ja sõlmede määrimiseks tuleb kasutada neid õlisorte, mida ette näeb tehase instruktsioon, arvestades aastaaega, klimaatilisi tingimusi ning mootori kuluvust.

Mootori määrimiseks kasutatakse spetsiaalseid autotraktori õlisid (avtoole), mida saadakse naftajäätmete (masuudi) destilleerimisel ja puhastamisel kahjulikest lisanditest väävelhappe, selektiivsete lahustajate (nitrobensool, fenool jne.) või pleekmuldade abil.

---

[1] Välja arvatud sidur ja pidurid, millede töötamine põhineb hõõrdejõudude kasutamisel. Nendes on hõõrdejõud kasulikuks jõuks.

Ühed praktilises mõttes olulisemad näitajad, mis iseloomustavad selle või teise õlisordi kasutamise otstarbekust, on viskoossus (sitkus), leektäpp ja hangumistäpp.

Viskoossuse (sitkuse) all mõistetakse õliosakeste omavahelist liikumistakistust nende sisehõõrdumise tõttu. Viskoossust määratakse rangelt kindlaksmääratud temperatuuril spetsiaalsete riistadega ja väljendatakse erilistes ühikutes — sentistoksides (1 sentistoks vastab destilleeritud vee sitkusele temperatuuril 20,2°). Praktiliselt võib õli viskoossuse üle otsustada ligikaudu õli paksuse järgi. Küllaldane viskoossus ja õlisus, s. o. omadus kleepuda töötavatele pindadele, on vajalik selleks, et moodustada ühtlast katkematut õlikihti töötavate pindade vahel suurte koormuste ja kõrgendatud temperatuuride puhul. Õli viskoossus muutub suuresti tema temperatuuri muutumisel: mida kõrgem on temperatuur, seda väiksem on viskoossus, ja vastupidi.

Kuid mitmesuguste õlide viskoossus ei muutu temperatuuri muutumisega ühtlaselt — ühtedel muutub ta rohkem, teistel vähem. Mida vähem muutub õli viskoossus temperatuuri tõusmisel või vähenemisel, seda kõrgem on õli ekspluatatsiooniline kvaliteet. Selleks, et parandada õli viskoossust, lisatakse talle väikestes kogustes erilisi lisandeid, mis suurendavad õli viskoossust kõrgel temperatuuril, madalatel temperatuuridel aga mõjutavad viskoossust vähesel määral ja õli hangumistäpile üldse ei mõju (paksendatud avtoolid).

Leektäpp on temperatuur, mille juures õli aurud õli kuumutamisel teatud tingimuste juures süttivad kokkupuutel leegiga. Leektäpp (170—215°) iseloomustab õli aurumist ja tema kergete osiste (fraktsioonide) sisaldust.

Hangumistäpp, mis määrab õli kasutatavuse talvel, on temperatuur, mille juures õli ettenähtud tingimustel kaotab voolavuse (tavaliselt 5 kuni 30° alla nulli).

Peale viskoossust suurendavate lisandite kasutatakse veel lisandeid, mis parandavad õli korrosioonivastaseid omadusi, tõstavad tema stabiilsust, s. t. oksüdeerimiskindlust jne. On olemas mitme funktsiooniga lisandeid, mis ei paranda ainult üht, vaid mitut õli omadust.

Autoõlide põhisordid on:

1) väävelhappepuhastusega õli AK-10 (avtool 10) ilma lisanditeta. Autoõlid erinevad üksteisest viskoossuse ja hangumistemperatuuri poolest; mida suurem on õli number, seda suurem on ta viskoossus ja hangumistemperatuur;

2) väävelhappepuhastusega õli paksendatud mitmefunktsioonilise lisandiga АКЗп-6 ja АКЗп-10, mis on sobivamad töötamiseks madalatel temperatuuridel (hangumistemperatuur kuni 40° alla nulli);

3) selektiivse puhastusega lisanditeta õli AC-5 ja AC-9,5 on kvaliteetsemad kui õlid AK-6 ja AK-10.

ZIS-110 tüüpi forsseeritud mootorite määrimiseks toodetakse

spetsiaalseid õlisid — suvist (industriaalõli 50, või masinaõli СУ lisanditega) ja talvist (segu industriaalõlist 50 ja värtnaõlist АУ).

Õli sort valitakse sõltuvalt mootori konstruktsioonist (õlitus- ja jahutussüsteemist, pöörete arvust, gaaside maksimaalsest rõhust töötakti ajal), klimaatilistest tingimustest, aastaajast ja mootori kulumisastmest. Automootoris tuleb kasutada seda sorti õli, mis on ette nähtud vastava autotehase instruktsioonis. Üldiselt on soovitatavad järgmised õlid: suvel on kõige kohasemad õlid: АК-10, АС-9,5, АКЗп-10, industriaalõli 50 (masinaõli СУ); talviseks perioodiks — АС-5 ja АКЗп-6. Keskvööndis võib kasutada õli АКЗп-10 ka talvel.

Diiselmootorites on ülalloetletud autoõlide kasutamine väntmehhanismi detailide suurte koormuste tõttu lubamatu. Diislites tuleb kasutada ainult spetsiaalseid lisanditega diisliõlisid Дп-8, Д-11, Дп-11 ja Дп-14.

Käigukastides, jaotuskastides, veosildades ja rooliseadmetes kasutatakse pakse naftaprodukte, mis saadakse õligudroonidest ja -masuutidest. Nende hulka kuuluvad:

1) transmissioonõli (nigrool), suvine ja talvine (nafta otsese destillatsiooni puhastamata produkt);

2) käigukasti suve- ja talveõli (selektiivsete avioõlide jäägid väävli lisandamisega);

3) hüpoiidhambumisega peaülekande spetsiaalõli, suvine ja talvine.

Šassii töötavate detailide määrimiseks, milledele vedel õli ei jää pidama (vedrupoldid, käändteljepoldid, rattalaagrid jne.) kasutatakse paksu määrde taolisi produkte, mida nimetatakse konsistentmääreteks. Neid valmistatakse vedelatest mineraalõlidest tihkestajatega (parafiin, tseresiin ja kaltsium-naatriumseepidega). Nende hulka kuuluvad:

1) universaalsed keskmiselt sulavad määrded — solidoolid: a) rasvased УС-1 (press-solidool), УС-2 (solidool Л), УС-3 (solidool Т) ja b) sünteetilised УСс-1, УСс-2 ja УСс-3 (vähema kvaliteediga kui rasvased);

2) universaalsed raskestisulavad määrded — konstaliinid: a) rasvased УТ-1 ja УТ-2 ning b) sünteetilised УТс-1 ja УТс-2;

3) mitmesuguste omadustega spetsiaalsed määrded, mis kõige enam vastavad määritavate detailide erilistele töötingimustele (määre УТВ või 1—13 kuul- või rull-laagritele jt.).

Et kaitsta metallosi oksüdeerimise eest (näiteks pikemaaegsel laos hoidmisel), kaetakse nad universaalse kergelt sulava määrdega УН (tehniline vaseliin).

Õlitussüsteem

Õlitussüsteemi korralikul töötamisel ja hea kvaliteediga õli kasutamisel on suur tähtsus mootori häireteta ja pikaaegseks remondita töötamiseks.

Puuduliku õlituse korral: a) mootor kuumeneb; b) kolvid kiiluvad silindrites kinni ja c) laagrid sulavad välja.

Liiga rikkaliku õlituse korral tungib õli põlemiskambrisse, kus ta kasutult ära põleb ning mille tulemusena kolbide põhjadele, põlemiskambri seintele ja klappidele sadeneb nõgi. Langedes süüteküünalde elektroodidele, segab õli õiget sädeme tekkimist ja mootor hakkab töötama vahelejätmistega.

Mootori töötavaid detaile õlitatakse kas paiskamise või isevoolu teel või surve all.

Kaasaegsetes mootorites kasutatakse kombineeritud õlitussüsteemi, kus vänt- ja jaotusmehhanismide peaaegu kõiki enam koormatud detaile (väntvõlli raam- ja kepsulaagreid, jaotusvõlli laagreid, jaotusvõlli hammasrattaid ning mõnikord ka kolvisõrmi) õlitatakse surve all. Muid detaile õlitatakse aga enamasti kepsulaagrite lõtkudest väljasurutud õli laialipaiskamise teel.

Harvem esineb niisugune määrimisviis, kus õli suunatakse surve all ainult raamlaagritesse või raam- ja kepsulaagritesse, ülejäänud detaile aga õlitatakse õli paiskamise teel nokkade abil, mis asuvad kepsulaagrite kaante küljes. Nokad sukelduvad väntvõlli pöörlemisel karteris olevatesse õlikünadesse, haaravad õli kaasa ja paiskavad selle kõigi detailide ja silindrite seinte pindadele (GAZ-MM mootor).

Mootori õlitussüsteemi kuuluvad: a) õlipump; b) õlijuhtmestik (torud ja puuritud kanalid); c) filtrid; d) reduktsioonklapp; e) õlitõrjeseadmed (tihendid, õlitõrjekeermed, jne.); f) manomeeter; g) õliradiaator.

Joonisel 20 on kujutatud kaasaegse kombineeritud õlitussüsteemi skeem, kus õli antakse jaotusmehhanismi detailidele ja silindrite seintele kepsulaagrites olevatest avadest (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorid).

Õli läheb karterist *33* ujuva õlivõtja *32*, võrkfiltri ja toru *2* kaudu pumpa *3*. Ujuv õlivõtja võimaldab pumbal ammutada õli pinnakihist, mis on kõige puhtam mehaanilistest lisanditest (nõe ja metalli osakestest).

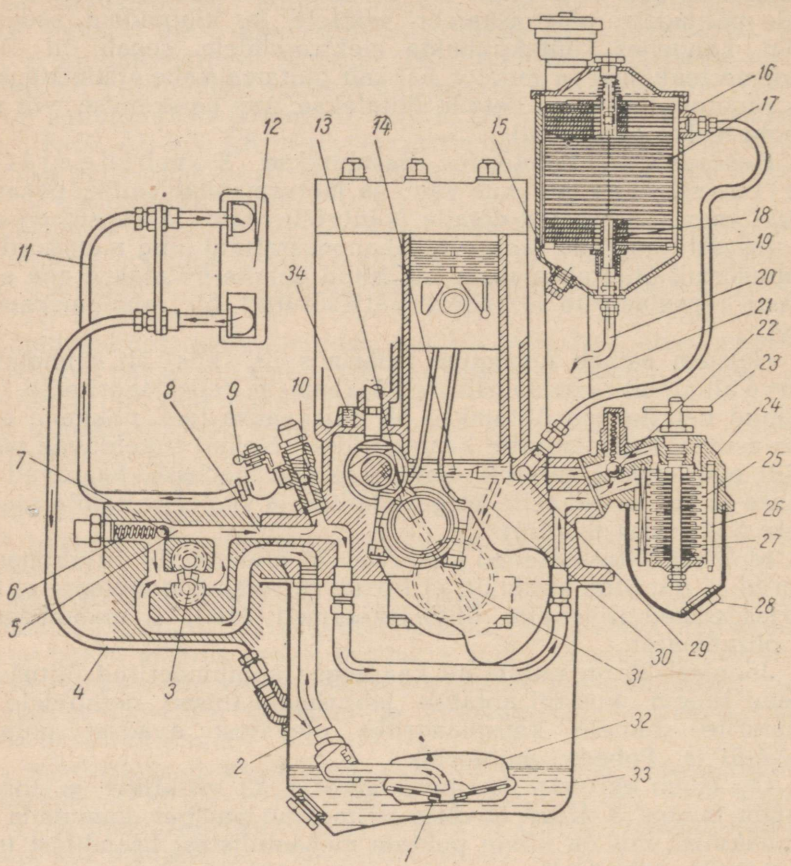
Pump surub õli toru *8* kaudu järjestikku lülitatud jämepuhastusfiltrisse *24*, mille läbimise järel suurem osa õlist läheb peamagistraali *29*, osa aga suundub õlitoru *19* kaudu paralleelselt lülitatud peenpuhastusfiltrisse *16*. Sellest filtrist voolab hästi puhastatud õli toru *20* mööda mootori karterisse läbi õlitäitetoru *21*.

Magistraalist *29* läheb õli mootori karteri ribidesse puuritud kanalite *30* kaudu kõigi väntvõlli raamlaagrite juurde ja kanalite *14* kaudu jaotusvõlli laagritele.

Raamlaagritest läheb õli väntvõlli kaeltesse ja põskedesse puuritud kanalite *31* kaudu kepsulaagritele. Jaotushammasratastele juhitakse õli jaotusvõlli esimesest laagrist.

Ülejäänud detaile (silindrite seinu, kolvisõrmi, tõukureid, jao-

tusvõlli nukke) määritakse õliga, mis surutakse välja kepsulaagrite lõtkudest ja paisatakse tsentrifugaaljõu toimel laiali väga peene õlitolmuna.



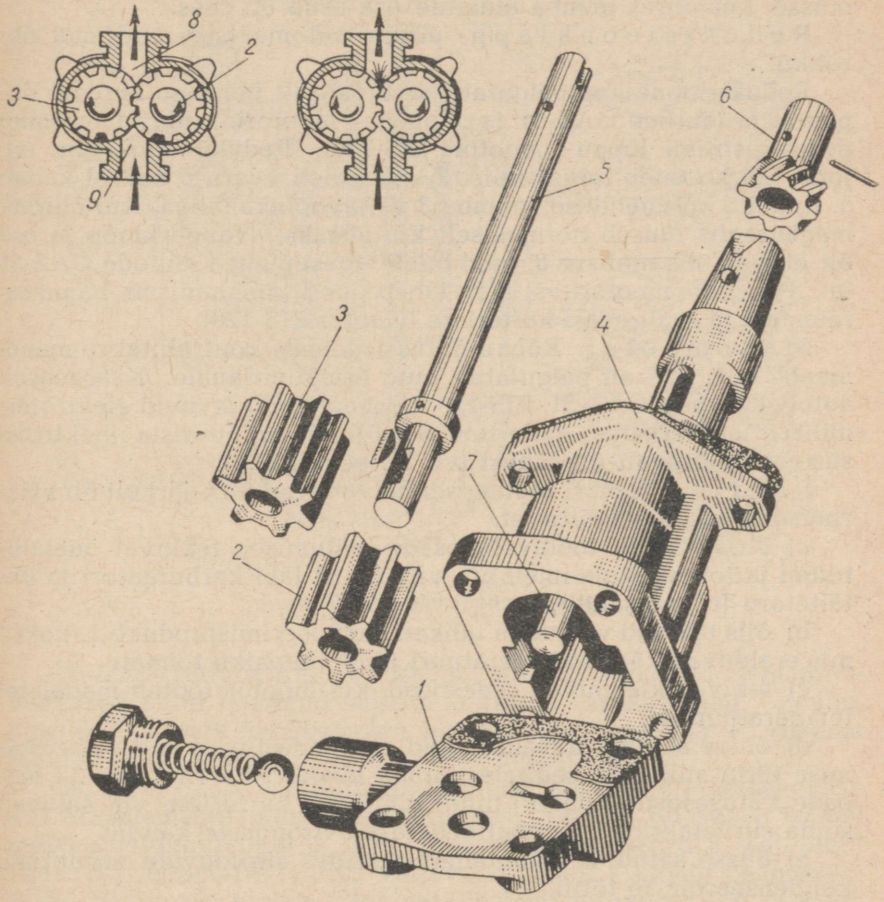
Joon. 20. Mootori GAZ-51 õlitusskeem.

Et paremini määrida silindrite seinte, tõukurite ja nukkide enamkoormatud osi, on kepsu alumisse peasse puuritud peened augud *13*, millede kaudu paiskub välja õlijuga iga kord, kui see auk satub kokku vända kaelasse puuritud auguga *31*. Peale selle määritakse tõukureid õliga, mis koguneb õlitaskutesse *34* ja läheb tõukurite juurde tasku seinasse puuritud kanali kaudu.

Teistes kombineeritud õlitussüsteemides õlitatakse surve all ka kolvisõrmi; õli juhitakse sõrme juurde kepsu säärde puuritud kanali kaudu (mootorid ZIS-120 enne 1955. a.).

Õ l i p u m p annab õli mootorite töötavatele detailidele surve all. Selleks kasutatakse peaaegu eranditult hammasrataspumpi.

Pump koosneb kerest *4* (joon. 21), kaanest *1* ja kahest hammasrattast *3* ja *2*; lõtk hammasrataste hammaste ja kere seinte vahel on üsna väike. Vedav hammasratas *2* on jäigalt kinnitatud veovõllile *5* kiilu abil, veetav hammasratas pöörleb aga vabalt lühikesel teljel *7*.



Joon. 21. Mootori GAZ-51 õlipumba töötamisskeem (ülal) ja õlipumba detailid (all).

Pump pannakse tööle kruvihammasrataste paari abil, millest üks hammasratas *6* (veetav) on tihvti abil kinnitatud võllile *5*, teine hammasratas on aga freesitud mootori jaotusvõlli vastavale kaelale. Pumba hammasrataste *2* ja *3* pöörlemisel haaratakse

sissevoolukambrisse *9* tulev õli kaasa ja kantakse hammasrataste hammaste poolt väljavoolukambrisse *8*. Siit surutakse õli jämepuhastusfiltri kaudu peamagistraali.

Pumba kere (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootoritel) kinnitatakse poltide abil mootori karteri välisseina külge (vt. joon. 20). Karteri sisse ulatub ainult pumba ülemine osa hammasrattaga *6* (joon. 21.). Niisuguse paigutuse korral asuvad hammasrattad mootori karteris oleva õli tasemest kõrgemal. Teistel mootoritel (ZIS-120) on pump paigutatud ja kinnitatud mootori karteri sisemusse, kusjuures pumba alumine osa asub õli sees.

R e d u k t s i o o n k l a p p piirab automaatselt suurimat õlirõhku.

Reduktsioonklapp paigutatakse tavaliselt ühisesse keresse õlipumbaga (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorid) ning harvemini peamagistraali lõppu (mootor ZIS-120). Reduktsioonklapp (vt. joon. 20) koosneb teraskuulist *7*, mis suleb vedru *6* survel kanali *5*. Kanal *5* on ühenduses pumba *3* väljavoolukanaliga. Kui õlirõhk magistraalis tõuseb normaalselt kõrgemaks, avaneb klapp ja osa õli ei lähe õlikanalisse *8*, vaid tuleb tagasi pumpa (autode GAZ-51 ja „Pobeda" mootorites) või läheb jaotusmehhanismi hammasratastele ja sealt edasi karterisse (mootor ZIS-120).

M a n o m e e t e r. Rõhku õlitussüsteemis kontrollitakse manomeetri abil, mis on paigutatud auto armatuurlauale. Kaasaegseil autodel (nimelt GAZ-51, ZIS-150, „Pobeda") on levinud elektrotermilised mõõteriistad, mille tundel mõjutab mõõteriista elektrilist süsteemi sõltuvalt õli rõhust (vt. 25. peatükk).

F i l t r i d. Mootori töötamisel halvenevad järk-järgult õli määrimisomadused seetõttu, et:

a) õlisse satub töötavate osade kulumisel tekkivat metallitolmu ja tolmu, mida imetakse välisõhust läbi karburaatori ja õlitäitetoru (rõhutasandi);

b) õlis tekivad vaigud ja tahked oksüdeerimisproduktid (koks), mis eralduvad kõrge temperatuuri ja õhuhapniku toimel;

c) tekivad kleepuvad sadestised, kui mootor töötab madalatel temperatuuridel;

d) õlisse satub kütuselisandeid, mis sadestuvad halva aurustumise tõttu silindrite seintele (külma mootori käivitamisel ja halbade kütusesortide puhul) ning tungivad karterisse või satuvad sinna survetaktide ajal ebatihedate kolvirõngaste kaudu;

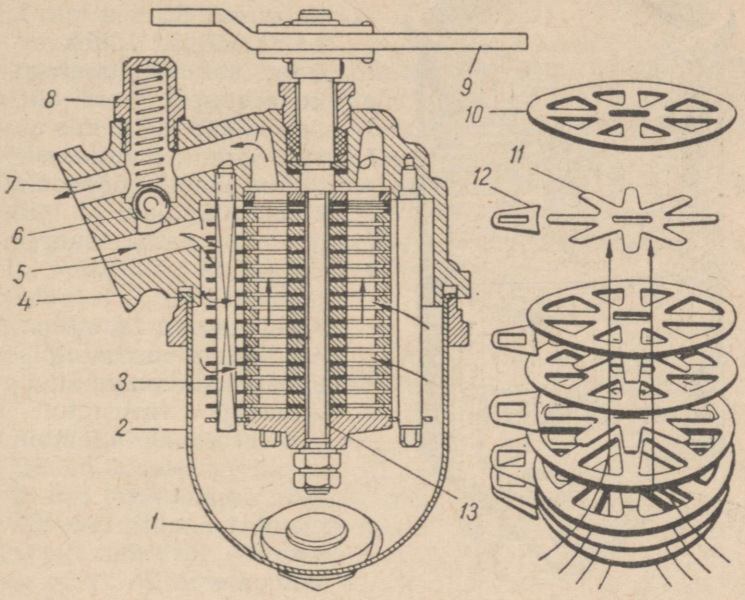
e) õlisse satub vett töötanud gaasides sisalduvate veeaurude kondenseerumise tõttu.

Õli puhastamiseks kasutatakse peale võrkfiltrite, mille kaudu õli läheb pumpa, veel väliseid filtreid jäme- ja peenpuhastuseks. Filtrid võivad olla õlitussüsteemi lülitatud kas: a) järjestikku, kui läbi välisfiltri läheb kogu magistraali minev õli (vt. *24* joonisel 20) või b) paralleelselt, kui filtrit läbib pumba poolt magistraali antavast õlist ainult osa (vt. *16* joonisel 20).

Jämepuhastuse metallist pilufiltri ehitus on näidatud joonisel

20. Filter koosneb kerest *4*, mille külge on kinnitatud sadestusanum *2*, mis on varustatud väljalaskekorgiga *1* (vt. *28* joonisel 20).

Filtreeriv element koosneb komplektist vahelduvalt paigutatud filtreerivatest plaatidest *10* (joon. 22) ja vahetähtedest *11*, mis on asetatud pööratavale võllile *13*. Seetõttu jäävad filtreerivate plaatide vahele väikesed pilud, millede paksus võrdub vahetähtede paksusega.



Joon. 22. Õli jämepuhastusfilter.

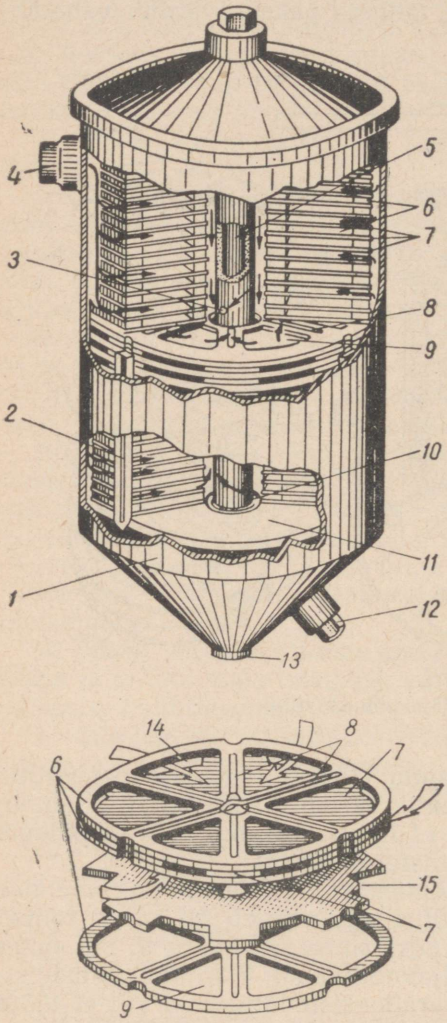
Õli läheb filtrisse kanali *5* kaudu, läbib filtreerivate elementide vahelised pilud ja augud nendes ja väljub filtrist kanali *7* kaudu, olles puhastatud jämedamatest võõrkehadest, mis jäävad pidama piludes ja filtrielemendi silindrilistel pindadel.

Kui õli ei pääse enam filtrielemendist läbi, kas õli paksenemise või filtrielemendi mustumise tõttu, siis avaneb õli surve toimel möödavoolukuulklapp *6*, mida pesasse surub vedru *8*. Sel juhul läheb õli, möödudes filtrist, väljavoolukanali *7* kaudu peamagistraali. Seejuures töötab filter paralleelselt lülitatuna või ei tööta üldse.

Filtrielementi puhastatakse setetest paigalseisvate puhastusplaatide *12* abil, mis on paigutatud vardale *3* ja ulatuvad oma otstega filtri plaatide *10* pilude vahele. Võlli *13* käepideme *9* pööramisel pöördub filtrielement seisvate puhastusplaatide suhtes, mis pühivad elemendilt maha sadenenud mustuse. Mõnedel autodel (näiteks „Pobedal") on filtri pööramisvõlli hoob ühendatud käiviti

lülitushoovaga. Seetõttu pöördub mootori iga käivitamise puhul filtri võll teatud nurga võrra ja puhastab osa filtrielemendist.

Paljudel kodumaistel autodel kasutatakse paralleelselt lülitatud peenpuhastusfiltrites filtreerivaid elemente ASFO (auto supersettefilter).



Joon. 23. Õli peenpuhastusfilter ühes filterelemendiga ASFO.

ASFO filterelement (joon. 23) koosneb komplektist papp-plaatidest *7* ja vaheketastest *6*, mis on laotud kordamööda. Vaheketastesse *6* on tehtud kuus akent *9* ja kodaratesse pressitud radiaalsed kanalid *8*, mis ei ulatu välisääreni. Plaatidesse *7* on tehtud ümbermõõdu ulatuses kuus väljalõiget *15*, mille sügavus on natuke suurem kui vaheketta pöia laius. Seega jääb plaatide *7* ja vaheketta *6* vahele pilu *14*, mille kaudu õli pääseb mustuseaknasse *9*. Filtriplaadid on pandud papptihendiga varustatud põhjade *11* vahele (ülemine põhi ei ole joonisel 23 näha); põhjad tõmmatakse ligi kolme klambri *2* abil, mis lähevad plaatide ja vaheketaste väljalõigetesse.

Kokkupandud filtrielement asetatakse ketaste ja vahelehtede tsentrites olevate figuursete avade kaudu filtri tsentraaltorule *5*. Õli voolab filtri keresse sissevooluava *4* kaudu, seejuures jämedamad võõrkehad sadenevad kere *1* alumisse ossa, mis töötab sadestina ja on varustatud korgiga *12*. Läbinud vaheketaste ja plaatide vahel olevad pilud *14*, läheb õli mustuseakendesse *9* ja sealt vaheketaste radikaalkanalitesse *8*. Nendest kanalitest läheb hästipuhastatud õli filtrielemendi ja toru *5* vahel olevasse ringkanalisse, siis läbi kalibreeritud ava *3* kaudu toru sisemusse ja sellest läbi väljavooluava *13* mootori karterisse.

Tuleb silmas pidada, et suurem kogus õli ei lähe filtrielemendi ja toru 5 vahelisse ruumi läbi filtrielemendi, vaid möödavooluava *10* kaudu. See on selleks, et saavutada suuremat õli puhtust tema liikumiskiiruse vähenemise arvel vaheketaste ja plaatide vahelistes piludes, kuid ka seda, et külma õli puhul filter kiiremini soojeneks.

Mootorites ZIS-120 on jämepuhastus- ja peenpuhastusfiltrid paigutatud ühisesse keresse; filtreerivad elemendid on ehitatud nii, nagu oli kirjeldatud eespool.

Peale ASFO filtreerivate elementide, mida valmistatakse kolmes suuruses, olenevalt mootori tüübist, mille jaoks nad on määratud, kasutatakse neile analoogilisi kahesektsioonilisi filtreerivaid elemente DASFO, mis erinevad ASFO filtritest põhiliselt elementide konstruktsiooni ja kokkupaneku poolest, ning veel paberist õlifiltreid BMF, mis on valmistatud kokkukeeratud paberist.

Õ l i m õ õ t e v a r d a d. Õli tase karteris peab alati olema niisugune, mis tagaks õli voolamise pumpa mootori igasugustel töötingimustel.

Õlimõõtevarras on metallist ja tema alumine ots ulatub õlivanni. Õlimõõtevarda peal on märgid (kriipsud või tähed), mis vastavad kõrgeimale ja madalaimale lubatud õlitasemele.

Õ l i r a d i a a t o r. Selleks et õli paremini jahtuks mootori töötamisel rasketes teeoludes või kõrgel välistemperatuuril, on võimalik õlitussüsteemi (autodel GAZ-51 ja GAZ-69) lülitada õliradiaator *12* (vt. joon. 20), mis paigutatakse veeradiaatori ette.

Kui autojuht avab kraani *9*, siis läheb osa pumba poolt peamagistraali antavast õlist kuulkaitseklapi *10* kaudu mööda õlitorustikku *11* õliradiaatorisse *12*. Radiaatoris jahtunud õli läheb õlitoru *4* kaudu karterisse tagasi. Kaitseklapp *10* lülitab automaatselt õliradiaatori välja, kui süsteemis surve langeb alla 1 kg/cm^2.

Teenindamine

I g a p ä e v a n e t e e n i n d a m i n e

(pikematel sõitudel ja tööpäeva kestel)

1. Kontrollida õlitaset karteris enne mootori käivitamist ja vajaduse korral õli juurde kallata.
2. Puhastada plaat-õlifiltrit mustusest (pöörates pidet kakskolm pööret, kui mootor on soe).
3. Kontrollida, kas õlimanomeeter töötab.

M o o t o r i k ä i v i t a m i s e l (külma mootori puhul eriti)

Pärast käivitamist soojendada mootorit tühikäigu väikestel pööretel. T a l v e l (kui auto seisab väljas) enne käivitamist kuumutada karteri põhja allapandud söepanniga, mis on kaetud aukliku plekklehega. Töö lõpetamisel lasta karterist õli välja. Enne

TRÜ Raamatukogu

sissekallamist kuumutada õli temperatuurini 90—110°, kuid mitte lasta keema minna. Kasutada käivitussoojendit (autodel GAZ-51 ja GAZ-69).

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida õlitorustiku ja õlikanalite korkide, õli jäme- ja peenpuhastusfiltrite, õliradiaatori ning selle kraani ja ühenduste hermeetilisust.
2. Lasta välja sete õli jäme- ja peenpuhastusfiltritest.
3. Kontrollida õli peenpuhastusfiltri elemendi seisukorda (järelevaatuseks element välja võtta); märgatava mustenemise korral element vahetada.
4. Õlitäitetoru (rõhutasandi) võrkfilter pesta petrooleumis ja niisutada õliga.
5. Vahetada õli mootori karteris (graafiku järgi tähtaegadel, mis on toodud tehase instruktsioonis, tavaliselt aga 2000—3000 km järel mootoritel, mis on varustatud õli peenpuhastusfiltriga ning 1000—1500 km järel mootoritel, millel niisugust filtrit ei ole).

Uutel mootoritel (või nendel, mis tulid kapitaalremondist) vahetada esimest korda õli ja loputada süsteem läbi pärast 300 km läbisõitu, teine kord pärast 600 km läbisõitu ning edaspidi tavalise graafiku kohaselt.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Vahetada õli peenpuhastusfiltri filterelement.
2. Pesta õli jämepuhastusfiltri kettaid petrooleumiga.

Sesoonsel teenindamisel

Pesta läbi õlitussüsteem, selleks:

a) kallata sisse vedelat õli kuni õlivarda alumise märgini; b) käivitada mootor ja lasta tal töötada väikestel tühikäigupööretel 1—2 minutit; c) loputusõli lasta välja; d) kallata sisse värsket õli kuni täismõõduni.

Laost õli saamisel tuleb: a) vaadata järele, kas õli ise ja õli kallamise anumad on puhtad; b) õli kallata anumasse peene joana; c) kui õlijoas on märgata tükke või klompe või kõrvalisi osiseid, tuleb õli kallamine katkestada; d) kui õli puhtuse suhtes tekib kahtlusi, siis kallata õli läbi peene metallvõrgu.

Õli kõlbmatust võib kindlaks määrata lihtsate katsetega.

Mehaanilisi lisandeid (liiva, mulda jne.) võib avastada, kui lasta bensiiniga pooleks segatud õlil ööpäeva kestel settida. Jämedaid osiseid on kerge avastada õlitilka sõrmede vahel hõõrudes.

Veesisalduse tunnuseks on mullid, vaht ja praksumine, kui kuumutada õli temperatuurini 100—110°.

Mootori töötamisel tuleb jälgida õli rõhku (manomeetri järgi). Kui manomeeter järsku lakkab näitamast õli rõhku, siis tuleb mootor viivitamata seisata ja välja selgitada rõhu puudumise põhjus; võimalikud rikked on: a) õlitorustik on vigastatud; b) õli jämepuhastusfiltri sadesti tihend on vigastatud või ei ole sadesti tihedalt vastu surutud; c) laagrid on välja sulanud (millele kaasneb tugev kloppimine mootoris). Mootorit edasi töötada lastа on lubamatu.

Õli etteandmine pumbast halveneb järk-järgult, kui:

1) õlitase karteris on tugevasti alanenud;
2) on ummistunud õlivõtja võrkfilter või õlitorustik;
3) õli viskoossus on vähenenud mootori ülekuumenemise tõttu või on õli vedeldunud kütuse sattumisest õlisse;
4) õlitorustike ühendused on ebatihedad;
5) laagrid on kulunud;
6) reduktsioonklapi vedru on nõrgasti pingutatud.

Manomeeter näitab normaalsest kõrgemat rõhku, kui:

1) õli on liiga paks;
2) õlitorustik on ummistunud tagapool hargnemiskohta tundlasse või manomeetrisse;
3) reduktsioonklapi vedru on liiga pingutatud.

Kui autol ei ole õlimanomeetrit või tekib kahtlus manomeetri korrasolekus, siis selleks, et kontrollida, kas õlipump töötab, tuleb välja keerata üks kruvidest, mis on keeratud õlikanalisse (näiteks autode „Moskvitš", GAZ-67B, GAZ-MM mootoritel), või õli jämefiltrisse või peenpuhastusfiltrisse juhtiva toru kork; kui pump töötab korralikult, siis väljub õli avast tugeva ühtlase joana.

Kordamisküsimusi ja harjutusi

1. Milleks õlitatakse mootori detailide töötavaid pindu?
2. Kuidas mõjub mootori töötamisele ja seisukorrale puudulik õlitamine? Kuidas mõjub liiga rohke õlitamine?
3. Millistele nõuetele peab vastama mootoriõli?
4. Milliseid õlimarke kasutatakse mootoris suvel? Milliseid marke talvel?
5. Millised seadmed kuuluvad mootori õlitussüsteemi?
6. Jälgige joonisel 20 õli liikumisteed õlitussüsteemis.
7. Mis ülesanne on õlipumbal? Kuidas on õlipump ehitatud? Milles seisab õlipumba tööprintsiip?
8. Milleks kasutatakse õlitussüteemis ujuvat õlivõtjat?
9. Milleks on vaja õlitussüsteemis reduktsioon- ja möödavooluklappe? Kuidas on need klapid ehitatud?
10. Milleks on vaja õlitussüsteemis õli filtreerida?
11. Millistest põhiosadest koosnevad õli jämepuhastus- ja peenpuhastusfiltrid? Kuidas töötavad õlifiltrid?
12. Milleks on õliradiaator? Millal lülitatakse sisse õliradiaator?
13. Millist hooldamist vajab mootori õlitussüsteem ekspluateerimisel mitmesugustel aastaaegadel?

14. Milles seisab mootori õlitussüsteemi igapäevane hooldamine?
15. Kui pika läbisõidu järel ja kuidas tuleb vahetada mootori õli?
16. Kuidas määratakse mootori karteris õlitaseme kõrgust?
17. Millised põhilised rikked võivad esineda mootori õlitussüsteemis? Milliseid tagajärgi võivad need rikked põhjustada?
18. Mis põhjusel võib mootori õlitussüsteemis õli rõhk tõusta või langeda?
19. Millised abinõud tuleb kasutusele võtta õli hangumise vastu, kui auto seisab pikemat aega väljas?
20. Kuidas käivitada mootorit, kui õli on hangunud?
21. Millised iseärasused on mootori õlitussüsteemi hooldamisel talvel?
22. Kuidas kontrollida õlipumba töötamist, teda mootorilt maha võtmata, kui mootoril puudub õlimanomeeter?
23. Millal on vaja vahetada õli peenpuhastusfiltri elementi?

MOOTORITE TOITESÜSTEEMID

Karburaatormootorite toitesüsteemi ülesandeks on ette anda kütust ja valmistada küttesegu, mis koosneb õhust ja vedelkütuse aurudest.

Karburaatormootorite toitesüsteemi seadmed ja detailid on järgmised: a) kütusepaak; b) karburaator; c) kütusepump; d) kütusetorustik; e) võrkfiltrid ja sadestid; f) sisselasketorustik; g) õhufilter. Toitesüsteemi hulka loetakse tavaliselt ka väljalasketorustik ja summuti.

7. PEATÜKK

KARBURAATORMOOTORITE KÜTUS

Karburaatormootorite põhiliseks kütuseliigiks on bensiin, mida saadakse naftast kas otsese destilleerimise või krakkimise teel.

O t s e s e k s d e s t i l l e e r i m i s e k s nimetatakse füüsikalist protsessi nafta eraldamiseks kergeteks ja rasketeks osadeks ehk fraktsioonideks lihtsalt tema kuumutamise teel; bensiini saak niisugusel menetlusel ei ületa 10—20%.

K r a k k i m i n e on keemiline protsess, mis võimaldab saada naftast bensiini kuni 60% ja enam. Krakkimine toimub õhu juurdepääsuta kõrgel temperatuuril (400—500°) ja kõrgel rõhul (kuni 70 kg/cm^2). Krakkimist kasutatakse veelgi kõrgematel temperatuuridel, kuid see toimub atmosfääri rõhul.

Bensiin on kõrge küttevääruusega[1], kergesti auruv vedelik.

Bensiini toodetakse mitut sorti, kusjuures tema tihedus (erikaal) kõigub 0,700 kuni 0,810 g/cm^3 piirides (tavaliselt 0,74).

Bensiini põhiomadused, mis määravad tema kõlblikkuse automootorites, on aurustuvus, detonatsioonikindlus ja vaigustuvus.

[1] Kütuse küttevääruuseks nimetatakse soojuse hulka kilokalorites, mis vabaneb 1 kg kütuse täielikul põlemisel.

Kergesti aurustuvad bensiinid kergendavad külma mootori käivitamist ja põlevad täiuslikumalt. Halvasti auruvad bensiinid ei põle täielikult ära, mistõttu väheneb mootori võimsus ja suureneb bensiinikulu; samuti raskeneb külma mootori käivitamine ja suureneb mootori kulumine (seetõttu, et pestakse maha õlikiht silindrite seintelt ja vedeldub õli mootori karteris).

Tähtsaimaks bensiini omaduseks on tema suurem või vähem kalduvus detoneerimisele.

Küttesegu normaalsel põlemisel süttib elektrisädemest algul kõige lähem segukiht ning seejärel selle järgmised kihid. Seejuures tõuseb silindris rõhk, olgugi, et väga kiiresti, kuid siiski sujuvalt. Teatud tingimustel aga osa küttesegust, mis põleb viimases järjekorras, süttib ja põleb plahvatusliku kiirusega.

Küttesegu niisugust plahvatuslikku põlemist nimetatakse *detonatsiooniks*.

Detonatsioon põhjustab mootori silindrites temperatuuri ja rõhu järsu, hüppelise tõusu, mis ületab normaalse põlemise maksimaalse rõhu peaaegu kahekordselt (vt. 1. peatükk). Rõhu tõus detonatsioonilaines on hetkelise ja kohaliku iseloomuga ning mootori võimsust see ei suurenda; vastupidi, mootori võimsus ning samuti ökonoomsus vähenevad, sest põlemine on mittetäielik ja soojuse ülekanne silindrite seintele suureneb.

Detonatsiooniga kaasneb: a) helisev metalliline kloppimine plahvatuslaine löökidest vastu silindri seinu; b) mootori ülekuumenemine; c) must suits summutist.

Detonatsioonil tekkiv gaaside hetkeline plahvatuslaine põhjustab väntmehhanismi detailide ülekoormuse ja laagrite ning kolvisõrmede kiire kulumise. Üksikjuhtudel tekivad mehaanilised vigastused ja detailide läbipõlemine (kolvid, klapid).

Detonatsiooninähet põhjustavad peamiselt järgmised asjaolud: a) kütuse kalduvus detoneerimisele, mis oleneb tema keemilistest ja füüsikalistest omadustest; b) kõrgem rõhk töösegu kokkusurumisel; c) plokikaane, kolvipõhjade, klappide, küünalde ja nõe kõrgendatud temperatuur; d) küttesegu liiga varajane süttimine (vt. 22. ptk).

Kütuse detonatsioonikindlust iseloomustatakse tingliku, nn. *oktaanarvuga*. Mida suurem on oktaanarv, seda vähem kaldub kütus detoneerima ja teda võib kasutada mootorites, millel on kõrgem surveaste. Oktaanarv kodumaistel autobensiinidel kõigub tavaliselt 56 kuni 74 piirides.

Detonatsioonikindluse tõstmiseks lisatakse bensiinile antidetonaatoreid (etüülvedelikku R-9) kuni 1,5—2,0 cm^3 1 kg bensiini kohta, mis tõstab oktaanarvu ligikaudu 20—30% võrra. Etüülvedelikuga bensiini nimetatakse *etüleeritud bensiiniks*.

Automootorite jaoks on riiklike standarditega ette nähtud etüleeritud bensiinid A-66 (mootoritele surveastmega kuni 6,0—6,2) ja A-70 (mootoritele surveastmega 6,5—6,7).

Suure pöörlemiskiirusega mootorites, mille surveaste on 6,5 ja rohkem, kasutatakse bensiini A-74 (etüleerimata).

Naftabaasid turustavad ka etüleerimata autobensiine, mille oktaanarv on madal (56—62), mis kõlbavad madala surveastmega mootoritele (5,0—5,3) ning mida ajutiselt võib kasutada kõrgema surveastmega mootorites (GAZ-51, ZIS-120 jt.), millel eelnevalt on süüde seatud hilisemaks (vt. 22. peatükk).

Bensiinist eralduv vaikude hulk oleneb nafta päritolust, bensiini saamise viisist ja tema puhastusastmest. Suur vaikude tekkimine bensiinis teeb ta kõlbmatuks, sest selle tagajärjel sadestub rohkesti pigi ja nõge klappidele ning mootori sisselasketorustikku, rikkudes seega mootori normaalset töötamist. Bensiini vaigustumist soodustab pikaajaline hoidmine, eriti aga õhu ja valguse mõju või vee, vase ning seatina juuresolek.

Bensiini aurustumist kontrollitakse kõige lihtsamalt filterpaberi abil, millele tilgutatakse bensiini. Kui bensiin paberil kiiresti kuivab ja sellele ei jää rasvast plekki, siis näitab see bensiini head auruvust.

Vee sisaldust bensiinis tehakse kindlaks filtreerimisega läbi seemisnaha, mis laseb läbi bensiini, kuid mitte vett.

Bensiini tihedust määratakse erilise riistaga — areomeetriga. Täpsemini määrata bensiini kvaliteeti saab ainult laboratoorse proovimisega.

Kütust tuleb paaki valada bensiinijaama kraanist või äärmisel juhul puhtast tilaga ämbrist läbi tiheda võrguga lehtri. Veelgi parem on kurnata kütus läbi seemisnaha.

Kütuse õieti organiseeritud hoidmisel ja väljaandmisel on suur tähtsus. Kui puuduvad spetsiaalsed maa-alused hoidladtsisternid, tuleb kütust hoida puhastes metallist vaatides, mis on tihedalt suletud metallkorkidega, katusealuses või äärmisel juhul presenttelgi all.

Tankimisel tuleb meeles pidada, et bensiin on kergesti süttiv ja seepärast tuleohtlik. Kui bensiinipaagid või -vaadid on peaaegu tühjad, siis tekib nende plahvatusoht.

Samuti tuleb täita isikliku ohutuse abinõusid, mis on toodud 59. peatükis.

Kordamisküsimusi

1. Missugused seadmed kuuluvad karburaatormootori toitesüsteemi? Mis on iga seadme ülesanne?
2. Millest saadakse bensiini?
3. Kuidas saadakse otsese destillatsiooni bensiin? Kuidas saadakse krakkbensiin?
4. Millised omadused on bensiinil?
5. Milliseid autobensiinide sorte toodetakse ja millised on nende kohta esitatavad nõuded?
6. Kuidas kulgeb töösegu põlemine ja milline gaaside rõhk tekib normaalsel põlemisel ja detoneerival põlemisel?
7. Mis põhjused soodustavad detonatsiooni tekkimist? Kuidas mõjub detonatsioon mootorile?

8. Millised on detonatsiooni tunnused?
9. Mida lisatakse bensiinile, et tõsta tema antidetonatsioonilisi omadusi?
10. Millal tuleb kasutada suure oktaanarvuga bensiini?
11. Millised on kõige lihtsamad viisid bensiini kvaliteedi kontrollimiseks?

8. PEATUKK

KARBURATSIOON

Kütuse põlemine

Põlemiseks nimetatakse kütuse ühinemist hapnikuga, kusjuures eraldub soojus.

Põlemiseks vajalik hapnik leidub õhus. Täielikuks põlemiseks vajalik õhuhulk oleneb kütuse keemilisest koostisest: 1 kg bensiini täielikuks põlemiseks on vaja ligikaudu 15 kg õhku.

Selleks, et põlemist mootori silindrites kiirendada, tuleb bensiin eelnevalt pihustada, segada õhuga ja aurustada; silindritesse juhitakse k ü t t e s e g u; survetakti lõpuks kujuneb silindrites t ö ö s e g u, mis koosneb bensiini aurudest, õhust ja töötanud gaasidest.

Vedelkütusest ja õhust küttesegu valmistamist väljaspool mootori silindreid nimetatakse k a r b u r a t s i o o n i k s, selleks otstarbeks kasutatavat seadist aga k a r b u r a a t o r i k s.

Elementaarkarburaator

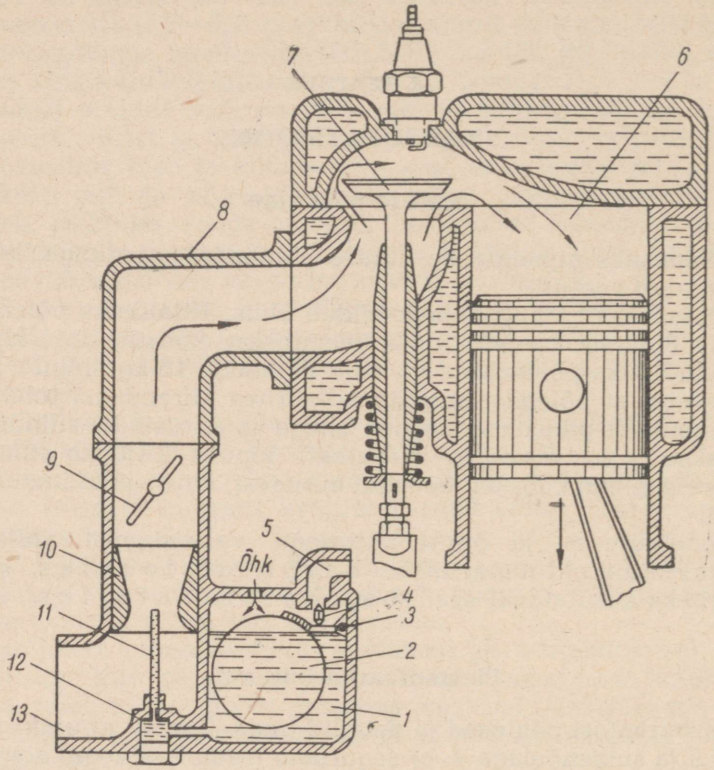
Karburaatori põhiosad ja detailid (joon. 24) on: a) ujukiruum *1* ujuki *2* ja sulgenõelaga *4*; b) seguruum (ruumiosa segukoonuse *10* suudmest kuni seguklapi *9* teljeni); c) düüs *12* koos pihustiga *11*; d) segukoonus (difuusor) *10*; e) seguklapp (drosselklapp) *9*; f) õhutoru *13*.

Kui ujukiruumis kütust ei ole või on kütuse tase langenud, laskub ujuk *2* allapoole, pöördudes kronsteinis oleva telje *3* ümber. Seetõttu väljub sulgenõela ülemine ots oma pesast ja avab kütusele juurdepääsu ujukiruumi läbi kanali *5*. Kui ujuk tõuseb teatud kõrgusele, tõstab ta üles sulgenõela *4*, mille ülemine ots suleb kanali *5* ava ning bensiini juurdevool katkeb. Sel viisil püsib kütuse tase ujukiruumis alati ühesugusel kõrgusel.

Ujukiruumiga on kanali kaudu ühendatud düüs *12*, mis kujutab enesest valgevasest torusse või korgisse tehtud täpset (kalibreeritud) ava, mille ülesandeks on rangelt doseerida (välja mõõta) kütust.

Õhk läheb väljast karburaatorisse õhutoru *13* kaudu; sisselasketoru *8* külge on karburaator kinnitatud mutritega varustatud poltide või tikkpoltide abil.

Segukoonus *10* kujutab enesest toru, mille ahendatud suue laieneb üles ja allapoole; ta suurendab õhuvoolu kiirust ja hõrendust pihusti *11* juures.



Joon. 24. Elementaarkarburaatori skeem.

Seguklapi ülesandeks on muuta mootori silindritesse mineva küttesegu hulka vastavalt klapi avatud olekule. Seguklapi lahtioleku määra reguleerib autojuht seguklapi juhtimise pedaaliga — gaasipedaaliga või auto armatuurlaual oleva nupuga.

Karburatsiooniprotsess seisab järgmises: 1) kütuse pihustamises; 2) pihustatud kütuse segamises teatud kindla hulga õhuga ja 3) pihustatud kütuse aurustamises. See protsess toimub järgmisel viisil: imemistakti ajal liigub kolb alla ja mootori silindris *6* tekib hõrendus, mis levib läbi avatud sisselaskeklapi *7* sisselasketorustikku ja segukambrisse. Õhurõhkude vahe tõttu karburaatori segukambris ja väljaspool karburaatorit hakkab välisõhk karburaatorisse voolama. Suurim kiirus on õhuvoolul segukoonuse suudmes ja rõhk selles kohas on kõige madalam (hõrendus on kõige suurem).

Järelikult on sisselasketakti ajal ujukiruumis ja düüsi pihustis olev kütus erinevates tingimustes. Ujukiruumis valitseb samal ajal välisõhurõhk, pihusti ümber aga alarõhk. Rõhkude vahe tõttu (ujukiruumis ja segukoonuses) purskab kütus pihustist peene joana välja.

Õhuvool purustab pihustist ühtlase joana voolava kütuse jämedateks tilkadeks, mis segukambris liikumisel peenestuvad, aurustuvad, õhuga segunevad ja seega küttesegu moodustavad. Siiski ei jõua kogu kütus täielikult aurustuda karburaatoris ja osa kütust sadeneb tilkade kujul seguruumi ja sisselasketorustiku seintele, moodustades vedelikulise kelme. Seepärast jätkub karburaatoris alanud aurustumisprotsess soojendatavas sisselasketorustikus ja mootori silindrites.

Kirjeldatud karburaatoris on õhusuund alt üles ning niisugust karburaatorit nimetatakse *tõusevvoolu* karburaatoriks. Viimasel ajal on laialdaselt levinud *langevvoolu* karburaatorid, õhuvoolu suunaga ülalt alla, ja harvemini *horisontaalvoolu* karburaatorid. Siiski on üldine ehitusskeem, detailide ülesanded ja töötamisprintsiip kõigil kolmel karburaatoritüübil ühesugune.

Õhuvoolu kiirus ja järelikult ka hõrendus karburaatori segukoonuses kasvab: a) mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse suurenemisel (seguklapi muutmatu asendi juures), b) seguklapi rohkema avamisega (kui väntvõlli pöörlemiskiirus on püsiv).

Seguklapi avamisega suureneb ka mootori väntvõlli pöörlemiskiirus; see kehtib auto liikumisel kõige sagedamini esineva olukorra kohta — kui auto liigub horisontaalsel teelõigul ühesugusel teel. Kui liikumistakistus tugevasti kasvab (näiteks lühikesel järsul tõusul), siis seguklapi muutumatu asendi puhul hakkavad mootori väntvõlli pöörded langema: niisugune nähe võib ilmneda (suure liikumistakistuse puhul) isegi seguklapi suuremal avamisel. Ning vastupidi, kui liikumistakistus väheneb (näiteks allamäge sõitmisel), siis mootori väntvõlli pöörlemiskiirus, muutumatu seguklapi asendi juures, hakkab suurenema. Teisiti öeldes, mootori väntvõlli püsivale pöörlemiskiirusele, ja järelikult ka ühtlasele auto liikumiskiirusele, olenevalt liikumistingimustest, võivad vastata täiesti erinevad seguklapi seisud.

Kuna need tingimused ei jää püsivaks, siis *mootori töörežiim* (s. t. väntvõlli pöörlemiskiirus ja seguklapi avamise määr) auto liikumisel ei jää püsivaks. Seguklapi avamise määr mootori väntvõlli ükskõik millise pöörlemiskiiruse juures iseloomustab *mootori koormust*. Mootori väikese, keskmise ja täiskoormuse all mõistetakse mootori töötamist vähe, keskmiselt või täiesti avatud seguklapiga väntvõlli ükskõik milliste püsivate pöörete arvu juures; väntvõlli pöörete arv seguklapi antud avamisnurga puhul oleneb välistakistuse suurusest, mis mõjutab väntvõlli pöörlemist.

Koormust iseloomustab samuti efektiivvõimsus (s. o. võimsus

hoorattal), mida väljendatakse hobujõududes või protsentides: 100% koormuseks võetakse võimsus, mida arendab mootor ükskõik milliste väntvõlli püsivate pöörete ja täiesti avatud seguklapi puhul. Kui näiteks öeldakse, et mootori koormus on 30%, siis tähendab see, et mootor töötab vähem avatud seguklapiga ja antud pöörete juures tema poolt arendatav võimsus on 30% sellest võimsusest, mida mootor samade pöörete arvu juures arendaks täiesti avatud seguklapi puhul (s. o. kui mootori silindritesse läheb rohkem küttesegu).

Suurim hõrendus segukoonuses tekib siis, kui seguklapp on täiesti avatud ja mootori väntvõllil on suurim pöörlemiskiirus (auto liikumisel maksimaalse kiirusega heal horisontaalsel teel); vähim hõrendus tekib siis, kui seguklapp on suletud ja väntvõlli pöörlemiskiirus on minimaalne (mootor töötab tühikäigu väikestel pööretel).

Segukoonuses hõrenduse suurenemisega suurenevad õhu ja kütuse kaalulised kogused, hõrenduse vähenemisel need vähenevad (absoluutväärtuses). Seejuures kütuse ja õhu vahekord ei jää mootori iga režiimi juures püsivaks, vaid muutub.

Küttesegu koostis ja elementaarkarburaatori puudused

Küttesegus peavad kütus ja õhk olema segatud teatud kaalulises vahekorras. Olenevalt bensiini ja õhu vahekorrast eristatakse segud: normaalseks, rikastatuks, rikkaks, lahjendatud ja lahjaks seguks.

N o r m a a l s e s küttesegus on bensiini ja õhu kaaluline vahekord normaalselt 1 : 15. R i k a s t a t u k s nimetatakse küttesegu, kus 1 kg kütuse kohta tuleb õhku 12 kuni 15 kg; kui õhukogus on alla 12 kg, siis nimetatakse seda r i k k a k s seguks. L a h j e n d a t u d seguks nimetatakse küttesegu, mis sisaldab 1 kg bensiini kohta 15 kuni 16,5 kg õhku; kui segus on õhku üle 16,5 kg, siis nimetatakse seda l a h j a k s seguks.

Küttesegu koostis mõjutab tugevasti mootori võimsust ja ökonoomsust.

S u u r i m a t v õ i m s u s t ükskõik millisel koormusel arendab mootor rikastatud seguga, mille juures põlemiskiirus on suurim. Rikka seguga töötamisel mootori võimsus langeb, kütuse kulu aga suureneb järsult, sest segu põlemiskiirus väheneb ja tunduv osa kütusest ei põle silindris ära õhu puuduse tõttu.

V ä h i m k ü t u s e k u l u saadakse mootori keskmistel ja suurtel koormustel lahjendatud seguga väikese liigõhu juures, mis kindlustab silindrites kütuse täieliku põlemise isegi siis, kui segu ei ole täiesti ühtlane.

Suurim töötamise ökonoomsus tühikäigu väikestel pööretel saavutatakse rikka seguga töötamisel.

Mootori töötamine lahja seguga on kahjulik mootori võim-

suse tunduva langemise ja ökonoomsuse halvenemise tõttu, mis on tingitud põlemiskiiruse ja eraldunud soojuse vähenemisest.

Küttesegu kohta öeldust tulenevad järgmised karburaatorile esitatavad nõuded mootori töötamiseks mitmesugustel režiimidel:

a) suletud seguklapi korral (tühikäigu väikestel pööretel) peab karburaator andma rikast segu;

b) üleminekul töörežiimidele peab küttesegu vastavalt seguklapi avamisele järk-järgult lahjenema, et tõsta mootori ökonoomsust, seda enam, et keskmistel koormustel ei ole suurt võimsust vaja, kui aga on tarvis, siis võib võimsust seguklapi avamisega suurendada;

c) täiskoormuse korral (90—100%) peab küttesegu olema rikastatud niisugustes piirides, mis võimaldab mootorist saada maksimaalset võimsust (1 : 12,5 — 1 : 12).

Kuid elementaarkarburaator ei rahulda mitte ühtki nendest põhinõuetest:

1) ta ei saa töötada suletud seguklapi korral (tühikäigu väikestel pööretel), sest hõrendus segukoonuses on sel juhul sedavõrd madal, et kütus ei voola pihustist välja;

2) töörežiimide piirides saab temas reguleerida kõige kasulikumat segu koostist ainult teatud kindlal režiimil töötamiseks; seejuures hõrenduse suurendamisega segukoonuses ei lahjene segu, vaid rikastub; hõrenduse vähenemisel lahjeneb.

Et mootori väntvõlli koormus ja pöörete arv muutuvad laiades piirides (400 kuni 2800—3600 p/min.) ja järelikult muutub nendest olenevalt ka hõrendus karburaatori segukoonuses, siis peavad karburaatoril olema täiendavad lisaseadised, mis parandavad tema puudused:

a) peadoseerimissüsteem, mis kindlustab küttesegu kompenseerimise, s. o. küttesegu järkjärgulise lahjenemise keskmiste koormuste piirides;

b) tühikäigu süsteem, mis võimaldab mootoril stabiilselt töötada tühikäigu väikestel pööretel;

c) käivitamise abinõud, mis võimaldavad küttesegu rikastada külma mootori käivitamisel;

d) ökonomaiser, mis rikastab segu mootori täiskoormusel;

e) kiirenduspump, mis rikastab küttesegu seguklapi järsu avamise hetkel. Mõnedes karburaatorites (näiteks K-80, vt. 11. peatükk) täidab peadoseerimissüsteem ka tühikäigusüsteemi, ökonomaiseri ja kiirenduspumba funktsioone.

Kordamisküsimusi

1. Mida nimetatakse karburatsiooniks?
2. Millistest põhiosadest koosneb elementaarkarburaator ja mis on tema ülesanne?
3. Milline voolamissuund võib olla õhul karburaatoris?
4. Mida nimetatakse kütteseguks? Kuidas eristatakse küttesegud neis sisalduvate bensiini ja õhuhulga vahekorra poolest?

5. Milles seisab küttesegu moodustamisprotsess karburaatoris?
6. Millest oleneb karburaatoris valmistatud küttesegu koostis?
7. Millest oleneb hõrenduse suurus segukoonuses?
8. Kuidas muutub küttesegu koostis hõrenduse muutumisega segukoonuses?
9. Millise koostisega segu on vaja külma mootori käivitamisel? Millist segu on vaja tühikäigu väikestel pööretel? Millist segu on vaja suurtel koormustel? Millist segu on vaja seguklapi järsul avamisel?
10. Miks ei ole elementaarkarburaator automootoritel kasutatav?
11. Millised karburaatori lisaseadmed (süsteemid) kindlustavad vajaliku küttesegu koostise mitmesugustel mootori töörežiimidel?

9. PEATUKK

PEADOSEERIMISSÜSTEEMID

Kaasaegsetes karburaatorites kasutatakse peamiselt järgmisi peadoseerimissüsteeme:

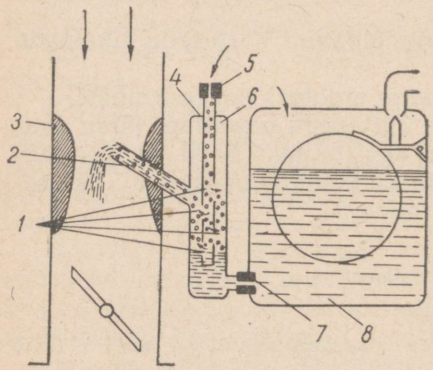
a) kütuse emulgeerimisega;
b) kompensatsioonipihustiga;
c) õhu möödavoolu klapi ja lisapihustiga;
d) muutuva ristlõikega segukoonusega.

Süsteem kütuse emulgeerimisega

Kütuse emulgeerimisega peadoseerimissüsteemi üks skeemidest on kujutatud joonisel 25.

Selles karburaatoris läheb kütus pihustisse *2* läbi düüsi *7*, mis ühendab ujukiruumi *8* emulsioonikaevuga *6*.

Kaevu on asetatud toru *4* õhudüüsiga *5* ja mitme avaga *1*, mis paiknevad mitmesugusel kõrgusel.



Joon. 25. Kütuse emulgeerimisega peadoseerimissüsteemi skeem.

Mootori töötamisel töörežiimidel ei voola pihustist välja kütus vedelikuna, vaid emulsioonina, s. o. õhuga segatud kütusena. Õhu voolamise tõttu pihustisse *2* muutub rõhk, mille toimel kütus läbi düüsi *7* voolab, vähemaks kui rõhk segukoonuses *3*. Mida enam suureneb segukoonuses hõrendus, seda enam läheb pihustisse õhku läbi emulsioonitoru aukude *1*, mis avanevad vastavalt kütuse taseme langusele emulsioonikaevus. Seepärast lahjeneb vastavalt karburaatoris

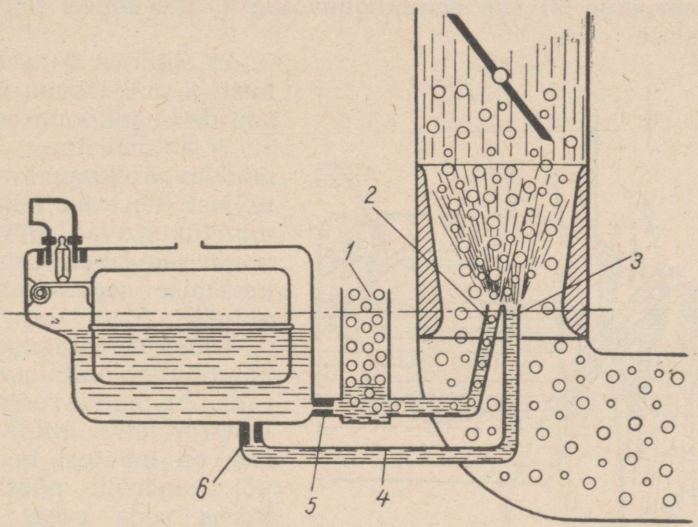
valmistatav küttesegu, sest emulsiooni ühes ja samas mahus on vedelkütust tunduvalt väiksem kaaluosa.

Doseerivat süsteemi reguleeritakse kütusedüüsi 7 ja õhudüüsi 5 avade valiku teel.

Kütuse emulgeerimisega peadoseerimissüsteemi kasutatakse karburaatoris K-25B (auto „Moskvitš" mootoril).

Kompensatsioonipihustiga süsteem

Seda tüüpi peadoseerimissüsteemil on kaks tööpihustit. Peadüüs 6 (joon. 26) on kanali 4 kaudu otseühenduses pihustiga 3; kompensatsioonidüüs 5 annab kütust vahekaevu 1, mis on välisõhu rõhu all. Vahekaevust läheb kütus pihustisse 2.



Joon. 26. Kompensatsioonidüüsiga peadoseerimissüsteemi skeem.

Mootori töötamisel väikestel koormustel voolab kütust pihustitest 2 ja 3 ning segu on vajaliku koostisega. Koormuse või väntvõlli pöörete arvu suurenemisel kasvab kütuse väljavool pihustist 3, samuti nagu elementaarkarburaatoris. Kütuse väljavool pihustist 2 jääb praktiliselt püsivaks, sest vahekaev (kompensatsioonikaev) 1 on välisõhu rõhu all ja kütuse juurdevool düüsi 5 kaudu ei olene segukoonuses olevast hõrendusest; kütuse taseme alanemise tõttu kaevus 1 hakkab pihustist 2 väljuma emulsioon, mis lahjendab küttesegu, vastupidiselt peadüüsile 6 ja peapihustile 3.

Seepärast võib antud karburaatorit tööprintsiibi poolest vaadelda, nagu koosneks ta kahest karburaatorist: elementaarkarbu-

raatorist (vt. joon. 24) ja kütuse emulgeerimisega karburaatorist (vt. joon. 25), millel kaev on lahtine, ilma õhudüüsita ja emulsioonitoruta.

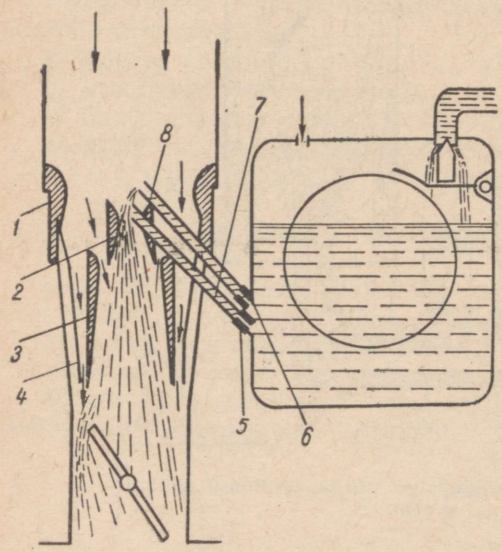
Doseerivat süsteemi reguleeritakse pea- ja kompensatsioonidüüside avade valiku teel

Kompensatsioonipihustiga peadoseerimissüsteem on karburaatoritel MKZ-14V, mis on paigutatud kuni 1950. a. märtsikuuni toodetud autodele ZIS-150.

Õhu möödavooluklapiga ja abipihustiga süsteem

Peadoseerimissüsteemi (joon. 27) hulka kuuluvad:

1) peadüüs *5* ja peapihusti *7*, mille suue ulatub väikesesse segukoonusesse *2*; see segukoonus ulatub keskmise segukoonuse *3* sisse;



Joon. 27. Õhu möödavooluklapiga ja abipihustiga peadoseerimissüsteemi skeem.

2) abidüüs *6* ja abipihusti *8*, mille suue ulatub suurde segukoonusesse *1*;

3) automaatne õhu möödavooluklapp koosneb neljast elastsest lehest *4*, mis tõkestavad õhu läbivoolu seguruumi seinte ja keskmise segukoonuse *3* vahelt.

Mootori töötamisel tõukab õhuvoolu dünaamiline rõhk õhu möödavooluklapi lehed *4* lahti. Mida suurem on mootori koormus või väntvõlli pöörlemiskiirus, seda enam lükatakse õhuklapi lehed lahti ja seda vähemaks muutub väikesest ja keskmisest segukoonusest läbimineva õhu hulk, võrreldes kogu õhu hulgaga, mida imetakse mootori silindritesse läbi suure segukoonuse. Seetõttu väheneb hõrendus nendes segukoonustes, võrreldes hõrendusega suures segukoonuses.

Sellele vastavalt, olenevalt hõrendusest väikeses segukoonuses, hakkab kütuse väljavool peapihustist suurenema aeglasemalt kui kütuse väljavool abipihustist, mis oleneb hõrendusest suures segukoonuses. Järelikult hakkab peadüüs segu lahjendama, abidüüs aga, nagu elementaarkarburaatorgi, hakkab segu rikastama.

Abidüüs väldib õhu möödavooluklapi avanemisel peadüüsist antava küttesegu liigset lahjenemist.

Pea- ja abidüüsi koostöö võimaldab mootori mitmesugustel töörežiimidel saada vajaliku kvaliteediga küttesegu.

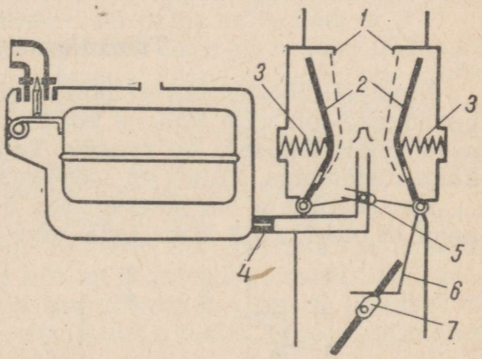
Doseerivat süsteemi reguleeritakse peadüüsi *5* ja abidüüsi *6* vastavate läbivooluavade ristlõigete valimisega ning õhu möödavooluklapi lehtede *4* elastsusega.

Abitüüsidega ja õhu möödavooluklapiga peadoseerimissüsteemi on rakendatud karburaatoritel K-22G (auto GAZ-51 mootor), K-22A (auto „Pobeda" mootor) ja K-22A (auto GAZ-69 mootor).

Muutuva läbivooluavaga peadoseerimissüsteem

Ühe pihustiga karburaatoris, mille segukoonus on muutuva läbivooluavaga, koosneb segukoonus kahest liikuvast tiivast *2* (joon. 28), mida surutakse koomale vedrude *3* mõjul. Tiibu kokku minemast takistavad nukid *1*.

Kui seguklapp on vähe avatud (pöördenurk ei ületa 20—21°) ja mootori väntvõlli pöörlemiskiirus on väike, surutakse segukoonuse tiivad, mis on hoobade *5* ja *6* kaudu šarniirselt ühendatud seguklapiga, nuki *7* toimel laiali. Kui seguklapp on avatud samal määral, kuid väntvõlli pöörlemiskiirus on suurem, siis lähevad segukoonuse tiivad õhuvoolu dünaamilise rõhu tõttu laiemale, ületades vedrude takistuse. Kui seguklappi avada rohkem kui 21—23°, siis lakkab tiibade pööramise mehaaniline ajam töötamast ja tiivad lähevad laiali ainult õhuvoolu rõhu toimel.



Joon. 28. Muutuva läbivooluavaga peadoseerimissüsteemi skeem.

Ühe ja sama õhuhulga korral on õhu kiirus ja järelikult ka hõrendus segukoonuses seda väiksem, mida suurem on segukoonuse ristlõige, ja, vastupidi, seda suurem, mida väiksem on segukoonuse ristlõige. Seepärast kasvab antud peadoseerimissüsteemi juures segukoonuse ristlõike suurendamisel hõrendus aeglasemalt kui püsiva ristlõikega segukoonuses. Seetõttu väheneb suhteliselt kütuse hulk ja toimub küttesegu lahjenemine.

Segukoonuse tiibade *2* maksimaalne eemaldumine, vedrude *3* elastsus ja düüsi *4* kalibreeritud ava läbimõõt on valitud nii, et

karburaator annab vajaliku koostisega segu mootori iga töörežiimi juures.

Muutuva läbivooluavaga segukoonusega peadoseerimissüsteemi kasutatakse karburaatoritel K-80 ja K-81, mis on paigutatud autodele ZIS-150.

Kordamisküsimusi

1. Millistel viisidel kompenseeritakse kaasaegsetes karburaatorites küttesegu?
2. Kuidas kompenseeritakse peadoseerimissüsteemis küttesegu kütuse emulgeerimisega?
3. Milles seisab küttesegu kompenseerimise olemus, kui kasutatakse kompensatsioonipihustit?
4. Kuidas kompenseeritakse küttesegu peadoseerimissüsteemis, millel on möödavooluklapp ja abipihusti?
5. Kuidas kompenseeritakse küttesegu peadoseerimissüsteemis, kus segukoonus on muutuva läbivooluavaga?

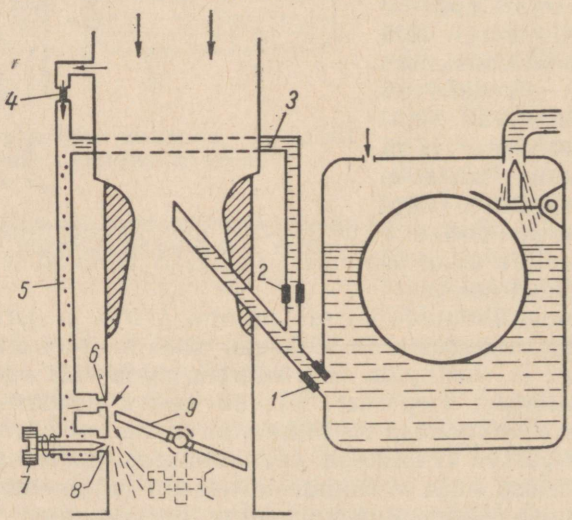
10. PEATÜKK

KARBURAATORITE LISASÜSTEEMID

Tühikäigusüsteem

Mootori töötamiseks tühikäigu väikestel pööretel ja väikestel koormustel on vaja väikest hulka rikast küttesegu. Niisuguse segu valmistamiseks on enamik karburaatoreid varustatud tühikäigusüsteemiga, millel on iseseisvad düüsid (joon. 29).

Kui seguklapp on suletud, siis hõrendust segukoonuses peaaegu ei olegi, kuid klapi taga, ava *8* kohal on ta väga suur.



Joon. 29. Tühikäigusüsteemi skeem.

Hõrendus levib kanalitesse *5* ja *3*, mille tulemusena tühikäigu düüsist *2* läbi peadüüsi *1* hakatakse intensiivsemalt kütust imema. Kui kütus väljub kanalist *3*, siis segatakse talle juurde õhku, mis tuleb õhutorust läbi õhudüüsi *4*; saadud emulsioonile segatakse juurde veel õhku, mis tuleb seguruumist läbi ava *6*; pärast seda väljub emulsioon läbi ava *8*.

Ava *6*, mis asub suletud seguklapi servast kõrgemal, on ka siis, kui seguklapp on natuke avatud, suure hõrenduse tsoonis; seepärast hakkab ka sellest august voolama emulsiooni, mis väldib segu lahjenemist ja soodustab sujuvamat üleminekut tühikäigult väikestele koormustele.

Seguklapi edasisel avanemisel väheneb hõrendus aukude *8* ja *6* kohal, ja tühikäigu süsteem lakkab andmast küttesegu.

Tühikäigu süsteemi antava emulsiooni hulka saab muuta kruvi *7* keeramisega (vt. 11. peatükk).

Käivitusseadmed

Külma mootori käivitamisel peab karburaator andma veelgi rikkamat segu kui sooja mootori töötamisel suletud seguklapiga, sest kütuse aurustumistingimused on palju halvemad.

Kõige kiiremini töötav ja laiemalt levinud seadis, mida niisugusel juhul kasutatakse küttesegu rikastamiseks, on karburaatori õhutorusse paigutatud klapp. Külma mootori käivitamisel seguklapp veidi avatakse, õhuklapp aga suletakse peaaegu täielikult; selle tulemusena tekib seguruumis suur hõrendus, kütus voolab intensiivselt kõigist pihustitest ja segu rikastub.

Kui hoida õhuklappi kaua suletuna, eriti langevvoolu karburaatoritel, siis võib küttesegu niivõrd ülerikastuda, et mootori käivitamine muutub raskeks või on hoopiski võimatu. Seepärast on õhuklapi sisse paigutatud automaatklapp (vt. *9* joonisel 32) (mida hoiab suletuna väike vedru), mis avaneb niipea kui mootor käivitub.

Õhuklappi käsitsetakse tavaliselt nupu abil, mis asub auto armatuurlaual.

Ökonomaiser

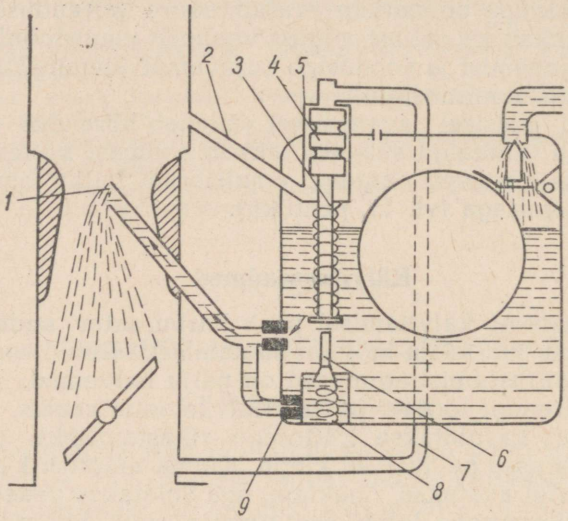
Seadist, mis võimaldab saavutada suurimat ökonoomsust keskmistel koormustel (küttesegu lahjendamise arvel) ja saada suurimat piirvõimsust mootori täiskoormusel (küttesegu rikastamise arvel), nimetatakse ökonomaiseriks.

Ökonomaiseri olemasolu korral valmistab peadoseerimissüsteem lahjendatud segu, kuid segu rikastamine täiskoormuse puhul saavutatakse abidüüsiga, mida nimetatakse võimsusdüüsiks.

Kütust võidakse võimsusdüüsist (ökonomaiseri düüsist) anda (olenevalt tema paigutusest) kas otse seguruumi või peadoseeri-

missüsteemi. Düüs pannakse tööle mehaanilise või pneumaatilise ajamiga; viimase skeem on kujutatud joonisel 30.

Mootori töötamisel osaliselt avatud seguklapiga tekib klapi taga ning seega ka kolvi *4* kohal suur hõrendus, mis sunnib kolbi üles tõusma, vaatamata vedru *3* vastupanule. Ökonomaiseri klapp *6* suletakse vedru *8* toimel ja võimsusdüüs *9* lülitatakse tööst välja.



Joon. 30. Pneumaatilise ajamiga ökonomaiseri skeem.

Kui seguklapp avatakse peaaegu täielikult, väheneb rõhk selle taga ja kolvi *4* peal ning vedru *3* tõmbab kolvi allapoole, kusjuures kolvi *4* vars avab klapi *6*. Nüüd hakkab karburaatori seguruumi voolama pihustist *1* läbi düüsi *9* lisakütust, mis rikastab segu. Mehaanilise ajamiga ökonomaiseri ehitust võib tundma õppida 11. peatükis toodud karburaatori K-22G töötamise kirjeldusest.

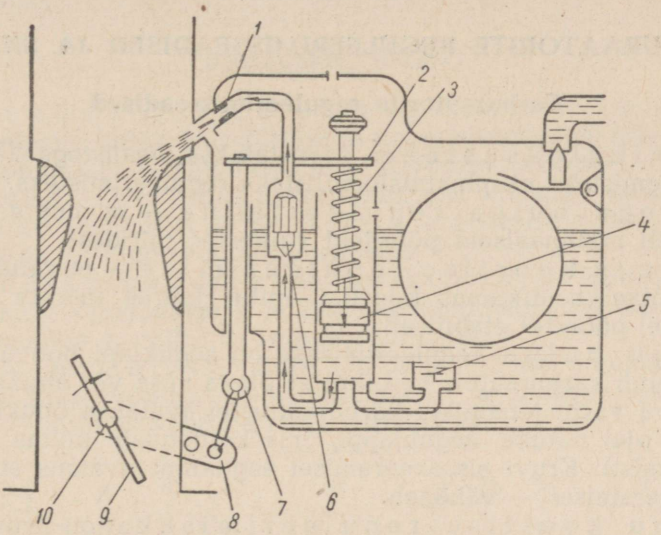
Kiirenduspump

Seguklapi järsul avanemisel lahjeneb küttesegu tugevasti, mis on peamiselt tingitud kütuse kondenseerumisest sisselasketorustikus. Peale selle halvenevad küttesegu põlemistingimused mootori halvema soojusliku seisukorra tõttu, võrreldes tema soojusliku seisukorraga püsival režiimil. Need põhjused kutsuvad esile mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse langemise ja ebaühtlase töötamise; mootor võib isegi välja surra.

Selleks, et kindlustada mootorile head reageerimisvõimet, s. o. võimet kiiresti üle minna suurele pöörlemiskiirusele, on kar-

buraatorid varustatud kiirenduspumbaga, millel on kas mehaaniline või pneumaatiline ajam.

Joonisel 31 on näidatud mehaanilise ajamiga kiirenduspumba skeem, kus pump rakendatakse tegevusse seguklapi *10* teljele kinnitatud hoova abil.



Joon. 31. Mehaanilise ajamiga kiirenduspumba skeem.

Seguklapi *9* järsul avanemisel surub hoob *8* varda *7* ja plaadi *2* kaudu vedru *3* kokku. Vedru surub oma elastsusjõu toimel alla kolvi *4* ja kolvi all olev kütus surutakse surveklapi *6* ja spetsiaalse düüsi *1* kaudu karburaatori seguruumi. Tagasilöögiklapp *5*, mis surutakse kütuse rõhu toimel üles oma pesasse, takistab kolvi *4* all olevast ruumist kütuse tagasivoolu ujukiruumi.

Lisakütuse pritsimine karburaatori seguruumi takistab küttesegu ülelahjenemist seguklapi järsul avanemisel.

Kui seguklappi avatakse sujuvalt, siis tagasilöögiklapp üles ei tõuse ja kolb lükkab kütuse ujukiruumi; osa kütust tungib kolvi ja kaevu seina vahelt kolvi peal olevasse ruumi, kust see kaevu seinas oleva augu kaudu ujukiruumi voolab.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on vaja tühikäigusüsteemi?
2. Kuidas töötab tühikäigupihusti?
3. Millised põhiseadmed on karburaatoril, et kergendada mootori käivitamist?
4. Milleks on karburaatoril ökonomaiser?
5. Millistest põhidetailidest koosneb karburaator?
6. Kuidas töötab pneumaatilise ajamiga ökonomaiser?

7. Mis ülesanne on karburaatori kiirenduspumbal? Millistest põhidetailidest koosneb kiirenduspump?
8. Kuidas töötab mehaanilise ajamiga kiirenduspump?

11. PEATÜKK

KARBURAATORITE REGULEERIMISSEADISED JA SKEEMID

Karburaatorite reguleerimisseadised

Tühikäigusüsteem varustatakse seadistega karburaatori järgmisteks ekspluatatsioonilisteks reguleerimisteks.

a) segu hulga reguleerimine — et muuta mootori väntvõlli minimaalseid pöördeid väikestes piirides;

b) segu koostise reguleerimine — et valida küttesegu kõige kasulikumat koostist, mille juures mootor töötaks väikestel pööretel stabiilselt.

Segu hulga reguleerimiseks on seguklapi hoovas kruvi, mis toetub karburaatori kere küljes oleva näsa või õhuklapi käitushoova vastu (enamikel karburaatoritel avatakse õhuklapi sulgemise ajal natuke seguklappi, mis kergendab külma mootori käivitamist). Kruvi sissekeeramisel seguklapi avamus suureneb, väljakeeramisel — väheneb.

Segu koostise reguleerimiseks on kruvi, mille pööramisel muutub: a) tühikäigukanalist seguklapi juurde juhitav emulsiooni hulk või b) tühikäigu kanalisse juhitav õhu hulk.

Joonisel 29 toodud skeemi kohaselt muudab reguleerimiskruvi *7* ava *8* kaudu suunduva emulsiooni hulka; kruvi sissekeeramisel segu lahjeneb, väljakeeramisel aga rikastub.

Teistes karburaatorites muudab reguleerimiskruvi tühikäigu kanalisse juhitava õhu hulka. Sel juhul kruvi sissekeeramisel emulsioon rikastub, väljakeeramisel aga lahjeneb.

Mootori väntvõlli maksimaalse pöörlemiskiiruse piiramiseks varustatakse veoautode mootorite karburaatorid spetsiaalsete pööretepiirajatega. Viimased on vajalikud seepärast, et teatud tingimustel võib mootori väntvõlli pöörlemiskiirus tõusta üle lubatud piiride (näiteks täiesti avatud seguklapi puhul tühikäigul või autoga sõites heal teel ilma koormata). See suurendab auto ja mootori detailide kulumist ning üksikjuhtudel võivad need isegi puruneda.

Pneumaatilise pööretepiiraja ehitust selgitab joonis 32. Piiraja vedru *1* püüab seguklappi kogu aeg lahti hoida. Suure pöörete arvu juures ületab klapi *25* kallakule pinnale *26* mõjuv õhuvoolu rõhk vedru *1* jõu ja pöörab klappi koomale, vältides seega pöörete arvu suurenemist üle lubatud piiri. Piiraja töötab seguklapi mehaanilisest ajamist sõltumatult. Selleks on seguklapp paigutatud käitushoova teljele vabalt ning hoob saab teda pöörata nukkide abil ainult sulgemise suunas.

Kiirenduspump peab kütust pritsima talvel natuke rohkem kui suvel. Seda reguleeritakse kolvi käigupikkuse muutmisega sel teel, et hooba *8* ja varrast *7* ühendava vahevarda (vt. joon. 31) ots paigutatakse ühest august teise; suvel peab hoob *8* olema lühem (vt. vasak auk joon. 31), talvel — pikem (vt. parempoolne auk).

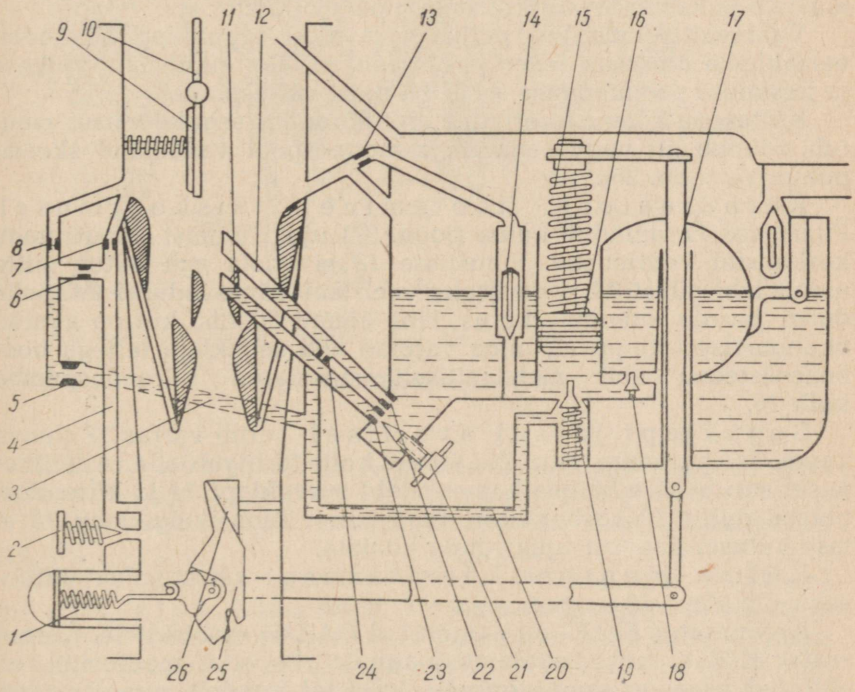
Karburaator K-22G

Karburaator K-22G kuulub kolme segukoonusega langevvoolu karburaatorite hulka, kus küttesegu kompenseerimine toimub õhu möödavooluklapi ja abipihusti abil. Karburaatoril on:

a) peadoseerimissüsteem, mis koosneb ühes plokis kujundatud peadüüsist *23* (joon. 32) ja abidüüsist *22* ühes pihustitega *11* ja *12* ning reguleerimisnõelast *21*;

b) tühikäigusüsteem toitekanaliga *3*, kütuse düüsiga *5*, kahe õhudüüsiga *8* ja *7*, emulsioonidüüsiga *6* ning emulsioonikanaliga *4*, millel on reguleerimiskruvi *2*;

c) ökonomaiser, mille juurde kuuluvad: ökonomaiseriklapp *19* koos vedruga, võimsusdüüs *24* ja mehaanilise ajami detailid — kolb *16* vedruga *15* ja vardaga *17*;



Joon. 32. Karburaatori K-22G skeem.

d) kiirenduspump (kokkuühendatud ökonomaiseriga), mille peadetailideks on kolb *16* vedruga *15*, ajamivarras *17*, surveklapp *14*, düüs *13* ja tagasilöögiklapp *18*;

e) käivitusseade — õhuklapp *10* automaatklapiga *9*;

f) maksimaalse pöörete arvu pneumaatiline piiraja, mille funktsioone täidab figuurse ristlõikega seguklapp *25* ja vedru *1*.

Karburaatori töötamine tühikäigu väikestel pööretel. Tühikäigu kütusedüüsi *5* juurde tuleb kütus ujukiruumist läbi abidüüsi *22*, düüsi *24* ja kanali *3*.

Vertikaalkanalis, mida mööda kütus üles liigub, segatakse talle juurde õhku, mis tuleb sisse õhudüüsi *8* kaudu; siin tekkinud emulsioon läheb läbi emulsioonidüüsi *6* kanalisse *4*, kus seguneb täiendavalt õhuga, mida imetakse sisse läbi teise õhudüüsi *7*.

Kanalist *4* juhitakse emulsioon kahe seguruumi väljuva ava juurde, kusjuures seguruumi mineva emulsiooni hulka reguleeritakse kruviga *2*.

Karburaatori töötamine keskmistel koormustel. Pihustitest *11* ja *12* purskab välja kütus, mis tuleb neisse ujukiruumist läbi peadüüsi *23* ja abidüüsi *22*. Peadüüsi vaba ristlõiget saab reguleerida (vastavaks auto ekspluateerimistingimustele ja kasutatavale kütusele) nõela *21* abil.

Vastavalt sellele, kui palju on avatud seguklapp, hakkavad eemalduma õhuklapi lehed ja õhuvool ei lähe ainult läbi väikese ja keskmise segukoonuse, vaid ka neist väljaspoolt.

Küttesegu kompenseerimine, kui hõrendus segukoonuses muutub, toimub nii nagu seda kirjeldati eespool vaadeldud skeemi puhul (vt. joon. 26).

Karburaatori töötamine täiskoormusel. Pihustisse *11* suundub kütus (joon. 32) ujukiruumist samuti nagu keskmistel koormustel. Pihustisse *12* ei voola aga kütus mitte ainult läbi düüsi *22*, vaid lisaks veel läbi võimsusdüüsi *24*. Selle düüsi juurde suundub kütus läbi kanali *20* siis, kui on avatud ökonomaiseri klapp *19*, mida vajutab alla seguklapi teljega hoobadesüsteemi abil mehaaniliselt sidestatud kiirenduspumba kolb *16*.

Seguklapi järsul avamisel surub varras *17* hoova kaudu kokku vedru *15*, mille survel kolb *16* liigub alla. Allaliikumisel surub kolb kütuse kaevust läbi surveklapi *14* ja kiirenduspumba düüsi *13* karburaatori seguruumi. Tagasilöögiklapp *18* ei lase kütusel kaevust ujukiruumi voolata.

Külma mootori käivitamisel rikastatakse küttesegu õhuklapi *10* sulgemisega.

Karburaator K-22G on paigutatud GAZ-51 mootoritele. Karburaator K-22A, mida kasutatakse autode „Pobeda" mootoritel, on ehitatud peaaegu samasugusena, kuid tal puudub mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse piiraja.

Karburaator K-82

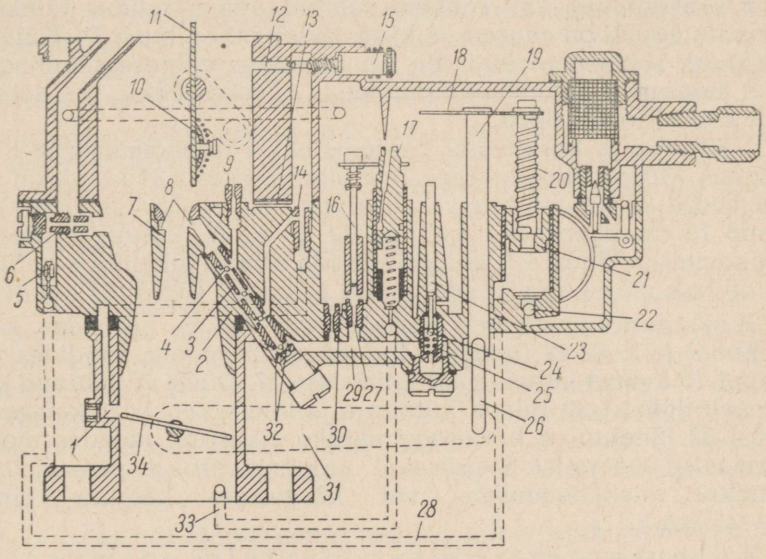
Karburaator K-82 on kahe segukoonusega ja töötab langevvoolu printsiibil.

Sellel karburaatoril (joon. 32 a) on:

a) peadoseerimissüsteem, mis koosneb ökonoomse segu düüsist *32* koos pihustiga *4*, millel on mitu kõrvuti paiknevat emulsiooniava *3*, ning õhudüüsist *9*;

b) tühikägupihusti 14;

c) kaks ökonomaiserit — mehaanilise ja pneumaatilise käitamisega; mehaanilise käitamisega ökonomaiseri juurde kuuluvad: kuulklapp *24* koos vedruga *25* ja tõukur *23*; pneumaatilise ökonomaiseri juurde kuuluvad düüs *27*, nõelklapp *16*, kolb *17* ühes vedru ja tihendpuksiga;



Joon. 32 a. Karburaator K-82.

d) kiirenduspump järgmiste detailidega: kolb *21* ühes vedruga *20*, tagasilöögiklapp *22*, surveklapp *5* ja düüs *6*;

e) käivitusseadis — õhuklapp *11* koos automaatklapiga *10*.

Karburaatori töötamine tühikäigu väikestel pööretel. Kütus tuleb läbi ökonoomse segu düüsi *30* ja peadüüsi *32* tühikäigupihustisse *14* ja seguneb selle kanalis õhuga, mis tuleb läbi püsiva ristlõikega ava *13* ja läbi ava *12*, mille ristlõige on kruvi *15* abil reguleeritav. Moodustunud emulsioon suubub segukambrisse kanali *2* kaudu läbi ava *1*.

Karburaatori töötamine keskmistel koormustel. Kui seguklappi avada, siis segukoonuses (difuusoris) *7* hõrendus suureneb; kütus tuleb ujukiruumist läbi düüside *30* ja *32* ja läheb pihustisse *4*, kus ta seguneb õhuga, mis voolab läbi emulsiooniavade *3* õhudüüsist *9*. Pihustist *4* läheb emulsioon ringõnarasse *8*, mis on tehtud väikese segukoonuse sisse.

Kui hõrendus väikeses segukoonuses muutub, siis seda kompenseerib peadoseerimissüsteem, nagu oli kirjeldatud eespool vaadeldud skeemis (vt. joon. 25), ning samuti tühikäigusüsteem. Asi seisab selles, et tühikäigupihusti *14* (joon. 32 *a*) on hõrenduse toime all kahelt poolt: a) selle hõrenduse all, mis kandub läbi ava *1* ja kanali *2* ning mida vähendab avadest *12* ja *13* sissetulev õhk; b) hõrenduse all, mis valitseb väikeses segukoonuses *7* ja mida vähendab õhudüüsist *9* ja emulsiooniavadest *3* sisenev õhk.

Kui seguklapp on rohkem suletud, siis hõrendus tühikäigukanalite poolel on suurem ja kütus tuleb läbi pihusti *14*. Kui seguklapp on rohkem avatud, siis on hõrendus väikese segukoonuse pool suurem ja läbi tühikäigupihusti *14* tuleb õhku, mis täiendavalt emulgeerib kütust.

Väikestel ja keskmistel koormustel on ökonomaiserite klapid suletud. Mehaanilise käitamisega ökonomaiseri *24* klapp on suletud vedru *25* toimel, mis surub klapi pesale; ökonomaiseri nõelklapp *16* on ühenduses kolviga *17* ja suleb kütuse sisenemise ökonomaiseri düüsi *27*, kui kolb liigub alla segukambris valitseva hõrenduse mõjul, mis kandub kolvi *17* kaevu kanali *33* kaudu.

Koormuse suurenemisel väheneb hõrendus kanali *33* kohal ja kolb *17* liigub vedru survel ülespoole, sundides nõelklappi *16* avama kütuse pääsu düüsisse *27*. Düüsi *27* läbinud kütus täieneb düüsist *30* tuleva kütusega ja läheb kanali *29* kaudu peadüüsi *32*. Seejuures küttesegu natuke rikastub, tagades mootori normaalse töötamise ülemineval liikumiskiirusel, peamiselt ülemineku otseühendusele või kõrgemale käigule kiirusel 15—25 km/h.

Karburaatori töötamine täiskoormusel. Kütus ja õhk lähevad peadüüsi pihustisse *4* samuti nagu keskmistel koormustelgi ja lisaks veel läbi mehaanilise ajamiga ökonomaiseriklapi. Peaaegu täiesti avatud seguklapi *34* korral surub varras *19* vahelüli *26* ja hoova *31* kaudu plaadi *18* abil tõukurile *23*, sundides kuulklappi *24* alla laskuma ja laskma kütust peadoseeriva süsteemi kanalisse *29*. Seejuures küttesegu rikastub piirides, mis tagab mootorile suurima võimsuse (antud režiimil).

Seguklapi järsul avamisel surub varras *19* plaadi *18* kaudu vedrule *20*, mille toimel kolb *21* tõukab kütuse kiirenduspumba kaevust kanali *28*, surveklapi *5* ja düüsi *6* kaudu segukambrisse ning rikastab küttesegu vastava määrani.

Külma mootori käivitamisel rikastatakse küttesegu õhuklapi *11* ja automaatklapi *10* vahendusel.

Karburaator K-82 töötab koos väntvõlli maksimaalpöörete piirajaga, mis asub eraldi keres ja on paigutatud karburaatori ja väljalasketorustiku vahele. Selle karburaatoriga on varustatud mootorid ZIL-120, millede tootmist alustati 1955. a. lõpul.

Karburaator K-80

Karburaatorid K-80 ja K-81 kuuluvad langevvoolu karburaatorite liiki, milles küttesegu kompenseerimise ning ökonomaiseri ja kiirenduspumba funktsioone täidab muutuva ristlõikega segukoonus.

Muutuva ristlõikega segukoonus on ehitatud järgmiselt. Liikuvad tiivad *11* (joon. 33) on jäigalt ühendatud hoobadega *17* (vedav) ja *4* (veetav) ning saavad pöörduda koos nendega oma telgede ümber; hoova *4* tapp *16* läheb hoova *17* väljalõikesse; niisuguse sidestuse tõttu pöörduvad mõlemad hoovad ja järelikult ka segukoonuse tiivad üheaegselt ja ühesuguse nurga võrra.

Suletud seguklapi korral on tiivad *11* maksimaalselt koos (lähedal), sest neid tõmbab kokku hoobade *4* ja *17* õlgade külge kinnitatud vedru *15*. Seguklapp *1* on varustatud ülekandehoovaga *18*; seguklapi pööramisel surub hoob vedava hoova *17* figuursele kühmule ja tiivad lähevad laiemale, ületades vedru *15* jõu.

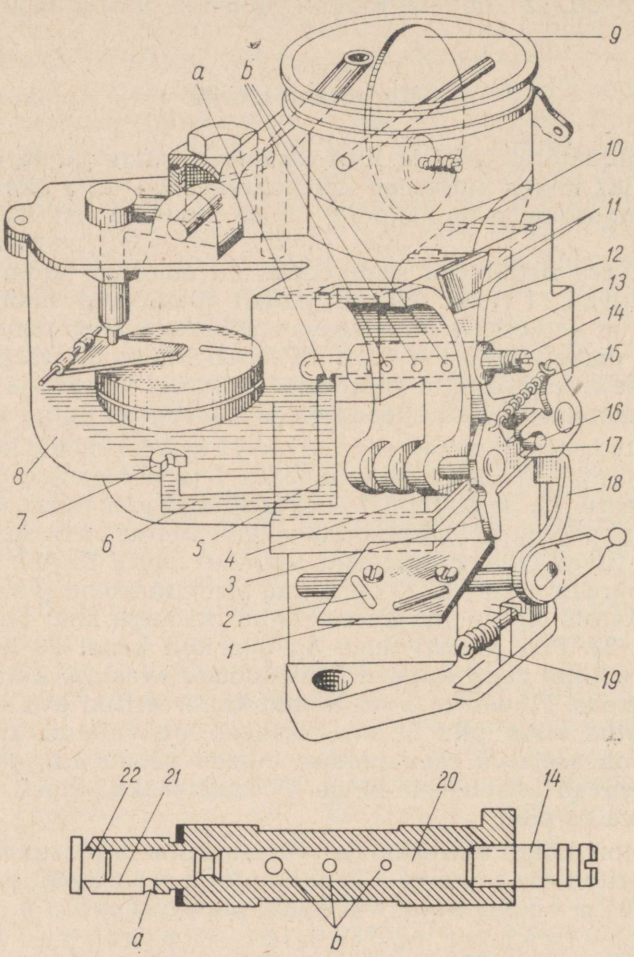
Karburaatori pihusti *13* on tehtud torukujulisena (valgevasest), mille üks ots on suletud keermetatud otsikuga ning teine ots — korgiga *22*. Piki pihusti telge on puuritud kanal *20* ning külgseintesse kolm paari erineva läbimõõduga avasid *b* kütuse väljavoolamiseks. Pihusti otsa on tehtud kalibreeritud ava — düüs *a* ja lõigatud sisse pilu *21*, mis osaliselt on suletud korgiga *22*. Pihusti on asetatud segukoonuse tiibade vahele nii, et siis, kui tiivad asuvad teineteisele kõige lähemal, jääks pihusti ja tiibade vahele väike pilu.

Mootori kõigil töörežiimidel voolab kütus ujukiruumist *8* läbi kalibreeritud avaga korgi *7* kanalisse *6* ja sealt kanalisse *5*; läbinud düüsi *a*, voolab kütus välja läbi pihustusaukude *b*.

Karburaatori töötamine tühikäigu väikestel pööretel. Kui seguklapp on kinni, siis jätavad tiivad *11* (joon. 34, *a*), mis on vedru *15* abil kokku tõmmatud, õhu läbipääsuks ainult kitsa pilu. Segukoonuse tiibade minimaalset vahekaugust piiratakse kas reguleerimiskruviga *23* (joon. 34, *c*), mis toetub vastu tiibade ajamhooba (karburaatoril K-81) või tugiplaadiga *12*, mille vastu tiivad toetuvad otseselt (karburaator K-80).

Kütus, mis voolab välja pihustist *13*, langeb seguklapile *1*, voolab mööda koonilist renni *2* (vt. joon. 33) seguklapi ääreni ja haaratakse kaasa õhuvoolu poolt, mis suure kiirusega voolab seguruumi seina ja seguklapi ääre vahelt.

Karburaatori töötamine keskmistel koormustel. Üleminekul tööreżiimidele, vastavalt sellele, kui palju on avatud seguklapp, sunnivad hoovad *18* (joon. 34, *b*), *17* ja *4*



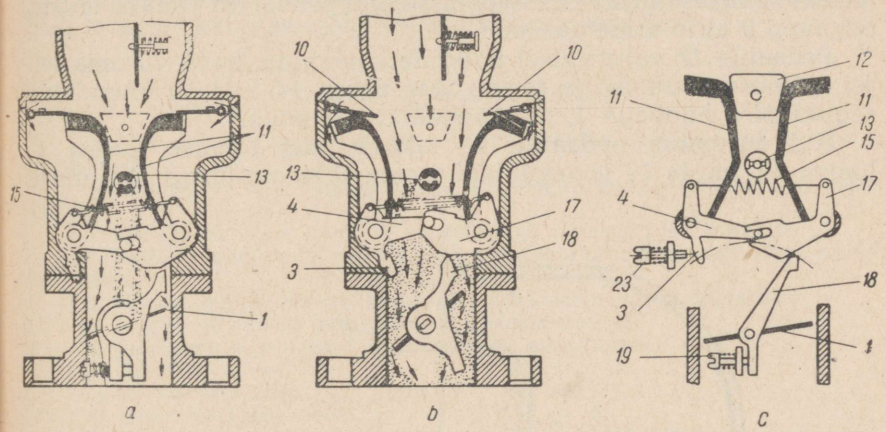
Joon. 33. Karburaator K-80.

segukoonuse tiibu laiali minema piirides, mis vastab seguklapi telje pöördumisnurgale 20—21° (arvates täiesti suletud seguklapist).

Seguklapi avamisel sama suuruse võrra, kuid väntvõlli suurematel pöörlemiskiirustel, avanevad segukoonuse tiivad suurema nurga võrra õhuvoolu dünaamilise rõhu toimel, mis ületab vedru *15* takistuse (vt. joon. 33).

Seguklapi edasisel avamisel (rohkem kui 21—23°) läheb juthoob *18* vedava hoova *17* alt ära; pärast seda oleneb segukoonuse tiibade asend ainult õhuvoolu dünaamilisest survest, mida määrab koormus ja väntvõlli pöörlemiskiirus; õhuvoolu kiiruse suurenemisel segukoonuse vaba ristlõige suureneb, kiiruse langemisel — väheneb. Selle tulemusel muutub hõrendus pihusti koha*l* niisugusel määral, mis on vajalik lahjendatud segu saamiseks.

K a r b u r a a t o r i t ö ö t a m i n e t ä i s k o o r m u s e l. Seguklapi täielikul avamisel surub juthoob *18* vastu veetava hoova *4* saba *3*, mistõttu segukoonuse tiivad natuke lähenevad. Õhuvoolu kiirus ja hõrendus segukoonuses ning järelikult ka kütuse väljavool pihustist *13* suurenevad ja segu rikastub piirides, mis on vajalik täisvõimsuse saamiseks.



Joon. 34. Karburaatori K-80 (*a* ja *b*) ning ülekandehoobade *(c)* töötamise skeem.

S e g u k l a p i j ä r s u l a v a m i s e l lükkab juthoob *18* segukoonuse tiivad *11* laiali. Seejärel lähevad aga tiivad vedru *15* toimel koomale; sel hetkel kasvab pihusti *13* juures hõrendus järsult ja segu rikastub silmapilkselt. Edasi lähevad õhuvoolu dünaamilise rõhu toimel segukoonuse tiivad uuesti eemale, kuid tiibade inertsi ja vahekatete *10* pidurdava toime tõttu ei jõua tiivad nii kiiresti eemalduda, kui kasvab õhuvool. See asjaolu põhjustab segukoonuse suurendatud hõrenduse, võrreldes selle hõrendusega, mis valitseks segukoonuses, kui sama suur õhuvool on stabiilne. Seejuures segu rikastub ja paraneb mootori reageerimisvõime. Eriti tugevasti rikastub segu siis, kui väntvõlli suhteliselt madalate pöörete (vähem kui 900—1000 pööret) juures seguklapp avatakse rohkem kui 21°. Antud pöörete juures põhjustab segu rikastumist segukoonuse tiibade lähenemine õhuvoolu väikese kiiruse tõttu.

Karburaator reguleeritakse tühikäigu väikestele pööretele seguklapi reguleerimiskruvi *19* (joon. 33) ja kruvi *23* (joon. 34) pööramisega. Viimase keeramisega saab muuta segukoonuse tiibade vahekaugust suletud seguklapi puhul.

Peale peadoseerimissüsteemi on karburaatoril:

a) käivitusseade — õhuklapp *9* koos automaatklapiga;

b) väntvõlli pöörlemiskiiruse pneumaatiline piiraja, mille funktsioone täidab seguklapp.

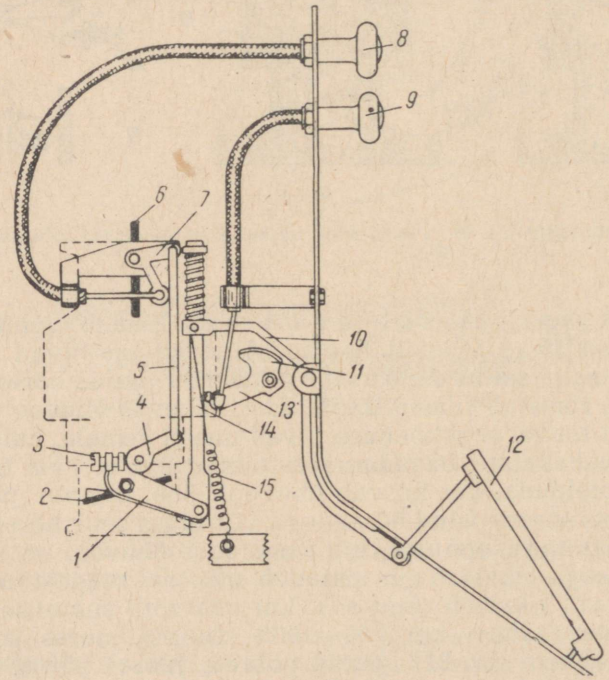
Karburaatoreid K-80 ja K-82 kasutatakse autodel ZIS-150.

Karburaatori segu- ja õhuklapi juhtimisseade

Seguklappi juhitakse pedaali *12* (joon. 35) abil. Seguklapi seadmiseks mingisse püsivasse asendisse, kui pedaal on vabaks lastud, on nupp *9* auto armatuurlaual.

Pedaalile *12* vajutamisel pöördub kaheõlgne hoob *10* oma teljel kellaosuti suunas ja tõstab üles varda *14*, mis on ühendatud seguklapi *2* hoovaga *1*, ning seguklapp avaneb.

Kui surumine pedaalile *12* lakkab, siis tõmbab vedru *15* hoova *10*, varda *14* ja seguklapi *2* oma lähteasendisse. Seejuures



Joon. 35. Karburaatori juhtimismehhanismi skeem.

on seguklapi sulgemise määr ja tühikäigu minimaalsed pöörded kindlaks määratud nuki *4* vastu toetuva reguleerimiskruvi *3* ning samuti reguleerimiskruvi *2* asendiga (vt. joon. 32).

Nupu *9* väljatõmbamisel (joon. 35) pöörab metallümbrises paiknev elastne terastross hooba *13*; selle hoova nukk *11*, mis toetub hoova *10* lühema õla vastu, paneb selle samuti pöörduma, nagu pedaalile vajutaminegi, ning seguklapp avaneb.

Juhtimisseadme niisugune konstruktsioon kindlustab nupu *9* väljatõmbamisel pedaali *12* liikumise, kuid pedaalile vajutamisel jääb nupp *9* liikumatuks.

Õhuklappi *6* juhitakse nupu *8* abil, mis on õhuklapi telje hoovaga *7* ühendatud trossi kaudu.

Nupu *8* väljatõmbamisel sulgub õhuklapp *6*. Samaaegselt õhuklapi sulgemisega pöörab varras *5* hooba koos nukiga *4*, mis on seguklapi reguleerimiskruvile *3* tugitõkkeks ning seguklapp pöördub mootori käivitamiseks soodsaimasse asendisse.

Kordamisküsimusi ja harjutusi

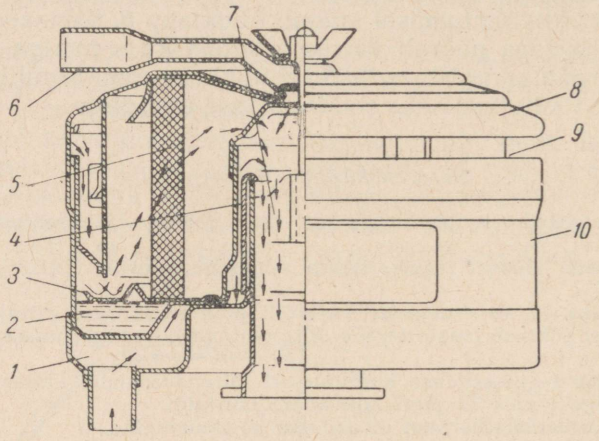
1. Missugused reguleerimised on ette nähtud karburaatori tühikäigu süsteemis?
2. Millistel viisidel reguleeritakse küttesegu koostist tühikäigu väikestel pööretel?
3. Milleks on vaja mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse piirajat?
4. Millel põhineb mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse pneumaatilise piiraja töötamine?
5. Kuidas reguleeritakse karburaatori kiirenduspumba töötamist?
6. Jälgige joonis 32 järgi kütuse liikumisteid:
   a) peadoseerimissüsteemi düüsidesse ja pihustitesse,
   b) tühikäigu düüsi,
   c) ökonomaiserisse,
   d) kiirenduspumba düüsi.
7. Jälgige joonis 32 järgi, kuidas moodustub tühikäigusüsteemis emulsioon?
8. Jälgige jooniste 33 ja 34 järgi, kuidas liiguvad juhtimishoovad seguklapi avamisel ja sulgemisel?
9. Kuidas töötavad karburaatorid K-22G, K-80 ja K-82 mootori käivitamisel? Kuidas töötavad nad tühikäigu väikestel pööretel?
10. Kuidas töötavad karburaatorid K-22G, K-80 ja K-82 mootori keskmistel koormustel? Kuidas nad töötavad täiskoormusel ning kuidas seguklapi järsul avamisel?
11. Jälgige jooniselt 35, kuidas antakse karburaatori seguklapile liikumine üle:
    a) seguklapi juhtimispedaalile (gaasipedaalile) vajutamisel,
    b) kummagi nupu väljatõmbamisel.

SISSELASKE- JA VÄLJALASKESÜSTEEMID

Õhufiltrid

Õhuga koos imetakse (läbi karburaatori) töötava mootori silindritesse tolmuosakesi, mis põhjustavad silindrite, kolbide ja kolvirõngaste enneaegset kulumist. Et seda kulumist vähendada, varustatakse karburaatorid õhufiltritega.

Kõige paremini puhastavad õhku õli-inertsõhufiltrid (joon. 36).



Joon. 36. Mootori GAZ-51 karburaatori õhufilter.

Kere *10* ja kaane *8* vahelisest pilust *9* sisenev õhk põrkab vastu õlipinda *2*, mida katab avadega varustatud vaibutusketas *3*. Jättes õlisse maha jämedamad tolmuosakesed ja haarates kaasa õliosakesi, muudab õhk suunda ja läbib võrkfiltri *5*; puhastatuna tolmust ja õliosakestest, läheb õhk tsentraaltoru *7* kaudu karburaatorisse.

Toru *6* on selleks, et kaanes olevast tsentraalsest august juhtida paindvooliku abil õhku mootori õlitäitetorusse. Ruum *1* ja ringpilu *4* on karterist välja imetud gaaside vastuvõtmiseks ja sisselasketorustikku juhtimiseks tsentraaltoru *7* kaudu (karteri ventilatsiooni kohta vt. 2. peatükk).

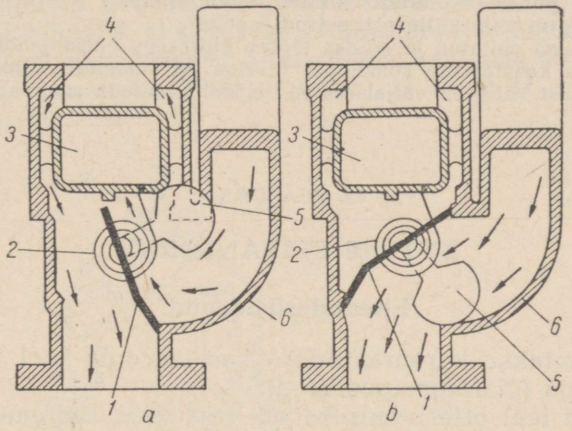
Sisselaske- ja väljalasketorustikud

S i s s e l a s k e t o r u s t i k ühendab karburaatorit silindri sisselaskeavadega ja ta ülesandeks on juhtida neisse küttesegu.

V ä l j a l a s k e t o r u s t i k ühendab silindrite väljalaskeavasid välisõhuga väljalasketoru ja summuti kaudu.

Küttesegu eelsoojendamiseks puutub sisselasketorustiku keskmine osa kokku väljalasketorustikuga või on tal kamber, mida uhuvad kuumad heitgaasid. Kuumutuse määra reguleerimiseks on kambrisse paigutatud klapp. Kui pöörata klapi hoobe, siis muutub sisselasketorustikku uhtvate heitgaaside hulk ja sellest olenevalt muutub eelsoojenduse määr (vana väljalaske GAZ-51 mootoril).

Kasutusel on ka küttesegu eelsoojenduse automaatne reguleerimine bimetallspiraaliga[1] termostaadi abil (autod GAZ-51, „Pobeda", GAZ-69).



Joon. 37. Küttesegu eelsoojenduse automaatse reguleerimise skeem (auto „Pobeda" mootoril).

Väljalasketorustikku *6* (joon. 37) on paigutatud klapp *1*, mille telje külge on kinnitatud bimetallspiraali *2* ots ja vastukaal *5*; spiraali *2* teine ots on kinnitatud liikumatult. Külmal mootoril (joon, 37, *a*) on klapp *1* suletud, teda hoiab kinni spiraal *2*. Seetõttu juhitakse kuumad heitgaasid eelsoojenduskambrisse *4*, mis ümbritseb sisselasketorustikku *3*. Kui mootor soojeneb (joon. 37, *b*), kerib spiraal *2* end lahti ja vastukaal *5* suleb klapi *1*; heitgaasid ei pääse enam kambrisse *4*, ning väljuvad väljalasketorustikust summutisse.

Summutid

Kuna põlemisproduktid väljuvad silindritest rõhu all ja suure kiirusega, panevad nad õhu võnkuma, mis on kuulda tugeva mürana.

Et müra vähendada, lastakse heitgaasid enne välisõhku mine-

[1] Bimetallspiraal on lint kahest erinevast metallist, millel on erinevad paisumiskoefitsiendid.

mist läbi summuti. See koosneb metallkestast, mille sees on suure hulga pilukujuliste aukudega toru. Väliskesta ja toru vaheline ruum on vaheseinte abil jaotatud mitmeks vaheruumiks.

Summutis gaasid paisuvad ja jahtuvad ning osa nendest satuvad ringvöö vahekambritesse, muudavad liikumissuunda. Seetõttu väheneb summutist välisõhku minevate heitgaaside kiirus ja sellele vastavalt ka nende poolt tekitatud müra.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on vaja karburaatorisse minevat õhku puhastada?
2. Kuidas puhastab õliinertsõhufilter õhku tolmust?
3. Milleks on vaja küttesegu eelsoojendada?
4. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab küttesegu eelsoojendi?
5. Milleks kasutatakse summutit? Milline on summuti ehitus?
6. Mispärast väheneb väljalaske müra, kui kasutada summutit?

13. PEATÜKK

KÜTUSE ETTEANDMINE

Etteandesüsteemid

Kütus antakse karburaatorisse kas isevoolu teel või membraanpumbaga (diafragmapumbaga).

Isevoolu teel etteandmiseks on vaja kaht tingimust: kütusepaak peab asuma karburaatorist kõrgemal ning tema siseruum peab olema ühendatud välisõhuga.

Paak peab paiknema auto kabiini või mootori kapoti all, mis on võimalik ainult siis, kui paagi mõõted on väikesed.

Sõiduautodel on paak tavaliselt paigutatud raami tagumisse ossa, veoautodel platvormi väljaulatuvate külgede alla, s. t. mõlemal juhul karburaatorist madalamale. Seepärast tuleb kütus ette anda sunniviisiliselt pumbaga, mis asub kütusepaagi ja karburaatori vahel.

Kütusepaak

Kütusepaak valmistatakse õhukesest terasplekist (lehterasest); suurema jäikuse saamiseks ja kütuse loksumise vältimiseks on paaki ehitatud vaheseinad. Paagi ülemises osas on korgiga suletav täitetoru, alumises osas sette (pori, vee) väljalaske kraan, ning mõnedel autodel veel sulgkraan (GAZ-69, GAZ-MM).

Paagi täitetoru (suudme) korgis on õhuava (lahtisel etteandesüsteemil) või auru-õhuklapp. Kui paagi siseruum ei oleks välisõhuga ühendatud, siis kütus ei jookseks paagist välja.

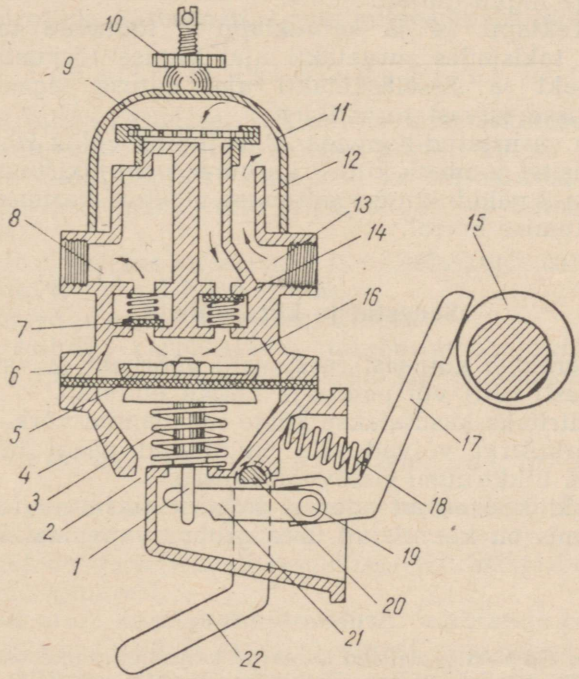
Auru-õhuklapiga kork suleb paagi tihedalt, kuid välisõhurõhk paagis (kütuse taseme langemisel või rõhu tõusul kütuse

aurumise tõttu kuumal ajal) jääb püsima automaatselt avaneva auru-õhuklapi toimel (etteande kinnine süsteem), mille konstruktsioon on sarnane radiaatori korgi klapiga (vt. 5. peatükk).

Paagis oleva kütuse hulga määramiseks membraanpumbaga etteandmisel on kasutusel elektrilised mõõteriistad, mis koosnevad paagi ülemises osas asuvast tundlast ja auto armatuurlauale paigutatud kütusetasemenäitajast.

Membraanpump

Membraanpump koosneb järgmistest peaosadest: a) kerest *4* (joon. 38); b) kaanest *6*; c) sadestist *12* ühes äravõetava kupliga *11* ja mutriga *10*; d) membraanist *5*; e) sisselaskeklapist *14* ja väljalaskeklapist *7*; f) ajamdetailidest: hoovast *17*, lülist *21*, vedrust *18* ja membraani vedrust *3*.



Joon. 38. Membraanpumba skeem.

Membraan *5*, mis koosneb spetsiaalse riide mitmest kihist, on kinnitatud kere *4* ja kaane *6* vahele. Membraani keskkoht on varre *1* ja lüli *21* kaudu ühendatud ajamhoovaga *17*, mis kiigub telje *19* ümber.

Pump rakendatakse töösse jaotusvõllil oleva ekstsentriku *15* abil, mille vastu vedru *18* toimel surutakse pidevalt ajamhoob *17*.

Pump töötab järgmiselt:

S i s s e l a s k e k ä i k. Ekstsentrikule tõustes surub ajamhoob *17* lülile *21* ja tõmbab seega varre *1* alla; seejuures surutakse membraani all olev vedru *3* kokku ja membraan painutatakse allapoole.

Membraani peal olevas kambris tekitatakse hõrendus, mis imeb paagist kütuse läbi augu *13*, sadesti *12*, võrkfiltri *9* ja sisselaskeklapi *14*.

S u r v e k ä i k. Niipea, kui ekstsentrik läheb ajamhoova alt ära, painutab vedru *3* membraani *5* üles ning kütus tõugatakse pumbaruumist karburaatori ujukiruumi läbi surveklapi *7* ja *8*.

Vedru *3* pingus valitakse niisugune, et ta ei suudaks ületada karburaatori ujuki sulgnõela rõhku. Kui karburaatori sulgnõel on suletud, siis jäävad membraan ja lüli *21* alumisse asendisse ning hoob *17* liigub tühjalt.

Sisselaskeklapp *14* ja surveklapp *7* töötavad tagasilöögiklappidena, takistades survetakti ajal kütuse tõrjumist pumbaruumist paaki ja sisselasketakti ajal kütuse tagasivoolamist karburaatorisse viivast torustikust.

Pump on varustatud hoovaga *22*, millel on võllik *20*; hoova *22* abil saab käsitsi pumbata kütust karburaatori ujukiruumi, kui see on tühi. Ava *2* väldib kütuse sattumise mootori karterisse membraani vigastumise korral.

Sadestid ja kütusefiltrid

Sadesti eraldab kütusest raskemaid võõrkehi ja vett. Tavaliselt on sadesti filtri või pumbaga kokku ehitatud.

Kütusefiltriteks kasutatakse kõige sagedamini võrk- või plaatfiltreid. Võrkfiltrid võivad olla paigutatud paagi täitetorusse, sadestisse ja ujukiruumi sissevooluavasse.

Plaatfiltrid koosnevad suurest hulgast filtreerivatest metallplaatidest, mis on koondatud ühte gruppi vaheplaatidega, nagu õlifiltritelgi.

Kordamisküsimusi

1. Millised seadmed ja detailid kuuluvad kütuse etteandsesüsteemi?
2. Kus asub autodel kütusepaak? Kuidas on paak ehitatud?
3. Kuidas on kütusepaak ühendatud välisõhuga?
4. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab membraanpump?
5. Kuhu on tavaliselt paigutatud kütuse etteandesüsteemis filtrid ja sadestid?

KARBURAATORMOOTORITE TOITESÜSTEEMIDE TEENINDAMINE JA RIKKED

Teenindamine

1. Kontrollida kütusetaset paagis; vajaduse korral täita paak kütusega.
2. Kontrollida kütusetorustiku, filtrite, membraanpumba, karburaatori ja teiste toitesüsteemi seadmete ühenduskohtade tihedust ja hermeetilisust; kui avastatakse läbiimmitsemist, siis tuleb see kohe kõrvaldada.
3. Kontrollida kütusetasemenäitaja töötamist; kui tasemenäitaja on rikkis, siis tuleb seni, kui see pole parandatud, kasutada kütuse mõõtmiseks mõõdupulka.
4. Kontrollida karburaatori juhtimisseadmete töötamist.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida karburaatori kinnitust sisselasketorustiku külge ja membraanpumba kinnitust mootori karteri külge.
2. Kontrollida õhufiltri kinnitust ja seisukorda; mustumise korral tuleb filter maha võtta ja puhastada (vt. tehniline hooldamine nr. 2).
3. Kontrollida, kas sisselaske- ja väljalasketorustiku ühendus mootoriploki külge on hermeetiline.
4. Lasta välja sete kütusefiltri kerest.
5. Kontrollida karburaatori juhtimismehhanismi detailide seisukorda, määrida vedela õliga seguklapi juhtimispedaali telge ja võlli.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Karburaator maha võtta ja monteerida lahti. Detailid hoolega puhastada ja pesta bensiinis.
2. Pingutada gaasipedaali (seguklapi juhtimispedaali) ja võlli kronsteinide kinnitusi.
3. Reguleerida karburaator tühikäigu väikestele pööretele.
4. Puhastada filtrid ja sadestid settest ning veest. Pesta neid bensiinis, puhuda läbi suruõhuga ja pühkida puhtaks. Plaatfiltri elementi lahti võtta ei tohi. Teda tuleb pesta ainult väljastpoolt (pärast seda, kui sadesti on ära võetud).
5. Võtta maha ja puhastada õhufiltrid; selleks tuleb: a) filtreeriv element välja võtta, hoolega pesta petrooleumis ja kuivatada; b) õlivann puhtaks pesta ja üle pühkida ning täita vajaliku kõrguseni töötanud õliga, mis on läbi filtreeritud ja settida lastud; c) niisutada filtrielementi õlis ja lasta õlil välja nõrguda; d) õhufilter kokku panna.

6. Pingutada kütusepaagi kinnitusi.

7. Kontrollida sisselaske- ja väljalasketorustiku, summuti ja selle toru tihendite tugevust ning pingutada nende liidete kinnitusi.

Sesoonsel teenindamisel

1. Muuta kiirenduspumba kolvikäigu pikkust (vt. 11. peatükk).

2. Reguleerida sisselaske torustiku eelsoojendust. Varem väljalastud GAZ-51 mootorite eelsoojendusklapil on väljaspool hoob; selle hoova äärmised asendid vastavad kõige külmemale ja kõige soojemale aastaajale.

Karburaatori kõige lihtsama reguleerimise ülesandeks ekspluatatsiooniprotsessis on saavutada minimaalsed, kuid püsivad pöörded, mille juures mootor töötab kõige ökonoomsemalt tühikäigul.

Selleks tuleb: a) käivitada mootor ja lasta tal soojeneda; b) lülitada välja kõik rikastusseadmed; c) reguleerida seguklapi tugikruvi asendisse, mis kindlustab mootorile töötamise väikestel pööretel; d) keerata tühikäigu reguleerimiskruvi ühele või teisele poole, kuni mootori töötamine muutub enamvähem ühtlaseks; e) keerates seguklapi kruvi, reguleerida mootor minimaalpööretele, kuid nii, et mootor ei seiskuks, kui seguklapp järsku kinni lasta (seda proovitakse gaasipedaalile vajutamisega mootori pöördeid tõstes ja siis järsku gaasipedaali vabastades).

