E. ANTON



AMATÖÖR-AUTOJUHI KÄSIRAAMAT

TRÜKIVIGU

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema
25	2. ülalt	hooratta karter	hammasrataste karp
50	7. ülalt	Pumpa	Pumba
53	9. ülalt	määrdeniplite	määrdenipli
59	8. ülalt	määrimiseks	määramiseks
64	3. ülalt	6-õlikanal, 7-õli-magistraal	6-õlimagistraal, 7-õlikanal
72	4. alt	ava kaudu (joon. 68).	ava kaudu.
110	3. ülalt	seguklapp 31	seguklapp 32
110	7. ülalt	kütusedüüsi 16	kütusedüüsi 17
110	21. ülalt	peadüüsi 25	peadüüsi 23
110	13. alt	varras 2	varras 42
110	12. alt	klapi 30	klapi 39
158	3. alt	ratas	puks
180	10. ülalt	(joon. 171)	(joon. 172)
246	13. alt	(joon. 266)	(joon. 244)
343	12. ülalt	(joon. 322, a)	(joon. 297, a)
343	16. ülalt	(joon. 322, b)	(joon. 297, b)

53102

E. ANTON

Amatöörautojuhi käsiraamat

Neljas täiendatud trükk

Eesti Riiklik Kirjastus
Tallinn 1961

6L2
A70

Käesoleva käsiraamatu ülesandeks on abistada amatöörautojuhte nende autodes esinevate rikete avastamisel ja kõrvaldamisel ning olla abiks neile, kes taotlevad amatöörautojuhi tunnistust kas iseõppimise teel või autokoolides ja kursustel.

Käsiraamatu neljandas trükis on tehtud täiendused ja muudatused, mis on tingitud kodumaise autotehnika edasiarenemisest. Raamatus kirjeldatakse kaasaegse auto ehitust, töötamise põhimõtteid, rikkeid, hooldamist ning sõidutehnikat. Autotüüpidest käsitletakse peamiselt sõiduautosid «Moskvitš» ja «Volga», mis oma konstruktsiooni tõttu on tarbijate hulgas võitnud laialdase poolehoiu.

Peale nende vaadeldakse lühidalt ka teisi, oma ehituse poolest erinevaid sõiduautosid. Erilist rõhku on pandud auto riketele ja hooldamisele ning nende auto-osade kirjeldamisele, mille rikkeid on võimalik amatöörautojuhil ise avastada ja kõrvaldada ilma vastava remonditöökoja abita.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
53102

I. SISSEJUHATUS

1. AUTO AMATÖÖRISMIST

Teaduse ja tehnika saavutused rakendatakse pidevalt töötajate kultuurilise ja materiaalse heaolu tõstmiseks. Koos majandusliku võimsuse kasvuga toodavad NSV Liidu autotehased iga aastaga üha enam liiklusvahendeid, selle huigas ka sõiduautosid autoamatööridele. Igal sammul mööduvad meist kodumaised sõiduautod «Moskvitš», «Volga» jt., mis on muutunud tõelisteks rahvaautodeks. Sõiduauto ei ole enam luksusese, nagu ta oli mõned aastakümned tagasi, vaid tarbeese, mis võimaldab nii vaba aega kui ka puhkust tõhusamalt ja mitmekesisemalt ära kasutada. Auto viib meid külmal talvehommikul tööle, autoga veedame suvepuhkust — auto abil tutvume looduse, maade ja rahvastega.

Amatöörautojuhte valmistavad ette autokoolid ning Armee, Lennuväe ja Mereväe Abistamise Vabatahtlik Ühing (ALMAVÜ) oma algorganisatsioonidega. Autot õpitakse tundma polütehnilistel õppustel keskkoolides, samuti käitiste ja asutuste ametiühinguorganisatsioonide ning kehakultuurikollektiivide poolt korraldatud autokursustel.

Auto on muutunud paljudele kodanikele lahutamatuks kaaslaseks, mille eest hoolitsetakse nagu oma hea sõbra eest. Selline auto hooldamine on rahvamajanduse seisukohalt täiesti õige ja vajalik. Igasugused avariid, olgu nende põhjuseks juhi distsipliinitus, vilumatus või tehnilised rikked, tekitavad majanduslikku kahju nii endile kui ka ühiskonnale. Kiiresti suureneva jõuvankrite arvu juures elavneb liiklemine pidevalt. Seepärast peab amatöörautojuhtki oma autot tundma õppima, täielikult teadma kehtivaid liiklemiseeskirju, omandama vajalikku vilumust juhtimises ning pidama auto tehniliselt korras. Ainult auto pideva hooldamisega ja tähelepaneliku ning eeskirjadekohase liiklemisega tagame kõigile liiklusest osavõtjaile ohutu liiklemise.

2. AUTO ARENG KAASAJA RAHVA-AUTONI

Juba aastal 1751 konstrueeris talupoeg Leonti Samšurenkov vankri, mis pidi liikuma ilma hobuseta. Kümme aastat hiljem sai vanker valmis, mida võis liikuma panna kahe inimese jõul, kes

ühtlasi olid ka selle juhiks. Aastal 1766 ehitas Barnaulis, Siberis, vene tehnik-mehaanik J. J. Polzunov esimese statsionaarse aurumasina, mis andis tõuke rakendada aurumasinat ka vankri liikumapanemiseks. Kolm aastat hiljem ehitatigi esimene auto ehk automobiil (sõna «auto» tähendab kreeka keeles — ise; «mobilis» — ladina keeles — liikuv). See auto oli aurumasina jõul liikuv kolme rattaga veok, mis oma raske masina ja aurukatla tõttu ei leidnud praktilist kasutamist.

19-nda sajandi algul ehitati mitmesuguseid aurumasina jõul liikuvaid veokeid, kuid ükski neist ei täitnud oma ülesannet, nii et autod ei suutnud võistelda hobu- ja raudteeliiklusega.

Alles 19-nda sajandi teisel poolel, mil vene leiduri Kostovitši poolt leiutati kerge kütusega — bensiiniga — töötav sisepõlemismootor, mis oma suuruselt ja kaalult oli sobivam veokile monteerimiseks, avanesid võimalused autoehituse arenguks.

Aastal 1885 ehitati Saksamaal esimene sisepõlemismootori jõul liikuv sõiduk. See auto oli samuti kolme rattaga ja omas $^3/_4$ hobujõulist ühesilindrilist bensiinimootorit ning võimaldas arendada kiirust kuni 15 km tunnis.

Kuni 19-nda sajandi lõpuni ei olnud auto arengus märgatavat edu ja ehituselt sarnanesid nad hobusõidukitele. 20-nda sajandiga algas autoasjanduse kiire areng. Sel ajal konstrueeritud autod liginesid oma töötamise põhimõttelt juba tänapäeva autodele. Pärast õhukummide tarvitusele võtmist, mis võimaldas autode sõidukiirust ja mugavust tõsta, alustati autode massilist tootmist ning nende arv hakkas kõikides maades kiiresti suurenema.

Nõukogudemaa päris tsaariajast ainult õige väikese autopargi. Võib õigusega öelda, et kodumaine autotööstus sai alguse Nõukogude valitsuse ajal. Jõulises tempos suudeti juba 1936. aastal veoautode tootmisel jõuda esimesele kohale Euroopas ja teisele kohale maailmas.

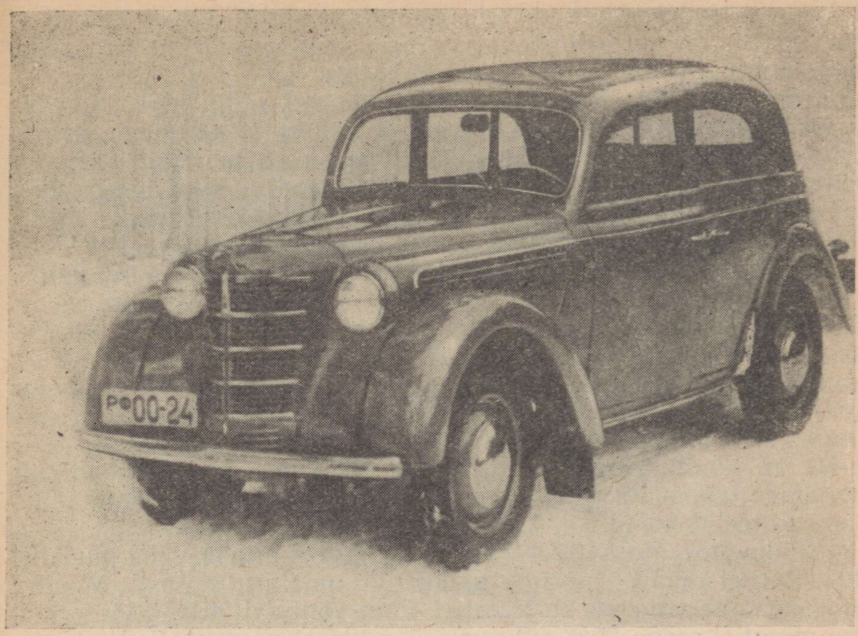
Suur Isamaasõda pidurdas kolmanda viisaastaku hiigelkavade täielikku teostamist, kuna autotehased tuli rakendada sõjas vajalike veovahendite ehitamiseks.

Kohe pärast Suurt Isamaasõda, kui Nõukogude Liit oli saavutanud ajaloolise suurvõidu, algas — tänu sotsialistliku riigi rahvamajanduse plaanipärastele alustele — jõuline autotööstuse areng. Ehitati uusi ja laiendati olemasolevaid autotehaseid Moskvas, Gorkis, Jaroslavlis jm.

Selle suure plaanilise töö tulemusena näeme kõikjal nõukogude autotehastes valminud iga liiki nii transpordi-, eriotstarbelisi kui ka võidusõiduautosid. Nõukogude Liidu autotööstus omistab erilist tähelepanu autode ilule, mugavusele, tugevusele, vastupidavusele, ökonoomsusele ja lihtsale käsitsemisele.

Vaatleme alljärgnevalt peamisi sõiduautomudeleid, mida kasutatakse Nõukogude Liidus.

Sõiduautol «Moskvitš» 401-420 on kinnine, nelja uksega teras-



Joon. 1. Sõiduauto «Moskvitš-401»

kere, mis mahutab neli inimest. Auto on varustatud esiõõtstelgedega ja hüdrauliliste piduritega, mis hoiab ära õõtsumised sõidul ning võimaldab autot kiiresti ja sujuvalt seisata. Neljataktiline ja neljasilindriline 26 hj mootor asetseb auto esiosas. «Moskvitš» arendab kiirust kuni 90 km tunnis ning ta bensiinitarvitus 100 km kohta on 8 liitrit või isegi vähem. Auto kaalub 855 kg.

«Moskvitš» 401-420A erineb eelmisest katuse ehituse poolest. See on valmistatud kahekordsest puldanist, mis on kokkupandav auto tagaistme taha.

«Moskvitš» 401-420M on kohandatud meditsiiniliseks otstarbeks.

«Moskvitš» 401-422 on ette nähtud kaubaveoks (200—250 kg, ilma reisijateta). Juhiruumis on üks koht kaasasõitjale.

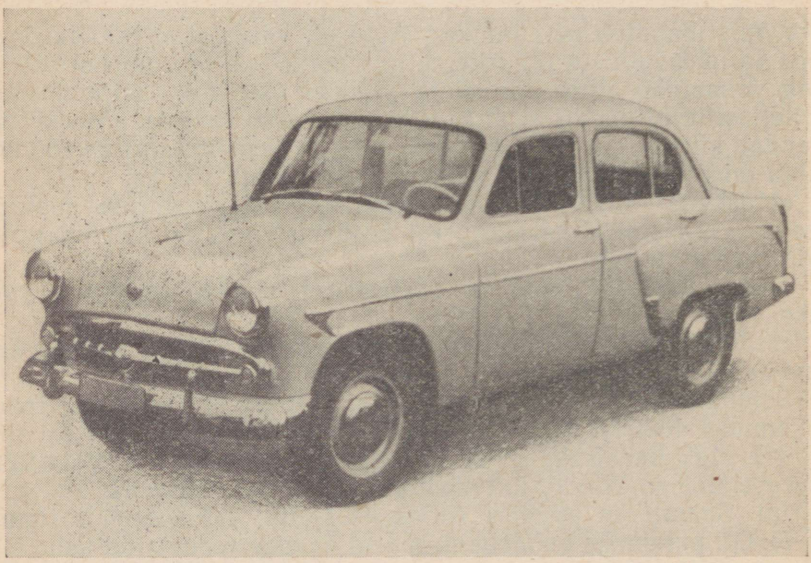
Sõiduautodel «Moskvitš» 401-Al-420 (joon. 1) on 30 hj mootor (mudel 402B1). Mootori bensiinitarvitus 100 km kohta on alla 8 liitri. Maksimaalseks sõidukiiruseks on 95 km tunnis. Võimsuse suurenemine on saavutatud mootori litraaži suurendamise teel 1,22 liitrini. Samuti on mootori surveaste endise 6,3 asemel tõstetud 6,6-le. Õli paremaks puhastamiseks on mootor varustatud kahe õlifiltriga. Õlitussüsteemi maht on suurendatud 4 liitrile endise 3,3 liitri asemel. Samuti on täiustatud õhupuhasti ehitust, mistõttu ka

tolmustel teedel sõites pääseb mootorisse ainult puhas õhk. Mootori ventilaator on nelja tiivaga ning veepump on asetatud mootoriploki ette. Muudetud on ka siduri ehitus.

Sõiduauto «Moskvitš» 402-425 omab uut tüüpi kere. Kere on seest suurendatud pikisuunas 8 cm ja laiuses 17 cm võrra, võrreldes mudeliga 401-420. Vastavalt sellele on suurendatud ka gabariitmõõtmeid. Autol on kabiini kütteseadis, raadiovastuvõtja, suunanäitajad jt. Samuti on esiistme seljatugi tahapoole mahakäiv, mis võimaldab mugava aseme moodustamist.

Mootori võimsus on 35 hj väntvõlli 4200 pöörde juures minutis. Mootori surveaste on viidud 6,7-le. Maksimaalne kiirus on 107,2 km tunnis. Hoovõtu intensiivsust on parandatud, näiteks seisvast stardist 100 m läbimiseks vajab «Moskvitš-402» 10,8 sekundit vana mudeli 12,3 sekundi asemel. Vabajooksu tee on 50 km tunnikiiruse juures 404 meetrit, pidurdusteekond aga sama kiiruse juures 16,7 m. Bensiinikulu on 6,3—6,7 liitrit 100 km kohta 30——50 km tunnikiiruse juures. Rataste läbimõõtu on vähendatud, kummide läbimõõtu aga suurendatud, mis tagab mugavamat sõitu ja head teelpüsimist.

Sõiduauto «Moskvitš-407» (joon. 2) kere erineb vähe mudelist 402. Suurel määral on aga muudetud mootori ehitust. Mootori maksimaalne võimsus on tõstetud 45 hj väntvõlli 4500 pöörde juures minutis, seega 29% suurem kui eelmisel mudelil. Seda saavu-



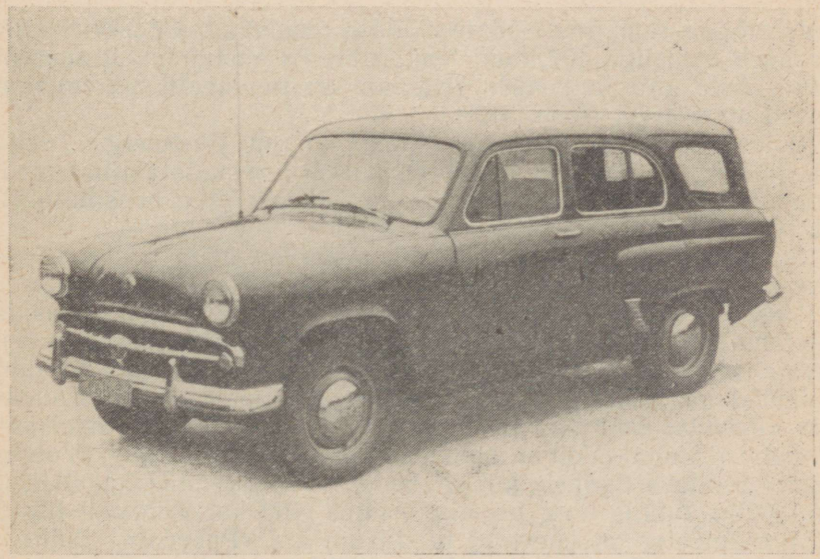
Joon. 2. Sõiduauto «Moskvitš-407»

tati nn. rippklappide kasutamisega, mis võimaldavad paremat silindrite täitumist küttesegu ga.

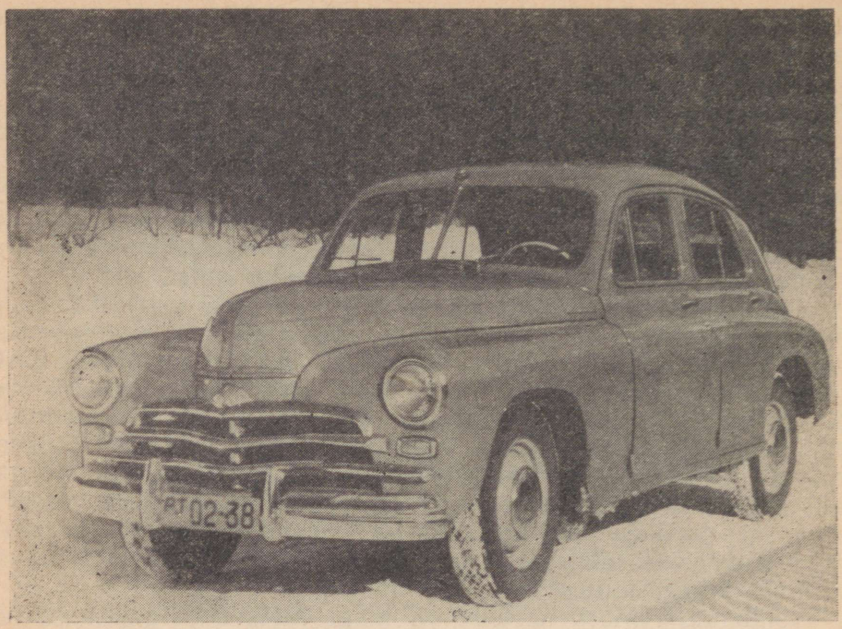
Mootori kulumise vähendamiseks on silindritesse pressitud lühikesed kuivad spetsiaalmalmist hülsid. Kolvi liikumist silindris on vähendatud 75 mm-ni, silindri läbimõõt aga suurendatud 76 mm-ni. Kolvikäigu vähendmine ja silindri läbimõõdu suurendamine aga pikendab mootori tööiga ning töökindlust. Mootori kolvid on valatud alumiiniumsulamist. Neil on kolm surverõngast ja üks õlirõngas. Surverõngastesse on tehtud sooned. Ülemine surverõngas on kroomitud, mis vähendab rõnga kulumist.

Jaotusvõll asub mootori allosas nagu eelmistel mudelitel. Klapid avatakse aga malmist tõukurite, tõukurvarraste ja nookurite abil. Klapid on valmistatud kõrgekvaliteetsest kuumuskindlast terasest. Iga klappi hoiab pesas kaks vedru, millel on erineva pikkusega keermed. Rippklappide kasutamine hõlbustab suurel määral nende reguleerimist klapikambri peal olevate luukide kaudu. Uudsusena on «Moskvitš-407» mootoril kasutusel veega eelsoojendusseade. Mootori sisselasketoru on ümbritsetud veesärgiga, mis on ühenduses radiaatoriga ja mootori silindrite veesärgiga. Kuum vesi läbib ka sisselasketoru veesärgi. Selline moodus võimaldab head küttesegu aurustumist eriti talvel.

Sõiduauto «Moskvitš-410» on kõigi rataste veoga, mistõttu seda kasutatakse peamiselt maarajoonides, raskesti läbitavatel



Joon. 3. Sõiduauto «Moskvitš-423»



Joon. 4. Sõiduauto M-20 «Pobeda».

teedel või ka seal, kus sõiduteed üldse puuduvad. «Moskvitš-410» sarnaneb mudeliga 407, kuid tema kliirensi on tunduvalt suurendatud. Auto «Moskvitš-423» siseruum on tunduvalt suurendatud pagasiruumi arvel (joon. 3).

Sõiduauto M-20 «Pobeda» (joon. 4) on 5-istmeline, nelja uksega ning varustatud 50 hj neljasilindrilise neljataktilise mootoriga. «Pobeda» arendab 105 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus 100 km kohta on 13,5 liitrit.

Suure läbimisvõimega sõiduauto M-72 on nelja ratta veoga ning ta kliirens on tunduvalt suurem kui autol M-20 «Pobeda».

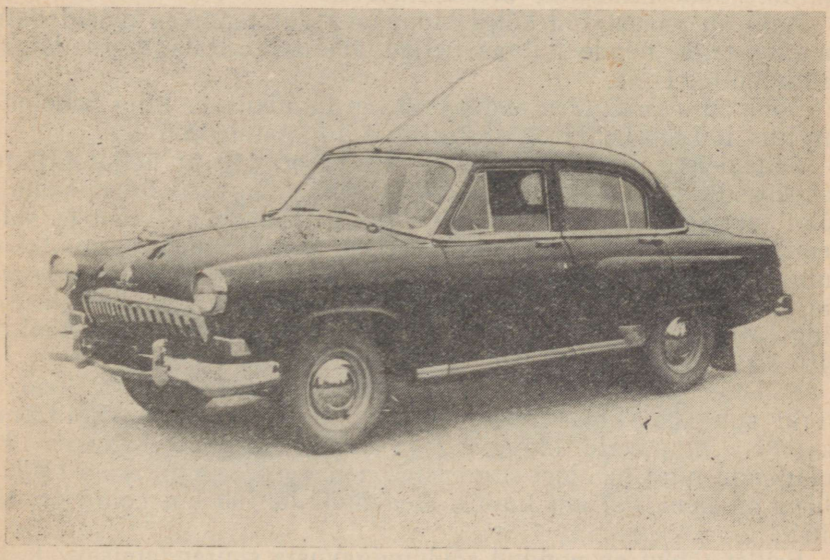
Uus 5-istmeline sõiduauto M-21 «Volga» (joon. 5) on kaasaja autotehnika kõigi nõuete kohaselt ehitatud. «Volgal» on 70 hj rippuvate klappidega mootor, mille kolvikäik on võrdne silindri läbimõõduga. Väikesel kolvikäigul on aga suur eelis. Näiteks käib «Pobeda» kolb 100 km teekonna jooksul 4760 m. Samal teekonnal käib aga «Volga» kolb 3280 m. Seetõttu kulub «Volga» mootor tunduvalt vähem kui «Pobedal». «Volga» maksimaalkiirus on 130 km tunnis ning bensiinitarvitus 100 km kohta 9 liitrit. «Volga» mootor on hoovõtul tundlikum kui «Pobedal». Näiteks 10-kilomeetriliselt tunnikiiruselt kuni 60 km tunnis saavutamiseks kulub «Pobedal» 24 sekundit, «Volgal» aga 16,5 sekundit. «Volga»

on võimeline ületama tõuse üle 21°, kuna «Pobeda» suudab ületada vaid veidi üle 15°-lisi tõuse.

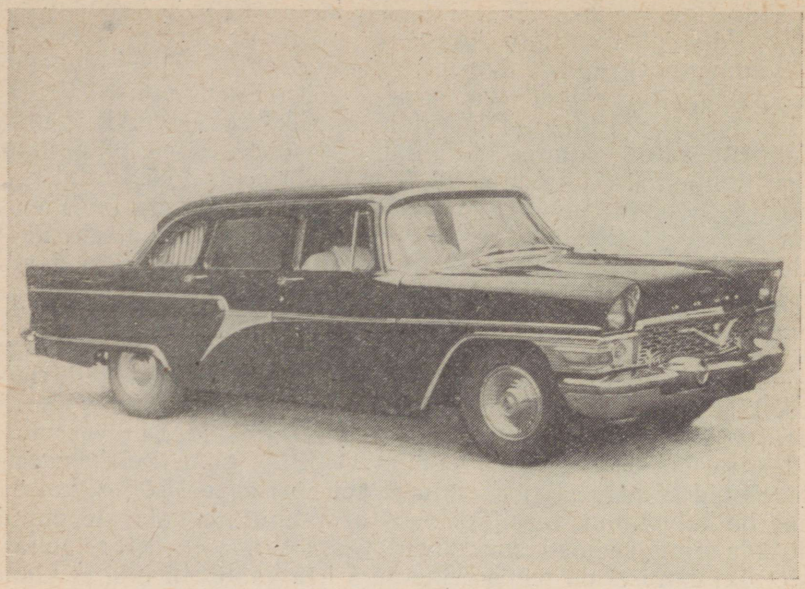
Sõiduauto «Volga» mõnedel mudelitel on tehniliseks uuenduseks automaatne käikude vahetumine sõltuvalt liikumise kiirusest ja tee tõusust või langusest. Automaatne käiguvahetus kergendab tunduvalt auto juhtimist. Paigalt ärasõidul tuleb teha ainult kolm liigutust: 1) lülitada süüde (sama võtme abil käivitatakse ka mootor), 2) panna käigukang edasiliikumise asendisse ja 3) vajutada jalaga gaasipedaalile. Kõik muu teostub automaatselt. Peale selle on «Volgal» tsentraalne määrimine. Vastavale pedaalile jalaga surudes määritakse korraga 19 määrdepunkti. Seega langeb ära tülikas auto šassii määrimine käsitsi määrdepritsi abil.

Erilist tähelepanu on «Volga» juures pööratud sõitjate mugavusele. Auto mõõteriistade laual on elektrijõuga töötav kell, tuhatoos, klaasisoojendi. Autos on raadio ja keskküte ning vajaduse korral võib istmete seljatugedest kombineerida magamisaseme.

Uudsusena on sõiduauto «Volga» 1959. a. mudelitel kasutamisele võetud klaasipesijad. Tolmusel või porisel teel sõites, kui esiklaas on tuhmunud, tarvitseb vaid armatuurlaual olevale nupule vajutada ning veejoad suunduvad vastu esiklaasi. Klaasipuhasti töölerakendamisel on mõne sekundiga hea vaateväli läbi esiklaasi taastatud. Peale selle on kasutamisel sisekummita autokummid, mis väldivad naelatorkest tingitud küllaltki tülika sisekummi lappimise ning vähendavad ohtu suurtel kiirustel liiklemisel.



Joon. 5. Sõiduauto M-21 «Volga».



Joon. 6. Sõiduauto GAZ-13 «Tšaika».

Nelja uksega kuueistmelisel sõiduautol GAZ-12 on 90 hj neljataktiline kuuesilindriline bensiinimootor.

Auto on varustatud kõigi tänapäeva autotehnikas mõeldavate mugavustega, nende hulgas nelja paberossisüütajaga, raadioga, kabiiniküttega jne.

Sõiduauto GAZ-12 arendab 130 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus 100 km kohta on 16 liitrit. Auto kaalub 1827 kg.

Seitsmeistmelisel sõiduautol ZIL-110 on 140 hj neljataktiline kaheksasilindriline bensiinimootor. Auto on varustatud samuti kõigi mugavustega. Näiteks toimub siin akende avamine ja sulgemine hüdrauliliselt. Reisijal tarvitseb ainult nupule vajutada ja auto aken avaneb. Autos on kasutamisel paberossisüütajad, raadio, kabiinikütteseadis jne. ZIL-110 arendab 140 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus on 100 km kohta 23 liitrit. Auto kaalub 2450 kg.

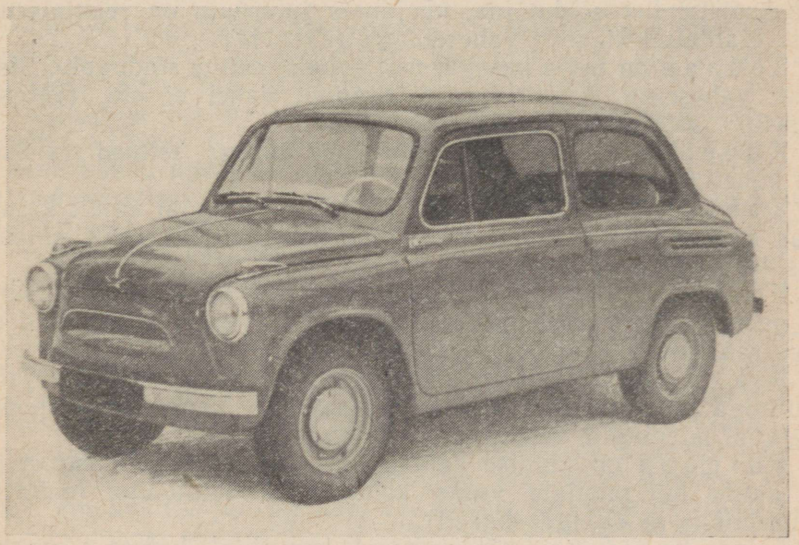
Seitsmeistmeline sõiduauto «Tšaika» (joon. 6), mida toodab Gorki autotehas omab rea eeliseid. «Tšaika» kere on kinnitatud raamile. Rippuvate klappidega V-kujuline mootor arendab 180 hobujõudu ning mootori surveaste on tõstetud 8,5-ni. Auto sõidukiirus on kuni 160 km tunnis. Bensiinikulu 100 km kohta on 15 liitrit.

Erilist rõhku on pandud sõidumugavuste suurendamisele. Käikude vahetumine toimub hüdrodünaamilise transmissiooni abil

automaatselt. Seetõttu puudub «Tšaikal» siduripedaal ja käigukang. Sõidu alustamisel on vaja ainult vajutada käigulülitusnupule ning gaasipedaalile ja auto hakkab liikuma. Kui sõidu ajal on vaja avada tagumist akent, tuleb vajutada ühele neljast kangikesest, mis asuvad juhiistme kõrval, ja aken avaneb. Selliselt võib rooli taga istudes mugavalt kõiki auto külgmisi aknaid avada ja sulgeda. Tolmustel teedel sõites, kui vaateväli läbi esiakna tuhmub, võib vajutada pedaalile ning aken uhutakse puhtaks suruveega. Peale eelloetletu on «Tšaikal» tsentraalne õlitusseade, sisekummideta autokummid, ultralühilainealaga raadiovastuvõtja, roolivõimendaja, mis kergendab rooliratta pööramist, udulaternad jt. täiustused, mistõttu teda võib nimetada kaasaja täiuslikumaks luksusautoks.

Moskva autotehas toodab kõrgeimat klassi 7-istmelist sõiduautot ZIL-111 «Moskva». Autol on võimas kaheksasilindriline V-kujuline 220 hj mootor, mis arendab kuni 160 km tunnis. Automaatne jõuülekanne ja muud tehnilised täiustused tagavad auto kõrged dünaamilised omadused. Eriseadeldis võimaldab autos hoida ühtlase temperatuuri ja niiskuse ning puhta õhu. Auto konstrueerimisel on erilist rõhku pandud avarusele ja mugavusele. Kõik auto aknad on survenuppude abil avatavad ja suletavad ning juhikabiin on reisijateruumist eraldatud klaasvaheseinaga.

1960. aastast alates toodetakse seeriaviisiliselt mikrolitraažilist 23-hj väikeautot ZAZ-965 «Zaporožets» (joon. 7). Auto on



Joon. 7. Sõiduauto ZAZ-965 «Zaporožets».

neljaistmeline ja kahe uksega ning täismetallist kandva kerega, mille suured küljeaknad ning esi- ja tagaaken võimaldavad head väljavaadet.

Autos on spetsiaalne kütteseadis sooja õhu suunamiseks nii auto sisemusse kui ka akendele. Eesmised kaks istet on kronsteinidel eraldi nihutatavad. Kere esiosas on väljastpoolt lahtikäiva kaanega pagasiruum, milles asub ka tagavararatas ja akupatarei. Küllaldane ruum väiksemate pakkide jaoks on jäetud tagaistme seljatoe peale.

Auto tagaossa on paigutatud mootor, mis on ühendatud jõuülekandeseadmega kahe tagumise ratta veoks ning moodustab ühtse terviku. Mootor on neljasilindriline V-kujuline õhkjahutusega. Silindrid on asetatud kahte ritta 90° nurga all ja varustatud jahutusribidega.

Mootori karter mahutab 3 liitrit õli, mille jahutamine toimub õliradiaatori abil õhuga.

Mikroauto «Zaporožets» maksimaalkiiruseks on 80 km tunnis ning kütusekulu ainult 5—6 liitrit 100 km kohta.

*

Sõiduautod ehitatakse väga mitmesugust tüüpi: lahtised, kinnised või kokkupandava katusega, kahe või nelja uksega ja kahe kuni kaheksa istmega. Peamiselt kasutatakse siiski kinnisi sõiduautosid.

L i m u s i i n i all mõistetakse nelja uksega, nelja- kuni kaheksaistmelist sõidutõlda, kusjuures juhiruum on reisijateruumist eraldatud klaasist vaheseinaga (ZIL-111).

S e d a a n on nelja uksega, nelja-viieistmeline sõiduauto. Sisemist vaheseina juhi- ja reisijateruumi vahel ei ole. («Moskvitš-407», «Volga», «Tšaika» jt.)

K u p e e on kinnine sõiduauto kahe uksega, istmed on ühes või kahes reas.

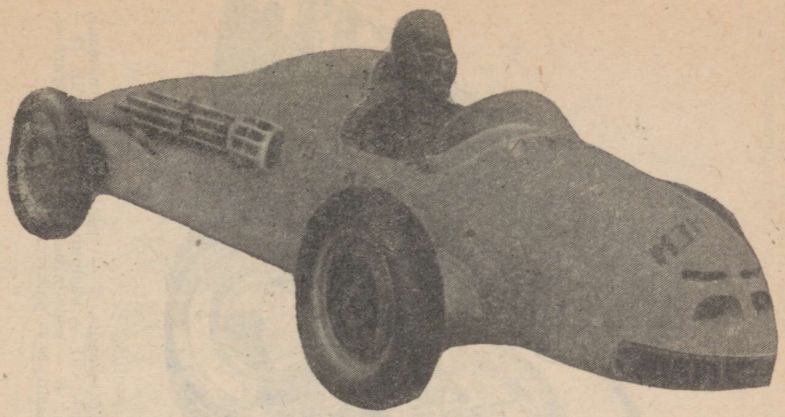
K a b r i o l e t t sarnaneb sedaaniga, erinevus on ainult katuse osas, mis on pehmest materjalist ning kokkupandav (näit. «Moskvitš-401», M-20 «Pobedal» jt.).

F a e t o n on lahtine sõiduauto kahe või nelja uksega. Autol on pehmest materjalist pealetõmmatav katus ning küljeaknad on koos raamidega paigaldatavad (näit. ZIL-110 ja GAZ-69A).

P i k a p on kaubaveoks kohandatud sõiduauto kinnise juhikabiiniga ja lahtise või kinnise veokastiga. Veokastis on pikuti asetatud istepingid, uks asub autol tagaseinas.

F u r g o o n on kinnise kerega kuid lahtivõetavate istmetega nii kauba kui reisijate veoks kohandatud sõiduauto (ehitatud «Moskvitši» ja «Volga» baasil).

Esineb ka sääraseid sõiduautosid, kus ainult katuse tagumine osa on lahtikäiv ja kokkupandav.

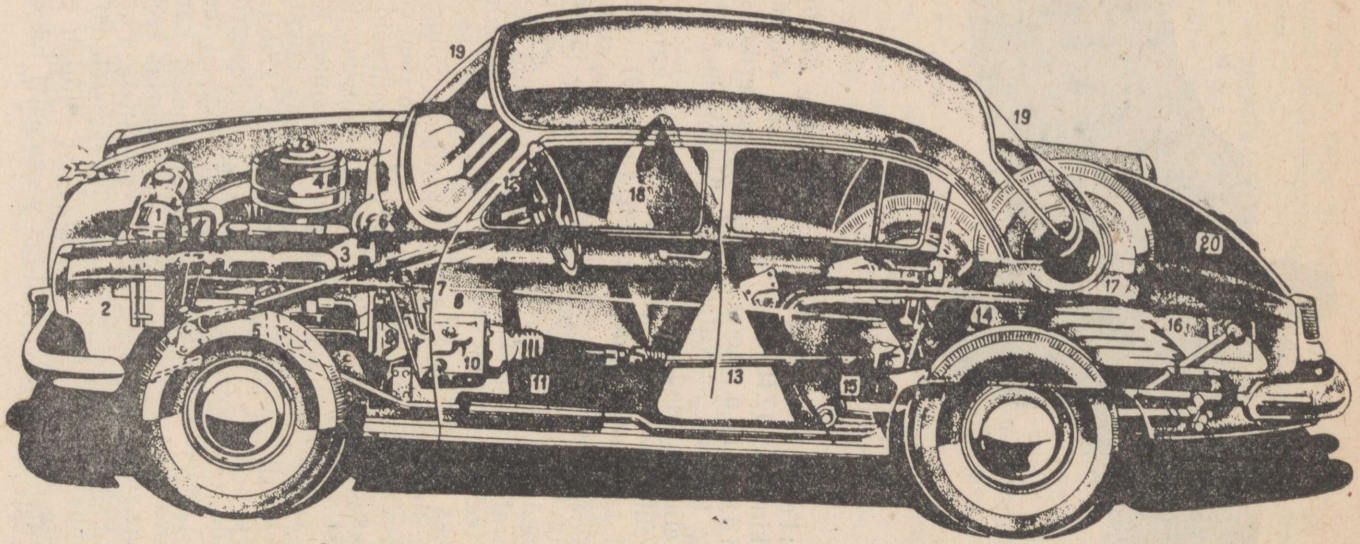


Joon. 8. Võidusõiduauto.

Spordiautod on tavaliselt lahtised, kerge ülestõmmatava katusega, või kinnised (ZIL-112) kaheistmelised sõiduautod.

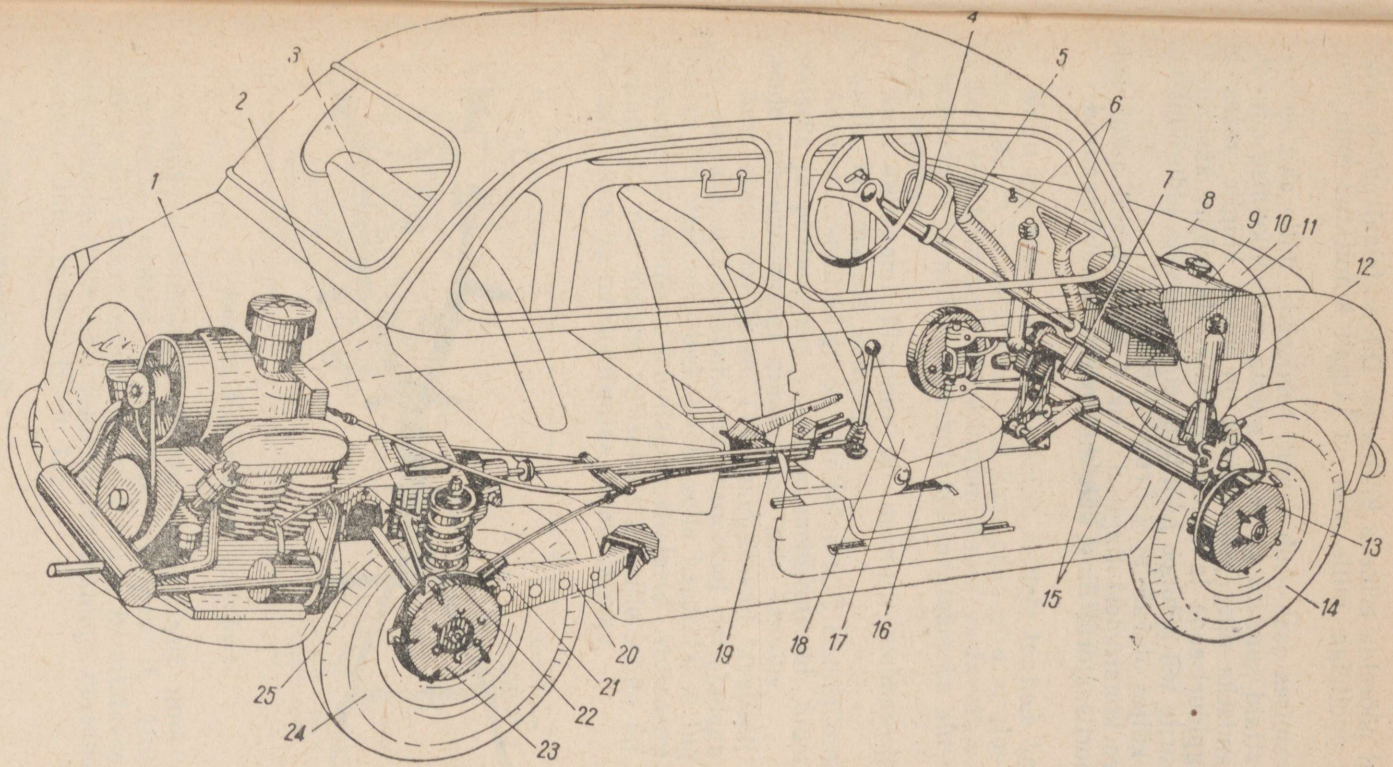
Võidusõiduautod (joon. 8) ehitatakse erikonstruktsiooniga suurimate kiiruste saavutamiseks. Kujult on kere võimalikult voolujooneline ja madal.

Sõltumata auto kasutamisotstarbest on tema agregaatidel ja mehhanismidel tavaliselt kindel asukoht (joon. 9). Mootor koos jahutusseadmetega asub auto esiosal. Kuid on ka autosid, millel mootor on paigutatud taha (joon. 10). Mootorile järgnevad jõuülekandeseadmed. Et enamikul sõiduautodest on vedavateks ratasteks tagarattad, peab mootori poolt arendatud jõud läbima küllaltki pika teekonna mitmesugustes jõuülekandeseadmetes. Esimeseks selliseks seadmeks on sidur, mille abil saab vastava pedaali kaudu ülekannet lahutada või ühendada. Siduri töötamine rajaneb tavaliselt hõõrdumisele. Sidurist kandub jõud edasi käigukasti. Selles asub rida hammasrataste paare, milliseid on võimalik juhiruumist vastava kangi abil omavahel ühendada või lahutada. Erineva suurusega hammasrataste ühendamisel muutub auto veojõud ja sõidukiirus (näiteks, kohalt liikuma hakates on vaja tugevat veojõudu, kuid aeglast edasiliikumist). Uutel automarkidel on käikude vahetamine käigukastis automatiseeritud (sõiduauto «Volga»), mistõttu paigalt ärasõidul, rasketel teeosadel jne. toimub käiguvahetus automaatselt. Käigukastist kantakse jõud kardaanvõlli ja -liigendite kaudu üle auto tagaosas asetsevale peaülekandele. Peaülekande moodustab kooniliste hammasrataste paar, mis kannab jõu üle auto vedavatele ratastele 90° nurga all. Peaülekandega kokkuehitatud diferentsiaal kujutab endast hammasrataste süsteemi, mis võimaldab veoratastel kurvidel ja eba-



Joon. 9. Sõiduauto «Volga» agregaatide ja mehhanismide asetus.

1 — radiaator, *2* — akupatarei, *3* — plokikaas, *4* — õhufilter, *5* — väljalasketorustik, *6* — kütteseadis, *7* — tsentraalne õlitusseade, *8* — piduripedaal ja gaasipedaal, *9* — siduri hüdrauliline käitamisseade, *10* — käigukast, *11* — käsipidur kardaanvõllil, *12* — käigukang, *13* — kardaanvõll, *14* — peaülekanne ja diferentsiaal, *15* — tagavedru, *16* — bensiinipaak, *17* — tagavararatas, *18* — allalastav esi-istme seljatugi, *19* — kumerad esi- ja tagaakna klaasid, *20* — pakiruum.



Joon. 10. Sõiduauto «Zaporožets» agregaatide ja mehhanismide asetus.

1 — mootor, *2* — käigukast, *3* — tagaiste, *4* — kontrollriistad, *5* — roolisammas, *6* — klaasisoojendi torud, *7* — roolimehhanism, *8* — kere esiosa kate, *9* — kütusepaak, *10* — tagavararatas, *11* — akupatarei, *12* — esiamortisaator, *13* — piduri trummel, *14* — esiratas, *15* — esitelg, *16* — käändtelg, *17* — esi-iste, *18* — käigukang, *19* — käsipiduri hoob, *20* — õõtshoob, *21* — tagavedru, *22* — amortisaator, *23* — piduri trummel, *24* — tagaratas, *25* — pooltelg.

tasasel teel pöörelda erineva kiirusega. Diferentsiaal paneb pöörlema kaks pooltelge, mille otsa on jäigalt kinnitatud auto veorattad.

Auto eesmises osas asub samuti rooliseade, mille abil on võimalik esirattaid suunata ja seega muuta auto liikumise suunda.

Pidurdamiseks ning peatamiseks on autol kõigile ratastele toimiv jalgpiduriseade ja ainult tagaratastele mõjuv käsipiduriseade. Pidurite töö põhineb hõõrdumisele vastavate piduriklotside ja rataste küljes olevate piduritrumlite vahel.

Sõidutee konarustest tingitud tõuked leevendavad autol vedrud ja amortisaatorid ning külgkaldumist — stabilisaatorid.

II. AUTO EHITUS

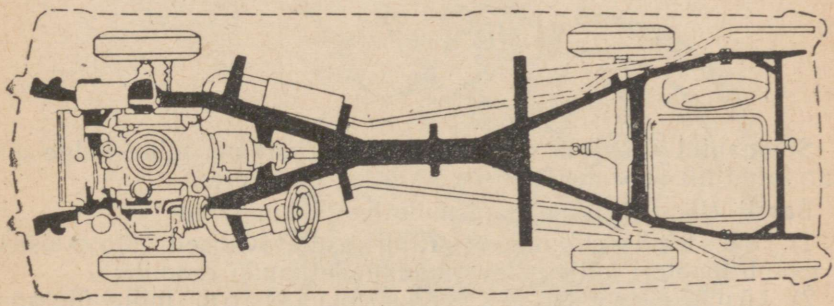
3. AUTO ŠASSII JA KERE

Nagu iga maja omab alusmüüri, millele tugineb kogu pealisehitus, nii on ka autol tavaliselt kaks peamist osa: alus ehk šassii ja kere ehk karosserii. Kere kujundatakse vastavalt auto kasutamisotstarbele ja sellele vastavalt kohandatakse ka alusraami kuju ning tugevus.

Auto alusraami ülesanne on mootori, mehhanismide, kere, kasuliku koorma jne. kandmine.

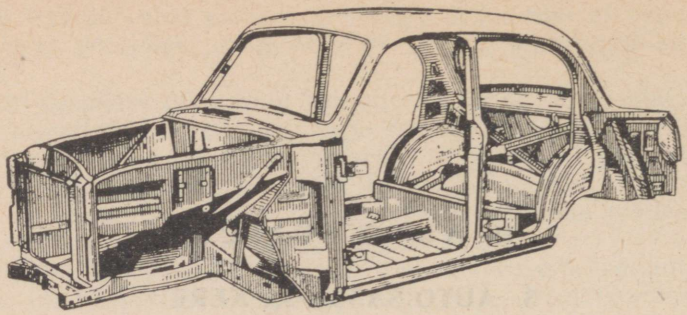
Auto alusraami külge on kinnitatud kõik edasiliikumiseks, juhtimiseks ja peatamiseks vajalikud mehhanismid. Alusraami koos nende mehhanismidega nimetatakse auto šassiiks.

Auto alusraami (joon. 11) moodustavad tavaliselt kaks terasest pikitala, mis omavahel on ühendatud risttaladega kas keevitamise või neetimise teel. Peale selle kasutatakse tugevuse suurendamiseks mõnikord ka diagonaaltalasid. Alusraami võib moodustada ka üks keskne teraspikitala, mille külge on keevitatud risttalad kere ja mehhanismide kinnitamiseks.

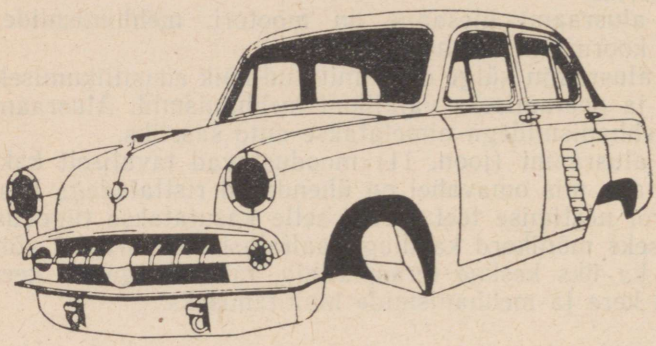


Joon. 11. Auto alusraam («Tšaika»).

Tänapäeva sõiduautod ehitatakse peamiselt ilma spetsiaalse alusraamita, näiteks «Moskvitš», «Volga» jt. Alusena kasutatakse siin kereraamistikku, mille külge kinnitatakse kõik auto mehhanismid (joon. 12). Koos katteplekkidega moodustab selline teraskere ühtse terviku (joon. 13).



Joon. 12. Auto kereraamistik.



Joon. 13. Auto teraskere.

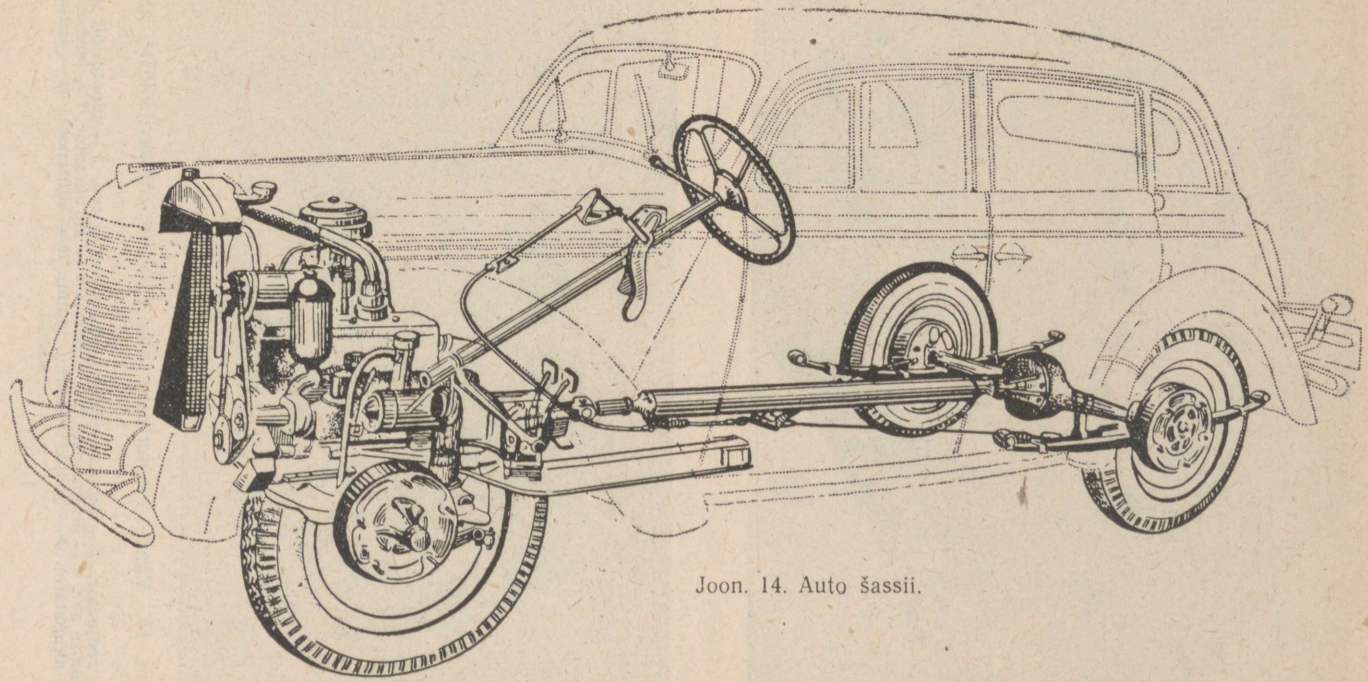
Sõiduautol «Tšaika» on kasutamisel alusraam, mille külge on kinnitatud nii auto mehhanismid kui ka auto kere.

Šassii (joon. 14) mehhanismide hulka kuuluvad:

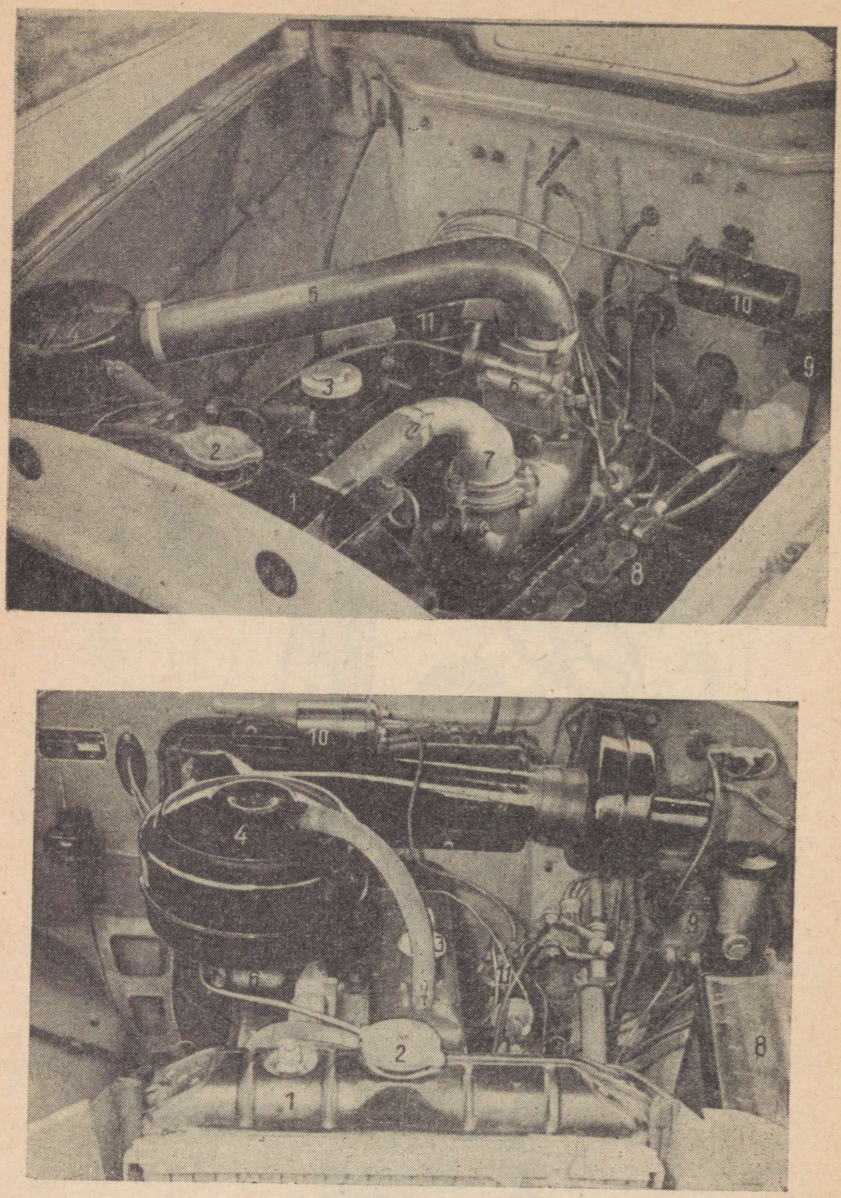
1) j õ u s e a d e ehk m o o t o r, mis asub tavaliselt auto esiosas ja toetub mootori küljes olevate käppade kaudu raamile;

2) j õ u ü l e k a n n e ehk t r a n s m i s s i o o n, mille ülesandeks on jõudu mootori väntvõllilt edasi anda veoratastele. Jõuülekandemehhanism koosneb sidurist, käigukastist, kardaanülekandest, peaajamist koos diferentsiaaliga ja pooltelgedest, mille otsas asuvad veorattad;

3) j u h t i m i s s e a d m e d, mille kaudu toimub esirataste suunamine, auto kiiruse vähendamine ja peatamine. Juhtimisseadmeteks on rooli- ja piduriseade.

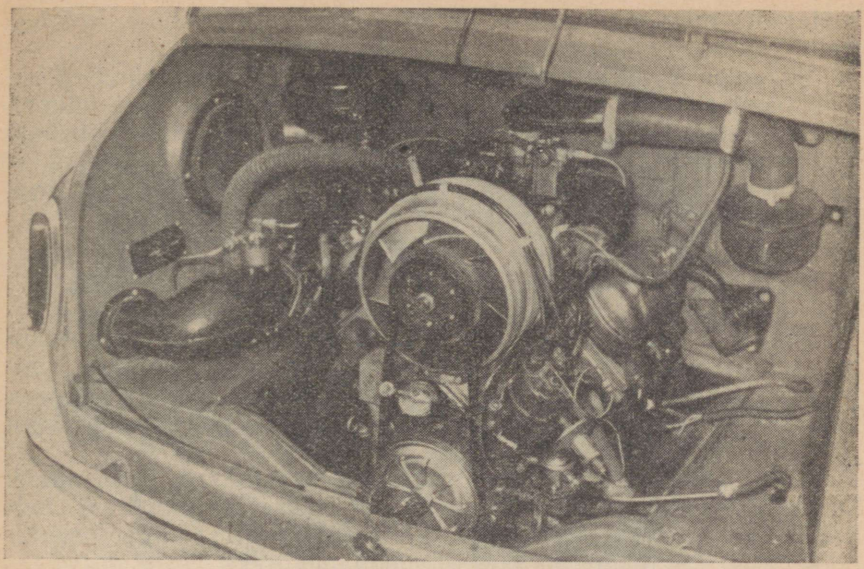


Joon. 14. Auto šassii.



Joon. 15. Vaade mootorikatte alla (ülal — «Moskvitš-407»; all — «Volga»).

1 — radiaator, *2* — jahutusvedeliku sissevalamise ava, *3* — mootoriõli sissevalamise ava, *4* — õhupuhasti, *5* — õhutoru, *6* — karburaator, *7* — termostaat, *8* — akupatarei, *9* — piduri vedeliku anum, *10* — süütepool, *11* — katkestijagaja.



Joon. 15a. Vaade «Zaporožetsi» mootorikatte alla.

Esi- ja tagasild. Sildade ülesandeks on kanda autot. Esitelge koos vedrude ja ratastega ning teiste juurdekuuluvate mehhanismidega nimetatakse esisillaks. Tagatelgi ühes vedrude ja ratastega ning jõuülekandeks vajaliku diferentsiaaliga nimetatakse tagasillaks. Auto raam toetub esi- ja tagasillale vedrude kaudu. Vedrude ülesanne on pehmendada tee ebatasasusest tingitud tõukeid.

Autol kasutatakse peamiselt leht- või kruvivedrusid. Sõiduautodel kasutatakse mõlemat vedrusüsteemi: kruvivedrusid esisillal ja lehtvedrusid tagasillal («Moskvitš», «Volga»). Kivi või augu ületamisel tekkiva ebamugava järelõõtsumise leevendamiseks on sõiduauto igal rattal eraldi tõukeleevendi ehk amortisaator.

Auto kogu raskus tugineb ratastele. Rataste ülesandeks on kanda auto sildu, anda sildadelt saadud koormus teepinnale, muuta auto liikumise suunda, vedada autot ja võimaldada vähese hõõrdumisega liikumist.

Auto kere. Kere konstruktsiooni järgi liigitatakse autod kolme suuremasse gruppi: 1) transpordiautod (sõidu- ja veoautod); 2) eriotstarbelised (tuletõrje-, tehnilise abi, tänavakastmise jt.) autod ja 3) võidusõiduautod.

Vastavalt auto kasutamisotstarbele ehitatakse ka auto kere. Kaasaegsete autode kered valmistatakse peamiselt terasest. Kasutatakse ka puitraamistiku või segakonstruktsiooniga (puidust ja

metallist) ning plastmassist keresid. Kere kuju tehakse voolujooneline, et vähendada õhutakistust auto liikumisel.

Peaaegu eranditult asetatakse autolaternad auto kere sisse. Tavaliselt ei ulatu porilauad kere gabariidist välja. See võimaldab suurendada auto siseruumi, istmete laiust ja auto väliskuju voolujoonelisust. Autokered on ehitatud võimalikult madalad, et auto raskuskese asetseks madalal, mis võimaldab paremat teelpüsimist sõidul.

4. AUTO MOOTOR

Mootorite liigitus. XVIII sajandil leiutati esimene soojuse toimel töötav jõuseade — aurumasin. Aurumasina töölerakendamiseks vajaliku kütuse põletamine ei toimu jõumasina sisemuses, vaid väljaspool. Säärast jõuseadet nimetatakse välise põlemisega jõumasinaks.

Alles möödunud sajandi lõpul hakati kasutama jõumasinaid, kus kütuse põlemine toimub masina sisemuses (silindrites). Sellist jõumasinat nimetatakse sisepõlemismootoriks, mida kasutatakse kõigi tänapäeva autode liikumapanemiseks.

Automootorid jagunevad bensiini- ehk karburaatormootoriteks, kompressioonsüütega ehk diiselmootoriteks ja gaasiturbiinmootoriteks.

Silindrites toimuva tööprotsessi järgi on mootorid kas kahe- või neljataktilised.

Silindrite arvu järgi esinevad ühe-, kahe-, kolme-, nelja-, kuue-, kaheksa-, jne. silindrilised mootorid.

Silindrite asetuse järgi on mootorid peamiselt vertikaalsed, horisontaalsed ja V-kujulised.

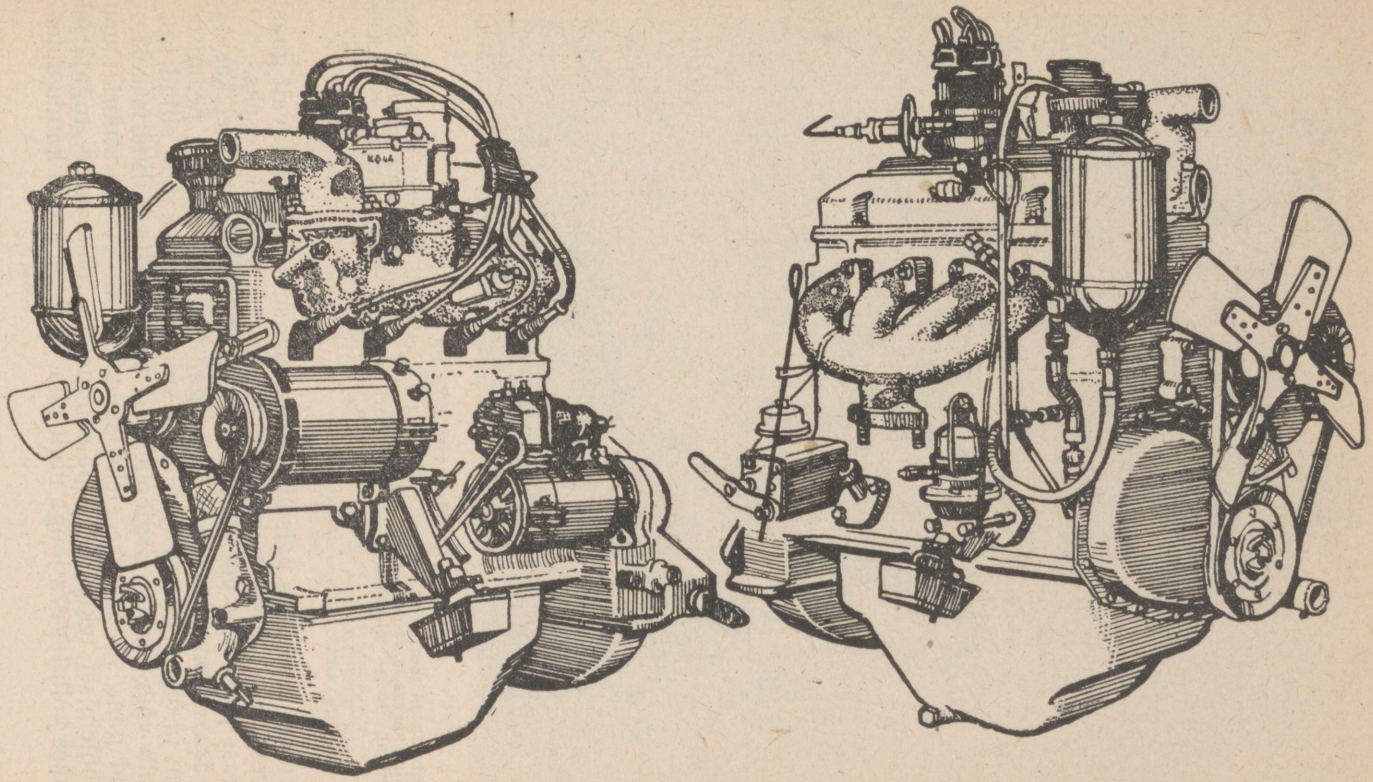
Kütusena leiab mootorites kasutamist vedelkütus (bensiin, bensool, nafta), looduslik gaas või gaas, mis saadakse vastavais gaasigeneraatoreis puidu, koksi, turba jt. gaasistamisel. Kuna sõiduautodes kasutatakse peamiselt bensiini, vaatleme käesolevas teoses ainult bensiinimootorit.

Automootori peaosad ja abiseadmed. Automootori peaosadeks on: silindriplokk (mootoriplokk) koos plokikaanega, kolvid, kepsud, väntvõll, sisselaskeklapid, väljalaskeklapid, jaotusvõll, karter, hooratas.

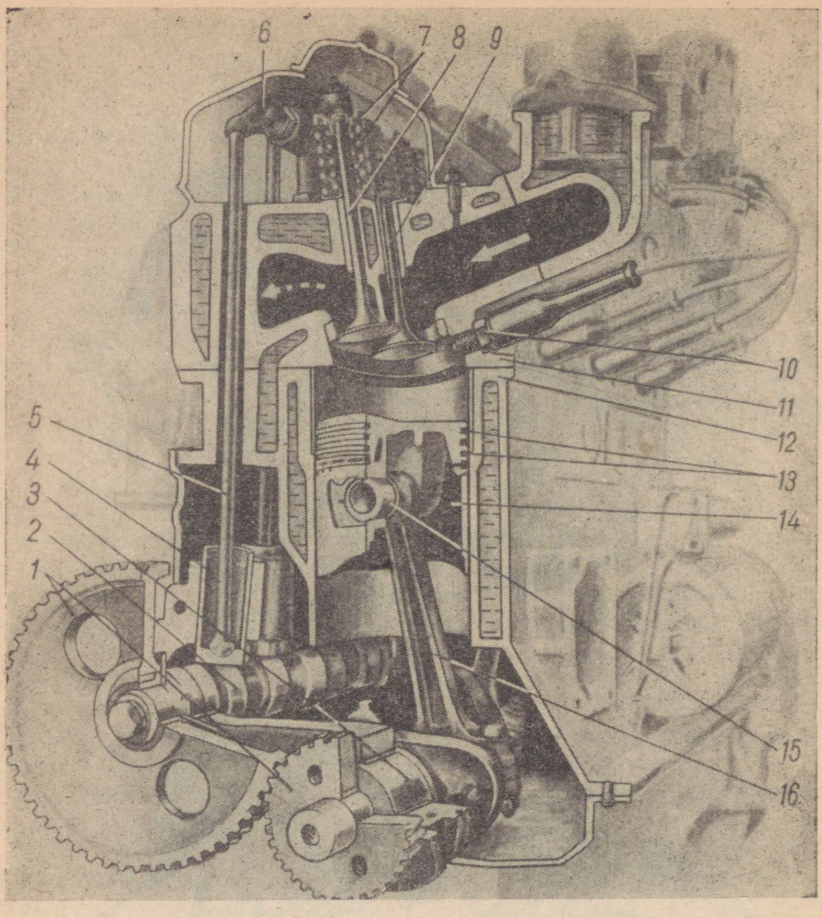
Automootori abiseadmeteks on: jahutusseade, õlitusseade, toiteseade, süüteseade.

Automootori töötamise põhimõte. Kõigil ainetel on omadus temperatuuri muutumisel muuta oma ruumala, s. t. paisuda või kahaneda. Samuti muutub ka gaasi ruumala temperatuuri muutumisel. Kui tõsta jääval rõhul gaasi temperatuuri 1° võrra, suureneb selle ruumala 1/273 võrra.

Tõstes näiteks mis tahes gaasi temperatuuri 273° võrra, suureneb tema ruumala kaks korda, sest $1+1/273 \cdot 273=2$. Kui gaas



Joon. 16. «Moskvitš-407» mootor (vaade vasakult ja paremalt).

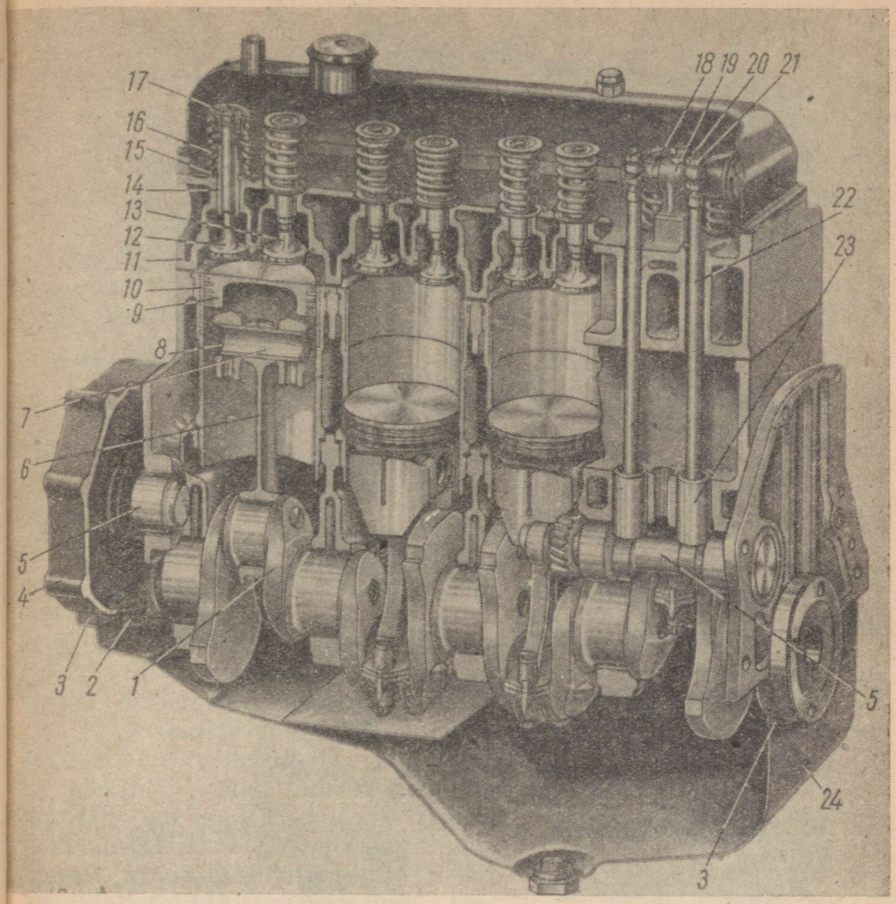


Joon. 17. «Moskvitš-407» mootori lõige.