Karburaatorite juures on ette nähtud palju keerukamaid reguleerimisi, kui seda oli ülalkirjeldatu, näiteks: düüside vahetamine ja tareerimine, maksimaalpöörete piiraja reguleerimine jne. Väheste kogemustega autojuhtidele ei ole lubatud ülalnimetatuid ega taolisi reguleerimisi ette võtta.

Rikked

Karburaatori rikked ilmnevad peamiselt temas valmistatud küttesegu kaudu, mis oma koostiselt ei vasta mootori ettenähtud töörežiimile, s. t. segu on kas liiga rikas või liiga lahja.

Rikka segu tunnused on: a) terava lõhnaga must suits summutist; b) paukumine summutis. Pikemaaegsel töötamisel rikka küttesegu koguneb põlemiskambri seintele ja küünaldele paks nõe kiht, mis mootori töötamist järsult halvendab — mootor kuumeneb üle, sest soojuse ülekanne jahutusveele halveneb ja mootoris tekib detoneerimine.

Rikka küttesegu moodustumise põhjused

1. Kütuse ülevool pihusti suudmest (kütuse kõrge tase) liiga kerge kütuse kasutamise, ujukiruumi nõelklapi ebatiheduse või ujukihoova kronsteini kõverdumise tõttu (karburaatori hooletul lahtivõtmisel).

2. Düüsid on liiga suurte mõõdetega või on peadüüsi reguleerimisnõel liiga palju välja keeratud.

3. Pihustid ei ole tihedalt sisse keeratud või on nende fiibrist tihendid vigastatud.

4. Seguruumi tuleb liigselt kütust läbi ökonomaiserisüsteemi.

5. Sisse voolava õhu kogus on väiksem osaliselt suletud õhuklapi tõttu.

6. Peadoseerimissüsteemi õhudüüsid on ummistunud.

Sulgnõela tiheda istu saavutamiseks sulgepinnad soveldada peene lihvimispulbriga, kui karburaator on lahti võetud; kui sulgnõela ebatihe ist on tingitud mustumisest, siis piisab nõela ja klapipesa pesemisest bensiinis.

Et nõel tihedalt sulgeks, peab tema ülekandedetailide vahel olema väike lõtk (0,4—0,6 mm).

Lahtipöördunud pihustit tuleb pingutada spetsiaalse võtme või kruvikeeraja abil, vigastatud fiibertihendit võib asendada aga tihedast kartongist väljalõigatud tihendiga, mis hõõrutakse üle seebiga.

Et taastada normaalset kütusetaset ujukiruumis, tuleb, olenevalt karburaatori konstruktsioonist, muuta fiibertihendi paksust sulgnõela pesa all (tihendi paksuse suurendamisel kütusetase alaneb, tihendi paksuse vähendamisel aga tõuseb, näiteks karburaatoris K-80) või painutada ettevaatlikult ujuki kronsteini küljes olevat erilist keelekest (näiteks karburaatorites K-22A, K-22G ja K-22D).

Lahja segu tunnused: a) paukumine või aevastamine karburaatoris; b) mootori võimsuse järsk langemine; c) mootori ülekuumenemine (eriti väljalaskeklappide ja väljalasketorustiku ülekuumenemine).

Lahja küttesegu moodustumise põhjused

1. Kütuse taseme alanemine ujukiruumis seetõttu, et kasutatakse liiga rasket kütust, kütuse filtrid või kütusetorustik on ummistunud, membraanpump on rikkis, kütusepaagi korgi ava on ummistunud või on kütuse kinnise etteandesüsteemi puhul paagi korgis klapp kinni jäänud.

2. Düüsid on liiga väikesed või ummistunud; peadüüsi reguleerimisnõel on keeratud rohkem kinni kui vaja.

3. Lisaõhu sisseimemine ebatiheduste tõttu karburaatori osade liidete vahel, karburaatori ja sisselasketorustiku ning sisselasketorustiku ja mootoriploki vahel, läbi pilude seguklapi telje ja selle silmade vahel, läbi pilude klapisäärte ja nende juhtpukside vahel, läbi ebatiheduste, mis tekivad sisselasketorustikult vaakuum-ruudupühkija juurde või karburaatorist vaakuum-eelsüüteregulaatori juurde minevate torude lahtitulekust või murdumisest.

Lõdvenenud polte tuleb pingutada, rikutud tihendid ja kulu-

nud detailid vahetada, murdunud toru ära keerata ja avadesse ajutised punnid panna.

Düüse valivad ja kontrollivad spetsialistid-reguleerijad; seejuures mõõdetakse teatud kindla rõhu juures ajaühikus düüsist läbi voolanud vee hulka (düüside tareerimine).

Düüside rikkeks on nende ummistumine. Düüsid puhutakse läbi auto õhupumba abil karburaatori välisavade kaudu, millelt korgid on eelnevalt ära keeratud, või ujukiruumi kanalite kaudu.

Kütusetorustikud tuleb puhastamiseks seadmete küljest ära keerata ja suruõhuga, kompressori või auto õhupumba abil mõlemast otsast hoolikalt läbi puhuda.

Membraanpumpades tekivad kõige sagedamini järgmised rikked.

1. Membraan on vigastatud. Teel olles, kui pump on lahti võetud ja praod avastatud, võib membraani lehed pöörata nii, et praod jääksid erinevatesse kohtadesse. Siis määritakse membraani lehed seebiga ning pannakse pump kokku. Garaažis olles tuleb vigastatud membraan vahetada.

2. Klapid ei sulgu tihedalt. Klappe tuleb pesta bensiiniga või läbi puhuda auto õhupumba abil samas suunas, milles liigub kütus.

3. Pumba sadesti, kaas või kere osad ei ole tihedalt koos lõdvenenud kinnituste tõttu.

4. Pumba ajamhoob on kulunud. Ajutiselt võib vahetada pumba ääriku all oleva tihendi õhema vastu; järjekordsel remondil tuleb hoob vahetada.

Selleks et kontrollida membraanpumpa, tuleb karburaatorisse minev toruots lahti võtta ja pöörata kiiresti mootori väntvõlli mõne pöörde võrra — kütus peab torust väljuma tugeva pulseeriva joana ilma õhumullide ja vahuta. Selleks, et kontrollida mootorilt mahavõetud pumpa, tuleb: a) pumba hoovale vajutamisel hoida sõrm sisenemisava ees — seejuures peab olema tunda sõrme sisseimemist avasse; b) asetada sõrm surveava ette ja lasta hoob lahti — nüüd peab olema tunda pumbast väljuva õhu rõhku.

Kui membraanpump lakkab töötamast teel olles, siis tuleb liikumise jätkamiseks anda kütust ette isevoolu teel. Selleks on vaja väikest (3—5 liitrist) anumat (plekknõu või pudelit) ja 1,5—2 m pikkust kummivoolikut.

Kütuse etteandmiseks isevoolu teel tuleb: a) täita plekknõu (pudel) kütusega; b) paigutada anum kütusega võimalikult kõrgemale karburaatorist (kinnitada see kabiini või lasta seda hoida oma abilisel või muul isikul); c) painutada voolik kaheks kokku (vältides käänukoha kokkupigistamist) ja täita voolik ühe otsa kaudu kütusega; d) pigistada vooliku üks ots 1,5—2 cm kauguselt tugevasti kinni ja lasta teine (lahtine) ots anumasse; e) kokkupigistatud voolikuots ajada peale karburaatori nippelmutrile (kütuse toru eelnevalt lahti võttes) või, kui kütuse toru on lahti

võetud membraanpumba juurest, siis kütusetoru sellele otsale; f) vabastada vooliku ots pigistusest.

Kütus hakkab anumast karburaatorisse voolama tasemete vahe tõttu (tekib sifoon). Et mitte korrata aegaviitvat tööd sifooni tekitamiseks, tuleb kütust anumasse perioodiliselt juurde valada enne, kui kütusetase anumas voolikuotsast madalamale langeb; kütuse juurdevalamisel ei tohi voolikut anumast välja võtta.

Sifooni abil võib kütust kallata paagist ka mõnda teise anumasse. Selleks tuleb vooliku üks ots lasta paaki, põhja lähedale ning teine, väline ots, hoida madalamal paagis oleva kütuse tasemest. Sifooni tekitamiseks tuleb vooliku lahtisest madalamast otsast õhk välja imeda. Suuga teha seda ei ole soovitav, kui aga on tegemist etüleeritud bensiiniga, siis on see kategooriliselt keelatud: tuleb kasutada spetsiaalseid abinõusid, milledest lihtsaim on kummiballoon ja kolmikuga toruühendus.

K ü t u s e l ä b i t i l k u m i n e ei mõjuta mootori töötamist, kuid tekitab tuleohtu ja põhjustab kütuse ülekulu. Et kõrvaldada lekkimist, tuleb viivitamatult nõrgenenud kinnitused järelpingutada, panna uued tihendid, mähkida torustik isoleerlindiga (hiljem garaažis joota torustik kinni).

Kordamisküsimusi

1. Millist hooldamist vajab mootori toitesüsteem ja millise tehnilise teenindamise juures seda tehakse?
2. Milliseid mootori toitesüsteemi seadmete kinnituskohti tuleb kontrollida tehnilisel teenindamisel nr. 1?
3. Kuidas tuleb puhastada kütuse filtreid ja sadesteid? Millisel tehnilisel teenindamisel seda tehakse?
4. Kuidas võtta lahti, puhastada ja panna kohale karburaatori õhufiltrit? Millisel tehnilisel teenindamisel seda tööd tehakse?
5. Millisel tehnilisel teenindamisel võetakse karburaator lahti, pestakse täielikult tema detailid ning puhutakse läbi düüsid ja kanalid?
6. Kuidas reguleeritakse karburaatorit tühikäigu väikestele pööretele?
7. Millised tunnused näitavad, et mootor töötab lahja küttesegu? Millised tunnused on rikka seguga töötamisel? Millised tagajärjed on mootori kestval töötamisel niisuguste segudega?
8. Mis põhjustel tekib karburaatoris rikas küttesegu? Mis põhjustab lahja segu tekkimise? Kuidas kõrvaldada neid põhjusi?
9. Kuidas reguleerida karburaatori ujukiruumis kütuse taset?
10. Millistest mootori toitesüsteemi kohtadest võib tekkida lisaõhu sissetungimist ja kuidas seda kõrvaldada?
11. Milliseid düüse saab läbi puhuda karburaatorit lahti võtmata?
12. Kuidas tuleb läbi puhuda mootori toitesüsteemi torustikku?
13. Kuidas kontrollida membraanpumba töötamist?
14. Milliseid rikkeid võib esineda membraanpumbas? Kuidas kõrvaldada neid rikkeid teel olles?
15. Kuidas kõrvaldada membraanpumba klappide ebatihedust?
16. Kuidas hakata andma kütust karburaatorisse isevoolu teel, kui membraanpump läheb rikki?
17. Kuidas saab kütust lasta paagist välja vooliku abil?
18. Kuidas kõrvaldada mootori toitesüsteemi seadmete ja detailide lekkimist?

GAASIGENERAATORSEADMEGA MOOTORI TOITESÜSTEEM

Gaasigeneraatorseadme skeem

Gaasigeneraatorseadme peaosadeks on:

a) gaasigeneraator *1* (joon. 39), millesse tangitud põletatav tahke kütus annab põlevgaase;

b) gaasipuhastid *2* ja *6*; puhasti *2* on gaasi puhastamiseks jämedatest mehaanilistest lisanditest; puhasti *6* on edasiseks peenpuhastamiseks;

c) gaasijahuti *4*, kus alaneb gaasi temperatuur; see on tarvilik selleks, et tõsta gaasi tihedust ja suurendada mootori silindrite kaalulist täitmist küttesegu ga;

d) segusti *11*, kus valmistatakse õhust ja gaasist küttesegu;

e) ventilaator *9* kütuse läitmiseks gaasigeneraatori esialgsel töötamiseks ettevalmistamisel;

f) gaasitorustik, mis ühendab gaasigeneraatorseadme üksikuid osi.

Peale nende, igasuguse gaasigeneraatorseadme juurde kuuluvate agregaatide ja detailide, kasutatakse lisaks ülaltoodud skeemile (autol Ural ZIS-352):

1) surveventilaatorit (õhupuhujat) *3*, mis annab gaasigeneraatorisse õhku teatud surve all ning võimaldab seega mootori silindrite täiteastet suurendada ja kasutada generaatori kütusena niiskemaid puiduklotse; surveventilaatorit käitatakse mootorilt rihmajamiga;

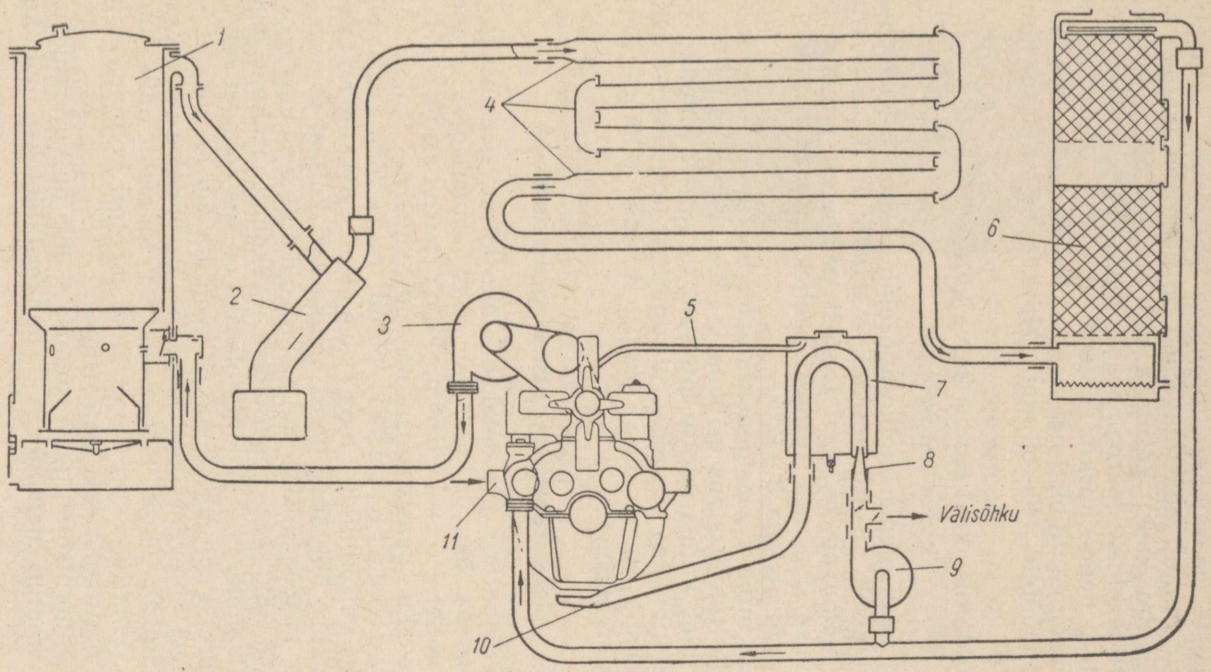
2) käivitussoojendi *7*, mis on määratud külma mootori soojendamiseks talvel.

Skemaatiliselt töötab gaasigeneraatorseade järgmiselt. Tahke kütuse põlemise tulemusena tekkinud generaatorgaas läheb generaatorist *1* gaasi inerts-jämepuhastisse *2*, kus gaas puhastatakse raskematest mehaanilistest lisanditest — gaasiga kaasalendavast tuhast ja söetolmust. Edasi läheb gaas jahutisse *4*, mis koosneb paljudest suure jahutuspinnaga torudest, ning seejärel gaasi peenpuhastisse *6*, kus toimub gaasi edasine puhastamine. Puhastisse *6* minnes läheb gaas üle kondensaadi pinna, mis koguneb puhasti alumisse sektsiooni. Puhasti ülemises sektsioonis läbib gaas hulga metallrõngaste vahelisi pilusid ja samaaegselt gaasi puhastamisega toimub ka gaasi jahtumine.

Hästi puhastatud gaas läheb segustisse *11*, kus ta segatakse teatud koguse õhuga; saadud gaasi ja õhu segu imetakse mootori silindritesse.

Kütus

Generaatorgaasi saamiseks kasutatakse tahket kütust, kõige sagedamini puitu ja puusütt; kasutada võib ka pruunsütt, antrat-



Joon. 39. Gaasigeneraatorseadme skeem

siiti või õlebriketti. Igas generaatorseadmes tuleb aga kasutada seda kütuse liiki, mille jaoks generaator on konstrueeritud.

Kodumaiste gaasigeneraatorautode peamiseks kütuseks on puiduklotsid, millest eelistatavamad on kõvemad lehtpuu sordid (tamm, pöökpuu, kask); kasutada võib aga ka männi ja pehmete lehtpuusortide klotse (pärna, haaba, leppa). Olenemata klotside liigist, ei tohi nende niiskus ületada 20—40% (olenevalt gaasigeneraatorseadme tüübist) ega nende külgede pikkused (ristlõige) ettenähtud mõõteid (40—60 mm). Niiskus määratakse järgmise valemi järgi:

$$\frac{\text{niiske kütuse kaal miinus kuiva kütuse kaal}}{\text{kuiva kütuse kaal}} \times 100\ (\%).$$

Puusüsi peab olema üheliigiline ning söetüki mõõted peavad olema keskmiselt 15—40 mm. Kõige parem on kasest miilatud süsi, kuid kõlbavad ka söed teistest pehmetest puudest (välja arvatud kuuse süsi, mis kergesti peeneks puruks laguneb). Söe niiskus ei tohi ületada 8—12%.

Parimaks turbaks gaasigeneraatorseadmetes on pressitud tükkturvas, mille tuhasisaldus ei ületa 3—4% ja niiskus 25%.

Hoida tuleb kütust (klotse, puusütt, turvast) loomuliku ventilatsiooniga kinnistes ruumides niisugustes tingimustes, kus on välditud nende risustumine (mulla, kivide, prahiga jne.) ja niiskuse suurenemine.

Gaasi saamise protsess (gaasistamine)

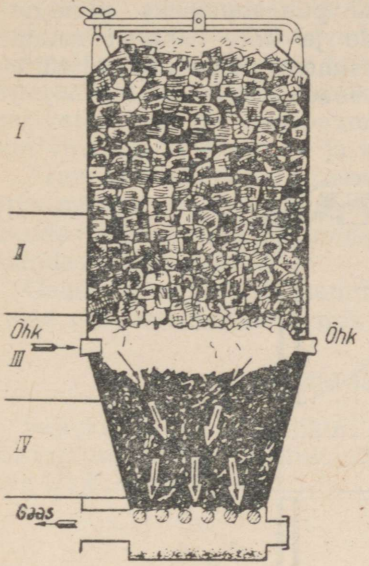
Gaasigeneraatoris muudetakse tahke kütus gaasiliseks, kusjuures siseneva õhu ja väljuva gaasi suundadest olenevalt tehakse vahet o t s e v o o l u, h o r i s o n t a a l v o o l u ja p ö ö r d v o o l u gaasistamisprotsesside vahel.

O t s e v o o l u p r o t s e s s i puhul tuleb õhk sisse alt ja saadud gaas väljub ülalt; h o r i s o n t a a l v o o l u p r o t s e s s i puhul juhitakse õhk sisse ühest generaatori küljest ja gaas imetakse välja vastaspoolsest küljest; p ö ö r d v o o l u p r o t s e s s i l antakse õhk sisse generaatori keskkohalt ja koos gaasiga liigub ta allapoole. Pöördvooluprotsessil on see eelis, et seejuures tekkinud tõrvad põlemistsoonis põlevad ära või lagunevad, muutudes sel teel põlevgaasiks. Seepärast kasutatakse pöördvooluprotsessi kütuste juures, mis sisaldavad tõrvasid (puit, turvas, pruunsüsi). Pöördvooluprotsess väldib mootori kolbide ja klappide kiiret pigitumist ekspluateerimisel.

Pöördvooluprotsessil gaasi saamise skeem on kujutatud joonisel 40. Generaatori ülemine osa — punker täidetakse luugi kaudu kütusega.

P õ l e m i s v ö ö n d i s III tõuseb kütuse põlemisel temperatuur kuni 1200—1300° ja tekivad mittepõlevad produktid (süsihappegaas, veeaur ja lämmastik). Soojus, mis eraldub põlemis-

vööndis, kuumutab ülal ja all asuvaid kütusekihte tugevasti, mille tagajärjel tekib veel kolm vööndit:



Joon. 40. Pöördprotsessil gaasistamise skeem.

1) utmisvöönd II temperatuuriga 450—150°, kus toimub kütuse söestumine ilma õhu juurdepääsuta, tekivad tõrvad ja teised kerged produktid;

2) kütuse kuivamisvöönd I temperatuuriga 150—100°, kus kütus kuivab ja temast eralduvad veeaurud;

3) taandamisvöönd IV temperatuuriga 700—900° põlemisproduktide taandamiseks, kui need läbivad hõõguva söekihi.

Taandamisvööndis ühinevad peamised põlemisproduktid — süsihappegaas ja veeaur — hõõguva söega, mille tulemusel saadakse gaas, mis koosneb vingust, vesinikust ja metaanist (põlevgaasid) ja lämmastikust (mittepõlev gaas). Põlemata utmisproduktid (tõrv jne.) lagunevad samuti kõrge temperatuuri toimel ja annavad vingugaasi, vesinikku ja natuke metaani.

Saadud generaatorgaas läheb läbi puhastite ja jahutite segustisse.

Gaasigeneraator

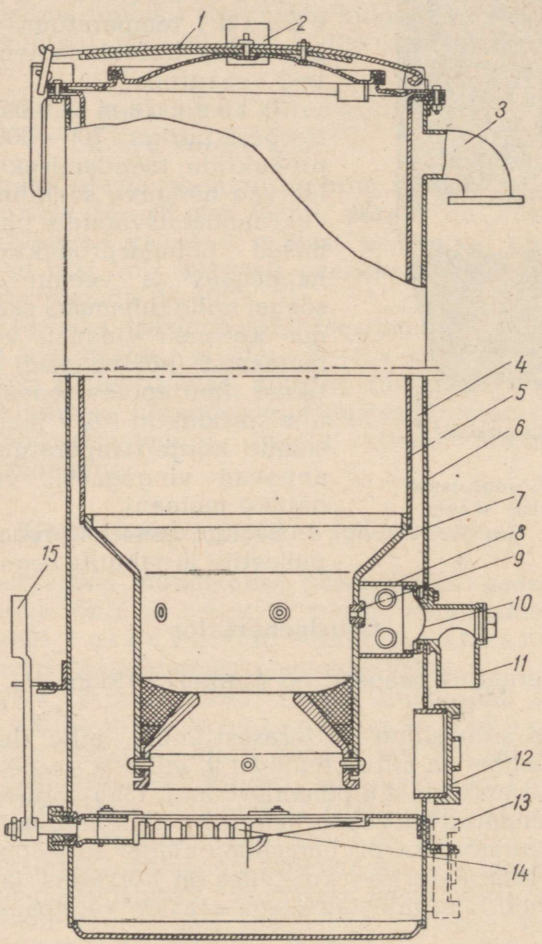
Gaasigeneraatori peaosad on punker *5* (joon. 41), kolle *7* ja kere *6*.

Punker on silindriline lehtterasest anum, mille alumises otsas on kolle *7*. Koldes on mitu õhudüüsi *9*, millede avade kaudu juhitakse õhku jaotuskarbist *8* põlemisvööndi. Õhujaotuskarp on toru *11* kaudu ühendatud surveventilaatoriga (õhupuhujaga) (vt. *3* joonisel 39). Õhujaotuskarbi tagasilöögiklapp *10* (joon. 41) laseb õhku vabalt generaatorisse, kui selles on hõrendus, ja sulgub, kui mootor ei tööta, ning takistab seega gaaside väljapääsemist generaatorist.

Punker koos koldega asub kere *6* sees, mis on pealt kaetud kaanega, mida surub ligi vedru *1*. Vedru hoitakse pingutatult käepideme abil. Kaanes on ava *2*, mille kaudu pääseb välja auru ja gaasi segu, mida tekib suurel hulgal, kui kasutatakse väga niiskeid klotse. Generaatori allosas moodustunud gaas läheb kere ja punkri vahel oleva ringruumi *4* kaudu gaasi väljavoolu toru *3* juurde, kuumutades punkrit ja selles olevat kütust.

Kere alumises osas asub tuharuum varbrestiga *14*, mis on ühendatud hoovaga *15*, mille abil saab resti keskmist osa teatud nurga võrra pöörata, et alla raputada tuhka ja söetolmu.

Alumine külgluuk *13* on tuharuumi puhastamiseks, ülemine luuk *12* on selleks, et puhastada kolde ja kere vahelist ruumi sinna kogunenud söepurust ning et esimesel üleskütmisel täita kolde ja resti vahelist ruumi ja kollet söega.



Joon. 41. Gaasigeneraator.

Puhastid ja jahutid

Gaasi jämepuhastus toimub tsentrifugaaltüüpi inertspuhastis (vt. *2* joonisel 39). Generaatorgaas, mis läbib puhasti spiraalikujulise töökambri, saab pöörleva liikumise. Seejuures paiskuvad ras-

kemad võõrkehad (söetolm) tsentrifugaaljõu toimel vastu puhasti kere välisseina, langevad alla ning kogunevad tolmukogujasse.

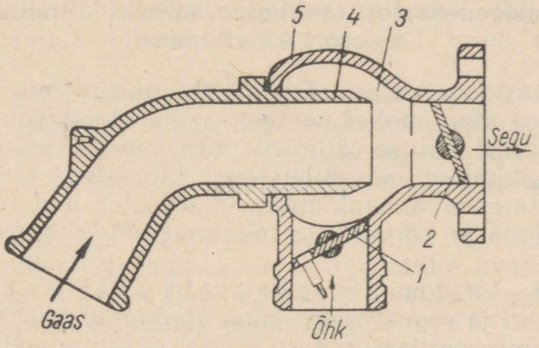
Peenpuhasti *6* koosneb kerest, mille sees on kaks tugiresti, mis puhasti siseruumi kolmeks sektsiooniks jagavad. Ülemises ja keskmises sektsioonis asuvad filtreerivad elemendid, mis koosnevad paljudest õhukestest terasrõngastest, alumine sektsioon on generaatorgaasi etteandmiseks ja kondensaadi kogumiseks. Filtreerivate rõngaste sissepanemiseks ja väljavõtmiseks on kaantega varustatud ülemised ja külgluugid.

Alumisse sektsiooni sisenev generaatorgaas liigub põrkeseina tõttu mööda kondensaadi pinda ja muudab seejärel ülespoole liikudes järsku oma liikumissuunda, mis veelgi soodustab gaasi täiendavat puhastumist.

Gaasi peamine puhastamine toimub tema läbiminekul filtreerivate rõngaste piludest, mis on märjad kondensaadist.

Segustid ja gaasitorustikud

Selleks, et gaas täielikult põleks, tuleb teda segada ligikaudu võrdse osa õhuga (mahuliselt). Küttesegu valmistamine toimub segustis (joon. 42).



Joon. 42. Segusti.

Gaas saabub segustisse düüsi (sopli) *4* kaudu ning välisõhk rõngaspilu *3* kaudu, mille moodustavad gaasi toru ja segusti väliskere *5* seinad. Mootori silindritesse minevat küttesegu hulka reguleeritakse seguklapiga *2*, õhu hulka — klapiga *1*. Küttesegu koostist muudab autojuht õhuklapi pööramisega.

Kasutusel on ka teist tüüpi segustid, kus düüsi *4* kaudu tuleb õhk ja rõngaspilu *3* kaudu gaas.

Gaasigeneraatorseadme üksikud osad ühendatakse õhukeseseinalistest terastorudest gaasijuhtmestikuga tihenditega varustatud äärikliidete ning painduvate voolikute abil, mis ühendatakse pingutuskammitsatega; kõrge temperatuuriga kohtades kasutatakse kummi-asbestvoolikuid.

Gaasigeneraatori läitmise ja külma mootori käivitamisseadmed

Tõmmet gaasigeneraatoris kütuse esialgseks süütamiseks tekitatakse elektrimootoriga käitatava ventilaatori abil.

Generaatori läitmisventilaatori sisse- ja väljavoolutorudega varustatud lahtivõetavas keres asub elektrimootori võllil istuv tiivik. Elektrimootorit toidetakse akupatarei vooluga. Ventilaator, mille tiivik teeb 8000 pööret minutis, tekitab koldes suure alarõhu, ning suure rõhkude vahe tõttu voolab välisõhk koldesse. Koldes tekkivad gaasilised põlemisproduktid imetakse ventilaatori poolt atmosfääri või suunatakse käivitussoojendisse, olenevalt ventilaatori väljavoolutorus olevate klappide asetusest.

Soojendi *7* (vt. joon. 39) koosneb veepaagist ja U-kujulisest torust põletiga *8*. Põletist väljuv generaatorgaas, mis segatakse U-kujulise toru piludest sissetuleva õhuga, süüdatakse erilise t a h i abil.

Mootorit soojendatakse soojendipaagist tuleva auru abil, mis läheb mootori jahutussärki toru *5* kaudu ning gaasi põlemisel saadud kuumade põlemisproduktide abil, mis juhitakse mootori karteri põhja alla torujätkest *10*.

Gaasigeneraatori tankimine, kütuse läitmine ja mootori käivitamine

Pärast gaasigeneraatori remonti või puhastamist tuleb kolle täita puusöega ning punker poolest saadik klotsidega (täiendavalt täidetakse pärast kütuse läitmist). Kui generaatorisse jäi kütust eelnevast töötamisest, siis tuleb enne klotsidega tankimist, ning samuti igal täiendaval tankimisel, generaator läbi roobitseda, et kütust alla lüüa ja kõrvaldada tekkinud võlvid (rippuma jäänud klotsid).

K ü t u s e l ä i t m i n e e l e k t r i v e n t i l a a t o r i a b i l: a) karburaatori ja segusti segu- ning õhuklapid täielikult sulgeda; b) avada läitmisventilaatori toru klapp; c) lülitada sisse ventilaator; d) süüdata petrooleumis immutatud tungal ja pista see õhujaotuskarbi vastavasse avasse, millelt eelnevalt on kork ära keeratud; e) pärast 1—1,5 minutit eemaldada tungal avast ja keerata kork ette; f) 5—10 minuti pärast süüdata ventilaatori torust tulev gaas. Kui gaas põleb püsiva sinaka leegiga, siis võib alustada mootori käivitamist, kui ventilaator on välja lülitatud.

K ü t u s e l ä i t m i s t b e n s i i n i l t ö ö t a v a m o o t o r i g a võib kasutada siis, kui ventilaator on rikkis. Sel juhul tuleb: a) sulgeda segusti segu- ja õhuklapp; b) sulgeda ventilaatori klapid; c) avada õhukompressori õhuklapp; d) käivitada ja soojendada mootor bensiinil; e) süüdata tungal ja pista see generaatori avasse; f) anda mootorile suur pöörlemiskiirus; g) kiiresti sulgeda karburaatori seguklapp ja samaaegselt avada segusti seguklapp täielikult; h) kui mootori pöörete arv langeb tühikäigu

pöörlemiskiiruseni, sulgeda segusti seguklapp ja avada sujuvalt karburaatori seguklapp, tõstes uuesti mootori pöördeid; jätkata töötamist segusti seguklapi avamise ja sulgemisega 4—6 minuti kestel. Kui segusti ja seguklapi ning õhuklapi avamisel mootori pöörded ei lange, vaid tõusevad, võib läitmist lugeda lõpetatuks ja jätkata töötamist gaasil. Karburaatori kütusekraan tuleb sulgeda ja mootori eelsüüdet suurendada.

Mootori käivitamine bensiinil toimub samuti kui karburaatormootoril täiesti suletud ventilaatori klappide ja segusti klappide juures.

Mootori käivitamise kord gaasil (kui läitmine toimus elektriventilaatori abil) on järgmine: a) lülitada välja ventilaatori elektrimootor; b) sulgeda täielikult ventilaatori toru klapp; c) avada pooleni segusti seguklapp; d) lülitada sisse süüde; e) pöörata väntvõlli käiviti (starteri) või käsivända abil ja samaaegselt avada natuke segusti õhuklappi kuni mootoris tekivad esimesed töötaktid; f) suurendada eelsüütenurka; g) seada õhuklapp kõige soodsamasse asendisse; h) soojendada mootorit. Pärast mootori seismajätmist mitte kauemaks kui 10 minutiks võib mootorit uuesti käivitada generaatorseadmes säilinud gaasiga. Kui peatamine seisva mootoriga ei kestnud üle tunni, tuleb kütust enne käivitamist 2—3 minuti kestel ventilaatori abil hõõgutada, tungalt kasutamata. Pikemate peatuste järel tuleb kütus uuesti läita.

Üleminekuks bensiinilt gaasile, kui generaator on süüdatud, tuleb: a) avada natuke segusti seguklappi ja õhuklappi; b) suurendada mootori eelsüüdet; c) sulgeda karburaatori seguklapp ja õhuklapp; d) lõpetada bensiini andmine karburaatorisse.

Üleminekuks gaasilt bensiinile tuleb: a) avada bensiini juurdevool karburaatorisse; b) natuke avada karburaatori seguklappi ja avada õhuklapp; c) vähendada eelsüütenurka; d) sulgeda segusti seguklapp ja õhuklapp.

Generaatori teenindamine teel olles

Generaatori iga 1—1,5 töötunni järel

Kontrollida, kui palju on punkris klotse. Lisada klotse juurde, kui koltside tase on langenud $^1/_3$-le punkri kõrgusest.

Generaatori iga 3—4 töötunni järel

Vähendada mootori pöörlemiskiiruse miinimumi ja lasta välja peenpuhastisse kogunenud vesi.

Auto peatustel üle 10 minuti

Avada generaatori kaas ja õhuklapp (tagasilöögiklapp), et gaasistamine jätkuks. Enne mootori uuesti käivitamist lüüa ettevaat-

liku roobitsemisega klotsid alla ja hõõgutada kütust ventilaatori abil 2—3 minuti kestel, tungalt kasutamata.

Kontroll ja teenindamine

Igapäevasel teenindamisel

1. Kontrollida gaasigeneraatori ja seadme teiste osade kinnituste tugevust ning kas generaatori, puhastite ja jahutite äärikud ja luukide kaaned on tihedad.
2. Avada külgluugi kaas *12* (vt. joon. 41) ja kontrollida, kui kõrgelt on söega täidetud gaasigeneraatori taandamisvöönd ning milline on söe kvaliteet; vajaduse korral lisada sütt või vahetada uue söega.
3. Kontrollida, kas puhastitest ja jahutitest ning samuti ka jahutit ja peenpuhastit ühendavast torustikust vee väljavoolu avad on puhtad.
4. Hoolega järele vaadata ja kontrollida segusti, torustiku ja voolikute kinnitusi.
5. Puhastada gaasi inerts-puhastit, koputades kergesti vastu keret ja tolmukogujat, kui luuk on avatud; talvel teha seda garaaži tagasijõudmisel, siis kui jahuti on veel kuum.
6. Valada õhupuhujasse õli (mootoriõli) läbi ülemise ava kuni kontrollava kõrguseni (kork tuleb eelnevalt välja keerata).

Auto iga 200—300 km läbisõidu järel

Puhastada generaatori tuharuumi roobiga.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Puhastada gaasigeneraatori tuharuumi, lisada sütt generaatori taandamisvööndi, roobitseda kütust.
2. Puhastada jäme-inertspuhastit.
3. Puhastada kaabitsaga gaasijahuti torusid.
4. Puhastada õhupuhuja võrk porist.

Auto iga 2500—3000 km läbisõidu järel

Võtta välja ja pesta peenpuhasti alumise kihi rõngaid kuuma veega.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Generaator puhastada täielikult; selleks tuleb: a) võtta gaasigeneraatorist välja süsi ja klotsid; b) puitvasaraga kergesti vastu keret ja punkri seinu koputades eemaldada nendest tahm ja muud sadestised; c) hoolega järele vaadata puhastatud kütusepunkri ja kolde sisepinnad (läbi õhukarbi peegli abil, mis on koldesse pistetud külgluugi kaudu).

Kõlbmatuks muutunud tihendid vahetada; enne kohalepanemist määrida nad sisse grafiitmäärdega.

2. Läbi kuumutada toru, mis ühendab õhupuhujat gaasigeneraatoriga.

Auto iga 10 000 km läbisõidu järel

1. Pesta peenpuhasti ülemise kihi rõngaid, neid kerest välja võtmata; selleks tuleb: a) avada ülemine ja alumine luuk; b) kallata ülemisest luugist vooliku või kastekannu abil vett nii kaua, kuni alt väljavoolav vesi jääb puhtaks.

2. Vahetada õhupuhujas õli.

Talvisel ajal

1. Et vältida rõngaste külmumist, katta peenpuhasti kere soojusisolatsioonkattega.

2. Iga päev garaaži tagasijõudmisel lasta kondensaat välja kõigist kohtadest, kuhu ta võib koguneda.

Rikked

Gaasigeneraatoris võib kõige sagedamini ette tulla järgmisi rikkeid:

1. Tagasilöögiklapi kinnijäämine tema pigitumise tõttu (klapp ja ääred puhastada ettevaatlikult pehmest metallist plekitüki abil ja pesta kuuma veega).

2. Õhu sissetungimine generaatorisse, ilma tagasilöögiklappi läbimata, seetõttu, et punkri täitekaas ja kere külgluugid ning punkri ja kere äärikud ei ole tihedad, et õhujaotuskarbi mutter on nõrgalt kinnitatud või on punker ja kolle pragunenud. Õhu sissetungimise tunnuseks on seadme kuumades osades ebatihedate kohtade kuumenemine kuni punahõõgumiseni.

3. Kolde, luukide kaante, punkri seinte ja generaatori kere kaardumine pikemaajalisest väärõhu sisseimemisest. Kolle võib kaarduda ka siis, kui taandamistsoonis on tekkinud tühikud.

Peale ülalloetletud põhjuste võib gaasi tekkimist rikkuda: a) klotside rippumajäämine ja puusõe tihenemine koldes; b) koldekaela või tuharuumi ummistumine paakunud šlakiga (puhastada kollet).

Puhastid ja jahutid ummistuvad tuhaga, söetolmuga ja muude lendsadestistega, mis põhjustab mootori võimsuse langemise. Talvel võib gaaside läbipääsu takistada jahutisse kogunenud vee külmumine.

Peenpuhastites võivad esineda veel järgmised rikked: a) kondensaadi äravooluavade ummistumine; b) luukide kaante ebatihedus; c) toru- ja voolikühendite ebatihedus; d) filterelementide kleepumine, pigitumine või risustumine sadestistega; e) jääkorkide tekkimine talvel; f) filtreerivate rõngaste korrodeerumine.

Segusti, gaasitorustiku ja ühendusvoolikute rikked — nende ummistumine nõe, pigi ja muude sadestistega ning samuti ebatihedad äärikud, torujätkud ja voolikud.

Ventilaatoris võivad tekkida mehaanilised vigastused ja elektrivooluahelate rikked; peale selle võivad ventilaatori kere, tiivik ja torud väga tugevasti pigituda.

Kui ventilaatori keresse on kogunenud palju tõrva, tuleb see eemaldada kuuma vee abil, kui aga pigitumine on üsna tugev, tuleb pigi eemaldamiseks kasutada tärpentini või atsetooni.

Ventilaatori elektrimootori rikked on toodud koos generaatori ja käiviti riketega (vt. vastavad osad).

Kordamisküsimusi

1. Milliseid puuliike kasutatakse gaasigeneraatorites?
2. Millised nõuded esitatakse klotsidele? Millised nõuded esitatakse sütele?
3. Kuidas saadakse tahkekütuse gaasistamisel pöördvoolugeneraatoris põlevgaasi?
4. Milliseid kahjulikke lisandeid sisaldab generaatorigaas? Kuidas need mõjutavad mootori tööd?
5. Millistest peaosadest koosneb gaasigeneraatorseade? Mis ülesanne on igal osal?
6. Millistest põhiosadest koosneb gaasi jämepuhasti? Millistest põhiosadest koosneb filterrõngastega peenpuhasti? Kuidas puhastub gaas filterrõngastes?
7. Milliseid põhilisi töid tuleb teha gaasigeneraatori läitmisel?
8. Millist hooldamist nõuab gaasigeneraatorseade?
9. Millised peamised rikked tekivad gaasigeneraatorseadmes?

16. PEATÜKK

GAASIBALLOONSEADMEGA MOOTORI TOITESÜSTEEM

Gaasid automootorite kütustena

Gaasiballoonautode mootorite toitmiseks, vaatamata kõrgele rõhule, kasutatakse komprimeeritud või veeldatud gaase. Hoolimata kõrgest rõhust püsivad komprimeeritud gaasid normaalsel temperatuuril gaasilises olekus; veeldatud gaasid lähevad normaalsel temperatuuril suhteliselt madalatel rõhkudel vedelasse olekusse.

Komprimeeritud gaasidena kasutatakse: a) maagaase, mis voolavad välja lõhedest maakoores või puuraukudest; b) naftagaasi, mis saadakse nafta tootmisel kõrvalproduktina; c) valgustusgaasi, mida saadakse gaasisõe utmisel; d) koksigaasi, mida saadakse koksi põletamisel; e) puhastatud kanalisatsioonigaasi, mida saadakse kanalisatsiooni roiskvetest.

Veeldatud gaase saadakse peaasjalikult nafta töötlemise tööstustest butaani ja propaani seguna, millel on kõrged antidetonatsioonilised omadused, mis võimaldavad mootorite surveastme tõsta kuni 7,5—8. Kuna need gaasid on õhust raskemad ja süttivad kõige mitmesugusemates vahekordades õhuga, siis on nad eriti tuleohtlikud.

Gaasiballoonseadmete skeemid

Komprimeeritud ja veeldatud gaasiballoonseadmete printsipiaalne skeem on toodud joonisel 43 (auto ZIS-156 ja ZIS-156A).

Komprimeeritud gaasi balloonseadme peaosadeks on:

1) balloonid *1* (joon. *43*, *a*) autol gaasitagavara hoidmiseks;

2) reduktor *5* filtriga *4*; reduktori ülesanne on alandada gaasi rõhku teatud kindla suuruseni gaasi minekul karburaator-segustisse (või segustisse) mootori töötamise ajal ja katkestada gaaside pääs karburaator-segustisse mootori seismise ajal; filter puhastab gaasi mehaanilistest lisanditest (tolmuosakestest, tagist);

3) karburaator-segusti *8* (või segusti) õhu ja gaasi segu moodustamiseks.

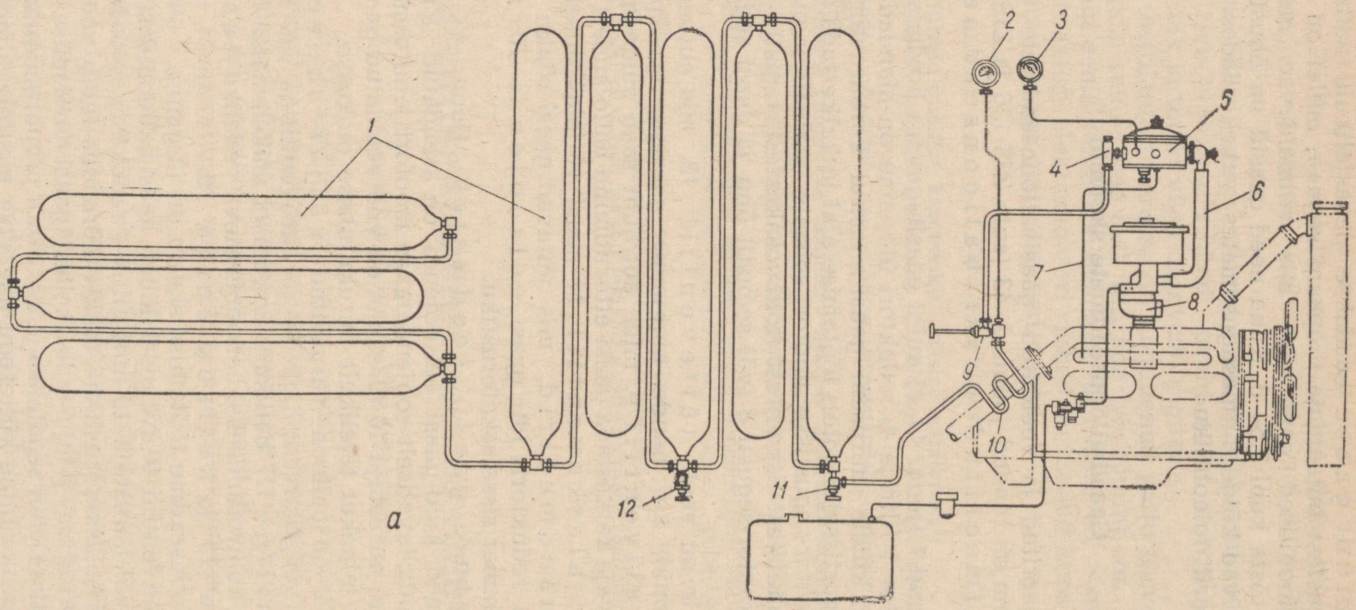
Peale selle on veel: täiteventiil *12*, mis automaatselt suleb balloonid, kui nende tankimine gaasiga on lõppenud; magistraaliventiil *9*, mida autojuht saab sulgeda kabiinist, kui on vaja katkestada gaasi etteandmine balloonidest reduktorisse; väljalaskeventiil *11* gaasi väljalaskmiseks balloonidest; manomeetrid, mis näitavad gaasi rõhku balloonides (*2*) ja reduktoris (*3*); gaasi eelsoojendi *10*, mis on paigutatud ümber sisselasketorustiku.

Veeldatud gaasi seadmetes (joon. 43, *b*) on samad seadmed, kuid gaasi eelsoojendi on asendatud aurustajaga, mida tavaliselt soojendatakse mootori jahutussüsteemi kuuma veega; aurustaja *10* ülesanne on viia veeldatud gaas enne reduktorisse minekut täielikult aurukujulisse olekusse.

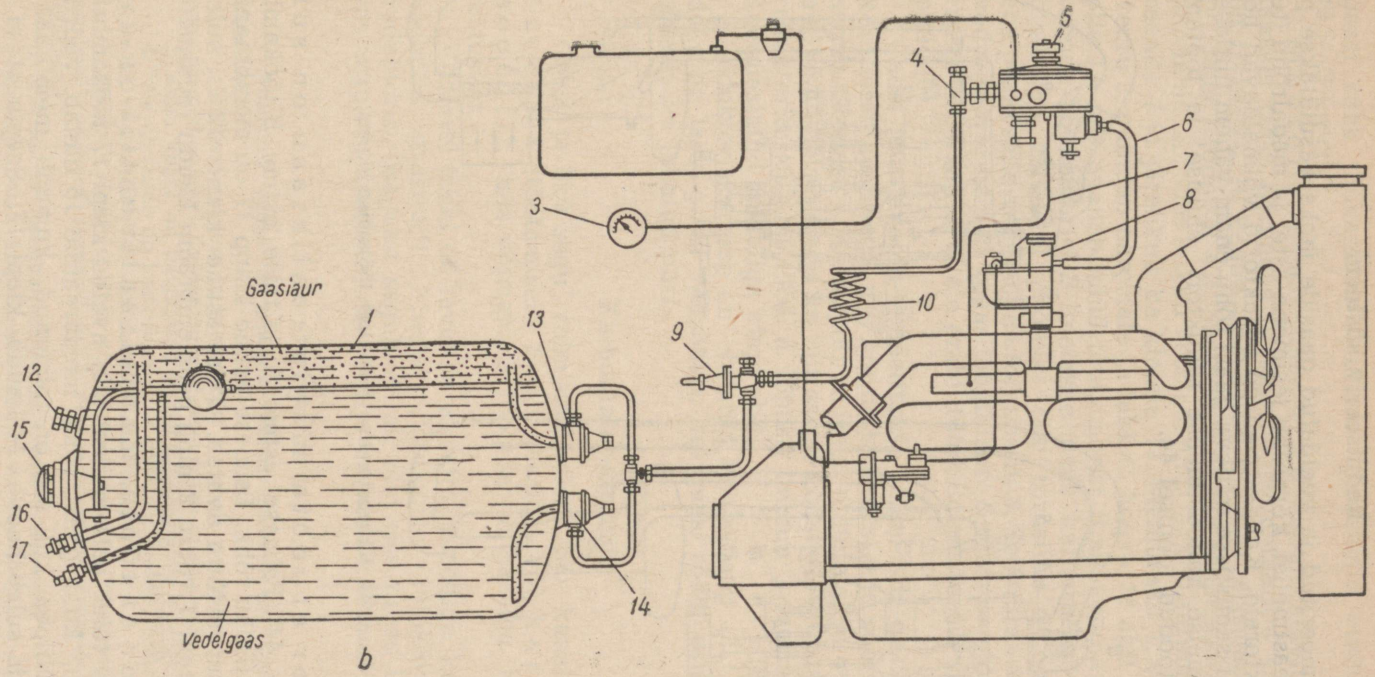
Peale selle on balloon varustatud väljalaskeventiilidega — vedelikuventiiliga *14* ja auruventiiliga *13*, kontrollventiiliga *17* ballooni tankimisel maksimaalse lubatud gaasikoguse kontrollimiseks, balloonis oleva vedeliku taseme-näitajaga *15* ja kaitseklapiga *16*.

Gaasiballoonseadme töötamise skeem on järgmine.

Magistraaliventiili *9* avamisel läheb gaas balloonidest *1* läbi eelsoojendi või aurustaja *10* ning filtri *4* reduktorisse *5*. Mootori töötamisel sisselasketorustikus tekkiv hõrendus levib voolikut *6* mööda reduktorisse, põhjustades sellest gaasi voolamise karburaator-segustisse. Siin segatakse gaas teatud proportsioonis õhuga ja saadud gaasikujuline küttesegu imetakse mootori silindritesse.



Joon. 43. Gaasiballoonseadme skeem:
a — kokkusurutud gaasi jaoks;

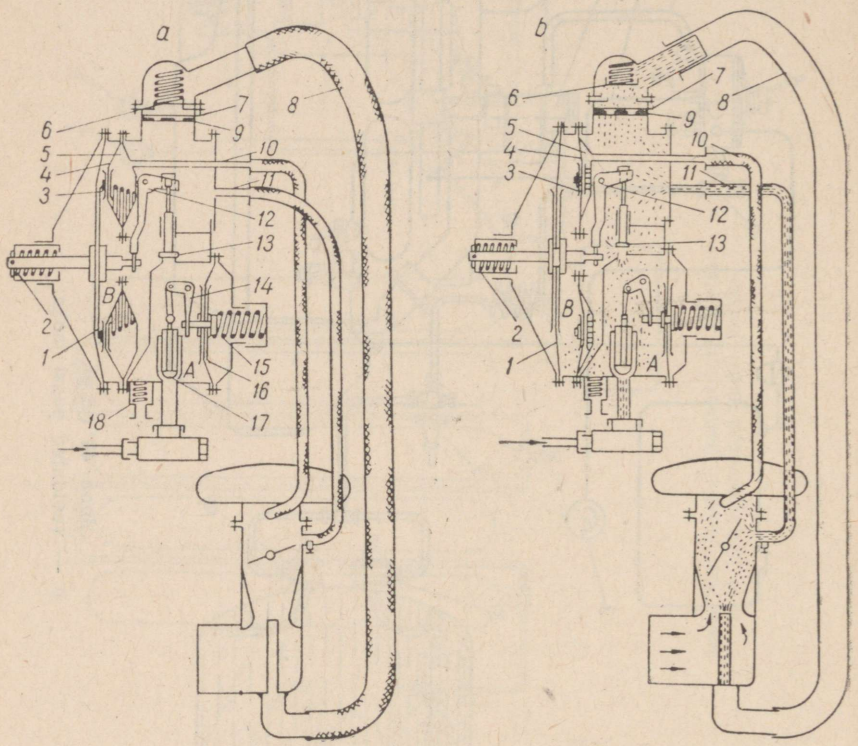


Joon. 43 (järg):
b — veeldatud gaasi jaoks.

Redutseeriv süsteem

Komprimeeritud ja veeldatud gaaside jaoks kasutatakse peamiselt kaheastmelisi, kõrgrõhu (esimene aste) ja madalrõhu (teine aste) reduktoreid. Kaheastmelised reduktorid võimaldavad hoida karburaator-segustisse mineva gaasi rõhu enam-vähem ühtlasena.

Universaalse kaheastmelise reduktori ehituse ja töötamise skeem on toodud joonisel 44.



Joon. 44. Kaheastmelise reduktori töötamise skeem.

Mootor ei tööta, magistraalikraan on suletud (joon. 44). Esimese astme *A* ja teise astme *B* töökambris valitseb välisõhu rõhk. Esimese astme klapp *17* on membraani *16* vedru *15* surve tõttu avatud. Teise astme klapp *13* on suletud peamembraani *1* vedru *2* ning peamembraani kaudu reduktsioonmembraani *4* vedru *3* mõjul.

Mootor ei tööta, magistraaliventiil on avatud. Gaasi tuleb balloonidest läbi avatud klapi *17* töökambrisse *A* senikaua, kuni gaasi rõhk membraanile *16* ületab vedru *15* takistuse. Niipea kui see on toimunud, kummib membraan *16* paremale ja suleb hoova *14* kaudu klapi *17*. Seepärast ei saa

gaasi rõhk töökambris *A* tõusta kõrgemale ettenähtud rõhust (2,5—3 kg/cm²).

Mootor töötab (joon. 44, *b*). Mootori käivitamisel ja töötamisel tekib hõrendus reduktsioonmembraani *4* kambris *5*, mis on torustiku *10* kaudu ühendatud mootori sisselasketorustikuga (vt. veel *7* joonisel 43). Seetõttu paindub reduktsioonmembraan *4* paremale, surudes kokku vedru *3*, ning lakkab surumast peamembraanile *1* ja järelikult ka klapile *13*. Membraan *1*, surudes kokku vedru *2*, paindub paremale ja lakkab hoova *12* abil surumast klapile *13*, mis avaneb nüüd töökambrist *B* sissevoolava gaasi rõhu toimel. Töökambrist *B* imetakse gaas karburaator-segustisse — tühikäigu väikestel pööretel läbi torustiku *11*, töökoormustel aga peale selle veel mööda torustikku *8*. Seejuures surutakse lahti vedruga varustatud tagasilöögiklapp *6* (kui mootoril on karburaator K-80, millel ei ole eraldi tühikäigusüsteemi, siis torustik *11* puudub).

Gaasi juurdevoolu doseeritakse (olenevalt gaasi keemilisest koostisest) seadisega, mis koosneb raamist *9* ja pööratavast kolme auguga kettast *7*. Ketta pööramisega muudetakse gaasi läbivoolu ava ristlõiget ja seega ka küttesegu koostist. Viimaste väljalasete reduktorites (alates 1954. a. lõpust) toimub doseerimine koonilise keermestatud spindliga klapi abil.

Reduktori keresse on ehitatud kaitseklapp *18*, mille ülesandeks on lasta gaasi välisõhku, kui gaasi rõhk esimeses astmes tõuseb üle lubatud piiri.

Karburaator-segusti

Gaasi ja õhu segu valmistamiseks võib kasutada gaasisegustit (töötamiseks ainult gaasiga) või karburaatorsegustit, mis võimaldab töötada nii gaasiga kui ka vedelkütusega.

Viimasel juhul on tavalise konstruktsiooniga karburaatorisse asetatud gaasitoru. Mootori töötamisel tühikäigul juhitakse reduktorist lisagaasi seguklapi all olevasse ruumi läbi nipli, milles asub reguleerimiskruvi (välja arvatud karburaator K-80).

Kordamisküsimusi

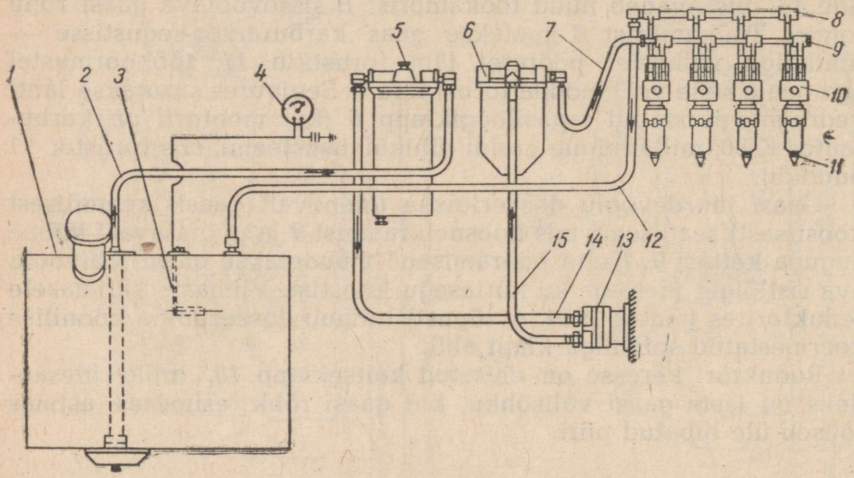
1. Milliseid gaase ja millises olekus kasutatakse gaasiballoonautodel kütusena?
2. Millistest osadest ja seadmetest koosneb gaasiballoonseade? Mis ülesanne on neil osadel? Kuidas on nad ühendatud omavahel?
3. Kuhu kohta on paigutatud gaasiballoonseadme peaosad autol?
4. Mis ülesanne on komprimeeritud gaasi balloonide armatuuril? Mis ülesanne on veeldatud gaasi balloonide armatuuril?
5. Millised seadmed läbib komprimeeritud gaas järgemööda gaasiballoonseadmes? Millised seadmed läbib veeldatud gaas järgemööda gaasiballoonseadmes?
6. Milleks on gaasiballoonseadmes vaja reduktorit?
7. Kuidas töötab kõrgrõhu reduktor? Kuidas töötab madalrõhu reduktor?

DIISELMOOTORI TOITESÜSTEEM

Diiselmootorite toitesüsteemi ülesandeks on anda kütust silindritesse peenekspihustatud kujul kõrge rõhu all ja samuti pumbata neisse õhku.

Diiselmootori toitesüsteemi põhiseadmeteks ja detailideks on:

a) kütusepaak *1* (joon. 45);



Joon. 45. Diiselmootori JaAZ-204 toitesüsteemi skeem.

b) kütuse eelpuhastusfilter (jämepuhastusfilter) *5* ja peenpuhastusfilter *6*;

c) kütusepump *13* kütuse sundetteandmiseks kütusepaagist kõrgerõhupumpadesse;

d) kõrgerõhupumbad *10* kütuse surumiseks kõrge rõhu all pihustitesse (kõrgerõhupumbad võivad olla koondatud üheks agregaadiks, kuid eraldi pihustitest, või olla konstruktiivselt ühendatud pihustitega, nagu on esitatud ülaloleval skeemil);

e) pihusti *11* koos pihustusdüüsiga mootori silindritesse surutava kütuse peeneks pihustamiseks survetakti lõpul;

f) torustikud *2*, *14*, *15*, *7* ja *12*;

g) kütusetasemenäitaja *4* ühes tundlaga *3*;

h) õhulaadija (vt. *3* joonisel 4).

Kütusepaagist *1*, mis on varustatud sadestiga, läheb kütus torustikku *2* läbi eelpuhastusfiltri (jämepuhastusfiltri) *5* kütusepumpa *13*. See pumpab kütuse läbi peenpuhastusfiltri *6* kütuse juurdevoolumagistraali *9*.

Juurdevoolumagistraalist antakse vajalik hulk kütust kõrgerõhupumpadega pihustitesse, liigne kütus aga koguneb äravoolu-

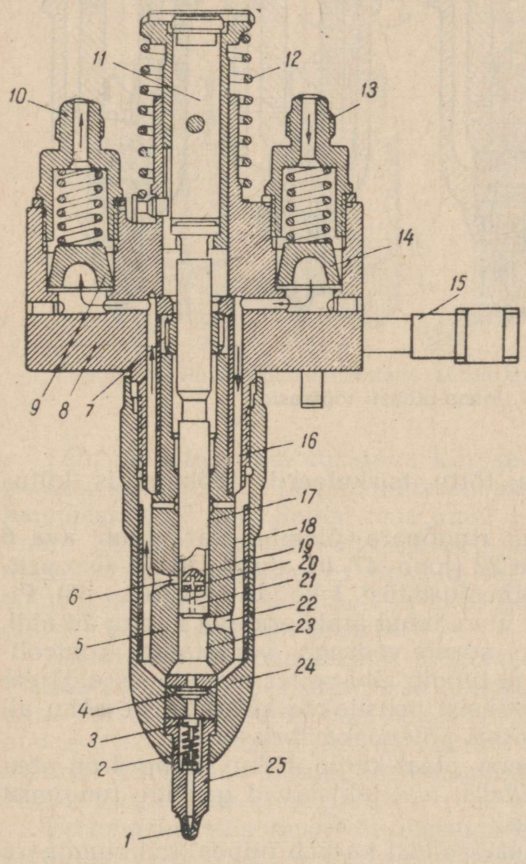
magistraali *8*, kust ta tagasivoolutorustiku *12* kaudu voolab kütusepaaki.

Kiirekäigulistel diislitel on peamiseks kütuseks diislikütus (suvine ja talvine), mida saadakse naftast.

Diislikütus on vähem defitsiitne ja odavam kui bensiin ning on tuleohutum. Peale selle on diislid kõrge surveastme ja soojuse parema kasutamise poolest karburaatormootoritest ligikaudu 30% ökonoomsemad. Nende eeliste tõttu kasutatakse diisleid laialdaselt veoautodel, autobussidel ja traktoritel.

Diiselautode tankimise eeskirjad on sarnased karburaatormootorite tankimiseeskirjadega (vt. 7. peatükk).

Diiselautode tankimisel on kütuse puhastus eriliselt tähtis; seepärast on soovitav enne kütuse väljaandmist autode paakide täitmiseks lasta kütusel pikemat aega seista (vähemalt 10 ööpäeva). Võõrkehade esinemine kütuses põhjustab kõrgerõhupumpade kolbide ja hülsside ning pihustite mitmekordselt kiirema kulumise.



Joon. 46. Mootori JaAZ-204 pump-pihusti.

Pump-pihusti

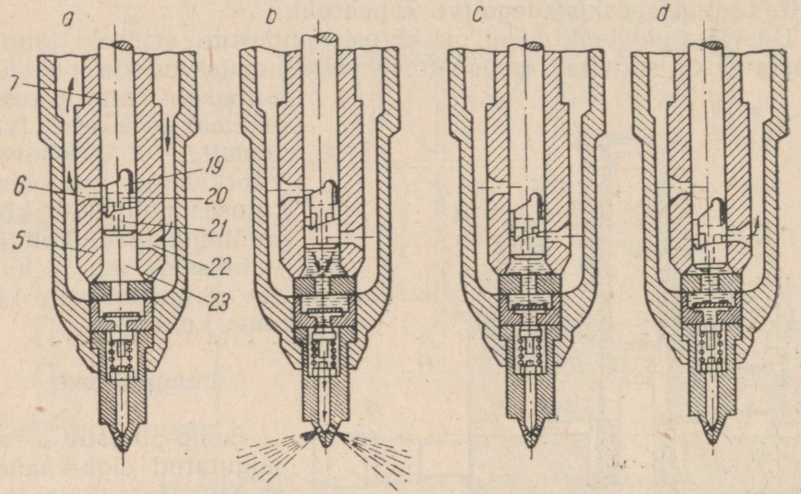
Pump-pihustid on paigutatud plokikaande ja pannakse tööle jaotusvõlli abil. Pump-pihusti keres *8* (joon. 46) asetseb hülss *5* kahe sisselaskeavaga *6* ja 22[1], mis paiknevad erinevatel kõrgustel. Nende avade kaudu on hülss ühendatud sisselaskekambriga *18*. Hülsis asub kolb *17*, millel on (vt. ka joon. 47): a) ringõnar *19* erineva kaldega kruvijoonekujuliste äärtega; b) otsast sisse puuritud vertikaalkanal *21*, mis on ühenduses ringõnarasse *19* puuritud külgavaga *20*.

[1] Ava *22* on ühtlasi tagasivooluks.

Kütus läheb pumpa läbi sisselaskenipli *13* (joon. 46) ja filtri *14*. Seejärel läheb kütus läbi keresse puuritud ava *16* sisselaskekambrisse *18*.

Kütuse ülejääk läheb teise filtri *9* ja väljavoolunipli *10* kaudu äravoolumagistraali.

Sel ajal, kui pumba kolb asub äärmises ülemises seisus joon. 47, *a*), on hülsi tööruum *23* sisselaskekambriga ühenduses ava *22*, ava *6*, ringõnara *19* ning kolvis olevate avade *21* ja *20* kaudu.



Joon. 47. Pump-pihusti tööfaasid.

Toitepumba töötamise tõttu tsirkuleerib töökambris kütus pidevalt.

Kui kolvi allaliikumisel ringõnara ülemine äär katab ava *6* ning kolvi alumine ots ava *22* (joon. 47, *b*), algab kütuse sissepritsimine pump-pihusti *25* pihustusdüüsi *1* kaudu (vt. joon. 46). Pihusti *25* on pumba kerega ühendatud ärakeeratava kannu *24* abil.

Pihustisse minev kütus surub vedruga varustatud kontrollklapi *3* vastu tugipinda *2* ja tungib läbi selles olevate sisselõigete pihustusdüüsi *1*. Pihustusdüüsist pritsitakse kütus kõrge rõhu all peente piiskade kujul mootori põlemiskambrisse.

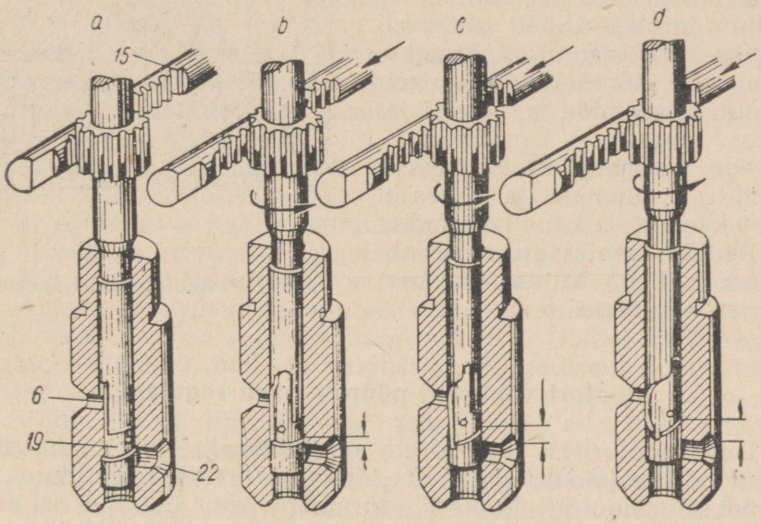
Klapp *3* ja selle dubleeriv plaat-klapp *4* (kui klapp *3* on ebatihe) on tagasilöögiklappideks, mis takistavad gaaside tungimist põlemiskambrist pihustisse.

Kütuse juurdevool pihustusdüüsi katkeb niipea, kui ringõnara alumine äär vabastab tagasivoolu ava *22* (joon. 47, *c*). Seejuures voolab kütus tööruumist *23* läbi kolvis olevate avade *21* ja *20*, läbi ringõnara *19* ja ava *22* sisselaskekambrisse.

Kolvi edasisel allapooleliikumisel toimub tühikäik, mille kestel kütus jätkab töökambrist sisselaskekambrisse voolamist, nagu oli seletatud eespool (joon. 47, *d*).

Ringõnara ülemine äär määrab seega kütuse sissepritsimise alguse, alumine äär aga sissepritsimise lõpu.

Tõukuriga *11* (vt. joon. 46) ühendatud kolb liigub tagasi vedru *12* toimel, mis surutakse kokku survekäigu ajal.



Joon. 48. Pump-pihustist antava kütusekoguse muutmise skeemid.

Läbi pihustusdüüsi surutava kütuse kogust ja sissepritsimise kestust saab muuta pumba keresse asetatud hammaslati *15* ja hammasratta *7* abil. Sellist muutumist põhjustab asjaolu, et ringõnara ääred on kruvijoonekujulised ja kolvi pööramisel nende asend avade *6* ja *22* suhtes muutub; sel viisil toimub nende avade sulgemine varem või hiljem ja koos sellega suureneb või väheneb ka kolvi töökäigu pikkus.

Nii näiteks, kui hammaslatt *15* (joon. 48) on kerest täiesti välja tõmmatud, siis kütust silindrisse ei suruta, sest ringõnara *19* ülemine äär ei sule ava *6* (joon. 48, *a*) enne, kui alumine äär on avanud ava *22*. Kui hammaslatt on lükatud pumba keresse oma käigu lõpuni, siis toimub kütuse maksimaalne sissepritsimine seetõttu, et ava *6* suletakse kohe pärast ava *22* sulgemist (joon. 48, *d*).

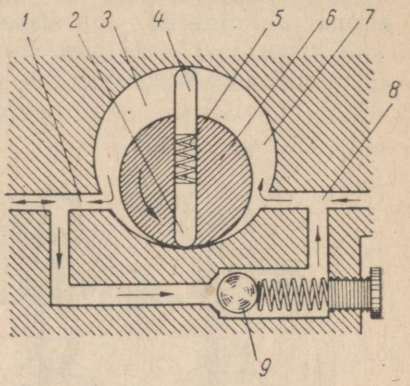
Hammaslati niisuguse või teistsuguse vahepealse asendi puhul tagab kolvi pööramine kütuse suurema või vähema sissepritsimise (joon. 48, *b* ja *c*).

Kütusepump

Joonisel 49 on näidatud kütuse rootorpumba ehituse ja töötamise skeem.

Pumba keres pöörleb rootor *6*, mille telg asub kere telje suhtes ekstsentriliselt. Rootori piludes on kaks liikuvat laba *4* ja *2*, mida suruvad vastu kere seinu vedrud *5*. Labad jaotavad pumba kere siseruumi kaheks kambriks. Rootori pöörlemisel kambri *3* ruumala väheneb ja kütus surutakse kanalisse *1*; sellega samaaegselt suureneb kambri *7* ruumala ja sellesse imetakse kütust kanali *8* kaudu.

Reduktsiooniklapp *9* piirab rõhku, millega kütust antakse kõrgerõhupumpa.



Joon. 49. Rootorpumba skeem.

Mootori väntvõlli pöörete arvu regulaator

Diiselmootoritele on pöörete arvu tõusmine üle kindlaksmääratud piiride (mootor hakkab „lõhkuma") veelgi ohtlikum, kui karburaatormootoritele, sest väntmehhanismi detailid on raskemad ja massiivsemad. Peale selle on diiselmootori töötamine tühikäigu väikestel pööretel ebastabiilsem seetõttu, et kütuse sissepritsimine üksikutest pumpadest on ebaühtlasem.

Seepärast varustatakse diiselmootorid tsentrifugaal- või pneumaatiliste regulaatoritega, mis ei piira ainult väntvõlli maksimaalseid pöördeid, vaid ka minimaalseid püsivaid tühikäigupöördeid. Niisuguseid regulaatoreid nimetatakse kahereżiimilisteks.

Regulaatori konstruktsioon ei takista autojuhti jalgpedaali abil muutmast pump-pihustite hammaslattide asendit mootori pöörlemiskiirustel 450—2000 pöörit minutis; „Stopp"-nupp võimaldab kütuse etteandmist täielikult katkestada ja seega seisata mootorit.

Kordamisküsimusi

1. Mis eelised on diislitel, võrreldes karburaatormootoritega?
2. Millistest põhiseadmetest koosneb diisli toitesüsteem? Mis ülesanne on diisli toitesüsteemi seadmetel?
3. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab diisli kütuse etteande pump?
4. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab diisli pump-pihusti?
5. Kuidas muudetakse kütuse hulka, mida annab pump-pihusti?

18. PEATÜKK

ÜLDTEADMISI ELEKTRIVOOLUST JA ELEKTROMAGNETISMIST

Elektrivool kujutab endast välisjõudude toimel suunatud elektrilaengute liikumist ning on üheks põhiliseks energialiigiks.

Elektrivoolu saadakse teiste energialiikide, kõige sagedamini mehaanilise ja keemilise energia muundamise teel.

Kaasaegsetel autodel kasutatakse elektrienergiat:

1) töösegu süütamiseks;

2) mootori käivitamiseks (erilise elektrimootori — käiviti abil);

3) sõidutee ja kabiini valgustamiseks;

4) heli ja valgusega signaliseerimiseks;

5) kontrollmõõteriistade ja muude elektriseadmete toitmiseks.

Auto elektrisüsteem jaguneb: 1) vooluallikateks ja 2) voolutarbijateks, s. o. mitmesugused vooluga toidetavad seadmed (valgustuslambid, heli- ja valgussignaaliseadised, kontrollmõõteriistad jne.).

Vooluallikad ühendatakse tarbijatega elektrijuhtide ehk juhtmete abil.

Peale vooluallikate ja tarbijate kasutatakse elektrisüsteemis: a) lüliteid tarbijate väljalülitamiseks vooluallikatest; b) kontrollriistu voolu suuruse ja suuna määramiseks välisringis; c) kaitsmeid, mis lahutavad ühe või teise tarbija vooluallikast lühise puhul.

Kõigi autole paigutatud tarbijate toitmiseks vooluga on alalisvoolugeneraator (dünamo) ja akupatarei.

Iga alalisvoolu allika juures (alalisvool on selline vool, mis kogu aja voolab ühes suunas) tehakse vahet kahe klemmi vahel: positiivne ehk pluss-klemm (tähistatakse märgiga +) ja negatiivne ehk miinus-klemm (tähistatakse märgiga —). Leppeliselt loetakse, et vool läheb vooluallikast tarbijasse pluss-klemmi kaudu ja tuleb allikasse tagasi miinus-klemmi kaudu.

Elektrijuhtideks nimetatakse materjale, mis osutavad voolule suhteliselt väikest takistust (enamik metalle, eriti hõbe, vask ja alumiinium, süsi, hapete vesilahused, leelised ja soolad).

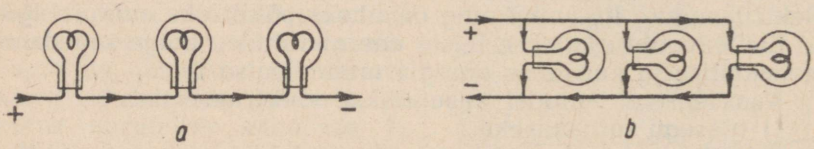
Isolaatoriteks (dielektrikuteks) nimetatakse materjale, mis osutavad voolule väga suurt takistust (kummi, eboniit, plastmassid, vilgukivi, klaas, parafiin jne.) ja praktiliselt võib lugeda, et nad voolu läbi ei lase.

Elektrijuhtidest moodustatud kinnist ahelat, milles kulgeb vool, nimetatakse vooluahelaks. Ahela osa, mis ühenda-

takse vooluallikaga, nimetatakse välisahelaks, ahela osa vooluallikas endas aga siseahelaks.

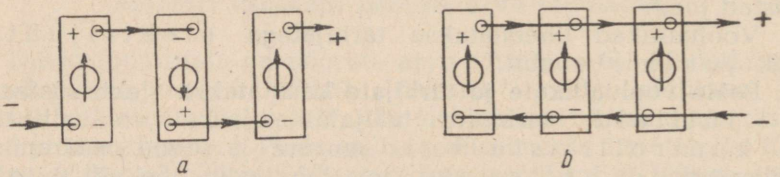
Vooluallikaid ja tarbijaid võib ühendada nii paralleelselt kui ka järjestikku.

Tarbijate järjestikkulülituse korral läbib üks ja sama vool kõiki seadmeid (joon. 50, *a*); paralleellülituse korral (joon. 50, *b*) hargneb vool mitmesse paralleelharusse, olenevalt sisselülitatud tarbijate arvust.



Joon. 50. Voolutarbijate ühendamine järjestikku (*a*) ja paralleelselt (*b*).

Vooluallikate järjestikkulülitusel patareiks ühendatakse ühe akumulaatori plussklemm teise akumulaatori miinusklemmiga (joon. 51, *a*); paralleellülituse korral ühendatakse positiivsed klemmid ühte ning negatiivsed klemmid teise harusse (joon. 51, *b*).



Joon. 51. Vooluallikate ühendamine järjestikku (*a*) ja paralleelselt (*b*).

Et saada kinnist ahelat, tuleb tarbijad ühendada vooluallikaga kahe juhtme abil (joon. 52, *a*). Juhtmete arvu vähendamiseks ja ühenduste lihtsustamiseks kasutatakse autodel ühe juhtme süsteemi, kusjuures teiseks juhtmeks on auto metallosad (joon. 52, *b*), nn. „mass".

Põhjust, mis tekitab kinnises ahelas elektrilaengute liikumist, nimetatakse elektromotoorseks jõuks (lühendatult EMJ).

Vooluallika EMJ kulutatakse välis- ja siseahela takistuse ületamiseks. Seda osa EMJ, mis kulutatakse välisahela takistuste ületamiseks, nimetatakse pingeks. Pinge ning samuti EMJ mõõtühikuks on volt (V) ja neid mõõdetakse mõõteriistaga, mida nimetatakse voltmeetriks.

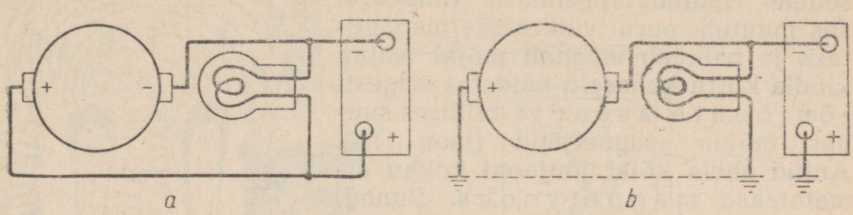
Elektri hulka, mis läbib juhtme ristlõiget ajaühikus, nimetatakse voolutugevuseks ehk vooluks. Voolu mõõdetakse amprites (A) ampermeetri abil.

Juhtme poolt voolule osutatava takistuse ühikuks on oom (Ω).

Vooluallika EMJ ja tema klemmidel valitseva pinge vahel on järgmine sõltuvus:

1) pinge vooluallika klemmidel võrdub tema EMJ-ga, millest on maha arvatud pingelang vooluallika sees;

2) lahutatud ahela korral on pinge vooluallika klemmidel võrdne tema EMJ-ga;



Joon. 52. Kahejuhtmeline (*a*) ja ühejuhtmeline (*b*) vooluallikate ja -tarbijate ühendamine.

3) sisselülitatud vooluahela korral on vooluallika pinge seda väiksem tema EMJ-st, mida suurem on vool ahelas ja mida suurem on vooluallika sisetakistus.

Voolu suurust ahelas määratakse Ohmi seadusega: kinnises elektriahelas on vool võrdeline vooluallika EMJ-ga ja pöördvõrdeline kogu ahela takistusega.

Teiste sõnadega:

1) ahela muutumatu takistuse juures EMJ suurenemisega suureneb ahelas vool ning EMJ vähenemisega vool väheneb;

2) vooluallika muutumatu EMJ juures väheneb vool takistuse suurenemisel ja, vastupidi, takistuse vähenemisel vool kasvab.

Ohmi seadus kehtib mitte ainult kogu ahela, vaid ka selle osade kohta, selle erinevusega, et me ei võta ahelaosa juures arvesse kogu elektromotoorset jõudu, vaid ainult antud ahelaosa äärmiste punktide vahelist pinget.

Kui elektriahela mingi osa juhtmed (või juhe ja mass) on ühendatud omavahel elektrijuhiga, millel on väike takistus, siis tekib ahelas väga tugev vool. Niisugust ühendust nimetatakse lühiseks. Lühis põhjustab suurt kahju vooluallikatele (need koormatakse üle) või juhtmetele (need kuumenevad tugevasti).

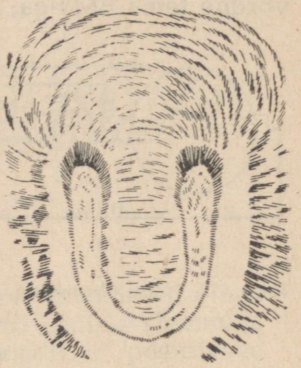
Voolu võimsust, s. o. ajaühikus tehtud töö hulka väljendatakse pinge (voltides) ja voolu (amprites) korrutisena. Võimsuse ühikuks on võetud vatt (W) (736 W = 75 kgm sekundis ehk 1 HJ).

Looduses leidub rauamaaki (magnetiiti), millel on omadus tõmmata külge rauast, terasest või malmist esemeid; selle maagi tükke nimetatakse loomulikeks magnetiteks.

Magnetil on polaarsus: niidi otsa horisontaalselt seotud magnetnõel pöördub ühe otsaga põhja, teise otsaga lõuna suunas. Nõela (magneti) seda otsa, mis pöördub põhja suunas, nimetatakse põhjapooluseks (N) ning vastaspoolset — lõunapooluseks (S).

Magneteid võib saada ka kunstlikul teel, kui magneetida terasvarrast kas loomuliku magneti abil või elektrivoolu abil.

Kui magnetile asetada paberileht ja sellele riputada peenikest rauapuru, siis muutub puru väikesteks magnetiteks ja paikneb magneti mõjul teatud kindla korra kohaselt, näidates selgesti jõujoonte asendit, millises suunas mõjub magnetjõud (joon. 53). Antud ahela kõiki jõujooni kokku nimetatakse magnetvooks. Ruumi, mille piirides mõjuvad magnetjõujooned, nimetatakse magnetväljaks.



Joon. 53. Rauapuru paiknemine magnetväljas.

Magnetjõujooned võivad juhtmes tekitada elektromotoorse jõu, mis kinnises ahelas põhjustab elektrivoolu. Elektromotoorne jõud (EMJ) tekib juhtmes iga kord, kui juhe lõikab jõujooni, või vastupidi, kui jõujooned lõikavad juhet. Seda nähet nimetatakse elektromagnetiliseks induktsiooniks.

Indutseeritud elektromotoorse jõu suurus oleneb:

a) juhtme pikkusest või mähise keerdude arvust, mis lõikuvad magnetjõujoontega;

b) kiirusest, millega juhe lõikab magnetjõujooni;

c) magnetvoo tihedusest;

d) nurga suurusest, mille all juhe lõikab magnetjõujooni.

Elektromagnetilise induktsiooni nähet võib illustreerida järgmise katsega.

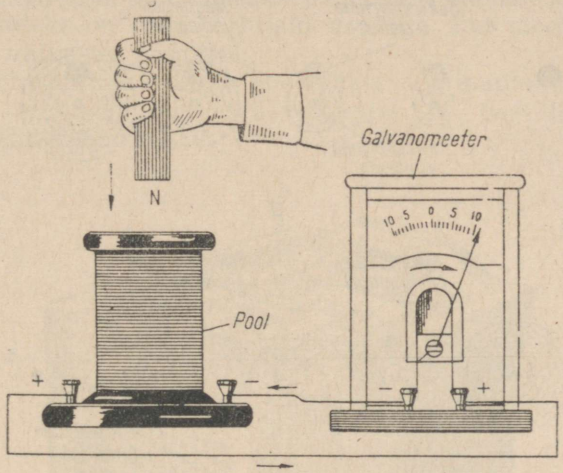
Võtame spiraali või pooli, mis koosneb teatud hulgast isoleeritud traadi keerdudest (joon. 54), ja ühendame selle otsad galvanomeetriga (magnetnõelaga riist voolu, selle suuruse ja suuna kindlaksmääramiseks). Kui pista magnet kiiresti mähisesse, siis kaldub galvanomeetri osuti kõrvale ja näitab seega voolu olemasolu mähises. Magneti seismajäämisel voolu mähises ei ole. Kui magnet mähisest kiiresti eemaldada, siis kaldub galvanomeetri osuti jälle kõrvale, kuid teises suunas, näidates seega, et vool mähises kulges teises suunas.

Sama nähe ilmneb siis, kui hoida magnet paigal ja liigutada mähist.

Elektromagnetilisele induktsioonile on rajatud autodel kasutatavate elektrigeneraatorite ehitus ja töötamine.

Elektrivool omakorda põhjustab magnetvälja tekkimise: iga

juhtme ümber, milles voolab vool, tekib magnetväli. Et magnetvoolu suurendada, selleks kasutatakse pooli, millel on isoleeritud traadist mähis ja sees pehmest terasest südamik. Niisugust pooli nimetatakse elektromagnetiks.



Joon. 54. Elektrivoolu indutseerimine.

Elektromagneteid kasutatakse helisignaalseadmetes, elektrimasinates (generaatorid, käivitid) ja kontrollmõõteriistade (pinge- ja vooluregulaatorid, paagis kütuse taseme näitajad jne.).

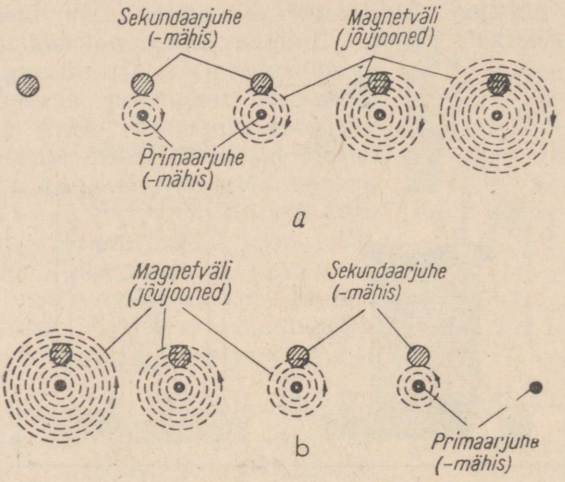
Kui mingisse juhtmesse (primaarjuhtmesse) lasta voolu, mille suurus (või suund) pidevalt muutub, siis teises (sekundaarses) temaga kõrvu olevas juhtmes tekib elektromotoorne jõud. Niisugust nähet nimetatakse vastastikuseks induktsiooniks.

Vastastikust induktsiooni võib tähele panna siis, kui võtta kahe mähisega pool, mille ühest mähisest (primaarmähisest) lasta läbi mingi vooluallika voolu ja seda katkestada.

Ahela sisselülitamisel tekitab pooli primaarmähist läbiv vool mähise keerdude ümber magnetvälja, mille jõujooned lõikavad teise mähise keerdusid ja tekitavad selles EMJ (joon. 55, *a*). Voolu katkestamise hetkel primaarmähises kahaneb vool kiiresti, magnetväli selle mähise ümber kaob ja lõikab sekundaarmähise keerdusid nüüd juba vastupidises suunas (joon. 55, *b*); sekundaarmähises tekib uuesti teisesuunaline EMJ, mis, olenevalt primaar- ja sekundaarmähise keerdude arvu vahekorrast, võib põhjustada kõrgepingelist voolu.

Primaarahela sisselülitamisel ja katkestamisel ei teki EMJ mitte ainult sekundaarmähises, vaid ka primaarmähises eneses.

Niisugust nähet nimetatakse endainduktsiooniks. Endainduktsiooni põhimõttele on rajatud mehaanilise katkestiga süütepooli ehitus ja töötamine, kus generaatori või akupatarei madalpingeline vool muudetakse kõrgepingeliseks vooluks.



Joon. 55. Primaar- ja sekundaarjuhtmete (-mähiste) lõikamine magnetjõujoontega.

Kordamisküsimusi

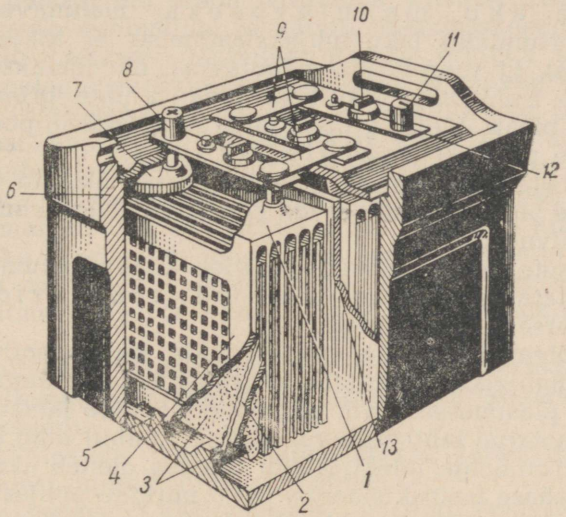
1. Mis otstarbeks kasutatakse autol elektrivoolu?
2. Millised vooluallikad ja -tarbijad on paigutatud autodele?
3. Millised materjalid on elektrivoolu juhtideks?
4. Mida nimetatakse vooluahelaks? Milliseid ahelaid nimetatakse sisemisteks? Milliseid ahelaid nimetatakse välisahelateks?
5. Millistes ühikutes mõõdetakse pinget? Millistes ühikutes mõõdetakse voolu? Millistes ühikutes mõõdetakse takistust? Millistes ühikutes mõõdetakse voolu võimsust?
6. Milliste mõõteriistadega mõõdetakse voolutugevust ning millistega pinget?
7. Millist vooluallikate või tarbijate lülitust nimetatakse paralleelseks ning millist järjestikkulülituseks?
8. Mida nimetatakse elektromagnetiliseks induktsiooniks? Milliseid seadmeid, mille töötamine põhineb sellel printsiibil, kasutatakse autodel?
9. Millistest osadest koosneb elektromagnet ja millistel tingimustel tekib tema ümber magnetväli?
10. Mida nimetatakse vastastikuseks induktsiooniks? Millises riistas kasutatakse vastastikuse induktsiooni toimet?
11. Millist nähet nimetatakse endainduktsiooniks?

AKUPATAREI

Ehitus ja töötamise skeem

Auto akupatarei, mis koosneb üksikutest elementidest — akudest, ülesandeks on toita tarbijaid vooluga, kui mootor ei tööta või töötab väikestel pööretel.

Kõige lihtsam aku koosneb kahest seatinaplaadist, mis on paigutatud elektrolüüdiga (väävelhappe ja destilleeritud vee segu) täidetud anumasse.



Joon. 56. Akupatarei lõige.

Kui aku plaadid ühendada alalisvoolugeneraatori klemmidega ja lasta vool läbi elektrolüüdi, siis algab voolu toimel elektrolüüdis keemiline lagunemisreaktsioon. Reaktsiooni tulemusel muutuvad plaatide pinnad erisugusteks (positiivsel plaadil seatinaoksüüdiks ning negatiivsel poorseks seatinaks) ja plaatide vahel hakkab mõjuma elektromotoorne jõud. Selle protsessiga, mida nimetatakse aku laadimiseks, kaasneb väävelhappe eraldumine ja vee neeldumine, mistõttu elektrolüüdi tihedus suureneb.

Kui laaditud aku plaadid ühendada mingi välisahelaga, näiteks lambiga, siis hakkab akus toimuma keemiline protsess vastupidises suunas, vool läheb akust välisahelasse seni, kui plaadid on muutunud uuesti ühesugusteks, s. o. kattuvad tinasulfaadiga. Aku elektromotoorne jõud ja elektrolüüdi tihedus seejuures vähenevad. Niisugust protsessi nimetatakse aku tühjakslaadimiseks ehk t ü h j e n e m i s e k s.

Pärast tühjakslaadimist ei anna aku enam voolu ja teda tuleb uuesti laadida. Praktiliselt, et vältida plaatide riknemist, ei tohi akut kunagi täiesti tühjaks laadida.

Seega põhineb aku töötamine elektrienergia muundamisel keemiliseks energiaks (laadimine) ja vastupidiselt, keemilise energia muundamisel elektriliseks (tühjenemine).

Aku plaadid valatakse seatina ja antimoni sulamist kärjekujulistena (joon. 56), mille tühikutesse pressitakse aktiivmass (seatinaoksüüdid — tinasilu ja mennik).

Elektri hulka, mida võib saada laaditud akust tema tühjakslaadimisel teatud suuruses vooluga kuni lubatud lõpp-pingeni, nimetatakse aku mahutavuseks; mahutavust mõõdetakse ampertundides (aku tühjakslaadimise ja tühjakslaadimisaja korrutis). Et suurendada mahutavust, ühendatakse seatinast sildade *7* ja *1* abil mitu positiivset plaati *2* ühte gruppi ja mitu negatiivset plaati *4* teise gruppi, mida nimetatakse positiivsete ja negatiivsete plaatide poolplokkideks.

Aku koostamisel paigutatakse positiivsed plaadid vaheldumisi negatiivsete plaatidega nii, et iga positiivse plaadi kummalgi pool asub negatiivne plaat.

Positiivsete ja negatiivsete plaatide kokkupuutumise vältimiseks paigutatakse plaatide vahele separaatorid *3* (vineerist või poorsest plastmassist).

Aku mõlemad plaatide grupid, mida kokkupandult nimetatakse plaadiplokiks, paigutatakse happekindlasse anumasse (eboniidist või plastmassist) või monoploki *6* ühte lahtrisse (monoplokk on jaotatud lahtriteks vaheseinte *13* abil) ning anum täidetakse elektrolüüdiga (elektrolüüdi tihedus oleneb aku tüübist ja on antud tehase instruktsioonis). Aku purkide põhjas on ribid *5*, mis hoiavad ära lühise tekkimise, kui purgi põhjale sadeneb aktiivset massi. Pealt on purgid kaetud kaantega ja üle valatud spetsiaalse pigiga (mastikuga). Elektrolüüdi ja vee sissevalamiseks on purkide kaantes avad, mis suletakse korkidega *10*. Aku töötamisel tekkivad gaasid pääsevad välja ventilatsioonipukside *12* või korkides olevate avade kaudu.

Pliiaku tööpinge on keskmiselt 2 volti. Et saada suuremat pinget, kasutatakse autodel patareid kolmest või kuuest akust (akupatareid), mis omavahel ühendatakse ühendusliistude *9* abil.

Kolmest akust koosneva patarei pinge klemmidel *8* ja *11* on 6 V (2×3) ning kuuest akust koosneval patareil — 12 V (2×6). Mahutavus on võrdne iga üksiku aku mahutavusega. Kahe akupatarei paralleelsel ühendamisel jääb patarei pinge võrdseks üksiku patarei pingega, kuid mahutavus suureneb kahekordseks.

Tehastes toodetavaid akupatareisid iseloomustab arvude ja tähtede abil antav tähistus, näit.: 3-ST-70PD, 6-ST-54-EM jne. Esimene arv tähistab akude arvu patareis; tähed ST näitavad, et akut võib kasutada käiviti toiteks (käivituspatarei); kahekohaline arv näitab patarei mahutavust ampertundides; esimene täht

pärast arvusid näitab purkide materjali: P — plastmassist, happekindla voodriga, E — eboniidist; viimane täht tähistab separaatorite materjali: D — puit; M — mipor.

Autodel GAZ-51 ja ZIS-150 on akupatarei paigutatud vasakule poole kabiini alla, autol „Pobeda" aga mootori kapoti alla erilisse pessa ning kohale kinnitatud nurkraudade või raami ja poltide abil.

Patarei üks poolus ühendatakse metallplaadi (lindi) abil auto raami (massi) külge, teine poolus aga jämeda isoleeritud juhtme kaudu käiviti lülitiga.

Kui patarei klemmidel puuduvad pooluste tühistused, võib positiivset poolust ära tunda jämedama klemmi kaudu. Vastavalt antud auto vooluallika ja käiviti ühendusskeemile on patarei külge ühendatavate juhtmete otsikud erineva siseläbimõõduga. Kui polaarsuse kindlakstegemiseks puuduvad välised tunnused, siis tuleb kohalepaigutatud ja sisselülitatud patareil lülituse õigsust kontrollida ampermeetri abil. Kui sisselülitatud laternate puhul (seisval mootoril) ampermeetri osuti näitab tühjenemist, siis tähendab see, et akupatarei on õigesti ühendatud.

Autolt mahavõetud akupatarei polaarsust võib kindlaks määrata, kui aku klemmidelt toodud juhtmete paljastatud otsad asetada klaasi, milles on hapestatud vesi. Patarei miinuspooluselt toodud juhtme juures on näha intensiivset gaasimullide eraldumist.

Peale plii- ehk hapeakude võib autodel kasutada ka leelis- ehk raudnikkelakusid, milles elektrolüüdiks kasutatakse kaaliumhüdroksüüdi.

Raudnikkelakude plaadid valmistatakse terasraamina lamedatest torudest, mille seintes on augud.

Torudes asetsevad aktiivmassist briketid. Positiivsetes plaatides on nikkelhüdroksüüd segatud peene grafiidiga ja negatiivsetes plaatides on pulbristatud raud.

Plaadid paiknevad lehtterasest anumates, kusjuures positiivsed plaadid ei ole anumast isoleeritud, mille tõttu anum on positiivseks pooluseks.

Anuma teraskaanes on kolm ava — kahest äärmisest avast ulatuvad välja klemmipoldid, mis on ühendatud plaatidega. Negatiivsete plaatide klemmipolt on anumast isoleeritud; keskmise ava kaudu valatakse sisse elektrolüüt. Keskmine ava on suletud spetsiaalse korgiga, mis ei lase anumasse tungida õhku (et vältida elektrolüüdi riknemist), kuid ei takista anumast gaaside väljumist.

12-voldise elektrisüsteemi korral koostatakse autoaku puitkasti paigutatud kolmest akupatareist. Niisuguseid patareisid markeeritakse järgmiselt: 3 SŽN-50 või 3 SŽN-70, kus 3 tähendab patareide arvu, S — käiviti tüüpi, ŽN — raudniklit ning 50 või 70 — mahutavust ampertundides.

Leelisakud on vastupidavamad kui hapeakud ja ei rikne laa-

dimatuse või puuduliku laadimise tõttu. Kuid leelisakude pinge on madalam kui hapeakudel (laadimise algul 1,32 V ning laadimise lõpul 1,1 V), kasutegur on samuti madalam ja nende tootmine on kallim.

Teenindamine

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Akupatarei puhastada hoolikalt mustusest ja hõõruda kuivaks.

2. Kontrollida elektrolüüdi taset (mis peab ulatuma 10—15 mm võrra üle aku plaatide pealmiste servade).

Kui elektrolüüdi tase on langenud aurumise tõttu, siis tuleb lisada destilleeritud vett; valmis elektrolüüti võib juurde valada ainult siis, kui elektrolüüt on välja loksunud või välja tilkunud. Vett lisada tuleb enne väljasõitu, selleks et vesi ja elektrolüüt generaatori laadiva voolu toimel paremini seguneksid (eriti oluline on see talvel).

Praegusaja autode akupatareide korgid on konstrueeritud sellistena, mis võimaldavad elektrolüüti automaatselt valada õige tasemeni; juurdevalamisel tuleb ainult kork asetada tihedalt ventilatsioonipuksile ja valada elektrolüüti sisse seni, kuni tase läheneb täiteava ääreni.

Vanade väljalasete akudel tuleb elektrolüüdi taset kontrollida peene klaastoru abil. Lahtiste otstega klaastoru lastakse akusse, kuni toru ots puudutab plaatide pealmisi servi, suletakse siis toru ülemine ots tihedalt sõrmega ja tõstetakse toru välja. Torusse jäänud elektrolüüdisamba kõrgus näitab elektrolüüdi üleulatust plaatidest.

3. Kontrollida akupatarei laetusastet.

Kui selleks kasutatakse areomeetrit, tuleb juhenduda elektrolüüdi tiheduse ja laetusastme olenevusest (vt. tabel).

Aku seisukord	Elektrolüüdi tihedus erinevates klimaatilistes tingimustes					Elektrolüüdi külmumistemperatuur —°C
	suvel		talvel			
	lõuna-rajoonid	kesk- ja põhja-rajoonid	lõuna-rajoonid	kesk-rajoonid	põhja-rajoonid	
Täielikult laaditud	1,24	1,27	1,27	1,29	1,31	58—66
Laaditud 50% .	1,16	1,19	1,19	1,21	1,23	22—40
Täielikult tühjenenud	1,08	1,11	1,11	1,13	1,15	10—16

Kui kasutatakse koormustakistusega voltmeetrit, siis peab iga täielikult laetud aku pinge jääma 5 sekundi kestel püsivaks ega tohi langeda alla 1,7 V. Patarei ei ole korras, kui akude pinge erineb rohkem kui 0,1 V ja kui nende hulgas ühe aku pinge on alla 1,5 V. Kui pinge on 1,5—1,6 V, tuleb patarei maha võtta ja laadida välise vooluallikaga.

Patarei laetuse üle saab umbkaudselt otsustada lampide helenduse ja helisignaali heli järgi, kui vahelduvalt suurendada ja vähendada mootori pöörlemiskiirust.

4. Puhastada ventilatsiooniavasid ja keerata korgid tihedalt peale. Avade ummistumisel koguneb aku purkidesse gaase, mis võivad plahvatada; seepärast ei tohi patarei järelevaatusel kasutada lahtist tuld.

5. Kontrollida ja pingutada patarei ja selle juhtmete kinnitusi; oksüdeerunud klemmid tuleb lahti ühendada, puhastada liivapaberiga läikima ja kinnitada tugevasti. Pärast kinnitamist katta klemmid tehnilise vaseliini õhukese kihiga.

Sesoonsel teenindamisel

1. Reguleerida kolmeharjalise generaatori laadimisvoolu; talvel peab see olema suurem kui suvel; pideval töötamisel väljaspool linna tuleb voolu vähendada. Laadimisvoolu keskmised suurused on antud tehase instruktsioonis.

Kahe harjaga generaatori laadimisvoolu reguleeritakse automaatselt regulaatori abil; täiesti laaditud patarei korral ampermeeter peaaegu voolu ei näita — seda ei tule generaatori rikkeks lugeda.

2. Vahetada elektrolüüt. Talvel kasutada tihedamat elektrolüüti, et alandada külmumistemperatuuri; suvel kasutada vähema tihedusega elektrolüüti, et vältida aku plaatide kahjustamist.

Elektrolüüti tuleb valmistada klaas- või plastmassist anumates küllaldasel hulgal. Algul valatakse anumasse vajalik hulk destilleeritud vett ja seejärel peene joana hapet; vastupidise järjekorra puhul tekib tormine elektrolüüdi keemine ja laiali pritsimine, mis võib põhjustada tugevaid põletusi. Segades ühe osa happega 10 osa vett (mahuliselt) saadakse elektrolüüt, mille tihedus on 1,08; edasiseks tiheduse suurendamiseks lisatakse hapet, elektrolüüti hoolega segades ja selle tihedust perioodiliselt areomeetriga kontrollides.

3. Laadida patarei välise vooluallikaga.

4. Külmade tulekul tuleb aku hoolikalt katta soojustisoleeriva vildist või villastest kaltsudest tehtud ümbrisega.

Auto pikemaaegsel hoidmisel väljas või kütmata garaažis

Patarei maha võtta ja hoida alal soojas ruumis.

Patareid kord kuus järellaadida, et kompenseerida isetühjenemist.

Rikked

Akupatarei peamised rikked.

1. Suurenenud sisetakistus plaatide sulfateerumise tõttu. Kui patarei pikemat aega ei tööta, kui teda hoitakse poollaetult või on elektrolüüdi tase alanenud, siis kattuvad plaadid aegapidi elektrivoolu halvasti juhtiva kristallilise pliisulfaadi kihiga, mistõttu aku mahutavus järsult väheneb.

2. Plaatide lühis väljalangenud aktiivmassi tõttu, plaatide kaardumine ja separaatorite vigastused. Aktiivmassi väljapudenemist (peamiselt positiivsetel plaatidel) põhjustab patarei tühjendamine liiga tugeva vooluga, nõrgalt kinnitatud patarei rappumine ja klemmide lahtilogistumine. Kaardumine, mis on iseloomulik positiivsetele plaatidele, esineb aku kestval tühjendamisel tugeva vooluga (sagedasel ja pikaajalisel käiviti tarvitamisel) keemilise protsessi ebaühtlase kulgemise tõttu. Plaatide kaardumise tagajärjeks on separaatorite vigastamine, kusjuures pehmenenud puitseparaatoritesse muljutakse süvendid ja augud.

3. Elektrolüüdi väljajooksmine purkide pragudest. Praod võivad purkidesse tekkida tugeva põrutuse, plaatide kaardumise ja elektrolüüdi külmumise tõttu.

4. Helerohelise vasksulfaadi kirmetise tekkimine patarei klemmikaeltel ja juhtmete otsikuil (klemmidel). See nähe, mida põhjustab korrosioon (s. o. metallide sööbimine ümbritseva keskkonna keemilise toime mõjul), ilmneb aku klemmide lahtiloksutamise korral, mille tulemusena elektrolüüt imbub purkide pinnale; elektrolüüti võib klemmidele sattuda ka ebatihedalt pealekeeratud korkide vahelt ja elektrolüüdi hooletul sissevalamisel.

Loendatud rikete (välja arvatud viimase) kõrvaldamine nõuab aku lahtivõtmist.

Aktiivmassi väljapudenemise ja plaatide lühistumise, ning samuti klemmi või ühendusplaadi lahtimurdumise tõttu võib rivist välja langeda ainult patarei üks aku. Kui niisugune rike avastatakse teel olles, siis võib liikumise jätkamiseks kasutada ülejäänud korras akusid. Selleks tuleb eelnevalt kindlaks määrata, milline akumulaator ei tööta ja ühendada juhtme abil selle ühendussillad. Süütesüsteem niisugusel juhul töötab, kuid käivitit kasutada ei tohi.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on autol akupatarei?
2. Millel põhineb aku töötamine?
3. Millistest põhiosadest koosneb aku? Kuidas on paigutatud ja omavahel ühendatud tema plaadid?
4. Millest koosneb elektrolüüt? Kuidas tuleb teda valmistada?

5. Kui suurt pinget annab aku?
6. Millest oleneb aku pinge? Millest oleneb aku mahutavus?
7. Kuidas ühendatakse akud patareiks?
8. Kui suur pinge on kolme ja kuue akuga patareidel?
9. Mida nimetatakse aku mahutavuseks? Millised tegurid mõjutavad aku mahutavuse vähenemist?
10. Kuidas saab määrata akupatarei pooluseid, kui klemmidel pole tähistusi?
11. Millist hooldamist nõuab akupatarei? Millistel auto tehnilistel teenindamistel seda teostatakse?
12. Millal tuleb akupatareisse juurde kallata destilleeritud vett ja millal elektrolüüti?
13. Kuidas kontrollida akupatareis elektrolüüdi taset? Kui kõrge peab olema elektrolüüdi tase?
14. Kuidas kallatakse destilleeritud vett juurde akupurkidesse, milledel on spetsiaalsed ventilatsiooniavad?
15. Kuidas kontrollida akupatarei laetusastet elektrolüüdi tiheduse järgi ning kuidas pinge järgi?
16. Kuidas saab praktiliselt ilma spetsiaalsete riistadeta autol kontrollida akupatarei laetusastet?
17. Millise pingeni tohib tühjendada akut, ning milliseni patareid?
18. Kui suur peab olema laetud akupatarei elektrolüüdi tihedus auto ekspluateerimisel suvel ja kui suur talvel? Mispärast peab ta olema erinev?
19. Kuidas tuleb akupatareid ette valmistada töötamiseks talvel, ning kuidas suvel?
20. Millised põhimised rikked tekivad akupatareis?
21. Mis põhjusel võib aku rikneda?
22. Millised tagajärjed toob endaga kaasa akupatareiga töötamine, kui see on tühjenenud üle ettenähtud normi?
23. Millised rikked võivad tekkida akus elektrolüüdi liiga madala taseme tõttu?
24. Miks ei tohi akupatareid tühjendada suure vooluga pikema aja kestel?
25. Kuidas saab ajutiselt patareist välja lülitada rikkis akut?

20. PEATÜKK

GENERAATOR, RELEE JA REGULAATORID

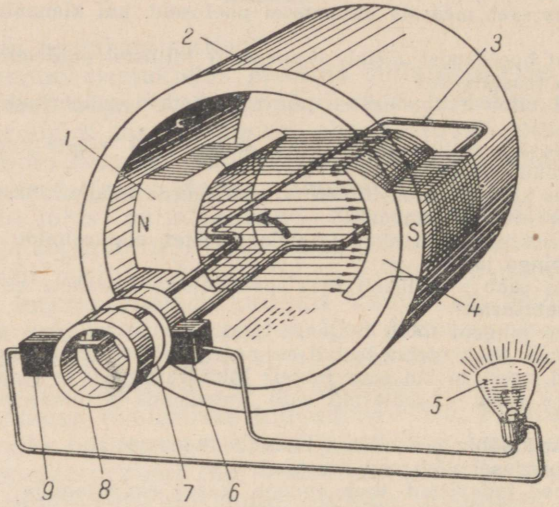
Generaatori üldine ehitus ja töötamine

Generaatori ülesandeks on toita vooluga auto elektriseadmeid mootori töötades suurtel ja keskmistel pööretel ning laadida akupatareid.

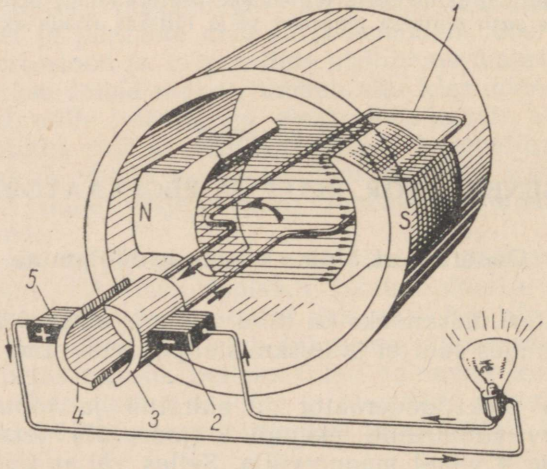
Lihtsaim elektrigeneraator on ehitatud ja töötab järgmisel viisil. Tugev silindriline magnet *2* (joon. 57) tekitab pooluskingade *1* ja *4* vahel magnetvälja. Selles väljas pöörleb püsiva kiirusega metallraam (üks mähise keerd) *3*.

Pööreldes lõikavad raami mõlemad küljed magnetjõujooni, mistõttu raamis tekib elektromotoorne jõud. See elektromotoorne jõud tekitab voolu, sest raami otsad on ühendatud teineteisest isoleeritud rõngaste *8* ja *7* ning nendel libisevate harjade *9* ja *6* abil välisahelaga — hõõglambiga *5*.

Suurim elektromotoorse jõu väärtus ja järelikult ka suurim vool saadakse raami horisontaalasendi puhul, sest sel juhul lõikavad raami mõlemad küljed suurimat arvu jõujooni. Raami



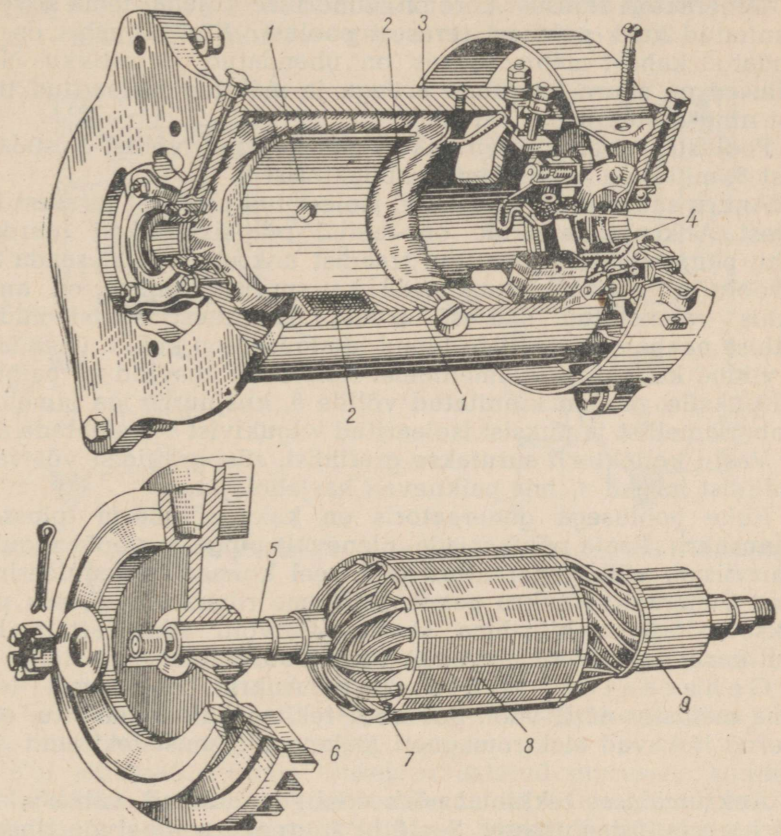
Joon. 57. Elementaarse vahelduvvoolugeneraatori skeem.



Joon. 58. Elementaarse alalisvoolugeneraatori skeem.

pöördumisel horisontaalasendist vertikaalsesse vähenevad järkjärgult elektromotoorne jõud ja vool ning raami vertikaalasendi juures võrduvad nad nulliga.

Iga poolpöörde järel muudab raamis tekkiv vool oma suunda, sest kumbki raami pool lõikab jõujoone erinevas suunas. Esimese poolpöörde ajal (0—180°) on voolusuund raamis vastupidine teisel poolpöördel (180—360°) tekkiva voolu suunale. Voolu, mille suund muutub, nimetatakse v a h e l d u v v o o l u k s. Autodel vahelduvvoolugeneraatoreid ei kasutata (välja arvatud suured autobussid), sest vahelduvvool ei kõlba akude laadimiseks.



Joon. 59. Auto ZIS-150 generaator.

Selleks et muuta vahelduvvoolu alalisvooluks, s. o. vooluks, mis kogu aeg liigub ühes suunas, ühendatakse raami *1* otsad (joon. 58) kollektori külge, mis koosneb kahest teineteisest isoleeritud poolrõngast *3* ja *4*. Skeemilt on näha, et välisahelas voolaval voolul on püsiv suund, mis on näidatud nooltega, sest voolu suuna muutumise hetkel raamis vahetuvad kummalegi harjale vastavad poolrõngad. Seetõttu jääb hari *5* alati positiivseks, hari *2* aga negatiivseks.

Auto generaator koosneb järgmistest põhiosadest: 1) kerest ühes kahe otskaanega ning ergutusmähistega varustatud poolustest; 2) ankrust; 3) harjadest, mis on paigutatud kere kaane harjahoidjatesse (joon. 59).

Magnetsüsteemi, mis tekitab generaatoris magnetvälja, kuuluvad kere *3*, kaks poolust, mis lõpevad pooluskingadega *1*, ja ergutusmähised *2*.

Generaatori terasest kere on silindrilise kujuga; tema sisse on kinnitatud kaks pehmest terasest poolust. Ergutusmähis on kujundatud kahest mähisest, mis on ühendatud järjestikku. Need mähised on suure keerdude arvuga ja mähitud isoleeritud traadist ning asetatud poolustele.

Pooluste vahel pöörleb ankur, mis koosneb võllist *5*, südamikust *8*, millel on mähis *7* ning kollektorist *9*.

Ankru südamik on koostatud isoleeritud pehmest terasest lehtedest. Ankru südamikule on tehtud piki-sisselõiked (uurded), kuhu paigutatakse isoleeritud traadist ankrumähis. Et saada alalisvoolu mitte ainult suuna, vaid ka suuruse poolest, on ankru mähis valmistatud suurest arvust üksikutest sektsioonidest. Mähise naabersektsioonide lõpud ja algused on kokku ühendatud ja viidud kollektori *9* lamellidele. Kollektori lamellid on paigutatud puksile, mis on kinnitatud võllile *5*, kusjuures iga lamell on naaberlamellist ja puksist isoleeritud vilgukivist vahelehtede abil.

Vastu kollektorit surutakse grafiidist, süsi-grafiidist või vaskgrafiidist harjad *4*, mis paiknevad harjahoidjates.

Kahe poolusega generaatoris on kaks põhiharja (pluss- ja miinushari). Peale põhiharjade, olenevalt pinge ja voolu reguleerimisviisist, võib generaatoril olla veel kolmas — reguleerimishari. Generaatori ankru paneb pöörlema rihmaratas *6*, mis pannakse pöörlema kiilrihma kaudu väntvõlli rihmarattalt, harvem kasutatakse hammasratasajamit jaotushammasratastelt.

Generaatori töötamine. Ankru pöörlemisel tekib tema mähistes nõrk vool. See vool tekib mähises seetõttu, et ta keerud lõikavad elektromagneti jääkmagnetismist tekitatud jõujooni.

Ankrumähises tekkinud nõrk vool suundub nii välisahelasse kui ka ergutusmähisesse. Seetõttu suureneb magnetvoo tihedus, mis põhjustab ankrumähises voolu suurenemise ja järelikult ka veidi tugevama magnetvoo. Nii jätkub see kuni pooluskingade magnetilise küllastumiseni.

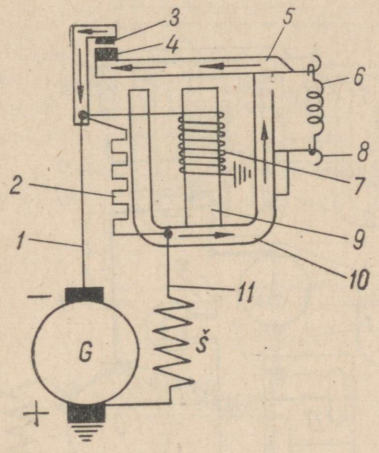
Generaatori pinge ja voolu reguleerimine

Mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse ja välisahela takistuse muutlikkuse tõttu võivad generaatori pinge ja vool muutuda väga suurtes piirides. Generaatori maksimaalse võimsuse piiramiseks kasutatakse: a) elektromagnetilisi pingeregulaatoreid ja voolupiirajaid; b) kolmandat (reguleerimis-)harja.

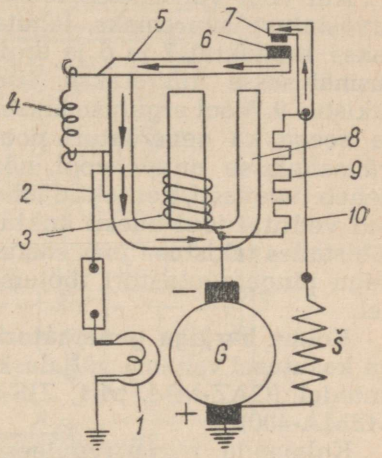
Pingeregulaator hoiab generaatori pinge konstantsena generaatori lülitamisel välisvõrku. Regulaator kujutab enesest elektromagnetilist riista, mis koosneb südamikust *9* (joon. 60) mähisega *7*, mis on generaatoriga *G* lülitatud paralleelselt. Ergutusmähise ahelasse *Š* (šunt) lülitatakse lisatakistus *2*.

Kui pingeregulaatori kontaktid *3* ja *4* on koos, siis läheb vool mööda järgmisi juhtmeid:

läbi regulaatori mähise: positiivne (pluss-) hari — mass — mähis *7* — juhe *1* — negatiivne (miinus-) hari;



Joon. 60. Generaatori pingeregulaatori skeem.



Joon. 61. Generaatori voolupiiraja skeem.

läbi generaatori ergutusmähise: positiivne (pluss-) hari, — ergutusmähis *Š* — juhe *11* — ike *10* — ankur *5* — kontaktid *4* ja *3* — juhe *1* — negatiivne (miinus-) hari (see ahel on näidatud nooltega).

Kui generaatori pinge tõuseb arvestatud suuruseni, siis tõmbab südamik *9*, mille magnetiseerib mähist *7* läbiv vool, ankru *5* enda poole ja lahutab kontaktid *3* ja *4*. Seejuures lülitatakse ergutusmähisesse takistus *2*, mistõttu generaatori pinge järsult langeb, põhjustab südamiku mähises *7* voolu kahanemise ja vähendab seega südamiku magneetimist. Vedru *6* mõjul, mis on kinnitatud konksu *8* otsa, lähevad kontaktid lahti ja lühistavad takistuse *2* seniks, kui generaatori pinge uuesti suureneb jne. Kontaktid *3* ja *4* sulguvad ja lahutuvad sedavõrd kiiresti, et praktiliselt jääb pinge generaatori harjadel konstantseks igasuguse ankru pöörlemiskiiruse juures.

Voolupiiraja ei lase voolul tõusta üle arvestatud suuruse ning ta töötab samasugusel põhimõttel kui pingeregulaatorgi, erinedes sellest elektromagneti mähise sisselülitamise poolest. Mähis *3*

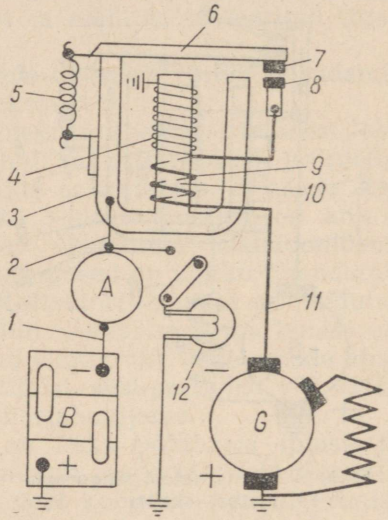
(joon. 61) on lülitatud generaatori *G* ja välisahela vahele järjestikku ja ta on väikeste keerdude arvuga ning jämedast traadist.

Kontaktide *6* ja *7* koos olles ning sisselülitatud välisahela korral on voolu teekond voolupiirajas järgmine:

läbi voolupiiraja mähise: pluss-hari — välisahel *1* — juhe *2* — mähis *3* — miinus-hari;

läbi generaatori ergutusmähise: pluss-hari — ergutusmähis *Š* — juhe *10* — kontaktid *7* ja *6* — ankur *5* — ike *8* — miinus-hari (voolu teekond on näidatud nooltega).

Kui vool välisahelas tõuseb arvestatust suuremaks, lahutatakse kontaktid *7* ja *6* ja ergutusmähisesse lülitatakse lisatakistus *9*. Vool ergutusmähises, ja seega ka generaatori poolt välisahelasse antav vool, nõrgeneb tugevasti, kontaktid lähevad vedru *4* jõul uuesti kokku, lühistades takistuse jne., samuti nagu pingeregulaatori töötamisel.



Joon. 62. Tagasivoolurelee skeem.

Kolme harjaga generaatorid on kasutusel vanema väljalaske autodel (GAZ-MM, M-1, ZIS-5, MZMA-400).

Kolmanda harja reguleeriv toime on võimalik ainult siis, kui generaator on ühendatud akupatareiga, mis on „puhvriks" pinge ühtlustamisel generaatori harjade vahel. Ilma akupatareita töötamisel võib kuuevoldilise kolmeharjaga generaatori pinge isegi keskmiste pöörete arvu juures tõusta 30—40 voldini, mille tagajärjel põlevad läbi lambid ja kuumenevad või isegi põlevad läbi vooluga toidetavad seadmed.

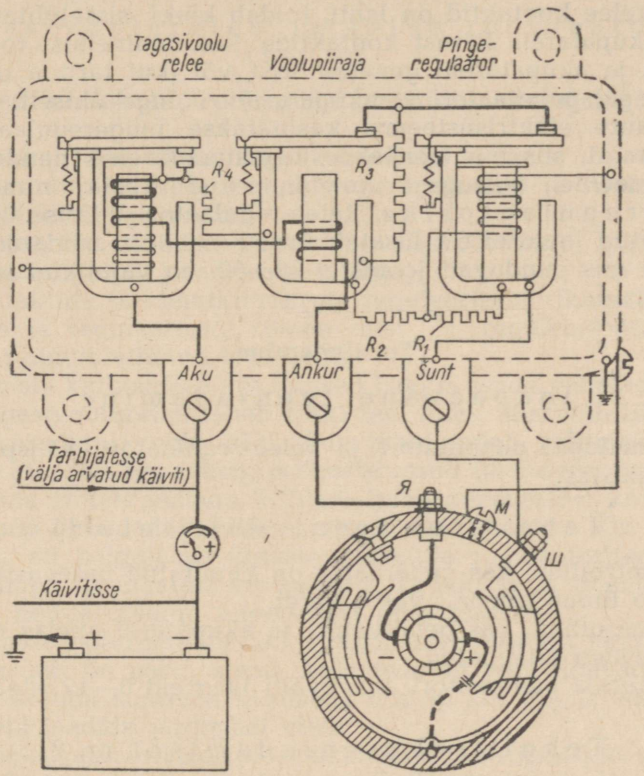
Kolmas hari tehakse liikuvana ja see võimaldab generaatori poolt välisahelasse antavat voolu reguleerida; kui nihutada kolmandat harja ankru pöörlemise suunas, siis vool välisahelas kasvab; kui harja nihutada ankru pöörlemisele vastassuunas, siis vool väheneb.

Tagasivoolurelee

Relee ülesandeks on lülitada generaator välisahelasse ja akupatarei laadimisele niipea, kui generaatori pinge on tõusnud kõrgemaks akupatarei pingest ning lülitada välja välisahel ja patarei, kui generaatori pinge jääb akupatarei pingest madala-

maks. See on vajalik selleks, et patarei ei tühjeneks läbi generaatori mähise, kui patarei pinge on kõrgem generaatori pingest.

Tagasivoolurelee südamikule *10* (joon. 62) on paigutatud kaks mähist: peenmähis *4* ja jämemähis *9*; peenmähis on ühendatud generaatori harjadega paralleelselt, jämemähis aga järjestikku.



Joon. 63. Relee-regulaatori lülitusskeem.

Kui generaatorist tuleb vool, siis osa sellest hargneb relee mähistele, mistõttu relee südamik magnetiseerub. Vool kulgeb relee mähistes järgmiselt: pluss-hari — mass — peenmähis *4* — jämemähis *9* — miinus-hari.

Kui generaatori pinge tõuseb normaalseks (7—7,5 V kuuevoldisel akupatareil ning 13—13,5 kaheteistvoldisel patareil), siis suureneb südamiku *10* külgetõmbejõud niivõrd, et tõmbab juurde ankru *6*; kontaktid *7* ja *8* lähevad kokku ja ühendavad generaatori välisahelasse. Vool suundub nüüd akupatareisse järgmist ahelat mööda: pluss-hari — mass — akupatarei B —

juhe *1* — ampermeeter *A* — juhe *2* — ike *3* — ankur *6* — kontaktid *7* ja *8* — jämemähis *9* — juhe *11* — miinus-hari.

Kui generaatori pinge langeb, läheb vool akupatareist generaatorisse sama teed kaudu, kuid ainult vastupidises suunas. Voolu suuna muutumise tõttu jämemähises demagneeditakse relee südamik ja kontaktid *7* ja *8* lähevad vedru *5* toimel lahti.

Mootori seismisel või töötamisel tühikäigu madalatel pööretel, kui relee kontaktid on lahti, toidab kõiki sisselülitatud tarbijaid akupatarei. Pärast kontaktide kokkuminemist toidetakse tarbijaid ja akupatareid generaatorist või (kui tarbija on suure võimsusega) generaatori ja akupatarei vooluga ühiselt.

Kui auto elektrisüsteemis kasutatakse pingeregulaatorit ja voolupiirajat, siis monteeritakse tagasivoolurelee nendega ühisele paneelile. Niisugust kombineeritud riista nimetatakse relee-regulaatoriks. Relee-regulaatori lülituse üldskeem on näidatud joonisel 63. Lisatakistused, mis on näidatud joonisel 63 ja mis puuduvad joonistel 60—62, on vajalikud seadmete koostööks.

Teenindamine

Igapäevane teenindamine

1. Eemaldada generaatori ja relee-regulaatori välispindadelt pori ja mustus.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida, kas generaator on kinnitatud tugevasti ja kas kaitsevöö liibub tihedalt vastu keret.
2. Kontrollida, kas generaatori ja akupatarei ahelas on juhtmed tugevasti ühendatud
3. Määrida generaatori ankruvõlli laagreid 8—12 tilga õliga.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Kontrollida generaatori ja relee-regulaatori töötamist.
2. Tolmu eemaldamiseks puhuda generaatorikere tugeva õhujoaga läbi.
3. Kontrollida kollektori seisukorda, eemaldada sellelt tolm, õli ja oksüüdikiht; kontrollida vedru-dünamomeetri abil, kas harjad on surutud tihedalt vastu kollektorit.

Rikked

Generaatori peamised rikked

1. Kontakti halvenemine kollektori ja harjade vahel, mis põhjustab tugeva harjade sädelemise ja vähendab voolu (harjahoidjaid tuleb hoolikalt puhastada, õlitunud kollektorit puhastada

bensiinis niisutatud puhta lapiga; oksüdeerimise korral puhastada aga kollektorit peene klaaspaberiga ning pärast seda pesta bensiiniga; kui harjad on kulunud ja vedrud nõrgenenud, tuleb nad vahetada uute vastu).

2. Suurenenud hõõrdumine laagrites määrde puudumise või puuduliku õlitamise tõttu.

Tagasivoolurelee ja relee-regulaatori rikked

1. Relee ei lahuta vooluahelat, mistõttu akupatarei kiiresti tühjeneb.

2. Relee ei lülitu sisse ning akupatareid ei laeta.

Tagasivoolurelee ning samuti pingeregulaatori ja voolupiiraja rikked võivad olla järgmised:

a) kontaktide oksüdeerumine või sissepõlemine (puhastada abrassiivplaadiga või peene sametviiliga);

b) kontaktide ja kontaktiankrute reguleerituse riknemine (iga liiki relee ja regulaatorite remontimist ja reguleerimist lubatakse teha ainult vilunud töötajatel);

c) mähiste katkemised või lühised (rikkis seade vahetada).