1 — väntvõlli ja jaotusvõlli hammasrattad, *2* — jaotusvõll, *3* — väntvõll, *4* — tõukur, *5* — tõukurvarras, *6* — nookur, *7* — klapivedrud, *8* — klapp, *9* — klapi juhtpuks, *10* — süüteküünal, *11* — plokikaas, *12* — silindriplokk, *13* — kolvirõngad, *14* — kolb, *15* — kolvisõrm, *16* — keps.

on kinnises ruumis ja paisuda ei saa, siis suureneb vastavalt gaasi rõhk eespool toodud temperatuuri tõusu puhul kahekordseks.

Gaasi paisumist või rõhu suurenemist kuumendamisel kasutatakse ära automootorites. Põleva gaasina kasutatakse peamiselt bensiini ja õhu segu, mis juhitakse suletava ava kaudu silindrisse, kus kolb võib liikuda sirgjooneliselt üles ja alla. Silindris kokkusurutud gaas süüdatakse elektrisädeme abil. Temperatuuri tõusu tõttu põlemisel tekib gaasi paisumine ja rõhk, mille tagajärjel surutakse kolb tugeva jõuga ülalt alla. Kolb on kepsu kaudu sides-



Joon. 18. «Volga» mootori lõige.

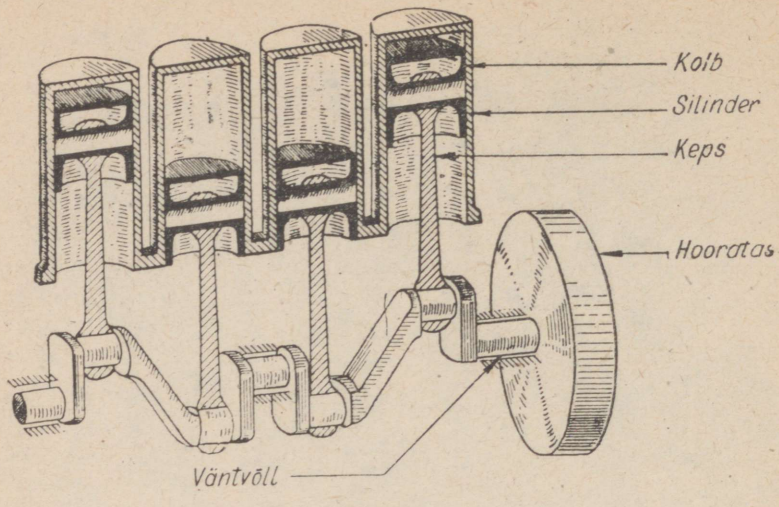
1 — väntvõll, *2* — väntvõlli hammasratas, *3* — tihend, *4* — hooratta karter, *5* — jaotusvõll, *6* — keps, *7* — kolvi sõrm, *8* — tõkkerõngas, *9* — kolb, *10* — hülss, *11* — plokikaas, *12* — väljalaskeklapp, *13* — sisselaskeklapp, *14* — klapi juhtpuks, *15* — vedru tugi, *16* — klapivedru, *17* — klapitaldrik, *18* — nookur, *19* — nookurvõlli tugi, *20* — klapi paisumisvahe reguleerimispolt, *21* — kontramutter, *22* — klapi tõukurvarras, *23* — tõukur, *24* — karteri õlivann.

tatud väntvõlliga (joon. 19). Kolvi sirgjooneline liikumine muudetakse kepsu abil väntvõlli pöörlevaks liikumiseks, mis kantakse edasi veoratastele.

Liikudes silindris üles-alla, on kolvil kaks surnud seisu:

1) alumine surnud seis ehk alumine piirasend (a. s. s.) ja

2) ülemine surnud seis ehk ülemine piirasend (ü. s. s.) (joon. 20).



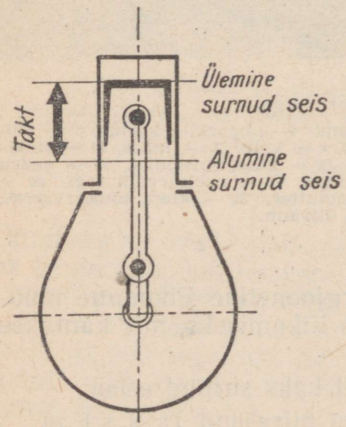
Joon. 19. Mootori väntmehhanism.

Kolvi liikumist ühest surnud seisust teise nimetatakse kolvikäiguks.

Kolvikäigu vältel silindris toimuvat tööprotsessi osa nimetatakse taktiks.

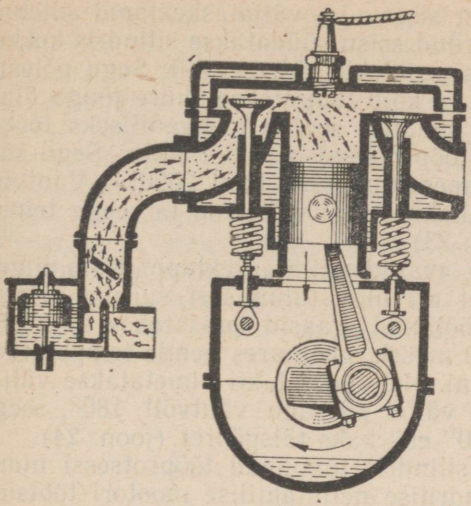
Neljataktilise mootori töötamise põhimõte. Vaatleme kõigepealt neljataktilise ühesilindrilise mootori tööprotsessi.

Esimese takti ajal liigub kolb alla (ülemisest surnud seisust alumisse surnud seisu), tekitades silindris alarõhu 0,7 kuni 0,9 at. Kuna sisselaskeklapp on avatud, siis imetakse küttesegu silindrisse. Seepärast nimetatakse esimest takti ka sisselaske- ehk imemistaktiks. Väntvõll pöördub esimese takti vältel 180° (joon. 21).

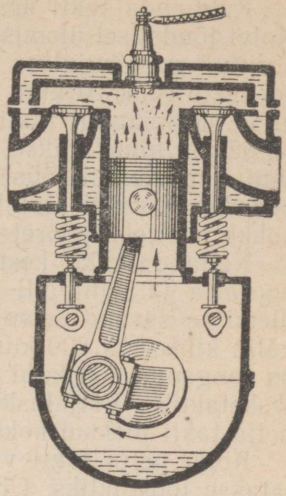


Joon. 20. Kolvi ülemine ja alumine surnud seis.

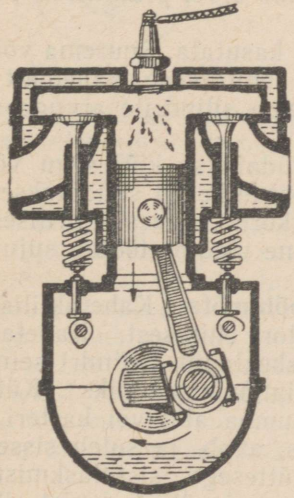
Teise takti ajal liigub kolb alt üles (alumisest surnud seisust ülemisse surnud seisu). Sisse- ja väljalaskeklapid on suletud. Silindrisse imetud küttesegu surutakse 5 kuni 7 korda väiksemasse ruumalasse rõhuga 7—11 at, kusjuures ta soojeneb temperatuurini 300 kuni 350°. Teist takti nimetatakse survetaktiks. Väntvõll pöördub jällegi 180°, seega kahe takti vältel on ta teinud juba täispöörde (joon. 22).



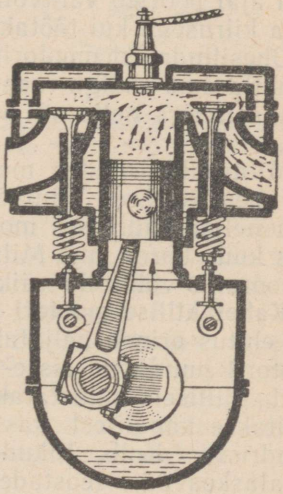
Joon. 21. Neljataktilise ühesilindrilise mootori esimene ehk sisselasketakt.



Joon. 22. Neljataktilise ühesilindrilise mootori teine ehk survetakt.



Joon. 23. Neljataktilise ühesilindrilise mootori kolmas ehk töötakt.



Joon. 24. Neljataktilise ühesilindrilise mootori neljas ehk väljalasketakt.

Kolmanda takti kestel on sisse- ja väljalaskeklapid suletud. Kolvi jõudmisel ülemisse surnud seisu süüdatakse silindris kokkusurutud gaasikujuline küttesegu elektrisädeme abil. Segu põlemisel tekib rõhk 20 kuni 25 at ja kolb tõugatakse suure jõuga ülalt alla. Kolmanda takti ajal muutub soojus mehaaniliseks tööks, seepärast nimetatakse seda tööprotsessi osa töötaktiks. Segu süttimise momendil tõuseb temperatuur 1800 kuni 2000°. Väntvõll pöördub töötakti ajal 180°, kolme takti vältel on ta seega teinud kokku poolteist pööret (joon. 23).

Neljanda takti kestel on avatud väljalaskeklapp. Kolb liigub hooratta ja väntvõlli toimel alt üles (alumisest surnud seisust ülemisse surnud seisu). Töötanud gaasid paisatakse silindrist välja kiirusega 500 kuni 600 m/sek, kusjuures nende temperatuur on langenud 600 kuni 700°-ni. Neljandat takti nimetatakse väljalasketaktiks. Väljalasketakti vältel pöördub väntvõll 180°, seega nelja takti jooksul kokku 720° ehk kaks täispööret (joon. 24).

Kogu nelja takti vältel silindris toimunud tööprotsessi nimetatakse töötsükliks. Ühesilindrilise neljataktilise mootori töötsüklit vaadeldes näeme, et väntvõlli kahe täispöörde ehk nelja takti kestel saadakse ainult üks kord kasulikku tööd, kuna ülejäänud kolm takti on ettevalmistavad taktid. Mootori käivitamiseks on vaja väntvõlli pöörata kuni töötaktini. Kui mootor on saanud väntvõlli pööramisel kas käsitsi (vända abil) või elektrimootori (käiviti) abil küllaldase hoo esimese süttimise momendiks, rakendub ta kirjeldatud tööprotsessi. Pöörlemise ühtlustamiseks on väntvõlli otsa kinnitatud hooratas. Väljalaske-, imemis- ja survetakti ajal pöörleb väntvõll hooratta hoo arvel praktiliselt peaaegu sama kiirusega kui töötakti ajalgi.

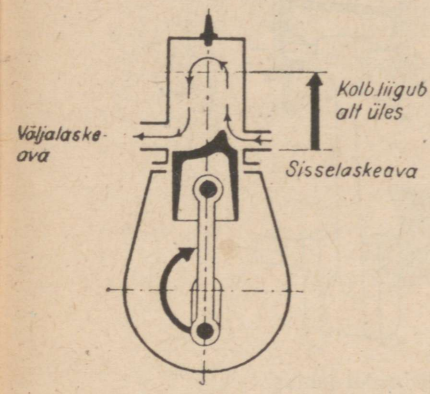
Ühesilindrilist mootorit autodel ei kasutata. Suurema võimsuse ja ühtlasema käigu saavutamiseks ehitatakse vähemalt kahe, tavaliselt aga nelja või veelgi suurema silindrite arvuga mootoreid.

Mitmesilindrilistes mootorites süüdatakse küttesegu võrdsete ajavahemike järel. Väntvõlli kahe pöörde kestel süüdatakse küttesegu neljasilindrilises mootoris neli korda, kuuesilindrilises mootoris kuus korda jne. Mitmesilindriline mootor töötab sujuvamalt ja hooratas võib olla väiksem.

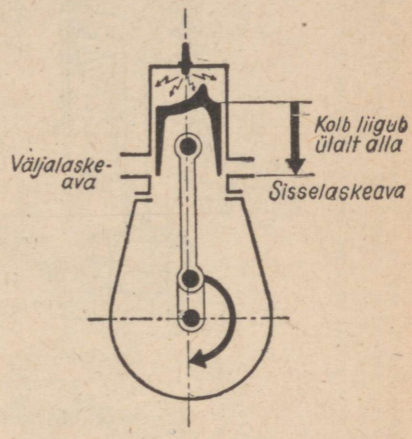
Kahetaktilise mootori töötamise põhimõte. Kahetaktilise mootori ehitus erineb neljataktilise mootori ehitusest. Kahetaktilisel mootoril puuduvad sisse- ja väljalaskeklapid. Silindri seintes on avad, milliseid nimetatakse ka läbipuhumisaknaiks. Küttesegu surutakse kanalitest kas vahetult pumba abil või karteri kaudu silindrisse. Kolb, liikudes silindris, avab ja suleb sisse- ning väljalaskeavad, teostades seega küttesegu sisselaskmist ning kokkusurumist, samuti ka töötanud gaasi väljalaskmist silindrist ja viimase läbipuhumist värske küttesegaga. Seega asendab kolb kahetaktilises mootoris klappe.

Kahetaktilises mootoris toimub väntvõlli igal täispöördel (360°) üks töötakt. Seega peaks võrdse silindrite mahu korral kahetaktilise mootori võimsus teoreetiliselt olema 100% suurem kui neljataktilisel. Tegelikult aga on kahetaktiline mootor ainult 70 kuni 80% võimsam, sest silindri seintes olevate avade tõttu jääb osa mahust kasutamata ning silindrisse jääb ka märksa rohkem töötanud gaasi kui neljataktilises mootoris. Töötanud gaasiga segunedes väheneb silindrisse mahtuva värske küttesegu kaaluline kogus ja ühes sellega ka mootori võimsus.

Kahetaktilise mootori esimese takti kestel liigub kolb alumisest surnud seisust üles (joon. 25). Küttesegu surutakse sisselaskeava kaudu silindrisse ning töötanud gaasid tõrjutakse vastasoleva ava kaudu silindrist välja.



Joon. 25. Kahetaktilise ühesilindrilise mootori esimene takt.



Joon. 26. Kahetaktilise ühesilindrilise mootori teine takt.

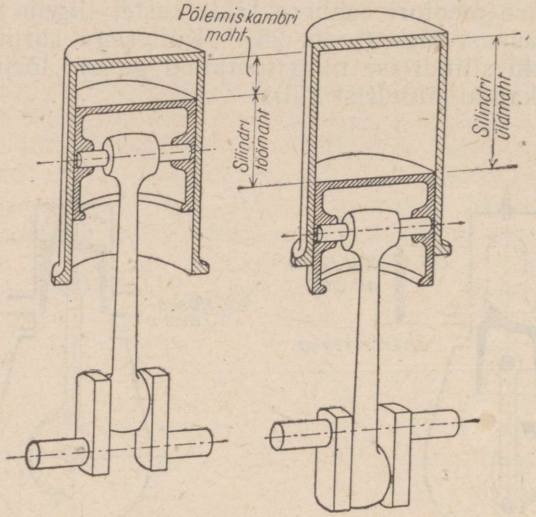
Teise takti algul süüdatakse kokkusurutud küttesegu elektrisädeme abil. Töötakti vältel liigub kolb ülalt alla, vabastades takti lõpul uuesti sisse- ja väljalaskeavad (joon. 26). Toimub taas töötanud gaaside väljalase ja küttesegu uus sisselase.

Seega toimub gaaside väljalase ja küttesegu sisselase nii teise takti lõpul kui ka esimese takti algul. Et osa värsket küttesegu paratamatult väljub silindrist väljalaskeava kaudu, põhjustab see kahetaktilise mootori suuremat kütuse erikulu, s. o. kütuse suuremat kulu ühe hobujõu-tunni kohta, võrreldes neljataktilise mootoriga.

Kahetaktilised mootorid ei oma tavaliselt iseseisvat õlitamissüsteemi. Nende õlitamiseks lisatakse bensiinile õli umbes 5% bensiini mahust, s. t. 20 liitrile bensiinile umbes 1 liiter õli. Kahe-

taktilisi bensiinimootoreid kasutatakse väikeautodel ja mootorratastel.

Mootori surveaste. Kui kolb asub ülemises surnud seisus, jääb kolvi ja silindrikaane vahele ruum, mida nimetatakse põlemis- ehk survekambriks. Sellesse ruumi surutakse gaasid survetakti lõpul kokku ja süüdatakse elektrisädemega. Ruumala, mille kolb vabastab, liikudes ülemisest surnud seisust alumisse, nimetatakse silindri töömahuks. Põlemiskambri mahtu koos töömahuga nime-



Joon. 27. Silindri üldmahu jaotus.

tatakse silindri üldmahuks (joon. 27). Mootori surveastmeks nimetatakse silindri üldmahu ja põlemiskambri mahu suhet:

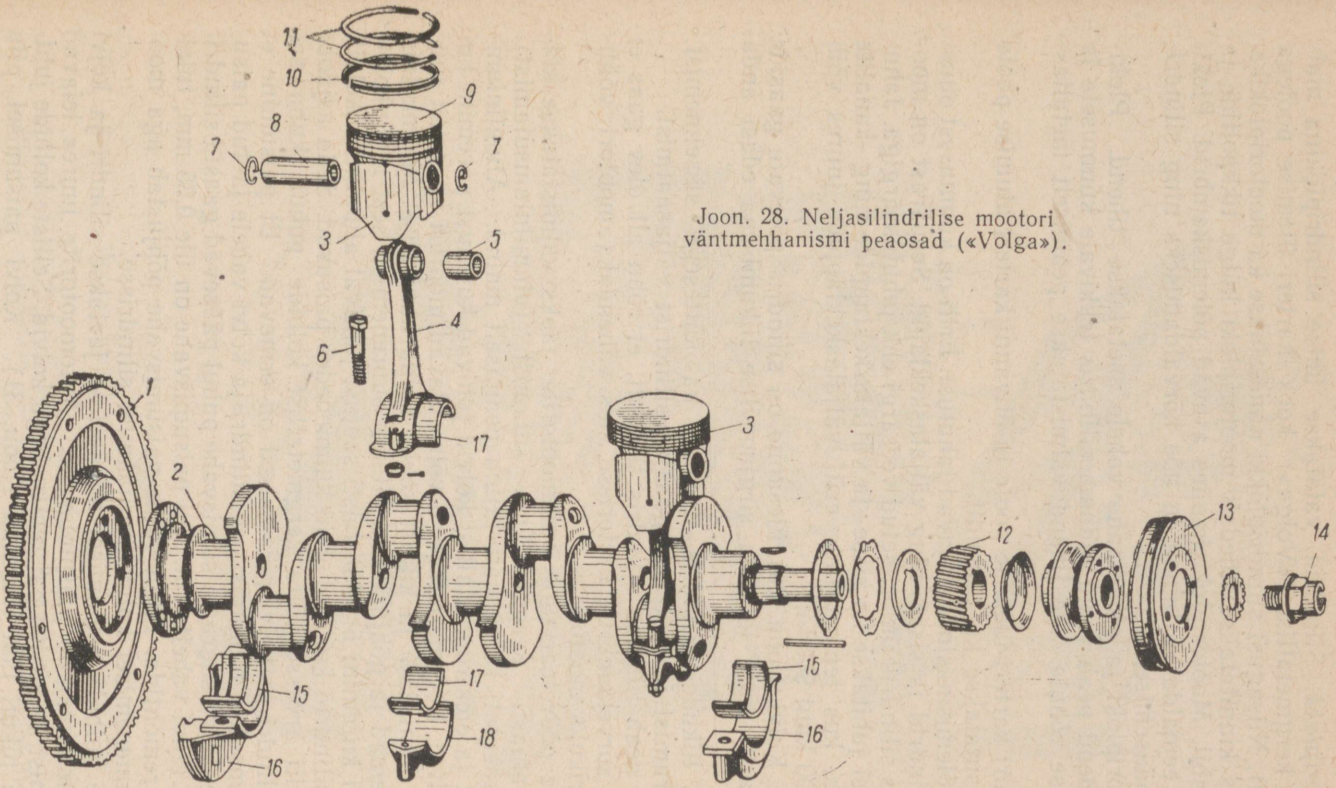
$$\text{surveaste} = \frac{\text{silindri üldmaht}}{\text{põlemiskambri maht}}$$

Seega surveaste on arv, mis näitab, mitu korda väheneb kolvipealne ruumala silindris kolvi liikumisel alumisest surnud seisust ülemisse surnud seisu.

Automootorite surveaste on 6 kuni 12, näiteks sõiduautodel «Moskvitš» — 7, «Pobeda» — 6,2, «Volga» — 6,6, «Tšaika» — 8,5.

Väntmehhanism. Väntmehhanismi ülesandeks on kolvi sirgjoonelise liikumise muutmine kepsu kaudu väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

Väntmehhanismi osadeks, peale silindrite ja karteri (mootoriploki), on kolvid, kolvisõrmed, kepsud, väntvõll ja hooratas (joon. 28).



Joon. 28. Neljasilindrilise mootori väntmehhanismi peaosad («Volga»).

1 — hooratas, *2* — väntvõll, *3* — kolb, *4* — keps, *5* — kepsu ülemise pea pukslaager, *6* — kepsulaagri kinnituspolt, *7* — kolvisõrme tõkestusrõngas, *8* — kolvisõrm, *9* — kolvi põhi, *10* — õlirõngas, *11* — surverõngad, *12* — väntvõlli hammasratas gaasijaotusvõlli käivitamiseks, *13* — kiilrihmaratas, *14* — käivitusvända põrksidur, *15* — väntvõlli raamlaagri liuad, *16* — väntvõlli raamlaagrite alumised pooled, *17* — kepsulaagri liud, *18* — kepsulaagri alumine pool.

Mootoriplokk. Silindrid valatakse ühtse silindriplokina malmist või kergmetallist («Volga») koos karteri ülemise poolega (joon. 29). Niisugust silindriplokki nimetatakse ka mootoriplokiks. Plokikaas kinnitatakse tihedalt mootoriploki külge tikkpoltide ja mutrite abil. Mootoriploki kaanes asuvad põlemiskambrid. Plokikaas on eemaldatav tahma ja nõe kõrvaldamiseks ning silindritele ligipääsemiseks.

Mootoriploki ja plokikaane vahele asetatakse tihend. Plokikaane tihend peab vastu pidama silindris tekkivale kuumusele ja plahvatuse rõhule. See tihend valmistatakse peamiselt metallasbestist.

Mootori karteri ülemise poole ja õlivanni karteri alumise poole vahel kasutatakse korktihendit.

Sisepõlemismasinad vajavad jahutust. Eriti on kuumusest ohustatud silindrid ja sisse- ning väljalaskeklapid. Seepärast on mootoriplokis silindrid ümbritsetud veesärgi ehk jahutussärgiga. Jahutatud vesi juhitakse ka sisse- ja väljalaskeklappide ning -kanalite piirkonda, kus temperatuur eriti väljalaskeklappide juures võib tõusta 700 kuni 900°-ni.

Kolb. Kolvi (joon. 30) ülesanne on silindris põlevate gaaside rõhku vastu võtta ja seda sirgjoonelise liikumisena edasi anda kepsule.

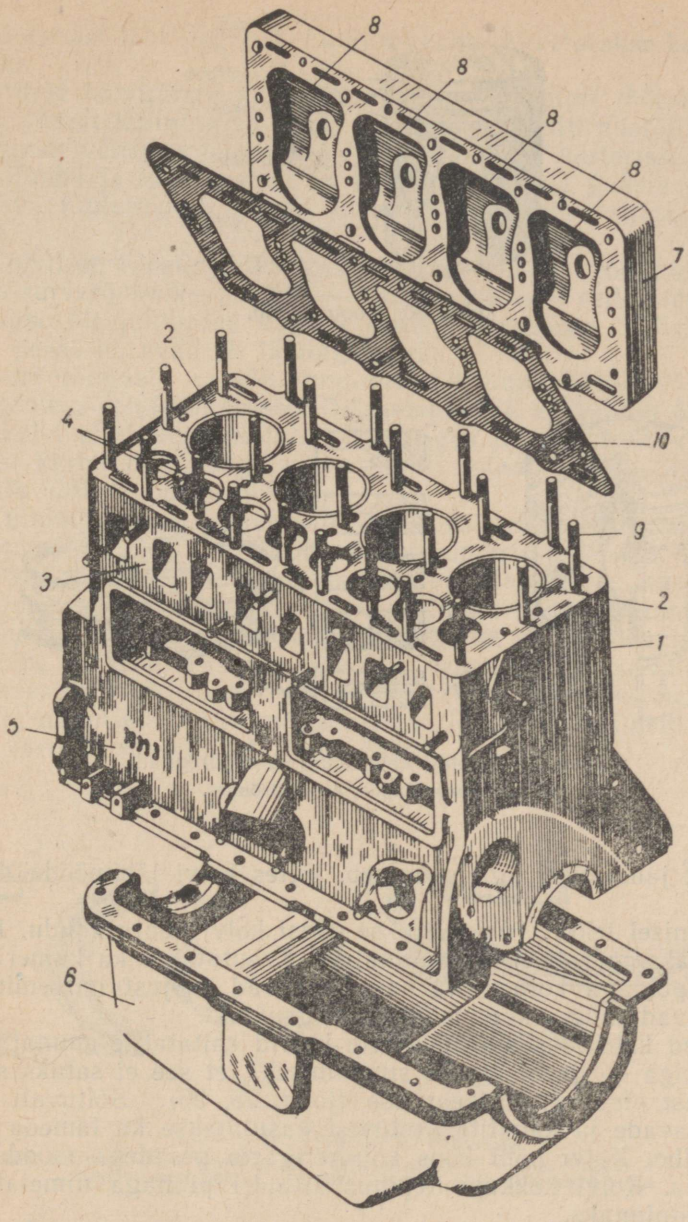
Kolb, liikudes silindris, teostab ka küttesegu sisseimemist, kokkusurumist ja töötanud gaaside silindrist väljasaatmist.

Kolb peab liikuma silindris tihedalt, et rõhu all olev gaas ei pääseks survekambrist karterisse, mis vähendaks mootori võimsust ja rikuks mootoriõli.

Suure pööretearvuga automootorite jaoks valmistatakse kolvid enamasti kergmetallide sulamist (alumiiniumsulamist). Varem kasutati kolvi materjalina peamiselt malmi. Alumiiniumsulamist ja elektronmetallist kolvid juhivad kuumust paremini kui malmkolvid. Kergmetallkolvid võimaldavad mootori võimsust suurendada kuni 25% ja kütust kokku hoida kuni 20%. Malmkolvid on raskemad ja põhjustavad õlikulu suurenemist, sest malmkolvil põleb õli kiiremini ära kui hästi soojust juhtival alumiiniumkolvil.

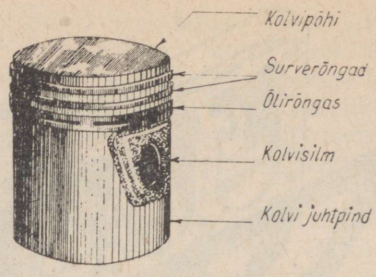
Nii silindrid kui ka kolvid kuumenedes paisuvad. Seda asjaolu tuleb eriti arvesse võtta kergmetallist kolbide puhul, kuna sel juhul silindri ja kolvi paisumised on erinevad. Et paisumine ei häiriks mootori töötamist, on silindri ja kolvi vahele jäetud paisumisvahe. Liiga suure paisumisvahe puhul pääsevad gaasid silindriseina ja kolvi vahelt läbi. Kui paisumisvahe on üle 0,35 mm, tuleb mootor remontida. Liiga väike paisumisvahe põhjustab aga mootori kuumenemisel kolvi kinnijäämist silindrisse.

Uute kolbide asetamisel mootorisse jäetakse silindri ja kolvi vahele minimaalne paisumisvahe. Automootorite juures leiavad kasutamist ka püsiva paisumisvahega kolvid. Selliste kolbide juhtpind on pikuti läbi lõigatud (joon. 31). Kolvi paisumisel pilu

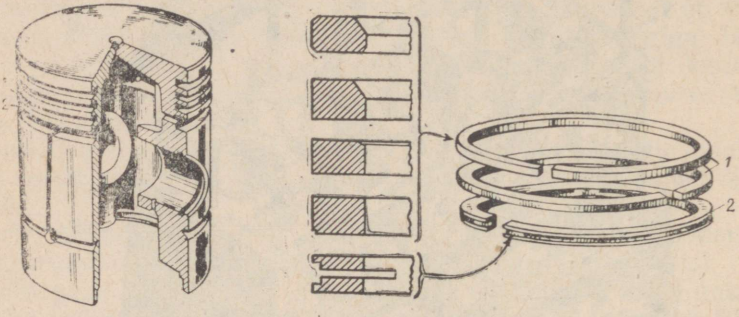


Joon. 29. Mootoriplokk koos kaane tihendi ja karteri alumise poolega.

1 — silindriplokk, *2* — silindrid, *3* — gaasi sisse- ja väljalaskeavad, *4* — klapipesad, *5* — karteri ülemine pool, *6* — karteri alumine pool (õlivann), *7* — plokikaas, *8* — põlemiskambrid, *9* — tikkpoldid, *10* — plokikaane tihend.



Joon. 30. Mootori kolb.



Joon. 31. Mootori kolb lõikes ja kolvirõngad.
1 — surverõngad, *2* — õlirõngas.

väheneb, jahtumisel aga suureneb, jättes kolvi läbimõõdu muutmatuks.

Põlemisel tekkiv rõhk antakse edasi kolvi põhja kaudu. Kolvi põhi tehakse tavaliselt tasapinnaline. Kasutatakse ka kumera või nõgusa põhjaga kolbe. Viimased juhivad soojust halvemini ja põhjustavad tahma kogunemisel hõõgsüüteid.

Mõned kahetaktiliste mootorite kolvid ehitatakse suunaja ehk deflektoriga — gaasi õigeks suunamiseks, et see ei satuks sisselaskeavast otse väljalaskeavasse (joon. 25, 26). Sõltuvalt läbipuhumisavade ja kanalite asetusest kasutatakse ka lameda põhjaga kolbe. Kolvi põhi koos kolvirõngaste pesadega moodustab kolvi pea. Kolvi kokkupuutepinda silindri pinnaga nimetatakse kolvi juhtpinnaks.

Kolvirõngad. Tiheduse saavutamiseks kolvi ja silindri seina vahel kasutatakse kolvirõngaid (joon. 31). Kolvirõngad valmistatakse malmist, mis ei kaota kuumenedes vetruvust. Vetrumise, samuti mahavõtmise ja pealeasetamise võimaldamiseks on rõngas

ühest kohast läbi lõigatud. Läbilõikekohta nimetatakse kolvirõnga lukuks.

Mitme kolvirõnga kasutamisel langeb mootori töötamise ajal lukupiludest läbitungiva gaasi rõhk järk-järgult, mistõttu pääseb tunduvalt vähem gaasi silindri survekambrist karterisse.

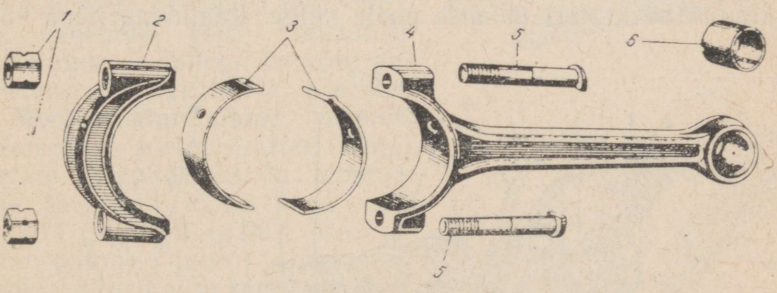
Silindri ja kolvi vahelt karterisse pääsenud gaasid juhitakse vastava tuulutustoru kaudu karterist välja või tagasi silindri tesse.

Kolvil on tavaliselt 3 kuni 5 rõngast. Ülemisi rõngaid nimetatakse surverõngaiks, alumist — õlirõngaks, sest selle ülesanne on üleliigse õli juhtimine silindri seinalt karterisse. Õlirõngas ja selle pesas on avad õli läbilaskmiseks.

Surverõngaste vahele tunginud õli pumbatakse vähehaaval ülespoole põlemiskambrisse. Õli pumpamise kõrvaldab õlirõngas, mis kolvi allaliikumisel juhib õli rõngas ja kolvis olevate avade kaudu karterisse. Seega jääb silindri seinale ainult õlitamiseks vajalik ühtlane õhuke õlikiht.

Kulunud mootoris suureneb õlikulu märgatavalt. Kulunud kolvi ja rõngaste vahelt tungib õli põlemiskambrisse, kus ta ära põleb ning väljub koos töötanud gaasidega väljalasketorustikust. Viimasest tulev sinine suits ongi üheks kulunud mootori tunnuseks.

Keps ja kolvisõrm. Kepsu ülesandeks on kolvi liikumise edasiandmine väntvõllile ja panna seda pöörlema. Keps on valmistatud kas heast süsinikterasest või kergmetallist. Keps koosneb ülemisest ja alumisest peast, milles asuvad laagrid, ning neid ühendavast varrest ehk säärest (joon. 32).



Joon. 32. Keps koos laagritega.

1 — kinnitusmutrid, *2* — kepsulaagri alumine pool, *3* — laagriliuad, *4* — keps, *5* — kepsulaagri polt, *6* — kepsu ülemise ehk silmlaagri puks.

Keps on ülemise laagri ja kolvisõrme kaudu kolviga ühendatud. Kolvisõrm on torukujuline ja tehtud tsementiiditud süsinikterasest või kroomnikkelterasest. Kolvisõrme kinnitamiseks kasutatakse peamiselt kaht viisi. Esimese kinnitusviisi kohaselt on kolvisõrm

liikuv nii kolvi silmades kui ka kepsu ülemises laagris (nn. ujuv kinnitusviis). Kolvisõrme väljanihkumist kolvisilmadest tõkestatakse vetruvate lukustusrõngastega.

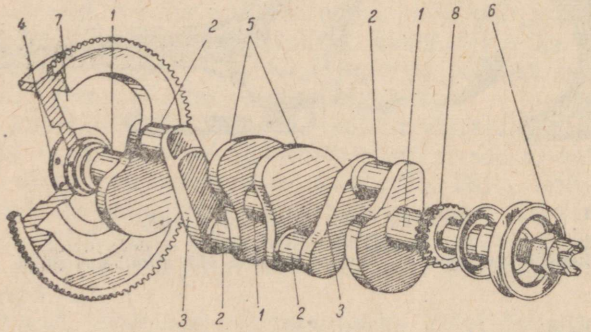
Teise kinnitusviisi puhul ühendatakse kolvisõrm poldi abil kepsu ülemise laagriga. Kolvisõrm liigub sel juhul kolvi silmades.

Kepsu alumine laager on ülemisest läbimõõdult suurem ning temas esineb suurem hõõrdumine pöörleva väntvõlliga, kuna ülemises laagris toimub liikumine ainult kaare osa ulatuses. Kepsu ülemises peas kasutatakse pronksist pukslaagrit, alumises peas aga babiiti. Babiit on madala sulamistemperatuuriga sulam (sulab umbes 250° juures), kuid väikese hõõrdeteguriga terase suhtes. Babiit valatakse kepsu alumisse peasse või kasutatakse vahetatavaid õhukesest lehtterasest laagriliudu, millele on peale valatud õhuke babiidikiht (joon. 32). Laagri ülekuumenemisel sulab babiit ning seejuures tekkiv suur lõtk kepsu ja väntvõlli vahel põhjustab mootori töötamisel tugevat kloppimist. Sellisel juhtumil on ainult mootori kiire seiskamisega võimalik vältida väntmehhanismi suuremaid rikkeid.

Kepsu ühendamiseks väntvõlliga on kepsu alumine pea kui ka laager tehtud kahest osast, kusjuures alumine osa, nn. laagrikaas, kinnitatakse ülemise osa külge poltide ja mutrite abil. Kahetaktilistes mootorites kasutatakse kepsulaagriteks ka kuul- või rull-laagreid.

Väntvõll. Väntvõlli ülesandeks on kepsult saadud jõud vastu võtta ja siduri käigukasti ning transmissiooni kaudu edasi anda auto veorataste pöörlemapanemiseks. Väntvõll on valmistatud harilikult süsinikterasest, sest ta peab taluma suuri koormusi.

Väntvõll (joon. 33) oma kaeltega tugineb raamlaagritele, mis on kinnitatud karteri ülemise poole külge. Raamlaagritena kasu-



Joon. 33. Neljasilindrilise mootori väntvõll.

1 — võllikaelad, *2* — vändakaelad, *3* — väntvõlli põsed (tõõtlemata), *4* — hooratta kinnitusäärik, *5* — vastukaalud, *6* — käivitusvända põrksidur, *7* — hooratas, *8* — hammasratas jaotusvõlli käitamiseks.

tatakse babiitlaagreid. Laagrite arv võib olla erinev; «Moskvitšil» on 3, «Volgal» — 5 raamlaagrit.

Väntvõlli vändakaeltel asuvad kepsulaagrid. Vända- ja võllikaelu ühendavad nn. väntvõlli põsed. Väntvõllid on põlvede tasakaalustamiseks varustatud vastukaaludega. Väntvõll peab olema tasakaalustatud nii staatiliselt kui ka dünaamiliselt, s. t. nii paigalseisul kui ka pöörlemisel.

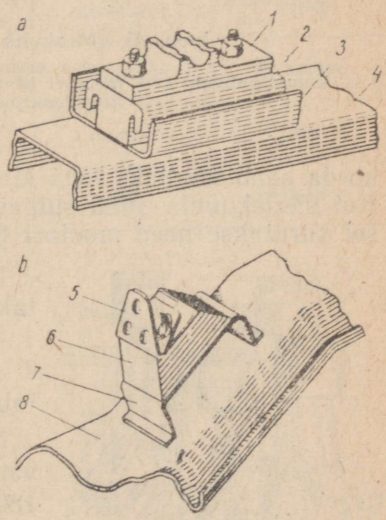
Väntvõlli eesmisele otsale on kinnitatud kiilrihmaratas ja lõigatud keere õli väljapääsu tõkestamiseks. Peale selle on võlli esiotsas põrksidur käivitusvända ühendamiseks. Võlli tagumises otsas olevale äärikule kinnitatakse hooratas.

«Moskvitši» väntvõll on valmistatud süsinikterasest. Võllikaelad on lihvitud kõrgläikeni. Väntvõll tugineb kolmele raamlaagrile. Alates 1949. a. kasutatakse «Moskvitši» raamlaagrites pronksliudade asemel terasliudu. Mõlemal juhul on liudadele valatud babiidikiht.

Hooratas. Hooratta (joon. 33) ülesandeks on oma kineetilise energia arvel ühtlustada mootori käiku. Hooratas on valmistatud terasest ja kinnitatakse väntvõlli külge poltide või kiilu ja mutri abil. Hoorattale on kinnitatud hammasvöö, mille kaudu pannakse väntvõll pöörlema mootori käivitamisel.

Väntvõlli purunemise vältimiseks kriitilistel pööretel, s. o. pööretel, kus väntvõlli sundvõnkumised langevad resonantsi vabavõnkumistega, kasutatakse väntvõlli esiosale kinnitatud vändevõnkumiste summutit (ZIL-110), mis vähendab võlli võnkumise amplituude ja sellega ka võlli purunemise ohtu kriitilistel pööretel.

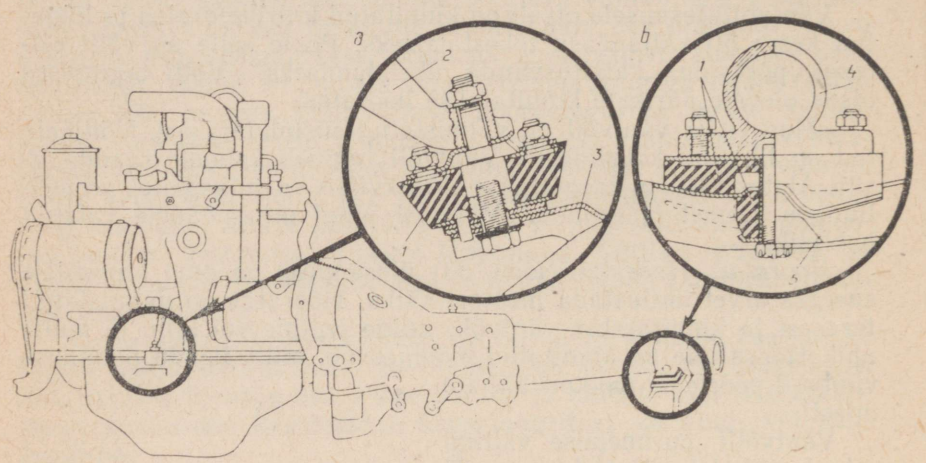
Mootori kinnitamine raamile. Automootor toetub karteri küljes olevate käppade kaudu alusraamile tavaliselt kahes kuni viies punktis (joon. 34 ja 35). Alusraamita autode juures tuginevad mootori käpad auto kere külge kinnitatud terastaladele, moodustades nn. tugiraami. Mootor kinnitatakse tugiraamile poltide ja mutrite abil. Mootori kinnituskäppade ja tugiraami vahele asetatakse kummipuhvrid, et vähendada mootoris esinevate vibreerimiste ülekandumist auto kerele.



Joon. 34. «Volga» mootori kinnitusdetaile.

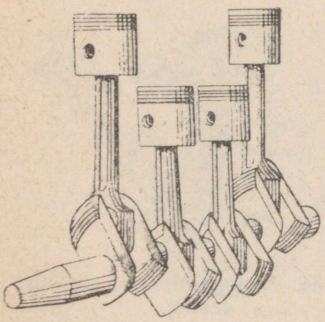
a — tagumine, *b* — eesmine. *1* — mootori tagumine kinnituskronstein, *2* — kummipuhver, *3* — klamber, *4* — raam, *5* — mootoriplokile kinnitatav kronstein, *6* — kummipuhver, *7* — klamber, *8* — raami tala.

Mitmesilindrilise mootori tööjärjekord. Vastavalt mootori silindrite arvule ja väntvõlli kujule on igal mootoril oma kindlaksmääratud tööjärjekord. Kui ühes silindris on töötakt, algab teises silindris survetakt, kolmandas silindris väljalasketakt, neljandas silindris sisselasketakt jne. Mootori tööjärjekorda loetakse töötaktide järjekorras, alates mootori esiotsast. Mootori tööjärje-



Joon. 35. «Moskvitš-407» mootori kinnitusdetaile.
a — eesmine, *b* — tagumine.
1 — kummipuhver, *2* — mootori kinnituskäpp, *3* — raami kronstein, *4* — käigukasti kinnituskronstein, *5* — raami tala.

korda saab kindlaks teha klappide avanemise ja sulgumise järgi. Kui süüteküünla avad sulgeda korkidega, siis väntvõlli pööramisel surutakse need mootori tööjärjekorras avadest välja.



Joon. 36. Neljasilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.

Neljasilindrilistel mootoritel kasutatakse kahesugust tööjärjekorda: kas 1 — 2 — 4 — 3 («Volga») või 1 — 3 — 4 — 2 («Moskvitš») (vt. juuresolevad tabelid).

Neljasilindrilise mootori väntvõlli vändakaelad asuvad teineteise suhtes 180° nurga all. Esimene ja neljas vändakael asuvad ühel pool, teine ja kolmas teisel pool. Samal ajal kolvi asendeid vaadeldes on esimene ja neljas kolb ühes surnud seisus, teine ja kolmas aga teises surnud seisus (joon. 36).

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord 1—3—4—2 («Moskvitš»)

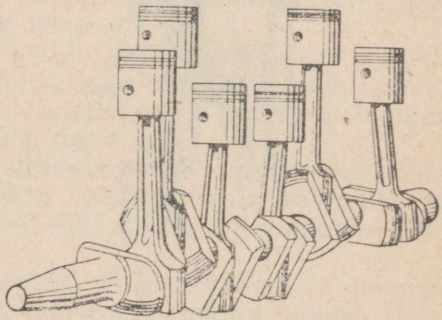
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	**töö**	väljalase	sisselase	surve
II silinder	**väljalase**	**sisselase**	surve	**töö**
III silinder	surve	**töö**	väljalase	sisselase
IV silinder	**sisselase**	surve	**töö**	väljalase

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord 1—2—4—3 («Volga»)

Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	**töö**	väljalase	sisselase	surve
II silinder	surve	**töö**	väljalase	sisselase
III silinder	väljalase	sisselase	surve	**töö**
IV silinder	sisselase	surve	**töö**	väljalase

Kuuesilindrilise mootori väntvõlli vändad asuvad 120°-liste nurkade all (joon. 37). Tööjärjekord on tavaliselt 1—5—3—6—2—4.

Kaheksasilindrilise mootori väntvõlli vändad asuvad teineteise suhtes 90°-liste nurkade all ja mootori tööjärjekord on tavaliselt 1—6—2—5—8—3—7—4.



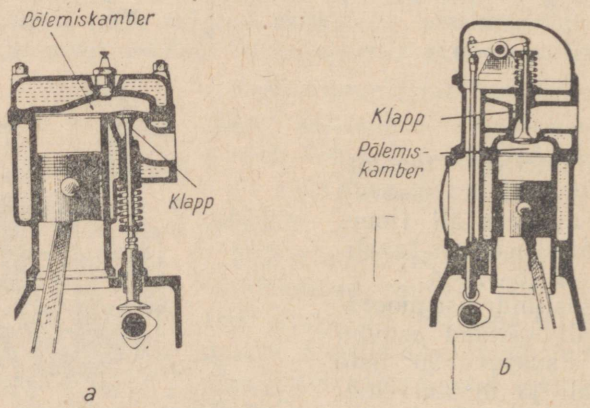
Joon. 37. Kuuesilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.

Kuuesilindrilise mootori tööjärjekord 1—5—3—6—2—4

Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	**töö**	väljalase	sisselase	surve
II silinder	väljalase	sisselase	surve	**töö**
III silinder	surve	**töö**	väljalase	sisselase
IV silinder	väljalase	sisselase	surve	**töö**
V silinder	surve	**töö**	väljalase	sisselase
VI silinder	sisselase	surve	**töö**	väljalase

Gaasijaotusmehhanism. Gaasijaotusmehhanismi ülesandeks on küttesegu sisselaskmine silindritesse ja nendest töötanud gaaside väljalaskmine vastavalt mootori tööprotsessile.

Gaasijaotusmehhanism koosneb sisse- ja väljalaskeklappidest koos vedrude, juhtpukside ja taldrikutega, klapitõukureist ning jaotusvõllist. Rippklappidega automootoreil lisanduvad siia veel tõukurvardad, nookurid koos reguleerimisseadmega, ja nookurivõll koos vedrudega.



Joon. 38. Klappide asetus automootoritel.
a — külgklapid («Moskvitš-401», 402; «Pobeda»); *b* — rippklapid («Volga» ja «Moskvitš-407»).

Klapid, vedrud ja juhtpuksid. K l a p p i d e ülesandeks on avada ja sulgeda küttesegu sisselaske- ja töötanud gaasi väljalaskeavad põlemiskambris.

Klapid peavad taluma tugevat survet ja suurt kuumust, mistõttu nad valmistatakse peamiselt kroom- või ränikroomterasest.

Klapid asuvad reas kas mootori ühel küljel — külgklappidega mootoreil (joon. 38, *a*) või silindrite kohal — rippklappidega mootoreil (joon. 38, *b*).

Iga silindri jaoks on üks sisse- ja üks väljalaskeklapp. Klapp koosneb peast ja säärest. Klapipea toetub klapipesale 45° nurga all freesitud sulgepinnaga, mille laius on 1,5 kuni 2,5 mm. Uuematel automudelitel («Moskvitš-407» ja «Volga») valmistatakse sisselaskeklapid suuremate peadega kui väljalaskeklapid.

Klappi hoiab pidevalt klapipesas v e d r u, mis tugineb ühelt poolt klapisäärega ühendatud klapitaldrikule ja teiselt poolt silindriplokile. Klapivedrud valmistatakse kõrgeväärtuslikust kroomvanaadium- või süsinikterasest.

Klapi j u h t p u k s i (joon. 39) ülesandeks on suunata klapi liikumist ja tagada selle täpset asetumist klapipessa. Juhtpuksid on vahetatavad ning nad valmistatakse peamiselt malmist.

Klapisääre ja juhtpuksi vahele jäetakse lõtk — sisselaskeklapil umbes 0,05 mm ja väljalaskeklapil 0,1 mm. Suurema lõtku puhul toimuks selle kaudu lisaõhu sisseimemine ja klapp ei asetseks täpselt oma pessa.

Klapitõukur ja jaotusvõll. Klapi avab jaotusvõllil olev nukk klapitõukuri kaudu. Jaotusvõlli iga pöörde puhul tõstab nukk tõukurit.

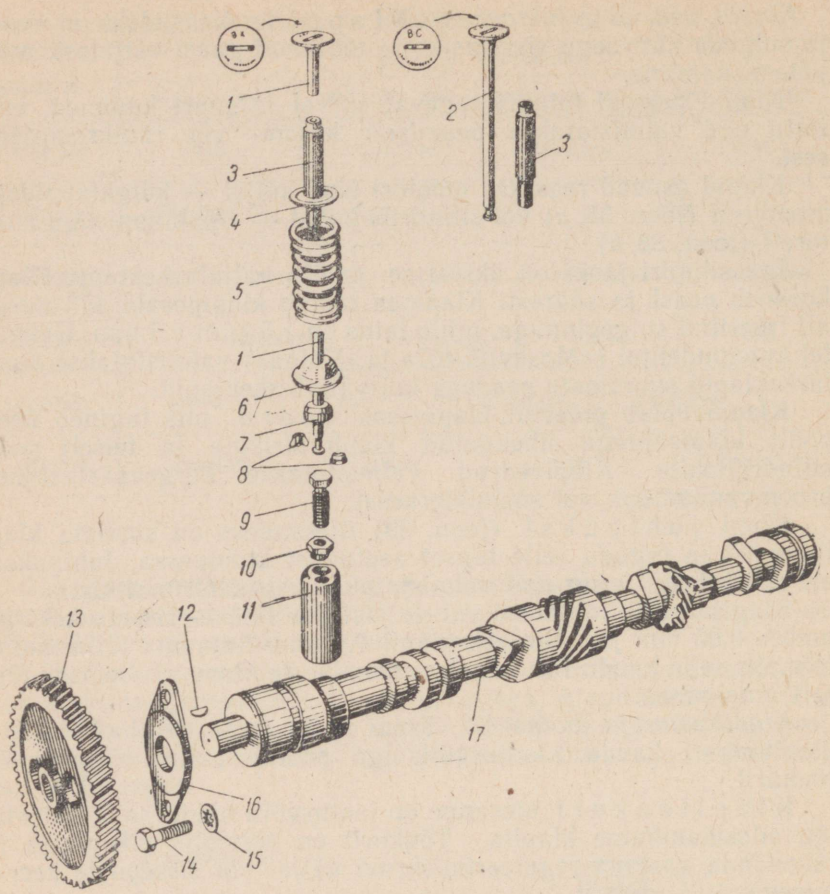
K l a p i t õ u k u r i ülesanne on jaotusvõlli nukilt saadud tõstejõu edasikandmine klapile. Tõukurit on võimalik pikendada ja lühendada vastava reguleerimiskruvi välja- või sissepoole keeramisega.

Kulumise vähendamiseks ja paremaks õlitamiseks tehakse tõukurid suurema läbimõõduga kui klapisäared. Materjalina kasutatakse siin peamiselt terast ning harva ka malmi.

Hõõrdumise vähendamiseks kasutatakse mõnikord ka rulltõukurit, kus tõukurile kinnitatud teljel asuv terasrull veereb jaotusvõlli nukil. Tõukurite juhtpuksid valmistatakse kas ühes tervikus silindriplokiga või vahetatavatena malmist.

Rippklappidega mootoreil kasutatakse klappide avamiseks tõukurvardaid ja nookureid (joon. 40). Tõukurvarras annab tõukejõu tõukurilt nookurile. Nookur on vahelüli, mis annab liikumise tõukurvardalt edasi klapile.

Nookurid asuvad tavaliselt puks- või kuullaagreil ja omavad klapi paisumisvahe reguleerimisseadiseid. Seetõttu puudub rippklappidega mootorite tõukuritel klapi paisumisvahe reguleerimisseadis.

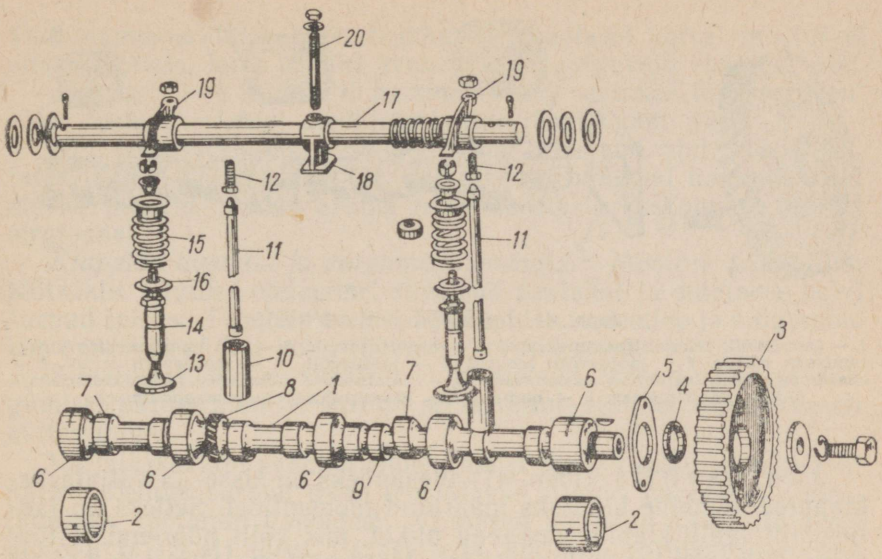


Joon. 39. Külgklappidega mootori gaasijaotusmehhanismi detaile.

1 — klapisäär, *2* — klapp, *3* — klapi juhtpuks, *4* — seib, *5* — klapivedru, *6* — klapitaldrik, *7* — hoiderõngas, *8* — poolrõngad, *9* — klapivahe reguleerimiskruvi, *10* — piirdemutter, *11* — tõukur, *12* — kiil, *13* — gaasijaotusvõlli hammasratas, *14* — polt, *15* — seib, *16* — gaasijaotusvõlli kinnitusplaat, *17* — gaasijaotusvõll.

Külgklappidega mootorite klapitõukurid jagunevad oma ehituselt kas reguleeritavateks (näiteks «Moskvitš-401», «Pobeda»), mittereguleeritavateks või automaatse reguleerimisega tõukuriteks (näiteks ZIL-110).

Mootori töötamisel kuumeneb klapp ja klapisäär pikeneb. Seetõttu ei sulgu soojal mootoril klapp täielikult. Selle vältimiseks jäetakse tõukuri ja klapisääre vahele paisumisvahe. Kui paisumisvahe on liiga suur, ei avane klapp küllaldaselt, mistõttu mootorisse suunduva kütuse hulk väheneb. Ebaõige paisumisvahe põh-



Joon. 40. Rippklappidega gaasijaotusmehhanismi detaile («Volga»).

1 — gaasijaotusvõll, *2* — gaasijaotusvõlli puksid, *3* — tekstoliithammasratas, *4* — distantsrõngas, *5* — gaasijaotusvõlli kinnitusäärik, *6* — gaasijaotusvõlli kaelad, *7* — gaasijaotusvõlli nukid, *8* — hammasvöö õlipumba ja katkesti-jagaja töölerakendamiseks, *9* — ekstsentrik bensiinipumba töölerakendamiseks, *10* — tõukur, *11* — tõukurvarras, *12* — klapi paisumisvahe reguleerimise polt, *13* — klapp, *14* — klapi juhtpuks, *15* — klapivedru, *16* — klapitaldrik, *17* — nookurivõll, *18* — nookurivõlli tugikronstein, *19* — nookur, *20* — nookurivõlli kinnituspolt.

justab mootori võimsuse langust ja küttesegu kadu. Paisumisvahe on igal autotüübil erinev, kõikudes umbes 0,15 mm kuni 0,45 mm piirides.

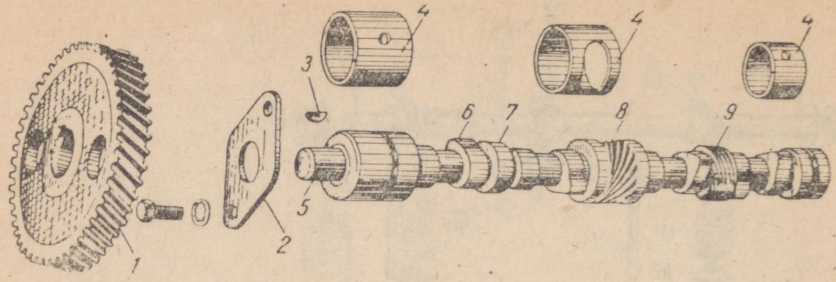
Reguleeritaval tõukuril (joon. 39) on kruvi, mida piirdemutri lahtikeeramisel saab kas sisse- või väljapoole keerata ja seega tõukurit lühendada või pikendada. Autol «Moskvitš-407» saab klapi paisumisvahet reguleerida nookuril oleva reguleerimiskruvi abil, mis asub klapisääre kohal, «Volgal» aga nookuri reguleerimiskruvi abil, mis asub tõukurvarda kohal.

Mittereguleeritavate tõukurite pikkust ei saa muuta, kuna klapi paisumisvahe on tehase poolt kindlaks määratud.

Automaatse paisumisvahe reguleerimisega ehk hüdrauliline tõukur on erilise ehitusega. Tõukuri ja klapi vahel puudub paisumisvahe, mistõttu klapi avanemine ning sulgumine toimub täiesti mürata.

Hüdrauliline tõukur koosneb kerest, silindrist, kolvist, kolvi vedrust, kuulklapist koos pesaga, õlikambrist ja õlikanalist.

Mootori töötamisel surub pump õli mootori karterist erikanalisse hüdrauliliste tõukurite käitamiseks.



Joon. 41. Jaotusvõll («Moskvitš»).

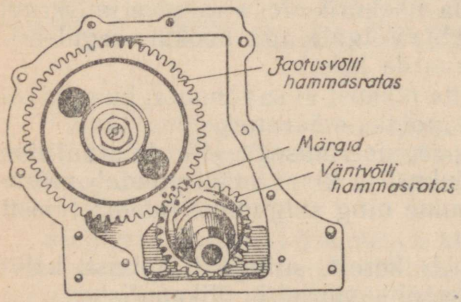
1 — jaotusvõlli tekstoliithammasratas, *2* — kinnitusäärik, *3* — kiil hammasratta kinnitamiseks võllile, *4* — jaotusvõlli laagrid, *5* — jaotusvõll, *6* — jaotusvõlli nukk, *7* — ekstsentrik bensiinipumba käitamiseks, *8* — hammasvöö õlipumba ja katkesti-jagaja töölerakendamiseks, *9* — hammasvöö klaasipuhasti töölerakendamiseks.

Jaotusvõlli (joon. 41) ülesandeks on sisse- ja väljalaskeklappide avamine kindlaks määratud momentidel. Selleks on jaotusvõllil igale klapile vastavad nukid, mis võlli pöörlemisel tõstavad tõukurite kaudu klapid üles. Jaotusvõll on valmistatud heast süsinikterasest. Jaotusvõlli ja väntvõlli pöörlemiskiiruse suhe on 1:2. Jaotusvõll käitatakse kas hammas- (joon. 42) või kettajamiga. Kui jaotusvõll asub väntvõllist kaugel, siis toimub ülekanne vahehammasratta kaudu.

Jaotusvõlli ajamis kasutatakse kaldhammastega hammasrattaid, mis enamasti on valmistatud tekstoliidist. Väntvõlli hammasratas on tavaliselt terasest. Erinevatest materjalidest kaldhammastega hammasrataste puhul väheneb pöörlemisel tekkiv müra.

Kaldhammastega hammasrataste kasutamisel mõjub jaotusvõllile telgjõud, mille vastuvõtmiseks on kas äärikud, vedruga koormatud tugikolvikesed või tugipoldid.

Jaotusvõll asub mootori ühel küljel paralleelselt väntvõlliga. Mõnedel rippklappidega mootoritel on jaotusvõll asetatud mootori ülaossa. Sellisel juhul käitatakse jaotusvõll ikkagi väntvõllilt, kuid vertikaalvõlli ja kooniliste hammasrataste kaudu.



Joon. 42. Jaotusvõlli hammasratta õige hambumine.

Jaotusvõll asetatakse mootoriplokki selle esiotsast ja ta toetub tavaliselt kolmele vahetatavale laagrile või otse karterisse puuritud avadesse («Moskvitš»). Jaotusvõlli kohaleasetamisel tuleb jälgida väntvõlli ja jaotus-

võlli hammasrataste õiget hambumist, vastasel korral mootor ei saaks töötada, kuna klapid avaneksid ja sulguksid ebaõigel ajal.

Jaotusvõlli ja väntvõlli hammasrattad seatakse õigesse asendisse hammasratastel olevate märkide järgi (joon. 42).

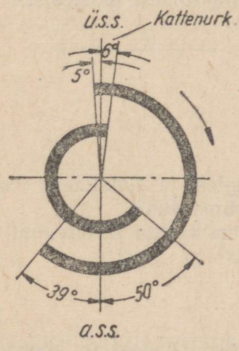
Kui jaotusvõll pannakse pöörlema kettajami abil väntvõllilt, tuleb hammasrattad asetada järgmiselt: mõlemal hammasrattal olevad märgid peavad asuma hammasrataste keskpunkte läbival sirgjoonel.

Klappide avamis- ja sulgumismomendid. Mootori teoreetilist töötsüklit jälgides oletasime, et klapid avatakse ja suletakse kolvi surnud seisus. Tegelikult toimub klappide avanemine ja sulgumine kas enne või pärast kolvi jõudmist surnud seisu.

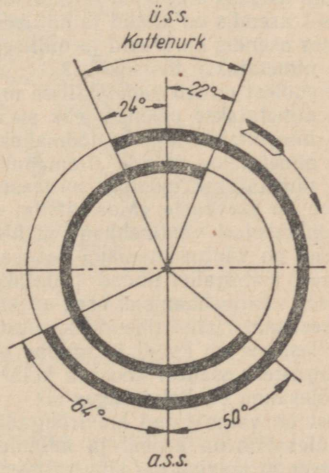
Sisselaskeklapi avanemisel enne ülemist surnud seisu ja sulgumisel pärast alumist surnud seisu täitub silinder rikkalikumalt kütteseguga.

Väljalaskeklapi avamist enne alumist surnud seisu ja sulgemist pärast ülemist surnud seisu teostatakse silindri paremaks puhastamiseks töötanud gaasidest. Viimased väljuvad silindrist algul ülerõhu (4—5 at) tõttu. Pärast seda, kui kolb on ülemise surnud seisu läbinud, väljuvad gaasid inertsi mõjul.

Sisse- ja väljalaskeklappide avanemis- ja sulgemismomente arvestatakse väntvõlli pöördenurga kraadides. Aluseks võetakse väntvõlli asend surnud seisude suhtes klappide avanemis- ja sulgumismomentidel (joon. 43 ja 44). Neid, väntvõlli pöördenurga kraadides väljendatud klappide avanemis- ja sulgumismomente nimetatakse gaasijaotusfaasideks.



Joon. 43. Gaasijaotusdiagramm «Moskvitš-407».



Joon. 44. Gaasijaotusdiagramm «Volga».

Mootor	Gaasijaotusfaasid				
	Sisselaskeklapi avanemine enne ülemist surnud seisu	Sisselaskeklapi sulgumine pärast alumist surnud seisu	Väljalaskeklapi avanemine enne alumist surnud seisu	Väljalaskeklapi sulgumine pärast ülemist surnud seisu	Kattenurk (sisse- ja väljalaskeavad on üheaegselt avatud)
«Moskvitš»	5°	39° (35)°	50°	6°	11°
«Volga»	24°	64°	50°	22°	46°
«Pobeda»	9°	51°	47°	13°	22°

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

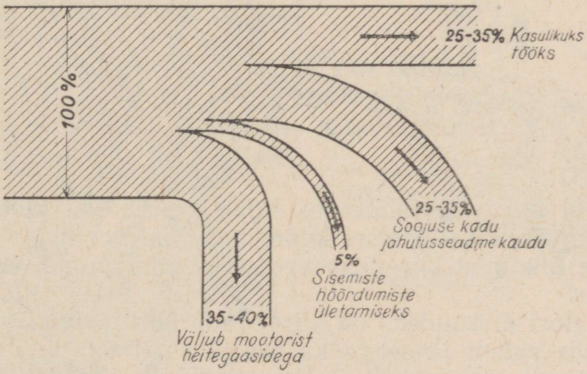
1. Millistest peaosadest koosneb auto?
2. Millised mehhanismid moodustavad auto šassii?
3. Mis ülesanded on šassii mehhanismidel?
4. Mida nimetatakse auto esi- ja tagasillaks?
5. Kuidas liigitatakse autod?
6. Kuidas liigitatakse mootorid tööprotsessi järgi?
7. Kuidas liigitatakse mootorid silindrite asetuse järgi?
8. Millist kütust kasutatakse automootorites?
9. Millised on automootori peaosad ja abiseadmed?
10. Mida nimetatakse kolvikäiguks ja taktiks?
11. Millistest taktidest koosneb neljataktilise mootori tööprotsess ja mis ülesanne on igal taktil?
12. Mis otstarve on sisselasketaktil?
13. Mis otstarve on survetaktil ja mis toimub samal ajal silindris?
14. Mis otstarve on töötaktil?
15. Millises asendis on klapid ja millises suunas liigub kolb sisselasketakti ajal?
16. Millises asendis on klapid ja millises suunas liigub kolb survetakti ajal?
17. Millises asendis on klapid ja millises suunas liigub kolb töötakti ajal?
18. Millises asendis on klapid ja millises suunas liigub kolb väljalasketakti ajal?
19. Mida nimetatakse töötsükliks?
20. Mille poolest erineb kahetaktiline mootor neljataktilisest mootorist?
21. Mida nimetatakse põlemis- ehk survekambriks?
22. Mida nimetatakse silindri töömahuks?
23. Mida nimetatakse silindri üldmahuks?
24. Mida nimetatakse mootori surveastmeks?
25. Milline on surveaste «Moskvitšil»; «Volgal»?
26. Mis on mootori väntmehhanismi ülesanne?
27. Millised on väntmehhanismi peaosad?
28. Millisest materjalist tihend asetatakse mootoriploki ja plokikaane vahele?
29. Millised väntmehhanismi osad on kuumusest ohustatud?
30. Millisest materjalist tihendit kasutatakse mootori karteri ja õlivanni vahel?
31. Mis ülesanne on kolvil ja milline on ta ehitus?
32. Missugustest osadest koosneb kolb?
33. Mis ülesanne on kolvirõngastel?
34. Millest on valmistatud kolvirõngad?
35. Mis ülesanne on kepsul ja millistest peamistest osadest ta koosneb?
36. Millised on kolvisõrme kinnitusviisid?
37. Milliseid laagrimetalle kasutatakse kepsulaagrites?
38. Mis ülesanne on väntvõllil ja missugune on selle ehitus?
39. Millised on väntvõlli osad?

40. Mis ülesanne on hoorattal?
41. Mis materjalist on raamlaagrid?
42. Kuidas on mootor kinnitatud autole?
43. Milline on mootori tööjärjekord «Moskvitšil» ja «Pobedal»?
44. Milline peamine tööjärjekord on kuuesilindrilistel mootoritel?
45. Millistest osadest koosneb gaasijaotusmehhanism?
46. Mis ülesanne on gaasijaotusmehhanismil?
47. Mis ülesanne on jaotusvõllil ja missugune on ta ehitus?
48. Mida nimetatakse gaasijaotusfaasideks ja kuidas neid arvestatakse?

5. AUTOMOOTORI JAHUTUSSEADMED

Jahutusseadme ülesanne ja liigitus. Jahutusseadme ülesandeks on mootori töötamisel tekkiva liigse kuumuse juhtimine välisõhku. Küttesegu põlemisel tekib silindris temperatuur kuni 2000°, kusjuures ühes minutis toimub kuni 2000 süttimist. Seega jahutusseadme puudumisel võib mootor mõne minutiga üle kuumeneda ja muutuda töökõlbmatuks. Jahutamist vajavad kõige rohkem need mootori osad, kus toimub põlemine ja mis puutuvad kokku kuumade gaasidega, nagu põlemiskamber, silindrid, kolvid, klapid jne.

Kütuse põlemisel silindris tekkivast soojusest läheb kasulikuks tööks ainult 25 kuni 35%. 35 kuni 40% soojusest väljub mootorist töötanud gaasidega, umbes 5% kulub mootori sisemiste hõõrdumiste ületamiseks ning 25 kuni 35% juhitakse jahutusseadme kaudu mootorist välja (joon. 45).



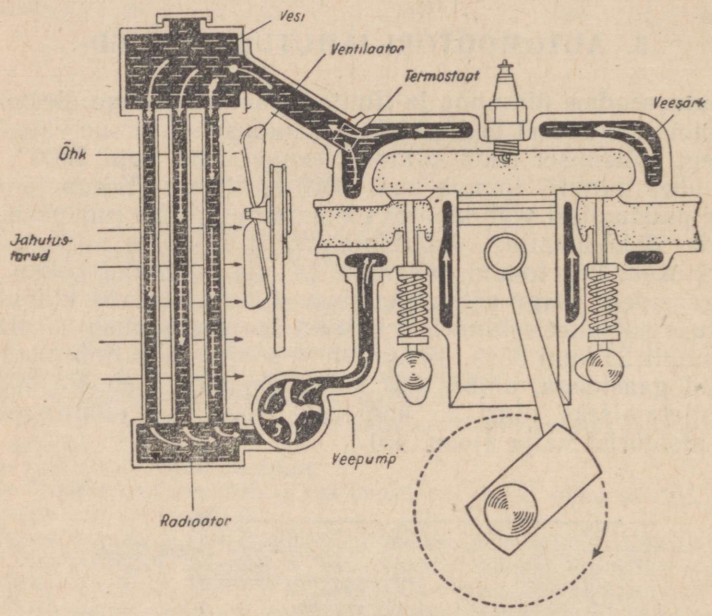
Joon. 45. Mootori soojusbilansi skeem.

Mootorite jahutamiseks kasutatakse peamiselt kaht liiki seadmeid: vesijahutus- ja õhkjahutusseadmeid. Viimaseid kasutatakse väikeautodel ja mootorratastel.

Vaatleme vesijahutusseadmeid kui peamisi automootoritel.

Vesijahutusseade (joon. 46) koosneb veesärgist, radiaatorist, ventilaatorist, veepumbast, termostaadist ja torustikust.

Veesärk ümbritseb silindreid ja on painduvate lõdvikute kaudu ühendatud radiaatoriga. Viimase ülesandeks on mootori veesärgist tulevat kuuma vett jahutada ning soojust oma välispinna kaudu välisõhku juhtida. Jahutatud vesi suunatakse mootori veesärki tagasi.



Joon. 46. Mootori vesijahutuse skeem.

Sel viisil mootorit jahutades tuleb vesi hoida pidevalt ringvoolus. Ringvoolu katkemisel kuumeneb vesi veesärgis ja hakkab keema. Vee liikumist kiirendab veepump, mis suunab vee pidevalt ringvoolu.

Ventilaatori ülesandeks on kiirendada õhu läbivoolu radiaatori jahutusribide vahelt ja seega ka vee jahtumist radiaatoris.

Termostaadi ülesandeks on reguleerida jahutusvee temperatuuri vee ringvoolu piiramisega.

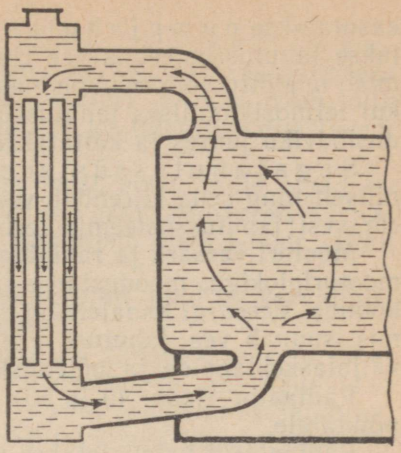
Jahutusseadmes võib vee ringvool toimuda kolmel viisil: 1) termosifooniliselt, 2) pumba abil või 3) segasüsteemi kohaselt.

Termosifoonilises jahutussüsteemis (joon. 47) põhjustavad vee ringvoolu temperatuuride vahest tingitud erikaalu muutused. Kuuma vee erikaal on väiksem, mistõttu mootori veesärgis kuumenenud vesi, olles kergem kui külm vesi radiaatoris, hakkab

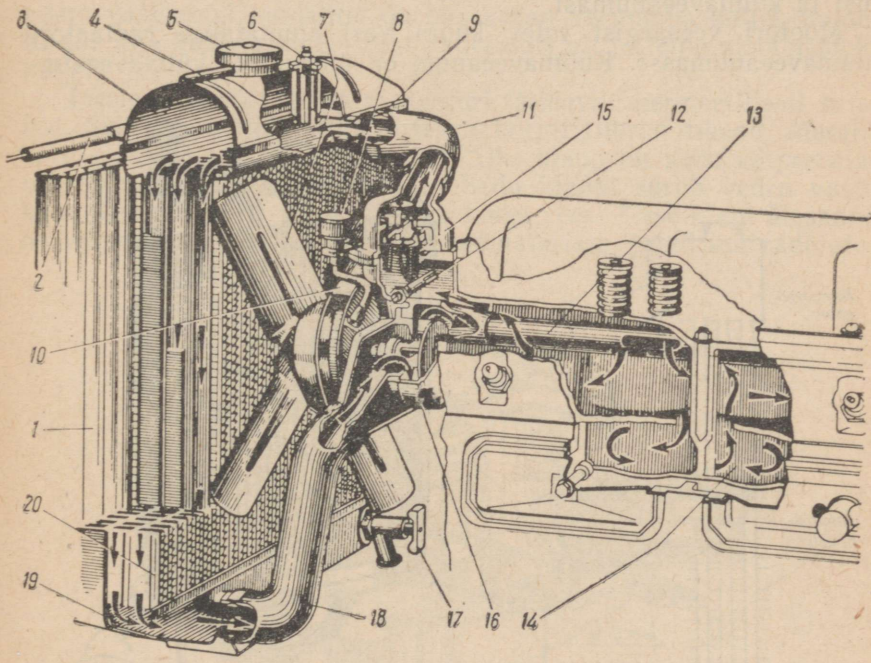
liikuma veesärgist ülemise lõdviku kaudu radiaatorisse. Jahutatud vesi suundub radiaatorist alumise lõdviku kaudu jällegi veesärki. Selliselt ringlev vesi jahutabki mootorit.

Termosifoonilisel jahutussüsteemil on rida puudusi. Vee ringvool jahutusseadmes on aeglane, mistõttu vee hulk peab olema suur. Vee taseme langemisel allapoole ülemist ühenduslõdvikut katkeb ka vee ringvool, vesi hakkab keema ning mootor kuumeneb üle.

Uuematel autodel («Moskvitš», «Pobeda», «Volga» jt.)



Joon. 47. Termosifooniline jahutus.



Joon. 48. «Volga» mootori jahutusseade.

1 — ribakardin, *2* — ribakardina tross, *3* — radiaatori kuumaveeanum, *4* — aurutoru, *5* — jahutusvee täiteava kork, *6* — termoelement, *7* — ventilaator, *8* — veepumba määrdetoos, *9* — radiaatori kuumaveeanuma toru, *10* — ventilaatori rihm, *11* — ühenduslõdvik, *12* — termoelement, *13* — veejaotustoru, *14* — veesärk, *15* — termostaat, *16* — veepump, *17* — vee välialaske kraan, *18* — ühenduslõdvik, *19* — radiaatori külmaveeanum, *20* — radiaatori jahutusribid.

kasutatakse p u m p j a h u t u s t (joon. 48). Pumba abil kiirendatakse jahutussüsteemis vee ringvoolu ning sellega ka vee jahtumist, mistõttu võib seadme maht ja seega ka vee hulk olla väiksem kui termosifoonilises jahutussüsteemis. Pump asub ülemise ühenduslõdviku juures ja käitatakse kiilrihma abil väntvõllilt.

S e g a j a h u t u s s ü s t e e m i s tekib vee ringvool termosifooniliselt ning seda kiirendab veepump. Pumpa riknemisel tsirkuleerib vesi jahutussüsteemis termosifooniliselt edasi.

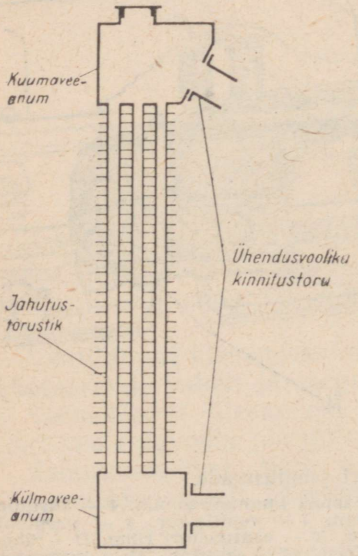
Mootori veesärk ja radiaator. Mootori veesärk on valatud koos mootoriplokiga, moodustades kanalid silindrite ja klappide piirkonnas. Veesärgi kanaleis on mootoritel spetsiaalne veejaotustoru, mis suunab vee jahutust eriti vajavatele mootori osadele, nagu väljalaskeklappide ja põlemiskambri piirkonda.

Radiaator (joon. 49 ja 50) asub auto esiosas ja on kinnitatud põiktalale.

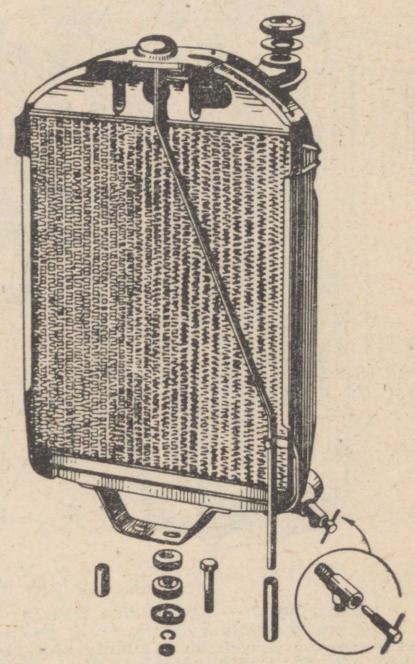
Radiaatorid valmistatakse vask- või valgevaskplekist, mis hea soojusjuhina võimaldab vee kiiremat jahtumist.

Radiaator koosneb kuumaveeanumast, torustikust või kärjestikust ja külmaveeanumast.

Mootori veesärgist tulev kuum vesi suunatakse radiaatori kuumaveeanumasse. Kuumaveeanum on ühendatud külmaveeanu-



Joon. 49. Radiaator.



Joon. 50. «Moskvitši» radiaator.

maga 3—4 mm läbimõõduga torude kaudu. Jahutustorud on omavahel ühendatud jahutusribidega suurema pinna saavutamiseks soojuse ärajuhtimisel välisõhku. Radiaatori torudel võib olla mitmesugune kuju ning paigutus, millest ka tuletatud nimetused: toruradiaator, kärgradiaator jt.

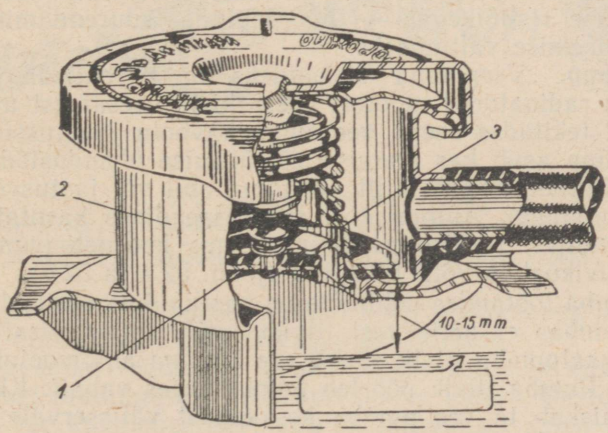
Kärgradiaator koosneb üksikutest torukestest, mille otsad on nelja- või kuuekandilised. Torude pikkus vastab radiaatori kärjestiku paksusele. Torud on omavahel kandiliste otste kohalt kokku joodetud, moodustades kärjestiku.

Sellisel radiaatoril on suurem jahutuspind, kuid tülika valmistamisviisi tõttu kasutatakse seda vähe.

Radiaatori kuumaveeanuma peal asub täiteava, mis on õhukindlalt suletav. Täiteavasse ulatub ülevoolutoru, mis võimaldab juhuslikul vee keemahakkamisel vee ja auru äravoolu radiaatorist.

Radiaatori külmaveeanuma all asub tavaliselt kraan (joon. 50) vee väljalaskmiseks. Mõnedel autotüüpidel on mitu vee väljalaskekraani, mis asuvad jahutussüsteemi madalamates kohtades. «Volgal» on kaks kraani — radiaatori ja mootoriploki allosas. «Moskvitši» vanematel mudelitel on üks kraan veepumba küljel, mudelil 407 aga kaks kraani — üks radiaatori all ja teine mootoriploki küljel.

Tänapäeva autodel on radiaatori täiteavad hermeetiliselt suletud. Selleks on radiaatori täiteava korgil fiibrist tihend. Metallkorgis on kaks klappi (joon. 51). Üks klapp on auru väljavoolamiseks vee keema hakkamisel. Seda klappi surub vedru vastu kummirõngast, mis asub täiteava korgi sees. Teise klapi ülesanne on võimaldada õhu juurdevoolu radiaatorisse, juhul kui radiaato-



Joon. 51. «Volga» radiaatori täiteava kork.
1 — õhuklapp, 2 — radiaatori täiteava, 3 — auruklapp.

TRÜ Raamatukogu

ris tekib alarõhk. Auruklapi vedru pingus on valitud selline, et klapp teatud rõhu puhul (1,25 kuni 1,35 at) avaneb, lastes auru ülevoolutoru kaudu radiaatorist välja.

Sellise rõhu tekitamine radiaatoris võimaldab vee keemistemperatuuri ja seega ka mootori töötemperatuuri tõsta (näiteks 8° võrra, s. t. 100°-lt 108°-ni) ja ära hoida asjatut vee kadu radiaatorist mootori juhuslikul ülekuumenemisel.

Hermeetilise jahutussüsteemi korral on alati vaja kontrollida, et radiaatori kork oleks korralikult peale keeratud ja et korgi tihend oleks terve. Vastasel korral muutub hermeetiline jahutussüsteem tavaliseks jahutussüsteemiks.

Radiaator on mootori veesärgiga ühendatud kummist ja riidekihtidest ühenduslõdvikute abil. Lõdvikud on kammitsatega kinnitatud radiaatori ja mootoriploki veetorudele.

Ventilaator. Ventilaatori ülesandeks on suurendada õhu sissevoolu radiaatori jahutusribide vahelt ja seega kiirendada vee jahtumist jahutussüsteemis.

Ventilaator koosneb tiivikust (kahe, nelja või kuue tiivaga), mis on asetatud kas eraldi võllile või dünamoga ühisele võllile. Sõiduautodel «Moskvitš»-402 ja -407 ning «Volga» on ventilaatori võlli teise otsaga ühendatud veepump. Sel juhul asub viimane ülemise veetoru juures. «Moskvitši» mudeleil 400 ja 401 asub aga veepump mootori allosas paremal küljel. Sel juhul on ventilaator kinnitatud mootori peal oleva dünamovõlli külge.

Ventilaator samuti nagu veepumpki saab liikumise kiilrihma kaudu mootori väntvõllilt. Seda rihma nimetataksegi tavaliselt ventilaatori rihmaks, kuigi see paneb liikuma mitu mehhanismi (ventilaatori, veepumba ja dünamo).

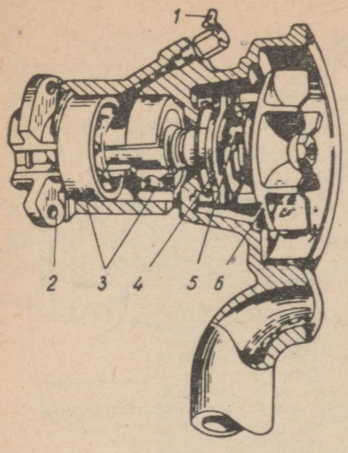
Ventilaatori rihm koosneb kummi- ja riidekihtidest ning on kiilukujulise ristlõikega — hõõrdepinna suurendamiseks ning rihma libisemise vältimiseks.

Veepump. Veepumba ülesandeks on kiirendada jahutusvee ringvoolu radiaatorist mootori veesärki ja veesärgist uuesti radiaatorisse, tekitades seega vee sundringvoolu jahutussüsteemis.

Veepump asub kas alumise või ülemise ühenduslõdviku lähedal ja käitatakse väntvõllilt kiilrihma abil või jaotusvõllilt hammasratasajamiga. Automootori jahutusseadmes kasutatakse peaaegu eranditult tsentrifugaalpumpa, mis koosneb pumba kerest, võllist, tiivikust ja võlli tihendist (joon. 52 a ja 52 b).

Veepumba töötamise põhimõte on vastupidine vesiratta töötamisele. Pumbas ei pane vesi tiivikut pöörlema vesirattana, vaid tsentrifugaalpumba tiivik paneb vee liikuma automootori jahutusseadmes. Pumba tiivik pöörleb pumba keres vabalt. Kiiresti pööreldes paiskab ta vee pumba keskkohast välisservale tsentrifugaaljõu toimel, millest ka pumba nimi.

Veepumba võll tugineb kuul- või pukslaagritele, mida õlitatakse vastava määrdenipli või õliava kaudu.

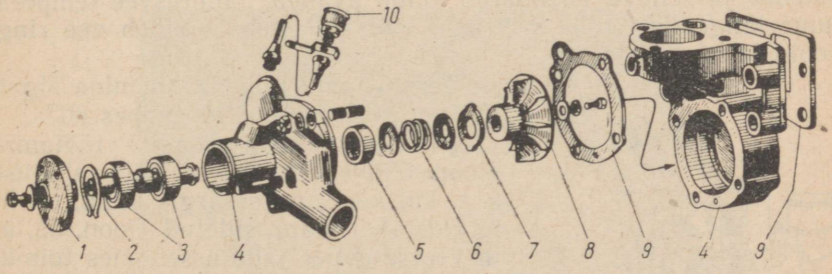


Joon. 52 a.
«Moskvitši» veepump.

1 — määrdenippel, *2* — ventilaatori tiiviku kinnitusäärik, *3* — laagrid, *4* — tihendusseib, *5* — tihendusmansett, *6* — veepumba tiivik.

Auto «Moskvitš-402» veepump asub ülal mootoriploki ees. Veepump koosneb malmkerest ja võllist, mille ühes otsas asub pumba tiivik ja teises ventilaator. Ventilaatori nelja tiivaga tiivik on poltide ja vastava kinnitusääriku abil kinnitatud pumba võllile. Võll asub kahel kuullaagril, mida saab määrida määrdeniplite kaudu. Võlli ja kere vahel on vee väljapääsu tõkestamiseks isesuruv tihend, mis koosneb tekstoliitseibist, vedrust ja kummimansetist.

Termostaat. Termostaadi ülesandeks on reguleerida jahutusvee temperatuuri, s. o. avada ja sulgeda vee ringvool jahutussüsteemis vastavalt mootori temperatuurile. Külma mootori töölerakendamisel on jahutusvee normaalne ringvool üleliigne ja see pikendaks asjatult mootori soojenemist normaalse töötemperatuurini (80—90° C). Kui mootor on külm, suleb termostaat vee voolu radiaatorisse ja avab selle mootori soojenedes.



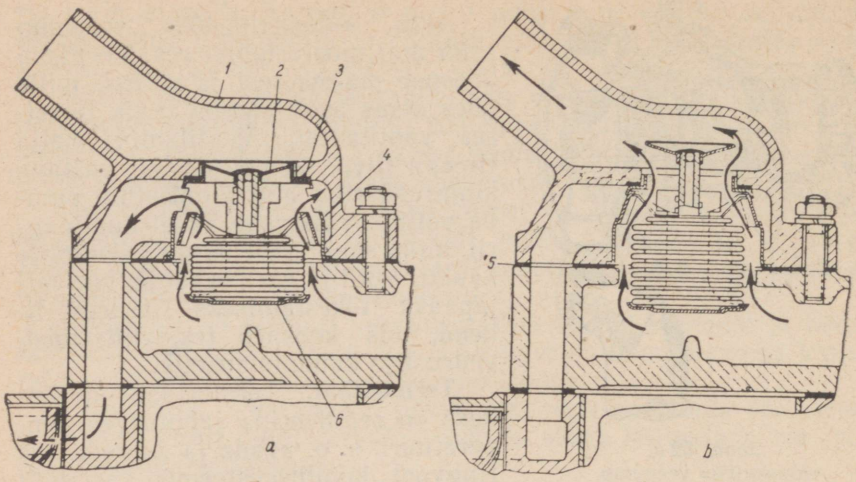
Joon. 52 b. «Volga» veepumba detaile.

1 — ventilaatori tiiviku kinnitusäärik, *2* — veepumba võll, *3* — veepumba kuullaagrid, *4* — kere, *5* — kummimansett, *6* — vedru, *7* — tekstoliitseib, *8* — veepumba tiivik, *9* — tihend, *10* — määrdetoos, veepumba laagrite määrimiseks.

Termostaat asub ülemises veetorus või plokikaanes ja koosneb klapist ja bimetallvedrust või vaskplekklõõtsast.

Klapi avamist reguleeriv bimetallvedru muudab oma pingust temperatuuri muutumisel. Vedru on hoova kaudu ühendatud klapiga, mis vee kuumenemisel avab ja jahtumisel suleb vee ringvoolu auto mootori jahutusseadmes.

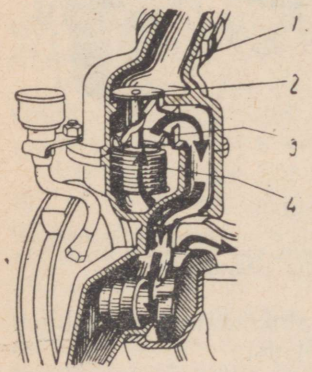
Lõõtstermostaadi (joon. 53) vaskplekist lõõtsa on asetatud kergesti aurustuvat vedelikku, näiteks atsetooni. Vee kuumenedes



Joon. 53. Lõõtstermostaat.

a — termostaadi klapp on suletud, *b* — termostaadi klapp on avatud.
1 — radiaatori ühenduslõdviku kinnitustoru, *2* — termostaadi klapp, *3* — klapitihend, *4* — termostaadi kere, *5* — termostaadi toru kinnitusääriku tihend, *6* — termostaadi lõõtsa kinnitusklamber.

aurustub lõõtsas olev vedelik, lõõtsa sees suureneb rõhk, lõõts pikeneb ja sellega ühendatud klapp avaneb. Jahutusvee temperatuuri langemisel rõhk väheneb, lõõts lüheneb ja suleb vee ringvoolu jahutussüsteemis.



Joon. 54. «Volga» jahutusvedeliku vool termostaadi suletud seisu korral.

1 — ühendustoru radiaatoriga, *2* — suure veeringvoolu klapp, *3* — väikese veeringvoolu klapp, *4* — lõõts.

Termostaadi klapi avanemine algab, kui vee temperatuur on umbes 60°.

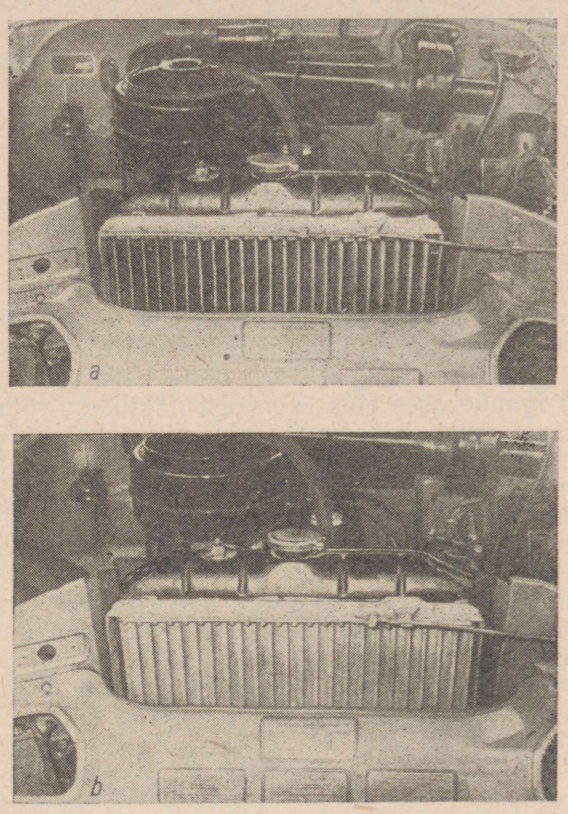
Vaatleme termostaadi töötamist (joon. 53). Kui mootor ei vaja jahutust, s. t. kui vesi on veesärgis külm, on ka termostaadi klapp suletud (joon. 53, *a*) ja vee ringvool jahutusseadmes toimub ainult mootoriploki ulatuses. Mootori kuumenedes teatud temperatuurini aurustub lõõtsas olev vedelik ja termostaadi klapp avaneb (joon. 53, *b*). Vesi pääseb nüüd mootori veesärgist radiaatorisse — alustades seega ringvoolu kogu jahutussüsteemis.

Termostaat reguleerib seega automaatselt vee ringvoolu ja hoiab mootori töötamisel jahutusvee temperatuuri õigeis piires.

Jahutusvee temperatuuri kontrollimiseks kasutatakse mõnedel autodel tem-

peratuurinäitajat, mille skaala ja osuti asub armatuurlaual. Temperatuurinäitaja on peene toru kaudu ühendatud mootori veesärgiga. Jahutusvee kuumenemisel mootori veesärgis paisub torukeses olev kergesti aurustuv vedelik ja annab rõhu edasi temperatuurinäitajale armatuurlaual.

Uuematel autotüüpidel, näiteks «Moskvitš-407» ja «Volga», kasutatakse elektriliselt töötavat temperatuurinäitajat. Ühtlasi on ka jahutusvee temperatuuri reguleerimiseks radiaatori ette asetatud plekkribadest radiaatorikate (ribakardin) (joon. 55). Viimast



Joon. 55. Ribakardin «Volgal».
a — avatud, *b* — suletud.

saab tarviduse järgi avada ja sulgeda juhiruumis oleva hoova abil ning seega muuta radiaatorit läbiva jahutusõhu hulka. Hoovaga reguleeritava ribakardina abil on võimalik külma ilma puhul vältida vee külmumise ohtu radiaatoris mootori käivitamisel, kui vee ringvool on termostaadi abil suletud, kuid ventilaator siiski jahutab radiaatorit.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Milleks on vaja töötavat mootorit jahutada?
2. Millised seadmeid kasutatakse mootori jahutamiseks?
3. Millistest seadistest koosneb vesijahutusseade?
4. Mis ülesanne on radiaatoril?
5. Milliseid jahutussüsteeme kasutatakse automootoritel ja kuidas toimub vee ringvool jahutussüsteemis?
6. Millised peaosad on radiaatoril?
7. Mille abil ühendatakse radiaator mootori veesärgiga?
8. Mis ülesanne on termostaadil?
9. Kuidas töötab termostaat?
10. Kus asub jahutussüsteemis vee väljalaske kraan?
11. Mis on ventilaatori ülesanne?
12. Kuhu on kinnitatud ventilaator ja millistest osadest ta koosneb?
13. Kus asub tsentrifugaalpump ja kuidas ta tööle rakendatakse?
14. Millistest osadest koosneb tsentrifugaalpump?
15. Mis ülesanne on ribakardinal ja millal seda kasutada.

6. AUTO ÕLITUSSEADMED

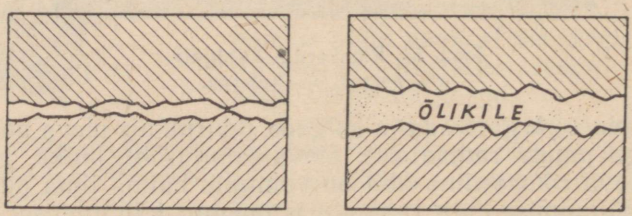
Hõõrdumine ja õlituse tähtsus. Hõõrudes käsi teineteise vastu võib märgata kokkupuutepindade kuumenemist ja paisumist. Seebiseid käsi hõõrudes on aga hõõrdumine käte vahel palju väiksem. Sellest igapäevases elus esinevast nähtusest võib järeldada, millist tähtsust omab hõõrduvate pindade vahel määrdeaine — autode juures kasutatav õli.

Autol on väga palju hõõrduvaid osi, kuid suurim hõõrdumine toimub mootori vänt- ja gaasijaotusmehhanismis.

Tänapäeva automootorid teevad 2000 kuni 4500 pööret minutis.

Neljasilindrilise mootori väntvõlli 3000 pöörde korral minutis liigub kolb ühest surnud seisust teise 100 korda sekundis.

Vaadeldes läbi mikroskoobi kolvi ja silindri peegelpinda (joon. 56) võib näha, et see ei olegi sile, vaid üsna krobeline. Hõõrdetakistuse vähendamiseks tuleb pinnad katta õhukese õli-



Joon. 56. Kolvi ja silindri peegelpind (suurendatud).

kihiga. Metallosade vastastikune hõõrdumine tekitaks pindade kuumenemise, paisumise ja kulumise, mille tõttu auto mootor muutuks töökõlbmatuks mõne minuti jooksul.

Peale hõõrdetakistuse vähendab õli ka detailide kulumist ja ühtlasi jahutab hõõrduvaid pindasid (näiteks mootori laagreid jahutatakse ainult õlituse teel). Samuti suurendab õli kolvi ja silindri vahelist tihedust.

Kõigest eelmainitust selgub, et õli omab väga suurt tähtsust. Kuna autol on hõõrduvaid pindasid väga palju, peab erilist tähelepanu pöörama auto õlidele ja õlitustähtaegadele.

Õlide tootmine. Autodes kasutatavad õlid ja määrded toodetakse peamiselt maaõlist — naftast. Naftat saadakse maapõue sügavusest vastavate puuraukude kaudu. Puuraukudesse asetatakse metalltorud, mille kaudu nafta voolab maapinnale kas lahustunud gaaside rõhu toimel või pumbatakse välja sügavpumpade abil.

Nafta kogutakse suurtesse reservuaaridesse, kus liiv ja muud lisandid välja setivad. Samuti eraldatakse reservuaarides naftast vesi ja lahustunud gaasid. Viimastest toodetakse gaasbensiini. Peale gaasi ja kõrvaliste lisandite eemaldamist suunatakse nafta ümbertöötamisele. Töötlemisel kuumutatakse naftat, kusjuures vastavatel temperatuuridel eralduvad mitmesugused mootorikütused, nagu aviobensiin, autobensiin, ligroiin, petrooleum, diislikütus jt. Destillatsiooni jäägist nn. masuudist valmistatakse mitmesuguseid autoõlisid ja määrdeid.

Naftast saadud õlid puhastatakse peamiselt kolmel viisil: väävelhappega, selektiivselt ja adsorbeerivate muldade abil.

Kõige levinenum õlide puhastamisviis on väävelhappega. Väävelhappe toimel setivad õlis leiduvad mittevajalikud kõrvalained.

Selektiivsel puhastamisel kasutatakse mitmesuguseid orgaanilisi aineid, mis õli omadusi ei muuda. Nii näiteks teatud orgaaniline aine lahustab õlist ainult tõrvaine, õli rikkumata.

Adsorbeerivatest muldadest õli läbilaskmisel jäävad ebasoovitavad lisandid, nagu asfalt ja tõrvained, orgaanilised happed, väävelühendid jt. muldade pooridesse.

Õlide viskoossus. Viskoossus on õlide tähtsaim omadus. Viskoossus iseloomustab õliosakeste omavahelist hõõrdetakistust. Mida suurem on hõõrdetakistus, seda viskoossem on õli. Õli viskoossuse hindamiseks kasutatakse peamiselt kahte moodust: nn. leppelist ehk suhtelist ja kinemaatilist viskoossust.

Leppeline viskoossus näitab õli viskoossust teatud temperatuuril võrreldes veega ning seda väljendatakse Engleri kraadides (näiteks autool 6, 10, 18).

Täpsemalt on õli viskoossus iseloomustatav kinemaatiliselt. Kinemaatilist viskoossust määratakse õli voolamise aja järgi teatud peene läbimõõduga torust (kapillaarist) kindlatel temperatuuridel (näit. 0°, 50°, 100° juures). Kinemaatilise viskoossuse

mõõtühik on sentistoks (cst). Näiteks autoõli mark AK10 kinemaatiline viskoossus 50° juures sentistoksides on 10. Seega õlimargis leiduv arv näitab õli viskoossust. Mida suurem on see arv, seda viskoossem on autoõli. Talvel peab automootoreis kasutama väiksema viskoossusega, suvel aga suurema viskoossusega õlisid.

Autoõlid ja määrded. Olulise tähtsusega on autoõlide puhtus. Õlis ei tohi leiduda vähimalgi määral mustust, metallitolmu, liiva ning muid mehaanilisi lisandeid. Need lisandid ummistavad auto õlitusseadme ja põhjustavad detailide kiiret kulumist. Samuti on väga tähtis, et mootoriõlis ei leiduks vett. Vesi satub koos õliga kuumade töötavate detailide vahele, aurustub ning surub õli detailide vahelt välja. Selle tagajärjel tekib kuivhõõrdumine ning mootoriosade enneaegne kulumine.

Mootori talvisel ekspluatatsioonil on väga olulise tähtsusega õli hangumistemperatuur. Õli hangumistemperatuuriks nimetatakse seda temperatuuri, mille juures katseklaasis oleva õli tasapind ei muutu katseklaasi kallutamisel 45° võrra ühe minuti jooksul. Juhul kui talvel kasutatava mootoriõli hangumistemperatuur on liiga kõrge, võib peale külma mootori käivitamist tekkida hõõrduvate detailide vahel kuivhõõrdumine. Paks hangunud õli ei voola mootori õlitussüsteemi torudes edasi enne kui mootor on mõned minutid peale käivitamist soojenenud.

Tabel 1

Autoõlid

Näitajad	Õlid ГОСТ 1862-57 järgi					
	АКЗ$_п$-6	АК$_п$-6	АКЗ$_п$-10	АК$_п$-10	АК-10	АК-15
Kinemaatiline viskoossus 100° juures, mitte alla (cst)	6	6	10	10	10	15
50° juures määratud kinemaatilise viskoossuse suhe 100° juures määratud kinemaatilisse viskoossusesse	4,2	6	4,5	7	7	9
Leektäpp (°C), mitte alla	170	185	170	200	200	220
Hangumistemperatuur (°C), mitte üle . . .	—40	—30	—40	—25	—25	—5

Märkused. 1. Õlimarkides kasutatud tähtede tähendus: A — auto-traktoriõli, C — selektiivselt puhastatud, K — happeliselt puhastatud, З — püeldatud väheviskoossetest õlidest (spetsiaalse püeldi juurdelisamisega), n — lisandiga. Pärast tähtesid esinev arv näitab kinemaatilist viskoossust sentistoksides.

2. Õlid kinemaatilise viskoossusega 5 ja 6 on talveõlid (nende leppeline viskoossus 50° juures on umbes 6). Õlid, millede kinemaatiline viskoossus on 9,5 ja 10, on suveõlid (nende leppeline viskoossus 50° juures on ligikaudu 10).

Õli peab omama ka õiget leekpunkti ja süttimistemperatuuri. Õli leekpunktiks nimetatakse seda temperatuuri, mille juures õli aurud moodustavad õhuga segu, mis süttib, kui õli pinna lähedale viia tuleleek, ilma et õli ise hakkaks põlema. Mineraalõlide leekpunkt on 180—210° piires.

Õli süttimistemperatuuriks nimetatakse temperatuuri, millal õli ise süttib. Süttimistemperatuur on mõnekümne kraadi võrra kõrgem kui õli leekpunkt. Nimetatud näitajate määrimiseks kasutatakse eriseadet.

Automootorite õlid peavad olema stabiilsed, s. t. õli ei tohi töötamisel oma omadusi muuta. Sellele nõudele vastavad kõrgekvaliteedilised õlid, mis olulisèlt ei muutu temperatuuri ja õhuhapniku toimel. Et suurendada automootori kasutusiga, tuleb kasutada ainult kõrgekvaliteedilisi õlisid.

Autode juures kasutatakse peale tabelis 1 näidatud õlide ka järgmisi õlisorte:

Mootoris — autool nr. 4, 6, 10 või 18. Kõige väiksem sitkus ja erikaal on autoolil nr. 4 ja suurim nr. 18.

Talvel kasutatakse mootori karteris vedelamaid õlisid, suvel aga paksemaid, sest kõrgema välistemperatuuri puhul on õli vedelam.

Mootori karteris on kasutamisel veel spetsiaalõlid (näiteks autodel «Volga»). Ka need õlid jagunevad suvisteks ja talvisteks. Peale eelmainitud õlide kasutatakse mootori karteris masinaõli CУ ja C, diisliõli jt.

Auto käigukastis, diferentsiaalis ja rooliseadmes kasutatakse poolpakse õlisid: nigrooli, viskosiini nr. 3, 5, 7 ja 10. (Arvud märgivad viskoossust +100° juures.) Autodel leidub palju detaile, milliseid ei ole võimalik õlitada vedelate õlidega, kuna õli tilguks kohe õlitavate kohtade vahelt välja. Nende osade õlitamiseks kasutatakse mitmesuguseid määrdeid. Viimased on valmistatud mineraal- ja taimeõlide segust, mis on muudetud paksuks mitmesuguste lisandite toimel.

Määre on normaaltemperatuuris paks, kuid detailide soojenemisel muutub vedelamaks. Kui detailide koostöö mingil põhjusel halveneb, suureneb ka detailide hõõrdumine ja kuumenemine. Kuumenemisel aga määre vedeldub, tungib paremini pindade vahele ja vähendab sel viisil detailide kulumist. Kui detaili töö lõpeb, langeb temperatuur ja määre hangub.

Autode määrded on järgmised: solidool, konstaliin, grafiitmäärde, laagrite erimäärded ja tehniline vaseliin.

Solidool (tavott) on paks veekindel määre, mis on valmistatud mineraalõlist ja lubjaseebist. Värvuselt on solidoole helekollasest kuni pruunini. Solidooli sulamistemperatuur ehk temperatuur, millal määrdest eraldub esimene tilk, on 65—80°. Solidooli, samuti kui teisi määrdeidki, ei ole soovitav segada teiste vedelate

õlidega, kuna vaatamata hoolikale segamisele jääb paksema määrde osi segusse.

Solidoolid on järgmised: rasvased — УС-1, УС-2 (Л), УС-3 (Т) ja sünteetilised — УСс-1, УСс-2, УСс-autodele. Määrete markides esinevad tähed tähendavad: У — universaalne, С — keskmiselt sulav, Т — raskesti sulav, с — sünteetiline. Peale selle võib määrete markides esineda: М — külmakindel, В — veekindel, А — aktiviseeritud jne.

Solidooli võib kasutada ainult külmade osade määrimiseks (poldid, puksid, veepumba laagrid jne.). Kuumade detailide määrimiseks solidool ei kõlba, sest ta sulamisel vesi eraldub.

Konstaliin УТ-1 on paksem kui solidool. Konstaliini värvused on helekollasest kuni pruunini. Sulamistemperatuur 130°. Vett konstaliinis ei ole. Niiskus vähendab konstaliini määrimisomadusi, mistõttu teda tuleb hoida kuivas kohas.

Grafiitmääre kujutab endast solidooli, millele on lisatud 1—2% pulbristatud kolloidgrafiiti. Viimase lisamine suurendab määrde kvaliteeti, sest grafiit täidab õlitatavate detailide ebatasasused. See vähendab detailide kulumist, sest õli kleepub grafiidi külge paremini kui metallile. Grafiitmääret kasutatakse tavaliselt kohtades, kus on kõrge temperatuur.

Rataste rummulaagreid määritakse universaalse raskesti sulava veekindla määrdega 1—13 (УТВ).

Peale eelmainitute kasutatakse veel erimäärdeid, millede omadused on kohandatud mõne detaili (näit. veepumba, vedrulehtede jt.) määrimiseks.

Tehnilist vaseliini mark УН-1 kasutatakse peamiselt rooste tekkimise ärahoidmiseks. Kui auto detailid jäetakse pikemaks ajaks seisma, kaetakse need tehnilise vaseliiniga. Tehniline vaseliin on pruun määre, mille sulamistemperatuur on 35—45° piires.

Autodel kasutatakse ka talki, mida riputatakse sise- ja väliskummide vahele hõõrdumise vähendamiseks.

Automootori õlitamine. Mootori töötamine puuduliku õlitusega või ilma õlita tekitab vänt- ja gaasijaotusmehhanismis suurt hõõrdetakistust, millele järgneb osade kiire kuumenemine ja paisumine, seega mootori muutumine töötamiskõlbmatuks.

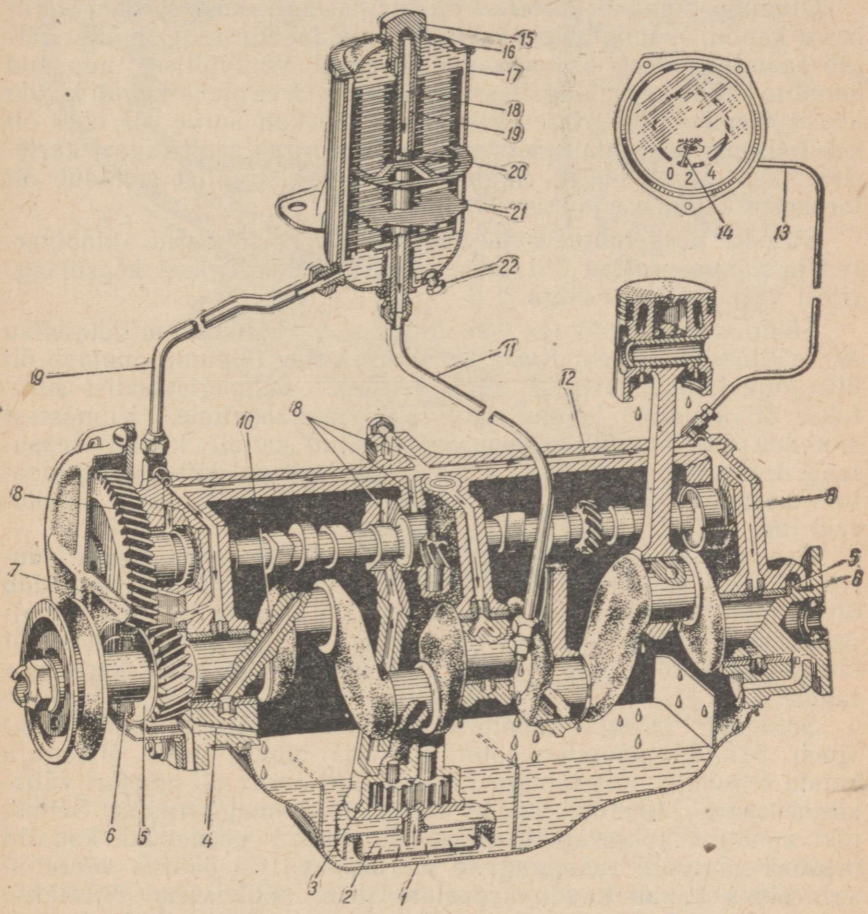
Mootori õlitamiseks kasutatakse kolme süsteemi:

1) paiskõlitust, 2) surveõlitust ja 3) segaõlitust.

Paiskõlitusel toimub mootori karteris õli laialipaiskamine kepsulaagrite alumiste poolte küljes olevate kopakeste abil. Seejuures tekkiv õliudu õlitab nii silindri seinu kui ka jaotusmehhanismi detaile. Väntvõlli ja jaotusvõlli laagritele ning kolvisõrmedele pääseb õli laagritesse ja puksidesse puuritud avade kaudu. Mootoriosadelt valgub õli karterisse tagasi.

Sellisel õlitusviisil on rida puudusi ja seepärast seda praegusel ajal iseseisva õlitussüsteemina ei kasutata. Mäkke või mäest

alla sõitmisel voolab õli karteri ühte ossa, jättes osa detaile õlitamata. Teisi aga õlitatakse üleliiga, mille tagajärjel võib õli sattuda põlemisruumi, põleb seal tarbetult ära ja, pääsedes süütekküünaldele, takistab mootori korrapärast töötamist. Teiseks puudub õli filtreerimise võimalus. Kolmandaks on õli jahutus puudulik, sest kuum õli paisatakse kohe tagasi mootoriosadele.



Joon. 57. Automootori õlitusseadme skeem.

1 — mootori õlivann, *2* — sõel, *3* — õlipump, *4* — kanal, *5* — õlitõrjeääris, *6* — õlitihend, *7* — õliava, *8* — õlikanalid, *9* — õlitoru, *10* — väntvõlli õlikanal, *11* — õlitoru, *12* — õlimagistraal, *13* — õlimanomeetri toru, *14* — õlimanomeeter, *15* — õlipeenfiltri kaane kinnitusmutter, *16* — filtri kaas, *17* — peenfiltri kere, *18* — äravoolutoru, *19* — ava äravoolutorus, *20* — filtrielemendi väljalõigetega ketas, *21* — filtrielemendi väljalõigeteta ketas, *22* — setteruumi kork.

Mootori ühtlasemaks õlitamiseks (ka kaldasendis) on karteris õlikünad, kuhu õli suunatakse eripumba abil ja kust õli võtavad kepsu küljes olevad kopakesed.

Vaatamata püsiva õlitasemega paiskõlituse süsteemi mõningatele paremustele, võrreldes lihtsa paiskõlitamisega, ei taga see siiski suure pööretearvuga mootorite korralikku õlitamist.

Surveõlitusel toimub peaaegu kõigi vänt- ja gaasijaotusmehhanismi osade õlitamine surve all.

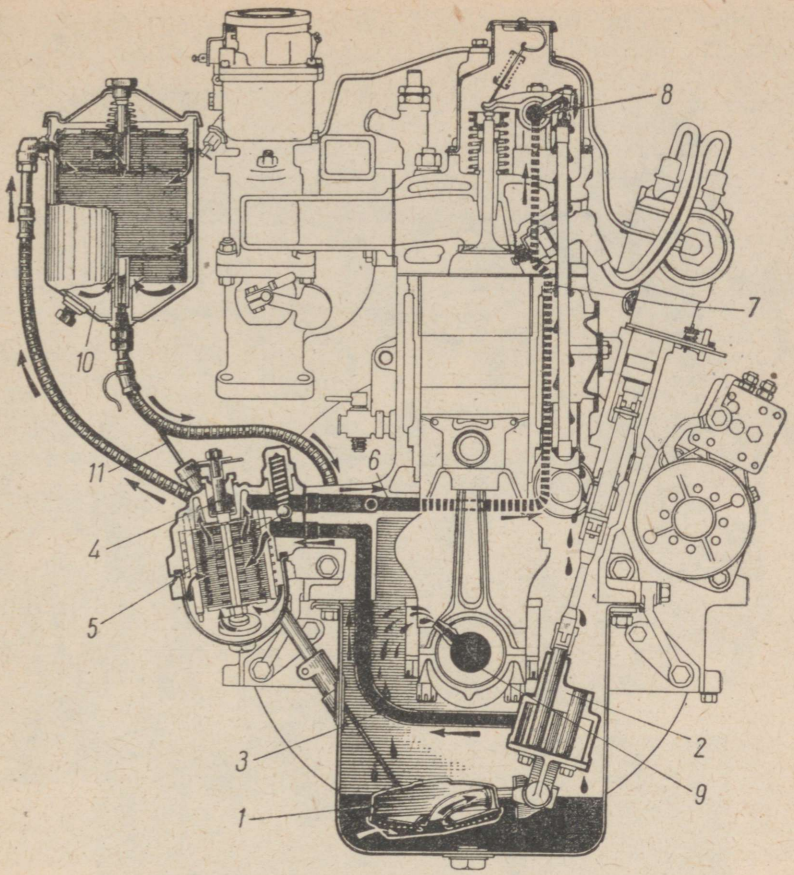
Õlipump pumpab karterist õli magistraali, kust see harutorukeste kaudu suunatakse väntvõlli raamlaagritesse. Osa õlist väljub raamlaagritest, osa aga voolab edasi väntvõllisse puuritud kanalite kaudu kepsulaagritesse ja kepsu sääres oleva kanali kaudu kepsu ülemisse laagrisse. Viimastest paiskub surve all olev õli kolvi sisepinnale, jahutades kolbi, ning nõrgub sealt tagasi karterisse, kust algab uuesti ringkäik. Peamagistraalist suundub õli torukeste kaudu ka jaotusvõlli laagritele.

Silindri peegelpinnad, jaotusvõlli nukid, tõukurid, klapivarred ja hammasrattad õlitatakse väntvõlli pöörlemisel kepsulaagritest väljapaiskuva õliga.

Sõiduauto «Moskvitš» mootor on varustatud mittetäieliku surveõlitussüsteemiga. Karteri õlivannis olev õlipump pumpab õli õlikoguja kaudu karterist õlimagistraali. Õlimagistraalist surutakse õli kanalite kaudu väntvõlli raamlaagritele. Viimastest suundub õli väntvõlli sisemusse puuritud kanali kaudu kepsulaagritesse. Nii raam- kui ka kepsulaagritest paiskub osa õli mootori sisemusse, õlitades silindri seinu, jaotusvõlli nukke, tõukureid jne.

Osa vändalaagritest väljuvast õlist valgub kepsu peasse puuritud kanali kaudu ülemisse laagrisse. Õlimagistraalist suundub õli ka jaotusvõlli laagrite õlitamiseks. Õlis leiduva mustuse eemaldamiseks juhitakse õlimagistraalist osa õli väljaspool mootorit olevatesse õlifiltritesse ja sealt filtreerituna mootori karterisse tagasi.

Sõiduauto «Volga» mootorit õlitatakse põhiliselt samal viisil (joon. 58). Õli pääseb mootori karteris oleva ujuva õlikoguja kaudu õlipumpa, mis rõhuga 1,5 kuni 5 at surub õli mootori välisküljel asuva jämefiltri kaudu tagasi õlipeamagistraali. Sellest piki mootorit kulgevast kanalist hargnevad peenemad kanalid mootori väntvõlli raamlaagrite juurde, kust õli pääseb väntvõlli sees oleva kanali kaudu kepsulaagritele. Kolvisõrmi õlitatakse paiskamise teel. Õlipeamagistraalist suunduvad kanalid ka jaotusvõlli laagritesse. Edasi surutakse õli vertikaalkanalite kaudu üles nookurvõlli sisemusse, kust ta avade kaudu paiskub välja ja õlitab nookureid, tõukurvardaid, tõukureid, klapi juhtpukse ja klappe. Avade kaudu pääseb õli mootori peal olevast klapikambrist karterisse tagasi.

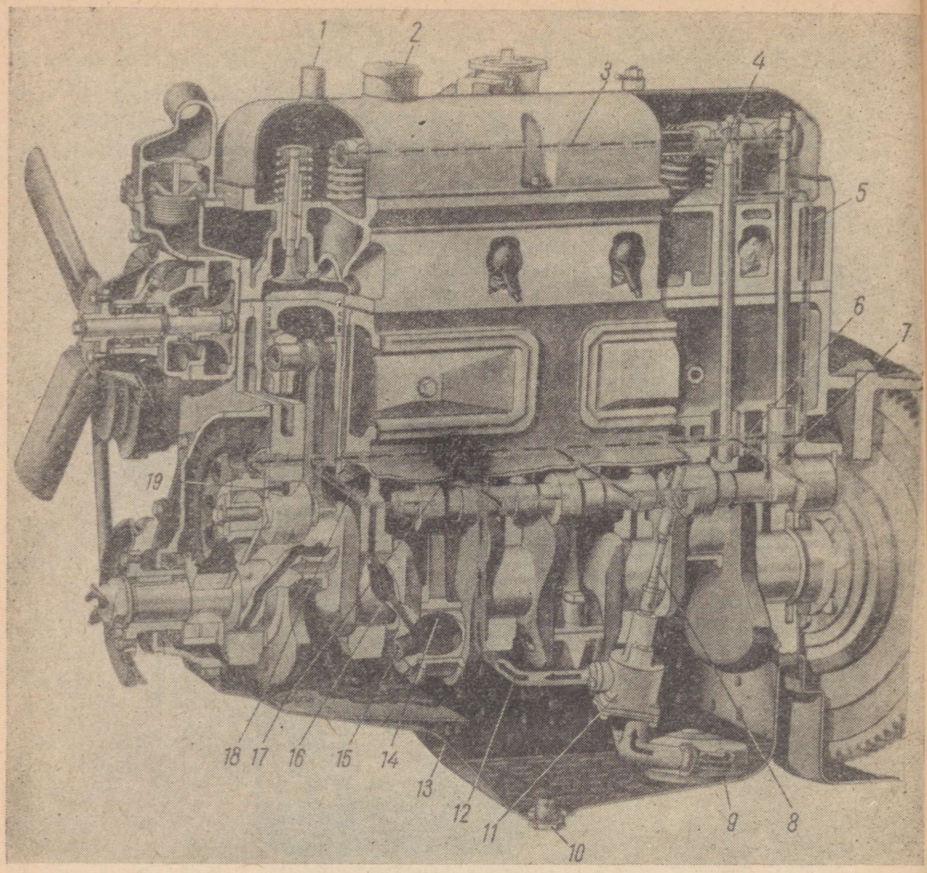


Joon. 58. «Volga» mootori õlitusseade (otsvaade).

1 — ujuv õlikoguja, *2* — õlipump, *3* — õlitoru, *4* — õlijämefilter, *5* — kaitseklapp, *6* — õlimagistraal, *7* — õlikanal nookurivõlli, tõukurvarraste ja tõukuri õlitamiseks, *8* — õlikanal, *9* — väntvõlli õlikanal, *10* — õlipeenfilter, *11* — õlimõõtevarras.

Õlijämefiltrist läheb vastava toru kaudu umbes $^1/_{10}$ õlisüsteemi suunatavast õlist peenfiltrisse. Peenfilter asub ees radiaatori kõrval. Liigse õlirõhu vältimiseks on peamagistraali otsa asetatud reduktsiooniklapp. Õlihulga mõõtmiseks on mootori küljel mõõtevarras ja õlirõhu kontrollimiseks armatuurlaual elektriline õlirõhunäitaja.

Segaõlitus kujutab surve- ja paiskõlituse kombinatsiooni. Surveõlitust kasutatakse peamiselt raamlaagrite ja jaotusvõlli laagrite õlitamiseks, kuna ülejäänud mootoriosi õlitatakse paiskõlituse teel.



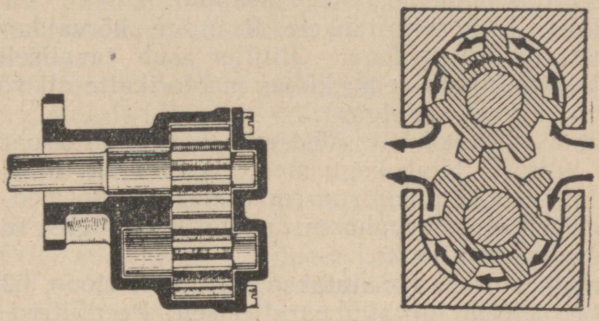
Joon. 59. «Volga» mootori õlitusseade (külgvaade).

1 — karteri tuulutustoru, *2* — õli täiteava kork, *3* — klapikambri kaas, *4* — nookurivõlli õlikanal, *5* — kanal tõukurvarda õlitamiseks, *6* — õlikanal, *7* — õlimagistraal, *8* — õlipumba vedavvõll, *9* — ujuv õlikoguja, *10* — õli väljalaske kork, *11* — õlipump, *12* — õlitoru, *13* — karteri õlivann, *14* — väntvõlli õlikanal, *15* — õlikanali kork, *16* — väntvõlli õlikanal, *17* ja *18* — õlikanal jaotusvõlli õlitamiseks, *19* — kanal jaotusvõlli ja väntvõlli hammasrataste õlitamiseks.

Surve- ja segaõlituse korral kontrollitakse õlisurvet manomeetri (õlirõhunäitaja) abil.

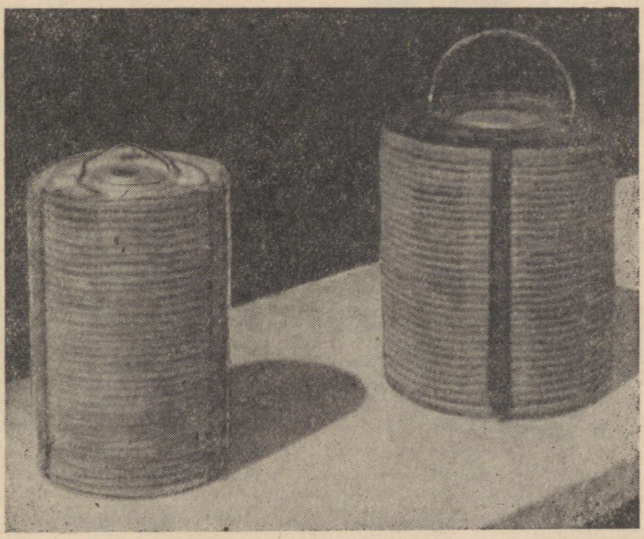
Õlipump. Õlipumba ülesandeks on suruda karteris olevat mootoriõli peamagistraali kaudu vänt- ja gaasijaotusmehhanismi õlitamiseks. Pump asub mootori karteris. Tavaliselt kasutatakse hammasrataspumpa, milles on kaks hammasratast (vedav ja veetav), mis pannakse pöörlema jaotusvõllil oleva hammasvöö, hammasratta ja võlli kaudu. Pumba võlli otsas olev vedav hammas-

ratas paneb pöörlema veetava hammasratta, mille tagajärjel (joon. 60) tekib õlivool karterist magistraaltorusse. Hammasrataste kügpinnad ja hammaste otsad on sobitatud pumba keresse nii tihedalt, et nende vahelt õli ei pääse tagasi pumba imemispoolele.



Joon. 60. Hammasratasõlipump ja selle töö põhimõte.

Õlifiltrid. Automootorite ekspluatatsiooniea pikendamise üheks peateguriks on õlitussüsteemi asetatud õlifiltrid. Karterisse valatud puhas ja kõrgeväärtuslik õli muutub mootori töötamisel nii



Joon. 61. Õlipeenfiltri elemente.
vasakul — «Moskvitš-407», paremal — «Volga».

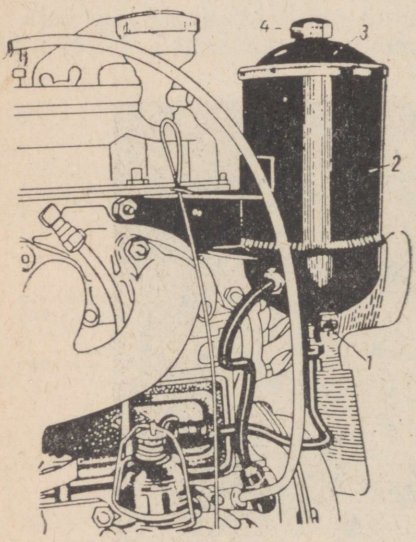
oma koosseisult kui ka omadusilt. Töötanud õlis leidub õli lagunemise produkte, mootori kulumisel eraldunud metalliosakesi, tahma, koksi ja tolmu, orgaanilisi happeid, asfalti ja tõrvaineid, kütust, vett jm.

Kõik need lisandid muudavad kõrgeväärtusliku õli kõlbmatuks, mida ei tohi mootoris kasutada. Kõige rohkem suurendavad kulumist aga õlis leiduvad tahked lisandid.

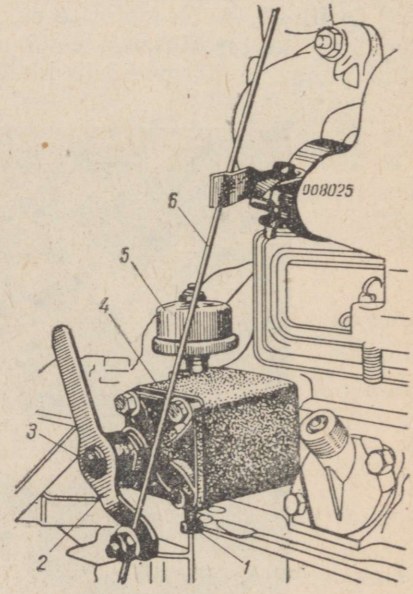
Mootoriõlis leiduvate tahkete lisandite kõrvaldamiseks on autod varustatud õlifiltritega. Õlifilter asub tavaliselt mootori välisel küljel, juhiruumi seina küljes mootorikatte all või mootori ees radiaatori kõrval («Volga»).

Õlifiltrid on lülitatud õlitussüsteemi järjestikku ja paralleelselt. Järjestikku lülitusel läbib kogu mootoris olev õli filtri. Viimases püütakse kinni õlis leiduvad suuremad mustusekübemed. Sel viisil toimub peamiselt õli jämepuhastus, mistõttu seesugust filtrit nimetatakse jämepuhastusfiltriks.

Õli peenpuhastuseks kasutatakse peenfiltrit (joon. 62), mis on mootori õlitussüsteemi lülitatud paralleelselt. Peenfiltrist läheb läbi ainult osa õlist. Filtrisse voolab õli magistraalist või jämefiltrist.



Joon. 62. «Moskvitš-407» õlipeenfilter.
1 — sadesti kork, *2* — filtri kere, *3* — filtri kaas, *4* — filtri kaane kinnitusmutter.



Joon. 63. «Moskvitš-407» õlijämefilter.
1 — sadesti kork, *2* — hoob filtrielemendi pööramiseks, *3* — hoova kinnitusmutter, *4* — filtri kere, *5* — elektriline õlirõhutundel, *6* — varras filtrielemendi pööramiseks.

Läbinud peenfiltri, suundub õli mootori karterisse tagasi. Selliselt voolab teatud aja jooksul kogu õli peenfiltrist läbi, kus püütakse kinni ka õlisse sattunud väiksemad mustusekübemed.

Ainult peenfiltrit kasutatakse «Moskvitši» vanemal mudelil. «Moskvitš» 402 ja 407, «Volga» ja «Pobeda» on varustatud nii peen- kui ka jämefiltriga.

Peenfiltri ummistuse korral lakkab õli läbivool filtrist. Et filter on lülitatud paralleelselt, toimub sel juhul mootori õlitamine filtreerimata õliga.

Jämefiltri ummistumisel aga laseb väike kuulklapp õli voolata otse õlimagistraali filtrielementi läbimata.

Autodel kasutatakse peamiselt kolme liiki mehaanilisi filtreid:

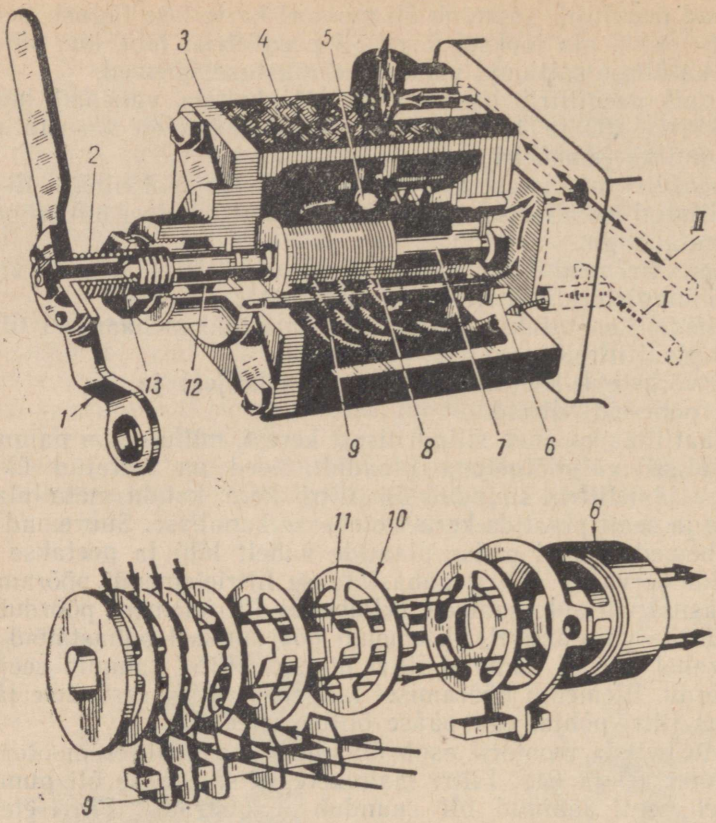
1) plaatfiltreid,
2) võrk- ehk sõelfiltreid (õlipumba küljes) ja
3) poorseid filtreid.

Plaatfilter koosneb silindrilisest kerest, millesse on paigutatud erikujulised väljalõigetega plaadid. Need on asetatud üksteise peale. Jämefiltris suundub õli filtri kere kaudu metallplaatide vahele ja sealt plaatide keskel olevasse kanalisse. Suuremad mustusekübemed aga ei pääse plaatide vahelt läbi ja peetakse kinni plaatide servadel. Filtrit puhastatakse filtrielemendi pööramisega kas käsitsi või automaatselt («Pobeda» filtrielement pöördub käiviti lülitile vajutamisel). Elemendi pöördumisel puhastavad plaatide vahel olevad kammid filtri pilusid. Filtri kammid seejuures ei pöördu. Elemendi pööramisel langeb plaatide servadele jäänud mustus filtri põhja, ega pääse õlitussüsteemi.

«Moskvitši» mootoril asub õli jämepuhastusfilter mootori küljel (joon. 63 ja 64). Filtri malmkeresse surutakse õli pumbaga. Filtrielementi läbinud õli suundub magistraali. Filtri elementi tuleb puhastada töösooja mootori korral igapäev, keerates filtri elemendi käepidet 1½ kuni 2 pööret. Setted tuleb filtrist välja lasta iga õlivahetuse ajal, samuti töösooja mootori korral. Sette eemaldamiseks tuleb filtri all olev kork ära keerata.

Filtrit pestakse iga 6000 km läbisõidu järel. Pesemiseks tuleb element filtrist välja võtta. Selleks peab lahti keerama filtri kere küljes olevad poldid ja õlitoru ning filtrielemendi koos kaanega kerest eemaldama. Seejuures tuleb olla ettevaatlik, et mitte kaotada kaitseklapi vedru ja kuulikest, mis asuvad filtri keres, kuid ei ole kinnitatud filtri kere külge. Samuti peab ettevaatlikult käsitsema papptihendeid, mis asuvad silindriploki ja filtri kere ning filtri kere ja kaane vahel.

Filtrielemendi pesemisel (bensiinis, petrooleumis või värtnaõlis mark 2) ei tohi teda lahti võtta, vaid tuleb käepideme abil pöörata elemendi plaate. Kõvade esemetega puhastada ei tohi. Pärast pesemist tuleb element kuivatada. Kui ka filtri kere on seest puhastatud, asetatakse filtrielement koos kaane ja tihendiga ning kaitseklapi kuuli ja vedruga oma kohale. Siis kinnitatakse filter

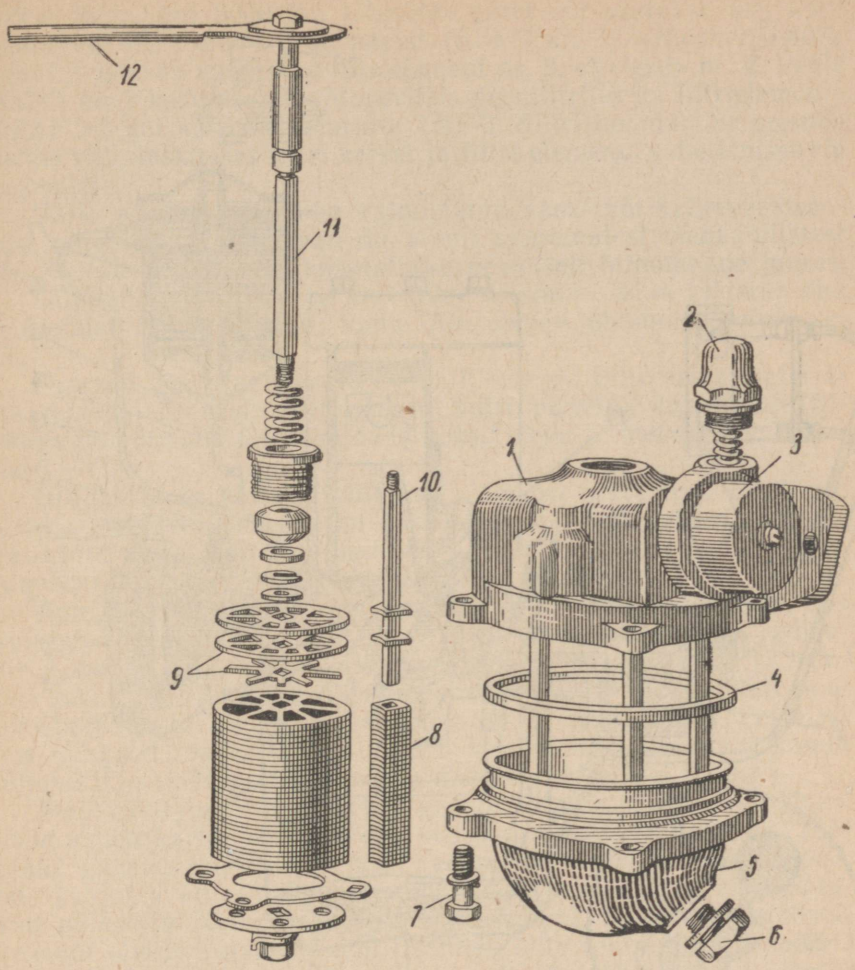


Joon. 64. «Moskvitši» õlijämefiltri skeem.

I — õlipumbast, *II* — õlimagistraali.
1 — võlli käepide, *2* — survevedru, *3* — kaas, *4* — kere, *5* — kaitseklapp, *6* — tihend, *7* — võll, *8* — plaatfiltri element, *9* — filtrikamm, *10* — filtrielemendi ketas, *11* — vaheketas, *12* — tihend, *13* — tihendi mutter.

poltide abil silindriploki külge. Hoolega peab jälgima, et tihend asuks silindriploki ja filtri kere vahel. Kinnituspolte tuleb kinnitada ühtlaselt. Vastasel korral võib õli filtri kere ja silindriploki vahelt välja pääseda. Peale filtri paigaldamist peab kontrollima elemendi käepidet vastu kella osuti liikumise suunda pöörates, kas ei esine takistust pööramisel. Järgnevalt kinnitame õlitoru filtri kere külge.

Peenfiltritena kasutatakse samuti plaatfiltreid. Plaadid on valmistatud tavaliselt papist. Filtri kerest suundub õli plaatide vahele,

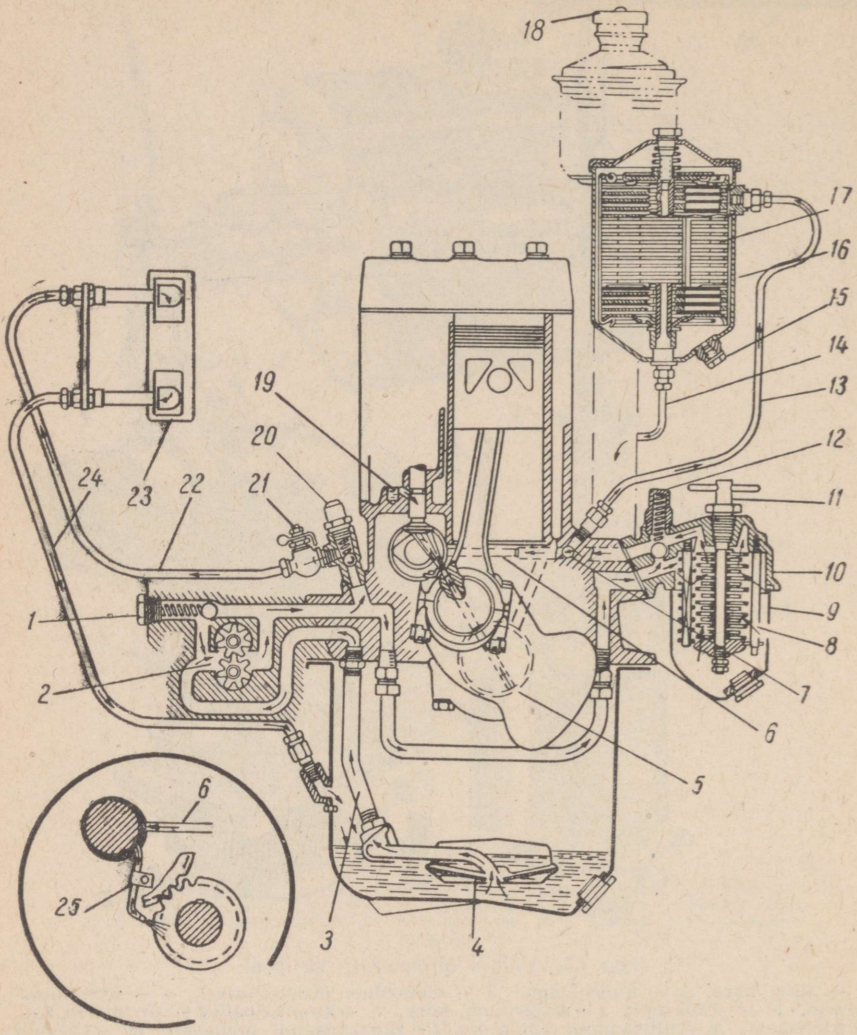


Joon. 65. «Volga» õlijämefiltri üksikosi.