Kui tagasivoolurelee läheb rikki teel olles, siis võib liikumist jätkata akupatarei voolu abil. Sel juhul tuleb juhtmed relee klemmide alt lahti ühendada, juhtmete otsad ühendada omavahel ja isoleerida isoleerpaelaga. Ühtlasi tuleb generaatori kolmanda harja klemm ühendada lühikese juhtme abil massiga. Kui tagasivoolurelee on paigutatud ühisele paneelile regulaatoritega, siis tuleb juhtmed regulaatori klemmidelt *Б* ja *Ш* lahti ühendada ja isoleerida nende otsikud teineteisest ning massist.

Kui tagasivoolurelee on rikkis, akupatarei nõrgalt laetud ning remondikohani on palju maad, kuid teeolud võimaldavad pikemat aega liikuda suurema kiirusega kui 20 km tunnis, siis võib akupatareid laadida järgmisel viisil:

a) relee-regulaatori korral — ühendada lahti juhe klemmilt *Б*, vabanenud otsiku külge ja klemmi *Я* alla ühendada isoleeritud juhtmed ja viia vabad otsad kabiini;

b) eraldi tagasivoolurelee korral — võtta relee generaatorilt maha, ühendada generaatori klemmi ja releest vabanenud otsa külge isoleeritud juhtmed ja viia nende vabad otsad kabiini.

Kabiini viidud juhtmete otsad tuleb omavahel ühendada, kui auto liikumiskiirus on suurem kui 20 km tunnis; väiksema liikumiskiiruse juures tuleb otsad lahti ühendada, et vältida akupatarei tühjenemist.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on autol elektrivoolugeneraator?
2. Millel põhineb generaatori töötamine?
3. Millistest põhiosadest koosneb generaator? Mis ülesanne neil igaühel on?

4. Milleks on olemas, ja kuidas on vooluahelasse lülitatud generaatori ergutusmähis?
5. Kuidas muutuvad generaatori pinge ja vool välisahelas, kui generaatori ankru pöörlemiskiirus muutub?
6. Kuidas hoitakse generaatori pinge konstantsena? Kuidas piiratakse voolutugevust?
7. Millistest seadmetest koosneb relee-regulaator? Mis ülesanne on neist igaühel?
8. Millistest põhiosadest koosneb pingeregulaator? Kuidas töötab pingeregulaator?
9. Millistest põhiosadest koosneb voolupiiraja? Kuidas ta töötab?
10. Milleks on tagasivoolurelee? Millistest põhiosadest ta koosneb?
11. Millal ja mispärast avanevad või sulguvad tagasivoolurelee kontaktid?
12. Millised relee-regulaatori ja generaatori klemmid ühendatakse omavahel? Millisest klemmist läheb vool tarbijatesse?
13. Millist hooldamist vajab generaator? Millise tehnilise teenindamise juures seda tehakse?
14. Millist hooldamist vajab tagasivoolurelee ja millist relee-regulaator?
15. Mispärast sädelevad generaatori harjad? Kuidas seda riket kõrvaldada?
16. Kuidas pesta generaatori kollektorit? Kuidas lihvitakse kollektorit?
17. Kuidas saab akupatareid ajutiselt laadida, kui tagasivoolurelee on rikkis?

21. PEATÜKK

PATAREISÜÜDE

Karburaator- ja gaasimootoriga autodel kasutatakse eranditult generaatori ja akupatarei alalisvooluga patareisüüdet süütepooli ning mehaanilise katkesti abil.

Patareisüüte põhimõtteline skeem

Patareisüütesüsteemi kuuluvad: 1) akupatarei *16* (joon. 64) ja generaator (skeemil ei ole näidatud); 2) süütepool; 3) katkesti; 4) kondensaator; 5) jagaja; 6) süüteküünlad; 7) süütelüliti *1*; 8) madalpinge vooluahela (skeemil näidatud peente joontega) ja kõrgepinge vooluahela (skeemil näidatud paksude joontega) juhtmed.

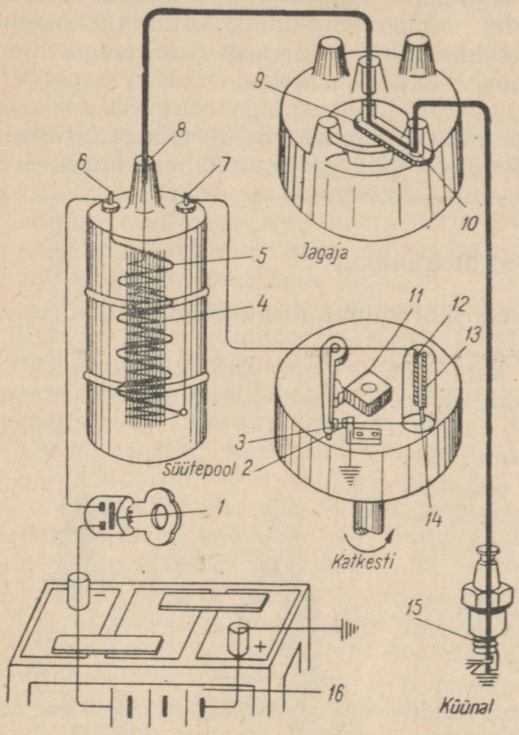
Süütepooli südamikule on mähitud sekundaarmähis *4* peenest traadist suure keerdude arvuga (19 000—23 000 keerdu) ja primaarmähis *5* jämedamast traadist väikeste keerdude arvuga (235—330 keerdu). Primaarmähise otsad on ühendatud külgkontaktidega *6* ja *7*. Sekundaarmähise üks ots on ühendatud keskkontaktiga *8* ning teine ots primaarmähisega.

Primaarmähise klemm *6* on ühendatud süütelüliti *1* kaudu akupatarei *16* negatiivse klemmiga (miinus-klemmiga) ning klemm *7* katkesti kontaktide *3* ja *2* ning massi kaudu akupatarei positiivse klemmiga (pluss-klemmiga). Sekundaarmähise keskkontakt *8* on ühendatud jagajaga, ja selle kaudu süüteküünaldega.

Katkesti nukk-ketta *11* pöörlemisel kontaktid *2* ja *3* kord avanevad, kord sulguvad, mistõttu primaarmähise ümber tekib muutuv magnetväli.

Primaarmähise vooluahel (sisselülitatud süüte ja koosolevate kontaktide korral) on järgmine: patarei *16* positiivne klemm — mass — katkesti — primaarmähis *5* — süütelüliti *1* — akupatarei negatiivne klemm.

Iga kord, kui katkesti kontaktid sulguvad või avanevad, tekib sekundaarmähises hetkeliselt elektrivool. Selle voolu pinge on suurim siis, kui katkesti kontaktid lahutuvad. Seepärast kasutatakse süüteks ainult seda voolu, mis tekib sekundaarmähises katkesti kontaktide lahutamisel.



Joon. 64. Patareisüüte lihtsustatud skeem.

Katkesti kontaktide igakordsel lahutamisel juhib pöörleva rootori *9* kontakt kõrgepingevoolu ühte liikumatuist elektroodidest *10*, mis on ühendatud mootori selle silindri küünlaga, kus peab toimuma süttimine.

Sekundaarmähise vooluahel (katkesti kontaktid on lahus) on järgmine: sekundaarmähis *4* — jagaja — süüteküünal *15* — mass — akupatarei *16* — lüliti *1* — primaarmähis *5* — sekundaarmähis *4*. Kõrgepingevool hüppab süüteküünla õhuvahest üle sädeme kujul, mis süütab töösegu.

Primaarmähises tekkiv endainduktsioonvool, nn. ekstravool suurendab primaarmähise pinget 200—300 voldini, põhjustab kontaktide sädelemist ja nende põlemist katkestusmomendil; peale selle takistab ta primaarmähise magnetvoo kiiret kadumist ja vähendab seega sekundaarmähises võimalikku kõrgepinget.

Selleks, et primaarmähises pinget suurendada ja katkestikontakte kaitsta kiire läbipõlemise eest, kasutatakse kondensaatorit. Kondensaator koosneb kahest tina- või alumiiniumlehest *14* ja *15*, millede vahele on asetatud parafineeritud paberist või vilgukivist isolaator *12*. Metall-lehed kujutavad kondensaatori kaht plaati, millest üks on ühendatud katkesti liikumatu kontaktiga *2*, teine aga liikuva kontaktiga *3* (paralleellülitus).

Kondensaatori töötamine põhineb suurel elektrilisel mahtuvusel, s. o. omadusel koguda oma plaatidele isenimelisi elektrilaenguid — ühele positiivseid, teisele negatiivseid. Katkesti kontaktide lahutumisel laeb endainduktsioonvool kondensaatori, mistõttu väheneb katkesti kontaktide vaheline sädelemine ja nende põlemine. Pärast laadimist tühjeneb kondensaator läbi primaarmähise, põhjustades selles vastupidi suunatud voolu (eelnevaga võrreldes), mis kiirendab primaarmähise magnetvoo kadumist ja suurendab seega sekundaarmähises tekkivat pinget. Peale selle toimub kondensaatori laadimine ja tühjakslaadimine mitmel korral, tekitades küünaldes rea sädemeid, mis praktiliselt liituvad kokku üheks pidevaks joaks (võnkuv lahenemine), mis samuti soodustab sädeme tugevnemist.

Süüteküünlad

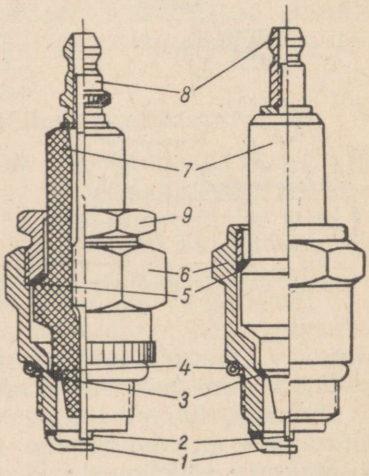
Kõrgepingevool juhitakse läbi süüteküünla põlemiskambrisse, et saada seal elektrisädet.

Süüteküünal koosneb k e r e s t *6* (joon. 65), k e s k e l e k t r o o d i s t *2*, ühest või mitmest k ü l g e l e k t r o o d i s t *1*, mis on kinnitatud kere külge ja i s o l a a t o r i s t *7*, mis isoleerib keskelektroodi külgelektroodidest.

Kere valmistatakse pehmest terasest, elektroodid spetsiaalsest traadist ja isolaatorid keraamilisest massist.

Küünla kere alumisele osale on lõigatud keere küünla keeramiseks plokikaande; keskelektroodi ülemine ots on varustatud kera-otsikuga *8* või mutriga jagajast tuleva juhtme otsa kinnitamiseks.

Tihe ühendus küünla kere ja plokikaane vahel saavutatakse metall-asbest tihendrõnga *4* abil, mis paigutatakse küünla alla.



Joon. 65. Süüteküünlad: *a* — lahtivõetav; *b* — mitte lahtivõetav.

Et küünalt oleks kergem puhastada ja remontida, tehakse nad mõnikord lahtivõetavad, kusjuures isolaator ühendatakse küünla metallkerega spetsiaalse mutri *9* abil ning isolaatori ja kere vahele paigutatakse metallseibid *3* ja *5*. Lahtivõetamatutes küünaldes kasutatakse metallseibide asemel tihendamiseks ka spetsiaalseid talgipulbrist tihendeid.

Normaalne pilu küünla elektroodide vahel on 0,6—0,7 mm; selle suurusel on eriline tähtsus mootori töötamisel. Kui pilu on liiga suur, ei suuda säde üle lüüa, liiga väikese pilu puhul aga

jääb säde väikeseks, elektroodid tahmuvad kergemini ja lühistuvad; kummalgi juhul töösegu ei sütti.

Küünlad valitakse keerme läbimõõdu, sissekeeratava osa pikkuse ja soojusliku karakteristika järgi. Enamlevinud on küünlad keerme läbimõõduga 14 ja 18 mm (harvemini tuleb ette küünlaid keerme läbimõõduga 10 ja 22 mm) ning sissekeeratava osa pikkusega 12, 15 ja 20 mm.

Kodumaiste tehaste küünlad markeeritakse kas ühe või kahe tähega ja kahe arvuga, näiteks M-12/8 või HA-11/11A. Täht H tähendab, et küünal on lahtivõetamatu, tähed M, A või T tähendavad vastavalt küünalde keermete läbimõõtu 18, 14 või 10 mm; esimene arv (lugeja) tähendab sissekeeratava osa pikkust millimeetrites, teine arv (nimetaja) aga — isolaatori sääre pikkust, samuti millimeetrites; murrujoone taga olevad tähed А, Б ja В tähistavad juhtme otsiku all oleva mutri tüüpi, täht У aga tähistab isolaatori materjali (uraliit).

Küünla sissekeeratava osa pikkus peab olema valitud selline, et selle alumine ots oleks põlemiskambri sisepinnaga ühetasane. Kui sissekeeratav osa on lühike, siis süttib töösegu halvasti, kui ta on aga liiga pikk, siis kuumeneb küünal üle. Mõnedes mootorites (näiteks GAZ-51, auto „Pobeda") võib liiga pikalt sisse keeratud küünlaosa põhjustada sisselaskeklapi purunemist, sest klapp põrkaks vastu küünalt, kui tõukur teda üles tõstab.

Soojusliku karakteristika järgi jaotatakse küünlaid „külmadeks" ja „kuumadeks". „Külmi" küünlaid kasutatakse suure pöörlemiskiiruse ja kõrge surveastmega mootorites; „külmad" küünlad võtavad soojust halvemini vastu kui „soojad" küünlad ning annavad soojust paremini ära. Seepärast tuleb igas mootoritüübis kasutada ainult neid küünlaid, mis on antud mootorile ette nähtud tehase poolt.

Sädemete tekkimine küünaldes ja jagajas häirib raadiovastuvõttu. Seejuures ei segata vastuvõttu mitte ainult antud autol, vaid ka möödasõitva auto läheduses asuvates statsionaarsetes raadiovastuvõtjates.

Nende segamiste vähendamiseks lülitatakse kõrgepingevoolu keskjuhtmesse või küünaldele suunduvatesse juhtmetesse summutustakisteid, kõik elektriseadmete kered aga ühendatakse hoolikalt massiga. Kasutatakse ka komplitseeritud tõkestusfiltreid (induktiivseid ja mahtuvuslikke).

Süütepool

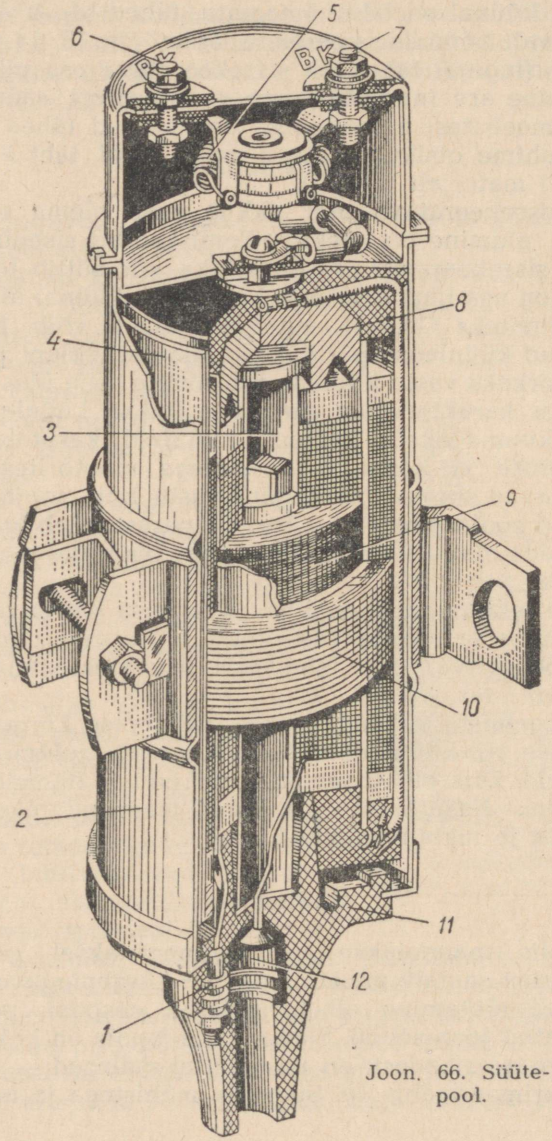
Süütepoolis muudetakse (transformeeritakse) generaatorist või akupatareist saabuv madalpingevool kõrgepingevooluks.

Süütepooli töötamine oli kirjeldatud eespool, pooli ehitus on aga näidatud joonisel 66. Südamikule *3*, mis on kokku pandud pehme lehtterase ribadest, on paigutatud mähised — sekundaarmähis *9* ja primaarmähis *10*. Südamik mähistega ja neid katvate

poolrõngakujuliste plaatidega *4* on paigutatud metallkesta *2*. Südamiku ülemine ots paikneb keraamilises isolaatoris *8*, alumine ots aga karboliit-isolaatoris *11*.

Primaarmähise otsad on ühendatud klemmide *1* ja *6* alla; sekundaarmähise üks ots on viidud keskkontaktile *12*, teine ots on ühendatud primaarmähisega klemmi *1* alla.

Primaarmähise vooluringi lülitatakse järjestikku lisatakistus *5*, mille otsad on ühendatud klemmidega *6* ja *7*. Et suurendada pri-



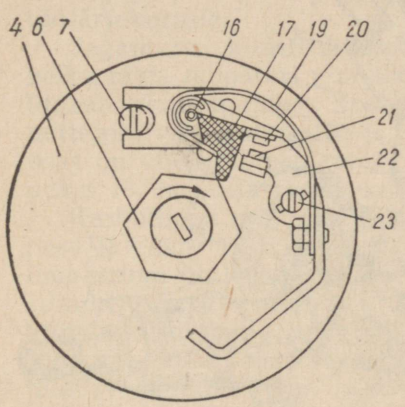
Joon. 66. Süütepool.

maarmähises voolu mootori käivitamisel, lühistatakse lisatakistus käiviti pedaalile vajutamise ajal automaatselt (vt. joonisel 69 käiviti lüliti plaati *17*, mis lühistab takisti *13* otsi ühendavad juhtmed *11* ja *12*).

Katkesti

Katkesti ühendab ja katkestab perioodiliselt vooluahelat selleks, et tekitada süütepooli primaarmähise ümber muutuvat magnetvälja.

Katkesti skeem on näidatud joonisel 67 (vt. ka joon. 68).



Joon. 67. Katkesti skeem (detailide tähistus on sama, mis joonisel 68).

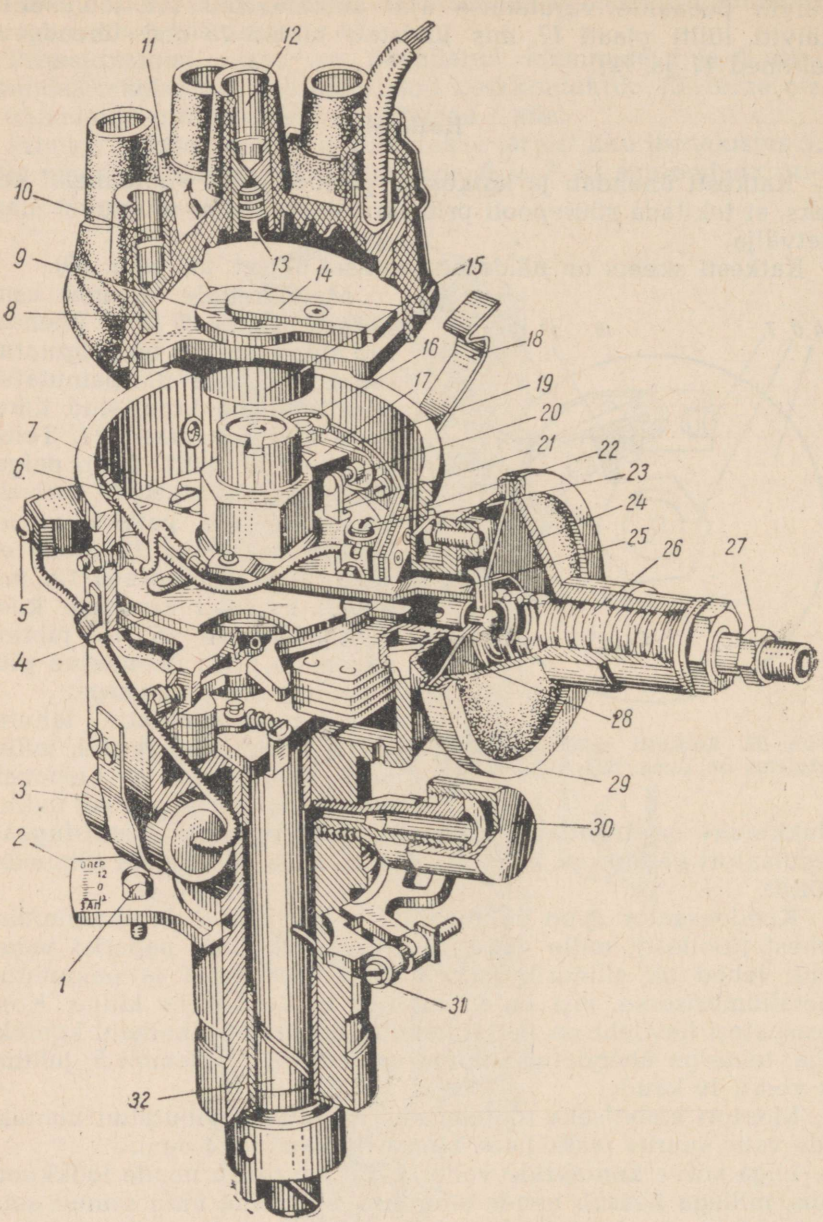
Metallkettale *4*, mis asub katkesti keres *29* ja on ühendatud auto massiga, on paigutatud plaat *22*, mille ülespainutatud ääre sisse on kinnitatud liikumatu kontakt (alasi) *21*. Teine — liikuv kontakt *20* on paigutatud tekstoliitklotsi *17* hoovale (vasarale), mis paikneb vabalt pöörduvana teljel *16*. Hoob on varustatud lehtvedruga *19*, mis püüab katkesti kontakte koos hoida. Klemmi *5* ja juhtme kaudu on hoob ühendatud süütepooli primaarmähisega.

Katkesti kontaktid lahutatakse nukkmuhvi *6* abil, millel on kuus (või neli — olenevalt mootori silindrite arvust) nukki. Nukkmuhv on ühendatud ajamvõlliga *32* eelsüüte tsentrifugaalregulaatori kaudu (vt. allpool). Võll *32* saab pöörlemise õlipumba võllilt.

Kondensaator *3* on valmistatud kahest tina- või alumiiniumlehest (fooliost), mille vahel asub parafineeritud paberist vaheleht; lehed on silindrikujuliselt kokku keeratud ja paigutatud metallümbrisesse, mis on kinnitatud katkesti kere külge. Kondensaatori üks leht on massi kaudu ühendatud liikumatu kontaktiga, teine on ühendatud liikuva kontaktiga *20* klemmi *5*, juhtme ja vedru *19* kaudu.

Mootori stabiilseks töötamiseks on oluline lahutatud kontaktide vahe suurus (vahe peab olema ligikaudu 0,4 mm).

Liiga suure kontaktide vahe korral suureneb nende löökkoormus, millega kaasub nende suurenev kulumine ning samuti suurem sädelemine kontaktide vahel, mis kiirendab nende oksüdeerumist. Peale selle väheneb mootori suure pöörlemiskiiruse juures kontaktide koosoleku kestus, mistõttu primaarvooluahelas väheneb vool ja ühtlasi ka pinge süütepooli sekundaarmähises.



Joon. 68. Mootori ZIS-120 katkesti-jagaja.

Liiga väikese vahe korral võib primaarvooluahel jääda katkestamata ning primaarmähis kuumeneb üle.

Kontaktidevahelise pilu reguleerimiseks on liikumatu kontakti plaadisse *22* tehtud väljalõige, milles asub reguleerimisekstsentriku *7* pea; kontaktide vahe reguleerimiseks tuleb eelnevalt vabastada pidekruvi *23* ja pöörata siis ekstsentriku pead. Reguleerimise ajal peab katkestimuhvi *6* nukk asuma tekstoliitklotsi *17* all. Plaat *22* tuleb pärast reguleerimist pidekruviga uuesti kinnitada.

Jagaja

Jagaja jaotab kõrgepingevoolu küünaldele vastavalt mootori tööjärjekorrale.

Jagaja on konstruktiivselt liidetud katkestiga üheks seadmeks, mida seepärast nimetatakse katkesti-jagajaks (või lihtsalt süütejagajaks). Rootor *9* (joon. 68) on tehtud elektrivoolu mittejuhtivast materjalist (enamasti karboliidist). Rootori ülemises osas on voolujaotusplaat *14*, alumine osa kujutab aga enesest puksi *15*, ta asetamiseks katkesti nukk-ketta otsikule.

Karboliidist (või muust plastmassi sordist) kaanel *11* on keskel pesa (klemm) *12* süütepoolist tuleva kõrgepingejuhtme jaoks ja ümberringi ühtlaselt jaotatud kuus (või neli — vastavalt mootori silindrite arvule) elektroodi *8* koos pesadega (klemmidega) *10* küünalde juhtmete jaoks. Pesast *12* juhitakse vool rootorile vedruga varustatud süsikontakti *13* kaudu. Sellelt süsikontaktilt plaadile *14* suunduv vool hüppab sädeme kujul üle õhuvahe külgelektroodile *8*.

Jagajakarp on katkesti-jagaja kerele kinnitatud vedrulõksudega *18*.

Süütelüliti

Süütelüliti on paigutatud süütevooluahelasse selleks, et töötavat mootorit oleks kerge seisma jätta ja et seisva mootori korral akupatarei ei tühjeneks ning süütepool ei kuumeneks (kui katkesti kontaktid on koos).

Süütelüliti monteeritakse auto armatuurlauale ja varustatakse individuaal võtme ning lukuga, et raskendada võõrastel isikutel mootori käivitamist.

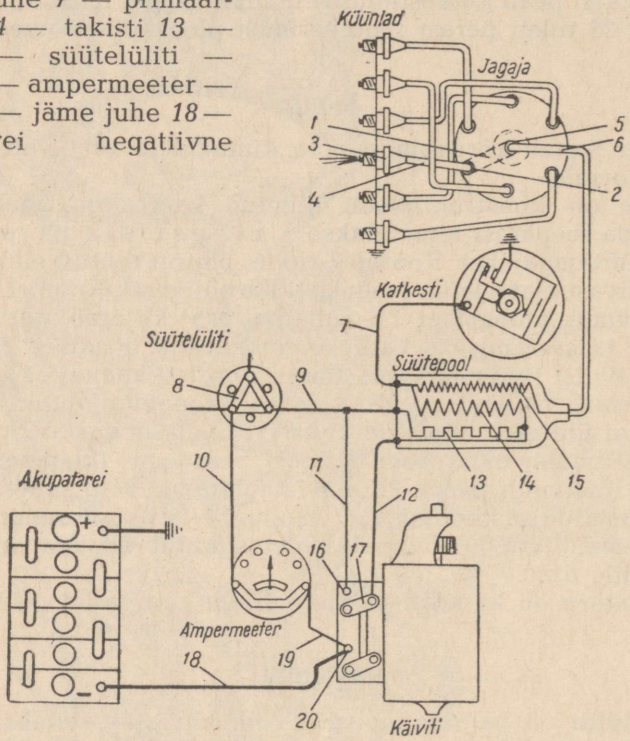
Süüte sisselülitamisel lülituvad sisse ka elektrilised mõõteriistad: paagi kütusenäitaja, õlimanomeeter, veetermomeeter ning mõnedel autodel („Moskvitš") ka kontroll-lamp, mis näitab akupatarei tühjendamist (kui autol ei ole ampermeetrit).

Süütesüsteemi vooluahelad

Allpool on toodud selgituseks auto GAZ-51 süüteskeem (joon. 69), mis on eraldatud auto üldisest elektriseadmete skeemist (vt. joon. 72).

Süüte sisselülitamisel ühendab kontaktkolmnurk *8* (joon. 69) süütepooli klemmile mineva juhtme *9* juhtmega *10*, mis on ampermeetri, juhtme *19*, käiviti lüliti klemmi *20* ja juhtme *18* kaudu ühendatud akupatareiga.

P r i m a a r v o o l u a h e l a s kulgeb vool järgmiselt: akupatarei positiivne klemm — mass — katkesti ketas — katkesti kontaktid — juhe *7* — primaarmähis *14* — takisti *13* — juhe *9* — süütelüliti — juhe *10* — ampermeeter — juhe *19* — jäme juhe *18* — akupatarei negatiivne klemm.



Joon. 69. Auto GAZ-51 süütejuhtmete ühendusskeem (tähistused on samad, mis joonisel 72).

Käiviti sisselülitamisel ühenduvad kontaktid *17* ja *16* omavahel ja lühistavad takisti *13*. Sel juhul läheb primaarmähist läbiv vool patareisse tagasi juhtme *12*, käivitilüliti kontaktide *17* ja *16* ning juhtme *11* kaudu ja edasi nagu on kirjeldatud ülalpool.

S e k u n d a a r v o o l u a h e l a s kulgeb vool järgmiselt: sekundaarmähis *15* — kõrgepingejuhe *6* — keskkontakt *5* — rootori jaotusplaat *1* — jagaja külgelektrood *2* — juhe *4* — küünal *3* — mass — sekundaarmähis (läbi akupatarei — juhtmed *18* ja *19* — ampermeeter — juhe *10* — süütelüliti — takisti *13* — primaarmähis *14*).

1. Millised seadmed kuuluvad patareisüütesüsteemi? Mis ülesanne on neil igaühel?
2. Mis ülesanne on süüteküünlal? Millistest osadest koosneb süüteküünal?
3. Kui suur pilu peab olema süüteküünla elektroodide vahel?
4. Millele tuleb tähelepanu pöörata uue küünla pealepanemisel?
5. Kuidas eristatakse küünlaid sissekeeratava osa keerme läbimõõdu ja tüübi järgi?
6. Mis tähtsus on küünla sissekeeratava osa pikkusel?
7. Milliseid küünlaid nimetatakse „külmadeks", milliseid „kuumadeks"?
8. Milliseid seadmeid kasutatakse autodel raadiovastuvõtu-häirete summutamiseks?
9. Mis ülesanne on süütepoolil ja millisel põhimõttel ta töötab?
10. Milliste seadmetega ühendatakse süütepooli klemmid?
11. Milleks on süütepoolis lisatakistus?
12. Kuidas on lülitatud süütepooli lisatakistus? Kuidas ja millal on lisatakisti välja lülitatud?
13. Milleks on katkesti? Millistest põhiosadest koosneb katkesti?
14. Millal ja millede abil lahutatakse katkesti kontaktid?
15. Milleks on jagaja?
16. Kuidas jaotatakse voolu süüteküünalde vahel?
17. Milline on jagaja üldine ehitus?
18. Mis ülesanne on kondensaatoril? Kuidas on kondensaator ehitatud? Kuidas lülitatakse kondensaator süütevoolu ahelasse?
19. Milleks on süütesüsteemis vaja lülitit? Millised seadmed lülitatakse sisse üheaegselt süütega?
20. Järgige jooniste 64 ja 69 järgi madalpinge vooluahelat alates akupatareist; järgige kõrgepinge vooluahelat alates süütepoolist.

22. PEATÜKK

EELSÜÜDE JA SÜÜTE SEADMINE

Eelsüüte vajalikkus

Selleks et mootor arendaks suurimat võimsust, on vaja, et suurem osa töösegust süttiks siis, kui kolb asub survetaktil ülemise surnud seisu lähedal ja gaaside rõhk saavutaks maksimaalse väärtuse kolvi lahkumisel ülemisest surnud seisust (10—15° väntvõlli pöördenurga järgi).

Kuna küünaldes sädeme tekkimise ja kogu segu süttimise vahel möödub ajavahemik 0,002—0,01 sekundit, siis peab mootori suure pöörlemiskiiruse korral säde tekkima küünaldes juba survetakti ajal, enne kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu, s. o. ennetamisega. Vastupidine on olukord mootori käivitamisel ja töötamisel väikestel pööretel, kus liiga varajane süüde on asjatu, sest silindrites tekiks segu põlemisest kõrge surve juba enne, kui kolb jõuab ülemisse surnud seisu (tekib nn. vastusurve); seejuures mootori võimsus langeb ja ilmuvad kloppimised. Seepärast peab eelsüüde olema muudetav; mida suurem on mootori pöörlemiskiirus, järelikult ka kolvi kiirus, seda suurem peab olema ka

eelsüütenurk. Eelsüüte suurus oleneb peale selle veel mootori koormusest. Mootori püsiva pöörete arvu juures peab eelsüüde vähenema seguklapi avamisega ja suurenema selle koomale laskmisel, sest seguklapi avamise vähenemisel aeglustub segu põlemiskiirus seetõttu, et komprimeerine väheneb ja küttesegu reostub põlemisproduktidega (heitgaasidega) suuremal määral.

Liiga varase süüte korral mootori võimsus väheneb ja tekivad kloppimised, mis järsult suurendavad väntmehhanismi detailide kulumisi; käivitamisel võivad tekkida tagasilöögid, mis on eriti ohtlikud käsitsi vändaga käivitamisel.

Liiga hilise süüte korral mootori võimsus langeb, mootor kuumeneb üle, summutis ja karburaatoris tekivad süttimised.

Igasugune kõrvalekaldumine normaalsest eelsüütest toob enesega kaasa kütuse ülekulu.

Eelsüüte muutmine käsitsi

Vanemate väljalasete autodel on võimalik eelsüüdet seada käsitsi juhikabiinist.

Sel juhul on katkesti ketas või kere ühendatud eelsüütehoovastikuga, mis asetseb roolisamba küljes. Nihutades hooba, pöörab autojuht katkesti-jagaja ketast või keret ja muudab seega süütemomenti.

Kõige kasulikuma eelsüütenurga valimiseks, olenevalt kütuse detonatsioonilistest omadustest (oktaanarvust), on enamikul katkestitel seadis, mis võimaldab teisele kütusesordile üleminekul eelsüütenurka täpsustada väikestes piirides.

Katkestil, mis on näidatud joonisel 68, on kere *29* külge kinnitatud pingutuskruviga *31* hoob *2*. Pöörates hooba *2* temale kantud skaala nullasendist ühele või teisele poole, pöördub kere koos ketta *4* ja liikuva kontakti klotsiga *17* nukk-ketta *6* suhtes.

Kui pöörata hooba *2* ja keret *29* nukk-ketta pöörlemisele vastassuunas, siis jõuavad nukk-ketta nukid vasara *17* talla alla enne, kui kolb jõuab ülemisse surnud seisu. Eelsüüde suureneb.

Pöörates katkesti nukk-ketast pöörlemissuunas, eelsüüde väheneb. Tõepoolest, nukk-kettal tuleb nüüd pöörduda veel teatava nurga võrra, et tema lähim nukk jõuaks liikuva kontakti klotsi (vasara) talla alla, kolb aga läbib selles ajavahemikus veel teatud osa oma käigust.

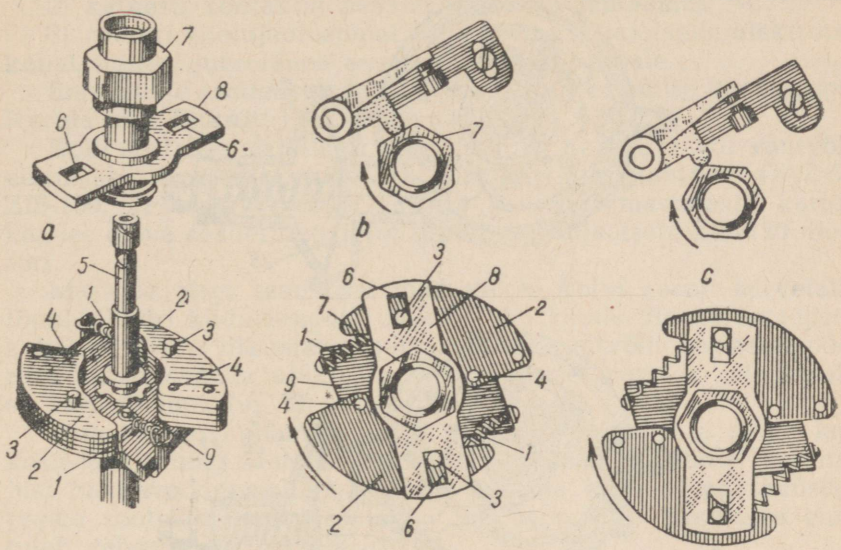
Pärast eelsüüte reguleerimist kinnitatakse hoob *2* poldi *1* abil vajalikku asendisse.

Teiste katkestite juures (näiteks autode GAZ-51 ja „Pobeda") pööratakse katkesti keret spetsiaalsete reguleerimiskruvidega, mis võimaldavad väga täpset reguleerimist.

Automaatne eelsüüte reguleerimine

Eelsüüdet muudetakse automaatselt tsentrifugaalregulaatorite abil, vastavalt mootori pöörete arvule, ja vaakuumregulaatorite abil, vastavalt mootori koormusele.

Tsentrifugaalregulaatoril istub nukk-ketas *7* (joon. 70, *a*) ajamvõllil *5* vabalt saab sellelt pöörlemise vih-



Joon. 70. Eelsüüte tsentrifugaalregulaator (*a*) ja tema töötamisskeem väntvõlli väikestel (*b*) ja suurtel (*c*) pöörlemiskiirustel.

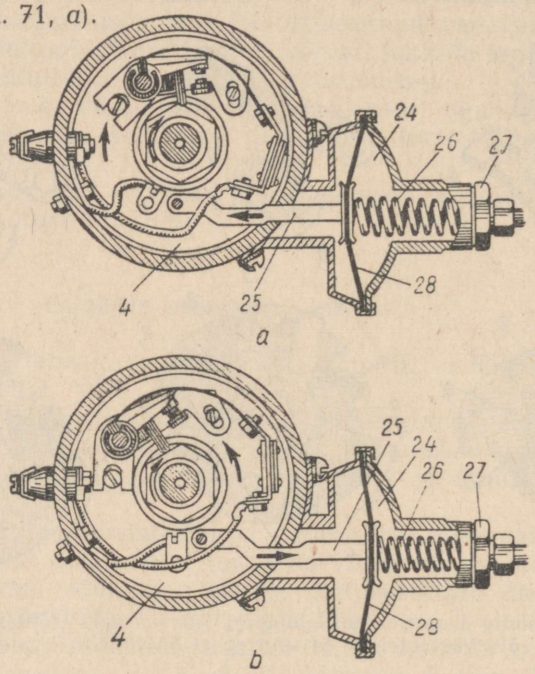
tide *2* kaudu. Vihid võivad pöörduda telgedel *4*, mis on kinnitatud ajamvõlli küljes olevale ja sellega koos pöörlevale vedavale plaadile *9*. Vihtide tapid *3* asuvad nukk-ketta külge kinnitatud veetava plaadi *8* sisselõigetes *6*.

Mootori pöörlemiskiiruse suurenemisel lähevad vihid tsentrifugaaljõu toimel laiali, ületades vedru *1* takistuse, ja pööravad katkesti nukk-ketast täiendava nurga võrra pöörlemissuunas. Skeemil *b* (joon. 70) on näidatud vihtide ja nukk-ketta asend mootori väikesel pöörlemiskiirusel, skeemil *c* — suurel pöörlemiskiirusel.

Toodud skeemidest on selge, et siis, kui vihid lähevad laiali ja nukk-ketast pööravad, siis nukk-ketta lähim nukk läheneb varem katkesti hoovale, millega saavutataksegi varasem eelsüüde. Sel viisil muudab tsentrifugaalregulaator eelsüüdet ainult mootori pöörlemiskiirusest olenevalt ning sõltumatult mootori koormusest. Seepärast kasutatakse täienduseks tsentrifugaalregu-

laatorile vaakuumregulaatorit, mis muudab eelsüütenurka sõltuvalt koormusest.

Vaakuumregulaatori kamber *24* (joon. 71 ja 68) on nipli *27* külge kinnitatud toru kaudu ühendatud karburaatoriga kohal, mis asub suletud seguklapi ääre lähedal. Seisva mootori puhul surub membraan *28* vedru *26* toimel hoova *25* abil selle külge ühendatud katkesti ketta *4* asendisse, mis vastab hilisele süütele (joon. 71, *a*).



Joon. 71. Eelsüüte vaakuumregulaator (tähistused on samad, mis joonisel 68).

Tühikäigu väikestel pööretel regulaator ei tööta, sest seguklapp suleb ava, mille kaudu toru on regulaatoriga ühenduses ja regulaatorikambris hõrendust ei teki. Üleminekul töökoormustele suureneb hõrendus torus ja järelikult ka regulaatori kambris *24*. Seetõttu membraan, surudes vedrule, paindub paremale ja pöörab hoova *25* kaudu ketast *4* nukk-ketta pöörlemisele vastassuunas ning suurendab seega eelsüüdet (joon. 71, *b*).

Suurtel koormustel (kui seguklapp on avatud peaaegu täielikult), suureneb hõrendus torus ja regulaatori kambris *24*, millele vastavalt membraan paindub paremale ja vähendab eelsüütenurka (hoovaga *25* pööratakse katkesti ketast nukk-ketta pöörlemissuunas).

Tsentrifugaal- ja vaakuumregulaatori koostöö annab õige eelsüüte mootori kõigil töörežiimidel.

Süüte seadmise põhimõtted ja viisid

Süüte esialgsel seadmisel on vaja kooskõlastada järgmiste detailide asendid:

1) esimese silindri kolb, mille järgi tavaliselt süüdet seatakse, peab asuma ülemises surnud seisus survetakti lõpul (või natuke enne surnud seisu);

2) katkesti kontaktid peavad hakkama lahutama;

3) rootori voolujaotusplaat peab asuma jagaja selle elektroodi kohal, millest juhe läheb esimese silindri küünlale.

Enne süüte seadmist tuleb kontrollida ja vajaduse korral reguleerida pilu katkesti kontaktide vahel.

Kolb seatakse vajalikku asendisse: a) hoorattal või väntvõlli eesmisel rihmarattal olevate märkide järgi (autode GAZ-51, ZIS-150, „Pobeda" mootoritel); b) jaotushammasrataste karteri kaanes oleva seadetihvti järgi (viimaste väljalasete ZIS-120 mootor).

Märkide järgi seadmisel määratakse kolvi asend survetakti lõpul silindri küünlaaugust väljuva õhu kaudu. Et märke täpselt kohakuti ajada liikumatu osutiga, tuleb väntvõlli aeglaselt pöörata käivitusvända abil. Hoorattal olevate märkide jälgimiseks on karteris luuk (vt. *16* joonisel 5).

Pärast kolvi kohaleseadmist pannakse mootorile peale katkesti-jagaja ning seatakse katkesti kontaktid asendisse, kus nad just hakkavad eemalduma. Seda tehakse kere *29* pööramisega (vastu rootori pöörlemissuunda) (vt. joon. 68), kusjuures enne tuleb vabastada kinnituskruvi *31*.

Katkesti kontaktide lahutamise algust on kerge määrata auto kandelambi abil, ühendades ühe juhtme klemmi 5 külge (vt. joon. 68), teise — ükskõik millisesse massi punkti. Sisselülitatud süüte korral süttib lamp katkesti kontaktide lahutamise hetkel.

Jagaja kontaktpesa, mille vastu asub rootori voolujaotusplaat, tuleb juhtme abil ühendada esimese silindri küünlaga, ülejäänud küünaldele tuleb juhtmed ühendada vastavalt mootori tööjärjekorrale, arvestades rootori pöörlemissuunda.

Selleks et kontrollida, kas süüde on seatud õigesti, tuleb soojendatud rootoriga autol sõita tasasel teel kiirusega 15—20 km tunnis, seejärel lülitada sisse otseühenduskäik ja vajutada gaasipedaal lõpuni alla. Kui auto liikumiskiirus ei ole suurenenud kuni 40 km/tund, peab mootoris kuulda olema kerget vahelduvat detonatsioonilist kloppimist. Kloppimise puudumine tõendab liiga hilist süüdet, kuid tugev lakkamatu kloppimine näitab liiga varajast süüdet.

Süüte seade õigsuse kontrollimiseks on spetsiaalne neoonlamp, mis on kinnitatud pesasse, millel on juhtmed taga (samuti nagu kandelambil). Neoonlambi üks juhe ühendatakse esimese silindri küünla keskelektroodiga, teine juhe — auto massi ükskõik millise punktiga, mootor käivitatakse ja neoonlamp paigu-

tatakse hooratta karteri vaateluugi juurde, nagu seda tehakse siis, kui tahetakse hooratast valgustada.

Sädeme tekkimise hetkel esimese silindri küünlas süttib neoonlamp ja valgustab märke hoorattal ning selle karteril: need vaadeldavad märgid näivad teineteise suhtes liikumatutena, sest neoonlambi süttimine on silmapilkne.

Süüte õige seade korral langevad neoonlambi poolt valgustatavad märgid tühikäigu väikestel pööretel kokku. Kui hoorattal olev märk on liikumatu osuti suhtes nihkunud hooratta pöörlemissuunas, siis on süüde hiline; kui aga märk on nihkunud hooratta pöörlemisele vastassuunas, siis on süüde liiga varajane.

Süüte seadet võib kontrollida ka neoonlampi kasutamata. Jagajakarbi pesast tuleb kõrgepinge juhtme ots keskpesalt välja võtta ja lähendada see auto massile 3—5 mm kaugusele, lülitada sisse süüde ja pöörata käsivända abil aeglaselt väntvõlli, samaaegselt jälgides kõrgepingejuhtme otsa. Kui süüde on seatud õigesti, siis sädeme tekkimise hetkel juhtmel ja massi vahel peavad märgid hoorattal ja selle karteril kokku langema. Märkide mitte ühtimine tõendab seda, et süüde ei ole seatud õigesti.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas peab muutuma eelsüüde väntvõlli pöörlemiskiiruse ja mootori koormuse muutumisel?
2. Kuidas mõjuvad hiline või varane süüde mootori võimsusele ja kütusekulule?
3. Millised välised tunnused ja tagajärjed on mootori töötamisel hilise süütega? Varajase süütega?
4. Millise seadme abil reguleeritakse eelsüütenurka vastavalt kasutatavale kütusesordile?
5. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab eelsüüte tsentrifugaalregulaator? Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab eelsüüte vaakuumregulaator?
6. Kuidas peavad paiknema mootori detailid süüte esialgsel seadmisel?
7. Kuidas tuleb ette valmistada katkesti-jagajat tema paigutamiseks mootorile?
8. Kuidas paigutatakse esimese silindri kolb vajalikku asendisse?
9. Kuidas määrata katkesti kontaktide lahutumise algust?
10. Millises korras tuleb ühendada juhtmed jagajalt küünaldele?
11. Kuidas kontrollida neoonlambi abil süüte õigsust? Kuidas kontrollida süüte õigsust mittetöötaval mootoril kandelambi abil?
12. Kuidas kontrollida süüte õigsust auto sõidul?

PATAREISUUTESÜSTEEMI TEENINDAMINE JA RIKKED

Teenindamine

Igapäevane teenindamine

1. Eemaldada tolm ja pori süüteseadmetelt.
2. Kontrollida süütelüliti töötamist.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida, kas seadmed ja nende külge ühendatud juhtmed on kinnitatud tugevasti ning kas vaakuumregulaatori toru ühendused on tihedad.
2. Kontrollida lehtkaliibri abil katkesti kontaktide vahelist pilu ja vajaduse korral reguleerida selle suurust reguleerimisekstsentriku pea keeramisega (vt. 7 joonisel 68), eelnevalt vabastades stoppkruvi *23*.
3. Puhastada mustunud ja õlitunud kontakte bensiinisse (etüleerimata!) kastetud pehme harjaga. Põlenud kontakte puhastada ettevaatlikult spetsiaalse abrasiivplaadi, luisu või äärmisel juhul viiliga.
4. Määrida katkesti-jagaja ajamvõlli raskestisulava määrdega määrdekupu *30* abil või vedela õliga tilkõlititoosi kaudu.
5. Katta katkesti nukk-ketas õhukese vaseliinikihiga või immutada vilti vedela õliga (tolmustel teedel töötamisel on parem hoida nukk-ketas kuivana).
6. Määrida katkesti hoova telge vedela õliga.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

Puhastada süüteküünlad nõest ja pesta bensiiniga (etüleerimata!). Kui nad on puhtaks pestud ja nende isolaatorid on terved, mõõta ümarkaliibriga elektroodide pilu suurust; vajaduse korral seada pilu külgelektroodi ettevaatliku painutamisega õigeks ning pärast seda kontrollida küünlaid sädemega.

Rikked

Tuleb pidevalt jälgida, et mootor töötaks ühtlaselt — vahelejätmine silindrite töötamises esineb kõige sagedamini süütesüsteemi rikete tõttu.

Enamikel juhtudel on süüterikete põhjuseks halvasti töötavad süüteküünlad.

Kui vahelejätmine toimub ühes silindris, siis on kõige tõenäolisem, et rike peitub küünlas või selle juhtmes.

Küünalde kontrollimiseks on spetsiaalne riist — voltoskoop. Kui asetada voltoskoobi terav ots vastu korrasoleva küünla kesk-

elektroodi, siis mootori töötamisel tühikäigu väikestel pööretel on voltoskoobi aknakesest näha klaastorus asuva gaasi (neooni) helendumist. Gaasi ähmane helendumine näitab voolu kadu küünalde mustumise või elektroodide liiga väikese vahe tõttu. Vaheajad gaasi helendumises näitavad seda, et vahelejätmised mootori töötamises on põhjustatud riketest süütesüsteemis.

Voltoskoobi puudumisel tuleb mingi voolujuhtiva esemega (näiteks kruvikeerajaga) kordamööda ühendada küünalde keskelektroodid massiga ja jälgida mootori töötamist. Kui lühistada töötav küünal, siis vahelejätmised suurenevad ja mootori pöörete arv väheneb; kui lühistada rikkis küünal, siis töötab mootor samuti nagu enne lühistamist.

Kasutatakse ka küünla kontrollimist sädeme prooviga.

Kontrollitav küünal asetatakse mootorile nii, et selle metallkere oleks ühendatud massiga, keskelektrood aga juhtme kaudu jagajaga. Lülitanud sisse süüte, tuleb pöörata mootori väntvõlli ja jälgida, kas küünla elektroodide vahel tekib sädet. Kui sädet ei ole, tuleb kontrollida, kas küünla juhe on terve. Selleks tuleb juhtme ots küünla küljest lahti ühendada, lähendada 3—5 mm kaugusele massist ja pöörata mootori väntvõlli; sädeme puudumine küünla juhtme ja massi vahel näitab, et juhe on vigastatud.

Sädeme puudumisel küünla elektroodide vahel võivad olla järgmised põhjused:

1) elektroodide õlitumine ja lühistumine nõeosakeste tõttu;
2) ebaõige pilu suurus elektroodide vahel;
3) praod isolaatoris, mille kaudu vool läheb massi;
4) pindlahendus seetõttu, et küünla isolaatori sisepind on kaetud nõega.

Vahelejätmised erinevates silindrites (olenevalt süütest) esinevad kõige sagedamini järgmistel põhjustel:

1) ebanormaalne pilu katkesti kontaktide vahel;
2) katkesti kontaktide mustumine või põlemine;
3) katkesti vasara ajutine lühistumine massiga isoleeriva klotsi kulumise tõttu;
4) ebanormaalne pilu mitme küünla elektroodide vahel;
5) katkesti vasara vedru nõrgenemine;
6) mitme küünla õlitamine või mustumine nõega;
7) rikkis kondensaator;
8) juhtmete nõrk ühendus akupatareiga;
9) juhtmete vigastatud isolatsioon;
10) ebaõigelt seatud süüde;
11) süütepooli mähiste vigane isolatsioon (või juhtme katkemine).

Vahelejätmine võib tekkida ka jagaja karbi või süütepooli isoleerainest kaane vigastumisest, mistõttu kõrgepingevool pääseb vahetevahel sädemena massile.

Kui süüde on sisse lülitatud, aga mootorit käivitada ei õnnestu, siis tuleb kontrollida, kas on kõrgepingevoolu.

Selleks on vaja: a) võtta maha jagaja karp ja rootor; b) kontrollida, kas katkesti kontaktide vaheline pilu on normaalne; c) seada katkesti nukk-ketas nii, et kontaktid oleksid koos; d) lülitada sisse süüde; e) lähendada süütepoolist tulev kõrgepingevoolu juhtme ots massile 3—5 mm kaugusele; f) tõmmata katkesti vasarat sõrmega kiiresti katkesti liikumatust kontaktist eemale: juhtme ja massi vahel peab säde üle hüppama.

Madalpinge vooluahela kontrollimisel tuleb kõigepealt veenduda, kas katkesti kontaktide vahel nende lahutamise hetkel tekib nõrk säde. Kui sädet ei teki, tuleb kontrollida kontaktide seisukorda (oksüdeerumist ja õlitumist) süütelülitit (head kontakti) ja kondensaatori korrasolekut. Kondensaatori kontrollimiseks tuleb ta lahti ühendada ja lahutada katkesti kontaktid käsitsi; tugev säde kontaktide vahel näitab, et mahavõetud kondensaatori plaadid on lühistatud tema isolaatori läbilöömise tõttu. Tugev sädelemine katkesti kontaktide vahel, kuigi kondensaator on olemas, näitab, et kondensaatori plaatide ühendus on katkenud.

Täpsemini võib kondensaatorit kontrollida järgmisel viisil.

Kondensaatori juhe tuleb katkesti klemmi alt lahti ühendada, võtta välja jagajast kõrgepingejuhtme ots ja ühendada need omavahel (kui kontrollitakse mahavõetud kondensaatorit, tuleb kindlustada hea kontakt kondensaatori kere ja massi vahel); lülitada sisse süüde; tõmmata sõrmega katkesti vasar alasist kiiresti eemale; lahutada kondensaatori juhtme ots kõrgepingejuhtmest; kondensaatori juhtme paljas ots lähendada kondensaatori kerele. Kui kondensaator on korras, siis peab kerele 0,1—0,2 mm kaugusele lähendatud juhtme ja kere vahel tekkima iseloomuliku naksatusega säde. Kui sädet ei teki, on kondensaator rikkis.

Kondensaatori proovimine sädemega peab toimuma 15—20 sekundit pärast laadimist (katkesti kontaktide lahutamist), sest aja jooksul tühjeneb kondensaator kaovoolu tõttu ka siis, kui ta on korras ja sädet ei teki. Rikkis kondensaatorit võib asendada raadiokondensaatoriga (mille mahtuvus on 0,15—0,25 μF); kondensaatori ühed plaadid ühendatakse katkesti klemmiga (vt. 5 joonisel 68) ning teine massi lähima punktiga.

Kui mootor töötab rikkis kondensaatoriga, siis tekivad järsud vahelejätmised, paukumised summutis, ja mõnikord mootor seiskub. Ilma kondensaatorita ei ole võimalik mootorit käivitada.

Kordamisküsimusi

1. Milles seisab süüteküünalde hooldamine? Millise tehnilise teenindamise ajal peab see toimuma?
2. Millist hooldamist vajab katkesti-jagaja? Millise tehnilise teenindamise alal peab see toimuma?
3. Kuidas tuleb puhastada katkesti oksüdeerunud kontakte?
4. Kuidas reguleerida pilu katkesti kontaktide vahel?
5. Millised rikked võivad esineda süüteküünaldes? Kuidas kõrvaldada neid rikkeid?

6. Kuidas määrata kindlaks rikkis küünalt töötava mootori juures?
7. Kuidas kontrollida küünalt sädeme prooviga?
8. Kuidas tuleb mõõta küünla elektroodide vahet?
9. Kuidas tuleb reguleerida küünla elektroodide vahet?
10. Millised põhilised rikked võivad esineda katkestis? Kuidas neid rikkeid kõrvaldada?
11. Millised põhilised rikked võivad esineda kondensaatoris? Kuidas kontrollida, kas kondensaator on korras?
12. Millised võivad olla süütepooli rikked?
13. Millises järjekorras tuleb kontrollida süütesüsteemi, kui mootor ei käivitu?
14. Kuidas kontrollida voolu olemasolu madalpinge- ja kõrgepinge-vooluahelates?

24. PEATÜKK

VALGUSTUS JA SIGNAALID

Auto elektriseadmete üldskeem

Joonisel 72 on toodud auto GAZ-51 elektriseadmestiku üldskeem, millest see osa, mis käsitleb küttesegu süütamist, oli selgitatud 21. peatükis (vt. joon. 69). Valgustussüsteem, mis selle auto elektriseadmestiku üldskeemist on eraldatud, on näidatud joonisel 75.

Auto GAZ-51 valgustussüsteemi kuuluvad:

a) kaks esilaternat, millel on kahe hõõgniidiga lambid sõidutee valgustamiseks lähis- ja kaugtuledega;

b) kaks parklaternat *ST* väikeste lampidega;

c) tagalatern *Lt* kahe hõõgniidiga lambiga, millest üks niit valgustab tagumist numbrimärki, teine — stoppsignaali;

d) pealüliti *LpL* laternate või parklaternate lülitamiseks üheaegselt tagatulega;

e) jalglüliti *LL* lähistulede ümberlülitamiseks kaugtuledele ja, vastupidi, kaugtulede ümberlülitamiseks lähistuledele; see lüliti on ühendatud signaallambiga *Lsl*, mis asub auto armatuurlaual ja süttib kaugtulede sisselülitamisel;

f) auto armatuurlaua lamp *Var*;

g) kapotialune lamp *Vkp* omaette lülitiga;

h) kandelamp (skeemil on näidatud pistik selle lambi lülitamiseks);

i) laelamp *Vl* auto kabiini valgustamiseks, lülitiga *VaL*;

j) juhtmed, mis ühendavad valgustussüsteemi tarbijaid omavahel ja vooluallikaga;

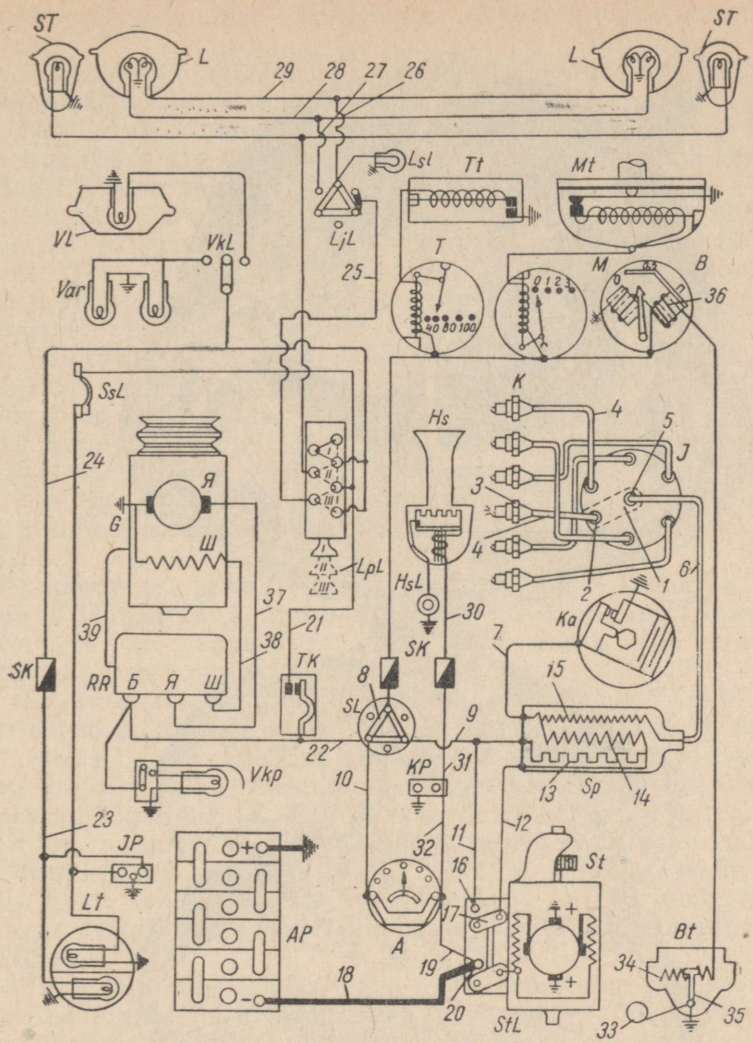
k) kaitsmed *TK* ja *SK*.

Laternad ja lambid

L a t e r n koosneb järgmistest põhidetailidest:

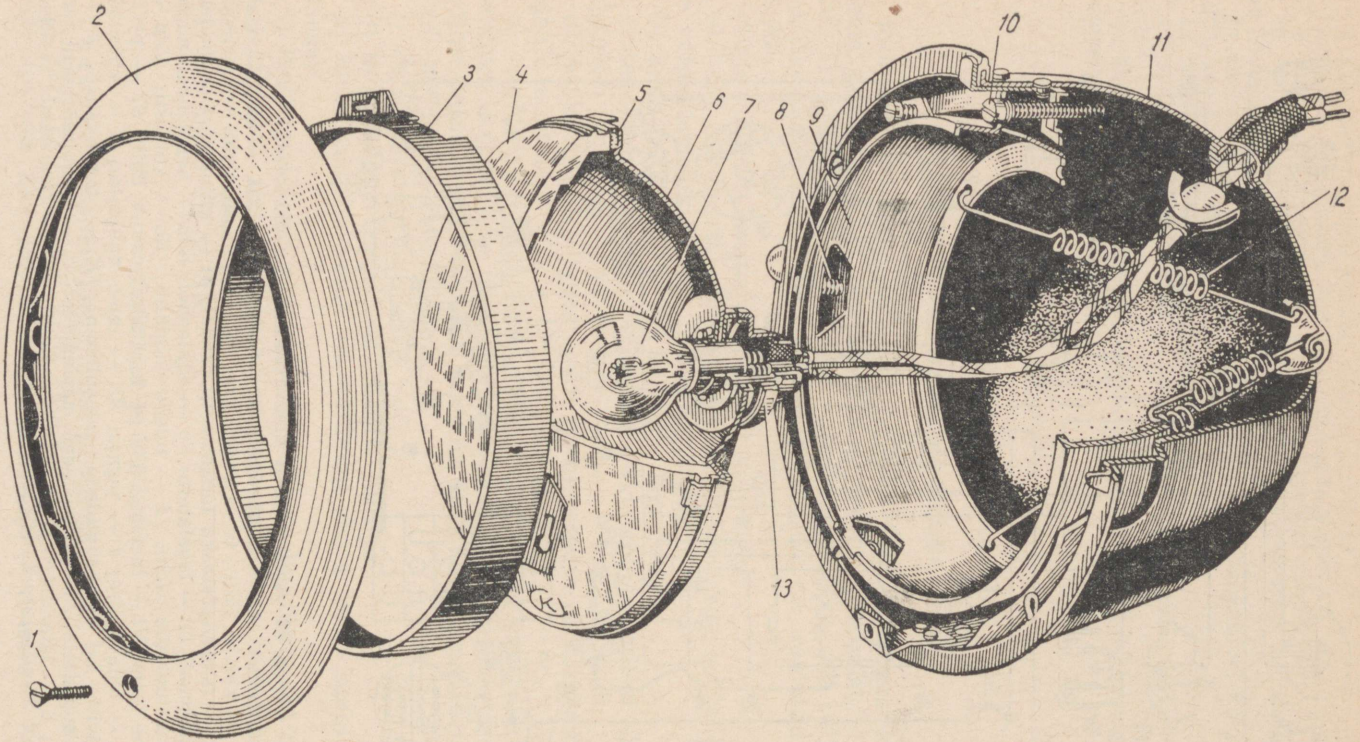
1) kere *11* (joon. 73) koos klaasi raamiga *2*;

2) optiline element koos vaheraamiga *3*; element koosneb



Joon. 72. Auto GAZ-51 elektriseadmestiku üldskeem:

A — ampermeeter; *AP* — akupatarei; *SL* — süütelüliti; *SsL* — stoppsignaali lüliti; *StL* — käiviti lüliti; *G* — generaator; *Mt* — õlitussüsteemi manomeetri tundel; *Tt* — jahutussüsteemi termomeetri tundel; *Bt* — kütusenäitaja tundel; *Hs* — helisignaal; *Lt* — tagalatern; *Sp* — süütepool; *HsL* — helisignaali nupp; *Var* — armatuurlaua lamp; *LL* — tulede jalglüliti; *Ka* — katkesti; *Vkp* — kapotialune lamp; *Vl* — laelamp; *VaL* — kabiinivalgustuse lüliti; *ST* — parktuled, *SK* — sulavkaitse; *J* — jagaja; *RR* — relee-regulaator; *K* — küünlad; *St* — käiviti; *Lsl* — kaugtulede signaallamp; *TK* — termokaitse; *B* — kütusetasemenäitaja; *M* — õlisüsteemi manomeeter; *T* — jahutussüsteemi termomeeter; *L* — laternad; *LpL* — tulede pealüliti; *KP* — kandelambi pistikupesa; *JP* — järelvankri valgustuse pistikupesa.



Joon. 73. Auto GAZ-51 latern.

reflektorist *6*, lambist *7*, selle pesast *13* ja hajutavast laternaklaasist *4*;

3) reguleerimisseadis, mis koosneb seaderõngast *9* ja reguleerimiskruvidest *8* ja *10*.

Kere *11* on kinnitatud tiiva väljalõikesse kruvidega.

Kumbki latern on varustatud ühe kahe hõõgniidiga lambiga, millest üks on kaug-, teine lähitulede jaoks.

Reflektori *6* sisemine peegelpind on nõgus. Ta koondab valguskiiri ja suunab need kitsa kiirtevihuna kaugele auto ette teele. Tee ühtlasemaks valgustamiseks lastakse valguskiired läbi hajutaja *4*, mis kujutab enesest nõguskumerat (harvem tasapinnalist) rihveldatud klaasi.

Hajutaja kinnitatakse reflektori külge vedruklambrite abil. Hajutaja ja reflektori vahel asub tihend *5*. Viimaste väljalasete laternates kasutatakse reflektori kaitsmiseks tolmu ja niiskuse eest hermeetilist optilist elementi, milles hajutaja on reflektori külge valtsitud viimase ääre küljes olevate hammaste abil.

Optiline element koos lambiga paigutatakse seaderõngasse *9* ja kinnitatakse selle külge kruvidega, mis lähevad läbi vaheraami *3*.

Seaderõngas toetub laterna kerele kolmes punktis. Ta on juurde tõmmatud kolme vedruga *12* ja kinnitatud kruvidega; kruvi 10 on valguskiirte vihu vertikaalseks reguleerimiseks, kruvi *8* — horisontaalseks reguleerimiseks.

Laternal on raam *2* ühes tihendiga, mida hoiavad kohal vedruklambrid; raam kinnitatakse laterna kere külge kruvi *1* abil.

A u t o l a m p koosneb järgmistest põhiosadest: kolvist (pirnist) *6* (joon. 74), mis kujutab enesest klaasist ballooni; ühest või kahest hõõgniidist *14*, *7* ja *8* (mida nimetatakse ka spiraalideks), mis on valmistatud kõrge sulamistemperatuuriga metallist — volframist; tugitraatidest *13*, *15*, *4*, *5* ja *9*, mis ühendavad hõõgniite sokli kontaktidega; soklist *3*, mis on vajalik lambi kinnitamiseks valgustusseadmete pesadesse ja voolu juhtimiseks hõõgniitidesse.

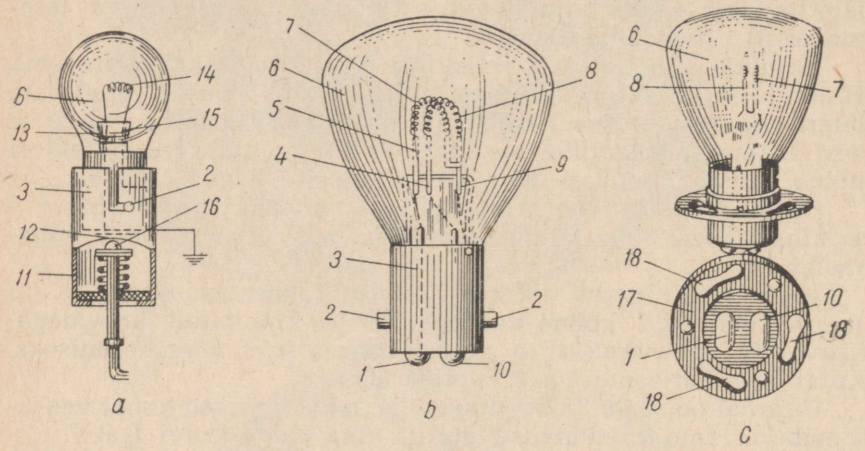
Ühe hõõgniidiga lambis (ehk ühe tulega lamp vt. joon. 74, *a*) on ühe tugitraadi *15* väline ots joodetud või keevitatud sokli metallist kere külge; selle kaudu on elektrood ühendatud auto massiga; teise tugitraadi *13* väline ots joodetakse sokli alumise kontakti *12* külge, mis on massist isoleeritud.

Kahe hõõgniidiga lambis (kahe tulega lamp vt. joon. 74, *b* ja *c*) on mõlemale hõõgniidile ühine elektrood *9* joodetud sokli *3* kere külge, kahe teise elektroodi *5* ja *4* otsad on joodetud sokli kahe kontakti *1* ja *10* külge, mis on teineteisest isoleeritud.

Kui niisugune lamp on asetatud laternasse, siis asub üks hõõgniit (kaugtule hõõgniit) reflektori fookuses, teine hõõgniit aga annab hajutatud (lähi-) valgust. Lambi sokkel *3* on varustatud kahe tihvtiga *2*, mis lähevad pesa *11* väljalõigetesse; nendes väljalõigetes hoiab tihvte kinni pesa kontaktide *16* vedrude

surve. Lampide õigeks kohaleasetamiseks on tihvtid paigutatud ebasümmeetriliselt.

Paljudel autodel (näiteks GAZ-51) kasutatakse lampe (joon. 74, *c*), mille sokkel on varustatud äärikuga *17*, milles on kolm ebasümmeetriliselt paigutatud väljalõiget *18*. Sel juhul on pesas peadega tihvtid, mis lähevad sokli ääriku väljalõigetesse lambi teatud asendi puhul (mis vastab kaugtule valgusekiire õigele suunale). Niisugune lamp jääb tihvtide peade taha pidama, kui äärikut keerata väikese nurga võrra kellaosuti liikumise suunas.



Joon. 74. Autolambid:
a — ühe hõõgniidiga sokkelkinnitusega; *b* — kahe hõõgniidiga sokkelkinnitusega; *c* — kahe hõõgniidiga äärikkinnitusega.

Optilise elemendi hermetiseerimiseks on viimaste väljalasete lampide äärikus ainult üks väljalõige.

Ühe lambiga tagalaternates (näiteks autodel GAZ-51, ZIS-150) on kasutusel kahe hõõgniidiga lamp, kusjuures väiksema valgustusega hõõgniiti kasutatakse numbrimärgi valgustuseks, suurema valgustusega hõõgniiti aga stoppsignaali valgustamiseks.

Laternates, kus kaks lampi on ühises keres (näiteks autol „Moskvitš"), kuid erinevates vahedes, kasutatakse kaht ühe hõõgniidiga lampi: väiksemat lampi numbrimärgi valgustamiseks, suuremat stoppsignaali andmiseks.

Autodel „Pobeda" kasutatakse kahelambilist tagalaternat numbrimärgi valgustamiseks ja stoppsignaaliks ning peale selle eraldi tagalaternaid kahe hõõgniidiga lampidega auto gabariidi tähistamiseks ja suuna näitamiseks (vt. allpool).

Lülitid

Laternate, parklaternate ja tagalaterna lülitamiseks on auto armatuurlaual valgustuse pealüliti (joon. 72 ja 75).

Pealüliti koosneb paneelist, millel on klemmid valgustussüsteemi juhtmete jaoks. Nupu väljatõmbamisel ühendab liugkontakt klemmid kordamööda vooluallikast tuleva juhtmega *21*.

Pealüliti nupuga liugurit võib paigutada mitmesse asendisse, misjuures lülitatakse sisse üks või teine valgustussüsteem.

Lähi- ja kaugtulesid lülitatakse jalglülitiga *LL*, mis paikneb siduri- ja piduripedaalist vasakul.

Valgustusvooluahelad

Kui pealüliti nupp *LpL* (joon. 75) asub asendis *I*, siis on kõik valgustussüsteemi vooluahelad välja lülitatud; asendis *II* on sisse lülitatud park- ja tagalaterna lambid; asendis *III* on sisse lülitatud esitulede ja tagalaterna lambid.

Esilaternate lampide vooluahel toitmisel akupatareist on järgmine: akupatarei positiivne klemm — mass — esilaternate lampide hõõgniidid — juhtmed *29* ja *26* (või juhtmed *28* ja *27*, olenevalt sellest, kas on sisse lülitatud lähi- või kaugtuled) — tulede jalglüliti — juhe *25* — pealüliti — juhe *21* — termiline kaitse — juhtmed *22* ja *10* — ampermeeter — juhe *19* — käiviti lüliti kontakt *20* — juhe *18* — akupatarei negatiivne (miinus) klemm.

Tagalaterna lampide vooluahel toitmisel akupatareist on järgmine: akupatarei positiivne poolus — mass — tagalaterna lambi hõõgniit — juhe *23* — sulavkaitse — juhe *24* — pealüliti ning edasi akupatarei negatiivsele poolusele nagu oli kirjeldatud eespool.

Soovitav on, et õpilased iseseisvalt ära õpiksid samad vooluahelad nende toitmisel generaatori vooluga.

Signaalsüsteem

Signaalsüsteemi kuuluvad (vt. joon. 72):

a) helisignaal *Hs* nupuga *HsL*;

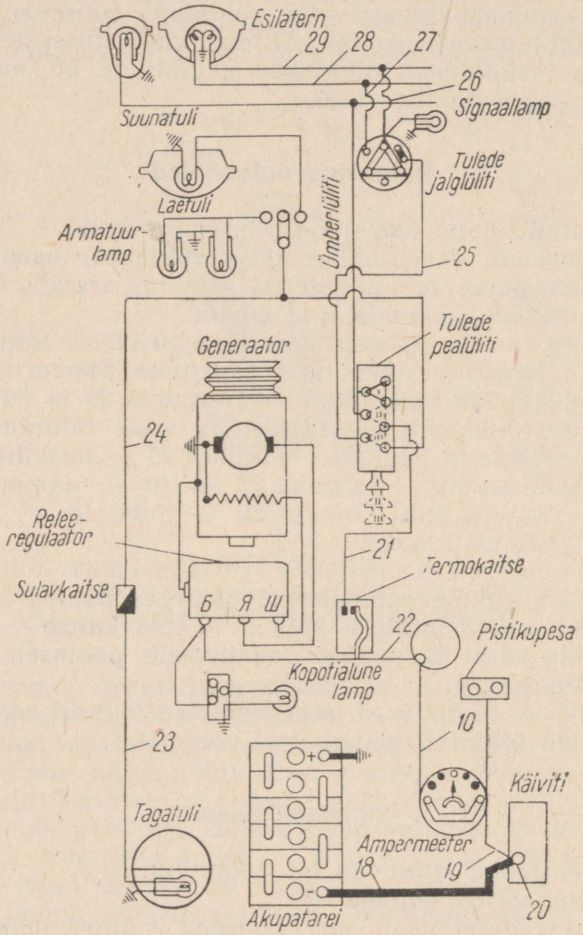
b) stopp-valgussignaal, mis koosneb suurest lambist tagalaternas *Lt* ja lülitist *SsL*;

c) suunanäitajad (enamasti sõiduautodel ja autobussidel).

Elektrilise vibraatortüüpi helisignaalseadise skeem on näidatud joonisel 76.

Ruupori ääriku *5* ja signaali kere *9* vahele on surutud terasmembraan *8* koos vibraatorkettaga *7*. Membraani keskkoht on ühendatud elektromagnetiga *11*, mis koosneb mähisest *10* ja südamikust *6*.

Kui nupu *1* abil ühendada signaalseadise vooluahel, siis kulgeb vool vooluallikast juhtme *2* kaudu mähisesse *10* ja siirdub katkesti suletud kontaktide *13* ja *14* ning juhtme *3* kaudu tagasi vooluallikasse. Mähises tekitab vool magnetvoo ja magnetiseerib seega südamiku *6*, mis tõmbab ankru ligi ja painutab seega membraani. Seejuures lahutatakse katkesti kontaktid mutri *12*

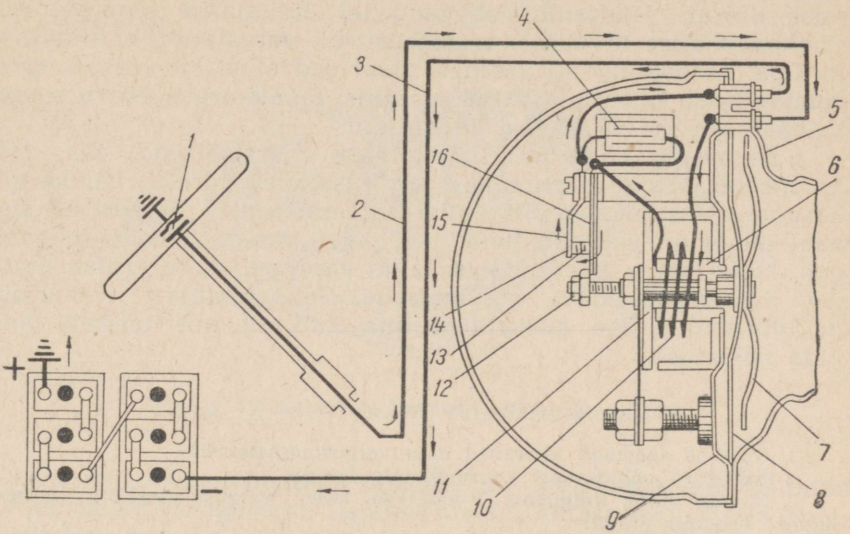


Joon. 75. Auto GAZ-51 valgustusseadmete ühendusskeem. (Tähistused on samad, mis joonisel 72.)

abil, mutter surub elastsele plaadile *16*, mille küljes on liikuv kontakt *13* ja tõmbab selle eemale plaadist *15*, mille küljes on liikumatu kontakt *14*. Kontaktide lahutamisel südamik *6* demagnetiseerub, mistõttu ankur *11* ja membraan *8* lähevad oma algasen-

disse, katkesti kontaktid sulguvad uuesti, jälle magnetiseerub südamik ja tõmbab ankru koos membraaniga oma poole jne.

Elektromagneti kiire magnetiseerumise ja demagnetiseerumise tulemusel hakkab membraan kiiresti edasi-tagasi võnkuma (150—300 korda sekundis) ning tekitab heli.



Joon. 76. Vibraatortüüpi helisignaalseadme skeem.

Et vähendada katkesti kontaktide vahel sädelemist, on nendega paralleelselt lülitatud kondensaator *4*.

Kondensaatori asemel võib kasutada sädemesummutamistakistit, mis on katkesti kontaktidega lülitatud paralleelselt; nimetatud takisti toimel vool mähises *10* kontaktide lahutamisel ei katke, kuid siiski väheneb. Seetõttu väheneb südamiku külgetõmbejõud niivõrd, et ankur ja membraan lähevad elastsuse mõjul oma algasendisse, katkesti kontaktid lülituvad uuesti kokku jne.

Helisignaalseadise vooluahel *Hs* (vt. joon. 72). Kui vajutada nupule *HsL*, kulgeb vool järgmiselt: akupatarei *AP* positiivne klemm — nupu kontakt — nupu isoleeritud kontakti juhe — signaalseadise *Hs* katkesti kontaktid — elektromagneti mähis — juhe *30* — sulavkaitse *SK* — juhtmed *31, 32, 19* — käiviti lüliti kontakt *20* — juhe *18* — akupatarei negatiivne klemm.

Sõiduautodel (näiteks „Pobeda") kasutatakse sageli kaht erineva tooniga helisignaalseadist, mis on lülitatud paralleelselt ja tarvitavad palju voolu ning põhjustavad signaalnupu kontaktide põlemist. Seepärast kasutatakse spetsiaalset releed (signaali

releed), mis nupule vajutamisel tööle hakkab ja mõlemad signaalid sisse lülitab.

Relee ise on peene mähisega, ei vaja suurt voolu ja seepärast ei põleta signaalnupu kontakte.

Stopptuli lülitatakse sisse pidurpedaalile vajutamisel ja see hoiatab järelsõitjaid sõidukiiruse aeglustamise või auto peatamise korral. Hüdraulilistel piduritel lülitatakse stoppsignaali vooluahel sisse tavaliselt membraaniga varustatud hüdraulilise lülitiga. Mehaanilistel ühendab piduripedaaliga sidestatud spetsiaalne hoob lüliti kontaktid ja lülitab tagalaternas asuva stoppsignaali lambi (või üksiku hõõgniidi).

Suunanäitajaga hoiatatakse järelsõitjaid siis, kui kavatsetakse autoga paremale või vasakule pöörata. Laialdaselt kasutatakse signaallambikujulisi suunanäitajaid. Tagumised signaallambid on punased (tavaliselt tagalaternates), eesmised valged. Neid lampe (parempoolseid ja vasakpoolseid) lülitab autojuht ümberlüliti hoova pööramisega. Suunanäitajate vooluringi on lülitatud eriline elektrotermiline katkesti, mis tekitab lampide vilkumise.

Kordamisküsimusi ja harjutusi

1. Millised seadmed kuuluvad auto valgustussüsteemi?
2. Millistest põhiosadest koosneb auto latern?
3. Milline auto valgustus lülitatakse sisse valgustuspealüliti mitmesuguste asendite puhul?
4. Mis ülesanne on tulede jalglülitil?
5. Kuidas töötab elektriline suunanäitaja?
6. Järgige joonistel 72 ja 75: a) esilaternate lampide vooluahelat nende toitmisel akupatareist; toitmisel generaatorist; b) tagalaterna lambi vooluahelat; c) helisignaali vooluahelat; d) stoppsignaali vooluahelat.

25. PEATÜKK

KAITSMED JA KONTROLLMÕÕTERIISTAD

Kaitsmed

Kui vool läbib juhtmeid, siis need kuumenevad. Juhul kui juhtmete ristlõige on valitud õigesti, on see kuumenemine üsna väike. Lühise korral võib aga juhtmete kuumenemine muutuda ohtlikuks.

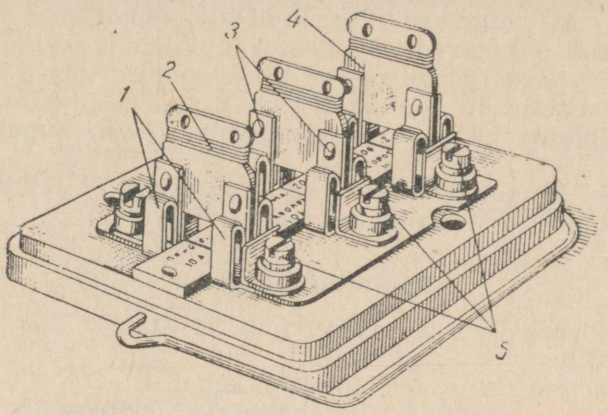
Et lühise korral kaitsta juhtmeid ülekuumenemise eest ja vältida akupatarei kiiret tühjenemist, kasutatakse elektrivooluahelates kaitsmeid.

Sulavkaitsmed kujutavad endast peent vask- või tinatraati, mis on arvestatud teatud voolu jaoks.

Traat *2* (joon. *77*) on paigutatud tekstoliitplaadi *4* kontaktklemmide *3* vahele; plaat *4* on pistetud juhtmetega ühendatud klemmide *5* vetruvate hoidekontaktide *1* vahele.

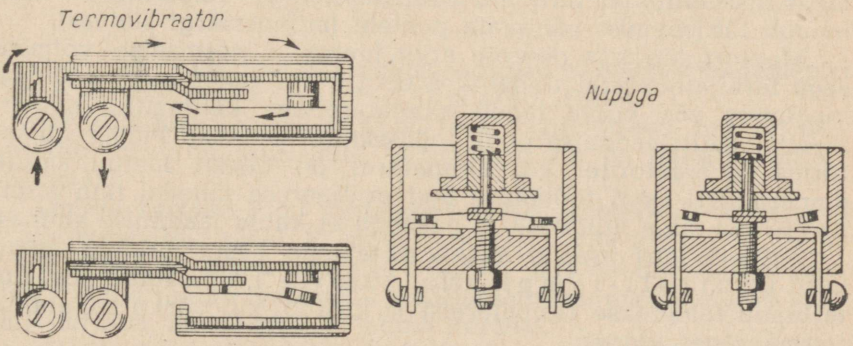
Voolu tõusmisel üle arvestatud suuruse sulab kaitsme traat läbi ja lahutab vooluahela.

Tavaliselt paigutatakse mitme vooluahela kaitsmed ühisele paneelile ja kaetakse kaanega.



Joon. 77. Auto (GAZ-51) sulavkaitsmete plokk.

Joonisel 72 näidatud skeemil on sulavkaitsmed lülitatud numbrimärki valgustava tagalaterna *Lt*, helisignaali *Hs* ja kontrollmõõteriistade, s. t. kütusenäitaja, manomeetri ja termomeetri vooluahelasse.



Joon. 78. Termokaitsmete skeem.

Termokaitsmeid (joon. 78), mis automaatselt lahutavad vooluahela ülekoormuse korral, on kasutusel kaht tüüpi:

a) mis automaatselt ühendavad vooluahela, kui rike on kõrvaldatud (termovibratsioonkaitsmed) ja b) mis jätavad vooluahela lahti ka pärast lühise kõrvaldamist (nupplülitiga kaitsmed).

Termovibratsioonkaitsmel on kaks kontakti, millest üks on paigutatud elastsele bimetallplaadile. Kui kaitset läbiv vool tõuseb lubatust suuremaks, paindub bimetallplaat soojuse toimel ja lahutab kontaktid; jahtumisel ühendab plaat kontaktid uuesti ja lülitab sisse vooluahela jne. Seni kui antud vooluahelas on lühis, lahutuvad ja sulguvad termovibratsioonkaitsme kontaktid perioodiliselt ja hoiavad ära lühise kahjulikke tagajärgi.

Nupplülitiga termokaitsmetes jätab soojuse toimel deformeerunud bimetallplaat kontaktid lahutatuks. Kontaktid ühendab autojuht (pärast lühise kõrvaldamist) vastavale nupule vajutamisega.

Joonisel 72 toodud skeemil on termokaitse *Tk* lülitatud laternate *L* lampide ja stoppsignaali vooluahelasse.

Kontrollmõõteriistad

Kontrollriistadest ja kontrollmõõteriistadest on kasutusel (vt. joon. 72):

a) ampermeeter *A* (või kontroll-lamp);

b) elektromagnetiline kütusenäitaja *B* tundlaga *Bt*;

c) õlitussüsteemi elektrisoojuslik distantsmanomeeter näiteriistaga *M* ja tundlaga *Mt*;

d) elektrosoojuslik distantstermomeeter näiteriistaga *T* ja tundlaga *Tt*.

Ampermeeter lülitatakse akupatarei vooluahelasse järjestikku ja ta näitab laadimis- ning tühjendamisvoolu.

Mootori käivitamisel ja tühikäigu väikestel pööretel toidetakse sisselülitatud tarbijaid akupatareist ja ampermeetri osuti kaldub tühjenemist näitavale poolele (miinusmärgi suunas).

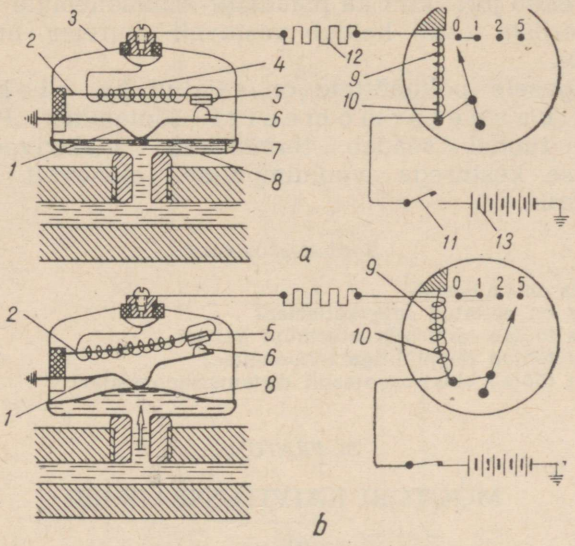
Mootori suurema pöörete arvu juures ja normaalse võimsusega tarbijate korral toidetakse neid kõiki generaatori vooluga, kusjuures osa voolu läheb akupatareisse, kallutades ampermeetri osutit laadimise poole (plussmärgi suunas). Pingeregulaatoriga generaatoritel, kui akupatarei on täiesti laetud, seisab ampermeetri osuti töötamise ajal nulljaotuse lähedal (kui laternad ei ole sisse lülitatud) ja peaaegu ei kaldu laadimise suunas.

Ampermeetri asemel kasutatakse auto armatuurlaual mõnikord kontroll-lampi (auto „Moskvitš"), mis süttib siis, kui tarbijaid toidetakse akupatareist ja kustub, kui võrku hakatakse toitma generaatorist.

Elektromagnetilised ja elektrosoojuslikud kütusetaseme, õlirõhu ja jahutusvee temperatuuri näitajad töötavad siis, kui süüde on sisse lülitatud.

Kütuse taseme määramiseks auto kütusepaagis kasutatakse kütusenäitajat, mille elektromagnetiline näiteriist asub auto armatuurlaual ja reostaaditüüpi tundel kütusepaagis (vt. auto GAZ-51 elektriseadmestiku üldskeem joonisel 72).

Kütusenäitaja osuti kaldub elektromagneti toimel skaalal, olenevalt kütuse paagis asuva ujuki *33* asendist, mis on ühendatud reostaadi *34* liugkontaktiga *35*. Olenevalt kütuse taseme kõrgusest paagis ja ujuki asendist, laseb reostaat elektromagnetilise näitaja mähisesse *36* tugevamat või nõrgemat voolu ja vastavalt sellele kaldub näiteriista osuti suurema või väiksema nurga võrra.



Joon. 79. Elektrilise distantsmanomeetri skeem.

Joonisel 79 on toodud elektrosoojusliku distantsmanomeetri skeem (mootorid GAZ-51, ZIS-120 ja auto „Pobeda").

See riist koosneb näiteriistast (ehk vastuvõtjast), mis on paigutatud auto armatuurlauale, ja tundlast, mis on lülitatud õlitussüsteemi.

Tundla keresse *3* on kinnitatud kerest isoleeritud kronsteini külge bimetallist plaat *2*, millel on mähis *4* ja kontakt *5*; teine kontakt *6* asub elastse plaadi *1* küljes, mis on ühendatud massiga. Plaat *1* toetub diafragma *8* väljaulatisele; diafragma on äärtpidi surutud tihenditega *7* tundla keresse.

Tundla mähis *4* on läbi takisti *12* järjestikku ühendatud näiteriista bimetallplaadi *10* mähisega *9*; bimetallplaat *10* on šarniirselt (hoova kaudu) ühendatud osutiga.

Süüte sisselülitamisel ühendavad lüliti *11* kontaktid manomeetri elektrilise vooluahela.

Kui õlitussüsteemis rõhku ei ole (kui näiteks mootor seisab), siis avanevad ja sulguvad tundla kontaktid *5* ja *6* sedavõrd sageli ja näiteriistasse saadetud vooluimpulsid on nii lühiajalised, et

plaat *10* ei jõua märgatavalt soojeneda ning näiteriista osuti jääb skaala nullasendisse (joon. 79, *a*).

Kui õlirõhk suureneb, siis paindub diafragma *8*, painutab plaati *1* ning suurendab survet kontaktidele *5* ja *6*. Seetõttu pikeneb kontaktide koosolemise kestus ja järelikult ka plaatide *2* kuumenemine. Kontaktide koosolemise kestuse pikenemise tõttu pikeneb tundlast näiteriista mähisesse *9* saadetava voolu impulsside kestus ja suureneb järelikult ka plaadi *10* kuumenemine ja paindumine: näiteriista osuti kaldub vastavalt suurema nurga võrra (joon. 79, *b*).

Samasugusele põhimõttele on rajatud ka elektrosoojusliku kaugetermomeetri töötamine. Plokikaande paigutatud tundel saadab termomeetri elektrivooluahelasse mitmesuguse kestusega vooluimpulsse, olenevalt jahutusvee temperatuurist.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on kaitsmed?
2. Kuidas on ehitatud sulavkaitsmed?
3. Kuidas töötab termovibraatortüüpi kaitse?
4. Kuidas töötab nupplülitiga termokaitse?
5. Kuidas töötab elektrosoojuslik distantsmanomeeter?

26. PEATÜKK

MOOTORI KÄIVITUSSEADMED

Käiviti

Käiviti kujutab enesest elektrimootorit, mis rakendatakse töösse akupatarei elektrivooluga ja millel on ajam hooratta ja väntvõlli pööramiseks.

Käiviti peaosad, välja arvatud ajam, on samad, mis generaatoril: kere *13* (joon. 80), mis kujutab enesest elektromagnetit mähistega *14*, ankruga *10*, kollektoriga *12* ja harjadega *11*. Elektrimootori töötamine on vastupidine generaatori töötamisega ja põhineb elektrienergia muundamisel mehaaniliseks tööks, kui mingi vooluallika vool läbib mootori ankrumähiseid.

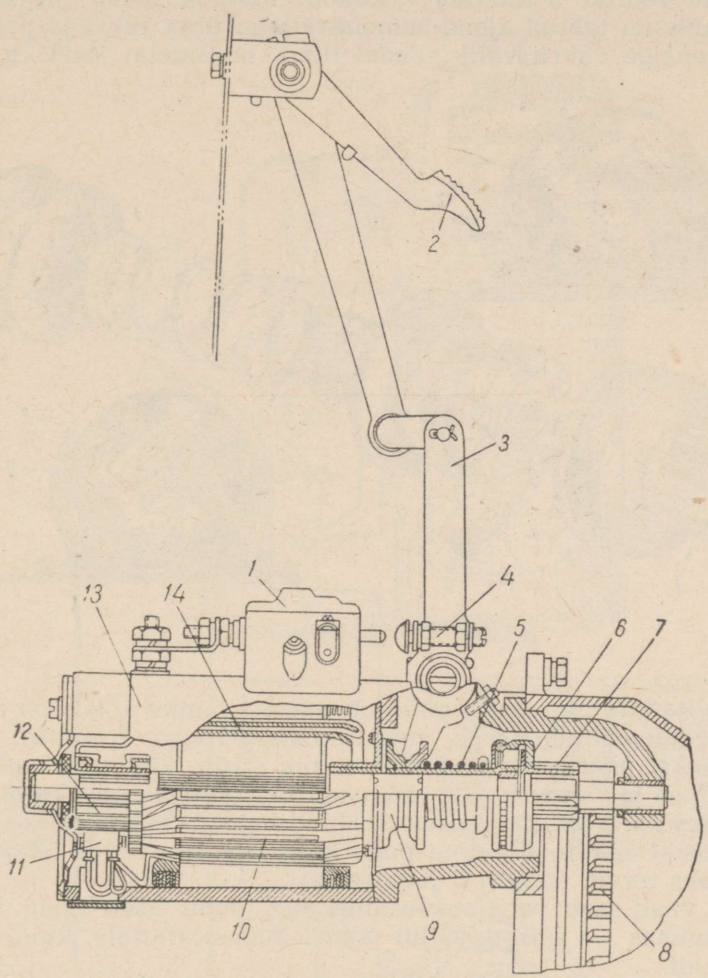
Peale ajami erineb käiviti generaatorist järgmises: ergutusmähised on harjadega ühendatud järjestikku, mähiste ja ühendusjuhtmete ristlõiked on tunduvalt suuremad kui generaatoril.

Enamikul kaasaegsete autode käivititel viiakse käiviti hammasratas hooratta hammasvööga hambumisse ja lahutatakse hambumisest sunniviisiliselt (näiteks autodel GAZ-51, „Pobeda" ja ZIS-150).

Kui vajutada pedaalile *2* (joon. 80), siis nihutab hoova *3* hark, mis asub muhvi *9* ringõnaras, muhvi paremale (skeemi järgi). Muhvi *9* liikumine antakse vedru *5* ja vabajooksusiduri *6* kaudu hammasrattale *7*, mis läheb hambumisse hooratta hammasvööga *8*.

Edasisel vajutamisel pedaalile *2* surub ketaspeaga kruvi *4* käiviti lüliti *1* vardale ja lülitab sisse käiviti elektrilise vooluahela.

K ä i v i t i v o o l u a h e l lüliti suletud kontaktide puhul on järgmine (vt. joon. 72): akupatarei positiivne klemm — mass —

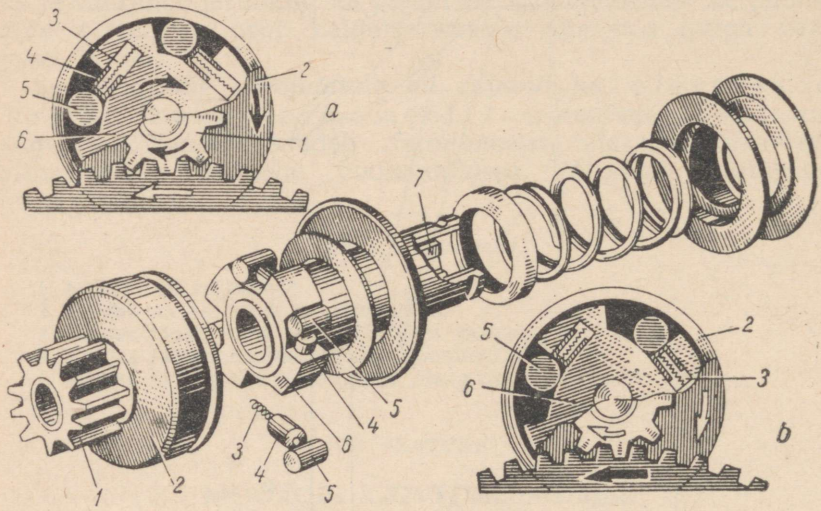


Joon. 80. Ajami sundlülitusega ja vabajooksusiduriga käiviti (auto GAZ-51).

käiviti pluss-hari — ankrumähis — miinus-hari — ergutusmähis — käiviti lüliti *StL* — käiviti lüliti kontakt *20* — jäme juhe *18* — akupatarei negatiivne poolus.

V a b a j o o k s u s i d u r väldib käiviti ankru kaasavedamise pärast mootori käivitamist.

Vabajooksusidur koosneb kahest peaosast: sisemisest puksist *6* (joon. 81) ja välimisest rõngast *2*. Sisemise puksi sabaosa *7* on asetatav käiviti ankru võlli nuutidele. Puksi ristmiku osas on kaldpõhjadega süvendid; süvendites asuvad rullid *5*, milledele suruvad vedrud *3* tihvtide *4* kaudu. Ristmik läheb välisrõnga sisse, mis on tehtud ajami-hammasrattaga ühes tükis ja paikneb oma puksiga ankru võlli siledal (ilma nuutideta) osal. Käiviti



Joon. 81. Vabajooksusidur.

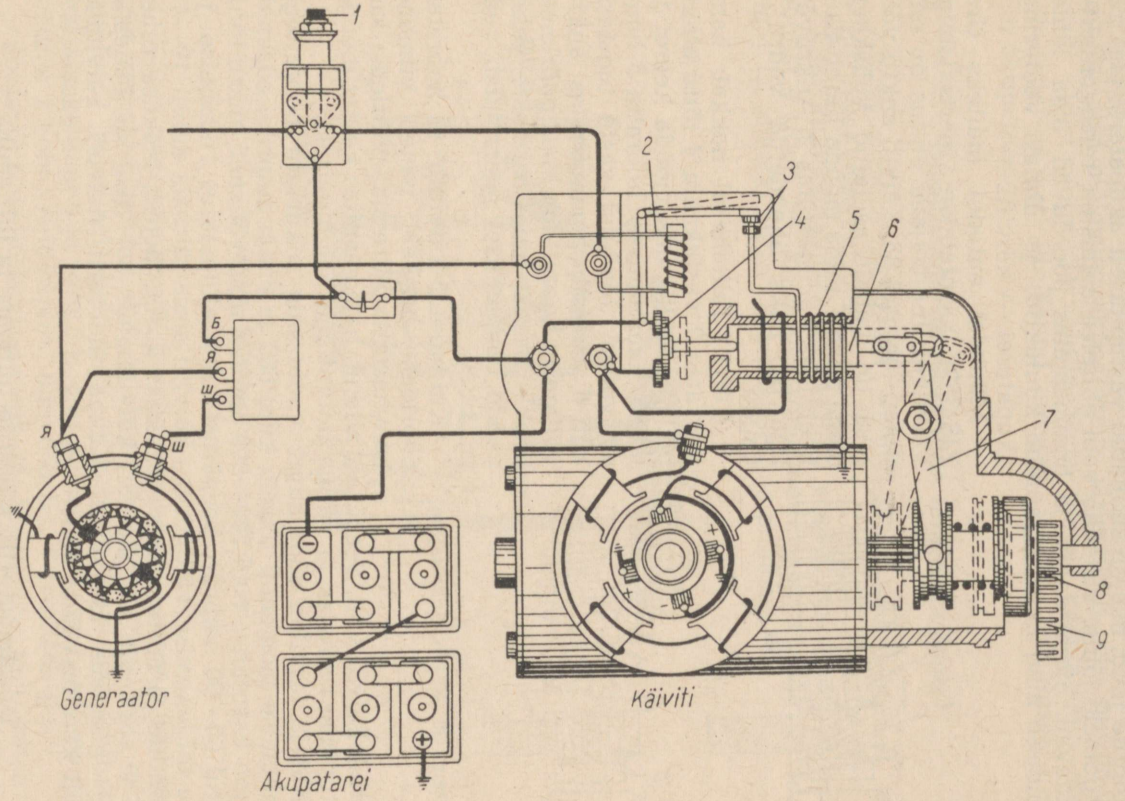
sisselülitamise momendil pöördub sisemine puks *6*, mis on ankru võlliga ühendatud, välise, veel liikumatu rõnga *2* suhtes. Sisemise puksi pöördumisel väikese nurga võrra kiilduvad rullid *5* välisrõnga ja sisemise puksi süvendite kitsamasse ossa kinni, millele kaasa aitavad ka vedrud *3*. Nüüd hakkab välisrõngas ajami-hammasrattaga ja sisemine puks koos ankru võlliga pöörlema nagu üks tervik (skeem *b* joonisel 81).

Sel viisil saab vabajooksusiduri abil jõudu edasi anda ainult ühes suunas — ankru võllilt ajami hammasrattale, kuid mitte vastupidi.

Autodel ZIS-150 (välja arvatud viimased väljalasked) on kasutusel töövoolu ja ajami elektromagneetilise distantslülitamisega käivitid.

Kui vajutada armatuurlaual olevale nupule *1* (joon. 82), siis lülitatakse sisse abirelee *2*.

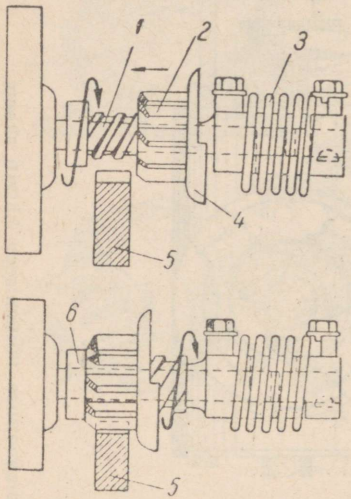
Abirelee mähistest voolu läbiminemisel magnetiseeritakse abirelee mähiste südamik ja ühendatakse kontaktid *3* ning lülitatakse sisse pea- ehk tõmberelee *5* mähised. Kui vool läbib need mähised, siis tõmmatakse tõmberelee liikuv ankur *6* relee süda-



Joon. 82. Ajami elektromagnetilise lülitamisega käiviti skeem.

mikusse, viiakse hoova *7* kaudu käiviti hammasratas *8* hambumisse hooratta hammasvööga *9* ning ketta *4* abil ühendatakse käiviti lüliti peakontaktid.

Pärast mootori käivitumist, kui generaatoris tekib elektromotoorne jõud, mis on suunatud vastupidiselt akupatarei elektromotoorsele jõule, väheneb vool abirelee mähistes, releekontaktid avanevad, ajami ankur ja hammasratas pöörduvad oma lähteasendisse ning ketas *4* lahutab kontaktid, ja ühtlasi vooluringi akupatarei — käiviti.



Joon. 83. Käiviti inertsajam.

Mõnedel autodel (näiteks Ural ZIS-352) kasutatakse inertsajamiga käiviteid. Inertsajami ehitus on näidatud joonisel 83. Käiviti ankru võlli otsa on vabalt asetatud väliskeermega puks *1*, mida mööda liigub sisekeermega hammasratas *2*. Ankruvõlliga on puks ühendatud vedru *3* kaudu.

Käiviti lülitamisel hakkab hammasratas *2* vastukaalu *4* tõttu ainult pikisuunas liikuma mööda keeret ja läheb hambumisse hooratta *5* hammasvööga. Jõudnud vastu tugiäärikut *6*, hakkab hammasratas ankru võlliga ja hoorattaga koos pöörlema. Löökkoormust hammasrataste vahel nende hambumisel pehmendab vedru *3*.

Kui mootor käivitub ja hooratas pöörlema hakkab, paneb viimane hammasratta kiiremini pöörlema kui pöörleb käiviti võll. Seepärast nihkub hammasratas keeret mööda vastupidises suunas ja väljub hoorattaga hambumisest.

Käiviti tarvitab väga suurt voolu, mis liikumatu hoorattaga hambumise momendil tõuseb kuni 600 ja enam amprile; edaspidi langeb kasutatav vool 200—300 amprile ning väheneb ankru tühikäigul 60—90 amprile. Seepärast tuleb akupatarei rikkumise ja kiire tühjenemise vältimiseks käivitit sisse lülitada ainult 10—15 sekundiks ja mitte rohkem kui kaks korda järjest, pidades vahet 30—40 sekundit. Kui mootori käivitamine sel viisil ei õnnestu, tuleb kasutada käsivänta. Külma mootorit (talvel) käivitada ainult käivitusvända abil.

Diiselmootorite käivitite toitmine ja lülitamine

Diiselmootorite käivitamiseks, tingitult nende kõrgest surveastmest õhu komprimeerimisel, tuleb kasutada suure võimsusega käiviteid. Seepärast kasutatakse diiselmootorite käivitite voolu-

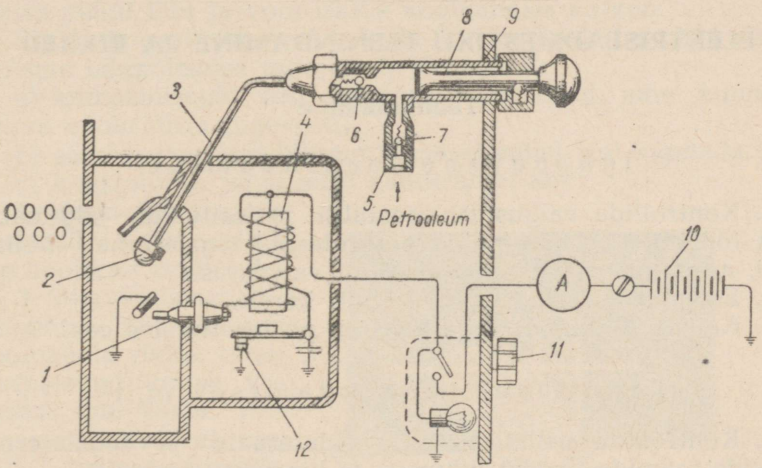
ahelas vähemalt 24-voldist voolu, mille saamiseks paigutatakse autole kaks 12-voldist akupatareid.

Enne käiviti lülitamist on mõlemad akupatareid ühendatud paralleelselt, sest generaator ja kõik tarbijad (peale käiviti) on ette nähtud 12 V pinge jaoks. Diiselmootori käivitamisel ühendab käivituslüliti mõlemad akupatareid järjestikku, et suurendada nende üldist pinget 24 voldile. Seda pinget kasutatakse ainult käiviti tarvis, sest ülejäänud tarbijad jäävad ühendusse ainult ühe akupatareiga.

Diiselmootorite elektriline õhueelsoojendi

Külma mootori JaAZ-204 käivitamisel kuumutatakse tema silindritesse minevat õhku.

Õhu kuumendamiseks on eriline seadis, mis koosneb süütepoolist *4* (joon. 84) koos elektromagnetilise katkestiga (vibraatoriga) *12*, süüteküünlast *1*, pihustist *2* ja pumbast *9*.



Joon. 84. Diislite õhusoojendi skeem.

Kütus (petrooleum või tavaline diislikütus), mida käivituspaagist imetakse kolvi *8* abil, tuleb pumba kambrisse läbi stutseri (nipli) *5* ja sisselaskeklapi *7*. Kambrist surutakse kütus läbi väljalaskeklapi *6* ja toru *3* kaudu pihustisse *2*, mis paikneb süüteküünla *1* kohal silindriploki õhuvöös (vt. *6* joonisel 4).

Soojendi sisselülitamisel nupu *11* keeramise teel läheb vool patareist *10* läbi süütepooli *4* primaarmähise. Seejuures lahutab ja ühendab vibraator *12* primaarmähise vooluahelat kiiresti. Sekundaarmähises indutseeritud kõrgepingevool tekitab süüteküünlas sädemeid, mis süütavad pihusti kaudu sisse pritsitud kütuse pihus-

tatud osakesed. Kütuse põlemisel kuumenenud õhk ja põlemisproduktid juhitakse mootori väntvõlli pöörlemisel õhulaadija abil diiselmootori silindritesse.

Kordamisküsimusi

1. Mis ülesanne on käivitil?
2. Millel põhineb käiviti töötamine? Millistest osadest koosneb käiviti?
3. Millistest põhiosadest koosneb ja kuidas töötab vabajooksusiduriga käivitiajam?
4. Missugune töötamise põhimõte on distantsjuhtimisega käivitil?
5. Kui suurt voolu tarvitab käiviti lülitamise momendil? Kui suurt voolu tarvitab käiviti mootori väntvõlli käitamisel ning kui suurt voolu käivitiankru tühikäigul?
6. Milliseid reegleid tuleb täita käiviti kasutamisel?
7. Millistest põhiosadest koosneb seadis diiselmootorisse imetava õhu eelsoojendamiseks? Kuidas töötab selline seadis?

27. PEATÜKK

ELEKTRISEADMESTIKU TEENINDAMINE JA RIKKED

Teenindamine

Igapäevane teenindamine

1. Kontrollida valgustuse pealüliti ja esitulede jalg-ümberlüliti töötamist, esilaternaid, parktulesid, tagalaternat, helisignaali, armatuurlaua lampi ja kabiini valgustust.
2. Eemaldada tolm ja pori käiviti kerelt.
3. Kaitsta juhtmeid õli ja bensiini pealesattumise eest.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida esilaternate, parklaternate ja tagalaternate klaaside raamide tihedat liibumist ja kinnituse tugevust.
2. Kontrollida helisignaali kinnitust, käiviti kinnitust hooratta karteri külge ning käiviti kere kaitsevöö tihedat liibumist.
3. Määrida käiviti laagreid mootorõliga (kui on tilkõliti toos olemas).
4. Kontrollida elektrilise ruudupühkija ja klaasisoojendi töötamist ning seisukorda.
5. Kontrollida juhtmete isolatsiooni seisukorda, nende kinnituste tugevust auto raami ja kere külge, ning kindlat ühendust kõigi seadmetega.

Tehnilisel hooldamisel nr. 2

Kontrollida käiviti lüliti kinnitust.

Valgustus- või signaalivooluringi juhtmete rikked:

1. Juhtme katkemine. Katkemise tunnus: valgustuse või helisignaali lülitamise katsel jääb ampermeetri osuti nulljaotusele, hoolimata sellest, et akupatarei on hästi laetud. Pärast katkemiskoha avastamist tuleb katkemiskohas juhtme otsad isolatsioonist puhastada, kokku ühendada, hoolega joota ja seejärel isoleerlindiga üle mähkida; puhastatud juhtmeotste kokkukeeramine ilma jootmata on lubatud ainult ajutiselt.

2. Isolatsiooni vigastused ja juhtme ühendus auto massiga. Lühise tunnused: ampermeetri osuti väljalöömine äärmise asendini vasakule (tühjendamine) või osuti järsud kõikumised (ajutiste lühiste korral), tugevasti nõrgenenud lampide hõõgumine või tulede vilkumine, lõhna tekkimine tugevast kuumenemisest või juhtmete isolatsiooni kõrbemisest.

Autodel, millel on termovibraatorkaitse, annab lühisest märku kontaktide iseloomulik klõpsumine. Sulavkaitsmed põlevad lühise puhul läbi ja vool rikkis vooluahelas katkeb.

Rikkis (vigast) juhet võib leida (kui vooluahel ei ole katkenud kaitsme läbipõlemise tagajärjel) järgmiselt:

a) kompamisega, sest massiga ühendatud juhe kuumeneb läbiva voolu tõttu tugevasti;

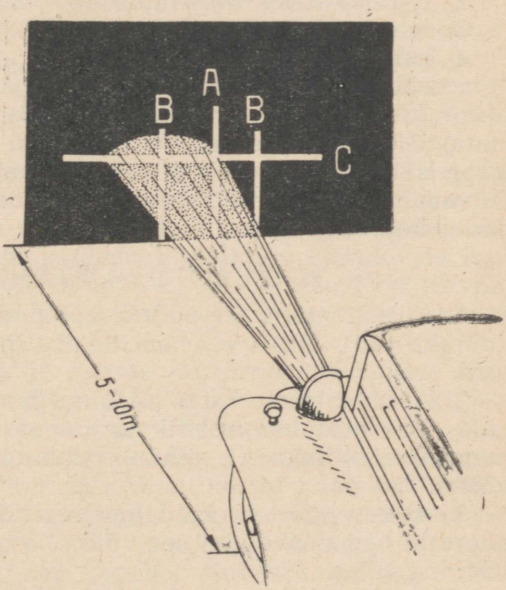
b) sädelemise järgi juhtme ja massi vahel, kui liigutada juhet;

c) kontrollides juhet auto kandelambi abil.

Leidnud juhtme vigastatud koha, tuleb see hoolikalt isoleerida.

3. Sulavkaitsme läbipõlemine; kõrvaldanud vooluahela rikke, tuleb läbipõlenud kaitse vahetada uue vastu. Kui tagavarakaitset ei ole, võib kaitseelemendile mähkida peent traati (üks või kaks valgustusjuhtme kiudu) ja esimesel võimalusel vahetada kaitseelement uue, instruktsioonis ette nähtud voolule arvestatud kaitsme vastu.

Laternate rikked seisavad reflektori tuhmumises ja vaheraami kinnituse nõrgenemises.



Joon. 85. Seina märkimine tulede reguleerimiseks.

Tolmu eemaldamiseks reflektoritelt tuleb nad üle puhuda või pühkida pehmetest karvadest pintsliga. Tugevasti mustunud reflektoreid võib pesta sooja veega, kasutades vatti, kuid seejuures ei tohi pestavale pinnale tugevasti peale suruda; pärast pesemist tuleb reflektorid lasta korralikult ära kuivada.

Laternaid reguleerida tuleb pimedas, paigutades auto tasasele horisontaalsele platsile 5—10 m kaugusele seinast (täpne kaugus on antud tehase instruktsioonis) ja koormata autot kandejõu ulatuses.

Seinale tuleb heleda värviga teha jooned (joon. 85): *A* — vertikaaljoon, mis on risti auto pikiteljega; *B* — kaks vertikaaljoont, mis on joonest *A* auto laternate poole vahemaa kaugusel; *C* — horisontaaljoon, mis lõikab vertikaaljooni *A* ja *B*; joone *C* kõrgus põrandast peab võrduma auto laternate keskkoha kõrgusega põrandast.

Laternate reguleerimiseks tuleb: a) lülitada sisse kaugtuled ja riputada ühe laterna ette valguskindel kate; b) pöörata varjamata laternat või selle reflektori kaht seadekruvi nii, et vertikaaljoon *B* lõikaks laterna poolt seinale heidetud elliptilist valguslaiku täpselt keskelt ning valguslaigu heledama osa ülemine piirjoon asuks horisontaaljoone *C* tasemel; c) kinnitada reguleeritud latern või reflektor ja täpselt samuti reguleerida teist laternat.

Signaali rikked, mille tõttu heli nõrgeneb või ei teki:

1) kontaktide põlemine (oksüdeerumine);
2) reguleerituse riknemine;
3) membraani vigastus;
4) mähiste vigastus.

Oksüdeerunud kontakte tuleb puhastada abrasiivplaadiga või peene klaaspaberiga, ning pärast seda pesta bensiiniga (etüleerimata). Signaalseadist, mis on näidatud joonisel 76, reguleeritakse järgmisel viisil: võetakse kaas maha ja lastakse kontrmutter lõdvemale; reguleerimismutri *12* keeramisega püütakse saavutada parim heli. Vigastatud membraan või mähis tuleb vahetada.

Käiviti peamised rikked

1. Käiviti ankur ei pöörle või pöörleb väga aeglaselt halva kontakti tõttu lülitis või harjade ebatiheda liibumise tõttu kollektoril.

2. Ajami hammasratas jäi kinni hooratta hammasvöösse (lülitada sisse otseühenduskäik ja tõugata autot edasi ja tagasi; kui hammasratas ikka ei lahku hambumisest, tuleb käiviti maha võtta).

3. Ankur pöörleb, kuid inertsajami hammasratas ei hambu hooratta hammasvööga; see võib olla tingitud järgmistest põhjustest:

a) ajamivõlli risustumine või sellel oleva õli paksenemine;
b) vedru või vedru kinnituspoltide murdumine.

1. Millist hooldamist vajab elektriseadmestiku juhtmestik? Millise tehnilise teenindamise ajal seda hooldamist teostatakse?
2. Millist hooldamist vajavad esilaternad? Millistel tehnilistel teenindamistel neid hooldamisi teostatakse?
3. Millist hooldamist vajab käiviti? Milliste tehniliste teenindamiste ajal neid hooldamisi teostatakse?
4. Millised käiviti detailid vajavad määrimist, ja millistel tähtaegadel?
5. Millega asendada elektriseadmestiku vooluahelas läbipõlenud sulavkaitset, kui tagavarakaitset ei ole?
6. Kuidas puhastada esilaternate reflektor tolmust?
7. Kuidas peavad olema seatud auto esilaternad? Kuidas reguleerida esilaternate valgusvihkude suunda?
8. Millised rikked esinevad signaali juures? Millest nad tekivad?
9. Milliste riistade abil ja kuidas tuleb puhastada helisignaali kontakte? Kuidas reguleerida helisignaali heli?

MOOTORI RIKKED

28. PEATÜKK

PEAMISED RIKKED KARBURAATORMOOTORI TÖÖTAMISEL

Mootor ei lähe käima

Kui mootor ei käivitu, peab autojuht kõigepealt kontrollima, kas mootor on käivitamiseks õigesti ette valmistatud.

Mootori ebaõnnestunud käivitamiskatsetel täituvad mootori silindrid ülerikastatud seguga, mis halvasti süttib. Sel juhul tuleb silindrid läbi puhuda — avada nii seguklapp kui ka õhuklapp täielikult ja, kui süüde on välja lülitatud, pöörata väntvõlli 2—3 pööret käsitsi.

Kui pärast korduvat katsetamist ei õnnestu mootorit käivitada, tuleb kontrollida, kas süütepool annab kõrgepingevoolu. Kui sädet ei ole, tuleb kontrollida: a) akupatarei seisukorda (lülitada sisse tuled, proovida signaali); b) katkesti kontaktide seisukorda (kas nad ei ole oksüdeerunud või õlised); c) kas juhtmed on terved; d) süütelüliti ja ampermeetri töötamist; e) kas primaarvooluahelas on voolu.

Kui kõik süüteseadmed on korras ja kõrgepingejuhtme ning massi vahel hüppab üle tugev säde, tuleb kontrollida kütuse pealeandmist karburaatorisse ja selle filtri seisukorda.

Kui mootori toitesüsteem on korras, tuleb kontrollida kompressiooni (käsitsi); normaalse kompressiooni korral tuleb kontrollida küünalde seisukorda ja kui need on korras, siis veenduda, et süüde on seatud õigesti.

Mõnikord ei saa mootori käivitamisel väntvõlli käsitsi pöörata. See võib tulla sellest, et käiviti ajami hammasratas on kinni jooksnud või on õli mootori karteris ja käigukastis hangunud.

Kui akupatarei on tugevasti tühjenenud, võib mootori käivitamiseks kasutada teise auto akupatarei voolu. Selleks on vaja: a) ühendada kahe auto metallist osad (massid); b) ühendada isoleeritud juhtmete abil käivitite või tagasivoolu releede klemmid; c) käivitada mootor käsitsi. Edasi töötab süütesüsteem generaatorivoolu toimel. Kui puudub käivitusvänt, võib mootorit käivitada auto liikumishooga, lülitades tavaliste võtetega (pärast hoo saamist mitme inimese lükkamisest) sisse teise või kolmanda (kuid mitte otseühenduse) käigu.

Mootor jätab töötamisel vahele

Vahelejätmine ühes silindris võib olla põhjustatud küünalde riketest, katkenud küünla juhtmest, jagaja karbi vigastusest, klappide ebatihedast sulgemisest või plokikaane tihendi vigastusest.

Vahelejätmine mitmes silindris võib olla põhjustatud liiga lahjast või rikkast küttesegust ning küünalde, juhtmete või katkesti riketest. Katkesti juures tuleb kontrollida: a) pilu kontaktide vahel ja nende seisukorda; b) vasara, selle klotsi ja vedru seisukorda; c) kas ei jää vasar teljele kinni; d) katkesti ajamvõlli puksi seisukorda; e) kas kondensaator on korras.

Harva on vahelejätmise põhjuseks: a) juhtmete ajutine kontakt massiga; b) süütepooli rikked; c) ebaõigesti seatud süüde; d) eelsüüte tsentrifugaal- või vaakuumregulaatori kinnijäämine; e) silindrite ploki ja plokikaane vahel oleva metall-asbesttihendi vigastused.

Vahelejätmine tühikäigu väikestel pööretel võib olla põhjustatud: a) tühikäigusüsteemi kanalite või düüside osalisest ummistumisest; b) juhtmete halvast kontaktist akupatareiga; c) ebaõigest karburaatori reguleerimisest tühikäigu väikestele pööretele; d) kompressiooni vähenemisest mõnes silindris; e) lisaõhu sisseimemisest.

Vahelejätmine keskmistel ja suurtel pööretel tekib, kui: a) katkesti kontaktide vahe on suur; b) vasara vedru on nõrgaks jäänud; c) karburaatori peadoseerimissüsteem on osaliselt ummistunud; d) kütuse juurdevool karburaatorisse ei ole küllaldane.

Mootor jääb seisma

Kui mootori seismajäämise momendil on karburaatoris kuulda paukumist (aevastamist), siis tuleb oletada, et katkes kütuse juurdevool; kerged paukumised summutis on tunnuseks, et süütesüsteem lakkas töötamast; vee keemine radiaatoris näitab mootori ülekuumenemist ja kolbide kinnijäämist silindrites.

Töötava mootori iseenesest seismajäämise põhjuseks on: a) puudulik kütuse juurdevool karburaatorisse; b) karburaatori

peadoseerimissüsteemi ummistumine; c) mootori liiga madal temperatuur.

Kui mootor jääb seisma väntvõlli pöörete arvu vähendamisel, tuleb mootor uuesti käivitada, avades seguklappi natuke rohkem ja vähendades õhu sissevoolu. Kui mootor pärast seda hakkab töötama, siis on võimalik, et tühikäigudüüs on ebaõigelt reguleeritud või on ta ummistunud või pääseb silindritesse õhku karburaatori kõrvalt; kui mootor pärast seiskamist enam käima ei lähe, tuleb riket otsida süütesüsteemist.

Mootor kuumeneb üle

Mootori ülekuumenemine põhjustab võimsuse langemise, millele kaasub kõrbeva õli hais ja vee keemine radiaatoris. Tugevasti ülekuumenenud mootoriga töötamine võib põhjustada kolbide kinnijäämist ja laagrite väljasulamist.

Mootori ülekuumenemine on tingitud: a) kestvast sõitmisest madala käiguga; b) ebaõigesti seatud süütest; c) ventilaatori rihma lõdvenemisest; d) vee puudusest jahutussüsteemis; e) õli vähesusest mootori karteris; f) õlipumba nõrgast õliandmisest; g) mootori töötamisest lahja küttesegu; h) vee külmumisest radiaatoris; i) veepumba murdumisest; j) jahutussüsteemi ummistumisest; k) nõe kogunemisest põlemiskambrisse; l) tugeva pärituule tõttu.

Ülekuumenenud mootori radiaatorisse tohib vett juurde valada ainult siis, kui mootor töötab või on natuke jahtunud.

Mootori kloppimine

Mootori kloppimise peamised põhjused on: a) küttesegu detonatsiooniline põlemine (vt. peatükk 7); segu enneaegne süttimine (liiga varajane süüde, mootori ülekuumenemine); c) kolbide ning kolvisõrmede ja -pukside kulumine; d) kepsu- ja raamlaagrite kulumine.

Ekspluatatsiooni tingimustes võib detonatsiooni vältida, kui: a) eemaldada nõgi põlemiskambrist õigeaegselt; b) hoida mootori töötamise soojuslik režiim õigena; c) kasutada ainult kütust, mis on ette nähtud sellele mootorile; d) seada süüde õigesti.

Kloppimised, mis on põhjustatud liiga varasest süütest, detonatsioonist või mootori ülekoormusest, on ajutise iseloomuga ja ilmnevad peamiselt mootori suurematel koormustel. Et neid kloppimisi kõrvaldada, tuleb seguklappi lasta koomale või vajalikel juhtudel üle minna madalamatele käikudele.

Kui mootoris ilmnevad kõrvalised, selgesti kuuldavad kloppimised, mis ei kao eelsüüte vähendamisega, madalamale käigule üleminekul ega küttesegu koguse vähendamisel, siis tuleb mootor seisata ja kutsuda välja tehniline abi või pöörduda garaaži tagasi puksiiris.

Kompressiooni vähenemine

Küttesegu kokkusurumise rõhust silindrites võib saada täieliku ettekujutuse, kui kasutada erilist mõõteriista — kompressioonimõõtjat, mis ühendatakse küünla avaga.

Enne kompressiooni kontrollimist soojendatakse mootor normaalse temperatuurini (70—80°) ning pärast seda keeratakse kõik küünlad välja. Kompressioonimõõtja vooliku otsik tuleb tihedalt panna küünlaauku ja pöörata väntvõlli 10—12 pööret (käiviti abil, või ajades kiiresti ringi käsivändaga), kusjuures karburaatori seguklapp ja õhuklapp on täielikult avatud. Kompressioonimõõtja (olenevalt mootori tüübist ja surveastmest) peab näitama rõhku, mis on ette nähtud antud autole tehase instruktsioonis (ВНИИТ materjalide põhjal peab ZIS-120 ja GAZ-51 mootorites rõhk olema vähemalt 5,5 kg/cm^2). Seejärel tuleb kompressioonimõõtjast õhk välja lasta ja samasuguste võtetega kontrollida kompressiooni mootori ülejäänud silindrites.

Kui rõhk mõnes silindris (või mitmes silindris) jääb normaalrõhust madalamaks 1 kg/cm^2 võrra või rohkem, siis selleks, et kontrollida kompressiooni vähenemise põhjusi, tuleb valada rikkisolevasse silindrisse 20—25 cm^3 õli (mootoris kasutatavat) ja uuesti kontrollida rõhku kompressioonimõõtja abil; kui rõhk tõusis, siis tähendab see seda, et kulunud on kolvirõngad või silindriseinad; kui rõhk ei muutunud, siis on klapid ebatihedad.

Kui kompressioonimõõtjat ei ole, siis tuleb: a) keerata välja kõik küünlad, peale esimese silindri; b) pöörata käivitusvändaga väntvõlli kuni survetakti lõpuni esimeses silindris; c) keerata järgemööda küünlad järgmistesse silindritesse ja ajada uuesti ringi väntvõlli; võrreldes seejärel üksikutes silindrites kompressiooni ületamiseks kulutatud jõudu, võib määrata, milline silinder on rikkis.

Kohti, kust gaasid läbi tungivad, võib leida väliste tunnuste järgi. Ebatihedust kolvi ja silindriseina vahel näitab sinakashalli suitsu ilmumine rõhutasandist, suurem õlikulu ja valkjashalli suitsu väljumine summutist.

Klappide ebatihedus põhjustab järsu rõhu langemise üksikutes silindrites; seejuures kaasuvad sisselaskeklapi ebatihedusele tagasilöögid karburaatorisse ning väljalaskeklapi ebatihedusele — paukumised summutis.

Ebatihedus silindriploki ja plokikaane vahel võib põhjustada gaaside väljatungimist nii jahutussärki kui ka naabersilindrisse. Gaaside väljatungimist võib kergesti avastada gaasimullide kaudu, kui määrida tihendi ääri vedela õliga; gaaside läbilaskmist silindrite vahel võib kindlaks teha mustade laikude järgi tihendil, kui võtta maha plokikaas. Gaaside läbilaskmise kõrvaldamiseks tuleb kinnitada plokikaane kinnitusmutreid või vahetada tihend.

Gaaside läbipääsu küünalde juurest näitavad samad tunnused, mis plokikaane tihendi juureski. Gaaside läbipääsu kõrvaldamiseks tuleb küünlad tihedamalt sisse keerata või rikkisoleku korral küünlad vahetada.

Paukumised summutis

Vahetevahel summutis tekkivaid paukumisi võivad põhjustada: a) liiga rikas küttesegu; b) väljalaskeklappide ebatihedus; c) süüte vahelejätmine; d) liiga hiline süüde.

Tagasilöögid karburaatoris

Tagasilöögid karburaatoris (aevastused) võivad tekkida järgmistel põhjustel: a) liiga lahja küttesegu; b) sisselaskeklapi ebatihedus; c) liiga hiline süüde.

Tagasilöögid karburaatoris võivad kütusetorustiku lekkimise korral tekitada tulekahju.

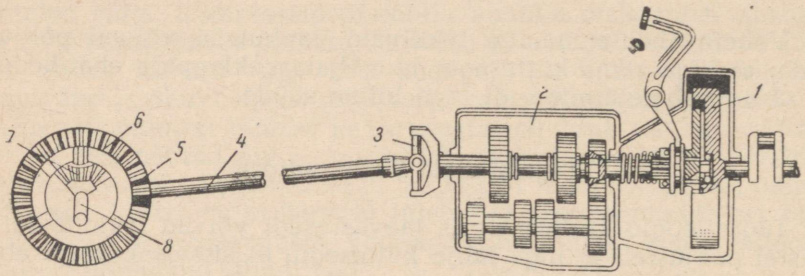
Mootori võimsuse langemine

Mootori võimsuse langemist võivad põhjustada: a) liiga lahja või rikas küttesegu; b) liiga hiline või varajane süüde; c) mootori ülekuumenemine; d) mootori töötamine vahelejätmistega; e) kompressiooni vähenemine silindrites; d) summuti ummistumine.

Kordamisküsimusi

1. Mida ja millises järjekorras tuleb kontrollida süütesüsteemis, toitesüsteemis ja mootori mehhanismides, kui mootorit ei õnnestu käivitada?
2. Kuidas käivitada mootorit teise auto korrasoleva akupatarei abil?
3. Mida ja millises järjekorras tuleb kontrollida, kui mootori üks silinder jätab vahele?
4. Mida ja millises järjekorras tuleb kontrollida süütesüsteemi, toitesüsteemi ja mootori mehhanismide juures, kui mootori mitu silindrit jätavad vahele?
5. Mida tuleb kontrollida süüte-, toite-, jahutus- ja õlitussüsteemi juures, kui mootor kuumeneb üle?
6. Kuidas kontrollida mootori silindrites kompressiooni kompressioonimõõtja abil ja ilma selleta?
7. Mida tuleb kontrollida mootori toitesüsteemi ja -mehhanismide juures, kui põlevsegu süttib karburaatoris, ning mida siis, kui summutis tekivad paukumised?

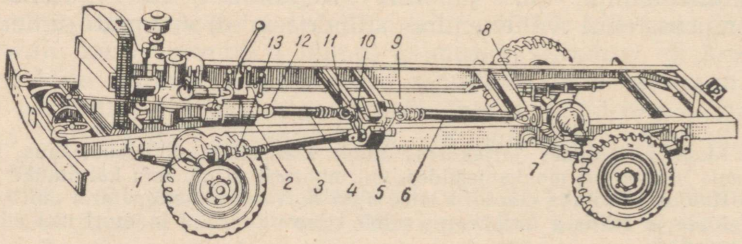
Jõudu, mida on vaja auto vedavate rataste pöörlemapanemiseks, antakse hoorattalt edasi jõuülekande ehk transmissiooni kaudu (joon. 86), mis koosneb sidurist *1*, käigukastist *2*, kardaanülekandest *3* ja *4*, peaülekandest *5* ja *6*, diferentsiaalist *7* ja rataste veotelgedest *8*.



Joon. 86. Jõuülekande põhimõtteline skeem.

Suurendatud läbivusega autodel on jõuülekanne keerukam. Suurendatud läbivusega autod ehitatakse kõige sagedamini ühe järgmise skeemi järgi:

1) kaheteljelised kahe veosillaga autod (GAZ-63, GAZ-69, joon. 87);

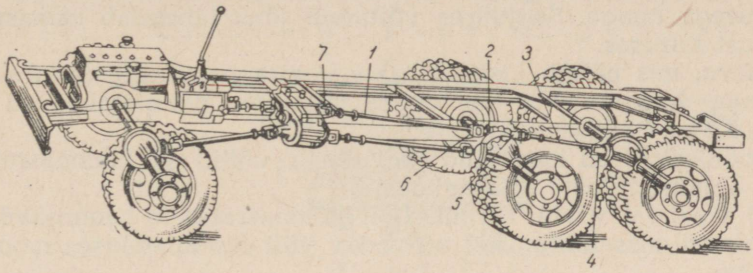


Joon. 87. Kaheteljelise kahe vedava sillaga auto jõuülekande skeem: *1* — eesmine vedav sild; *2* — käigukast; *3* — esisilla kardaanvõll; *4* — kardaanvahevõll; *5* — jaotuskast; *6* — tagasilla kardaanvõll; *7* — tagasild; *8—13* — kardaanülekande šarniirliigendid (kardaanliigendid).

2) kolmeteljelised kolme veosillaga autod (ZIS-151, joon. 88).

Nendel autodel on asetatud käigukasti taha (eraldi või sellega ühes plokis) täiendavalt jaotuskast. Jaotuskasti ülesanne on anda jõudu käigukasti vedavalt võllilt mitmele vedavale sillale. Peale selle põhiülesande on jaotuskast täiendavaks käigukastiks — demultiplikaatoriks (kui tal on vähendavad ülekanded), et suurendada kardaanvõllile antavat jõudu lisaks sellele, mida annab põhiline käigukast (autodel GAZ-63, GAZ-69, ZIS-151).

Jaotuskastist antakse jõud eesmisele veosillale (samuti nagu tagumiselegi sillale) kardaanülekande abil. Sellesse silda on paigutatud peaülekanne koos diferentsiaaliga ja spetsiaalne ülekanne juhtivatele ning ühtlasi vedavatele ratastele. Kolmeteljelistel autodel on tavaliselt ühe tagasilla asemel kaks silda, mis moodustavad vedava vankri; jõud kantakse jaotuskarbist vankrile mitme kardaanvõlli kaudu, mis on varustatud liigenditega.



Joon. 88. Kolmeteljelise kolme vedava sillaga auto jõuülekande skeem:
1 — tagasilla esimene kardaanvõll; *2* — tagasilla kardaanvõllide vahetugi; *3* — tagasilla teine kardaanvõll; *4—7* — kardaanülekande šarniirliigendid (kardaanliigendid).

29. PEATÜKK

KÄIGUKAST

Käigukasti ülesanne ja töötamisskeem

Käigukasti ülesandeks on: a) muuta vedavatele ratastele ülekantavat veojõudu ja b) võimaldada tagurpidi liikumist. Peale selle võimaldab käigukast lahutada väntvõlli vedavatest ratastest, kui mootor töötab tühikäigul.

Liikumahakkamisel, järskudel teetõusudel, liikumisel pehmes liivas ja lumes ning real muudel juhtudel suureneb auto liikumistakistus, mis nõuab vedavatelt ratastelt mitu korda suuremat veojõudu kui liikumine heal horisontaalsel teeosal. Suurema ökonoomsuse saavutamiseks mootorid on arvestatud just normaalsetele töötingimustele ühes väikese võimsuse-tagavaraga. Seepärast ei suuda mootorid oma väntvõllil arendada küllaldast jõudu, et ületada auto liikumisel esinevaid takistusi.

Veojõu vajalik suurenemine vedavatel ratastel saavutatakse hammasratasülekande abil rataste pöörlemiskiiruse vähenemise arvel, kui mootori pöörlemiskiirus ja koormus jäävad samaks. Selleks kasutatakse kõige sagedamini kolme- ja nelja-astmelisi käigukaste.

Veojõu suurendamine vedavatel ratastel on hammasratasüle-

kande abil võimalik seetõttu, et väikese hammasrattaga varustatud vedava võlli poolt üle kantav jõud suureneb nii mitu korda, kui mitu korda on veetava hammasratta raadius (hammaste arv) suurem vedava hammasratta raadiusest (hammaste arvust). Siin võib erineva suurusega hammasrattaid vaadelda kui erineva õlapikkusega kange. Seejuures võitmine jõus tähendab samasuurt kaotust kiiruses.

Arvu, mis näitab vedava hammasratta hammaste arvu suhet veetava hammasratta hammaste arvusse, nimetatakse ülekandearvuks.

Joonisel 89 on kujutatud käigukasti võllid ja hammasrattad ning hammasrataste lülitusskeemid:

1) vedav võll *14*, millel on hammasratas *13* hammasvööga *12*; siduri sisselülitamisel on vedav võll otseühenduses mootori võlliga;

2) veetav võll *8* on varustatud pikisoontega (nuutidega), millele on paigutatud nihutatavad hammasrattad ehk hammasratasplokid *9* ja *10*; hammasratasplokk *10* on varustatud peale välimiste hammaste veel hammasmuhviga *11*; veetav võll on kardaani ja peaülekande ning diferentsiaali ja veovõllide kaudu ühendatud auto vedavate ratastega;

3) vahevõll *2* hammasratastega *1*, *3*, *4* ja *5*;

4) tagurpidikäigu hammasratas *7*, mis pöörleb lühikesel teljel *6*.

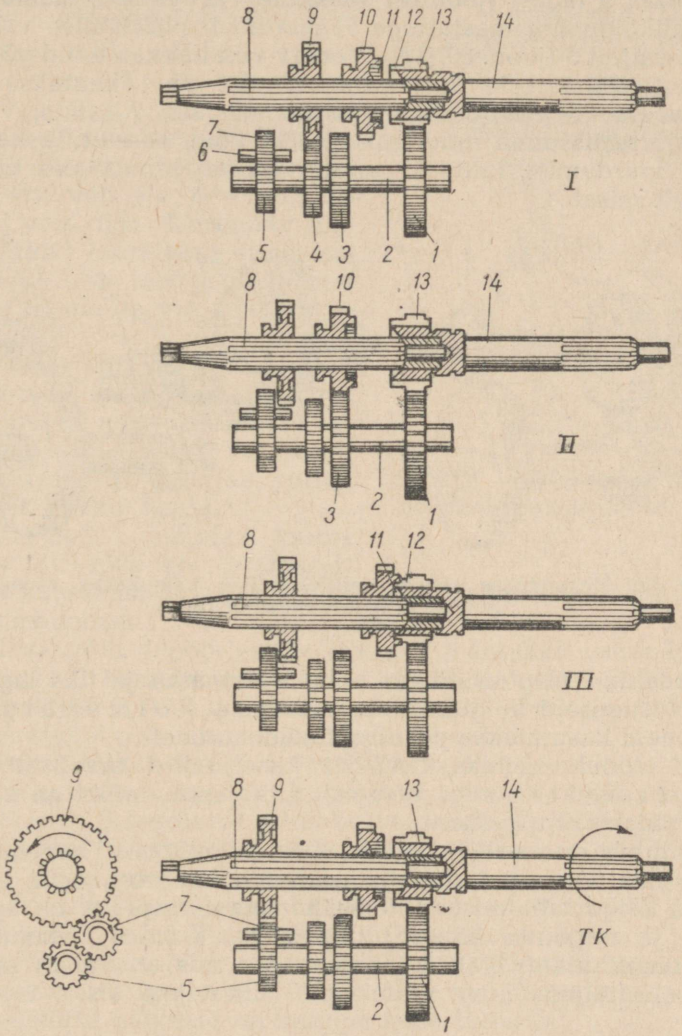
Võllid ja hammasrattad asuvad käigukasti malmkarteris. Võllid on toestatud kuul- või rull-laagritega ning tagurpidikäigu hammasratas — pronkspuksi kaudu.

Kui käigukasti hammasrattad on neutraalasendis, siis töötava mootori ja sisselülitatud siduri korral pöörlevad tühjalt: a) vedav võll *14*; b) vahevõll *2*, sest selle suur hammasratas *1* on vedava võlli hammasrattaga *13* alalises hambumises, ja c) tagurpidikäigu hammasratas *7*, mis on alaliselt hambumises vahevõlli hammasrattaga *5*. Käigukasti veetav võll *8* ja järelikult ka auto vedavad rattad ei pöörle.

Selleks et panna autot liikuma, tuleb vedava võlli hammasratasplokk viia hambumisse vahevõlli hammasrattaga *4*. See on esimene käik, mille juures jõud kantakse üle nii, nagu see on näidatud joonisel 89, *I*. Enne hammasrataste lülitamist tuleb siduri abil lahutada vedav võll mootori väntvõllist, et kumbki hammasratas ei pöörleks. See on vajalik löökkoormuse vältimiseks hammasrataste hammastele, kui üks hammasratastest pöörleb ning teine seisab (enne siduri väljalülitamist) ja on ühenduses auto ratastega.

Kui auto liigub kohalt, on vaja anda talle natuke hoogu ja lülitada teine käik. Selleks lülitatakse sidur välja, lahutatakse hammasratasplokk *9* hambumisest hammasrattaga *4* ning nihutatakse siis hammasratasplokk *10* hambumisse hammasrattaga *3*. Pärast seda lülitatakse sidur uuesti sisse (joon. 89, *II*).

Samal viisil, pärast seda kui auto on saanud vajaliku hoo, lükatakse hammasratasplokk *10* ettepoole (joonisel paremale); seejuures ühendub hammasmuhv *11* vedava võlli hammasvööga *12*, nii et mõlemad võllid hakkavad ühise tervikuna pöörlema väntvõlli kiirusega (otseülekanne — joon. 89, *III*).



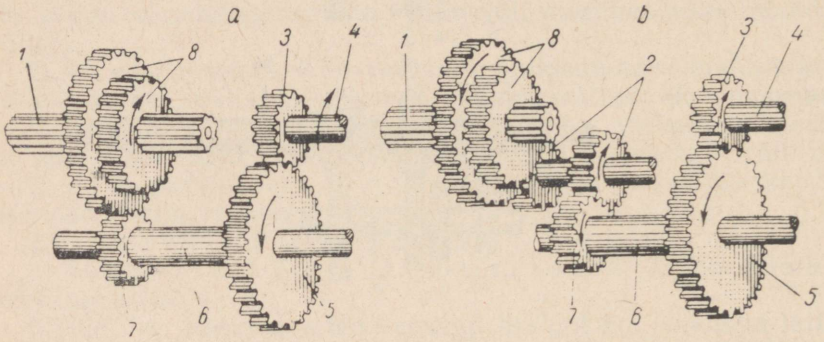
Joon. 89. Jõu ülekandmise skeem kolmekäigulises käigukastis.

Mootori väntvõlli ühe ja sama pöörlemiskiiruse korral on auto edasiliikumine esimese käiguga kõige aeglasem, veojõud aga kõige suurem. Kolmanda käiguga sõitmisel (otseülekandel) on

aga vastupidi, kiirus on kõige suurem, veojõud aga kõige väiksem.

Teine käik on esimese ja kolmanda (otseülekande) käigu vahepealne.

Tagurpidikäigu saamiseks nihutatakse veetava võlli hammasratasplokki *9* tagasi (joonisel vasakule) ja viiakse hambumisse tagurpidikäigu hammasrattaga *7*, mis saab pöörlemise vahevõlli hammasrattalt *5* (joon. 89, *TK*). Veetav võll hakkab nüüd pöörlema kellaosuti liikumisele vastassuunas, sest jõud kantakse vahevõllilt veetavale võllile kolmanda hammasratta *7* kaudu. Veetava võlli pöörlemissuuna muutumise tõttu võib, et vältida hammasrataste murdumist, lülitada tagurpidikäiku ainult siis, kui auto täielikult seisab.



Joon. 90. Jõu ülekandmise skeem neljakäigulises käigukastis esimesel käigul (*a*) ja tagurpidikäigul (*b*).

Vaadeldud käigukastil on kolm edasikäiku ja üks tagurpidikäik. Niisuguseid käigukaste nimetatakse kolmekäigulisteks; neid kasutatakse peamiselt sõiduautodel.

Veoautodel (näiteks GAZ-51) kasutatakse tavaliselt neljakäigulist käigukasti, s. o. niisugust käigukasti, millel on neli ülekannet edasikäigu jaoks.

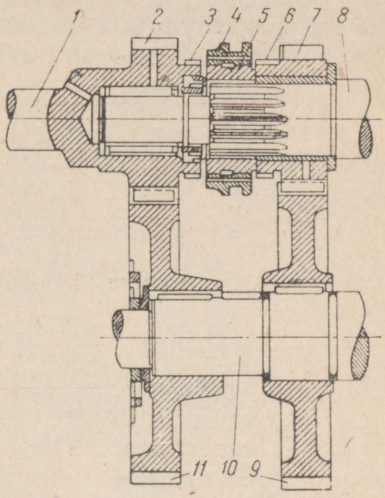
Sel juhul on veetaval võllil kaks nihutatavat hammasratasplokki; üks neist on tehtud kaksikhammasrattana ja on esimese ja teise käigu lülitamiseks, teine hammasratasplokk on aga kolmanda ja neljanda käigu lülitamiseks. Kolmas hammasratasplokk on nihutatav kaksikhammasratas, mis on vabalt asetatud lühikesele teljele ning mille abil lülitatakse sisse tagurpidikäik.

Joonisel 90 on kujutatud jõu ülekandmise skeem vedavalt võllilt *4* veetavale võllile *1* esimesel käigul ja tagurpidikäigu sisselülitamine neljakäigulises käigukastis.

a — esimene käik: alatises hambumises olevad hammasrattad *3* ja *5*, vahevõll *6*, vahevõlli hammasratas *7*, hammasratasploki *8* suur hammasratas.

b — tagurpidikäik: alatiselt hambumises olevad hammasrattad *3* ja *5*, vahevõll *6*, vahevõlli hammasratas *7*, tagurpidikäigu hammasratasploki *2* suur hammasratas, selle hammasratasploki väike hammasratas, hammasratasploki suur hammasratas *8*.

Suure kandejõuga veoautodel (näiteks ZIS-150) kasutatakse käigukaste, millel on lisaks (viies) kiirendav käik (hammasrattad *7* ja *9* joonisel 91). Selle käigu sisselülitamisel pöörleb veetav võll suurema pöörete arvuga kui vedav võll (ja järelikult ka mootori väntvõll). Kiirendav ülekanne (käik) lülitatakse sisse, kui auto liigub heal teel ja vedavatel ratastel ei ole tarvis suurt veojõudu.



Joon. 91. Püsiva hambumisega ja lülitusmuhviga käigukasti skeem.

Kiirendav käik võimaldab mootoril töötada madalamatel pööretel, kusjuures auto liikumiskiirus jääb endiseks. See vähendab mootori kulumist ja aitab kütust tunduvalt kokku hoida.

Kaasaegsete autode juures (näiteks ZIS-150) on laialdaselt levinud käigukastid, kus kaldhammastega hammasrattad on alatises hambumises.

Vedava võlli *1* pöörlemine (joon. 91) antakse vahevõllile *10* edasi alatiselt hambumises olevate hammasrataste *2* ja *11* kaudu. Hammasrattad *7* ja *9* on samuti alatises hambumises, kusjuures hammasratas *7* pöörleb veetaval võllil *8* vabalt.

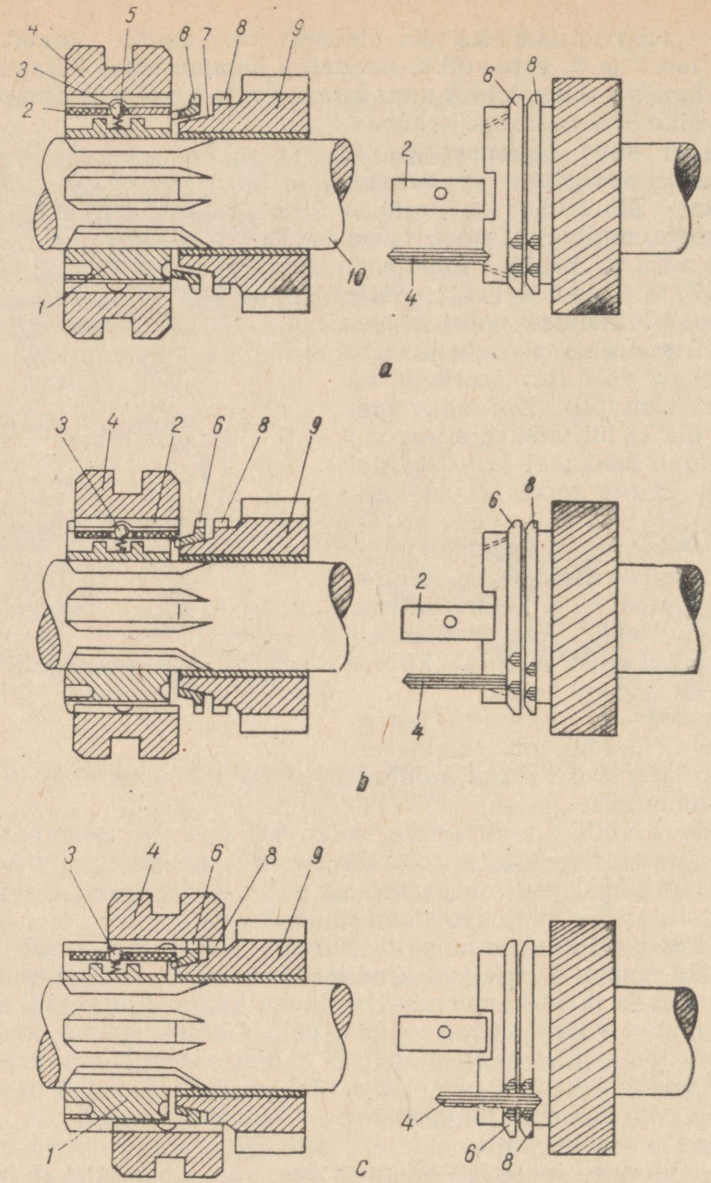
Käikusid lülitatakse hammasmuhvide *4* abil, mida saab nihutada piki rummu *5*, mis on kinnitatud veetava võlli nuutidele. Otseülekande (käesoleval juhul neljanda käigu) lülitamisel sidurdavad muhvi *4* sisehambad vedava võlli *1* hammasratta hammasvööga *3*, ühendades selle rummu *5* kaudu vahetult veetava võlliga *8*; viienda (kiirendava) käigu lülitamisel ühendab muhv *4* veetava võlli rummu *5* hammasratta *7* hammasvööga *6*.

Mõnede autode juures (näiteks ZIS-150) jäetakse hammasvöödes ja muhvides iga teine hammas ära või lühendatakse poole peale, mistõttu käikusid on kergem sisse lülitada.

Sünkronisaator

Kaht pöörlevat hammasratast saab hambumisse viia kergelt ja vaikselt ainult siis, kui nende ringkiirused on võrdsed.

Kummagi hammasratta ringkiirus oleneb nende pöörete arvust

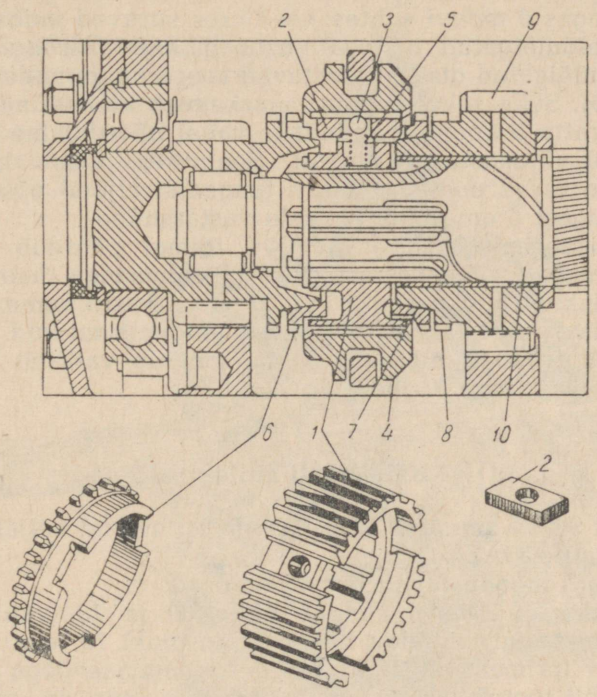


Joon. 92. Sünkronisaatori töötamise skeem.

ja läbimõõdust. Mida suurem on hammasratta läbimõõt, seda suurem on sama pöörete arvu juures tema ringkiirus. Seepärast on hammasrataste vaikseks lülitamiseks vaja võrdsustada nende ringkiirused, mis nõuab autojuhilt teatud vilumust.

Et hammasrataste ringkiiruste võrdsustamise teel kergendada käiguvahetamist ja võimaldada löökideta (ja järelikult ka vaikselt) hambumisseminekut, kasutatakse sünkronisaatoreid (autol „Pobeda" joonisel 92 ja 93).

Veetava võlli *10* nuutidele on paigutatud ja piderõnga abil kinnitatud rumm *1* (joon. 92, *a*). Rummu *1* välispinnale on lõigatud hambad, mida mööda võib nihkuda teise ja kolmanda käigu lülitusmuhv *4*.



Joon. 93. Auto „Pobeda" käigukasti sünkronisaatori detailid. (Tähistused on samad, mis joonisel 92.)

Rumm on muhviga ühendatud kuulidest *3* ja vedrudest *5* koosneva kolme fiksaatori kaudu. Kuulid paiknevad liugurite *2* aukudes. Liugurid asetsevad rummus olevates pesades ja paiknevad oma vedrude toimel poolest saadik lülitusmuhvi *4* väljalõigetes.

Teise käigu hammasratas *9* (samuti nagu veetaval võllil asuv kolmanda käigu hammasrataski) on varustatud hammasvööga *8* ja koonuspindadega *7*.

Kummalegi poole rummu on paigutatud pronksist blokeerimisrõngad *6*, mille välispinnal on samuti hambad, nagu hammasvööl *8* ning väljalõiked, millesse ulatuvad liugurite *2* otsad. Nendes väljalõigetes paiknevad liugurid teatud lõtkuga, mis või-

maldab blokeerimisrõngastel muhvi *4* suhtes väikese nurga võrra pöörduda. Blokeerimisrõngaste *6* sisepind on tehtud koonilisena hammasratta *9* (ja vedaval võllil asuva kolmanda käigu hammasratta) koonusele vastavalt.

Teise käigu lülitamisel (muhvi nihutamisel paremale) antakse muhvi surve fiksaatori kaudu liugurile *2*, mis toetub oma otstega blokeerimisrõngasse *6* ning lükkab seda edasi kuni hammasratta *9* ja rõnga koonilised pinnad kokku puutuvad.

Nende pindade vahel tekkiva hõõrdumise tõttu pöördub blokeerimisrõngas *6* muhvi suhtes: seejuures suruvad muhvi *4* hambad oma kaldulõigatud otstega vastu blokeerimisrõngaste hammaste kaldulõigatud otsi ja takistavad seega käigu sisselülitamist (joon. 92, *b*). Selle surve tulemusena kasvab blokeerimisrõnga *6* ja hammasratta *9* kooniliste pindade vahel hõõrdumine ja nende ringkiirused võrdsustuvad kiiresti. Seejuures püüab hammaste kaldpindade surve poolt tekitatav tangentsiaaljõud pöörata plokeerimisrõngast *6* oma pöörlemisele vastassuunas.

Kui plokeerimisrõngas selle jõu toimel pöördub, lähevad muhvi *4* hambad plokeerimisrõnga *6* hammastega hambumisse. Seejuures lakkab plokeerimisrõnga *6* surve vastu hammasratta *9* koonuspinda *7*, sest lakkab mõjumast tangentsiaaljõud. Seetõttu saab muhvi *4* vabalt nihutada ja ta hambub vaikselt hammasratta *9* hammasvööga *8* (joon. 92, *c*).

Käigukasti ehitus

Joonisel 94 on näidatud kõige enam levinenud neljakäiguline käigukast (auto GAZ-51).

Käigukasti moodustavad järgmised osad:

1) malmkarter *23*, mis kannab võlle *30* ja *13*, vahevõlli *22*, telge *25* ning tagurpidikäigu hammasrataasploki *18* telge *17*;

2) vedav (primaar-) võll *30*, millel on hammasvööga hammasratas *27*; võll toetub laagrile *28* ja laagrile, mis on paigutatud väntvõlli otsasse treitud õõnde (vt. joon. 100);

3) veetav (sekundaar-) võll *13* kahe nihutatava hammasratasplokiga: hammasratasplokiga *4*, millel on esimese ja teise käigu hammasrattad, ja hammasratasplokiga *2*, mille hammasratastel on välishambad ja hammasmuhv *1*; hammasratasplokk *2* on kolmanda ja neljanda käigu otseülekande saamiseks; võll toetub laagrile *12*, mis paikneb käigukasti tagaseinas, ja laagrile *29*, mis asub vedava võlli õõnsuses;

4) vahevõll *22*, mis on valmistatud ühes tükis hammasratastega *19*, *20*, *21* ja *26*; võll on õõnes, ta pöörleb kahel pukslaagril *24* ja on paigutatud liikumatule teljele *25*;

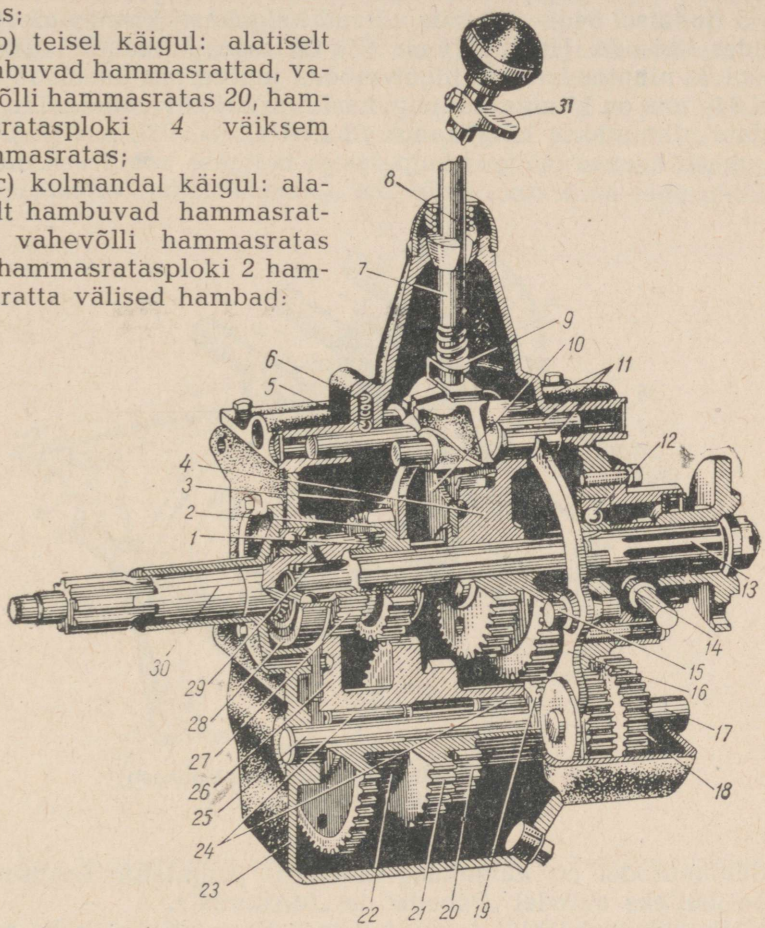
5) tagurpidikäigu hammasratasplokk *18*, millel on kaks hammasratast; hammasrataasploki sees on pronkspuks, millega ta pöörleb teljel *17*.

Jõud kantakse vedavalt võllilt veetavale võllile mitmesuguste käikude lülitamise teel järgmiste hammasrataste kaudu:

a) esimesel käigul: alatiselt hambuvad hammasrattad *27* ja *26*, vahevõlli hammasratas *19*, hammasratasploki *4* suur hammasratas;

b) teisel käigul: alatiselt hambuvad hammasrattad, vahevõlli hammasratas *20*, hammasratasploki *4* väiksem hammasratas;

c) kolmandal käigul: alatiselt hambuvad hammasrattad, vahevõlli hammasratas *21*, hammasratasploki *2* hammasratta välised hambad:



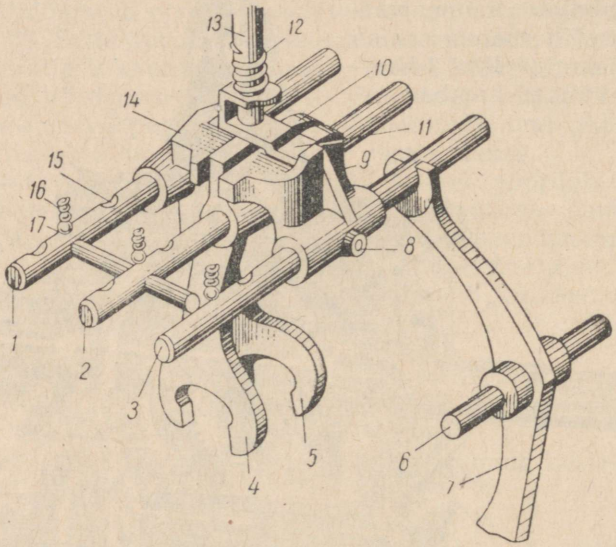
Joon. 94. Auto GAZ-51 neljakäiguline käigukast.

d) neljandal käigul: vedava võlli hammasratta *27* hammasvöö, hammasratasploki *2* hammasmuhv *1*.

Selleks et sisse lülitada tagurpidikäiku, lükatakse hammasratasplokk *18* ettepoole (joonisel — vasakule), mille juures hammasratasploki *18* väike hammasratas läheb hambumisse veetava võlli hammasratasploki *4* suure hammasrattaga ning hammasratasploki suur hammasratas vahevõlli hammasrattaga *19*.

Käike vahetatakse käigukangi abil, mis pöördub käigukasti kaanes asuvas kuulliigendis või roolisamba küljes (rooliratta all).

Käiguvahetusmehhanismi detailid on näidatud joonisel 95. Hammasratasplokke nihutatakse harkide *4*, *5* ja *7* abil (joonisel 94 on need vastavalt *3*, *10* ja *16*). Harkide muhvid *14*, *10* ja *9* (joonisel 95) on pidepoltide abil kinnitatud liugurvarrastele *1*, *2* ja *3* (joonisel 94 — *11*), mis võivad käigukasti kaanes olevates pesades libiseda. Hark *7* (joon. 95) on tagurpidikäigu hammasratasploki nihutamiseks ja liigub mööda juhtvarrast *6* (ehk *15* joonisel 94), mis on kinnitatud käigukasti karteri süvendisse. Liugurvardaid nihutatakse käigukangi *13* abil (joon. 95), mis pöördub käigukasti kaanes olevas kuulpesas ja hoitakse kohal vedru abil.



Joon. 95. Auto GAZ-51 neljakäigulise käigukasti käiguvahetusmehhanism.

Sõiduautodel on käigukang enamasti paigutatud roolisamba külge (näiteks autodel „Pobeda" ja „Moskvitš").

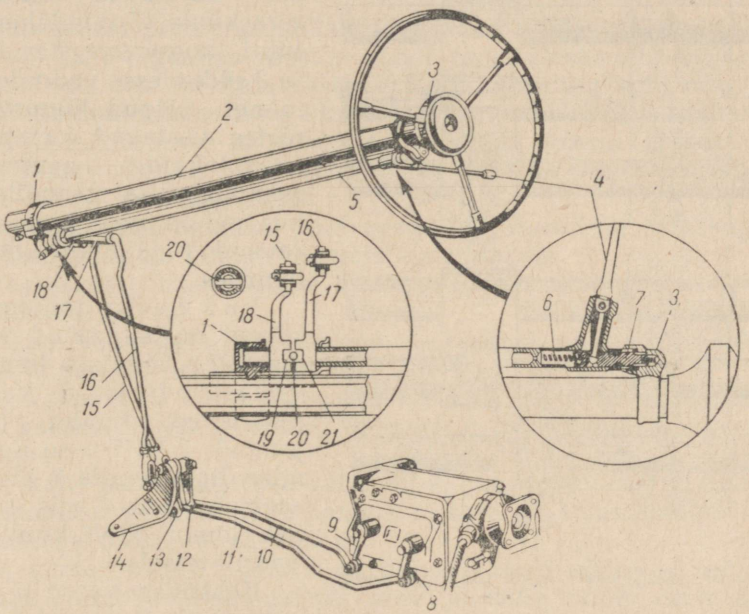
Käiguvahetusharkide hoovad *9* ja *8* (joon. 96) on kahe paari varraste — *10* ja *11* ning *15* ja *16* abil kronsteinis *14* toetatud vahehoobade *12* ja *13* kaudu ühendatud hoobadega *18* ja *17*. Roolisamba toru *2* külge kinnitatud kronsteinidesse *1* ja *3* on paigutatud toruvõll *5*, mille ülemine ots on ühendatud käigukangiga *4*.

Toruvõlli alumiseks toeks on kronsteinisse *1* puuritud auk (pesa) ning ülemiseks toeks juhttapp *7*, mis on keeratud kronsteinisse *3*; käigukangi *4* ülestõstmisel või allalaskmisel liigub võll mööda juhttappi *7*.

Võlli *5* alumisele otsale on vabalt asetatud hoobade *18* ja *17* muhvid; muhvidesse on tehtud sisselõiked *19* ja *21*, millesse läheb võlli *5* külge jäigalt kinnitatud tihvt *20*. Võlli *5* sisse paigutatud

vedru *6* surub võlli ja sellega koos ka käigukangi *4* alatiselt allapoole, hoides viimast teise ja kolmanda käigu lülitamise lähteasendis.

Esimese käigu sisselülitamiseks tuleb käigukang *4* tõsta üles. Koos käigukangiga tõuseb üles ka võll *5* ja tihvt *20* läheb hoova *17* väljalõikesse *21;* kui nüüd pöörata käigukangi *4* kellaosuti liikumise suunas (juhi poole), siis pöördub võll *5* ning tihvt *20* pöörab muhvi hoovaga *17*, mis on ühendatud varraste *16* ja *11* abil käigukasti hoovaga *8*. Kui hoida käigukangi *4* (ja järelikult ka võlli *5*) ülemises asendis ning pöörata käigukangi kellaosuti liikumisele vastassuunas (juhist eemale), siis lülitatakse sisse tagurpidikäik.

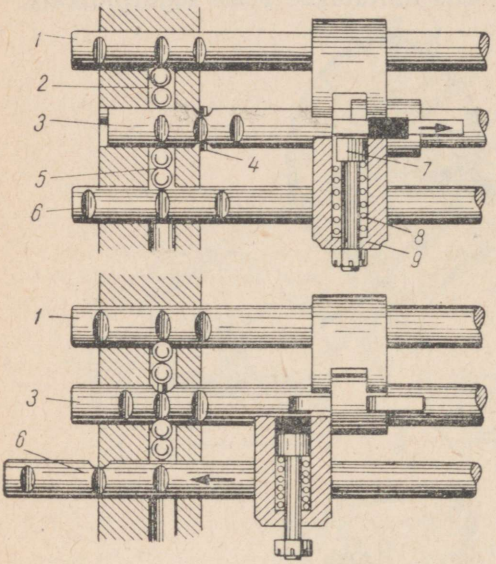


Joon. 96. Roolisamba külge asetatud käigukangiga käiguvahetusajam.

Kui sisselülitatud esimese käigu puhul pöörata käigukangi *4* kellaosuti liikumisele vastassuunas ja käigukangi mitte hoida ülemises asendis, siis nii pea kui käigukastis on hammasrattad läinud neutraalsesse asendisse, langeb võll *5* vedru *6* toimel alla ja tihvt *20* läheb hoova *18* muhvi väljalõikesse *19*. Hoob *18* on ühendatud käigukasti hoovaga *9*, mis liigutab teise ja otseühenduse (kolmanda) käigu lülituskahvlit. Nüüd on teise käigu lülitamiseks vaja ainult käigukangi *4* pöörata kellaosuti liikumisele vastassuunas (juhist eemale), kolmanda käigu (otseülekande) lülitamiseks aga kellaosuti liikumise suunas (juhi poole). Auto juhtimisel tuleb kõige sagedamini vahetada teist ja kolmandat käiku. Kirjeldatud konstruktsiooni korral toimub see lihtsalt

käigukangi *4* pööramisega, sest vedru *6* väldib esimese käigu (kolmanda käigu asemel) või tagurpidikäigu (teise käigu asemel) juhusliku sisselülitamise võimaluse.

Käiguvahetusmehhanismis esinevad spetsiaalsed seadised: a) fiksaatorid, selleks et hammasrattad hambuksid kogu hamba laiusega ega saaks pöörlemisel iseenesest lahutuda; b) lukud, mis takistavad kahe hammasratasploki üheaegset sisselülitamist, ja c) tagurpidikäigu kaitseriiv, mis takistab tagurpidikäigu juhuslikku sisselülitamist (kasutatakse enamasti nelja- ja viiekäigulistes käigukastides).



Joon. 97. Käigukasti luku töötamisskeem.

Fiksaatorid (joon. 95) kujutavad enesest teraskuule *17*, mis lähevad lüliti liugurvarraste *1*, *2* ja *3* sälkudesse vedrude *16* toimel. Sälgud liugurvarrastes vastavad hammasratasplokkide neutraalasenditele ja asenditele, kus nad on teiste hammasratastega täielikult hambumises.

Lukkude töötamise skeem on kujutatud joonisel 97. Äärmiste liugurvarraste *1* ja *6* vahel paiknevad kuulid (või punnid) *2* ja *5* ning keskmise liugurvarda *3* augus asetseb tihvt *4*, mis kannab jõudu ühelt kuulidepaarilt teisele.

Keskmise varda *3* liigutamisel on kuulid laiali surutud ja lähevad äärmiste liugurvarraste *1* ja *6* sälkudesse ning riivistavad need (joon. 97, ülemine skeem). Kui liigutatakse üht äärmistest liugurvarrastest, siis tõkestavad kuulid keskmise liugurvarda ja, mõjudes tihvti *4* kaudu teisele kuulide paarile, riivistavad teise äärmise varda (joon. 97, alumine skeem).

Kolmekäigulises käigukastis, millel on kaks liugurvarrast, on fiksaator tavaliselt ka lukuks.

Tagurpidikäigu riivi ehitus on näidatud joonistel 94 ja 95.

Käigukang *7* (joonisel 94 ja *13* joonisel 95) on varustatud vardaga *8* (joon. 94), mida surutakse vedru *12* (joon. 95) abil pidevalt allapoole. Käigukangi alumine ots ei saa minna tagurpidikäigu liugurvarda muhvisse, sest seda takistab kaitseriiv *11* (vt. ka *9* joonisel 94), mis toetub tagurpidikäigu hammasrattaid

lülitava varda muhvi väljaulatisele. Seepärast saab tagurpidikäiku sisse lülitada alles pärast seda, kui autojuht on kaitseriivi üles tõstnud, surudes sõrmega varda *8* lingile *31* (joon. 94).

Tagurpidikäigu juhuslikku sisselülitamist takistab ka tihvt *7* (vt. joon. 97), mis on varustatud vedruga *8* (autodel ZIS-150). Tihvt asetseb muhvi *9* juurdevalatisse puuritud augus; seepärast tuleb tagurpidikäigu hammasrataploki lülitamisel (autodel ZIS-150 ka esimese käigu puhul) kasutada teatud jõupingutust kaitsevedru vastupanu ületamiseks (vt. alumine skeem joonisel 97).

Jaotuskast

Jaotuskast jaotab käigukastist saadud võimsust eesmise ja ühe või kahe tagumise veosilla vahel; tema ülesandeks on samuti võimaldada eesmist silda sisse või välja lülitada. Peale selle võib tal olla otseülekanne ning üks või kaks vähendavat ülekannet, mis lülitatakse sisse eriti raskete teeolude korral (sügav lumi, pori, kohev liiv jne.), kui veojõust ei piisa ka peakäigukasti esimese käigu sisselülitamisel.

Jaotuskastist antakse jõud eesmisele veosillale samasuguste mehhanismide abil nagu tagumistele sildadele.

Jaotuskasti käsitsetakse lühikese kangi abil, mis asub peakäigukangi kõrval.

Kahe vähendava ülekandega jaotuskasti ehitus on näidatud joonisel 98. Jaotuskasti karteris asetsevad:

1) vedav võll *7*; tal on hammasratas *6* ning ta on ääriku *5* abil kardaanliigendi kaudu ühendatud peakäigukasti veetava võlliga;

2) kahe hammasrattaga vahevõll *9*; hammasratas *4* on alatiselt hambumises vedava võlli hammasrattaga *6*; hammasratas *8* on madalaima ülekande saamiseks;

3) veetav võll *11*, millel on puksil vabalt pöörlev, hammasrattaga *4* alatises hambumises olev ja selle poolt ringi aetav hammasratas *14* hammasvööga *13* ning nihutatav hammasrataplokk *12*; veetava võlli tagumisel otsal asub äärik *10* ülekandeks tagasillale, eesmisel nuutotsal asub hammasmuhv (sidur) *3* eesmise silla sisselülitamiseks;

4) hammasvööga *2* ja äärikuga *16* varustatud eesmise silla ajamvõll *1*, mille sabatapp *15* pöörleb vabalt veetava võlli otsas olevas pesas.

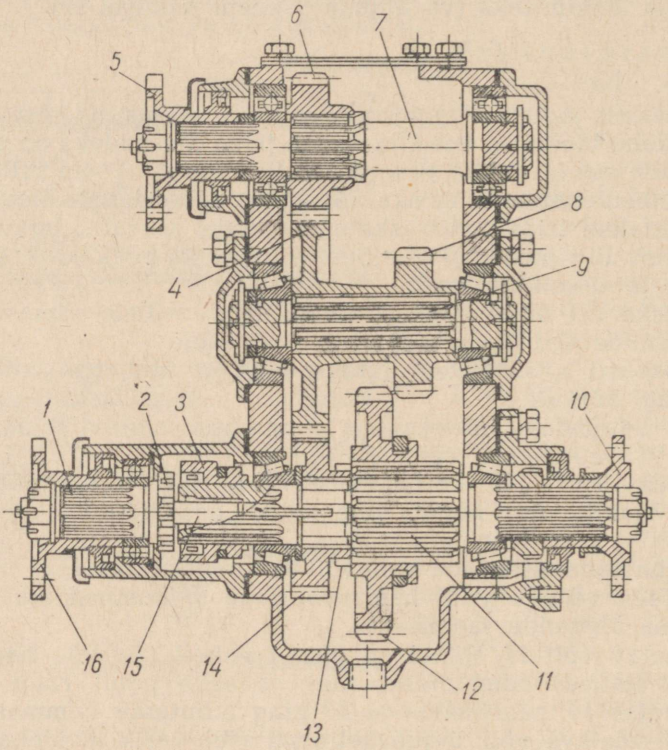
M a d a l a i m a ü l e k a n d e s a a m i s e k s viiakse hammasratas *12* hambumisse hammasrattaga *8*. Jõud kantakse üle järgmiste detailide kaudu: vedav võll *7* — hammasrattad *6* ja *4* — vahevõll *9* — hammasrattad *8* ja *12* — veetav võll *11*.

V ä h e n d a t u d ü l e k a n d e s a a m i s e k s nihutatakse hammasrataplokk *12* vasakule (joonise järgi) hambumisse hammasratta *14* hammasvööga *13*. Sel juhul kantakse jõud veetavale võllile hammasrataste *6*, *4*, *14* ja *12* kaudu.

Eesmise silla ajamvõll *1* lülitatakse sisse hammasmuhvi *3* vasakule (joonise järgi) nihutamisega, mis ühendab võlli *1* võlliga *11*.

Eesmine vedav sild lülitatakse sisse ainult järgmistel juhtudel:

a) liikudes raskesti läbitaval teeosal (porine külavahetee, sügav lumi jne.) või libedal teel, olgugi et teekate on hea; eesmise silla sisselülitamisega suurendatakse auto stabiilsust, s. o. tema teelpüsivust;



Joon. 98. Auto GAZ-69 jaotuskast.

b) kui jaotuskastis on sisse lülitatud vähendav ülekanne ja eesmine sild, siis jaotatakse ülekantavad jõud sildade vahel ühtlasemalt ja vähendatakse tagasilla ajamdetailide koormust.

Hea ja rahuldava kattega ning mittelibeda tee korral ei ole otstarbekas eesmist silda sisse lülitada, sest sisselülitatud eesmise sillaga sõitmine põhjustab tema kiiremat kulumist, suurendab kütusekulu hõõrdekadude suurenemise tõttu ja lühendab kummide tööiga.

Kardaanülekande ja vedavate sildade ülekoormamise vältimiseks on jaotuskastis ette nähtud seadis, mis ei lase madalaimat

ülekannet sisse lülitada, kui eesmine sild on välja lülitatud ega võimalda eesmist silda välja lülitada, kui see ülekanne on sisse lülitatud.

Teenindamine

Käigukastide korrasolek oleneb suurel määral nende oskuslikust ja õigest kasutamisest.

Eriti kahjulik on käiguvahetamine sisselülitatud siduri korral, üleminek madalamalt käigult kõrgemale, peatamata käigukangi neutraalasendis, ning üleminek kõrgemalt käigult madalamale auto suure liikumiskiiruse juures. Lubamatu on lülitada sisse tagurpidikäiku auto liikumisel edasi ja edasikäiku, kui auto veereb tagurpidi.

Igapäevane teenindamine

Kontrollida käigukastide töötamist, lülitades sisse kõik edasikäigud, tagurpidikäigud, kaasa arvatud ka eesmine sild ja vähendavad ülekanded.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida käigukasti karteri liitekohtade ja tihendkarpide hermeetilisust.
2. Pingutada väliseid kinnitusi.
3. Kontrollida õli taset; selleks tuleb välja keerata käigukasti külgmise täiteava kork. Kui õli avast välja ei voola, on teda vähe; õli tuleb juurde kallata.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Vastavalt saabuvale aastaajale vahetada õli järgmise korra kohaselt: a) lasta väljalaskeava kaudu vana õli välja; b) kallata käigukasti petrooleumi kuni täiteava ääreni; c) tõsta tungraua abil vedava silla üks pool üles; d) käivitada mootor ja, lülitanud sisse esimese käigu, lasta tal töötada 1—2 minutit; e) lasta petrooleum välja; d) kallata karterisse värske õli kuni täiteava ääreni.

Käigukastide õlitamiseks kasutatakse poolpakse transmissiooniõlisid: suvel — nigrooli või avioõli MK, talvel — 80—90% nigrooli segu 20—10% värtnaõli või diislikütusega.

2. Kontrollida hammasrataste hammaste seisukorda (võtta maha käigukasti kaas). Kaane kohalepaigutamisel tuleb tingimata jälgida seda, et kõik hammasratasplokid ja hoovad asuksid neutraalseisus ja iga lülitushark läheks oma hammasratasploki soonde.

Rikked

Käigukastide (peakäigukasti ja jaotuskasti) rikked on:

1) hammaste kulumine (millele kaasneb vali müra auto liikumisel); kui mõne hammasratta hambad on pikkuselt kulunud

2—3 mm, tuleb niisugune hammasratas välja vahetada, sest edasisel töötamisel võivad käigud hakata iseenesest välja lööma;

2) fiksaatorite vedrude murdumine, fiksaatorite sälkude äärte kulumine ning lülituskahvlite kulumine (nende rikete korral lahutuvad hammasrattad iseenesest hambumisest); rikkis detailid välja vahetada;

3) fiksaatorite pesade või liugurvarraste juhtpindade mustumine, mille tõttu raskeneb käigukangi üleviimine; mustunud kolbi puhastada ja pesta;

4) jaotuskasti hammasrataste puudulik hambumine või puudulik hammasrataste väljalülitamine; kui jaotuskast asub käigukastist eraldi, siis reguleerida lülitusvarraste otsikute keeramisega;

5) hammasrataste hammaste murdumine (käikude hooletu lülitamise tõttu); enne liikumise jätkamist tuleb õli välja lasta ja eemaldada karterist kõik killud, väljalastud õli läbi filtreerida ja karterisse tagasi valada; pärast seda võib sõita garaažini, vigastatud käiku kasutamata; kuid mitte sisse lülitada rikkis ülekannet;

6) laagrite kulumine; kulunud kuullaagrid ja silindrilised rull-laagrid tuleb asendada uutega; koonilised rull-laagrid on tavaliselt reguleeritavad (seda tööd teeb mehaanik);

7) käigukasti detailide tugev kuumenemine (tekib puudulikust õlitamisest, kui õli immitseb läbi tihenditest ja tihendkarpidest); pingutada kinnitusi, vahetada tihendid ja tihendkarbid.

Kordamisküsimusi

1. Milliste agregaatide ja mehhanismide kaudu antakse väntvõllilt jõud edasi tagasilla vedavatele ratastele, eesmisele sillale ning kahele tagumisele veosillale?
2. Mis ülesanne on käigukastil?
3. Millised võllid asuvad käigukastis?
4. Millised hammasrattad ja hammasratasplokid asuvad kolmekäigulise käigukasti võllidel ning millised neljakäigulise käigukasti võllidel?
5. Kuidas ja miks võimaldab käigukast autol liikuda tagurpidi?
6. Milliste detailide kaudu kantakse jõud vedavalt võllilt veetavale, kui on sisse lülitatud esimene, teine, kolmas, neljas või kiirendav käik?
7. Milleks on vaja sünkronisaatorit? Millistest peaosadest see koosneb?
8. Kuidas ühtlustatakse sünkronisaatori abil hammasrataste ringkiirused?
9. Milliste detailide kaudu kantakse käigukangi pidemele rakendatud jõud üle hammasratasplokkidele?
10. Milleks on fiksaatorid ja kuidas on nad ehitatud?
11. Mis ülesanne on käigukasti lukkudel ja kuidas on nad ehitatud?
12. Kuidas välditakse tagurpidikäigu hammasrataste juhuslikku sisselülitamist?
13. Milleks on jaotuskast?
14. Millistest põhiosadest koosneb jaotuskast?
15. Millist hooldamist vajavad käigukastid ja jaotuskastid? Millistel auto tehnilistel hooldamistel neid töid tehakse?
16. Kuidas kontrollitakse õli taset käigukastis?
17. Millal kallatakse käigukasti õli juurde? Millal vahetatakse käigukastis õli täielikult?
18. Milliseid õlisorte kasutatakse käigukastides ja jaotuskastides?
19. Kuidas vahetada õli käigukastis ja pesta selle karterit?
20. Kuidas kontrollida käigukasti hammasrataste seisukorda?

21. Millised peamised rikked esinevad käigukastis ja jaotuskastis?
22. Mis põhjustab käigukastis hammasrataste iseenesest väljalülitumist?
23. Millised käigukasti rikked tekitavad müra auto liikumisel?
24. Millised põhjused võivad esile kutsuda käigukasti hammasrataste hammaste murdumist? Kuidas toimetada garaaži auto, mille käigukastis on hammasratta hambad murdunud?

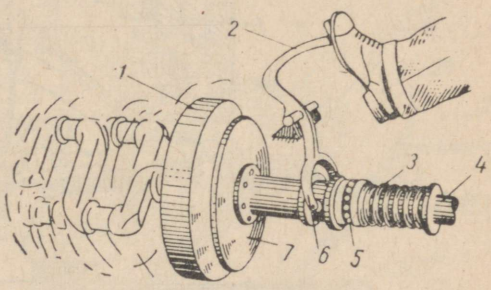
30. PEATÜKK

SIDUR

Siduri ülesanne ja üldskeem

Jõu ülekanne väntvõllilt ja hoorattalt käigukastile toimub siduri kaudu. Sidur kujutab enesest mehhanismi, mille töötamine põhineb hõõrdumisjõudude kasutamisel.

Siduri ülesandeks on mootori väntvõlli lahutamine auto jõuülekandemehhanismidest. Seda on vaja teha käikude vahetamisel ja auto pidurdamisel enne selle täielikku peatamist. Peale selle võimaldab sidur autoga sujuvalt kohalt liikuda.



Joon. 99. Põhimõtteline friktsioonsiduri lihtsustatud skeem.

Siduri töötamise ja ehituse lihtsaim skeem on näidatud joonisel 99.

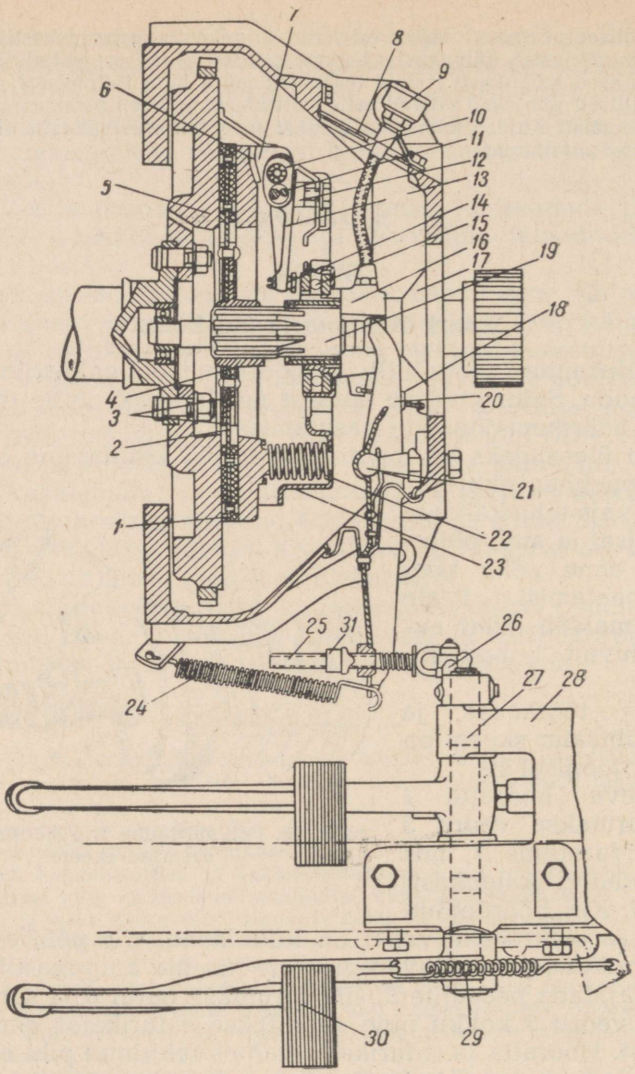
Pöörleva hooratta *1* vastu surutakse vedru *3* toimel siduriketas *7*, mis on ühendatud käigukasti võlliga *4*. Kui hõõrdejõud hooratta ja siduriketta vahel on küllaldane, siis pöörlevad nad ühise tervikuna ja kannavad mootori jõu üle käigukastile.

Kui vajutada pedaalile *2*, siis surutakse hargi *6* ja survelaagri *5* kaudu vedru *3* kokku ning sunnitakse siduriketas eemalduma hoorattast. Hooratta ja siduriketta vahele tekkinud pilu tõttu lakkab hõõrdejõudude mõju ja jõu ülekandmine mootorilt käigukastile lõpeb (sidur on välja lülitatud).

Kui siduripedaali lasta sujuvalt tagasi, siis vabanev vedru *3* surub siduriketta vastu hooratast algul teatud libisemisega (mis kindlustab sujuva kohalt liikumise), seejärel aga täiesti tihedasti (moodustades ühise terviku).

Ühekettalise siduri ehitus

Joonistel 100 ja 100 a on näidatud auto (GAZ-51) ühekettalise siduri ehitus ja detailid. Hooratta *5* külge on poltidega kruvitud kolme aknaga *33* sidurikest *23*. Akendesse *33* ulatuvad vedava



Joon. 100. Auto GAZ-51 ühekettalise siduri lõige.

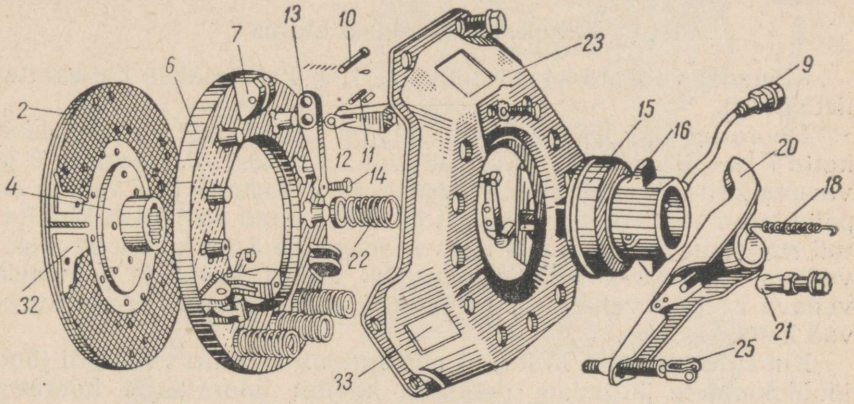
(surve-) ketta *6* kõrvad *7*. Vedavale kettale *6* kantakse mootori jõud akende *33* seinte, kõrvade *7* ja sidurikesta *23* kaudu.

Sidurikesta ja vedava ketta vahele on paigutatud üheksa tugevat spiraalvedru *22*, mis suruvad vedava ketta hooratta poole. Hooratta ja vedava ketta vahel asetseb siduri veetav ketas *2*, mis on tehtud lehtterasest ja milles on radiaalsed väljalõiked.

Veetav ketas on kinnitatud käigukasti vedava võlli (primaarvõlli) *19* nuutidele asetatud rummu *4* ääriku *3* külge.

Veetava ketta külge on kinnitatud friktsioonmaterjalist katted *1*, kusjuures tagumiste friktsioonkatete ja ketta vahele on paigutatud kuus lehtvedru *32*. Iga vedru üks ots on needitud ketta külge, teine ots aga friktsioonkatte külge. Lehtvedrud, mis vedava ketta tugevneva surve toimel järk-järgult sirgenevad, soodustavad siduri sujuvamat sisselülitumist.

Sidur lahutatakse kolme hoova *13* abil, mis on varustatud reguleerimispoltidega *14*. Iga lülitushoob on ühendatud vedava ketta küljes oleva kõrvaga *7* ja kronsteiniga *12*, mis on kruviga kinnitatud sidurikesta külge. Kõrvaga *7* on hoob ühendatud telje *10* (nõellaagriga) abil ning kronsteiniga *12* — telje *11* (rulliga) abil. Alumise augu ja lülitushoova vahel on rull vajalik seepärast, et siduri lahutamisel ja sisselülitamisel telgede *10* ja *11* vahekaugus natuke muutub.



Joon. 100a. Auto GAZ-51 ühekettalise siduri detailid.

Kui sidur on sisse lülitatud ning mootor töötab, siis pöörlevad hooratas *5*, kest *23*, vedav ketas *6* lülitushoobadega *13* ja veetav ketas *2* ühise tervikuna.

Siduri väljalülitamiseks vajutab autojuht pedaalile *30*, mis pöördub raami kronsteini *28* sisse paigutatud võlli *27* ümber. Võlli *27* pöördumisel kantakse liikumine võlli küljes oleva hoova *26*, figuurse mutri *31* abil reguleeritava varda *25* ning siduri karteris olevale kuultoele *21* toetuva lülitushargi *20* kaudu survelaagriga *15* varustatud survemuhvile *16*. Liikumisel käigukasti laagri kaane *17* silindrilisel osal surub survelaager *15* lülitushoobade *13* reguleerimispoltide *14* peadele ja pöörab hoobi ümber telgede *11*. Seejuures hoobade pikemad otsad lähenevad hoorattale, lühemad otsad — kaugenevad sellest.

Hoobade lühikesed otsad, mõjudes teljele *10*, eemaldavad vedava ketta *6* veetavast kettast *2*.

Kui autojuht laseb pedaali tagasi, siis pöörduvad pedaal ja väljalülitushark *20* vedrude *29* ja *24* toimel oma algasendisse,

survemuhv *16* ja survelaager *15* liiguvad käigukasti poole, ja hoitakse selles asendis vedru *18* mõjul; survevedrud *22* vabanevad ja suruvad vedava ketta vastu hooratast.

Kui siduripedaal on vabastatud, peab survelaagri *15* ja reguleerimispoltide *14* peade vahele jääma väike pilu (2—3 mm), selleks, et laager ei suruks kogu aeg väljalülitushargi kaudu vedrudele *22*. Seetõttu on siduripedaalil *30* vabakäik.

Määrdekupp *9*, mis on kinnitatud siduri karteri luugi kaanele *8*, on survemuhvi *16* survelaagri *15* määrimiseks.

Autodel GAZ-51 ja vanema väljalasete „Pobedal" olid lülitushoovad *13* varustatud välisotstele paigutatud raskustega, et avaldada sidurikettale lisasurvet (lisaks vedrude *22* survele). See surve tekib seetõttu, et lülitushoovad *13* püüavad raskuste tsentrifugaaljõu toimel pöörduda ümber telje *10* (pooltsentrifugaalsidur).

Kahekettalise siduri ehitus

Mõnedel veoautodel (näiteks ZIS-150) kasutatakse kahekettalist sidurit.

Hooratta[1] tikkpoltide külge, mis on lastud läbi kahe vedava ketta *7* ja *8* (joon. 101), on kinnitatud sidurikest *12*. Hooratta *2* ja vedava ketta *7* ning samuti vedavate ketaste *7* ja *8* vahele on paigutatud kaks veetavat ketast *6*; need kettad on jäigalt kinnitatud rummude *5* külge, mis istuvad laagrisse *3* toetuva käigukasti vedava (primaar-) võlli *4* nuutidel. Siduri kesta ja tagumise vedava ketta *8* vahele on paigutatud survevedrud *21*, mis suruvad kettad kokku.

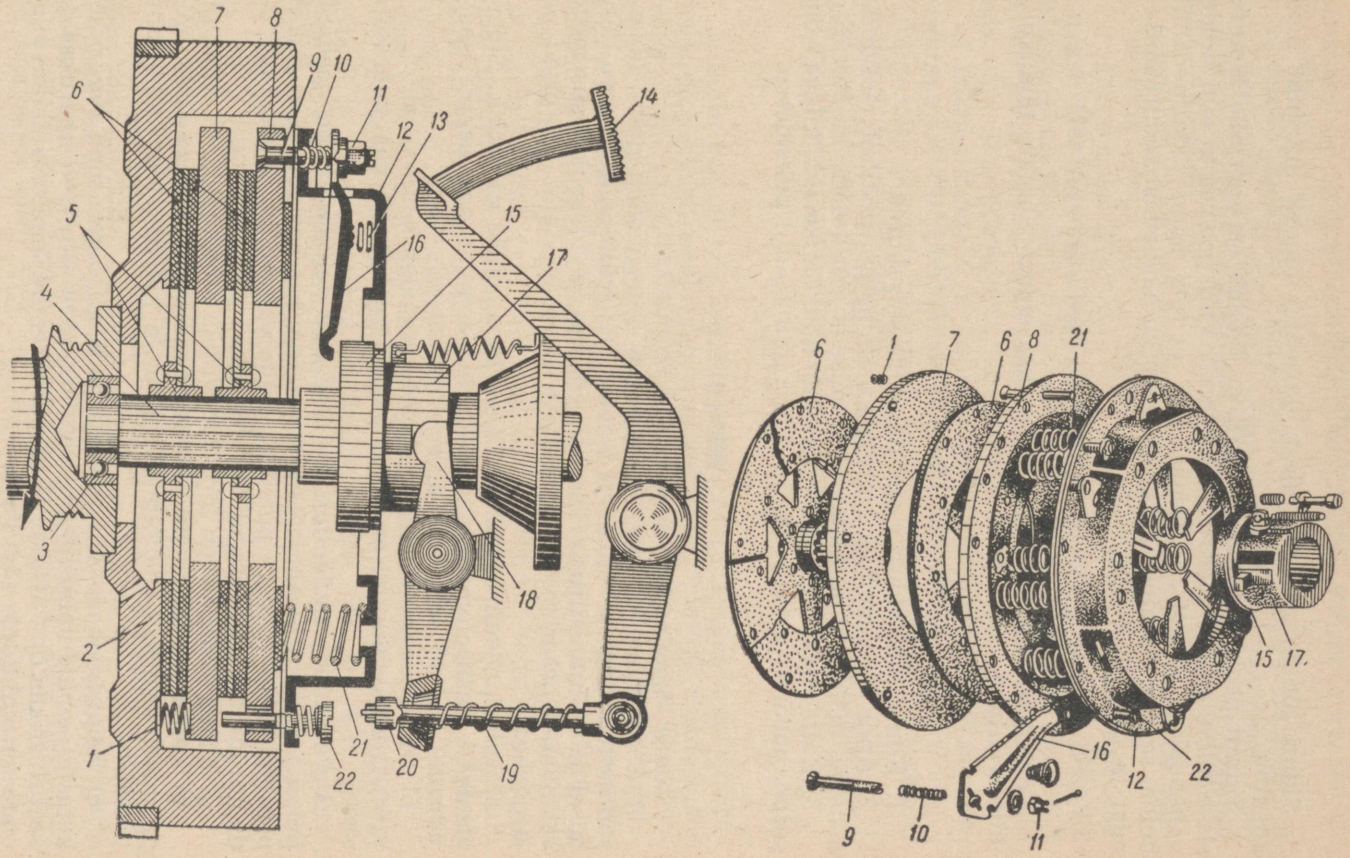
Kui sidur on sisse lülitatud, siis kandub mootori väntvõlli jõud jõuülekandele järgmiste detailide kaudu: hooratas *2*, hooratta tikkpoldid, vedavad kettad *7* ja *8*, veetavad kettad *6*, rummud *5* ja käigukasti vedav võll *4*.

Sidur lahutatakse kuue lülitushoova *16* kaudu. Hoobade lühemad otsad on ühendatud poltide *9* abil vedava kettaga *8*; hoobasid hoiavad teatud kindlas asendis vedrud *10* ja *13*.

Kui autojuht pedaalile *14* vajutab, siis antakse pedaali liikumine edasi varda *19*, tiibmutri *20*, lülitushargi *18*, survemuhvi *17* ja survelaagri *15* kaudu lülitushoobadele *16*, mis reguleerimismutri *11* ja poldi *9* kaudu vedavat ketast *8* tahapoole (joonisel paremale) tõmbavad. Survevedrud *21* surutakse kokku ning nad ei saa enam ketastele survet avaldada.

Selleks et sidur täielikult välja lülituks ja kettad ei hõõrduks teineteise vastu, on hooratta *2* ja vedava ketta *7* vahele paigutatud kolm spiraalvedrut *1*, mis tõukavad ketta *7* eemale selle ees olevast veetavast kettast; samal ajal ei lase kolm seadekruvi *22*, mis on keeratud sidurikestasse ja ulatuvad läbi vedavas kettas *8* olevate aukude, vedavat ketast *7* tagasiliikumisel suruda vastu tagumist veetavat ketast.

[1] Skeemil ei ole näidatud.



Joon. 101. Kahekettalise siduri (auto ZIS-150) skeem ja detailid.

Teenindamine

Siduri tööiga oleneb sellest, kuivõrd õigesti autojuht teda kasutab.

Sidurit peab lahutama kiiresti ja pedaali suruma alla lõpuni; sisse lülitada tuleb sidur alati sujuvalt, kuid pedaali ei tohi hoida vahepealses asendis. Sõitmise ajal ei tohi jalga siduripedaalil hoida, sest see põhjustaks survelaagri kuumenemist, siduri libisemist ja lülitushoobade otste kulumist.

Igapäevasel teenindamisel

Kontrollida siduri töötamist — kas sidur lahutab täielikult, lülitub sujuvalt sisse ja ei libise.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida siduri ajami detailide seisukorda.
2. Anda survemuhvi survelaagrisse natuke määret (solidooli pritsiga, määrdekupu kaane keeramisega või valada mootoriõli).
3. Katta kõik lülitamisseadme liigendid õhukese õlikilega ning suruda määret pedaalivõlli ja siduri lülitushargi puksidesse.

Rikked

Siduris esineb kõige sagedamini kolm riket:

1. Libisemine — täiesti vabastatud siduripedaali puhul libisevad kettad üksteise suhtes ja mootori väntvõlli pöörete arvu tõstmisel jääb auto kiirus endiseks, või kui ta tõusebki, siis mitte vastavalt mootori pöörlemiskiiruse tõusule. Selle põhjused on järgmised:

a) siduripedaalil puudub või on liiga väike vabakäik. Siduri vabakäik peab olema 20—25 mm piirides ning pooltsentrifugaalsiduritel 35—45 mm (seisva mootori korral);

b) friktsioonkatted on õlitunud (sidur tuleb lahti võtta);

c) friktsioonkatted on tugevasti kulunud (tuleb vahetada uute vastu).

2. Puudulik lahutamine — täielikult allavajutatud pedaali puhul kettad ei eemaldu täiesti ja käigukasti vedav võll jätkab pöörlemist; selle rikke puhul on käiguvahetamise ajal käigukastis kuulda raginat. Puuduliku lahutamise põhjuseks on:

a) siduri vabakäik on liiga suur (tuleb reguleerida, vt. allpool);

b) kettad on kleepunud friktsioonkatete õlitumise tõttu, mis peamiselt esineb kahekettaliste sidurite juures (sidur tuleb lahti võtta);

c) lülitushoobade või seadekruvide ebaõige asend (vedavate ketaste eemaldumise määra reguleerimine on üsna keerukas ja vastutusrikas operatsioon ja seepärast ei ole selle teostamine vilumata autojuhtidele soovitav);

d) kaardumine veetavate ketaste või nende friktsioonkatete kuumenemise tõttu (vigastatud detailid tuleb vahetada korrasolevate vastu);

e) veetav ketas on rummu peal viltu kiskunud neetide või ühenduspoltide nõrgenemise tõttu (kinnitust tuleb pingutada), samuti ka seetõttu, et vedrude kinnitused on kulunud (vedrud tuleb vahetada);

f) hoorattas olev tugilaager on sisse sööbinud puuduliku määrimise tõttu (sidur tuleb laagri määrimiseks lahti võtta).

3. Järsk sisselülitumine — vaatamata sellele, et siduripedaali lastakse üles sujuvalt, teeb auto kohalt liikuma hakates ühe või mitu tugevat tõmmet. Järsk sisselülitumine kaasneb tavaliselt ülalloetletud riketega ja seda kõrvaldatakse samal viisil. Kuid seda viga võib põhjustada ka:

a) friktsioonkatete pealispinna riknemine nende ülekuumenemise tagajärjel (friktsioonkatted tuleb vahetada);

b) peente pragude tekkimine vedavatesse ketastesse samadel põhjustel (vahetada kettad);

c) survemuhvi mittesujuv liikumine oma juhttorul selle mustumise tõttu (juhtpind üle pesta ja kergelt sisse määrida).

Reguleerimine

1. Siduripedaali vabakäigu reguleerimiseks tuleb muuta ühendusvarda pikkust reguleerimisvahendite — tiibmutri, mutri, ühendushargi või varda enese vastavas suunas pööramisega. Et siduripedaali vabakäiku näiteks suurendada, tuleb: a) kui ühendusvarras töötab tõmbele (nagu joonistel 100 ja 101), keerata mutrit, otsikut, tiibmutrit või harki lahti (varrast tuleb pikendada); b) kui ühendusvarras töötab survele (pedaal tõukab varrast) tuleb otsikut peale keerata (varrast lühendada). Pärast reguleerimist on vaja reguleerimisseadised tugevasti kinnitada (kontrmutter kinni tõmmata, sõrm splintida, tiibmutter asetada oma nukiga fikseerivasse sälku). Siduripedaali vabakäigu reguleerimine lükatakse edasi kuni auto järgmise tehnilise teenindamiseni.

2. Pedaali äärmisi asendeid — ülemist ja alumist — (üldist pedaali käiku) reguleeritakse tugipoltidega, mis on kas kronsteinis või piduripedaali nukis. Kui siduri vabakäiku on reguleeritud varda pikkuse muutmisega, siis tuleb tingimata reguleerida ka pedaali üldist käiku.

Kordamisküsimusi

1. Milleks on sidur? Millel põhineb siduri töötamine?
2. Millistest peamistest detailidest koosneb sidur?
3. Millised siduri detailid pöörlevad ja millised lakkavad pöörlemast siduri lahutamisel, kui auto seisab paigal?
4. Kuidas on ehitatud siduri lülitamisseade? Kuidas töötab siduri lülitamisseade siduri sisselülitamisel, ja kuidas väljalülitamisel?
5. Milleks peab olema survelaagri ja lülitushoobade otste vahel vahe? Kui suur on see vahe?

6. Kuidas tuleb sidurit sisse ja välja lülitada autoga kohaltliikumisel? Kuidas tuleb sidurit sisse ja välja lülitada käiguvahetamisel?
7. Millist hooldamist vajab sidur? Milliste auto tehniliste teenindamiste juures seda teostatakse?
8. Milliseid peamisi rikkeid võib siduri juures ette tulla? Millised tunnused ilmnevad nende rikete esinemise korral?
9. Mis põhjustel kuluvad siduri lülitushoobade otsad enneaegselt?
10. Mis põhjused kutsuvad esile siduri libisemise? Kuidas kõrvaldada siduri libisemist?
11. Missugused põhjused tingivad siduri puudulikku lahutamist? Kuidas kõrvaldada seda viga?
12. Millised on siduri järsu sisselülitumise põhjused? Kuidas kõrvaldada neid rikkeid?
13. Kuidas saab reguleerida siduri vabakäiku?

31. PEATÜKK

KARDAAN- JA PEAÜLEKANNE, DIFERENTSIAAL JA RATASTE POOLTELJED

Kardaanülekanne

Kardaanülekande ülesandeks on käigukastist (või jaotuskastist) jõudu üle kanda auto peaülekandele muutliku nurga all (vt. joon. 86). Kardaanvõlli *4* eesmine ots on šarniirse liigendi (kardaanliigendi) *3* kaudu ühendatud käigukasti *2* veetava võlliga. Tagumine kardaanvõlli ots vedava hammasrattaga *5* on ühendatud peaülekandega, mis asub veosilla karteris.

Kardaanvõlli ühendus käigukastiga peab olema šarniirne sellepärast, et kardaanvõll asub käigukasti veetava võlli suhtes teatud nurga all ja see kaldenurk muutub, sest vedrude kaudu raami külge kinnitatud veosild liigub raami ja käigukasti suhtes, kui ta saab tõukeid auto sõitmisel ebatasasel teel.

Kardaanliigendi skeem ja detailid on näidatud joonisel 102. Liigend koosneb kahest hargist *2* ja *11*, millest üks on ühendatud käigukasti veetava võlliga ääriku *1* kaudu, teine aga putke *10* abil kardaanvõlli nuutotsaga. Hargid on omavahel ühendatud ristmiku *12* abil, millel on neli tappi. Kui ristmiku tapid on pistetud harkide *2* ja *11* silmadesse, asetatakse tappidele nõellaagrid, mis koosnevad kannudest *6* ja terasrullidest (nõeltest) *5*. Nõellaagrite ülesanne on vähendada hõõrdumiskadusid.

Kannud kinnitatakse liigendi harkide külge kaante *8* abil ning nende peal olevate lukustusseibide *7* abil. Liigendi määrimiseks on määrdeniplid *9* ja *13*, ning liigendis määrde sees pidamiseks tihendid *4*. Kaitseklapp *3* kaitseb tihendit purunemise eest, kui õli rõhk tõuseb üle lubatava piiri.

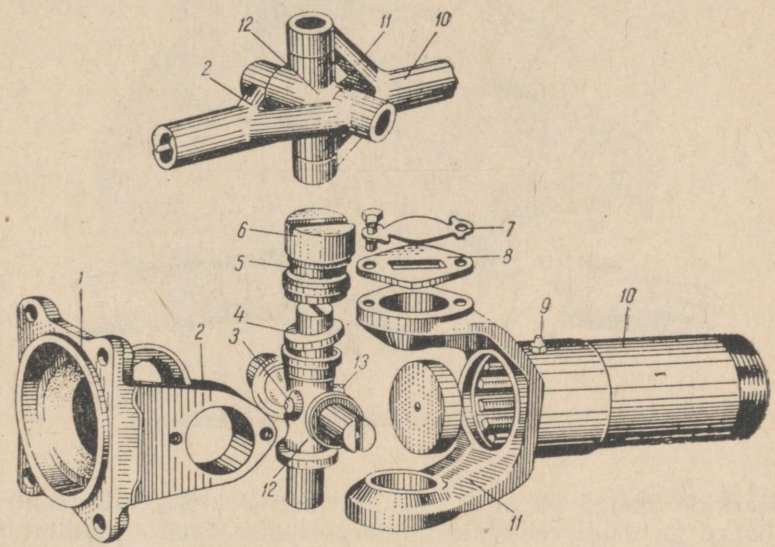
Niisuguse ehituse tõttu saab kardaanvõll käigukasti veetava võlli suhtes nurga all liikuda igasuguses suunas, sest kardaanliigendi hargid *2* ja *11* kiiguvad ristmiku *12* tappide telgede ümber. Tagasilla vedrude õõtsumisel muutub vähesel määral tagasilla ja

käigukasti vahekaugus; seepärast on kardaanvõlli eesmine ots ja kardaanliigendi hargi putk *10* ühendatud nuutidel.

Neil juhtudel, kui kardaanvõll asub terastoru sees, mis paikneb tagasilla ja käigukasti või põiktala vahel, kasutatakse ühtainsat kardaanliigendit. Niisuguse toru olemasolu korral jääb tagasilla asend kardaanvõlli suhtes alati muutmatuks.

Kui kardaanvõll on lahtine (ilma toruta) ja tagasild saab kardaanvõlli suhtes pöörduda (autodel GAZ-51, ZIS-150, „Pobeda"), siis pannakse tagasilla juurde teine kardaanliigend.

Kui käigukasti ja tagasilla vahekaugus on suur, kantakse jõud üle vahe- ja peakardaanvõllidega kahe kardaanliigendi kaudu (auto GAZ-51).



Joon. 102. Auto ZIS-150 kardaanliigendi skeem ja detailid.

Peale jõu ülekandumise käigukasti või jaotuskasti ja vedava silla vahel, kasutatakse kardaanülekannet ka esisilla juhitavate rataste ajamvõllides. Ülalkirjeldatud kardaanliigendite tüüpe selleks otstarbeks ei kasutata, sest nad:

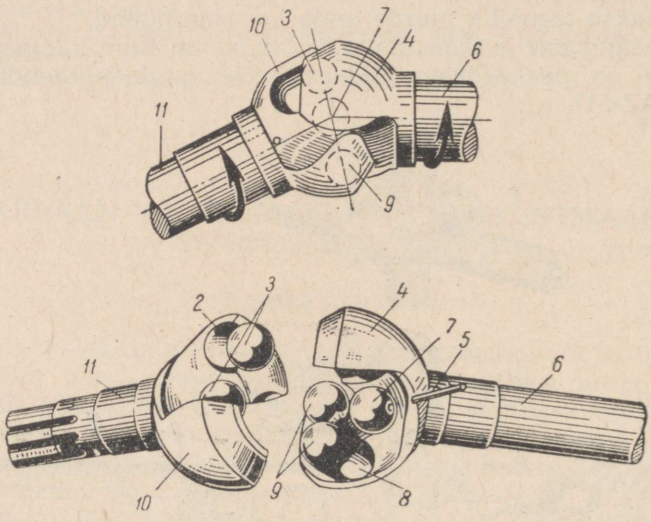
1) ei võimalda juhtivatel ratastel neile vajaliku nurga võrra (35—40°) pöörduda;

2) ei kindlusta rataste küllaldast ühtlast pöörlemist võllide suurte kaldenurkade puhul.

Nimetatud puuduste tõttu kasutatakse juhtrataste ajamvõllidel erilise konstruktsiooniga kardaanliigendeid — nn. ühtlase nurkkiirusega kardaanliigendeid.

Kõige enam levinud kardaanliigend on kujutatud joonisel 103. Kardaanliigendi vedav hark *4* on tehtud ühes tükis diferent-

siaalist tuleva ajamvõlliga *6* (või on hargil lühike otsik, mis on ühendatud ajamvõlliga nuutputke abil). Veetava hargi *10* otsik *11* annab pöörlemise esirataste rummudele nuutühenduse kaudu. Harkide sisepindades on neli sümmeetriliselt paigutatud pesa *2* ja *8*, millesse on paigutatud neli vedavat kuuli *3* ja *9*. Kaks neist kannavad jõudu üle ühes suunas, kaks teist aga vastupidises suunas.



Joon. 103. Ühtlase nurkkiirusega kardaanliigend.

Harkide keskel on pesa viienda kuuli *7* jaoks, mis tsentreerib harke ja hoiab vedavaid kuule pesades. Kuul *7* kinnitatakse teatud asendisse sõrme *5* abil, mis läheb hargis ja kuulis olevatesse aukudesse. Sõrm lukustatakse tihvti abil.

Kardaanliigendiga ühendatud võllide ühtlane pöörlemine saavutatakse seepärast, et pesade *2* ja *8* erilise kuju tõttu asuvad kuulid igasuguse võllidevahelise kaldenurga puhul tasapinnas, mis jagab kaldenurga pooleks.

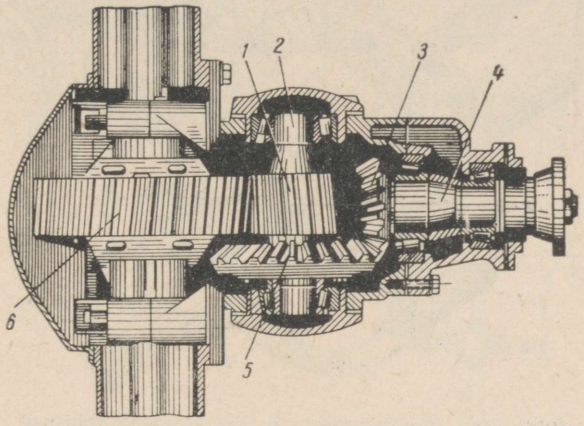
Peaülekanne

Auto peaülekande ülesanne on: a) kanda jõudu kardaanvõllilt rataste pooltelgedele täisnurgi ja b) suurendada vedavate rataste veojõudu.

Peaülekanne koosneb tavaliselt (vt. joon. 105) kahest koonilisest hammasrattast *7* ja *5*. Hammasrattad on enamasti spiraalhammastega, et saavutada sujuvamat hambumist ja müratut töötamist.

Vedava hammasratta võll *8* on kardaanliigendi *9* abil ühendatud kardaanvõlliga, mis tuleb käigukastist. Veetav hammasratas *5* on diferentsiaali ja pooltelgede *4* ja *11* kaudu ühendatud vedavate ratastega.

Kui peaülekande spiraalhammastega koonilised hammasrattad paiknevad nii, et vedava hammasratta telg asub tunduvalt madalamal kui veetava hammasratta telg, siis nimetatakse niisugust hambumist hüpoidaalseks. Hüpoiidülekanne kindlustab müratu töötamise ning võimaldab paigutada kardaanülekande madalamale ja seega suurendada auto stabiilsust.



Joon. 104. Kahekordne peaülekanne.

Hüpoiidülekanne nõuab suurema hammastevahelise hõõrdumise tõttu tingimata spetsiaalsete õlide kasutamist.

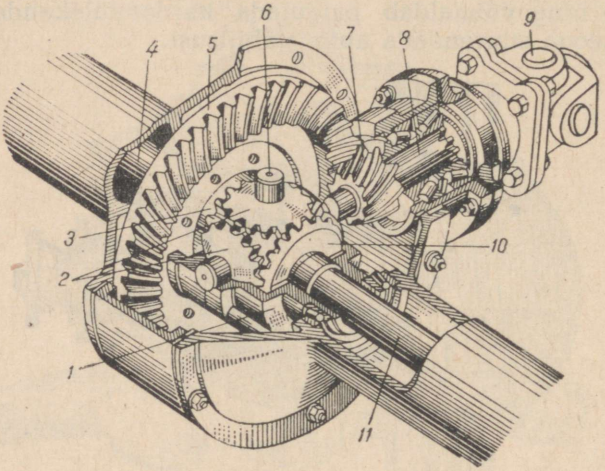
Veetava hammasratta hammaste arv on tavaliselt 5—8 korda suurem kui vedava hammasratta hammaste arv; seepärast pöörlevad auto vedavad rattad 5—8 korda aeglasemalt kui kardaanvõll, kuid nendele edasi antud jõud suureneb sama palju kordi.

Keskmise ja suure tonnaažiga veoautodel (ZIS-150) kasutatakse kahekordset peaülekannet.

Vedav kooniline hammasratas *3* (joon. 104), mille võll *4* on ühendatud kardaanvõlliga, on pidevalt hambumises veetava koonilise hammasrattaga *5*. See hammasratas on liikumatult kinnitatud vahevõllile *2*, mis on valmistatud ühes tükis silindrilise hammasrattaga *1*. Hammasrattalt *1* kantakse jõud suurele silindrilisele hammasrattale *6*. Hammasrattalt *6* kantakse jõud diferentsiaali ja pooltelgede kaudu vedavatele ratastele. Kahekordne peaülekanne võimaldab suhteliselt väikeste veetavate hammasrataste mõõdete juures saada suuremaid ülekandearve tagasillas ja suurendada hammasrataste tugevust ning peaülekande ja diferentsiaali karteri vaba kõrgust (auto läbimiskõrgust) teepinnast.

Diferentsiaal

Diferentsiaali ülesanne on võimaldada pooltelgedega ühendatud vedavatel ratastel pöörelda erineva kiirusega (teineteise suhtes), kui auto sõidab käänakutel, kui üks ratastest läbib suuremaid lohke või künkaid, või kui vedavate rataste kummidel on erinevad läbimõõdud (ebavõrdsest rõhust kummides või protektori kulumisest).



Joon. 105. Peaülekande ja diferentsiaali ehituse skeem.

Kui diferentsiaali ei oleks, siis hakkaks niisugustel tingimustel üks vedavatest ratastest paratamatult mööda teepinda libisema; see aga põhjustaks suuremat kummide kulumist, suurendaks liikumistakistust ja raskendaks auto juhtimist.

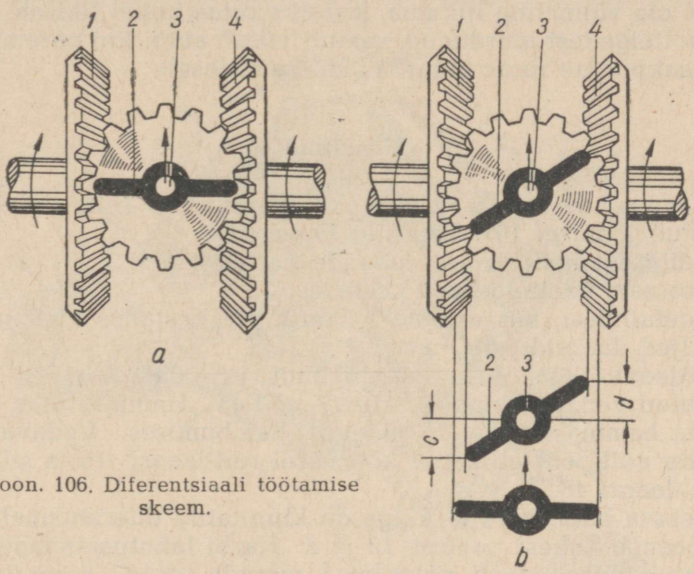
Kooniliste hammasratastega diferentsiaali ehitus ja töötamine on kujutatud joonisel 105.

Peaülekande veetava hammasratta *5* külge on kruvitud karp 1, millesse on paigutatud nelja tapiga *6* ristmik. Ristmiku tapid on telgedeks väikestele koonilistele hammasratastele *2*, mida nimetatakse satelliitideks. Satelliidid on pidevalt hambumises kahe hammasrattaga *3* ja *10*, mis on ühendatud pooltelgedega *4* ja *11*, mille välimistele otstele on kinnitatud vedavate rataste rummud.

Veetava hammasratta *5* pöörlemisel kantakse jõud tappidega *6* varustatud ristmikult satelliitide *2* kaudu hammasratastele *3* ja *10* ja need hammasrattad pöörlevad veetava hammasrattaga ühes suunas.

Kui auto liigub sirgel teel ja mõlemad auto rattad pöörlevad ühe ja sama pöörete arvuga, siis satelliidid oma telje ümber ei

pöörle; sel juhul on satelliidid nagu kiilud, mis ühendavad hammasrattad *3* ja *10* üheks tervikuks veetava hammasrattaga *5*. Järelikult teeb vaadeldud juhul kumbki hammasratas samapalju pöördeid kui veetav hammasratas.



Joon. 106. Diferentsiaali töötamise skeem.

Kuid auto pöördel, näiteks paremale, kui parempoolne ratas läbib väiksema teekonna kui vasakpoolne, väheneb hammasratta *10* pöörlemiskiirus, mistõttu satelliidid pöörduvad kellaosuti suunas oma telgede ümber ning kiirendavad vastavalt hammasratta *3* pöörlemist.

Diferentsiaali töötamist selgitavad joonisel 106 toodud skeemid *a* ja *b*. Oletame, et satelliitide asemel oleksid kaheõlgsed hoovad *2*, mis on keskkohtapidi vabalt pöörduvatena paigutatud diferentsiaali karbi külge kinnitatud teljele *3* ning ulatuvad otstega pooltelgede hammasrataste *1* ja *4* hammaste vahedesse. Kui hoovad on võrdsete õlgadega ja hammasrattad *1* ja *4* ühesuguste läbimõõtudega, siis kantakse jõud peaülekandest parempoolse ratta ja vasakpoolse ratta pooltelgede hammasratastele võrdselt.

Kui rattad pöörlevad ühesuguse kiirusega, on hoob tasakaalus ja, jäädes telje *3* suhtes liikumatuks, pöörleb koos diferentsiaalikarbi ja hammasratastega *1* ja *4*, nagu oleks ta nendega ühes tükis (joon. 106, *a*).

Kui aga ühe ratta, näiteks vasaku ratta, kiirus väheneb, pöördub hoob *2* oma telje ümber joonisel 106, *b* näidatud suunas. Seejuures pöördub hoova vasak ots hammasratta *1* pöörlemisele vastassuunas ja jääb oma teljest sirglõigu *c* võrra maha; parempoolse otsaga pöördub aga hoob hammasratta *4* pöörlemise suu-

nas ja liigub oma teljest ette vahemaa *d* võrra, mis võrdub vahemaaga *c*. Järelikult, selle võrra, mis hammasratta *1* pöörlemiskiirus väheneb, samavõrra teise hammasratta *4* pöörlemiskiirus suureneb.

Diferentsiaali negatiivseks omaduseks tuleb lugeda seda, et auto ei ole võimeline liikuma, kui üks ratas kohal libiseb või on üks pooltelgedest murdunud, samuti viitab auto, kui parempoolne või vasakpoolne ratas pidurdavad ebaühtlaselt.

Veosillad

Tagumine veosild kokkupanduna ja selle detailid on kujutatud joonisel 107. Tagasild koosneb:

a) diferentsiaali ja peaülekande karterist *8*;

b) rataste pooltelgede *4* kestadest *3*;

c) detailidest, mis asuvad karteris või kestades (hammasrattad, teljed, laagrid jm).

Kardaanvõlliga on kardaanliigendi ja nuutmuhvi *13* kaudu ühendatud vedava hammasratta *17* võll *15*. Hammasratas *17* on veetava hammasrattaga *15* pidevas hambumises. Vedava hammasratta võll pöörleb kahel koonilisel rull-laagril *16* ja silindrilisel rull-laagri *18*.

Veetava hammasratta külge on kinnitatud diferentsiaali karp, mis koosneb kahest poolest *12* ja *2*. Karbi lahutuspindadesse on kinnitatud difrentsiaali ristmiku *1* tappide otsad. Ristmiku tappidele on paigutatud vabalt pöörlevad satelliidid *10*. Hammasrattad *9*, mis asuvad diferentsiaalikarbis ja on omavahel ühendatud satelliitide kaudu, istuvad vedavate rataste pooltelgede *4* nuutidel. Diferentsiaalikarp koos temas asuvate detailidega ja veetava hammasrattaga *11* pöörleb kahes koonilises rull-laagris *6*, mis paiknevad silla karteris.

Karteri siseruum on välisõhuga ühendatud survetasandi *7* kaudu ning karter täidetakse õliga kuni täiteava ääreni, mis on suletav korgi abil. Õli väljaimmitsemist takistavad tihendkarbid *5* ja *14*.

Kuna rataste pooltelged lähevad hammasrataste *9* rummudesse nuutidega, siis saab pooltelgi välja tõmmata tagasilda lahti võtmata.

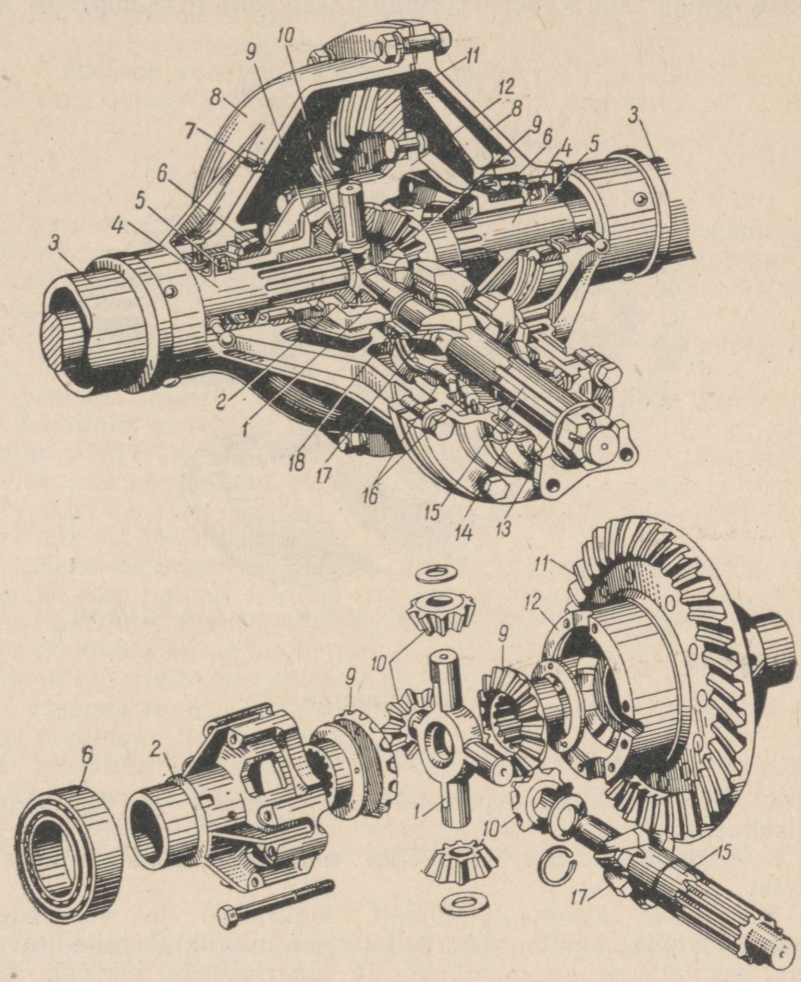
Teiste autode juures (näiteks „Pobeda") tehakse hammasrattad pooltelgega ühes tükis; sel juhul saab pooltelgi välja võtta alles pärast veosilla ja diferentsiaalikarbi lahtivõtmist.

Eesmiste vedavate sildade peaülekanded ja diferentsiaal ehitatakse samasugustena nagu tagasildadeski, kuid rataste veovõllid (pooltelged) varustatakse püsiva nurkkiirusega kardaanliigendiga (vt. joon. 103).

Jõud kantakse vedavatele ratastele peaülekandest ja diferentsiaalist veovõlli *7* (joon. 110), ühtlase nurkkiirusega kardaanlii-

gendi *3* ja selle otsiku *13* kaudu, mis on ühendatud nuutidel muhviga *15*, mille äärik *16* kinnitatakse rataste külge.

Rataste rummud toetuvad koonilistele rull-laagritele, mis on paigutatud käändtelje kere *9* külge kinnitatud putkele *14*.



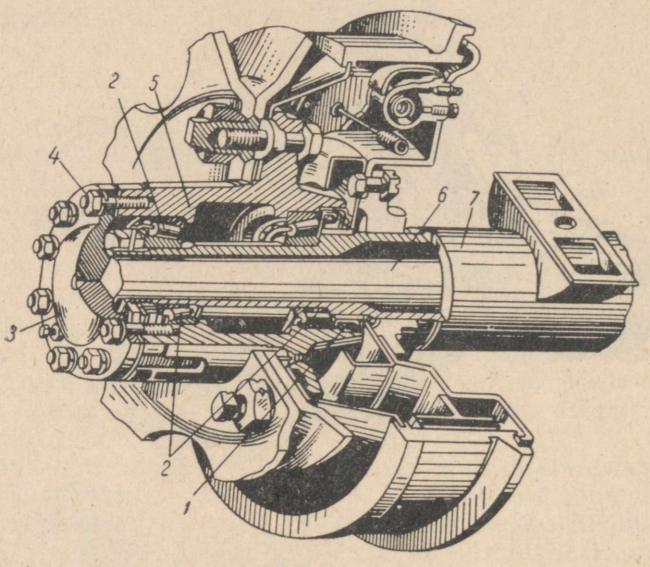
Joon. 107. Auto GAZ-51 tagasilla lõige (ülal) ja detailid (all).

Rataste rummud on pooltelgedega kõige sagedamini ühendatud äärikliite kaudu (autodel GAZ-51, ZIS-150).

Pooltelje *6* äärik *3* (joon. 108) kinnitatakse tikkpoltide ja mutrite *4* (või poltide) abil rummu *5* külge, mis pöörleb pooltelje

kesta *7* otsale toetuval kahel rull-laagril *2*. Tihend *1* takistab määrde pääsemist rummust piduritele.

Sõiduautodel (näiteks „Pobeda", „Moskvitš") kasutatakse kiiluga koonusliiteid, kusjuures rattarumm, mis pöörleb silindrilisel laagril („Moskvitšil" kuullaagril), ühendatakse pooltelje koonilise otsaga kiilu kaudu ja kinnitatakse selle otsa mutriga.



Joon. 108. Pooltelje äärikliide rattarummuga (auto GAZ-51).

Teenindamine

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida kardaan-vahevõlli liigendite ja tugilaagrite seisukorda.
2. Pingutada kardaan-vahevõlli tugilaagri kronsteinide kinnitusi.
3. Määrida kardaanliigendeid, nuutliiteid ja vahetugede laagreid niplite kaudu, vastavalt tehase instruktsioonile (tavaliselt kasutatakse kardaanliigendite määrimiseks nigrooli ning tugilaagrite ja nuutliidete määrimiseks solidooli).
4. Kontrollida vedavate sildade kestade osade ühenduste tihedust.
5. Kontrollida vedavate sildade rataste laagrite lõtke ja lisada laagritesse määret.
6. Pingutada pooltelgede ja rattarummude kinnitusmutreid.
7. Kontrollida õli taset vedavates sildades sama korra kohaselt, mis käigukastide juureski.

1. Kontrollida peaülekande vedava hammasratta võlli laagrite lõtku.
2. Vahetada õli vedavates sildades (graafiku kohaselt).
3. Hoolega pesta vedavate rataste laagreid, kontrollida, kas laagrite rõngad ja rullid (või kuulid) on terved, ning vahetada määre (spetsiaalne raskesti sulav määre УТВ või 1-13).
4. Vahetada vedavates sildades õli vastavalt saabuvale aastaajale ning samas korras nagu käigukasti õli vahetamisel.

Rikked

Kardaanliigendite rikked seisnevad peamiselt hõõrdepindade kulumises; kulumised põhjustavad kloppimisi mootori pöörete järsul muutmisel sõidu ajal ja tõukeid kohalt liikumisel.

Rikete kõrvaldamiseks vahetatakse detailid (nõelad, laagrid, teraspuksid jne.).

Kõrgetest takistustest hooletult ülesõitmisel võib kardaanvõll kõveraks painduda. Selle tagajärjel tekkinud võlli suur viskumine põhjustab auto vibreerimist liikumisel, mille tõttu kõik jõuülekande agregaadid ja mehhanismid eriti kiiresti kuluvad.

Peaülekande ja diferentsiaali peamised rikked on järgmised:

1. Hammasrataste ja laagrite kulumine (põhjustab liikumisel müra ja auto paigalt liikumisel tõukeid); laagreid ja hammasrataste hambumist peab reguleerima vilunud mehaanik.
2. Tihendite kulumine, mille tõttu õli pääseb piduritrumlitesse ja õlitab piduriklotsid (tihendid vahetada).
3. Hammasrataste hammaste murdumine auto järskudel tõmmetel (vahetada hammasrattad).
4. Satelliitide sissesööbimine telgedel või rataste pooltelgede hammasrataste kinnikiilumine diferentsiaalikarbi laagrites (pingutada kinnitusi või vahetada vigastatud detail).
5. Rattale jõudu ülekandva pooltelje või kiilu murdumine.

Kordamisküsimusi

1. Mis otstarve on kardaanülekandel? Millistest peamistest detailidest koosneb kardaanülekanne?
2. Millist tüüpi kardaanliigendeid kasutatakse kodumaistel autodel?
3. Millised iseärasused on ühtlase nurkkiirusega kardaanliigendil? Millistest peamistest detailidest ta koosneb?
4. Mis ülesanne on peaülekandel?
5. Millist tüüpi peaülekandeid kasutatakse kodumaistel autodel?
6. Millistest peaosadest koosneb ühekordne peaülekanne? Kuidas toimub nende osade koostöö?
7. Millist peaülekannet nimetatakse kahekordseks? Milliste detailide kaudu toimub selles jõu ülekandmine?
8. Mis ülesanne on diferentsiaalil? Millistest põhidetailidest see koosneb?

9. Millal ja mispärast pöörlevad satelliidid oma telgede ümber?
10. Milliseid ebasoovitavaid nähte põhjustab mõnikord diferentsiaal?
11. Kuidas kantakse pöörlemine diferentsiaalist vedavatele ratastele?
12. Kuidas on poolteljed ühendatud diferentsiaali hammasratastega ja rataste rummudega?
13. Millist hooldamist nõuavad kardaanliigendid, peaülekanne ja diferentsiaal? Millistel auto tehnilistel teenindamistel neid töid tehakse?
14. Milliseid õlisorte kasutatakse kardaanliigendite määrimiseks?
15. Millal ja kuidas vahetatakse õli veosillas?
16. Millised on kardaanülekande peamised rikked? Millised on nende rikete tunnused?
17. Milliste tunnuste järgi võib avastada kardaanliigendite kulumist ja kardaanvõlli kõverdumist?
18. Millised võivad olla peaülekande ja diferentsiaali peamised rikked? Mis on nende rikete tunnused?

TELLIK

Auto alusvankri ehk telliku juurde kuuluvad: raam, teljed, vedrud koos amortisaatoritega, rattad koos kummidega ja mõnedel sõiduautodel ka põikpüsivuse stabilisaatorid.

32. PEATÜKK

RAAM, TELJED JA VEDRUD

Raam

Raam on auto aluseks, mille peale asetatakse mootor koos siduri ja käigukastiga, roolimehhanism ja auto kere; tema külge kinnitatakse vedrude kaudu eesmine ja tagumine telg (sillad) koos ratastega.

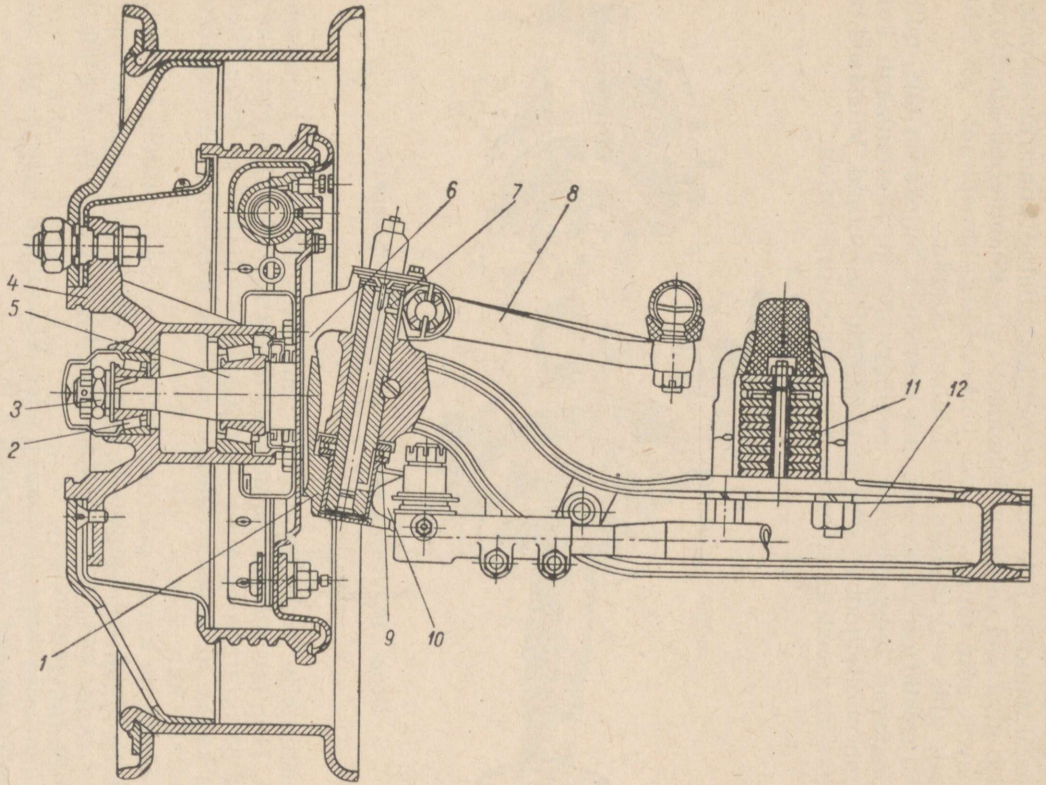
Tavaliselt koosneb raam (vt. joon. 1) kahest pikitalast *13*, mis on omavahel ühendatud risttaladega *14*; U-kujulise ristlõikega piki- ja risttalad on välja pressitud lehtterasest ja ühendatud neet- või poltliidetega nurgalappide *8* kaudu.

Praegusel ajal tehakse sõiduautode ja autobusside kered sageli kandevkeredena, mis täidavad samaaegselt raami ülesannet. Mootori, siduri, käigukasti, esisilla ning radiaatori paigutamiseks kinnitatakse poltide abil kere külge lühike alusraam (näiteks autol „Pobeda").

Esi- ja tagateljed

Auto esi- ja tagateljed võtavad vedrude kaudu vastu auto raskuse ja kasuliku koorma, mis jaguneb esi- ja tagaratastele.

E s i t e l g, kui rattad on juhitavad, kuid ei ole vedavad, koosneb: a) I-kujulise ristlõikega terastalast *12* (joon. 109), mis on kinnitatud jäigalt eesmiste vedrude *11* külge, ja b) parempoolsest ja vasakpoolsest käändteljest *6*, mis pöörduvad käändteljepol-

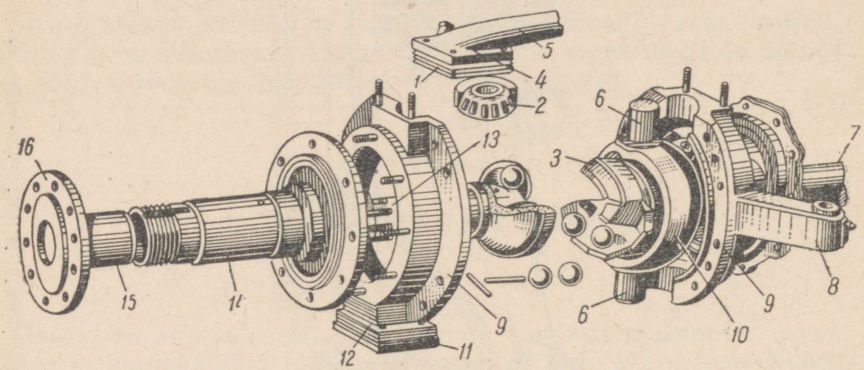


Joon. 109. Esitelg koos käändtelje ja rattarummuga (auto GAZ-51).

tide *7* ümber. Käändtelje alumise kõrva *1* ja eesmise telje otsa vahele on hõõrdumise vähendamiseks asetatud tugilaager *9*. Käändtelgede tappide kaeltele *5* on asetatud rattarummu *4* kuul- või rull-laagrid *2*, mida hoiavad kohal mutrid *3*, mis kontreeritakse splintidega või kontrmutritega.

Sõiduautode (näiteks „Pobeda", ZIM, „Moskvitš") ratastel tavaliselt puudub jäik side eespoolkirjeldatud konstruktsiooniga esitelje näol. Sel juhul on kummagi ratta käändteljed kinnitatud iseseisvalt auto alusraami või põikraami külge spiraal- või lehtvedrude abil vedrustatud õõtshoobade kaudu.

Kui esisild on vedav sild, siis eesmiseks teljeks on tala, mille moodustavad (eesmise silla) peaülekande ja diferentsiaali karter ning pooltelgede kestad ja käändtelgede putked. Viimased on keerukama konstruktsiooniga kui eespoolkirjeldatud.



Joon. 110. Vedava eesmise silla käändtelje detailid.

Käändtelje polt on tehtud lühikeste tappide *6* kujulisena (joon. 110), mis on keevitatud sfäärilise kausi *10* külge ning ühendatud äärikliitega eesmise vedava silla pooltelje *7* putkega. Sfääriline kauss *10* asetseb kahest poolest koosneva lahtivõetava käändtelje kere *9* sees.

Käändtelje kere *9* pöördub ümber tappide *6*, millele on asetatud koonilised rull-laagrid *2*; kere on alt ja pealt kaetud kaantega *4* ja *11*, mis on varustatud vahelehtedega *1* ja *12* laagrite pinguse reguleerimiseks.

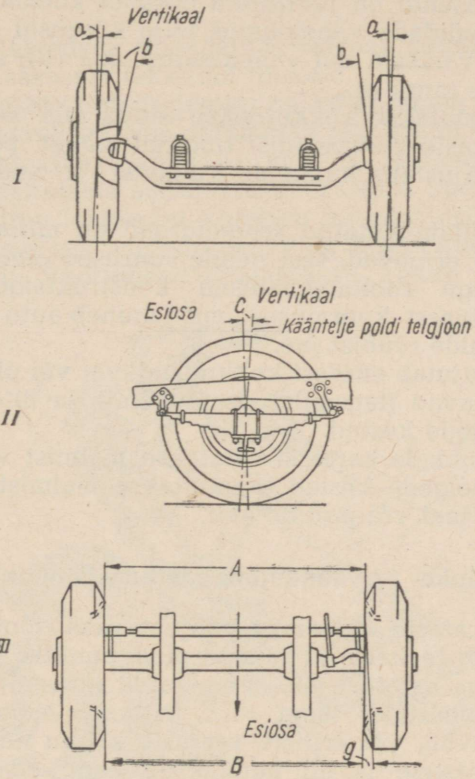
Käändtelje kere ja vasakpoolse käändtelje kere kaane küljes on rooliajami pöördhoovad *8* ja *5*.

Eesmised vedavad sillad võivad olla ka lahtivõetamatute käändtelgedega. Sel juhul ei ole käändtelje polti moodustavad tapid kinnitatud sfäärilise kausi, vaid käändtelje kere külge.

Käändteljed valmistatakse ja paigutatakse telje külge nii, et eesmistel ratastel on kalle (nurk *α* joonisel 111, *I*); seetõttu ei ole

rataste ülemiste ja alumiste osade vahekaugus võrdne — ülal on rataste vahekaugus suurem kui all.

Ratastele antakse kaldasend selleks, et nad oleksid auto liikumisel teepinna suhtes peaaegu perpendikulaarses asendis isegi siis, kui käändtelje-poldid, nende puksid ja rattalaagrid on kulunud või esitelg on raskuse toimel elastselt läbi paindunud.



Joon. 111. Rataste külgkalde ja kokkujooksu ning käändtelje poldi kaldasendi skeemid.

Rataste kaldasendi tõttu püüavad rataste rummud teereaktsiooni tõttu suruda ennast vastu sisemist laagrit. Seepärast väheneb rataste viskumine, kui sisemine laager on kulunud ning koormus välisel laagril ja rummu kinnitusmutril väheneb.

Käändteljepoldid ei asetse ka vertikaalselt. Tavaliselt on nad sissepoole kaldu (nurk *b* joonisel 111, *I*) ja vähendavad õlga, millele mõjub liikumise takistusjõud.

See vähendab löökkoormusi roolimehhanismile, kui sõidul ületatakse tee ebatasasusi, ning kergendab autojuhil rataste pööramist. Peale selle käändtelgede kaldasend sissepoole soodustab

väljapööratud rataste tagasipöördumist neutraalsesse (otse) asendisse; see on seletatav sellega, et pööramise juures auto esiosa natuke kerkib.

Juhtrataste stabiilsust, s. t. juhuslikult neutraalasendist välja viidud rataste püüet uuesti pöörduda algasendisse, soodustab ka kääntelјepoltide tahapoole kalle (nurk *c* joonisel 111, *II*).

Peale kaldasendi on juhtrattad eespool koomal kui tagapool, nii et rataste pöidade vahekaugus telje kõrgusel on ees (*A* joonisel 111, *III*) väiksem kui vahekaugus taga *(B)*; seega on ratastel kokkujooks (nurk *d*).

Esirattad asetatakse kokkujooksu nurga alla selleks, et tasakaalustada rataste kaldasendist tingitud püüet pöörduda väljapoole, mis põhjustaks kummide kulumist ja suurendaks liikumistakistust.

Esirataste ülalnimetatud seadenurgad on mitmesuguste automarkide jaoks erinevad, sest nende suurused olenevad reast tingimustest, nagu roolimehhanismi konstruktsioonist, eesmiste rataste vedrustusest, koormusest, mis jaguneb auto ratastele, kasutatavast kummide tüübist jne.

Tagatelg kujutab enesest kokkupandavat või ühest tükist tala, mille moodustavad (tagasilla) peaülekande ja diferentsiaali karter ja pooltelgede kestad.

Vedavate sildade karterid valatakse malmist või sepistatakse terasest. Pooltelgede kestad kinnitatakse malmist karteri külge kas neetimise teel või poltide abil.

Tõuke- ja väändejõudude edasikandmine

Vedavate rataste veeremist põhjustavaks jõuks on hõõrdejõud, mis tekib teekatte ja rataste puutepunktis, kui rattad pannakse pöörlema mootori jõul. Vedavatelt ratastelt kantakse veojõud raamile vedrude, jäiga toru, millesse mõnikord paigutatakse kardaanvõll, või eriliste varraste kaudu ning auto raamilt eesmistele ratastele ja nii pannaksegi auto edasikulgevalt liikuma. Seepärast nimetatakse veojõudu ka t õ m b e j õ u k s.

Peale nende jõudude tekivad auto liikumisel vedavates sildades v ä ä n d e j õ u d, mis põhinevad mõju ja vastumõju (aktsiooni ja reaktsiooni) seadusel. Kui näiteks tagasilla vedava hammasratta hambad avaldavad mõju veetava hammasratta hammastele, siis samasuguse, kuid vastupidi suunatud jõuga mõjuvad vedava hammasratta hammastele veetava hammasratta hambad. Seetõttu tekkinud väändejõud, mis püüavad vedavat hammasratast ja selle võlli üles tõsta, kantakse sama võlli laagrite kaudu tagasillale ning need jõud püüavad tagasilda pöörata veetava hammasratta pöörlemisele vastassuunas.

Väändejõud, mis tekivad tagasillas, võetakse vastu, nagu tõukejõudki, vedrude, toru või varraste kaudu ning antakse edasi auto raamile, mille eesmine ots püüab üles tõusta.

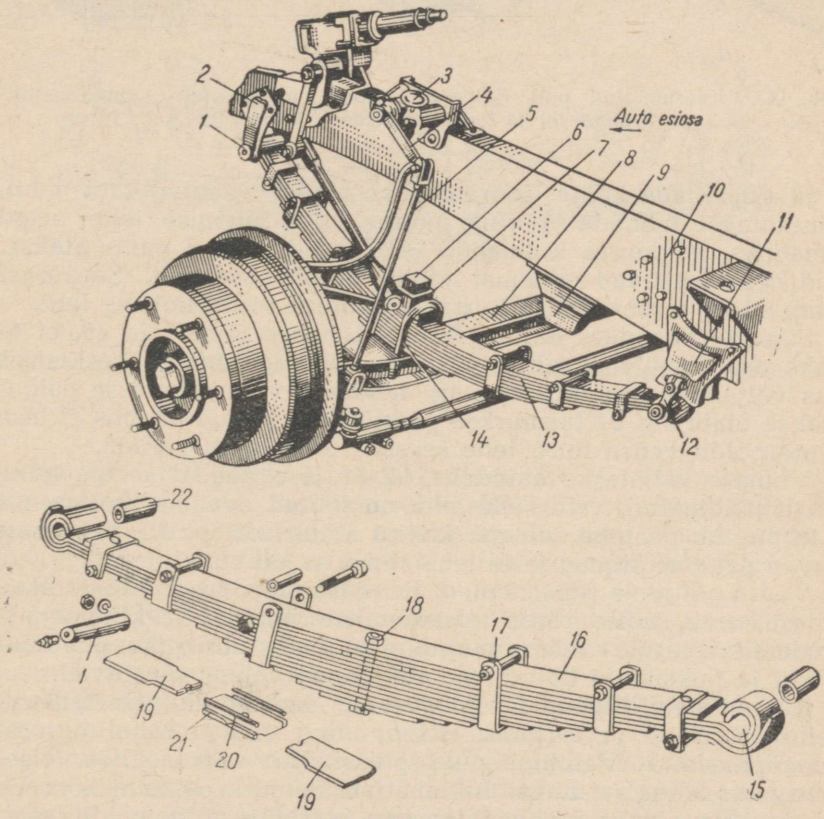
Tõuke- ja väändejõudude üleandmisel vedrude kaudu (autodel GAZ-51, ZIS-150, „Pobeda") on tagavedrud jäigalt kinnitatud telgede külge vedrukammitsate abil, vedru eesmised otsad on raami külge kinnitatud lihtsa šarniirliigendiga (sõrmega), tagumine ots aga kahekordse šarniiri (kiige) kaudu.

Vedrud

Raam on telgedega ühendatud vedrude kaudu, mis vähendavad tee ebatasasusest tekkinud tõukeid.

Praegusaegsete autode juures on kõige enam levinenud poolelliptilised lehtvedrud, mis paiknevad piki raami (joon. 112), ning samuti kruvikujulised (spiraal-) vedrud, milliseid kasutatakse sõiduautode esirataste sõltumatu vedrustuse korral.

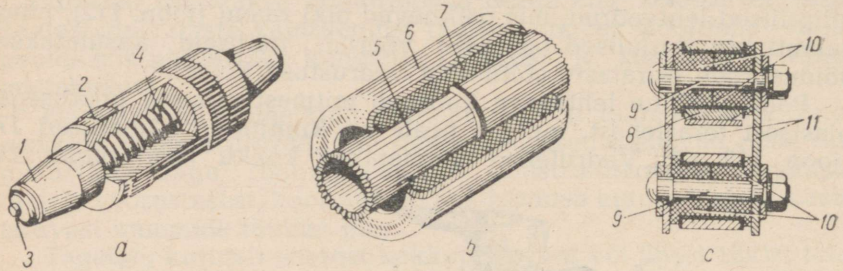
Poolelliptiline lehtvedru koosneb mitmest erineva pikkusega elastsest teraslehest, millede peale on kinnitatud kammitsad *17* (joon. 112, all). Vedrulehed tõmmatakse kokku tsenterpoldi *18*



Joon. 112. Auto GAZ-51 esivedru ühendus teljega ja raamiga (ülal) ning poolelliptilise vedru detailid (all).

abil või neid hoiavad pikisuunas kohalt nihkumast kühmud, mis lähevad naaberlehe süvisesse. Vedru esimest, kõige pikemat lehte *16*, mis on varustatud silmadega *15*, kuhu pressitakse puksid *22*, nimetatakse pealeheks.

Vedru *13* (joon. 112, ülal) silmad on poltide *1* või kiikede *12* ja poltide kaudu ühendatud raami *10* kronsteinidega *2* ja *11*. Liikumatu ühendusena kinnitatakse vedru telje külge padja *7* ja kahe kammitsa *14* abil. Vedrude kinnitamine ühest või mõlemast otsast kiikede *12* kaudu on vajalik sellepärast, et vedru silmade vahekaugus vedru läbipaindumisel muutub.



Joon. 113. Keermetatud polt (kiigepolt) koos puksiga (*a*), kummi-metallliigend (*b*) ja kummipuksidega kiige (*c*).

Et tugevdada kõige suuremat koormust vastuvõtvaid lehti, painutatakse mõnede vedrude juures kahe ülemise lehe otsad silmadeks, kusjuures kolmanda lehe otsad samuti painutatakse, kuid need embavad mõlemat silma ainult osaliselt. Seepärast võtab silmade murdumise korral koormuse vastu kolmas leht.

Silmade niisuguse ehituse korral tehakse teine leht *19*, et ta saaks naaberlehtede suhtes libiseda, läbilõigatuna ja keskmises osas väljalõigetega (kitsamana); nendesse väljalõigetesse paigutatakse ümbrises *21* täisnurkse põiklõikega liistud *20*, mis ei lase tsenterpoldil vedru teise lehe seesmisi otsi kinni suruda.

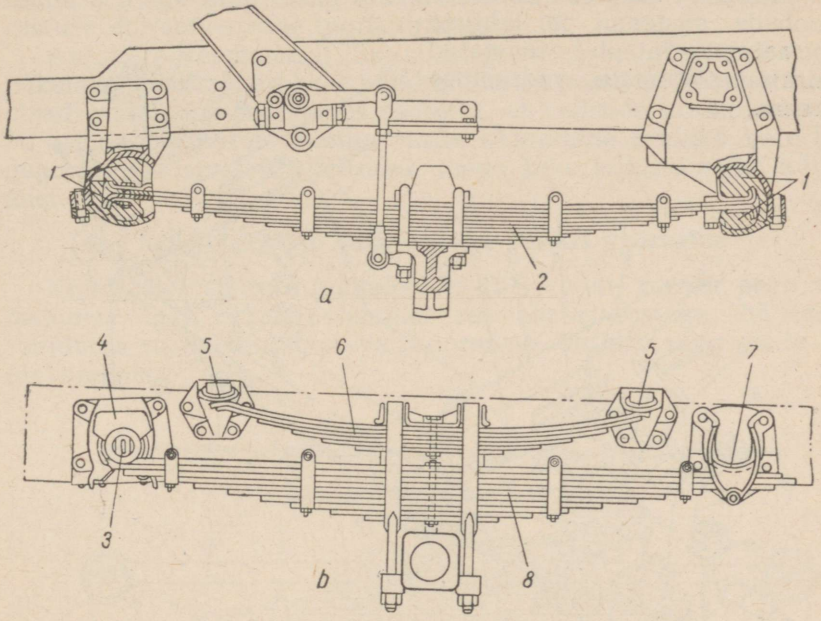
Viimase väljalaske autodel GAZ-51 ja „Pobeda" ei ole teine leht läbi lõigatud, vaid selle silm on tehtud ovaalse kujuga, nii et ta puutub pealehe silmaga kokku ainult ülal ja all. Seepärast saavad pealehe silmad teise lehe silmades nihkuda.

Vedru poltidele (joon. 113, *a*) ja vedru puksidesse *2* lõigatakse vahest keere, mille tõttu telgsuunalise augu *3* ja külgaugu *4* kaudu sisse surutav määre paremini liigendis püsib (keermetatud poldid ja puksid) ja hõõrduvad tööpinnad vähem mustuvad.

Kummi-metallliigendid koosnevad kahest kontsentrilisest metallpuksist *6* ja *5* (joon. 113, *b*) ning nende vahel olevast kummipuksist *7*. Välimine puks pressitakse vedru silma, sisemine puks *5* aga surutakse liikumatuna raami kronsteini kõrvade vahele. Kummipuks *7* võimaldab oma elastsuse tõttu poldil pöörduda (vedrude läbipaindumise korral).

Ilma metallpuksita kummiliigendites (joon. 113, *c*) surutakse ääristega varustatud kummipuksid *10* vedrupoldi *9* abil kiikede *11* või kronsteini kõrvade vahele kinni. Poldi *9* kinnitõmbamisel paksenevad kummipuksi seinad ja surutakse niivõrd tihedalt vastu polti *9* ning kronsteini või vedru silma, et nad ise pöörduda ei saa (autod „Pobeda", GAZ-51).

Vedrud võivad olla ka silmadeta.



Joon. 114. Auto MAZ-200 telgede vedrustus silmadeta vedruga (*a*) ja abivedruga (*b*).

Nagu näidatud joonisel 114, *a*, on esivedru *2* otsad pigistatud kummipatjade vahele. Paindumisel saab vedru vajalikul määral kummipatjade deformeerumise arvel pikeneda ning tõukejõudude ülekandmine toimub sel teel, et ülemiste vedrulehtede üles- ja allapainutatud otsad toetuvad vastu kummipatja.