1 — filtri kere, *2* — kaitseklapp, *3* — elektriline õlirõhutundel, *4* — setteruumi tihend, *5* — setteruum, *6* — setteruumi kork, *7* — kinnituspolt, *8* — filtrikamm, *9* — filtrielement, *10* — filtrikammi hoidepolt, *11* — filtrielemendi hoidepolt, *12* — käepide filtrielemendi pööramiseks.

jättes peenemad mustuskübemed plaatide servadele ja väljalõigetesse. Kesktoru kaudu pääseb filtreeritud õli filtrist välja. Selliselt saab kinni püüda õlis leiduvaid mehaanilisi lisandeid, millede suurus on kuni 0,001 mm.

Mootori peenfiltrites kasutatavad elemendid on kolmes suuruses nr. 1, nr. 2 ja nr. 3. Neist nr. 1 on kõige suurem ja nr. 3 kõige väiksem. Peenfiltri elemendid on vahetatavad. Neid vaheta-



Joon. 66. Mootori õlitusseade koos õlijahutiga.

1 — **reduktsiooniklapp**, *2* — hammasratasõlipump, *3* — toru, mis ühendab õlipumpa ujuva õlikogujaga, *4* — ujuv õlikoguja, *5* — õlikanal väntvõllis, *6* — õlikanalid väntvõlli ja jaotusvõlli õlitamiseks, *7* — õlimagistraal, *8* — õlijämefiltri element, *9* — jämefiltri setteruum, *10* — jämefiltri kere, *11* — käepide jämefiltri puhastuseks, *12* — jämefiltri kaitseklapp, *13* — peenfiltri õlisissevoolutoru, *14* — peenfiltri õliväljavoolutoru, *15* — peenfiltri setteruumi õliväljalaskeava, *16* — peenfiltri kere, *17* — filtrielement ASFO-2, *18* — mootori karteri õliava, *19* — õlisoon klapitõukurite õlitamiseks, *20* — õliradiaatori kuulklapp, *21* — õliradiaatori kraan, *22* — õliradiaatori ühendustoru, *23* — õliradiaator, *24* — õliradiaatori väljavoolutoru, *25* — õlitoru, mille kaudu õlitatakse väntvõlli ja jaotushammasrattaid.

takse 2000 kuni 6000 km läbisõidu järel või pestakse üks kord juhul, kui filtri element on papist (ASFO nr. 3). «Moskvitši-407» peenfiltris asub vahetatav filtrielement nr. 3, «Volgal» nr. 2. Peale ASFO nr. 3 kasutatakse «Moskvitši» peenfiltrites ka filtrielemente DASFO-3 kui ka paberelemente LBF-3. Filtri hooldamine seisneb setete väljalaskmises filtri kerest ja filtri elemendi vahetamises või pesemises.

Võrk- ehk sõelfiltrid on valmistatud vask- või valgevasktraadist ning need puhastavad õli ainult suurematest mehaanilistest lisanditest. Võrkfiltreid kasutatakse peamiselt õlipumpade juures.

Õlipumba võrkfiltril on veel teine ülesanne. Võrk takistab õhu pääsemist õlitussüsteemi, kuna õlis olevad õhumullid võrku ei läbi.

Poorsed filtrid sarnanevad plaatfiltritega. Filtreeriva materjalina kasutatakse neis vilti, paberit, vatti, puuvilla jms. Nende filtritega on võimalik õlist eraldada koksi, tõrva jt. mehaanilisi lisandeid.

Õlijahutid ja karteri tuulutus. Mootori töötamisel õli liigse kuumenemise vältimiseks on mõnedel mootoritel karteri õlivanni välispind varustatud jahutusribidega. Samuti kasutatakse õli jahutamiseks spetsiaalseid õlijahuteid (õliradiaatoreid) (joon. 66).

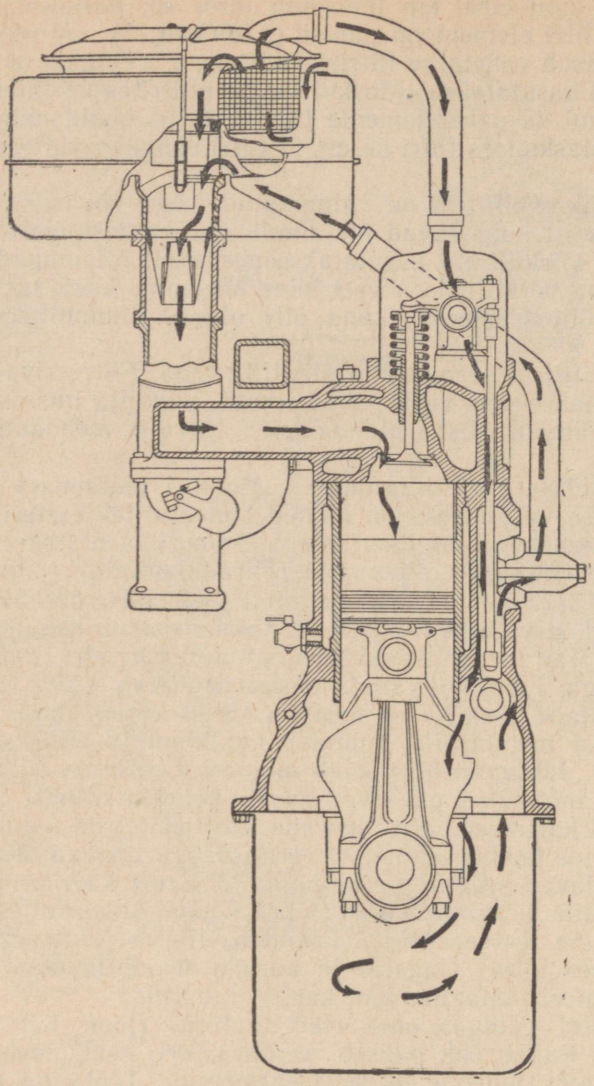
Auto GAZ-12 mootor on varustatud spetsiaalse õlijahutiga, mis kujutab endast väikest radiaatorit. Viimane asub mootori radiaatori kohal ja on torude kaudu ühendatud õlimagistraaliga ja mootori karteriga. Juhul kui välistemperatuur ületab +20°, tuleb mootoriõli jahutada. Selleks on mootori küljel kraan, mille avamisel osa kuumast mootoriõlist suundub kuulklapi ja õlikraani kaudu õlijahutisse. Jahtunud õli voolab mootori karterisse tagasi.

Mootori töötamisel pääsevad gaasid kolvi ja silindri peegelpindade vahelt karterisse, eriti aga siis, kui mootor on kulunud. Töötanud gaaside kokkupuutumisel veeaurudega tekivad õlis happed, mis kahjustavad silindri peegelpinda. Mootori käivitamisel satuvad põlemata kütuseosakesed karteriruumi, lisandades selliselt bensiini õlisse. Talveperioodil lisandub õlile rohkesti vett mootori «higistamise» tõttu. Gaaside ja aurude ärajuhtimiseks karterist toimub mootori töötamise ajal karteri tuulutus.

Sõiduautol «Volga» on karteri tuulutus (joon. 67) teostatud järgmiselt. Puhas õhk pääseb karburaatori peal oleva õhufiltri ülaosast klapikambrisse ja sealt karterisse. Töötanud gaasid ja aurud suunduvad koos puhta õhuga mootori küljel olevasse tõukurikambri ruumi ja sealt toru kaudu õhufiltri allossa. Edasi segunevad karteri gaasid ja aurud silindritesse siseneva kütteseguga ja tarvitatakse seega kasulikult mootori kütteks.

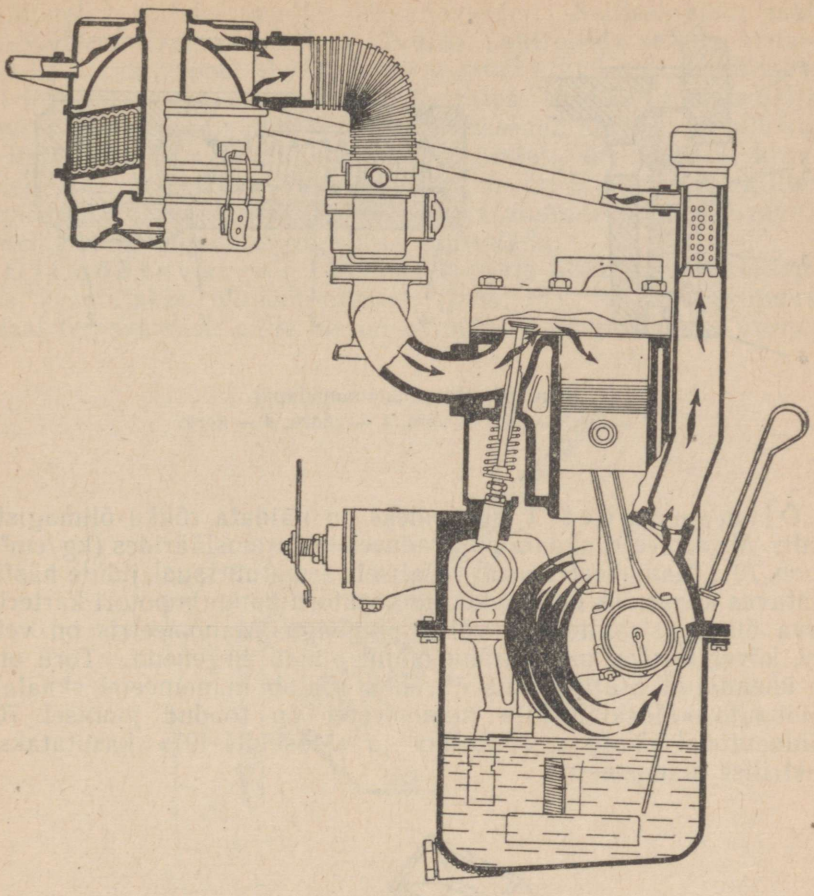
Gaaside ja aurude ärapõletamine väldib nende sattumist juhiruumi, mistõttu viimases püsib puhas õhk ka siis, kui mootor on kulunud ja õlisuitsu tekkimine on paratamatu.

«Moskvitšil-401» toimub karteri tuulutus klapikambri kaanes



Joon. 67. «Volga» mootori karteri tuulutus.

oleva ava kaudu (joon. 68). Siit pääseb puhas õhk karteriruumi. Õliaur juhitakse õlitäitetoru küljes oleva toru kaudu mootori allossa ja sealt välisõhku. Väljavoolutoru kaldu lõigatud ots tekitab auto sõidul alarõhu toru otsa kohal ja seega ka õhuvoolu karteri-

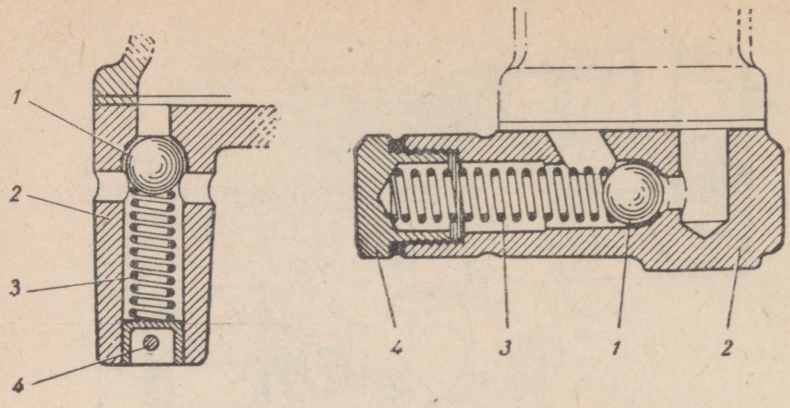


Joon. 68. «Moskvitš-407» mootori karteri tuulutus.

ruumis. Autol «Moskvitš-407» imetakse karterisse pääsenud gaasid õhufiltri kaudu silindrisse (joon. 68).

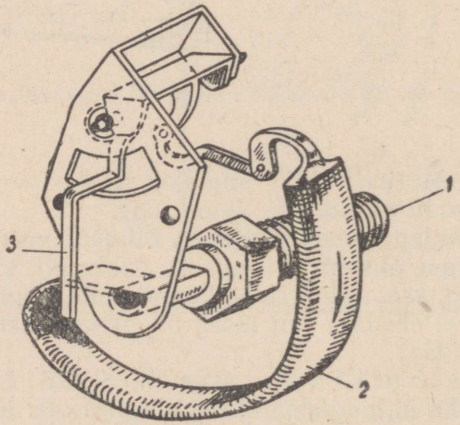
Reduktsiooniklapp, manomeeter ja õlimõõtevarras. Mootori õlitussüsteemis liigse õlirõhu vältimiseks (paks õli, torustiku ummistumine) kasutatakse reduktsiooniklappi, mis suunab õli õlipumbas ringlema («Pobeda») või laseb õli õlipumbast tagasi karteriruumi («Moskvitš»).

Reduktsiooniklapp asub tavaliselt õlipumba juures (joon. 69) või ka õlimagistraalis («Volga»). Ta koosneb kuulikesest või kolvikesest, mida surub pesasse vedru. Juhul kui õlirõhk tõuseb üle lubatud piiri, surutakse kuulike või kolvike pesast eemale ning õlile avaneb läbipääs.



Joon. 69. Õlireduktsiooniklapid.
1 — kuulklapp, *2* — kere, *3* — vedru, *4* — kork.

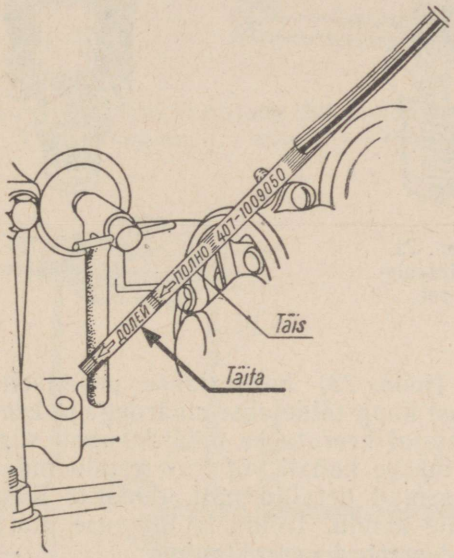
Õ l i m a n o m e e t r i ülesandeks on näidata rõhku õlimagistraalis. Manomeetri skaala on gradueeritud atmosfäärides (kg/cm²) (joon. 70). Manomeeter asub tavaliselt armatuurlaual, juhile hästinähtavas kohas. Ta on ühendatud vasktoru kaudu mootori karteris oleva õlimagistraaltoruga või õlipumbaga. Manomeetris on vetruv, kõver toruke, mis õlirõhu mõjul püüab sirgeneda. Toru ots on ühendatud osutiga, mis õlirõhku näitab manomeetri skaalal. Sõiduauto «Moskvitš-401» manomeeter on toodud joonisel 70. Sõiduautodel «Volga», «Pobeda» ja «Moskvitš-407» kasutatakse elektrilist manomeetrit.



Joon. 70. Õlimanomeetri ehitus.
1 — õlitoru, *2* — vetruv toru, *3* — osuti.

Mõnedel autodel puudub õlimanomeeter. Sellisel juhul saab õlitussüsteemi korrasolekut ja õlirõhku kontrollida selleks otstarbeks karburaatoripoolsel küljel olevat kruvi kruvikeeraja abil mootori töötamise ajal osaliselt lahti keerates. Kui õli voolab välja kruvi vahelt, on õlipump ja kogu õlitusseade korras. Juhul kui mootori töötamise ajal (aeglastel pööretel) õli ei välju kruvi vahelt, siis on karteris õli liiga vähe või on õlipumba võrkfilter ummistunud. Sel korral tuleb karteri alumine pool (õlivann) eemaldada ja õlipumba võrkfilter puhastada.

Õ l i m õ õ t e v a r r a s. Mootori karteris õlihulga kontrollimiseks kasutatakse õlimõõtevarrast (joon. 71). Viimane kujutab endast terasvarrast, mille ots on painutatud käepidemeks. Varras



Joon. 71. Mootori õlimõõtevarras.

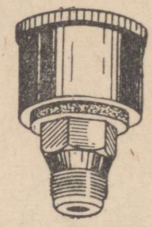
asub mootori küljel ja ulatub mootori karteris olevasse õlisse. Õlimõõtevarda allosas on kaks kriipsu; ülemine kriips näitab normaalset ja ühtlasi maksimaalset õlihulka, alumine kriips — minimaalset. Pärast külma mootori käivitamist ei näita õlimõõtevarras õiget õlitaset mootori karteris, sest õli on paiskunud karteri seintele. Külma ja töösooja mootori õlihulga mõõtmisel võib nivoode vahe ulatuda 1—2 cm-ni. Õlihulga kontrollimiseks tuleb mootor seisma jätta, mõõtevarras välja võtta ning puhtaks pühitud vardaga mõõta õlitaseme kõrgus karteris.

Auto muud õlitusseadmed. Peale mootori on õlikarterid veel käigukastil, diferentsiaalil ja roolikarbil. Neis seadmetes pöörlevad hammasrattad õlis. Õli sissevalamiseks ja maksimaalse taseme määramiseks on vastavad avad, mis suletakse hermeetiliselt metallkorkide abil. Õli väljalaskmiseks on karteri all samasugused korgid. Sõiduautol «Moskvitš-407» on käigukastis õlitaseme kontrollimiseks samuti mõõtevarras.

Mitmesuguseid auto šassii detaile määritakse määrdeniplite ja määrdetooside kaudu. Määrdeniplitesse (joon. 72) surutakse määre pritsi abil. Määret tuleb suruda niplisse seni, kuni koostöökohast hakkab väljuma puhas määre.



Joon. 72. Määrdenippel.



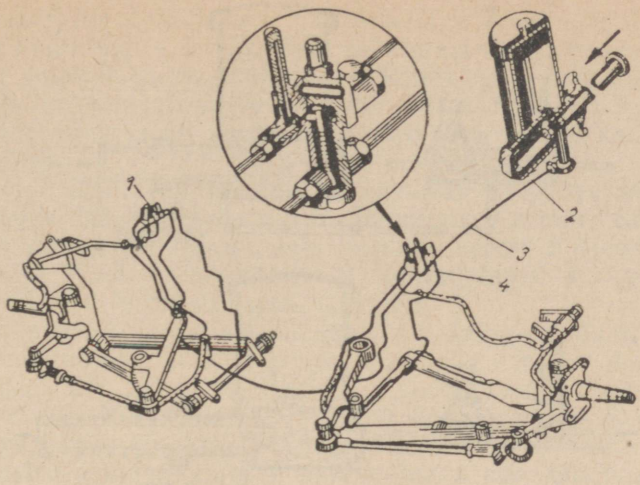
Joon. 73. Määrdetoos.

Määrdetoose (joon. 73) kasutatakse peamiselt kuullaagrite määrimiseks. Toosi kupp täidetakse määrdega ja keeratakse pesale. Igal määrimistähtajal keeratakse määrdekuppu sügavamale ning surutakse seega määre kanali või toru kaudu määritavale detailile. Mõned väiksemad detailid näit. dünamo laagrid õlitatakse vedela õliga õlitite kaudu. Tolmu ja mustuse juurdepääsu takistamiseks on õlitid suletud vedruklapiga.

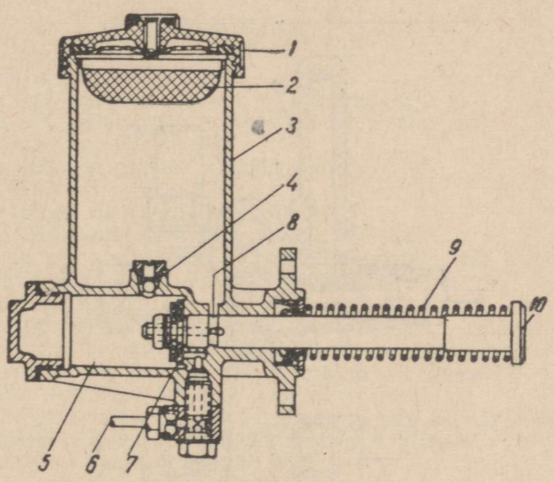
Sõiduauto «Volga» tsentraalne õlitusseade. Sõiduauto «Volga» esisilla hõõrduvate detailide määrimiseks vedela mootoriõliga on tsentraalne õlitusseade. Määrimisel tuleb vajutada juhiruumis olevale pedaalile, kusjuures õlitatakse korraga 19 kohta, nende hulgas ka rooli kuulliigendid ja käändtelje poldid ja puksid, kuhu õli juhitakse peente torude kaudu. Liigne õli aga nõrgub detailide vahelt välja.

«Volga» tsentraalne õlitusseade (joon. 74) koosneb: juhiruumis olevast pedaalist, mootorikatte all juhiruumi seina külge kinnitatud õlianumast, selle all olevast pumbast *2*, peaõlitorust *3*, kahest õli doseerivast seadmest *1* ja *4* ning õlitorudest, mis hargnevad detailide juurde.

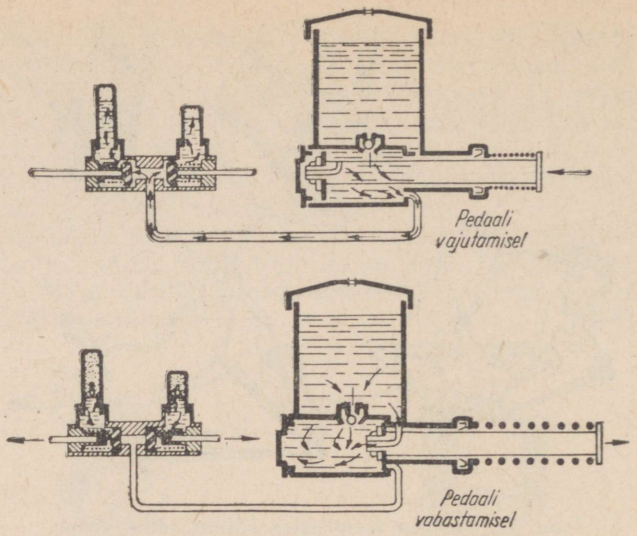
Õlitusseade töötab järgmiselt. Pedaalile *10* (joon. 75 ja 76)



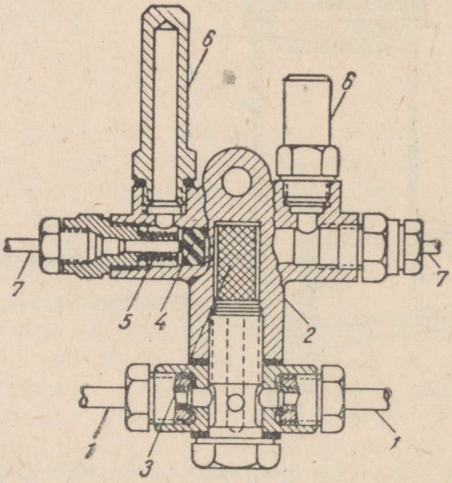
Joon. 74. «Volga» tsentraalse õlitusseadme skeem.
1 ja *4* — dosaator, *2* — silinder, *3* — õlitoru.



Joon. 75. «Volga» tsentraalse õlitusseadme õlianum ja silinder.
1 — õlianuma kaas, *2* — sõel, *3* — õlianum, *4* — kuulklapp, *5* — silinder, *6* — õlitoru, *7* — tihend, *8* — kanal, *9* — vedru, *10* — pedaal.



Joon. 76. «Volga» tsentraalse õlitusseadme töötamine.



Joon. 77. «Volga» tsentraalse õlitusseadme õli doseeriv seade.

1 ja *7* — õlitoru, *2* — kere, *3* — sõel, *4* — klapp, *5* — vedru, *6* — dosaator.

vajutamisel liigub kolb koos puhverseibiga *7* silindris *5* vasakule. Sulgub kuulklapp *4*, mis ei lase õli tagasi õlianumasse *3*. Samal ajal on suletud ka ringvoolukanal kolvis, sest kolb suleb ava *8* juba siis, kui pedaali vajutada *4* mm võrra. Silindris *5* tekib kuni 30 kg/cm² rõhk ja õli surutakse kanali ning toru *6* kaudu silindrist *5* välja.

Esisilla õlitatavad detailid on erinevas kauguses silindrist *5*, ning nende õlitamiseks vajalik õlikogus on erinev. Seetõttu on vaja õli doseerivat seadet, mis koosneb kerest *2* (joon. 77), õli sissevoolu avast *1*, sõelfiltrist *3*, kummiklapist *4*, vedrudest *5*, dosaatoritest *6* ja õli väljavoolu avadest *7*.

Vaatleme õli doseeriva seadme tööd. Jalaga pedaalile vajutamisel suundub õli pumbast (rõhk 30 at) ava *1* kaudu doseerivasse seadmesse. Õli läbib sõelfiltri *3* ja surub kummiklapid *4* väljavooluava ette. Nüüd pääseb õli ainult dosaatoritesse *6*, mis täituvad õliga, jättes ülaossa õhupadja. Kui pedaal survest vabastada, surub vedru *5* kummiklapi *4* sissevooluava ette. Õli voolab nüüd dosaatoritest *6* õhupadja survel ava ja metalltorude kaudu kõrgsurvevoolikutesse esisilla hõõrduvate detailide õlitamiseks.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Miks on vaja mootorit õlitada?
2. Millises mootori osas toimub suurim hõõrdumine?
3. Milliseid õlisid kasutatakse autodel vastavalt aastaajale?
4. Millest valmistatakse autoõlisid?
5. Millistele omadustele peavad autoõlid vastama?
6. Mida autoõlid ei tohi sisaldada?
7. Millised tagajärjed on puudulikul õlitamisel?
8. Milliseid õlitussüsteeme kasutatakse automootorites?
9. Kuidas toimub väntmehhanismi ja gaasijaotusmehhanismi õlitamine?
10. Kus asub õlipump ja kuidas seda käitatakse?
11. Milliseid õlifiltreid kasutatakse autol?
12. Millisest materjalist on valmistatud «Moskvitš-407» ja «Volga» õlifiltrid?
13. Kuidas toimub õliringvool autode «Moskvitš» ja «Volga» mootorites?
14. Milleks on vajalik karteri tuulutus ja kuidas see toimub?
15. Mis on reduktsiooniklapi ülesanne ja kus ta asub?
16. Kus asub õlimõõtevarras ja õlimanomeeter ja mis on nende ülesanded?
17. Kus kasutatakse määrdenipleid, määrdetoose ja õliteid?
18. Kuidas õlitatakse «Volga» esisilda?
19. Mis on õlidosaator?

7. BENSIIN — AUTOMOOTORITE PEAMINE KÜTUS

Mootorite kütused on põhiliselt kolme liiki: 1) vedelad, 2) tahked ja 3) gaasilised kütused.

Vedelkütustest on laialdaselt tuntud bensiin, petrooleum, diisliõli jt., mida kasutatakse vastavate mootorite toiteks.

Tahkete kütustena kasutatakse puitu, puidusütt, turvast, kivisütt jt.

Gaasiliste kütuste hulka kuuluvad looduslikud gaasid (butaan, propaan) kui ka tööstuslikud gaasid (koksigaas, valgustusgaas ja sünteetiline gaas).

Automootorites kasutatavad vedelkütused on oma keemiliselt koostiselt süsivesinikud (bensiin, petrooleum, bensool, ligroiin jt.).

Bensiini toodetakse peamiselt naftast. Maagaasist saadakse nn. gaasbensiini.

Naftast toodetakse bensiini põhiliselt kahel viisil: fraktsioneeritud destilleerimise või krakkimise teel. Fraktsioneeritud destilleerimise teel saadakse naftast 10—20% bensiini. Krakkimise teel aga on võimalik saada 50—60%.

Fraktsioneeritud destilleerimisel kuumutatakse naftat temperatuurini 300—360° piirides. Destilleerimisel eralduvate naftaaurude jahutamisel kondenseerub 70—100° juures — kerge bensiin, 100—150° juures — raske bensiin, 150—200° juures — ligroiin, 200—280° juures — petrooleum ja 280—350° juures — gaasiõli ning solaarõli.

Fraktsioneeritud destilleerimise jäägina saadakse võrdlemisi paks vedelik nn. masuut. Masuudist valmistatakse vastavate menetluste teel mitmesuguseid õlisid ja määrdeid.

Krakkbensiin saadakse nafta ja selle raskemate destillaatide kuumutamisel 5—50 at rõhu all ja temperatuuril 450—600°. See juures lagunevad raskemad süsivesinikud kergemateks ja viimaste kondenseerumisel saadakse nn. krakkbensiin, mis omab kollaka värvuse ja ebameeldiva lõhna. Krakkbensiini seismisel moodustuvad selles raskelt aurustuvad vaikained. Pikemaaegsel seismisel muutub krakkbensiin autodele kõlbmatuks, tekitades bensiini läbivooluavades ummistusi.

Kõrvalainete tekkimise vältimiseks lisatakse krakkbensiinile erilisi aineid — inhibiitoreid. Sellist bensiini nimetatakse inhibeeritud krakkbensiiniks, mis ongi peamiseks automootorite kütuseks.

Peale selle toodetakse krakkbensiini veel põlevkivi toorõlist.

Bensiini toodetakse ka kivisöest. Kivisüsi jahvatatakse pulbritaoliseks ja segatakse õliga. Siis surutakse kõrge rõhu all segusse vesinikku. Viimane ühineb keemiliselt kivisöega. Saadud süsivesinikud moodustavadki nafta aseaine, millest destilleerides saadakse bensiini.

Bensiin on kergesti aurustuv ja tuleohtlik vedelik erikaaluga 0,68 kuni 0,810. Bensiinil on suur küteväärtus — 10 200 kuni 10 500 kcal/kg[1].

Bensiin koosneb ca 85,4% süsinikust ja 14,6% vesinikust. Põlemisel tekib süsinikust süsihappegaas (CO_2) ja vingugaas (CO) ning vesinikust veeaur (H_2O).

1 Kalor on soojusehulga ühik. Üks kilokalor (kcal) on soojusehulk, mis on vaja ühe liitri vee temperatuuri tõstmiseks 1° võrra.

Vingugaas on värvitu ja lõhnatu, mistõttu tuleb olla eriti ettevaatlik automootori töötamisel kinnises garaažis. Juba mõneminutilise mootori töötamise järel võib saada vingumürgituse, mis võib lõppeda surmaga.

Autobensiin peab olema kompressioonikindel. Küttesegu kokkusurumisel mootori silindris ei tohi tekkida isesüttimist. Rõhku, milleni küttesegu võib kokku suruda, ilma et tekiks isesüttimist, nimetatakse kütuse kompressioonikindluseks.

Süttimise momendil levib leek automootori silindris kiirusega 20 kuni 23 m/sek. Suure rõhu ja kõrge temperatuuri puhul võib leegi levimiskiirus ulatuda 1000 kuni 2000 meetrini sekundis. Seesugust lõhkeaine plahvatuse taolist küttesegu põlemist nimetatakse detonatsiooniks. Sellisel juhul on mootoris kuulda metalse kõlaga kloppimist, sest kolb saab plahvatuse momendil erakorraliselt tugeva löögi. Detonatsiooni esinemine koormab väga tugevasti väntmehhanismi osi, põhjustades nende purunemisi.

Detonatsioon võib tekkida mittekohase kütteaine kasutamisel või mootori ülekuumenemisel. Bensiini detonatsioonikindlust tähistatakse oktaanarvuga. Oktaanarvuks nimetatakse isooktaani (C_8H_{18}) protsenti normaalheptaani (C_7H_{16}) ja isooktaani segus, mis omab sama detonatsioonikindluse nagu proovitav kütuski. Füüsikalistelt omadustelt erinevad isooktaan ja normaalheptaan teineteisest vähe, kuid antidetonatsioonilised omadused on neil täiesti erinevad. Isooktaan on detonatsioonikindel kütus ja tema antidetonatsioonilist omadust hinnatakse leppeliselt 100-ga. Normaalheptaan omab väga väikese detonatsioonikindluse ja tema oktaanarvuks on leppeliselt võetud 0. Segades vastavates vahekordades isooktaani normaalheptaaniga võime saada rea kütuseid, milledes oktaanarv muutub 0-st kuni 100-ni. See kütuste rida moodustab astmiku, mille järgi on võimalik määrata katsetatavate kütuste oktaanarvu, s. o. võrrelda nende antidetonatsioonilisi omadusi.

Autobensiini oktaanarv on tavaliselt 60—74 (vt. tabel 2). Oktaanarv määratakse kindlaks erilistes mootorites, mille surveastet on võimalik muuta. Detonatsioonikindluse suurendamiseks lisatakse bensiinile etüülvedelikke. Need vedelikud on väga mürgised, mistõttu tuleb olla ettevaatlik, et etüleeritud bensiin ei satuks inimese nahale või riietele. Etüleeritud bensiini sattumisel kätele tuleb mürgituse ärahoidmiseks viivitamatult käed puhta bensiini või petrooleumiga puhastada ja seebi ning veega üle pesta. Mürgituse oht on eriti suur siis, kui etüleeritud bensiin pääseb verre. Riietele sattunud etüleeritud bensiin võib riide hõõrdumisel inimese nahal põhjustada mürgitust. Etüleeritud bensiin värvitakse tavaliselt punaseks või siniseks.

Lihtsam viis bensiini kvaliteedi hindamiseks on selle aurustumise kontrollimine. Kui paberile (soovitav filterpaberile) valatud tilk bensiini kiiresti kuivab, siis on bensiin sobiv mootoris kasu-

tamiseks. Juhul, kui paberile jääb rasvane plekk, on tegemist mittesobiva, nn. raske bensiiniga, mis puuduliku põlemise tõttu silindrites võib põhjustada tahma ja nõe tekkimist, süüteküünalde korratut töötamist, võimsuse kadu jne.

Bensiini kõlblikkuse määramisel peab kontrollima ka lisandeid, mis võiksid bensiinis leiduda.

Hapete sisaldust bensiinis saab kindlaks määrata vaskplaadi abil. Kui bensiinisse asetatud poleeritud vaskplaat pärast ööpäevast seismist on mustunud (tuhmunud), näitab see hapete olemasolu bensiinis.

Veesisalduse kindlaksmääramiseks võib bensiini valada paaki läbi seemisnaha või peene sõela, milledest vesi koos bensiiniga läbi ei pääse.

Katseklaasis bensiini veesisaldust kontrollides näeme, et vesi koguneb katseklaasi põhja; bensiin aga jääb peale.

Vee olemasolu bensiinis märkame ka järgmisel viisil. Kui bensiini valada peenikese nirena ühest anumast teise, voolab bensiin ühtlase joana, vesi aga tilgub.

Autobensiinid

Tabel 2

Omadused	Bensiini mark				
	A-66	A-70	A-72	A-74	A-76
Oktaanarv mitte alla . .	66	70	72	74	76
Etüülvedeliku hulk 1 kilogrammis bensiinis . .	0,82	0,82	puudub	puudub	0,41
Keemise algtemperatuur (°C) mitte üle	—	—	—	35	—
10% bensiinist keeb temperatuuril (°C) mitte üle .	79	79	75	70	75
50% keeb temperatuuril (°C) mitte üle	145	145	135	105	135
90% keeb temperatuuril (°C) mitte üle	195	195	180	165	180
Keemise lõpptemperatuur (°C)	205	205	195	180	195
Väävlisisaldus (%) mitte üle	0,15	0,15	0,15	0,1	0,15

Märkused. 1) Bensiin A-66 on ette nähtud kasutamiseks autol «Moskvitš» mudel 400; 401; bensiin A-70 ja A-72 — autode «Moskvitš» mudel 402, 407, «Pobeda» ja «Volga» mootorites; bensiin A-74 ja A-76 — auto «Tšaika» mootoris.

2. Bensiine A-66 ja A-70 lastakse välja ka etüleerimatult; sel puhul vähenevad nende oktaanarvud 6—8 ühiku võrra.

3. Väävlirikaste naftade puhul on bensiini väävlisisaldus kuni 0,4% ja põlevkivibensiinidel — kuni 0,6%.

Bensiini kõlblikkust saab ka põletamise teel proovida. Valades tulekindlasse portselananumasse või värvimata plekk-karpi paar cm^3 katsetatavat bensiini, peab bensiin läitmisel süttima kergelt ja põlema punase leegiga ning väga vähese suitsuga.

Tuleb meeles pidada, et bensiin on väga tuleohtlik. Seetõttu peab bensiini alalhoidmisel rangelt täitma ohutuseeskirju.

Vaadis või paagis leiduva bensiini hulga kontrollimisel peab olema väga ettevaatlik, et mitte tekitada tulekahju. Bensiinipaagi kontrollimisel ei või kasutada auto kandelampi (juhul kui lambi vooluallikaks on auto akupatarei). Siin võib kandelambi kere ja bensiinipaagi täitetoru vahel tekkida elektrisäde ning esile kutsuda paagis leiduva bensiiniauru ja õhu segu plahvatuse. Tuleb alati meeles pidada, et tuleoht on suurem pooltühjade ja tühjendatud paakide korral.

Põlevat bensiini tuleb kustutada eriliste tulekustutitega, mis on soovitav alati käepärast hoida. Spetsiaalse tulekustuti puudumisel aga tuleb tuli summutada liivaga või riietega katmise teel. Mingil juhul ei tohi põlevat bensiini kustutada veega, sest vesi viib bensiini laiali ja soodustab tule levimist.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

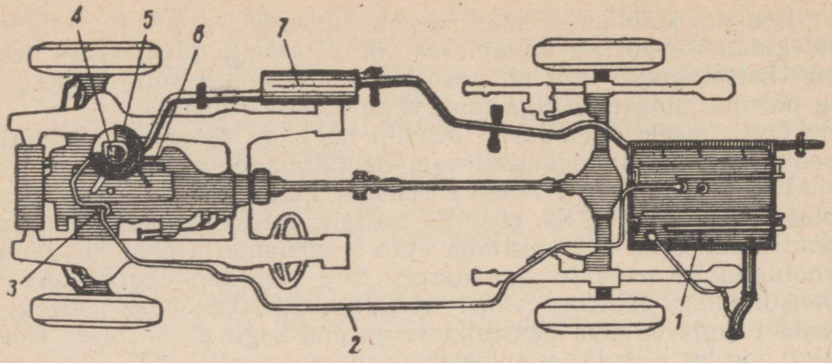
1. Kuidas toodetakse bensiini?
2. Millised eriomadused on krakkbensiinil?
3. Milline erikaal ja kui suur küttevääртus on bensiinil?
4. Mida nimetatakse detonatsiooniks?
5. Kui suur on tavalise autobensiini oktaanarv?
6. Mida lisatakse bensiinile detonatsioonikindluse suurendamiseks?
7. Mis tuleb silmas pidada etüleeritud bensiini kasutamisel?
8. Milline värvus on etüleeritud bensiinil?
9. Kuidas saab kindlaks teha, kas bensiin on kõlblik mootoris kasutamiseks?
10. Kuidas kustutada autol puhkenud tuld?

8. AUTOMOOTORI TOITESEADMED

Automootori toiteseadme ülesandeks on kütuse hoidmine, ette-andmine, sobiva küttesegu valmistamine ja silindritesse juhtimine ning töötanud gaaside juhtimine silindritest välisõhku.

Mootori toiteseade (joon. 78) koosneb kütusepaagist, torustikust, kütusepumbast, karburaatorist koos õhufiltriga ning gaasi sisselaske- ja väljalasketorustikust koos summutiga.

Kütusepaak. Kütusepaagi ülesandeks on mahutada automootorile vajalikku kütust — bensiini. Sõiduautodel on kütusepaak terasplekist, mahutavusega 30 kuni 90 liitrit. Paagi maht on kooskõlastatud mootori kütusetarvitusega. Kütuse hulk on tavaliselt ette nähtud umbes 350—400 km läbisõiduks. Kütusepaak asub tavaliselt kas auto tagaosas, kinnitatuna raamile («Moskvitš», «Pobeda», «Volga» jt.), või mootorist kõrgemal, ulatudes osaliselt auto juhiruumi armatuurlaua taha mootorikatte alla.

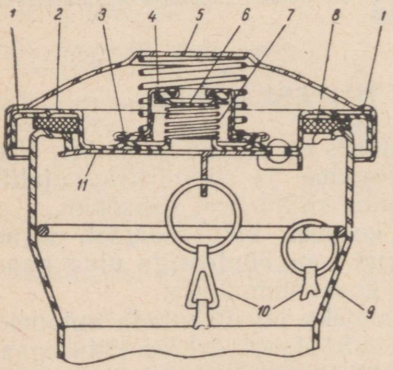


Joon. 78. Mootori toiteseadme peaosad («Volga»).

1 — paak, *2* — kütusetoru, *3* — kütusepump, *4* — karburaator, *5* — õhupuhasti, *6* — sisselasketorustik, *7* — väljalasketorustik (summuti).

Kütusepaagi sees on vaheseinad, mis väldivad auto liikumisel kütuse loksumist ja tugevate tõugete tekkimist paagis. Paagi peal on täitetoru, milles asub metallsõel. Täiteava suletakse metallkorgiga. Kütusepaagi korgis on õhuventiilid või väike õhuava, mille kaudu pääseb välisõhk kütusepaaki. Õhuava ummistus takistab bensiini juurdevoolu mootorisse.

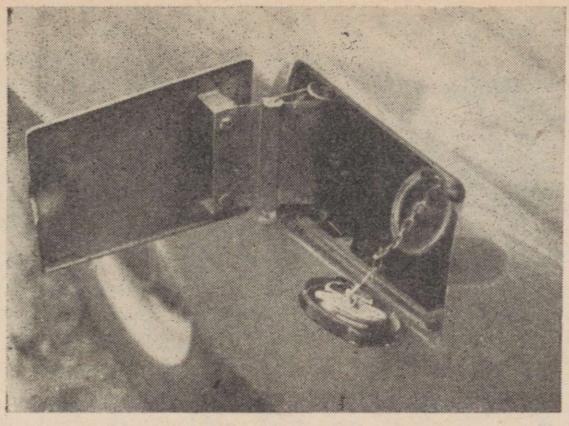
Praegusel ajal kasutatakse autodel hermeetiliselt suletavaid kütusepaake, millest bensiin ei saa kergesti välja aurata. Sellise kütusepaagi täiteava korgis on kaks klappi (joon. 79). Õhuklapi kaudu pääseb õhk kütusepaaki, kui paagis tekib alarõhk, s. o. bensiini väljavoolamisel. Kui aga toimub bensiini auramine, näiteks auto seismisel kuuma ilmaga päikese käes, ei lase täiteava korgis olev väljalaskeklapp bensiini aurusid paagist välja. Hermeetiliselt suletud kütusepaak võimaldab seega kütust kokku hoida. Hermeetilisus on ainult siis võimalik, kui täiteava korgi peatihend on korras. Vastasel korral ei täida klapid oma ülesannet.



Joon. 79. Kütusepaagi kork.

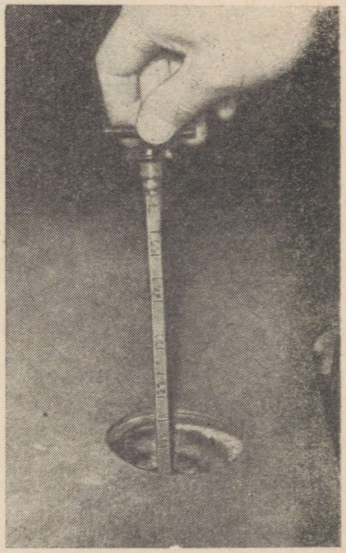
1 — õhuava, *2* — korgi kere, *3* — klapipesa, *4* — väljalaskeklapi vedru, *5* — korgi väliskate, *6* — sisselaskeklapp, *7* — sisselaskeklapi vedru, *8* — korgi peatihend, *9* — kütuse sissevalamise toru, *10* — korgi kett, *11* — vedruplaat.

Täiteava kork (joon. 80) on kinnitatud täitetoru külge ketiga, et vältida korgi kadumaminekut. Paagi täitetoru on asetatud auto poritiiva alla.



Joon. 80. Kütusepaagi täiteava luukkate.

Elektrilised kütusenäitajad võivad eksida mõne liitri piires. Paagis oleva kütusehulga täpsemaks kontrollimiseks kasutatakse mõõtejoonlauda. «Volga» ja «Pobeda» mõõtejoonlaua käepide ulatub auto pagasiruumi. Kontrollimiseks peab mõõtejoonlaua välja võtma ja lapiga kuivatama. Paaki tagasiasetamisel ja uuesti väljavõtmisel võib jaotustelt lugeda bensiini hulka paagis (joon. 81). Kütusepaagi all on väike metallkorgiga suletud ava bensiini väljalaskmiseks kas paagi korrastamise või puhastamise puhul.

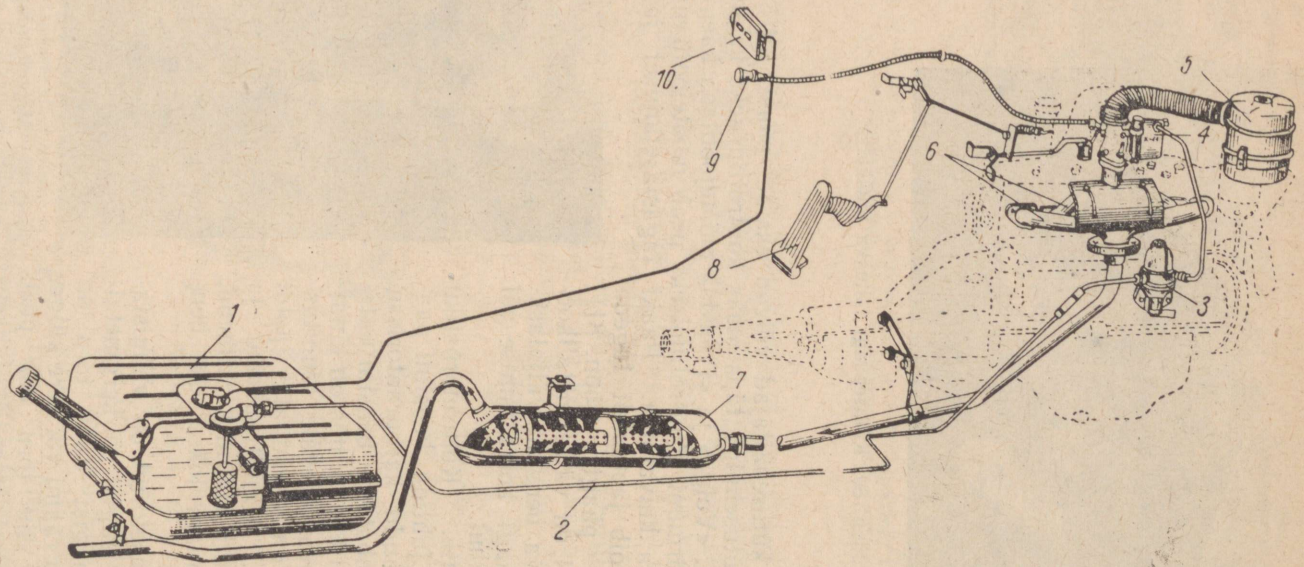


Joon. 81. Mõõtejoonlaud bensiinihulga mõõtmiseks «Volgal».

Kütusetorustik. Kütusetorustiku ülesandeks on juhtida bensiini paagist pumba kaudu karburaatorisse.

Paagist pumbatakse bensiin toiteseadmeisse toru kaudu, mis on kinnitatud paagi peal olevale kinnitusäärikule. See on eemaldatav poldi lahtikeeramisel. Kinnitusääriku ja paagi vahele on asetatud korktihend, mis takistab paagi loksumisel bensiini väljumist.

Autode kütusetorud on valmistatud vasest, messingist või kergmetallist. Kütusepaagist tulev toru on kinnitatud auto raami või kere külge. Kütusepumpa viiv toru osa peab olema painutatud spiraalikujuliseks



Joon. 82. «Moskvitši» mootori toiteseade.

1 — bensiinipaak, *2* — torustik, *3* — bensiinipump, *4* — karburaator, *5* — õhupuhasti, *6* — sisse- ja väljalasketorustik, *7* — summuti, *8* — gaasipedaal, *9* — õhuklapi lüliti, *10* — kütusehulga näitaja.

või valmistatud painduvast materjalist, mis hoiab ära toru katkemise mootori vibreerimise tagajärjel.

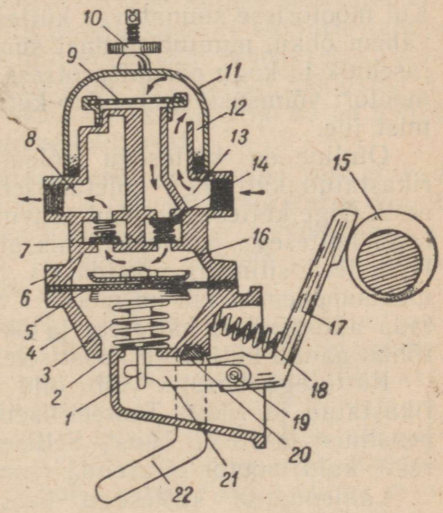
Kütusepump. Kui kütusepaak asub karburaatorist madalamal, varustatakse automootorid kütusepumbaga. Sõiduautodel on kütusepaak tavaliselt raami tagaosal, kust bensiin juhitakse toru kaudu mootori küljele kinnitatud kütusepumpa.

Kütusepumba ülesandeks on pumbata bensiini paagist karburaatorisse. Konstruktsioonilt on kütusepumbad enamasti membraan- ehk diafragmapumbad. Kütusepump rakendatakse tööle tavaliselt mootori jaotusvõllilt ekstsentriku kaudu.

Diafragmapump koosneb pumba kerest, alusest ja kaanest (joon. 83). Pumba kaas on sellel oleva mutri lahtikeeramisel eemaldatav ja moodustab osa setteruumist. Kütusepumba kere ja aluse vahele on asetatud erilisest, bensiinis mittelahustuva ainega immutatud riidest diafragma, mis on keskelt ühendatud diafragmavardaga ja äärelt kinnitatud poltide abil pumba kere ja aluse vahele. Samad poldid ühendavad ka pumba alust kerega.

Diafragmavarda alumine ots on ühendatud hoovaga, mis on liikuv ja tugineb teljele. Samale teljele tugineb vabalt ka pumba käitushoob. Pump alustab tööd jaotusvõlli pöörlemisel, kui ekstsentrik surub pumba käitushoovale. Käitushoob oma lühema õla kaudu annab tõukejõu edasi hoovale, mis tõmbab varda kaudu diafragma alla, ületades selle vedru pinguse. Diafragma peal tekib samal ajal alarõhk, mistõttu bensiin imetakse paagist toru kaudu kütusepumpa. Bensiin läbib sissevooluava ja suundub setteruumi, kust läbi metallsõela ja kanali pääseb fiibrist sissevoolu klapi kaudu pumbaruumi. Kui jaotusvõllil olev ekstsentrik on möödunud pumba käitushoovast, surub vedru diafragma uuesti üles. Pumbaruumis diafragma surve all olev bensiin ei pääse enam tagasi, sest fiibrist klapike on sulgenud sissevooluava. Bensiin voolab nüüd pumba väljavooluklapi ja bensiini väljavooluava kaudu karburaatorisse.

Juhul kui automootor töötab, aga bensiinitarvitus on väike



Joon. 83. Kütusepump.

1 — diafragma varras, *2* — õhuava, *3* — diafragma vedru, *4* — pumba alus, *5* — diafragma, *6* — pumba kere, *7* — väljavooluklapp, *8* — väljavooluava, *9* — metallsõel, *10* — setteruumi kinnituskruvi, *11* — kaas, *12* — setteruum, *13* — sissevooluava, *14* — sissevooluklapp, *15* — ekstsentrik, *16* — pumbaruum, *17* — pumba käitushoob, *18* — käitushoova vedru, *19* — telg, *20* — käsihoova telg, *21* — hoob, *22* — käsihoob.

(näiteks allamäge sõites, kui veorattad veavad mootorit), lakkab ka bensiini pumpamine karburaatorisse, kuna bensiini vasturõhu tõttu pumbaruumis ei suuda vedru diafragmat üles tõugata. Viimane jääb allasurutud asendisse, kuni karburaatoris bensiini vähenemisel tekib võimalus kütuse juurdevoolamiseks. Kütusehoob, tuginedes pidevalt vedru abil ekstsentrikule, liigub sel ajal vabalt, ilma et annaks liikumist edasi diafragmavardale.

Seega reageerib pump automaatselt ja varustab karburaatorit alati vajalikul hulgal bensiiniga.

Karburatsioon. Kütteainetes peituvat keemilist energiat on võimalik muuta soojusenergiaks kütuse põletamise teel. Automootori silindrites muudetakse kütuse põlemisel tekkiv soojusenergia mehaaniliseks tööks. Kütuse põlemine on aga võimalik hapniku juuresolekul. Viimast leidub õhus, mis koosneb umbes 23% hapnikust ja 77% lämmastikust. Täielikuks põlemiseks vajalik õhuhulk oleneb kütuse liigist. Näiteks 1 kg bensiini täielikuks põlemiseks on teoreetiliselt vaja 15 kg õhku; 1 kg alkoholi põlemiseks aga 8,9 kg õhku jne. Enne õhuga segamist peab kütus olema pihustatud ja aurustatud. Pihustatud ja aurustatud ning õhuga segatud kütust on võimalik süüdata elektrisädeme abil. Kütuse ja õhu segamist põlemiseks vajalikus vahekorras nimetatakse karburatsiooniks. Kui mootorisse suunatavas küttesegus on normaalsest rohkem või vähem õhku, muutub ühtlasi suurel määral kütusest saadav soojusehulk ja kogu põlemisprotsess. Viimane aga omakorda muudab mootori võimsust, suurendab kütuse ülekulu, mootori ülekuumenemist jne.

Oluline on küttesegu põlemiskiirus, mille saavutame veidi rikastatud küttesegu põletamisel. Sel juhul põleb küttesegu kiiresti. Õige küttesegu puhul saavutame suurima ökonoomsuse. Aeglasel küttesegu põlemisel, mis oleneb õhu ja kütuse vahekorrast, levib leek silindris pikaldaselt. See põhjustab nii silindri seinte ülekuumenemist kui ka mootori võimsuse vähenemist. Et kindlustada automootori häireteta ja ökonoomset töötamist, tuleb erilist rõhku panna küttesegu koostisele.

Küttesegu koostis võib olla normaalne, lahjendatud, lahja, rikastatud ja rikas. Teoreetiliselt koosneb normaalne segu 1 kg bensiinist ja 15 kg õhust. Sellisel juhul põleb küttesegu küll kiiresti, kuid mootor ei arenda maksimaalset võimsust.

Lahjendatud küttesegu koostises on 1 kg bensiini kohta 15,75—16,5 kg õhku. Sellise segu puhul piisab õhust kogu kütuse põlemiseks ja kütuse kulu on minimaalne. Lahjendatud küttesegu võimaldab saavutada automootorite suurimat ökonoomsust.

Lahja küttesegu koostises on 1 kg bensiini kohta 16,6 kg ja enam õhku. Sellise koostise puhul põleb küttesegu väga aeglaselt, millest on tingitud ka mootori liigne kuumenemine. Ülekuumenemisega aga käib kaasas mootori võimsuse langus. Lahja küttesegu tunnuseks on nn. «aevastamine», mis tekib karburaatoris,

s. o. seadises, mis valmistab küttesegu. «Aevastamine» on tingitud leegi aeglasest levimisest silindris. Küttesegu põleb edasi ka pärast töötakti, väljalasketakti ajal. Kohe järgneva sisselasketakti ajal seguneb värske kütus põlevate gaasidega ja süttib põlema. Selle tagajärjel tekib nn. tagasilöök — leegi levimine sisselasketorustikust karburaatorisse.

Lahja küttesegu on automootoris kahjulik, millest peab hoiduma.

Seda viga võib põhjustada bensiini vähesus paagis, torustiku osaline ummistumine, rikkis kütusepump, rikkis karburaator, lisaõhu juurdepääs sisselasketorustikku jne. Edasisel küttesegu lahjendamisel nn. «ülilahjaks seguks» mootor ei tööta.

Rikastatud küttesegu korral on leegi levimiskiirus põlemiskambris kõige suurem, millest on tingitud ka mootori suurim võimsus sellise segu puhul. Rikastatud küttesegu võimaldab seega autol arendada maksimaalset kiirust ja võimsust.

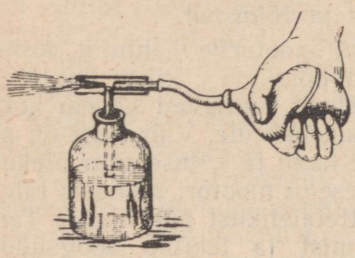
Rikas küttesegu aga seevastu on mootorile kahjulik, millest peab samuti kui lahjast küttesegust hoiduma. Rikas küttesegu põleb silindris aeglaselt. Silindri seinad puutuvad kauem kokku põlevate gaasidega ning mootor kuumeneb üle. Viimasest on aga tingitud omakorda mootori võimsuse kadu ja kütuse suur ülekulu. Peale ülalmainitu tekitab rikas küttesegu mootori silindris tahma ja nõge, mis on tingitud kütuse mittetäielikust põlemisest. Tahm takistab klappide korralikku sulgumist ja tekitab hõõgsüüdet. Samuti lakkavad töötamast süüteküünlad, kuna tahm katab nende elektroodid ja takistab elektrisädeme tekkimist.

Rikas küttesegu tekitab väljalasketorus plahvatusi, mis võivad lõhestada väljalasketorustiku. Rikast küttesegu kasutatakse ainult külma mootori käivitamisel, kuna külmas mootoris sadestub rohkesti kütust sisselasketorustikku ja silindri seintele ning kütuse aurustumine ja õhuga segunemine on puudulik.

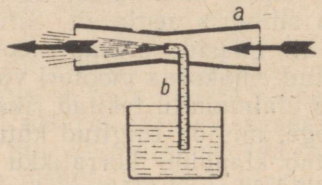
Esineb olukordi, mil külm mootor ei käivitu, kuna käivitamiseks vajalikku rikast küttesegu on silindrisse suunatud liiga palju. Sel juhul peab mootori käivitamise paarikümneks minutiks katkestama või süüteküünlad välja keerama ja bensiinist kuivatama. Kulunud mootoritel võib rikka segu kasutamisel kütus pääseda silindri ja kolvi vahelt karterisse. Seetõttu kompressioon väheneb, sest õli on tihendajaks silindri ja kolvi vahel. Sellist külma mootorit on juba väga raske käivitada.

Peamiselt kasutatakse kas normaalset või lahjendatud küttesegu. Viimane annab suurima ökonoomsuse. Suurima jõu ja kiiruse saavutamiseks (kui ökonoomsus ei ole oluline), tuleb küttesegu rikastada. Et automootoril tuleb töötada väga erinevatel töörežiimidel, peab ta olema varustatud seadmega, mis vastavalt mootori vajadustele valmistab alati õiget küttesegu. Selline seade on autol karburaator.

Elementaarkarburaator. Elementaarkarburaatori töötamise põhimõte on rajatud õhu voolus tekkivale rõhu langusele. Seda nähtust selgitab lihtne katse. Kui puhuda kahe teineteise vastu asetatud paberilehe vahele, ei eemaldu paberilehed, vaid tõmbuvad teineteise ligi. Kiire õhuvool paberilehtede vahel tekitab rõhu languse ja väljaspool lehti valitsev atmosfääriline rõhk surub paberilehed kokku. Joonisel 84 on toodud tavaline pihusti. Kui suunata õhuvool torusse *a* (joon. 85), tekib selles alarõhk, kuna kiire õhu läbivool torust tekitab rõhu languse. Torusse *a* ulatuva peene toru *b* ots asub anumas olevas vedelikus. Torus *a* valitseb alarõhk, aga anumas olev vedelik on välisõhu rõhu all. Rõhkude vahe tõttu voolab vedelik torust *b* torusse *a*. Toru *b* nimetatakse pihustiks. Toru *a* aga seguruumiks ja selle kitsamat osa, kuhu ulatub toru *b*, nimetatakse segukoonuseks.



Joon. 84. Tavaline pihusti.

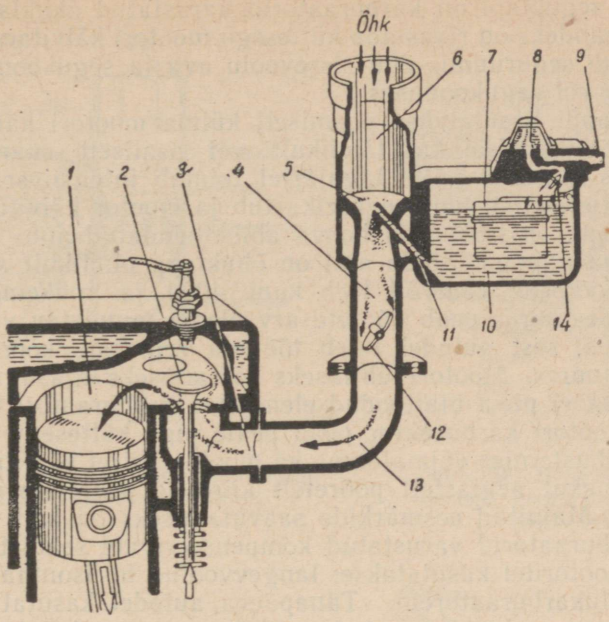


Joon. 85. Pihusti töötamise põhimõte.

Elementaarkarburaator (joon. 86) koosneb samuti kui kõik auto karburaatorid kahest peamisest osast — ujukiruumist ja seguruumist. Ujukiruum on toru kaudu ühendatud kütusepaagiga. Ujukiruumis on kerge, hermeetiliselt suletud õhukesest plekist karp — ujuk.

Ujuk on hoova abil kinnitatud ujukiruumi seina külge selliselt, et ta saab liikuda üles ja alla. Ujuki hoovale tugineb ujukinõel. Kütus juhitakse pumba abil või isevoolu teel karburaatori ujukiruumi. Vastavalt kütuse tasemele ujukiruumis tõuseb ujuk ülespoole. Kui kütus on saavutanud soovitud kõrguse ujukiruumis, suleb ujukinõel kütuse sissevooluava. Kütuse hulga vähenemisel ujukiruumis langeb ujuk koos nõelaga allapoole, mistõttu kütus saab voolata jällegi ujukiruumi. Selline seade võimaldab alaliselt hoida kütuse taset ujukiruumis ühel ja samal kõrgusel.

Ujukiruum on ühendatud peene toru kaudu seguruumiga. Seguruumi moodustab ahendatud keskosaga toru. Ahendatud osa nimetatakse segukoonuseks ja toru, mis ulatub segukoonusesse, pihustiks.



Joon. 86. Elementaarne langevvoolu karburaator.

1 — silinder, *2* — sisselaskeklapp, *3* — sisselasketoru, *4* — küttesegu, *5* — segukoonus, *6* — õhutoru, *7* — ujuk, *8* — kütuse setteruum, *9* — kütuse sissevooluava, *10* — kütus, *11* — pihusti, *12* — seguklapp, *13* — toru, *14* — ujukinõel.

Pihustis või kütuse juurdevoolukanalis on kalibreeritud ava — düüs, mis laseb kütust voolata pihustisse kindlas koguses. Kütuse tase on pihusti suudmest 1—2 mm madalamal.

Karburaatori seguruum on ühelt poolt ühendatud mootori sisselasketoruga ja teiselt poolt välisõhuga. Mootori töölerakendamiseks peab väntvõlli pöörama (käiviti või käivitusvända abil). Sisselasketaktide ajal liigub kolb ülalt alla, tekitades silindris alarõhu. Alarõhk kandub sisselasketorustiku kaudu karburaatori seguruumi, tekitades selles kiire õhuvoolu. Pihusti suudmest väljub kütus rõhkude vahe tõttu, sest ujukiruumis, kust kütus pihustisse voolab, on atmosfääriline rõhk, seguruumis aga alarõhk. Kütus pihustub seguruumist läbivoolava õhu toimel ning valmis küttesegu suundub mootorisse seguklapi kaudu. Seguklapp on hoovastiku kaudu ühendatud juhiruumis asuva gaasipedaaliga. Kui vajutada gaasipedaalile, avaneb seguklapp ja võimaldab suuremal määral küttesegu läbivoolu. Sellega suureneb mootori väntvõlli pöörete arv ning samuti auto sõidukiirus. Seega saab seguklapi abil mootori töötamist reguleerida kiiretele või aeglastele pööretele.

Peale seguklapi on karburaatorid varustatud õhuklapiga. Viimase ülesandeks on rikastada küttesegu mootori käivitamisel. Õhuklapp asub seguruumis õhu sissevoolu ava ja segukoonuse vahelises osas või segukoonuses.

Õhuklappi kasutatakse peamiselt külma mootori käivitamisel. Õhuklapi sulgemisel kas täielikult või osaliselt suureneb karburaatoris alarõhk, mille tagajärjel toimub intensiivsem kütuse väljavool pihustist, küttesegu rikastub ja mootor käivitub.

Õhuklapp on trossi või hoova abil ühendatud auto armatuurlaual oleva nupuga. Sõidu ajal on õhuklapp täielikult avatud.

Automootorite väntvõll teeb kuni 4000 ja rohkemgi pööret minutis. Seejuures peab pöörete arv olema muudetav väga suurtes piirides, sest autodel tuleb töötada erinevate koormuste ja teeolude juures. Mootori ühtlaseks töötamiseks igasugustes töötingimustes ei piisa ülaltoodud elementaarkarburaatori toimest.

Automootori karburaator peab peale õige küttesegu valmistamise ja pihustamise võimaldama ka mootori kiiret käivitamist, kiiret üleminekut aeglastelt pööretelt kiiretele pööretele ning ökonoomsust. Mainitud eesmärkide saavutamiseks on kõik automootorite karburaatorid varustatud kompenseerivate seadistega.

Automootoritel kasutatakse: langevvoolu-, horisontaalvoolu- ja tõusevvoolukarburaatoreid. Tänapäeva autodel kasutatakse peamiselt langevvoolu süsteemi, kus küttesegu suundub karburaatorist sisselasketorusse vertikaalselt — ülalt alla. See võimaldab karburaatoreid asetada sisselasketorustiku peale ja neile on kerge juurde pääseda. Samuti on ülalt mootori katte alt karburaatorisse voolav õhk puhtam.

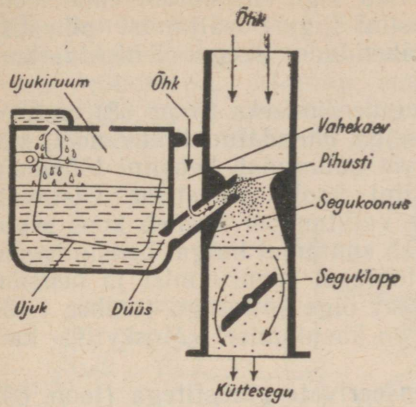
Horisontaalvoolukarburaatoreil pääseb õhk karburaatorisse küljelt ning küttesegu suundub sisselasketorusse horisontaalselt. Karburaator on sel juhul kinnitatud sisselasketoru küljele.

Tõusevvoolukarburaatorite juures voolab õhk karburaatorisse alt ja kütuse emulsioon suundub sisselasketorusse alt üles. Karburaator on kinnitatud sisselasketoru alla kahe või kolme poldiga.

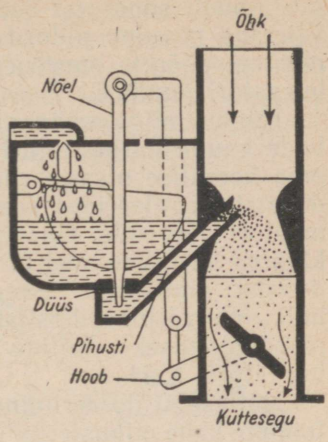
Küttesegu doseerimisviise. Küttesegu vajalikus vahekorras moodustamise ehk doseerimise viisid on järgmised:

1) küttesegu doseerimine pneumaatiliselt (joon. 87);
2) küttesegu doseerimine mehaaniliselt (joon. 88);
3) küttesegu doseerimine kompenseerivate pihustitega (joon. 89);
4) küttesegu doseerimine kombineeritud süsteemidega.

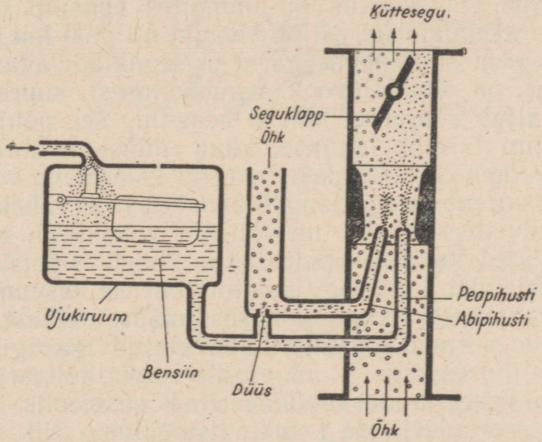
Küttesegu doseerimine pneumaatiliselt (joon. 87) parandab elementaarkarburaatori tööd. Elementaarkarburaator annab mootori pöörete arvu suurenemisel liiga rikast küttesegu, mis ei ole sobiv automootori korralikuks töötamiseks. Küttesegu liigset rikastumist väldib pneumaatiline doseerimisseade. Selleks on ujukiruumi ja seguruumi vahel välisõhuga ühendatud vahekaev. Kui mootor ei tööta, on vahekaev täidetud bensiiniga. Mootori



Joon. 87. Pneumaatilise pidurdusega karburaatori peadoseeriv seade.