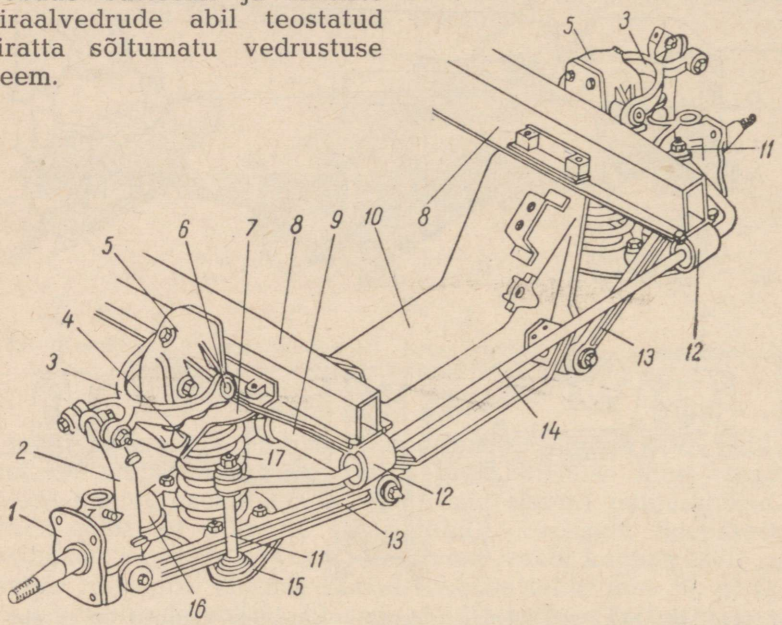
Joonisel 114, *b* on tagumise peavedru *8* eesmine ots ühendatud kronsteiniga *4* poldi *3* abil, tema tagumine lame ots aga libiseb kronsteini *7* jäika tugipinda mööda.

Veoautodel kasutatakse tagasilla vedrustuses abivedrusid *6*. Kui auto ei ole koormatud, siis töötab ainult peavedru *8*, võimaldades küllalt pehme vedrustuse. Auto täieliku koormuse korral paindub peavedru *8* sel määral läbi, et kronsteinid *5* toetuvad abivedru *6* otstele ja mõlemad vedrud hakkavad töötama üheaegselt.

Esirataste sõltumatu vedrustus

Enamikul praegusaegsetel sõiduautodel (näiteks „Pobeda", ZIS-110, ZIM, „Moskvitš") on saavutatud sujuv liikumine esirataste sõltumatu vedrustuse abil; niisuguse vedrustuse juures ei kandu ühe ratta poolt saadud tõuked üle teisele rattale seetõttu, et nende vahel puudub jäik side.

Joonisel 115 on näidatud hoobade süsteemi ja lahtiste spiraalvedrude abil teostatud esiratta sõltumatu vedrustuse skeem.



Joon. 115. Auto „Pobeda" esirataste sõltumatu vedrustusega (lahtiste spiraalvedrude abil) esitelje ja hoovastiku skeem.

Käändtelje *1* tugiõlg *2* on šarniirselt ühendatud alusraami *8* põiktalaga *10* alumiste hoobade *13* ja kahe ülemise hoova *3* abil, mis on üheaegselt amortisaatori *5* hoobadeks. Hoova *13* külge kruvitud tugitaldriku *15* ja alusraami kronsteini *7* vahele on paigutatud spiraalvedru *17*.

Vedrustuse õõtstelgedeks on telg *9* ja amortisaatori telg *6*. Kummipuhver *16*, mis on paigutatud toele *2*, piirab ratta käiku üles ning kaks puhvrit *4*, mis on paigutatud kronsteinile *7*, piiravad ratta käiku alla. Allaminekul toetuvad puhvrid vastu pindu, mis on amortisaatorihoova *3* küljes.

Niisuguse vedrustuse korral tõuseb ja laskub iga ratas tee ebatasasustel teise ratta liikumisest sõltumatult.

Et rataste pehme vedrustuse korral vältida auto kere kiiku-

mist ja kaldumist kurvides, kasutatakse põikpüsivuse stabilisaatoreid (autod „Pobeda", ZIM).

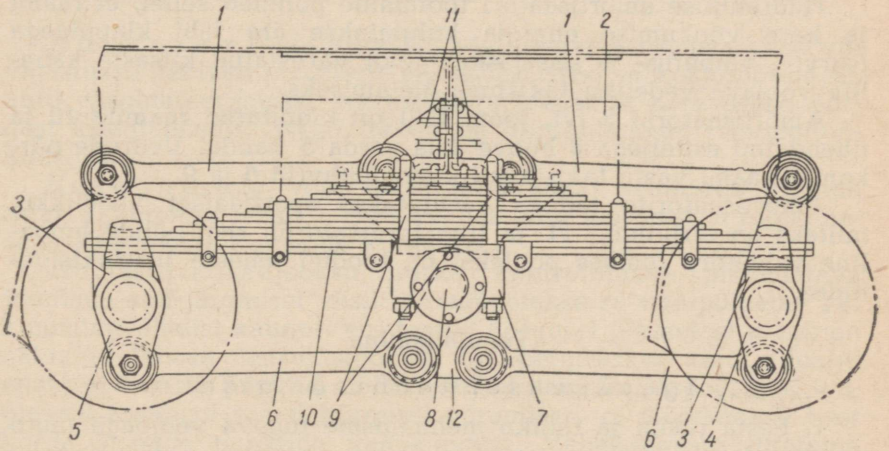
Stabilisaator paigutatakse kas eesmise või tagumise vedrustuse süsteemi; kasutatakse ka kahte stabilisaatorit — nii eesmises kui ka tagumises vedrustuses.

Stabilisaator kujutab endast U-kujulist terasvarrast *14* (joon. 115), mille keskmine osa on kinnitatud kummipuksidega alusraami *8* külge ning otsad ühendatud tugivarraste *11* kaudu vedrustuse spiraalvedrude tugitaldrikutega *15*.

Autokere vertikaalsel liikumisel pöördub stabilisaatori varras puksides vabalt. Kuid kere põikkaldumise puhul pöörduvad varda otsad erinevates suundades seetõttu, et vedrude kokkusurumine on erinev. Seejuures toimuv varda väänamine avaldab kere kaldumisele takistust ja vähendab seega kere külgsuunalisi kõikumisi.

Kolmeteljelise auto vedava vankri vedrustus

Kolmeteljelise auto (näiteks ZIS-151) vedav vanker peab võimaldama igal rattal kohaneda tee ebatasasustega, häirimata seejuures ratastele jaguneva koormuse ühtlust ning neile jõu ülekandmist.



Joon. 116. Kolmeteljelise auto (ZIS-151) vedava vankri vedrustuse skeem.

Niisuguseid nõudeid rahuldab vedrustus, mis on teostatud balanssiirsüsteemil; seesuguse vedrustuse juures kantakse tõukejõud ja väändejõud raamile varraste kaudu igalt rattalt eraldi.

Poolelliptilise alaspidikeeratud vedru *10* keskmine osa on (joon. 116) kinnitatud kammitsate *9* abil kingale *7*, mis on paigutatud kahele koonilisele rull-laagrile ja saab raami *2* kronsteini *12* telje *8* ümber pöörduda. Vedrude otsad lähevad kronsteinide *3* tugisilmadesse. Kronsteinid *3* on kinnitatud keskmise ja tagumise

vedava silla karteri külge. Niisuguse kinnituse tõttu võib kumbki sild liikuda üles ja alla, olenemata teisest. Vedrude otsad, mis libisevad kronsteini *3* tugisilmades, võimaldavad mõlemal sillal kalduda üksikult vastavalt tee ebatasasustele. Tõuke- ja väändejõude kantakse üle varraste *1* ja *6* abil. Varraste *1* otsad on kuulsõrmede kaudu ühendatud raamikronsteiniga *11* ja reaktiivhoobade *4* ja *5* otstega, mis on keevitatud keskmise ja tagumise silla karterite külge; vardad *6* on ühendatud kronsteinidega *3* ja *12*.

Amortisaatorid

Et summutada raami ja kere kõikumisi, mis tekivad tee ebatasasusest pehmete vedrude korral, kasutatakse hüdraulilisi amortisaatoreid.

Autodel kasutatavad hüdraulilised amortisaatorid võivad olla nii ühepoolse kui ka kahepoolse töötamisviisiga.

Ühepoolse töötamisviisiga amortisaatorid summutavad vedrude kõikumisi ainult siis, kui vedru püüab sirguda pärast tõuke vastuvõtmist (kui raam eemaldub esi- või tagasillast). Kahepoolse töötamisega amortisaatorid summutavad vedrude kõikumisi nii telje lähenemisel raamile, kui ka selle eemaldumisel raamist.

Hüdraulilise amortisaatori töötamine põhineb sellel, et raami ja kere võnkumise energia kulutatakse ära läbi klappidega (surve-, vaibutus- ja sisselaskeklapid) varustatud kitsaste kanalite voolava vedeliku takistuse ületamiseks.

Amortisaatorid *3* (vt. joon. 112) on kinnitatud raamile *10* ja ühendatud esiteljega *8* hoova *4* ja varda *5* kaudu. Vedrude põrkamist raami vastu takistavad kummipuhvrid *6* ja *9*.

Amortisaatorite täiteks kasutatakse spetsiaalset vedelikku, milleks on turbiiniõli Л ja transformaatorõli segu; õlide hulgaline vahekord (umbes pooleks) on toodud tehaste instruktsioonides.

Teenindamine

Igapäevasel teenindamisel

1. Pesta raami ja telliku mehhanisme tugeva veejoaga (auto pesemisel).
2. Hoolega järele vaadata esi- ja tagasilla vedrud ja muud vedrustuse detailid.
3. Määrida käändtelje polte, vedrude ning amortisaatorite hoobade ja varraste metallist šarniirliigendeid.

Kummiliigendeid on soovitav niisutada pidurivedelikuga, et hoida neid kuivamast ja pragunemast.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida raami, esitelje tala ja amortisaatorite varraste seisukorda.

2. Kontrollida rataste rummulaagrite ja käändteljepoltide lõtku.
3. Pingutada vedrude patjade, kronsteinide, tõmmitsate, kammitsate, kiikede ja vedrupoltide kinnitusi.
4. Pingutada amortisaatorite kerede kinnitusi.
5. Määrida sõltumatu vedrustuse hoobade õõtstelgi.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Pingutada raami risttalade ja diagonaaltalade kinnitusi ning alusraami kinnitusi kandva kere külge.
2. Pingutada põikpüsivuse stabilisaatori kinnitusi.
3. Kontrollida esirataste kokkujooksu ja kallet.
4. Pesta hoolega esimeste rataste laagreid ning kontrollida, kas laagrite rõngad ja rullid (või kuulid) on terved, ning vahetada määret (spetsiaalne raskestisulav määre УТВ või 1-13).
5. Lisada amortisaatoritesse vedelikku.
6. Määrida grafiitmäärdega vedrude lehti, võttes selleks lahti kammitsad ja tõstes tungraua abil üles raami, et vedrulehed läheksid laiali.

Rikked

Auto raami või kere jäikade kandvate osade rikked või vigastused tekivad peamiselt pealesõitmistest ja kokkupõrgetest, auto ekspluateerimisest korrastamata teedel ja kere osade nõrgast kinnitamisest. Need rikked on kõrvaldatavad remonditöökodades.

Eesmine telg võib autol kõverduda; seejuures muutub rataste suhteline asend, mis raskendab auto juhtimist ja toob enesega kaasa kiire kummide kulumise.

Esirataste kokkujooksu nurka kontrollitakse pikendatava joonlaua abil järgmisel viisil: a) mõõdetakse rataste pöidade- või kummidevahelist kaugust ees teatud kõrgusel põrandast (nagu on näidatud tehase instruktsioonis); b) veeretatakse autot niipalju edasi, et rataste punktid, millede vahel kaugust eespool mõõdeti, oleksid tagapool samal kõrgusel põrandast; c) mõõdetakse teist korda samade punktide vahekaugust. Vahekauguste diferents määrab rataste kokkujooksu.

Esirataste kokkujooks peab olema autodel:
„Pobeda" ja GAZ-51 1,5—3,0 mm (kummide vahel);
GAZ-69A 1,5—2,5 mm (kummide vahel);
ZIS-150 8—12 mm (kummide vahel).

Esirataste kokkujooksu reguleeritakse rooliseadme paralleelvarda pikkuse muutmisega (seda tööd tohib teha ainult vilunud mehaanik).

Rataste laagrid kuluvad puuduliku määrimise korral kiiresti. Kulumise tulemusel tekib rataste külgloksumine.

Rataste laagrite reguleerimiseks on vaja: a) tõsta vastava ratta poolne telje ots tungraua abil üles; b) vabastada kinnitusmutri kontreerimisvahend (splint, kontrmutter, lukustuseib); c) pingutada reguleerimismutter kinni, pöörates ratast mõlemale poole selleks, et laagrid tihedalt istuksid oma pesadesse; d) lasta reguleerimismutrit $^1/_{12}$—$^1/_6$ pöörde võrra tagasi, nii et ratas kergesti pöörleks, kuid ei esineks külgloksu (tehase instruktsioonides on tavaliselt rummulaagrite normaalne telglõtk antud); e) reguleerimismutter korralikult kontreerida.

Vedrud kaotavad elastsuse ja sirguvad ülekoormusest ja pikemaaegsest töötamisest. Vedrud võivad murduda, kui sõidetakse ettevaatamatult suure kiirusega halbadel teedel.

Tõukejõude ülekandvate vedrude murdumisel rikneb side raamiga ja rattad kalduvad kõrvale vajalikust suunast; peale selle võib tagasild viltu kiskuda ja selle kestad puruneda; liikumist tohib jätkata alles pärast seda, kui on kindlustatud tugev ja kindel side telje ja raami vahel.

Kui murduvad vedrude otsad, mis ei kanna üle tõukejõudusid (mis on raamiga ühendatud kiikede abil), siis võib sõita remondikohale, kui panna vedru otsa ja raami vahele puitklots ja määrida selle pinda hästi, et ta paremini libiseks raami mööda.

Kui on murdunud vedru ots, mis kannab üle tõukejõudusid, siis võib tungrauaga üles tõstetud raami lasta vedrule nii, et vedru murdunud ots toetuks vedru kronsteini ja vedrupoldi vahelisse pilusse; et telg liikumisel paigast ära ei läheks, tuleb ta trossi või jämeda traadi abil raami põiktala või puhvri külge kinni tõmmata.

Tõukejõudude ülekandmine võib toimuda ka vedru teise, terve otsa kaudu, kuid et vähendada telje tagasinihkumist, tuleb vedrukiikede poltide vahele taguda pikk puidust kiil.

Kui vedrulehed on murdunud tsenterpoldi juurest, tuleb raam tungrauaga üles tõsta, vedru ja raami vahele panna puitklots ning võimalikult tugevasti kinni siduda.

Selleks et vedru auto alt ära võtta, tuleb ta vabastada auto raskusest, tõstes raami nurga tungraua abil üles. Pärast seda tuleb: a) lahti kontreerida või lahti splintida vedrude poltide ja kammitsate mutrid; b) keerata mutrid lahti ja kammitsad ära võtta; c) jätkata tungrauaga raami tõstmist ja samaaegselt katsuda käsitsi liigutada kiike, kuni tekib kerge lõtk kiigepoldi ja puksi vahel, mis näitab, et polt on koormusest vabastatud; d) polt välja võtta, lüües kergesti vasaraga pehmest metallist vaheklotsi kaudu poldile.

Kokkupandud vedru tuleb paigale panna vastupidises järjekorras, kusjuures kammitsad tõmmatakse kinni pärast vedru poltide kinnitamist.

Lahti võtta tuleb vedru kruustangide vahel. Vedru on vaja tugevasti kokku pigistada võimalikult tsenterpoldi lähedalt, võtta kammitsad maha, keerata mutter ära ja tsenterpolt välja võtta.

Seejärel tuleb kruustangid ettevaatlikult lahti keerata, silmas pidades, et vedrulehed laiali ei kargaks.

Vedru kokkupanemiseks tuleb üksikud lehed asetada pikale metallvardale ja nad kruustangide vahel kokku pigistada; lehtede lähenemise ajal tuleb nad kergete vasaralöökidega õigesse asendisse lüüa. Kui vedru on täiesti kokku surutud, võetakse varras välja, pistetakse asemele tsenterpolt ja tõmmatakse mutriga kinni.

Samal viisil pannakse kokku vedrud, millel tsenterpolti ei ole. Kruustangide vahel kokku pigistatud vedru tõmmatakse kokku traadiga, et teda oleks pärast mugavam kohale paigutada.

Enne vedrulehtede kokkupanemist tuleb nad katta grafiitmäärde või solidooliga.

Amortisaatoritel kuluvad varraste šarniirühendused ja peamiselt hoova võlli puksid ja tihendid. Pukside ja tihendite kulumise korral immitseb amortisaatori kerest õli välja ja amortisaator lakkab töötamast.

Kordamisküsimusi

1. Mis ülesanne on auto raamil?
2. Millistest peaosadest koosneb auto raam? Kuidas on auto raami osad omavahel ühendatud?
3. Kuidas kinnitatakse peaagregaadid raamita autole?
4. Millistest peaosadest koosneb auto esitelg?
5. Kuidas on käändteljed ühendatud telje talaga?
6. Kuidas on rummud asetatud esiteljele?
7. Mis täidab telje ülesannet eesmise vedava silla juures?
8. Mida nimetatakse eesmiste rataste juures kokkujooksuks ja mida rataste kaldeks? Mis tähtsus on neil auto ekspluateerimisel?
9. Millist eesmiste rataste vedrustust nimetatakse sõltumatuks? Kuidas see on ehitatud?
10. Mis on auto vedrude ülesanne? Milliseid vedrudetüüpe kasutatakse kodumaistel autodel?
11. Milliseid jõude nimetatakse tõukejõududeks? Kus kohal nad tekivad?
12. Kuidas on vedrude otsad raamiga ühendatud?
13. Kuidas on vedrud ühendatud teljega?
14. Milliseid liigendeid kasutatakse vedrude ühendamiseks auto raamiga?
15. Millist rataste vedrustust nimetatakse sõltumatuks? Kuidas on ehitatud niisugune vedrustus?
16. Millistest peaosadest koosneb kahe vedava silla vedrustus?
17. Milleks on hüdraulilised amortisaatorid? Millel põhineb nende töötamine?
18. Millist vedelikku kasutatakse amortisaatorite täiteks?
19. Millist hooldamist vajavad auto tellikumehhanismid ja detailid? Milliste auto tehniliste teenindamiste juures neid hooldamistöid tehakse?
20. Millist hooldamist vajavad autode eesmiste ja tagumiste rataste rummud? Milliste auto tehniliste teenindamiste juures neid hooldamistöid tehakse?
21. Millega ja kui pika läbisõidu järel määritakse rataste rummulaagreid?
22. Millist hooldamist vajavad auto amortisaatorid ekspluateerimisel?
23. Millistel auto tehnilistel teenindamistel ja kuidas määritakse vedrude polte ja vedrustuse laagreid?
24. Kuidas kontrollida esirataste kokkujooksu suurust?
25. Kuidas reguleeritakse esirataste kokkujooksu?
26. Kuidas kontrollitakse ja reguleeritakse esi- ja tagarataste rummulaagrite pingutust?

27. Kuidas tuleb murdunud vedru ajutiselt tugevdada, et sõita autoga garaaži?
28. Kuidas tuleb vedru maha võtta ja lahti võtta?
29. Millise korra kohaselt toimub vedru kokkupanemine ja kohalepaigutamine?

33. PEATÜKK

KUMMI, AUTOKUMMID JA RATTAD

Kummi

Kummi, millest valmistatakse autokummid, kujutab endast elastset tehismaterjali, mille koostisesse kuuluvad tingimata kautšuk ja väävel.

Loomulikku kautšukit leidub kautšukitaimede mahlas (Nõukogude Liidus — koksagõssi ja tausagõssi mahlas).

Peale loomuliku ehk naturaalse kautšuki saadakse seda ka kunstlikul ehk sünteetilisel teel. Teda saab toota etüülpiiritusest, naftast ja mitmest muust materjalist. Praegusel ajal on peaaegu kõik kummid, mida toodetakse NSV Liidus, valmistatud sünteetilisest kautšukist.

Kulumiskindluse tõstmiseks, elastsuse säilitamiseks mitmesugustel temperatuuridel ja bensiinis lahustumise vähendamiseks kautšukit vulkaniseeritakse.

Vulkaniseerimine seisab selles, et kautšukile lisatakse kaaluliselt 3—6% väävlit, ning seejärel kuumutatakse teda temperatuurini 140—145°. Vulkaniseerimise tulemusena toimub väävli ja kautšuki keemiline ühinemine ning saadakse püsiv elastne materjal, mida nimetatakse vulkaniseeritud kummiks.

Peale kautšuki ja väävli pannakse kummisse veel rida materjale: ühed neist suurendavad kummi mahtu ja teevad teda odavamaks, teised annavad talle vastava värvuse, kolmandad annavad talle vajalikud eriomadused.

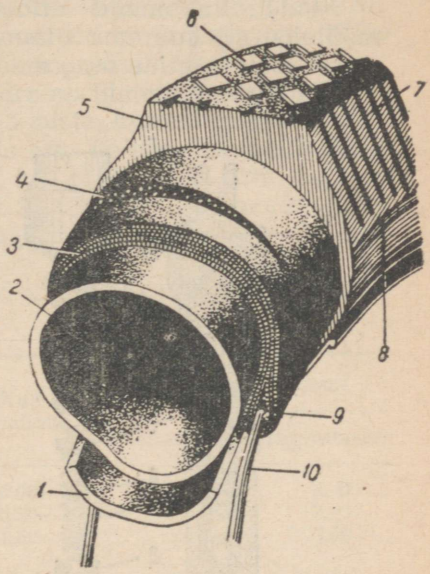
Autokummid

Rattad varustatakse pneumaatiliste kummidega selleks, et vähendada autole mõjuvaid teekonarustest põhjustatud tõukeid. Pneumaatiline kummi koosneb väliskummist, sisekummist ja pöiavööst (lamedate pöidade jaoks).

Väljastpoolt eristatakse väliskummil kolme põhiosa: tald ehk protektor *6* (joon. 117), küljed *7* ja ääris ehk rant *8*. Väliskumm valmistatakse mitmest eriliselt kummeeritud riide (koordriide) kihist, mis moodustab kummi koe ehk kesta *3* koos ääristega (rantidega). Et kudet kaitsta mehaaniliste vigastuste eest, kaetakse tema pealmine osa ja külgseinad paksema kummikihiga, mida nimetatakse protektoriks *5*. Teekattega paremaks haardumiseks ja libisemise vähendamiseks on protek-

tori veerepinnasse *6* tehtud kummi telje suhtes mitmesuguse nurga all kulgevad sooned.

A l u s k i h t (protektori alus) *4* ühendab protektorit koega (kestaga) ja amortiseerib väliskummi poolt vastuvõetud lööke ning on valmistatud ühest või kahest kummeeritud riide ja kummikihist. K ü l g o s a *8*, mille peaosadeks on ä ä r i s (rant) *9* ja riidest lindiga ümbermähitud s ü d a m i k *10*. Ääris hoiab kummi rattapöial. Südamik kujutab enesest traatidest rõngast või kummeeritud traadist palmikut (punutist).



Joon. 117. Pneumaatiline rattakumm.

Protektori soonte paigutus (protektori „kiri" ehk „muster") võib olla üsna mitmesugune. Suure läbivusega autode jaoks, mis töötavad rasketes tingimustes ja maastikul, toodetakse spetsiaalseid haarderibadega „vezdehod"-tüüpi kummisid.

Sisekumm *2* on kinnine kummist toru, mis pumbatakse õhku täis; sisekummi ventiil laseb õhku sisse, kuid ei lase seda kummi seest välja.

Pöiavöö *1* (vt. ka joon. 119, *b* ja *c*) kujutab endast kummist vahelehte sisekummi ja pöia vahel. Lindi sees on auk ventiili jaoks. Lindi ülesanne on takistada sisekummi hõõrdumist vastu ratta pöida.

Ventiil koosneb metallkerest *9* (joon. 118), mille alumises osas on äärik *12* ja mutter *10* koos kahe seibiga *11*; ventiili jaoks õhukummisse tehtud ava ääred on seibide vahele kogu ümbermõõdu ulatuses kinni pigistatud. Teist tüüpi ventiile tehakse kummikerega *13*, mis on sisekummi *14* külge vulkaniseeritud.

Ventiili keres asub kolb, mis on õhu suhtes tagasilöögiklapiks. Ta koosneb niplist *2* koos koonilise tihenduspuksiga *3*, millel on kummist tihendusrõngas *4*; klapist *5*, mis on varda *6* külge kinnitatud jäigalt; ning vedrust *7*, mis on paigutatud klapi *5* ja juhtkrooni *8* vahele. Nippel *2*, kui ta on keeratud ventiili keresse, surub puksi *3* kummitihendi tihedalt vastu koonilist seina ja takistab õhu väljapääsemist nipli keerme kaudu. Seejuures surub kokkusurutud vedru *7* klapi *5* kummiseibi vastu puksi *3* teravaid ääri ja tõkestab sisekummist õhu väljapääsemist puksi *3* ava ja varda *6* vahel oleva pilu kaudu.

Pumbast tulev õhk, läbinud varda *6* ja puksi *3* ava vahel oleva pilu, surub klapi *5* alla ja voolab sisekummisse. Kui õhu pumpa-

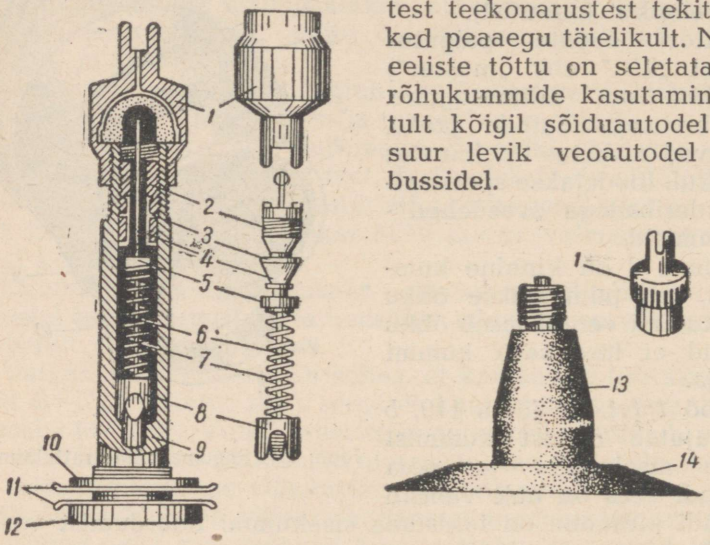
mine kummisse on lõpetatud, keeratakse ventiilikerele peale kübar-võti *1*, mis on ühtlasi võtmeks ventiili sisse- ja väljakeeramisel.

Ventiilikübara sees on kummitihend, mis suleb ventiilikere välise ava.

Tehakse vahet kõrg- ja madalrõhukummide vahel.

Madalrõhukummid erinevad kõrgrõhukummidest (vastavamõõtelistest) suurema õhumahu, õhemate külgseinte ja vähem massiivsete rantide ning madalama õhurõhu poolest.

Madalrõhukummid on väikese sisemise rõhu tõttu väga elastsed ja amortiseerivad väiksematest teekonarustest tekitatud tõuked peaaegu täielikult. Nimetatud eeliste tõttu on seletatav madalrõhukummide kasutamine eranditult kõigil sõiduautodel ja nende suur levik veoautodel ja autobussidel.



Joon. 118. Ventiilid.

Kummide mõõteid tähistatakse tavaliselt tollides kahe arvuga, millest esimene (väiksem) arv näitab kummi profiili laiust (kummide kaubanduslike mõõdete määramisel eeldatakse tinglikult, et kummi profiili laius on võrdne selle kõrgusega) ning teine (suurem) arv ratta pöia läbimõõtu, millele kumm monteeritakse; vahel antakse pöia läbimõõdu asemele ka kummi välisläbimõõt.

Madalrõhukumme saab kõrgrõhukummidest eraldada nende profiili tähistuse järgi; madalrõhukummide profiil tähistatakse kummi külgpinnal täisarvu ja kahekohalise kümnendmurruga või täisarvu ja nullidega, kõrgrõhukummidel aga täisarvuga või täisarvu ja lihtmurruga.

Madalrõhukummidel märgitakse enne kummi profiili mõõted ja seejärel pärast tireed (—) pöia läbimõõt; kõrgrõhukummidel tähendab esimene arv kummi välisläbimõõtu, sellele järgneb korrutusmärk (×) ja teine arv, mis näitab kummi profiili mõõdet.

Näiteks tähendavad arvud 7,50—20 kummi küljel: madalrõhukumm — profiili mõõtega 7,50 tolli monteerimiseks pöiale, mille läbimõõt on 20 tolli. Kummil olevad arvud 34×7 tähendavad, et tegemist on kõrgrõhukummiga, mille välisläbimõõt on 34 tolli ja kummi profiili mõõt 7 tolli.

Autode ZIS-150 uue konstruktsiooniga kummide profiili laiust tähistatakse millimeetrites, pöia mõõdet aga tollides (260—20).

Ühele ja samale pöiale võib monteerida erineva profiiliga kumme, kui profiili mõõde palju ei erine põhimõõtest.

Kummide külgedele kantakse järgmised tähistused: mõõted, valmistaja-tehas, valmistamise kuu ja aasta, kummi seerianumber, koes (kestas) olev koordriide kihtide arv. Pöörlemissuunda tähistav märk on peale kantud sel juhul, kui protektori „kiri" on suunaline. Näiteks tuleb tähistust „ЯVII54 536782" dešifreerida järgmiselt: „Jaroslavi kummikombinaat, juuli 1954. aasta, seerianumber 536782".

On kindlaks määratud järgmised kummide mõõted ja nendes kasutatav normaalne õhurõhk.

Auto	Kummi mõõde	Õhurõhk kg/cm²	
		esiratastes	tagaratastes
„Pobeda"	6,00—16	2,00	2,20
GAZ-69A	6,50—16	2,00	2,20
GAZ-51	7,50—20	3,00	3,50
ZIS-150 (vana konstruktsiooniga kummid)	9,00—20	3,50	4,25
ZIS-150 (uue konstruktsiooniga kummid)	260—20	3,50	4,50

Rattad

Kõige enam levinud on kilprattad, mis koosnevad terasest stantsitud kettast (kilbist) ja selle külge needitud või keevitatud pöiast.

Kasutusel on nii aukudeta kui ka aukudega kilbid. Augud tehakse kilpi selleks, et vähendada nende kaalu, soodustada montaaži ja võimaldada kergemat juurdepääsu ventiilile.

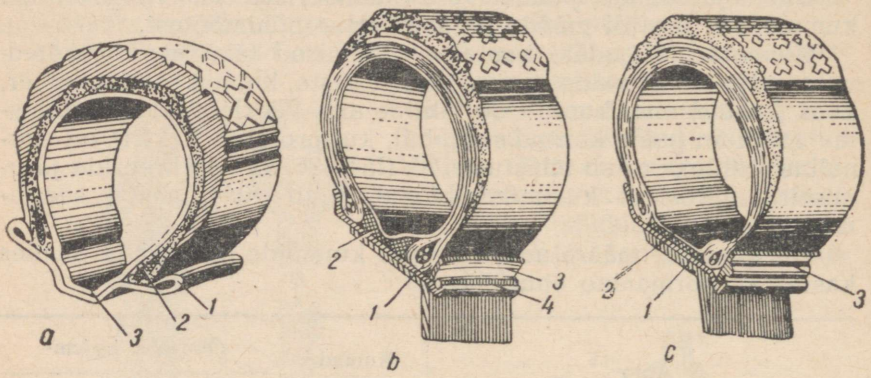
Kilp kinnitatakse rattarummu külge spetsiaalsete mutritega, mille seesmised otsad on treitud kooniliseks.

Et mutrid iseenesest lahti ei pöörduks, tehakse vahest parempoolse ja vasakpoolse ratta tikkpoltidele erinev keere. Parempoolsele keermele (parempoolne ratas) keeratakse mutrid peale kellaosuti liikumise suunas, vasakpoolsele keermele (vasakpoolne ratas) — vastupidises suunas.

Veoautode tagumised teljed on tavaliselt kahekordsete ratastega, sest et suurem koormus (laaditud auto kaalu tõttu) langeb tagumisele teljele.

Sõiduautodel kasutatakse eranditult ühest tükist (mittelahtikäivaid) pöidi (joon. 119, *a*), millel on ringsüvend *3* (sügavpöid). Kummi pealepanemisel on vaja kummi rant *2* viia ühel pool pöia süvendisse *3*, et kummi vastaspoolne rant läheks üle pöiaserva *1*.

Veoautode ratastel kasutatakse tavaliselt lamedaid lahtivõetavaid pöidi. Niisugustel pöidadel on üks äärik kinnine, teine — lahtivõetav äärik, tehakse kas ühest tükist või lahtilõigatuna.



Joon. 119. Pöidade tüübid:
a — ühest tükist sügavpöid; *b* — mahavõetava ühest tükist äärikuga ja lukustusrõngaga; *c* — mahavõetava läbilõigatud äärikuga.

Joonisel 119, *b* on näidatud lahtivõetava äärikuga ja lukustusrõngaga lamepöid (vanemate väljalasete autodel GAZ-51, ZIS-150). Äravõetav äärik *3* on vabalt asetatud pöiale *1* ja kinnitatud lukustusrõngaga *4*, mis läheb pöia soonde ja hoiab äärikut *3* oma väljaulatuva osaga. Et kummi pöialt maha võtta, tuleb äärikut *3* nihutada sissepoole (lukustusrõngast eemale), labidaga kangutada lukustusrõnga *4* otsad laiali ja võtta see soonest välja. Pärast seda on äärikut *3* ja kummi kerge maha võtta.

Teistes konstruktsioonides (joon. 119, *c*) on äravõetav äärik *3* tehtud läbilõigatuna (autodel GAZ-51). Äärik ise läheb pöia *1* soonde ja surutakse tihedalt vastu seda kummis valitseva õhurõhu toimel. Selleks et kummi maha võtta (pärast seda kui õhk on välja lastud), tuleb kummi rant mööda pöida sissepoole nihutada, läbilõigatud ääriku otsad laiali kangutada, seejärel äärik soonest välja võtta ja kumm pöialt eemaldada.

Kummide pumpamisel tuleb veenduda, et lukustusrõngas või läbilõigatud äärik läheksid pöia soonde kindlasti kogu oma sisepinnaga. Vastasel korral võib lukustusrõngas või äärik kummi õhurõhu toimel välja hüpata ja raskeid vigastusi tekitada.

Kummide hooldamine ja rikked

Kummide valmistamiseks kulutatakse hinnalist materjali — kautšukit; ekspluatatsioonikulude hulgas moodustab kummide maksumus tunduva osa; kummide tööiga oleneb suurel määral autojuhist enesest. Seda arvesse võttes on autojuht kohustatud kummisid hoidma ja nende ekspluateerimise eeskirju täpselt täitma.

Minimaalsed garanteeritud kummide läbisõidunormid, kui sõidetakse normaalsetes teeoludes, on autodele järgmised:

GAZ-51 ja ZIS-150	32 000 km,
„Moskvitš"	24 000 km,
GAZ-69A	24 000 km.

Ülaltoodud norme on 10% võrra lubatud vähendada: 1) autodele, mis töötavad ehitustel, kus puuduvad sillutatud juurdesõiduteed, rasketel liivastel ja metsateedel; 2) autodele, mis pidevalt veavad naftasaadusi ja 3) töötamisel mägiteedel ja eriti rasketes tingimustes.

Automajandites peetakse kummide kasutamise ja läbisõidu kohta arvestust iga auto kohta eraldi. Iga kummi kohta seatakse sisse arvestuskaart, kuhu kantakse: tehase andmed, millisele autole ja millisele rattale on peale pandud, igakuine läbisõit, rataste ümberasetamise kuupäevad, teatmed tekkinud vigastuste ja tehtud remontide kohta, kummi mahakandmise põhjused.

Kummide ekspluateerimisprotsessis lühendavad kummide tööiga ja kahjustavad kumme kõige enam järgmised põhjused:

a) ebaõige õhurõhk kummides, eriti kui see on väiksem; tühja kummiga sõitmine, ka kõige lühemat maad, rikub kummi täielikult (sageli saab vigastada ka pöid); õhurõhk kummides peab täpselt vastama tehase instruktsioonidele ja seda tuleb mõõta manomeetriga;

b) kummide ülekoormamine (auto koormamine üle normaalse tonnaaži ja järsk pidurdamine);

c) esirataste ebaõiged seadenurgad (rataste kaldasendi ja kokkujooksu kohta vt. peatükk 32);

d) kummide ebaõige montaaž ja demontaaž;

e) rataste kilpide ja pöidade vigastused;

f) ebaühtlane koorma paigutus veokastis;

g) suure kiirusega sõitmine halbadel teedel ja kestev maksimaalse kiirusega sõitmine ka headel teedel.

Põhireeglid kummide säästmiseks

Iga päev enne garaažist väljasõitmist tuleb:

1) kummid järele vaadata; ka kõige tühisema vigastuse korral tuleb kumm remonti anda;

2) kontrollida kummides õhurõhku manomeetri abil.

Rõhu kontrollimiseks tuleb manomeetri osuti seada nullile,

keerata ära ventiili kaitsekübar ning manomeetri vastuvõtu suue suruda 1—2 sekundiks tihedasti ventiilile.

Igal peatusel tuleb:

1) mitte jätta auto rattaid vette ja porisse pikemaks ajaks ning mahakallatud bensiini, petrooleumi või mineraalõli jälgedele isegi mitte lühemaks ajaks (naftaproduktid lahustavad kummit, mis kaotab oma elastsuse ja kulub kiiresti);

2) kumme kaitsta päikesekiirte kestva mõju eest (kummi kuivab, kattub peene pragudevõrguga, niiskus tungib koe riidekihtide vahele ja need näbrastuvad;

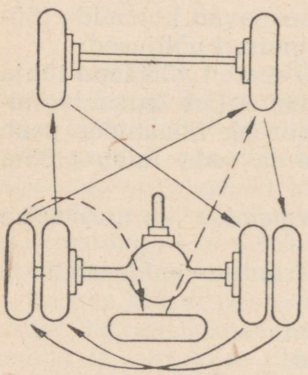
3) viivitamatult eemaldada võõrkehad, mis tagumise rattapaari vahele kinni on jäänud; selleks tuleb välist ratast hoidvaid mutreid lõdvendada; võõrkeha väljatagumine vasaraga on lubamatu.

Pärast tagasipöördumist garaaži tuleb:

1) kummid pesta ja kuivaks pühkida;

2) viivitamatult kõrvaldada kummidel avastatud rikked või anda kummid remonti.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2 tuleb kummid ühtlasemaks kulumiseks ratastel ümber asetada. Üks kummide ümberasetamise soovitatavaid skeeme on toodud joonisel 120.



Joon. 120. Kummide ümberpaigutamise skeem.

Kui auto jäetakse remonti mitmeks päevaks, siis tuleb vähendada rõhku kummides ja panna auto telgede alla madalad puksid, et rattad ei asuks põrandal. Pikemaaegse remondi puhul võtta kummid ratastelt maha ja anda lattu hoiule.

Kumme hoitakse autol linasesse või dermatiinriidesse mähitult ja kaetult, puhtas kohas, eraldi tööriistadest.

Reservvälis- ja -sisekumme hoida hea ventilatsiooniga kuivas pimendatud ruumis temperatuuril 5 kuni 15°. Kummid tuleb riiulitele asetada vertikaalasendisse, sisekummid aga asetada väliskummide sisse või puidust kronsteinidele poolenisti täispumbatud olekus.

Välis- ja sisekummide vigastused tuleb viivitamatult parandada, sest vigastatud kummid muutuvad töötamisel kiiresti täiesti kõlbmatuks.

Väliskummist väljavõetud sisekummi vigastuse avastamiseks tuleb sisekumm õhku täis pumbata. Suuri auke saab avastada kummist välja tungiva õhu iseloomuliku visisemise järgi. Väikesi

mittenähtavaid auke saab kindlaks teha veevannis: täispumbatud sisekumm surutakse puhta vee alla anumas, tiigis või jões jne.; vigastatud koht avastatakse kummist väljatungivate õhumullide järgi.

Teel olles kasutatakse vigastatud sisekummi (torkeaukude) parandamiseks vulkaniseerimisbrikettide komplekti. Vulkaniseerimiseks tuleb: a) sisekummi vigastatud koht puhastada erilise riivi (karestaja), raspli või jämeda liivapaberi abil (puhastatud pindala ei tohi olla lapist väiksem); b) puhta riidetüki, pehme harja või kaltsu abil eemaldada hoolikalt kummi jäänused; c) asetada sisekumm vulkaniseerimispressi tallale; d) asetada puhastatud kohale toorkummilapp ja vulkaniseerimisbrikett; e) suruda brikett pressi kruviga tihedalt sisekummi ligi; f) süüdata brikett. Põlemisel eraldunud soojus kuumutab kummi ja vulkaniseerib lapi 6—10 minuti jooksul. Sisekummi võib pressi vahelt alles siis välja võtta, kui söestunud brikett on jahtunud.

Sisekummi on võimalik remontida ka külmal viisil, kasutades kummiliimi. Külmaks remontimiseks tuleb: a) vanast sisekummi tükist lõigata välja niisuguste mõõdetega lapp, mis ulatuks vigastatud kohast 2—3 cm võrra üle; b) puhastada kleebitavad pinnad (nii sisekummil kui ka lapil) eespool kirjeldatud viisil; c) pesta kleebitavad pinnad bensiiniga üle (soovitav on kasutada aviobensiini, kuid mitte etüleeritut!); d) määrida kleebitavad pinnad õhukese liimikihiga ja kuivatada neid 5—10 minutit ning seejärel määrida neid teistkordselt liimiga; e) pärast teistkordset kuivamist asetada lapp vigastatud kohale, seda hästi siludes, et kõrvaldada õhku ning suruda raskusega tihedasti ligi.

Kummi monteerimisel, enne kui asetada sisse parandatud sisekumm, tuleb väliskumm väliselt hoolega järele vaadata ja seestpoolt üle kombata. Nael, klaas või muu ese, mis tekitas sisekummisse augu, tuleb eemaldada, väliskummi sisemus liivast ja porist puhastada, kuivaks pühkida ja talgiga üle puuderdada. Väliskummi läbitorgatud kohale tuleb ajutiselt asetada vahelapp kummeeritud riidest (pöiavööst või väliskummi küljetükist), kusjuures selle vahelapi servad tuleb lõigata õhukeseks, et vältida sisekummi läbikulutamist. Väliskummi sees oleva vahelapiga tohib sõita ainult ajutiselt. Sügavpöiaga rattale kummi pealepanemisel või mahavõtmisel ei tohi kummilabidatele liiga tugevat jõudu rakendada, sest see võiks põhjustada kummi randis oleva terastrossi katkemist.

Teel olles pumbatakse õhku kummidesse käsipumbaga või kompressoriga, mis on enamikul keskmise ja suure kandejõuga autodel olemas.

Kui kompressorit käitatakse käigukasti hammasratastelt, siis saab teda sisse lülitada seisva mootori korral või kui mootor töötab tühikäigu väikestel pööretel. Enne lülitamist tuleb sidur lahutada.

Kasutusel on ka spetsiaalsed kummide pumpamisseadised, mis

keeratakse ühte küünlaauku (pump-küünlad). Mootori töötamisel toodab see seadeldis suruõhku, nagu kompressor (GAZ-51).

Kui pumba või kompressori vooliku otsikul puudub ventiiliavaja, mis otsiku ühendamisel ventiiliga suruks varda kaudu ventiiliklapi lahti, siis tuleb enne kummi pumpamist kübarvõtmega ventiili niplit (vt. joonisel 118) niipalju lahti keerata, et kummist hakkaks kergelt õhku välja voolama; kummi pumpamise lõpetamise järel tuleb nippel korralikult kinni keerata.

Rataste hooldamine ja rikked

Igapäevane teenindamine (enne väljasõitu)

Kontrollida, kas rattaid kinnitavad tikkpoldid ja mutrid on kinni.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

Kontrollida, et pöidade äärikud ei ole mõlkis, kisulised ega roostes; kõik sellised puudused tuleb kohe kõrvaldada.

Rooste eemaldamiseks kasutatakse traatharja või jämedat smirgelriiet; kisud kõrvaldatakse viili abil.

Rataste rikked

1. Pöidade äärikud on paindunud (mõlkis).
2. Ratta kinnitustikkpoltide augud on kulunud.
3. Ratta kilp ja pöid on kõverdunud.

Kordamisküsimusi

1. Millised on kummi peamised omadused?
2. Millised peamised materjalid kuuluvad autokummide valmistamiseks kasutatava kummi koostisse?
3. Mis ülesanne on autokummidel?
4. Millistest osadest koosneb pneumaatiline autokumm?
5. Milliseid peamisi osi eristatakse väliskummi juures?
6. Millistest peamistest detailidest koosneb autokummi ventiil? Kuidas ventiil töötab?
7. Millisteks tüüpideks jaotatakse autokummid seesmise õhurõhu järgi?
8. Kuidas tähistatakse väliskummidel mõõteid ja kummi tüüpi?
9. Kuidas määrata autokummi tähistuse järgi tema tüüpi?
10. Milline õhurõhk peab olema autokummides?
11. Millist tüüpi rattapöidasid kasutatakse autodel?
12. Kui suured on autode kummide läbisõidu normid? Kuidas peetakse automajandis arvestust kummide läbisõidu kohta?
13. Millist mõju avaldavad kummidele päikesekiired ja temperatuuritingimused?
14. Millised ained söövitavad kummit?
15. Millised põhjused kutsuvad esile autokummide enneaegse kulumise?
16. Millist hooldamist vajavad kummid auto ekspluateerimisel?
17. Millise korra kohaselt ja milleks tuleb auto ekspluateerimisel kummid ratastel ümber paigutada?
18. Millised eeskirjad on kehtestatud autokummide hoidmiseks?
19. Kuidas kontrollida õhurõhku autokummides?

20. Kuidas avastada õhukummi vigastatud kohta kuulamise järgi? Kuidas teha seda veevannis?

21. Kuidas lapitakse õhukummi vulkaniseerimisbriketi abil? Kuidas lapitakse õhukummi külmal viisil?

22. Kuidas toimub kummide õige monteerimine sügavpõiaga ja lamepõiaga ratastele?

23. Kuidas tuleb kummidesse õhku pumbata käsipumbaga? Kuidas tuleb seda teha kompressoriga?

24. Millist hooldamist vajavad rattad? Milliste auto tehniliste teenindamiste juures seda hooldamist teostatakse?

25. Millega ja kuidas tuleb ratta põida puhastada porist, roostest ja kiskudest?

JUHTIMISMEHHANISMID

Auto juhtimismehhanismide hulka kuuluvad: a) rooliseade ja b) pidurid.

Nende mehhanismide korrasolekust ja oskuslikust käsitsemisest oleneb liikluse ohutus. Seepärast nõuab nende seisukord ja õige reguleerimine alalist järelevalvet.

34. PEATUKK

ROOLISEADE

Rooliseadme üldine ehitus

Auto liikumissuunda muudetakse rooliseadme abil esirataste vasakule või paremale pööramisega.

Auto rooliseadme skeem on kujutatud joonisel 121.

Esitelje tala *4* otsad on šarniirselt ühendatud käändteljepoltide abil käändtelgede *2* ja *5* kõrvadega. Käändteljepoldid läbivad telje otstes ja käändtelgede kõrvades olevad augud (vt. *7* joonisel 109). Käändtelgede külge on kinnitatud hoovad *1* ja *6* (vt. samuti *10* joonisel 109), mis on omavahel šarniirselt ühendatud paralleelvardaga *13*. Paralleelvarras kannab ühe käändtelje pöördumise üle teisele käändteljele.

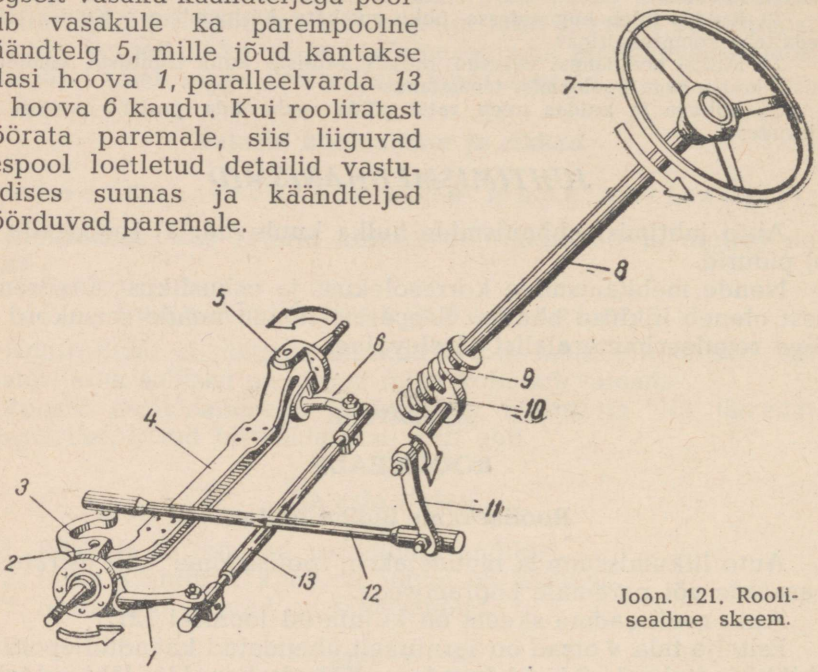
Käändteljed pöörduvad erinevate nurkade võrra, sest varras *13* on talast *4* lühem, ning talast *4*, vardast *13* ning kahest hoovast *1* ja *6* moodustatud nelinurk ei ole täisnurkne, vaid trapets.

Parempoolse ja vasakpoolse käändtelje erinev pöördenurk on vajalik selleks, et esirattad veereksid ilma külglibisemiseta.

Võlli *8* ülemise otsa külge on kinnitatud rooliratas *7*, alumise otsa külge tigu *9*. Tiguga on hambumises hammassektor *10*, mille võllile on jäigalt kinnitatud roolihoob *11*. Roolihoob on šarniirselt ühendatud rooli juhtvardaga *12*, mille eesmine ots on samuti šarniirselt ühendatud vasakpoolse käändtelje hoovaga *3* (vt. samuti *8* joonisel 109).

Kui rooliratast pöörata vasakule (vt. nool joonisel 121), siis pöördub temaga koos ka võll *8* ja tigu *9*. Tiguga hambumises olevad sektori hambad tõusevad seejuures mööda tigu ülespoole

ning pööravad sektorivõlli ja õlga *11*, mille alumine ots liigub ettepoole (joonisel vasakule) ja paneb liikuma rooli juhtvarda *12*. Juhtvarda liikumine kantakse edasi hoova *3* kaudu vasakule käändteljele *2*, mis pöördub oma poldi ümber vasakule. Samaaegselt vasaku käändteljega pöördub vasakule ka parempoolne käändtelg *5*, mille jõud kantakse edasi hoova *1*, paralleelvarda *13* ja hoova *6* kaudu. Kui rooliratast pöörata paremale, siis liiguvad eespool loetletud detailid vastupidises suunas ja käändteljed pöörduvad paremale.



Joon. 121. Rooliseadme skeem.

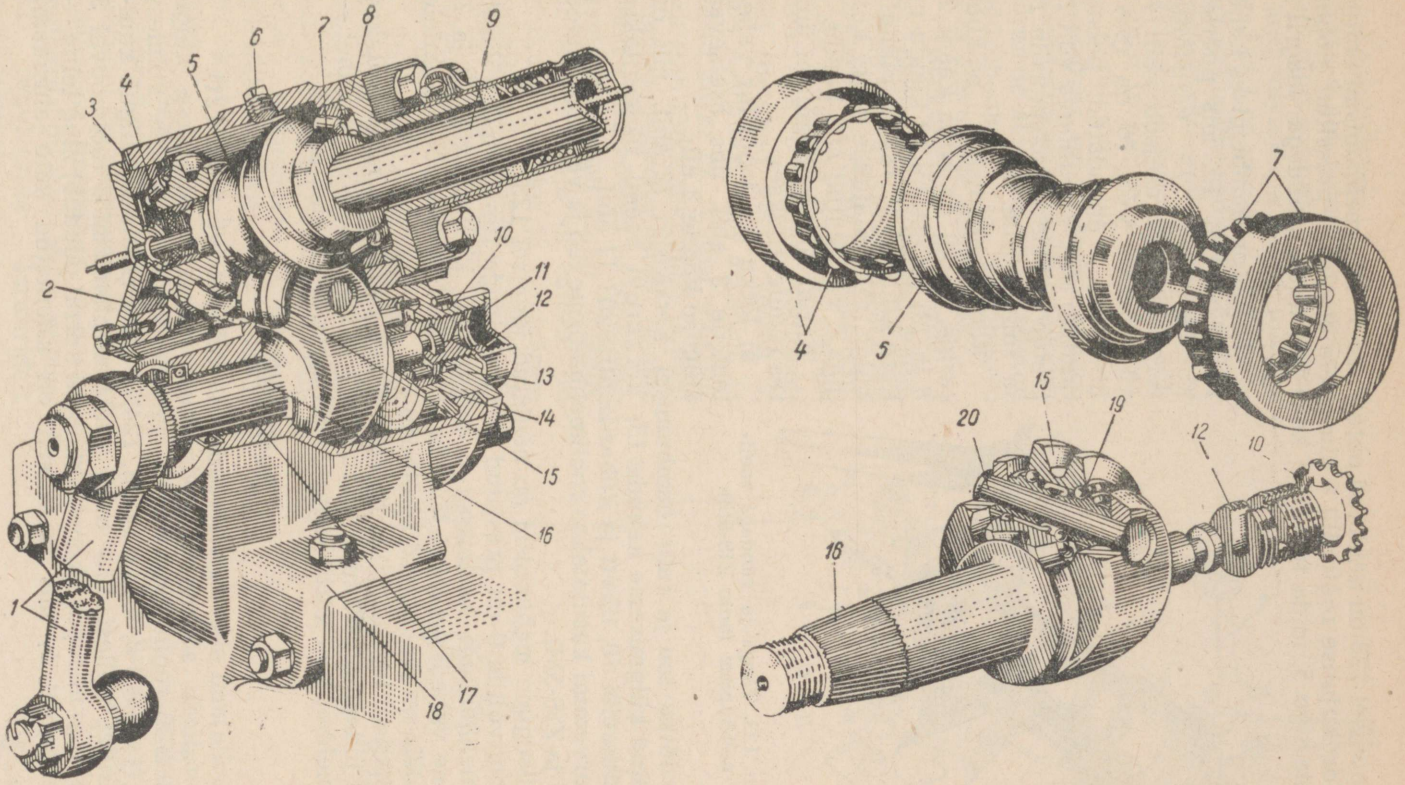
Nagu kirjeldatud skeemist näha, koosneb rooliseade kahest peamisest detailidegrupist:

1) r o o l i m e h h a n i s m i s t (ülekandepaar: tigu — hammassektor või rull jm.), mis liigutab roolihoova alumist otsa edasi ja tagasi ning on vajalik ka selleks, et vähendada autojuhi poolt roolirattale rakendatavat jõudu auto pööramiseks (seda saavutatakse roolimehhanismi suure ülekandearvuga);

2) r o o l i a j a m i s t, mis koosneb varrastest ja hoobadest (roolihoob, juht- ja paralleelvarras, käändtelgede hoovad). Ajami ülesandeks on jõu ülekandmine roolihoovalt käändtelgedele ja kindlustada juhtrataste õige pöördumine.

Roolimehhanism

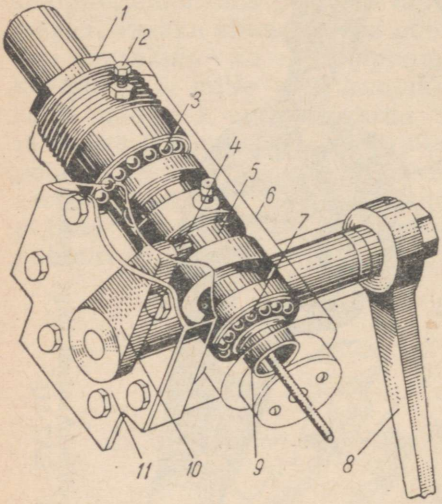
Kõige sagedamini kasutatakse roolimehhanismis ülekandepaarina globoidaalset tigu (kõvera välispinnaga ja erilise keermega tigu) ja kaheharjalist (autodel GAZ-51, „Pobeda") või kolmeharjalist (auto ZIS-150) rulli; vahel kasutatakse ka (auto „Moskvitš") hammassektorit (vt. *10* joonisel 121).



Joon. 122. Globoidaalteoga ja kaheharjalise rulliga roolimehhanismi lõige (vasakul) ja selle detailid (paremal) (autol GAZ-51).

Joonisel 122 on näidatud auto GAZ-51 roolimehhanismi ehitus.

Torukujulise roolivõlli *9* alumisele otsale on pressitud globoidaalne tigu *5*, mida toetavad kaks kooniliste rullidega laagrit *4* ja *7*.



Joon. 123. Teoga ja vändaga roolimehhanism (auto ZIS-5M).

Teoga on hambumises kaheharjaline rull *15*, mis pöörleb kuullaagritega *19* varustatud teljel *20*: rull asetseb võlli *16* väljalõikes. Võll *16* on roolihoovaga *1* ühendatud peente nuutide abil. Roolihoova võll *16* toetub kahele pronkspuksile *17* ja rull-laagrile *14*.

Roolimehhanism paikneb karbis, millel on kolm kaant *2*, *8* ja *13*; kronsteini *18* kaudu on karp kinnitatud raami pikitala külge. Õli valatakse karpi korgiga *6* varustatud ava kaudu.

Antud roolimehhanismi juures reguleeritakse:

a) lõtku teo laagrites vahelehtede *3* abil, mis asetsevad alumise kaane *2* all;

b) lõtku teo ja rulli hambumisel korkkruvi *12* abil, mis on keeratud külgmisesse kaande *13*; korkkruvi asend fikseeritakse lukustusseibi *10*, tihvti ja kübar-kontrmutri *11* abil.

Harvemini kasutatakse roolimehhanisme teo ja vändaga (autod ZIS-5 ja ZIS-5M).

Niisugune mehhanism on näidatud joonisel 123.

Roolivõllile *9* on pressitud laia keermega tigu *5*, mis pöörleb roolimehhanismi karterisse *6* paigutatud kuullaagrites *3* ja *7*. Keerme vahedesse läheb vända *10* sõrm *4*; vändavõlli peentele nuutidele on paigutatud roolihoob *8*.

Lõtkusid teo laagrites reguleeritakse puksiga *1*, mida hoitakse kohal pidepoldiga *2* ning lõtku tapi *4* ja vända keerme *5* vahel — roolimehhanismi karbi kaane *11* all olevate vahelehtedega.

Rooliajam

Rooliajami skeemi oli vaadeldud eespool (vt. joon. 121).

Esirataste sõltumatu vedrustuse juures kasutatakse kõige sagedamini rooliajamit, millel paralleelvarras koosneb kolmest lülist (vardast) *2*, *4* ja *6* (joon. 124). Paralleelvarras *4* liigub kuulšarniiridel, millest üks asub rooli mehhanismi *8* roolihooval *3* (juhtvarras niisuguse konstruktsiooni korral puudub) ning teine — pendelhooval *5*, mis šarniirselt on kinnitatud auto alusraami külge.

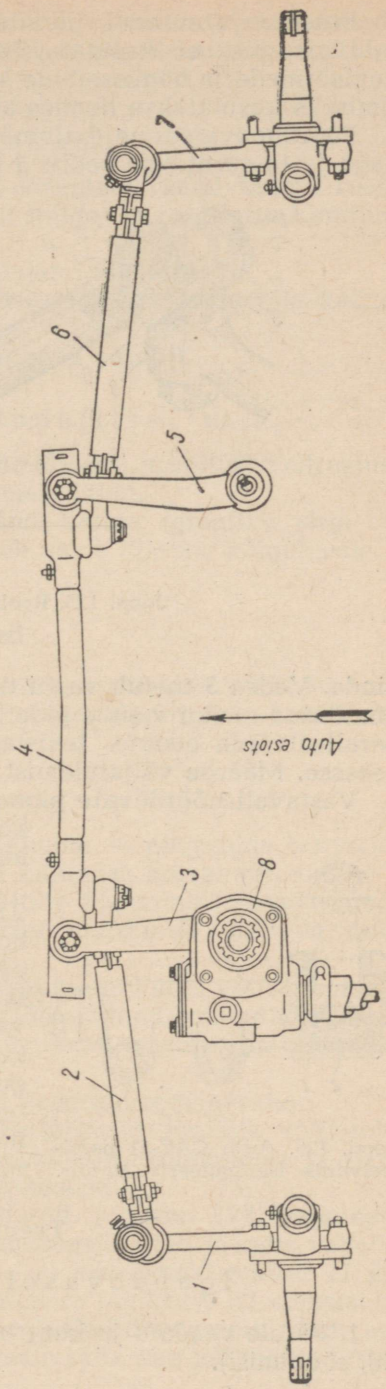
Käändtelgede pööramine varda *4* abil toimub varraste *2* ja *6* ning hoobade *7* ja *1* kaudu. Paralleelvardaga *4* ja hoobadega *7* ja *1* on vardad *2* ja *6* ühendatud kuulliigendite kaudu. Niisugust süsteemi rooliseade ei takista ühe ratta iseseisvat õõtsumist ja liikumist teise suhtes.

Rooliajami juht- ja paralleelvarras on pöördhoobadega ühendatud sissepandavate kuulsõrmede abil, mis on kinnitatud pöördhoobade ja roolihoova sees olevatesse aukudesse.

Torukujulisel juhtvardal *5* on (joon. 125) figuursed väljalõiked (avad), millesse lähevad kuulsõrmed *7*, mis on pigistatud kahe sfäärilise pinnaga nõgusseibi *1* ja *10* vahele. Nõgusseibid toetuvad vastu vedrut *3*, mis asetseb piiraja *4* kaelal, ja vastu korki *11*. Vedru elastsus takistab lõtku tekkimist ja pehmendab teekonarustelt rataste poolt vastu võetud ja roolimehhanismile edasi antud tõukeid. Et määre välja ei tuleks, on otsiku väljalõike ja kuulsõrme vahele paigutatud tihend *8*, mida ümbritseb metallkest *9*. Šarniirühenduse määrimiseks on nippel *2*.

Paralleelvarras ühendab vasakut ja parempoolset käändtelge pöördhoobade abil, millede koonilised otsad on käändtelje aukudesse kinnitatud splinditud mutrite abil. Samuti on kinnitatud ka juhtvarda hoob.

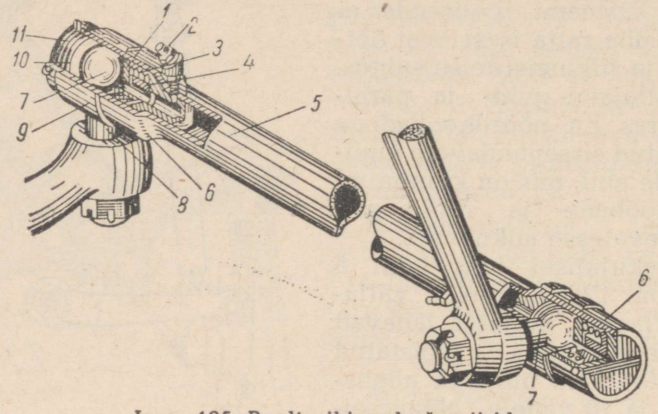
Paralleelvarda otstel on äravõetavad otsikud, mis enamikul juhtudel on vasakpoolse ja parempoolse keermega, et paralleelvarda pikkust oleks võimalik reguleerida šarniiridelt maha võtmata.



Joon. 124. Rooliajam esirataste sõltumatu vedrustuse korral (auto „Pobeda").

Praegusaja autodel paralleelvarda otsikutes vedrusid, nagu juhtvarrastes, ei kasutata, et vältida esirataste pekslemist; kuulsõrmede ja nõgusseibide kulumise automaatseks kompenseerimiseks kasutatakse nendes autodes erilist ehitusviisi.

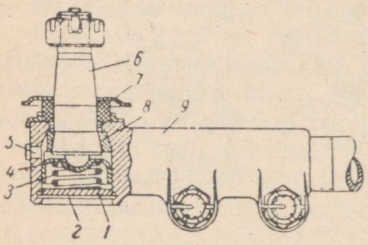
Pöördhoova sõrme *6* alumine ots (joon. 126) on koonilise pinnaga ja ta surutakse vedru *3* toimel vastu nõgusseibi *8* koonilist



Joon. 125. Rooli pikivarda šarniirid.

pinda. Vedru *3* toetub vastu tugipinda *4* ja vastu seibi *1*, mis on kinnitatud otsiku *9* sisse piderõngaga *2*. Nõgusseibi *8* pöördumist paralleelvarda otsikus takistab tihvt *5*, mis ulatub nõgusseibi pesasse. Määrde väljatulemist takistab tihend *7*.

Vastavalt hõõrduvate pindade kulumisele kompenseerib lõtku koonilise sõrme telgsuunaline nihkumine nõgusseibis.



Joon. 126. Auto GAZ-51 paralleelvarda isereguleeriv šarniir.

Teistes konstruktsioonides (auto ZIS-150) asub käändtelje pöördhoova kuulsõrm kahe ekstsentrilise nõgusseibi vahel, millesse on kinnitatud spiraalvedru otsad, mis püüavad nõgusseibe pöörata. Vastavalt kuulsõrme kulumisele nihkuvad nõgusseibid vedru surve mõjul teatud nurga võrra ja kiiluvad kuulsõrme ning seinte vahele, kindlustades šarniiri püsiva tiheduse.

Teenindamine

Igapäevasel teenindamisel

1. Järele vaadata ja kontrollida rooliseadme töötamist (lõtkusid, sõõbimisi).

2. Kontrollida rooliõla kinnitust võllile, vahetatavate sõrmede kinnitusi roolihoobadesse ning roolivarraste šarniiride kinnitusi ja seisukorda.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida roolimehhanismi kinnitust raami külge, roolivõlli toru kinnitust kere kronsteini külge ja rooliratta kinnitust roolivõllile.
2. Kontrollida lõtku kõigis rooliajami ühendustes.
3. Hoolikalt määrida roolivarraste šarniirühendusi ja käändtelgede polte.
4. Lisada õli roolikarpi (kuni täiteava ääreni).

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Pingutada paralleelvarda pendelhoova kinnitust vedrustuse juures, kus paralleelvarras on mitmest lülist.
2. Vahetada õli roolimehhanismi karbis (graafiku järgi või vastavalt aastaajale); kasutada tuleb sama õli, mis käigukastis.

Rikked

Ekspluatatsiooni tingimustes võib rooliratta vabakäik olla 10—15° (uutel autodel, millel on globoidaalne tigu, ei tohi vabakäiku olla).

Lõtkude suurenemise põhjused

1. Rooliajami kuulšarniiride kulumine — pingutada šarniiride korke (isereguleerivad nõgusseibid kulumise korral vahetada).
2. Käändtelgede pukside või poltide kulumine (asetada uued).
3. Varraste ühendustes on vedrud murdunud (asetada uued vedrud).
4. Roolimehhanismi karbi kinnitus raami külge või roolisamba kinnitus kere kronsteini külge on lõdvenenud (pingutada polte).
5. Roolimehhanismi detailid on kulunud (reguleerida või vahetada kulunud detailid uutega).
6. Esirataste laagrid on kulunud (laagreid reguleerida).

Roolimehhanismis kõrvaldatakse lõtkusid rooliõla võlli telgsuunalise nihutamise, roolivõlli telgsuunalise nihutamise ja ajami detailide vaheliste lõtkude reguleerimisega.

Roolimehhanismis, mis on näidatud joonisel 122, reguleeritakse rooliõla võlli lõtku kõrvaldamisega ka teo ja rulli vahelist hambumist. Reguleerimiseks tuleb: a) kübar-kontrmutter *11* ära keerata; b) lukustusseib *10* ära võtta; c) tugikruvi *12* spetsiaalse võtme abil kinni keerata; d) asetada peale lukustusseib (mitte aga lõpuni) ja pöörata tugikruvi lõdvemale seibi ühe väljalõike võrra;

e) lasta seib alla, nii et selle väljalõige läheks üle pidetihvti; f) kübar-kontrmutter *11* peale keerata ja kinni pingutada.

Silindrilise teo ja vändaga roolimehhanisme (vt. joon. 123) reguleeritakse roolimehhanismi karteri külgkaane *11* alt vahelehtede äravõtmisega.

Teised roolimehhanismi reguleerimised on üsna keerukad ja vastutusrikkad ning seepärast vähese vilumusega autojuhid neid reguleerimisi teostada ei tohi.

Rooliseadme kinnikiilumist võib põhjustada:

1) ebaõige reguleerimine (reguleerida);
2) roolivõlli laagrite purunemine (vahetada laagrid);
3) määrde puudumine šarniirühendustes (määrida);
4) rataste ebaõige asend (reguleerida).

Kordamisküsimusi

1. Mis ülesanne on rooliseadmel? Millised põhimehhanismid ja detailid kuuluvad rooliseadmesse?
2. Milliste detailide kaudu kantakse jõud roolirattalt käändtelgedele?
3. Milleks on rooliseadme ülekanne?
4. Milline on roolimehhanismi peamiste detailide koostöö, kui ülekandepaariks on tigu ja rull? Milline koostöö toimub teo ja vända korral?
5. Millistest detailidest koosneb rooliajam?
6. Kuidas on ühendatud rooliajami hoovad ja roolihoob roolivarrastega?
7. Kuidas on ehitatud paralleelvarda isereguleeriv liigend?
8. Kuidas on ehitatud rooliajam esirataste sõltumatu vedrustuse korral?
9. Milliseid rakiseid kasutatakse roolimehhanismis roolihoova võlli lõtku reguleerimiseks?
10. Millist hooldamist vajab rooliseade? Milliste autode tehniliste teenindamiste juures neid hooldamistöid tehakse?
11. Milliseid rooliseadme ühendusi on kohustuslik kontrollida enne väljasõitu?
12. Mis põhjustab rooliseadme detailide suurendatud kulumise?
13. Kui suur on rooliratta maksimaalne vabakäik?
14. Milliste detailide rikked võivad põhjustada rooliratta liigse vabakäigu?
15. Millised põhjused võivad tekitada roolimehhanismis kinnikiilumisi? Kuidas neid põhjusi kõrvaldada?
16. Kuidas kõrvaldada lõtku roolivarraste šarniirühendustes?

35. PEATÜKK

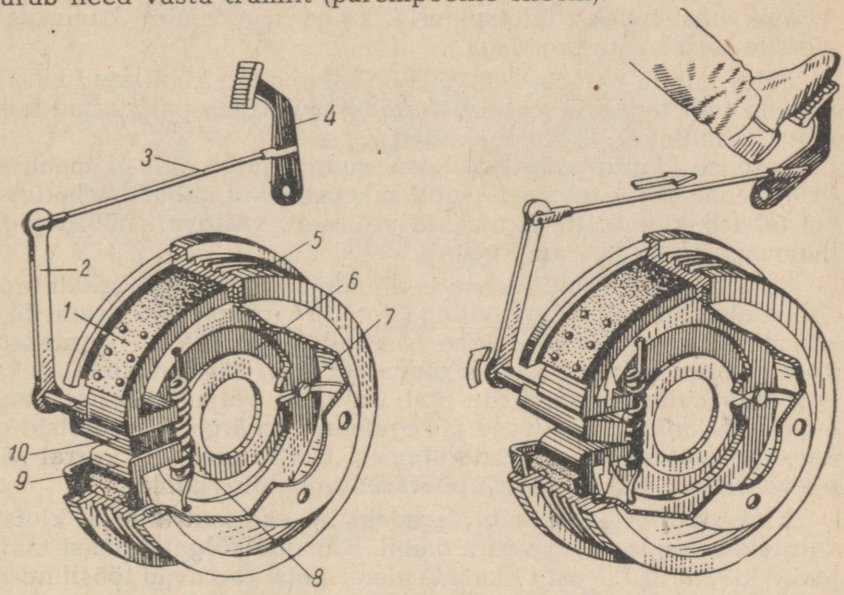
PIDURITE EHITUS JA TÖÖTAMINE

Pidurite töötamise skeem ja ülesanne

Pidureid kasutatakse auto liikumiskiiruse kiireks vähendamiseks ja peatamiseks ning samuti selleks, et hoida autot paigal, kui peatutakse kallakuil (käsipidur).

Pidurite skemaatiline ehitus on näidatud joonisel 127. Liikumatule kettale *6* on kinnitatud kaks klotsi *9*, millede välispinnale on needitud pressitud asbestmassist friktsioonkatted *1*. Klotsid toetuvad liikumatule teljele *7* ja pöörale *10*.

Klotsid paiknevad trumli 5 sees, mis pöörleb koos rattaga. Piduriklotside friktsioonkatete ja trumli vahel on väike pilu. Vedru *8*, mis tõmbab piduriklotse koomale, takistab klotse vastu trumlit minemast. Pöör *10* on jäigalt kinnitatud hoova 2 külge, mis on varda 3 kaudu ühendatud piduripedaaliga *4*: kui suruda piduripedaalile, siis pöördub pöör ja lükkab piduriklotsid laiali ning surub need vastu trumlit (parempoolne skeem).



Joon. 127. Piduri töötamise skeem.

Et klotsid on liikumatud, trummel aga pöörleb, siis tekib nende vahel hõõrdumine, mis püüab ratast peatada; selle tulemusel saadakse ratta ja teekatte vahel hõõrdumine, mis kandub rattalt teele, s. o. veojõule vastupidises suunas. Seda välist liikumist takistavat jõudu nimetatakse pidurdusjõuks.

Kui surumine piduripedaalile lakkab, tõmbab vedru *8* piduriklotsid koomale, eemaldades need trumlist, ning pöör võtab lähteasendi (vasakpoolne skeem); ratas saab uuesti pöörelda.

Niisiis põhineb pidurite töötamine auto liikumisenergia muutmisel hõõrdumistööks ja seejärel soojuseks.

Pidurite ehitus

Töötavate detailide kuju järgi jaotatakse pidureid peamiselt: a) klots- ja b) ketaspiduriteks.

Paiknemise järgi jaotatakse pidureid: a) rataste piduriteks, mis mõjuvad vahetult ratastele, ja b) tsentraalpiduriteks ehk trans-

missioonipiduriteks, mis mõjuvad auto ülekandemehhanismidele ja nende kaudu ratastele.

Lihtsaima klotspiduri skeemi vaadeldi eespool (vt. joon. 127). Selle skeemi iseärasuseks on mõlemale klotsile ühine tugi — telg 7. Niisuguse ehituse juures on pidureid võimatu niiviisi reguleerida, et piduri friktsioonkatete kulumisel pidurikloteid liibuksid trumli vastu ühtlaselt.

Seepärast tehakse klotspidurid kõige sagedamini kummalegi klotsile iseseisvate tugedega.

Pidurikilbile 2 (joon. 128), mis on liikumatult kinnitatud käändtelgede (või tagasilla karteri kestade) külge, on paigutatud kaks klotsi *8*, millel on friktsioonkatted *7*.

Eesmise (auto edasiliikumise suuna järgi) klotsi pealised (friktsioonkatted) tehakse sageli pikemad kui tagumistel klotsidel (et friktsioonkatted kuluksid ühtlaselt, vastavalt hõõrdejõule kummagi klotsi ja trumli vahel).

Piduriklotsidel on ülemiste ja alumiste osade jaoks eraldi toed. Klotsi alumine osa on tugikilbiga seotud šarniirselt ekstsentriliste seibide *9* ja reguleerimissõrmede *10* abil, mis saavad sõrmedega koos pöörduda klotsi kaelas olevas augus. Sõrmed kinnitatakse tugiketta aukudesse mutrite abil; sõrmede väljaulatuvatel otstel on võtme jaoks lamendused ja reguleerimismärgid. Kui klotsid on õigesti asetatud, siis peavad kulumata friktsioonkatete korral sõrmedel olevad märgid olema pööratud teineteise poole.

Klotside ülemiste poolte tugedeks on ekstsentrikud *3*; klotsid surutakse nende vastu vedru *6* abil. Klotside külgnihkumist takistavad klambrid *1*. Vastu klotside ülemisi otsi toetuvad töösilindri *5* kolvi *11* tõukurid *4* (hüdraulilise ajamiga piduritel).

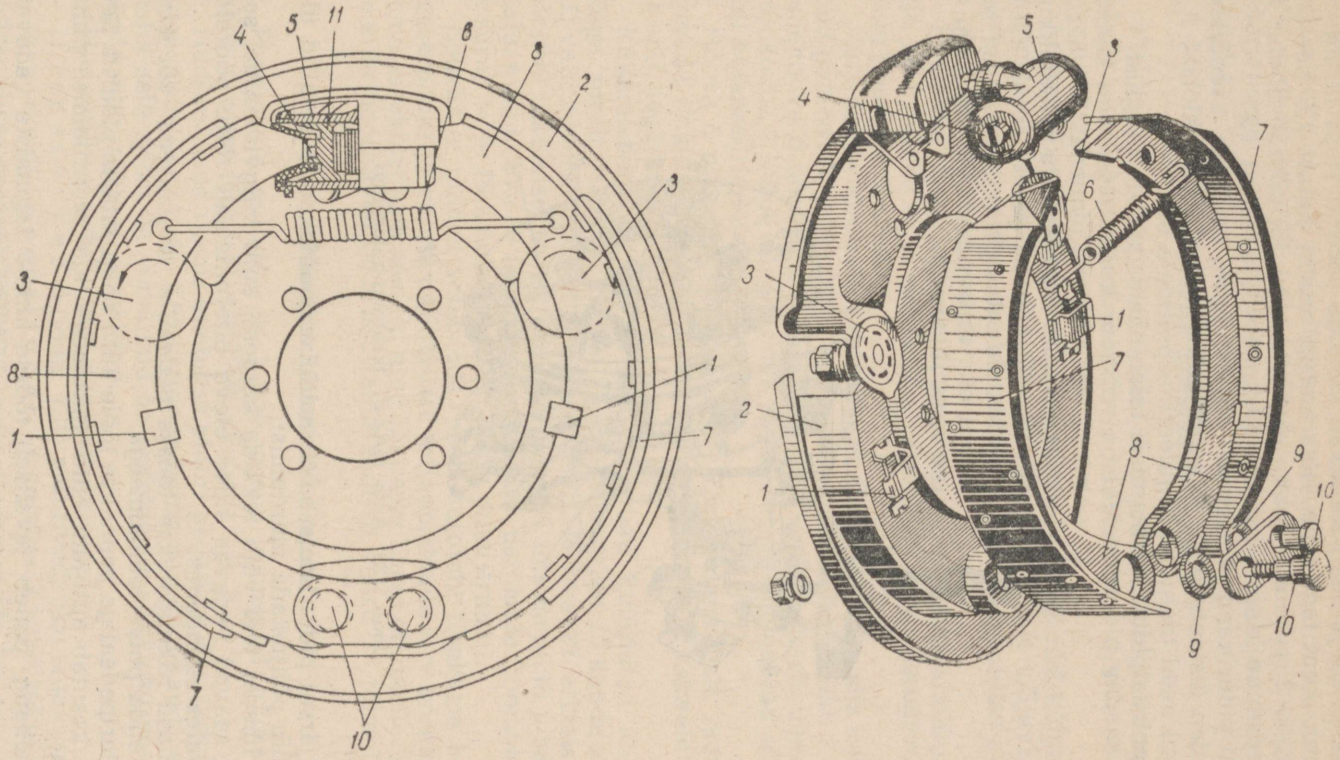
Kui reguleerimissõrmi *10* ja ekstsentrikuid *3* pöörata (pärast seda, kui kontrmutreid on lõdvendatud), nihkuvad klotsid ja friktsioonkatted *7* liibuvad piduritrumlite vastu ühtlaselt.

Tsentraal-ketaspiduri ehitus on näidatud joonisel 129. Käigukasti veetava võlli (sekundaarvõlli) otsale (teistel autodel — jaotuskasti võlli otsale) on jäigalt kinnitatud malmist piduriketas *13*. Kummalgi pool ketast paikneb kaks friktsioonkatetega kaetud figuurset klotsi *1* ja *10*, mis on šarniirselt kinnitatud sõrmede *9* kaudu hoobade *11* ja 17 külge; hoovad saavad pöörduda ümber tugitappide *8*. Tugitapid on pidepoltidega *7* kinnitatud käigukasti kere külge kruvitud kronsteinisse *5*.

Klotside alumisi otsi surub laiali vedru *15*, kusjuures klotside ülemiste otste eemaldumist piduriketast piiravad kaks reguleerimispolti *6*.

Tagumise klotsi hoob *11* on ajamhoovaga *2* ühendatud varda *16* abil, eesmise klotsi hoob *17* on aga šarniiri kaudu vahetult ühendatud ajamhoovaga *2*.

Pidurikangi *4* tagasitõmbamisel (joonisel 129 paremale) tõmbab varras *3* ajamhoova *2* ülemist otsa ettepoole, alumist otsa aga



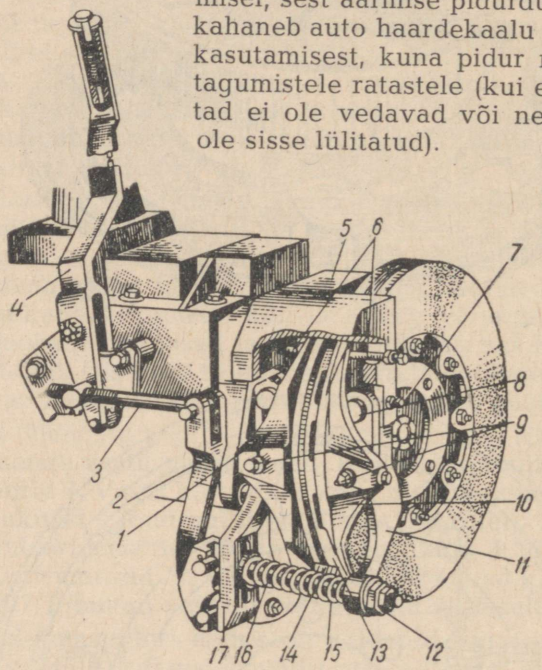
Joon. 128. Klotspidur kummagi klotsi iseseisva toestamisega ning hüdraulilise ajamiga (auto GAZ-51).

tahapoole; seejuures pöörduvad klotside hoovad *17* ja *11* alguses nii kaua, kuni tagumine klots toetub vastu ketast *13*; seejärel ajamhoob *2*, surunud kokku distantsvedru *15*, pöörab hooba *17*, kuni eesmine klots *1* hakkab toetuma vastu ketast *13*.

Kui pidurikang *4* asetada algasendisse (vabasse asendisse), eemaldab distantsvedru *15* pidurikettalt *13* mõlemad klotsid *1* ja *10*, kuni need toetuvad reguleerimispoltidele *6*.

Tsentraalpiduri kasutamisel tuleb silmas pidada järgmist:

1) saadav pidurdusefekt on väiksem kui rattapidurite kasutamisel, sest äärmise pidurdusjõu väärtus kahaneb auto haardekaalu ebatäielikust kasutamisest, kuna pidur mõjub ainult tagumistele ratastele (kui eesmised rattad ei ole vedavad või nende ajam ei ole sisse lülitatud).



Joon. 129. Auto GAZ-51 tsentraal-ketaspidur.

2) järsul pidurdamisel koormatakse jõuülekande detailid üle, mis võib põhjustada murdumisi;

3) libedal teel võib tekkida kergesti auto külgviitamine, sest rattad saavad vedavas sillas oleva diferentsiaali tõttu pöörelda erinevates suundades.

Pidurid rakendatakse töösse pedaalile surumisega või käsikangi enda poole tõmbamisega.

Piduripedaaliga pannakse tööle auto kõigi rataste pidurid. Seepärast kasutab autojuht auto liikumisel iga pidurdamise puhul pedaali.

Käsikang paneb tavaliselt töösse ainult tagumiste vedavate rataste pidurid või tsentraalpiduri. Põhiliselt on käsipidur määra-

tud pidurdamiseks seismise ajal; liikumisel tuleb käsipidurit kasutada ainult siis, kui pedaaliajam on rikkis. Pedaalilt (või käsikangilt) piduriklotsidele jõu ülekandmise viisi järgi jaotatakse piduriajamid: a) mehaanilisteks, b) hüdraulilisteks ja c) pneumaatilisteks.

Pidurite mehaaniline ajam

Mehaanilise ajami korral kantakse pedaali või käsikangi jõud piduriklotse lahtisuruvale seadisele hoobade ja varraste süsteemi või painduvas ümbrises asuvate terastrosside abil.

Mehaanilist ajamit kasutatakse praegusaja autodel kõige sagedamini käsipidurisüsteemis. Peamised pidurid, mis mõjuvad eesmistele ja tagumistele ratastele, on tavaliselt hüdraulilise ajamiga ja pannakse tööle jalgpedaali abil.

Käsipiduri kang *4* (joon. 130) on paigutatud auto armatuurlaua alla kronsteinile *1*; kronstein on varustatud hammassektoriga, et kang püsiks tööasendis.

Kui kangi *4* tõmmata neutraalasendist juhi poole, siis kantakse jõud painduvas juhttorus *5* asuva metalltrossi *3* ja otsiku *7* kaudu vahehoova *6* ühele otsale. Vahehoob *6* on šarniirselt ühendatud kronsteini *8* külge ning hoova keskkoht on ühendatud sõrme *9* abil balanssiirhoovale *10*.

Hoova *6* pöördumisel kantakse jõud balanssiirilt tagumiste trosside *13* kaudu, mis on balanssiiriga ühendatud kahvelotsikute *11* abil, tagaratta piduritele.

Käitamishoob *21*, mis on telje *19* kaudu kinnitatud klotsi *20* külge, surub varda *18*, ripatsi *17* ja ekstsentriku *15* kaudu klotsile *14*, vajutades klotsi vastu piduritrumlit. Hoova *21* alumise otsa edasisel liikumisel toetub hoob vardale *18*, mis on nüüd juba liikumatu, ning hoova *21* ülemine ots pöördub paremale (joonise järgi) ja surub telje *19* kaudu klotsi *20* vastu piduritrumlit.

Selleks et pidurit vabastada, peab autojuht tõmbama kangi *4* enese poole ja vajutama lingile *2*, et eemaldada riiv kronsteini *1* hammassektori hammastelt, ning lükkama kangi ettepoole. Ajamidetailid pöörduvad oma neutraalasendisse vedru *12* toimel.

Pidurite hüdrauliline ajam

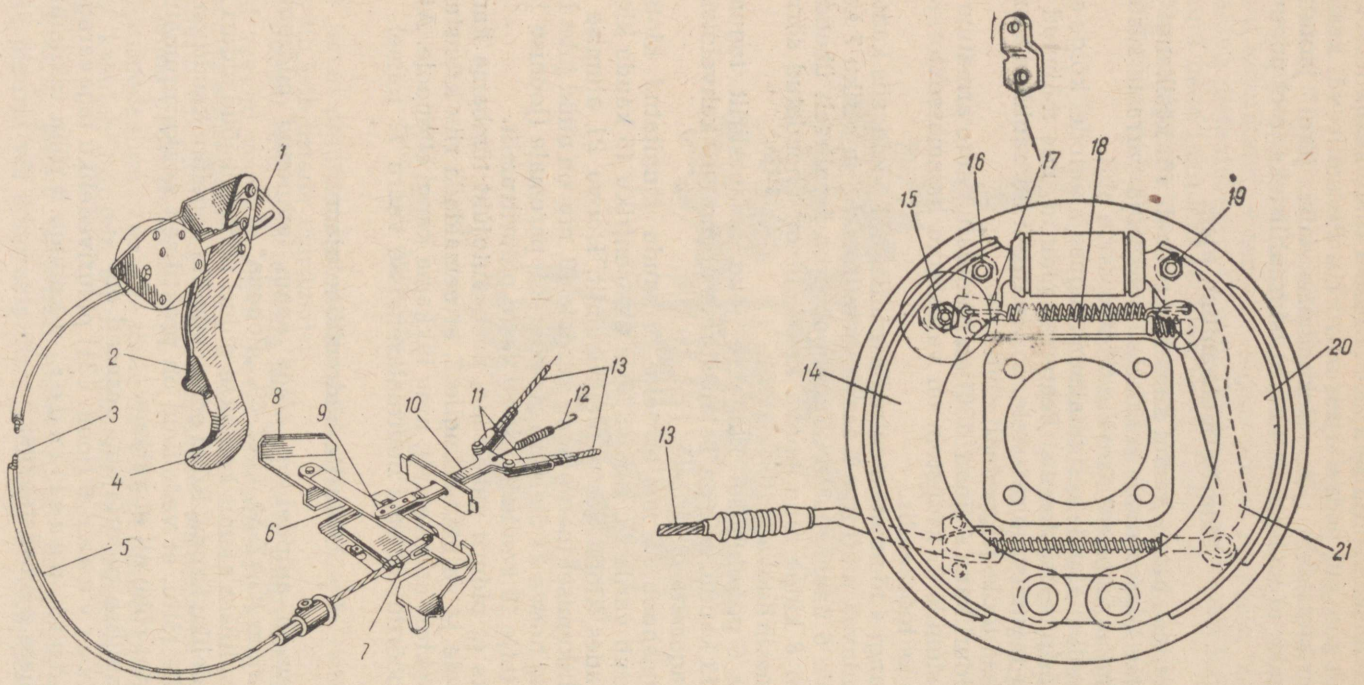
Praegusaja autodel on kõige enam levinenud hüdrauliline pidurite ajam (GAZ-51, GAZ-69, „Pobeda" jt.).

Hüdraulilises ajamis kantakse piduri pedaalilt jõud piduri klotsidele vedeliku kaudu. Rõhu edasiandmine vedeliku kaudu on võimalik selle tõttu, et vedelikud on praktiliselt kokkusurumatud ja nende maht rõhu all ei vähene.

Hüdraulilise piduriajami peaosad on:

1) r e s e r v u a a r *6* (joon. 131) pidurivedeliku tagavaraga;

2) p i d u r i p e a s i l i n d e r *4* kolviga *3* rõhu tekitamiseks hüdraulilises ajamsüsteemis;

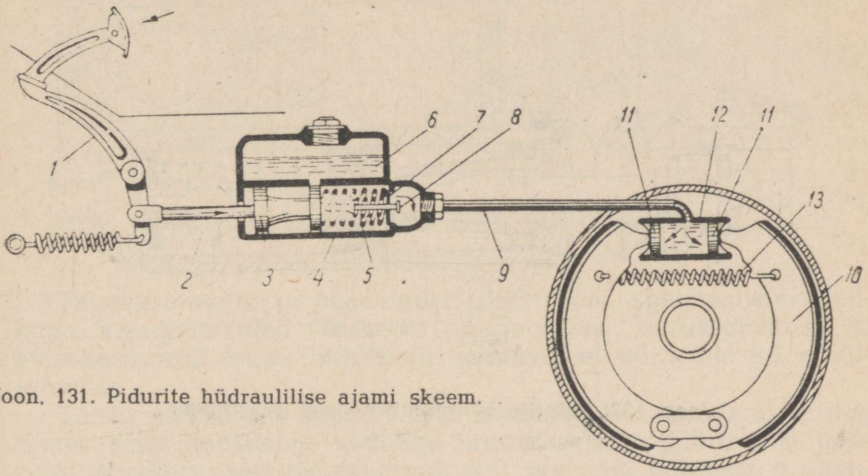


Joon. 130. Auto „Pobeda" käsipiduri mehaaniline ajam.

3) piduri töösilinder *12* kolviga *11*, mis kannab temasse surutud vedeliku rõhu piduriklotsidele *10*;

4) ühendustorustik ja voolikud.

Piduri peasilinder *4* on ühendatud vedelikuga täidetud reservuaariga *6*. Kui vajutada pedaalile *1*, siis tõukab varras *2* kolbi *3* ja vedelik surutakse silindrist *4* läbi surveklapi *8* ning toru *9* kaudu pidurite töösilindritesse *12*. Vedeliku rõhu toimel lähevad kolvid *11* laiali ja annavad pidurdusjõu edasi klotsidele *10*.



Joon. 131. Pidurite hüdraulilise ajami skeem.

Pärast pedaali vabastamist liigub kolb *3* vedru *5* mõjul lähteasendisse, vedelik aga surutakse vedru *13* toimel, mis tõmbab klotse *10* kokku, läbi tagasivooluklapi *7* tagasi piduri peasilindrisse.

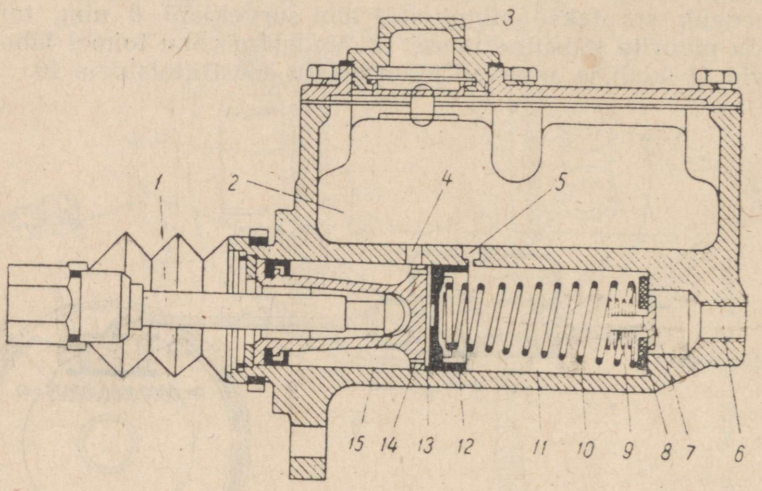
Piduri peasilinder *11* (joon. 132) on ehitatud kokku reservuaariga *2*, milles asub vedeliku tagavara. Reservuaar on peasilindriga ühendatud kahe ava — täiteava *4* ja kompensatsiooniava *5* kaudu.

Peasilindri vasakpoolses osas asub kolb *15*, mis pannakse liikuma pedaali abil varda *1* kaudu. Kolvi peasse on tehtud augud *14*, mida katab seib *13* ja kummimansett *12*. Mansetti surub kolvi vastu tagasivooluklapi *8* vedru *10*.

Peasilindri parempoolses osas asub peale vedruga *10* varustatud tagasivooluklapi *8* veel surveklapp *7*, millel on vedru *9*.

Vedelik surutakse silindrist välja temas tekkiva rõhu toimel (piduripedaalile vajutamisel) pärast seda, kui kolb *15* paremale liikumisel (joonise 132 järgi) on sulgenud kompensatsiooniava *5*. Surveklapp *7* on vajalik tagasivooluklapi *8* olemasolu tõttu, mille kaudu vedelik voolab tagasi silindrisse vedrude toimel, mis tõmbavad kokku klotse (pärast seda, kui lakkab vajutamine pedaalile). Pedaali järsul üleslaskmisel ei jõua vedelik ajamsüsteemist

peasilindrisse kolvile järele voolata. Seepärast tekib silindris hõrendus, mille tõttu kolvi taga olev vedelik surub manseti *12* ääred üles ja voolab läbi kolvi avade *14* silindri paremale poolele. Kolvi taga olev ruum täitub vedelikuga reservuaarist ülevooluava *4* kaudu.



Joon. 132. Pidurite hüdraulilise ajami peasilinder.

Kuna vedruga *10* varustatud tagasilöögiklapp *8*, kui pedaal on üles lastud, lahutab peasilindri ajamsüsteemist, siis jääb ajamsüsteemi vedeliku ülerõhk (ligikaudu 1 kg/cm^2), seetõttu on rattapidurite töösilindrite mansetid alati surutud tihedalt vastu silindrite seinu ega lase õhku süsteemi.

Vedeliku ülejääk, mis tekib peasilindris pärast ajamsüsteemist väljatõrjutud vedeliku tagasivoolamist, pääseb läbi kompensatsiooniava *5* reservuaari.

Õhu sisseimemise võimalus ebatihedustest on välditud selle tõttu, et silindris tekkiva hõrenduse korral sinna voolab vedelikku. Kui hüdraulilisse ajamsüsteemi satub õhku, siis on võimatu pedaali täit jõudu edasi anda, sest õhu maht väheneb kokkusurumisel tunduvalt.

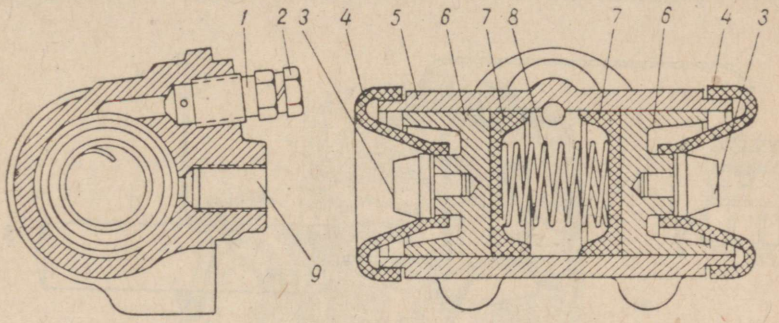
P i d u r i t ö ö s i l i n d e r *5* (joon. 133) on kinnitatud piduri-kilbile. Silindris asub kaks kolbi *6* kummimansettidega *7*, mida surub vastu kolbe vedru *8*. Kolbide silmades on sõrmed *3*, mis on tugedeks piduriklotsidele. Silinder on mõlemast otsast kaetud kummist kraedega *4*, kaitseks pori ja vee vastu.

Silindri keresse on keeratud õhuventiil *1*, mille keskel on telgsuunaline kanal ja kaks külgmist ava: kanal on suletud korgiga *2*.

Õhuventiil ühendab töösilindri siseruumi välisõhuga, kui keerata välja kork *2* ja pöörata ventiili $^1/_2$—$^3/_4$ pöörde võrra. Ventiil

keeratakse lahti ajamsüsteemi vedelikuga täitmisel või sellesse juhuslikult sissesattunud õhu eemaldamisel.

Peale selle on silindril sissevooluava *9*, kuhu ühendatakse toru peasilindrist.



Joon. 133. Pidurite hüdraulilise ajami töösilinder.

Tagavara-anum ja peasilinder täidetakse spetsiaalse vedelikuga; kasutada tuleb võrdsetes mahuosades butüülpiirituse ja avio-kastoorõli segu (butüülpiirituse asemel võib olla ka etüülpiiritus).

Teiste vedelike ja segude, eriti naftasaaduste kasutamine ning samuti teise koostisega vedelike juurdelisamine piduri peasilindrisse ja reservuaari on keelatud, sest see võib põhjustada ühendusvoolikute ja kummimansettide rikkumist ja vedeliku kihistumist.

Pidurite pneumaatiline ajam

Suruõhu kasutamine piduriajamites võimaldab saavutada suurt pidurdusefekti isegi siis, kui autojuhi poolt piduripedaalile rakendatav jõud on väike; seepärast on rasketel veoautodel ja autobussidel kasutusele võetud suruõhu piduriajamid.

Pneumaatilise piduriajami skeem (auto ZIS-150) on näidatud joonisel 134. Pneumaatilise ajami peaosad on järgmised:

a) k o m p r e s s o r *1* õhu kokkusurumiseks;

b) f i l t e r — õli- ja veeseparaator *2* õhu puhastamiseks niiskusest ja õliosakestest (välja arvatud viimaste väljalasete autodel);

c) õ h u r e s e r v u a a r (ressiiver) *3* suruõhu tagavara jaoks. Reservuaar on varustatud manomeetriga *7* õhurõhu jälgimiseks (mis ulatub kuni 8—9 kg/cm²);

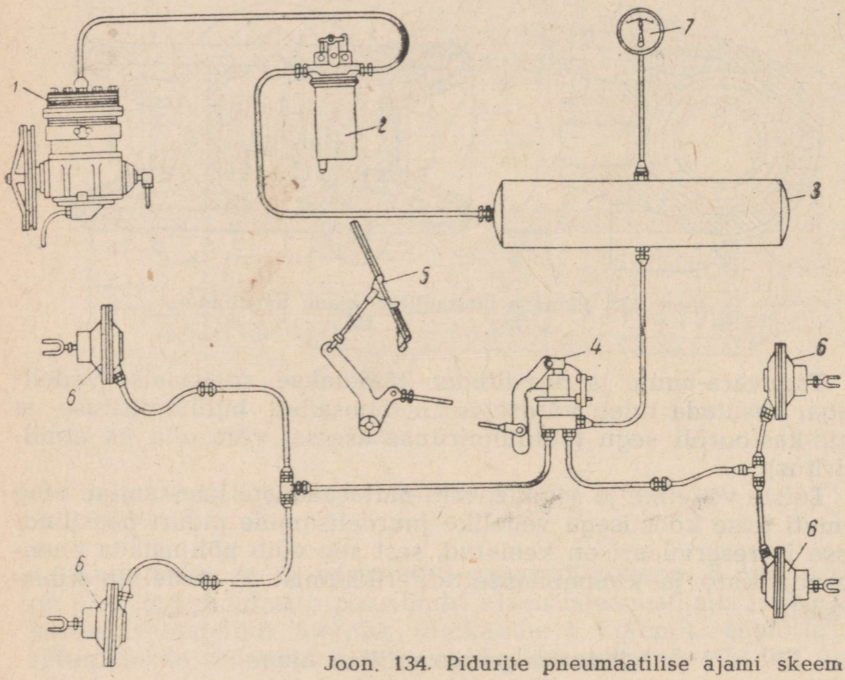
d) p i d u r i k r a a n *4* suruõhu juhtimiseks pidurikambritesse (kui pidurdatakse piduripedaaliga *5*);

e) p i d u r i k a m b r i d *6* suruõhu rõhu edasiandmiseks piduriklotse laialisuruvatele pööradele;

f) ühendustorustikud ja voolikud.

Õhk pumbatakse reservuaari mootorile paigutatud kolbkompressoriga.

Kompressor rakendatakse tööle rihma *3* abil (joon. 135) ventilaatori rihmarattalt.



Joon. 134. Pidurite pneumaatilise ajami skeem.

Õli kompressori väntmehhanismi õlitamiseks tuleb mootori õli-magistraalist.

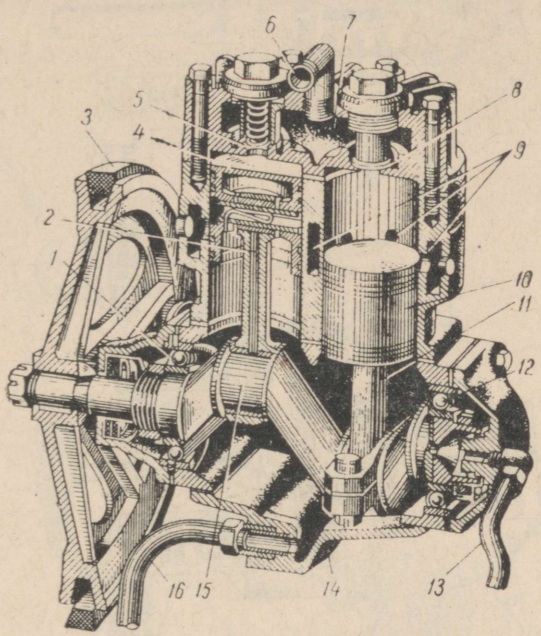
Toru *13* kaudu juhitakse õli väntvõlli *15* kanalisse ja sealt kepsulaagritesse ning edasi kepsude *2* ja *11* säärte kanaleid mööda kolvisõrmedele. Kepsulaagrite piludest väljatilkuv õli paiskub laiali ja määrib sel viisil silindrite seinu ja väntvõlli raamlaagreid *1* ja *12*.

Allatilkuv õli koguneb karteri allosas olevasse taskusse *14*, kust ta toru *16* kaudu mootori karterisse tagasi juhitakse.

Kompressor töötab järgmiselt.

Kolbide *4* ja *10* igal allaliikumisel imetakse vastavasse silindrisse välisõhku, mis voolab sisse läbi õhufiltri ja silindriseintes olevate ringkanali ning sisselaskeavade *9* kaudu. Kolbide ülesliikumisel silindrites kokkusurutav õhk surub automaatsetele väljalaskeklappidele *5* ja *8*, avab need ja voolab ruumi *7*, kust ta läbi väljumisnipli *6* ja õli-veeseparaatori reservuaari juhitakse.

Kui õhk tõuseb reservuaaris üle ettenähtud määra, siis õhu vasturõhu toimel ruumis 7 klapid ei avane ja kompressori silindrites komprimeeritakse üht ja sama õhukogust; kompressor ei anna nii kaua õhku, kuni rõhk reservuaaris ei ole äratarvitatud õhukoguse arvel vastavalt langenud.



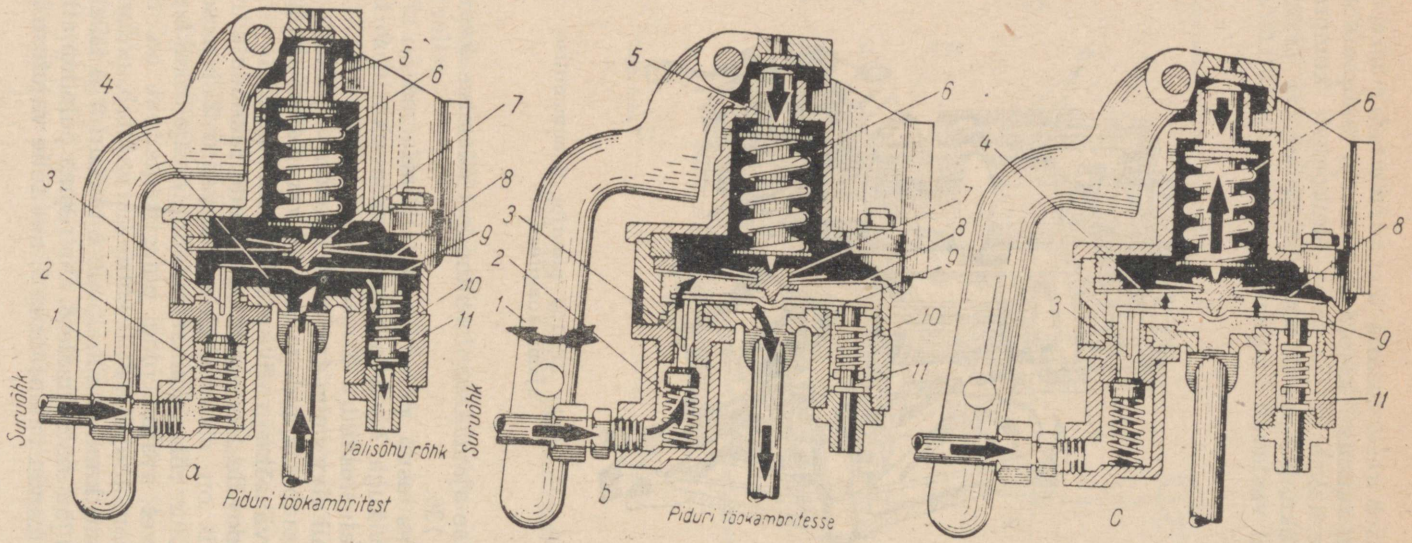
Joon. 135. Auto ZIS-150 pidurite pneumaatilise ajami kompressor.

Pneumaatilise ajami kraani ehitus ja töötamise skeem on näidatud joonisel 136.

Kraani keres asub painduv metalldiafragma *8*, mis toetub südamiku teravikuga *7* vastu balanssiiri (nookurit) *9*. Diafragma peal on tasakaalustusvedru *6*.

Diafragma all olev ruum *4* on alati ühendatud pidurite töökambritega ja teda saab klappidega *3* ja *11* varustatud kanalite kaudu ühendada kas välisõhuga või suruõhureservuaariga.

Kui ajamihoovale *1* ei ole mingit jõudu rakendatud (pedaalile ei vajutata), siis on sisselaskeklapp *3* vedru *2* ja reservuaarist saabuva suruõhu rõhu toimel suletud; väljalaskeklapp *11* on vedru *10* survel avatud ning pidurimagistraal on välisõhuga ühendatud (joon. 136, *a*). Kui autojuht vajutab piduripedaalile (joon. 136, *b*), siis kannab ajamihoob *1* tõukuri *5* ja tasakaalustusvedru *6* kaudu jõu diafragmale *8*. Diafragma paindub alla ja vajutab teraviku *7* kaudu balanssiirile *9*, mis selle vajutuse klappide *3*

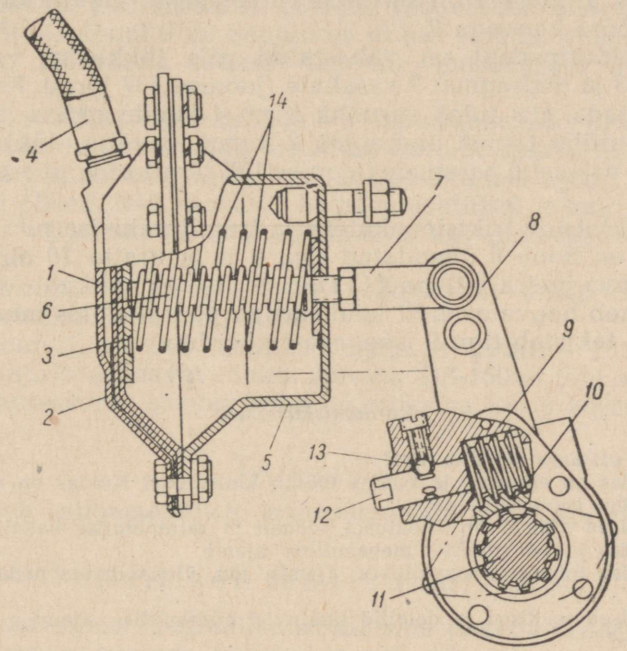


Joon. 136. Pidurite pneumaatilise ajami pidurikraani töötamise skeem:
a — pidurite vabastamisel; *b* — pidurdusjõu suurendamisel; *c* — püsiva jõuga pidurdamisel.

ja *11* varrastele edasi annab. Kuna vedru *2* on tugevam kui vedru *10*, siis sulgub enne väljalaskeklapp *11* ja eraldab pidurimagistraali välisõhust; seejärel avaneb sisselaskeklapp *3*, mis ühendab kraani siseruumi ja seega ka pidurimagistraali suruõhureservuaariga.

Nüüd pääseb suruõhk pidurite töökambritesse ja pidurdab rattad.

Kui pedaali hoida liikumatus asendis (joon. 136, *c*), siis diafragma all kasvav rõhk sunnib diafragmat üles kummuma ja tasakaalustusvedrut *6* kokku suruma. Diafragma järel liigub ülespoole



Joon. 137. Auto ZIS-150 pidurite pneumaatilise ajami töökamber.

ka balanssiir *9*, kusjuures sisselaskeklapp *3* sulgub, väljalaskeklapp *11* aga jääb suletuks. Siseruumi *4* ja pidurimagistraali jääb püsiv rõhk ja pidurdamine toimub püsiva jõuga.

Kui pedaalile vajutamist tugevdada, siis avaneb sisselaskeklapp *3* uuesti, reservuaarist voolab sisse täiendav kogus suruõhku ja pidurdamine tugevneb. Suurim õhurõhk pidurite töökambrites, olenevalt vedru *6* tugevusest, ei ületa 4,5 kg/cm^2.

Kui autojuht vabastab piduripedaali (joon. 136, *a*), siis pöördub ajamihoob *1* oma algasendisse. Vedru *6* ei vajuta enam diafragmale *8*, klapp *3* sulgub, klapp *11* avaneb ning suruõhk voo-

lab pidurikambritest ja kraanist iseloomuliku sisiseva heliga välisõhku.

Järelikult on pidurikraaniga võimalik: 1) suruda piduriklotse vastu trumlit jõuga, mis on proportsionaalne piduripedaalile rakendatava jõuga; 2) hoida klotsidele mõjuv jõud püsivana, kui pedaal on liikumatus asendis; 3) katkestada pidurdamist kiiresti, kui pedaal üles lasta.

Piduri töökambri ehitus on näidatud joonisel 137. Kambri kere *5* ja kaane *1* vahele on pigistatud kummist diafragma *2*. Diafragma tugiseib *3* on ühendatud vardaga *6*, mille otsa on keeratud hark *7*. Hark *7* on šarniirselt ühendatud piduriklotse laialisuruva pööra hoovaga *8*.

Kui piduripedaal on vabastatud, siis lükkavad vedrud *14* tugiseibi *3* ja diafragmat *2* vasakule (joonise 137 järgi). Kui pedaal alla vajutada, siis tuleb suruõhk toru *4* kaudu piduri töökambrisse. Õhurõhu toimel diafragma *2* kummub välja, lükkab tugiseibi *3* ja varrast *6* paremale (joonise 137 järgi) ning pöörab pööra-hooba *8*.

Piduriklotside friktsioonkatete ja trumli vahelise pilu reguleerimiseks on hoob *8* ühendatud tigu *9* ja tiguratta *10* abil klotse laiali suruva pööra võlliga *11*. Tigu *9* otsa *12* nelikantotsa pööramisega saab hoova asendit laialisuruva pööra suhtes muuta. Fiksaator *13* takistab tigu *9* iseenesest pöördumist.

Kordamisküsimusi

1. Mis otstarve on piduritel?
2. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab klotspidur? Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab tsentraalpidur?
3. Millised ajamid on kasutusel pedaali ja rattapidurite vahel?
4. Kuidas töötab pidurite mehaaniline ajam?
5. Kuidas toimub hüdraulilises ajamis jõu ülekandmine pedaalilt pidu-ritele?
6. Millised seadised ja detailid kuuluvad hüdraulilise ajamiga pidurisüsteemi hulka?
7. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab piduri peasilinder? Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab piduri töösilinder?
8. Millist vedelikku kasutatakse hüdraulilise ajamiga pidurites?
9. Millised seadised kuuluvad pneumaatilise piduriajami hulka? Mis otstarve on neil igaühel?
10. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab pneumaatilise piduriajami kompressor?
11. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötab pneumaatilise piduriajami töökamber?
12. Kuidas töötab pneumaatilise piduriajami pidurikraan, kui vajutada piduripedaalile? Kuidas töötab ta siis, kui pedaal on alla vajutatud? Ja kuidas siis, kui pedaal on vabastatud?

PIDURITE TEENINDAMINE JA RIKKED

Teenindamine

Igapäevasel teenindamisel

1. Kontrollida pidurite töötamist auto liikumisel kontrollvahemaa järgi: anda autole liikumiskiirus 30 km tunnis ja pidurdada tugevasti. Auto pidurdusteekond (vahemaa pidurdamise algusest kuni täieliku peatumiseni) ei tohi veoautodel olla pikem kui 10 m, sõiduautodel 6 m. Seejuures ei ole vajalik, vaid on koguni kahjulik, pidurdada rattaid täieliku libisemiseni (lohisemise proov).

2. Kontrollida hüdraulilise ja pneumaatilise ajamsüsteemi mehhanismide, seadiste ja torustiku hermeetilisust. Ebatiheduste tunnuseks ühenduskohtades on: a) hüdraulilisel ajamil — iseloomulikud õlised lekkekohad; b) pneumaatilisel ajamil — suure rõhu all väljatungiva õhu visisemine, kui piduripedaal on alla vajutatud.

3. Kontrollida pneumaatilise piduriajami kompressori veorihma seisukorda ja pingutust.

4. Kontrollida pneumaatilise ajamiga pidurite töötamist ja kompressorist saadavat rõhku. Autoga ZIS-150 ei tohi välja sõita, kui kompressorist saadav rõhk on väiksem kui 6 kg/cm^2.

Teel olles

Jälgida pneumaatilise ajamsüsteemi õhurõhu manomeetri näitu.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida tsentraalpiduri klotside ja ketta kronsteini, klotside, varraste, trosside seisukorda ning kinnitusi.

2. Määrida tsentraalpiduri hoobade ja klotside telgi, mehaanilise piduriajami võlle, ühendusvardaid, pedaali ja käsipidurikangi telgi, pneumaatilise piduriajami juhtimiskraani hoova telge.

3. Kontrollida hüdraulilise ja pneumaatilise piduriajami torustike ja voolikute kinnitusi.

4. Kontrollida hüdraulilise piduriajami peasilindri reservuaaris vedeliku taset (vedeliku tase peab olema mitte madalamal kui 15—20 mm allapoole täiteava äärt) ja kas ava, mis ühendab piduri peasilindri reservuaari välisõhuga, on puhas.

5. Kontrollida pneumaatilise piduriajami kompressori seisukorda ja kinnitust mootori külge, pidurikraani kinnitust raami külge ning pidurikambrite kinnitusi esi- ja tagasildade külge.

6. Puhastada kompressori õhufilter tolmust, lasta välja sete õli- ja veeseparaatorist ning reservuaarist (talvel ja tunduva õhu-

niiskuse korral tuleb sadestisse kogunenud vesi iga päev välja lasta).

7. Mõõta piduriklotside ja rattatrumlite vahelist pilu ja vajaduse korral reguleerida.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Kontrollida käsipiduri kangi ja sektori kinnitust.
2. Pingutada hüdraulilise piduriajami peasilindri ja töösilindrite kinnitusi.
3. Kontrollida pneumaatilise piduriajami õli- ja veeseparaatori ning reservuaari kinnitusi.
4. Kontrollida pneumaatilise piduriajami manomeetri näitude õigsust (kontrollmanomeetri järgi).
5. Kontrollida piduriklotside friktsioonkatete ja trumlite ning tõmbevedrude seisukorda (avastatud rikked tuleb viivitamatult kõrvaldada).
6. Kontrollida igakülgselt, kas pidurid töötavad ühtlaselt.

Sesoonsel teenindamisel

Vahetada pidurivedelik ja süsteem läbi pesta.

Reguleerimine

Spetsiaalse seadme puudumise korral võib vedavate rataste pidurdamise üheaegsust kontrollida järgmiste võtetega: a) tõsta vedav sild pukkidele; b) käivitada mootor, lülitada sisse otseühenduskäik ja avada seguklapp sel määral, et rataste pöörlemiskiirus vastaks auto liikumiskiirusele 20—25 km/h; sujuvalt vajutada piduripedaalile või tõmmata käsikangi ning jälgida veorattaid. Pidurite õige töötamise korral (võrdsete jõududega) peavad rattad üheaegselt peatuma ja mootor seiskuma.

Pidurite reguleerimise üldvõtted, mis ei olene piduri konstruktsioonist ega selle reguleerimisseadistest, on järgmised: a) reguleeritava ratta poolne telje ots (tsentraalpiduri korral tagasild) tõstetakse tungrauaga üles; b) lähendatakse klotse trumlile kuni nende pindade kokkupuuteni; c) lastakse klotse tagasi niipalju, et ratas pöörleks kergesti. Niisugust reguleerimist tuleb korrata iga reguleerimisseadisega eraldi.

Hüdraulilise ajamiga piduritel reguleeritakse pedaali vabakäiku piduri peasilindri kolvivarda pikkuse muutmisega; pedaali vabakäik peab olema 6—14 mm piirides. Mehaanilise ajamiga piduritel on pedaali normaalne vabakäik 10—20 mm.

Pidurite reguleerimise konkreetsed võtted olenevad pidurite konstruktsioonist. Mõnedel mehaanilise piduriajamiga autodel toimub pidurite reguleerimine ainult pidurivarraste pikkuste muutmisega. Varraste ja trosside lühendamine tugevdab pidurite toimet, varraste pikendamine — vähendab seda.

Piduriajamil, mis on näidatud joonisel 130, kompenseeritakse trossi pikaajalisest töötamisest tingitud pikenemist (väljavenimist) sõrme *9* ümberasetamisega balanssiiri *10* kaugemasse auku.

Joonisel 128 näidatud piduril toimub peamine reguleerimine, s. o. klotside lahtivajutatavate otste piduritrumlile lähendamine ekstsentrikute *3* pööramisega: reguleerimist tugisõrmede *10* pööramise teel tehakse ainult klotside või friktsioonkatete vahetamise korral ja ainult spetsialisti poolt.

Tsentraalse ketaspiduri (vt. joon. 129) klotsidel on kaks reguleerimiskohta: a) üldine põhiline reguleerimine toimub varda *16* otsas oleva mutri *12* pööramisega; b) täiendav reguleerimine (mille eesmärgiks on seada kumbki klots eraldi paralleelseks ketta pinnaga) toimub kontrmutritega varustatud seadepoltide *6* abil.

Joonisel 130 näidatud käsipidurit reguleeritakse ekstsentriku *15* pööramisega kruvikeeraja abil. Enne reguleerimist tuleb vabastada kontrmutter ja pärast uuesti tugevasti kinni tõmmata.

Pärast pidurite reguleerimist tuleb kontrollida nende töötamist pidurdusteekonna järgi auto liikumisel. Kui trumlid pärast pidurite reguleerimist kuumenevad, siis tähendab see, et pidurid on liiga pingul ja neid tuleb natuke tagasi lasta.

Rikked

Pidurite nõrga töötamise põhjused

1. Klotside ja trumlite pindade õlitumine (pesta petrooleumiga; kui aga klotsid on tugevasti õlitunud, siis puhastada raspli või terasharjaga).
2. Friktsioonkatete kulumine (friktsioonkatted vahetada).
3. Piduritrumlite kulumine (lasta trumlid üle treida ja asetada suurema paksusega friktsioonkatted).
4. Vedeliku taseme alanemine hüdraulilise piduriajami peasilindris; vedelik võib töösilindritest välja immitseda kummimansettide kulumise või pehmenemise tõttu (vigased mansetid välja vahetada).
5. Õhu sattumine hüdraulilisse ajamisüsteemi; see on peamiselt võimalik siis, kui vedeliku tase peasilindri reservuaaris on langenud ja torustiku ühendused on ebatihedad. Tunnuseks on, et pedaali käik kuni tuntava takistuseni on suurenenud ja pedaal vetrub.

Õhu eemaldamiseks tuleb süsteem läbi pumbata: a) keerata tagumise parempoolse ratta piduri õhuventiilist (vt. 2 joonisel 133) kruvikork välja; b) keerata vabanenud avasse spetsiaalne nippel, mille otsa on asetatud kummivoolik; c) pista toru ots klaasanumasse, millesse on $^1/_3$ kõrguseni valatud pidurivedelikku; d) pöörata $^1/_2$—$^3/_4$ pöörde võrra ventiili *1* lahti; e) täita piduri

peasilindri reservuaar vedelikuga vajaliku kõrguseni (15—20 mm allapoole täiteava äärt); sujuvate liigutustega vajutada pedaalile ja lasta pedaal järsku vabaks (seda tööd tuleb teha kahekesi) ning jälgida, kas anumas pidurivedelikku pistetud torust tuleb õhku. Pumbata tuleb niikaua, kuni õhumulle enam ei tule. Seejärel hoida pedaal allavajutatuna, keerata ventiil kinni, keerata toruga varustatud nippel välja ja asetada kohale kruvikork. Samuti toimitakse ülejäänud piduritega (tagumise vasakpoolsega, eesmise parempoolsega ja eesmise vasakpoolsega).

Pidurite läbipumpamisel tuleb peasilindrisse aeg-ajalt vedelikku juurde lisada kuni normaalse kõrguseni. Õhumullidega vedelik, mis väljus pumpamisel, tuleb õhu eemaldamiseks pikemat aega seista lasta — otsekohe teda pidurisüsteemis kasutada ei tohi.

6. Torustiku ühenduskohtade ebatihedused (kõrvaldatakse ühenduste järelpingutamisega, tihendite asetamisega ja katkenud keermega detailide vahetamisega).

7. Torustike ummistused (puhutakse suruõhuga kompressori või käsipumba abil hoolega läbi).

8. Pneumaatilise ajami pidurikraani rikked (anda kraan remonti).

9. Mehaanilise ajami varraste või trosside väljavenimine (reguleerida).

10. Pidurivarraste või -trosside katkemine (vahetada uute vastu).

Pidurite pealejäämise põhjused

1. Vedrude murdumine või nõrgenemine (vahetada vedrud).

2. Friktsioonkatte lahtirebimine neetidest — klotside ja trumli vahele kinnikiilumine (vahetada friktsioonkatted).

3. Pidurite pööravõlli pukside tugev mustumine (pesta petrooleumiga ja hoolega määrida).

4. Hüdraulilise ajami töösilindri kolbide kinnijäämine (võtta kolvid välja, hoolega puhastada ja pesta tööpinnad atsetooniga).

5. Vedeliku hangumine hüdraulilise ajami torustikus talvel (soojendada).

6. Piduri peasilindri reservuaari kaane avade mustumine (hoolega puhastada ja läbi pesta).

7. Klotside külmumine trumli külge lume vahelesattumise tõttu (soojendada trumlit kuuma veega üle kallates).

8. Pidurivardad on kõverdunud ja seetõttu on nende otste vahekaugus tunduvalt vähenenud (vardad õgvendada).

9. Trosside painduvate juhttorude (ümbriste) mustumine või järsud kõverused (trossid välja võtta, pesta petrooleumiga trosse ja ümbriste sisemust, määrida).

1. Millist hooldamist vajavad pidurid? Milliste auto tehniliste teenindamiste juures neid hooldamistöid tehakse?
2. Millal ja kuidas tuleb pidurite hüdraulilises ajamis vahetada vedelikku?
3. Kuidas kontrollida hüdraulilise piduriajami seisukorda? Kuidas kontrollida pneumaatilise piduriajami seisukorda?
4. Kuidas kontrollida rattapiduri üheaegset töötamist?
5. Kuidas reguleerida rataste klotspidureid?
6. Kuidas reguleerida tsentraalketaspidurit?
7. Millistel põhjustel nõrgeneb mehaanilise ajamiga, millistel põhjustel hüdraulilise ajamiga ja millistel põhjustel pneumaatilise ajamiga pidurite töötamine?
8. Kuidas mõjub pidurite töötamisele vedeliku taseme langemine pidurite peasilindris? Kuidas mõjub õhu sattumine hüdraulilisse süsteemi?
9. Kuidas kõrvaldada õhku hüdraulilisest pidurisüsteemist?
10. Millistel põhjustel tekib pidurite pealejäämine? Kuidas neid põhjusi kõrvaldada?

KERED, JÄRELVANKRID JA AUTO ERIVARUSTUS

37. PEATUKK

KERED

Kered ja kabiinid

Veoauto kere koosneb tavaliselt kahest iseseisvast osast: a) metallist või puidust kabiinist autojuhile ja ühele või kahele reisijale; b) luukidega veoplatvormist või furgoonist (metallist, puidust või riidest, mis on tõmmatud üle kaarte).

Furgoon-kered seadistatakse tavaliselt mingi kindla kauba, näiteks leivasaaduste, gastronoomia-toodete, laiatarbekaupade jne. veoks. Kergestiriknevate kaupade veoks varustatakse furgoonid külmutusseadmetega.

Sõiduautode kered, mis enamikul juhtudel on metallist, sisustatakse riide, dermatiini, tekstoviniidi või nahaga kaetud vedrustatud istmetega.

Kerede ventileerimiseks on aknad tehtud allalastavate või pööratavate klaasidega või spetsiaalsete luukidega. Kerede kütteks kasutatakse tavaliselt mootori jahutusvee soojust.

Juhiistet saab tavaliselt pikisuunas ümber asetada, et kohandada istme asendit vastavalt autojuhi kasvule ja võimaldada seega mugavamalt juhtida.

Juhikabiini (keresse) on üles seatud tahavaatepeegel ja päikesevari.

Kered ja kabiinid on autoraami külge jäigalt kinnitatud poltide või kammitsate abil; enamikul sõiduautodel on raami asemel kandev kere.

Autode kered vajavad korralikku hooldamist.

Igapäevasel teenindamisel

1. Kontrollida kere või kabiini ja platvormi seisukorda.
2. Pesta keret ja platvormi väljastpoolt ning eemaldada tolm, pori ja veoste jäänused.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Puhastada kere, kabiini, platvormi, uste, astmelaudade ja välimiku allosad porist.
2. Kontrollida platvormi piki- ja risttalade ning põranda- ja küljeluukide laudade seisukorda.
3. Kontrollida astmelaudade, porilappide ja tiibade seisukorda ning pingutada nende kinnitusi.
4. Kontrollida uste hingede, käepidemete, lukkude ja avanemise piirajate seisukorda ning pingutada nende kinnitusi.
5. Kontrollida klaasitõstjate seisukorda ja nende töötamist.
6. Kontrollida istmete polstrit ja istmete seljatugesid.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Pingutada platvormi kinnituspoltide ja kammitsate ning allalastavate luukide hingede ja sulgurite kinnitusi.
2. Pingutada kabiini ja kinnise kere kinnitusi raami külge.
3. Pingutada mootori katte, riivide, luku ja toe kinnitusi.
4. Pingutada klaasitõstukite ja klaaside juhtraamide kinnitusi.
5. Kontrollida kere kütteseadme ja ventilatsiooniluugi seisukorda ja töötamist.
6. Määrida uste hingi ja lukke.
7. Kontrollida istmete patjade ja seljatugede seisukorda ja kinnitada nende polstrit.
8. Sõiduautode keresid poleerida spetsiaalsete pastade ja vedelikega.

Sesoonsel teenindamisel

Kere puhastada roostest ja katta vigastatud kohad korrosiooni eest kaitsvate värvidega.