Joon. 88. Mehaanilise pidurdusega karburaatori peadoseeriv seade.



Joon. 89. Kahe kompenseeriva pihustiga karburaatori peadoseeriv seade.

töölerakendamisel väljub bensiin pihusti suudmest. Pihustisse suundub bensiin nii ujukiruumist düüsi kaudu kui ka vahekaevust. Mootori pöörete suurenemisel bensiini vool pihustist suureneb, mistõttu bensiini tase vahekaevus langeb, kuna düüs ei lase küllaldasel määral bensiini vahekaevu. Mootori pöörete edasisel suurendamisel langeb bensiini tase vahekaevus niivõrd madalale, et ka välisõhk suundub vahekaevu kaudu pihustisse ning nüüd väl-

jub pihusti suudmest bensiini ja õhu segu ehk kütuse emulsioon. Viimane moodus pidurdabki bensiini liigset väljumist pihustist mootori pöörete suurenemisel, vähendades seega elementaarkarburaatori puudusi.

Kütuse hulga mehaaniliseks reguleerimiseks (joon. 88) on hoobade kaudu karburaatori seguklapiga ühendatud liikuv nõel, mis oma koonilise otsaga vähendab või suurendab bensiini läbivoolu düüsist, reguleerides seega bensiini voolu pihustisse vastavalt mootori pööretele. Gaasipedaalile vajutamisel avaneb koos seguklapiga ka liikuv nõel ja võimaldab suuremal hulgal bensiinivoolu düüsist pihustisse. Seega õhu läbivool seguruumist ja bensiini hulk, mis väljub pihustist, on vastav õige küttesegu (umbes 1:15) moodustamiseks. Selline moodus on kasutamisel «Moskvitši» karburaatoril K-24.

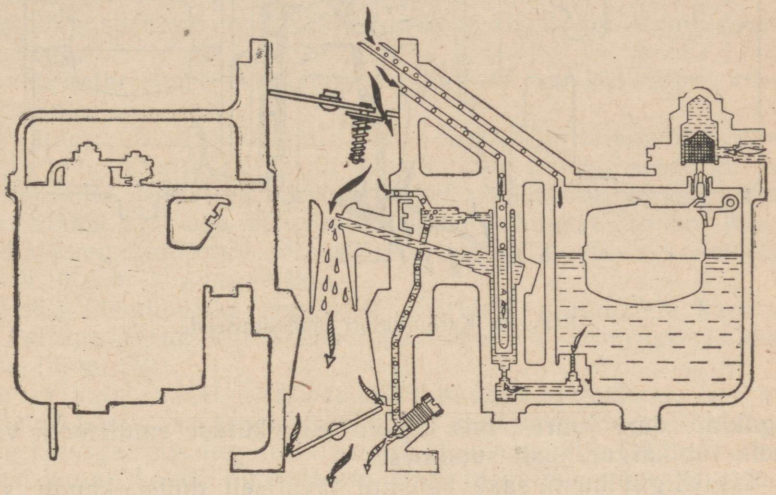
Küttesegu doseerimine kompenseerivate pihustitega (joon. 89) toimub kahe pihusti ja vahekaevu koostööna. Segukoonuses on peapihusti kõrvale asetatud abipihusti ehk kompenseeriv pihusti. Abipihusti on ühendatud karburaatori vahekaevuga ehk kompensatsioonikaevuga. Vahekaev on ülalt ühendatud välisõhuga ja allosas kompenseeriva düüsi kaudu ujukiruumiga. Kui mootor seisab, on ujukiruumis, vahekaevus ja pihustites bensiini tase võrdne. Mootori töölerakendamisel väljub bensiin nii pea- kui ka abipihustist. Pöörete arvu suurenemisega, s. o. seguklapi avamisega suuremal määral, on õhu läbivool segukoonusest suurem, mistõttu pihustitest väljub suuremal hulgal bensiini. See põhjustab vahekaevus bensiini taseme languse, kuna düüsi kalibreeritud ava kaudu ei jõua bensiin küllaldasel määral vahekaevu voolata. Mootori pöörete suurenemisega langeb bensiini tase vahekaevus sedavõrd, et abipihustisse voolab nii välisõhk vahekaevu suudmest kui ka bensiin düüsi kaudu, moodustades kütuse emulsiooni. Seega abipihusti lahjendab küttesegu mootori kiiruse kasvamisel. Kuna samal ajal peapihusti annab suuremal määral kütust segukoonusesse, on kahe pihusti koostööga saavutatud igasuguste mootori pöörete arvu juures õige — mootorile sobiv küttesegu koosseis.

Küttesegu doseerimine kombineeritud süsteemis toimub eelnimetatud doseerimisviiside kombinatsioonina. Nii võib kütuse emulsiooni moodustamine toimuda pneumaatiliselt ja düüsi läbivoolu ava muutmine mehaaniliselt. Sellega saavutatakse õige segu moodustamine kõigil mootori koormustel. Sõiduautol «Volga» on peadoseeriva süsteemi töö läbi viidud hõrenduse reguleerimisega segukoonuses ja kahe pihusti (pea- ja abipihusti) koostööga. Hõrendust reguleerivad segukoonuses vetruvad teraslehed.

Karburaatori lisaseadised. Et karburaatorid moodustaksid õige, s. t. mootori igasugustel pööretel vajaliku küttesegu, on nad varustatud mitmesuguste lisaseadistega.

Peamised lisaseadised on käivitusseade, tühikäiguseade, kiirenduspump ja ökonomaiser.

Käivitusseadmeks on karburaatoritel peamiselt õhuklapp. Käivitamisel on mootori pöörded aeglased. Seetõttu ei ole seguruumis tekkiv alarõhk suuteline tekitama küllaldast bensiini väljavoolu pihusteist. Alarõhu suurendamiseks suletakse õhuklapp. Selle tagajärjel suureneb alarõhk seguruumis, mis põhjustab kütuse suuremat väljumist kõigist pihusteist (joon. 90).



Joon. 90. Karburaatori käivitusseade.

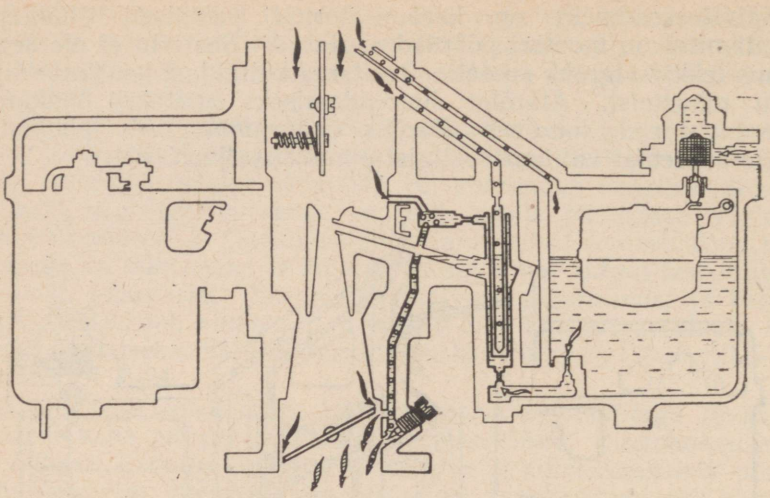
Vajalik õhuhulk aga suundub seguruumi õhuklapis oleva automaatklapi kaudu.

Mootori töötamisel peab õhuklapp alati lahti olema, olenemata ilmastikust. Osaliselt suletud õhuklapp põhjustab mootori korrapäratut töötamist, mis on tingitud liiga rikkast küttesegust. Põlemata kütus sadestub põlemiskambri seintele, tekitades seal tahma ja nõge. Selle tagajärjel lakkavad süüteküünlad töötamast.

Mõnedel karburaatoritel kasutatakse mootori käivitamiseks vajaliku rikastatud segu saamiseks segurikastusnõela, mis avatakse koos õhuklapi sulgemisega automaatselt hoovastiku abil. Sel juhul pääseb abipihustisse lisakütust, mis segu rikastab.

Tühikäiguseade rakendatakse tööle mootori tühikäigul.

Tühikäigul on seguklapp peaaegu täielikult suletud. Sellisel juhul ei teki küllaldaselt alarõhku bensiini imemiseks pihusteist ja mootor ei tööta. Tühikäigul, s. o. aeglastel pööretel töötamiseks on karburaatoreil tühikäigupihusti, mis on suunatud seguklapi juurde (joon. 91). Tühikäigupihusti töötab tavaliselt ajal, kui seguklapp on peaaegu suletud. Nüüd tekib suurendatud alarõhk



Joon. 91. Karburaatori tühikäiguseade.

seguklapi ääre juures, mis kutsub esile kütuse emulsiooni välja voolu tühikäigupihusti suudmest.

Tühikäigupihusti saab bensiini tavaliselt düüsi kaudu vahekaevust sinna kanduva alarõhu mõjul.

Tühikäigupihustil on kaks suuet. Alumisse tühikäigupihusti suudmesse ulatub nõelkruvi, nn. tühikäigu reguleerimise kruvi. Kui seguklapp on peaaegu kinni, väljub alumisest pihusti suudmest kütuse emulsioon, kuna ülemisse suudmesse voolab seguruumist õhk. See on tingitud sellest, et seguklapi äär ulatub kahe suudme vahele. Kuna ülemisse suudmesse tungib seguruumist välisõhk, alumine asub aga sisselasketorustikus valitseva alarõhu piirkonnas, siis voolab õhk tühikäigupihusti ülemise suudme kaudu alumisse suudmesse. Alumises suudmes seguneb kütuse emulsioon veelkordselt õhuga.

Kui üleminekul mootori aeglastelt pööretelt keskmistele, seguklapp üha rohkem avada, kandub alarõhk ka segukoonusesse ning kütus hakkab väljuma peadoseerivast seadmest. Alarõhu kandumisel segukoonusesse ei toimu aga kohe kütuse väljumine peadoseerivast seadmest. Üleminekul tühikäigult keskmistele pööretele aitab kaasa ka tühikäigupihusti ülemine suue, kuna seguklapi avamisel muutub alarõhk võrdseks mõlemas tühikäigupihusti suudmes ja neist väljub kütuse emulsioon. Edasi aga, kui mootor juba töötab keskmistel pööretel, lakkab tühikäiguseade töötamast ja küttesegu moodustatakse nüüd ainult segukoonuses peadoseeriva seadme abil.

Tühikäigu reguleerimise kruvi abil on võimalik kütuse emulsiooni hulka muuta. Karburaatoritel on võimalik tühikäigupihustist väljuvat valmis segu hulka kas suurendada või vähendada («Moskvitš», «Volga», «Pobeda»). Selleks ulatub tühikäigu reguleerimise kruvi tühikäigupihusti alumisse suudmesse. Kruvi, mille väljapõrumist väldib väike vedru, tühikäigupihusti suudmesse sisse keerates küttesegu hulk väheneb, väljapoole keerates aga suureneb.

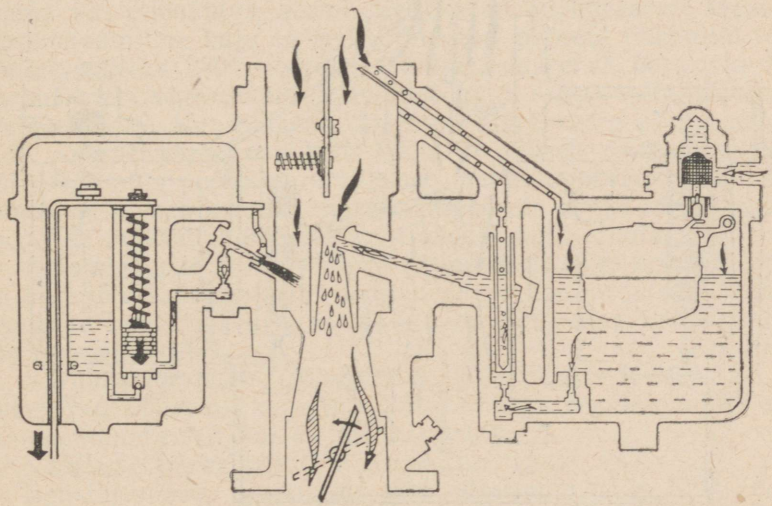
Tühikäiguseadet tuleb reguleerida koos seguklapi asendi reguleerimisega.

Karburaatori kiirenduspumba ülesandeks on küttesegu kiire rikastamine.

Kui autoga kiirelt sõitu alustada ja seguklapp täielikult avada, ei voola pihustitest küllaldaselt bensiini ning mootor ei saa korralikult töötada. Seguklapi kiirel avamisel voolab õhk kiiresti seguruumi. Samal ajal aga bensiini väljavool pihustist hilineb. Seetõttu küttesegu lahjeneb järsult, mis tekitab mootoris vahelejätmisi või mootor koguni seiskub.

Kiireks üleminekuks aeglastelt pööretelt kiirematele kasutatakse karburaatoritel kiirenduspumpa. See asub karburaatori vahekaevus (joon. 92).

Järsul vajutamisel gaasipedaalile avaneb seguklapp. See on ühendatud hoova ja varre abil väikese vahekaevus oleva kiirenduspumba kolviga, mis liigub kiiresti alla ja bensiin surutakse vahekaevust kanali kaudu pihustitesse. Bensiin väljub pihustist joana,



Joon. 92. Karburaatori kiirenduspump.

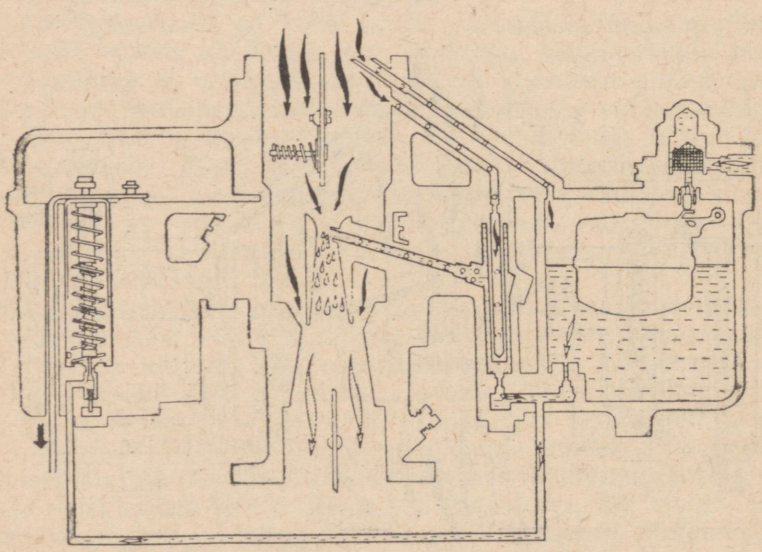
rikastades seega kiirelt küttesegu. Bensiini tagasivool ujukiruumi on kolvi liikumise ajal tõkestatud kuulklapiga. Gaasipedaali aeglasel liigutamisel ei rikasta kiirenduspump küttesegu, kuna bensiin pääseb kolvi ja kaevu seinte ning kuulklapi vahelt tagasi.

Kütuse kokkuhoiuks ning mootori teatud pööretearvu juures õige küttesegu saamiseks kasutatakse karburaatoritel nn. ökonomaiserit, s. o. seadist, mis mootori kiiretel pööretel ja suurtel koormustel rikastab küttesegu. Mootor töötab peamiselt keskmistel koormustel, mille tõttu just keskmistel pööretel on ökonoomsus oluliseks teguriks. Reguleerides vajaduse järgi seguklapi seisu, on võimalik võimsust kohandada igasugustele koormustele.

Ökonomaiser (joon. 93) koosneb tavaliselt düüsist ja vahekaevus olevast klapist. Düüsi kaudu pääseb bensiin pihustisse, mis annab lahjendatud küttesegu mootori keskmistel pööretel. Seguklapiga koos avaneb vahekaevus olev klapp, mis laseb kütust suuremal hulgal ujukiruumist kanali kaudu peapihustisse ja rikastab seega küttesegu.

Ökonomaiserid käitatakse kahel viisil — mehaaniliselt ja pneumaatiliselt.

Mehaanilise käituse korral ökonomaiseri klapp asub tavaliselt kiirenduspumba kaevu põhjas («Moskvitši» karburaator K-25, «Pobeda» karburaator K-22A, «Volga» karburaator K-22I jt.). Suurima kiiruse ja võimsuse saavutamiseks tuleb karburaatori seguklapp täiesti avada. Seejuures surutakse ühtlasi kiirenduspumba



Joon. 93. Karburaatori ökonomaiser.

kolb alumisse piirasendisse ning selle põhi hoiab ökonomaiseri klapi avatud seisus. Kütus voolab nüüd ökonomaiseri klapi kaudu peapihustisse ning segu rikastub.

Sõidukiiruse vähendamisel lastakse gaasipedaal tagasi. Ühtlasi liigub kiirenduspumba kolb üles, vabastades ökonomaiseri klapi. Viimane sulgub vedru mõjul. Nüüd pääseb kütus karburaatori ujukiruumist peapihustisse jällegi ainult läbi düüsi.

Pneumaatilise käitusega ökonomaiseri kolb asetseb vahekaevus. Vedru püüab kolbi hoida alaliselt allasendis, mispuhul kolvi vars hoiab ökonomaiseri klapi lahti, võimaldades seega lisakütuse vóolu peapihustisse.

Ökonomaiseri kolvipealne ruum on kanali kaudu ühendatud mootori pool seguklappi oleva sisselasketoruga, ökonomaiseri kolvialune ruum aga karburaatori õhutoruga. Aeglastel ja keskmistel mootori pööretel sisselasketorus seguklapi serva juures valitsev suur alarõhk kandub ökonomaiseri kolvipealsesse ruumi. Seetõttu liigub ökonomaiseri kolb üles, ökonomaiseri klapp sulgub ning peapihustisse pääseb kütus karburaatori ujukiruumist läbi düüsi.

Autosõidul mäkke, raskel veol või kiirel sõidul väheneb ka alarõhk seguklapi serva juures, sest seguklapp on suurema võimsuse saavutamiseks rohkem avatud. Alarõhk väheneb nüüd ka ökonomaiseri kolvipealses ruumis (rõhud mõlemal pool kolbi peaaegu võrdsustuvad) ja vedru surub kolvi tagasi allasendisse, mis võimaldab küttesegu rikastumist ökonomaiseri klapi kaudu.

Mõned (peamiselt veoautode) karburaatorid on varustatud maksimaalpöörete regulaatoriga, mis ei lase mootori pöördeid tõusta üle ettenähtud normi. Selleks on karburaatori seguklapil aerodünaamiline kuju ja vedru. Mootori pöörete tõusmisel teatud piirini, näiteks 2800 pöördeni minutis, suureneb õhuvoolu kiirus karburaatori seguruumis ja avaldab mõju seguklapile, püüdes viimast sulgeda. Kui õhuvoolu mõju on klapi vedru pingusest tugevam, sulgub klapp osaliselt. Seetõttu pääseb mootorisse vähem küttesegu ning pöörete arv väheneb. Seguklappi lahtihoidva vedru pingusest oleneb mootori maksimaalpöörete arv. Vedru pingust ja seega ka maksimaalpöörete arvu on võimalik muuta.

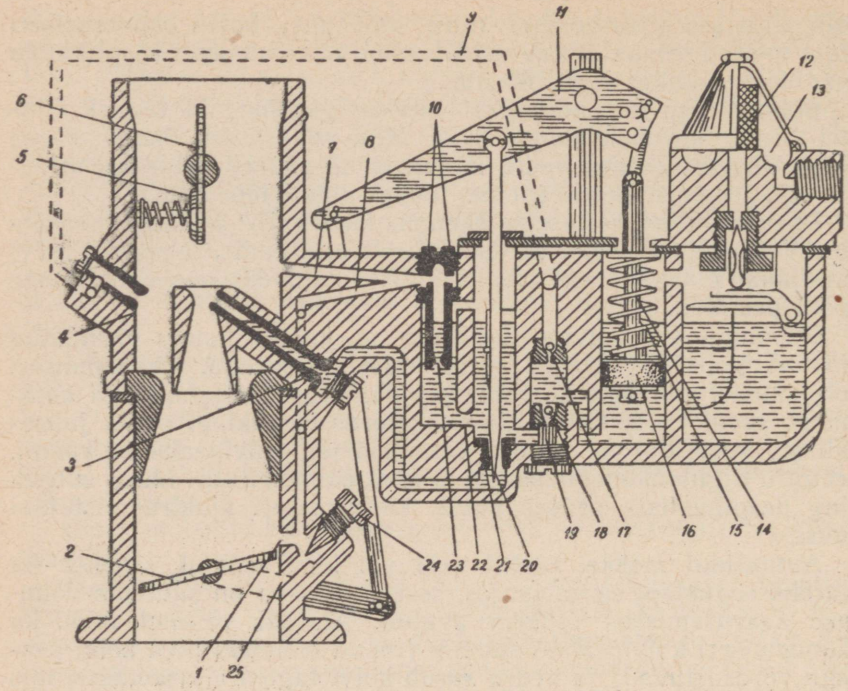
Automootorite karburaatorid on ehituselt väga erinevad ja nad on kooskõlastatud mootori tööga. Nii on karburaatorite kompenseerivate seadiste arv ja asetus kui ka segu- ning ujukiruumi ehitus mitmeti erinev.

Karburaator K-24 («Moskvitš»). Karburaator K-24 on nn. kombineeritud süsteemi, kuna siin kütuse hulga reguleerimine toimub nii pneumaatiliselt kui ka mehaaniliselt.

Vaatleme karburaatori K-24 ehitust (joon. 94).

Bensiin pääseb ujukiruumi läbi setteruumi *13* ja filtri *12*.

Õhk pääseb seguruumi õhuklapi *6* ja selle kinniolekul automaatklapi *5* kaudu.



Joon. 94. Karburaator K-24.

1 ja *25* — tühikäigupihusti suue, *2* — seguklapp, *3* — peapihusti ja peadüüs, *4* — kiirenduspumba düüspihusti, *5* — automaatklapp, *6* — õhuklapp, *7* — õhukanal, *8* — emulsioonikanal, *9* — kiirenduspumba kanal, *10* — tühikäigu emulsioonidüüs, *11* — hoob, *12* — filter, *13* — setteruum, *14* — kiirenduspumba kolvi vars, *15* — kiirenduspumba vedru, *16* — kiirenduspumba kolb, *17* — kiirenduspumba kuulklapp, *18* — kiirenduspumba tagasivooluklapp, *19* — söelfilter, *20* — liikuv nõel, *21* — liikuva nõela düüs, *22* — tühikäigudüüs, *23* — kalibreeritud ava, *24* — nõelkruvi.

Joonisel 94 näeme karburaatori K-24 peapihustit ja peadüüsi *3*, liikuva nõela düüsi *21* ja seguklapiga *2* ühendusse viidud liikuvat nõela *20*.

Mootori aeglastel pööretel töötamiseks ja pneumaatiliselt kütuse hulga reguleerimiseks on karburaatoril tühikäigudüüs *22*, kalibreeritud avaga allosas ja mitme avaga ülaosas tühikäigu emulsioonidüüs *10*, õhukanal *7* ja emulsioonikanal *8*. Tühikäigupihusti suudmeid on kaks — *1* ja *25*. Mootori tühikäigul (aeglastel pööretel) saab vajalikku küttesegu hulka reguleerida karburaatori välisküljele ulatuva nõelkruvi *24* abil.

Mootori aeglastelt pööretelt üleminekuks kiiretele on karburaator varustatud kiirenduspumbaga, mis koosneb kolvist *16*, vedrust *15*, kuulklapist *17*, tagasivooluklapist *18* ja kiirenduspumba düüsist *4*.

Alljärgnevalt vaatleme nimetatud karburaatori tööd mitmesugustel mootori pööretel.

Karburaatori töötamine mootori aeglastel pööretel (tühikäigul). Bensiin suundub ujukiruumist tühikäigudüüsi *22* kaudu vahekaevu ja läbib tühikäigu emulsioonidüüsi *10*, kalibreeritud ava *23* ning väljub emulsioonikanali *8* ava kaudu. Bensiin seguneb õhuga tühikäigu emulsioonikanali *8* suudmes, kuna õhk pääseb siia kanali *7* kaudu seguruumist.

Selliselt suundub kütuse emulsioon kanalist *8* tühikäigupihusti kahe ava *1* ja *25* kaudu karburaatori seguruumi. Nõelkruvi *24* abil on võimalik kütuse emulsiooni hulka muuta.

Karburaatori töötamine mootori keskmisel ja täiel koormusel. Seguklapi kindlas asendis hoides toimub kütuse pneumaatiline pidurdamine kanali *7* kaudu suurenenud õhuvoolu tagajärjel kütuse tasapinna alanemisega tühikäigukaevus, kuna kütuse kiiret juurdevoolu tühikäigukaevu pidurdab kalibreeritud düüs *23*. Seega on tegevuses ka tühikäigupihusti. Kui seguklappi avada, pääseb bensiin ujukiruumist düüsi *21* kaudu peapihustisse suuremal hulgal, sest liikuv nõel *20* on hoobade abil ühendatud seguklapiga *2*. Nõela üles liikudes suureneb düüsi avast läbivoolava kütuse hulk ja vastupidi.

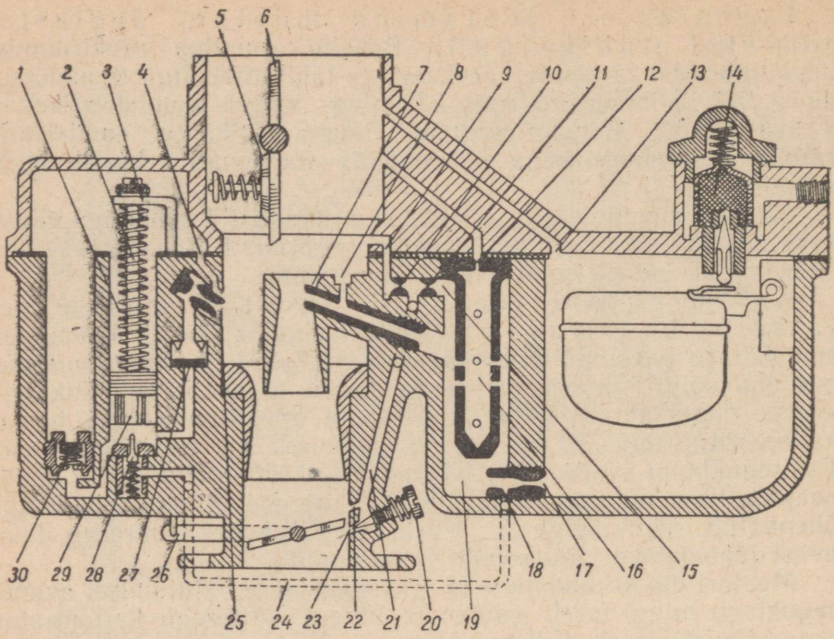
Mootori töö kiirendamiseks gaasipedaalile vajutamisel avaneb seguklapp ning laseb suuremal hulgal küttesegu karburaatori seguruumist sisselasketorustikku.

Seguklapi kiire avamine annab tõuke edasi hoovale *11*, millega on sidestatud kiirenduspumba kolvi vars *14*. Viimane mõjub omakorda pumba kolvile *16*, mis surutakse vedru *15* abil alla. Kütus väljub kuulklapi *17* ja kanali *9* ning düüsi *4* kaudu. Kiirenduspumba kaevu voolab kütus läbi sõelfiltri *19* ja sisselaskeklapi *18* kaudu. Viimane suleb kütuse tagasivoolu ujukiruumi. Kiirenduspumba kolvi *16* tagasiliikumine algseisu toimub seguklapi vedru jõul hoova *11* abil, mis tõmbab üles kiirenduspumba kolvi varre *14* ja seega ka kolvi *16*.

Karburaator K-25 («Moskvitš»). Karburaator K-25 (joon. 95) on nii konstruktsioonilt kui ka doseeriva seadme töö põhimõttelt tunduvalt lihtsam kui K-24, mis ühtlasi kergendab selle hooldamist. Karburaator K-25 ei oma liikuvat nõela küttesegu doseerimiseks. Siin toimub küttesegu doseerimine pneumaatilise pidurdusega. Ka kiirenduspumba ehitus on erinev, kuna puudub karburaatoris K-24 esinev kiirenduspumba kolvi tihenduse nahkmansett. Kütuse ökonoomsemaks kasutamiseks omab karburaator K-25 mehaanilise käitusega ökonomaiseri, mis asub ühes kaevus kiirenduspumbaga.

Karburaator K-25 (joon. 95) on kahe poldi abil kinnitatud sisselasketorustiku peale. Üksikosadele juurdepääsuks on karburaatori ülaosa alumisest eemaldatav. Ülemise ja alumise poole vahel on pabertihend.

Mootori käivitamist ja soojendamist hõlbustava seadme moo-



Joon. 95. Karburaator K-25.

1 — kiirenduspumba vedru, *2* — kiirenduspumba kolvi vars, *3* — varras, *4* — õhukanal, *5* — automaatklapp, *6* — õhuklapp, *7* — peapihusti, *8* — õhuava, *9* — õhukanal, *10* — õhudüüs, *11* — emulsioonidüüs, *12* — õhudüüs, *13* — õhukanal rõhu tasakaalustamiseks, *14* — setteruum, *15* — emulsioonikanal, *16* — emulsioonitoru, *17* — peadüüs, *18* — ökonomaiseri düüs, *19* — vahekaev, *20* — tühikäigu reguleerimiskruvi, *21* — tühikäigu emulsioonikanal, *22* ja *23* — tühikäigupihusti, *24* — kanal, *25* — kiirenduspumba düüs, *26* — hoob, *27* — väljavooluklapp, *28* — ökonomaiseri klapp, *29* — kiirenduspumba kolb, *30* — sissevooluklapp.

dustab õhuklapp *6*, milles asub vedruga koormatud automaatklapp *5*.

Tühikäiguseadmesse kuulub kahe avaga tühikäigupihusti *22* ja *23*. Pihusti alumine suue on väljastpoolt reguleeritav nõelkruvi *20* abil. Peale eelnimetatute kuuluvad tühikäiguseadmesse tühikäigu õhudüüs *10* ja emulsioonidüüs *11*. Kütus voolab tühikäiguseadmesse peadüüsi *17* kaudu.

Karburaatori peadoseeriva seadme juurde kuulub pneumaatilise pidurdusega töötav peapihusti *7* õhuavaga *8*, samuti emulsioonitoru *16*, õhudüüs *12* ja peadüüs *17*.

Järsuks üleminekuks mootori aeglastelt pööretelt kiiretele on karburaator varustatud kiirenduspumbaga, mille juurde kuuluvad kolb *29* koos vedruga *1*, kütuse sisse- ja väljavooluklapid *27* ja *30* ning kiirenduspumba düüs-pihusti *25*.

Ökonoomsuse saavutamiseks mootori aeglastel ja keskmistel pööretel ning kiiretel pööretel suurima võimsuse tagamiseks on

karburaator varustatud mehaaniliselt käitatava ökonomaiseriga. See koosneb düüsist *18* (peadüüsi korpuses) ja ökonomaiseri klapist *28*, mida vedru pidevalt püüab hoida suletuna.

Bensiin suundub karburaatori ujukiruumi läbi sõelfiltri ja setteruumi *14*. Karburaator on tasakaalustatud ujukiruumiga, s. t. karburaatori ujukiruum on ühendatud õhusissevoolutoruga kanali *13* kaudu. Kanali *13* suue on ülalpool õhuklappi. Karburaatori tasakaalutus ei lase küttesegu kvaliteeti muutuda (küttesegu liigselt rikastuda) juhul, kui karburaatori õhufilter, mis on kinnitatud karburaatori õhusissevoolutoru peale, on ummistunud.

Karburaatori töötamine mootori aeglastel pööretel (tühikäigul). Bensiin voolab ujukiruumist läbi peadüüsi *17* vahekaevu *19*. Viimasest imetakse bensiin kanalisse *15*, kus ta seguneb peadoseeriva seadme õhudüüsist *12* ja emulsioonitoru *16* avadest voolava õhuga. Rikas emulsioon suundub emulsioonidüüsi *11*, kust väljudes pidurdatakse õhuga, mis voolab tühikäiguseadme õhudüüsist *10* kanali *9* kaudu. Karburaatori seguruumi pääseb emulsioon kanalist *21* avade *22* ja *23* kaudu.

Kui mootor töötab aeglastel pööretel suletud seguklapi puhul, väljub kütuse emulsioon tühikäigu pihusti ava *23* kaudu. Ava *22* kaudu voolab seguruumi õhku. Õhu sissevoolu põhjustab rõhkude vahe mõlemal pool seguklappi. Suletud seguklapi serv asetseb avade *22* ja *23* vahel. Seguklapi osalisel avamisel, s. t. üleminekul aeglastelt pööretelt kiirematele, hakkab mõlemast avast väljuma kütuse emulsioon. See võimaldab sujuvat üleminekut aeglastelt pööretelt keskmistele pööretele, kuni rakendub tegevusse peadoseeriv seade.

Karburaatori töötamine keskmisel ja täiel koormusel. Seguklapi avamisel suuremal määral väheneb õhu läbivoolu kiirus seguklapi serva vahelt, mistõttu väheneb ka alarõhk tühikäigukanalis *21* ning tühikäiguseade lakkab töötamast.

Edasisel seguklapi avamisel suureneb õhuvoolu kiirus sisemises segukoonuses ning algab kütuse emulsiooni väljumine peapihustist *7*. Kütus voolab ujukiruumist peadüüsi *17* kaudu vahekaevu *19*. Mootori pöörete suurenemisel toimub kütuse pidurdamine õhuga, mis voolab läbi peadoseeriva seadme õhudüüsi *12* ja suundub emulsioonitoru *16* avade kaudu vahekaevu *19*. Kuivõrd alarõhk seguruumis suureneb, langeb ka kütuse tasapind vahekaevus *19* ja emulsioonitorus *16*. Seejuures vabaneb rohkem avasid emulsioonitorus ning õhu pidurdav toime suureneb. Peapihustit *7* läbivat emulsioonivoolu pidurdatakse veelkordselt õhuga avast *8*, mis asub pihusti seinas.

Suurtel koormustel ja kiirel sõidul rakendub tegevusse mehaaniliselt käitatav ökonomaiser. Kui seguklapp on täiesti avatud, surutakse kiirenduspumba kolb *29* vastava hoovastiku ja vedru *1* toimel kaevu põhja. Seejuures surub kolvi põhi ökonomaiseri klapi *28* lahti, mille kaudu kütus voolab ujukiruumist kanali *24* ja düüsi

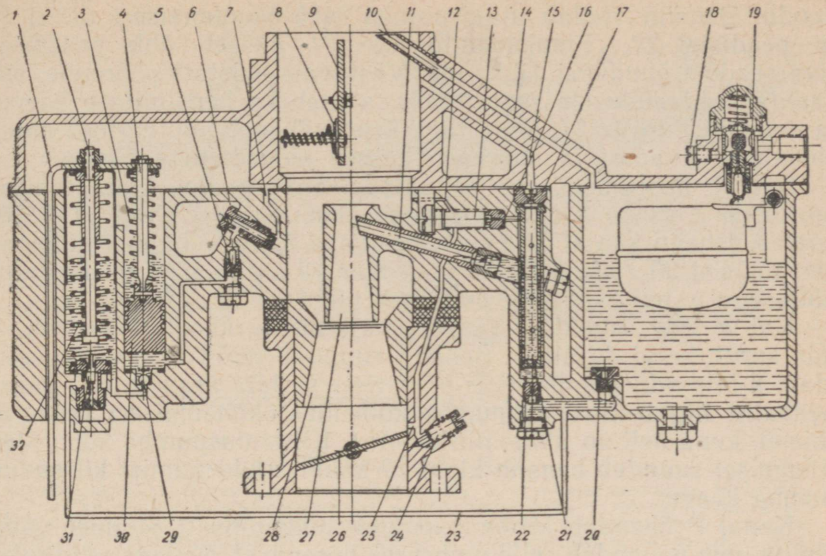
18 kaudu vahekaevu *19*. Lisakütuse suunamine vahekaevu ökonomaiseri kaudu võimaldab peapihustist väljuva kütuse emulsiooni rikastada ja seega mootori võimsust tõsta, mis on oluline mootori töötamisel suure koormusega. Järsul üleminekul aeglastelt pööretelt kiiretele rakendub tegevusse kiirenduspump. Seguklapi järsul avamisel mõjub hoob *26* vardale *3* ja kiirenduspumba kolb koos varrega *2* liigub vedru *1* survel kiirelt alla. Kuna kolvialune ruum on täitunud kütusega sissevooluklapi *30* kaudu, surutakse viimane kinni ja kütuse survel avaneb väljavooluklapp *27*. Bensiin voolab nüüd joana läbi kiirenduspumba düüsi *25* seguruumi, rikastades kiirelt küttesegu. Seguklapi täiesti lahtijäämise korral kiirenduspump enam kütust seguruumi ei saada, kuid nüüd alustab tegevust ökonomaiser.

Seguklapi järsul sulgemisel, s. t. gaasipedaali vabastamisel liigub kiirenduspumba kolb seguklapi ajami toimel jällegi oma esialgsesse seisu ja kütus täidab kolvialuse ruumi. Ajal, mil kiirenduspump ei ole tegevuses, võiks kiirenduspumba düüs-pihusti *25* rakenduda tegevusse tavalise pihustina (tekiks segu liigne rikastumine). Selle vältimiseks on õhukanal *4*, mis ulatub kiirenduspumba düüs-pihusti suudmesse.

Karburaator K-25A («Moskvitš» 401-420 ja 402-B1). Karburaator K-25A (joon. 96) sarnaneb peadoseeriva seadme poolest karburaatoriga K- 25. Küttesegu moodustamine toimub siin pneumaatilise pidurdamisega peadoseeriva seadme osas. Mehaaniliselt käitatav ökonomaiser ei asu mitte kiirenduspumba kaevus, vaid teda käitatakse omaette nurkhoova abil seguklapi teatud seisu puhul. Sama nurkhoob käitab ka kiirenduspumpa. Vaatleme karburaator K-25A ehitust (joon. 96).

Bensiin suundub karburaatorisse läbi sõela *19* ja setteruumi, millest saab setet välja lasta metallkorgiga *18* varustatud ava kaudu. Ujukiruumis asub ujuk ja ujukinõel, mis tugineb oma pesale. Ujukiruum on tasakaalustatud toru ja kanali *14* kaudu. Ujukiruumi põhjas asub ökonomaiseri düüs ja allosas peadüüs *22*, mida on võimalik läbi puhuda, kui keerata peadüüsi kork ära. Samas asub ka emulsioonitoru *21* küttesegu valmistamiseks. Seguruumis asub peapihusti *11* ja kahekordne segukoonus *27* ja *28*. Seguruumi ülaosas on õhuklapp *9* koos automaatklapiga *8*. Seguruumi allosas aga asub seguklapp *26*, mille piluruumi ulatub kahe avaga tühikäigupihusti *25*. Alumise ava suuet saab muuta tühikäigu reguleerimiskruvi *24* abil. Karburaatori tühikäiguseadme juurde kuulub veel emulsioonidüüs *16* ja õhukanal *12*. Bensiin aga suundub tühikäiguseadmesse peapihusti düüsi *22* kaudu. Ökonomaiseri juurde kuulub düüs *20*, mis on lülitatud järjestikku peadüüsiga *22*. Ökonomaiseri klapp *31* avatakse varda *2* abil, mille juurde kuulub vedru *32* ja nurkhoob *1*. Nurkhoova *1* abil käitatakse ka kiirenduspumpa seguklapi kaudu.

Karburaatori kiirenduspumba juurde kuulub kolb *30* koos var-



Joon. 96. Karburaator K-25A.

1 — nurkhoob, *2* — varras, *3* — vedru, *4* — kiirenduspumba kolvi varras, *5* — väljavooluklapp, *6* — kiirenduspumba düüs-pihusti, *7* — kanal, *8* — automaatklapp, *9* — õhuklapp, *10* — tasakaalustustoru, *11* — peapihusti, *12* — tühikäiguseadme kanal, *13* — kamber, *14* — kanal, *15* — õhukanal, *16* — düüs, *17* — peadoseeriva süsteemi õhudüüs, *18* — settekork, *19* — sõel, *20* — ökonomaiseri düüs, *21* — emulsioonitoru, *22* — peadüüs, *23* — kanal, *24* — nõelkruvi, *25* — tühikäigupihusti, *26* — seguklapp, *27* — sisemine segukoonus, *28* — välimine segukoonus, *29* — klapp, *30* — kiirenduspumba kolb, *31* — ökonomaiseri klapp, *32* — vedru.

daga *4* ja vedruga *3*. Bensiin voolab kiirenduspumba kaevu klapi *29* ning väljub väljavooluklapi *5* kaudu. Bensiin suundub kiirenduspumba survel düüspihusti *6* kaudu seguruumi.

Karburaatori töötamine mootori aeglastel pööretel (tühikäigul).

Bensiin voolab ujukiruumist emulsioonitoru *21* kaevu läbi ökonomaiseri düüsi *20* ja peadüüsi *22*. Suundumisel düüsi *16* seguneb bensiin õhuga emulsioonitoru *21* avaustes kanali *15* ja peadoseerimissüsteemi õhudüüsi *17* kaudu. Rikas kütuse emulsioon suundubki kambrisse *13*, kus toimub emulsiooni pidurdamine õhuga. Õhk siseneb tühikäigu seadme kanalist *12*. Tühikäigul kütuse emulsioon suundub seguruumi tühikäigupihusti *25* kahe ava kaudu. Tühikäigupihusti alumise ava suurust nõelkruvi *24* abil muutes saab muuta pihustist väljuva emulsiooni hulka tühikäigul, kusjuures õhuhulk jääb muutumatuks.

Karburaatori töö keskmisel ja täiel koormusel. Üleminekul keskmisele koormusele lakkab töötamast karburaatori tühikäiguseade ning alustab tegevust peadoseeriv seade. Kütuse emulsioon suundub seguruumi nüüd peapihusti *11*

kaudu. Bensiin voolab ujukiruumist läbi ökonomaiseri düüsi *20* ja peadüüsi *22*. Emulsioonitorusse *21* pääseb õhk peadoseeriva seadme õhudüüsi *17* kaudu. Vastavalt mootori pööretele, s. t. vastavalt hõrendusele seguruumis, alaneb ka bensiinitase kaevus ja emulsioonitorus *21*. Selle tagajärjel vabaneb suurem osa emulsioonitoru avadest ja suureneb kütuse pidurdamine õhuga.

Suurel koormusel, kui seguklapp on peaaegu lahti, tõmbab nurkhoob *1* varda *2* alla, mis avab ökonomaiseri klapi *31*. Nüüd voolab bensiin kanali *23* kaudu peadüüsi *22*, möödudes ökonomaiseri düüsist *20*. Kuna peapihusti düüs *22* on määratud rikastatud küttesegu valmistamiseks, suureneb nüüd ka mootori võimsus.

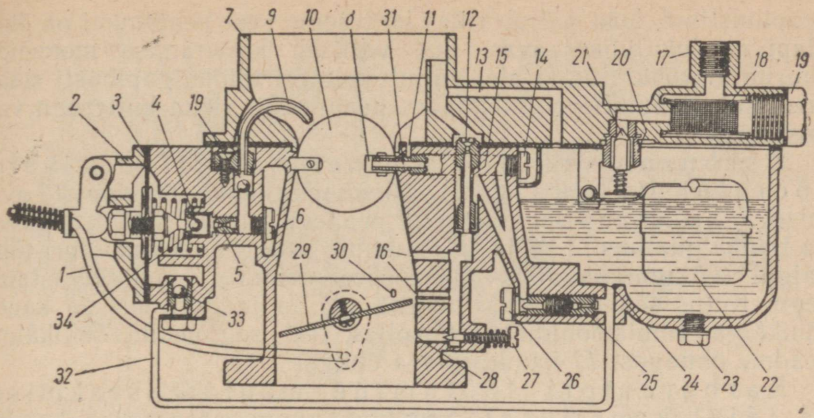
Kui avame seguklapi järsult, vajutab nurkhoob *1* vedrule *3*, mis surub kolvi *30* alla. Bensiin suundub nüüd läbi väljavooluklapi *5* kiirenduspumba düüs-pihustisse *6*. Jala äravõtmisel gaasipedaalilt liigub kiirenduspumba kolb üles ökonomaiseri vedru *32* toimel, kuna neil on ühine nurkhoob *1*. Kiirenduspumba kolvi ülesliikumisel suundub bensiin klapi *29* kaudu ujukiruumist kiirenduspumba kaevu.

Kanal *7* ühendab kiirenduspumba düüs-pihusti *6* suuet välisõhuga, mis vähendab selle ümbruses hõrendust. Sellega välditakse bensiini voolamist karburaatori seguruumi ajal, mil kiirenduspump ei tööta.

Karburaator K-44 («Moskvitš-402»). Leningradi karburaatorite tehases valmistatud eri tüüpi ekstsentrilise ja tasakaalustatud ujukiruumiga ning pneumaatilise pidurdusega peadoseeriva seadmega langevvoolu karburaator K-44 omab mehaaniliselt käitatava ökonomaiseri ja diafragmatüüpi kiirenduspumba, kusjuures ökonomaiseri klapp avatakse kiirenduspumba diafragma varda poolt seguklapi täielikul avamisel. Kiirenduspumbal ja ökonomaiseril on kuulklapid. Karburaatori segukoonuse ossa on asetatud õhuklapp, mille telje ühe poole moodustab horisontaalselt paigutatud peapihusti. Seguklapi piirkonda on asetatud kolm tühikäigupihustit, kusjuures alumise pihusti ava on võimalik reguleerida nõelkruvi abil. Seguklapi piluruumi ulatub ka toru, mille kaudu rakendub tööle katkesti-jagaja karbi küljes olev pneumaatiline süüteregulaator. Ujukiruumi allosas on kork sette väljalaskmiseks. Samuti on võimalik korkidega suletavate avade kaudu suruõhuga läbi puhuda kogu karburaatori düüsid ja pihustid. Hõlpsaks puhastamiseks on karburaatori ujukiruumi peal kork, mille külge on kinnitatud võrkfilter.

Vaatleme karburaatori K-44 ehitust (joon. 97). Ujukiruumis asub ujuk *22* koos ujuki nõela pesa *20* ja ujuki nõelaga *21*. Viimane on varustatud väikese amortisaatoriga. Ujukiruumi peal olevas kütuse sissevoolu avas *17* asub võrkfilter *18*, mis on kokku ehitatud korgiga *19*.

Seguruumi kitsamas osas asub õhuklapp *10*, mille keskosas on ruudukujuline ava *8*, millesse ulatub peapihusti *31*. Kütus suun-



Joon. 97. Karburaator K-44.

1 — membraanitüüpi kiirenduspumba käitushoob, *2* — membraanitüüpi kiirenduspump, *3* — kiirenduspumba membraan, *4* — kiirenduspumba ja ökonomaiseri ühine väljavoolu-kuulklapp, *5* — kiirenduspumba düüs, *6* — kork, *7* — õhutoru, *8* — õhuava õhuklapis, *9* — võimsuspihusti, *10* — õhuklapp, *11* — peapihusti õhudüüs, *12* — tühikäigu seadme õhudüüs, *13* — ujukiruumi tasakaalustamistoru, *14* — kork peapihusti kanali ava sulgemiseks, *15* — tühikäiguseadme emulsioonidüüs, *16* — tühikäigupihustid, *17* — kütuse sissevoolu ava, *18* — võrkfilter, *19* — kork koos võrkfiltriga, *20* — ujukinõela pesa, *21* — ujukinõel koos amortisaatorvedruga, *22* — ujuk, *23* — kork setete väljalaskmiseks ujukiruumist, *24* — kütuse sissevooluava peadoseerivasse seadmesse ja tühikäiguseadmesse, *25* — peadüüs, *26* — peadüüsi kork, *27* — tühikäigupihusti nõelkruvi, *28* — tühikäigupihusti, *29* — seguklapp, *30* — ava, mis on ühenduses vaakuumregulaatoriga, *31* — peapihusti, *32* — kütuse sissevoolukanal kiirenduspumpa ja ökonomaiserisse, *33* — kiirenduspumba ja ökonomaiseri ühine sissevoolu-kuulklapp, *34* — ökonomaiseri düüs.

dub ujukiruumist peapihustisse ujukiruumis oleva ava *24*, peadüüsi *25* ja kanali kaudu, kusjuures vajalik kütuse pneumaatiline pidurdamine toimub õhudüüsi *11* abil. Tühikäiguseadme kolme pihustisse *16* ja *28* suundub kütus ava *24* peadüüsi *25* kaudu ja vajaliku emulsiooni saamiseks lisanduv õhk tühikäiguõhudüüsi *12* kaudu. Kütuse emulsioon suundub kolme tühikäigupihustisse läbi tühikäigu emulsioonidüüsi *15*. Keskmine tühikäigupihusti suue ulatub seguklapi piluruumi, kuna alumine pihusti suue *28* on paari sentimeetri võrra seguklapi piluruumist madalamal ning on reguleeritav nõelkruvi *27* abil. Ökonoomsuse saavutamiseks mootori aeglastel ja keskmistel pööretel ning suurima võimsuse ja kiirenduse tagamiseks on karburaatoril seguklapi *29* teljega ühenduses hoob *1*, mille kaudu rakendub tegevusse diafragmatüüpi kiirenduspump *2*, mis on kokku ehitatud ökonomaiseriga, saates võimsuspihusti *9* kaudu kütust seguruumi.

Karburaatori töötamine mootori käivitamisel. Bensiin voolab bensiinipumba survel läbi ava *17* võrkfiltri *18* ja nõelklapi *21* kaudu ujukiruumi. Õhuklapp on suletud (külma mootori korral), seguklapp aga õhuklapi teljega ühendatud varda abil veidi avatud. Sisselasketorustikus valitsev alarõhk kandub

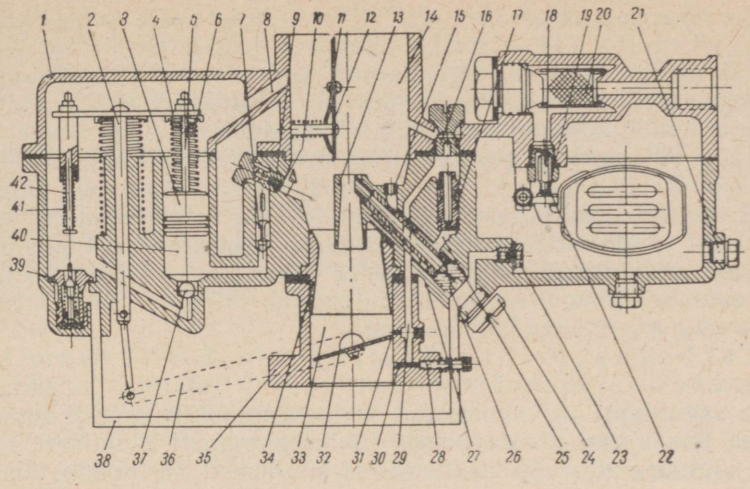
peapihustisse, kust väljub rikas küttesegu, sest peapihusti on õhuklapi ruudukujulises avas, kus valitseb käivitamise momendil suurim alarõhk. Samal ajal väljub kolmest tühikäigupihusti suudmest kütuse emulsioon, abistades peapihustit rikka küttesegu valmistamisel.

Karburaatori töötamine mootori aeglastel pööretel (tühikäigul). Üleminek toimub õhuklapi *10* avamisega. Samal ajal seguklapp *29* peaaegu sulgub. Nüüd töötavad ka tühikäigupihustid *28* ja *16* (alumine suue), andes mootori tühikäigul töötamiseks (500—600 pööret minutis) veidi rikastatud segu. Kütus suundub ujukiruumist ava *24* ja peadüüsi *25* kaudu tühikäigu emulsioonidüüsi *15*, olles teel segunenud tühikäiguseadme õhudüüsi *12* kaudu tuleva õhuga.

Karburaatori töötamine mootori keskmisel ja täiel koormusel. Seguklapi suuremal avamisel kandub alarõhk peapihustisse. Bensiin suundub ujukiruumist ava *24* peadüüsi *25* kaudu peapihustisse *31*. Kütuse pneumaatiline pidurdus (olenevalt väntvõlli pöörlemiskiirusest) toimub peapihusti õhudüüsi *11* abil. Seguklapi veelgi suuremal avamisel (peaaegu lahti) rakendub tegevusse küttesegu rikastamiseks mehaanilise ajamiga ökonomaiser. Seguklapi teljega ühendatud varras tõmbab mehaanilise käivitusega kiirenduspumba hooba, mis surub diafragma *3* külge kinnitatud nõelale, avades kuulklapi *4*. Bensiin suundub ujukiruumis oleva kanali *32* ja kiirenduspumba ning ökonomaiseriseadme ühise kuulklapi *33* kaudu diafragmatüüpi kiirenduspumpa *2* (karburaatori poole diafragmat, kuna ruum diafragmast vasakul on välisõhuga ühenduses).

Kui klapp *4* on avatud, suundub bensiin düüsi *5* kaudu võimsuspihustisse *9* ja rikastab küttesegu. Järsul üleminekul aeglastelt pööretelt kiiretele pööretele rakendub tegevusse mehaanilise ajamiga kiirenduspump *2*. Seguklapi teljega ühendatud varras ja hoob *1* surub kiirelt diafragmaga *3* ühendatud nõelale. Diafragma liigub kiirelt paremale. Kütus, sulgedes sissevoolukuulklapi *33* avab väljavoolukuulklapi *4* ning suundub düüsi *5* kaudu võimsuspihustisse *9*. Võimsuspihusti avast *9* väljub kütus joana seguruumi ning võimaldab küttesegu kiirelt rikastada.

Karburaator K-59. «Moskvitš-407» rippklappidega mootoreil kasutatakse karburaatoriga K-25A sarnanevat karburaatorit K-59. Sellel karburaatoril on ekstsentriline ja tasakaalustatud ujukiruum ning peadoseeriv süsteem on pneumaatilise pidurdusega. Kiirenduspump ja ökonomaiser on mehaanilise ajamiga. Mootori väntvõlli mitmesuguste pöörete puhul töötab kaasa ka karburaatori tühikäiguseade (välja arvatud mootori maksimaalpööretel), mis võimaldab sobivama küttesegu moodustamist. Karburaatori peal olev võrkfilter on asetatud kahe koonuspinna vahele ning puhastamiseks kergesti eemaldatav. Vaatleme karburaatori K-59 ehitust (joon. 98). Lahtimonteerituna on karburaatoril kolm pea-



Joon. 98. Karburaator K-59.

1 — ujukiruumi kaas, *2* — varras, *3* — kiirenduspumba kolb, *4* — nurkhoob, *5* — varras, *6* — vedru, *7* — kiirenduspumba nõelklapp, *8* — õhukanal, *9* — kiirenduspumba düüs-pihusti, *10* — kanal, *11* — õhuklapp, *12* — automaatklapp, *13* — väike segukoonus, *14* — õhutoru, *15* — õhudüüs, *16* — tühikäigu õhudüüs, *17* — tühikäigu kütusedüüs, *18* — ujukinõel, *19* — ujukinõela vedru, *20* — sõelfilter, *21* — kork, *22* — ujukihoova keeleke, *23* — peadüüs, *24* — peadoseeriva seadme kork, *25* — kanal, *26* — peapihusti, *27* — peadoseeriva seadme plokk, *28* — tühikäigu nõelkruvi, *29* — kanal, *30* ja *31* — tühikäigu pihustid, *32* — seguklapp, *33* — segutoru, *34* — suur segukoonus, *35* — kinnitusäärik, *36* — hoob, *37* — kiirenduspumba kuulklapp, *38* — kanal, *39* — ökonomaiser, *40* — silinder, *41* — vedru, *42* — varras.

osa. Ülaosa moodustab kaane, mille külge on kinnitatud ujukinõela pesa ja ujuk ning seguklapp koos automaatklapiga. Karburaatori keskosa moodustab segu- ja ujukiruumi koos pihustite, düüside ning lisaseadmetega — tühikäigu seadme, kiirenduspumba ja ökonomaiseriga. Karburaatori allosa on keskosast isoleeritud soojust isoleeriva seibiga. Allosas on seguklapp ja kinnitusäärik karburaatori kinnitamiseks sisselasketorule. Karburaatori üla- ja keskosa on kergmetallist, allosa aga malmist.

Karburaatori töötamine mootori käivitamisel. Bensiin voolab bensiinipumba survel karburaatori kaanes oleva kanali kaudu läbi võrkfiltri *20* ja üle ujukinõela *18* ujukiruumi *23*. Bensiini tasapinna tõusmisel teatud kõrgusele lükkab ujuk oma keelekesega *22* vedru *19* ülespoole. Koos vedruga liigub ülespoole ka ujukinõel ja selle kooniline ots suleb sissevooluava. Külma mootori korral on õhuklapp suletud, samal ajal varras, mis on ühendatud õhuklapi teljega, lükkab seguklapi 8—12° lahti. Mootori töölerakendamisel kandub sisselasketorustikus valitsev alarõhk seguruumi. Alarõhu toimel väljub peapihustist kütus ja tühikäigu pihusteist kütuse emulsioon, mis seguneb automaatõhuklapi kaudu tuleva õhuga rikkaks kütteseguks.

Karburaatori töötamine mootori aeglastel pööretel (tühikäigul). Üleminek aeglastele pööretele toimub õhuklapi *11* avamisega. Samal ajal suletakse seguklapp *31* peaaegu täielikult. Alarõhu toimel väljub tühikäigupihusti alumise suudme kaudu kütuse emulsioon, mis moodustus ujukiruumist läbi peadüüsi *25* kanali ja peapihusti võimsusdüüsi *27* ning tühikäigukütusedüüsi *16* tuleva kütuse ja õhudüüsi *15* läbiva õhu segunemisel. Tühikäigukanalisse *29* lisandub õhku veel tühikäigupihusti ülemisest suudmest ja, väljudes emulsioonina alumisest suudmest, seguneb veelkordselt seguklapi serva vahelt voolava õhuga. Pärast kolmekordset õhuga segunemist suundub kütus sisselasketorustikku veidi rikastatud küttesegu.

Karburaatori töötamine mootori keskmistel pööretel. Seguklapi avamisel kandub alarõhk seguruumi. Kuna seguklapp on vabastanud tühikäigupihusti ülemise suudme, väljub lisaks emulsioonivoolule tühikäigupihusti alumisest suudmest kütuse emulsioon ka ülemisest suudmest. See soodustab üleminekut mootori keskmistele pööretele. Nüüd rakendub tööle karburaatori peadoseeriv seade, kuid tühikäiguseade jääb peadoseerivat seadet abistama kuni mootori maksimaalpööreteni. Karburaatori peapihustisse *13* suundub kütus ujukiruumist peadüüsi *25*, kanali ja peapihusti võimsusdüüsi kaudu. Peapihusti kujutab endast toru, milles on avad. Viimastesse pääseb õhk läbi õhudüüsi *15* ja kanali. Mootori töötamisel keskmistel pööretel pääseb peapihustisse nii kütus kui ka õhk, moodustades vajaliku koostisega küttesegu.

Karburaatori töötamine mootori maksimaalpööretel. Kui seguklapp *32* on peaaegu või täiesti lahti, on vaja peapihustisse saata lisakütust küttesegu rikastamiseks mootori maksimaalse võimsuse saavutamiseks. Selleks rakendub tegevusse mehaaniliselt käitatav ökonomaiser. Seguklapi *32* teljega on ühenduses hoob *36*, mille vasak ots (joon. 98) liigub alla, tõmmates kaasa vahevarda ja see omakorda varda *2*. Viimasele on kinnitatud nurkhoob *4*, mille otsas on ökonomaiseri varras *2*. Varda allaliikumisel lükkab selle alumine ots lahti ökonomaiseri klapi *30*, mille kaudu voolab kütus kanalisse *38*. Siit pääseb kütus peapihusti võimsusdüüsi *27* ja edasi peapihusti *13* kanalisse, kus nüüd kütuse tasapind tõuseb, seega suureneb ka kütuse väljavool peapihustist ning küttesegu seguruumis rikastub.

Karburaatori töötamine seguklapi kiirel avamisel. Gaasipedaalile järsult vajutades, s. t. seguklapi kiirel avamisel liigub sama varras *2*, mis ökonomaiserit tööle rakendas, alla ja tõmbab nurkhoova *4* abil ka kiirenduspumba kolvi *3* oma kaevus alla. Kolvi all olev kütus suleb sissevooluklapi *37* ja avab nõelklapi *7*, mille kaudu kütus suundub kiirenduspumba düüspihustist joana seguruumi vastu sisemist segukoonust. Normaalse peadoseeriva seadme ja tühikäiguseadme kõrval võimal-

dab kiirenduspump kiirelt küttesegu rikastada, seega ka mootori väntvõlli pöördeid järsult suurendada.

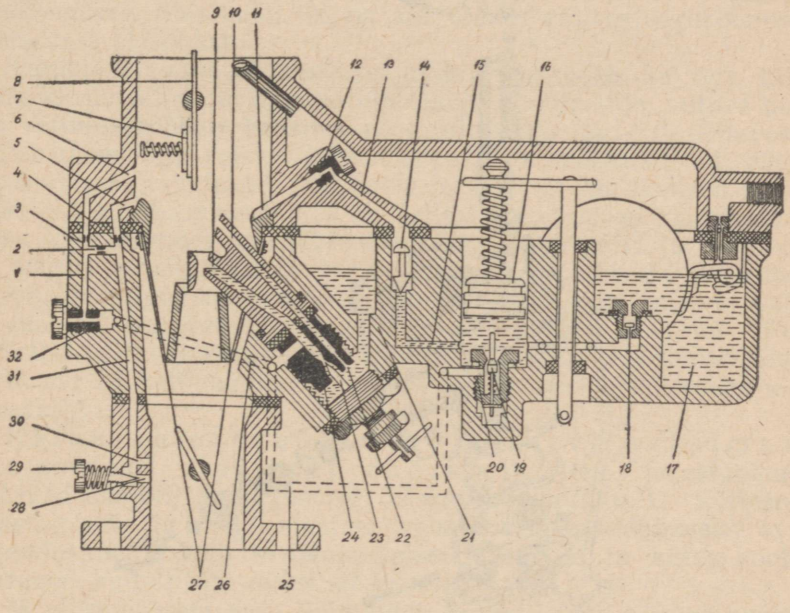
Karburaator K-22A («Pobeda»). Selle karburaatori erinevuseks on hõrenduse reguleerimine segukoonuses. Segukoonuse läbimõõtu muudab läbivoolav õhk, vajaduse korral (õhuvoolu suurenedes) koonuse teraslehekesi laiali surudes ja seega koonust avardades.

Peale selle on võimalik peapihustisse minevat kütuse hulka reguleerida karburaatori välisküljel oleva kruvi abil.

Karburaator K-22A (joon. 99) koosneb: peapihustist, millesse suubuvat kütuse hulka saab düüsi *24* ulatuva nõela *23* abil reguleerida, ja abipihustist *10*. Pea- ja abipihusti ning nende düüsid on ehitatud ühtsesse plokki.

Segukoonuse moodustavad neli teraslehte *27*, mis on kinnitatud seguruumi seina külge.

Tühikäiguseade koosneb bensiinidüüsist *32* koos õhudüüsidega *3* ja *4*, emulsioonidüüsist *2* ja nõelkruvist *29*, mille abil on võimalik emulsiooni hulka muuta.



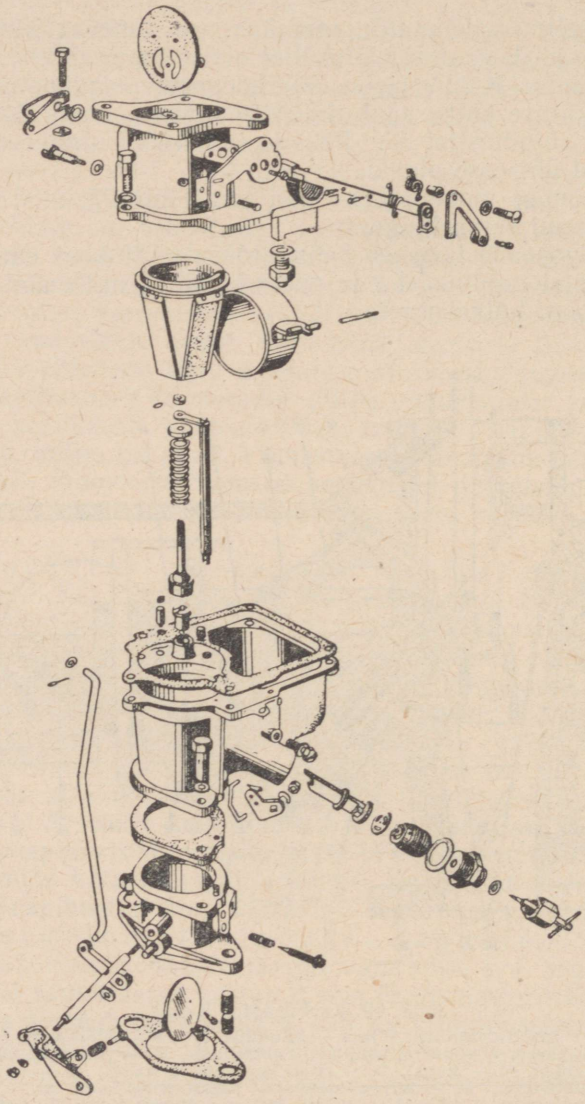
Joon. 99. Karburaator K-22A.

1 — kanal, *2* — emulsioonidüüs, *3* ja *4* — õhudüüs, *5* ja *6* — õhukanal, *7* — automaatklapp, *8* — õhuklapp, *9* — peapihusti, *10* — abipihusti, *11* — võimsuspihusti, *12* — kiirenduspumba düüs, *13* — kanal, *14* — nõelklapp, *15* — kanal, *16* — kiirenduspumba kolb, *17* — ujukiruum, *18* — kiirenduspumba tagasivooluklapp, *19* — ökonomaiseri klapp, *20* — ökonomaiseri düüs, *21* — kanal, *22* — abipihusti düüs, *23* — nõelkruvi, *24* — peapihusti düüs, *25* ja *26* — kanal, *27* — segukoonus, *28* ja *30* — tühikäigupihustid, *29* — nõelkruvi emulsioonihulga reguleerimiseks, *31* — emulsioonikanal, *32* — tühikäigudüüs.

Õkonomaiseri moodustab õkonomaiseri düüs *20* ja klapp *19*.

Kiirenduspump koosneb kolvist *16*, düüsist *12*, sissevooluklapist *18* ja nõelklapist *14*.

Mootori käivitamiseks on õhuklapp *8* varustatud automaatklapiga *7*.



Joon. 100. Karburaatori üksikosi.

Karburaatori töötamine mootori tühikäigul (aeglastel pööretel). Kütus voolab ujukiruumist *17* kanali *21* kaudu düüsi *32* ning samuti kanali *21* kaudu peadüüsi *24*. Kanalist *1* suundub kütus düüsi *2*, kuhu saabub ka õhk kanalist *6* ja õhudüüsist *3*. Õhust ja kütusest tekkinud emulsioon suundub kanalisse *31*, kus see uuesti segatakse õhuga kanalist *5* ja õhudüüsist *4*. Seguruumi läheb kütuse emulsioon läbi tühikäigupihusti suudme *28*. Viimast on võimalik nõelkruvi *29* abil reguleerida (tühikäigu reguleerimine).

Karburaatori töötamine mootori keskmisel koormusel. Kütus voolab ujukiruumist kanali *21* kaudu pea- ja abipihusti düüsidesse *24* ja *22*. Kui mootor töötab keskmisel koormusel, väljub kütus peapihustist ja abipihustist seguruumi.

Seguklapi asendi muutmisel ei muutu peapihustist ja abipihustist väljuv bensiini hulk võrdselt, kuna pihustite suudmed asuvad seguruumis eri kõrgustel. Samuti ei muutu ka alarõhk pihustite suudmete juures ühtlaselt. Kuna peapihusti asub väikeses segukoonuses, on alarõhk selle suudmes olenev alarõhust väikeses segukoonuses. Abipihusti töö on aga olenev välises segukoonuses valitsevast alarõhust.

Seguklapi avamisel suuremal määral suureneb ka õhu läbivoolu kiirus. Viimane aga avaldab mõju abipihustile, millest hakkab väljuma rohkem bensiini, ning küttesegu rikastub. Õhuvoolu suurenemisel aga vetruvad teraslehed, mis moodustavad välise segukoonuse, painduvad väljapoole ja lasevad õhu lisateed kaudu väikesest segukoonusest mööda. Sellest tingituna ei suurene väikeses segukoonuses õhu läbivoolu kiirus kuigi palju ja peapihustist väljuv bensiinihulk jääb peaaegu samaks. Seega seguruumi läbiva õhuhulga suurenemisel lahjeneb küttesegu, mis on vajalik mootori ökonoomseks töötamiseks keskmistel pööretel. Peapihustist väljuvat kütusehulka võib karburaatori välisküljel oleva nõelkruvi *23* abil reguleerida kõige ökonoomsema küttesegu saamiseks.

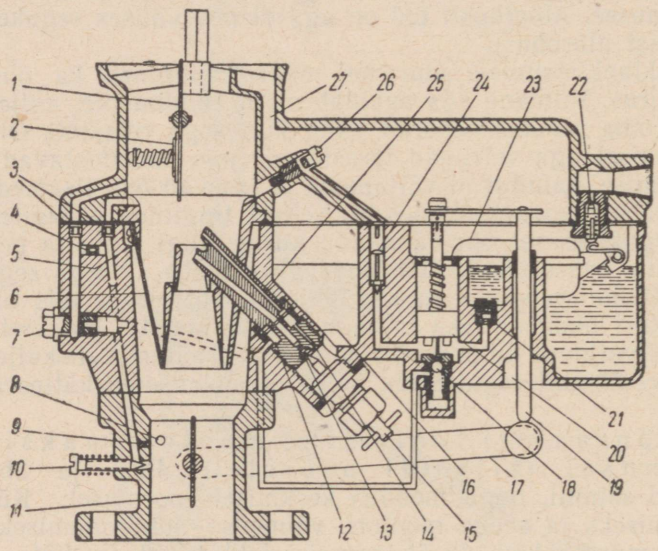
Karburaatori töötamine mootori maksimaalkoormusel (kiiretel pööretel). Pea- ja abipihusti töötavad samuti, nagu mootori keskmisel koormusel. Küttesegu rikastamiseks ja seega mootori võimsuse suurendamiseks avab kiirenduspumba kolb *16* ökonomaiseri klapi *19* ja kütus voolab suuremal hulgal läbi düüsi *20* kanalisse *25*.

Mootori pöörete arvu võimaldab kiiresti tõsta kiirenduspump. Seguklapi kiirel avamisel (järsul vajutusel gaasipedaalile) liigub kiirenduspumba kolb *16* selle peal oleva vedru survel alla ja kütus suunatakse kanalisse *15* ning edasi nõelklapi *14* avamisel kanalisse *13*, sealt düüsi *12* ja võimsuspihusti *11* kaudu joana seguruumi. Sel viisil rikastub küttesegu kiiresti ja mootori pöörete arv tõuseb mõne sekundi vältel maksimaalseks.

Karburaator K-22I («Volga»). Karburaator K-22I sarnaneb suurel määral «Pobeda» karburaatoriga. Karburaatoril K-22I on ekstsentriline ja tasakaalustatud ujukiruum. Kütus pääseb ujukiruumi vedruga koormatud nõelklapi kaudu, mis väldib halbadel teedel sõites karburaatori üleujutamist. Karburaatori peadoseeriv seade töötab hõrenduse reguleerimisega segukoonuses kahe pihusti ja kolmekordse segukoonuse abil. Kaks segukoonust on muutmatu ristlõikepinnaga, kusjuures väiksemasse segukoonusesse ulatub peapihusti ja selle peale abipihusti. Kolmanda segukoonuse moodustavad vetruvad metall-lehed, mida segukoonusest läbivoolav õhk on suuteline laiali suruma — seega segukoonuse ristlõikepinda suurendama.

Karburaator K-22I (joon. 101) koosneb ühtsesse plokki ehitatud pea ja abipihusti *25*. Peapihusti düüsi läbilaskevõimet on võimalik reguleerida nõelkruvi *15* abil, abi- ehk kompensatsioonipihusti saab kütuse ujukiruumist läbi düüsi *14*.

Karburaatori lisaseadmed on käivitusseade — õhuklapp *1* koos automaatklapiga *2*; tühikäiguseade — kütusedüüs *7*, kaks õhu-



Joon. 101. Karburaator K-22I.

1 — õhuklapp, *2* — automaatklapp, *3* — õhudüüsid, *4* — emulsioonidüüs, *5* — segukoonuste plokk, *6* — segukoonuse vetruvad metall-lehed, *7* — tühikäigu kütusedüüs, *8* — vaakuumregulaatori ava, *9* — tühikäigupihusti ülemine suue, *10* — tühikäigu nõelkruvi, *11* — seguklapp, *12* — ökonomaiseri düüs, *13* — peadüüs, *14* — abipihusti düüs, *15* — peadüüsi nõelkruvi, *16* — düüside plokk, *17* — hoob, *18* — ökonomaiseri klapp, *19* — varras kiirenduspumba ja ökonomaiseri käivitamiseks, *20* — kiirenduspumba kolb, *21* — kiirenduspumba tagasivooluklapp (plaatklapp), *22* — ujuki nõel, *23* — ujuk, *24* — kiirenduspumba nõelklapp, *25* — abipihusti, *26* — kiirenduspumba düüspihusti, *27* — tasakaalustustoru.

düüsi *3*, emulsioonidüüs *4*, kaks tühikäigu pihustit (ülemine ja alumine), mille ava saab reguleerida nõelkruvi *10* abil; ökonomaiser — ökonomaiseri klapp *18* ja düüs *12*; kiirenduspump — kolb *20*, plaatklapp *21*, nõelklapp *24*, kiirenduspumba düüs-pihusti *26*.

Karburaatori töötamine mootori käivitamisel. Õhuklapp 1 on suletud (külma mootori korral). Õhk pääseb seguruumi ainult automaatklapi *2* kaudu. Õhuklapi kinniolekul on seguklapp varda abil veidi avatud. Mootori käivitamisel kandub alarõhk sisselasketorustikust seguruumis oleva õhuklapini. Niipea kui abipihustist väljub kütus, väljub mõlemast tühikäigupihustist kütuse emulsioon. Seega rakendub töösse peadoseeriv ja tühikäiguseade, mis valmistavad rikast küttesegu.

Karburaatori töötamine mootori tühikäigul (aeglastel pööretel). Kütus voolab ujukiruumist abipihusti düüsi *14* ja ökonomaiseri düüsi *12* kaudu tühikäigu kütusedüüsi *7*. Alarõhu toimel, mis valitseb seguklapi kinniolekul mootoripool seguklappi, suundub kütus, segatuna esimesest õhudüüsist tuleva õhuga, läbi emulsioonidüüsi *4*. Järgnevalt toimub teistkordne õhuga segunemine teisest õhudüüsist tuleva õhuga. Kolmandat korda seguneb küttesegu tühikäigupihusti ülemisest suudmest siseneva õhuga ja neljandat korda, väljudes tühikäigupihusti alumisest suudmest, seguklapi piluruumist voolava õhuga. Selliselt valmistab tühikäiguseade veidi rikastatud küttesegu.

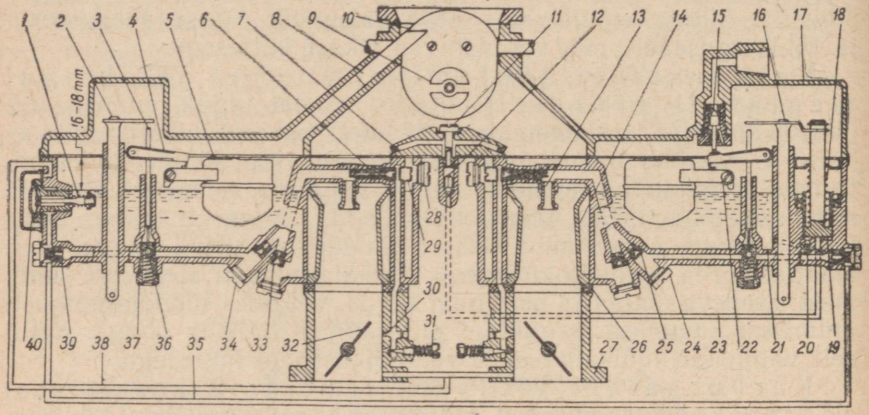
Karburaatori töötamine mootori keskmistel pööretel. Ökonoomsemat küttesegu koosseisu võimaldab pea- ja abipihusti koostöös kolmekordse segukoonusega. Mootori keskmistel pööretel annab nii peapihusti kui ka abipihusti kütust järgmiselt: peapihusti — väikesesse segukoonusesse ja abipihusti — selle ülaossa. Mootori pöörete suurenemisel rakenduvad tegevusse vetruvad metall-lehed, mida seguruumist läbivoolav õhk laiali surub. Seetõttu väheneb alarõhk väikeses segukoonuses ja ka kütuse väljavool peapihusti suudmest. Samal ajal kütuse väljavool abipihustist suureneb, mis on tingitud üldisest alarõhu suurenemisest seguruumis. Selliselt reguleerib karburaatori peadoseeriv seade küttesegu koostist, hoides selle kõige ökonoomsemana.

Karburaatori töötamine mootori kiiretel pööretel. Peale peadoseeriva seadme rakendub tööle mehaaniliselt käitatav kiirenduspump. Seguklapi *11* lahtiolekul lükkab kiirenduspumba kolb *20* ökonomaiseri klapi *18* lahti. Kütus voolab kanali ja ökonomaiseri düüsi *12* kaudu täiendavalt abipihustisse, mis tõstab seal kütuse tasapinda ja suurendab seega kütuse väljavoolu abipihustist.

Karburaatori töötamine üleminekul mootori kiiretele pööretele. Rakendub tegevusse mehaaniliselt käitatav kiirenduspump. Seguklapi *11* teljega ühendatud hoob *17* lükkab vedru survel kiirenduspumba kolvi *20* alla. Kütuse survel sulgub klapp *21* ja avaneb nõelklapp *24*, mille kaudu kütus

voolab kiirenduspumba düüs-pihustisse ja sealt joana seguruumi, rikastades kiirelt küttesegu.

Karburaator K-21. Karburaator K-21 (joon. 102) on langevvoolu süsteemi ja omab kaks kõrvuolevat segukoonust. Üks segukoonus annab küttesegu ainult mootori kolmele silindrile ja teine segukoonus ülejäänud kolmele silindrile. Karburaator on varustatud kahe (pneumaatilise ja mehaanilise) ökonomaiseriga ning mehaaniliselt käitatava kiirenduspumbaga.



Joon. 102. Karburaator K-21.

1 — pneumaatilise ökonomaiseri klapp, *2* — mehaanilise ökonomaiseri käitushoob, *3* — mehaanilise ökonomaiseri klapi tõukur, *4* — kuliss, *5* — ujuk, *6* — tühikäigudüüs, *7* — kiirenduspumba pihusti, *8* — ujukiruumi rõhutasakaalustustoru, *9* — automaatklapp, *10* — õhuklapp, *11* — sisemise kaane kinnituskruvi ja kütuse läbilaskekruvi, *12* — kiirenduspumba nõelklapp, *13* — peapihusti, *14* — segukoonus, *15* — ujukinõel, *16* — mehaanilise ökonomaiseri ja kiirenduspumba käitushoob, *17* — ujukiruumi kaas, *18* — kiirenduspumba kolvi vedru, *19* — kiirenduspumba kolb, *20* — kiirenduspumba kuulklapp, *21* — ujukiruum, *22* — ujuki kinnitustelg, *23* — kanal kiirenduspumba ruumi ja pihusti vahel, *24* — mehaanilise ökonomaiseri kanali kork, *25* — mehaanilise ökonomaiseri düüs, *26* — tihend soojuse isoleerimiseks, *27* — kinnitusäärik, *28* — tühikäigudüüsi ava väline kork, *29* — tühikäigudüüsi kanali sisemine kork, *30* — tühikäigupihusti ülemine suue, *31* — tühikäigul segu koosseisu reguleerimise kruvi, *32* — seguklapp, *33* — peadüüs, *34* — ökonomaiseri kanali kork, *35* — kütusekanal, *36* — mehaanilise ökonomaiseri klapp, *37* — mehaanilise käitusega ökonomaiser, *38* — pneumaatilise ökonomaiseri õhukanal, *39* — pneumaatilise ökonomaiseri düüs, *40* — pneumaatilise käitusega ökonomaiser.

Ujukiruum on hobuserauakujuline ja selles on kaks valgevaskplekist ujukit *5*. Ujukid tuginevad hoobade kaudu telgedele *22* ja võivad kumbki eraldi ühise nõelklapi *15* abil sulgeda bensiini sissevoolu karburaatorisse. Selline moodus võimaldab ära hoida bensiini ülevoolu karburaatorist autosõidul kallakasendis või pööretel. Mootori käivitamist kergendavad karburaatori õhuklapp *10* koos automaatklapiga *9*.

Karburaatori peadoseeriv seade töötab pneumaatilise pidurdamise põhimõttel ja koosneb kahest peadüüsist *33* ning kahest sil-

last pihustitega *13*. Peadüüsi *33* on ujukiruumi paigutatud altpoolt. Puhastamiseks võib neid välja keerata pärast korgi *34* ärakeeramist. Pihustite suudmed on asetatud segukoonuse kitsamasse ossa *14*. Sisemiste kanalite kaudu voolab kütus sillasse, kuhu juhitakse ka õhk. Sobiva kütuse emulsioonina suundub küttesegu kummagi peapihusti kaudu seguruumi.

Tühikäiguseadmesse juhitakse kütus sillas olevast tühikäigudüüsist *6*. Kütuse emulsioon voolab seguruumi kahe ava kaudu. Alumist pihustiava suurust on võimalik reguleerida nõelkruvi *31* abil. Ülemine tühikäigupihusti suue rakendub tegevusse ülemineku aeglastelt pööretelt keskmistele pööretele, saates täiendavalt küttesegu alumisest suudmest väljuvale küttesegule.

Mootor töötab aeglastel pööretel umbes 400 pöördega minutis (bensiini kulu umbes 1,1 liitrit tunnis).

Tühikäigudüüsi *6* väljakeeramiseks puhastamise otstarbel tuleb eelnevalt välja keerata kork *28* ja sisemine kork *29*.

Ökonomaiser rakendub mehaaniliselt tegevusse seguklapi teljelt, kui seguklapp on peaaegu täielikult avatud. Seguklapi teljega hoobade kaudu ühendatud varre *2* käpp surub tõukurile *3* ja avab ökonomaiseri kuulklapi *36*. Bensiin voolab ujukiruumist läbi düüsi *25* ja segukoonuse silla kaudu peapihustisse, rikastades küttesegu.

Pneumaatiliselt töötaval ökonomaiseril *40* on kaks düüsi *39* kütuse suunamiseks karburaatori mõlemasse poolesse. Ökonomaiseri klapp *1* on ühendatud diafragmaga. Ühelpool diafragmat olev ruum on ühendatud õhukanaliga *38*. Seguklapi avamisel alarõhk väheneb mootori pool seguklappi. Seega väheneb ka alarõhk õhukanalis *38* ning diafragma peal ja vedru avab ökonomaiseri klapi *1*. Bensiin suundub nüüd läbi kahe düüsi *25* peapihustisse küttesegu rikastamiseks.

Kiirenduspump rakendub tegevusse mehaaniliselt seguklapi kiire avamise puhul. Kiirenduspump koosneb vahekaevus olevast kolvist *19* koos varrega ja vedruga *18*. Kuulklapp *20* võimaldab kütuse voolu kiirenduspumba ruumi ja nõelklapp *12* kanaliga kruvi *11* kaudu. Viimane on ühtlasi ka sisemise kaane kinnituskruviks. Seguklapi kiirel avamisel (järsul vajutusel gaasipedaalile) surub hoovastik kiirenduspumba kolvi vedru *18* kaudu alla. Samal ajal sulgub kuulklapp *20* ja avaneb nõelklapp *12* ning kütus voolab pihustite *7* kaudu seguruumi. Seguklapi sulgumisel aga nõelklapp *12* suleb kanali ja kütus voolab kuulklapi *20* kaudu kiirenduspumba kolvi alusesse ruumi. Kolb liigub alt üles, tekitades vahekaevus bensiini sissevooluks vajaliku alarõhu.

Karburaator MKZ-L3 (ZIL-110). Langevvoolukarburaator MKZ-L3 valmistab küttesegu kombineeritud süsteemil vastavalt mootori töörežiimile.

Karburaatori seguruumi moodustavad kaks kahekordset segukoonust, mis on asetatud paralleelselt ja teenindavad kumbki eraldi nelja silindrit. Mõlemas segukoonuses on peadoseeriv

seade ja tühikäiguseade. Kiirenduspump on ühine mõlema seguruumi jaoks, samuti ujukiruum ja ujuk koos ujukinõelaga.

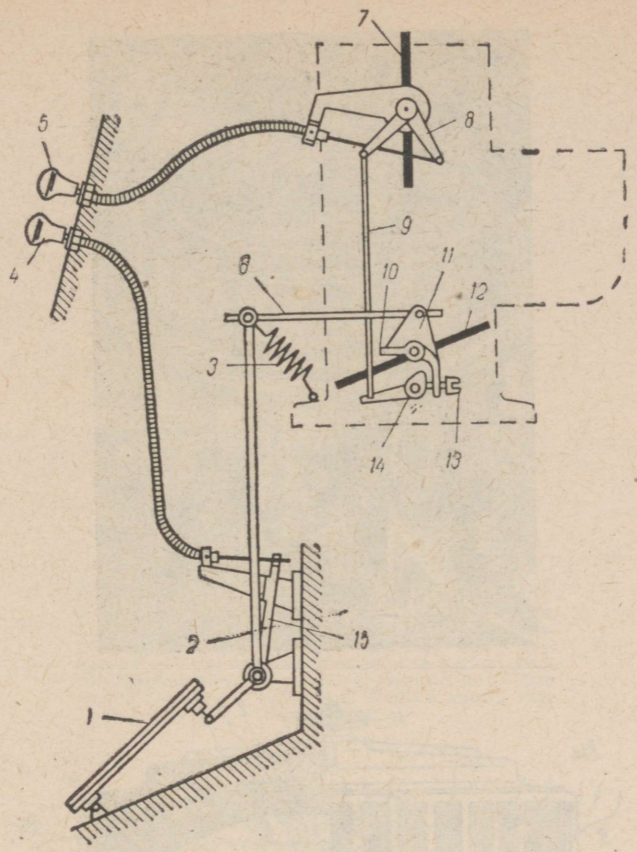
Peadoseeriva seadme töö erineb eespoolkirjeldatud karburaatorite tööst. Bensiini juurdevoolu reguleerimiseks peapihustisse kasutatakse karburaatoril MKZ-L3 liikuvat nõela, mis muudab mehaaniliselt peadüüsist läbivoolavat kütuse hulka. Liikuv nõel käitatakse pneumaatiliselt. Mootori pool seguklappi olev ruum on õhukanali kaudu ühendatud karburaatori vahekaevus oleva kolviga. Vedru püüab kolbi suruda pidevalt üles. Kolviga aga on omakorda ühendatud peadüüsi ulatuv liikuv nõel, mis samal ajal kui kolbki on ülemises seisus. Seguklapi avamisel langeb alarõhk mootori pool seguklappi ja õhukanali kaudu väheneb ka vahekaevus alarõhk. Alarõhu puudumisel vahekaevus surub vedru kolvi üles — seega ka liikuva nõela peadüüsis. Nüüd voolab kütus peadüüsist suuremal määral peapihustisse segu rikastamiseks, mis on vajalik siis, kui seguklapp on rohkem avatud ja mootor töötab kiiretel pööretel.

Karburaatorite käitusmehhanism. Sõidu ajal reguleeritakse auto kiirust gaasipedaali abil. Mida rohkem vajutada gaasipedaalile, seda suuremal hulgal pääseb küttesegu seguklapi kaudu sisselasketorustikku ning mootori pöörete arv suureneb. Jala eemaldamisel gaasipedaalilt suleb seguklapp gaasi voolu sisselasketorustikku ja mootori pöörded aeglustuvad.

Gaasipedaalile (aktseleraatorile) *1* vajutades (joon. 103), antakse liikumine hoova *2* kaudu vardale *6*. Viimane on ühendatud hoova *11* abil seguklapiga *12*. Seguklapi lahtiolekut reguleerib hoova õlg *10*. Pedaali vabastamisel tõmbab vedru *3* hoova *11* ja varda *6* tagasi ning seguklapp suleb gaasi läbivoolu. Mootori töötamisel tühikäigul saab seguklappi reguleerida kruvi *13* abil, mis tugineb teljele *14*. Auto armatuurlaual oleva käsigaasilüliti *4* abil on võimalik gaasipedaali seada kindlasse asendisse, ilma pedaalile vajutamata. Käsigaasilüliti nupu väljatõmbamisel liigub terastrossi kaudu hoob *15* vasakule. Hoob *15* tugineb hoova *2* õlale, mis liigutab gaasipedaali samuti kui jalaga vajutamisel. Käsigaasi lüliti *4* väljatõmbamine muudab küll gaasipedaali asendit, aga gaasipedaalile vajutades jääb käsigaasilüliti *4* endisse asendisse. Õhuklapp *7* avatakse lüliti *5* abil, mis on ühendatud hoovaga *8*. Lüliti *5* nupu tõmbamisel õhuklapp *7* sulgub ning üheaegselt õhuklapi sulgumisega muudab hoob *9* ka seguklapi asendit, andes mootori töötamiseks seguklapile õige asendi. Karburaatoritel muutub koos õhuklapi reguleerimisega ka seguklapi asend.

Õhupuhasti. Küttesegu valmistamisel vajab automootor rohkesti õhku. Õhus olevad tolmukübemed — eriti tolmusel teel sõites — võivad karburaatori kaudu sattuda mootorisse, tekitada mootori osade kulumist ja rikkuda mootoriõli.

Tolmu kinnipüüdmiseks kasutatakse karburaatori õhusisse-



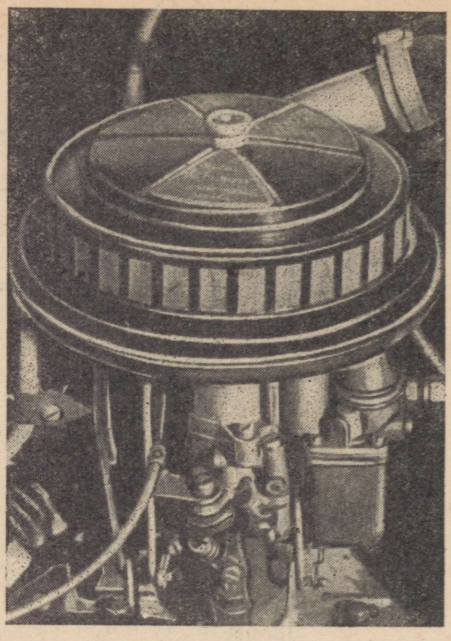
Joon. 103. Karburaatori käitusmehhanism.

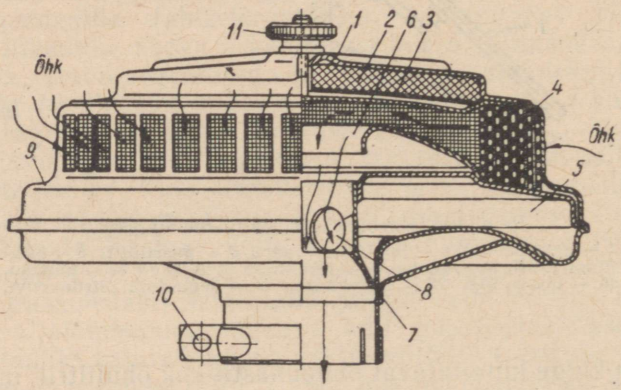
1 — gaasipedaal, *2* — hoob, *3* — vedru, *4* — gaasilüliti, *5* — õhuklapi lüliti, *6* — varras, *7* — õhuklapp, *8, 9, 11* ja *15* — hoovad, *10* — hoova õlg, *12* — seguklapp, *13* — seguklapi piirdekruvi, *14* — telg.

voolutoru külge kinnitatavat õhupuhastit ehk õhufiltrit, mis on kas kuivad või õliga täidetavad (joon. 104 ja 105).

Õhupuhasti koosneb plekkanumast, milles asub metallkäsn või -sõel. Läbinud keeruka tee metallkäsnas, pääseb õhk õhuklapi kaudu karburaatorisse. Metallkäsn või -sõel on niisutatud õliga, mille külge kleepuvad õhus olevad tolmuosakesed, kuna puhas õhk pääseb edasi karburaatorisse. Selliselt on võimalik puhastada õhku nn. kuivõhupuhastiga.

Õliga täidetav õhupuhasti («Moskvitš-407», «Volga» jt.) koosneb plekkanumast, milles on süvend õli jaoks. Õhk pääseb õhupuhasti kere ja kaane vahelt õlisüvendisse, kus õhus olevad tolmu-

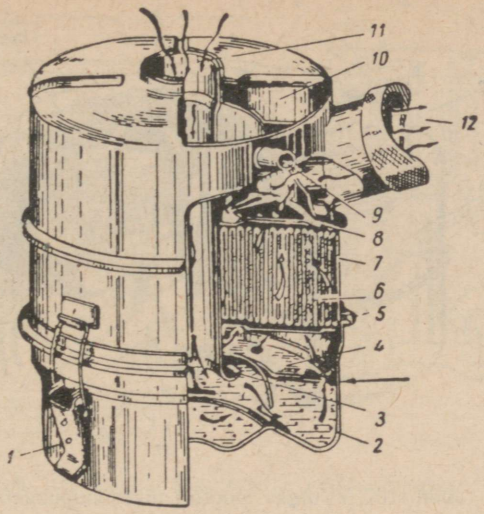




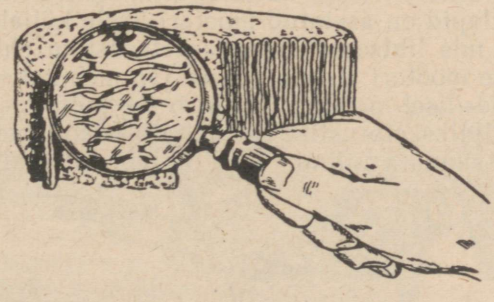
Joon. 104. Kuivõhupuhasti ja õhupuhasti lõikes.
1 — kaas, *2* — vilttihend kohina summutamiseks, *3* — tihendi alus, *4* — filtrielement, *5* — õhuvöö, *6* — õhu sissevoolu ava, *7* — kesktoru, *8* — õhuava, *9* — kere, *10* — filtri kinnituskruvi, *11* — filtri kaane kinnituskruvi.

osakesed jäävad õlisse, kuna puhas õhk pääseb edasi karburaatorisse.

«Moskvitš-407» märgõhupuhasti (joon. 105) on kinnitatud mootori plokil asuvale toendile ning ühendatud karburaatori õhusisse-voolutoruga õlikindla kummitoru abil.



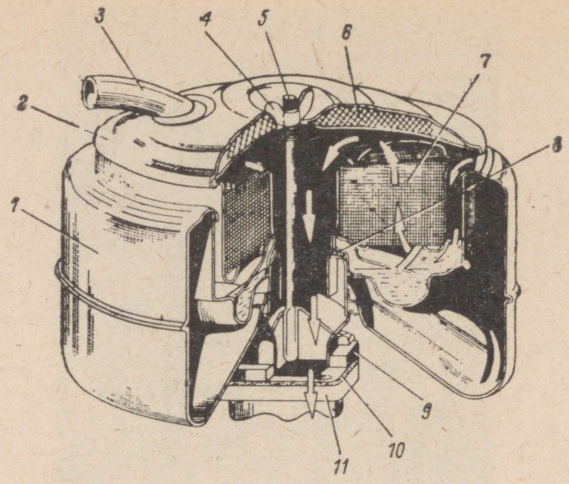
Joon. 105. Märgõhupuhasti («Moskvitš-407»).
1 — kinnitusklamber, *2* — õlivann, *3* — äärik, *4* — tõkkeketas, *5* — korktihend, *6* — kaproonvõrgust filtrielement, *7* — õhufiltri kere, *8* — kaas, *9* — toru, millega ühendatakse karteri ventilatsioonivoolik, *10* — mürasummuti, *11* — õhu sissevoolu ava, *12* — õhuvool vooliku kaudu karburaatorisse.



Joon. 106. Õhupuhasti kaproonniitidest element («Moskvitš-407»).

Õhupuhasti keres asub rulli keeratud võrk, mis on valmistatud kaproonniitidest (joon. 106). Õhupuhasti anuma allosas on õlivann, mis on täidetud mootoriõliga.

Õhk suundub õhupuhastisse kesktoru kaudu mootori katte alt. Mootori töötamisel toimub õhupuhastis õli tsirkuleerimine õlivannist elementi, mille tulemusena toimub pidev elemendi puhastamine ning seega ka elemendi puhastusvõime taastamine.



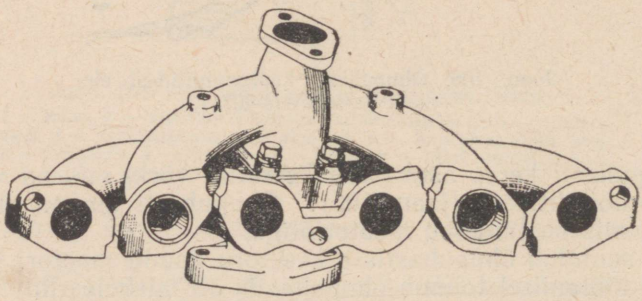
Joon. 107. «Volga» mootori märgõhupuhasti.
1 — kere, *2* — kaas, *3* — karteri õhustustoru, *4* — kinnitusmutter, *5* — polt, *6* — õhukohina summuti, *7* — filtrielement, *8* — tihend, *9* — kinnitusäärik, *10* — tihend, *11* — karburaator.

Õhupuhasti teiseks ülesandeks on karburaatorisse sisseimetavast õhuvoolust tingitud kohina summutamine.

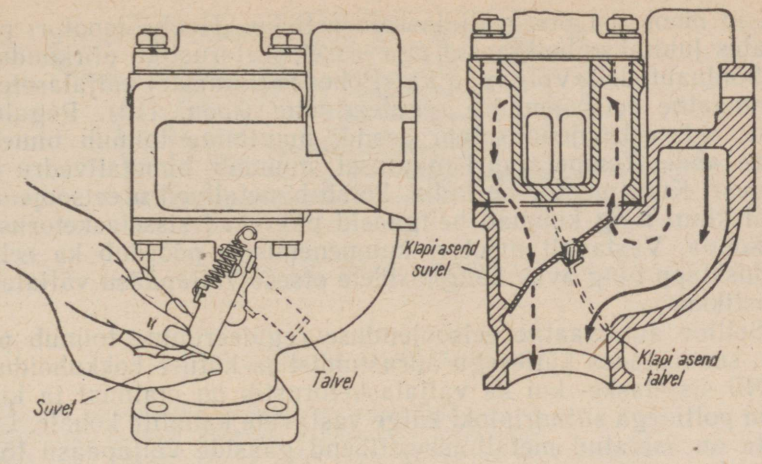
Sisse- ja väljalasketorustik. Sisselasketorustiku ülesandeks on suunata karburaatorist tulev küttesegu mootori silindritesse.

Sisselaskeklapid on asetatud mootori ühele küljele ning võimalikult kõrvuti, mis lihtsustab sisselasketorustiku ehitust. Näiteks neljasilindrilise mootori sisselasketoru jaguneb kaheks (joon. 108), kuna kuuesilindrilisel mootoril hargneb see kolmeks.

Mootori väljalasketorustiku ehk väljalaskekollektori ülesandeks on heitgaasid suunata silindrist välja läbi summuti. Väljalaske-



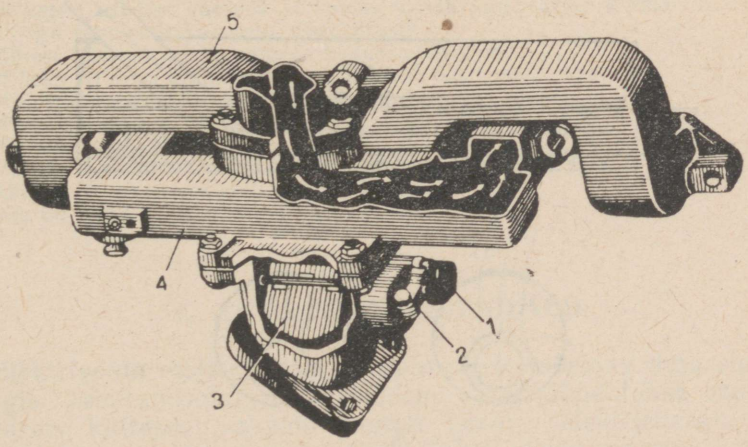
Joon. 108. Sisse- ja väljalaske torustik («Moskvitš»).



Joon. 109. Käsitsi reguleeritav eelsoojendusseade.

torustik külgneb sisselasketorustikuga selle soojendamiseks. Eelsoojendus on vajalik küttesegu paremaks aurustumiseks.

Madala välistemperatuuri tõttu peab talvel sisselasketorustikku rohkem soojendama kui suvel. Eelsoojenduse reguleerimiseks on «Pobeda» vanemal mudelil sisselasketorustiku küljel hoob (joon. 109). Hooba enda poole tõmmates pääsevad kuumad heit-



Joon. 110. «Volga» automaatne eelsoojendusseade.
1 — viht, *2* — vedru, *3* — klapp, *4* — sisselasketorustik, *5* — väljalasketorustik.

gaasid mootorist otse väljalasketorustikku. Hooba mootori poole lükates juhitakse heitgaasid aga sisselasketorustiku piirkonda.

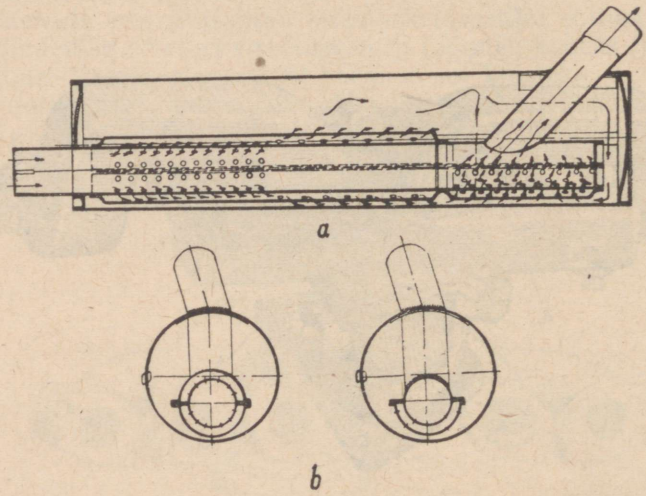
Sõiduautodel «Volga» ja ka «Pobeda» viimastel väljalasetel on automaatne eelsoojenduse reguleerimine (joon. 110). Reguleerimine, s. t. eelsoojendusklapi asendi muutmine toimub bimetallvedru abil. Temperatuuri muutusel muudab bimetallvedru oma pingust. Kuni mootor on külm, hoiab bimetallvedru eelsoojendusklapi kinni ning kuumad heitgaasid pääsevad sisselasketorustiku piirkonda. Vastavalt mootori kuumenemisele pöördub ka eelsoojendusklapp ning avab heitgaasidele otsese väljapääsu väljalasketorustikku.

Selline automaatne eelsoojenduse reguleerimine toimub pidevalt, soodustades küttesegu aurustumist ja kütuse kokkuhoidu.

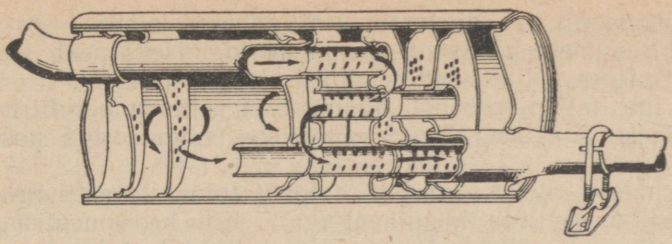
Nii sisselaske- kui ka väljalasketorustik on malmist ja kinnitatud poltidega silindriploki külge vastavate kanalite kohale. Liitekohta on asetatud metall-asbesttihend gaaside väljapääsu tõkestamiseks.

Summuti. Mootori töötamisel väljuvad gaasid väljalasketorust tõukeliselt ja suure kiirusega (500—600 meetrit sekundis), tekitades suurt müra, mille vaigistamiseks kasutatakse summutit (joon. 111 ja 112). Viimane asub väljalasketorustiku lõpus ja on kinnitatud auto raami või kere külge.

Summuti koosneb tavaliselt plekksilindrist, mille sisse on vaheseinte abil kujundatud keerukas tee kuumade gaaside läbimiseks. Summutis heitgaasid jahtuvad, takistuse tõttu teel väheneb nende kiirus ja nad väljuvad sujuvalt ning vaikselt.



Joon. 111. «Moskvitši» summuti.
a — külgvaade, *b* — otsvaade.



Joon. 112. «Volga» summuti.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Mis on automootori toiteseadme ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb automootori toiteseade?
3. Kus asub kütusepaak ja miks peab see olema hermeetiline?
4. Kus asub kütusepump ja mis on ta ülesanne?
5. Kuidas rakendatakse kütusepump tööle?
6. Mida nimetatakse karburatsiooniks?
7. Mida nimetatakse karburaatoriks?
8. Mida nimetatakse kütteseguks ja kuidas seda liigitatakse koostise järgi?
9. Kuidas toimub küttesegu moodustamine elementaarkarburaatoris?
10. Milliseid küttesegu doseerimisviise kasutatakse?
11. Millised on karburaatori lisaseadised?
12. Millises asendis peab olema karburaatori õhuklapp mootori töötamisel?
13. Kuidas töötab mootori käivitusseade, tühikäiguseade, kiirenduspump ja ökonomaiser?
14. Millistest osadest koosneb karburaator K-44?
15. Kuidas töötab karburaator K-44 mootori väntvõlli mitmesugustel pööretel?
16. Millistest osadest koosneb karburaator K-59?
17. Kuidas töötab karburaator K-59 mootori väntvõlli mitmesugustel pööretel?
18. Millistest osadest koosneb ja kuidas töötab karburaator K-22I?
19. Millega reguleeritakse auto sõidukiirust?
20. Millest koosneb karburaatorite käitusmehhanism?
21. Milleks on vaja karburaatorisse minevat õhku puhastada?
22. Millistest osadest koosneb kuivõhupuhasti?
23. Millistest osadest koosneb märgõhupuhasti?
24. Mis ülesanne on sisselaske- ja väljalasketorustikul?
25. Mis on mootori eelsoojendusseadme ülesanne?
26. Kuidas töötab eelsoojendusseade «Volgal»?
27. Mis on summuti ülesanne ja kus ta asub?

9. AUTO ELEKTRISEADMED

Elektrivoolu mõiste. Kaasaja auto ei ole mõeldav ilma elektrienergia kasutamiseta. Elektrisädeme abil süüdatakse mootori silindreis küttesegu, akumulaatorist saadud elektrienergia abil käivitatakse mootor. Samuti kasutatakse elektrienergiat helisignaali ja klaasipuhasti tööle rakendamiseks ning valgustuseks. Peale selle võib autol olla rida seadiseid mugavuse tõstmiseks,

nagu kütteseadis, raadiovastuvõtja, paberossisüütaja jt. Kõigi loetletud seadmete käsitsemiseks ja hooldamiseks peab amatöörautojuhil olema küllaldaselt teadmisi elektrotehnikast.

Aine iga aatom koosneb tuumast ja selle ümber tiirlevatest elektronidest. Elektronidel on negatiivne, tuumal aga positiivne elektrilaeng.

Neutraalses olekus võrdub aatomi tuuma positiivne laeng elektronide negatiivse kogulaenguga. Kui keha neutraalsetest aatomitest mingi välise mõju tagajärjel eraldub elektrone, siis on tuuma positiivsed laengud ülekaalus ja keha on positiivselt laetud. Kui aga on ülekaalus elektronide laeng, siis on keha negatiivselt laetud.

Kõikides elektrit juhtivates ainetes, nagu metallides ja söes, võivad osa elektrone vabalt liikuda aatomite vahel, ühinedes kord ühe, kord teise aatomiga.

Kui ühendada positiivselt ja negatiivselt laetud kehad metalljuhtme abil, siis liiguvad elektronid negatiivselt laetud kehalt positiivsele. Elektronide vool kestab sel juhul ainult seni, kuni saavutatakse tasakaal isenimeliste laengute vahel. Varem oletati, et voolu kandjateks on positiivsed laengud, mis liiguvad positiivselt laetud kehalt negatiivsele. Kuigi hiljem selgus, et elektrivoolu tegelik suund metalljuhtmes — elektronide liikumine — on vastupidine, peeti otstarbekamaks jääda nn. konventsionaalse ehk kokkuleppelise voolusuuna juurde, mispuhul loetakse, et vool kulgeb väljaspool vooluallikat positiivselt klemmilt negatiivsele klemmile.

Üksiku elektroni laeng on väga väike. Seepärast kasutatakse praktilises elektrotehnikas laengu ühikuna suurust, mis võrdub $6{,}25 \times 10^{18}$ elektroni laenguga (6,25 korrutatud miljon korda miljon korda miljoniga) ja mida nimetatakse kuloniks. Kui juhet läbib igas sekundis üks kulon elektrit, siis on vool 1 amper (tähis A). Mootori käivitit ehk starterit läbib näiteks vool tugevusega mõnisada amprit.

Vool erineva laenguga kehasid ühendavas metalljuhtmes on seda tugevam, mida suurem on kehade laengute erinevus. Kahe keha laengute vahet nimetatakse pingeks. Pinge ühikuks on volt (tähis V). Et juhtmes tekiks pidev elektrivool, peab selle otste vahel mõjuv pinge olema püsiv. Sellist püsivat pinget annavad vooluallikad. Vooluallikaks on näiteks taskulambipatarei, mille klemmidel tekib pinge keemiliste protsesside tulemusel.

Autodel kasutatakse vooluallikana akupatareid. Kui akupatarei koosneb kolmest elemendist, nagu näiteks sõiduautol «Moskvitš-401», siis on patarei klemmipinge keskmiselt 6 volti, kui aga elementide arv on kuus, nagu näiteks sõiduautodel «Moskvitš-402» ja 407; «Volga» jt., siis on klemmipinge keskmiselt 12 volti.

Pinge ja voolu korrutis iseloomustab võimsust, mida mõõde-

takse vattides (tähis W). Elektrilise võimsuse leidmiseks vattides tuleb vool amprites korrutada pingega voltides. Kui näiteks taskulambi pirni läbib 3,5-voldise pinge korral 0,2-amprine vool, siis on taskulambi poolt tarbitav võimsus $3{,}5 \times 0{,}2 = 0{,}7$ vatti.

Auto hõõglambi soklil on tavaliselt märgitud pinge voltides (kas 6 või 12 V) ja tarbitav võimsus (näiteks 5 või 35 W) või ka hõõglambi valgustugevus küünaldes. Antud võimsuse ja pinge järgi saab arvutada lampi läbiva voolu, selleks tuleb võimsus vattides jagada pingega voltides. Pingel 12 volti on 35-vatise hõõglambi vool seega umbes 3 A.

Elektrijuhtivuse seisukohalt jagunevad ained elektrijuhtideks ja isoleeraineteks. Viimaste hulka kuuluvad kummi, klaas, portselan, plastmassid jne. Isoleerainete aatomites on kõik elektronid tugevasti seotud aatomituumadega, mistõttu vabade elektronide puudumisel nendes ainetes elektrivoolu tekkida ei saa.

Et elektrivool läbiks juhet ega hargneks kõrvale, kaetakse elektrijuhtmed isoleerainest kihiga — kummiga, lakiga, samuti ka puuvill- või siidpunutisega.

Juhtme takistus ei sõltu ainult ainest, millest ta on valmistatud, vaid ka juhtme ristlõikest ja pikkusest. Juhtme takistus on seda suurem, mida pikem on juhe või mida väiksem on selle ristlõige.

Kuna iga juhe soojeneb voolu läbimisel, siis tuleb juhtme ristlõige valida küllalt suur, et juhe ei kuumeneks ülemäära, mis võiks kahjustada juhtme isolatsiooni. Puuvill võib näiteks söestuda ja muutuda juhtivaks, kummi võib sulada, isoleerainest kate võib koguni süttida. Seepärast traadid, mis on määratud voolu juhtimiseks käivitisse, tehakse märksa suurema ristlõikega kui need, mis juhivad elektrivoolu tagalaternasse või helisignaali. Hõõglambi traat aga tehakse suhteliselt peenike, et see just kuumeneks valge hõõgumiseni ja oleks kasutatav valgusallikana. Säärane hõõgniit aga paigutatakse klaaskolbi, kus puudub hapnik, et hõõgniit ei saaks oksüdeeruda, s. o. ühineda hapnikuga ja seega enneaegselt laguneda või ära põleda.

Tarbija või juhtme takistust mõõdetakse oomides (tähis Ω). Kui juhtme otstel on pinge üks volt ja juhet läbib üheamprine vool, siis on juhtme takistus üks oom. Voolu, pinge ja takistuse vahelist seost väljendab Ohmi seadus: vool juhtmes (tarbijas) on võrdeline pingega ja pöördvõrdeline takistusega, mis väljendub järgmistes valemites:

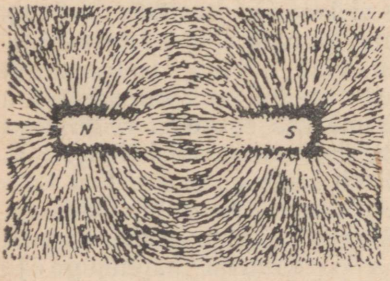
$$\text{vool} = \frac{\text{pinge}}{\text{takistus}}\ ;\ \text{pinge} = \text{vool} \times \text{takistus};\ \text{takistus} = \frac{\text{pinge}}{\text{vool}}.$$

On näiteks pinge 6 V ja takistus 2Ω, siis on vool juhtmes $6 : 2 = 3$ A.

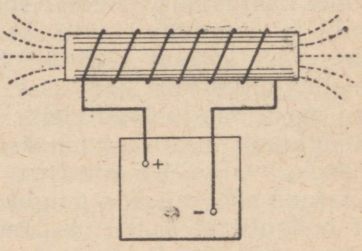
Magnetism, elektromagnetism ja elektromagnetiline induktsioon. Looduslikke magneteid õppis inimene tundma juba paartuhat aastat tagasi, kuid raua ja terase erinevaid magnetilisi oma-

dusi aga tunduvalt hiljem. Teatavasti muutub raud küll magnetiga kokku puutudes magnetiliseks, kuid kaotab need omadused magnetist eemaldamisel. Kõva, karastatud või legeeritud teras seevastu magnetiseerub ning hoiab magnetilised omadused püsivalt alal. Seesugust nn. permanentmagnetit ümbritseb püsiv magnetväli, mida võib nähtavaks teha mõne lihtsa katsega. Lähendades magnetile magnetnõela, näeme, et erinimelised magnetpoolused tõmbuvad ja samanimelised tõukuvad. Pooluste kohal on magnetväli kõige tihedam, magneti keskosas aga neutraalne. Kui püsivmagnetile asetada paberileht ja raputada sellele rauapuru, magnetiseerub see magnetvälja piirkonnas ning rauaosakestest moodustunud magnetid korralduvad kõverjooneliselt vastavalt magnetvälja mõju suunale, tõendades, et magnetväljas mõjuvad teatavad jõud. Neid jooni nimetatakse ka magnetvälja joonteks (joon. 113).

Magneti otsi, kus jõujoonte tihedus on kõige suurem, nimetatakse põhja- ja lõunapooluseks ja tähistatakse *N* ja *S*. Magnetilisi nähtusi põhjustab ka elektrivool, mis, läbides juhet, tekitab selle ümber magnetvälja, mille jõujooni võib kujutada juhtme ümber kontsentriliste ringidena. Elektromagnetismi avastamine andis võimaluse magnetiliste nähtuste mitmekülgseks rakendamiseks.



Joon. 113. Püsivmagneti magnetväli.



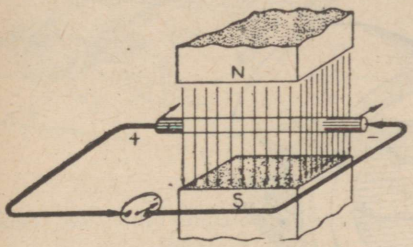
Joon. 114. Elektromagnet.

Kui asetada raudvarvale isoleeritud traadist mähis ja juhtida sellest läbi elektrivool, magnetiseerub raudvarb. Nii saadakse elektromagnet (joon. 114), millel on kõik püsivmagneti omadused, kuni vooluring on suletud. Kui aga vooluring katkestada, kaotab raud kiiresti magnetilised omadused. Elektrivoolu tugevusest, mähise keerdude arvust kui ka raua magnetilistest omadustest sõltuvaid magnetivälja muutusi rakendatakse elektriseadmetes, mõõteriistades jm.

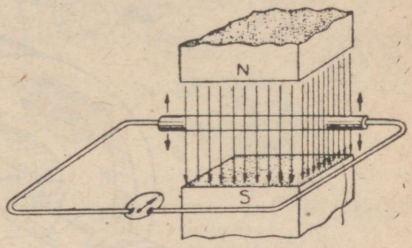
Ülalkirjeldatust selgub, et magnetvälja tekitamiseks kulub elektrienergiat. Kuid magnetvälja mõjul võib saada ka elektrivoolu, kui elektrijuhe lõikab magnetvälja jõujooni või jõujooned

juhet (joon. 115). Sellist elektrivoolu saamise viisi nimetatakse elektromagnetiliseks induktsiooniks ja saadud voolu induktsioonvooluks. Sel põhimõttel töötab autol rida seadmeid, nagu dünamo, süütepool jt.

Elektrivool juhtmes on kõige tugevam siis, kui juhe liigub risti jõujoonte suhtes. Kui aga juhe liigub magnetvälja jõujoonte, s. o. pooluste (N ja S) suunas, ei teki juhtmes elektrivoolu (joon. 116).



Joon. 115. Elektrijuhe liigub risti jõujoonte suhtes — juhtmes tekib elektrivool.

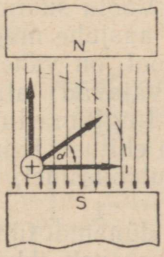


Joon. 116. Elektrijuhe liigub pooluste suunas — juhtmes ei teki elektrivoolu.

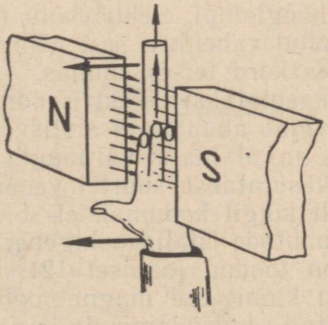
Sellest järeldub, et mida väiksem on nurk α (joon. 117), seda kõrgem pinge juhtmes indutseeritakse. Pinge oleneb peale selle veel juhtme liikumiskiirusest magnetväljas, samuti magnetvälja tugevusest ja juhtme pikkusest.

Kui juhe katkestada, indutseeritakse juhtmes küll elektromotoorne jõud, kuid elektrivoolu ei teki. Elektrivoolu tekkimiseks peab juhe moodustama kinnise vooluringi.

Juhtmes indutseeritava voolu suund oleneb juhtme liikumise suunast magnetväljas. Hästi saab selgitada juhtmes indutseeritava voolu suunda parema käe reegli abil (joon. 118). Kui asetada parem käsi magnetvälja selliselt, et peopesa on pööratud



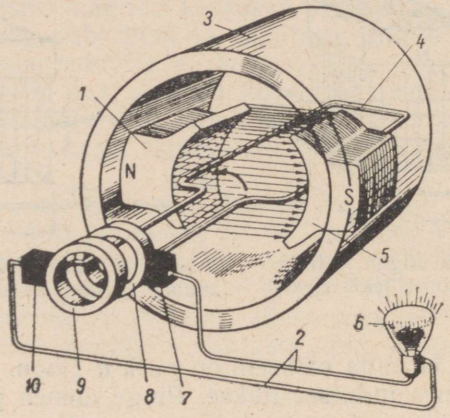
Joon. 117. Juhtme liikumine magnetväljas.



Joon. 118. Indutseeritud voolu suuna määramine.

põhjapooluse suunas ja väljasirutatud pöial näitab juhtme liikumise suunda magnetväljas, siis ettesirutatud sõrmed näitavad juhtmes indutseeritud voolu suunda.

Magnetvälja kasutamisel põhinevat vooluallikat nimetatakse generaatoriks. Generaator (joon. 119) koosneb ikkest, mille sisemisele pinnale on kinnitatud vähemalt kaks magnetipoolust *N* ja *S*. Magnetipooluste vahele pannakse pöörlema aasakujuline juhe,

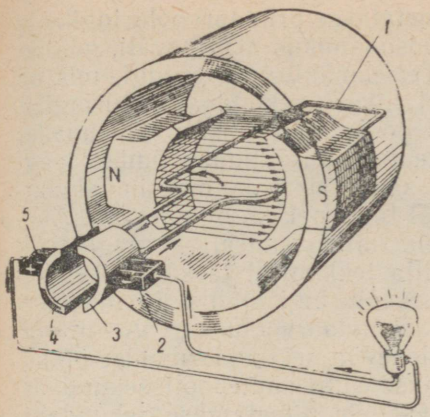


Joon. 119. Generaatori — elektrivoolu allika — lihtsustatud skeem.

1 ja *5* — magnetpoolused, *2* — juhtmed, *3* — ike, *4* — aasjuhe, *6* — hõõglamp, *7* ja *10* — harjad, *8* ja *9* — kontaktrõngad.

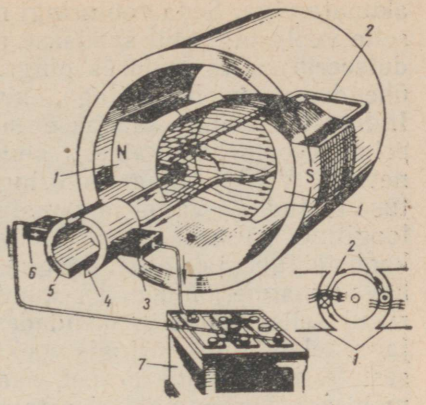
mille otsad on kinnitatud kontaktrõngaste külge. Kui aasjuhe panna pöörlema magnetpooluste vahele, indutseeritakse selles pinge ja kui suruda pöörlevate kontaktrõngaste vastu grafiitharjad, saame nende abil juhtmete kaudu suunata voolu tarbijasse, näiteks hõõglampi, elektrivoolu (joon. 120). Voolu suund tarbijas on sel juhul vahelduv, sest pööreldes lõikab aasjuhe magnetvälja kord ühes kord teises suunas, ja saadud vool on vahelduvvool. Autol kasutatakse elektriseadmeid, mis vajavad alalisvoolu. Samuti vajab akupatarei alalisvoolu. Sellest tingituna tuleb kasutada kas nn. alaldajat või muuta generaatori ehitust. Esimest võimalust kasutatakse suurtel veoautodel ja autobussidel, teist aga peamiselt kõigil kodumaistel sõiduautodel.

Sõiduautode alalisvoolugeneraatori ehk dünamo lihtsustatud skeem on toodud joonisel 121. Dünamo koosneb ikkest, mille külge on kinnitatud magnetpoolused, ja juhtme keerdudest, mis on asetatud raudsüdamikule ja pannakse pöörlema pooluste vahel. Juhtme otsad kinnitatakse poolitatud rõnga külge selliselt, et juhtme üks ots on rõnga ühe poole ja teine ots teise poole küljes.



Joon. 120. Auto dünamo lihtsustatud skeem.

1 — aasjuhe, *2* ja *5* — harjad, *3* ja *4* — poolitatud kontaktrõngas.



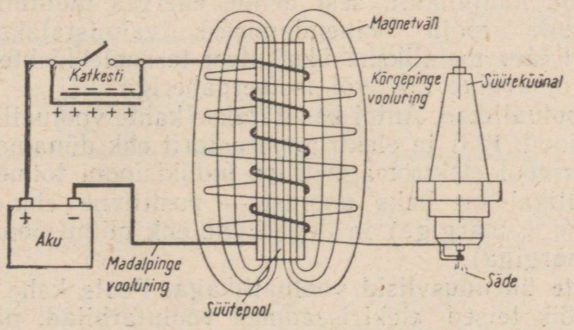
Joon. 121. Elektrimootori lihtsustatud skeem.

1 — magnetpoolused, *2* — aasjuhe, *3* ja *6* — harjad, *4* ja *5* — poolitatud kontaktrõngas, *7* — akupatarei.

Kui aasjuhet magnetväljas pöörata, indutseerib juhtmes küll vahelduvpinge, kuid poolitatud kontaktrõngalt saab sellel libisevate harjade kaudu alalisvoolu. Joonisel 120 on näidatud alalisvoolu suund dünamo harjadelt voolutarbijasse — hõõglampi.

Auto mootori käivitamiseks kasutatav käiviti ehk starter sarnaneb auto dünamoga. Käivitil on samuti ike, milles on magnetpoolused, pooluste vahel aasjuhe ning poolitatud kontaktrõngas, millel libisevad harjad (joon. 121). Kui suunata vooluallikast (akupatareist) vool harjade kaudu aasjuhtmesse, hakkab see magnetpooluste vahel magnetväljade mõjul pöörlema.

Automootoris küttesegu põlema süütamiseks kasutatakse süütepooli. Siin toimub kõrgepinge tekitamine induktsiooni abil (joon. 122). Raudsüdamikule on keritud mähis, mis ühendatakse



Joon. 122. Kõrgepingevoolu saamine.

akupatareiga. Seda vooluringi nimetatakse primaarvooluringiks ja selle vooluringi abil saadakse raudsüdamikus magnetväli, mis indutseerib teises mähises pinge. Teise mähise vooluringi, mis on ühenduses voolutarbijaga, nimetatakse sekundaarvooluringiks. Induktsioonvoolu saadakse süütepoolis järgmiselt. Ühendades primaarvooluringi katkesti abil, tekib raudsüdamiku ümber magnetväli. Vool primaarvooluringis saavutab oma maksimaalväärtuse teatud aja vältel ja samal ajal tugevneb ka magnetväli. Analoogiline nähtus esineb ka voolu katkestamisel — magnetväli kaob teatud aja vältel. Magnetvälja tekkimisel ja kadumisel lõikavad magnetjõujooned sekundaarvooluringi mähist ja indutseerivad selles pinge. Ühendades sekundaarvooluringi voolutarbijaga, tekib kinnises ringis vool. Olenevalt sekundaarmähise pikkusest, s. t. keerdude arvust, saadakse auto süütepooli sekundaarmähisest kõrgepinge. Vastavalt sellele nimetatakse sekundaarvooluringi kõrgepinge-vooluringiks ja primaarvooluringi — madalpinge-vooluringiks. Auto süütepoolis kasutatakse madalpinge-vooluringi katkestamise momenti kõrgepinge voolu saamiseks süüteküünlas.

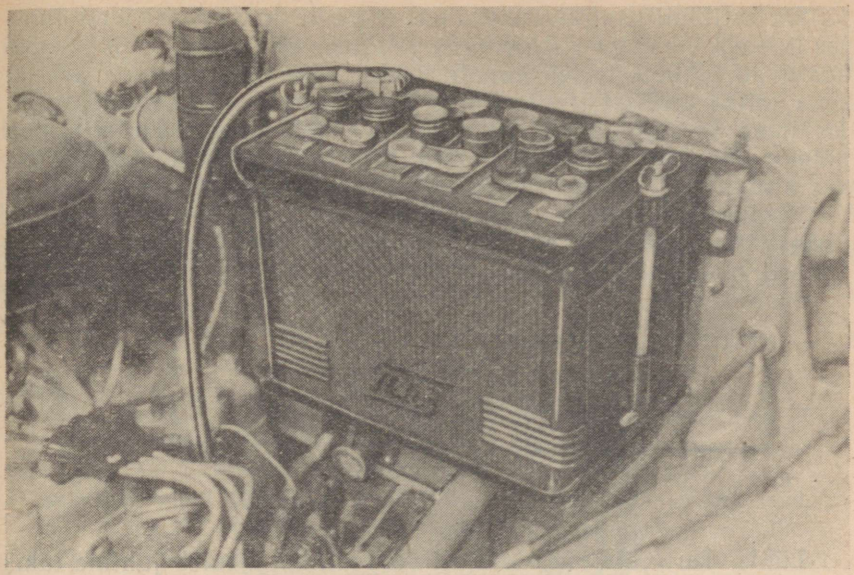
Induktsioonvool ei teki ainuüksi juhtme lõikumisel magnetvälja jõujoontega, vaid ka sel juhul, kui juhet läbib muutuva tugevusega vool. Vooluringi ühendamisel magnetväli juhtme ümber tugevneb ja katkestamisel nõrgeneb. Seetõttu magnetväli lõikab ka juhet ennast ja tekitab selles algvoolu muutumist takistava ekstravoolu ehk eneseinduktsioonvoolu. Ekstravoolu suund on juhtme voolusuunaga samasuunaline siis, kui magnetväli juhtmes väheneb, s. t. kui juhtme vooluringi katkestame. Juhtme vooluringi ühendamisel tekib vastupidine nähe — juhtmes tekib algvoolule vastassuunaline ekstravool.

Vaadeldes elektromagnetilise induktsiooni nähteid, näeme, et kui panna metallkeha pöörlema magnetpooluste vahele, siis metallkehas indutseeritud voolud moodustavad selles suletud vooluringid. Neid vooluringe nimetatakse pöörisvooludeks. Autol kasutatakse pöörisvoole ainult kiirusenäitajas. Auto dünamos mõjuvad pöörisvoolud kahjulikult, sest nende energia muutub soojuseks. Pöörisvoolude mõju vähendamiseks valmistatakse dünamo mähiste all olev metallkeha üksikutest terasplekklehtedest ja isoleeritakse omavahel laki või isoleerpaberiga.

Auto vooluallikad. Autol kasutatakse kahte vooluallikat — akupatareid (joon. 123) ja elektrigeneraatorit ehk dünamot. Viimases tekib elektrivool elektromagnetilise induktsiooni toimel.

Vooluallikal on kaks poolust — positiivne ehk plusspoolus (märgitakse +-märgiga) ja negatiivne ehk miinuspoolus (märgitakse —-märgiga).

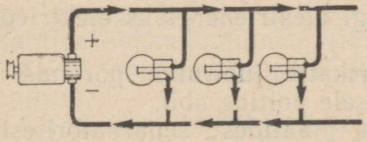
Tarbijate ühendusviisid vooluallikaga. Peale kahe vooluallika on auto kõik teised elektriseadmed voolutarbijad, nagu käiviti, lambid, helisignaal jt. Elektrivoolu tarvitus on igal tarbijal eri-



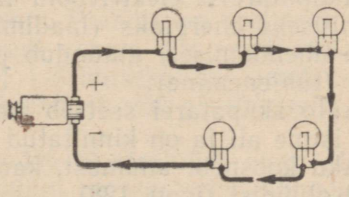
Joon. 123. Elektrienergia salvestaja — akupatarei — autol.

sugune, kõikudes mõnest kümnendikust amprist kuni mitmesaja amprini. (Näiteks numbritule lamp tarbib voolu 1 kuni 2 amprit, auto käiviti aga 200 amprit.) Kõik voolutarbijad on autol lülitatud vooluringi nn. paralleellülitusena.

Auto akupatarei pinge on tavaliselt kas 6 või 12 volti, millele vastavalt on ehitatud ka voolutarbijad. Joonisel 124 on vooluallikas (generaator) ühendatud tarbijatega (hõõglampidega) paralleelselt. Paralleellülitusel võrdub vool ahelas üksikute paralleelvooluringide voolutugevuste summaga, kusjuures tarbijate pinge peab olema sama mis vooluallikal, hoolimata sellest, kui palju tarbijaid on vooluringi lülitatud.



Joon. 124. Tarbijate paralleellülitus vooluallikaga.

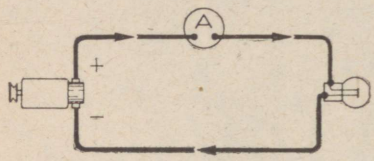


Joon. 125. Tarbijate järjestiklülitus vooluallikaga.

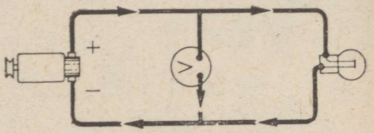
Teise lülitusviisina kasutatakse järjestiklülitust (joon. 125). Järjestiklülitusel võrdub vooluringi kogupinge üksikute tarbijate pingelangude summaga. Sellist lülitusviisi kasutatakse harvem.

Järjestiklülituse puuduseks on, et voolu katkemisel ühes tarbijas katkeb see kogu vooluringis. (Näiteks ühe lambi läbipõlemisel kustuvad ka kõik teised lambid vooluringis.) Samuti ei saa kasutada mitut tarbijat, mille pinge on võrdne vooluallika pingega. (Näiteks 6-V akupatarei juures kolme 6-V lampi, kuna lambid põleksid sellisel juhul väga nõrgalt. Lampide normaalse valguse saamiseks peab vooluallika pinge olema $3 \times 6 = 18$ V.)

Voolutugevuse mõõtmiseks lülitatakse ampermeeter vooluringi järjestikku, kuna pinge mõõtmisel ühendatakse voltmeeter paralleelselt (joon. 126 ja 127).



Joon. 126. Voolu mõõtmine.



Joon. 127. Pinge mõõtmine.

Lühis. Tarbijate ühendamisel vooluallikaga tuleb juhtme takistus valida selline, et juhet läbiks küllaldase tugevusega vool. Juhtme isolatsiooni rikke korral võib tekkida aga vooluring ilma tarbijaid läbimata. Sellisel juhul tekib lühis, mille puhul juhet läbib niivõrd tugev elektrivool, et ta kuumeneb ja põleb läbi ning võib põhjustada tulekahju.

Lühise vältimiseks on autod varustatud sulav- või termokaitsmetega, mis on lülitatud vooluringi järjestikku. Lühise tekkimisel kuumeneb kohaselt valitud sulavkaitsme element sulamiseni ja katkestab elektrivoolu.

Auto akupatarei. Auto akupatarei ülesandeks on anda elektrienergiat voolutarbijaile ajal, kui auto dünamo ei tööta või kui dünamo ei ole suuteline voolutarbijaid rahuldama. Akupatarei salvestab elektrienergia tagavara keemilise energia näol.

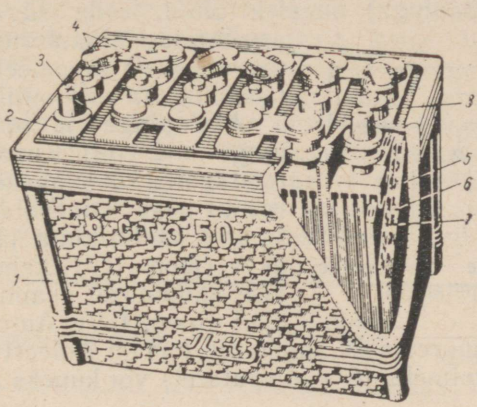
Akupatareist elektrivoolu läbi lastes muundub elektrienergia keemiliseks energiaks (laadimine), mis vajaduse korral (vooluringi ühendamisel) muundub jällegi elektrienergiaks elektrivoolu näol (tühjenemine).

Auto akupatarei asetseb mootorikatte, juhiruumi põranda või juhi istme all ja on kinnitatud alusele poltide abil.

Aku koosneb: anumast, kaanest, plaatidest, separaatoritest ja elektrolüüdist (joon. 128).

Aku anumad on valmistatud isoleermaterjalist, nagu eboniidist, plastmassist või mingist muust elektrit mittejuhtivast materjalist. Anuma isoleermaterjalist kaanes on keermetatud korkide abil suletavad avad elektrolüüdi sissevalamiseks ning kontrollimiseks ja klemmid voolujuhtmete kinnitamiseks. Anuma põhja on pressitud ribid, millele tuginevad akuplaadid.

Aku positiivsed (pluss-) ja negatiivsed (miinus-) plaadid asetsevad elektrolüüdis, milleks on täpse kontsentratsiooniga väävelhappelahus. Plaatide aktiivmass koosneb pliimenniku ja pliisilu segust, mis segatakse väävelhappelahusega tainaks ning pressitakse plii ja antimoni sulamist valatud restidesse. Peale kuivamist formeeritakse plaadid, s. t. laetakse elektrivoolu abil ja tühjendatakse korduvalt. Toimuva keemilise protsessi tagajärjel tekib positiivsel plaadil plii(IV)oksüüd (PbO_2) ja negatiivsel plaadil urbne plii (Pb). Vastavalt sellele omandavad positiivsed plaadid pruuni ja negatiivsed plaadid halli värvuse.



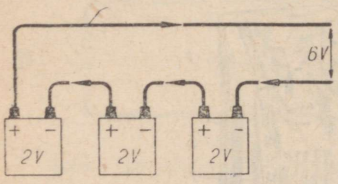
Joon. 128. Akupatarei osalises lõikes.
1 — anum, *2* — kaas, *3* — klemmid, *4* — täiteava korgid, *5* — miinusplaat, *6* — separaator, *7* — plussplaat.

Tavaliselt on auto akus 5 kuni 7 positiivset plaati ja ühe võrra rohkem negatiivseid plaate. Positiivsed plaadid ja negatiivsed plaadid on eraldi omavahel plaatide küljes olevate kaelte kaudu kokku keevitatud ja ühendatud aku kaanest väljaulatuvate klemmidega. Seega on nii positiivsetel kui ka negatiivsetel plaatide komplektil kummalgi omaette klemm. Plaadid on asetatud akusse vaheldumisi; kahe negatiivse plaadi vahele üks positiivne plaat. Plaatide kokkupuutumise (lühise) vältimiseks on nende vahele asetatud puidust, poorsest kõvakummist või plastmassist separaatorid.

Laadimisel ja tühjendamisel tekib elektrolüüdi ning plaatide vahel keemiline protsess. Elektrolüüdi normaalseks erikaaluks on 1,28 kuni 1,3. (Erikaaluks nimetatakse aine ühe liitri kaalu kg-des 15° juures.) Keemiliselt puhta väävelhappe erikaal on 1,835. Seda ei tohi veega segamatult akusse valada, kuna sellisel juhul riknevad aku plaadid ja separaatorid. Õiget elektrolüüti — 2 osa väävelhapet ja 5 osa destilleeritud vett — valatakse akusse niipalju, et tase ulatuks 1 kuni 2 cm üle plaatide ülemise serva.

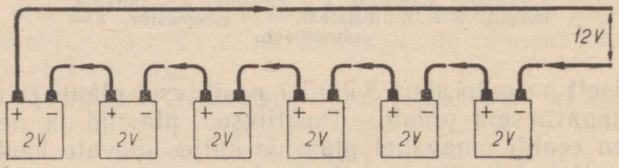
Elektrolüüdi valmistamisel peab kasutama klaasnõu või vana aku anumat, mitte aga metallnõu (välja arvatud pliist). Kunagi ei tohi vett valada väävelhappesse, sest tekkiva kuumuse tagajärjel võib hapet anumast välja pritsida, mis tekitab nahale põletushaavu ja rikub riideid. Seepärast tuleb elektrolüüdi valmistamisel alati väävelhape valada vette.

Elektrolüüdi erikaalu mõõtmiseks kasutatav abinõu koosneb klaastorust, mille ühte otsa on kinnitatud kummiballoon. Klaastorusse on liikuvalt asetatud areomeeter, mis näitab kummiballooni abil klaastorusse imetud elektrolüüdi erikaalu. Mida lahjem (väiksema erikaaluga) on elektrolüüt, seda sügavamale vajub areomeeter klaastorus. Elektrolüüdi nivoo kohalt areomeetri skaalal tulebki lugeda erikaalu.



Joon. 129. Akude ühendamine 6-voldiseks patareiks.

Aku pinge ja mahutavus. Aku pinge on 2 volti. Kuna auto akupatarei tavaliseks pingeks on 6 või 12 volti, peab kuuevoldise akupatarei saamiseks lülitama järjestikku kolm akut (joon. 129), kaheteistkümnevoldise akupatarei saamiseks aga kuus akut (joon. 130). Auto akupatarei on ehitatud ühte suuremasse anumasse, mis on isoleerivate vaheseinte abil jaotatud kolmeks (6-V akupatarei) või kuueks anumaks (12-V akupatarei).



Joon. 130. Akude ühendamine 12-voldiseks patareiks («Moskvitš-407», «Volga»).

Aku mahutavuseks nimetatakse elektri hulka ampertundides normaalsel tühjenemisrežiimil. Näiteks autol «Moskvitš-407» on 42-ampertunniline akupatarei. Kui voolutarbija (autolamp) tarvitab üheamprilist voolu, siis saame lampi põletada 42 tundi. Seega

ampertund = 1 amper × 1 tund.