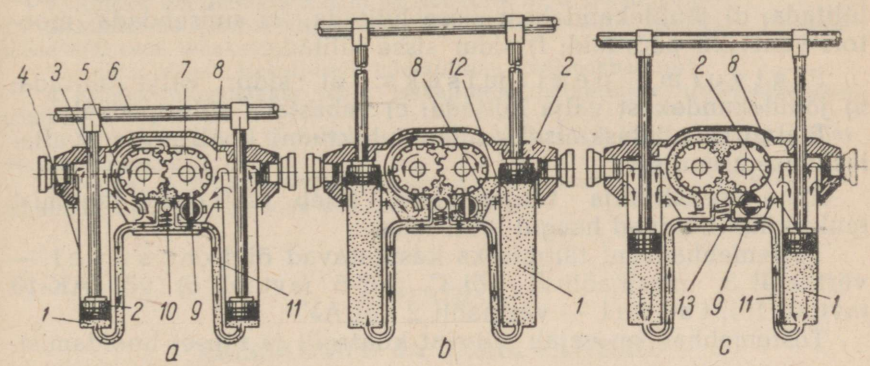
Selleks et hoida kere ja kabiini kauem korras, tuleb hoiduda: a) uste kinnipaugutamisest; b) veoplatvormi luukide järsult allalaskmisest; c) sõitmisest lahtiste platvormiluukidega; d) lakitud ja poleeritud pindade hõõrumisest petrooleumi või bensiiniga.

Isekallutajad

Et kiirendada puisteveoste mahalaadimist ja suurendada autode töötootlikkust, on rahvamajanduses hakatud laialdaselt kasutama kallutatava kerega autosid — isekallutajaid.

Kõige enam on levinud hüdraulilised isekallutajad. Niisuguse isekallutaja (auto ZIS-585) tõstemehhanismi põhimõtteline skeem on kujutatud joonisel 138.

Kogu mehhanism on täidetud õliga ja jaotatud kolbidega 2 kaheks ruumiks: ülemiseks imemisruumiks 8 ja alumiseks surveruumiks 1.



Joon. 138. Isekallutaja hüdraulilise tõstemehhanismi töötamise skeem: *a* — platvormi tõstmise algul; *b* — tõstmise lõpul; *c* — platvormi allalaskmisel.

Kui juhtkraan 9 on joonisel 138, *a* näidatud asendis, siis imeb töölerakendatud hammasrataspump 7 toru 5 kaudu imemisruumist 8 õli ja surub selle tagasilöögiklapi 10 ja torude 11 kaudu surveruumi 1. Õli rõhu toimel tõusevad kolvid 2 silindrites 4 üles ja varred 6 kannavad jõu edasi talale 6, mis on ühendatud isekallutaja platvormiga. Platvorm kaldub tagumise luugi poole, pöördudes ümber šarniirsete tugede.

Kui juhtkraani asend jätta endiseks ja pumbaajam välja lülitada, siis lakkab platvormi tõusmine ja ta jääb sellesse asendisse seisma. Platvorm alla ei lasku, sest tagasilöögiklapp 10 ei lase õli survepoolelt imemispoolele.

Kui pumbaajamit mitte välja lülitada, siis niipea kui kolvid 2 on jõudnud joonisel 138, *b* näidatud asendisse, mööduvad nad silindrite 4 ülalosasse tehtud avadest 12. Nüüd algab õli pumpamine survepoolelt imemispoolele ja kolbide tõusmine lakkab. Pumba töötamine on nüüd kasutu ja ta tuleb kohe välja lülitada. Kolvid 2 laskuvad natuke allapoole, sulgevad avad 12 ja jäävad sellesse asendisse.

Et platvormi alla lasta, tuleb juhtkraani pöörata asendisse, mis on näidatud joonisel 138, *c*. Kolbidele 2 mõjuva platvormi raskuse toimel voolab õli torude 11, möödavoolukanali 13 ning kraanis 9 oleva ava kaudu imemispoolele 8; platvorm laskub sujuvalt alla.

Pumba hammasrattad pannakse pöörlema vahetoele toetuva ja kolme šarniiriga varustatud kahe kardaanvõlli abil käigukasti karterile asetatud jõuülekandekastist.

Isekallutajat juhitakse kahe hoova abil, mis asuvad auto kabiinis.

Platvormi tõstmiseks on vaja: a) asetada juhtkraani hoob tõsteasendisse; b) käivitada mootor; c) sidur välja lülitada; d) jõuülekandekast sisse lülitada; e) suurendada mootori väntvõlli pöördeid; f) sidur sisse lülitada.

Platvormi peatamiseks: a) sidur välja lülitada; b) jõuülekandekast välja lülitada; c) vabastada siduripedaal.

Platvormi allalaskmiseks tuleb juhtkraani hoob asetada allalaskmise asendisse.

Enne isekallutaja tühjendamist tuleb platvormi tagumist luuki kinni hoidvad haagid lahti teha.

Tõstemehhanismi täitmiseks kasutatavad õlid on: suvel — värtnaõli 3, masinaõli Л või С, АС-5 (avtool 6) või АК-10 (avtool 10); talvel — värtnaõli 2 või АУ.

Tõstemehhanism vajab pidevat kontrolli ja täpset hooldamist.

Igapäevasel teenindamisel

Kontrollida, kas hüdraulilisest tõsteseadmest ei tilgu õli välja ning kontrollida tema töötamist (tõstmist, püsimist tõstetud asendis, sujuvat laskumist).

Iga 500 km auto läbisõidu järel määrida solidooliga ajami šarniirliigendeid ja nuutühendusi.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Kontrollida isekallutaja platvormi alusraami, tema šarniirühenduste ja kinnituste, pumba ja selle ajami kardaanülekande seisukorda.
2. Kontrollida käigukasti ning jõuülekandekasti ühenduse tugevust ja hermeetilisust ning jaotuskasti juhthoobade töötamist.
3. Määrida solidooliga platvormi ja tõstemehhanismi šarniirtugesid ning juhtvarraste liigendeid.
4. Määrida solidooliga vahetugesid (auto iga läbisõidetud 1500 km järel).

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

1. Pingutada platvormi kõigi tugede ja šarniirühenduste, alusraami, tõstemehhanismi ja selle ajami ning juhtimisseadme detailide kinnitusi.
2. Kontrollida õlitaset tõstemehhanismi silindrites; vajaduse korral kallata õli juurde.

Sesoonsel teenindamisel

Vahetada õli tõstemehhanismis (esimene, loputusvahetamine tehakse pärast platvormi 100 tõstet).

Kordamisküsimusi

1. Kuidas kinnitatakse kabiin ja platvorm auto raami külge?
2. Millist hooldamist vajab auto kere? Milliste auto tehniliste teenindamiste ajal seda tehakse?
3. Kuidas töötab isekallutaja hüdrauliline tõstemehhanism?
4. Kuidas rakendatakse tööle isekallutaja hüdraulilise tõstemehhanismi pump?
5. Kuidas juhitakse isekallutaja platvormi tõstmist? Kuidas juhitakse platvormi allalaskmist?
6. Millist hooldamist vajab isekallutaja tõstemehhanism? Millistel auto tehnilistel hooldamistel seda tehakse?

38. PEATÜKK

ERISEADMED JA JÄRELVANKRID

Pukseerimisseadmed

Veoautod ja suurendatud läbimisvõimega sõiduautod varustatakse tavaliselt klambrite või konksudega, et ühendada selle külge järelvankrit või trossiga pukseeritavat autot.

Haakeseadised monteeritakse tavaliselt auto raami taha, risttala külge ja varustatakse spetsiaalse vedruga, mis pehmendab tõukeid kohaltliikumisel, pidurdamisel ja järsul kiiruse muutmisel. Praegusaegsetel autodel kasutatakse universaalseid konkse lukkudega, mis võimaldavad nende külge ühendada mitmesuguse konstruktsiooniga haakeseadmeid.

Sõiduautodel on tavaliselt alusraami esiosas kõrvad pukseerimistrossi ühendamiseks; taga kasutatakse selleks otstarbeks vedrude kronsteine.

Haakeseadmed vajavad hooldamist.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

Määrida šarniirliigendeid.

Tehnilisel teenindamisel nr. 2

Pingutada haakeseadise kinnitust auto raamile.

Vints

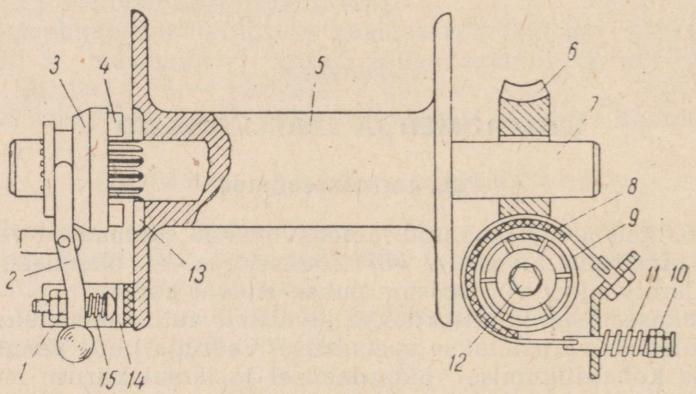
Vintsi, mis on asetatud mõnele veoautole, kasutatakse: a) raskete koormate auto juurde tõmbamiseks; b) raskuste tõstmiseks (riputatavate plokkide abil); sissejäänud auto tõstmiseks

(riputatavate plokkide abil); c) sissejäänud auto väljatõmbamiseks; auto enese väljatõmbamiseks.

Vintsi mehhanism paigutatakse tavaliselt auto raami eesmisele osale ja pannakse tööle kardaanülekandega käigukasti karteri külge monteeritud jaotuskastist.

Vintsi sisselülitamiseks on vaja: a) asetada käigukang neutraalasendisse; b) lülitada sisse vintsi nukksidur; c) lülitada peasidur välja; d) lülitada sisse jõuülekandekasti vastav käik, asetades lülituskangi sellisesse asendisse, mis vastab vintsi trumli vajalikule pöörlemissuunale; e) lülitada peasidur sujuvalt sisse; f) hoida mootori pöörded keskmisel kõrgusel.

Vintsi peatamiseks piisab siduri lahutamisest ning pärast vintsi kasutamise lõpetamist tuleb jaotuskasti kang asetada neutraalasendisse.



Joon. 139. Vintsi skeem.

Vintsi ajami sisselülitamisel hakkab pöörlema teovõll *12* (joon. 139), mis on hambumises tigurattaga *6*. Tiguratta võllile *7* on vabalt pöörlevana asetatud trummel *5* ning nuudistatud osale muhv (nukksidur) *3*. Muhv *3* on varustatud nukkidega *4*, mis lähevad vastavatesse trumli rummu otspinnas olevatesse pesadesse *13*. Kui hoova *2* abil juhtida nukid *4* hambumisse trumliga *5*, siis hakkab viimane pöörlema koos võlliga *7*. Kui vintsi nukksidur *3* on välja lülitatud, siis saab trummel võllil pöörelda, kusjuures teda kergelt pidurdab klots *14*, mida surub vastu trumlit vedru *15*.

Vintsi mehhanism on varustatud kaitsepiduriga, mis koosneb piduritrumlist *9* ja lindist *8*, mida surub pidevalt vastu trumlit vedru *11*. See pidur takistab trossi iseenesest maha kerimast, kui ajammehhanism on vigastatud.

Vintsi juures reguleeritakse:

a) trumli pidurit — mutri *1* keeramisega: trummel ei tohi trossi kerimisel inertsi mõjul pöörduda;

b) kaitsepidurit — mutri *10* keeramisega; vintsi töötamisel karter kuumeneb piduri hõõrdumise tõttu, kuid ta ei tohi olla liiga kuum.

Vintsi kasutamisel tuleb vältida trossis sõlmede tekkimist, järske painutusi ning muljumist esemete vastu, mis võiksid rikkuda trossi traatkiude. Vintsi trumlile trossi pealekerimisel tuleb teda hoida pingul ja keerd keeru kõrvale juhtida.

Vints vajab hooldamist.

T e h n i l i s e l t e e n i n d a m i s e l nr. 1

Trumli laagreid määrida solidooliga ning nukksidurit õhukeselt avtooliga.

T e h n i l i s e l t e e n i n d a m i s e l nr. 2

Vahetada õli vintsi ajammehhanismi karteris (mootoriõli), eelnevalt loputades karterit petrooleumiga.

Järelvankrid

Järelvankrid on: a) kaheteljelised, b) üheteljelised ja c) pooljärelvankrid (sadultüüpi). Neid kasutatakse pikamõõteliste (peamiselt üheteljelisi) või suurte (mahukate) (peamiselt pooljärelvankreid) veoste vedamiseks ning nad võimaldavad autot paremini ära kasutada.

Kahe- ja üheteljeliste järelvankrite tellik koostatakse tavaliselt autoosadest (teljed — esi- või tagatelg, rattad, raami osad). Üheteljelised järelvankrid varustatakse pöörderingidega ja püsttugedega pikamõõteliste veoste paremaks paigutamiseks ja ohutuks transportimiseks. Kaheteljelistel järelvankritel on keredel luugid nagu auto platvormidel.

Pooljärelvankrid kujutavad enesest tugevat madalakonstruktsiooniga raami, mille tagaosas ja keskosas on kaks või enam ratast. Pooljärelvankri eesmine ots toetub vedur-auto raami pöörderingile.

Järelvankrid ühendatakse autoga haakeseadme abil, milleks kõige sagedamini kasutatakse automaatse lukustusseadmega konkse või väljavõetava ühendussõrmega klambreid.

Paljud järelvankrid (peamiselt kaheteljelised ja sadultüüpi) varustatakse piduritega, millel on mehaaniline, hüdrauliline või pneumaatiline ajam. Erilise hoolega tuleb kontrollida pidurite ajami ühendust.

Järelvankrit teenindada tuleb samuti nagu auto vastavaid osi. Järelvankrite spetsiaalne varustus nõuab täiendavat hooldamist.

Igapäevasel teenindamisel

1. Kontrollida pukseeriva auto haakeseadist, ühendussõrmede splinteeritust ja tiisli kinnitust.
2. Määrida solidooliga tiisli šarniirühendusi.

Tehnilisel teenindamisel nr. 1

1. Pingutada pöörderingi kesktapi kinnitust.
2. Määrida solidooliga pöörderingi tappi ja rulle.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas on ehitatud veoautol tagumine pukseerimisseadis?
2. Millist hooldamist vajab pukseerimiskonks?
3. Mis otstarve on auto vintsil? Kuidas ta töötab?
4. Milliste seadiste abil ja kuidas juhitakse auto vintsi?
5. Millist hooldamist vajab auto vints?
6. Millised on järelvankrite tüübid?
7. Millist hooldamist vajavad järelvankrid? Millistel tehnilistel teenindamistel seda tehakse?

TEINE OSA

AUTO JUHTIMINE JA LIIKLEMINE

— ☆ —

AUTO JUHTIMINE

39. PEATÜKK

AUTO JUHTIMISE ÜLDVÕTTED

Mootori käivitamine

Enne mootori käivitamist ja garaažist väljasõitmist tuleb auto üle vaadata ja kontrollida (vt. 57. peatükk).

Selleks et mootorit käivitada, on vaja: a) avada natuke seguklappi; b) veenduda, et käigukang asuks neutraalasendis; c) lülitada sisse süüde; d) lülitada sisse käiviti ja, niipea kui tekivad esimesed töötaktid, lülitada käiviti välja.

Mõnedel autodel tuleb enne käivitamist avada bensiinipaagi vahekraan (näiteks GAZ-69) ja seada süüde hilisemaks (GAZ-MM).

Külma mootori käivitamisel on vaja küttesegu rikastada. Selleks tõmmatakse enne käiviti lülitamist õhuklapp koomale: enamikul karburaatoritel avaneb seejuures ka seguklapp vajaliku määrani.

Mootorit tuleb soojendada ainult väikestel pööretel; vastavalt töötava mootori soojenemisele tuleb õhuklappi järjest rohkem avada. Soojendamata mootoriga liikumist alustada ei tohi, sest see põhjustaks mootori detailide suuremat kulumist.

Talvel tuleb tugevasti jahtunud (külma) mootorit käivitada käsivända abil; see säästab akupatareid ja võimaldab saada silindris tugevama sädeme.

Süütepooli lisatakistus tuleb käivitamise ajaks lühistada. Selleks tuleb käsivändaga käivitamisel kontaktid ВК ja ВК-Б traaditüki või kruvikeerajaga ühendada. Kui mootor ei käivitu, siis ei tohi sisselülitatud süüte korral kontakte ВК ja ВК-Б ühendatult hoida üle 1—2 minuti, et vältida süütepooli mähiste ülekuumenemist ja riknemist.

Külmal aastaajal takistab käigukastis hangunud õli vahevõlli pöörlemist tunduvalt; selleks et vähendada käivitiga ringiaetavate detailide takistust, tuleb käivitamise ajaks sidur välja lülitada.

Külma (jahtunud) mootori käivitamise kergendamiseks tuleb enne süüte sisselülitamist karburaatori õhuklapp täiesti sulgeda ja pöörata mootori väntvõlli 2—3 pööret.

Kui mootor kohe ei käivitu, siis ei tohi seda püüda teha pikaaegselt käivitit kasutades. Tuleb veel kord kontrollida, kas mootor on käivitamiseks ette valmistatud ja alles pärast seda üritada uuesti mootori käivitamist, lülitades käivitit sisse lühiaegselt (10—15 sekundi kestel). Kui pärast korduvaid katsetusi mootorit käivitada ikkagi ei õnnestu, siis tuleb kontrollida, kas küünaldesse tuleb kõrgepingevoolu ja karburaatorisse kütust (vt. 28. peatükk).

Talvel on mootori käivitamine tunduvalt kergem ja mootor säilib paremini, kui mootori karterit ja silindreid eelnevalt soojendada (soojendamisviisid on toodud 56. peatükis, käiviti kasutamise eeskirjad — 26. peatükis).

Paigaltliikumine

Kui mootor on käivitatud ja soojenenud, on vaja: a) haarata käigukang; b) lahutada sidur; c) oodata, kuni käigukasti vedav ja vahevõll lakkavad pöörlemast, ja lülitada sisse esimene käik; d) vabastada käsipidur; e) lasta siduripedaal sujuvalt üles ning samaaegselt vajutada gaasipedaalile.

Veoautoga, millel on nelja- või viiekäiguline käigukast, võib liikumist alustada teise käiguga. Esimene käik lülitatakse sisse kõige raskematel tingimustel, näiteks täiskoormaga veoauto paigaltliikumisel vastu mäge.

Kui auto seisab kallakul ja pärast käsipiduri vabastamist hakkab iseenesest alla veerema, siis võib kohe lülitada sisse teise (veoautodel — kolmanda) käigu.

Auto paigaltliikumiseks ilma järskude tõmmeteta tuleb sidur sujuvalt üles lasta ja seguklapp mõõdukalt avada. Nende tingimuste täitmata jätmisel hakkavad libedal teel rattad kohal libisema, mis kiirendab kummide ja auto mehhanismide kulumist ning suurendab kütusekulu.

Kui haardejõud on niivõrd väike, et rattad hakkavad paigal libisema ka väheavatud seguklapi puhul, tuleb kohaltliikumist üritada kõige kõrgema käiguga. Kui aga ka see ei aita, tuleb rataste haardumist teepinnaga suurendada: a) kui paigallibisemine tekib kõvakssõidetud lumel — siis puistata rataste alla liiva või asetada risu; b) kui paigallibisemine tekib tuhkjas lumes või pehmes poris — tuleb vedav sild tungrauaga või pika hoovaga üles tõsta ja rataste alla asetada laudu; c) kui paigallibisemine tekib libedal, kuid küllalt kõval teel — siis võib rataste alla asetada killustikku või hagu.

Tõusul, et auto ei hakkaks kallakut mööda tagasi veerema, tuleb paigaltliikumiseks ette valmistada järgmiselt: a) gaasipedaalile vajutada natuke rohkem kui horisontaalsel teel paigalt liiku-

misel; b) vabastada käsipiduri link; c) sujuvalt ja aeglaselt lasta üles siduripedaal, kuni mootori väntvõlli pöörded hakkavad langema; d) jätkata gaasipedaalile vajutamist, vabastada käsipidur ja siduripedaal.

Käikude vahetamine

Pärast seda kui auto on paigalt liikunud, tuleb suurendada liikumiskiirust. Selleks on vaja: a) haarata käigukang; b) üheaegselt siduri lahutamisega vabastada gaasipedaal ja viia käigukang kohe neutraalasendisse; c) viivitada natuke ja seejärel lülitada järgmine käik; d) sisse lülitada sidur, lastes siduripedaali sujuvalt üles, kuid kiiremini kui paigalt liikumisel, ning samaaegselt avada seguklappi rohkem; e) anda autole hoogu ja samade võtetega lülitada järgmised käigud.

Mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse tunduva vähenemise korral väheneb ka mootori võllil arendatav pöördemoment ning võib osutada mitteküllaldaseks, et autot hoida püsivalt liikumises kõrgemal käigul. See nõuab madalama käigu sisselülitamist, ning seda tuleb teha enne, kui auto liikumine muutub tõukeliseks ja mootoris ilmneb kloppimine.

Madalama käigu müratuks sisselülitamiseks on vaja: a) haarata käigukang; b) üheaegselt lahutada sidur, lasta koomale seguklappi ja viia käigukang kohe neutraalasendisse; c) lülitada sidur hetkeks sisse ning samaaegselt avada rohkem seguklappi; sidur uuesti lahutada, samaaegselt lasta seguklapp koomale ning lülitada sisse madalam käik; e) sidur lülitada teistkordselt sisse, kuid eelnevalt avada seguklappi sel määral, et auto sujuv liikumine ei muutuks.

Väga väikese liikumiskiiruse juures võib madalamat käiku sisse lülitada lihtsal viisil: üheaegselt siduri lahutamisega lasta seguklappi koomale ja viia käigukang kiire liigutusega madalamale käigule.

Autodel, millel on sünkroniseeritud käigukast sünkronisaatoriga, on käigukangi peatamine neutraalses asendis üleminekul kõrgemale käigule ja kahekordne sidurdamine üleminekul madalamale käigule samuti vajalik. Sünkronisaator ainult abistab lülitatavate hammasrataste ringkiirusi võrdsustada; käikude ebaõige vahetamise korral kuluvad sünkronisaatori detailid kiiresti ja ta lakkab töötamast.

Auto juhtimine horisontaalsel sirgel teel

Horisontaalsel sirgel teel on võrdlemisi lihtne juhtida autot, kuid isegi hea kattega teel ei ole soovitav arendada pikema aja kestel äärmist kiirust, sest seejuures suureneb avarii ja katastroofi oht, kasvab kütusekulu ja suureneb mootori detailide ja

kummide kulumine. Auto kasutusiga ja kütuse kokkuhoid olenevad tunduval määral ka sellest, kuivõrd sujuvalt käsitseb autojuht seguklappi.

Kõige väiksem on kütusekulu 1 km läbisõidetud tee kohta muude tingimuste muutumatuks jäämisel, kui püsiv liikumiskiirus on sõiduautodel 35—45 km/h ja veoautodel 30—35 km/h.

Suurt kütuse säästu võib saavutada, kui kasutada auto veeremist enne seismajäämist. Peatuskohale lähenemisel tuleb käigukang viia neutraalasendisse õigeaegselt. Auto vaba veeremist tuleb kasutada igal, ka kõige väiksemal kallakul (välja arvatud väga pikad ja kõverad teelangud mägistel ja libedatel teedel), asetades käigukangid neutraalasendisse.

Selleks et auto liikumise ajal lülitada neutraalasendist käiku sisse, tuleb kasutada järgmisi võtteid: a) haarata käigukang; b) sidurit lahutamata suurendada seguklapi avamust; c) lahutada sidur ja lülitada käik sisse; d) lülitada sidur sujuvalt sisse, eelnevalt avades seguklappi sel määral, et auto jätkaks liikumist ühtlaselt.

Kordamisküsimusi

1. Mida tuleb teha enne mootori käivitamist?
2. Milliste võtetega saab kergendada külma mootori käivitamist?
3. Mille abil tuleb käivitamisel pöörata tugevasti jahtunud mootori väntvõlli?
4. Mida tuleb teha, kui mootor kohe ei käivitu?
5. Mispärast ja millisel pöörlemiskiirusel tuleb soojendada külma mootorit?
6. Milline on võtete järjekord ja kuidas liikuda autoga paigalt? Kuidas minna madalamalt käigult kõrgemale? Kuidas minna kõrgemalt käigult madalamale?
7. Kuidas tuleb paigalt liikuda tõusul?
8. Kuidas kergendada paigaltliikumist, kui rattad kohal libisevad?
9. Kuidas tuleb sünkronisaatorit õigesti kasutada?
10. Millised ebasoovitavad tagajärjed võivad esineda, kui liikuda suure kiirusega?
11. Millisel liikumiskiirusel on kütusekulu kõige väiksem?
12. Kuidas lülitada sisse käiku, kui auto veereb vabakäigul?

40. PEATÜKK

AUTO PIDURDAMINE

Pidurdada tuleb sujuvalt ja võimalikult harvemini, sest sagedase pidurdamise tulemuseks on kummide, piduriklotside friktsioonkatete ja piduritrumlite kulumine ning ebatootlik kütusekulu, libeda tee korral aga võib ebaõigesti reguleeritud pidurite puhul esineda auto külglibisemine.

Kui auto liikumisel sidurit välja lülitamata sulgeda kiiresti seguklapp, siis võib mootor esineda pidurdajana. Sel juhul panevad inertsi toimel liikuva auto vedavad rattad jõuülekande kaudu mootori väntvõlli kiiremini pöörlema, kui see pöörleks tühikäigu

pööretel. Seepärast kulutatakse auto liikumisenergia, mida ta omas enne seguklapi sulgemist, suurenenud sisetakistuste ületamiseks (mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse suurenemisega suureneb energiakulu hõõrdumiste ületamiseks ja seguklapi sulgemisel peale selle veel küttesegu läbimiseks silindritesse).

Auto peatamise võtted

Et peatada autot kavatsetud kohas (teenistuslik pidurdamine), on vaja: a) seguklapi sulgemisega vähendada õigeaegselt kiirust; b) peatuskohale lähenemisel lahutada sidur, asetada käigukang neutraalasendisse ja sujuvalt pidurdada, lastes ühtlasi vabaks siduripedaali; c) tõmmata peale käsipidur; d) peatumisel kauem kui 2 minutit, lülitada süüde välja. Erakordseks pidurdamiseks tuleb: a) lasta üles gaasipedaal; b) lahutada sidur; c) sujuvalt, kuid vajaliku jõuga vajutada piduripedaalile.

Pidurdamist võib alustada suletud seguklapi juures ka sidurit lahutamata, kuid niipea kui auto liikumiskiirus langeb 12—10 km/h, tuleb sidur kiiresti lahutada, sest vastasel korral seiskuks auto peatumisel mootor.

Eriti tähtis on lahutamata siduriga pidurdada (kuni auto peaaegu täieliku peatumiseni) libedal teel, sest niisugune pidurdamine suurendab auto püsivust külglibisemise vastu.

Mootoriga pidurdamist kasutatakse peamiselt teelangudel, eriti kui need on pikad. Enne järsku teelangu tuleb sisse lülitada üks madalamatest käikudest, mille juures mootori väntvõlli pöörete arv ja tema pidurdav toime otseülekandega võrreldes kasvavad.

Mootoriga pidurdamisel ei tohi süüdet välja lülitada, sest sisseimetav kütus peseks silindrite seintelt õli maha ja tulemuseks oleks silindrite kiirem kulumine ning mootori karteris oleva õli määrdeomaduste halvenemine.

Käsipidur on vähem efektiivne, sest ta mõjub ainult auto tagaratastele; tsentraalpidur soodustab peale selle veel libedal teel auto külglibisemist, sest pidurdusjõud kandub ratastele diferentsiaali kaudu. Käsipidurit kasutatakse ainult peatatud auto paigalhoidmiseks.

Pidurdusteekond

Ka täiesti korras piduritega autot ei saa peatada silmapilkselt. Tee pikkus, mille auto läbib pidurdamise algusest kuni täieliku peatumiseni (pidurdusteekond), kasvab ligikaudu pärivõrdeliselt kiiruse ruuduga. Peale selle mõjuvad pidurdusteekonna pikkusele: a) teekatte tüüp ja seisukord; b) kummide protektori tüüp ja kulumise aste; c) tee kallak.

Alltoodud tabelis on esitatud auto pidurdusteekonna pikkused mitmesugustel teedel ja erinevatel kiirustel.

Kiirus pidurdamise algul (km/h)	1 sek. kestel läbitav vahemaa (m)	Pidurdusteekonna pikkus (m)			
		kuiv asfaltmaantee	märg asfaltmaantee	lumine tee	kiilasjää
5	1,39	0,16	0,24	0,49	0,65
10	2,78	0,65	0,97	1,96	2,62
15	4,17	1,47	2,22	4,43	5,91
30	8,33	5,90	8,80	17,70	23,60
50	13,89	16,40	24,60	49,20	65,50
100	27,78	65,50	98,30	196,70	255,50

Kui pidurid mõjuvad ainult tagaratastele, siis pikeneb tabelis esitatud pidurdusteekond ligikaudu 70—80% võrra.

Et määrata ohutut kaugust teel esineda võiva takistuseni, tuleb pidurdusteekonnale liita vahemaa, mille auto läbib sellel ajavahemikul, mis algab hetkest, mil autojuht märkas takistust ja kestab kuni tegeliku pidurdamise alguseni. See aeg koosneb autojuhi reageerimisajast ja ajast, mis kulub pidurite töölerakendamiseks (0,5—1,5 sek., keskmiselt 1 sekund). Nagu reageerimisaeg, nii ka selle aja jooksul läbitud teekond sõltuvad liikumiskiirusest ja muutuvad koos sellega. Ohutu vahemaa oleneb autojuhi individuaalsetest omadustest ja võib muutuda küllaltki laiades piirides.

Väga järsul pidurdamisel, kui rattad lakkavad pöörlemast ja hakkavad lohisema, väheneb enamikul juhtudel haardumine teega ning pidurdusteekond pikeneb. Samaaegselt väheneb auto teelpüsivus ja ta kaotab juhitavuse (esirataste blokeerimisel).

Järsk pidurdamine on eriti ohtlik: a) libedal teel; b) ebatasasel teel, mis annab autole külgtõukeid; c) käänakutel; d) järskudel langudel; e) ebaühtlaselt reguleeritud mehaaniliste piduritega; f) kui ühe ratta piduriklotsidele on sattunud vett või õli; g) kui haardumisjõud teekatte ja parempoolsete ning vasakpoolsete rataste vahel on erinev.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas tuleb kasutada pidureid?
2. Millel põhineb mootoriga pidurdamine?
3. Kuidas peatada autot varem määratud kohal?
4. Mida tuleb teha auto erakordse pidurdamise puhul?
5. Millest oleneb pidurdusteekonna pikkus?
6. Mida mõistetakse autojuhi reageerimisaja all?
7. Mida tuleb arvesse võtta ohutu teekonna pikkuse määramisel?

AUTO TEEL PÜSIVUS JA TEMA JUHTIMINE TEEDEL

Üldmõisteid auto teel püsivusest

Auto teel püsivuseks nimetatakse tema võimet vastu panna ümberminekule ja külglibisemisele, mis võivad tekkida liikumisel nõlvakutel, sõites kallutatud asendis või teekäänakutel (teekõverustel).

Pikipüsivuse kaotamine — auto kummuliminek ette- või tahapoole — võib tekkida siis, kui püütakse tõusta või laskuda mööda väga järsku nõlvakut, eriti kui auto koorem on paigutatud ebaühtlaselt või ripub pikalt üle tagumise luugi.

Külgpüsivuse kaotamist — liikumisjoonest külgsuunas kõrvalelibisemist — nimetatakse tavaliselt külglibisemiseks (viitamiseks). Auto külglibisemist põhjustavad külgjõud, mis tunduvalt suurenevad: a) auto liikumisel suure külgkaldega; b) auto liikumisel järskudel teekõverustel suure kiirusega (libeda tee puhul eriti); c) pidurite ebaühtlasel töötamisel või kui teekattel parempoolsete ja vasakpoolsete rataste all on erinevad omadused.

Auto ristipüsivuse kaotamine — ümberminek külgsuunas — on võimalik suurte külgjõudude esinemise korral, kui rattad ei saa külgsuunas libiseda (näiteks rataste sattumisel rööbastesse või vastu kõnnitee äärt) ning kui koorem on laotud väga kõrgeks.

Auto püsivuse säilitamise põhitingimusteks on mõõdukas kiirus libedal teel, teekõverustel ja kallakutel ning sujuv pidurdamine.

Libedal teel tuleb pidurdada mitme võttega: vajutada järkjärgult pedaalile ja seejärel, kui auto ilmutab kalduvust külgsuunas libiseda, vabastada piduripedaal, juhtida auto rooliratta pööramisega tagarataste libisemise suunas otse sõidu suunda, pidurdada uuesti jne. Auto suurema püsivuse säilitamiseks tuleb antud juhul pidurdamise ajal jätta sidur lahutamata.

Liikumine tõusudel ja langudel

Tõusu ületamiseks otseülekandega, kui seda võimaldab tee seisukord ja tõusu järskus, on vaja anda autole hoogu. Pikal või väga järsul tõusul, kui liikumiskiirus langeb, tuleb kiiresti ja täpselt lülitada madalam käik.

Langudel, kui need ei ole liiga pikad ega järsud, on küllaldane, kui sulgeda seguklapp, et laskuda väikese kiirusega; kui langus on järsk, kuid ei ole pikk, siis tuleb sidurit lahutamata ka pidurdada. Järsul ja pikal teelangul tuleb sisse lülitada mõni madalam käik.

Rataste haardumine teega väheneb eriti järsult, kui sõita suure

kiirusega üle mäeküüru, kus autole mõjuv tsentrifugaaljõud püüab auto rattaid teest lahti kiskuda; niisugustel tingimustel võib auto kaotada püsivuse.

Auto liikumisel läbi lohu tuleb samuti kiirust vähendada, sest tsentrifugaaljõud, mis mõjub siin ülevalt alla, suurendab tunduvalt auto vedrude ja kummide koormust.

Liikumine teekäänakutel

Teekäänakutel liikumine suure kiirusega kujutab enesest suurt ohtu — tsentrifugaaljõu mõjul võib auto külgsuunas libiseda ja isegi ümber paiskuda.

Enamikul maanteedel esinev kumer teeprofiil teatud määral suurendab auto püsivust, kui auto pöördub paremale (tee kalle mõjub tsentrifugaaljõule vastassuunas), kuid tunduvalt suureneb libisemisoht pööretel vasakule.

Tsentrifugaaljõudu saab vähendada ainult auto liikumiskiiruse kahandamisega teekäänakule lähenemisel. Pidurdada teekäänaku sees olles, kui seda läbitakse mõningal määral suurema kiirusega, ei tohi mingil juhul.

Kui teekäänaku läbimisel tekib külglibisemine (tavaliselt libiseb tagasild) ka ilma pidurdamata, tuleb sidurit lahutamata pöörata rooliratast külglibisemise poole ning seejärel sujuvalt vastassuunas.

Manööverdamine

Manööverdamisel tuleb arvesse võtta, et ringi raadius, mida mööda veereb kumbki esiratas, on suurem samapoolse tagaratta pöörderaadiusest. Seepärast tuleb edasikäiguga sõitmisel, kui juhitakse autot esitiibade järgi, jälgida tähelepanelikult samaaegselt seesmist (pööramise suhtes) tagaratast; kui pööret sooritatakse tagurpidikäiguga, tuleb jälgida kaart, mille moodustab (pöörde suhtes) väline, s. o. eesmine ratas. Et kitsastes kohtades ajada autot ettenähtud kohale, on manööverdamisel mugavam kasutada tagurpidikäiku.

Tagurpidikäik lülitatakse alles pärast seda, kui auto on peatunud; selle reegli täitmata jätmine võib põhjustada käigukasti hammasrataste purunemist.

Pöörde sooritamiseks (90° võrra) ristteedel tuleb läheneda ristteele aeglasel kiirusel madalama käiguga või pöörata rooliratast inertsi mõjul ning pöörde suunas ja seejärel, kui pööre on peaaegu sooritatud, pöörata rooliratast tagasi.

Selleks et ümber pöörata (s. o. pöörata autot 180° võrra), tuleb vähendada liikumiskiirust; kitsal tänaval (teel) hoiduda tänava või tee parempoolsele äärele nii lähedale, et oleks võimalik sooritada pööret ilma tagurpidikäiku kasutamata (kui see üldse on võimalik), peatuda, ja tagasivaatamisega veenduda, kas tee on vaba; liikudes aeglaselt esimese või teise käiguga, pöörata

rooliratast kiiresti vasakule, ning seejärel kui pööre on sooritatud, pöörata rooliratta paremale pööramisega rattad otseks.

Kui tee laius ei ole küllaldane ümberpööramiseks ühe võttega, siis asunud ülalkirjeldatud lähteasendisse, tuleb tegutseda järgmiselt: a) liikuda aeglaselt ühe madalama käiguga, pöörata rooliratast kiiresti vasakule ja seejärel, kui eesmised rattad hakkavad lähenema tänava vasakule äärele, — paremale, et aegsasti valmistuda autoga vajalikus suunas tagurpidiliikumiseks; b) peatada auto tee vasakul äärel, lülitada tagurpidikäik ja vaadanud tagasi liikuda aeglaselt, pöörates rooliratast paremale ning seejärel vasakule (enne kui auto on peatunud); c) peatanud auto, lülitada sisse esimene käik ja liikuda aeglaselt kohalt, pöörates rooliratast vasakule ja seejärel paremale, kuni rattad on otse.

Kordamisküsimusi

1. Mida nimetatakse auto teel püsivuseks?
2. Mille tõttu võib auto kaotada pikipüsivuse, mille tõttu külgpüsivuse ja mille tõttu ristipüsivuse?
3. Millega saab kindlustada auto püsivuse säilimist?
4. Kuidas ületada tõusu ilma käiku vahetamata?
5. Millal tuleb tõusul käiku vahetada?
6. Kuidas kasutada pidureid libedal teel? Kuidas kasutada neid järskudel teelangudel?
7. Milline oht varitseb autot liikumisel teede või tänavate käänakutel?
8. Millised abinõud peab kasutusele võtma autojuht, et peatada auto tagarataste külglibisemist?
9. Mida tuleb arvesse võtta autoga edasikäigul manööverdamisel ning mida tagurpidi manööverdamisel?
10. Millal tohib tagurpidikäiku sisse lülitada?
11. Kuidas tuleb pööret sooritada ristteel?
12. Kuidas tuleb ümber pöörata laiades kohtades ning kuidas kitsastes kohtades?

42. PEATÜKK

AUTO JUHTIMINE RASKETES OLUDES JA JÄRELVANKRIGA

Auto juhtimine väljaspool teid

Väikesi põikkraave, teerööpaid, raudteerööpaid jne. ületatakse võimalust mööda täisnurgi.

Kõige õigem viis takistusi ületada on järgmine: a) vähendada enne takistuse juurde jõudmist pidurdamisega auto liikumiskiirust; b) takistusele lähenemisel lülitada madalam käik; c) hetkel, kui esimesed rattad hakkavad ületama takistust, avada sujuvalt seguklappi.

Kraave läbida tuleb ettevaatlikult, et auto madalamal asuvad agregaadid ega auto raam vastu maad kinni ei jääks.

Põllul liigutakse piki vagusid; vagusid ja teisi väikesi takistusi ületatakse teravnurga all.

Libedal teel (porisel külavaheteel, jäätunud sillutisel

jne.), et vältida rataste kohaltlibisemist, tuleb: a) juhtida autot võimalikult kõrgema käiguga (liikumisolude kohaselt); b) sõita ühtlase kiirusega, muutmata järsult seguklapi juhtpedaali asendit; c) mitte peatuda libedates kohtades (eriti tõusudel).

Lühikene sitke pinnasega teeosa (mõned meetrid) tuleb läbida hooga ning lahutatud siduriga või auto pidurdamisel lülitada sisse üks madalamaid käike ja läbida teeosa püsiva liikumiskiirusega.

Pikkadel sitke pinnasega teeosadel liigutakse samuti ühtlase kiirusega. Kui niisugusel teeosal sõitmisel selgub, et edasiliikumine on võimatu, siis tuleb tagasi sõita vana jälge mööda ning kui ümberpööramine ei ole võimalik, siis sõita välja tagurpidikäiguga.

Libedal savisel pinnasel ei tohi liikuda vana jälge mööda, sest teerööpad muutuvad sügavamaks ja auto madalamal asuvad agregaadid võivad kinni jääda. Sel juhul tuleb auto juhtimisel jätta rööpad jälgede vahele. Libedal savisel teel ei tohi järsku pöörata, sest autol võib tekkida külglibisemine. Madalate rööbastega porisel teel tuleb autot juhtida mööda rööpaid, sest nendes on porikiht õhem ja järelikult ka liikumistakistus väiksem.

Kui on varem teada, et ees seisab sõit maastikul või väliteedel, kus rattad võivad hakata kohal libisema või sisse vajuda, siis tuleb autoga kaasa võtta vahendeid tema läbivuse suurendamiseks. Enam levinenud viisiks on mähkida ratastele ümber kett või köis. Kasutatakse ka spetsiaalseid „kette", mis koosnevad šarniirselt ühendatud lamedatest või ogadega plaatidest. Kõva kattega teedel ei ole kettidega sõitmine lubatav, sest see vigastab kumme.

Kui rattad kattuvad paksult poriga, siis on libisemisvastased ketid kasutud. Neil juhtudel, kui pori kiht ei ole sügav ja selle all on kõva põhi, tuleb autodel, millel on kahekordsed veorattad, kummaltki poolt välised rattad maha võtta; siis on vedavate rataste surve pinnasele suurem, nad suruvad vedela pori välja ning kindlustavad liikumiseks vajaliku haardumise rataste ja kõva põhja vahel; auto liikumistakistus seejuures isegi väheneb, sest tagumiste kaksikrataste poolt ei kulutata jõudu rööpa laiendamiseks.

Läbi lompide ja vett täis valgunud aukude tuleb liikuda erilise ettevaatusega, sest vee all võib leiduda auke, suuri kive või muid takistusi.

Soised kohad tuleb hoolega läbi uurida ja kindlaks teha, kas nad on autoga läbipääsetavad, ning valida siis liikumissuund. Erilist tähelepanu tuleb pöörata rohukatte seisukorrale. Rohukate tagab vedavatele ratastele liikumiseks küllaldase haardumise pinnasega, kuid kamara purunemise korral kaevuvad rattad pehmesse pinnasesse ja auto ei saa enam edasi liikuda.

Soise maatüki ületamisel tuleb autoga sõita võimalikult kiiremini. Ei tohi peatuda, ei tohi teha järske pöördeid ega juhtida

auto rattaid vanadesse rööbastesse. Ei tohi lasta rattaid kohal libiseda, sest kohallibisev ratas kaevub sügavalt pinnasesse; kohallibisemise algamisel tuleb kohe panna vedavale rattale alla hagu, oksi, roikaid jne.

Liivasel maastikul põhjustab üsna väike rops (paigaltliikumisel, käiguvahetamisel) vedavate rataste all oleva liivakihi liikumise; auto rattad hakkavad kohal libisema, kaevuvad sisse ja auto jääb kinni. Seepärast tuleb püüda sõreda liivaga aladest sõita mööda; kui möödapääsu ei ole, tuleb liikuda madalaimal käigul püsiva kiirusega, vältides peatusi, järske pöördeid ja käigu vahetamist. Kui varem läbisõitnud autost on jäänud roopad, siis liikuda neid mööda.

Kinnisõidetud lumel tuleb autot juhtida lummesõidetud rööbastel ja vältida rataste kõrvalepööramist, sest auto võib sattuda sõredasse lumme, kus rattad hakkavad kohal libisema ja autot on raske sõidetud teele välja juhtida.

Kui kitsastel lumistel teedel tuleb vastu liiklusvahendeid, on soovitav vähendada kiirust kuni jalakäija kiiruseni või peatuda, valides selleks sobiva koha. Kui tee on niivõrd kitsas, et möödasõit on võimatu, tuleb tagurpidi sõita kuni tee ääreni.

Väikesi lumehangi läbitakse hooga, kasutades liikuva auto inertsi. Pikal lumehangedega teeosal pannakse teeosa läbimiseks aegsasti sisse madalam käik ning sõidetakse käiku vahetamata ja peatumata. Kui auto jääb siiski seisma, tuleb teda kinnisõidetud jälgi mööda tagasi ajada ja uuesti hooga edasi liikuda.

Lummetuisanud teel liikudes tuleb arvesse võtta, et autojuht võib lumehangede tõttu õigest teesuunast kõrvale sattuda. Talve teisel poolel, suuremate tuiskude perioodil on tähele pandud, et liiklusvahendite poolt tallatud tee nagu nihkuks järk-järgult allatuult teeveerele, mistõttu suureneb auto kraavisattumise oht. Seepärast tuleb tuisanud teel sõites hoiduda pealtuulekülje poole.

Teede lagunemise ajal tuleb ära kasutada öökülmi, mis parandavad teede läbitavust.

Väliteedel ja suure liikumistakistusega teedel liikumisel ning samuti siis, kui on vaja välja vedada sissevajunud ja kohallibisevate ratastega autot, tuleb kasutada lisakäigukasti ja lülitada sisse eesmise silla ajam (kui need mehhanismid on olemas). Jõuülekandemehhanismide ülekoormamise vältimiseks tuleb algul sisse lülitada eesmine sild ja seejärel veojõudu suurendav käik; välja lülitada tuleb vastupidises järjekorras.

Enamikel autodel on jaotuskasti blokeerimisseadis, mis ei lase teda enne eesmise silla sisselülitamist kasutada.

Et vältida hammasrataste murdumist, tuleb jaotuskasti aeglustav käik sisse lülitada väikesel liikumiskiirusel või, veelgi parem, pärast auto täielikku peatumist. Kõrgemale käigule lülitatakse tavaliste võtetega ükskõik millise liikumiskiiruse juures.

Kui auto tagarattad kohal ei libise, siis võib esisilla ajamit sisse lülitada sidurit lahutamata, — kuid on parem, kui see toimub väikesel liikumiskiirusel; kui rattad kohal libisevad, tuleb esisilla ajami sisselülitamisel sidur lahutada. Kui ajam esimesel lülitamiskatsel ei lülitu, tuleb katset korrata, liikudes seejuures loogeliselt.

Sissevajunud auto väljavedamine

Et kohallibisevat autot oleks kergem välja vedada, kui tavalised vahendid (liiva allapuistamine, rataste mähkimine jne.) ei aita, tuleb auto liikumistakistust vähendada sel teel, et kaevatakse pinnast rataste eest või telgede alt ära. Kui lahtikaevamisega ei õnnestu autot välja vedada, tuleb rattad kordamööda tungrauaga üles tõsta ja nendele alla asetada kruusa, laudu, hagu jne. Kui autojuhi käsutada on mitu inimest, võib rataste „üleskaalumist" kiirendada, tõstes autot tugeva hoovaga, mis paigutatakse ta telgede alla.

Tagurpidikäiguga on pehmest pinnasest kergem välja sõita, sest vedavad rattad veerevad ise (nad nagu „roniksid") takistusele (vedava esisillaga auto võib välja sõita mõlemas suunas).

Kui autol on olemas vints, siis võib sissejäänud autot selle abil välja tõmmata, kinnitades vintsi trossi vaba otsa puu või sügavale maasse löödud kangi külge (vintsi käsitsemise kohta vt. 38. peatükki).

Auto võib ennast ise välja tõmmata ka ilma vintsita: selleks tuleb tross kinnitada keskkohast tugeva toe külge ning trossi otsad viia tagarataste kilpide vahele, kinnitades need kilpide aukudesse. Käigu sisselülitamisel mähib tross ennast rataste kilpidele ja auto veab enese välja.

Kui väljatõmbamine toimub teise auto abil, siis peab see asetsema kõval pinnasel; kasulik on, et väljaveetav auto liiguks sisselülitatud käiguga, tema mootor töötaks väikestel pööretel ja rattad ei käiks kohal ringi.

Pukseerimine ja järelvankriga auto juhtimine

Auto pukseerimiseks tuleb kasutada jäika ühenduslüli, kas metallist või puidust varrast, mis on mõlema autoga ühendatud šarniirselt; rikkis piduritega autot tohib pukseerida ainult jäiga ühenduslüliga.

Jäiga ühenduslüliga pukseerimine võimaldab ka kütust kokku hoida, kui liigutakse heal teel. Halbadel teedel aitab jäik ühenduslüli takistusi ületada, sest üks auto tõmbab või tõukab teist.

Autosid on võimalik pukseerida ka painduva ühenduslüli (keti, terastrossi) abil.

Pukseerimistross või -varras kinnitatakse eriliste seadiste abil, kui need on auto konstruktsioonis ette nähtud, või seotakse tross vedava auto tagasilla ning veetava auto esisilla külge.

Pukseeritava auto sujuvamaks kohaltliikumiseks ja ropsude pehmendamiseks, kui liikumiskiirus on ebaühtlane, tuleb kasutada trossi, mis on sedavõrd raske, et ta tasasel teel ühtlase kiirusega liikumisel läbi ripuks (kuid ei puutuks vastu teed).

Pukseeriv auto peab paigalt liikuma väga sujuvalt ja aeglaselt; pukseeriva lüli pinguletõmbumise hetkel tuleb silmapilguks peatuda ja siis uuesti alustada liikumist, kusjuures gaasipedaalile tuleb rohkem vajutada. Liikumiskiirust tuleb suurendada järkjärgult ja väga sujuvalt, et vältida pukseeritava auto otsajooksmist käiguvahetuse ajal; pärast käiguvahetamist tuleb sidur vabastada sama sujuvalt nagu paigaltliikumiselgi. Ei tohi äkitselt pidurdada ega järsult rooliratast pöörata.

Pukseeritava auto juht peab väga tähelepanelikult jälgima, et pukseerimislüli oleks pingul, ja olema valmis auto pidurdamiseks.

Auto ja järelvankri kokkuhaakimiseks tuleb auto ümber pöörata mitte lähemal kui 3 m järelvankrist ja seejärel ettevaatlikult otsejoones tagurpidi ajada, jälgides haakimist juhtiva isiku signaale.

Rongiga liikumist alustada tohib alles siis, kui on veendutud, et haakimine on teostatud korralikult. Haake korralikkuse kontrollimiseks veetakse järelvankrit 10—15 m ja seejärel vaadatakse haage üle.

Autorongiga tuleb paigalt liikuda eriti sujuvalt; järsu tõmbe korral võidakse vigastada haakeseadist, järelvankrit või isegi autot. Ei tohi järsult muuta liikumiskiirust, kui autorong ületab takistusi; hooandmist tuleb alustada alles pärast seda, kui järelvankri tagumised rattad on ületanud takistuse.

Autorongi pidurdamine on keerukam seetõttu, et enamikul juhtudel pidurdab ainult auto, mille tõttu pidurdusteekond tunduval määral pikeneb. Järsk pidurdamine, eriti raske järelvankriga, on lubamatu, sest see põhjustab lööke, tõukeid ja järelvankri külglibisemist. Pidurdada tuleb sujuvalt ja väga ettevaatlikult.

Mõnikord võib libedatel teelangudel, hoolimata tarvitusele võetud ettevaatusabinõudest, tekkida järelvankri külglibisemine; sel juhul on vaja sujuvalt suurendada liikumiskiirust, et autorongi õgvendada, ning pärast seda uuesti pidurdada.

Järelvankriga varustatud auto juhtimisel tuleb vältida järske pöördeid. Iga pööre tuleb arvestada nii, et järelvanker sooritaks selle ilma takistuseta.

Järelvankriga auto ümberpööramine ja samuti autorongi tagasiajamine on äärmiselt raske. Seepärast, kui teel esineb mingi takistus (järeleuurimata sild, soostunud teelõik jne.), mille ületamise võimalus ei ole selgitatud, tuleb autorong peatada kohas, kus teda on võimalik ümber pöörata ilma tagasi ajamata.

Koolmete läbimine

Jõgede läbimisel koolmeid kaudu on vaja algul teada koolme sügavust, selle põhja seisukorda (savi, liiv või kivid) ja sissening väljasõitmise tingimusi (järsk või lauge kallas).

Koolme olemasolu näitavad jõe või oja laienemine, laugjad tiheda pinnasega kaldad ning virvendamine veepinnal, mis tekib jõge läbivate madalike kohal. Kasvud vees ja vee all nähtavad tumedamad kohad on tunnuseks kõntsasest põhjast, mis raskendab koolmest läbisõitu.

Jõge tuleb koolet mööda läbida peatuseta, et vältida rataste sissevajumist, kui põhi ei ole kõva. Seepärast tuleb liikuda ühe madalama käiguga, et ei tekiks vajadust koolme läbimise ajal käiku vahetada. Kui koole on sügav, siis tuleb: a) ajada summuti toru otsa painduv voolik, viia selle ots kõrgemale ja kinni siduda; b) kui karburaator asub madalal, tuleb selle õhutoru otsa panna painduv voolik; c) katta radiaator vineeriga või presendiga (kui radiaatori ees ei ole ribakardinat) ja võtta maha ventilaatori rihm, et ventilaator ei pritsiks vett süüteseadmetele.

Pärast kaldale väljasõitmist tuleb esimese 2—3 km jooksul sageli autot pidurdada, et kuivatada pidureid.

Jääd mööda tohib üle sõita alles pärast seda, kui on proovitud jää paksust ning kui jääs ei ole pragusid. Kui auto üldkaal on 3 t, siis ei tohi jää paksus olla alla 15 cm; auto kaalu iga järgmise tonni kohta peab jää paksusele liitma 3 cm. Distants autode vahel peab olema 30—50 m ning paralleelsete kolonnide vahekaugus 50—100 m. Jääd mööda liikumisel peavad auto uksed olema lahti ja autol tohib viibida ainult juht.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas tuleb sõita läbi kraavi? Kuidas sõita üle takistuse?
2. Kuidas juhtida autot libedal teel?
3. Kuidas tuleb liikuda põllul, libedal savisel teel, soisel teeosal, liivasel maastikul, kinnisõidetud lumisel teel ning kuidas lumehangedes?
4. Millal kasutada libisemisvastaseid kette?
5. Millal tuleb kasutada jaotuskasti?
6. Millal ja kuidas lülitatakse sisse ja välja esisilla ajamit?
7. Kuidas tuleb porisse vajunud autot „välja kaaluda"?
8. Kuidas tuleb kasutada vintsi auto väljatõmbamiseks?
9. Kuidas tuleb juhtida autot teise auto pukseerimisel?
10. Kuidas tuleb paigalt liikuda ja autot juhtida järelvankriga?
11. Kuidas pidurdada järelvankriga autot?
12. Kuidas läbida vesitõket (veest moodustatud tõket) jõge mööda koolet? Kuidas viia autot üle jää?

AUTO LIIKUMISE KORD KOLONNIS

Liikumine autokolonni koosseisus nõuab igalt autojuhilt erilist tähelepanelikkust ja distsiplineeritust.

P a i g a l t l i i k u d a tuleb kohe, kui eesseisev auto on liikuma hakanud või kõrval seisev auto on sõitnud 5 m võrra ette. Kolonni ülema poolt määratud autodevahelised distantsid võetakse alles liikumise ajal.

K o l o n n i s l i i k u m i s e l on iga autojuht kohustatud pidama temale kolonnis määratud kohta, juhtima autot paremal teeäärel, täpselt pidama kindlaksmääratud liikumiskiirust ja distantsi ning kiirelt ja täpselt täitma kolonnipidi signaalidega edasiantavaid käsklusi.

Vasakule teeäärele on lubatud sõita ainult erakordsetel juhtudel (korratu teeosa ületamisel, ühepoolsel liikumisel kahes reas, peatunud transpordist möödasõitmisel jne.).

Autokolonni l i i k u m i s k i i r u s oleneb tee seisukorrast: heal teel on lubatud suurem kiirus, halval teel — väiksem.

D i s t a n t s (vahekaugus) kolonnis olevate autode vahel määratakse kindlaks järgmiste tingimuste järgi.

Kui liigutakse heal teel, siis peab vahekaugus (distants) meetrites vastama liikumiskiirusele kilomeetrit tunnis. Kui näiteks kolonni liikumiskiirus on 30 km/h, siis peab distants olema 30 m.

Kui liigutakse halval teel ning kui veetakse ohtlikke koormaid, suurendatakse vahemaa kahekordseks. Tolmustel teedel peab vahekaugus olema selline, et eessõitva auto poolt üleskeerutatud tolm ei segaks järelsõitva auto juhtimist; eriti tolmustel teedel suurendatakse vahemaad kuni 200 m.

Kolonnis ei ole ühe auto möödasõitmine teisest lubatud.

Autokolonni peas sõitva auto juhi tegevusest oleneb suurel määral kogu kolonni liikumiskiirus. Lähenedes tõusule, mida saab ületada hooga, peab kolonni esimest autot juhtiv juht suurendama õigeaegselt kiirust, et suurendada vahekaugust ülejäänud autode vahel ja andma nende juhtidele võimalust vajaliku hoo võtmiseks. Pärast mäele jõudmist peab kolonni peas sõitva auto juht vähendama kiirust ja sõitma selle kiirusega seni, kuni kõik kolonni autod on tõusu ületanud ning alles pärast seda võib ta liikumist jätkata ettemääratud kiirusega; täpselt samuti peab ta käituma pärast takistuste ületamist, raskesti läbitavate teeosade läbimist, asustatud punktide läbimist jne.

Tõusudel ja langudel tuleb autodevahelist kaugust (distantsi) suurendada vähemalt kahekordseks. Väga järskudest kallakutest tohib üles või alla sõita alles siis, kui eessõitev auto on ületanud mäeharja või jõudnud langu lõpule.

Tuleb hoolega jälgida signaale, mida antakse eessõitvalt autolt, ja käituda selle järgi.

Autokolonni juhtimisel võidakse käsklusi edasi anda hääle abil juhilt juhile, kuid kui on vaja, et käskluse võtaksid vastu kõik autojuhid üheaegselt, kasutatakse käskluse edasiandmiseks signaale kollaste ja punaste lippudega või valgussignaale kollaste ja punaste laternatega.

Kolonnist väljuda ja autot peatada on lubatud ainult äärmise vajaduse korral (murdumine, avarii). Kolonnist väljumiseks tuleb järelsõitva auto juhile käega märku anda ja pöörata niipalju paremale kui võimalik ning peatuda teeveerel. Peatuma jäänud auto järel sõitva auto juht peab esimesel puhkepeatusel autokolonni juhile teatama koha, aja ja peatuma jäänud auto numbri ning kui on teada, siis ka peatumise põhjuse.

Pärast rikke kõrvaldamist on juht kohustatud jätkama edasiliikumist, järele sõitma oma kolonnile ja asuma selle lõppu. Oma määratud kohale asuda on lubatud alles pärast kolonni peatumist. Mööda sõita teel liikuvast kolonnist on kategooriliselt keelatud; kolonnile järele jõudnult tuleb sõita kolonni lõpul kuni järgmise peatamiseni, mille kestel võib asuda oma määratud kohale.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas tuleb paigalt liikuda kolonni koosseisus?
2. Kuidas tuleb kolonnis autot juhtida?
3. Kui suur tuleb pidada vahekaugus autokolonni autode vahel, olenevalt liikumiskiirusest päeval ning öösi? Kui suur peab olema vahekaugus tasasel teel, kui suur tõusul ning kui suur langul?
4. Kuidas tuleb kolonnist väljuda? Kuidas tuleb asuda oma kohale kolonnis?

44. PEATUKK

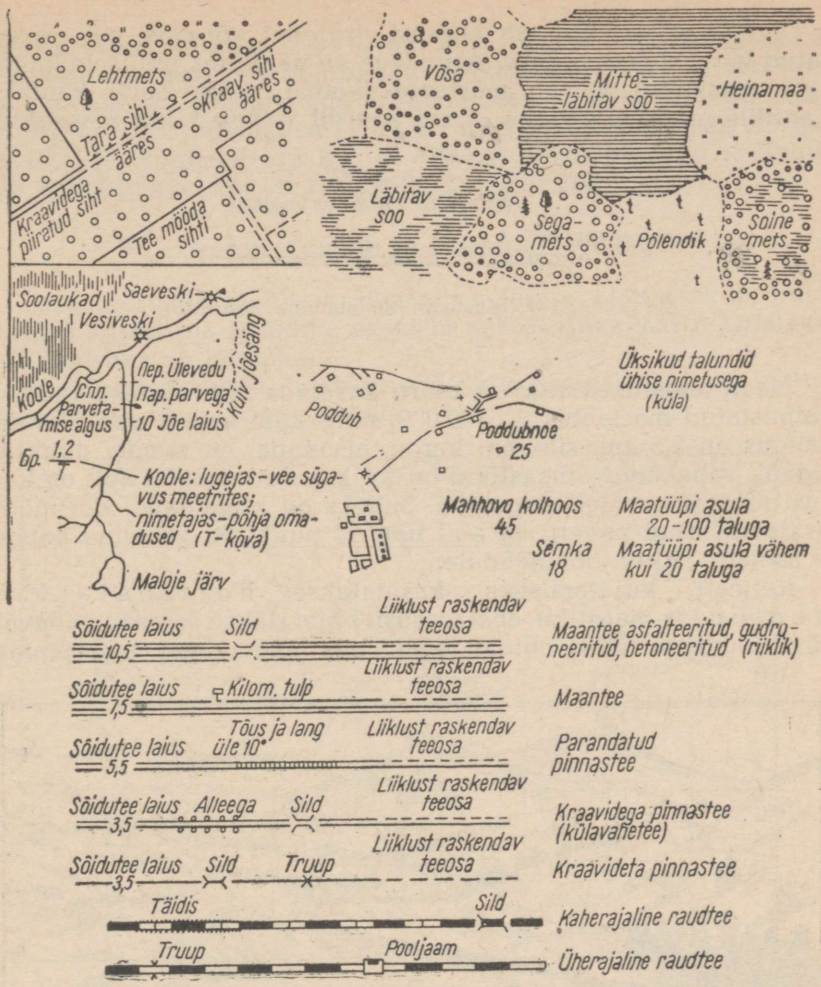
ALGTEADMISI TOPOGRAAFIAST

Plaan ja kaart

P l a a n on väikese maa-ala joonis, mille tegemisel ei ole arvesse võetud maapinna kõverusi. K a a r t on joonis, mis kujutab paberil suuremat maa-ala ning mille juures on maapinna kõverused arvesse võetud. Spetsiaalseid kaarte, millel on üksikasjaliselt tähistatud maakoha ebatasasused, metsad, põõsastikud (võsad), teed, sillad ja asulad, nimetatakse topograafilisteks kaartideks.

Maastiku ebatasasusi (kõrgendikke, lohke) nimetatakse topograafias r e l j e e f i k s ja kõike, mis asub maapinnal, olenemata sellest, kas see on tekkinud looduslikult (metsad, jõed, järved, sood) või loodud inimkätega (teed, sillad, ehitised jne.), nimetatakse k o h a l i k k u d e k s e s e m e t e k s.

Reljeefi ja kohalikke esemeid kujutatakse topograafilistel



Joon. 140. Topograafilistel kaartidel kohalike esemete tähistamiseks kasutatavad tingmärgid.

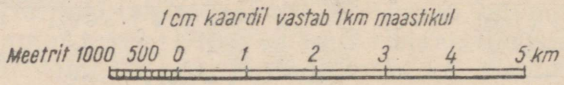
kaartidel vähendatud mõõdus tingmärkidega; tähtsamad nendest on kujutatud joonisel 140.

Maastikujoonte vähendamist nende kujutamisel kaardil nimetatakse kaardi mõõduks ehk mastaabiks.

Mastaap paigutatakse iga kaardilehe alla ja kujutatakse tavaliselt nii, nagu on näidatud joonisel 141. Kaartidel antakse arvuline ja joonmastaap.

Arvmõõt kujutab murdu, mille lugejaks on 1 ja nimetajaks arv, mis näitab mitu korda on maastiku jooned kaardil vähendatud.

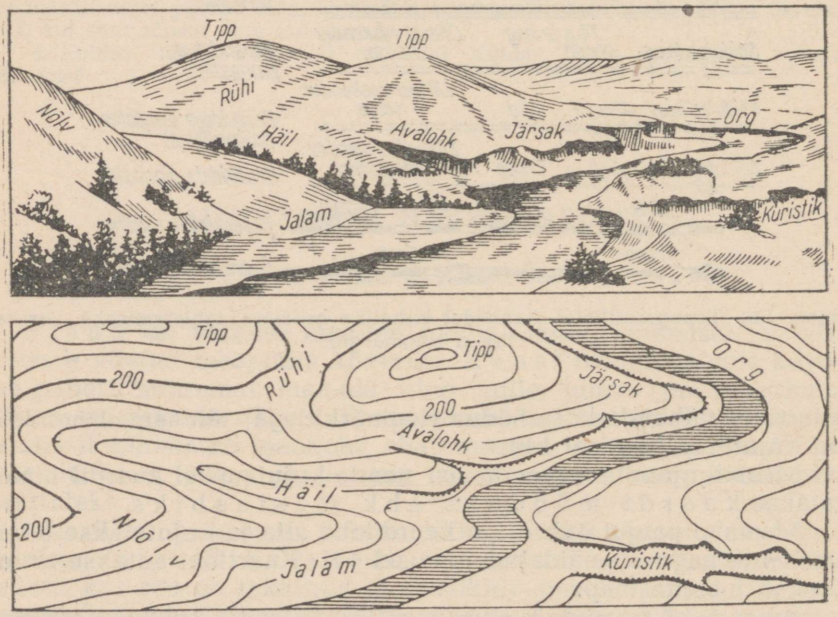
J o o n m õ õ t kujutab enesest sirgjoont või riba, mis on jaotatud võrdseteks osadeks. Arvudega on näidatud, millisele kaugusele maastikul vastab mastaabi jaotus; peale selle kantakse kaardile märkus, näiteks „1 cm kaardil vastab 1 km maastikul".



Joon. 141. Mastaabi tähistamine kaardil.

Need tähistused aitavad kaarti kasutada. Kui näiteks kaart on valmistatud mastaabis 1 : 100 000, ning kahe mingi punkti vahekaugus on 2,5 cm, siis on kerge arvutada, et nende punktide tegelik vahekaugus maastikul on 2,5 km. Joonmõõdu abil on kaugusi määrata veelgi mugavam. Selleks on küllaldane, kui mõõta sirkli või isegi pabeririba abil nõutud punktide vaheline kaugus ja asetada sirkel joonmõõdule.

Reljeefi kujutamiseks kasutatakse h o r i s o n t a a l i d e m e e t o d i t; maastiku ebatasasusi kujutatakse kaardil pidevate kõverjoontega (horisontaalidega), mis ühendavad merepinnast



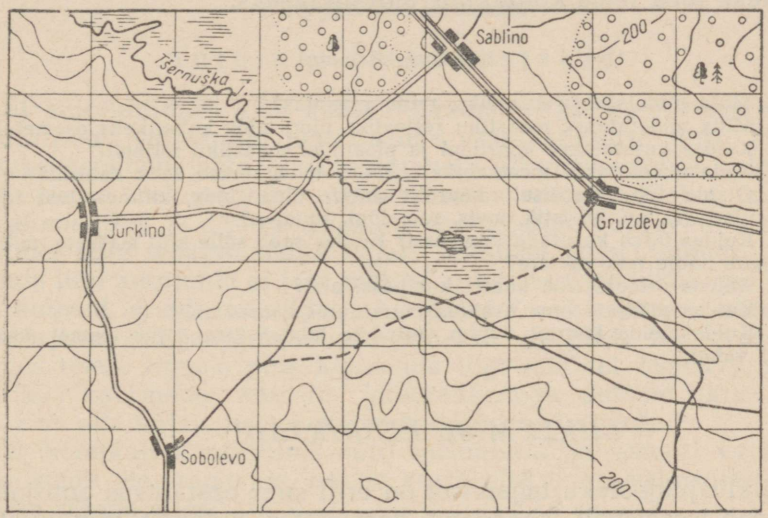
Joon. 142. Maastiku reljeef (ülal) ja tema kujutamine horisontaalide meetodil (all).

ühel ja samal kõrgusel asetsevaid kohti. Horisontaalid saadakse maastiku ebatasasuste kujuteldava lõikamise teel horisontaalsete tasapindadega. Tasapindade kõrguste vahe võetakse kogu kaardil võrdne ja nimetatakse l õ i k e k õ r g u s e k s. Lõike kõrgus näidatakse tavaliselt ära kaardi allääres. Horisontaalid ja nende abil määratud reljeef on kujutatud joonisel 142.

Orienteerumine ja marsruudi valik

Orienteeruda maastikul tähendab määrata oma asukoht kindlaks ilmakaarte ja kohalike esemete suhtes. Ilmakaarte kindlaksmääramiseks on kompass.

Et kasutada kaarti, tuleb ta enda ette asetada nii, et kaardi ülemine äär oleks põhja suunas.



Joon. 143. Liikumismarsruudi valik kaardi järgi.

Kaardi orienteerimiseks maastiku järgi tuleb kaardil otsida hästi nähtav teeosa, anda kaardile horisontaalne asend ja pöörata teda seni, kui maastikul olev tee satub kokku selle sama tee kaardil oleva kujutisega.

Seejuures satuvad maastikul teest paremal ja vasakul paiknevad esemed kokku nende kaardil toodud kujutistega.

Orienteerinud kaardi, võib kohalike esemete järgi leida oma asukoha ja pärast seda kontrollida, kas antud suunda on õigesti peetud ning täpsustada edasist marsruuti.

Uurinud kaardil maastikku tingmärkide järgi, hinnatakse liiklemisvõimalusi seda või teist teed kaudu ning tulemuseks valitakse marsruut, mis näib kõige soodsamana.

Oletame, et on vaja sõita Sobolevost Gruzdevosse (joon. 143). Kaardilt on näha, et Sobolevost Gruzdevosse võib sõita kas otse — mööda väli- ja põlluteid, või teist teed kaudu — maanteed kaudu Jurkinosse, Jurkinost Sablinosse parandatud väliteed kaudu ning Sablinost Gruzdevosse mööda täiustatud maanteed. Esimene tee on lühem, kuid põllutee asub soo lähedal ja on tõenäoliselt raskesti läbitav. Teine tee, olgugi et on pikem, on seeeest autoliikluseks soodsam; kuid teel asetseb Tsernuska jõel olev sild; kui sild ei ole terve, siis Sablinosse sõita ei saa, sest soiste kallastega jõel on vaevalt läheduses koolmekohti. Niisiis küsimust, millist teed kaudu sõita Gruzdevosse, otsustatakse silla seisukorra järgi. Seepärast tuleb esialgselt märgitud marsruut Jurkino ja Sablino kaudu otsustada pärast silla ülevaatust. Kui sild ei ole terve, tuleb järele vaadata põllutee soo lähedal ja kindlaks teha tema kõlblikkus autoliikluseks.

Kordamisküsimusi

1. Mida nimetatakse kaardiks, mida plaaniks?
2. Mida nimetatakse maastiku reljeefiks ning mida kohalikeks esemeteks?
3. Kuidas kujutatakse kaartidel ja plaanidel maastiku reljeefi?
4. Mida nimetatakse mastaabiks? Kuidas tähistatakse seda kaardil?
5. Otsida topograafiliselt kaardilt mägi, tõus, lang, mitmesugust tüüpi teed, sillad, asulad, kuristik, mets, soo, jõgi, raudtee?
6. Kuidas tuleb kasutada kompassi? Kuidas saab selle abil määrata, millise ilmakaare poole teie vaatate?
7. Kuidas orienteerida kaarti kompassi abil?
8. Kuidas määrata oma asukoht marsruudil kaardi abil?
9. Kuidas leida kaardil lühim, autodele läbitav tee kahe eemal asuva punkti vahel?

LIIKLEMISE EESKIRJAD[1]

Liiklusjulgeoleku tagamisel on eriti suur osatähtsus autojuhil. Ta peab iseseisvalt lahendama keerukates, pidevalt muutuvates olukordades esilekerkivaid ülesandeid ja seejuures lahendama need kiiresti ning eksimatult, sest iga väärvõte võib põhjustada avarii või liiklusõnnetuse.

Seepärast peab autojuht kindlalt teadma ja kõrvalekaldumatult täitma kehtestatud liiklemise eeskirju ning juhtudel, mis pole ette nähtud eeskirjades, juhtima autot nii, et ei tekiks takistusi ega ohtu teistele liiklusest osavõtjaile.

[1] Eesti NSV-s on kehtestatud „Eeskirjad Eesti NSV teedel ja tänavatel liiklemiseks", mis sisaldavad mõningaid erinevusi, võrreldes käesolevate liiklemise eeskirjadega.

ÜLDALUSED

Reguleerimisorganid

Liiklemise reguleerimine ja jälgimine selle järele, et autojuhid, jalakäijad ja liiklusvahendite kasutajad täidaksid liiklemise eeskirju, on Riikliku Autoinspektsiooni ülesandeks.

Peale selle kontrollib Riiklik Autoinspektsioon jõuvankrite tehnilist seisukorda; registreerib jõuvankreid ja annab välja riiklikke numbrimärke; eksamineerib juhte, instruktoreid ja vaneminstruktoreid, kes on sageli ühendatud spetsialiseeritud jaoskondadesse (MTO, TRJ).

Autojuhtide kohused

Autojuht on kohustatud:

a) autojuhtimise ajal kaasas kandma Riikliku Autoinspektsiooni poolt väljaantud juhtimisluba vastavaliigilise auto juhtimiseks, teekonnalehte (üldkasutatavate liiklusvahendite juhtidel peab olema teekonnalehe asemel kaasas marsruudileht; individuaalomanikel ja diplomaatilistele esindajatele kuuluvate autode juhtidel pole teekonnalehte vaja); tehnilise passi talongi; kolmanda liigi autojuhid ei tohi juhtida autobusse, meditsiinilise kiirabi autosid, eraldusmärgiga „Avariiauto" varustatud autosid, tuletõrjeautosid ja sõiduautosid ZIS-110 ja ZIM; Moskvas (ja mõnes teises linnas) pole kolmanda liigi juhtidel õigust juhtida ohtliku koormaga autosid, järelvankritega autosid (kui juhi staaž on alla kolme aasta), veoautosid inimeste veol;

b) hoolikalt kontrollima auto seisukorda ja samuti vajalike tööriistade olemasolu ja nende korrasolekut nii väljasõidu eel kui ka sõidus olles;

c) tõestama oma allkirjaga teekonnalehel (marsruudilehel) korrasoleva (peatükis 55 esitatud nõuetele vastava) auto vastuvõtmist, nii väljasõidu eel kui ka vahetuse ajal liinil;

d) iga sõidu eel märkima teekonnalehele eelseisva teekonna, märkides ära väljasõidu aja ja pärast sõitu — tagasijõudmise aja;

e) esitama miilitsatöötajaile nende esimesel nõudmisel juhtimisloa ja teekonnadokumendid;

f) täitma tõrkumatult ja viivitamata liiklust reguleerivate miilitsatöötajate korraldusi, hoolimata seejuures teiste isikute näpunäiteist;

g) viivitamata peatama auto miilitsatöötajate nõudmisel (täites seejuures kõiki peatumise kohta käivaid nõudeid), samuti rongkäikude ja kolonnide läbilaskmiseks nende juhtide või komandöride märguandel (peatumissignaal antakse käe tõstmisega, lipukesega või punase laternaga);

h) tõrkumata ja tasuta andma auto miilitsatöötajate käsutusse, kui nad esitavad teenistustõendi, järgmistel juhtudel: 1) miilitsa eest põgenevate isikute jälitamiseks; 2) tänaval viga saanud ja kiirabi vajavate isikute toimetamiseks raviasutusse (selleks ei või kasutada toiduainete veoks määratud autosid); 3) avarii, õnnetusjuhtumi või looduslikku katastroofi kohale sõitmiseks.

Autojuhtidel on keelatud:

a) välja sõita mittekorrasoleva autoga;
b) juhtida autot ebakaines olekus, tarvitada alkohoolseid jooke töötamise ajal;
c) anda juhtimist üle isikule, kellel puudub juhtimisluba või kellel on juhtimisluba, kuid kes pole märgitud teekonnalehele (marsruudilehele);
d) anda juhtimisluba üle teistele isikutele;
e) lubada kodanikel kaasa sõita astmelaudadel, istudes veokasti luukidel või veokastis püsti seistes;
f) lubada juhiruumis kaasa sõita suuremal arvul isikuid, kui on kohti ette nähtud.

Avariide ja õnnetusjuhtumite korral on juht kohustatud:

a) viivitamata peatuma;
b) osutama abi kannatadasaanutele;
c) kannatadasaanu nõudmisel esitama oma isikuttõendava dokumendi;
d) teatama juhtumist lähemale valvepostil olevale militsionäärile või miilitsajaoskonda, väljaspool asulaid aga töörahva saadikute nõukogu esindajale;
e) inimohvritega liiklusõnnetuse korral ei tohi autojuht kuni miilitsa esindaja kohalesaabumiseni ja tema loata õnnetuse osaliseks saanud liiklusvahendit paigalt liigutada, kui see ei sega teiste liiklusvahendite liiklemist.

Kui ei ole võimalik kiirabi välja kutsuda, on juht kohustatud toimetama kannatadasaanu lähemasse haiglasse, esmaabipunkti või ambulatooriumi, teatama seal oma nime, auto numbri ja esitama teekonnalehe (marsruudilehe).

Kui juht on kõrvaldatud juhtimisest miilitsatöötaja või automajandi juhtkonna poolt, annab ta juhtimise üle viimaste poolt määratud isikuile, mille kohta kõrvaldaja teeb märkuse teekonnalehele (marsruudilehele).

Autobusside juhid (autobussi võivad juhtida ainult teise ja esimese liigi juhid) peavad peatama autobussi kõigis peatuskohtades ja võivad uuesti alustada liikumist ainult konduktori märguande peale. Sõidu ajal on autobussi juhtidel keelatud kõnelemine, söömine, uste avamine enne peatumist ja reisijate lubamine juhiruumi.

Vastutus

Autode ja teiste liiklusvahendite juhte, kes on süüdi liiklemise eeskirjade rikkumises, karistatakse administratiivkorras Riikliku Autoinspektsiooni või teiste miilitsaorganite poolt.

Sõltuvalt eeskirjade rikkumise iseloomust määratakse üks järgmistest karistustest: a) hoiatus; b) kohapeal makstav rahatrahv, mille suurus on kindlaks määratud kohaliku töörahva saadikute nõukogu poolt; c) juhtimisloa talongi ümbervahetamine; d) administratiivkorras määratav rahatrahv; e) juhtimisloa äravõtmine alates 15 päevast kuni 6 kuuni.

Hoiatuse tegemisel või rahatrahvi võtmisel võidakse kohapeal teha juhtimisloa talongi märge spetsiaalse komposteriga (spetsiaaltangidega).

Seaduses ettenähtud juhtudel võetakse süüdlased liiklemise eeskirjade rikkumises vastutusele kriminaalkorras.

Kui sõitja teeb juhile korralduse, mis on vastuolus kehtivate liiklemise eeskirjadega, siis juht ei tohi säärast korraldust täita; osutamine sõitja korraldusele liiklemise eeskirjade rikkumisel ei vabasta juhti vastutusest.

Kordamisküsimusi

1. Millised põhitingimused tagavad liiklusjulgeoleku?
2. Kuidas liigelda juhtudel, mis ei ole liiklemise eeskirjades ette nähtud?
3. Kelle ülesandeks on liiklemise organiseerimine ja reguleerimine tänavatel ja teedel?
4. Millised dokumendid peavad olema juhil kaasas auto juhtimisel?
5. Milliseid autosid ei tohi kolmanda liigi autojuht juhtida?
6. Mida peab juht enne garaažist väljasõitmist tegema?
7. Kuidas vormistatakse garaažist väljasõit?
8. Mida märgib juht teekonnalehele garaažis ja sõidul?
9. Kellele on juht kohustatud esitama dokumendid kontrollimiseks?
10. Millises kohas peatab juht auto liiklust korraldava miilitsatöötaja nõudmisel?
11. Millistel juhtudel tuleb auto anda miilitsatöötajate käsutusse? Kuidas see vormistatakse?
12. Kuidas vormistatakse auto juhtimise üleandmine teisele juhile?
13. Mis on juhil keelatud teha auto juhtimise ajal?
14. Mida peab juht avarii, jalakäijale pealesõidu või õnnetusjuhtumi korral tegema enne miilitsatöötajate kohalesaabumist?
15. Milles seisavad autobussijuhi täiendavad kohustused ja mis tal on juhtimise ajal keelatud?
16. Milliseid karistusi võivad määrata miilitsaorganid liiklemise eeskirjade rikkumise eest?
17. Kuidas peab toimima juht, kui autot kasutav isik annab korralduse, mis on vastuolus liiklemise eeskirjadega?

TÄNAVATE NING TEEDE ELEMENDID JA LIIKLEMISE REGULEERIMISE VAHENDID

Teede ja tänavate elemendid

Tänavad jagunevad pea- ja kõrvaltänavateks (hõredama liiklusega). Magistraaltänavateks nimetatakse tänavaid, mis ühendavad linna rajoonide keskusi kesklinnaga või mis lähevad väljaspool linna piire üle maanteedeks, ja linna radiaal-ringplaneerimise korral (näiteks Moskva) ka ringtänavaid.

Tänava laiuseks nimetatakse selle vastasservadel asetsevate ehitiste või piirete vahelist kaugust.

Tänav jaguneb järgmisteks osadeks: a) kõnniteed, jalakäijatele; b) trammi rööbasteed, mis asetsevad tänava keskel, kuid mõnel juhul (peamiselt maanteel) ka tee ääres (nn. eraldatud rööbastee); c) sõidutee, rööpmeteta transpordile.

Sõidutee laiuseks antud suunas loetakse: a) tänavail (teedel), kus on kahesuunaline liiklemine ja trammiteed asetsevad tänava keskel, kaugust kõnniteest kuni trammi ooteplatvormini või trammitee äärmise rööpani; b) kui trammiteed asetsevad tänava ühes ääres — pool kõnnitee ja trammitee äärmise rööpa vahelisest kaugusest; c) seal, kus pole trammiteed — kaugust kõnniteest kuni tee telgjooneni või kuni tänava (tee) keskkohani.

Kujuteldavat joont, mis kulgeb piki tänava keskkohta ja jagab tänava kahte ossa, nimetatakse tänava telgjooneks. Kui tänava (tee) keskel asub haljasvöönd (näiteks bulvar), siis võib tänava mõlemat osa vaadelda iseseisvate sõiduteedena, mida nimetatakse ühesuunalise liiklemisega sõiduteeks. Liiklusjulgeoleku suurendamiseks määravad liiklusorganid ka haljasvööndi puudumisel mõningail tänavail liiklemise ühesuunaliseks. Ühesuunalise liiklemisega sõiduteedel loetakse sõidutee laiuseks kahe kõnnitee vaheline kogu kaugus (välja arvatud trammiteed, ooteplatvormid ja ohutustsoonid — kui need on olemas).

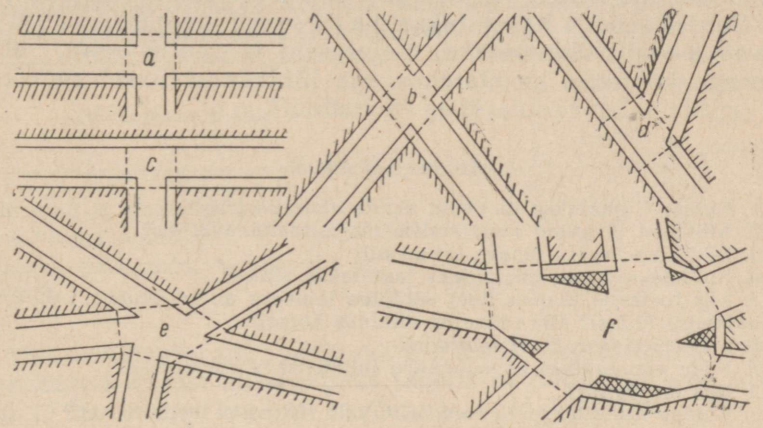
Väljaspool linna asuvatel teedel toimub liiklemine sillutatud või profileeritud sõiduteedel, mille kummalgi pool asetsevad teepeenrad. Sõidutee keskkohta nimetatakse nagu tänavate puhulgi tee telgjooneks.

Kogu sõidutee laius nii ühe- kui ka kahesuunalise liikluse korral määratakse samuti kui tänavatel.

Ristteed

Tänavate või teede ristumiskohta ühel ja samal tasapinnal nimetatakse ristteeks või -tänavaks. Sõltuvalt ristuvate tänavate (teede) arvust ja ristumisel tekkivate nurkade kujust liigitatakse

ristteed järgmiselt (joon. 144): *a* — neljakülgsed täisnurksed (ristikujulised); *b* — neljakülgsed teravnurksed (X-kujulised); *c* — kolmekülgsed täisnurksed (T-kujulised); *d* — kolmekülgsed teravnurksed (Y-kujulised); *e* — hulkkülgsed; *f* — väljakud.



Joon. 144. Ristteede skeemid.

V ä l j a k u d on ristteed ükskõik kui paljude ristuvate tänavatega. Väljakuid iseloomustavad kaks põhitunnust: a) hõivatava territooriumi suur pindala ja b) hoonestamata alad väljakule suubuvate tänavate vahel.

Väljaku suure pindala (esimene tunnus) tõttu on võimalik eraldada parkimiskohti liiklusvahenditele, ohutus- ja reservtsoone. Hoonestamata osade (teine tunnus) esinemine võimaldab organiseerida ringliiklust, mispuhul liiklusvahendite sõidurajad ei moodusta täisnurka või sellele lähedast nurka; liiklusvahendid rivistuvad ümber liikumisel.

Joonisel 144, *e* on tänavatevahelised hoonestamata alad tähistatud ristviirutusega. See viirutus näitab, et väljakuid võib kujundada hulkkülgsetest ristteedest (nende rekonstrueerimisel) väljaulatuvate hoonete või hooneosade lammutamise teel (vrd. joon. 144, *e*).

R i s t t e e p i i r i k s on mõeldav joon, mis ühendab ristteeni ulatuvate hoonete nurki omavahel (joon. 144, *a, b, c, f*). Kolmekülgsete ristteede korral moodustavad risttee piiri kahelt küljelt kaks mõeldavat sirget, mis kulgevad perpendikulaarselt hoonete nurkadest tänava vastasküljele (joon. 144, *c, d*).

Liiklemise reguleerimise vahendid

Liiklusvahendite liiklemise korra tänavatel ja teedel määravad kindlaks liiklemise eeskirjad, mis on kinnitatud oblasti (krai)

või linna töörahva saadikute nõukogu poolt tüüpeeskirjade põhjal. Siiski ei ole üldiste eeskirjade alusel võimalik täielikult korraldada liiklemist, sest isegi ühe asustatud punkti territooriumil, rääkimata suurest linnast, esineb iseärasustega kohti, kus on vaja üldkasutatavatest eeskirjadest erinevate eeskirjade rakendamist. Seoses sellega kasutatakse p a i k s e i d r e g u l e e r i m i s v a h e n d e i d (liiklusmärke, teejuhiseid ja ohutusjooni), elava liiklusega kohtades kasutatakse aga liikluse aktiivset reguleerimist (militsionäär-reguleerija, valgusfoor).

Kordamisküsimusi

1. Kuidas liigitatakse tänavaid nende otstarbe järgi?
2. Milliseid tänavaid nimetatakse magistraaltänavateks?
3. Mida mõeldakse tänava laiuse all?
4. Millisteks põhielementideks jaotatakse tänav?
5. Mis loetakse tänava (tee) sõidutee laiuseks antud suunas kahesuunalise liiklemise korral? Ühesuunalise liikluse korral?
6. Mis on tänava (tee) telgjoon?
7. Mida nimetatakse ühesuunalise liiklemisega sõiduteeks?
8. Mis on risttee?
9. Kuidas liigitatakse ristteid, sõltuvalt ristuvate teede arvust?
10. Mis on väljak?
11. Mida nimetatakse risttee piiriks? Kuidas määratakse risttee piiri sõiduteel?
12. Milliseid vahendeid kasutatakse liiklusvahendite liiklemise reguleerimiseks?

47. PEATÜKK

LIIKUMISE KIIRUS JA LIIKLUSVAHENDITE PAIKNEMINE

Paigaltliikumine

Pärast peatumist võib liikumist alustada ainult tingimusel, kui see ei sega teisi liiklusvahendeid. Seejuures ei tule anda helisignaali (välja arvatud juhtudel, kui on vaja hoiatada jalakäijaid) ja samuti suunamuutmise märguannet, sest see takistab otsesuunas sõitjaid; selle asemel aga tuleb järele vaadata, et tagant ei lähene mõni sõitja.

Alustades liikumist risttee nurgalt, tuleb arvestada tänavanurgal peatunud jalakäijate liiklemist, võimaldades neile ohutult ületada sõiduteed.

Liikumise kiirus

Maanteedel väljaspool asustatud punkte võib sõita sellise kiirusega, mida võimaldab tee olukord, profiil ja nähtavus ning et oleks tagatud täielik liiklusjulgeolek.

Asustatud punktides ja mõnedel suurte linnade lähedastel teedel on samadel tingimustel liikumise kiirus piiratud. Kõige enam on levinud järgmised kiiruse ülemmäärad:

sõiduautodel, „pikap"-tüüpi autodel ja mootorratastel — 50—60 km tunnis;

autobussidel, trollibussidel ja trammidel — 35—45 km tunnis;

veoautodel — 30—45 km tunnis.

Moskvas ja Moskva oblastis on kehtestatud järgmised maksimaalsed liikumiskiirused (km tunnis):

Liiklusvahendi liik	Moskva	Moskva oblast	
		teedel	asustatud punktides
Sõiduautod ja mootorrattad	60	70	50
„Pikap"-tüüpi autod	45	70	50
Veoautod, autobussid, trollibussid ja trammid	45	55	40

Maksimaalsete liikumiskiiruste kõrval rakendatakse kõikjal vähendatud kiirust alljärgnevas tabelis näidatud piirides, nimelt: kuni 15 km tunnis, kuni 10 km tunnis, kuni 5 km tunnis ja kuni kiiruseni, mis tagab liiklusjulgeoleku ja võimaldab viivitamata peatada liiklusvahendit (tabelis tähis LT).

Olukord ja tingimused, mille puhul liikumise kiirust piiratakse	Lubatav piirkiirus (km tunnis)	
	vastavalt tüüpeeskirjadele	vastavalt Moskvas kehtivatele eeskirjadele
Jalakäijate kogunemisel sõiduteele, kiilasjää puhul	15	15
Möödumisel kolonnidest, rongkäikudest, järskudel langudel, raudtee ülesõidukohtadel	15	15
Möödasõitmisel vastuliikujast kitsastel tänavatel (teedel) puuduliku valgustuse korral	15	15
Pukseerimisel painduva ühenduslüliga . .	15	15
Sõitmisel teekäänakutel ja kohtades, kus teedel tehakse töid	15	LT
Ristteede ületamisel otsesuunas	15	LT
Sõitmisel rikkis ruudupühkijaga vihma- ja lumesaju ajal, samuti rikkis helisignaaliga	—	15
Tagasisõidul garaaži ilma valgustuseta . .	—	15
Seisvast trammist möödasõitmisel	LT	10
Väravast sissesõitmisel, sõitmisel õue, sõitmisel õues, väravast, hoovist, kangialusest, põiktänavast ja kõrvaltänavast väljasõitmisel elava liiklusega tänavale	5	10

Olukord ja tingimused, mille puhul liikumise kiirust piiratakse	Lubatav piirkiirus (km tunnis)	
	vastavalt tüüpeeskirjadele	vastavalt Moskvas kehtivatele eeskirjadele
Pöörded ristteedel, tagasipööramisel või liikumisel tagasikäiguga	5	10
Sõitmisel tihedas udus	5	10
Kohad, kus on üles seatud hoiatusmärgid, märk „Jalakäijad" ja märk „Helisignaali andmine keelatud"	LT	LT
Koolidest, haiglatest, teatritest, kinodest möödasõitmisel	LT	LT
Jalakäijate ülekäigukohtadel	LT	15
Sõitmisel väljakutel ja möödumisel seisvatest trollibussidest ja autobussidest . . .	—	LT
Vihmane või lumine tee	—	LT

Möödasõit vastuliikujast liiklemisel ühel sõidurajal

NSV Liidus toimub liiklemine sõidutee parempoolsel osal. Sõiduradade arv sõltub sõidutee laiusest, kusjuures ühe sõiduraja laiuseks rööpmeteta transpordi puhul loetakse 3 m. Järelikult kui sõidutee laius antud suunas on väiksem kui 6 m, toimub rööpmeteta liiklusvahendite liiklemine ühel sõidurajal; kui sõidutee laius antud suunas on 6—9 m — kahel sõidurajal; kui sõidutee laius on 9—12 m — kolmel sõidurajal jne.

Moskvas on sõiduraja laiuseks 3,5 m; järelikult, kui sõidutee laius antud suunas on 7—10 m, toimub liiklemine kahel sõidurajal; kui sõidutee laius on 10—14 m — kolmel sõidurajal; kui sõidutee laius on üle 14 m — neljal sõidurajal. Liiklemine rohkem kui neljal sõidurajal ei ole lubatav.

Liiklemisel ühel sõidurajal on juht kohustatud: a) sõitma mitte kaugemal kui 1 m kõnnitee (teepeenra) servast, et mitte takistada kiiremate liiklusvahendite möödasõitmist; b) möödasõidul vastuliikujast olema valvas, kitsastel tänavatel, kus sõidutee laius on alla 6 m (Moskvas — 5 m), vähendama kiirust ja hoiduma võimalikult paremale, et tagada möödasõidul täielikku ohutust.

Möödasõidu puhul vastuliikujast järskudel kaldteedel, samuti säärasele kaldteele lähenemisel peab mäest alla sõitva liiklusvahendi juht andma teed alt üles sõitvale liiklusvahendile.

Kui vastusõitva liiklusvahendi juht ei vähendanud oma esilaternate tulesid või kui vaatamata tulede vähendamisele on siiski tunda pimestust, peab liiklusvahendi juht vähendama kiirust 5—6 km-ni tunnis ja peatuma sõidutee parempoolsel teepeenral.

Liiklusvahendite paiknemine liiklemisel mitmel sõidurajal

Liiklemisel mitmel sõidurajal paiknevad liiklusvahendid nii, et aeglasemad liiklusvahendid asuvad lähemal kõnniteele, kiiremad aga sellest kaugemal. Liiklusvahendite tüüpiline paiknemine, arvates tänava (tee) telgjoonest, on järgmine: mootorrattad, sõiduautod, „pikap"-tüüpi autod, veoautod, autobussid ja trollibussid; hobuliiklusvahendid peavad liikuma igal juhul äärmises parempoolses reas, käsikärud ja jalgrattad — kõnnitee ligi.

Linnades on liiklusvahendite paiknemise kord täpsustatud. Näiteks Moskvas on see järgmine: a) liiklemisel kahel sõidurajal liiguvad sõiduautod, mootorrattad ja veoautod eraldusmärgiga „Avariiauto" vasakpoolses reas, muud liiklusvahendid aga parempoolses reas; b) liiklemisel kolmel sõidurajal liiguvad sõiduautod, mootorrattad ja veoautod eraldusmärgiga „Avariiauto" vasakpoolses ja keskmises reas, autobussid ja trollibussid keskmises ja parempoolses reas, muud liiklusvahendid aga parempoolses reas; c) liiklemisel neljal sõidurajal liiguvad sõiduautod, mootorrattad ja veoautod eraldusmärgiga „Avariiauto" neljandas ja kolmandas reas, veoautod („pikap"-tüüpi autod), teenistuslikud autobussid teises ja kolmandas reas, trollibussid ja marsruutautobussid esimeses reas, muud liiklusvahendid kõnnitee ääres. Kui teiseliigilise liiklusvahendi juht tahab pöörduda esimesse ritta, on selle juht kohustatud hoiduma järelsõitvatest trollibussidest ja autobussidest vähemalt 100 m kaugusele.

Kui auto liigub mingil põhjusel alla 60 km tunnis, siis on tal kolme- ja neljarealise liiklemise korral keelatud sõita äärmises vasakpoolses reas, kui aga kiirus väheneb kuni 15 km tunnis, siis peab autojuht juhtima auto esimesse ritta või neljarealise liikluse korral teise ritta.

Kordamisküsimusi

1. Milliseid ettevaatusabinõusid peab juht silmas pidama kõnnitee äärest liikuma hakkamisel? Stopp-joonelt liikuma hakkamisel?
2. Milline on mitmesuguste liiklusvahendite kiiruse ülemmäär liiklemisel teedel? Linnades? Selle oblasti asustatud punktides, kus teie õpite?
3. Millistel tingimustel lubatakse sõita maksimaalse lubatud kiirusega?
4. Millise kiirusega lubatakse sõita väljakutel? Kiilasjää puhul? Pöördumisel paremale või vasakule ristteel? Pööramisel väga elava liiklusega tänavasse? Ristteede ületamisel otsesuunas? Kohtades, kus on üles seatud märk „Jalakäijad"? Pööramisel autobussiliiklusega tänavasse? Seisvast trammist möödasõitmisel? Hoiatusmärkide piirkonnas? Järskudel teelangudel? Märgi „Helisignaali andmine keelatud" mõjupiirkonnas? Kohtades, kus jalakäijad liiguvad sõiduteel? Jalakäijate ülekäigukohtadele lähenemisel? Õue sissesõitmisel? Garaaži tagasisõidul rikkis helisignaaliga? Õuest või kangialusest väljasõitmisel? Haiglast möödasõitmisel? Tihedas udus? Möödasõitmisel vastuliikujast kitsastel tänavatel (teedel) ebaküllaldase valgustuse või sombuse ilma korral? Raudtee-ülesõidukohtadel? Teatritest ja kinodest möödasõitmisel? Sõitmisel tagasikäiguga? Tagasisõidul garaaži ilma valgustuseta? Rikkis ruudupühkijaga vihma- ja lumesaju ajal? Niisutatud teel? Pöördumisel sõidusuunda või tagasisuunas? Juhul kui sõiduteel tehakse töid? Teede ja tänavate käänu-

kohtadel? Rongkäikudest ja kolonnidest möödasõitmisel? Õuedes? Koolidest möödasõitmisel? Pukseerimisel painduva ühenduslüliga?

5. Kummal tänavapoolel toimub liiklemine Nõukogude Liidu linnades ja teedel?

6. Kui lai peab olema sõidutee, et oleks võimalik liiklemine kahel sõidurajal? Kolmel sõidurajal? Neljal sõidurajal? Kas on sõiduradade arv piiratud?

7. Kui kaugel kõnnitee äärest peab juht sõitma ühesuunalise liikluse korral?

8. Millise kiirusega tuleb sõita möödumisel vastuliikujast sombuse ilma korral või pimeduse saabumisel? Missuguseid täiendavaid julgeolekuabinõusid tuleb seejuures kasutusele võtta?

9. Kui liiklusvahend liigub järsul langul, kus möödasõit on raskendatud, siis millise liiklusvahendi juht peab teed andma möödasõiduks?

10. Kuidas tuleb toimida, kui vastuliikuva auto laternate valgus pimestab silmi?

11. Milline on liiklusvahendite paiknemise põhimõte liiklemisel mitmel sõidurajal?

12. Kuidas paiknevad mitmesugused liiklusvahendid liiklemisel kahel sõidurajal? Kolmel sõidurajal? Neljal sõidurajal?

13. Kuidas paiknevad mitmesugused liiklusvahendid juhul, kui sõidutee laius on 5 m? 7 m? 10 m? 11 m? 14 m?

14. Missugused liiklusvahendid peavad liikuma keskmises reas, kui liiklemine toimub kolmes sõidureas?

15. Millisel juhul tuleb sõita esimeses reas, sõltumatult sõidutee laiusest?

48. PEATÜKK

ÜLDEESKIRJAD

Juhtide märguanded

Liiklusvahendid peavad olema varustatud hästikuuldava, kuid mitte lõikava standardse h e l i s i g n a a l i g a. Esmaabiautod ja siseministeeriumi operatiivautod (sealhulgas tuletõrjeautod) võivad olla varustatud veel täiendavalt sireen-tüüpi helisignaalseadmetega. Tuletõrjeautod võivad olla varustatud ka signaalkellaga.

Linnades ja asustatud punktides on juhid kohustatud kasutama helisignaali ainult hoiatuseks kokkupõrke- või pealesõiduohu korral. Maanteedel peab juht andma helisignaali kõikidel juhtudel, kui tee ei ole vajalikule kaugusele nähtav (lähenemisel teekäänakutele, eriti mägiteedel, tõusukoha harja ületamisel, tiheda udu korral) ja möödasõitmisel eesliikujast.

Helisignaali andmine seisu ajal (sõitjate väljakutsumiseks, märguande andmine teistele juhtidele edasiliikumiseks) on keelatud. Paljudes linnades on linnamüra vähendamise eesmärgil helisignaali kasutamise õigust piiratud veel suuremal määral. Näiteks Moskvas on helisignaali andmine (välja arvatud tuletõrje- ja esmaabiautod) keelatud veel järgmistel juhtudel: a) elamute, õppe-, ravi- ja teadusliku uurimise asutuste õuedes kogu ööpäeva vältel; b) kogu linna territooriumil alates kella 12 öösel kuni 7 hommikuni.

Tagasõitvate liiklusvahendite juhtide hoiatamiseks peab juht liikumissuuna muutmisel näitama suunda s u u n a n ä i t a j a g a,

suunanäitaja puudumisel või rikkisolekul aga käe väljasirutamisega või juhiruumi roolipoolse ukse avamisega. Suuna muutmise märguanne tuleb anda 50—70 m (Moskvas 100—120 m) kaugusel enne suuna muutmist ja peab kestma nii kaua, et see oleks nähtav tagasõitvale juhile ning lähenemisel ristteele — liikluse reguleerijale.

Auto elektriseadmete komplekti kuulub tagalatern stopptulega, mille olemasolu ja korrasolek on üks peatükis 55 loetletud tehnilisi nõudeid. Stopp-tule riknemisel sõidu ajal (kui viga ei õnnestunud kõrvaldada) võib jätkata liikumist, kuid signaliseerides eelseisvatest peatustest käe väljasirutamisega või juhiruumi ukse avamisega (enne pidurdamise algust).

Kui vastusõitva liiklusvahendi juht liiklemisel pimedal ajal ei vähendanud esilaterna tulesid, siis tuleb seda nõuda esilaternate tulede mitmekordse ümberlülitamisega, mis tähendab: „Palun vähendada valgust". Vastuliikuva auto juht peab selle märguande puhul viivitamata vähendama oma auto esilaterna tulesid.

Möödasõit eesliikujast

Kui tänaval (teel), mille sõiduteel toimub liiklemine mitmel sõidurajal, liiguvad mitmesugused liiklusvahendid nii, et igaüks liigub tema jaoks eraldatud sõidurajal, siis võib liiklusvahend sõita ettenähtud kiirusega, sõltumatult sellest, kas ta seejuures möödub temast paremal või vasakul asuvaist liiklusvahendeist. Kui aga tuleb mööda sõita liiklusvahendist, mis liigub samas reas ja mispuhul järelikult on vaja sõita seniselt sõidurajalt kõrvalrajale, lubatakse mööda sõita ainult vasakult poolt, kuid seejuures ei tohi ta sõita üle sõidutee telgjoone või reservtsooni.

Möödasõit eesliikujast on lubatud ainult hea nähtavuse korral ja tingimusel, et möödasõidu ajal ei sunnita teiste liiklusvahendite juhte tegema järske kurve ega vähendama kiirust. Maanteedel peab juht enne möödasõitu andma helisignaali ja ootama vastussignaali.

Eesliikuja ei tohi kiiruse lisamisega või mõnel muul viisil möödasõitmist takistada. Maanteedel peab eesliikuja vähendama sõidukiirust ja andma vastussignaali.

Liiklusjulgeoleku tagamise eesmärgil on möödasõit eesliikujast nii väljasõiduga omast sõidureast kui ka omas reas keelatud järgmistel juhtudel:

a) ületades maksimaalseid lubatud kiirusi, mis on kehtestatud liiklemise eeskirjadega või on piiratud vastavate liiklusmärkidega;

b) kui eesliikuva liiklusvahendi juht annab märku pöördeks või stopp-signaali, kuni hetkeni, mil see liiklusvahend väljub sõidutee piirest (s. t. kuni eesliikuja vabastab sõidutee).

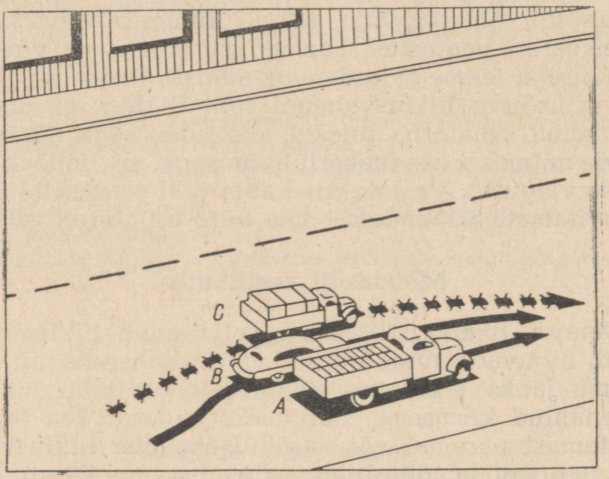
Moskvas on peale selle möödasõit eesliikujast keelatud tee halva nähtavuse korral, mis võib olla tingitud udust, tugevast

vihmast, esiklaasi jäätumisest või vastusõitva liiklusvahendi laternate pimestavast toimest.

Möödasõit eesliikujast oma reast väljasõiduga on isegi lubatud kiiruse piirides keelatud järgmistel juhtudel:

a) kõikidel juhtudel, kui liiklemise eeskirjad kohustavad juhti sõitma vähendatud kiirusega (vt. 47. peatükis „Liikumise kiirus");

b) möödasõitvast liiklusvahendist möödasõitmisel (kahekordne möödasõit).



Joon. 145. Kahekordse möödasõidu skeem.

Joonisel 145 on näidatud, et kui liiklusvahend *B* möödub liiklusvahendist *A* väljasõiduga omast sõidureast, siis liiklusvahend *C* ei tohi mööduda liiklusvahenditest *A* ja *B* väljasõiduga temale ettenähtud sõidureast.

Kahekordne möödasõit on ohtlik seetõttu, et möödasõitva auto ees suleb tee kaks autot ja möödasõiduks tuleks teha järsk pööre ning sõita väga suure kiirusega, mis tunduvalt suurendaks kokkupõrgete ohtu vastuliikuvate liiklusvahenditega.

Moskvas on veoautodel keelatud möödasõitmiseks sõita neljandasse ritta.

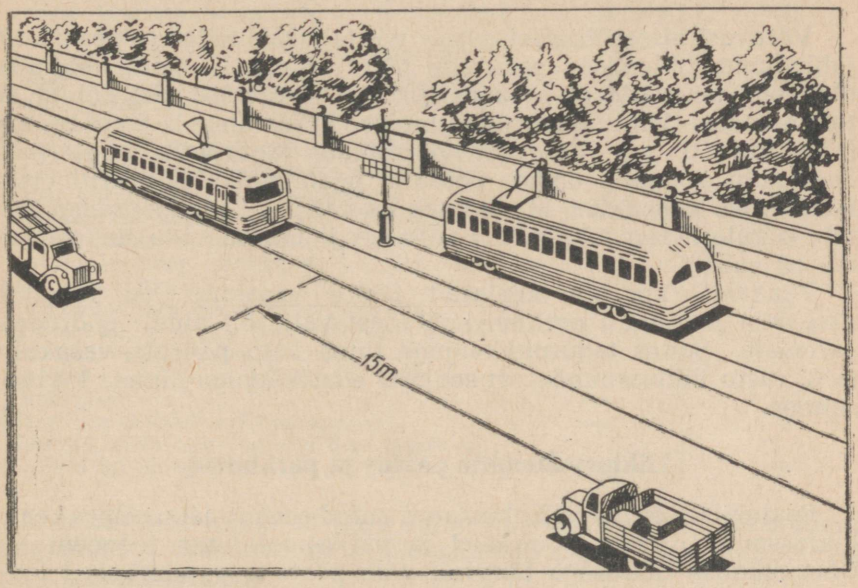
Trammiteed

Liiklemine rööpmeteta liiklusvahenditega trammiteel on keelatud. Erandi moodustavad juhud, kui tänava (tee) sõidutee laius ühes suunas on alla 3 m ja kui on vaja mööda sõita liikuvast või tänaval (teel) seisvast liiklusvahendist, kus sõidutee laius ühes suunas on alla 6 m (Moskvas alla 7 m). Mõlemal juhul võib trammiteele sõita mitte lähemal kui 15 m eesliikuvast ja 60 m

(Moskvas 100 m) tagantlähenevast trammist; trammiteel viibimise aega tuleb vähendada miinimumini.

Kategooriliselt on keelatud sõita trammiteele, mis asub eraldatuna tänava või tee ühel poolel.

T r a m m i t e e ü l e t a m i n e kohtades, kus liiklust ei reguleerita, peab toimuma eriti ettevaatlikult ja vähemalt 60 m kaugusel lähenevast trammist.



Joon. 146. Auto peatamine, kui trammitee asetseb tänava ühel poolel.

L ä h e n e m i s e l p e a t u s k o h a s s e i s v a l e t r a m m i l e peab juht peatama oma auto 3 m (Moskvas 5 m) kaugusel trammi viimasest vagunist. Kui trammi peatamise hetkeks liiklusvahend on jõudnud kohakuti trammi vaguniga, siis tuleb liiklusvahend peatada vaguni eesmise ja tagumise platvormi vahel.

Kui trammitee asub tänava (tee) ühel poolel, peab juht vastuliikuva trammi lähenemisel (paremalt poolt) peatuskohale peatama oma auto vähemalt 15 m kaugusel sildist „Peatus" (joon. 146).

Kõigil ülalnimetatud juhtudel võib alustada liikumist alles siis, kui tramm hakkab liikuma või kui sõitjate peale- ja mahatulek lõpeb. Kui tänaval on ooteplatvorm või silt „Liiklusvahendite peatamine pole kohustuslik" (Moskvas peale selle veel juhul, kui sõidutee laius on üle 6 m), samuti sõitjate peale- ja mahatulekul trammi juhuslikul peatusel, võib jätkata liikumist, kuid vähendada kiirust piirini, mis tagab ohutu liiklemise (Moskvas mitte üle 10 km tunnis).

Möödasõit liikuvast trammist lähemal kui 60 m (Moskvas

100 m) tema peatuskohast on keelatud. Esmaabi- ja siseministeeriumi operatiivautod (sealhulgas ka tuletõrjeautod) võivad kõikidel juhtudel mööda sõita seisvatest trammidest, vähendades seejuures kiirust piirini, mis tagab ohutu liiklemise (Moskvas mitte üle 10 km tunnis).

Väravaist sisse- ja väljasõit

Väravast sissesõitmisel edasi- või tagurpidikäiguga peab juht juhinduma liiklemise eeskirjade põhireegleist — mitte tekitada ohtu ega takistada otsesuunas liiklejat. Väravast sissesõidul ei tohi nii edasi- kui ka tagurpidiliikumise kiirus ületada 5 km tunnis (Moskvas 10 km). Väravast väljasõidul tagurpidikäiguga (kui õues pole võimalik ümber pöörata) peab juht olema eriti ettevaatlik, ise veenduma, et sõidutee on vaba või teeb kellelegi teisele isikule ülesandeks minna auto ees ja märku anda, kas sõidutee on vaba.

Tänavail, kus on keelatud pööre vasakule, on lubatud väravaist ja samuti parkimiskohtadest väljasõit ainult pöördega paremale. Sõites tagurpidikäiguga tuleb auto pöörata vasakule (s. o. vastu liiklussuunda), et seejärel edasikäiguga liikuda liiklussuunas.

Liiklusvahendite peatus ja parkimine

Peatumisel on juhid kohustatud autod seisma jätma ühes reas, liiklussuunas, vastu kõnniteed ja väljaspool linna teepeenrale. Ühesuunalise liiklusega tänavail võib peatuda vasakpoolsel teepoolel ilma ümberpööramiseta.

Auto parkimisel peab juht käsipiduri kindlalt pidurdusseisundisse panema.

Selleks et paremini korraldada liiklemist ja suurendada liiklusjulgeolekut, on reas kohtades liiklusvahendite parkimine (üle 2 min.) või isegi peatamine keelatud. Alljärgnevas tabelis on need kitsendused märgitud tähtedega: S — peatamine ja P — parkimine.

Viimane tabelisse märgitud keeld käib parkimise kohta tänava mõlemal küljel.

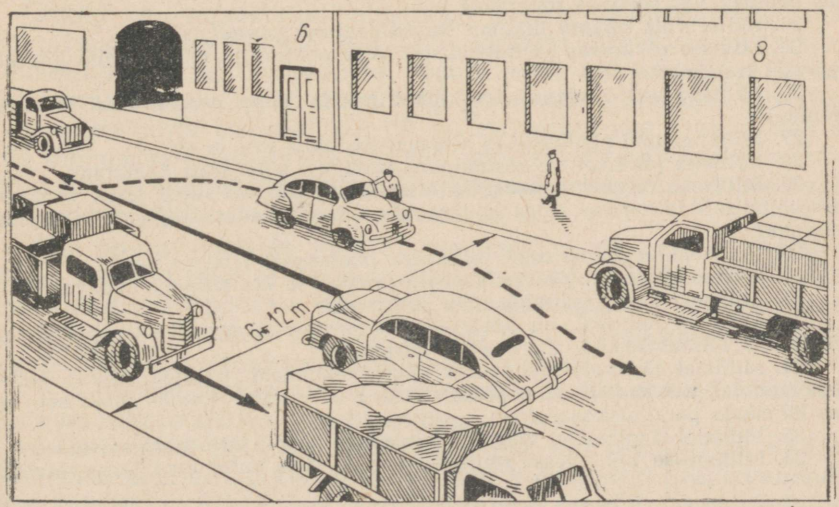
Erandina sellest reeglist on tänavatel ja tänavanurkadel, kus sõidutee laius on alla 6 m (Moskvas alla 5 m), kuid üle 3 m ühe suuna kohta, trammitee puudumisel parkimine lubatud, kuid ainult paarisarvuliste numbritega majade poolel, sõltumatult peatuvate liiklusvahendite liikumissuunast (joon. 147).

Moskvas on liiklusvahendite parkimine keelatud ühepoolse liiklemisega tänavate vasakul poolel, kui sõidutee laius on alla 8 m.

Liiklusvahendist lahkumisel peab juht seiskama mootori ja kaasa võtma süütevõtme.

Kohad, kus peatamine või parkimine on keelatud	Mis on keelatud	
	tüüpees-kirjadega	Moskvas kehtivate eeskirjadega
Ristteed, jalakäijate ülekäigukohad, raudtee-ülesõidukohad, sillad, trammi-, trollibussi- ja autobussipeatused	S	S
Kus tee nähtavus on halb	S	S
Väravate ees ja õuedest väljasõidukohtade ees	S	P
Teekäänakud	S	—
Kangialuste ees	—	S
Asutuste, ettevõtete ja ühiskondlike ehitiste juurdesõiduteede juures (Moskvas ka lähemal kui 10 m juurdesõiduteest)	P	P
Lähemal kui 20 m (Moskvas lähemal kui 30 m) trammi-, trollibussi- ja autobussipeatustest ning ristteedest	P	S
Järskudel langudel	P	—
Kõnniteejoonega eraldatud tsoonis	—	P
Lähemal kui 30 m raudtee-ülesõidukohtadest, metroo ventilatsioonikambritest	—	S
Lähemal kui 10 m jalakäijate ülekäigukohtadest	—	S
Märgi „Jalakäijad" mõjupiirkonnas	—	P
Tänavad, mille laius on alla 6 m (Moskvas alla 5 m) ühes suunas	P	P

Moskvas on keelatud jätta autot ilma järelevalveta järskudele langudele ja tõusudele ning taksoautosid nende jaoks ettenähtud parkimiskohtadesse.



Joon. 147. Auto peatamine paarisarvuliste numbritega majade poolel.

1. Milliste signaalseadmetega peab olema auto varustatud?
2. Millised autod võivad olla varustatud sireen-tüüpi signaaliga? Millised eesõigused on sellise signaaliga autodel?
3. Kuidas ja millal tuleb kasutada helisignaali linnas? Teedel väljaspool linna?
4. Millistel juhtudel on helisignaali kasutamine keelatud?
5. Millega võib asendada liiklusvahendi suunanäitajate signaale?
6. Kui kaugel pöördekohast tuleb anda vastav signaal?
7. Kas on lubatud sõita autoga, mille stopp-signaal on rikkis?
8. Millistel tingimustel võib hakata eesliikuvast liiklusvahendist mööda sõitma?
9. Kuidas tuleb sõita autoga pärast möödasõitu eesliikujast?
10. Kuidas mööda sõita eesliikujast ilma oma sõidureast välja sõitmata?
11. Millistel juhtudel on isegi oma sõidureast välja sõitmata möödumine eesliikujast keelatud?
12. Kuidas õigesti mööda sõita eesliikujast oma sõidureast väljasõitmisega?
13. Millistel tingimustel on möödasõit eesliikujast, väljasõiduga oma sõidureast, keelatud?
14. Kuidas tuleb mõista möödasõidu keeldu kohtades, kus liikumise kiirus on liiklemise eeskirjadega piiratud? Kas võib nendes kohtades mööda sõita aeglaselt liikuvast liiklusvahendist?
15. Milliste liiklusmärkide mõjupiirkonnas on möödasõit eesliikujast, oma reast väljasõitmisega, keelatud? Ilma oma sõidureast välja sõitmata?
16. Milliste eesliikuja signaalide ja märkide puhul on möödasõit eesliikujast keelatud? Millal võib alustada möödasõitu?
17. Mida nimetatakse kahekordseks möödasõiduks eesliikujast?
18. Miks on kahekordne möödasõit ohtlik?
19. Mida peab tegema selle liiklusvahendi juht, millest mööda sõidetakse?
20. Millistel tingimustel võib juht sõita trammiteel?
21. Kui kaugel liikuvast trammist võib sõita trammiteele, kui tramm asetseb ees? Taga? Läheneb küljelt?
22. Millisel trammitee asetusel on sellele sõitmine keelatud?
23. Millistel juhtudel ja kui kaugel peab juht peatama oma auto, lähenedes peatuskohas seisvale trammile?
24. Millal võib hakata liikuma trammipeatuse juures?
25. Millises olukorras ja tingimustes võib peatumata mööda sõita kõrvalseisvast trammist?
26. Millised autod võivad igal juhul mööda sõita peatuskohas seisvast trammist?
27. Millal ei tohi peatuskohas seisvast trammist mööda sõita?
28. Millistel juhtudel on eesliikuvast trammist möödasõit keelatud?
29. Milliseid ohutustingimusi ja ettevaatusabinõusid tuleb täita väravast sissesõitmisel? Liikumisel õues ja tänavale sõitmisel edasikäiguga? Tagurpidikäiguga?
30. Milliseid tingimusi tuleb täita auto peatamisel tänaval (teel)?
31. Kuidas läheneda peatumiskohale ühepoolse liiklemisega tänavatel?
32. Milliseid tingimusi tuleb täita parkimisel?
33. Millistel juhtudel on keelatud liiklusvahendi kavatsetud peatamine sõiduteel? Liiklusvahendi kavatsetud parkimine?
34. Millistel tänavatel lubatakse liiklusvahendeid parkida ainult sellel tänavapoolel, kus majad on paarisarvuliste numbritega? Kuidas tuleb seejuures läheneda parkimiskohale?
35. Millistel tingimustel võib juht vajaduse korral jätta auto sõiduteele?
36. Millistesse kohtadesse sõiduteel ei tohi jätta autot ilma järelevalveta?

LIIKLEMINE RISTTEEDEL JA PÖÖRDED

Liiklusvahendite ümberrivistamine

Mitmerealise liiklemise korral liiguvad liiklusvahendid sõiduradadel, sõltuvalt nende liigist (vt. 47. pt.). Kuid lähenedes ristteele, peavad rööpmeteta mehaaniliste liiklusvahendite juhid, sõltumatult sellest, kas liiklemist reguleeritakse või mitte, ümberrivistumise korras asuma sõidurajale, mis vastab nende edasise liikumise suunale ja sõidutee laiusele.

Kaherealise liiklemise puhul asuvad paremale pöörduvad liiklusvahendid parempoolsele (liiklussuunas) sõidurajale ning otsesuunas sõitvad ja vasakule pöörduvad liiklusvahendid vasakpoolsele sõidurajale.

Kolme- või enamrealise liiklemise puhul asuvad paremale pöörduvad liiklusvahendid äärmisele parempoolsele sõidurajale, vasakule pöörduvad liiklusvahendid äärmisele vasakpoolsele sõidurajale ja otsesuunas sõitjad keskmisele sõidurajale või keskmistele sõiduradadele. Keskmiste sõiduradade arv sõltub sõidutee laiusest antud suunas, kusjuures iga sõiduraja laiuseks arvestatakse 3 m.

Moskvas on peatumine ristteedel (samuti ka liiklemine tänavail) rohkem kui neljas reas keelatud. Kuid nendel juhtudel, kui sõiduradade arv on piiratud märgiga „Möödasõit eesliikujast keelatud" või vastavate tähistega, võivad liiklusvahendid risttänava ees paikneda nii mitmes reas, kui seda võimaldab sõidutee laius, kuid mitte rohkem kui neljas reas.

Juhid on kohustatud alustama ümberrivistamist vastavale sõidurajale mitte lähemal kui 30 m ristteest (Moskvas mitte kaugemal kui 100 m, linnavälistel teedel mitte kaugemal kui 50 m). Ümberrivistamine peab olema lõpetatud mitte lähemal kui 10 m (Moskvas mitte lähemal kui 30 m) ristteenurgast. Juhid, kes ei ole õigeaegselt asunud sõidurajale, mis vastab kavatsetud sõidusuunale, on kohustatud liikumist jätkama selles suunas, mis vastab sellele sõidurajale, kus nad asuvad.

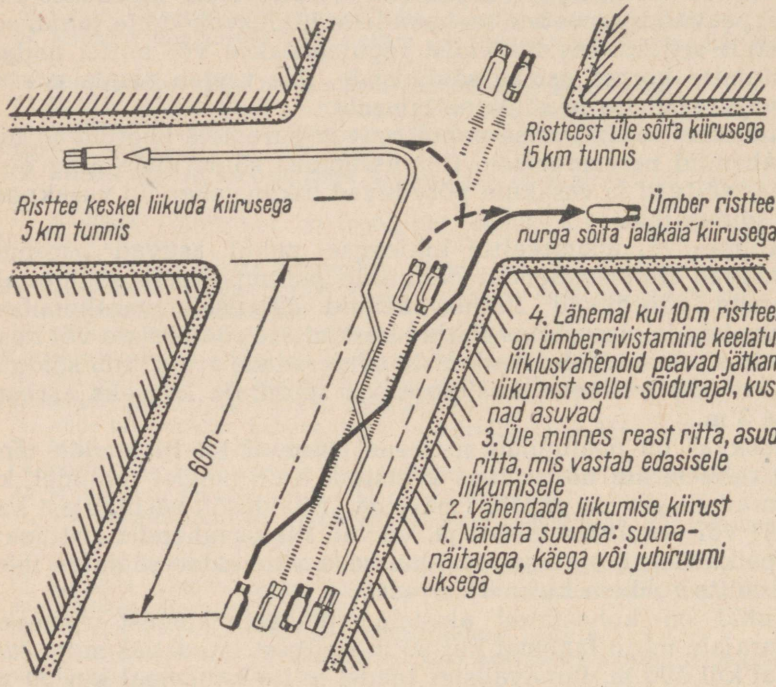
Kui pööre vasakule (pööre tagasisuunas) on ristteel keelatud ja on lubatud ristteel järgnevas tänavas, siis peavad need juhid, kes kavatsevad pöörata vasakule, asuma äärmisele vasakpoolsele sõidurajale juba enne ristteed. Samas reas võivad asuda ka otsesuunas sõitvad autod (peamiselt sõiduautod).

Kui ristteel on keelatud pööre paremale, siis asuvad äärmisele parempoolsele sõidurajale otsesuunas sõitjad.

Lähenemisel ristteele, kus valgusfoor või reguleerija näitab, et edasiliikumine on keelatud, on juht kohustatud liiklusvahendit peatama stopp-joone taga. Kui stopp-joon puudub, kuid sõiduteel on tähistatud jalakäijate ülekäigurada, siis peab juht peatama

liiklusvahendi 2 m kaugusel jalakäijate ülekäigurajast. Kus aga puudub ka tähistatud ülekäigurada, peatuvad liiklusvahendid 2 m kaugusel risttee piirist.

Juhid, kelle autod on varustatud sireen-tüüpi signaaliga, võivad operatiivülesannete täitmisel ületada risttee, sõltumatult valgusfoori märktuledest, kui on olemas vaba sõidutee, kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise.



Joon. 148. Ristteele lähenevate liiklusvahendite ümberrivistamise skeem.

Reguleerimata liiklusega ristteed

Ristteedel ja väljakutel, kus puudub militsionäär-reguleerija ning ei ole valgusfoori või on see välja lülitatud, on juhid kohustatud andma teed liiklusvahendeile, milledel on eesõigus läbisõiduks; seejuures peab juht arvestama liikumise kiirust ja kaugust liiklusvahendist kuni ristteeni.

Risttänavale sõitmise eesõigus antakse vastavalt alljärgnevatele tunnustele, sõltumatult sellest, kas liiklusvahendi juht kavatseb sõita otsesuunas või teha pöörde.

Sõites välja hõreda liiklusega kõrvaltänavaist, peavad igasuguste liiklusvahendite juhid andma teed elavama liiklusega tänaval sõitvale mistahes liiki liiklusvahendile.

Üheliigiliste tänavate ristumiskohtadel peavad igasuguste liiklusvahendite juhid andma teed mistahes liiki liiklusvahendile, mis liigub mäest alla või mäest üles.

Üheliigiliste tänavate ristumiskohal toimub risttee ületamine järgmises järjekorras: a) tramm, b) trollibuss, c) autobuss, d) sõiduauto, e) „pikap"-tüüpi sõiduauto, f) mootorratas, g) veoauto.

Üheliigiliste liiklusvahendite üheaegsel lähenemisel kahelt või kolmelt poolt üheliigiliste tänavate ristumiskohale on läbisõidu eesõigus paremalt poolt tuleval liiklusvahendil.

Mingi liiklusvahendi sõitmisel ristteele teatud suunas on lubatud samaaegselt mistahes liiki liiklusvahendil liikuda vastassuunas.

Autod, mis annavad sireen-tüüpi helisignaali ja samuti sõjaväe autokolonnid võivad ületada reguleerimata liiklusega ristteed väljaspool igasugust järjekorda; seejuures peavad nad vähendama liiklemiskiirust niivõrd, et see tagab ohutu liiklemise.

Liikumissuuna mistahes muutmisel (pöörded, pöörded tagasisuunas, kohtade vahetamine ridades, sõitmine ühelt sõidurajalt teisele) peavad juhid reguleerimata liiklusega ristteedel andma teed otsesuunas sõitvatele liiklusvahenditele, nii vastusõitvaile kui ka tagantlähenevaile (näiteks trammile).

Pöörded

Enne pööret peab juht andma märku pöördeks (vt. 48. ptk.), seejärel vähendama liikumise kiirust ja asuma sõidurajale, mis vastab edasise liikumise suunale (vt. sama peatüki esimene osa).

Pöördel paremale on liiklusvahendi juht kohustatud: aeglaselt lähenema kõnniteele (teepeenrale) ja sõitma ümber nurga kiirusega mitte üle 5 km tunnis (Moskvas mitte üle 10 km tunnis), segamata seejuures teisi liiklusvahendeid ja andes teed jalakäijatele; keelatud on mööduda vasakult poolt liiklusvahendeist, mis on rivistunud risttee juurde (vt. valgusfooride tähendust 50. peatükis).

Pöördel vasakule on liiklusvahendi juht kohustatud: asuma äärmisele vasakpoolsele sõidurajale, sõitma risttee keskele aeglaselt ja lõikamata nurka ning jääma seal peatuma mitte lähemal kui 1 m lähimast trammiröövpmest või röövpmete puudumisel — liiklussuunas kulgevast tee telgjoonest või reservtsooni pikendusest (röövpmetega ja tänava telgjoonega, mis asetsevad risti sõidusuunaga, seejuures arvestada ei tule).

Pärast peatust reguleerimata risttee keskel võib liikuma hakata alles pärast seda, kui lakkab liiklemine otsesuunas. Kui liiklemist otsesuunas ei ole, siis peatumine risttee keskel ei ole kohuslik, kuid pöörde ajal võib liikuda kiirusega ainult 5 km tunnis (Moskvas 10 km tunnis).

Pöördel tagasisuunas peab juht sõitma kiirusega mitte üle 5 km tunnis (Moskvas mitte üle 10 km tunnis) ja nii, et mitte segada liiklust ja tekitada ohtu teistele liiklejatele.