Aku mahutavus oleneb plaatide arvust ja nende pinna suurusest, s. o. aktiivmassi hulgast, mis võimaldab suuremal või vähemal määral koguda keemilist energiat ja vastavalt sellele anda elektrivoolu tarbijatele.

Akupatarei laadimine. Auto akupatarei laetakse alalisvooluga, mida annab dünamo mootori töötamisel. Dünamost saadud elektri-

vool suunatakse elektrijuhtmete kaudu voolutarbijatesse ja akupatareisse, kusjuures dünamo plussklemm ühendatakse juhtme kaudu akupatarei plussklemmiga ja dünamo miinusklemm akupatarei miinusklemmiga. Küllaldase pöörete arvu juures laeb dünamo pidevalt akupatareid ja hoiab selle alati laetuna.

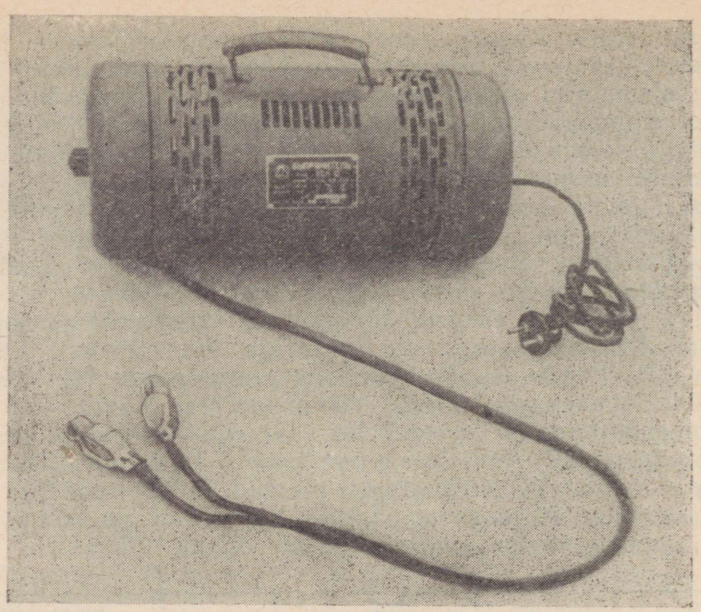
Talvisel ekspluatatsioonil kasutatakse voolutarbijaid rohkem kui suvel (esilaternate kasutamine, külma mootori raskem käivitamine käivitiga jne.). Sel puhul ei jätku dünamo voolust akupatarei laadimiseks. Akupatarei tühjeneb, elektrolüüdi erikaal väheneb ja pinge langeb.

Tühjenenud aku elektrolüüdi erikaal (areomeetriga kontrollides) on 1,12 ning pinge (voltmeetriga kontrollides) 1,8 volti. Seega «Moskvitši» kuuevoldise akupatarei pinge tühiolekus on 5,4 volti, kaheteistkümnevoldise akupatarei pinge 10,8 volti. Koormusvoltmeetriga kontrollides peab igas purgis pinge 5 sek. kestel püsima 1,7 volti. Kui pinge langeb 1,3 voldini, tuleb akupatarei laadida. Tühjenenud aku plaadid sulfateeruvad ja riknevad täielikult. Alljärgnevas tabelis on toodud akupatarei seisukord ja sellele vastav pinge ning elektrolüüdi erikaal.

Akupatarei seisukord	Elektrolüüdi erikaal	Pinge voltides (igas purgis)	
		lihtvoltmeetriga	koormushargiga 5 sek. kestel
Akupatarei on tühi (viivitamata laadida) . .	1,12	1,83	1,3—1,4
Akupatarei veerandlaetud	1,16	1,95	1,4—1,5
Akupatarei poollaetud	1,21	1,98	1,5—1,6
Akupatarei kolmveerandlaetud	1,25	2,00	1,6—1,7
Akupatarei on täislaetud	1,28	2,1	1,7—1,8

Akupatarei seisukorra kontrollimiseks vajalike mõõteriistade — areomeetri (erikaalumõõtja) ja voltmeetri puudumisel tuleb seda teha kaudselt. Selleks tuleb sisse lülitada auto sisevalgustuse hõõglamp ja siis käiviti. Kui käiviti pöörab mootori väntvõlli vaevaliselt ja samal ajal hõõglamp tunduvalt tumeneb, võib arvata, et akupatarei on veerand- või poollaetud. Juhul, kui käiviti üldse ei tööta ja samal ajal hõõglamp kustub täielikult, on akupatarei tühi. Akupatarei tühiolekut võib kontrollida ka esitulede lülitamisega. Lampide nõrgal hõõgumisel või kustumisel on akupatarei täiesti tühi ja teda peab viivitamata laadima. Seejuures tuleb aga kontrollida, et voolujuhtmed ei oleks puudulikult kinnitatud või kinnituskohad mustunud.

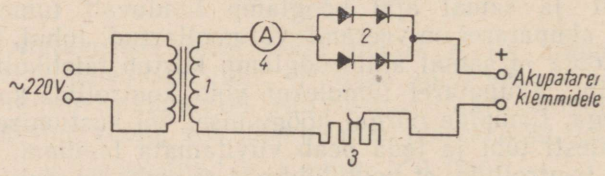
Akupatareid laeb tavaliselt auto dünamo mootori töötamisel. Juhul kui automootor ei käivitunud tühja akupatarei tõttu, tuleb laadimiseks kasutada akulaadijat või viia akupatarei vastavasse laadimistöökotta. Akulaadijad koosnevad transformaatorist ja alaldajast. Akulaadijat toidetakse laadimisel elektrivõrgust



Joon. 131. Akulaadija.

(220 V). Laadija ühendatakse akupatareiga juhtmete abil, mille otstel on pluss- (+) ja miinus- (—) märgid. Akupatarei plussklemmiga ühendame laadija plussjuhtme ja miinusklemmiga laadija miinusjuhtme.

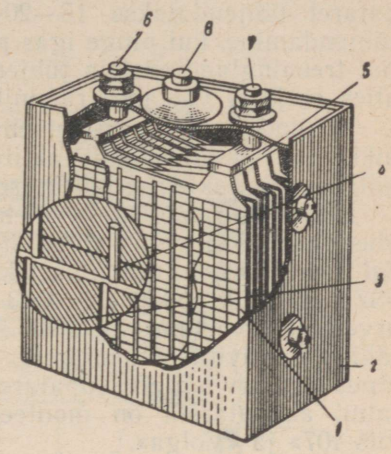
Laadimisvoolu normaalseks suuruseks on 1/10 akupatarei mahutavusest. Näiteks 100-ampertunnilist akupatareid võib laadida kuni 10-amprilise vooluga, 42-ampertunnilist akupatareid 4,2-amprilise vooluga ja 54-ampertunnilist akupatareid 5,4-amprilise vooluga. Lühiaegselt võib akupatareid laadida ka tugevama vooluga.



Joon. 132. Akulaadija skeem.
1 — trafo, *2* — alaldaja, *3* — reostaat, *4* — ampermeeter.

Auto leelisakupatareid. Nõukogude Liidus toodetakse kaht liiki leelisakusid — raudnikkel- ja kaadmiumnikkelakusid. Üha rohkem kasutatakse neid autodel, vaatamata sellele, et nad on kalli-

mad kui happeakupatareid. Leelisakupatareil on rida eeliseid, võrreldes happeakuga. Nende kasutusiga on 4—5 korda suurem, nad ei rikne liigsel laadimisel ja tühjendamisel, ei karda põrutusi, ei rikne laadimata olekus seismisel, isetühjenemine on umbes 20% aastas (happeakul 1—2% ööpäevas), elektrolüüdi auramine on väiksem. Leelisakupatarei peamisteks puudusteks on madal pinge (1,25 volti). Näiteks peab 12-voldise akupatarei moodustamiseks ühendama 10 leelisaku purki järjestikku, 6-voldise patarei moodustamiseks aga 5 purki. Seetõttu muutuvad nii akupatarei kaal kui ka gabariidid suuremaks. Leelisaku kasutegur on ligikaudu 0,70 (happeakul kuni 0,90). Seda aga kompenseerib väike isetühjenemine. Raudnikkelaku (joon. 133) koosneb samuti anumast, plaatidest, separaatoritest ja elektrolüüdist. Anum on valmistatud nikeldatud terasplekist, akuplaadid koosnevad terasraamidest, millesse on pressitud terasplekist karbikesed ja täidetud aktiivmassiga. Positiivse plaadi aktiivmass koosneb nikkelhüdroksüüdist vähese grafiidi lisandiga elektrijuhtivuse suurendamiseks. Negatiivne plaat koosneb samuti terasraamist, mille terasplekist karbikestes on aga peen rauapulber. Plaatide vahele on asetatud eraldajatena eboniitpulgad. Akuplaadid on purgist isoleeritud vinüplastlehega. Aku positiivsed plaadid on silla abil ühendatud purgikaanest väljaulatuva plussklemmiga ja negatiivsed plaadid miinusklemmiga. Raudnikkelaku nikeldatud terasplekist kaane keskosas on ava elektrolüüdi sissevalamiseks ja taseme kontrollimiseks. Ava on suletud ventiilkorgiga, mis laseb akust gaasid välja, kuid ei lase välisõhku akupatareisse.



Joon. 133. Raudnikkelaku lõikes.
1 — terasraam, *2* — aku, *3* — karbike, *4* — eboniitpulk, *5* — sild, *6* ja *7* — klemmid, *8* — ventiiliga kork.

Elektrolüüdina kasutatakse kaaliumhüdroksüüdi või naatriumhüdroksüüdi vesilahust. Elektrolüüdi erikaal valitakse suvisel perioodil 1,20 ja talvisel 1,23. Põhjarajoonides võib elektrolüüdi erikaalu tõsta kuni 1,27-ni. Elektrolüüt peab ulatuma üle plaatide 5—10 mm. Raudnikkel-akupatarei laadimis- ja tühjendamisprotsessis elektrolüüdi erikaal peaaegu ei muutu, seetõttu saab aku laetust kontrollida ainult voltmeetri abil. Täislaetud leelisaku pinge on 1,25 volti. Akupatarei laadimise lõpul võib pinge tõusta 1,8 voldini, kuid koormamisel langeb kiiresti ja jääb püsima 1,25 voldi piires. Tühjenenud aku pinge on 1,1 volti, ning selline aku

tuleb laadida. Seega 12-voldise patarei pinge langemisel 10 voldile tuleb akupatarei laadida, kuigi pinge langemine akupatareid ei kahjusta.

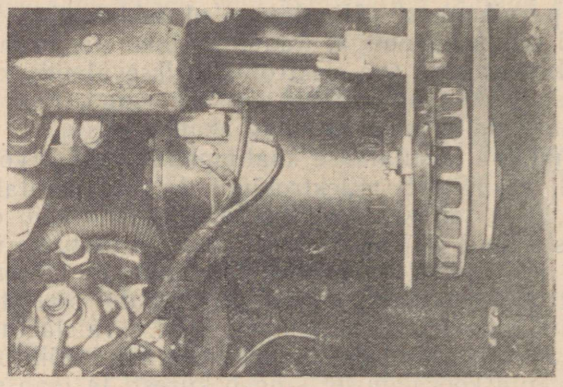
Uute ja kauemat aega seisnud raudnikkelakupatareide kasutamisele võtmisel tuleb teostada treeninglaadimine ja tühjendamine. Selleks tuleb auto akupatarei algul laadida 40-amprilise vooluga 2 tundi ja seejärel 20-amprilise vooluga 3 tundi. Raudnikkelakupatarei tühjendatakse 15—20-amprilise vooluga ja lõpetatakse tühjendamine, kui pinge igas purgis on langenud 1,1 voldini. Sellist treeninglaadimist ja tühjendamist korratakse 3 kuni 5 korda, alles seejärel võetakse raudnikkelakupatarei kasutamisele.

Kaadmiumnikkelaku erineb vähe raudnikkelakust. Kaadmiumnikkelaku miinusplaadi aktiivmass koosneb kaadmiumpulbrist, millele on paakumise vältimiseks lisatud rauapulbrit.

Erinevalt raudnikkel- või happeakust on kaadmiumnikkelakus plussplaatide arv ühe võrra suurem miinusplaatide arvust. Autodel kasutatavad raudnikkelakupatareid tähistatakse järgmiselt: 9SŽN-50 ja 9SŽN-70 ehk 3×3 SŽN-50 ja 3×3 SŽN-70. Esimesed arvud näitavad purkide või sektsioonide arvu patareis, täht S tähistab käivitus-akupatareid, ŽN — raudnikkel-akupatareid ja lõpus olev arv näitab akupatarei mahutavust ampertundides. Nimetatud akupatareid on monteeritavad ka sõiduautodele «Moskvitš-407» ja «Volga».

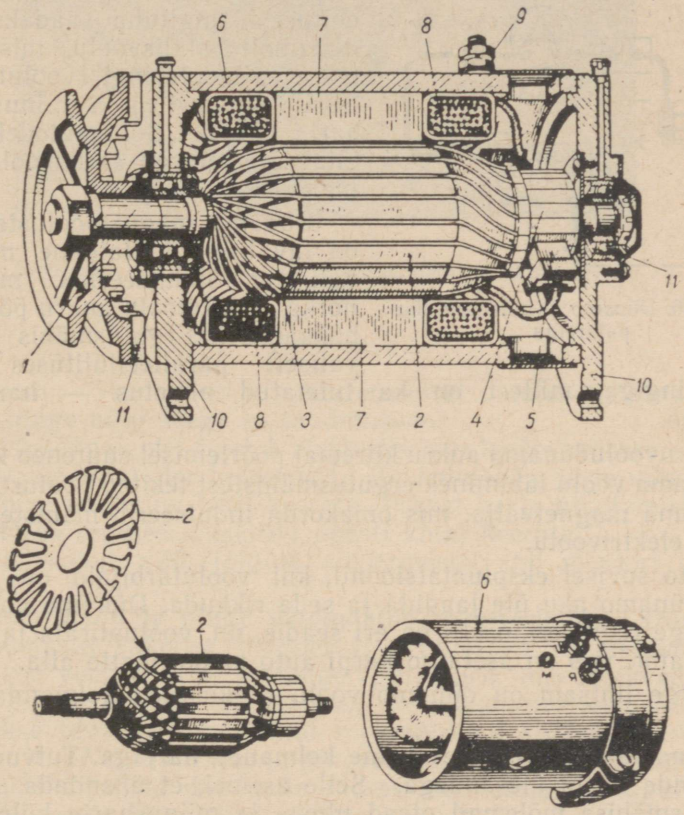
Auto dünamo. Dünamo ülesandeks on anda elektrivoolu (alalisvoolu) auto voolutarbijaile ja akupatarei laadimiseks. Dünamo töötab elektromagnetilise induktsiooni põhimõttel, kus juhtme liikumisel magnetväljas tekib elektrivool.

Dünamo on tavaliselt kinnitatud mootori esiosa küljele või peale (joon. 134).



Joon. 134. Dünamo «Volgal».

Auto dünamo silindritaolise, hea magnetilise juhtivusega ikke külge on kinnitatud magnetpoolused. Viimastele on paigutatud ergutusmähised, millest juhitakse läbi dünamo töötamisel elektrivool tugeva magnetvälja tekitamiseks. Pooluste vahel asetseb dünamo ankur, mis pannakse pöörlema kiilrihma abil mootori väntvõlli kiilrihmarattalt. Ankur tugineb dünamo otskaantes olevatele laagritele. Ankur koosneb terasvõllist, millele on kinnitatud südamik ja kollektor (joon. 135).



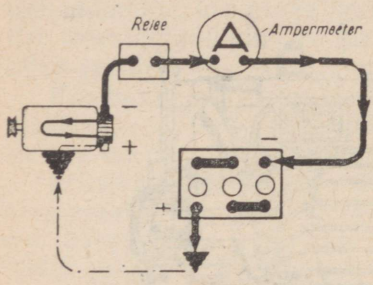
Joon. 135. Dünamo.

1 — ankru võll, *2* — ankur, *3* — ankru mähis, *4* — kollektor, *5* — hari, *6* — dünamo kere, *7* — magnetpoolused, *8* — ergutusmähis, *9* — juhtme kinnituskruvi, *10* — otskaaned, *11* — dünamo laagrid.

Ankru südamik on valmistatud 0,5 mm kuni 1 mm paksustest stantsitud plekk-ketastest, mis on üksteisest isoleeritud laki või õhukese paberiga pöörisvoolude liitumise vältimiseks. Tugevate pöörisvoolude esinemisel südamik kuumeneks ja põhjustaks suurt energiakadu.

Dünamo ankru nuutidesse paigutatud mähiste otsad on ühendatud kollektori vaskliistude külge. Vaskliistud on üksteisest isoleeritud. Dünamo harjahoidjaisse on kinnitatud grafiidist (söest) harjad, mis surutakse kollektorile vedrude abil. Harjade kaudu juhitakse ankru pöörlemisel mähistes indutseeritud vool voolutarbijatesse.

Ankru pöörlemisel lõikavad sellel olevad mähised magnetpooluste vahelisi magnetjõujooni, mille tagajärjel mähistes tekib vahelduv elektrivool. Kollektori ehitusest tingituna saadakse aga dünamolt alalisvoolu, mis juhitakse välivooluringi (voolutarbijatesse) pluss- (+) ja miinus- (—) harja kaudu. Sõiduautodel kasutatakse peamiselt alalisvooludünamoid.



Joon. 136. Dünamo ühendamine akupatareiga.

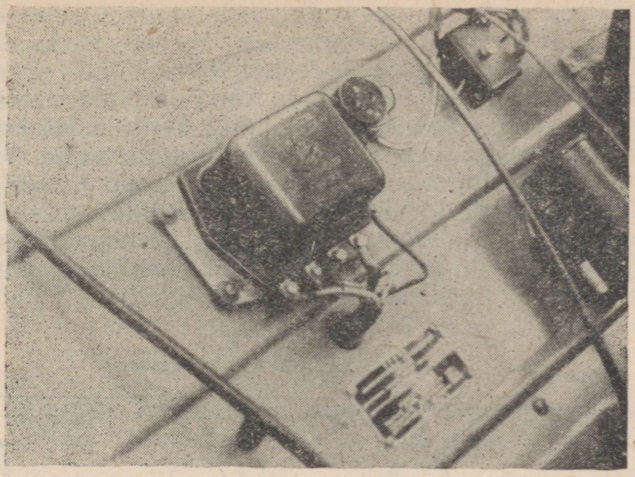
Dünamo magnetpooluste vahel on tavaliselt küllaldane magnetväli, et indutseerida mähistes nõrka elektrivoolu ankru pöörlema hakkamisel. Ergutusmähis on tavaliselt paralleellülituses välisvooluringiga, millest on ka tuletatud nimetus — haruvoolu dünamo.

Haruvooludünamo ankru kiiremal pöörlemisel suureneb ka vool. Tugevama voolu läbiminek ergutusmähistest tekitab pooluste vahel tugevama magnetvälja, mis omakorda indutseerib mähistes tugevama elektrivoolu.

Auto suvisel ekspluatatsioonil, kui voolutarbijaid on vähem, võib dünamo aku üle laadida ja seda rikkuda. Dünamo voolu kui ka pinge reguleerimiseks on eri seadis, nn. voolupiiraja ja pingeregulaator, mis on asetatud karpi auto mootorikatte alla.

Kõige lihtsam on dünamo voolu reguleerida kolmanda harja abil.

Dünamo voolu reguleerimine kolmanda harjaga. Tutvume siin kolmanda harja ülesandega. Selle asemel, et ühendada dünamo ergutusmähise mõlemad otsad pluss- ja miinusharja külge, millega saadakse maksimaalne pinge, seega ka maksimaalne vool läbi ergutusmähise, kinnitatakse ergutusmähise üks ots kolmanda harja külge, mille asendit kollektoril saab peaharjade suhtes teataval määral muuta. Nii on sõiduauto «Moskvitš-401» dünamo kollektoripoolsel otsal kolmas hari kinnitatud liikuvasse harjahoidjasse, mida on võimalik väljastpoolt nihutada. Kruvi lahtikeeramisel ja harja nihutamisel kellaosuti liikumise suunas, väheneb dünamo pinge ning seega ka ergutusvool. Ergutusvoolu suurendamiseks tuleb harja nihutada vastu kellaosuti liikumise suunda.



Joon. 137. Voolupiiraja ja pingeregulaator koos releega «Moskvitšil».

Ergutusvoolu vähenemisel või suurenemisel muutub vastavalt ka dünamo pinge ning seega ka laadimisvool.

Mõnedel dünamotel tuleb kollektorile juurdepääsemiseks eemaldada dünamo kerel olev kattevits ja siis kolmanda harja nihutamiseks reguleerimiskruvi lahti keerata. Pärast harja nihutamist kollektoril tuleb reguleerimiskruvi uuesti kinni keerata.

Laadimisvoolu võib jälgida ampermeetri abil mootori töötamise ajal.

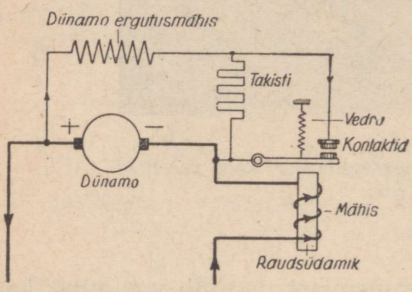
Dünamo voolu ja pinge automaatne reguleerimine. Dünamo magnetpooluste vahelise magnetvälja tugevuse reguleerimiseks kasutatakse voolupiirajat ja pingeregulaatorit, mis hoiavad ära dünamo pinge ja voolu suurenemise üle ettenähtud piiri. Autodel kasutatakse tavaliselt mõlemaid regulaatoreid korraga («Moskvitš-407» jt.). Voolupiirajat ja pingeregulaatorit kasutatakse peamiselt kaheharjaliste dünamote juures, mis annavad tugevamat voolu juba mootori aeglastel pööretel.

Vaatleme voolupiiraja töötamise põhimõtet (joon. 138).

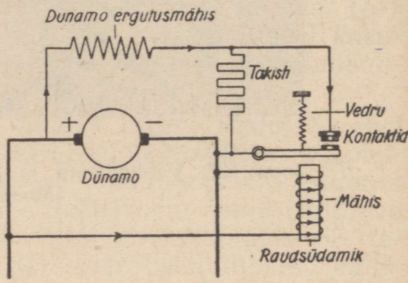
Voolupiiraja hoiab voolu dünamo kiiretel pööretel teatud piirides. Voolupiiraja koosneb terassüdamikust, millel on jämedast traadist mähis, kontaktidest, vedrust ja takistist, mis on lülitatud paralleelselt kontaktidega.

Akupatarei laadimise algul läbib vool regulaatori südamikul oleva mähise ja magnetiseerib südamiku. Kui laadimisvool ületab teatud piiri, magnetiseerub südamik sedavõrd, et tõmbab kontaktid lahti. Seega lülitub ergutusvooluringi takisti, mistõttu vool

ergutusmähises langeb ning nõrgeneb magnetpoolustevaheline magnetväli. Magnetvälja nõrgenedes väheneb ka laadimisvool. Kui laadimisvool on langenud teatud piirini, nii et südamiku mähist läbiv vool ei suuda tekitada küllaldast magnetvälja kontaktide vedru pinge ületamiseks, tõmbab vedru kontaktid uuesti kokku, lülitades seega takisti ergutusvooluringist välja. Nüüd saab ergutusmähis jälle tugevamat voolu ning samuti tõuseb vool dünamo välisvooluringis tarviliku piirini, mille ületamisel kontaktid uuesti lahutuvad. Sel viisil lahutuvad ja ühenduvad regulaatori kontaktid palju kordi sekundis ega lase dünamo laadimisvoolul tõusta üle ettenähtud piiri (17—19 A).



Joon. 138. Dünamo voolupiiraja skeem.



Joon. 139. Dünamo pingeregulaatori skeem.

Laadimisvoolu tugevdamiseks peab suurendama kontaktide vedru pingust.

Voolupiiraja võimaldab laadida akupatareid alati teatava kindla vooluga, vaatamata sellele, kas aku on tühi või täis laetud. Täislaetud akupatareid ei tohi laadida liiga tugeva vooluga. Seda reguleerib juba pingeregulaator (joon. 139).

P i n g e r e g u l a a t o r koosneb samuti kui voolupiirajagi terassüdamikust, millel on aga peenest traadist mähis, kontaktidest, vedrust ja takistusest, mis on lülitatud ergutusvooluringi paralleelselt.

Pingeregulaatori ja voolupiiraja erinevused on järgmised. Mähis pingeregulaatori südamikul ei ole lülitatud välisahelasse järjestikku nagu voolupiirajal, vaid paralleelselt. Pingeregulaatori mähise traat on pikem ja peenem, seega suurema takistusega kui voolupiiraja südamiku jämemähis. Voolupiirajas läbib kogu laadimisvool regulaatori mähise, mistõttu tarviliku magnetvälja tekitamiseks piisab mõnest jämeda traadi keerust südamikul. Pingeregulaatori mähist seevastu aga läbib nõrk vool. Vajalik magnetväli pingeregulaatori südamikus saavutatakse mähise suure keerdude arvuga.

Nagu joonisel 139 näeme, on pingeregulaatori mähis lülitatud vooluahelasse paralleelselt dünamoga. Katkestuskontaktid ja ergutusmähisesse lülitatav takistus sarnaneb voolupiiraja vastavate osadega.

Pingeregulaator võimaldab dünamo pinget hoida alati kindlates piirides dünamo ankru igasuguse pöörete arvu puhul. Kui ankru pöörete suurenemisega pinge tõuseb üle ettenähtud normi, mis võib ohtlikuks saada autolampidele kui ka teistele elektriseadistele, tekib pingeregulaatori mähise ümber sedavõrd tugev magnetväli, et raudsüdamik tõmbab vedru pingust ületades kontaktid lahti. Samal ajal lülitub takisti ergutusvooluringi. Takistuse suurenemise tõttu väheneb ergutusvool mähistes. Selle tulemusena nõrgeneb magnetpoolustevaheline magnetväli ja dünamo pinge langeb. Kui pinge langeb alla ettenähtud piiri, ületab vedru pingus raudsüdamiku tõmbejõu ja kontaktid surutakse uuesti kokku, millega ühtlasi lülitatakse takisti jällegi ergutusvooluringist välja.

Selliselt takistit ergutusvooluringi sisse ja välja lülitades (150—250 korda sekundis) reguleerib pingeregulaator dünamo pinget ja hoiab selle alati ühtlasena. Kui akupatarei on teatava määrani tühjenenud, siis on ta pinge tunduvalt väiksem pingeregulaatori püsivast pingest, mille tõttu akupatareid laetakse tugevama vooluga. Sel juhul reguleerib aga voolu juba voolupiiraja. Kui aga akupatarei on täis laetud ja selle pinge on tõusnud niivõrd, et dünamo ja akupatarei pingete vahe on väike, saab dünamo laadida akupatareid ainult nõrga vooluga. Voolupiiraja sel juhul ei tööta.

Pingeregulaator ei lase kunagi auto akupatareid üle laadida ja seega aitab pikendada ka akupatarei iga.

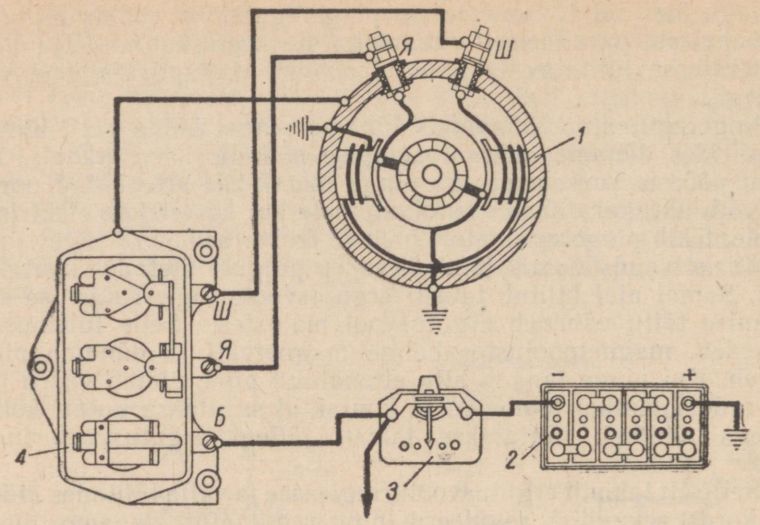
Ülaltoodust järgneb, et voolupiiraja ülesandeks on vältida voolutugevuse tõusu üle lubatava määra, kuna aga pingeregulaator hoiab dünamo pinge vajalikes piirides.

Akupatarei ühendamine dünamoga toimub akupatarei pluss- ja miinusklemmi ühendamise teel dünamo vastavate klemmidega.

Nii akupatarei kui ka dünamo pluss- (või miinus-) klemm on ühendatud massiga (auto kerega). Miinus- (või pluss-) klemmid on omavahel ühendatud isoleeritud juhtme abil relee kaudu (joon. 140).

Alatist ühendust ei või dünamo ja akupatarei vahel lubada, sest mootori seismisel või aeglastel pööretel töötamisel ületab akupatarei pinge dünamo pinge, mistõttu akupatarei püüab dünamot tööle rakendada elektrimootorina. Dünamo, olles kiilrihma kaudu sidestatud auto väntvõlliga, ei suuda viimast ringi pöörata, mille tagajärjeks on dünamo riknemine ja akupatarei kiire tühjenemine.

Relee. Dünamo õigeaegseks lahutamiseks akupatareist, siis kui dünamo pinge on madalam aku pingest, ning ühendamiseks, kui dünamo pinge on kõrgem akupatarei pingest, kasutatakse releed.



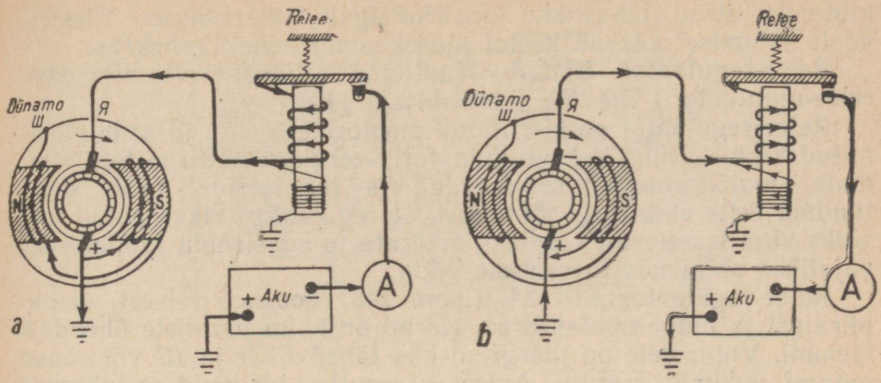
Joon. 140. Dünamo ja akupatarei ühendusskeem («Volga»).
1 — dünamo, *2* — akupatarei, *3* — ampermeeter, *4* — relee-regulaator.

Relee asub kas dünamo peal väikeses karbis («Moskvitš-401») või mootori katte all koos pingeregulaatori ja voolupiirajaga («Moskvitš-407», «Volga», jt.).

Relee terassüdamikule on keritud kaks mähist — peenmähis ja jämemähis. Peenmähis on keritud umbes 0,17 mm traadist üle 1000 keeru. Jämemähis koosneb 15 keerust 2 mm traadist. Südamiku peal asub sildplaat, mille küljes on kontakt. Sildplaati püüab südamikust eemal hoida vedru, mis ühtlasi hoiab ka sildplaadiga ühendatud kontakti liikumatust kontaktist lahus. Kui automootor seisab, ei anna dünamo üldse voolu. Kui mootor töötab tühikäigul, on dünamo pinge madalam akupatarei pingest ja relee peenmähist läbib nõrk vool. Sellisel juhul on relee kontaktid lahutatud ja dünamo on vooluringist välja lülitatud. Mootori pöörete suurenemisega suureneb ka dünamo poolt indutseeritav elektrivool, mis suundub dünamo plussharja, auto kere, relee peenmähise ning miinusharja kaudu dünamosse tagasi (joon. 141 *a*).

Voolu läbimisel peenmähisest magnetiseerub südamik ning tõmbab sildplaadi ligi. Samal ajal aga ühendub sildplaadi kontakt liikumatu kontaktiga ja elektrivool suundub dünamo plussharja, auto kere (mass), akupatarei, ampermeetri, relee kontaktide, relee jämemähise kaudu dünamo miinusharjale ning edasi kollektori, dünamo ankrumähise ja kollektori kaudu plussharjale.

Kuna dünamo vool kulgeb ka läbi relee jämemähise, aitab see veelgi tugevamini südamikku magnetiseerida ning relee kontakte tugevalt koos hoida.



Joon. 141. Relee skeem.

a — voolu suund, kui dünamo laeb akupatareid (relee kontaktid on koos); *b* — voolu suund, kui akupatarei vool suundub dünamosse (relee kontaktid lahutuvad).

Kui dünamo pinge muutub madalamaks akupatarei pingest (üleminekul mootori tühikäigule), suundub vool akupatareist plussklemmi kaudu dünamo plussharjale ja sealt kollektori, dünamo ankrumähise, kollektori, dünamo miinusharja, relee jämemähise, sildplaadi, kontaktide ja ampermeetri kaudu tagasi akupatareisse (joon. 141 *b*).

Kuna voolu suund on nüüd vastupidine, magnetiseerib jämemähis südamiku vastupidi peenmähisele.

Selle tagajärjel langeb südamiku summaarne magnetvälja tugevus ja sildplaadi vedru tõmbab kontakti lahti, mistõttu dünamo lahutatakse vooluringist. Dünamo pinge tõusmisel lülitab relee peenmähis dünamo uuesti vooluringi.

Akupatarei valesti autole asetamisel, s. o. akupatarei plussklemmi ühendamisel dünamo miinusharjaga, magnetiseeruvad (kui relee kontaktid ühendada) dünamo poolused ümber ja dünamo laeb akupatareid jälle õigesti.

Tühjenenud akupatarei valesti kohale asetamisel rikneb see täielikult, sest nõrk akupatarei vool ei suuda magnetpooluseid ümber magnetiseerida ja dünamo laeb nüüd akupatareid vastupidi.

Mõnikord ei ole akupatarei klemmidel pluss- ja miinusmärgid nähtavad. Aku pooluseid võib kindlaks määrata vee abil. Selleks asetatakse akupatarei klemmidega ühendatud juhtmed veeklaasi, kuhu on lisatud natuke soola või elektrolüüti. Juhtmete otsad tuleb hoida teineteisest 1—2 cm kaugusel. Elektrolüüti läbiv elektrivool tekitab juhtme otste kohal gaasimulle. Miinusjuhtme otsal on tugevam gaasimullide tekkimine.

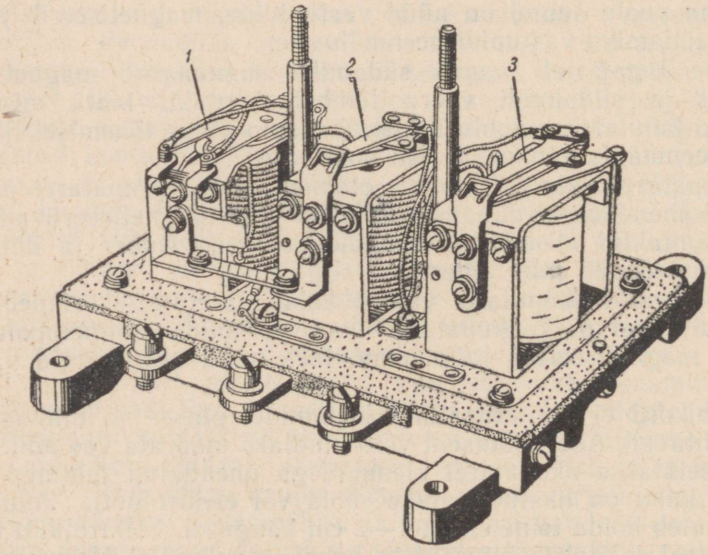
Samaks otstarbeks võib kasutada ka toorest kartulit. Asetame

juhtmete otsad lähestikku poolekslõigatud kartulisse. Elektrivoolu läbimisel värvub kartul plussklemmi kohalt rohekaks.

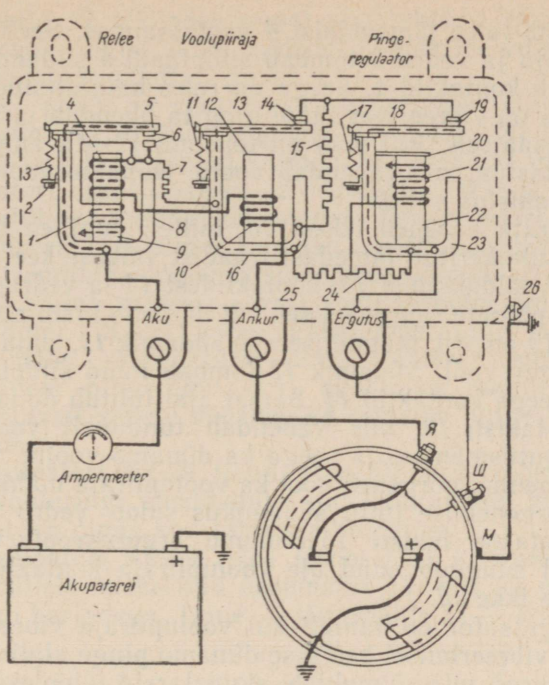
Relee-regulaator RR12A. Vaatleme alljärgnevalt «Pobeda» relee-regulaatorit RR-12A (joon. 142 ja 143).

Relee-regulaator on kinnitatud mootorikatte alla ja asub plommitud karbis. Kuigi relee-regulaatori keerukuse tõttu ei tohi vilumata amatöörautojuht seda avada ja reguleerida, peab siiski tundma selle ehitust ja töötamist, et regulaatori rikke puhul teel võiks viga iseseisvalt kindlaks määrata ja edasisõidu jätkamiseks vajalikke abinõusid tarvitusele võtta.

Relee-regulaator RR-12A (joon. 143) koosneb releest, voolupiirajast ja pingeregulaatorist. Karbil on kolm juhtmete ühendusklemmi. Viimastele on märgitud kas tähed *Б*, *Я* ja *Ш* või sõnad patarei, ankur ja ergutus. Ankru ja ergutuse klemmid on juhtmete kaudu ühendatud dünamo klemmidega. Patarei klemm on ühendatud akupatareiga. Relee-regulaatori küljel on kruvi *26*, mille kaudu ta kere juhtme abil on ühendatud dünamo kerega (*М* — massühendus). Relee (ehk tagasivoolurelee) on voolupiirajast ja pingeregulaatorist juba väliselt erinev, sest releel on kaks paralleelselt töötavat kontakti. Relee terassüdamikule *9* on paigutatud kaks mähist: peenmähis *1* ja jämemähis *4*. Peenmähis on ühendatud massiga ja teiselt poolt jämemähise *4*, mähise *10* ja ankru kontakti



Joon. 142. Relee regulaator RR-12A üldvaates.
1 — relee, *2* — voolupiiraja, *3* — pingeregulaator.



Joon. 143. Releeregulaator RR-12A skeem.

1 — relee peenmähis, *2* — reguleerimiskruvi, *3* — sildplaadi vedru, *4* — relee jämemähis (järjestikühenduses), *5* — sildplaat, *6* — kontaktid, *7* — täiendav takistus 1 oom, *8* — relee raam (ike), *9* — raudsüdamik, *10* — voolupiiraja mähis, *11* — voolupiiraja vedru, *12* — raudsüdamik, *13* — sildplaat, *14* — kontaktid, *15* — takistus 30 oomi, *16* — voolupiiraja raam (ike), *17* — pingeregulaatori vedru, *18* — sildplaat, *19* — kontaktid, *20* — magnetiline šunt, *21* — pingeregulaatori mähis, *22* — raudsüdamik, *23* — pingeregulaatori raam (ike), *24* — takistus 80 oomi, *25* — takistus 15 oomi, *26* — massiühenduskruvi.

kaudu dünamo miinusharjaga. Mootori aeglastel pööretel, kui dünamo pinge on madalam akupatarei pingest, on ka südamiku *9* magnetjõud väike ja kontaktid *6* hoitakse vedru *3* abil lahti. Mootori pöörete suurenemisega tõuseb ka dünamo pinge ja seetõttu läbib peenmähist *1* tugevam vool. Kui pinge on jõudnud teatud piirini (12,5—13,5V) magnetiseerub raudsüdamik ja tõmbab ligi sildplaadi *5*, ületades vedru *3* pinguse. Samal ajal kontaktid *6* sulguvad ja dünamo on ühendatud vooluringi akupatarei laadimiseks. Kuna voolu suund relee peen- ja jämemähises on sama, siis on ka magnetväli tugev, mistõttu kontaktid tugevamini sulguvad. Kui mootori pöörete vähenemisel dünamo pinge langeb madalamale akupatarei pingest, muutub voolu suund. Sel juhul akupata-

rei vool läbib relee jämemähist *4* vastassuunas. Seetõttu väheneb magneti mõju ja vedru *3* tõmbab sildplaadi *5* südamikust eemale ning lahutab kontaktid *6*. Seega on relee katkestanud vooluringi. Voolupiiraja on vibreerivat tüüpi ning ta ühendab ja lahutab kontaktid automaatselt. Kui vool on tõusnud 17—19 amprini, lülitub ahelasse takistus, mis vähendab voolu. Dünamo voolu vähenemisel lülitub takistus välja.

Voolupiiraja koosneb ikkest *16*, millele tugineb terassüdamik *12*, südamikule keritud jämedast traadist väikese keerdude arvuga mähisest *10*, sildplaadist *13*, kontaktidest *14* ja vedrust *11*.

Mootori pöörete suurenemisel, kui dünamo laadimisvool on ületamas 17—19 amprit, magnetiseerub südamik *12*, kuna selle mähist 10 läbib tugev vool. Südamik *12* tõmbab nüüd sildplaadi *13* ligi, lahutades seega kontaktid *14*. Samal ajal lülitub dünamo ergutusvooluringi takisti *15*, mis vähendab tunduvalt voolu tugevust dünamo ergutusmähises ja seega ka dünamo voolu. Kui dünamo vool on alanenud, nõrgeneb vool ka voolupiiraja mähises *10*. Magnetvälja nõrgenemise tõttu südamikus suleb vedru *11* kontakti. Seega lülitatakse takisti *15* dünamo ergutusvooluringist välja. Ergutusvool suundub nüüd üle voolupiiraja kontaktide *14*, sildplaadi *13* ja ikke *16*.

Pingeregulaator on samuti kui voolupiiraja vibreerivat tüüpi. Kontaktide vibreerimisel hoitakse dünamo pinge alaliselt kindlaksmääratud piires, mis võimaldab akupatareid tühioleku korral laadida tugeva vooluga, täislaetud seisus aga nõrga vooluga või üldse mitte. Pingeregulaator ja voolupiiraja töötavad kumbki eriaegadel, s. t. kui töötab pingeregulaator, ei tööta voolupiiraja ja vastupidi.

Pingeregulaator koosneb ikkest *23*, terassüdamikust *22*, peenest traadist mähisest *21*, sildplaadist *18*, kontaktidest *19*, vedrust *17* ja dünamo ergutusvooluringi lülitatavatest takistitest *24* ja *25*.

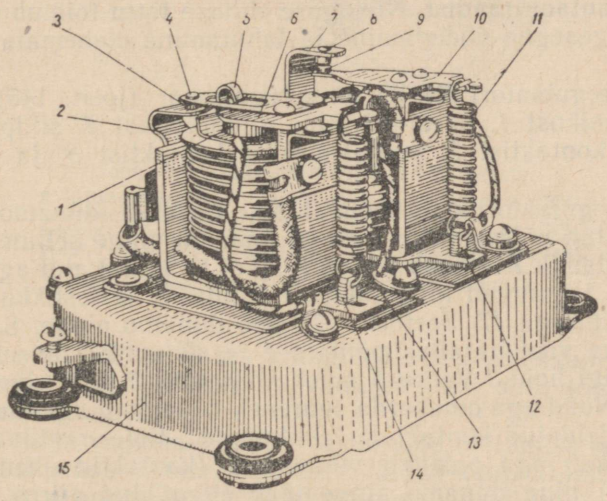
Pingeregulaatori mähise *21* üks juhtme ots on ühendatud massiga. Teine mähise ots on ühendatud takistiga *15*, mille kaudu vool saab suunduda ikke *16*, takisti *7*, relee jämemähise *4*, voolupiiraja mähise *10* ja ankru klemmi kaudu dünamo miinusharjale. Selliselt ühendatuna oleneb pinge mähises *21* dünamo pingest. Kui dünamo töötab aeglastel pööretel, on pinge ka mähises *21* madal, mis ei võimalda küllaldase magnetvälja tekkimist südamikus *22*, ja kontaktid *19* on vedru *17* mõjul suletud. Samal ajal suundub vool dünamo ergutusvooluringi pingeregulaatori kontaktide kaudu. Kui aga dünamo pinge ületab kindlaksmääratud normi, siis südamiku *22* magnetjõud ületab vedru *17* jõu ja sildplaat *18* tõmbab kontaktid *19* lahti. Nüüd suundub vool dünamo ergutusvooluringi läbi takistite *24* ja *25*, mis tunduvalt vähendavad voolutugevust dünamo ergutusmähistes. See aga omakorda nõrgendab voolu mähises *21*, mille tõttu ka südamiku *22* magnetjõud väheneb. Vedru *17* tõmbab nüüd sildplaadi üles, mille kaudu ühenduvad

uuesti kontaktid *19*, lülitades samal ajal takistid *24* ja *25* pingeregulaatori vooluringist välja. Selliselt kontaktide vibreerides hoitakse dünamo pinge kindlais piires.

Et dünamo pinge on muutuv ka temperatuuri muutumisel, on pingeregulaator varustatud magnetilise šundiga *20*. Magnetiline šunt on raua ja nikli sulamist valmistatud plaadike, mis ühendab pingeregulaatori raudsüdamiku *22* regulaatori ikkega *23*. Magnetiline šunt juhib magnetjõujooni madala temperatuuri puhul hästi ja kõrge temperatuuri juures halvasti. Sellel põhineb pingeregulaatoris nn. termiline kompensatsioon, mis võimaldab hoida talvel kui ka suvel külma mootori korral ergutusvooluringis tunduvalt kõrgemat pinget. Suvel kõrge välistemperatuuri korral esineb vastupidine nähe. Magnetilise šundi takistuse suurenemisega suundub vähem pingeregulaatori südamiku magnetjõujoontest ikkele ja vastavalt sellele väheneb ka dünamo pinge ja laadimisvoolu tugevus.

Relee-regulaatori RR-29 (joon. 144) ülesandeks on dünamo ja akupatarei vooluringi ühendamine ja lahutamine ning dünamo poolt arendatava pinge konstantsena hoidmine.

Relee-regulaatori RR-29 relee (joon. 145) koosneb terassüdamikust *14*, millele on keritud peenmähis *13*, mis on paralleellülituses dünamo harjadega. Teine — jämemähis *15* — koosneb ainult



Joon. 144. Relee-regulaator RR-29.

1 — relee raudsüdamik, *2* — liikumatu kontakti tugi, *3* — liikumatu kontakt, *4* — liikuv kontakt, *5* — sildplaadi tugi, *6* — sildplaat, *7* — pingeregulaatori liikumatu kontakti tugi, *8* — liikumatu kontakt, *9* — liikuv kontakt, *10* — sildplaat, *11* — pingeregulaatori vedru, *12* — pingeregulaatori vedru reguleerimispolt, *13* — relee vedru, *14* — relee vedru reguleerimispolt, *15* — relee-regulaatori alus.

mõnest keerust ning on lülitatud järjestikku dünamo vooluringi. Kui südamik *14* pole magnetiseeritud, on kontaktid *11* ja *12* vedru *9* mõjul lahti. Pärast mootori töölerakendamist läbib dünamo vool peenmähise *13* ning magnetiseerib relee südamiku. Kui pöörlemiskiirus tõuseb 1100 pöördeni minutis, siis dünamo pinge on 6,5 volti. Samal ajal tõmbab relee südamik *14* sildplaadi ligi ning kontaktid *11* ja *12* sulguvad. Nüüd on dünamo ja akupatarei ühendatud vooluringi. Dünamo vool kulgeb läbi jämemähise *15*. Samal ajal südamik *14* magnetiseerub veelgi ja kontaktid *11* ja *12* hoitakse sildplaadi *10* abil tugevalt koos.

Kui ankru pöörlemiskiirus väheneb, langeb dünamo pinge. Momendil, kui dünamo pinge on madalam akupatarei pingest, muutub voolu suund dünamo ja akupatarei vooluringis vastupidiseks. Vastupidine vool läbib jämemähise *15* ja demagnetiseerib relee südamiku *14*, mistõttu see sildplaati *10* ligi ei tõmba. Samal ajal vedru *9* lahutab kontaktid *11* ja *12*. Nüüd on dünamo ja akupatarei vooluring katkestatud.

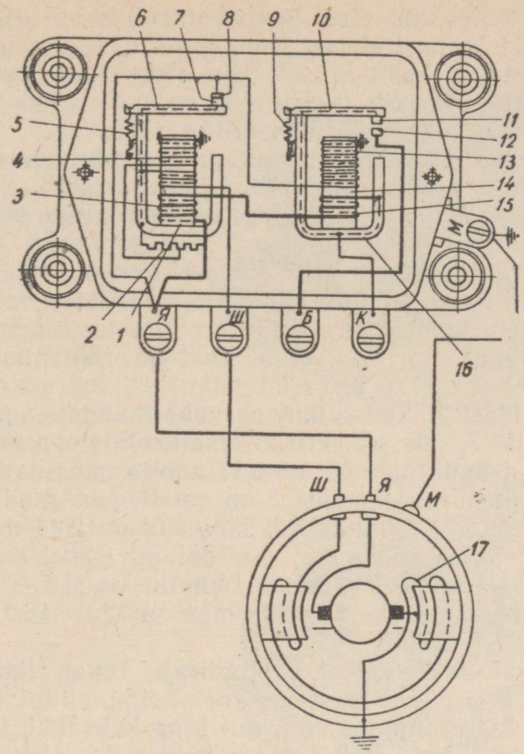
Temperatuur muudab relee mähiste takistust. Selle vähendamiseks on relee sildplaat *10* kinnitatud kere *16* külge lameda bimetallist vedru abil. Kui temperatuuri mõju avaldub relee mähistele, muutub ka vastavalt sildplaadi *10* vedru pingus. Peale selle on temperatuuri mõju vähendamiseks osa peenmähisest *13* valmistatud konstantaantraadist. Niisuguse ehituse tõttu toimub relee kontaktide õigeaegne ühendamine ja lahutamine olenemata temperatuurist.

Relee-regulaatori RR-29 pingeregulaator (joon. 145) koosneb terassüdamikust *1*, paralleel- ehk põhimähisest *4*, sildplaadist *6*, liikuvast kontaktist *7*, paigalseisvast kontaktist *8* ja lisatakistist *2*.

Vool regulaatori paralleelmähises *4* sõltub dünamo pingest. Ankru teatud pöörlemiskiirusel on dünamo pinge selline, et regulaatori südamik *1* tõmbab ligi sildplaadi *6*. Samal ajal aga kontaktid *7* ja *8* lahutuvad ning takistus *2* lülitub järjestikku dünamo ergutusmähisega *17*. Seetõttu väheneb dünamo pinge. Samal ajal väheneb ka vool paralleelmähises *4* ja südamik *1* ei suuda sildplaati *6* ligi hoida. Vedru *5* suleb kontaktid *7* ja *8* ning lühistab takisti *2*. Nüüd aga omakorda suureneb dünamo pinge ning kordub eespoolkirjeldatud kontaktide lahutamine. Relee-regulaatori sildplaat hakkab aga pidevalt vibreerima (kontaktid ühenduvad ja lahutuvad) ning dünamo pinge jääb ettenähtud piires konstantseks.

Relee-regulaatoril RR-29 ei ole eraldi voolupiirajat. Selle aset täidab osaliselt korrigeeriv mähis 3, mis on keritud südamikule *1*. Korrigeeriv mähis vähendab dünamo pinget, kui dünamo koormus suureneb, seetõttu akupatarei laadimisvool väheneb, mis võimaldab dünamot üle koormamata rahuldada kõiki voolutarbijaid.

Relee-regulaator RR-29 lülitab dünamo ja akupatarei voolu-



Joon. 145. Relee-regulaator RR-29 skeem.

1 — raudsüdamik, *2* — takistus, *3* — korrigeeriv mähis, *4* — paralleelmähis, *5* — vedru, *6* — sildplaat, *7* — liikuv kontakt, *8* — liikumatu kontakt, *9* — vedru, *10* — sildplaat, *11* — liikuv kontakt, *12* — liikumatu kontakt, *13* — peenmähis, *14* — raudsüdamik, *15* — jämemähis, *16* — relee kere, *17* — dünamo ergutusmähis.

ringi, kui auto sõidab 18 km tunnikiirusega otseülekandel. Maksimaalse voolu (20 A) annab aga dünamo, kui auto sõidab 36 km tunnis otseülekandel.

«Moskvitši» vanemate mudelite dünamo töötamise kontrollimiseks puudub ampermeeter. Selle aset täidab kontroll-lamp (rubiinhajutajaga) armatuurlaual. Kontroll-lamp on lülitatud süütelüliti ja relee-regulaatori korrigeeriva mähise kaudu dünamo miinusklemmi ja akupatarei miinusklemmi vahele. Kui dünamo ankur seisab või pöörleb väga aeglaselt, on relee kontaktid lahutatud. Sisselülitatud süüte korral tühjeneb akupatarei kontroll-lambi ja dünamo ankrumähise kaudu. Armatuurlaual olev kontroll-lamp hakkab helendama ja tuletab autojuhile meelde, et akupatarei tühjeneb.

Dünamo töölehakkamisel läbib kontroll-lampi dünamo ja akupatarei pingete vahest olenev vool. Kuna dünamo elektromotoorne jõud on suunatud vastupidiselt aku elektromotoorsele jõule, siis kontroll-lambi hõõgniidi hõõgumine on seda väiksem, mida suurem on dünamo ankru pöörlemiskiirus.

Kui dünamo pinge muutub akupatarei pingega võrdseks, lakkab voolu läbimine kontroll-lambist ja see kustub. Nüüd on teada, et dünamo laeb akupatareid. Kuigi dünamo pinge veelgi tõuseb ja ületab akupatarei pinge, sulguvad relee-kontaktid ning kontroll-lampi vool ei läbi ning ta helenduma ei hakka.

Relee-regulaator RR-24 (joon. 146 ja 147) on mõõtmetelt tunduvalt väiksem teistest relee-regulaatoritest. Alljärgnevalt vaatleme relee-regulaatori RR-24 ehitust ja töötamist (joon. 147). Relee koosneb ikkest *3*, terassüdamikust *8*, vedrust *5*, sildplaadist *6* ja kontaktidest 9. Südamikul on kaks mähist — peenmähis ehk paralleelmähis *7*, mis on keritud emailisolatsiooniga vasktraadist 1420 keerdu; traadi läbimõõt on 0,17 mm ja takistus 38 oomi. Relee jämemähis ehk järjestikmähis *2* on email- ja vinüülisolatsiooniga vasktraadist 13,5 keerdu; traadi läbimõõt on 2,44 mm ja takistus väga väike. Relee südamiku ja sildplaadi vahel on 1,4—1,5 mm õhupilu. Hõbekontaktidevaheline õhupilu on 0,6—0,8 mm. Relee kontaktide ühendamiseks vajalik pinge on 12,2—13,2 volti ja lahutamisvool 0,5—6 amprit.

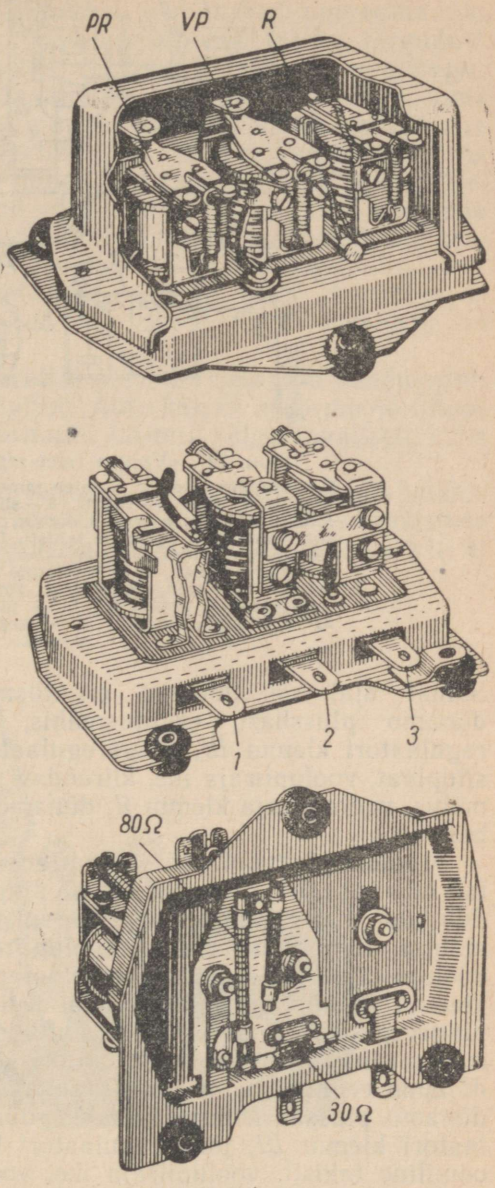
Relee-regulaatori RR-24 voolupiiraja omab ikke, terassüdamiku, vedru, mis püüab kontakte koos hoida, sildplaadi ja kontaktid (ülemine hõbe, alumine volfram) ning kaks mähist — peamähis ehk järjestikmähis *14* ja kiirendav mähis *11*. Järjestikmähis on 2,44 mm vasktraadist email- ja vinüülisolatsiooniga ning omab väga väikese takistuse.

Pingeregulaatoril on samuti kui voolupiirajal ike, vedru, sildplaat, kontaktid ja terassüdamik. Viimasele on keritud voolupiiraja mähis ehk paralleelmähis 1300 keerdu 0,29 mm läbimõõduga emailisolatsiooniga vasktraadist. Paralleelmähise takistus on 17,5 oomi. Paralleelmähisega järjestikku on lülitatud ühtlustav mähis (5 keerdu), mis on emailisolatsiooniga konstantaantraadist läbimõõduga 0,25 mm ja takistusega 1 oom. Pingeregulaatori kontaktid on valmistatud volframist. Õhupilu pingeregulaatori südamiku ja sildplaadi vahel on 1,4—1,5 mm ning alalhoitav pinge 20° C juures 13,8—14,8 volti.

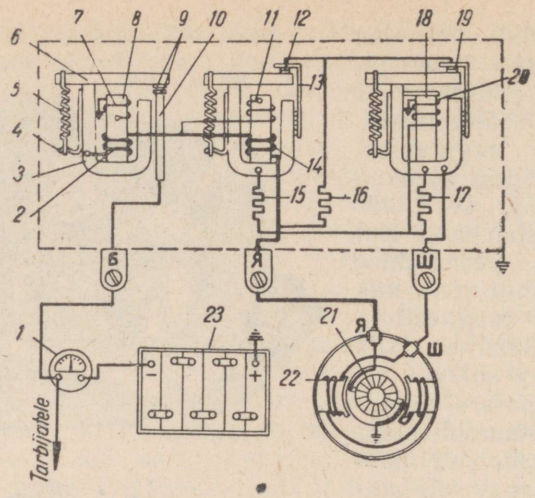
Relee-regulaatori RR-24 karbi alla on kinnitatud takistid (joon. 146) 13 oomi, 30 oomi ja 80 oomi, mis on ühendatud relee-regulaatori vooluringidesse joonisel 147 toodud skeemi järgi. Relee-regulaator RR-24 töötab järgmiselt: mootori seismisel on relee kontaktid vedru tõmbel lahti, voolu ja pingeregulaatori kontaktid aga vedru tõmbel kinni. Mootori töölerakendamisel suundub vool (joon. 147) dünamo plussharjalt massi, sealt relee peenmähise mass-kontakti kaudu peenmähisesse. Kuna peenmähise teine ots on ühenduses

ikkega, suundub vool relee jämemähisesse. Relee jämemähisest pääseb vool voolupiiraja järjestikmähise ning regulaatori klemmi *Я* kaudu dünamo klemmile *Я* ja sealt dünamo miinusharjale. Kui sellist relee peenmähise vooluringi läbib vool, mis on suuteline magneetima relee terassüdamiku, siis relee kontaktid sulevad dünamo ja akupatarei vooluringi. Vool suundub nüüd dünamo plussharjalt massi, läbib akupatarei, ampermeetri, relee klemmi *Б*, kontaktplaadi, relee kontaktid, sildplaadi, relee ikke, relee jämemähise, voolupiiraja järjestikmähise, klemmi *Я*, juhtme ja kulgeb dünamo klemmi *Я* kaudu miinusharjale. Mootori töötamisel näitab ampermeeter dünamo poolt antavat voolu. Mootori seiskumisel või aeglastel pööretel suundub akupatarei vool dünamosse. Sel juhul on voolu suund relee jämemähises vastupidine, mistõttu relee südamiku demagneeditakse ja vedru tõmbab relee kontaktid lahti. Seega on dünamo akupatarei vooluringist lahutatud.

Vaatleme kuidas töötab «Volga» pingeregulaator ja voolupiiraja dünamo töötamisel. Kui mootori väntvõll teeb 600 kuni 700 pööret minutis, on relee, pingeregulaatori ja voolupiiraja kontaktid suletud



Joon. 146. Relee-regulaator RR-24 («Volga»).
1, *2*, ja *3* — klemmid *Б*, *Я* ja *Ш*.
PR — pingeregulaator, *VP* — voolupiiraja,
R — relee.



Joon. 147. «Volga» relee-regulaatori skeem.

1 — ampermeeter, *2* — relee jämemähis, *3* — relee ike, *4* — vedru tugi, *5* — vedru, *6* — sildplaat, *7* — relee peenmähis, *8* — relee raudsüdamik, *9* — kontaktid, *10* — tugiplaat, *11* — 1-oomine takisti, *12* — voolupiiraja kontaktid, *13* — tugiplaat, *14* — voolupiiraja mähis, *15* — 13-oomine takisti, *16* — 30-oomine takisti, *17* — 80-oomine takisti. *18* — pingeregulaatori raudsüdamik, *19* — pingeregulaatori kontaktid, *20* — pingeregulaatori mähis, *21* — dünamo ankur, *22* — ergutusmähis, *23* — akupatarei.

Samal ajal on dünamo ergutusmähise vooluring järgmine: dünamo plusshari, ergutusmähis, dünamo klemm *Ш*, pingeregulaatori klemm *Ш*, pingeregulaatori ike, sildplaat, kontaktid, sildplaat, voolupiiraja ike, kiirendav mähis, voolupiiraja järjestikmähis, voolupiiraja klemm *Я*, dünamo klemm *Я*, dünamo miinushari.

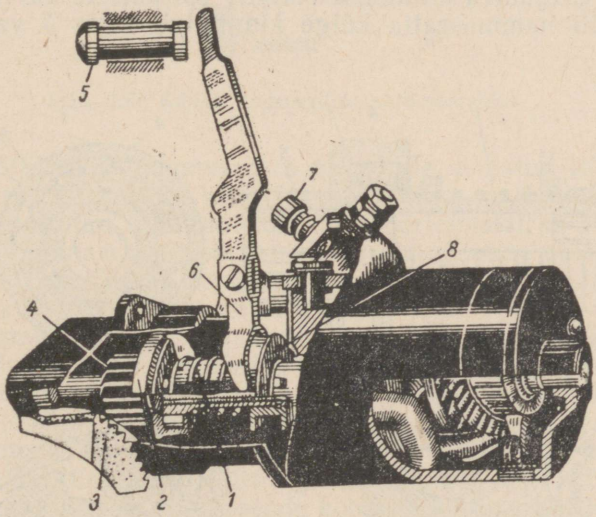
Mootori väntvõlli pöörete suurenemisel, kui dünamo pinge ületab lubatud piiri, rakendub töösse pingeregulaator. Sel juhul suundub vool dünamo plussharja kaudu massi, läbib pingeregulaatori mähise, 13-oomilise takisti, voolupiiraja ikke, kiirendava mähise, voolupiiraja järjestikmähise, voolupiiraja klemmi *Я*, dünamo klemmi *Я*, dünamo miinusharja. Kui samal ajal vool, mis läbib pingeregulaatori mähise, on suuteline magneetima selle südamikku niivõrd, et pingeregulaatori kontaktid lahutatakse, lülitub dünamo ergutusvooluringi takisti. Nüüd on vooluring järgmine: dünamo plusshari, ergutusmähis, dünamo klemm *Ш*, pingeregulaatori klemm *Ш*, pingeregulaatori ike, 80-oomiline takisti, 13-oomiline takisti, voolupiiraja ike, voolupiiraja kiirendav mähis, järjestikmähis, voolupiiraja klemm *Я*, dünamo klemm *Я*, dünamo miinushari. Takistuste lülitamine dünamo ergutusvooluringi vähendab ergutusvoolu, mistõttu nõrgeneb poolustevaheline magnetiväli ning dünamo pinge langeb.

Dünamo laadimisvoolu tõusmisel üle 17—19 ampri rakendub tõõsse voolupiiraja. Samal ajal lakkab töötamast pingeregulaator. Voolupiiraja töötamisel on dünamo ergutusvooluring järgmine: dünamo plusshari, ergutusmähis, dünamo klemm *III*, pingeregulaatori klemm *III*, pingeregulaatori ike, sildplaat, kontaktid, kuna voolupiiraja järjestikmähis on magneetinud südamiku, on viimane tõmmanud voolupiiraja kontaktid lahti, ja vool saab suunduda ainult läbi 30-oomilise takisti dünamosse tagasi. Samal ajal pingeregulaatori ikkesse suundunud vool läbib ka 80-oomilise takisti ja 13-oomilise takisti. Selline takistuste lülitumine vähendab dünamo laadimisvoolu ja ei luba sellel tõusta üle lubatud piiri.

Käiviti. Kõik elektrijõul töötavad seadised, peale akupatarei ja dünamo, on autol voolutarbijad. Suurimaks voolutarbijaks on käiviti ehk starter.

Käiviti ülesandeks on hoorattal oleva hammasvöö kaudu väntvõlli pöörata kuni mootor käivitub. Auto käiviti asub mootori hoorattapoolses otsas ja on kinnitatud karteri külge tavaliselt kahe või kolme poldi abil.

Ehituselt sarnaneb käiviti autodünamoga. Käiviti ankrumähis on tunduvalt jämedamast traadist kui dünamol. Väikese takistuse tõttu läbib käiviti mähist tugev elektrivool, mille tõttu ka käiviti võimsus on 0,5—1 hj.



Joon. 148. Käiviti hammasratta mehaaniline sidestus hooratta hammasvööga.

1 — vedru, *2* — ülejooksusidur, *3* — hooratta hammasvöö, *4* — käiviti hammasratas, *5* — käiviti pedaal, *6* — harkhoob, *7* — lüliti, *8* — sidestusmuhv.

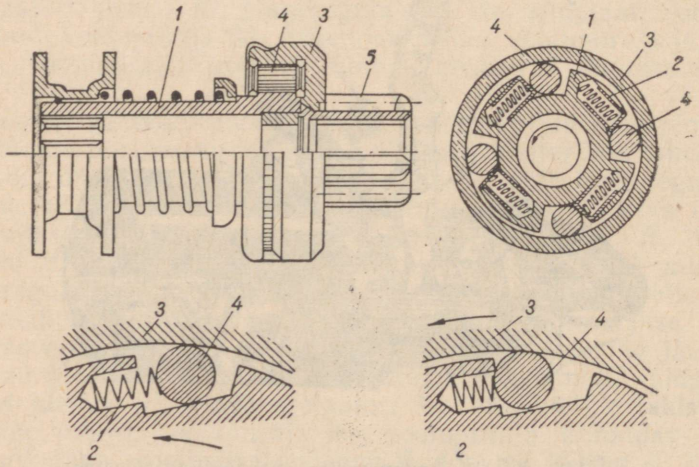
Käiviti rakendatakse tööle vastava lüliti kaudu, mis asub juhiruumi põrandal, armatuurlaual või süütelülitis. Käiviti sisselülitamisel pääseb akupatareist vool jämeda juhtme kaudu käiviti klemmile ja edasi selle harjade ning kollektori kaudu ankrumähisesse. Viimast läbiv vool paneb ankru pöörlema. Samal ajal sidestatakse ankru võllil olev väike hammasratas mootori hooratta hammasvööga. Väntvõll hakkab pöörlema ja mootor käivitub.

Käiviti hammasratta sidestus hooratta hammasvööga võib toimuda kolmel viisil: mehaaniliselt, mehaanilise automaatsidestusena või elektromagnetiliselt.

Mehaaniline sidestamine toimub jalaga pedaalile vajutades (joon. 148). Sellega sidestatakse hoovastiku kaudu käiviti võllil olev hammasratas ning ühtlasi lülitatakse akupatareist käivitisse elektrivool, mis paneb käiviti võlli pöörlema ja käivitab seega automootori. Et pärast mootori töölehakkamist, ajal kui jalg on veel käiviti pedaalil, hooratas ei paneks pöörlema käiviti võlli, on võllil olev hammasratas varustatud nn. vabajooksusiduriga (joon. 149).

«Moskvitši» vabajooksusidur koosneb käiviti võlli külge kinnitatud spiraalsete uuretega puksist *1*, käiviti hammasrattaga kokkuehitatud kettast *3*, mis võib uuretega puksil vabalt pöörelda, ja rullidest *4*. Vabajooksusidur töötab järgmiselt.

Mootori käivitamisel hakkab käiviti ankruvõll noole suunas pöörlema. Seejuures kiilutakse rullid *4* spiraalsete uuretega puksi *1* ja käiviti hammasratta külge kinnitatud ketta *3* vahele ning



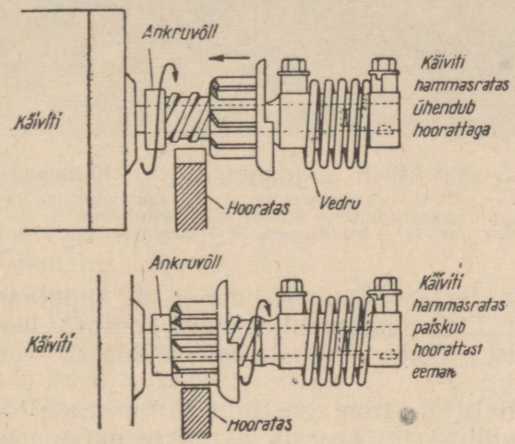
Joon. 149. Käiviti vabajooksusidur.