Kui tänava (tee) sõidutee laius antud suunas ei võimalda tagasi pöörata ilma tagurpidikäiku kasutamata (tavaliselt kolme- või neljarealise liikluse puhul), siis tuleb enne pöörde sooritamist juhtida auto tee telgjoone (reservtsooni) juurde, silmas pidades kõiki vasakule pöörde kohta kehtivaid eeskirju. Kitsail tänavail tuleb otsesuunalise liikluse läbilaskmiseks peatuda kõnnitee ääres, pidades seejuures silmas kõiki peatumise eeskirju.

Liiklemise eeskirjadega on pööre tagasisuunas lubatud igal pool tänavatel (teedel), väljakutel ja nii reguleeritud kui ka reguleerimata liiklusega risttänavail, kuid seejuures silmas pidades kõiki vasakule pöörde kohta kehtivaid eeskirju, sest kõik vasakule pöörde kohta kehtivad piiramised käivad täiel määral ka tagasisuunas pööramise kohta (vt. märgi „Lubatud liikumissuund" mõjupiirkonna kirjeldust 51. peatükis).

Liiklemise eeskirjadega on mõnedes linnades pööre tagasisuunas reas kohtades keelatud. Näiteks Moskvas on pööre tagasisuunas keelatud järgmistel juhtudel: a) lähemal kui 30 m ristteedest ja väljakutest; b) raudtee-ülesõidukohtadel ja lähemal kui 30 m neist; c) sildadel ja sildade all; d) jalakäijate ülekäiguradadel; e) sõiduteele joontega tähistatud ooteplatvormide piirkonnas.

Auto ümberpööramine tagurpidikäiguga on keelatud ristteedel ja lähemal kui 10 m (Moskvas lähemal kui 30 m) ristteest ja tänavate ning teede käänakuil, kui nähtavus on väiksem kui 60 m. Kuna auto ümberpööramine tagurpidikäiguga on seotud auto vahepealse peatamisega, siis säärane ümberpööramine ei ole lubatav kohtades, kus peatumine on keelatud (vt. 48. ptk.).

Tänavail, kus toimub trammi-, trollibussi- või autobussiliiklus, on kehtestatud täiendavad piiramised: a) pööre tagasisuunas on lubatud ilma tagurpidi sõitmiseta; b) väljaspool risttänavat on pööre tagasisuunas lubatud mitte lähemal sõiduteele märgitud pöördekoha joontest ja kui need jooned puuduvad — mitte lähemal kui 60 m (Moskvas 100 m) enne või pärast risttänavat.

Sõitmine väljakuil

Väljakuil toimub liiklemine parempoolse ringliikumisena, s. o. vastu kellaosuti liikumise suunda. Juhul kui väljaku ületamine on lubatud ka otsesuunas, on väljaku ette üles seatud märk „Lubatud liikumissuund" või on sillutisele kantud liiklemissuuna jooned.

Sõidutee laiuseks ringliiklusega väljakuil loetakse vahemaad kõnnitee servast kuni väljaku keskkohta tähistava valge sõõrini. Kui väljaku keskkoht ei ole tähistatud, siis paiknevad liiklusvahendid väljakul sõitmisel ühes sõidureas (Moskvas kahes sõidureas).

1. Kui kaugel ristteest peab juht alustama ümberrivistamist ühelt sõidurajalt teisele vasakule pööramiseks? Paremale pööramiseks?
2. Missuguse kiirusega tuleb sõita ümberrivistamisel?
3. Mitme meetri kaugusel ristteest peab ümberrivistamine olema lõpetatud?
4. Kuidas paiknevad liiklusvahendid risttee ääres, kui sõidutee laius on 7 m? 10 m? 18 m?
5. Kus tuleb alustada ümberrivistamist pöördeks vasakule või pöördeks tagasisuunas, kui lähemal ristteel on pööre vasakule keelatud?
6. Kuidas paiknevad liiklusvahendid risttee piiril, kui sõidutee laius on 10 m ja kui pööre parempoolsele ristteele on keelatud?
7. Kus peab juht peatama oma liiklusvahendi, kui valgusfoori signaal või reguleerija näitab, et edasiliikumine on keelatud?
8. Missuguseil liiklusvahendeil on eesõigus ületada reguleerimata liiklusega ristteed üheliigliste tänavate (teede) korral? Kallaktee korral üheliigilistel tänavatel (teedel)?
9. Millises järjekorras toimub reguleerimata liiklusega risttee ületamine üheliigiliste (nii liiklemise iseloomu kui ka tee-profiili järgi) tänavate (teede) korral?
10. Millisel üheliigilistest autodest on eesõigus ületada reguleerimata liiklusega ristteed, kui ristuvad tänavad on üheliigilised ja kui autod lähenevad korraga kahelt poolt? Kolmelt poolt?
11. Milliste liiklusvahendite suhtes on sõiduautol eesõigus ületada reguleerimata liiklusega ristteed üheliigiliste tänavate (teede) korral? Millistele liiklusvahenditele peab sõiduauto teed andma?
12. Millistele liiklusvahenditele peab veoauto juht teed andma reguleerimata liiklusega ristteel üheliigiliste tänavate korral?
13. Millistel autodel on õigus läbida reguleerimata liiklusega ristteed väljaspool igasugust järjekorda? Missuguse kiirusega peavad nad lähenema ristteele? Kuidas peavad nende autode juhid märku andma oma lähenemisest?
14. Mida peab tegema juht, et ette valmistada pöördeks ristteel?
15. Milliseid eeskirju tuleb täita pöördel paremale? Pöördel vasakule?
16. Missuunaline liiklus takistab pööret vasakule?
17. Millistel tingimustel võib pöörata vasakule, kui tänaval toimub kahesuunaline liiklemine?
18. Millistel tingimustel on lubatud pöörded ja pöörded tagasisuunas reguleerimata liiklusega ristteedel, samuti manööverdamine tänavatel (teedel)?
19. Kuidas tuleb auto ümber pöörata laiadel tänavatel liikumiseks vastassuunas?
20. Millised piiramised on kehtestatud liiklusvahendite tagasisuunda pööramise kohta? Missugustel juhtudel kasutatakse neid piiramisi?
21. Millistes kohtades on pööre tagasisuunas lubatud? Millistes kohtades on pööre tagasisuunas keelatud?
22. Milline üldine liiklemise kord on kehtestatud väljakutel?
23. Millistel juhtudel võib väljaku läbida otsesuunas?
24. Kuidas määratakse sõidutee laius ühes suunas ringliikumisega väljakutel?

LIIKLEMISE AKTIIVSED REGULEERIMISE VAHENDID JA VIISID

NSV Liidus kasutatakse valgusfoore, mis annavad erivärvi valgussignaalidega märku juhtidele ja jalakäijatele.

Kolme- ja neljakülgsetel ristteedel asuvaid valgusfoore tuleb liiklusvahendi juhil vaadelda kui ühist valgusfoori, sõltumatult valgusfooride arvust ja nende asukohast (kas risttee keskel või tänavanurkadel). Teiste sõnadega, kui ristteel on mitu valgusfoori, peab liiklusvahendi juht ristteele väljasõitmisel tähele panema ainult tema ees oleva esimese valgusfoori märktuld ja ta võib lõpetada risttee ületamise või pöörde, hoolimata teiste valgusfooride märktuledest, juhindudes liiklemise eeskirjadest.

Ring- või segaliiklusega väljakutel, bulvarite ristumiskohtadel ja viie ning rohkem tänava ristumiskohtadel tuleb juhil arvestada eraldi tema sõiduteel asuva valgusfoori märktulega. Siin kasutatakse „sisenemise" ja „väljumise" valgusfooride mõisteid. „Sisenemise" valgusfoorid esinevad ristumiskohale sissesõitmisel, „väljumise" valgusfoorid aga ristumiskohast väljasõitmisel. Mõnikord esinevad väljakutel veel vahepealsed valgusfoorid.

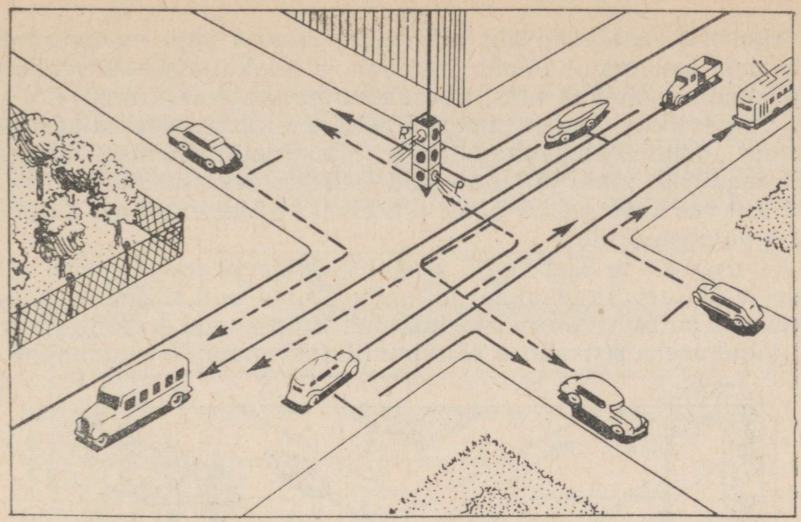
Märktulede lihtlülitusega valgusfoorid

Märktulede lihtlülitusega valgusfoorides, mis on kõige enam levinud, on juhi poole pööratud ainult üks süüdatud märktuli, kuna teised samas suunas asuvad märktuled on kustutatud. Ühenimelised märktuled asetsevad ühe tänava telje sihis, kusjuures vastupidise tähendusega märktuled asetsevad teineteise suhtes täisnurga all. Valgusfoori kollane märktuli süüdatakse enne põhimärktulede vahetamist kõigis neljas suunas.

Sõltumatult tüübist, konstruktsioonist, asukohast ja töötamisviisist, on valgusfoori märktuledel järgmised tähendused.

Roheline märktuli lubab liiklusvahenditel sõita ristteele ja takistamatult edasi liikuda otse ja paremale ning jalakäijatel ületada sõiduteed. Pöörded vasakule, sealhulgas ka pöörded tagasisuunas, on lubatud rohelise märktule korral: a) kolme- ja neljakülgsetel ristteedel tingimusel, et see ei takista ristteed otsesuunas läbivaid liiklusvahendeid; b) ring- või segaliiklusega väljakutel, viie või rohkema tänava ristumiskohtadel ja bulvarite ristumiskohtadel — kui süüdatakse roheline märktuli („väljumise" valgusfoor).

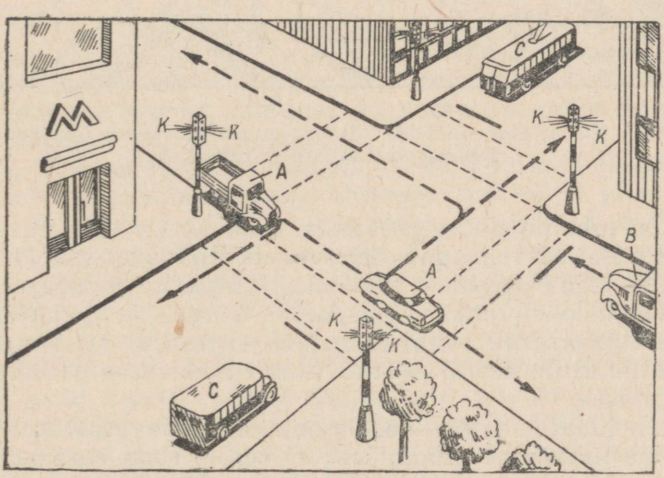
Joonisel 149 on skemaatiliselt kujutatud neljakülgne risttee; punktiirjoonega on tähistatud suunad, millistes lubatakse liikuda ainult tingimusel, et see ei takista põhisuunas (tähistatud täisjoonega) liikuvaid liiklusvahendeid.



Joon. 149. Liiklusvahendite liikumissuundade skeem neljakülgsel ristteel valgusfoori märktulede tavalise asetuse korral.

Kollane märktuli keelab liiklusvahendeil sõita ristteele („stopp" — ristteele lähenevatele liiklusvahenditele — *B* joonisel 150).

Kollase märktule süttimise ajal ristteel või jalakäijate ülekäigurajal asuvad liiklusvahendid ja jalakäijad peavad jätkama liikumist lubatavas suunas ja vabastama risttee (*A* joonisel 150). Kollane märktuli tähendab: „Tähelepanu, valmis olla algavaks liiklemiseks!"

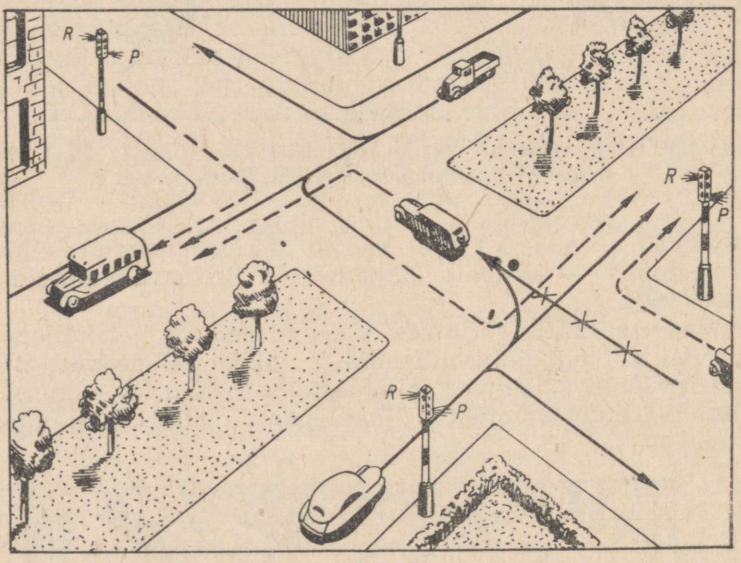


Joon. 150. Kollase märktule kolm tähendust.

Mõnedel ristteedel, kus liiklemine ei vaja veel reguleerimist, kuid oma iseloomult nõuab juhtidelt ja jalakäijatelt suurendatud tähelepanu, seatakse üles ühesektsiooniline valgusfoor kollase plinkiva (vilkuva) märktulega. Plinkiva kollase märktulega valgusfoor lubab liiklusvahenditel ja jalakäijatel ületada ristteed, kuid manitseb juhte ja jalakäijaid erilisele ettevaatusele.

Moskvas kasutatakse öösel plinkivat kollast märktuld ka tavalistes valgusfoorides.

P u n a n e m ä r k t u l i keelab liiklusvahendeil sõita ristteele, välja arvatud kolmel alltoodud juhul, mil liiklusvahendite liikumine on üldise erandina lubatud. Kuid nende erandite juures on tingimuseks ristsuunas sõitvate liiklusvahendite puudumine.



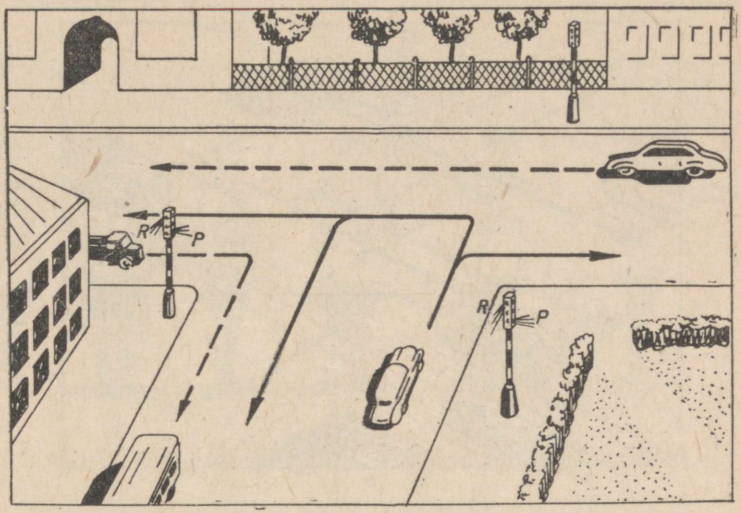
Joon. 151. Liiklusvahendite liikumissuundade skeem ühesuunalise liiklusega tänavate ristumiskohal.

1. On lubatud pööre paremale, kuid ainult tingimusel, et see ei sega vasakult ristsuunas lähenevaid liiklusvahendeid. Joonisel 149 on pöörded paremale tähistatud järgmiste joontega: täisjoonega valgusfoori rohelise märktule korral ja punktiirjoonega punase tule korral. Mitmekülgsetel ristteedel võib valgusfoori punase märktule korral pöörata ainult lähemasse parempoolsesse risttänavasse.

2. On lubatud pööre vasakpoolsesse tänavasse, kus on ühesuunaline liiklemine, tingimusel, et see ei sega paremalt ristsuunas sõitvaid liiklusvahendeid. Selle erandi erijuhuks on pöörded bulvaritele ja ringliiklusega väljakutele. Sel juhul on pööre vasa-

kule lubatud ainult „väljumise "(vahepealse) valgusfoori punase märktule korral.

Joonisel 151 (ühesuunalise liiklusega tänavate ristumine) on punktiirjoonega näidatud suunad, milles liiklemine on lubatud ainult tingimusel, et see ei sega näidatud põhisuunas liikuvaid liiklusvahendeid. Ristidega märgitud joonega on näidatud lubatav liiklemine „väljumise" valgusfoori punase märktule korral.



Joon. 152. Liiklusvahendite liikumissuundade skeem T-kujulisel ristteel.

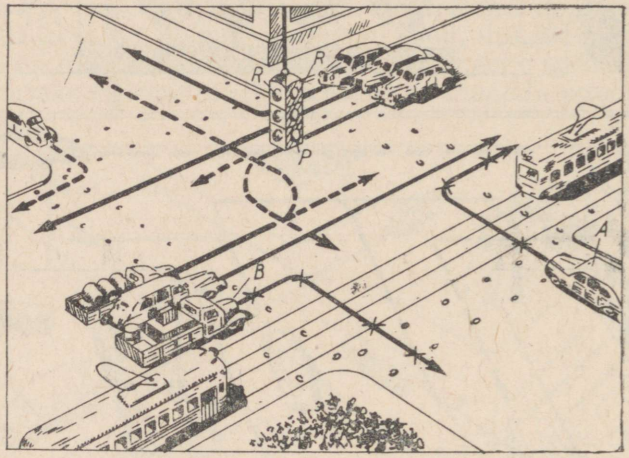
Kuid tuleb silmas pidada, et on olemas näiva ühesuunalise liiklusega tänavad, mispuhul ristumiskohtades rööpmeteta liiklusvahendite liiklus on ühesuunaline, kui trammiteed kulgevad kahes suunas. Nendel juhtudel on pööre vasakule valgusfoori punase märktule korral keelatud.

3. On lubatud sõita otsesuunas T- ja Y-kujulistel ristteedel, kuid ainult suubuvale tänavale vastaspoolsel küljel ja ainult tingimusel, et see ei sega suubuvalt tänavalt tulevaid ja vasakule pööravaid liiklusvahendeid. Joonisel 152 on need suunad, milledes liiklemine on lubatud ainult tingimusel, et see ei sega põhisuunas liikuvaid liiklusvahendeid, tähistatud punktiirjoonega.

Ristteedel, kus trammiliinid kulgevad kahes suunas tänava ühel poolel, on auto *A* (joon. 153) pööre paremale (ristidega märgistatud joon) lubatud ainult valgusfoori rohelise märktule korral, samal ajal kui auto *B* pööre paremale on lubatud ainult punase märktule korral; teisel tänavapoolel toimuvad pöörded tavalises korras (vt. vastavalt täis- ja punktiirjooni).

Sireeniga autode juhtidel on teenistusülesande täitmisel

õigus ületada ristteed, kui on olemas vaba läbipääs, sõltumatult valgusfoori märktuledest; kuid seejuures tuleb vähendada liikumise kiirust niivõrd, et see tagab ohutu liikluse. Teiste liiklusvahendite juhid, kuuldes sireeni, on kohustatud peatama oma liiklusvahendi ka edasiliikumist lubava märktule korral, et mitte ette jääda sireen-tüüpi signaaliga autole, ükskõik millises suunas viimane ristteed ka läbiks.



Joon. 153. Pöörded ristteel, kus trammitee asetseb tänava ühel poolel.

Militsionäär-reguleerija

Ristteedel reguleerib militsionäär liiklemist oma kehaasendi muutmisega ja käte asendiga, kusjuures sõltuvalt käte asendist võib keha asendiga määratud põhimärguande iseloom muutuda.

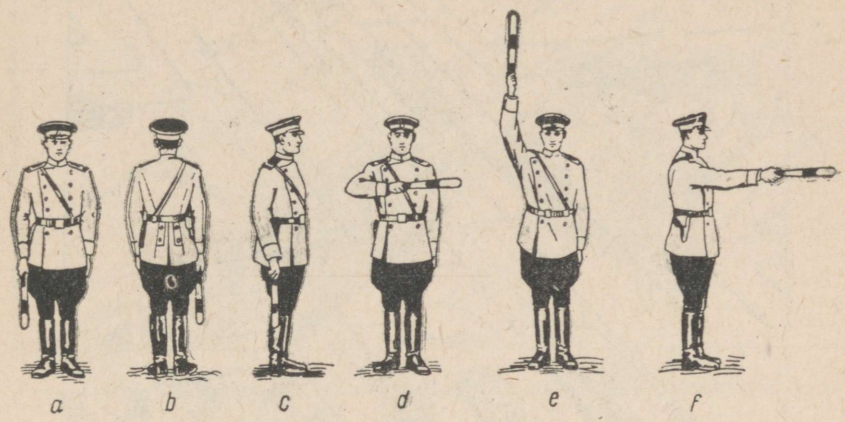
Kui militsionäär-reguleerija asub ristteele lähenevate jalakäijate ja liiklusvahendite poole n ä o g a või s e l j a g a (joon. 154, *a* ja *b*), siis see asend vastab valgusfoori punasele märktulele.

Kui militsionäär-reguleerija asub ristteele lähenevate jalakäijate ja liiklusvahendite poole k ü l j e g a (joon. 154, *c*), siis võivad jalakäijad ja liiklusvahendid takistamatult ületada risttee otsesuunas või pöörata paremale. Selle asendi puhul võivad liiklusvahendid pöörata vasakule, sealhulgas ka liikumiseks tagasisuunas, ainult militsionääri lubava märguande korral.

See militsionääri-reguleerija asend vastab rohelisele märktulele, s. o. lubab takistamatult edasi liikuda ainult ristteele lähenevaid liikuvaid liiklusvahendeid. Risttee juures peatunud jalakäijad ja liiklusvahendid ei tohi kohe alustada liikumist, kui reguleerija pöördub nende poole küljega, vaid alles siis, kui ta annab

lubava märguande (kõige enam levinud märguanne on näidatud joonisel 154, *d*).

Ajavahemik militsionääri pöördumishetkest kuni lubava märguande andmise hetkeni on ette nähtud risttee vabastamiseks endises suunas liikuvatest liiklusvahenditest, samuti nagu valgusfoori kollase märktule korral. Täielikult vastab valgusfoori kollasele märktulele samuti militsionääri-reguleerija asend ülestõstetud parema käega (joon. 154, *e*).



Joon. 154. Militsionääri-reguleerija asendid ja märguanded.

Militsionääri-reguleerija asend väljasirutatud parema käega (joon. 154, *f*) keelab ületada ristteed otsesuunas ja pöörata vasakule kolmelt küljelt: militsionääri rinna ja selja poolt ning täiendavalt ta paremalt küljelt (trammid ei või liikuda otsesuunas isegi vasaku õla poolt). Militsionääri sellise asendi juures on lubatud liiklusvahenditel pööre vasakule väljasirutatud käe suunas ja samuti liikumiseks tagasisuunas.

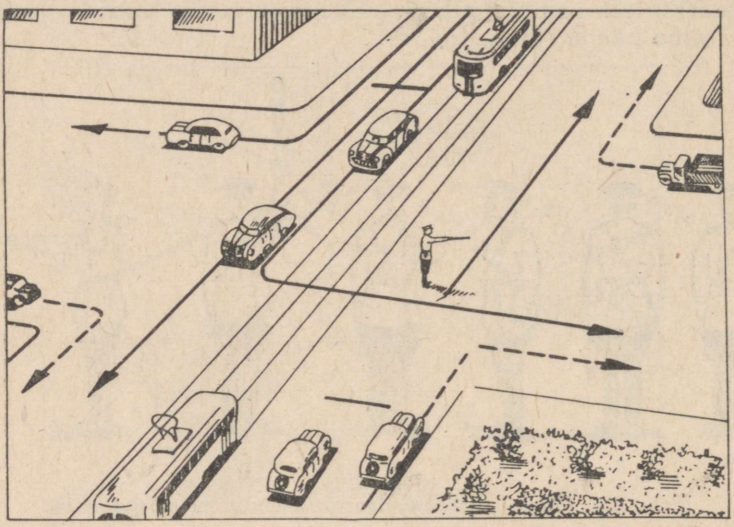
Joonisel 155 on punktiirjoontega näidatud suunad, milles on lubatud liikumine ainult tingimusel, et see ei sega joonisel näidatud põhisuundades sõitvaid liiklusvahendeid.

Militsionääri poolt reguleeritavatel ristteedel toimub pööre vasakule vastavalt tüüpeeskirjadele tavalises korras — liiklusvahendid sõidavad ristteele ja ootavad küljega nende poole seisvalt militsionäärilt märguannet pöörde lõpetamiseks. Moskvas ja mõnedes teistes linnades võib sõita risttänavale, kus liiklemist reguleerib militsionäär, alles siis, kui viimane annab märguande pöördeks (joon. 154, *f*); kuni selle märguandeni seisavad liiklusvahendid stopp-joone taga.

Mõnikord esineb vajadus korrigeerida (parandada) automaatselt ümberlülitatava valgusfoori märktulesid. Sel juhul võib militsionäär-reguleerija minna risttee keskele ja ilma valgusfoori välja lülitamata anda märguandeid; liiklusvahendite juhtidel ja

jalakäijatel tuleb liigelda vastavalt militsionääri-reguleerija märguannetele, kuigi need ei vasta valgusfoori märguannetele.

Kui valgusfoor on rikkis ja kui ei ole militsionääri-reguleerijat, siis peavad liiklusvahendite juhid ületama risttee vastavalt reguleerimata ristteedel toimuva liikluse kohta kehtivatele üldeeskirjadele.



Joon. 155. Liiklusvahendite liikumissuundade skeem, kui vastavalt militsionääri märguandele on risttee ületamine kolmest küljest keelatud.

Märktulede erilülitusega valgusfoorid

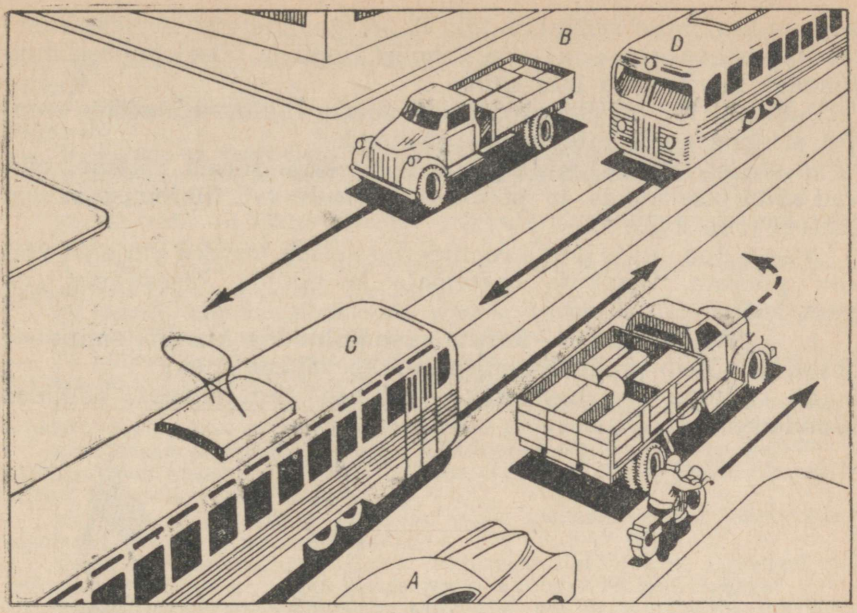
Jooniselt 156 on näha, et liiklusvahendi pööre vasakule segab järgmisi liiklusvahendeid:

1) taga otsesuunas sõitvat rööpmeteta liiklusvahendit *A*;
2) vastuliikuvat rööpmeteta liiklusvahendit *B*;
3) tagant lähenevat trammi *C*;
4) vastutulevat trammi *D*.

Nagu nähtub jooniselt 155, toimub pööre vasakule takistamatult, kui risttee ületamine on keelatud kolmest küljest.

Üha laialdasemalt hakkab levima märktulede erilülitus, mispuhul valgusfooril on punased märktuled mitte kahes, vaid kolmes küljes, sest see võimaldab liiklusvahendil ohutult pöörata vasakule. Selle lülituse puuduseks on asjaolu, et juht, kelle poole on pööratud roheline märktuli, ei tea, et valgusfoori vastasküljel põleb punane märktuli ja hakkab pöörama paremale alles siis, kui vastutulevad liiklusvahendid peatuvad, s. t. viivitusega.

Risttee läbilaskevõime suurendamise eesmärgil kasutatakse eksperimentaalselt spetsiaalseid „vasakule pöörde" märktulesid.



Joon. 156. Liiklemise takistused ristteel liiklusvahendi pöördel vasakule.

Moskvas on konstrueeritud neljasektsiooniline valgusfoor, millel on igas küljes neli läätse; ülemised läätsed on rohelised. Kui punased märktuled on sisse lülitatud valgusfoori kolmes küljes, siis põlevad neljandas küljes kaks rohelist märktuld. Signaal „kaks rohelist" näitab, et vastuliikumine on keelatud ja võimaldab seega takistamatult pöörata vasakule. Valgusfoori ühe rohelise märktule korral peavad juhid, kes kavatsevad pöörata vasakule, ootama kaht rohelist märktuld stopp-joone taga. Selline reguleerimisviis vastab täielikult liikluse reguleerimisele militsionääri poolt.

Leningradis on „vasakule pöörde" märguanne kombineeritud, kahevärviline: harilikus valgusfooris lülitatakse üheaegselt sisse roheline ja kollane tuli.

Kuna valgusfoori väliskuju järgi ei saa kindlaks teha, kas „vasakule pöörde" märguanne on ette nähtud, on vaja kasutada märki „Erilised liiklustingimused reguleeritavas teede või tänavate ristumiskohas", mis näitab, et pööre vasakule on lubatud ainult märktulede teatud kombinatsiooni korral.

Sõjaväe liiklusreguleerija märguanded

Suurte sõjaväeüksuste liikumisel linnades ja teedel reguleeritakse liiklust paiksete ja liikuvate reguleerimispostide poolt.

Sõjaväe liiklusreguleerijatel on ümber vasaku käevarre

punane lint, mille keskel on täht P. Märguannete andmiseks kasutatakse päeva ajal punast ja rohelist lippu ja öösel punase ning rohelise märktulega laternaid.

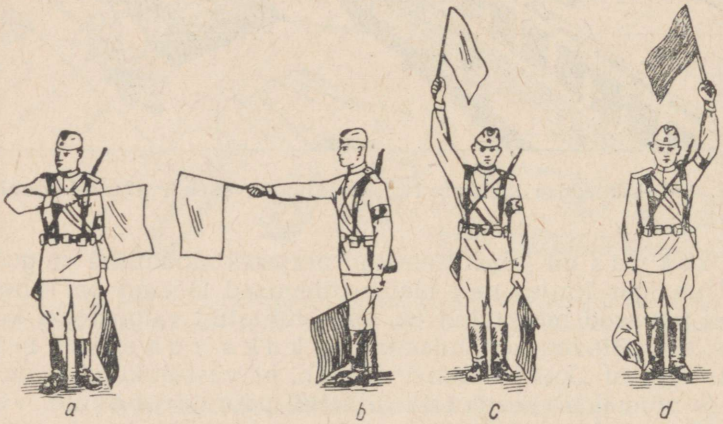
Joonisel 157 on näidatud postil seisva liiklusreguleerija asendid ja tema poolt antavad märguanded:

a — need autod, mille poole reguleerija seisab küljega, võivad sõita otsesuunas ja pöörata vasakule (vt. liiklemise skeem ristteel joon. 149);

b — autod, mille poole reguleerija seisab vasaku küljega, võivad pöörata vasakule, paremale ja liikuda otsesuunas (vt. joon. 155);

c — „Tähelepanu" — kasutatakse kohtades, kus liiklemine on ohtlik ja nõuab juhilt liikumise kiiruse vähendamist;

d — „Stopp" — kasutatakse liikluse peatamiseks kõikides suundades.



Joon. 157. Sõjaväe liiklusreguleerija asendid ja märguanded.

Liikluse organiseerimise ja suunamise kohta käivaid reguleerija märguandeid ja nõudeid peavad viivitamata ja vastuvaidlematult täitma kõik, kellele need on määratud.

Peale paiksete reguleerimispostide saadetakse välja veel liikuvad reguleerimispostid autodel ja mootorratastel.

Liiklusteenistusse kuuluvatel liiklusvahenditel on ees punane lipp, mille keskel on täht P (samuti nagu reguleerijalgi).

Kordamisküsimusi

1. Milline eritähendus on mõnedel valgusfooridel, mis on üles seatud väljakutel ja bulvaridel?
2. Kuidas paiknevad ümberlülitamisel valgusfoori märktuled risttee külgede suhtes?
3. Milline tähendus on valgusfoori rohelisel märktulel?
4. Millistes suundades on liiklemine lubatud neljakülgsel ristteel rohelise märktule korral?

5. Milline tähendus on valgusfoori kollasel märktulel?
6. Kuidas peavad juhid toimima kahesektsioonilise valgusfoori kollase märktule korral, kui nad lähenevad ristteele? Asetsevad ristteel? Seisavad ristteel?
7. Milline tähendus on kollasel plinkival märktulel? Milleks ta juhti kohustab?
8. Milline on valgusfoori punase märktule üldine tähendus?
9. Millistel juhtudel võib punase märktule korral pöörata paremale? Pöörata vasakule? Läbida risttee otsesuunas?
10. Mis vahe on liiklusvahendite paremale pööramise tingimustes rohelise ja punase märktule vahel?
11. Kuidas peab liikuma auto punase märktule korral paremale, et mitte segada teisi liiklusvahendeid? Vasakule? Otse?
12. Millise märktule korral võib pöörata paremale tänaval, kus pärast pööret tuleb ületada selle tänava paremal poolel asetsev trammitee?
13. Millise märktule korral võib pöörata paremale, kui enne pööret tuleb ületada tänava ühel poolel asetsev trammitee?
14. Millistel autodel on õigus ületada risttee, sõltumatult valgusfoori märktuledest? Kuidas peavad nende autode juhid märku andma oma lähenemisest?
15. Millised ja millisel määral militsionääri-reguleerija kehaasendid ja käteliigutused vastavad valgusfoori punasele märktulele? Rohelisele märktulele? Kollasele märktulele?
16. Millal võib alustada liikumist risttee ületamiseks, kui militsionäär-reguleerija pöördus juhi poole küljega?
17. Millistes suundades võivad liiklusvahendid jätkata liiklemist, kui militsionäär-reguleerija seisab nende poole küljega? Näoga? Seljaga?
18. Kui militsionäär-reguleerija käsi (sau) on sirutatud ette, siis kuhu võivad liikuda liiklusvahendid, mis lähenevad ristteele militsionäärist vasakult? Paremalt? Militsionääri selja tagant? Militsionääri poole eest?
19. Kuidas tuleb pöörata vasakule valgusfoori rohelise märktule korral? Sel korral, kui liiklemist reguleerib militsionäär? Missugune erand on sel juhul paremale pöörde reeglites?
20. Milliste militsionääri-reguleerija märguannete korral võivad risttee juures peatunud liiklusvahendid jätkata liiklust otsesuunas? Paremale? Vasakule?
21. Milline tähendus on militsionääri-reguleerija märguannetel kohtades, kus liiklemist reguleeritakse valgusfooriga?
22. Kuidas peavad liiklusvahendid ületama ristteed, kui valgusfoor on vigastatud ja ei ole militsionääri-reguleerijat?
23. Milliseid erilülitusi kasutatakse valgusfoorides?
24. Milline eraldusmärk on sõjaväe liiklusreguleerijal?
25. Milliste kehaasendite ja märguannetega reguleerivad liiklemist sõjaväe liiklusreguleerijad?

51. PEATÜKK

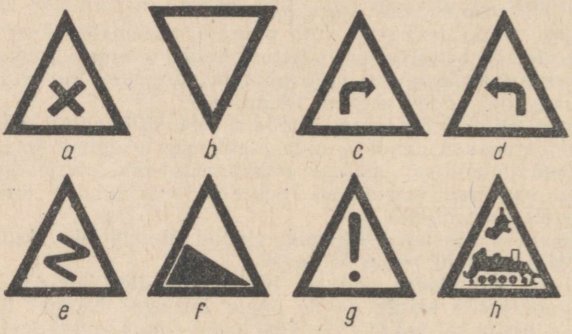
LIIKLUSMÄRGID

Liiklusmärkideks nimetatakse leppemärke, mis seatakse teedele ja tänavatele, kus toimub auto- ja hobuliiklus. Liiklusmärkide ülesandeks on anda liiklusvahendite juhtidele juhiseid sõiduteel valitsevate tingimuste kohta ja õige ning ohutu liiklemise tagamine. Seega on liiklusmärgid liikluse reguleerimise abinõuks.

Vastavalt oma ülesande iseloomule jagunevad liiklusmärgid kolme rühma: a) hoiatavad märgid, b) keelavad märgid, c) osutavad märgid. Tekstis toodud märkidel on kasutatud värvide tähistamiseks järgmist viirutust: ristviirutus — punane; vertikaalviirutus — roheline; kõikide märkide tagapõhi on kollane.

Hoiatavad märgid

Need märgid hoiatavad liiklusvahendite juhte lähenemisest ohtlikule kohale sõiduteel. Iga hoiatav märk nõuab juhilt erilist tähelepanu ja liikumise kiiruse vähendamist niivõrd, et ohtliku koha ees oleks võimalik liiklusvahendit viivitamata peatada. Hoiatavad märgid seatakse 120—180 m kaugusele ohtlikust kohast parempoolsele teepeenrale sõidutee äärde (välja arvatud märgid „Oht" ja „Raudtee-ülesõidukoht").



Joon. 158. Hoiatavad märgid:
a — „Risttee"; *b* — „Peatee"; *c* — „Pööre paremale"; *d* — „Pööre vasakule"; *e* — „Looklev tee"; *f* — „Järsk teelang"; *g* — „Muud ohud"; *h* — „Raudtee-ülesõidukoht".

„Risttee" (joon. 158, *a*). See märk osutab lähenemist ristumiskohale teise autoteega. Seejuures ei ole tähtis, missugune on ristumiskoht — kas neljakülgne või „T"-kujuline. Risttee ületamisel tuleb liiklusvahendite juhtidel rangelt kinni pidada läbisõidu järjekorrast, liikumise kiirusest ja muudest ettenähtud eeskirjadest (vt. 49. peatükk).

„Peatee" (joon. 158, *b*). See märk seatakse kõrvalteele 25—35 m kaugusele enne peateega ristumist (sõltumatult sellest, et 120—180 m kaugusel on märk „Risttee").

Märk nõuab mistahes liiklusvahendi juhilt läbisõidu eesõiguse andmist ristsuunas liikuvatele liiklusvahenditele ja vajaduse korral peatamist enne ristteed.

Moskvas tuleb liiklemise eeskirjade kohaselt märk „Peatee" seada ka säärase teelõigu ette (25—35 m kaugusele), kus sõidutee kitseneb ja seetõttu möödasõit vastuliikujast on raskendatud.

„Pööre paremale" (joon. 158, *c*), „Pööre vasakule" (joon. 158, *d*). Need märgid seatakse teekäänakute ette ja nende ülesandeks on hoiatada juhti lähenevast käänakust paremale või vasakule (vastavalt noole suunale).

Märgid seatakse järskude teekäänakute ette, kus suure kiirusega sõitmine on seotud teelt väljasõitmise ohuga, samuti

halva nähtavusega teekäänakute ette, kus esineb oht peale sõita takistustele.

„Looklev tee" (joon. 158, *e*). See märk seatakse mitmes suunas lookleva mägitee ette. Kui lookleva teeosa pikkus on üle 2000 m, siis seatakse märgid üles iga 2000 m järel. Märk juhib tähelepanu suuremale ohule kui märgid „Pööre paremale" ja „Pööre vasakule".

„Järsk teelang" (joon. 158, *f*). See märk seatakse enne teelangu, kui langu kallak on üle 8 m tee iga 100 m kohta (8% ehk umbes 4,5° nurk); liikumisel teelangul otseülekandel ei anna mootoriga pidurdamine vajalikku efekti, auto pidurdusteekond aga kasvab tunduvalt.

Märk seatakse ka tee pikiprofiili murdepunkti ette, s. o. ettepoole künka tippu (sel juhul seatakse märk tõusuosale), kui vastupidiste kallakute summa on üle 8%.

„Muud ohud" (joon. 158, *g*). See märk seatakse mittekorrasoleva teeosa ette (tee või silla remont, ebatasane või libe teekate jne.).

„Raudtee-ülesõidukoht". See märk seatakse raudtee-ülesõidukoha ette. Kummalegi poole nii valvatud kui ka valvamata laia- ja kitsaröövpmelise raudtee ülesõidukohta seatakse maanteel kaks märki paremale teepoolele (liikumissuunas): üks 120—180 m kaugusel lähimast rööpmest, teine 40—45 m kaugusel lähimast rööpmest. Raudtee-ülesõidukoha võib ületada ainult siis, kui on veendutud liiklemise täielikus ohutuses.

Keelavad märgid

Keelavaid märke kasutatakse peamiselt neil juhtudel, kui on vaja kehtestada kohaliku iseloomuga liiklemise piiramisi, mis ei ole ette nähtud liiklemise eeskirjades.

Märgid paigutatakse selle koha juurde, kust algab keelupiirkond. Märgi mõjupiirkond algab märgi ülesseadmiskohast ja ulatub sealt edasi liiklusvahendite liikumise suunas.

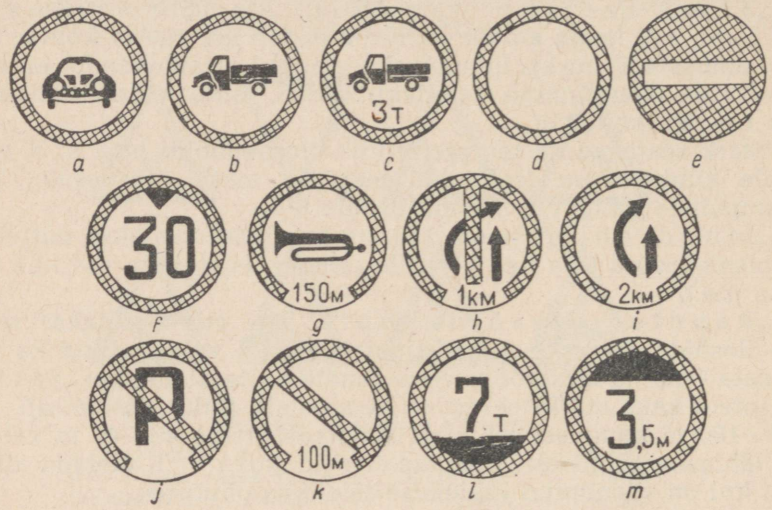
„Autode liiklemine keelatud" (joon. 159, *a*). Märk keelab läbisõidu iga tüüpi autodele. Märk keelab läbisõidu ka veokitele, traktoritele ja iseliikuvaile tee-ehitusmasinaile.

„Veokite liiklemine keelatud" (joon. 155, *b* ja *c*). Joonisel 155, *b* kujutatud märk keelab läbisõidu kõigile veoautodele ja hobuveokitele, sõltumatult sellest, kas nad sõidavad koormaga või ilma.

Kui ei ole vaja täielikult keelata veoautode liiklemist, vaid on ainult vaja piirata suure kandejõuga autode liiklemist, siis näidatakse märgil arvuga ja tähega kandejõud tonnides (joon. 159, *c*). Tänavatel, kus on üles seatud selline märk, on keelatud läbisõit autodele, millede kandejõud on võrdne või suurem märgil tähendatud kandejõust, sõltumatult sellest, kas nad liiguvad koormaga

või tühjalt; samuti on keelatud läbisõit traktoritele, veokitele ja tee-ehitusmasinatele.

„Läbisõit keelatud" (joon. 159, *d*). Märk keelab läbisõidu rööpmeteta liiklusvahenditele, välja arvatud ühiskondlikult kasutatavad autobussid ja trollibussid. Märk ei keela liikumist käsikärudele, kelkudele ja jalakäijatele, kes lükkavad käekõrval jalgratast.



Joon. 159. Keelavad märgid:
a — „Autode liiklemine keelatud"; *b, c* — „Veokite liiklemine keelatud"; *d* — „Läbisõit keelatud"; *e* — „Sissesõit keelatud"; *f* — „Piiratud kiirus"; *g* — „Helisignaali andmine keelatud"; *h* — „Möödasõit keelatud"; *i* — „Möödasõit veoautodele keelatud"; *j* — „Parkimine keelatud"; *k* — „Peatamine keelatud"; *l* — „Piiratud koormus"; *m* — „Piiratud kõrgus".

Iga ülalnimetatud märk keelab vastavatel liiklusvahenditel ainult läbisõitu. Kui aga sõidu sihtkoht asub selle märgi taga asuvas teeosas, siis on liiklusvahenditel lubatud sisse sõita sihtkohale lähimast põiktänavast; kui aga põiktänavat ei ole, siis sihtkohale lähimast tänavaotsast. Märgi „Läbisõit keelatud" mõjupiirkonnas tuleb liikumise kiirust vähendada.

Linnades (näiteks Moskvas) võib olla märk seatud tänavaosa lõppu (risttee ette). Sel juhul näitab märk, et ristuval tänaval on nii paremale kui ka vasakule poole läbisõit keelatud, kuid see ei takista vajaduse korral liiklemist sellel tänaval ühe kvartali piirides. Kõigi ülalnimetatud keelavate märkide mõjupiirkond ulatub märgist alates kuni lähima ristteeni.

Kui mingi liiklusvahendi läbisõitu keelav märk on seatud tee, silla või mõne teise tee-ehitise remondikohta, siis on märgi mõjupiirkonnaks vastavalt tee, silla jne. remondikoht. Nendel

juhtudel seatakse üles märk, mis näitab, kummalt poolt võib remondikohast mööduda.

„Sissesõit keelatud" (joon. 159, *e*). See märk keelab iga liiki rööpmeteta liiklusvahendite edasise liikumise. Liikuda on lubatud käsikärudel ja jalakäijatel käekõrval lükatava jalgrattaga.

Märk seatakse harilikult vaid tänava ühte otsa; sel juhul toimub tänava teisest otsast liiklemine takistamatult. Nii tagatakse ühesuunaline liiklemine.

Kui märk on seatud tänava lõppu, siis on keelatud sõita ristteele.

Märgi mõjupiirkond ulatub lähima ristteeni.

„Piiratud kiirus" (joon. 159, *f*). See märk keelab liikuda suurema kiirusega kui märgil tähendatud (arv märgil võib olla ka teine, sõltuvalt liiklemistingimustest.

„Helisignaali andmine keelatud" (joon. 159, *g*). See märk seatakse haiglate, sanatooriumide, teadusliku uurimise asutuste jne. juurde, kus tuleb vältida liigset müra. Selle märgi mõjupiirkonnas tuleb sõita sellise kiirusega, mis tagab vajaduse korral liiklusvahendi viivitamata peatamise ja täieliku ohutuse ilma helisignaali andmiseta.

„Möödasõit keelatud" (joon. 159, *h*). See märk keelab iga liiki rööpmeteta liiklusvahendite juhtidel mööda sõita mistahes mehaanilistest liiklusvahenditest. Moskvas on lubatud mööda sõita traktoritest, veokitest, iseliikuvatest ehitus- ja teedemehhanismidest, samuti ka liiklusvahendeist, mis liiguvad tehnilistest riketest tingituna vähendatud kiirusega (15 km tunnis).

„Möödasõit veoautodele keelatud" (joon 159, *i*). See märk keelab iga liiki mistahes kandejõuga veoautode juhtidel mööda sõita ükskõik millistest mehaanilistest liiklusvahenditest.

Moskvas neljarealise liiklusega tänavatel kohustab see märk juhtima veoautosid ainult teises reas. On lubatud möödasõit traktoritest, veokitest, iseliikuvatest ehitus- ja teedemasinatest ning -mehhanismidest, samuti ka liiklusvahenditest, mis liiguvad tehnilistest riketest tingituna vähendatud kiirusega.

„Parkimine keelatud" (joon. 159, *j*). See märk keelab liiklusvahendite parkimise ja lubab peatamist ainult lühimaks ajaks (reisijate peale- ja mahaminekuks või koorma peale- või mahalaadimiseks), kui see peatus ei häiri normaalset liiklemist. Märgi mõjupiirkonnas ei tohi oodata reisijaid või isikuid, kes vormistavad dokumente koorma kohta, vaid tuleb märgi mõjupiirkonnast välja sõita.

„Peatamine keelatud" (joon. 159, *k*). See märk keelab liiklusvahendite peatamise lühimakski ajaks.

Sõidutee keskele paigutatud märgid „Parkimine keelatud" ja „Peatamine keelatud" kehtivad mõlema tänavapoole kohta; sel juhul seatakse märgid vastava tänavaosa mõlemasse otsa. Sõidu-

tee parempoolsele osale (liikumise suunas) paigutatud märk kehtib ainult parempoolse tänavapoole kohta; sel juhul seatakse märk ainult maja piirkonna algusse. Kui märk on seatud sõidutee paremale poolele (liikumise suunas), siis vastassuunas sõitvate liiklusvahendite juhid ei tea kehtestatud piiramisest; sel juhul on samasugune kujutis ka märgi vastasküljel — vastassuunas sõitvate juhtide hoiatamiseks, et parkimine ja peatamine on liiklusvahendi ümberpööramisel sellel teeosal keelatud.

Viimase kuue märgi mõjupiirkond (joon. 159, *f*—*k*) ulatub:

a) kui märgi allosale on tähendatud arv ja tähed, siis näidatud ulatuses meetrites (täht „M" märkidel joon. 159, *g* ja *k*) või kilomeetrites (tähed „KM" märkidel joon. 159, *h* ja *i*); märgitud kaugused sõltuvad liiklemise tingimustest;

b) kui punane ääris märgil on alt avatud ja lubatud kaugust pole märgitud, siis kuni lähima ristteeni (märk joonisel 159, *j*);

c) kui punane ääris märgil kujutab suletud ringi, siis lähima väljakuni või peatusega ristumiseni (märk joonisel 159, *f*).

„P i i r a t u d k o o r m u s" (joon. 159, *l*). See märk keelab läbisõidu liiklusvahenditele, mille üldraskus koos koormaga (brutotonnides) ületab märgil tähendatud raskuse.

Märgi mõjupiirkond kehtib tee-ehitiste (sild, estakaad) kohta või teeosa kohta, mille kattepind on piiratud kandevõimega. See märk erineb oluliselt märgist „Veokite liiklemine keelatud":

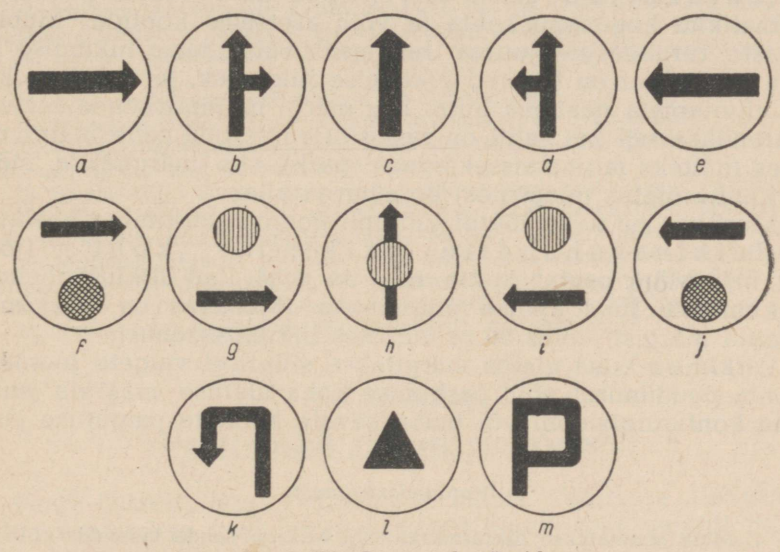
a) kui näiteks märgil „Veokite liiklemine keelatud" on kiri 4 T, siis võib 2,5-tonnine veoauto isegi täiskoormaga selle märgi mõjupiirkonnast läbi sõita, sest tema kandejõud on väiksem kui märgil näidatud; kuid seesama veoauto ei või läbi sõita märgi „Piiratud koormus" mõjupiirkonnast, kui sellel märgil on kiri 4 T, sest tema üldine kaal on üle 4 tonni;

b) kui näiteks märgil „Piiratud koormus" on kiri 4 T, siis võib 4-tonnine tühi veoauto selle märgi mõjupiirkonnas sõita, sest tema omakaal ei ole üle 4 T, kuid sama kirjaga märgi „Veokite liiklemine keelatud" korral on 4-tonnise veoauto läbisõit keelatud.

„P i i r a t u d k õ r g u s" (joon. 159, *m*). See märk keelab läbisõidu liiklusvahendeile, mille kõrgus (meetrites), arvates teepinnast (koormaga või ilma) ületab märgil tähendatud kõrguse. Märgi mõjupiirkond kehtib selle tee-ehitise (sild, tunnel jne.) kohta, mille ette ta on seatud. Märgi asukohas on möödasõit eesliikujast keelatud.

Kui kohtades, kus on üles seatud üks viimasest kahest märgist (joon. 159, *l* ja *m*), puudub ümbersõidutee, siis seatakse eelneva ristumiskoha ette teine, dubleeriv märk.

„Lubatud liikumissuund" (joon. 160, *a*—*e*). Märgid osutavad kindlaksmääratud liikumissuunda rööpmeteta liiklusvahenditele tänavail, teedel ja nende ristumiskohtades; liikumine noolega näitamata suunas on keelatud (välja arvatud väravaist sisse- ja väljasõit pöördega paremale). Kasutatakse viit erinevat märki. Märgi mõjupiirkond kehtib risttee (väljakutel lähima risttee) kohta, mille ette ta on seatud. Tänava alguses või keskel asetseva märgi „Ainult otse" mõjupiirkond ulatub lähima ristteeni (väljakuni) või mõne teise enne ristteed asuva punktini, kus on üles seatud mõnda teist suunda osutav märk.



Joon. 160. Osutavad märgid:
„Lubatud liikumissuund": *a* — „ainult paremale"; *b* — „otse ja paremale"; *c* — „ainult otsesuunas"; *d* — „otse ja vasakule"; *e* — „ainult vasakule"; „Erilised liiklustingimused tänavate ja teede reguleeritavail ristumiskohtadel": *f* — „paremale ainult punase märktule korral"; *g* — „paremale ainult rohelise märktule korral"; *h* — „otsesuunas ainult rohelise märktule korral"; *i* — „vasakule ainult rohelise märktule korral"; *j* — „vasakule ainult punase märktule korral"; *k* — „Liiklusvahendite tagasisuunas pööramise koht"; *l* — „Jalakäijad"; *m* — „Liiklusvahendite parkimise koht".

„Erilised liiklustingimused tänavate ja teede reguleeritavail ristumiskohtadel" (joon. 166, *f*—*j*). Need märgid lubavad juhtidel sõita noolega näidatud suunas ainult valgusfoori selle märktule (või militsionääri-reguleerija märguande) korral, mille värvus ühtib märgil näidatud ringi värvusega. Liiklemine nimetatud suunas mingi teise märguande korral on keelatud. Kuid need märgid ei keela liikumist

suundades, mis ei ühti noole suunaga, kui peetakse kinni kehtestatud eeskirjadest; järelikult ei ole kirjeldatud märkidel asuval noolel seda tähendust, mida omab nool märgil „Lubatud liikumissuund".

Moskvas ei kehti need märgid kella 12 öösel kuna kella 6 hommikul.

„Liiklusvahendite tagasisuunas pööramise koht" (joon. 160, *k*). See märk osutab kohta, mis on ette nähtud liiklusvahendite tagasisuunas pööramiseks tänavatel, milledel vasakule pöörded on keelatud. Seega erineb see märk märgist „otse ja vasakule", mis lubab ümber pöörata mitte ainult märgi juures, vaid ka kaugemal.

„Jalakäijad" (joon. 160, *l*). See märk osutab jalakäijate võimalikku kogunemiskohta ja võib asetseda koolide, klubide, tehaste, turgude jne. juures. Juht peab vähendama liikumise kiirust niivõrd, et on tagatud liiklemise julgeolek, ja vajaduse korral viivitamata peatama auto. Kui märgi mõjupiirkonda on vaja suurendada või kui juhil on raske orienteeruda selle märgi ulatuses (näiteks mitme sissekäiguga park), siis märgitakse mõjupiirkonna ulatus (meetrites) kolmnurga alla.

Moskvas on selle märgi mõjupiirkonnas parkimine keelatud.

„Liiklusvahendite parkimise koht" (joon. 160, *m*). Märk osutab kohta, mis on määratud liiklusvahendite parkimiseks, ilma ajalise piiramiseta (Moskvas on parkimine lubatud märgist alates 50 m ulatuses liikumissuunas).

Parkimise koha ulatus märgitakse sillutisel valgete joontega. Joonte puudumisel võib parkimise koha ulatuse määrata antud koha konfiguratsiooni või ümbritsevate hoonete paigutuse järgi.

Kordamisküsimusi

1. Mida nimetatakse liiklusmärkideks? Mis on nende tähendus? Mis liikidesse nad jagunevad?
2. Kui kaugele ohtlikest kohtadest seatakse hoiatavad märgid? Mida nõuavad need märgid liiklusvahendite juhtidelt?
3. Missugused hoiatavad märgid on kasutusel?
4. Kui kaugele ja mitu märki seatakse raudtee-ülesõidukoha ette?
5. Missuguste kohtade ette seatakse märk „Ohtlik tee"? Mida nõuavad need märgid liiklusvahendite juhtidelt?
6. Milliste kohtade ette seatakse märgid „Pööre paremale", „Pööre vasakule" ja „Looklev tee"?
7. Milline on märgi „Looklev tee" mõjupiirkond mägiteedel?
8. Millistel juhtudel seatakse märk „Järsk teelang" tõusukoha ette? Millise ohu eest see hoiatab?
9. Milliste kohtade ette seatakse märgid „Muud ohud"?
10. Kui suur on iga liiki liiklusvahendite läbisõitu keelavate märkide mõjupiirkond? Eri liiki liiklusvahendite läbisõitu keelavate märkide mõjupiirkond?
11. Kuidas jõuda sihtkohta, mis asub läbisõitu keelava märgi mõjupiirkonnas?
12. Millised märgid keelavad autode läbisõidu?
13. Milline tähendus on keelaval märgil, mis on seatud ristteele suubuva tänava lõppu?

14. Milline tähendus on veokite liiklemist keelaval märgil oleval kirjal?
15. Kui suur on märgi „Piiratud kõrgus" mõjupiirkond?
16. Milliste liiklusvahendite kohta kehtib märk „Piiratud koormus"? Kui suur on selle märgi mõjupiirkond?
17. Mis vahe on märkide „Piiratud koormus" ja „Veokite liiklemine keelatud" tähenduses, kui mõlemal on märgitud „4 T"?
18. Kui suur on märgi „Sissesõit keelatud" mõjupiirkond?
19. Kuidas jõuda sihtkohta, mis asetseb märgi „Sissesõit keelatud" mõjupiirkonnas?
20. Mis vahe on märkide „Sissesõit keelatud" ja „Läbisõit keelatud" tähenduses?
21. Millised on märgi „Piiratud kiirus" mõjupiirkonnad?
22. Milleks kohustab juhti märk „Helisignaali andmine keelatud"? Millised on selle märgi mõjupiirkonnad?
23. Milleks kohustab juhti märk „Möödasõit keelatud"? Millised on selle märgi mõjupiirkonnad?
24. Milliste tänavaosade kohta kehtivad märgid „Parkimine keelatud" ja „Peatamine keelatud" sõltuvad nende asetusest sõidutee kohal? Milline tähendus on nendel märkidel oleval kirjal? Kui suur on nende mõjupiirkond piki tänavat?
25. Missugused osutavad märgid on kasutusel?
26. Missugused on märgi „Lubatud liikumissuund" variandid?
27. Milline on vasakule pööret keelavate märkide mõjupiirkond, kui need asetsevad risttee ees? Väljaku ees? Tänava alguses?
28. Kuidas sõita tänaval, mis asetseb pööret keelavast märgist vasakul?
29. Milline tähendus on märgil „Erilised liiklustingimused tänavate ja teede reguleeritavatel ristumiskohtadel"? Millised on selle märgi variandid?
30. Millistel juhtudel seatakse üles märk „Liiklusvahendite tagasisuunas pööramise koht"? Mille poolest see erineb märgist „otse ja vasakule"?
31. Kuhu seatakse ja milleks kohustab juhti märk „Jalakäijad"?
32. Kuidas määrata märgi „Parkimiskoht" mõjupiirkond?

52. PEATÜKK

TEEJUHISED JA OHUTUSJOONED

Peale ühtsete, kogu Nõukogude Liidus kehtivate liiklusmärkide kasutatakse veel mitmesuguseid teejuhiseid, samuti märgitakse sõiduteel ohutusjooned.

Teejuhised

Tarvitatavamad teejuhised on järgmised:

a) jalakäijate ülekäigukoht („Ülekäik", „Ülekäik siin");

b) autode väljasõidukoht („Hoidu auto eest!"); seatakse väravate ja õuedest väljasõidukohtade juurde, kus on autode parkimiskoht;

c) trammitee lähedus („Hoidu trammi eest!"); seatakse tänavale väljasõidukoha ette, kui sellel tänaval on trammitee põiktänavapoolses küljes;

d) sõiduridade arv või liiklusvahendite peatamine enne ristteed; seatakse üles neil juhtudel, kui sõiduraja tavaline laius (3 m) ei taga liiklusjulgeolekut („Sõit ... reas", „Peatamine risttee ääres ... reas");

e) trammiteel sõitmise keeld;

f) trammipeatuskohast peatamata möödasõit, vaatamata sõidutee laiusele ja ooteplatvormi puudumisele („Liiklusvahendite peatamine ei ole kohustuslik");

g) trammipeatuskohas peatamise vajadus (kui tramm seisab peatuskohas), vaatamata sõidutee laiusele ja ooteplatvormi olemasolule („Liiklusvahendite peatamine on kohustuslik");

h) liiklusvahendite peatamise koht enne reguleeritava liiklusega ristteed („Stopp");

i) valgusfoori teatavale märktulele vastav teejuhis, mis lubab trammil sooritada pöörde (analoogiline märgiga „Erilised liiklustingimused tänavate ja teede reguleeritavail ristumiskohtadel"). Nendel juhistel näitab värviline nool (või kaks noolt), et tramm võib sooritada pöörde noole suunas ainult siis, kui valgusfoori märktule värvus vastab noole värvusele.

Peale selle on kasutusel veel järgmised teejuhised: a) asulate nimetused; b) teenäitajad; c) marsruudi märgid, kus on kujutatud teede ristumiskoha skeem; d) jõgede nimetused.

Teede keerulistes hargnemis- või ümbersõidukohtades pannakse välja majakad, millede ülesandeks on selgitada, kuhu viivad teed, milline on ümbersõidu marsruut jne.

Ohutusjooned

Ohutusjooned märgitakse sõiduteele pidevate või katkendjoontena valge värviga, metallplaadikestega, värviliste asfalt- või betoonplaadikestega. Levinumad on järgmised ohutusjooned (joon. 161).

Tee telgjoon (*a*) näitab tänava (tee) keskkohta ja jagab sõidutee kaheks osaks, millest kumbki on määratud liiklusvahendite liiklemiseks ainult ühes suunas. Liiklusvahenditel on keelatud sõita telgjoonel; kitsastel maanteedel võib sõita tee telgjoonele eesliikujast möödasõidu puhul.

Laiadel tänavatel võib ühe telgjoone asemel sõiduteele olla tehtud kaks rööbiti kulgevat valget joont, mille kaugus on üksteisest 5—10 m. Nende joonte vahel moodustuvat piirkonda nimetatakse varuvööndiks (*b*). Varuvööndi piirides on keelatud igasugune liiklemine (sõitmine piki vööndit, pöörded, ümberpööramine) ja ettekavatsetud peatamine.

Ülekäigujooned määravad jalakäijate ülekäiguraja välised (*c*) ja sisemised (*d*) piirid.

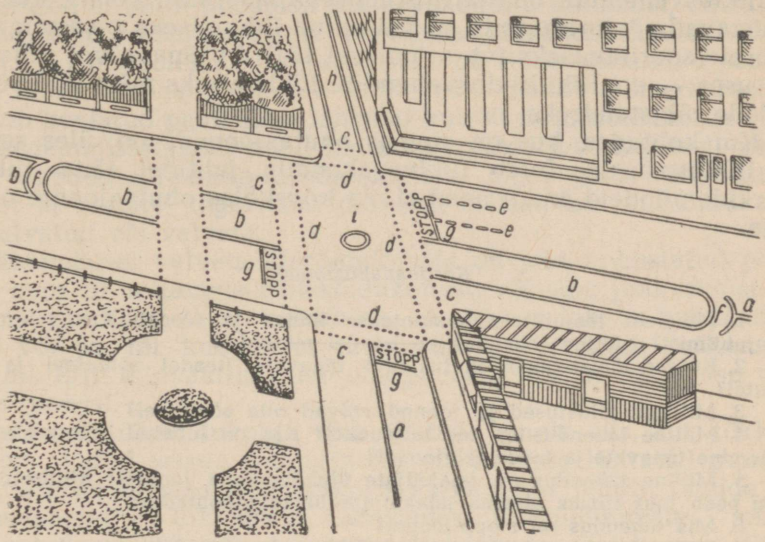
Stopp-joone (*g*) taga peatuvad liiklusvahendid edasiliikumist keelavate märguannete korral.

Kõnnitee-joon (*h*) märgitakse rööbiti kõnnitee servaga. Kõnnitee-joonega piiratud sõidutee osal on liiklusvahendite liiklemine keelatud, kuid peatumiseks tuleb sõita kõnnitee serva ligi.

Trammi ooteplatvormi jooned tähistavad sõidu-

tee osa, mis on eraldatud reisijaile trammi ootamiseks juhul, kui puudub teepinna kattest kõrgemale ulatuv ooteplatvorm.

Kuna ooteplatvorm on eraldatud sõiduteest, siis on selle piirides igasugune liiklemine liiklusvahenditega keelatud. Ooteplatvorm annab juhtidele õiguse mööda sõita peatuskohas seisvast trammist.



Joon. 161. Ohutusjooned.

Parkimiskoha jooned tähistavad kohta sõiduteel, mille piirides on lubatud liiklusvahendite parkimine. Tihti kantakse asfaldile märgi „Parkimiskoht" kujutis või vastav kiri.

Pöördejooned (*f*) näitavad ristteele lähimat kohta, kus on lubatud pöörata vasakule või tagasisuunas; järelikult ühtib pöördejoonte tähendus märgi „otse ja vasakule" tähendusega. Kui pöördejooned asetsevad varuvööndis, siis nad näitavad kohta, kus võib sooritada pöörde tagasisuunas; sel juhul ühtib pöördejoonte tähendus märgi „Liiklusvahendite tagasisuunas pööramise koht" tähendusega ja erineb „otse ja vasakule" tähendusest.

Risttee keskkoht (*i*) on militsionääri-reguleerija asukohaks. Nelja- või kolmekülgse risttee keskkoht tähistatakse valge värviga sõõri- või ringikujuliselt. Mitmekülgsetel ristteedel või väljakutel, samuti ebakorrapärase kujuga ristteedel piiratakse väljaku või risttee keskosa äärisega. Risttee keskkoht, mille tähendus on sama mis varuvööndilgi, võib olla ringi-, ovaali-, segmendi-, kolmnurga-, nelinurga- või hulknurgakujuline.

Suunanooled tähistavad kindlaksmääratud sõidusuundasid väljakutel, tänavatel ja teedel. Nende noolte tähendus on sama, mis „Lubatud liikumissuund", kuid erinevad viimastest sellega, et nende mõjupiirkond ulatub ainult sellele kohale, kus on märgitud suunanool.

Sõiduradade jooned märgitakse piki sõiduteed: a) liiklusvahendite ümberrivistumiseks määratud kohas, kus nad tähistavad sõiduridu, mis on määratud liikumiseks otsesuunas ja pöörete sooritamiseks (vt. e joonisel 161); b) tänava või selle osa ulatuses — eri liiki liiklusvahendite liiklemiseks määratud sõiduradade tähistamiseks.

Kui kohtades, kus on olemas ohutusjooned, on üles seatud ka liiklusmärgid, tuleb liiklusvahendite juhtidel täita liiklusmärkide nõudeid, kuigi need ei ole kooskõlas ohutusjoonte nõuetega.

Kordamisküsimusi

1. Milliseid teejuhiseid kasutatakse linnas ja teedel, kus teie õpite autojuhtimist? Milline tähendus on nendel märkidel?
2. Kuidas tähistatakse ohutusjooni tänavate (teede) sõiduteel ja väljakutel?
3. Millised tähistused ja jooned võivad olla sõiduteel?
4. Milline tähendus on tee telgjoonel? Kas on lubatud liiklusvahendite liiklemine tänavate ja teede telgjoonel?
5. Milline tähendus on jalakäijate ülekäigukoha joontel? Milliseid eeskirju peab juht silmas pidama jalakäijate ülekäigukohtades?
6. Mis tähendus on stopp-joonel?
7. Millised kitsendused kehtivad liiklusvahendite liiklemise kohta kohtades, kus on olemas kõnnitee-jooned? Kus on joontega märgitud trammi ooteplatvorm?
8. Mida nimetatakse varuvööndiks? Kuidas tähistatakse varuvöönd sõiduteel ja väljakutel? Millised kitsendused kehtivad liiklusvahendite kohta varuvööndis?
9. Mis tähendus on pöördejoontel? Mille poolest nad erinevad märgist „otse ja vasakule"? Märgist „Liiklusvahendite tagasisuunas pööramise koht"?
10. Mis tähendus on sõiduteele kantud suunanooltel? Mille poolest need nooled erinevad märgist „Lubatud liikumissuund"?
11. Mis ülesanne on sõiduteele kantud sõiduradade joontel?

53. PEATÜKK

ERIEESKIRJAD

Raudtee-ülesõidukohtade ületamine

Juurdesõiduteed raudtee-ülesõidukohtadele varustatakse mõlemal pool ülesõidukohta must-valgeks värvitud postidega.

Raudtee-ülesõidukohad varustatakse maanteedel, sõltuvalt rongide ja rööpmeteta transpordi liiklemise intensiivsusest, ja kõigil linnatänavatel tõkkeseadmetega ja valgus- ning sageli ka helisignalisatsiooniga. Neid raudtee-ülesõidukohti nimetatakse valvatud ülesõidukohtadeks.

Vastavalt tüüpeeskirjadele ja liiklemise eeskirjadele on enamikes linnades tõkkepuu suletud seisus ainult raudteekoosseisu (veduri, dresiina jne.) läbisõidu ajal. Mõnedes oblastites kehtivate eeskirjade kohaselt on kõrvalteede puhul tõkkepuud kogu aeg suletud seisus ja vajaduse järgi avatakse rööpmeteta liiklusvahendite läbisõiduks.

Selleks, et mitte takistada liiklusvahendite liiklemist, on raudteekoosseisu (veduri, dresiina) peatamine ülesõidukohtadel keelatud. Liiklusjulgeoleku suurendamiseks on liiklusvahendite peatamine ülesõidukohal keelatud. Mõnedes linnades (näiteks Moskvas) on keelatud peatamine lähemal kui 30 m ülesõidukohast.

Teedeministeeriumi poolt kinnitatud eeskirjade kohaselt peab juht, lähenedes raudtee-ülesõidukohale, õigeaegselt vähendama kiirust ja seejärel tegutsema sõltuvalt sellest, kas ülesõidukoht on valvatud või valveta.

Lähenemisel valveta ülesõidukohale on juht kohustatud peatama auto 10 m kaugusel ülesõidukohast, väljuma juhiruumist ja minema raudteele ning veenduma, et rong ei lähene kummaltki poolt või on nii kaugel, et jõuab ületada raudtee (vähemalt 1000 m). Eriti ettevaatlik tuleb olla pimedal ajal ja udu, tuisu või lumesaju ajal.

Valvatud ülesõidukohta võib ületada ainult siis, kui tõkkepuu on avatud seisus, valgusfooris ei ole sisse lülitatud punast märktuld, on olemas ülesõidukoha valvur, kes jälgib rongide ja liiklusvahendite liiklemist. Lähenedes ülesõidukohale, mille tõkkepuud on suletud seisus, tuleb peatuda järjekorras ühes sõidureas vähemalt 5 m kaugusel tõkkepuust.

Ülesõidukohta lubatakse ületada ühes sõidureas kiirusega kuni 15 km tunnis, kusjuures peab olema sisse lülitatud madalam ülekanne.

Selleks et mootor seisma ei jääks ja auto ei peatuks, on käikude vahetamine ja siduri väljalülitamine raudtee-ülesõidukoha ületamisel keelatud.

Möödasõit eesliikuvast liiklusvahendist lähemal kui 100 m kaugusel ülesõidukohast ja ülesõidukohal on keelatud.

Samuti on keelatud mööda sõita ülesõidukohal sunnitult peatuma jäänud liiklusvahendist; läheneva liiklusvahendi juht peab aitama vabastada ülesõidukohta.

Kui auto mingil põhjusel on s u n n i t u d p e a t u m a raudtee-ülesõidukohal, siis peab juht kõigepealt eemaldama autost sõitjad. Valvatud ülesõidukohal peab peatunud auto juht tegutsema vastavalt ülesõidukoha valvuri juhistele. Valveta ülesõidukohtadel peab juht võtma tarvitusele abinõud liiklusõnnetuse vältimiseks, tegutsedes nii, nagu kirjeldatakse allpool.

Kõigepealt peab juht andma raudteedel kasutatavat üldhäiresignaali (muidugi kui auto helisignaal on korras): seeria ühest pikast ja kolmest lühikesest helisignaalist, kutsudes sellega endale appi lähedalolevaid raudteetöötajaid. Edasi peab juht,

isegi siis, kui ta on üksi, püüdma autot ülesõidukohalt kõrvale nihutada. Selleks tuleb sisse lülitada esimene käik või tagasikäik (sõltuvalt sellest, kummale poole on lähem sõita) ja pöörata käivitusvändaga väntvõlli (loomulikult peab süüde olema välja lülitatud, et auto juhuslikult ei käivituks).

Kui on olemas teisi inimesi (koorma saatjad, kaasasõitjad), siis tuleb üks inimene saata raudteeliini mööda 1 km kaugusele ülesõidukohast sinnapoole, kus nähtavus on piiratum, et ta seal annaks lähenevale rongile peatussignaali. Teine inimene tuleb saata ülesandega vastassuunas.

Juht ise peab jääma auto juurde ja võtma tarvitusele abinõud ülekäigukoha vabastamiseks, seejuures hoolega jälgides raudteed, et õigeaegselt märgata lähenevat rongi ja anda peatussignaali.

Rongi peatussignaali andmiseks tuleb päeval teha väljasirutatud käega ringikujulisi liigutusi, hoides käes lippu, riidetükki, rätikut, oksa, keppi või mistahes eset; pimedal ajal tuleb teha ringikujulisi liigutusi süüdatud laternaga või tõrvikuga. Signaali andja peab lähenevale rongile kiiresti vastu minema.

Järelvankritega autod tuleb peatada teatud kaugusel ülesõidukohast ja enne ülesõitu kontrollida, et järelvankri ühenduslüli oleks korras.

Ilma teejaoskonna ülema loata on keelatud sõita üle ülesõidukoha liiklusvahenditega, mille laius on üle 5 m ja kõrgus üle 4,5 m ning üle vedada eriti raskeid koormaid (näiteks suuri vabrikuseadmeid, katlaid, sildade kandekonstruktsioone jne.), samuti pukseerida veokelke või lohisteid (peale selle peab olema veel miilitsaorganite luba selliste veoste vedamiseks teedel).

Sõitmine tagasikäiguga

Tagurpidi sõitmisel peab juht kas isiklikult või teise isiku kaudu veenduma, et tee tagant on vaba ja liikuma jalakäija kiirusega, olles seejuures eriti ettevaatlik.

Teedel ja mõnedes linnades on autoga lubatud tagurpidi sõita kuni 15 m.

Tagurpidi sõitmine on keelatud tänavate (teede) käänakutel, jalakäijate ülekäigukohtades, raudtee-ülesõidukohtades, sildade all, ristteedel ja lähemal kui 10 m (Moskvas 30 m) ristteest.

Moskvas on peale selle keelatud sõita tagurpidi lähemal kui 30 m trammi-, trollibussi- või autobussipeatusest. Samuti peab juht kontrollima pinnase vastupidavust lähenemisel järsaku servale, veekogu kaldale jne.

Ei ole lubatud sõita autoga tagurpidi, kui on ületatud jalakäijate raja välisjoon, isegi siis mitte, kui valgusfooris ilmus punane märktuli.

Liiklemine tihedas udus

Tihedas udus, kui nähtavus ei ületa 10 m, peavad mehaanilised liiklusvahendid liikuma kiirusega mitte üle 5 km tunnis (Moskvas 10 km tunnis); valgustamata tänavatel peab juht sõitmisel andma lühikesi helisignaale ja vastama läheneva liiklusvahendi signaalidele.

Teetõusudel ja -langudel tuleb autoga sõita esimese või teise käiguga.

Nii liikumisel kui ka seismisel peab valgustus olema sisse lülitatud.

Tiheda udu puhul on keelatud möödasõitmine eesliikuvast liiklusvahendist, sõitmine trammiteedel, pukseerimine, lõhkeainete ning muude ohtlike ainete vedu ja õppesõit.

Pukseerimine

Ükskõik missuguse pukseerimisviisi puhul tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest:

a) pukseeritava auto rooli taga peab olema juht;

b) pukseeritaval autol peab olema korras rooliseade ning pimedal ajal valgustus ees ja taga.

Pukseerimisel painduva ühenduslüliga peab selle pikkus olema 4—6 m, pidurid peavad olema korras, valgustus peab olema sisse lülitatud ees ja taga ning liikumise kiirus ei tohi ületada 15 km tunnis.

Pukseerimistross peab olema hästi näha jalakäijatele ja liiklusvahendite juhtidele. Selleks kinnitatakse trossile puidust, korgist või kummist rõngad, riidetükid jne.

Painduva ühenduslüliga on lubatud pukseerida ainult üht autot.

Jäik ühenduslüli võib olla lühem kui 4 m, pukseeritava auto laternates pole valgustus kohustuslik; pukseerida võib ka rohkem kui üht autot.

Liikumise kiirus ja koht sõidureas määratakse jäiga ühenduslüliga pukseerimisel pukseeriva auto kohta kehtivate eeskirjade järgi.

Rikkis auto pukseerimisel (eriti elastse ühenduslüli korral) tuleb vältida trammi-, trollibussi- ja autobussiliiklusega tänavaid.

Tihedas udus on pukseerimine mistahes ühenduslüli abil keelatud.

Pukseerimise eeskirjade rikkumise korral on vastutavad nii pukseeriva kui ka pukseeritava liiklusvahendi juhid.

Autode tankimine kütusega

Lähenedes bensiini tankimiseks bensiinijaamale, on autojuhid kohustatud: a) seadma oma auto järjekorda üldise liiklemise suunas; tuletõrje-, esmaabi- ja tehnilise abi autod ning

autobussid võivad bensiini tankimiseks bensiinijaama ette sõita väljaspool järjekorda, kuid samuti järjekorra liikumise suunas; b) jätma vahemaa bensiini tankiva auto ja temale järgneva auto vahel vähemalt 3 m ja teiste ootavate autode vahel vähemalt 1 m; c) bensiini tankimise ajaks mootori seiskama.

Enne gaasiballoonautodele gaasi tankimist peavad juhid gaasiseadme täite-tugimutri hoolikalt puhastama õlist, niiskusest ja porist; on keelatud sõita gaasivõtmise jaama, kui seal on välja pandud leppemärk gaasiandmise katkestamise kohta.

Bensiini tankivail ja järjekorras ootavail autojuhtidel on keelatud: a) lahkuda oma auto juurest; b) suitsetada lähemal kui 15 m bensiinijaamast; c) reguleerida mootorit või teha muid töid lähemal kui 15 m bensiinijaamast.

Kui mootori käivitamisel lähemal kui 15 m bensiinijaamast tekib paukumine või turtsumine, tuleb mootor kohe seisata ja auto bensiinijaama piirkonnast välja lükata või vedada.

Naftabaaside ja -ladude piirkonnas on bensiini tankimine reeglina keelatud.

Gaasigeneraator- või gaasiballoonseadmetega autodel soovitatakse läheneda bensiini tankimiseks bensiinijaama ja sealt lahkuda ainult bensiiniga töötava mootori puhul, viies õigeaegselt mootori üle gaasilt bensiinile; gaasilt bensiinile üleminek või vastupidi on lähemal kui 15 m bensiinijaamast keelatud. Sõitmine gaasigeneraatorautodega vedelkütuseladude piirkonda on keelatud.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas tähistatakse juurdesõiduteed raudtee-ülesõidukohtadele?
2. Missugustest reeglitest peab juht kinni pidama, lähenedes valvatud raudtee-ülesõidukohale? Oodates tõkkepuu avamist? Ülesõidukoha ületamisel?
3. Millistest reeglitest peab juht kinni pidama, lähenedes valveta ülesõidukohale?
4. Kui kaugel valveta ülesõidukohast tuleb peatada auto? Kui kaugel valvatud ülesõidukohast tuleb peatada auto, kui tõkkepuu on suletud?
5. Kuidas peab juht veenduma selles, et valveta ülesõidukoha ületamine on ohutu?
6. Millise kiiruse ja ülekandega tuleb ületada raudtee-ülesõidukoht?
7. Mis on keelatud autojuhil ülesõidukoha ületamisel?
8. Kuidas peab juht tegutsema, kui auto on sunnitud peatuma valvatud ülesõidukohal? Valveta ülesõidukohal?
9. Kuidas peab tegutsema juht, et õigeaegselt hoiatada lähenevat rongi?
10. Milline on raudteel üldhäiresignaal? Rongi peatussignaal?
11. Kuidas peab toimima autojuht, kui raudtee-ülesõidukohal peatus teine auto?
12. Milliste liiklusvahendite gabariitide korral nõutakse raudtee-ülesõidukoha ületamiseks eriluba raudtee administratsioonilt?
13. Millised ettevaatusabinõud tuleb tarvitusele võtta tagurpidi sõitmisel?
14. Millistel juhtudel on tagurpidi sõitmine keelatud?
15. Millist udu loetakse tihedaks?
16. Missugused ettevaatusabinõud peab juht tarvitusele võtma tihedas udus?
17. Mil viisil toimub liiklusvahendite pukseerimine?

18. Millise koha külge autol tuleb kinnitada pukseerimistross, kui puuduvad pukseerimisseadised?
19. Kuidas peab olema märgistatud pukseerimistross?
20. Millistele nõuetele peab vastama pukseeritava auto tehniline seisukord?
21. Kes võib juhtida pukseeritavat autot?
22. Kuidas peab olema valgustatud pimedal ajal sõitmisel pukseeritav auto painduva ühenduslüli korral? Jäiga ühenduslüli korral?
23. Kui pikk peab olema painduv ühenduslüli? Jäik ühenduslüli?
24. Millise kiirusega võib pukseerida autot painduva ühenduslüli korral? Jäiga ühenduslüli korral?
25. Mitu autot võib pukseerida painduva ühenduslüli abil? Jäiga ühenduslüli abil?
26. Millises sõidureas peab liikuma sõiduauto, mis pukseerib teist autot painduva ühenduslüli abil? Jäiga ühenduslüli abil?
27. Millistel juhtudel on auto pukseerimine kategooriliselt keelatud?
28. Kes kannab vastutust pukseerimise eeskirjade rikkumise eest?
29. Millistest reeglitest peab juht kinni pidama bensiinijaamas järjekorras oodates? Bensiini tankimisel?
30. Millise vahemaa järel paiknevad autod bensiinijaama juures?
31. Mida peab ette võtma, kui mootoris tekib paukumine või turtsumine?

54. PEATUKK

VEOSED

Auto maksimaalsed gabariitmõõted

Teedel ja tänavatel on lubatud liigelda autodel, millede laius koormaga või koormata ei ületa 2,6 m (Moskvas 2,75 m) ja kõrgus 4 m teepinnast arvates. Veetav koorem ei tohi ulatuda üle veokasti ääre tagantpoolt üle 2 m ega tohi lohiseda mööda maad.

Moskvas ei tohi pikkade esemete vedamisel järelvankri abil auto ja järelvankri vaheline kaugus ületada 4 m.

Eelmärgitud gabariite ületavate autode liiklemiseks on vaja luba liiklemise reguleerimise organitelt. Sel juhul peab auto olema varustatud gabariittuledega: ees valge või kollase tulega ja taga punase tulega.

Ilma tee- ja miilitsaorganite loata on keelatud liigelda:

a) raudrehvidega liiklusvahenditel, kui surve teepinnal ületab 150 kg rehvi tallalaiuse 1 cm kohta;

b) õhukummidega liiklusvahenditel, mille telje surve ületab 7,5 t;

c) liiklusvahenditel, mille metallrehvidel on peitlid või haarderibid — liiklemisel permanentkattega (s. o. asfalt-, betoon- jms. kattega) teedel ja tänavatel.

Kõigi alaliste või ajutiste kitsenduste kohta liiklusvahendite kaalu ja gabariitide suhtes peavad tee- ja miilitsaorganid üles seadma vastavad liiklusmärgid.

Koormate peale- ja mahalaadimine

Koormate peale- ja mahalaadimine peab toimuma õuedes ja ainult ühenduse puudumisel õuega võib see toimuda tänavatel, kuid ainult nii, et see ei takista liiklemist. Maha laadida sõidu- või kõnniteele mistahes koormaid ilma miilitsaorgani loata on keelatud.

Koorem peab olema kindlalt kinnitatud ja laotud, nii et vedamisel ei tekiks müra. Koorem peab olema pakitud nii, et ei tekiks tolmu, prügi ega leviks halbu lõhnu.

Koormaga (taaraga) võivad kaasa sõita ainult laadijad ja koorma saatjad, nende nimed peavad olema märgitud teekonnalehel. Moskvas on reisipagasi ja majakraami veol lubatud kaasa sõita selle omanikel (mitte üle 6 inimese). Sel juhul peab olema sõitjate jaoks jäetud veokastis koht, mis on vähemalt 15 cm madalam veokasti luukide ülemisest äärest.

Inimeste veo üldeeskirjad

Sõitjate peale- või mahatulekuks peab juht sõitma kõnnitee ligi ja jälgima, et sõitjad ei avaks uksi, ei tuleks peale ega läheks maha auto sõidu ajal. Sõitjatel on lubatud maha tulla ainult kõnnitee poole.

Juht ei tohi lubada sõita inimestel astmelaudadel, veokasti luukidel istudes, samuti veoauto veokastis püsti seistes.

On keelatud inimeste vedu (kas või koorma saatjatena) isekallutajate veokastides pikamõõtelisel koormal, tsisternidel ja järelvankritel.

Inimeste vedu veoautodel

Rohkem kui kuue inimese vedu veoauto veokastis on lubatud järgmistel tingimustel:

a) veokasti luukide haagid peavad olema kinnitatud erilinkidega või seotud traadiga;

b) auto (sealhulgas ekskursioonide, väljasõitude ja demonstratsioonide jaoks kasutatava auto) veokast peab olema puhtaks pestud ja varustatud kindlalt veokasti külge kinnitatud, hööveldatud laudadest pinkidega; tagumistel istmetel, samuti luukide ääres paiknevatel pinkidel peavad olema kindlad seljatoed;

c) garaažijuhataja poolt allakirjutatud teekonnalehele peab olema tehtud märkus „Kõlblik inimeste veoks" ja veetava koorma lahtrisse peab olema märgitud veetavate isikute arv ning sõidu eest vastutavate isikute nimed;

d) autot peab juhtima esimese või teise liigi autojuht või nende puudumisel automajandis — kolmanda liigi autojuht, kelle staaž on vähemalt kaks aastat (välja arvatud Moskvas);

e) inimeste arv veokastis ei tohi ületada: autodel GAZ-51 — 20 inimest, ZIS-150 — 30 inimest, MAZ-200 ja JaAZ-200 — 40 ini-

mest; teistel autodel: kandejõuga 1,5 t — 16 inimest, kandejõuga 2,5 kuni 4 t — 20 inimest, kandejõuga 5 t ja rohkem — 30 inimest;

g) igale veoautole, milles veetakse inimesi, peab olema määratud isik, kes vastutab kõigi ülalnimetatud eeskirjade täitmise eest ja sõidu ajal peab vastutav isik asuma veokastis tagumisel pingil;

h) lapsi võib veoauto veokastis vedada ainult täiskasvanute saatel ja arvul, mis võimaldab laste üle küllaldast järelevalvet.

Autod peavad inimeste veol liikuma kolonnis üksteisest mööda sõitmiseta.

Inimesi vedavatel veoautodel lubatakse sõita ülalloetletud nõuetest kinnipidamisel ka nendel teedel ja tänavatel, mis on veoautodele liiklemiseks suletud.

Ohtlike ainete vedu

Kergestisüttivate (bensiin, petrooleum, piiritus jt.) ning ohtlike (mürkained, surugaasid jt.) ainete veo kord on kindlaks määratud liiklemise eeskirjades. Lõhkeaineid veetakse vastavalt „Ohutustehnika eeskirjadele lõhketöödel" igakordsel eriloal, mida annab miilitsavalitsus, ja ohtlikke aineid — vastavalt instruktsioonidele „Tugevatoimeliste mürkainete veo kord hobuveokite ja autodega" ja „Ohutustehnika eeskirjad autotranspordi ettevõtteis".

Kergestisüttivaid ja ohtlikke aineid võib vedada ainult täiesti korras autoga, mis on varustatud tulekustutusabinõudega ja kahjutukstegevate vahenditega, vastavalt veetava koorma omadustele.

Autol peab olema vähemalt kaks tulekustutit ja kastid liivaga. Kergestisüttivate ja ohtlike ainete veoks ette nähtud auto summuti peab olema kinnitatud radiaatori alla. Üksikutel juhtudel võib summuti olla ka harilikul kohal, kuid siis peab ta olema varustatud kaitsekattega ja seadistega, mis juhivad väljuvad gaasid allapoole.

Süttivaid vedelikke vedavate autode luukidel peavad olema pealkirjad „Tuleohtlik" (tähtede kõrgus vähemalt 200 mm) või sildid sama pealkirjaga; peale selle peavad autod (välja arvatud tsisternid) olema varustatud peale esilaternate veel kahe valge lisatulega ees ja ühe punase tulega veokasti tagaküljel; tähendatud tuled tuleb põlema süüdata pimeduse saabumisel ja halva nähtavuse korral.

Nimetatud nõuete täitmise kohta peab automajandi juhataja pärast auto kontrollimist tegema teekonnalehele vastava erimärkuse. Autot lubatakse juhtida ainult kogenud ja hästi teed tundval juhil (Moskvas esimese ja teise liigi juhil); neile tuleb anda ohtlike koormate vastuvõtu- ja väljaandmispunktides juhiseid nende ainete vedamise ja mahalaadimise korra kohta. Juhid peavad neid juhiseid täpselt täitma.

Peale selle peab ohtlike ainete vedamisel sõitma kaasa veetavate ainete valdaja esindaja, kes hästi tunneb nende ainete omadusi ja oskab neid käsitseda.

Keelatud on reisijate vedu, samuti mistahes kauba vedu, mis ei ole märgitud koorma pealevõtukohas täidetud teekonnalehel, välja arvatud nõud tagavarakütusega.

Juhul kui pakendi vigastuse tõttu satub ohtlikke aineid sõiduteele, on juht kohustatud viivitamata peatuma, hoiatama läheduses viibijaid ja kohe asuma ohu kõrvaldamisele. Ühtlasi on ta kohustatud juhtunust teatama lähemale postimilitsionäärile või majahoidjale, maal aga töörahva saadikute nõukogu esindajale.

Tiheda udu ja kiilasjää korral on ohtlike ainete vedu keelatud. Kui ilm muutub uduseks sõidu ajal, tuleb auto juhtida teelt kõrvale ohutusse kohta ja ümbritseda valvepostidega.

Kergestisüttivate ja ohtlike ainete vedamisel on igasuguste liiklusvahendite juhtidel keelatud: a) süüdata tuld või suitsetada sõidu ajal, peatamisel ja parkimisel aga mitte lähemal kui 50 m; kanda kaasas kergestisüttivaid aineid; b) järsu tõmbega kohalt liikuma hakata; c) mööda sõita eesliikuvast mehaanilisest liiklusvahendist; d) järsult pidurdada; e) sõita väljalülitatud siduriga; f) peatumisel ja parkimisel lahkuda liiklusvahendi juurest; g) viia koormaga auto garaaži.

Kergestisüttivate ja ohtlike ainete vedamisel on bensiini võtmine lubatud ainult pikkade sõitude korral.

Kõik erieeskirjad kehtivad samuti kergestisüttivate ja ohtlike ainete pakendite vedamise kohta, kui need pakendid ei ole spetsiaalselt puhastatud ja mürkärastatud.

Kordamisküsimusi

1. Kui suur võib olla auto maksimaalne kõrgus? Laius? Tagantpoolt üle veokasti serva ulatuva koormaosa pikkus?
2. Millistest eeskirjadest tuleb kinni pidada koorma vedamisel, mille mõõted ületavad kehtestatud gabariitmõõteid?
3. Millistest nõuetest tuleb kinni pidada koormate vedamisel järelvankri abil?
4. Kuidas peab olema koorem autole laaditud?
5. Millistesse kohtadesse (linnas) ei lubata koormat maha laadida?
6. Millised nõuded on kehtestatud tolmavate ja halbu lõhnu levitavate koormate vedamise kohta?
7. Millistel juhtudel võib vedada inimesi koormaga veoautol? Millistest reeglitest tuleb seejuures kinni pidada?
8. Millistel liiklusvahenditel on inimeste vedu keelatud?
9. Mitut inimest võib vedada autodel GAZ-51, ZIS-150, MAZ-200? Veoautol kandejõuga 1,5 t? 2,5—4 t? 5 t ja rohkem?
10. Mitut inimest võib vedada selleks seadistatud veoauto veokastis?
11. Millised nõuded kehtivad inimeste veoks määratud veoautode ettevalmistamise kohta?
12. Kuidas peab olema seadistatud inimeste veoks määratud veoauto?
13. Millised juhid võivad vedada inimesi selleks seadistatud veoautodel?
14. Millised nõuded kehtivad inimeste veoks määratud veoautode teekonnalehe vormistamise kohta?
15. Millist eritingimust tuleb silmas pidada laste veol veoauto veokastis?

16. Mida tuleb kontrollida iga sõidu eel kergestisüttivate ja ohtlike ainete veo korral? Kes peab kontrollima? Kuidas seda kontrollimist vormistatakse?
17. Millised tähistused peavad olema autol, millega pidevalt veetakse süttivaid vedelikke?
18. Millised juhid võivad vedada ohtlikke ja kergestisüttivaid aineid?
19. Millised on ohtlike ainete veo kohta kehtestatud põhieeskirjad?
20. Milliste ohtlike ainete veoks on vaja miilitsaorganite eriluba?
21. Millised ettevaatusabinõud tuleb tarvitusele võtta ohtlike ainete veol?
22. Mida tuleb ette võtta, kui kergestisüttivad või ohtlikud ained satuvad sõiduteele?

55. PEATÜKK

NÕUDED AUTO TEHNILISE SEISUKORRA KOHTA

Auto üldine tehniline seisukord

Autod, mis töötavad väljaspool tehaste, vabrikute, autobaaside jne. territooriumi ning samuti nende territooriumil, peavad olema alati tehniliselt korras ja puhtad.

Keelatud on liiklemiseks kasutada autosid, mis võiksid ohustada ümbruses viibijaid või transpordi kasutajaid, s. t. kui autodel on järgmised vead:

a) rooliratta vabakäik, mis on põhjustatud lõtkudest roolimehhanismi detailide vahel, on üle 36° või on rool liiga kinnine;

b) puudulikult kinnitatud roolisammas, roolimehhanismi karp või rooliratas;

c) kõverdunud esitelg ja puudulikult kinnitatud vedrude kronsteinid;

d) lõtk esirataste laagrites;

e) rikkis või reguleerimata pidurid (kas või üks nende hulgast); (pidurid peavad töötama nii, et auto peatumine oleks tagatud vahemaal, mis on toodud 40. peatükis pidurdusteekonna tabelis);

f) kütuse või õli väljatilkumine;

g) küljeluukide ja uste riivituste rikked;

h) rikkis või puudulik valgustus (liiklemisel pärast pimeduse saabumist);

i) stopp-tule või helisignaali rike;

j) rikkis ruudupühkija (liiklemisel vihma- või lumesajus);

k) ebaõige õhurõhk kummides või kummid ei vasta pöia mõõdetele;

l) vigastatud vedrud.

Keelatud on liigelda autoga, millel summuti puudub või on rikkis ning kui summutist tuleb paksu suitsu.

Moskvas on liiklemise eeskirjade nõuded rooliseadme ja pidurite kohta mõningal määral teistsugused. Vastavalt neile nõuetele ei lubata ekspluateerida autosid:

mille rooliratta vabakäik on 15° võrra suurem, kui see on ette nähtud standardis või valmistaja-tehase tehnilistes tingimustes

(välismaistel automarkidel määratakse vabakäik vastavate kodumaiste automarkide roolimehhanismide järgi);

mille pidurdusteekond ületab 15% võrra standardis või valmistaja-tehase tehnilistes tingimustes ette nähtud pidurdusteekonna pikkuse.

Nendes eeskirjades on täiendavalt toodud vead, millede korral autosid ei tohi ekspluateerida. Need vead on järgmised:

rooliseadme liigendid on splintimata;

esiratastel on ebaõiged seadenurgad;

rataste rummude mutrid on splintimata; rattad on kinnitamata ja rataste kilbid on kõverdunud;

pidurite hüdraulilisest ajamsüsteemist immitseb välja vedelikku või pneumaatiline ajamsüsteem laseb õhku läbi;

kummide protektor on täiesti kulunud või on vigastatud kude;

sidur libiseb või ei lahuta täielikult;

kas või üks käikudest ei seisa sees või läheb sisse raskesti;

balloongaasiseade ei ole hermeetiline;

mootor ei tööta tühikäigu väikestel pööretel;

esiklaas puudub või on tee läbi klaasi halvasti nähtav;

kabiini ustel ei ole klaase (talvel) või on klaasid asendatud sellistega, mis piiravad tee nähtavust;

auto on räpane või halvasti värvitud;

kaitserauad on kroomimata või värvimata (veoautodel);

ratastel puuduvad kapslid (sõiduautodel), kapslid on mõlkis või väljast roostes.

Iga auto ja autobuss peab olema varustatud tahavaatepeegliga, mis võimaldab tagapool olevat teed näha.

Veoautod peavad olema varustatud tulekustutitega.

Autode järelvankritel ning samuti vedurautodel ja traktoritel peab olema tugev haakeseade ning kindel riivistus, mis väldib lahtituleku. Kaheteljelised järelvankrid peavad olema varustatud piduritega.

Kui teel olles läheb rikki helisignaal või valgustusseadis, siis on autojuhil lubatud liikumist jätkata auto viimiseks garaaži, kusjuures liikumiskiirus ei tohi ületada 15 km/h. Kui vihma- või lumesaju ajal läheb rikki ruudupühkija, siis tuleb samuti vähendada liikumiskiirust kuni 15 km/h.

Valgustus autol

Kõik autod ja autobussid peavad olema varustatud vähemalt kahe esilaternaga, ühe tagalaternaga ja stopptulega.

Laternate valgus peab olema valge või kollane ja valgustama teed ette — kaugtulega 100 m ning lähitulega 30 m (Moskvas ei ole kollane valgus lubatud).

Tagalaternal peab olema punane tuli ning ta peab ühtlasi valgustama numbrimärki nii, et tähed ja numbrid oleksid 20 m

kauguselt selgesti loetavad. Kaheteljelised järelvankrid peavad olema varustatud tagalaternaga, millel on stopptuli.

Meditsiinilise kiirabi ja muid eriotstarbelisi autosid võib miilitsa loal varustada ka muude vastava tähendusega valgustähistega.

Valgustuse kasutamine

Autojuht on kohustatud pimedal ajal või halva nähtavuse korral (tiheda uduga) sisse lülitama vähemalt ühe (vasaku) esilaterna ja tagalaterna.

Valgustatud tänavail sõitmisel, kui inimesed ja liiklusvahendid on hästi nähtavad, ning samuti teeristidel on juht kohustatud lülitama lähi- või parktuled, et mitte pimestada vastusõitjaid või liikluse reguleerijat.

Pimedal ajal valgustamata tänavail ja teedel peatumisel peab autojuht süütama seisu- või lähituled ja punase tule taga. Vastusõitvate liiklusvahendite lähenemisel on autojuht kohustatud hiljemalt 150 m kaugusel esilaternate valgustuse ümber lülitama lähituledele või lülitama seisutuled, et mitte pimestada vastusõitvat juhti.

Kui vastusõitvad autod on mõlemapoolselt küllaldaselt nähtavad, võib mööda sõita ka kustutatud tuledega.

Pimestamise vähendamist võib saavutada ka tee vahelduva valgustamisega vastusõitvate autode poolt: üks juht kustutab laternad, teine aga süütab need; niipea, kui esimese auto juht tunneb pimestamisohtu, süütab ta laternad; seepeale kustutab vastusõitva auto juht tuled ja sõidab väljalülitatud laternatega seni, kuni hakkab pimestamist tundma ning lülitab pärast seda omakorda tuled, esimese auto juht aga kustutab tuled. Nii tegutsevad nad iga 2—5 sekundi järel.

Kui vahemaa vastusõitvate autode vahel on vähenenud kuni 200—300 m, lülitavad mõlemad autojuhid seisutuled (või isegi kustutavad tuled) ning süütavad laternad siis, kui nad on kohastikku.

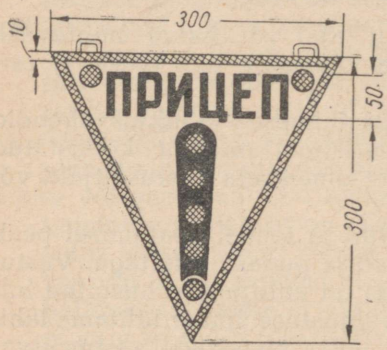
Numbrimärgid

Autode ekspluateerimine ja proovisõidud tänavatel ja teedel ilma numbrimärkideta on keelatud.

Kõik autod ja autobussid peavad olema varustatud kahe numbrimärgiga — üks ees ja teine taga, selleks ette nähtud kronsteinil (Moskvas, erandina, varustatakse sõiduautod ainult ühe numbrimärgiga, mis asub taga). Tsisternautodel ja veoautodel, mis alaliselt töötavad üheteljelise järelvankriga, ning samuti sõiduautodel kinnitatakse tagumine numbrimärk auto kabiini vasakusse ülemisse nurka. Kaheteljelistel järelvankritel kinnitatakse üks numbrimärk taha, vasakule poole.

Autod, mis sõidavad tehasest sihtkohale ise, varustatakse eriliste numbrimärkidega, millel on pealkiri „Transiit".

Numbrimärgid peavad olema tugevasti kinnitatud selleks ette nähtud kronsteinide külge, kusjuures kinnituspoldid ei tohi läbi minna numbrite ja tähtede vahelt. Poltide pead peavad olema värvitud numbrimärgiga ühte värvi. Numbrimärk tuleb pidada puhas. Keelatud on numbrimärki painutada või mingil muul viisil muuta ta kuju ja mõõteid, ümbritseda teda mingi äärisega, teha talle lisatähistusi või katta teda tselluloidi või muu täiesti läbipaistva materjaliga.



Joon. 162. Järelvankriga auto tunnusmärk.

Kõikidel veoautodel peab peale numbrimärkide olema pealkiri numbrimärgi tähtedest ja numbritest. Pealkiri peab olema hästi nähtava värviga tagaluugile maalitud ja omama järgmised mõõted: kõrgus vähemalt 300 mm, tähe või numbri laius vähemalt 120 mm ning kirja paksus vähemalt 30 mm.

Mõnede eeskirjade järgi (näiteks Moskvas) peavad pealkirjad olema ka veokasti küljeluukidel.

Postiautodel on veokasti kolmel küljel valged diagonaalid, tagaluugil numbrimärgi tähistus, ustel pealkirjad „Post" või „Side".

Reas linnades peavad iga liiki järelvankritega veoautod olema varustatud järelvankrit tähistava tunnusmärgiga, mis kinnitatakse kere eesmise luugi (seina) külge kabiinist vasakule poole.

Moskva linna tänavaliikluse eeskirjades kehtestatud järelvankrit tähistav märk on kujutatud joonisel 162. Märgi põhi on kollane, ääris punane; hüüdmärgile ja selle all olevale punktile on paigutatud punast värvi reflekstklaasid (jalgrattatüüpi).

Nõukogude liidu mõnedes oblastites on tunnusmärgiga „Järelvanker" varustatud autodel läbisõidu eesõigus kitsastel teedel vastusõitmise korral.

Kordamisküsimusi

1. Milliste riketega autodel on liiklemine keelatud?
2. Milliseid nõudeid peab rahuldama auto rooliseade? Milliseid nõudeid peavad rahuldama auto pidurid?
3. Milliste väliste puudustega autodel on liiklemine keelatud?
4. Milliste vigastustega kumme on keelatud kasutada?
5. Kuidas peab auto olema ühendatud järelvankriga?
6. Milliste valgustusseadmetega peab auto olema varustatud? Kuhu on need valgustusseadmed üles seatud?
7. Millistel juhtudel ja milline valgustus peab autol olema sisse lülitatud liiklemise ajal? Millistel juhtudel ja milline valgustus peab autol olema sisse lülitatud seisu ajal?
8. Kui kaugele peavad laternad teed valgustama?

9. Milliste tehniliste rikete korral ei tohi autoga jätkata liikumist ja isegi garaaži tagasi pöörduda?

10. Millised reeglid kehtivad tulede kasutamise kohta vastusõitmisel?

11. Millistel juhtudel ja milleks on juht kohustatud sõidu ajal tuled ümber lülitama lähituledele või seisutuledele?

12. Kuhu peavad olema paigutatud autode numbrimärgid?

13. Milliseid nõudeid esitatakse numbrimärkidele välimuse suhtes?

14. Milles seisavad autojuhi kohustused numbrimärkide hooldamisel?

15. Kus ja millised pealkirjad peavad olema tavalistel veoautodel? Kus ja millised pealkirjad peavad olema postiautodel?

KOLMAS OSA

AUTOJUHI TÖÖ ORGANISEERIMINE

— ✲ —

AUTODE HOIDMINE JA TEHNILINE TEENINDAMINE

56. PEATÜKK

LIIKUV KOOSSEIS JA AUTOMAJANDID

Autotranspordil on meie maa üldises transpordisüsteemis tähtis ülesanne. Teda kasutatakse tähtsate veoste (vilja, maagi, söe, metsa-, ehitusmaterjali, põllumajandussaaduste, tarbekaupade jne.) juurdevedudel raudteejaamadesse, mere- ja jõesadamatesse ning jaamadesse ja sadamatesse saabuvate kaupade kättetoimetamiseks tarbijatele.

Autotransport vabastas raudtee kaupade vedamisest suhteliselt väikestele vahemaadele. Autod teenindavad linnades tööstuslikke ja kaubanduslikke ettevõtteid, maal aga masina-traktorijaamu, sovhoose ja kolhoose. Suure tähtsuse omab autotransport ka reisijate veol (autobussid, taksod ja sõiduautod).

Nõukogude Liidus arendatakse kõiki transpordiliike (raudtee-, auto-, vee- ja õhutransporti) ühtse rahvamajanduse plaani alusel ja need liigid täiendavad üksteist.

Autotransport on üheks meie maa rahvamajanduse haruks; ta kujutab endast liiklusvahendite ja ühendusteede ning samuti mitmesuguste ehituste ja seadmete kogumikku, mis tagavad transpordi normaalse töötamise.

Liiklusvahenditeks ehk liikuvaks koosseisuks on autod, vedurautod ning järelvankrid.

Ühendusteedeks on mitut klassi autoteed.

Ehitusteks ja seadmeteks on garaažid, teenindusjaamad, remonditehased ja -töökojad, peale- ja mahalaadimispunktid, autojaamad, bensiinijaamad, side- ja signalisatsioonivahendid jne.

Autotranspordi liikuv koosseis

Autotranspordi liikuv koosseis jaotatakse kolme põhigruppi — autodeks, vedurautodeks ja järelvankriteks.

Autod. Autodel on mehaaniline veovahend (šassii ehk tellik) ühendatud kokku reisijate või kaubavedamise seadeldisega

(kerega) või seadeldisega teatud tootmisoperatsioonide sooritamiseks. Autod jaotatakse transport-, eriotstarbelisteks ja võidusõiduautodeks.

Transportautod jaotatakse omakorda veo-, reisijate ning kauba- ja reisijateveo autodeks.

Veoautod eristatakse kandejõu ja kere tüübi järgi:

a) nominaalse kandejõu poolest:

eriti väikese kandejõuga	kuni 0,75 t
väikese kandejõuga	0,75 kuni 2 t
keskmise „	2,5 „ 5 t
suure „	5 „ 10 t
eriti suure „	üle 10 t;

b) kere tüübi poolest:

platvormiga — külgluukidega või ilma, lahtised või varustatud pehme mahavõetava kattega;

kinnise kerega — furgoon (autofurgoon);

mehhaniseeritud kerega, mis on varustatud seadmega veoste mehhaniseeritud peale- ja mahalaadimiseks;

isekallutava kerega puiste- ja igasuguste teiste veoste jaoks, mida laaditakse maha kere kallutamise teel (isekallutajad autod);

eriotstarbelised, mis on kohandatud teatud liiki veoste vedamiseks ja millel on veosele vastavat tüüpi kere või muud konstruktiivsed iseärasused (näiteks metsaveoautod, tsisternautod, toiduainete- või mööblifurgoonid, eluskala vedamise tsisternautod jne.).

Reisijateveo autod jaotatakse:

a) sõiduautod, mis on ette nähtud mitte rohkem kui kaheksa reisija vedamiseks, kaasa arvatud autojuht; eriotstarbelised sõiduautod, mis on määratud teatud liiki töö jaoks ja millel on vastav kere või mis on varustatud lisasisustusega (näiteks sanitaarautod, spordi-, turismi- jne. autod);

b) autobussid, mis on ette nähtud rohkem kui kaheksa reisija vedamiseks, — linna autobussid (linnasisese ja linnalähedase ühiskondliku või ametkondliku transpordi jaoks); linnadevahelised autobussid (reisijate vedamiseks kaugematele vahemaadele ja suurendatud reisimugavustega) ning eriotstarbelised autobussid (mis on kohandatud teatud reisijatekategooria — turistide, ekskursioonide, kooliõpilaste jne. vedamiseks ja millel on vastav kere või mis on varustatud vastava lisasisustusega); autobussid jaotatakse kohtade arvu järgi:

väikesteks autobussideks	kuni 25 kohaga
keskmisteks „	25 kuni 45 „
suurteks „	enam kui 45 kohaga

Kauba- ja reisijateveo autod on ette nähtud ja kohandatud kauba ja reisijate üheaegseks vedamiseks. Kauba- ja reisijateveo autode kered on kas lahtised, varustatud pikuti paigutatud ülestõstetavate istepinkidega (reisijate jaoks) ning uksega

tagaseinas (pikap), või kinnised, sisustatud ülestõstetavate või äravõetavate istmetega ning ustega kauba peale- ja mahalaadimiseks (kauba- ja reisijateveo furgoon, näiteks „Universal" auto „Moskvitši" baasil).

Eriotstarbelised autod, mis on ette nähtud teatud tootmisoperatsioonide jaoks. Niisuguste autode šassiile on paigaldatud spetsiaalsed seadeldised; siia kuuluvad liikuvad remonditöökojad, tuletõrjeautod, tänavapühkimise, tänavakastmise autod, teedeehituse seadmetega autod, autokraanad, autod-iselaadijad jne.

Võidusõiduautod konstrueeritakse maksimaalsete kiiruste saamiseks katsesõitudel ja spordivõistlustel.

Vedurautod on peamiselt mehaanilisteks veovahenditeks ning ainult mõned neist on osaliselt ette nähtud kasuliku koorma vedamiseks. Tehakse vahet vedurautode vahel, mis on kohandatud peale koorma vedamise veel järelvankri vedamiseks, ning sadulvedurautode vahel, mis on määratud pooljärelvankrite vedamiseks. Sadulautod on varustatud tugi- ja haakeseadmetega, mille abil ei toimu mitte ainult järelvankri vedamine, vaid ka pooljärelvankri osa koormuse ülekandmine.

Järelvankrid on ilma jõuseadmeteta — neid veetakse autode või vedurautode abil. Kasulik koorem paigutatakse järelvankrile kas täielikult või osaliselt. Autode järelvankrid jaotatakse koormuse jaotuse järgi järgmisteks põhitüüpideks:

a) järelvankrid, mis oma- ja koormakaalust tingitud koormuse täielikult vastu võtavad ja teele edasi annavad (vedurautolt antakse järelvankrile ainult tõmbejõudu); järelvankril võib olla luukidega või ilma luukideta veokast, tsistern, furgoon või muud kered, mis on kohased alaliselt veetavate veoste jaoks;

b) pooljärelvankrid, milledel osa kaalust ja koormusest kantakse tugi- ja haakeseadme kaudu vedurautodele; pooljärelvankrite kered võivad olla samasugused nagu järelvankritelgi;

c) järelkärud, mis on määratud pikkade veoste, nagu metsamaterjalide, torude, metallkonstruktsioonide jne. vedamiseks; osa koormast kantakse üle vedurautodele, ülejäänud osa ja käru omakaal — teele.

Eristatakse veel suure telgede arvuga raskeveo järelvankreid või pooljärelvankreid, kandejõuga 100—200 t; nendel veetakse peamiselt ülegabariitseid veoseid (katlaid, tehaste suuri sisseseadeid, sildade sõrestikke jne.) või mittesõitvaid mehhanisme, kuid ka iseliikuvaid masinaid, mille liikumiskiirus on väga väike (teerullid, ekskavaatorid jne.).

Automajandite iseloomustus

Et täita oma põhiülesannet — vedada reisijaid ja veoseid — peavad automajandid kindlustama autode hoidmise, tehnilise teenindamise, liikuva koosseisu remondi ja autode varustamise ekspluatatsioonimaterjalidega.

Suure liikuva koosseisuga automajandid võivad täita kõiki ülalnimetatud funktsioone, kuid viimaseid võib jaotada ka spetsialiseeritud ettevõtete nagu garaažide ja seisuplatside, teenindusjaamade, bensiinijaamade, autoremonditehaste, kummiremonditöökodade (või tehaste), akulaadimisjaamade või remondijaamade vahel. Enamasti asuvad remondiettevõtted eraldi, autode tehnilist teenindamist tehakse aga garaažides.

Autode arvu järgi jaotatakse garaažid nelja kategooriasse: näiteks kuuluvad esimesse kategooriasse garaažid, milledes on üle 100 auto, teise kategooriasse — garaažid autode arvuga 26 kuni 100 jne.

Autobaasid (automajandid) jaotatakse ülesannete järgi järgmiselt: üldkasutatavad (veoste tsentraliseeritud vedudeks, taksoautode baasideks, autobussibaasideks), ametkondlikud (teatud ettevõtete ja asutuste teenindamiseks) ja eriotstarbelised (meditsiinilise kiirabi, tuletõrje, avariiteenistuse, kommunaalteenindamise jt.) autobaasid.

Liikuva koosseisu tüübi järgi jaotatakse autobaasid: a) veoautode, b) sõiduautode, c) autobussi-, d) eriotstarbelisteks, e) segabaasideks.

Suurtes automajandites on tavaliselt järgmised ruumid (tsoonid): a) ekspluatatsiooniks kõlblike ja teenindamist või remonti ootavate autode hoidmiseks (parkimiseks); b) autode tehniliseks teenindamiseks (profülaktikaks), kus toimub väline hooldamine, järelevaatus, reguleerimine ja määrimine; c) autode remondiks, kus toimuvad lahtivõtmis- ja kokkupanemistööd ning kõrvaldatakse rikkeid autodel enestel; d) remont-abitöödeks spetsialiseeritud tsehhidega; e) laoruumid; f) administratiivhooned; g) ruumid ühiskondlikele organisatsioonidele; h) sanitaar-olustikulised ruumid; i) kõrval- või abiruumid.

Kordamisküsimusi

1. Millistesse põhigruppidesse jaotatakse autotranspordi liikuv koosseis?
2. Millisteks tüüpideks jaotatakse autod?
3. Kuidas eristatakse veoautosid kandejõu järgi?
4. Mille järgi eristatakse sõiduautosid?
5. Millised kered on kauba- ja reisijateveo autodel?
6. Millised on eriotstarbelised autod?
7. Millisteks tüüpideks jaotatakse vedurautod?
8. Millised põhiülesanded on automajandil?
9. Kuidas jaotatakse automajandid oma ülesande järgi ning kuidas liikuva koosseisu järgi?
10. Millised ruumid (tsoonid) võivad olla suurtes automajandites?

AUTODE TEHNILISE TEENINDAMISE ORGANISEERIMINE

Autode paiknemine autopargis

Autosid võidakse hoida: a) köetavates või mitteköetavates hoonetes; b) lahtistel või katusealustega platsidel.

Suurtes garaažides kinnistatakse autodele parkimiskoht, mis märgitakse valgete joontega ja pealkirjadega. Kui parkimiskoha piirid ei ole märgitud, siis tuleb paigutamisel parkimiskohale jätta auto ja hoone osade vahele, olenevalt auto pikkusest ja laiusest, järgmised vahekaugused:

a) autode ja hoone seinte ning samuti kõrvuti seisvate autode vahel 0,4—0,7 m;

b) üksteise taga seisvate autode vahel 0,5—0,8 m;

c) auto tagumise piirjoone ja hoone osade vahel 0,4—0,5 m.

Autode täisnurgi paigutuse korral peab läbisõidu laius olema 5,7 (autodele „Moskvitš) kuni 9 m (autodele MAZ-200); autobussside jaoks peab läbisõidu laius olema veelgi suurem.

Autode parkimine kujades (läbisõiduradadel) ei ole lubatud.

Garaažist välja ja lahtistel platsidel tuleb sõita edasikäiguga kiirusega mitte üle 5 km/h. Garaaži tuleb auto paigutada radiaatoriga väljasõidu suunas, lahtistel platsidel aga vastupidi (et kaitsta radiaatorit tuule eest).

Kui garaažis ümberpööramine on võimatu, lubatakse välja sõita tagurpidikäiguga, kuid ainult tingimusel, et keegi teine isik jälgib auto liikumist.

Kui auto on parkimiskohale asetatud, tuleb kohe seisata mootor, hoolega peale tõmmata käsipidur ja sisse lülitada esimene käik. Kui õhu temperatuur on alla nulli, siis käsipidurit peale tõmmata ei tule, et vältida piduriklotside kinnikülmumist piduritrumlite külge.

Autode hoidmise iseärasused lahtistel parkimiskohtadel

Kui auto seisab suvisel ajal lahtisel parkimiskohal, siis nõuab ta sagedasemat pesemist, sagedasemat väliste osade määrimist ja poleeritud pindade hoolikamat hooldamist. Parkimiskohas ei tohi lubada, et auto rattad asuksid lohkudes, kuhu koguneb vett, mis kahjustaks kummisid.

Talvisel ajal käivitamise kergendamiseks soojendatakse mootorit auruga, kuuma veega või elektriliste soojendusseadistega. Kõigil juhtudel tehakse jahutussüsteemis mõningaid muudatusi. Autot soojendatakse kas kogu seisuaja jooksul või ainult enne mootori käivitamist. Viimasel juhul lastakse pärast sõidust tagasipöördumist jahutussüsteemist vesi täiesti välja; tugevate külmade puhul on soovitav ka õli mootori karterist välja lasta.

Mõnedes automajandites kasutatakse liikuvaid seadmeid autode varustamiseks enne väljasõitu kuuma vee ja soojendatud

õliga. Jahutussüsteemist välja lastud vett on soovitav termostes säilitada, mis vähendab tunduvalt katlakivi tekkimist jahutussüsteemis. Lihtsat termost, mille soojustisoleerivaks kihiks on kasutatud kohevaks muljutud paberit, vilti, karvvilti jne., võib valmistada oma jõududega kohapeal.

Autode tehnilise teenindamise ja remondi süsteemid

Nõukogude Liidu automajandites on kasutusele võetud autode plaanilis-ennetav tehniliste teenindamiste ja vajadustekohane remontide süsteem. Selle süsteemi olemus ja ülesanne seisavad selles, et iga auto kohustuslikus korras pärast teatud läbisõitu pestakse, puhastatakse, määritakse ja vaadatakse hoolega üle. Teenindamisprotsessi kestel selgitatakse välja ja kõrvaldatakse auto mehhanismides ilmnenud rikked.

Kui avastatud rikkeid ei saa tehnilise teenindamise ajal kõrvaldada (kinnituste pingutamise ja mehhanismide reguleerimisega), siis antakse auto remonti.

Kehtestatud on järgmised tehniliste teenindamiste liigid, mis on kohustuslikud kõikide ministeeriumide ja asutuste automajanditele: igapäevane tehniline teenindamine (IT, vene k. EO), esimene tehniline teenindamine (T-1, vene k. TO-1), teine tehniline teenindamine (T-2, vene k. TO-2) ja sesooniline teenindamine (ST, vene k. CO).

Tehniline teenindamine viiakse läbi pärast seda, kui auto või agregaat on läbi sõitnud ettenähtud kilomeetrid; agregaadi järelevaatuse tulemused märgitakse auto tehnilise teenindamise arvestuskaardile ja koondaruandesse. Eesrindlased-autojuhid peavad ise žurnaal-päevikut, kuhu nad kannavad andmed auto läbisõidu, tehtud tehniliste teenindamiste, õlivahetuse, detailide remondi jm. kohta.

Auto järelevaatuse tulemused ja auto remontimiseks määratud tähtajad märgitakse auto tehnilise seisukorra akti; samasse kirjutatakse sisse ka remondivajadused või auto (agregaadi) võimalikkus edasi töötada ilma remondita. Viimasel juhul on kohustuslik ära märkida lisaläbisõit kilomeetrites. Akti koostamisel peab autojuht juures viibima.

Igapäevase ja esimese tehnilise teenindamise töid, mida tehakse vahetuste vahel, on lubatud teha ka ilma autojuhi juuresolekuta. Teise ja sesoonse tehnilise teenindamise töid tehakse autojuhi juuresolekul, kui ta ei ole ületunnitööl või kui administratsioon ei kasuta teda teisel autol töötamiseks.

Remondid jaotatakse: a) ekspluatatsioonilisteks — auto jooksev remont, auto keskmine remont, mootori keskmine remont ja b) kapitaalseteks — auto kapitaalremont ja agregaadi kapitaalremont.

Auto jooksva remondi ülesandeks on üksikute detailide vahetamine või remontimine ja mitmesuguste auto ekspluateerimisel

ilmnenud rikete kõrvaldamine. Jooksva remondi protsessis tehakse demontaaži-montaaži, keevituse, kere, elektrotehnilisi, lukksepa-mehaanilisi ja muid töid. Jooksva remondi vajadus ilmneb tehnilisel teenindamisel ja auto juhtimisel.

Auto keskmise remondi otstarbeks on vahetada mootor, mis vajab kapitaalremonti, värvida kere, vahetada või remontida detailid, remontida polster, kanda peale korrosioonivastane kate, ja teha muid töid, mis taastaksid kogu auto ekspluatatsioonilised omadused. Mootori keskmisel remondil vahetatakse kulunud kolvirõngad ja väntvõlli laagrite liuad, eemaldatakse nõgi ja soveldatakse klapid.

Auto kapitaalremondi eesmärgiks on taastada ta nii, et auto täielikult vastaks tehnilistele tingimustele, sama kehtib ka agregaadi kapitaalremondi kohta.

Ekspluatatsioonilisi remonte tehakse tavaliselt automajandi enese vahendite ja jõududega, teenindusjaamades või kohalikes autoremondi töökodades. Kapitaalremonte teevad autoremonditehased ja töökojad, mis on varustatud vastava sisseseadega.

Kui auto keskmist ja kapitaalremonti tehkse automajandis, siis võidakse autojuhti lasta remondist osa võtta, kuid teda võib kasutada ka teise auto juhina. Auto remontiandmisest ja remondist vastuvõtmisest võtab autojuht igal juhul osa komisjoni koosseisus.

Remontide planeerimisel võetakse auto läbisõiduks kuni lähema kapitaalremondini (remontidevaheline läbisõit): autodel GAZ-51 ja ZIS-150 kuni esimese remondini 105 000 km, kuni järgmiste remontideni 90 000 km; autole „Pobeda" vastavalt 110 000 km ja 90 000 km.

Autojuhid-novaatorid, kes kasutavad auto juhtimise ja teenindamise eesrindlikke meetodeid, ületavad minimaalnorme tunduvalt, viies auto kapitaalremondita läbisõidu kuni 500 000 ja enam kilomeetrile.

Tehnilise teenindamise liigid

Igapäevane tehniline teenindamine

Igapäevasel teenindamisel (pärast auto sõidust tagasipöördumist) koristatakse auto sisemust ja pestakse auto puhtaks (sellele järgneb kuivaks pühkimine), tangitakse ja kontrollitakse auto valmisolekut edasiseks töötamiseks.

Auto igapäevase teenindamise tööde loetelu on toodud käesoleva õpperaamatu esimese osa vastavates alajaotustes.

Autot kontrollitakse ka enne sõitu minekut ja juhtimise protsessis.

Igapäevaseks teenindamiseks planeeritakse kõigi tööde üldine ajakulu (inimtundides): a) sõiduautodele 1 t. 18 min. — 1 t. 42 min.; b) luukidega veoautodele 1 t. 06 min.; c) isekallutajatele veoautodele, kolmeteljelistele, gaasigeneraator- ja balloongaasiautodele 1 t. 12 min.

Tehniline teenindamine nr. 1

Seda liiki teenindamise hulka kuuluvad kõik IT operatsioonid, määrimine graafiku kohaselt, mis vastab antud auto tehase instruktsioonile, ja peale selle kontroll-ülevaatuse, lukksepa-montaaži, reguleerimise ja muud tööd, mis on agregaatide kaupa näidatud käesoleva õpperaamatu esimese osa alajaotustes.

T-1 kõigi tööde üldine planeeritud ajakulu inimtundides ja keskmine perioodilisus (olenevalt auto ekspluateerimise tingimustest) on: a) sõiduautodele 6—8 tundi iga 720—1080 km (keskmiselt 900 km) läbisõidu järel; b) veoautodele 5 t. 30 min. iga 640—960 km (keskmiselt 800 km) läbisõidu järel; c) veoautodele-isekallutajatele, kolmeteljelistele, gaasigeneraator- ja balloongaasiautodele 6 tundi iga 560—840 km (keskmiselt 700 km) läbisõidu järel.

Kui auto kuuajaline läbisõit on väiksem, kui T-1 ette nähtud periood, siis tehakse seda liiki tehnilist teenindamist mitte harvemini kui üks kord kuus.

Tehniline teenindamine nr. 2

See teenindamine haarab täielikult T-1 tööd. Peale selle on vaja täita operatsioonid, mis on näidatud selle õpperaamatu esimeses osas.

T-2 jaoks planeeritud kõigi tööde üldine ajakulu inimtundides ja keskmine perioodilisus: a) sõiduautodele 20—25 tundi iga 5040—7560 km (keskmiselt 6300 km) läbimise järel; b) luukkeredega veoautodele 15 tundi iga 3200—4800 km (keskmiselt 4000 km) läbisõidu järel; c) isekallutajatele, kolmeteljelistele, gaasigeneraatoriga ja balloongaasiga veoautodele 17 tundi iga 2800—4200 km (keskmiselt 3500 km) läbisõidu järel.

Kui auto igakuine läbisõit on teiseks tehniliseks hooldamiseks kehtestatud perioodist väiksem kui $^1/_6$, siis T-2 teostatakse mitte harvemini kui üks kord kuue kuu tagant.

Sesoonne tehniline teenindamine

Selle teenindamise sihiks on valmistada autot ette töötama uue aastaaja — suve või talve — tingimustes. ST tehakse kaks korda aastas koos järjekordse tehnilise teenindamisega nr. 2. ST sisaldab kõik T-2 tööd. Peale selle täidetakse operatsioonid, mis on näidatud käesoleva õpperaamatu vastavates peatükkides.

ST jaoks planeeritakse kõigi tööde üldine ajakulu (inimtundides) järgmiselt: a) sõiduautodele 23—32 tundi; b) luukkeredega veoautodele 18 tundi; c) isekallutajatele, kolmeteljelistele, gaasigeneraatoriga ja balloongaasiga veoautodele 21 tundi.

Järelvankritega töötavate autode tehniline teenindamine on samasugune nagu üksikutel autodel, kuid sagedama perioodiga.

Järelvankrite tehnilise teenindamise nr. 1 keskmine periood on kindlaks määratud 800 km-le. Järelvankrite tehnilise teenindamise lisatööde (autodega võrreldes) loetelu on toodud käesoleva õpperaamatu esimese osa vastavas lõigus.

Tehnilise teenindamise seadmed ja tööriistad

Autode tehniliseks teenindamiseks kasutatakse teenindusjaamades, spetsialiseeritud postides ja suurtes garaažides spetsiaalseid rakiseid ja seadmeid.

Teenindamiseks paigutatakse auto vaatluskanalile, estakaadile või tõstetakse ta üles hüdrauliliste tõstukitega. Auto osaliseks ülestõstmiseks kasutatakse hüdraulilisi või mehaanilisi tungraudu-tõstukeid, agregaadi peale- või mahamonteerimiseks liikuvaid kraanasid või talisid, agregaatide vedamiseks — kärusid. Auto all töötamisel kasutatakse matte ja kilpe, millest viimased võivad olla rullidel liikuvad.

Pesemispostid sisustatakse pesemismasinatega, mis on varustatud keskendatud (teravat) või piserdavat juga andvate otsikutega; kõige täiuslikum on autode pesemine spetsiaalsetes dušikambrites. Kerede poleerimiseks kasutatakse teisaldatavaid ja kantavaid vildist poleerimisketastega masinaid.

Autode määrimiseks kasutatakse teisaldatavaid või kantavaid anumaid, millest antakse õli või pakse määrdeid vajaliku rõhu all sururõhu või käsiajami vahendusel. Samasuguseid anumaid kasutatakse ka pidurite hüdrauliliste ajamite, amortisaatorite jne. vedelikuga täitmiseks.

Tõste- ja elektriseadmete korrasoleku kontrollimiseks kasutatakse tsehhides spetsiaalseid riistu.

Auto tehniliseks teenindamiseks ja teel esinevate lihtsamate rikete kõrvaldamiseks varustatakse auto tööriistade ja rakistekomplektiga.

Näiteks kuulub auto GAZ-51 juurde järgmine tööriistade ja rakiste komplekt:

käivitusvänt;
tungraud ühes käepidemega ja tungraua alusega;
õhupump kummide pumpamiseks ühes kummivoolikuga;
kummide manomeeter ühes tupega;
kummilabidad;
lapiktangid;
suur ja väike kruvikeeraja ning erikruvikeeraja ristikujuliste lõhedega kruvipeade jaoks, erikruvikeeraja roolivarraste korkide ja piduritrumlite kruvide jaoks;
kaheotsaga mutrivõtmed avadega 10, 11, 12, 14, 17, 19 ja 22 mm;
tellitav mutrivõti;
erivõtmed küünalde, jämepuhastusõlifiltri ja karteri korkide, esirataste rummude mutrite ja kapslite, rattamutrite, plokikaane,

sisse- ja väljalasketorustiku, vedrukiikede, roolivõlli reguleerimise, pidurite ekstsentrikute ja tugisõrmede reguleerimise ning tagarataste laagrite reguleerimise jaoks;

määrdeprits lisaotsikuga kardaanliigendite jaoks;

õlikann;

kahe otsaga kaliiber katkesti kontaktide vahe (lame ots) ja küünla elektroodide vahe (ümmargune) mõõtmiseks;

abrassiivplaadike katkesti kontaktide puhastamiseks, voolik hüdraulilise pidurisüsteemi läbipumpamiseks, lukksepavasar (0,5 kg), torn ja meisel, kandelamp.

Tööriistad on paigutatud taskutesse — väiksemasse taskusse need, mida autojuht iga päev vajab; suuremasse need riistad, mida harvemini vajatakse. Tööriistade taskuid hoitakse juhiistme all; tungrauda, kummide õhupumpa ja muid suuremaid rakiseid tuleb hoida tööriistade kastis, mis paikneb auto veokasti all.

Kordamisküsimusi

1. Millised minimaalsed vahekaugused peavad olema seinte ja autode vahel nende seismisel garaažis?
2. Milles seisavad autode teenindamise iseärasused nende parkimisel lahtistel platsidel suvel ning millised talvel?
3. Milles seisab autode plaanilis-ennetav tehniline teenindamine ning remont vajaduse järgi?
4. Millised tehnilise teenindamise ja remondi liigid on autode jaoks kindlaks määratud?
5. Mida nimetatakse auto remontidevaheliseks läbisõiduks? Millest oleneb selle suurus?
6. Milliseid töid tehakse auto igapäevasel tehnilisel teenindamisel ning milliseid T-1, T-2 ja ST puhul?
7. Millised perioodid on määratud T-1 ning millised T-2 teostamiseks?

58. PEATÜKK

AUTOJUHI KOHUSTUSED AUTO TEENINDAMISEL GARAAŽIS JA TEEL OLLES

Auto korrasoleku põhinäitajad

Tehnilisel teenindamisel olnud auto loetakse korrasolevaks, kui ta vastab järgmistele põhinäitajatele:

a) auto on puhas, varustatud ettenähtud ekspluatatsiooniliste materjalidega ning tema hõõrduvad osad on määritud;

b) mootorit on kerge käivitada nii käiviti kui ka käsivända abil, mootor töötab vahelejätmisteta ja kloppimiseta mitmesugustel väntvõlli pöörlemiskiirustel;

c) rooliratta ning auto juhtimispedaalide ja -hoobade vabakäigud on normides ette nähtud piirides;

d) pidurid tagavad rataste sujuva üheaegse pidurdamise ning auto peatumise antud automudelile ette nähtud vahemaal, hüdraulilise piduriajami korral pedaali ühekordse vajutamisega;

e) sidur lülitub välja täielikult, lülitub sisse sujuvalt ega libise;

f) liikumisel ei ole käigukastis, jaotuskastis ega vedavates sildades kuulda valjemat mürinat; käigukasti ja jaotuskasti hammasrattad lülituvad täielikult ega lahku iseenesest hambumisest;

g) kummide sisekude ei ole vigastatud, nende jooksupind (protektor) ei ole kulunud, õhurõhk kummides vastab normidele;

h) akupatarei on laetud, elektrolüüdi tase ja tihedus (erikaal) vastab normidele;

i) kütust, õli, jahutusvedelikku ja pidurivedelikku ei jookse välja, pneumaatilisest piduriajamist ei tungi õhku välja;

j) kõik elektri- ja signaalseadmed ning kontroll-mõõteriistad töötavad korralikult;

k) kõik agregaatide, mehhanismide ja riistade, seadiste, kere ja välimiku kinnitused on tugevasti kinnitatud.

Tähtsateks auto korrasoleku tunnusteks on tema kiirendusaeg ja vaba veeremise pikkus.

Auto kiirendust ja vaba veeremist kontrollitakse jahutusvedeliku temperatuuril 70° horisontaalsel sirgel kuiva kattega tasasel teel (talvel kinnisõidetud lumel).

K i i r e n d u s a j a k o n t r o l l i m i s e k s antakse autole eelnevalt kiirus 15 km/h, misjärel autojuht, lülitanud sisse otseühenduskäigu, surub kiiresti, kuid sujuvalt gaasipedaali põhjani ja hoiab pedaali selles asendis; samaaegselt vajutab autojuht stopperi käima ja peatab selle, kui on saavutanud kiiruse 40 km/h. Liikumiskiirus peab algkiiruselt 15 km/h tõusma kiirusele 40 km/h järgmise aja kestel (aeg sekundites):

Automudel	Täiskoormusel	Koormata
GAZ-51	40	25
ZIL-150	35	23

V a b a v e e r e m i s e k o n t r o l l i m i s e k s antakse autole liikumiskiirus 30 km/h. Varem äramärgitud kohal lülitab autojuht siduri välja ja asetab käigukangi neutraalasendile; auto liigub inertsi mõjul kuni täieliku peatumiseni. Mõõdulindiga mõõdetud vahekaugus siduri väljalülitamiskohast kuni peatumiseni peab autodel GAZ-51 ja ZIL-150 (nii koormaga kui ilma) olema mitte alla 200 m.

Mõlemat kontrollimist tehakse kahes vastupidises liikumissuunas; lõplik hinnang antakse kahe arvu aritmeetilise keskmisena. Nii välditakse tuule ja teekallaku mõju.

Ettevalmistamine tööle väljasõiduks

Enne väljasõitu tuleb auto tingimata üle vaadata. Eriti tuleb kontrollida: kas kere on puhas, et ei ole mõlke ja vigastusi, kas klaasid on terved, vee taset radiaatoris, õli taset mootori karteris,

kas kummid on korras ja õhurõhku nendes, kütuse hulka paagis, kas esilaternates ja tagalaternas on valgust, kas töötab signaaliseadis; numbrimärgi kinnitust ja puhtust; kas teel vajalikud tööriistad on olemas. Vajaduse korral tuleb radiaatorisse vett, karterisse õli ja paaki kütust juurde kallata.

Ülevaatuse lõpul tuleb käivitada ja soojendada mootor ning veenduda, et ei esine kütuse, õli ja vee läbiimmitsemist ega mootoris kloppimisi ning et mootor töötab erinevatel pöörlemiskiirustel stabiilselt; kontrollida kontrollriistade näite. Sõitnud mõned meetrid, kontrollida siduri, käigukasti, roolimehhhanismi ja pidurite töötamist.

Kui auto on väljasõiduks ette valmistatud, saab autojuht sõidukäsu ja teekonnalehe, millele tuleb anda allkiri auto vastuvõtmise kohta. Saanud sõidukäsu, peab autojuht tutvuma kogu päevaks antud tööülesannetega, orienteeruma kaardi (plaani) järgi sõidukäsus näidatud punktide asukohtades, määrama ligikaudselt nende punktide vahekaugused ja kõige soodsama marsruudi. Marsruudi koostamisel tuleb arvesse võtta tee seisukorda ja võimalikku liikumiskiirust ning pikemate väljasõitude puhul peale selle veel kütuse, vee ja õli tankimiskohad ning sidepidamise võimalusi dispetšeriga. Kui minnakse tööle tundmatusse rajooni, siis tuleb püüda vajalikke teateid saada dispetšerilt või töökaaslastelt. Kui on eeldada raskeid teeolusid, tuleb kaasa võtta vajalikud abimaterjalid ja kaevevahendid (lauad, tross, labidas, kirves jne.).

Kui autojuhi põhikutsega liidetakse agendi või ekspediitori kohustused, siis peab ta saama ja kontrollima vastavaid dokumente veose kohta.

Autojuhi kohustused teel olles

Autojuht peab auto juhtimise ajal rangelt täitma liiklemis- ja ekspluatatsioonieeskirju, kasutama õigeid autojuhtimise võtteid ja olema eriti ettevaatlik liikumisel rasketes teeoludes, pimedas ja libedal teel. Oskuslik autojuhtimine võimaldab säästa kütust, säilitada pidureid ja kumme, vähendada mootori kulumist ja suurendada auto remontidevahelist läbisõitu.

Jälgides tee seisukorda, veokeid ja jalakäijaid, märke ja tähiseid, peab autojuht koos sellega ka silmas pidama kontrollriistade näite ning kuulama auto sõitmisega ja mootori töötamisega kaasuvat müra, eraldades iga uue tekkiva heli. Rikke esimeste tunnuste puhul tuleb peatuda; liikumist tohib jätkata alles pärast rikke kindlakstegemist ja kõrvaldamist.

Iga peatust teel pärast pikemat sõitu tuleb kasutada käiguosa, rooliseadme, pidurite ja mootori põgusaks ülevaatuseks ning vaba aeg pühendada puhkuseks, mis on eriti oluline kestvamatel maasõitudel.

Iga sõidu vormistab autojuht vastavate sissekirjutustega teekonnalehte, ning täites agendi (ekspediitori) kohustusi, vormistab ka veose dokumendid.

Vahetuse üleandmisel liinil tuleb: a) auto kohapeal üle vaadata (kulutades ülevaatuseks 6—8 minutit); b) sõita vahetajaga koos 0,5—1,0 km; c) võtta vahetajalt teekonnalehele allkiri auto vastuvõtmise kohta.

Kui autojuht on autoga komandeeringus, ekspeditsioonil jne., siis teeb autojuht tööajal kõik tehnilise teenindamise (IT ja T-1) tööd, määrib ettenähtud tähtajal autot, valab juurde ja vahetab agregaatides õli ning teeb jooksvat remonti. Kui autojuht rikkeid omal jõul kõrvaldada ei suuda, teatab ta sellest automajandi administratsioonile.

Autojuhi kohustused sõidust tulekul

Garaaži tagasipöördumisel teeb autojuht tööd, mis on igapäevasel tehnilisel teenindamisel ette nähtud.

Kui teenindamise protsessis selgunud rikkeid kõrvaldada ei õnnestunud, on autojuht kohustatud andma garaaži (kolonni) valvemehaanikule tellimise jooksvale remondile ning väikestes garaažides jätma vahetajale (vahetusjuhile) sissekirjutise hoiatusega rikke kohta ja vajadusest selle kõrvaldamiseks.

Jättes auto külmal aastaajal kütmata ruumi või välja, tuleb täpselt täita eeskirju, mis on toodud käesoleva õpperaamatu vastavates osades.

Garaaži tagasipöördumisel kontrollib autojuht kõiki tööpäeva kestel teekonnalehte tehtud sissekandeid, märgib üles kütuse jäägi paagis ja spidomeetri näidu ning annab teekonnalehe koos teiste päeva jooksul koostatud dokumentidega üle arvestajale.

Auto koristamine

Auto koristamist tuleb alustada tolmu eemaldamisega kerest (kabiinist). Riidest polstri puhastamiseks kasutatakse tolmuimejat, selle puudumisel aga harju. Dermatiin- või tekstoviniitpolstrit ja kere siledaid pindu pühitakse puhta niiske lapiga, pori eemaldatakse aga nuuskpiirituse ja vee lahusega villase riidetüki abil. Vaibad võetakse välja: kummivaibad pestakse puhtaks, riidest vaipadest klopitakse hoolega tolm välja.

Veoplatvormilt eemaldatakse pori kaabitsate, luudade või kõvade harjade abil. Pärast seda pestakse küljeluugid ja põrand voolikust tugeva veejoa abil või valatakse ämbrist veega ohtralt üle.

Autode pesemiseks kasutatakse spetsiaalseid pesemismasinaid või seadistatakse dušikambrid, mis võimaldavad pesta mehhaaniliselt ja kõrgekvaliteediliselt.

Käsitsi pestakse autosid tavaliselt veevooliku abil, millel on vastav otsik. Tugevat veejuga vastu autokeret suunata ei tohi, sest see võib rikkuda poleeritud pindu. Kui kere on nõrga veejoaga üle kastetud, tuleb pori käsna abil maha pesta ülalt allapoole, pestavat kohta pidevalt veejoaga üle ujutades. Auto tiibade

sisekülgi ja auto rattaid on kõige mugavam pesta vastava harjaga. Pesemisel tuleb jälgida, et vett ei satuks mootori kapoti alla (elektriseadmetele, küünaldele ja küünlajuhtmetele ning karburaatorisse) ega akupatareile.

Pärast pesemist tuleb kere seemisnahaga kuivaks pühkida. Keret ei tohi pesta kuuma veega ega jätta autot pärast pesemist päikese kätte, kui kere on kuivaks pühkimata, sest see rikuks laki. Samuti on lubamatu pesta autot temperatuuril alla null kraadi.

Kere poleeritud pindade läike taastamiseks tuleb kasutada ainult spetsiaalseid vahendeid; käsitsi poleerimisel tuleb poleerimisvahend pehme flanell-lapi abil kere pinnale kanda, hõõruda siis 5—10 minuti pärast pehme kuiva lapiga kuivaks ning seemisnahaga läikima hõõruda.

Auto määrimine

Mehhanismide karterisse õli valamisel tuleb täita 6. peatükis loetletud nõudeid.

Käsimäärdepritsi täitmisel tuleb ta täita tihedalt, tühimikke jätmata (selle nõude täitmata jätmisel lakkab prits määret andmast); määre tuleb tihedalt pritsisse suruda kitsa metall-labida abil.

Välisliigenditesse surutakse määret sellisel hulgal, et kogu vana määre oleks välja tõrjutud ja asendatud värskega; liigenditesse, mis on kestadega kaetud, näiteks mõnede autode kardaanliigendid, tuleb määret anda määrdepritsi käepideme 10—15 tõukega. Enne määrimist tuleb määrdeniplid hoolikalt puhtaks pühkida ning määrdepritsile anda niisugune asend, et selle telg ühtiks määrdenipli vastuvõtukanali teljega; välja tõrjutud vana määre tuleb eemaldada. Määrdekuppe tuleb 1—1,5 pöörde võrra pöörata; kui kupp on lõpuni peale keeratud, tuleb ta ära keerata, täita tihedalt määrdega ning 2—3 niidi võrra tagasi peale keerata.

Teenindava auto jaoks peab olema koostatud määrimisgraafik, mis täpselt vastab tehase instruktsioonile nii määrimistähtaegade kui ka kasutatavate õlisortide poolest. Kui tehase instruktsioonis soovitatud õlide asemel kasutatakse madalama kvaliteedilist asendajat, siis tuleb määrimisperioodi lühendada 25—50% võrra. Vähemalt kahekordselt tuleb lühendada nende detailide määrimise tähtaegu, mis alluvad välistele mõjudele, kui auto töötab tolmustel ja poristel teedel.

Määrimisgraafik peab olema kooskõlas auto tehnilise teenindamise graafiku tähtaegadega.

Auto sissesõitmine

Uue või kapitaalremondist tulnud auto ekspluatatsiooni võtmisel tuleb ta hoolega üle vaadata vastavalt tehnilise teenindamise nr. 2 tööde loetelule. Sissesõitmise esimese tuhande kilo-

meetri jooksul ei tohi liikumiskiirus otseülekandel ületada: sõiduautodel 50 km/h ning veoautodel 30 km/h.

Samuti ei tohi mootorit üle koormata, liikudes kõrgel käigul rasketes teeoludes, võtta kaua hoogu ja liikuda madalal käigul pikemat aega.

Pärast esimest väljasõitu tuleb kontrollida, kas ei esine õli, vee või kütuse läbiimmitsemist, piduritrumlite kuumenemist, kas rattakilpide kinnitusmutrid on kinni. Plokikaane tikkpoltide mutrid tuleb pingutada ning jahutussüsteemi pumba tihendeid ja laagreid määrida.

Pärast 250—500 km läbisõitu tuleb, peale ülalloetletute, vahetada õli mootori karteris ja pesta karteri põhja värske õliga, kontrollida ventilaatoririhma pingust ja tarbe korral pingutada, hoolega määrida kõiki telliku, juhtimismehhanismi ja jõuülekande väliseid liigendeid, kontrollida juhtmete seisukorda ja elektrolüüdi taset akupatareis, pingutada patarei klemme ja katta nad vaseliinikihiga.

Pärast 1000 km läbisõitu tehakse tehniline teenindamine nr. 2, vahetatakse määre rataste laagrites, käigukasti ja vedava silla karteris, pestes seejuures neid kartereid petrooleumiga.

Kordamisküsimusi

1. Millistele põhinõuetele peab vastama auto pärast tehnilist teenindamist?
2. Kuidas kontrollitakse auto kiirendust ja vabaveeremist?
3. Milles seisab auto ettevalmistamine tööle väljasõiduks?
4. Millised on autojuhi kohustused teel olles ning millised sõidust tulekul?
5. Kuidas koristatakse ja pestakse autot? Kuidas määritakse tema mehhanisme?
6. Kuidas tuleb uut või kapitaalremondist tulnud autot sisse sõita?

59. PEATÜKK

OHUTUSTEHNIKA AUTOTRANSPORDIS

Üldmõisteid töökaitsest

Tähtsamaks abinõuks, mis on suunatud töötajate elu ja tervise hoidmiseks nende tootmistöös, on töökaitse. Töökaitse abinõud on ette nähtud Töökoodeksis ja reas teistes seadusandlikes aktides.

Vastavalt Töökoodeksile (TK), ei tohi ühtki ettevõtet töökaitse inspektsiooni ning töötervishoiu ja tehnilise järelevalve organite sanktsioonita avada, käiku lasta või üle viia teise hoonesse. Kõik ettevõtted ja asutused peavad tarvitusele võtma vastavad abinõud kahjulike töötingimuste kõrvaldamiseks või vähendamiseks, õnnetuste ärahoidmiseks ja töökohtade nõutavas seisukorras pidamiseks.

Ohutustehnika tööde organiseerimine ja läbiviimine, olenevalt töötajate ja teenistujate üldarvust, tehakse automajandites üles-

andeks — kui töötajate arv on kuni 250 inimest — tehnilisele juhatajale; kui töötajate arv on 250 kuni 1000 inimest — ühele insener-tehnilisele töötajale kohakaasluse alusel; kui töötajate arv on üle 1000 inimese — spetsiaalselt selleks määratud koosseisulisele töötajale.

Töö sisekorra tüüpeeskirjad näevad ette, et töötaja või teenistuja töölevõtmisel või teisele tööle üleviimisel on administraator kohustatud töötajale või teenistujale selgitama töö korda, masinate, mehhanismide ja tööriistade käsitsemise viise ning tutvustama teda ohutustehnika ja töötervishoiu eeskirjadega.

Automajandites kasutatavate töökaitse abinõude hulka kuuluvad:

1. Ohutustehnika alal — tööpinkide, elektriseadmete, tõstukite, estakaadide kaitsepiirete ehitamine, elektriseadmete maanduste ehitamine, madalpingeline valgustus, signaalmärkide ülespanemine, suunanäitajad transpordi liikumise korra kohta garaaži territooriumil, põrandate tasandamine ja nende ümberehitamine vee ja muude vedelike äravalgumise kindlustamiseks, agregaatide, raskuste jne. tõstmise, allalaskmise ja ümberpaigutuse tööde mehhaniseerimine.

2. Töötervishoiu alal — loomuliku valgustuse laiendamine ja kunstliku valgustuse ehitamine, ruumide kütmine, tuulekodade jm. ehitamine tõmbetuule vastu võitlemiseks, ruumide isoleerimine kahjustavate tööde jaoks, seadmete ehitamine, mis väldivad reostatud õhu levimise territooriumile, põrandakatete ja teisaldatavate aluste ehitamine, joogifontäänide ning joogivee gaseerimis- ja puhastamisseadmete ehitamine, ventilatsiooniseadmete ehitamine.

3. Sanitaar ja elutarbeliste ehituste alal — duširuumide, puhke- ja einetamistubade, eririietuse kuivatite, riietusruumide jne. ehitamine ja sisustamine.

4. Ohutustehnika ja töötervishoiu propaganda alal — töökaitsealaste plakatite ja raamatute muretsemine, kursuste korraldamine; ohutute töömeetodite kohta ettekannete, loengute ja vestluste korraldamine.

Töökaitse ja ohutustehnika abinõude rakendamise kontrollimine lasub tööinspektsioonil, kes on alade järgi organiseeritud kõigi ametiühingute kesknõukogude ja nende kohalike organite juurde.

Üldist järelevalvet ohutu töö üle ettevõtetes peab vastava ametiühingu keskkomitee tehniline inspektor, kes on kinnitatud ametiühingute keskkomitee pleenumi poolt ja töötab ametiühingute kesk-, vabariikliku, krai- või oblastikomiteede juhendamisel. Tööinspektsioonile abiks organiseeritakse ametiühingute kohalike komiteede juures töökaitsekomisjonid, mille koosseisu kuuluvad eesrindlikud ja insener-tehnilised töötajad. Töökaitsekomisjon teeb oma tööd ühiskondlike töökaitseinspektorite ja aktivistide-ametiühinguliikmete kaudu.

Põhieeskirjad garaažiruumide kohta

Kõik ruumid, platsid ja juurdesõiduteed peavad vastama kehtivatele ohutustehnika ja tuletõrje eeskirjadele.

Garaaži territooriumil olevate läbisõiduteede laius peab olema autode kahtpidi liikumisel 5,5 m. Autode parkimiskohad peavad paiknema sõiduteede ääres ja olema samasuguse pinnakattega.

Tööruumide tiibuksed peavad avanema väljapoole, territooriumile sõitmise ja territooriumilt väljasõidu väravad peavad avanema sissepoole.

Kõigis ruumides, kus asuvad, ka lühiajaliselt, töötavate mootoritega autod, on kohustuslik läbitõmbeventilatsioon.

Kõiki kinnisi ruume tuleb külmade saabumisel kütta. Kütteperioodi kestel ei tohi ruumides, kus hoitakse autosid, õhutemperatuur langeda alla 5° ja ruumides, kus autosid tehniliselt teenindatakse ja remonditakse, mitte alla 15°.

Ruumide valgustuseks on ette nähtud järgmised nõuded: a) loomuliku valgustuse korral peab akende ja põrandapinna suhe autode hoiuruumides olema mitte vähem kui $^1/_{15}$, koristus- ja pesemisruumides $^1/_{10}$, tehnilise teenindamise ja remondi ruumides $^1/_8$; b) elektrivalgustuse korral peab lampide võimsus vattides ja põrandapinna suhe ruutmeetrites olema mitte vähem kui 4 W/m² autode hoiuruumides, 5 W/m² autode koristus- ja pesemisruumides ja 10 W/m² tehnilise teenindamise ja remondi ruumides.

Automajandis peavad olema: a) duširuumid kuuma veega (neid kasutavad esmajärjekorras autojuhid, kes puutuvad kokku etüleeritud bensiiniga ja veavad tsementi, lupja, sütt, assenisatsiooni ja muid määrivaid veoseid); b) ootetoad, mis on varustatud toolide, pinkide ja laudadega; c) pesemisruumid, suitsetamisruumid ja garderoobid; d) käimlad.

Tuletõrje abinõud

Kõik garaažid varustatakse tuletõrjevahenditega vastavalt tuletõrje eeskirjadele. Kõige enam levinenud on tuletõrjeämbrid, liivakastid peene sõelutud liivaga ja labidad liiva laialipuistamiseks, tulekustutid ja viltvaibad.

Tulekahju vältimiseks on garaažiruumides kategooriliselt keelatud: a) suitsetada (välja arvatud selleks spetsiaalselt eraldatud kohad); b) kasutada lahtist tuld (leeklambid, petrooleumvalgustus, ahjuküte); c) laadida akupatareisid (see on lubatud ainult spetsiaalselt kohandatud ruumides); d) jätta koristamata kasutatud puhastusmaterjale (kaltse) ja kütuse- ning õlianumaid; e) jätta põrandalt kuivatamata mahavalatud bensiini, petrooleumi või õli; f) hoida vedelkütust (välja arvatud autode paakides olev kütus); g) pesta detaile, riietust, käsi jne. bensiiniga; h) tankida autot vedelkütusega; i) läita kütust gaasigeneraatorseadmes; j) jätta gaasigeneraatorautot järelevalveta enne, kui kütus on

kustunud. Üksikjuhtudel on petrooleumivalgustus ja ahiküte lubatud, kui täidetakse selleks kehtestatud eeskirju.

Autode ajutiste parkimiskohtade organiseerimisel välitingimustes tuleb täita järgmisi eeskirju: a) parkimisseisukohad korraldatakse platsidel, mis on koristatud kõrtest, kuivanud rohust (heinast) ja puuokstest ning on ümberringi 1 m laiuselt üles küntud ja asuvad vähemalt 100 m kaugusel ehitustest, metsamaterjaliladudest, õlekuhjadest, viljapeksukohtadest, kasvavast viljast ja metsaistandikest; b) autod paigutatakse kolonnidesse, kuni 10 autot kolonnis, vahekaugustega üksikute autode vahel mitte alla 1 m ja kolonnide vahel mitte alla 10 m; c) kütus ja määrdeained paigutada korra kohaselt, mis on kehtestatud autode jaoks, ja peale selle mitte lähemale kui 100 m autode ja traktorite parkimiskohast; d) autode parkimiskohtadel ning kütuse ja määrdeaine hoiukohtades peavad olema tulekustutid, liivakastid ja veetünnid; e) kütusevaate ei tohi täita rohkem kui 95% nende mahust, vaatide korgid peavad asuma pealpool ning vaate peab kaitsma päikesekiirte eest; f) tühje taarasid ei tohi hoida kütuse hoiukohale lähemal kui 20 m; g) autode parkimiskohtades ja kütuse hoiukohtades ei tohi suitsetada, süüdata lõkkeid ega teha remonttöid, mille juures on vaja kasutada lahtist tuld.

Et vältida tule puhkemise võimalusi autodel, on keelatud: a) lasta koguneda mustust auto mootorile ja selle karterile; b) lubada kütusetorustiku, karburaatorite ja kütusepaakide rikkeid; c) jätta auto kabiini või mootorile õliga või kütusega määrdunud vanu puhastusnarmaid või -kaltse; d) auto juures suitsetada; e) kasutada auto rikete kõrvaldamisel lahtist tuld (tuletikke, küünlaid jms.); f) soojendada mootoreid lahtise leegiga (leeklambiga, tõrvikuga jne.).

Garaažis tule puhkemisel tuleb viivitamatult teatada tuletõrjele ja garaaži administratsioonile ning võtta osa tulekustutamisest ja täita tõrkumatult tuletõrjet juhtivate isikute kõiki korraldusi.

Väikestel aladel põlevatele naftasaadustele tuleb liiva peale puistata või katta viltvaibaga. Põlevaid puitosi ja suure leegiga põlevaid naftasaadusi tuleb kustutada tulekustutiga, mille juga peab läbi leegi tungima põleva eseme pinnale. Veega saab naftaproduktide põlemist takistada juhul, kui vett antakse suures koguses ja kõrge survega.

Kui autodel süttib juhtmete isolatsioon, siis tuleb akupatarei küljest juhe viivitamatult lahti võtta ja hõõguv koht katta vettekastetud lapiga. Linnavõrgu juhtmestiku isolatsiooni kustutamiseks tuleb kasutada ainult vahttulekustutit (pulbertulekustutit).

Kütuse süttimisel karburaatoris tuleb mootor seisata ja summutada leek tulekustutiga. Tulekustuti puudumisel ei tohi kasutada vett, vaid katta leek presendiga, mootori kattega, riietusesemetega või visata peale liiva või mulda. Pärast liiva või mullaga kustutamist tuleb mootor ja karburaator hoolega puhastada.

Ohutusabinõud autode tehnilisel teenindamisel

Autode tehniline teenindamine peab toimuma spetsiaalselt eraldatud ja vastavalt varustatud töökohtadel. Tehnilise teenindamise ruumidesse on lubatud paigutada kummimontaaži ja montaaž-lukksepa tsehhe; kõik muud tsehhid peavad paiknema eraldi isoleeritud ruumides.

Teenindamistöökohtadel peab autode otste ja külgede ning samuti seinte vahele jääma vabaks vähemalt 1,2 m.

Järelevaatuse kanalid ja estakaadid peavad olema varustatud kaitse-juhtääristega, mis takistavad auto langemist kanalisse või tema mahalibisemist estakaadilt liikumise ajal. Estakaad peab kogu pikkuses olema varustatud tugevate käsipuudega.

Auto tuleb järelevaatuse kanalile paigutada nii, et töötajaile oleks kindlustatud vaba sisse- ja väljapääs kanalisse (auto alla). Valgustuseks võib kasutada ainult võrguga kaitstud elektrikandelampe, mille toitepinge ei tohi ületada 36 V; sama pinge peab olema ka kanalite valgustusvõrgus.

Kui töö nõuab auto rataste alt äravõtmist või ka ainult kergitamist tungraua (vintsi), tali jne. abil, siis tuleb auto telgede alla asetada tugevad ja kindlad pukid; kui tõstetakse ainult üht telge, siis tuleb teise telje rataste alla asetada tugipakud.

Auto järelevaatuse ja teenindamise puhul peab mootor seisma (välja arvatud mootori ja pidurite reguleerimine). Auto paigutamisel teenindamistöökohale on autojuht kohustatud peale tõmbama käsipiduri (kui see ei ole seoses pidurite reguleerimisega) ja lülitama sisse esimese käigu; auto all töötamisel peab kabiini, juhile nähtavasse kohta asetama sildi „Mootorit mitte käivitada, töötan!"

Pidureid proovida ja reguleerida käigul (kui puudub kontrollstend) tuleb lahtisel, kõva, tasase kattega ilma lohkude ja kallakuta platsil. Auto pidurdamise alguse ja peatumise kohad märgitakse ära ning pidurdusteekonna pikkust võrreldakse tabeli andmetega (vt. 40. ptk.); mingil juhul ei tohi auto lohiseda. Pidurite reguleerimisel (pärast kontrollimist) peatatakse auto ja seisatakse mootor; keelatud on mootorit käivitada ja paigalt liikuda enne, kui on saadud pidureid reguleerivalt isikult vastav signaal.

Kinnises ruumis ei ole lubatud mootorit kaua töötada lasta, sest seejuures eralduvad heitgaasid põhjustavad mürgitust. Mootorite töötamise korral statsionaarsetes autode tehnilise teenindamise ja remondi kohtades (proovistendid, mootorite reguleerimiskohad jne.) tuleb üles seada painduvad voolikud töötanud gaaside eemalejuhtimiseks ruumi piiridest.

Kui kummid võetakse ratastelt maha, tuleb nendest õhk välja lasta. Kummidesse õhu pumpamisel tuleb nad asetada kaitsepiirdesse, mis kaitseb töötaja vigastamist, kui lukustusrõngas juhtub välja hüppama. Kui teel olles pumbatakse kummi, tuleb ratas asetada lukustusrõngaga vastu maad.

Akupatareidega töötamisel tuleb vältida elektrolüüdi sattumist kehale, riietusele, jalatsitele jne., sest elektrolüüdis sisalduv väävelhape on väga sööbiv aine, mis kiiresti hävitab nahka ja puuvillriiet. Elektrolüüti tuleb valmistada, segades väävelhapet vette, spetsiaalsetes anumates; hapet valatakse pudelitest välja vastavate rakiste (kalluti, sifoon, jne.) abil.

Ohutusabinõud autol töötamisel

Autojuht on vastutavaks isikuks ohutustehnika nõuete täitmise eest kõigi autol viibivate isikute poolt ja on kohustatud jälgima eeskirjade täitmist, mis on seotud autol töötamise ja auto teenindamisega. Administratsioonil ei ole õigust sundida ja autojuhil ei ole õigust sõita välja autoga, mille tehniline seisukord ei vasta auto ekspluatatsiooni ja ohutustehnika eeskirjadele.

Mootori käivitamisel vändaga tuleb veenduda, et käigukang oleks neutraalasendis ja auto pidurdatud. Vändal peab olema sile ja vabalt pöörlev ning kiskudeta muhv. Vänta ei tohi haarata peo ja pöidla vahele, vaid kõik sõrmed peavad asuma ühel pool. Väntvõlli tuleb pöörata ainult järsu tõmbega alt üles.

Laadimis- ja mahalaadimistöödel peab autojuht, peale erinõuete, mis on tingitud koorma iseärasustest, täitma ohutustehnika üldnõudeid.

Kui peale- ja mahalaadimisplatsil paikneb mitu autot, siis peab kahe auto vaheline intervall olema vähemalt 1,5 m ning distants ühest autost teiseni (mis seisab ees või taga) peab olema vähemalt 1 m; kui liiklemine platsil ei ole vooluviisiline, siis tuleb auto anda peale- ja mahalaadmiskohale tagurpidikäiguga sellise arvestusega, et auto saaks platsilt ära sõita manööverdamata. Kui autot, mis on laaditud killustiku, liiva ja lumega, tühjendatakse nõlvakust alla, siis paigutatakse auto nõlvaku äärele mitte lähemale kui 0,6 m.

Kui autosid laaditakse puistamisega punkritest, ekskavaatoritest ja transportööridest, siis ei ole laadijatel lubatud koorma juhtimiseks või laiali puistamiseks viibida veokastis; raskust võib juhtida ainult ritvade või konksude abil, asudes seejuures väljaspool veokasti. Laadimisel ei tohi autojuht ja teised autot teenindavad isikud viibida auto kabiinis või selle astmelaudadel ega autot remontida või ülevaatust teostada; autojuhil ei ole lubatud koorma laadimise ajal auto juurest ära minna.

Laadimisel tuleb laadijate jaoks jätta veokasti mugavad ja ohutud kohad. Laadijad peavad asuma koorma otsas kabiini lähedal; ei ole lubatud jätta laadijate jaoks kohti veose kohtade vahele, veose ja kabiini vahele ega samuti kasti tagaosasse, kui kast on täidetud osaliselt. Veokastis on keelatud viibida laadijatel ja teistel isikutel (isegi siis, kui nad on vedamisel kaastegevad), kui transporditakse põlevaineid, tolmuseid, kuumi, põleta-

vaid, söövitavaid ja pikamõõtelisi veoseid. Samuti on keelatud viibida isekallutajate ja tsisternautode keredel.

Ettevõtte administratsioon on kohustatud autojuhile enne sõituminekut teatavaks tegema töötingimused, veetavate veoste liigid ning võtma tarvitusele abinõud autode vajaliku varustuse ja rakiste (takelaaž, lööbid, tõstukid, järelvankrid jne.) andmisega; enne ohtlike veoste vedamisele saatmist tuleb spetsiaalselt instrueerida ohutustehnika eeskirjade alal nii autojuhti kui ka teisi selle veosega kaasasõitvaid agente ja laadijaid.

Autojuhti on keelatud kasutada laadimis- ja lossimistöödel, välja arvatud juhud, kui veetakse väikesetükilisi või muid veoseid, mis ei nõua peale- ja mahalaadimisel suurt füüsilist pingutust.

Gaasigeneraatorautodel töötamisel tuleb täita järgmisi põhilisi ohutuseeskirju.

Gaasigeneraatori aparatuur ja torustik peavad olema absoluutselt hermeetilised, et oleks välditud generaatorgaasi tungimine kabiini või keresse.

Gaasigeneraatorit ei tohi läita kinnises ruumis; seda tohib teha ainult lahtistel platsidel, eemal tuleohtlikest objektidest. Kütuse tankimisel töötava generaatori punkrisse peab autojuht seisma pealtuuleküljel; kütuse tankimisel ja roobitsemisel tuleb kätte panna kindad ja ette kaitseprillid. Koldes kütuse põlemise vaatamiseks ei tohi näoga minna tagasilöögiklapi augu või tuhaluugi lähedale ega lähendada tungalt generaatori avatud luukidele. Keelatud on valada bensiini käivituspaaki, kui mootor töötab.

Sõidust tagasipöördumisel tuleb, enne auto paigutamist parkimiskohale, kogu gaasigeneraatorseadmes olev gaasivaru läbi töötada; auto sõitmiseks ruumis asuvale seisukohale tuleb kasutada bensiini. Garaažiruumides on keelatud välja võtta hõõguvaid süsi ja avada gaasigeneraatori luuke.

Gaasigeneraatorautodega ei tohi vedada ohtlikke ja kergesti süttivaid veoseid ega sõita territooriumidel, kus niisuguseid veoseid hoitakse.

Balloongaasiautoga töötamisel on kohustuslikud järgmised põhilised ettevaatusabinõud.

Balloongaasi aparatuur ja gaasijuhtmestik peavad olema absoluutselt hermeetilised, et oleks välditud gaasi tungimine auto kabiini või keresse. Auto peab olema varustatud mittekülmuva tulekustutiga.

Autosid tangitakse gaasikütusega ainult spetsiaalselt seadistatud tankimisjaamades; balloone tangitakse veeldatud gaasiga ettevaatlikult, eriti talvel, sest veeldatud gaas võib intensiivse aurumise tõttu nahale pritsides tekitada külmumist (külm-põletus).

Enne auto elektriseadmestiku seadiste kontrollimist või parandamist tuleb mootorkatet hoida teatud aeg avatuna, et vältida gaaside süttimist, mis võivad aparatuuri ebatihedustest välja tun-

gida. Balloongaasiautosid on keelatud kinnistes ruumides reguleerida ning paigutada neid lahtise tule juurde.

Sõidust tagasipöördumisel tuleb sulgventiil kinni keerata ja lasta gaasi jääk gaasijuhtmestikust ning reduktorist ära töötada.

Isikliku ohutuse abinõud ekspluatatsiooniliste materjalide käsitamisel

B e n s i i n — on hea lahustaja ja rikub värvi; seepärast tuleb vältida tema sattumist värvitud, lakitud ja poleeritud (kerede, tiibade jne.) pindadele ning samuti autokummidele ja kummist detailidele.

Toitesüsteemi juures töötamisel tuleb hoiduda bensiini kestvamast toimest töötaja nahale, sest bensiin kuivatab ja ärritab nahka ning kutsub esile peene pragudevõrgu tekkimise.

Eriti ohtlik on etüleeritud bensiin. Etüleeritud bensiini eristavaks välistunnuseks on tema punane värvus ja iseloomulik lõhn.

Automajandid on kohustatud rangelt arvet pidama etüleeritud bensiini kohta eraldi etüleerimata bensiinist, omama eraldi anumad ja bensiinipumbad ning tarvitama etüleeritud bensiini ainult tema otseseks ülesandeks. Automajandites on keelatud valmistada etüleeritud bensiini.

Etüleeritud bensiini on keelatud autodel vedada koos teiste kaupadega ning samuti inimestega. Kui pikemale reisule minevale autole laaditakse etüleeritud bensiini vaatides või kanistrites, tuleb täita järgmisi eeskirju: a) taarad peavad olema terved ja tihedalt suletud metallkorkidega, millel on nahktihendid; b) taara peab asetsema restikujulises puidust kastis, mille põhi on kaetud riidega, mis imendab juhuslikult ülevalatud bensiini; c) vaat või kanister paigutatakse nii, et kork oleks ülal; d) kast taaraga paigutatakse auto veokasti tagumisse otsa, paremale poole nii, et ta ei saaks auto liikumisel kohalt ära nihkuda.

Etüleeritud bensiini vastuvõtmise, ümbervalamise ja auto tankimise operatsioonid peavad olema mehhaniseeritud; tankida autosid ämbritega, kanda bensiini lahtistes taarades ning suuga imeda on keelatud. Auto tankimisel on autojuht ja tankija kohustatud seisma pealtuuleküljel.

Paagis oleva bensiini mõõtmiseks kasutatavad mõõdupulgad tuleb hoida kanistris petrooleumi sees või petrooleumiga immutatud lapisse mähituna. Karteriõli taseme mõõtevarras pühitakse enne mõõtmist puhtaks petrooleumis niisutatud lapiga. Kõigil juhtudel, kui tehnilisel teenindamisel või remontimisel remonditakse detaile, mis on kokku puutunud etüleeritud bensiiniga, tuleb nad 10—12 minutiks petrooleumisse kastmisega mürkärastada. Mootor tuleb enne lahtivõtmist petrooleumis ohtralt niisutatud pintsli või kaltsuga väljastpoolt üle pühkida; töötada tuleb kummikinnastes.

Liinile mineval autol peab kaasas olema 0,5 l petrooleumi käte pesemiseks ning riietele, jalatsitele, tööriistadele valatud etülee-

ritud bensiini eemaldamiseks. Kui etüleeritud bensiin satub kehale, tuleb kannatanud kohta kohe pesta petrooleumiga ja seejärel sooja vee ja seebiga; keelatud on kasutada pesemiseks bensiini. Juhul, kui etüleeritud bensiin satub silma, tuleb viivitamatult pöörduda meditsiinilisse punkti või polikliinikusse.

Antifriis — on mürgine ja organismi sattudes põhjustab raske mürgistuse. Peale selle söövitab antifriis värvitud ja lakitud pindu (eriti kuumas olekus), seepärast peab vältima tema sattumist niisugustele pindadele.

Antifriisi tohib tankimisseadmest lasta ainult vahetult mootori jahutussüsteemi (taaradesse laskmine on keelatud). Antifriisi võib ümber kallata selleks otstarbeks välja antud pumpade abil; antifriisi ümber valada vooliku abil suuga imedes on kategooriliselt keelatud.

Pärast iga operatsiooni, mis on seotud antifriisiga (saamine, auto tankimine, jahutussüsteemi kontrollimine), tuleb käed hoolega vee ja seebiga puhtaks pesta.

Esmaabi õnnetusjuhtudel

Pisihaavad kerge verejooksuga. Eemaldada marli või vatiga mustus, valada haav joodiga üle ning teha side. Haava ei tohi pesta veega, sest viimane pole absoluutselt puhas.

Verejooks tõmbsoonest (väljavoolav veri on tõmmu). Jäse tugevasti kinni pigistada, haav tugevasti kinni siduda, toimetada kannatanu ambulatooriumi.

Verejooks tuiksoonest (suure hulga vere väljapurskumine järskude tõugetena). Jäse ülespoole haava tugevasti kinni tõmmata, haav kõvasti siduda ja toimetada kannatanu ambulatooriumi.

Verejooks ninast. Asetada haige selili ja painutada pea võimalikult tahapoole. Ninajuurele asetada külm ese; ninasse pista vesinikülihapendis niisutatud vatitükid. Hoolitseda täieliku rahu eest.

Vereköhimine. Kindlustada haigele täielik rahu. Asetada südame piirkonda külmad kompressid ja anda suurte lonksudega keedusoola vesilahust (üks lusikatäis soola klaasi vee kohta).

Pind. Määrida pinnu ümbrust joodiga ja võtta pind välja puhta pintseti või nõelaga, mida on eelnevalt pestud joodi või piiritusega. Pärast seda määrida haava uuesti joodiga ja teha side. Kui pinnu väljatõmbamine esimesel katsel ei õnnestu, tuleb pöörduda arsti poole.

Prügi silmas. Vahel tuleb prügi koos pisaratega kiiresti silmast välja. Puru välja võtta ei saa ise ega tohi seda teha ülesandeks kellelegi teisele. Silmale asetada puhas side ja minna arsti juurde.

Põletus tulega. Määrida vaseliiniga ning kui tekib vill, tuleb pöörduda ambulatooriumi.

Põletus elektrolüüdiga. Pesta põletuskohta hästi seebiga või soodalahusega.

Nikastumine (jäse säilitab liikumisvõime, tunda on tugevat valu). Kindlustada liigesele täielik rahu ja asetada külmi kompresse.

Väändumine (jäse kaotab liikumisvõime, tunda on tugevat valu). Käe liikme väändumisel siduda käsi kaela ja toimetada kannatanu kirurgi juurde. Jala väändumisel toimetada haige arsti juurde lamavas asendis.

Luumurre käes või jalas (tunda on terav valu, näha on luude ebaõige asend). Võtta ära või lõigata lahti riietus (jalats), asetada murdunud luu lahasse, kasutades selleks puukoort või õhukesi lauatükke ning siduda kõvasti kinni, et luu jääks liikumatuks. Kannatanu toimetada viivitamatult haavaarsti juurde.

Mürgistus vingugaasiga (peapööritus, iiveldamine, halvatus). Kannatanu kanda värske õhu kätte, valada külma vett pähe, hõõruda äädika, nuuskpiirituse või kölniveega sõrmeotsi ja nägu.

Mürgitus antifriisiga. Viivitamatult toimetada kannatanu raviasutusse.

Kordamisküsimusi

1. Milliste organite ülesandeks on kontrollida töökaitse abinõude rakendamist?
2. Millised põhilised eeskirjad kehtivad garaažiruumide kohta?
3. Milliseid lihtsamaid tuletõrjevahendeid kasutatakse garaažides?
4. Milliseid tulekustutusviise kasutatakse garaažides, milliseid autodel?
5. Millised ohutusabinõud tuleb tarvitusele võtta esi- või tagatelje ülestõstmisel tungrauaga; kui võetakse maha ratas?
6. Millised ohutusabinõud tuleb kasutusele võtta pidurite reguleerimisel?
7. Milliseid ohutusabinõusid tuleb kasutada rattalt kummi mahavõtmisel ning milliseid kummidesse õhu pumpamisel?
8. Milliseid ettevaatusabinõusid tuleb täita akupatareidega töötamisel?
9. Kuidas tuleb õigesti haarata mootori käivitusvänta?
10. Milliseid ohutusabinõusid tuleb kasutada peale- ja mahalaadimistöödel?
11. Milliseid ohutuse eeskirju tuleb täita gaasigeneraatorautode ning milliseid balloonautode ekspluateerimisel?
12. Milliseid isikliku ohutuse abinõusid tuleb kasutada etüleeritud bensiini käsitsemisel, milliseid antifriisi käsitsemisel?
13. Kuidas teha vahet etüleeritud ja etüleerimata bensiini vahel?

60. PEATÜKK

VEOSTE VEDU

Veoste klassifikatsioon

Autotranspordis veetakse mitmesuguseid veoseid, mis erinevad oma mahukaalu poolest; järelikult ei saa autot iga veosega kuni tema täieliku kandejõuni koormata. Selle tunnuse järgi jaotatakse veosed nelja klassi:

1) veosed, mis võimaldavad kasutada kandejõudu täielikult;

2) veosed, mis võimaldavad kasutada kandejõudu keskmiselt 80%;

3) veosed, mis võimaldavad kasutada kandejõudu keskmiselt 60%;

4) veosed, mis võimaldavad kasutada kandejõudu keskmiselt 40%.

Peale selle jaotatakse veosed, vastavalt nende füüsikalistele omadustele, mis määravad peale- ja mahalaadimistööde raskust, nelja kategooriasse, mille suhtes määratakse kindlaks seisuaja piirnormid peale- ja mahalaadimisel.

I. Kuiv muld, mäe- ja jõeliiv.

II. Veosed vaatides, kulides, kottides, külmunud muld, kruus ja savi.

III. Veosed kastides, pallides, korvides, köitmetes ja pesades, enamikus lahtised veosed.

IV. Veosed väikestes taarades (pappkarbid, plekktoosid, kastid, restid jms.) ning samuti pakkimata tooted, vedelikud klaastaarades, kõrvitsalised kultuurid, puuvili, hein, õled, alabaster, lubi jm.

Raskekaalulised veosed — pakitud või tükk-veosed, mille ühe keha kaal on üle 250 kg; vaatides või rullides veosed, mille kaal on üle 400 kg — klassifitseeritakse omaette.

Veosed jaotatakse veel oma ohtlikkuse järgi seitsmesse gruppi: a) väheohtlikud; b) ohtlikud, põlevad; c) ohtlikud, tolmavad ja põletavad; d) ohtlikud, põletavad (happed, vedelad kemikaalid jms.); e) balloonid surugaasiga; f) ohtlikud gabariitmõõdetelt; g) eriti ohtlikud (lõhkeained, mürkgaasid jne.).

Kõiki neid veoste iseärasusi võetakse veoste normimise juures arvesse ning nad mõjutavad auto töötootlikkust.

Maha- ja pealelaadimistööd

Vastavalt veoste mitmekesisusele on mitmesugused ka nende laadimise, ladumise, transportimise ja mahalaadimise võtted. Siiski on enamiku kõige enam levinenud veoste jaoks olemas üldised eeskirjad.

Lahtised ja puisteveosed peavad ühtlaselt katma kogu veokasti. Veos (koorem) ei tohi ulatuda kõrgemale üle luu-

kide äärte taseme; kergekaaluliste veoste jaoks tehakse kasti luugid kõrgemaks.

T ü k k v e o s e d — taaradega (kastidega, vaatidega, korvidega jms.) ja tavalised — tuleb lasta auto kasti ettevaatlikult ja asetada nii, et nad järsul pidurdamisel paigaltliikumisel ja järskudel käänakutel kohalt ära ei nihkuks; tükkveosed, mis üle kasti luukide ulatuvad, seotakse köite või tugevate nööridega kinni.

Vaadid, mille külgseintes pole korke, asetatakse püsti kahte või enamasse ritta, olenevalt veokasti mõõdetest. Küljeliasetsevatel vaatidel asetatakse korgid tahapoole.

Kotid (kulid) laotakse põigiti platvormile mitmesse ritta ja mitmesse kihti, õmblused (kotisuud) sissepoole; ülemine kiht asetatakse kotisuudele.

Telliseid laotakse järgmisel viisil: a) esimene kiht serviti põiki veokasti; b) teine kiht lapiti piki veokasti; c) ülejäänud kihid serviti põiki kasti. Kõigis kihtides laotakse tellised tihedasti.

P u u - j a a e d v i l j u veetakse kõvades taarades (kastides, laastkorvides, korvides, restidel jne.) või pehmetes taarades (kottides, kulides), olenevalt puuvilja liigist; ilma taarata veetakse ainult hiliseid aedvilju (kartuleid, kapsaid, peete, arbuuse jne.). Taarades puu- ja aedviljad paigutatakse nii, et ribikastid ja laastkorvid asuksid all ning lahtised korvid ja restid peal; värske (roheline) puu- ja juurvili paigutatakse kohale sellise arvestusega, et ta muljumise all ei kannataks.

Pikamõõtelisi veoseid (mis ulatuvad üle veokasti enam kui 2 m) veetakse peamiselt üheteljeliste, pöörderingiga varustatud järelvankrite abil ning peale- ja mahalaadimiseks kasutatakse tõstemehhanisme; saematerjalid ja palgid seotakse kinni köiega, keeratakse kokku traadiga või tõmmatakse ümber ketiga.

Üha enam veetakse tükkveoseid erinevate mõõdete ja mahutavusega universaalsetes ja teatud kaupade vedamiseks kohandatud k o n t e i n e r i t e s. Konteinerid lühendavad auto seisuaega peale- ja mahalaadimisel, vähendavad peale- ja mahalaadimistööd ning lihtsustavad ja mõningail juhtudel väldivad veetava kauba pakkimist. Autode kandejõu kasutamine suureneb, kauba riknemine väheneb ja langeb ära varastamise võimalus, veodokumentide vormistamine lihtsustub ning muutub paremaks auto-, raud- tee- ja veetranspordi koostöö.

Konteinerite peale-, maha- ja ümberlaadimine toimub auto- või statsionaarsete kraanadega; kasutatakse ka autolaadijat.

Eranditult kõiki veoseid, mida on vedamiseks võetud, tuleb t e e l o l l e s k a i t s t a. Kaitsmise all mõistetakse veose hoidmist varguse (riisumise), raiskamise, kahjustamise, rikkumise ja puudujäägi (mis ületab loomuliku kaonormi) eest vedamise ajal. Veose säilitamise eest vastutavad reeglina transportettevõtete ning otseselt veoseid saatvad ekspediitorid. Kui viimaseid ei ole, vastutab autojuht.

Autojuht peab peale- ja mahalaadimistööde organiseerimisest

aktiivselt osa võtma, nende täitmise järele valvama ja vajaduse korral vähekogenud laadijaid abistama veose mahutamisel ja paigutamisel.

Peale- ja mahalaadimise rakised

Autotranspordis kasutatavaid peale- ja mahalaadimistöid kergendavaid rakiseid võib jaotada kahte gruppi: a) rakised, mis asuvad autol (kallutatavad kered, vintsid, kraanad jt.) ja b) rakised, mis ei ole autoga seotud (transportöörid, elevaatorid, konveierid, punkrid jne.).

Praegusel ajal toodab kodumaine tööstus ja on laialt kasutusel rohkearvuliselt maha- ja pealelaadimise mehhanisme. Nende hulgas on kõige enam levinenud: a) linttransportöörid puisteveoste (vilja, liiva, söe jne.) pealelaadimiseks; b) ekskavaatorkraanad rippuvate kopp-labidatega pinnase pealelaadimiseks selle väljakaevamise kohas; c) auto- ja traktorkraanad; d) ühe- ja paljukopalised iseliikuvad laadijad, mis võtavad puisteveoseid maast; e) labadega kraapivad laadijad lume jm. pealelaadimiseks.

Lihtsamaid peale- ja mahalaadimistöid kergendavad rakised on vintsid ja pöörad koos kaldpindade ja lööpidega, mis tunduvalt kergendavad mitmesuguste veoste peale- ja mahalaadimist (välja arvatud puiste- ja peentaaraveosed). Puisteveoste pealelaadimiseks kasutatakse punkreid, mis enne on veosega täidetud, või kaldrenne; viimastega on soodne laadida veoseid, mida hoitakse ladude või tootmisruumide kõrgematel korrustel.

Autotranspordis on maha- ja pealelaadimistööde õigeks teostamiseks vaja hoolikalt läbimõeldud töö organiseerimist ning nimelt: a) inimeste ja mehhanismide õiget paigutust; b) maha- ja pealelaadimistöödel tegutsevate töötajate individuaalset instrueerimist; c) mehhanismide head hooldamist.

Tühisõitude kasutamine

Paljud organisatsioonid veavad veoseid ainult ühes suunas, kuid teises suunas sõidavad nende autod tühjalt. Et kogu transporti täielikumalt ära kasutada, on NSV Liidu Ministrite Nõukogu määrusega Autotranspordi ja Maanteede Ministeeriumi organid kohustatud tühje autosid koormama tagasiteel veostega klientide — veoseandjate avalduse järgi.

Automajandite juhatajad on kohustatud õigeaegselt transpordiekspeditsiooni kontorile (AutoTEK) teatama kõigist tühisõitudest ja saatma autod määratud punktidesse koorma laadimiseks. Veoste massilise keskendamise kohtade lähedal organiseeritakse maanteedel kontrolldispetšerpunktid (KDP); dispetšeritele on antud õigus pidada kinni ja veosega laadida kõik tühjalt tagasisõitvad veoautod, olenemata nende ametkondlikust alluvusest. Autole veose peale- ja mahalaadimiseks tohib autot saata põhimarsruudist 10 km kaugusele.

Autojuhid on kohustatud tõrkumatult võimaldama tühjadele veoautodele laadida KDP poolt määratud koormat. Keeldumise eest võtta tagasiteel peale koormat, võetakse autojuhid Riikliku Autoinspektsiooni organite poolt administratiivkorras vastutusele juhiloa äravõtmisega kuni kolmeks kuuks.

Veoste tsentraliseeritud vedamine

Kui kaupade vedu toimub asutuste transpordiga, siis antakse kaup hankija-ettevõtte ladudest kaubasaajatele välja erinevates partiides. Niisuguse süsteemi juures koguneb peamiste laadimispunktide juurde suur hulk autosid, mis peavad kaua laadimist ootama; autodel tuleb erinevatel aegadel vedada erinevaid veoseid, mistõttu veokaste ei ole võimalik spetsialiseerida.

Veoste vedamine autotranspordiga tsentraliseeritud korras üldkasutatavate autobaaside poolt võimaldab liikuvat koosseisu peale- ja mahalaadimise aja lühendamise, kandejõu parema ärakasutamise ja auto läbijooksu arvel tootlikumalt ära kasutada. Kuna tsentraliseeritud vedamise korral autode laadimine lasub veosesaatjal, veose mahalaadimine aga kaubasaajal, siis langeb ära vajadus laadijate ja agentide kaasavedamiseks. Selle tulemusel alaneb tunduvalt omahind.

Tsentraliseeritud veo rakendamine aitab tõsta üldkasutatava autotranspordi erikaalu ning soodustab automajandite liitmist, mida viiakse ellu NSV Liidu Ministrite Nõukogu määruse põhjal. Seega on autotranspordi tsentraliseeritud ekspluateerimine progressiivseks meetodiks.

Kordamisküsimusi

1. Kuidas klassifitseeritakse autotranspordis veetavaid veoseid nende ohtlikkuse järgi?
2. Kuidas peab veos olema jaotatud auto veokastis? Mis tähtsus on koorma õigel mahutamisel?
3. Milliseid põhireegleid tuleb täita pealelaadimisel, paigutamisel, kaitsmisel teel olles ja mahalaadimisel tükkveoste korral, aed- ja juurviljade korral ning pikamõõteliste veoste korral?
4. Mis otstarve on veoste vedamisel konteinerites? Kuidas neid laaditakse autole ja autolt maha?
5. Milles seisavad autojuhi kohustused peale- ja mahalaadimistööde paremaks organiseerimiseks ja kiirendamiseks?
6. Milliseid lihtsamaid rakiseid kasutatakse peale- ja mahalaadimistöödeks? Milliseid spetsiaalseid mehhanisme kasutatakse selleks?
7. Millised on peamised eeskirjad veoautode tühisõitude kasutamiseks? Millised kohustused lasuvad sel juhul autojuhil?

TÖÖ ARVESTUSE DOKUMENDID JA NÄITAJAD

Töö põhinäitajad

Autode tootlikkuse hindamiseks kasutatakse rida näitajaid, mis iseloomustavad autode (pargi) kasutamist. Peamised nende hulgast on toodud allpool.

Auto tehniline valmisolek vedudeks määratakse sel teel, et jagatakse päevade arv, mille kestel auto oli sõidukorras, auto majandis viibimise päevade üldarvuga.

See näitaja oleneb tehnilise teenindamise ja auto juhtimise kvaliteedist.

Auto kasutamiskoefitsient vedudeks määratakse korras oleva auto ekspluatatsioonisoleku päevade arvu jagamise teel auto majandis viibimise üldarvuga.

See näitaja ei olene ainult auto tehnilisest seisukorrast, vaid ka auto töörežiimist (vabapäevade arvust), klimaatilistest ja meteoroloogilistest tingimustest (seismine teedelagunemise ajal) ja teistest põhjustest.

Aja kasutamine ööpäevas määratakse auto töösoleku tundide arvu (töökäsul olemise aja) jagamisega ööpäeva tundide arvuga (24 tunniga).

Töökäsul olemise ajal võib auto seista (laadimisel või mahalaadimisel, tehnilise rikke tõttu, koorma või laadijate puudumise tõttu jne.).

Auto üldine läbisõit, mida auto töökäsul oleku ajal sooritas, jaotatakse järgmisteks läbisõitudeks: a) nullsõit — garaažist kuni laadimise või reisijate pealeistumise kohani, mahalaadimise või reisijate mahamineku kohast garaažini; b) tühisõit — mahalaadimise või reisijate mahamineku kohalt laadimise või reisijate pealetuleku kohani; c) koormaga sõit — sõit koormaga või reisijatega.

Auto läbisõidu kasutamine määratakse sel teel, et jagatakse koormaga läbisõidetud kilomeetrite arv kogu läbisõidetud kilomeetrite arvuga (koormaga ja tühjalt).

Läbisõidu kasutamise suurendamiseks on suur tähtsus tagasisõidul koorma pealevõtmisel.

Tonn-kilomeetrite arvutamiseks korrutatakse veoste tonnide arv kilomeetritega, mis sõideti läbi nende koormatega. See näitaja arvutatakse eraldi iga koorma sõidu kohta; see on põhiühikuks veoautode kasuliku töö näitamisel.

Reisija-kilomeetrid saadakse, kui korrutada veetud reisijate arv kilomeetritega, mille auto sõitis läbi reisijatega (arvutatakse eraldi iga sõidu kohta). See on reisiautode töö põhinäitajaks.

Auto kandejõu kasutamine arvestatakse:

a) faktiliselt veetud veose tonnide arvu jagamisega sellise veose tonnide arvuga, mida auto võiks vedada täiskoormusel;

b) faktiliselt tehtud töö tonn-kilomeetrite arvu jagamisega selle tonn-kilomeetrite arvuga (ühe ja sama sõitude arvu kohta), mida auto oleks teinud täie kandejõuni koormatuna.

Auto tehniline liikumiskiirus saadakse ühest punktist (näiteks pealelaadimiskohast) teise punktini (näiteks mahalaadimiskohani) sõidetud kilomeetrite arvu jagamisel sõitmiseks kulunud tundide arvuga.

Plaaniline tehniline kiirus määratakse kindlaks vastavalt tee tüübile (selle pinnakatte iseloomu järgi), liikumiskoormusele (linnas või maal) ja auto kandejõule; tema piirväärtused on: linnades 12—20 km/h, maal 12—32 km/h.

Kõige tähtsam tegur plaanilisest kiirusest kinnipidamiseks on autojuhi vilumus auto juhtimisel.

Seisuaeg peale- ja mahalaadimisel määratakse kindlaks ühe sõidu kohta vastavalt auto kandejõule, veose kategooriale ning peale- ja mahalaadimistööde mehhaniseerimisastmele.

Autodele kandejõuga 3—4 t on ette nähtud seisuaeg: a) käsitsi peale- ja mahalaadimisel 35 minutit kuni 1 tund; b) töö osalise mehhaniseerimise korral 22 kuni 36 minutit; c) isekallutajate mehhaniseeritud laadimise ja tühjendamise korral 12 kuni 16 minutit.

Ekspluatatsiooniline kiirus saadakse töö ajal läbisõidetud üldise kilomeetrite arvu jagamisel liinil (sõidus) viibitud ajaga (tundides).

See näitaja oleneb tehnilisest liikumiskiirusest ja ajakulust auto kõigile seisakutele.

Transporttöö maht, mida auto tegi päeva jooksul, määratakse koormaga (või reisijatega) läbisõidetud kilomeetrite arvu, auto kandejõu (või reisijate kohtade arvu) ja auto kandejõu kasutuskoefitsiendi korrutisega tonn-kilomeetrites (reisija-kilomeetrites).

Vedude omahind määratakse teatud ajaperioodis automajandi poolt tehtud kõigi kulutuste summa jagamisega transporttöö suurusega (tonn-kilomeetrites või reisija-kilomeetrites) sama ajavahemiku vältel.

Autotranspordiettevõtte kulud jaotatakse järgmisteks: a) püsivad kulud, mis ei olene sellest, kas auto töötab või mitte (hoonete korrashoid, majanduslikud kulud, administratiivmajanduspersonaali pidamine, autojuhtide ajutine töötasu jne.), ja b) muutuvad kulud, mis olenevad auto töötamisest (kütuse, õli, kummide, tehnilise teenindamise ja remondi maksumus, liikuva koosseisu amortisatsioon, peale- ja mahalaadimise tööde, autojuhtide tükitöötasu jne.).

Iga autojuht võib tunduvalt parandada oma auto töönäitajaid, kui ta oma tööd oskuslikult organiseerib, autojuhtide-eesrindlaste meetodeid kasutab ja ratsionaliseerimisettepanekuid juurutab.

NSV Liidu autotranspordi, samuti nagu teiste transpordi liikide ja mitmesuguste tööstusharude jaoks kehtestatud normid

(näiteks kütuse ja õli kulunormid, kummide läbisõidu normid, auto remontidevahelise läbisõidu normid, auto väljatöötusnormid ja muud) on ainult orienteeruvad ning vajalikud automajandis autode töö planeerimiseks, nende varustamiseks, teenindamiseks ja remontimiseks.

Iga autotranspordi töötaja ja esmajärjekorras autojuhi ülesandeks on saavutada oma töös näitajaid, mis kehtestatud normide järgi orienteeruvalt planeeritud näitajatest oleksid kõrgemad. Nii näiteks tuleks auto remontidevahelise läbisõidu normid ja kummide läbisõidu normid (minimaalnormid) mõnevõrra ületada. Vastupidi — kütuse, õli ja transporttööde omahinda, kulutusi remondile, jms. (maksimaalnormid) tuleks tunduvalt alandada.

Nõukogude Liidus, tänu sotsialistlikule võistlusele, käib hoogsalt võistlus kõrgete näitajate saavutamise eest, mille juures avastatakse tohutuid sisemisi reserve kõigis meie kodumaa rahvamajanduse harudes.

Kõige laialdasemalt levinenud sotsialistliku võistluse vormiks autotranspordis on autojuhtide võitlus remontidevahelise läbisõidu kui kõige tähtsama ökonoomilise näitaja suurendamise eest. Praegusel ajal on paljude autojuhtide poolt saavutatud läbisõidud ilma auto kapitaalremondita ületanud sajatuhande kilomeetri mitmekordselt ja autojuhtide-sajatuhandelaste liikumine kasvab ümber viiesajatuhandelaste liikumiseks; ning üksikud autojuhid on võtnud endale kohustuseks viia auto läbisõit ilma kapitaalremondita kuni 600 000 kilomeetrini.

Esimesteks, kes võtsid endale kohustuse suurendada autobussi kapitaalremondita läbisõitu kuni 500 000 kilomeetrini, olid Moskva linna 1. autobussipargi autojuhid I. Zarubin ja tema vahetusjuhid A. Filippov ja I. Kabanov. Nende autobuss läbis 500 000 km ilma kapitaalremondita. Kütuse, kummide ja remondi sääst oli kokku 188 900 rbl. ning üleplaaniline sissetulek 390 578 rubla (133,2% plaanist).

Tähelepanuväärse patriootilise algatuse tegi Moskva linna 1. autobussi pargi autojuht-novaator Stalini preemia laureaat Jakov Ivanovitš Titov; ta läbis autobussil ZIS-16 306 000 kilomeetrit ilma kapitaalremondita. J. I. Titov ja tema vahetusjuhid I. A. Karpov ja I. I. Šljahhov võtsid kohustuse tulla talvel toime suvise kütusekulu normiga, s. o. ilma 10%-lise lisata ning kutsusid selleks üles ka teisi autojuhte. Autobussi hoolika hooldamise ja oskusliku juhtimisega säästsid J. I. Titov ja tema seltsimehed talvel peaaegu samasuguse kokkuhoiu nagu suvel.

Moskva Linna TSN Täitevkomitee Veoautotranspordi Valitsuse 5. autobaasi autojuht M. Vassilenko koos oma vahetusjuhi P. Tšaštšiniga saavutasid järelvankriga autol ZIS-150 läbisõidu 350 000 kilomeetrit, säästes remontidelt 34 558 rubla, kummidelt 21 242 rubla ja hoidsid kokku üle 5 500 l bensiini.

Tundma õppinud autojuhtide-novaatorite töökogemusi, esita-

sid Moskva Linna Veoautotranspordi Valitsuse 5. autobaasi autojuhid — kõrgete remontidevaheliste läbisõitude initsiaatorid — V. Nerovnov ja A. Korsakov uue ettepaneku — mitte piirduda ainult võistlusega remontidevahelise läbisõidu suurendamise ning kütuse ja kummide kokkuhoiu eest, vaid saavutada ka tonnkilomeetri omahinna alandamine sel teel, et suurendada väljatöötatud tonn-kilomeetreid iga läbisõidetud kilomeetri kohta.

Autojuhid Nerovnov ja Korsakov kohustusid alandama tonnkilomeetri omahinda vähemalt 23%, ning selleks vähendama kütusekulu 10%, kahekordselt suurendama kummide läbisõitu, 30% võrra vähendama auto remondi ja tehnilise teenindamise kulusid, vähemalt 45% aasta tööpäevade arvust töötama järelvankriga, 11% võrra suurendama auto kasulikku läbisõitu, täielikult kasutama autorongi kandejõudu kergekaaluliste veoste vedamisel ning lubama heal teel auto mõningat ülekoormust. Seltsimehed Nerovnov ja Korsakov ületasid oma sotsialistlikud kohustused.

Leningradi 1. taksopargi autojuhid S. Arharov ja V. Maslov säästsid remontidelt 67% nende plaanilisest maksumusest, 10,5% bensiini normist, 20 väliskummi ja 6 akupatareid; nende auto M-20 sõitis läbi 320 000 km ilma kapitaalremondita.

16. juulil 1956. a. märkisid Moskva linna 2. autobussipargi autojuhid S. Z. Ivanov ja V. I. Paul autobussi 800 000 km läbisõidu ilma kapitaalremondita. Viie aasta kestel säästis brigaad 220 000 rubla eest remondivahendeid, üle 25 000 l kütust ja 32 kummi. Tehniline komisjon, kes autobussi üle vaatas, võttis vastu otsuse, et autobuss on täiesti korras ja teda võib ilma remontimata edasi ekspluateerida; juhid kohustusid veel läbi sõitma 100 000 km.

Oma tähelepanuväärse edu saavutavad autojuhid-novaatorid hoolika suhtumisega autosse. Nad vaatavad ta hoolikalt üle enne väljasõitu liinile, teel olles ja töölt tagasipöördumisel, reguleerivad täpselt kõiki mehhanisme — esmajärjekorras karburaatorit ja süütesüsteemi ning hoiavad mootori soojusliku režiimi kõige soodsamana, pühendades sellele erilist tähelepanu külmal aastaajal. Autojuhid-novaatorid juhivad autot oskuslikult, kasutavad igal võimalusel auto vaba veeremist, vahetavad õigeaegselt käiku ning pidurdavad sujuvalt ja ainult siis, kui see on tõesti vajalik.

Nad täidavad kummide hooldamise kõiki eeskirju, monteerivad neid hoolikalt, hoiavad puhtatena, kaitsevad neid niiskuse ja naftasaaduste eest ning peavad kummides vajaliku õhurõhu.

Suurimaid näitajaid saavutavad autojuhid, kes töötavad tihedas koostöös automajandi insener-tehniliste töötajatega.

Autojuhid-novaatorid, kelle arv kindlalt kasvab, saavutavad kõrgeid näitajaid tööviljakuse alal ja hoiavad kokku rahalisi vahendeid, säästes seega miljoneid rublasid, mis lähevad Nõukogude Liidu võimsuse edasiseks tugevdamiseks.

1. Millised on põhilised näitajad veoauto töö hindamisel?
2. Kuidas määratakse auto tehnilist valmisolekut transpordiks?
3. Mis on tonn-kilomeeter? Mis on reisija-kilomeeter?
4. Kuidas arvutatakse auto kandejõu kasutamist?
5. Mis on auto tehniline liikumiskiirus?
6. Millest oleneb auto arvestuslik seisuaeg peale- ja mahalaadimisel?
7. Mis on auto ekspluatatsiooniline liikumiskiirus?
8. Kuidas määratakse transporttöö mahtu?
9. Kuidas määratakse vedude omahinda?
10. Millised kulud kuuluvad püsivate kulude ja millised muutuvate kulude hulka?

62. PEATÜKK

EKSPLUATATSIOONILISTE MATERJALIDE SÄÄSTMINE

Kütuse kulunormid ja säästmine

Standardse autobensiini kulu põhinorm auto 100 km läbisõidu kohta on valitsuse poolt suveperioodiks kindlaks määratud linnades ja tavaliste teeolude kohta.

Autode töötamisel traktidel ja magistraalidel, millel on täiustatud teekate, vähendatakse kulunorme 15% võrra; teistel headel kivikattega teedel 10% võrra. Põhinormi võidakse suurendada: talvel, töötamisel autoga Kaug-Idas ja mägirajoonides ning töötamisel linna piirides sagedaste peatamistega — kuni 10%; autodele, mis töötavad maanteede ja aerodroomide puhastamisel lumest — kuni 15%. Norme suurendatakse ka autodele, mis töötavad järelvankritega, autodele, kus töötavad stažöörid või autojuhi abilised, kes õpivad autojuhtimist individuaalkorras, ning uutele või kapitaalremondist tulnud autodele nende esimese 1000 km läbisõidul.

Täiendavalt antakse bensiini garaaži sisetarviduseks, mis on seotud auto vastuvõtmisega juhi poolt, järelevaatusega auto tagasipöördumisel garaaži, mootori töötamise kontrollimiseks (kuni 1,5% 100 km läbisõidu normist), mootori ja pidurite reguleerimiseks auto tehnilisel teenindamisel (kuni 5% 100 km läbisõidu normist), auto sissesõitmiseks (arvestades sissesõitmiseks 10 km pärast keskmist remonti ja 30 km pärast kapitaalremonti).

Gaasigeneraatoriga autodele bensiiniga käivitamiseks, garaaži sõitmiseks, garaažis manööverdamiseks ja garaažist väljasõitmiseks on kindlaks määratud bensiini kulunorm iga 100 km läbisõidu kohta: autodele GAZ — suvel 2 l, talvel 2,5 l; autodele ZIS — suvel 2,5 l, talvel 3,5 l.

Eristatakse kaht liiki kütusekulu:

1) auto enese kütusekulu, mis oleneb auto kõigi agregaatide, mehhanismide ja seadmete korrasolekust ja autojuhi oskusest juhtida autot maksimaalselt kütust säästes;

2) kütusekulu väljaspool autot, s. o. kaod ja mahatilkumised

kütuse hoidmisel, transportimisel, tankimisel ja tema kasutamisel kõrvaliseks otstarbeks.

Auto tähtsamateks riketeks, mis põhjustavad kütusekulu suurenemist, on:

a) vähendatud kompressioon;

b) nõe kogunemine plokikaande, kolbidele, klappidele ja klapipesadele;

c) liiga pingutatud raam- ja kepsulaagrid ning ventilaatoririhm;

d) ebaõige pilu klapivarte ja tõukurite vahel;

e) sadestused sisselasketorustikus, summuti mustumine;

f) ebaõige süüte seade, küünalde mustumine, ebaõiged vahed küünalde elektroodide ja katkesti kontaktide vahel;

g) ebaõigelt valitud või kulunud düüsid, ebatihedused karburaatori osade vahel, seguklapi telje või selle laagrite kulumine, sadestite, kütuse ja õhufiltrite mustumine, sulgenõela ökonomaiseri ja kiirenduspumba klappide ebatihe sulgumine;

h) mootori, jõuülekandemehhanismide ja telliku õlide suurem viskoossus;

i) rikked siduri, rooliseadme ja telliku reguleerimises;

j) esirataste ebaõige seade;

k) rattalaagrite liigne pingutus või kulumine;

l) ebaõige õhurõhk kummides.

Auto juhtimise võtted, mis kindlustavad kütuse säästu, on põhiliselt järgmised:

a) mootori hoidmine kõige kasulikumas soojuslikus seisukorras;

b) sujuv paigalt liikumine, lühikesed hoovõtud käiguvahetamisel;

c) valvsus, kiire orienteerumine, täpne silmamõõt, õige arvestamine;

d) liikumine kõige ökonoomsemate kiirustega;

e) liikumise inertsi (veeremise) kasutamine lähenemisel peatuskohale, tõkkele ja sõidul allamäge;

f) käigu ja süüte väljalülitamine pikkadel langudel (autodel, millel on pneumaatiline piduriajam, ei tohi süüdet välja lülitada);

g) minimaalne pidurite kasutamine;

h) õige manööverdamine autoga;

i) kõige kasulikuma marsruudi valimine;

j) auto pukseerimine auto poolt jäiga ühenduslüliga;

k) auto rindpinna vähendamine koorma õige ladumisega ja katte mahavõtmisega.

Teist liiki kütusekulu vähendamiseks (kui puudub bensiinijaam) tuleb:

a) kütus hoida jahedas kohas korralikes metallvaatides, mis on varustatud nahktihenditega ja tihedalt pealekeeratud korkidega (puupunnide kasutamine, eriti kui nende ümber on mähitud

kaltsu, mis töötab tahina ning suurendab kütuse aurumist, on lubamatu);

b) valada kütust vaadist tankimisnõusse ainult pumba abil, aga mitte vaadi kallutamisega või muul viisil, mis põhjustab kütuse mahajooksmist;

c) tankida autot nokaga ämbrist sõelaga varustatud lehtri kaudu nii, et oleks välditud kaod; sedamööda kuidas auto paak täitub, tuleb jälgida kütuse taset, vältides ülejooksmist üle täiteava ääre.

Auto tankimisel bensiinijaamas tuleb tankimisseadme klapp avada alles siis, kui vooliku otsik on pistetud paagi suudmesse ja voolikut mitte varem välja võtta, kui on suletud klapp ja lakanud kütuse voolamine otsikust.

Mitte kasutada kütust teisteks otstarveteks (käte, detailide jne. pesemiseks). Kütuse kokkuhoiu abinõudeks ongi põhjuste kõrvaldamine, mis tekitavad ülekulutusi; enamik neist põhjustest olenevad eranditult autojuhi teadmistest, vilumusest ja töösse suhtumisest.

Kütuse arvestust tuleb pidada hoolikalt ja täpselt. Teekonnalehele on vaja kirjutada kütuse kogus enne väljasõitu, kütusekogus, mis võeti töö ajal ja kütuse jääk paagis töö lõpetamisel; kütuse jääki paagis tuleb mõõta mõõtevardaga.

Õlide säästmine

Karburaatormootoritega autodel on õlikulunorm 4—6% bensiinikulu normist ja oleneb mootori kulumise astmest; autodel, mille filtrid on varustatud vahetatavate papist filterelementidega, on õlinorm: 3,5% — autodele, mis pole läbinud kapitaalremonti, ja kuni 4,5% nendele autodele, mis on kapitaalselt remonditud. Gaasigeneraatorautodele määratakse õlikulu 100 km üldise läbisõidu kohta, lähtudes vastava karburaatormootoriga automargi õlikulust.

Õlikulunorm käigukastidele ja tagasildadele on 0,8% bensiinikulust autodele ühe veosillaga ja 1,5% autodele, millel on kaks veosilda.

Solidooli ja konstaliini kulu on 1% bensiini kulunormist 100 km läbisõidu kohta.

Peamised tingimused, mis kindlustavad määrdeainete säästu, on:

a) õlide hoidmine ainult tugevates tihedalt suletud anumates, mis väldivad õli mahajooksmist ja mustumist;

b) pumpade, lehtrite ja rakiste kasutamine, mis väldivad õli ülekallamist;

c) tankimisanumate puhtatena hoidmine, sest mustunud õli tuleb ära kallata kui kõlbmatu;

d) töötanud õli kogumise organiseerimine.

Töötanud õlisid tuleb tingimata koguda spetsiaalsetesse kinnistesse anumatesse eraldi sortide kaupa, filtreerida need läbi tiheda võrgu, karvvildi, vildi või kalevi. Töötanud õli määrdeomadusi saab taastada nende regenereerimisega.

Kordamisküsimusi

1. Mis põhjustel suureneb kütusekulu üle kindlaksmääratud normide?
2. Missugused mootori ja mehhanismide peamised rikked põhjustavad kütuse ülekulu?
3. Millised auto juhtimise võtted soodustavad kütuse säästu?
4. Kuidas vältida kütuse kadusid tema hoidmisel?
5. Kuidas tuleb tankida autot bensiinijaama tankimisseadmest? Kuidas tuleb seda teha tankimisanumatega?
6. Millised tingimused soodustavad määrdeainete säästu?
7. Mis tähtsus on läbitöötanud õlide kogumisel?

63. PEATÜKK

AUTOJUHI TÖÖ JA TÖÖTASU ARVESTAMINE

Autojuhi töö arvestamise dokumendid

Veotöödel ja auto teenindamisel on autojuhil vaja mitmesuguseid dokumente.

T e e k o n n a l e h t on peamine auto, autojuhi ja laadijatetööliste töö arvestamise ning autole kulunud ekspluatatsioonimaterjalide kulu arvestamise algdokument.

Veoautode jaoks kinnitatud ühtse vormiga teekonnaleht on range aruandluse dokumendiks.

Teekonnalehed antakse autojuhtidele välja üheks päevaks või üheks vahetuseks ning ainult tingimusel, et eelmine teekonnaleht on tagastatud. Kui ülesannet ei ole võimalik täita ühe ööpäevaga (komandeering kaugemale), antakse teekonnaleht mitmeks päevaks, pärast seda, kui esialgselt on arvutatud sõidu kestus.

Teekonnalehel on kohustuslik kirjalikult tõendada auto tehnilist korrasolekut ja auto vastuvõtmist autojuhi poolt (alla kirjutavad automajandi esindaja ja autojuht).

Teekonnalehe täitmine kõigi näitajate osas on kohustuslik kõigile transpordiorganisatsioonidele, veose saatjatele ja veose vastuvõtjatele. Kõik andmed teekonnalehe esiküljel täidetakse automajandis, andmed tagaküljel „ülesande täitmine" täidetakse veose saatja ja veose vastuvõtja poolt; selle pealahtrisse kantakse kõik auto tööpäeva kestel tehtud läbisõidud, mitte ainult koormaga, vaid ka tühisõidud (nende seas nullsõidud garaažist garaaži).

Kui tühjale autole antakse koorem tagasiteel, siis märgib transpordi-ekspeditsiooni kontori esindaja või KDP dispetšer oma allkirjaga veose nimetuse, lähetuspunkti ja sihtpunkti.

Lahtris „Hilinemised, seisakud teel, sõidud garaaži ja muud autojuhi märkused" märgib autojuht kõik seisakud teel, mis on põhjustatud autoriketest, kummide vahetusest, rasketest teeoludest, avariidest jms., näidates seisaku põhjuse, asukoha ja kestvuse; seisakud teel peavad olema kinnitatud vastavate ameti-isikute poolt.

Autojuht on kohustatud jälgima, et kõik garaaži administratsiooni, veose saatja ja veose vastuvõtja sissekanded oleksid õiged.

Sõiduautode jaoks ei ole ühtset teekonnalehe vormi kehtestatud. Teekonnalehed sisaldavad peamiselt sissekandeid ekspluatatsioonimaterjalide saamise ja kulutamise ning samuti liikumismarsruutide kohta.

Teekonnalehte on keelatud sisse kanda ebamääraseid marsruute, näit. „mööda linna", „ülesande kohaselt" jne.

Auto seisaku ja tühisõidu akt koostatakse alati, kui auto seisak või tühisõit tekib klientide süü läbi (agentide ning laadimistööliste puudumine, ettevalmistamatus või veose puudumine, korratud juurdesõiduteed jne.). Aktis peab olema täpselt näidatud seisuaeg ja selle esile kutsunud põhjus.

Puudujäägi või riknemise akt koostatakse juhtudel, kui kao määr ületab kehtestatud normid. Aktis näidatakse ära, millise kauba juures kadu või riknemine tekkis, selle kauba kogus ning põhjused, mis kutsusid esile kao või riknemise.

Auto avariiakt koostatakse pärast auto tagasipöördumist garaaži; aktis kirjeldatakse üksikasjaliselt avarii kõiki asjaolusid, näidatakse ära asjaosalised ja tunnistajad ning samuti saadud vigastuse iseloom.

Vastuvõtu-üleande akt täidetakse auto andmisel remonti, tema vastuvõtmisel remondist, autojuhile kinnistatud auto vastuvõtmisel või auto üleandmisel ühelt autojuhilt teisele; aktis kirjeldatakse üksikasjaliselt auto tehnilist seisukorda ja tuuakse seadmete, armatuuri, tööriistade ja kummide loetelu.

Nõudeleht materjalidele, autojuhitööriistadele ja tagavaraosade peale kirjutab välja autojuht.

Nõudmises tuleb ära näidata auto number ja tellimise number, mille põhjal toimub tehniline teenindamine või remont.

Teatis auto riketest koostatakse neil juhtudel, kui autojuht ilmnenud riket ei saa kõrvaldada; teatis adresseeritakse remondibrigaadile (avaldise kujul) või vahetusjuhile.

Autojuhtide töötasusüsteem

Autojuhtide töö eest tasutakse, olenevalt nende töö iseloomust, kas aja- või tükitöö tasumäära järgi.

Kolmanda liigi autojuhtide töötasu tariifimäärad erinevad vastavalt sellele, kus töötatakse: a) sõiduautodel, millel on kuni 5 istet, pikappidel ja veoautodel, mille kandejõud on kuni 2,5 t; b) sõiduautodel, millel on rohkem kui 5 istet, ja veoautodel, mille

kandejõud on 2,5 kuni 5 t; c) autodel, mille kandejõud on 5—8 t; d) autodel, mille kandejõud on 8—10 t; e) autodel, mille kandejõud on üle 10 t.

Olenevalt autojuhi töötamise asukohast, suurendatakse põhitariifi määrasid kuni 62% (põhjarajoonides). Normeerimata tööpäeva korral (sõiduautode juhtidele) makstakse kuutariifimäärale lisaks 25 kuni 50%. Samuti makstakse välja protsendilist lisatasu: a) autojuhi kõrgema liigi eest (kuni 35%); b) töötamise eest eriotstarbelistel-, diisel-, gaasiballoon- ja gaasigeneraatorautodel (kuni 30%); c) töötamise eest järelvankriga (kuni 40%).

Preemiaid makstakse autojuhtidele: a) kütuse säästu eest 48,7% ulatuses säästetud kütuse maksumusest; b) kummide säästu eest 30% ulatuses säästetud kummide maksumusest; c) remontidevahelise läbisõidu suurendamise eest (22,5-protsendilisest remondil säästetud vahendite fondist); d) auto hea hooldamise ja avariideta sõidu eest; e) plaanilise ülesande täitmise eest; f) auto tühisõitude kasutamise eest (vastavalt väljatöötatud tonn-kilomeetritele).

Kütuse- ja õlikulu üle kindlaksmääratud normide nõutakse autojuhilt sisse ülekulutatud materjalide täies väärtuses.

Kordamisküsimusi

1. Mis otstarve on teekonnalehel? Kuidas peab teekonnaleht olema vormistatud enne auto väljasõitu reisile?
2. Millised sissekanded tehakse teekonnalehte auto töötamise ajal ja kelle poolt?
3. Mida on autojuht kohustatud tegema auto seisaku korral? Mida on autojuht kohustatud tegema veose kadude ja riknemise korral?
4. Kuidas vormistatakse auto remonti andmist, remondist vastuvõtmist ja üleandmist teisele autojuhile?
5. Milliste dokumentidega vormistatakse materjalide, tööriistade ja tagavaraosade saamist auto jaoks?
6. Kuidas vormistatakse tellimust autol ilmnenud rikete kõrvaldamiseks?
7. Millest oleneb autojuhtide töötasumäär?
8. Mille eest makstakse autojuhtidele protsendilist lisatasu?
9. Mille eest makstakse autojuhtidele preemiat?

PÕHITEADMISI LUKKSEPA- JA MONTAAŽITÖÖDEST

64. PEATÜKK

LUKKSEPATÖÖD

Töökoha organiseerimine lukksepatöödeks

Lukksepa töökoha peamiseks varustuseks on töölaud.

Detaili kinnitamiseks lukksepatöödel seatakse töölauale üles lukksepa- ehk paralleel- või sepakruustangid; viimased taluvad tugevamaid lööke.

Kui kruustangide vahel töödeldakse pehmest metallist detaili, tuleb kruustangi mokkadele asetada nurgikukujulised pakid, mis samuti on valmistatud pehmest metallist.

Töölaua juures töötajale esitatakse teatud nõuded, mis aitavad tõsta tööviljakust ja tagavad ohutu töötamise. Need nõuded on järgmised.

1. Enne töö alustamist pühkida tööriistad ja rakised puhtaks ja seada kõik, mida on töötamise juures tarvis, vajalikku korda.
2. Töökohale paigutada ainult need esemed, mis on antud töö juures vajalikud; kõik, mida võetakse parema käega, paigutada paremale poole; vasaku käega võetavad esemed aga paigutada vasakule.
3. Esemed, mida töö juures kasutatakse sagedamini, paigutatakse käeulatuse kaugusele, harvemini kasutatavad esemed paigutatakse kaugemale.
4. Töö ajal ja pärast tööd paigutada iga ese ainult tema jaoks eraldatud kohale.
5. Tööriista tuleb kasutada ainult tema otseseks ülesandeks, teda tuleb hoida mustumise ja vigastamise eest ning pärast tööd puhtaks pühkida ja sisse määrida.
6. Rabeda materjali raiumisel ja lõikeriista käiamisel tuleb kaitseprillid ette panna.
7. Perioodiliselt tuleb kontrollida, kas haamer on korras ja kas ta on tugevasti varre otsas.
8. Pärast töö lõpetamist tuleb töökoht ja kõik kasutatud esemed puhastada ja korda teha.
9. Tööriistu hoitakse kappides, riiulitel või laegastes, vastavates pesades kapi uksel ja seintel.

Riistad ja rakised lukksepatöödeks

Metalli raiumiseks kasutatakse meislit ning metallisse soonte (näit. kiilunuutide) raiumiseks ristmeislit. Need valmistatakse süsiniktööriistaterasest; töötav osa karastatakse.

Lõikeservi teritatakse smirgelkäial mitmesuguste nurkade all, olenevalt töödeldava materjali kõvadusest; kõva materjali jaoks 70°, keskmise jaoks 60° ning pehme jaoks 45°; serv peab olema ühesuguse laiusega (2—3 mm) ja tasase pinnaga.

Pealelöömiseks raiumisel ja muudel sarnastel töödel kasutatakse lukksepavasarat. Vasarad valmistatakse tööriistaterasest ja nende löögipinnad (pinnid) karastatakse; vasarate raskus on 400 kuni 800 g. Varred valmistatakse kõvadest puuliikidest (kask, pöökpuu, künnapuu); varre pikkus on keskmiselt 300—350 mm. Vasarates ei tohi olla pragusid ega lõhesid; töötamisel tekkinud kisud tuleb kohe ära käiata.

Metallide lõikamine toimub rauasaega, mille lehed on vahetatavad. Kõvast materjalist laia eseme lõikamiseks kasutatakse suurte hammastega rauasaagi; kui ese on õhem ja peh-

mest materjalist, siis väiksemate hammastega saagi. Saelehe pikkus peab olema 150—200 mm võrra suurem saetava eseme laiusest. Saeleht tuleb asetada mehaanilisse saemasinasse hammaste suunaga ettepoole ja hästi, kuid mitte liiga tugevasti, pingule tõmmata.

Metalli viilimiseks kasutatakse viile, mis erinevad:

1) raie poolest, s. o. hammaste arvult 1 cm pikkuse kohta: a) jämeviilid (4—12 hammast, kasutatakse metalli mahavõtmisel vähemalt 0,25 mm ja pinnatöötlemisel, kui töötlemistäpsus ei ületa 0,2—0,5 mm); b) peenviilid (13—16 hammast, kasutatakse 0,1—0,15 mm kihi mahavõtmiseks viilimistäpsusega 0,02—0,1 mm) ja c) sametviilid (30—80 hammast, kasutatakse töötlemisel, kus täpsus on 0,005—0,01 mm).

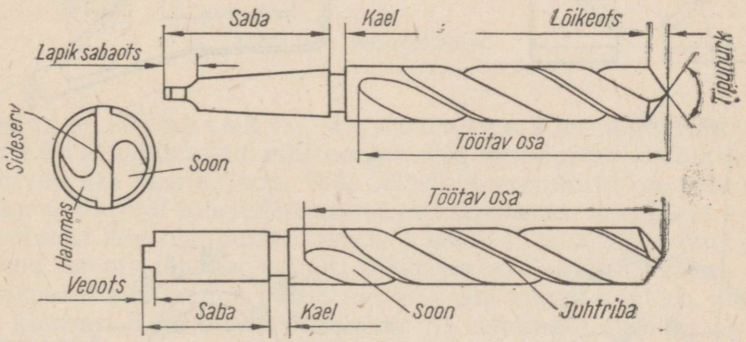
2) põiklõike kuju poolest — lamedad ja ruut-, kolmkant-, romb-, poolümar-, ümar- jt. ristlõigetega viilid (mis valitakse vastavalt töödeldava pinna kujule);

3) raie suuna poolest: a) ühekordse raiega, lihtsad, mida kasutatakse pehmete metallide (tsingi, tina, alumiiniumi, babiidi) viilimiseks, b) kahekordse ristraiega, kasutatakse kõvade metallide viilimiseks.

Kasutatakse ka teisi eriotstarbelisi viile: raspleid ja jämeviile jämedamateks viilimisteks ning sametviile peenteks töödeks.

Viilidel peavad pead otsas olema.

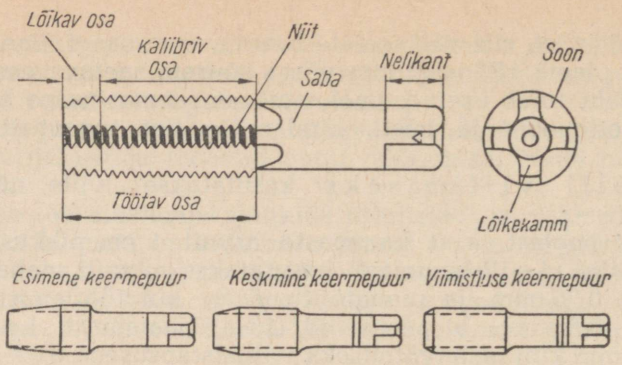
Viile tuleb hoida löökide ja õliga määrimise eest. Määrdunud viile pestakse petrooleumiga või naatriumhüdroksüüdi (seebikivi) lahusega ja puhastatakse metallharjaga (kraasilindiga).



Joon. 163. Puur.

Aukude puurimiseks kasutatakse spiraalpuure, mis on valmistatud spetsiaalsest kiirlõike- või süsinikterasest ning mille otsas on lõikeserv ning välispinnal juhtspiraal (joon. 163).

Puuri teritamisel smirgelkäial valitakse tippnurk vastavalt töödeldavale materjalile, näiteks terase ja malmi jaoks 116—120°,



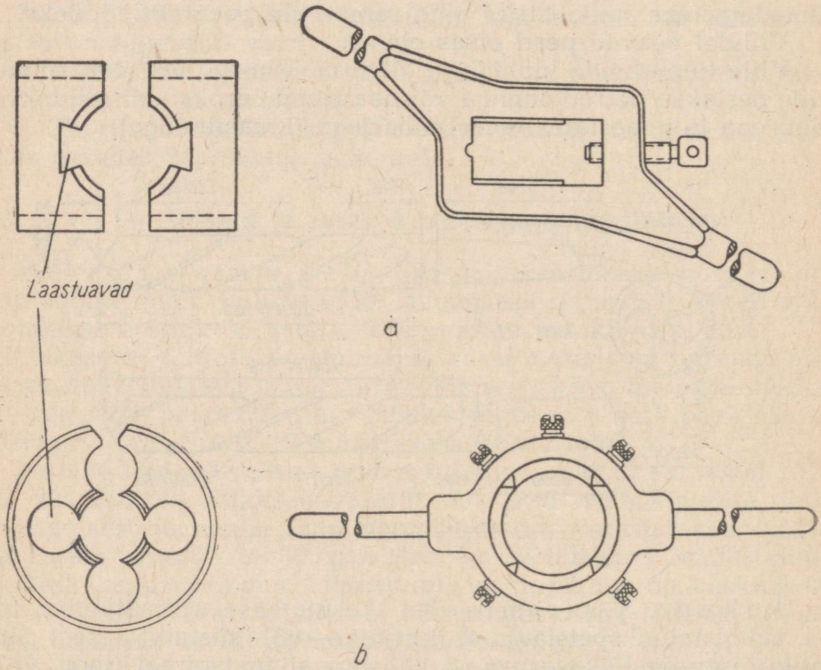
Joon. 164. Keermepuurid.

vasele ja pronksile 130—140°, alumiiniumile 140°, eboniidile 85—90°, bakeliidile 80°.

Puuri läbimõõt millimeetrites on tavaliselt näidatud tema sabal.

Aukude tsentrite märkimiseks kasutatakse kärni, mis kujutab enesest metallvarrast, mille ots on terav ja karastatud. Kärni tipu teritusnurgad on samad mis meislite juures.

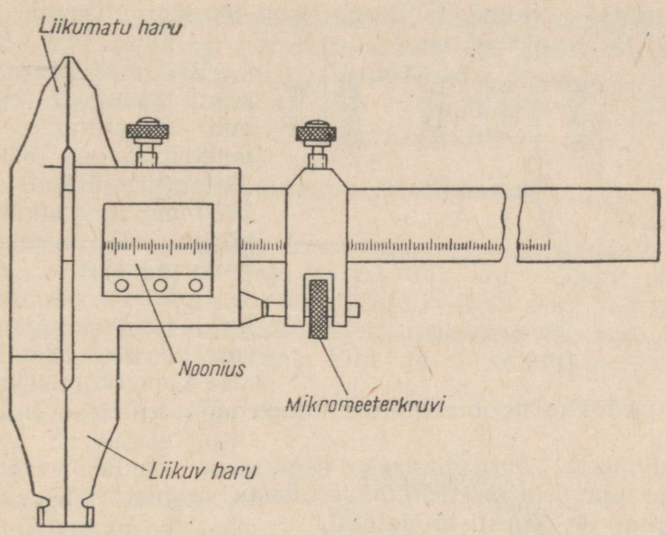
Aukude hõõritsemise eesmärgiks on anda neile õige



Joon. 165. Keermelõikajad ja klupid:
a — nihutatavate pakkidega; *b* — kinnise keermelõikajaga.

(silindriline või kooniline) kuju ja täpne läbimõõt hõõritsate abil, mis on valmistatud süsinik- või legeeritud tööriistaterasest.

Hõõritsad on sirgete või kruvijooneliste soontega (parem- või vasakpoolsed); eriti täpseks viimistlemiseks kasutatakse kahest või kolmest hõõritsast koosnevat komplekti (eeltöötlemiseks ja viimistlemiseks). Hõõritsaid pööratakse pööra abil. Hõõritsad tuleb pärast tööd õlist ja purust (laastudest) puhastada, hoida tuleb neid puust laegastes, kus iga tööriista jaoks on oma vahe, mis vastab ta mõõdetele ja kujule.



Joon. 166. Nihkkaliiber.

K e e r e l õ i g a t a k s e a u k u d e s s e keermepuuride abil (mille keeret läbistavad pikisooned, mis moodustavad lõikeservi ja juhivad ära laaste, joon. 164). Käsikeermepuurid on valmistatud legeeritud või tööriistaterasest ja karastatud. Komplekt koosneb kolmest keermepuurist: nendest kaks, 1. ja 2. on tehtud koonilistena, et ots läheks vabalt lõigatavasse auku; viimase (3.) keermepuuri silindriline (kalibreeritud) osa annab täieliku, puhastatud keerme. Keermepuuri number ja läbimõõt, millise poldi jaoks auku keermetatakse, on märgitud keermepuuri sabale.

Töötamisel kasutatakse keermepuuri pööramiseks pööra.

P o l t i d e l e l õ i g a t a k s e k e e r e keermelõikajate abil. Keermelõikajad on: a) lahtikäivad, kahest osast, mis kinnitatakse klupi raami (joon. 165, *a*) ja b) mittelahtikäivad, ümmargused, mis kinnitatakse pööra sisse (joon. 165, *b*). Enam levinud on ümmargused keermelõikajad, mis valmistatakse legeeritud või süsiniktööriistaterasest ja on karastatud. Keerme tüüp ja poldi

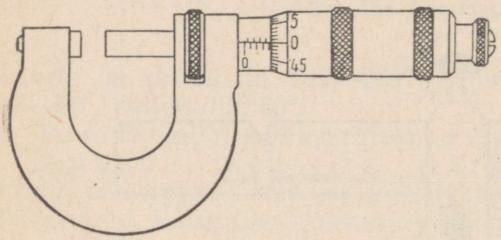
läbimõõt, millele keere peale lõigatakse, on märgitud keermelõikaja ühele poolele.

Keermelõikajate hooldamine on samasugune nagu keermepuuridelgi.

Detailide mõõtmiseks kasutatakse mitmesuguseid riistu.

Mitmesuguste esemete pikkust mõõdetakse jaotustega metalljoonlaua abil.

Detailide sise- ja välismõõdete mõõtmiseks kasutatakse nihkkaliibrit (joon. 166) ning sügavuse ja kõrguse mõõtmiseks nihksügavusmõõtjat, millede mõõtepiirid on 100 kuni 1000 mm ja lugemistäpsus 0,1 kuni 0,05 mm.



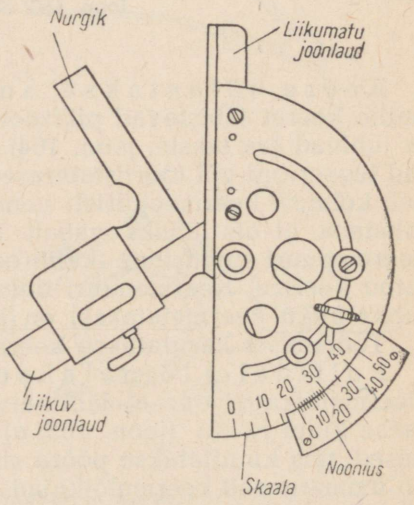
Joon. 167. Mikromeeter.

Välismõõdete mõõtmiseks täpsusega kuni 0,01 mm kasutatakse mikromeetrit (joon. 167), mille ülemine mõõtepiir on kuni 1000 mm, ning sügavuse ja kõrguse mõõtmiseks — sügavusmõõtjat.

Detaili geomeetrilise kuju ning samuti nende vastastikuse asendi õigsuse kontrollimiseks kasutatakse tundlikke hoobmehhanismidega mõõteriistu — indikaatoreid.

Tasapindade kontrollimiseks asetatakse nende vastu spetsiaalne joonlaud ja kontrollitakse „vastu valgust" või „värviga", kas tasapind on õigesti töödeldud.

Nurki mõõdetakse samuti nurgikute või nurgamõõtjate abil (joon. 168).



Joon. 168. Nurgamõõtja.

Märkimine

Märkimise ülesandeks on kanda tööjooniselt toorikule loomulikus suuruses mõõtmed ja märkida peale kontuur, mille järgi tuleb maha võtta metalli.

Märkimine jaotatakse tasapinnaliseks ja ruumiliseks.

Tasapinnalisel märkimisel kasutatakse märknõelu (karastatud ja teritatud otsaga terasvarrast), kärne ja lukksepasirklit.

Enne märkimist tuleb tingi-

mata hästi tutvuda tööjoonisega, koostada märkimise kava ja toorik hoolikalt puhastada mustusest ning tagist kaabitsa, metallharja või smirgelriide abil. Et märgitud jooned oleksid hästi nähtavad, tuleb märgitav pind üle värvida või hõõruda kriidiga.

Märgitav toorik tuleb tugevasti kinnitada kruustangide vahele või paigutada tihedalt kontrollplaadile.

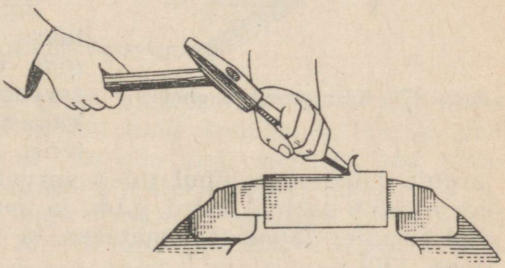
Märkjooned kantakse peale joonlaua või šablooni abil, mis on välja lõigatud tugevast kartongist või pehmest metallist. Märknõel tuleb tihedalt suruda vastu joonlauda või šablooni ja ühtlaselt peale surudes tõmmata mööda toorikut; märknõela tuleb hoida 75—80° kallakuga liikumise suunas ja sama nurga võrra eemale joonlauast (šabloonist). Peamõõdete jooned, mis võivad esialgsel töötlemisel kustuda, tuleb kärniga ära märkida.

Metalli raiumine ja lõikamine

Pinda raiutakse meisliga kruustangide vahel suunas, mis on risti kruustangide mokkadega (joon. 169). Kui raiutav pind on suur, siis raiutakse alguses ristmeisliga sooned ning pärast meisli abil soonte vahele jäänud kõrgemad pinnad. Puhastöötlemiseks jäetakse 0,5—1 mm paksune kiht ja kasutatakse teravamat meislit.

Samasugusel viisil raiutakse ristmeisli abil kiilusooni.

Raiumisel asetatakse meisel või ristmeisel töödeldavale pinnale nii, et lõikeserv ühtiks töödeldava pinnaga.



Joon. 169. Raiumine meisliga.

Rabedaid metalle (näiteks malmi) raiutakse kuivalt. Pehmete ja sitkete metallide raiumisel soovitatakse (näiteks pehme terase või vase puhul) tööriista töötavat osa määrida mineraalõli, rasva või seebikiviga.

Selleks et metall-lehte läbi raiuda, joonistatakse märknõelaga joon ja raiutakse meisliga alasil esiteks ühelt poolt ning seejärel teiselt poolt vastu. Seejärel asetatakse metall-leht alasi äärele ja murtakse käejõul või vasara kergete löökide abil lahti. Väikest lehte või ribaterast (lattrauda) võib raiuda kruustangide vahel mokkade kõrguselt.

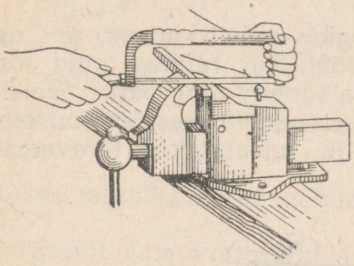
Ümar- ja ruutprofiiliga latile raiutakse kruustangide vahel mokkade kõrguselt kahelt poolt sisse ning murtakse siis lahti käsitsi või vasara tugeva löögiga.

Paksust metallist seibid raiutakse välja meisliga ja töödel-

dakse viiliga; auk puuritakse läbi enne raiumist, sest väikest seibi on puurimisel raske kinni hoida.

Õhukesest metallist vahelehed lõigatakse välja kääridega šablooni järgi, mis on valmistatud paberist, nagu on näidatud allpool.

Selleks et vahetihendit paberist välja raiuda, tuleb: a) paigutada paberileht detailile, mille jaoks tihendit valmistatakse; b) ühe käega tihedalt suruda vastu ja teisega mitu korda tõmmata mööda teravat kanti (et märkida peale välist kontuuri); c) lehe asendit muutmata lüüa peene torniga mööda ühe poldiaugu serva; d) samal viisil välja raiuda kaks vastaskülgedes asuvat auku ja pista nendest poldid läbi (et tagada tihendi kohalpüsimist); e) kirjeldatud võtetega raiuda välja ülejäänud augud: ümmargused augud — torniga, kandilised augud ja välised ääred — meisli lameda küljega või kerge vasaraga.



Joon. 170. Käte asend saagimisel.

Paksust paberist või kartongist tihend (vaheleht) tuleb pärast kontuuri märkimist välja lõigata kääridega.

Õhemat metall-lehte (kuni 2,5—3 mm) lõigatakse käsi- või lauakääridega; paksemat — metallisaega.

Enne mahalõikamist kinnitatakse toode tugevasti kruustangide vahele ja märgitakse viili servaga mahalõike koht. Mahalõikamist alustatakse kerge survega ning suurendatakse seda järkjärgult. Lõikamise lõpul tuleb survet vähendada, sest vastasel korral võib saeleht kinni jääda ja murduda. Sae töökäik on enesest eemale; tagasi tõmmatakse ta tühjalt ning üles kergitades (joon. 170).

Metalli saagimisel hõõrdumise vähendamiseks tuleb saelehte määrida õli, rasva või grafiitmäärdega.

Viilimine

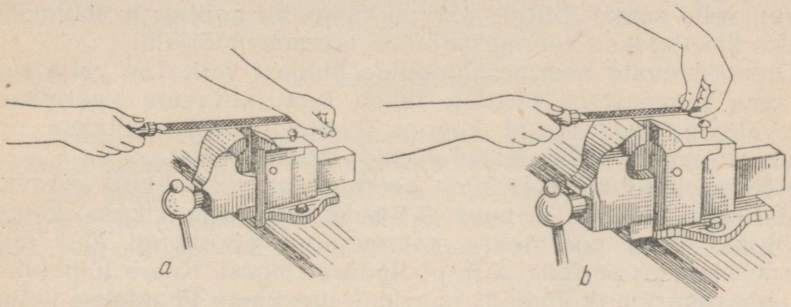
Viilitakse nii, et viil liiguks täiesti tasaselt, ilma kõikumiseta, tagasiliikumisel viilile ei suruta (joon. 171). Tasapinna õigeks väljaviilimiseks tuleb viilida ristamisi ja aeg-ajalt tasapinda kontrollida, asetades sellele mitmes kohas peale joonlaua ja vaadates vastu valgust. Kui on vaja viilida kahte nurga all asetsevat tasapinda, siis viilitakse esialgu üks tasapind täpselt tasaseks ja seejärel teine, kontrollides nurka esimese suhtes nurgiku abil.

Tasapinna viimistlemiseks lihvitakse seda peene viiliga, mis on eelnevalt sisse hõõrutud kriidiga.

Jämedad kisud raiutakse detailidelt maha meisli või ristmeisli

abil, peenemad eemaldatakse viiliga ning seejärel puhastatakse pind smirgelriide abil.

Rooste eemaldamiseks paigutatakse detail mõneks tunniks petrooleumisse, mille järel rooste eemaldatakse lapi abil. Tööt-



Joon. 171. Käte asend viilimisel:
a — eelviilimine; *b* — viimistlemine.

lemata pindadelt eemaldatakse rooste peene smirgelriidega, siledatelt pindadelt — smirglipuru ja õli seguga, kriidi või poleerpastaga.

Aukude puurimine

Vajaliku läbimõõduga puur kinnitatakse trelli padrunisse. Trelli vänta aetakse ringi käsitsi ning trellile surutakse peale käega või rinnaga; surve ei tohi olla liiga suur ja see oleneb puuri läbimõõdust ning puuritava materjali kõvadusest.

Enne puurimist tuleb augu keskkoht kärniga ära märkida. Jämedamad augud, kuni 10—12 mm, puuritakse kahe võttega; alguses puuritakse auk peenema puuriga (6—8 mm) ning seejärel vajalikule mõõtele.

Kui auk nõuab edasist täpsemat töötlemist või lõigatakse sellesse keere, siis tuleb puur valida lõplikust läbimõõdust või poldi välisläbimõõdust peenem. Kui auku tuleb lõigata keere, siis peab puuri läbimõõt olema ligikaudu 0,8 poldi läbimõõdust.

Sügavate aukude puurimisel jäetakse vaheajad, et vältida puuri kinnijäämist ja murdumist; puuri jahutamiseks tõmmatakse ta vahetevahel august välja.

Puur murdub, kui vajutatakse viltu, kui trell tugevasti vibreerib, kui puuritavas materjalis leidub tühimikke või kõvasid tükke ning samuti siis, kui puuri spiraalsoon ummistub puurlaastudega.

Keerme ülelõikamine

Mutri ummistunud keere lõigatakse üle keermepuuriga, poltide ja tikkpoltide oma — keermelõikajatega.

Kõigepealt tehakse kindlaks keerme tüüp (meeter- või tollkeere), selle samm (niitide arv pikkusühiku kohta) ja läbimõõt: selleks kasutatakse keermešabloone (keermemõõtjaid).

Olemasolevate keermešabloonide hulgast valitakse välja see, mis oma hammastega tihedalt läheb kontrollitavate keermeniitide vahele; ummistunud keerme kontrollimisel valitakse niisugune keermeosa, kus kisud ei sega kontrollimist.

Keerme ülelõikamisel tuleb keermepuur võimalikult sügavalt käsitsi sisse keerata, et puur ei kisuks viltu ega rikuks keeret täielikult. Edasi pööratakse keermepuuri pöörkangi abil täispöörde ulatuses päripäeva ja poolpööret tagasi. Keere lõigatakse üle puhaspuuriga (kolmanda puuriga), uus keere lõigatakse kolme keermepuuriga järgemööda.

Uue keerme lõikamisel asetatakse esimene keermepuur täpselt augu telje sihis, sest vastasel korral kisuks keere viltu ja keermepuur võiks murduda. Järgmised keermepuurid keeratakse sisse käsitsi ja alles pärast seda, kui puur on võtnud õige asendi, hakatakse kasutama pöörkangi.

Töö kergendamiseks on soovitav kasutada: keskmise ja kõva terase lõikamisel keedetud õli, pehmesse terasesse lõikamisel — seebivett, alumiiniumisse lõikamisel petrooleumi, malmi ja pronksi sisse lõigatakse kuivalt.

Poltide ülelõikamisel ja nendele keerme lõikamisel on töövõtted samad mis keermepuuridega töötamiselgi.

Pindade soveldamine

Pindasid soveldatakse õliga segatud kõvade lihvimispulbrite, smirgli või peenestatud ja uhutud (sadestatud) klaasipuru abil.

Mootori klappide soveldamiseks tuleb järjekorras: a) võtta välja üks klapp; b) puhastada klapp, selle pesa ja plokis olev kanal nõest; c) katta klapi tööpind pastaga, mis koosneb õlist ja sovelduspulbrist; d) asetada klapivarrele nõrk vedru ja pista klapp oma juhtpuksi; e) kergesti suruda klapile, nii et ta istuks oma pesasse ja spetsiaalse rakisega, trelliga või kruvikeerajaga pöörata poolpöörde võrra mingis suunas, seejärel nõrgendada survet ja uuesti surudes pöörata teises suunas (klapi ringiajamine ei ole mingil juhul lubatud, sest see võiks soveldatavatele pindadele tekitada ringkriimustusi). Soveldamine loetakse lõpetatuks, kui tööpind muutub tuhmiks.

Pärast soveldamist eemaldatakse hoolikalt pasta, et see ei satuks hõõrduvatele pindadele. Lõplikul soveldamisel niisutatakse klapp petrooleumiga (ilma sovelduspastata).

Niisuguste võtetega soveldatakse ka teisi koonilisi pindu

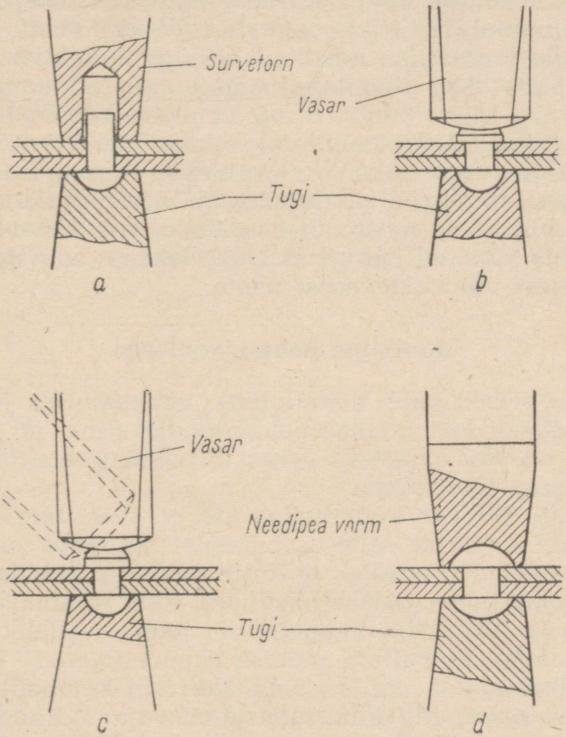
(kraanisid, kraani prunte), hoides neid pööramisel kinni vastava rakise abil, kõige parem käsikruustangidega.

Tasapindu (näiteks plaatklappe) soveldatakse siledal ja tasasel kõval pinnal (metallil, klaasil). Detaile, mida soveldamisel surutakse ligi käsitsi, pööratakse mõlemale poole, kuid mitte rohkem kui poole pöörde võrra.

Neetimine

Metall-lehtede pimeühendust (lahtivõetamatuid liiteid) (lappe, vaheliti õmblusi jne.) võib kokku neetida.

Liite kohal tuleb läbi puurida rida auke, mille läbimõõt peab vastama needi läbimõõdule. Seejärel, et takistada töö ajal lehtede kohalt ära nihkumist, tõmmata lehed 2—3 poldi abil kokku.



Joon. 172. Neetimise võtteid:
a — lehtede ligilöömine; *b* — lehtede kokkulöömine; *c* — pea neetimine; *d* — pea viimistlemine.

Neetide pikkus tuleb valida sellise arvestusega, et needi varre läbiulatuv osa võrduks: a) peitpea korral 0,7 läbimõõtu; b) ümarpea korral 1,5 läbimõõtu.

Valinud vajaliku peakujuga (ümarpea, peitpea, lamepea) needi, tuleb see pista auku ja ligi tõmmata — lähendada lehed terastorniga, mille otsas on umbauk (joon. 172, *a*). Seejärel, kui needi pea on asetatud kindlale alusele, needitakse needivars maha, lüües täpselt needi varre telje suunas (joon. 172, *b*); löögid neetimisel peavad olema tugevad ja sagedad.

Et anda needitud peale poolümarat kuju, tuleb pärast esialgset neetimist pea lõplikult viimistleda peavormi abil, lüües selle kaudu nurga all ühtlaselt ümber kogu needipea (joon. 172, *d*).

Piduriklotsi friktsioonkatteid needitakse järgmisel viisil.

Pidurikatete ühte otsa märgitakse naaskli abil augud äärmiste neetide jaoks; seejärel puuritakse täpselt needi järgi auk ja süvistatakse esiküljelt niisugusele sügavusele, et needi pea oleks võimalikult sügaval, kuid nii, et pea alla jääks küllalt paks kiht (2—3 mm), et vältida augu läbirebenemist. Kui üks ots on kinni needitud, pingutatakse friktsioonkate tugevasti vastu klotsi pinda ja koputatakse vasaraga needitud otsa poolt lahtise otsa poole. Seejärel kinnitatakse pingutatud friktsioonkate klambri või käsikruustangi abil klotsi külge. Edasi, nagu oli kirjeldatud eespool, märgitakse, puuritakse ja süvitatakse klotsi needitud otsale lähem auk, pannakse neet sisse ja needitakse kinni: siis pannakse kohale järgmised needid, pingutades iga kord friktsioonkatet. Kui ülaltoodud juhendeid mitte silmas pidada, siis võivad friktsioonkattel tekkida kühmud ja kurrud. Neetideks on soovitav kasutada õõnsaid vasest või valgevasest neete.

Jootmine pehmejoodisega

Jootmine seisab kahe metallpinna ühendamises joodise abil, milleks tavaliselt kasutatakse pehmejoodist (tina ja plii sulam). Jootmiseks on vaja punasest vasest tõlvikut (jootekolbi) ja selle kuumutamiseks jootelampi.

Leek peab tõlvikut kuumutama nii, et selle terav osa jääks leegist välja, et vältida selle ärapõlemist. Tõlvikut ei tohi kuumutada punase hõõgumiseni, et mitte joodist põletada.

Metalli pind puhastatakse oksüüdist viili, traatharja või smirgelpaberiga ja peitsitakse happega või jootmisvedelikuga (tsinkkloriidilahusega). Et vältida joodise oksüdeerumist, kasutatakse flussisid (räbustajaid), näiteks salmiaaki või kampolit.

Joodetava pinna ettevalmistamisel on vaja: a) kuumutatud tõlviku tööserv kiiresti puhastada tagist; b) hõõruda tõlvikut salmiaagil; c) tinutada tõlviku tööpind joodisega; d) tinutatud tõlvikule võtta rohkem joodist ja kanda see õmblusele; e) aeglaselt liikuda mööda õmblust, et seda kuumutada (seejuures joodis valgub õmblusele); f) liigutada tõlvikuga kiiresti mööda õmblust, et joodis jaguneks ühtlaselt kogu õmblusele.

Pärast jootmist tuleb õmblus ja selle ümbrus veega hoolega üle pesta, et hapet eemaldada.

Peale- ja mahapressimine

Kinnijäänud ühenduspoldi väljalöömiseks lüüakse mutrile, mis on poldi otsa keeratud nii, et poldi ots jääks mutri pealispinnast ühe keermeniidi sügavusele. Kroonmutter keeratakse poldi otsa nii, et ta sile pool oleks suunatud vasara poole. Poldi ning samuti sõrme lõplikuks väljalöömiseks tuleb kasutada torni või väljalööjat.

Puksi väljalöömiseks kasutatakse väljalööjat, mille läbimõõt on natuke väiksem puksi välisläbimõõdust (mitte enam kui puksi seinte poole paksuse võrra); detail kinnitatakse tugevasti kruustangide vahele nii, et puksi väljatulemiseks jääks vaba ruumi.

Nõrgema istu puhul lüüakse pukse välja vasara tugevate löökidega vastu puksi hoitavale vahetükile (mis on pehmemast materjalist kui puks); sisselöömisel tuleb vältida viltuminekut, sest see võiks muljuda puksi seinu ja seega raskendada montaaži.

Auto tiheda istuga detailide, näiteks rattarummude kiilliidete, rummu siselaagrite, mitmesuguste äärikute jne. mahavõtmiseks kasutatakse spetsiaalseid rakiseid — tõmbitsaid. Iga tõmbits on tavaliselt määratud teatud detaili mahatõmbamiseks (kokkupanemiseks, lahtivõtmiseks, seadmiseks). Tõmbitsaga töötamisel tuleb nad kinnitada agregaadi külge tugevasti ning olla ettevaatlik, sest rakise oskamatul käsitsemisel võib ta kohalt ära libiseda ning töötajat ja agregaati raskesti vigastada.

SISUKORD

Esimene osa

AUTO

Kirjeldus, hooldamine, reguleerimine, rikked

Kodumaiste autode põhitüübid ja üldine ehitus 3

Mootor 8

1. peatükk. Mootori töötsüklid 8
2. peatükk. Väntmehhanism 13
3. peatükk. Jaotusmehhanism 23
4. peatükk. Mootori tööjärjekord 29
5. peatükk. Mootori jahutus 32
6. peatükk. Mootori õlitamine 42

Mootori toitesüsteemid 54

7. peatükk. Karburaatormootorite kütus 54
8. peatükk. Karburatsioon 57
9. peatükk. Peadoseerimissüsteemid 62
10. peatükk. Karburaatorite lisasüsteemid 66
11. peatükk. Karburaatorite reguleerimisseadised ja skeemid 70
12. peatükk. Sisselaske- ja väljalaskesüsteemid 80
13. peatükk. Kütuse etteandmine 82
14. peatükk. Karburaatormootorite toitesüsteemide teenindamine ja rikked 85
15. peatükk. Gaasigeneraatorseadmega mootori toitesüsteem 90
16. peatükk. Gaasiballoonseadmega mootori toitesüsteem 100
17. peatükk. Diiselmootori toitesüsteem 106

Auto elektriseadmed 111

18. peatükk. Üldteadmisi elektrivoolust ja elektromagnetismist 111
19. peatükk. Akupatarei 117
20. peatükk. Generaator, relee ja regulaatorid 123
21. peatükk. Patareisüüde 132
22. peatükk. Eelsüüde ja süüte seadmine 141
23. peatükk. Patareisüütesüsteemi teenindamine ja rikked 147
24. peatükk. Valgustus ja signaalid 150
25. peatükk. Kaitsmed ja kontrollmõõteriistad 158
26. peatükk. Mootori käivitusseadmed 162
27. peatükk. Elektriseadmestiku teenindamine ja rikked 168

Mootori rikked 171

28. peatükk. Peamised rikked karburaatormootori töötamisel 171

Auto jõuülekanne 176

29. peatükk. Käigukast 177
30. peatükk. Sidur 193
31. peatükk. Kardaan- ja peaülekanne, diferentsiaal ja rataste poolteljed 200

Tellik 210
32. peatükk. Raam, teljed ja vedrud 210
33. peatükk. Kummi, autokummid ja rattad 224

Juhtimismehhanismid 233
34. peatükk. Rooliseade 233
35. peatükk. Pidurite ehitus ja töötamine 240
36. peatükk. Pidurite teenindamine ja hooldamine 255

Kered, järelvankrid ja auto erivarustus 259
37. peatükk. Kered 259
38. peatükk. Eriseadmed ja järelvankrid 263

Teine osa

AUTO JUHTIMINE JA LIIKLEMINE

Auto juhtimine 267
39. peatükk. Auto juhtimise üldvõtted 267
40. peatükk. Auto pidurdamine 270
41. peatükk. Auto teel püsivus ja tema juhtimine teedel 273
42. peatükk. Auto juhtimine rasketes oludes ja järelvankriga 275
43. peatükk. Auto liikumise kord kolonnis 281
44. peatükk. Algteadmisi topograafiast 282

Liiklemise eeskirjad 286
45. peatükk. Üldalused 287
46. peatükk. Tänavate ning teede elemendid ja liiklemise reguleerimise vahendid 290
47. peatükk. Liikumise kiirus ja liiklusvahendite paiknemine 292
48. peatükk. Üldeeskirjad 296
49. peatükk. Liiklemine ristteedel ja pöörded 303
50. peatükk. Liiklemise aktiivsed reguleerimise vahendid ja viisid . . . 308
51. peatükk. Liiklusmärgid 317
52. peatükk. Teejuhised ja tähistused (ohutusjooned) 325
53. peatükk. Erieeskirjad 328
54. peatükk. Veosed 333
55. peatükk. Nõuded auto tehnilise seisukorra kohta 337

Kolmas osa

AUTOJUHI TÖÖ ORGANISEERIMINE

Autode hoidmine ja tehniline teenindamine 342
56. peatükk. Liikuv koosseis ja automajandid 342
57. peatükk. Autode tehnilise teenindamise organiseerimine 346
58. peatükk. Autojuhi kohustused auto teenindamisel garaažis ja teel olles 351
59. peatükk. Ohutustehnika autotranspordis 356

Autojuhi töö arvestamine ja organiseerimine 366
60. peatükk. Veoste vedu 366
61. peatükk. Töö arvestuse dokumendid ja näitajad 370
62. peatükk. Ekspluatatsiooniliste materjalide säästmine 374
63. peatükk. Autojuhi töö ja töötasu arvestamine 377

Põhiteadmisi lukksepa- ja montaažitöödest 379
64. peatükk. Lukksepatööd 379

Карягин Анатолий Васильевич,
Соловьев Георгий Михайлович

ПОСОБИЕ ДЛЯ ШОФЕРА
ТРЕТЬЕГО КЛАССА

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

*

Toimetaja A. Ora

Tehniline toimetaja M. Aardma

Korrektorid H. Viljamaa ja E. Toots

Ladumisele antud 21. X 1956. Trükkimisele antud 11. XII 1956. Paber 60×92, 1/16. Trükipoognaid 24,75. Arvutuspoognaid 26,66. Trükiarv 20 000. Tellimise nr. 1308. Trükikoda «Punane Täht», Tallinn, Pikk t. 54/58.

Hind rbl. 7.70

3—8

Rbl. 7.70

A-21368

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00356346 9