1 — käiviti ankruvõlli külge kinnitatud uuretega ratas, *2* — vedru, *3* — käiviti hammasratta külge kinnitatud ketas, *4* — rull, *5* — käiviti hammasratas.

käiviti hammasratas hakkab koos ankruvõlliga pöörlema, pannes hoorattal oleva hammasvöö kaudu pöörlema ka mootori väntvõlli.

Kohe pärast mootori töölehakkamist alustab hooratas käiviti hammasratta *5* pööramist. Et aga käiviti hammasratas pöörleb kiiremini kui uuretega puks *1*, vabanevad rullid *4* ja käiviti hammasratas *5* lahutub puksist *1*. Seega mootori väntvõlli pöörlemine käiviti ankrule üle ei kandu.

Mehaanilise automaatsidestuse juures toimub käiviti hammasratta hambumine hooratta hammasvööga automaatselt (joon. 150).

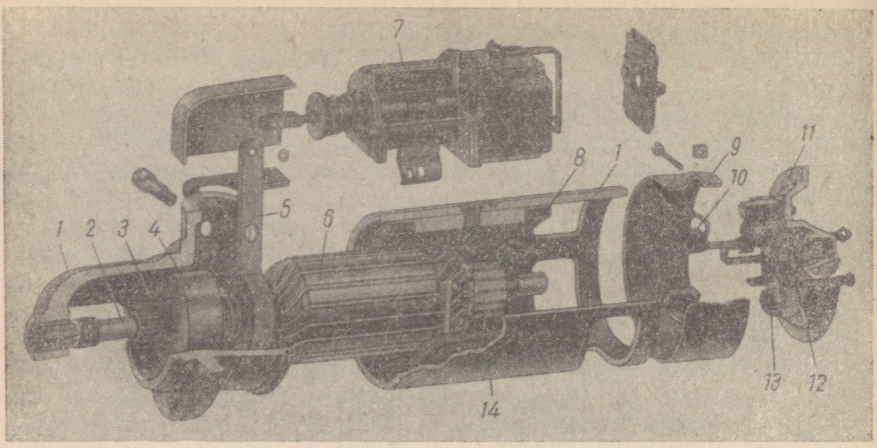


Joon. 150. Käiviti mehaaniline automaatsidur.

Ankruvõllil olev hammasratas on võllile asetatud liikuvalt ja hammasrattad hambuvad käiviti sisselülitamisel. Kui automootor on juba käivitunud, muutub hooratta pöörlemiskiirus suuremaks kui käiviti hammasratta pöörlemiskiirus ja viimane paiskub keermestiku abil hoorattast eemale. Mehaaniline automaatsidestus leiab kasutamist oma lihtsa ehituse tõttu.

Elektromagnetiliselt ühendatakse käiviti hammasratas hooratta hammasvööga autodel «Moskvitš-407», «Volga» jt. Sellise nn. distantsjuhtimisega käiviti ehitus sarnaneb mehaaniliselt lülitatava käiviti ehitusega (joon. 151), kuid harkhooba käitatakse siin elektromagnetiliselt. Järgnevalt vaatleme «Volga» käiviti elektromagnetilise lülitusseadme ehitust ja töötamist (joon. 152).

Elektromagnetiline lülitusseade koosneb käivituslülitist (armatuurlaual, kokku ehitatud süütelülitiga), käiviti-releest (mootoriruumi seinal, karbis) ja elektromagnetilisest lülitist (käiviti peal, karbis). Käivituslüliti koosneb võtmest, lukust, kontaktplaadist ja kontaktidest. Sama lülitiga saame lülitada süütevooluringi, elektriliste mõõteabinõude vooluringid ja käiviti vooluringi. Käiviti relee

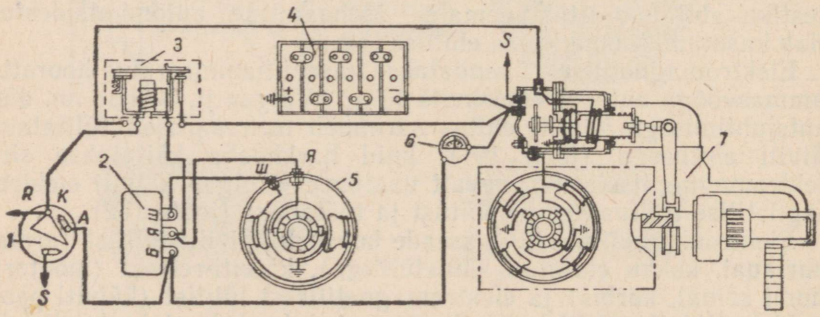


Joon. 151. «Volga» käiviti ja elektromagnetiline lülitusseade lõikes.

1 — käiviti kere, *2* — võll, *3* — hammasratas, *4* — ülejooksusidur, *5* — harkhoob, *6* — käiviti ankur, *7* — elektromagnetiline lüliti, *8* — ergutusmähis, *9* — kattevits, *10* — hari, *11* — otsakaas, *12* — kuullaager, *13* — harja vedru, *14* — kollektor.

koosneb ikkest, terassüdamikust, mähisest, sildplaadist, vedrust ja kontaktidest. Elektromagnetiline lüliti koosneb: kerest, ankrust, elektromagnetist, tõmbemähisest, hoidemähisest, kontaktplaadist ja kontaktidest.

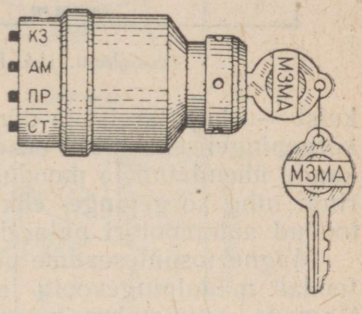
«Volga» käiviti elektromagnetiline lülitusseade töötab järgmiselt. Kui süütelüliti võti keerata äärmisse parempoolsesse seisu, sulgub käiviti relee vooluring (joon 152). Vool suundub akupatarei plussklemmilt massi, dünamo plussharja, dünamo klemmi *Я*, juhtme, käiviti relee mähise, käiviti lüliti kontaktid *K* ja *A*, juhtme, ampermeetri ja elektromagnetilise lülitusseadme kontakti kaudu akupatareisse tagasi. Käiviti relee mähist läbiv vool magneedib südamiku, mis tõmbab sildplaadi ligi. Relee kontaktid sul-



Joon. 152. «Volga» käiviti ja elektromagnetilise lülitusseadme skeem.

1 — süütelüliti, *2* — relee-regulaator, *3* — käiviti relee, *4* — akupatarei, *5* — dünamo, *6* — ampermeeter, *7* — käiviti.

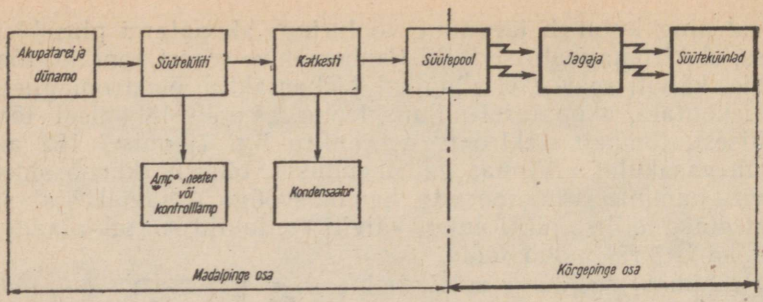
guvad ning kujuneb järgmine vooluring: akupatarei plussklemm, mass, elektromagnetilise lüliti tõmbemähise massi kontakt, tõmbemähis, käiviti relee ike, sildplaat ja kontaktid, elektromagnetilise lüliti kontakt, akupatarei miinusklemm. Voolu läbimisel tõmbemähisest, tõmbab elektromagnet ankru ligi (joonisel 152 ankur liigub vasakule). Viimasega ühenduses olev harkhoob sidestab käiviti hammasratta hooratta hammasvööga. Samal ajal suleb elektromagnetilise lüliti ankur käiviti kontaktid kontaktplaadi abil ning käiviti rakendub tööle. Vooluring (kolmas) seejuures on järgmine: akupatarei plussklemm, käiviti plussharjad (kaks), käiviti ankur ja ergutusmähis, elektromagnetilise lüliti kontaktid, mis on suletud kontaktplaadiga, akupatarei miinusklemm. Samal ajal on ühenduses ka neljas vooluring: akupatarei plussklemm, käiviti plussharjad, ankur, ergutusmähis, elektromagnetilise lüliti kontaktkruvi, hoidemähis, käiviti relee, lüliti kontaktkruvi, akupatarei miinusklemm. Voolu läbimisel hoidemähisest aitab viimane tugevdada elektromagneti magnetvälja, mis hoiab seega kontaktid tugevasti koos ja samuti ka käiviti hammasratta hambumises hooratta hammasvööga. Elektromagnetiline lülitusseade lülitab automaatselt käiviti välja mootori töölehakkamisel või juhuslikul käiviti lülitamisel mootori töötamise ajal. Automaatne käiviti väljalülitamine toimub seetõttu, et automootori töölerakendumisel alustab vooluandmist dünamo. Käiviti relees kohtuvad nüüd kaks vastupidi suunatud voolu nii dünamost kui akupatareist, nende pingete vahe ei ületa 2 volti, mistõttu käiviti relee südamik ei magnetiseeru niivõrd, et suudaks relee kontakte koos hoida. Käiviti automaatseks väljalülitumiseks on käiviti relee mähise üks ots ühendatud dünamo klemmiga *Я*.



Joon. 153. «Moskvitš-407» käiviti lüliti kokkuehitatud süütelülitiga.
КЗ — juhtmed süütepooli (*ВК-Б*) ja kaitsme karpi.
АМ — juhtmed ampermeetrisse (—) ja tulede pealülitisse (*I*)
ПР — juhe raadiovastuvõtja toiteplokki.
СТ — juhe käiviti releesse (*К*) .

Automootori süüteseadmed. Süüteseadmete ülesandeks on küttesegu süütamine silindris elektrisädeme abil. Mootori väntvõlli pöörete arv ja seetõttu ka sädeme tekkimise sagedus on väga suur. Näiteks 6-silindrilise mootori väntvõlli 3000 pöörde puhul minutis peab elektrisäde tekkima 150 korda sekundis. Akupatareist saadav 6- või 12-voldine elektrivool ei ole suuteline süütevõimelist sädet tekitama. Selleks et silindris kokkusurutud gaase põlema süüdata, peab pinge olema vähemalt 6000 volti.

Süüteseadmed võivad olla kahesugused — kas patarei- või magneetosüüteseadmed. Patareisüüte korral muudetakse voolualli-



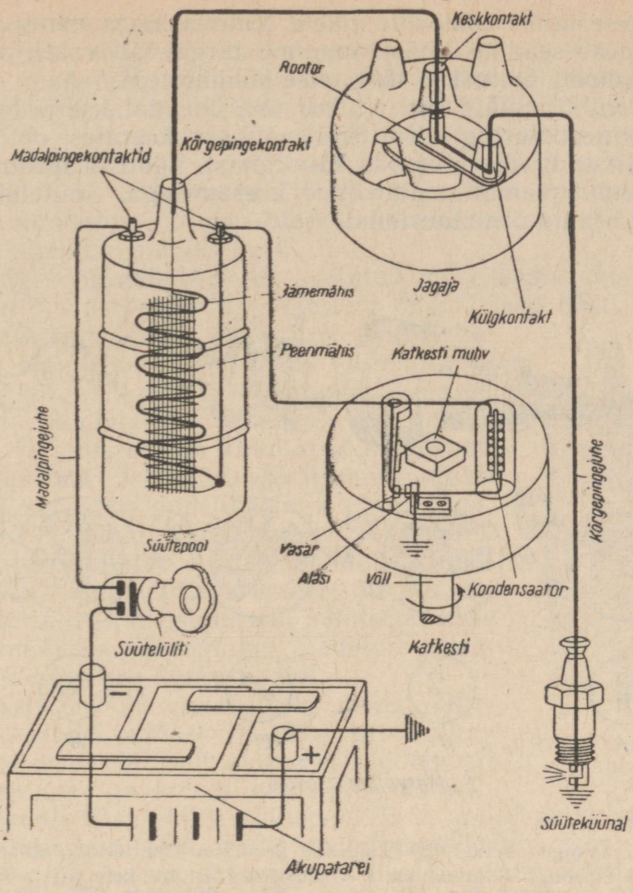
Joon. 154. Patareisüüte plokkskeem.

kaist — akupatareist ja dünamost — saadud madalpingeline vool kõrgepingeliseks mitme seadme abil. Viimased on omavahel juhtme kaudu ühendatud ja moodustavad madalpinge- ehk primaarvooluringi ning kõrgepinge- ehk sekundaarvooluringi. Joonisel 154 on toodud automootori patareisüüteseadme lihtsustatud plokkskeem.

Magneetosüüteseadme peaosaks on magneeto, s. o. seadis, mis toodab madalpingevoolu ja indutseerib selle kõrgepingevooluks. Viimane suunatakse magneetost süüteküünaldele elektrisädeme tekitamiseks. Madalpingevool indutseeritakse magneetos vahelduva magnetvälja toimel, mille tekitab pöörlev permanentmagnet.

Magneetosüüteseadmeid kasutatakse peamiselt mootorratastel ja vanematüübilistel autodel, traktoritel ning statsionaarsetel mootoritel. Kaasaja automootoritel kasutatakse patareisüüteseadmeid («Moskvitš», «Pobeda», «Volga» jt.). Vaatleme alljärgnevalt ainult patareisüüteseadmeid ja nende töötamise põhimõtteid (joon. 155).

Joonisel 155 on esitatud patareisüüte lihtsustatud skeem. Kui ühendada süütelüliti abil madalpingevooluring, suundub akupatareist madalpingevool (6 või 12 volti) umbes 1 mm² ristlõikega isoleeritud juhtme kaudu süütelülitisse ja sealt süütepooli jämemähise, katkesti haamri, alasi ja massi (auto kere) kaudu akupatarei klemmile. Et saada elektrisädeme tekitamiseks vajalikku kõrgepingevoolu, tuleb madalpingevooluringi katkestada. Madalpingevooluring ketkestatakse katkesti abil. Kui väntvõlli pöörata, pöörleb ka jaotusvõll ning sellega ühendatud katkestivõll. Katkestivõlli otsa on kinnitatud nukk-ketas, nn. katkesti muhv, mis koos võlliga pööreldes annab perioodiliselt tõukeid katkesti haamrile, mida vedru püüab pidevalt hoida vastu katkesti muhvi. Haamri otsal on kontakt, mille kaudu madalpingevool pääseb liikumatu kontakti — alasi kaudu massi. Selliselt toimub perioodiline madalpingeahela katkestamine ja ühendamine. Ahela katkestamise momendil indutseeritakse süütepooli peenmähises kõrgepingevool 10 000—15 000 volti, mis juhitakse süütepooli kõrgepingekontakti kaudu jagaja keskkontaktile. Jagaja on kinnitatud katkesti karbi

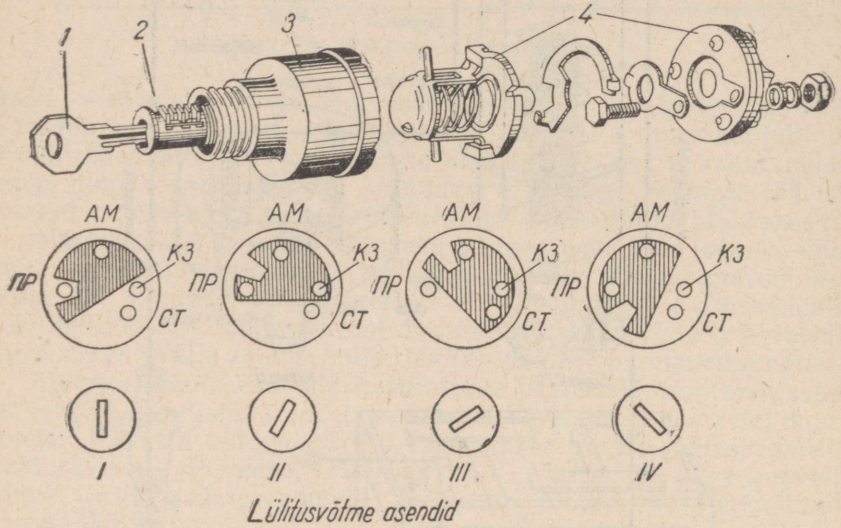


Joon. 155. Automootori patareisüüte lihtsustatud skeem.

peale, moodustades ühtlasi katkesti karbi kaane. Et süütepoolist juhtida kõrgepingevoolu katkestusmomendil jagaja kaudu süüteküünlasse, on katkestis muhvi peale kinnitatud katkesti võllist hästi isoleeritud kontakt — rootor. Rootor pöörleb koos katkesti muhviga ja annab keskkontaktist saabuva kõrgepingevoolu metalljuhtme kaudu edasi jagaja külgkontaktile. Külgkontakt on aga kõrgepingejuhtme kaudu ühendatud süüteküünla keskelektroodiga. Kõrgepingevool, ületades süüteküünla kontaktide vahe, tekitab elektrisädeme. Elektrisädeme tekkimise aeg on seatud momendile, mil mootori silindris on survetakti lõpp ja töötakti algus. Et süüteküünal ulatub mootori põlemiskambrisse, toimub töötakti algul kokkusurutud küttesegu põlemasüütamine.

Süüteseadmes esinevate rikete leidmiseks ja nende kõrvaldamiseks peab seadmeid hästi tundma. Järgnevalt vaatleme patareisüüteseadmete ehitust ja töötamise põhimõtteid.

Süütelüliti. Süütelüliti (-luku) abil ühendatakse ja lahutatakse madalpingevooluring. Kui süütevõtmest keerates on vooluring sisse lülitatud, võib alustada käivitamist. Töötava mootori seiskamine toimub samuti süütevõtme keeramisega. Süütelüliti (joon. 156) asub auto armatuurlaual.



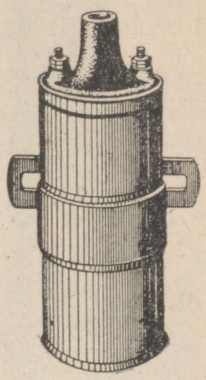
Joon. 156. «Volga» süütelüliti üksikosad ja süütevõtme mitmesugused asendid.
1 — süütevõti, *2* — süütelukk, *3* — süüteluku ja lüliti kere, *4* — süütelüliti.
AM — ampermeeter, *ПР* — raadio, *КЗ* — süüteseade, *СТ* — käiviti.
I — süüde välja lülitatud, *II* — süüde ja raadio sisse lülitatud, *III* — süüde ja käiviti sisse lülitatud, *IV* — raadio sisse lülitatud.

Autodel «Moskvitš-407» ja «Volga» on süütevõtme vertikaalseisus seadmed välja lülitatud. Süütevõtit vasakule keerates lülitatakse seisva mootori ajal vool raadioaparaati, kuid raadio tööle rakendamiseks on vaja veel keerata raadiolülitit (nuppu) paremale. Süütevõtit ühe astme võrra vertikaalseisust paremale keerates lülitatakse süütevooluring ja vool raadiosse. Kui võtit keerata teise astmeni, s. o. lõpuni paremale, lülitatakse peale süüteseadme vooluringi ka käiviti vooluring, kuid lahutatakse vool raadioaparaati.

Süütepool. Süütepooli ülesandeks on akupatarei madalpingelist elektrivoolu indutseerida kõrgepingeliseks vooluks. Süütepool kinnitatakse kas mootori või juhiruumi seina külge.

Süütepool koosneb südamikust, mis on valmistatud elektrotehnilise terase lehtedest. Südamikule on keritud kaks mähist — jämemähis ehk madalpingemähis ja peenmähis ehk kõrgepingemähis. Madalpingemähist nimetatakse ka primaarmähiseks ja kõrgepingemähist — sekundaarmähiseks. Madalpingemähise moodustab kuni 1 mm läbimõõduga isoleeritud vasktraat, mis on keritud raudsüdamikule kuni 330 keerdu. Kõrgepingemähis on kuni 19 000 keerdu 0,1 mm läbimõõduga isoleeritud vasktraadist, mis tavaliselt asetseb madalpingemähise peal.

Südamik koos mähisega on asetatud metallkesta, mis kaitseb mähiseid vigastuse eest. Metallkestast on mähised hästi isoleeritud. Madalpingejuhtme otsad on kinnitatud süütepooli otsale kahe isoleeritud kontaktkruvi alla, kuna kõrgepingemähise juhtme üks ots on ühendatud madalpingemähisega süütepooli sisemuses ja teine ots on kinnitatud süütepooli kõrgepingevoolu isoleeritud väljumiskontakti külge, mis sarnaneb pudelikaelaga (joon. 157).



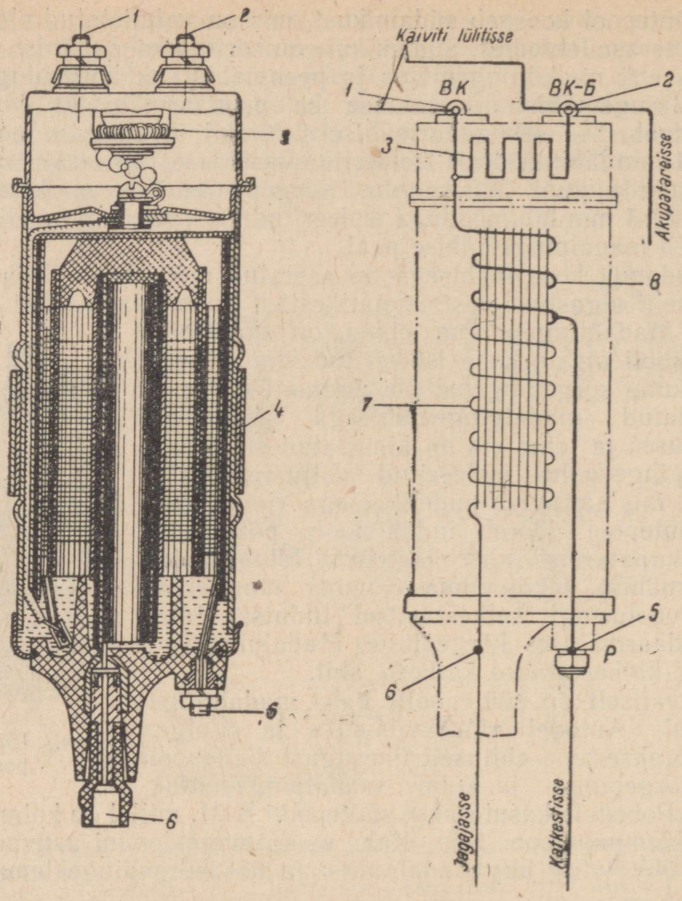
Joon. 157. Süütepool.

Süütepool töötab induktsiooni põhimõttel. Kui akupatareist tulev elektrivool läbib madalpingemähise, tekib viimase ümber magnetväli ning vooluringi katkestamisel indutseeritakse sekundaarmähises kõrgepinge. Madalpingevooluring katkestatakse katkesti abil.

Tavaliselt on süütepoolil kaks madalpingeklemmi. Autodel «Moskvitš-407» ja «Volga» kasutatakse oma ehituselt ühesugust süütepooli ühe kõrgepinge- ja kolme madalpingekontaktiga. «Pobedal» kasutatakse süütepooli Б-21, millel on kolm madalpingeklemmi (joon. 158). Kaks madalpingeklemmi asuvad süütepooli ühes ning üks madalpinge- ja üks kõrgepingeklemm teises otsas.

Süütepoolis on takisti *3*, mis on ühendatud jämemähisega *8*. Takisti *3* juhtme teine ots on kinnitatud madalpingeklemmile *2* (*BK-Б*). Süütepooli jämemähis *8* on ühendatud omaette madalpinge klemmiga *1* (*BK*) ja *5*. Süütepooli kõrgepingemähise ots on ühendatud madalpingemähisega *8* ja teiselt poolt kõrgepingeklemmiga *6*. Süütepooli kõrgepingeklemm on kõrgepingejuhtme kaudu ühendatud jagaja keskkontaktiga. Madalpingeklemmile *2* on kinnitatud ampermeetriga ühendatud juhe. Klemm *5* on juhtme abil ühendatud katkestiga. Kolmas madalpingeklemm *1* on juhtme kaudu ühendatud käiviti lülitiga.

Süüte sisselülitamisel läbib vool takistuse *3* ja jämemähise *8*. Automootori käivitamisel tarvitab käiviti tugevat voolu ja põhjustab madalpingevooluringis pingelangu. Viimane omakorda raskendab mootori käivitumist. Selle vältimiseks on käiviti lüliti juhtme kaudu ühendatud süütepooli klemmiga *1* (*BK*), mistõttu vool pää-



Joon. 158. Süütepool Б-21.

1 — klemm ВК madalpingejuhtme ühendamiseks käivitiga, *2* — klemm ВК-Б madalpingejuhtme ühendamiseks süütelüliti ja käivitilülitiga, *3* — lisatakisti, *4* — kinnitusklamber, *5* — madalpingeklemm katkesti juhtmetele, *6* — kõrgepingeklemm, *7* — peenmähis, *8* — jämemähis.

seb madalpingeahelasse takistit *3* läbimata. Käiviti klemmilt suundub vool süütepooli ainult niikaua, kuni käiviti töötab. Sel viisil on kõrvaldatud pingelang nii madalpinge- kui ka kõrgepingevooluringis käivitamise momendil.

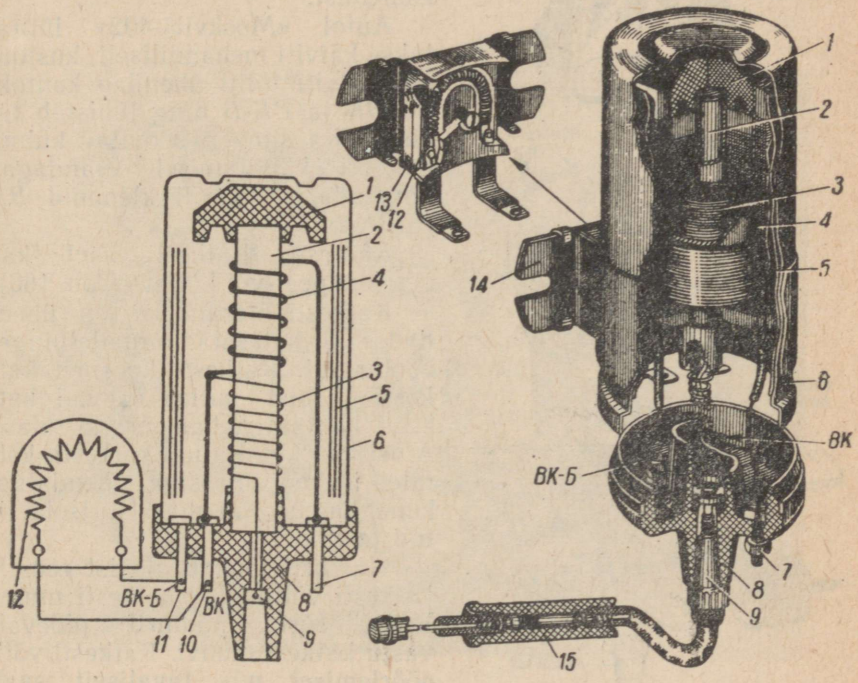
Mootori aeglastel pööretel töötades on katkesti kontaktide lahutamise sagedus väike. Seetõttu läbib madalpingemähist tugev vool, mis läbides takistit *3*, kuumendab viimast sedavõrd, et selle takistus suureneb. Takistuse suurenemisel aga nõrgeneb voolutugevus jämemähises, mis väldib süütepooli mähiste ülekuumenemist.

Mootori kiiretel pööretel on katkesti kontaktide lahutamise sagedus suur ning kontaktide koosoleku aeg lühike. Seega madalpingeahelas voolutugevus langeb, mistõttu takisti *3* jahtub ning tema takistus väheneb. Seetõttu aga läbib süütepooli madalpingemähist tugevam vool, kindlustades nii küllaldase kõrgepingevoolu süüteküünaldes.

Süütepooli (Б-21) kohaleasetamisel tuleb tähelepanelikult kontrollida, et juhtmed oleksid õigesti ühendatud süütepooli klemmidega. Juhtmete valesti ühendamisel võib tekkida süütepooli rikkeid, katkesti kontaktide läbipõlemine ja lühis madalpinge vooluringis.

«Pobeda» süütepooli temperatuur on töötamisel kõrgem (käega katsudes on süütepool kuum) kui lisatakistita süütepoolil. Mootori seismisel ei tohi süüdet kaua hoida sisselülitatuna, kuna see võib süütepooli rikkuda.

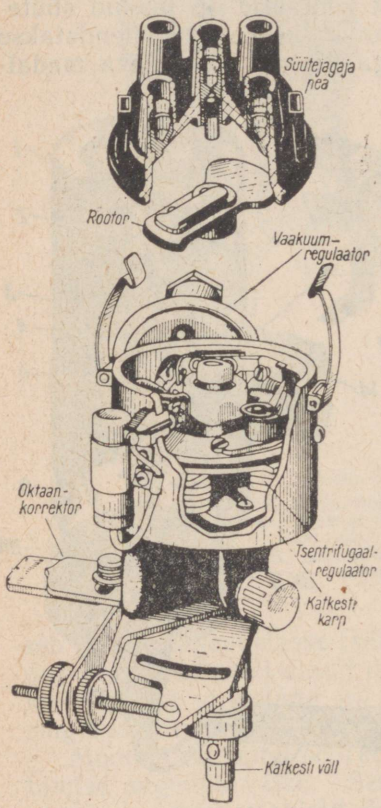
«Volga» süütepoolil Б7 on kolm madalpingekontakti ja üks kõrgepingekontakt (joon. 159). Kõik kontaktid on toodud süütepooli ühele otsale. Pudeli kaela meenutava kontaktiga ühendatakse kõrgepingejuhe jagaja keskkontaktiga. Kahe kõrvutioleva madal-



Joon. 159. Süütepool («Moskvitš-407» ja «Volga»).

1 — isolaator, *2* — süütepooli terassüdamik, *3* — peenmähis, *4* — jämemähis, *5* — plekk-kate, *6* — kere, *7* — madalpingekontakt, *8* — isolaator, *9* — kõrgepingekontakt, *10* ja *11* — madalpingekontakt, *12* — variaator, *13* — isolaator, *14* — kinnitusäärik, *15* — raadiohäirete summutustakisti.

pingekontakti *BK* ja *BK-Б* vahele on ühendatud süütepooli välisküljel olev takisti (variaator) ning kontaktiga *BK* süütepooli jämemähise üks ots. Süütepooli jämemähise teine ots on ühendatud kolmanda madalpingekontaktiga. Süütepooli välisvooluringi ühendatakse juhtmeid järgmiselt: kontakti *BK-Б* ühendame juhtme kaudu süütelülitiga, kontakti *BK* — käiviti elektromagnetilise lülitusseadme kontaktiga ja kolmanda madalpinge kontakti — juhtme abil katkesti karbi kontaktiga, mis on ühenduses vasaraga. «Volga» mootori käivitamisel (süütelüliti äärmises parempoolses seisus) suundub süütepooli jämemähisesse käiviti elektromagnetilise lülitusseadme kaudu vool takistit läbimata ja võimaldab süütepoolis indutseerida kõrgemapingelist voolu, mis on aga eriti oluline mootori käivitamisel. Automootorit vändaga käivitamisel on soovitav ühendada süütepooli klemmid *BK* ja *BK-Б* traadiga. Sellega lühistame takisti, võimaldades kõrgemapingelise voolu saamist süütepoolist, mis on eriti oluline mootori käivitamisel talvel. Peale mootori käivitamist peab traadi eemaldama, et vältida süütepooli riknemist.



Joon. 160. Katkesti-jagaja («Volga»).

Autol «Moskvitš-402» lülitatakse käiviti mehaaniliselt, kusjuures käiviti lüliti ühendab kontaktid *BK* ja *BK-Б* ning lühistab takisti. Ka siin on soovitav külma mootori käivitamisel (vändaga) lühistada süütepooli klemmid *BK* ja *BK-Б*.

Katkesti. Katkesti asub kas mootori peal või küljel (joon. 160).

Katkesti ülesandeks on ühendada ja katkestada madalpingevooluringi. Katkesti koosneb katkesti karbist, milles asuvad katkesti kontaktid, haamer ja alasi. Alasi on kinnitatud katkesti kettale ja on massiga ühendatud, kuna haamer on massist isoleeritud ja liikuv.

Haamrit tõukab alasist eemale katkesti võllil olev katkesti muhv. Vedru surub haamrit pidevalt vastu katkestimuhvi. Katkesti võlli pöörlemisel, mis tavaliselt saab oma liikumise jaotusvõllilt, pöörleb ka katkestimuhv, mis neljasilindrilistel mootoritel («Mosk-

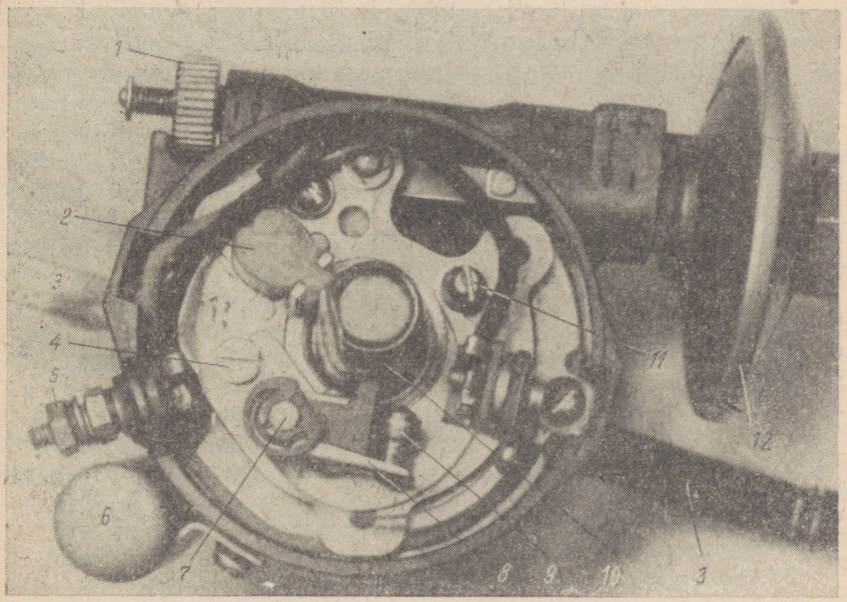
vitšil») on neljakandiline, kuuesilindrilistel — kuuekandiline jne., ühendades ja lahutades pidevalt haamri ja alasi kontakte.

Katkestusmomendil tekib süütepooli peenmähises kõrgepinge. Omainduktsiooni tõttu indutseeritakse ka süütepooli jämemähises kõrgepingelisem elektrivool, mis võib tõusta kuni 200 voldini. Kõrgepinge jämemähis tekitab aga katkestushetkel haamri ja alasi vahel sädelemise, mis põhjustab kontaktide mustumist ning kulumist. Kontaktide sädelemise vähendamiseks ja madalpinge vooluringis voolu suurendamiseks kasutatakse kondensaatorit.

Kondensaator. Kondensaator asub katkesti karbis või on selle välisküljele kruviga kinnitatud (joon. 160 ja 161).

Kondensaator koosneb kahest pikast metallpaberilehest, mis on teineteisest polüetüleeniga või parafiinpaberiga isoleeritud. Õhukesed metall-lehed on rullikeeratuna asetatud silindritaolisse plekk-kesta selliselt, et nad omavahel kokku ei puutuks. Üks metallpaberileht on ühendatud plekk-kestaga, kuna teine on ühendatud isoleeritud juhtmega, mis ulatub plekk-kestast välja.

Kondensaator on ühendatud katkesti kontaktidega (haamri ja alasiga) paralleelselt, s. t. haamer on ühendatud kondensaatori



Joon. 161. Vaade «Moskvitš-407» katkesti karpi.

1 — oktaankorrektori reguleerimiskruvi, *2* — viilttaht, *3* — jagaja kaane kinnitusklamber, *4* — ekstsentrik-kruvi alasi nihutamiseks, *5* — madalpingejuhtme kinnituskruvi, *6* — kondensaator, *7* — katkesti haamri telg, *8* — haamer, *9* — alasi, *10* — katkesti muhv, *11* — alasi kinnituskruvi, *12* — vaakuumregulaatori karp.

isoleeritud juhtmega, kuna alasi, olles massiga ühenduses, saab ühenduse kondensaatori kesta kaudu.

Katkestushetkel jämemähises kõrgema pinge tekkimisel laetakse kondensaator, mis väldib seega sädelemist kontaktide vahel. Kondensaator tühjeneb jämemähise kaudu katkestatud voolule vastupidises suunas, kiirendades seega magnetvälja kadumist jämemähise ümber.

Madalpingevooluringi katkestamise momendil on süütepooli peenmähises pinge 10 000—15 000 volti, mis juhitakse hästi isoleeritud kõrgepingejuhtme abil süütejagajasse.

Jagaja. Jagaja ülesandeks on süütepoolist saadud kõrgepingelist voolu suunata süüteküünaldele kindlas järjekorras. Jagaja on kinnitatud katkesti karbi peale vedruklambritega, moodustades ühtlasi katkesti karbi kaane (joon. 160).

Jagaja koosneb bakeliitkarbist, mille keskmise kontaktiga ehk segmendiga on kõrgepingejuhtme kaudu ühendatud süütepool. Jagaja äärtel on külgkontaktid ehk segmendid, mille kaudu kõrgepingevool suunatakse kõrgepingejuhtmete kaudu süüteküünaldesse. Kõrgepingevoolu jagamine toimub rootori (pöörleva kontakti) abil. Rootor on kinnitatud katkestimuhvi peale ja pöörleb sama kiirusega.

Rootor on võllist hästi isoleeritud, et kõrgepingevool ei satuks massi. Rootor pöörleb tavaliselt vastupäeva («Moskvitš», «Volga») ja annab jagaja keskmise kontakti kaudu saadud kõrgepingevoolu külgkontaktidele edasi rootori külge kinnitatud vaskliistu kaudu.

Kuna neljasilindrilise mootori tööjärjekord on 1—3—4—2 («Moskvitšil») ja 1—2—4—3 («Pobedal» ja «Volgal»), tuleb ka kõrgepingejuhtmed ühendada süütejagaja ja süüteküünaldega mootori töö järjekorras. Mootori töö- ehk süütejärjekorda peab alati teadma, et kõrgepingejuhtmete lahtitulekul oleks neid võimalik õigesti ühendada. Juhtmete valesti ühendamisel mootor ei tööta.

Kõrgepingejuhtmed peavad olema hea isolatsiooniga, et vältida lühist massiga. Halva või pragunenud isolatsiooniga juhtmetelt võib kõrgepingeline elektrivool pääseda sädemena otse massi, ilma süüteküünlaid läbimata.

Süüteküünlad. Mootori süüteküünalde ülesandeks on võimaldada elektrisädeme tekkimist küttesegu süütamiseks põlemiskambris. Süüteküünlad asuvad mootori plokikaanes ja ulatuvad põlemiskambrisse (joon. 162).

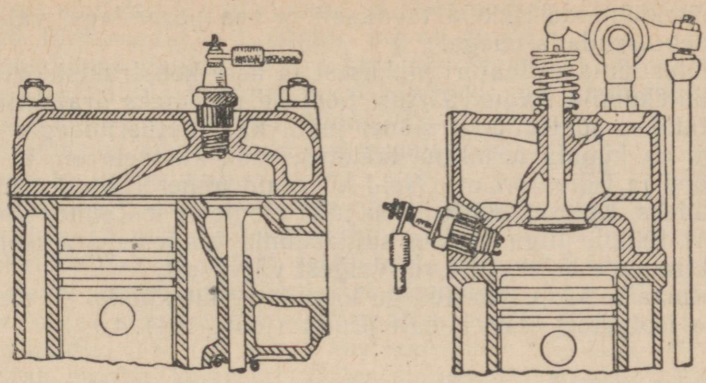
Süüteküünal (joon. 163) koosneb:

1) teraskerest — küünla kinnitamiseks mootorile,

2) elektroodidest — mille vahel tekib elektrisäde,

3) isolaatorist — portselan, vilgukivi jt., mis isoleerib keskelektroodi küünla kerest.

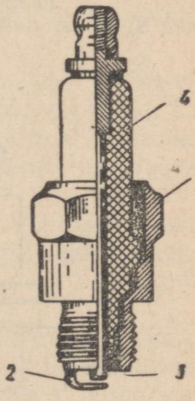
Süüteküünla kere allosas on keermed küünla kinnitamiseks mootorile. Küünla kere ja mootori vahele asetatakse metallasbesttihend gaaside väljapääsu tõkestamiseks.



Joon. 162. Süüteküünalde asetus automootoreil.

Süüteküünla kere ülaosa on kuuekandiline tema keeramiseks torukujulise võtme abil.

Kõrgepingejuhtmete kaudu suundub kõrgepingevool süüteküünla keskelektroodidele. Keskelektroodiks on nikli ja mangaani sulamist pulgake, mis on süüteküünla kerest hästi isoleeritud paksu portselanist või vilgukivist isolaatori abil. Kõrgepingevool pääseb sädemena küünla keskelektroodilt külgelektroodile. Viimane on valmistatud samast materjalist, mis keskelektroodki ja on küünla kere kaudu ühenduses massiga. Elektroodide otsad on teineteisest 0,4—0,9 mm kaugusel. Nende vahel tekkiv elektrisäde süütab küttesegu silindris.



Joon. 163. Süüteküünal.
1 — teraskere, 2 ja 3 — elektroodid, 4 — isolaator.

Vanemate, pikemat aega töötanud süüteküünalde elektroodide otsad lühenevad, kuna elektroodide vahel tekkiv elektrisäde viib kaasa metalliosakesi. Elektroodide vahet tuleb aeg-ajalt kontrollida ja reguleerida.

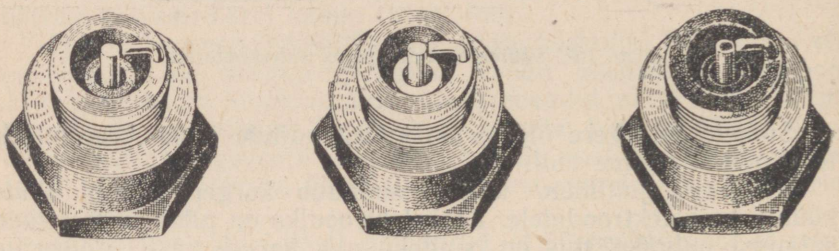
Elektroodide vahe reguleerimisel lähendatakse külgelektroodi keskelektroodile, mitte aga ümberpöördult. Keskelektroodi painutamisel puruneks selle ümber olev isolaator.

Kasutatakse ka mitme külgelektroodiga süüteküünlaid, mille elektroodide vahe püsib kauem normaalsena. Süüteküünla töötamisel kuumeneb isolaator 500 kuni 600° C. Isolaatorid valmistatakse peamiselt keraamilistest materjalidest, eriküünaldel ka vilgukivist, mis talub suurt kuumust. Isolaatori rikke puhul pääseb elektrivool otse küünla keresse, tekitamata sädet elektroodide otste vahel silindri põlemiskambris.

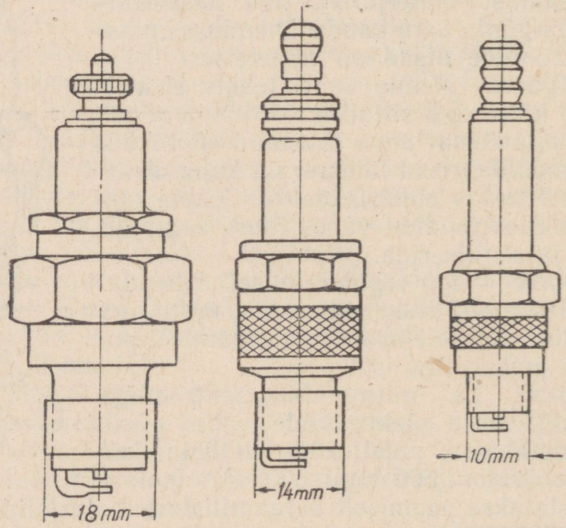
Süüteküünalde rikkeid tavaliselt ei saa parandada, vaid küünal tuleb asendada uuega.

Süüteküünla isolaatori pikkusest ja kere konstruktsioonist oleneb süüteküünla soojusväärtus. Soojuse paremaks ärajuhtimiseks varustatakse süüteküünal mõnel juhul ka jahutusribidega. Mida suurem on küünla termiline takistus, seda kuumem on ta keskelektrood ja isolaatori ots. Neid küünlaid nimetatakse kuumadeks küünaldeks. Kui süüteküünal on juba mootoris töötanud, siis selle mootori tüübile liiga kuuma süüteküünla tunneme ära isolaatori ja elektroodide helehallist või valgest värvusest.

Normaalse soojusväärtusega töötanud süüteküünal on elektroodide ja isolaatori otste kohalt pruun (joon. 164).



Joon. 164. Normaalne, kuum ja külm süüteküünal.



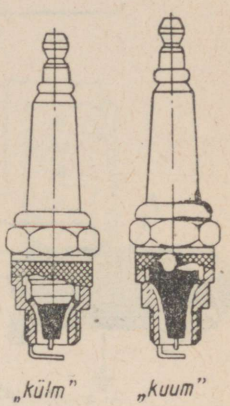
Joon. 165. Mitmesuguse keermestiku läbimõõduga süüteküünlad.

Külma süüteküünla tunnuseks on elektroodide ja isolaatori tahmumine. Elektroodid ja isolaatori ots on mustad.

Süüteküünla valikul peame kindlaks tegema küünla soojusväärtuse ja küünla keermestiku läbimõõdu, mis sõiduautodel on peamiselt 10, 14 või 18 mm (joon. 165).

Mittesobiva süüteküünla kasutamisel ei tööta mootor korralikult.

Sõiduautodel «Moskvitš-407» ja «Volga» kasutatakse 14 mm süüteküünlaid — A11Y («Moskvitš-407») ja A14Y («Volga»). Olulist tähtsust omab süüteküünla elektroodide vahe. «Volga» süüteküünla elektroodide vahe on ette nähtud 0,8—0,9 mm. Vahe muutumisel töötab mootor korratult, jättes süütemomente vahele.



Joon. 166. Süüteküünla soojusväärtus, olenevalt isolaatori pikkusest.

Süüte reguleerimine. Varajane ja hiline süüde. Sädeme tekkimise moment mootori silindris on valitud selline, et suurem osa küttesegust põleks ära enne kolvi liikuma hakkamist ülemisest surnud seisust alla, mistõttu mootor saab arendada suurimat võimsust. Teoreetiliselt peaks tekkima süüteküünlas elektroodide vahel säde ajal, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu survetakti lõpul ja töötakti algul. Tegelikult aga erineb sädeme tekkimise aeg teoreetilisest ajast.

Töötades kiiretel pööretel ei saavuta mootor täit võimsust sädeme tekkimisel kolvi ülemise surnud seisu ajal, vaid siis, kui säde tekib enne ülemist surnud seisu. Sädeme tekkimist enne, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu, nimetatakse varajaseks ehk eelsüüteks.

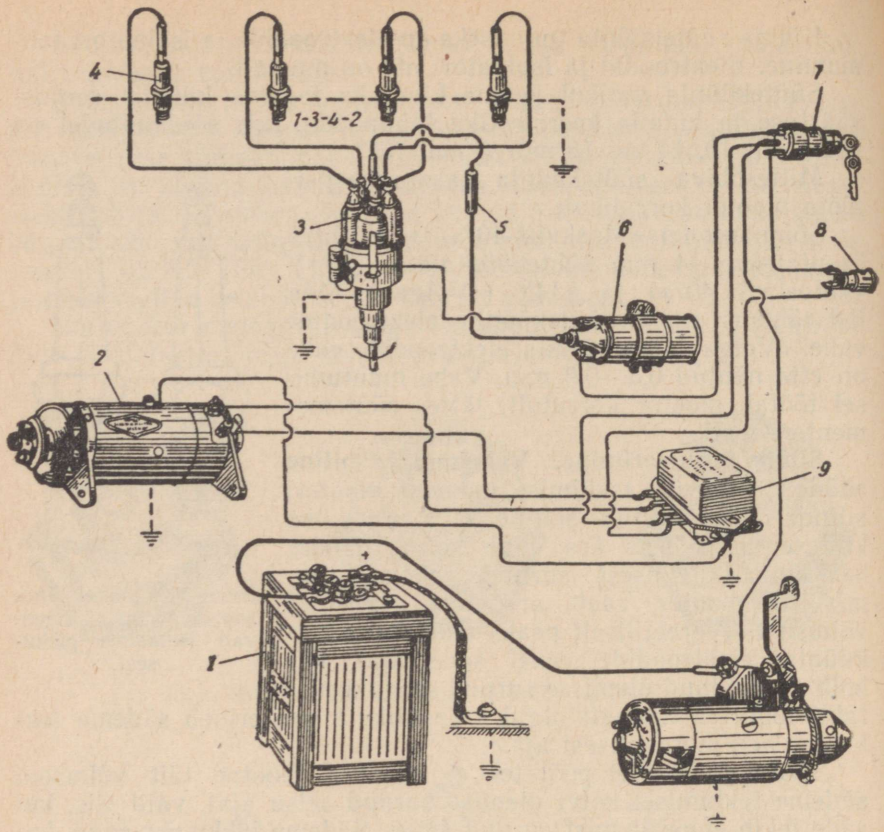
Sädeme tekkimist ajal, kui kolb on ületanud ülemise surnud seisu ja on alustanud allaliikumist, nimetatakse hiliseks süüteks.

Varajase ja hilise süüte moment on reguleeritav katkesti karbi ja katkesti võlli abil.

Lihtsaim viis on mehaaniline reguleerimine, kus katkesti karpi pööratakse pesas kas käsitsi või hoova abil. Seejuures pöörduvad koos karbiga ka katkesti kontaktid (haamer ja alasi), kuna katkesti võll koos katkestimuhviga jääb paigale. Varajase süüte saamiseks tuleb katkesti karpi pöörata vastu katkesti võlli pöörlemise suunda, hilise süüte saamiseks — katkesti võlli pöörlemise suunas.

Automootori käivitamisel peab süüte reguleerima hiliseks, sest varajase süüte korral võib tekkida tagasilöök (väntvõlli vastassuunaline pöörlemine), mis vändaga käivitamisel võib põhjustada isegi käeluumurru.

Kaasaegsed sõiduautod on varustatud automaatsete süüteregulaatoritega, mis reguleerivad süüte mootori aeglastel pööretel hili-



Joon. 167. «Moskvitš-401» süüteseadme üldvaade.

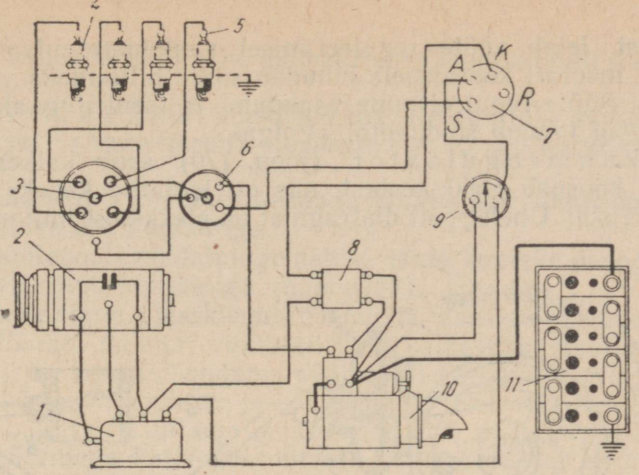
1 — akupatarei, *2* — dünamo, *3* — katkesti-jagaja, *4* — süüteküünlad, *5* — takisti, *6* — süütepool, *7* — süütelüliti, *8* — kontroll-lamp, *9* — relee-regulaator.

seks ja mootori pööretearvu suurenedes muudavad süüte varajaseks. Kõige rohkem kasutatakse tsentrifugaal-süüteregulaatorit.

Tsentrifugaalregulaator asub katkesti karbis ja koosneb vihtidest, mis tuginevad regulaatori plaadile (joon. 169). Vihid hoitakse koos vedrude abil.

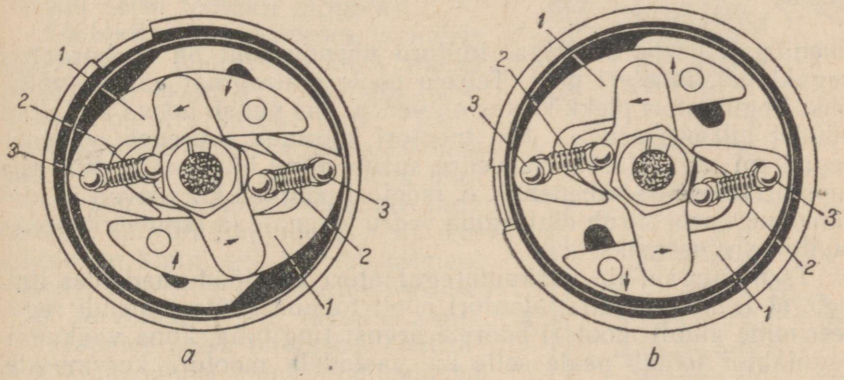
Vihid koos plaadiga pöörlevad katkesti võlli pöörlemisel. Katkesti võlli kiiremal pöörlemisel eemalduvad vihid tsentrifugaaljõu mõjul võllist ja pööravad sellel olevat katkestimuhvi. Katkestimuhvi pöördumine katkesti võlli pöörlemise suunas muudabki süüte varajaseks.

Automootori aeglastel pööretel on ka katkesti võlli pöörlemine aeglane ja süüde muutub automaatselt hilisemaks, kuna tsentrifugaalregulaatori vihid tõmbuvad vedru abil koomale. Mootori



Joon. 168. «Volga» süüteseadmed.

1 — relee-regulaator, *2* — dünamo, *3* — katkesti-jagaja, *4* — süüteküünal, *5* — raadiohäirete summuti, *6* — süütepool, *7* — süütelüliti, *8* — käiviti relee, *9* — ampermeeter, *10* — käiviti, *11* — akupatarei.



Joon. 169. Tsentrifugaalregulaator.

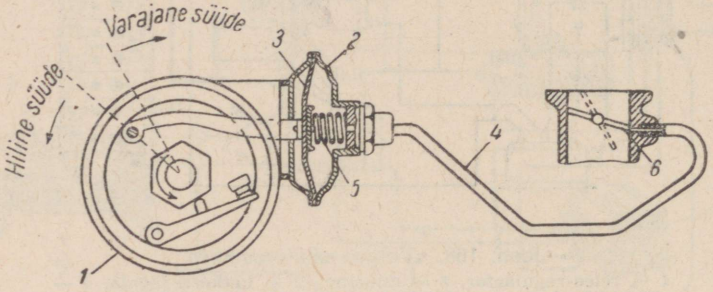
a — katkesti võll pöörleb aeglaselt — tsentrifugaalregulaator ei reguleeri süüdet, *b* — katkesti võll pöörleb kiirelt — tsentrifugaalregulaator reguleerib süüte varajaseks, *1* — regulaatori viht, *2* — vedru, *3* — vihi ja vedru tugi.

pöörete arvu suurenemisel keeravad vihid tsentrifugaaljõul katkestimuhvi teatava nurga võrra katkesti võlli suhtes ette.

Mootori aeglastel pööretel tsentrifugaalregulaator süüdet ei reguleeri, kuna vihid alustavad tegevust alles siis, kui mootori väntvõlli pöörete arv on tõusnud umbes 700-ni minutis. Laialdast

kasutamist leiab süüte reguleerimisel vaakuumregulaator, mis vastavalt mootori koormusele muudab süüte hilisemaks või varajasemaks. Süüte reguleerimine vaakuum- ja tsentrifugaalregulaatori koostööl toimub sõiduautol «Volga».

Vaakuumregulaator (joon. 170) asub katkesti karbi küljes ja koosneb plekk-kestast, mis on jaotatud kaheks pooleks diafragma abil. Ühelt poolt diafragmat on plekk-kest imitoru kaudu



Joon. 170. Vaakuumregulaator.
1 — katkesti karp, *2* — vaakuumregulaatori plekk-kest, *3* — membraan, *4* — imitoru, *5* — vedru, *6* — seguklapp.

ühendatud karburaatoriga. Imitoru ühenduskoht on karburaatori seguklapist mootori pool. Teisele poole diafragmat pääseb välisõhk. Regulaatori plekk-kestas on vedru, mis püüab hoova abil alati süüdet hiliseks seada. Kui mootori koormus suureneb, väheneb seguklapi taga alarõhk ja vedru surub süüte hilisemaks. Kui aga mootori koormus väheneb, s. o. mootori pöörded kiirenevad ja alarõhk suureneb, surub diafragma vedru koomale ja reguleerib seega süüte varajasemaks.

Tsentrifugaal- ja vaakuumregulaatori koostööd vaadeldes ilmneb, et tsentrifugaalregulaatori poolt toimub süütemomendi reguleerimine ainult mootori pöörete arvust tingituna, kuna vaakuumregulaator töötab peale selle ka vastavalt mootori koormusele, sest imitorus valitseva alarõhu muutumine on sõltuv nii auto kiirusest kui ka koormusest. Sobiv süüte reguleerimine saadakse mõlema regulaatori koostööga.

Süüteseadiste kohaleasetamine. Igasugune elektrijuhtme halb kontakt või valesti ühendamine võib põhjustada kogu süüteseadme mittetöötamist. Väiksemate rikete kõrvaldamine, isegi teel olles, ei tekita raskusi amatöörautojuhile. Terves ulatuses süüteseadiste kohaleasetamine on aga raskem ülesanne ja on soovitav, et seda teostaks vilunud auto-elektrik.

Süüteseadised tuleb kohale asetada järgmiselt.

1) Akupatarei asetada autole.

2) Ühendada jäme juhe akupatarei miinusklemmilt käiviti kontaktiga.

3) Käiviti kontaktilt ühendada madalpinge juhe süütelüliti ühe kontaktiga. (Ampermeetri olemasolul tuleb see ühendada järjestikku.)

4) Süütelüliti kontakt ühendada juhtme abil süütepooli madalpingemähise ühe kontaktiga.

5) Süütepooli madalpingemähise teine kontakt ühendada katkesti isoleeritud kontaktiga (haamriga).

6) Akupatarei plussklemm ühendada massiga (kerega).

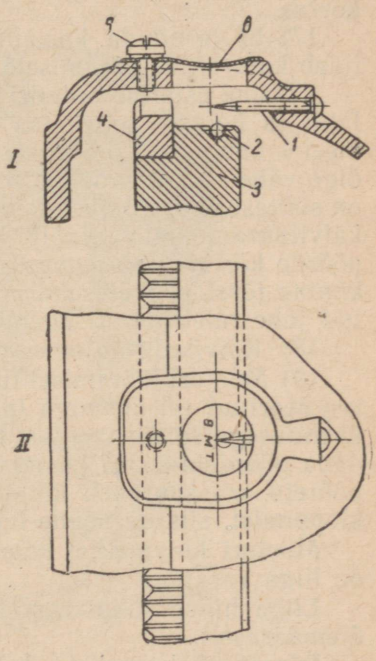
7) Pöörata mootori väntvõlli kuni katkesti kontaktid (haamer ja alasi) on koos. Ühendame süütepooli kõrgepinge väljumiskontaktiga kõrgepingejuhtme ja hoiame selle teise otsa massist umbes 5 mm kaugusel. Lülitame süütevõtme abil madalpingelise süütevoolu. Sõrmega katkestuskontakte lahutades peab säde tekkima kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel. Sädeme tekkimine tõendab, et madalpingevooluring kui ka süütepool on korras.

8) Määrata mootori järjekord («Moskvitšil» 1—3—4—2, «Pobedal» ja Volgal 1—2—4—3).

9) asetada esimese silindri kolb (mootori esiotsast lugedes) ülemisse surnud seisu töötakti alguseks.

Töötakti algus esimeses silindris määratakse hoorattal oleva märgi BMT järgi (joon. 171). Selleks tuleb avada hooratta karteri luuk. Väntvõlli pöörates seatakse hoorattal olev märk BMT karteri serval oleva noolekese kohale. Edasi tuleb kontrollida esimese silindri klappide asendit. Kui klapid on kinni, siis asetseb esimese silindri kolb ülemises surnud seisus, s. o. survetakti lõpul, töötakti algul.

Klappide seisu on raske kontrollida klapikambri kaudu. Lihtsam on kontrollimiseks esimese silindri süüteküünal välja keerata. Kui hoida sõrm küünla ava ees, on väntvõlli pöörates tunda survet. Nüüd tuleb pöörata väntvõlli seni, kuni hoorattal olev märk asetub noolekese kohale. Kui selles seisus survet silindris tunda ei ole, tuleb väntvõlli pöörata veel 360°. Enne teistkordset märgi ühtumist noolekesega peab tundma sõrmel survet. Järelikult on ka esi-



Joon. 171. Märk hoorattal ja osuti.

I — lõikes, *II* — pealtvaade. *1* — teravik-osuti, *2* — metallkuulike, *3* — hooratas, *4* — hammasvöö, *5* — hooratta karteri luugi kinnituskruvi, *6* — luuk.

meses silindris survetakti lõpp ja töötakti algus.

10) Katkesti võll ühendada jaotusvõlliga (katkesti karbi kohaleasetamine).

11) Seada süüde hiliseks. Selleks tuleb süüte reguleerimise hooba pöörata katkestusmuhvi pöörlemise suunas kuni hoova kinnituskruvini. Nüüd pööratakse katkesti karpi vastu katkestimuhvi pöörlemise suunda, kuni algab katkestuskontaktide lahutamine (katkestus). Selles asendis kinnitatakse katkesti karp kohale.

12) Jagaja rootor asetada katkesti võllile (rootorit on võimalik ainult ühes asendis katkesti võllile asetada).

13) Jagaja asetada katkesti karbile ja meeles pidada, missuguse jagaja kontakti kohal on rootor.

14) Kõrgepingejuhe ühendada süütepooli ja jagaja keskkontaktiga.

15) Mootori esimese silindri küünal ühendada jagaja selle kontaktiga, mille kohal on rootor.

16) Jagaja ülejäänud kontaktid ühendada rootori pöörlemise suunas kõrgepingejuhtmete abil süüteküünaldega mootori tööjärjekorras.

17) Et veenduda, kas süüteseadised on õigesti kohale asetatud, tuleb kontrollida järgmiselt.

Võtame esimese silindri süüteküünla küljest kõrgepingejuhtme lahti ja hoiame selle otsa massist (mootoriplokist) mõne millimeetri kaugusel. Pöörame mootori väntvõlli käivitusvända abil õige vähe — kui säde tekib kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel on süüteseadised õigesti kohale asetatud. Kui säde ei teki, pöörame käivitusvändaga väntvõlli kaks täispööret, kuna väntvõlli kahe pöörde korral peab samas silindris toimuma töötakt. Sädeme tekkimine tõestab süüteseadiste õiget kohaleasetamist ning lahtivõetud juhe tuleb uuesti ühendada süüteküünlaga.

18) Käivitada automootor käivitusvända või käiviti abil.

19) Mootori töötamisel tuleb kindlaks teha, kas süüde on õigesti reguleeritud (ei ole liiga hiline või varajane). Selleks tuleb otseühendusega sõidul mootori täiel koormusel (mäkke sõidul) kiirendada pöördeid gaasi lisamise teel (gaasipedaalile vajutades). Kui pöörete arv suureneb küllalt kiiresti ja mootoris ei esine erilist kloppimist, siis on süüde õige.

Mootori kloppimine koormuse suurendamisel näitab, et süüde on liiga varajane.

Liiga hilise süüte korral mootor ei vea hästi ning kuumeneb ülemääraselt.

Pärast süüteseadiste kohaleasetamist reguleeritakse mootori normaalseks töötamiseks kõige sobivam süüde katkesti karbi pööramise teel.

Süütejagajad on süütemomendi reguleerimiseks varustatud oktaankorrektoriga, mis võimaldab süütemomenti reguleerida 10—12° ulatuses. Tavaliselt reguleeritakse süütemomenti vastavalt

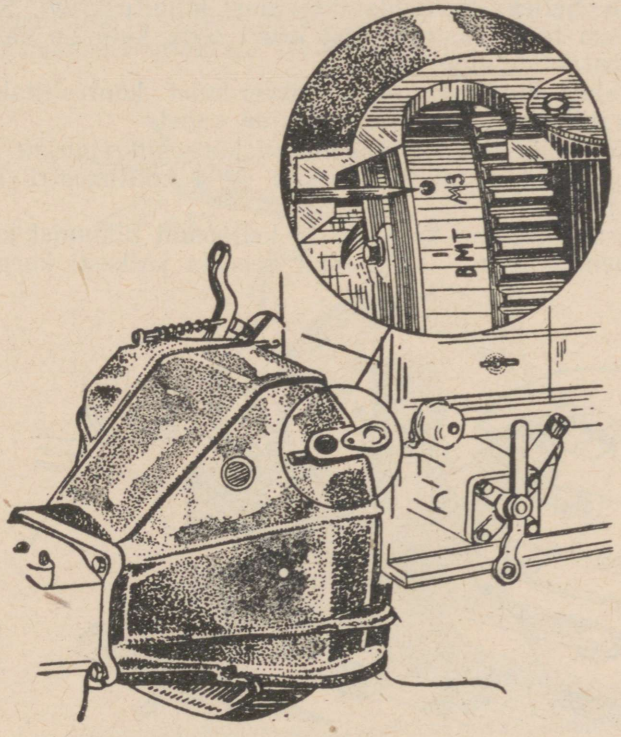
kasutatava kütuse oktaanarvule, s. t. üle minnes ühelt kütuse liigilt teisele. Oktaankorrektori moodustab katkesti karbi küljes väike osuti ja katkesti kontaktide alusplaadi külge kinnitatud skaala. Katkesti karpi käsitsi pöörates näitab osuti skaala pööramisnurga suurust. Sobiva süütemomendi leidmisel kinnitatakse katkesti karp skaalal olevate kruvide abil.

Vajaliku süüte igasugustel mootori töörežiimidel reguleerib aga automaatselt süüteregulaator.

Automootoritele süüteseadiste kohaleasetamine ja kontrollimine nõuab suurt täpsust. Vähimagi kõrvalekaldumise korral mootor kas üldse ei tööta või töötab halvasti. Alljärgnevalt vaatleme autode süütemomendi seadmist ja kontrollimist.

«Moskvitši 407» süütemomendi seadmine. Süütemomendi seadmiseks ja kontrollimiseks on kaks moodust. Juhul kui süütejagaja ja õlipump on õigesti kohale asetatud, toimub süütemomendi seadmine ja kontrollimine järgmiselt.

1) Välja keerata esimese silindri küünal ja küünla avasse asetada paberist keeratud kork.



Joon. 172. Märk hoorattal ja osuti («Moskvitš-407»).

2) Osaliselt lahti keerata hooratta karteri luugi kruvi (vt. joon. 172) ja avada luuk. Hooratta karteri luuk asub paremal pool, kui vaadata mootorile sõidu suunas.

3) Kindlaks määrata esimeses silindris survetakti lõpp ja töötakti algus. Selleks tuleb keerata käivitusvända abil mootori väntvõlli seni, kuni paberist kork hüppab küünla avast välja.

4) Keerata mootori väntvõlli väga aeglaselt edasi kuni hoorattal olev märk BMT (kuul) asub hooratta karteril oleva noole kohal. «Moskvitš-407» mootoril on kuulike tähistatud märgiga M3, mis on 10° enne kolvi ülemist surnud seisu (joon. 171).

5) Osaliselt lahti keerata süütejagaja karbi kinnituskruvi ja ära võtta jagaja kaas ning rootor.

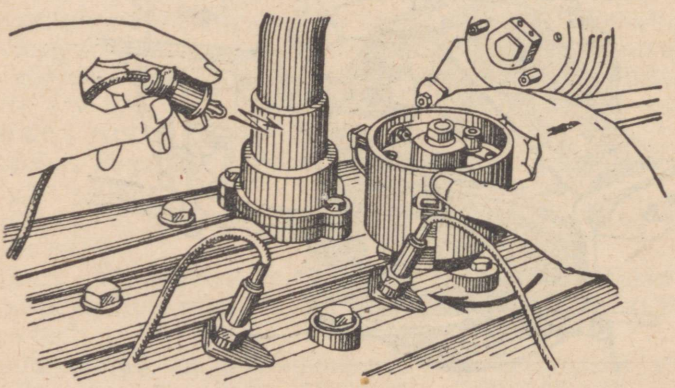
6) Keerata katkesti karpi kellaosuti suunas, kuni katkesti kontaktid on täielikult lahutatud (suurim vahe kontaktide vahel).

7) Kontrollida ja kui vaja ka reguleerida katkesti kontaktide vahet. Kontrollimiseks asetatakse kontaktide vahele vastava paksusega pilukaliiber. Viimane peab kontaktide vahele mahtuma ilma surveta. Kontaktide vahe peab olema 0,35—0,45 mm piires. Kui kontrollimisel selgub, et kontaktide vahe ei ole õige, tuleb see reguleerida. Selleks lõdvendatakse alasi kinnituskruvi. Siis tuleb keerata alasi teist, ekstsentrilist kruvi seni, kuni on saavutatud katkesti kontaktide õige vahe.

Peale alasi kinnituskruvi kinnikeeramist kontrollitakse veelkord pilukaliibriga katkesti kontaktide vahet.

8) Hoida süütepooliga ühendatud kõrgepingejuhtme ots, mis asub jagaja keskkontaktil, massist 3—4 millimeetri kaugusel (joon. 173).

9) Keerata katkesti karpi vastu kellaosuti liikumist kuni kontaktide ühendumiseni. Järgnevalt keerata katkesti karpi tagasi



Joon. 173. Süütemomendi seadmine sädeme järgi.

kuni momendini, millal kõrgepingejuhtme ja massi vahel tekib säde.

10) Kinnitada kinnituskruvide abil katkesti karp kohale, mis vastab sädeme tekkimisele kõrgepingejuhtme ja massi vahel, ning asetada esimese silindri küünal kohale.

11) Asetada katkesti võlli otsa rootor ja panna jagaja kaas kohale. Rootorit ja jagaja kaant saab ainult õiges asendis kohale asetada. Enne jagaja kaane kohaleasetamist peab aga vaatama, missuguse segmendi kohal on rootor.

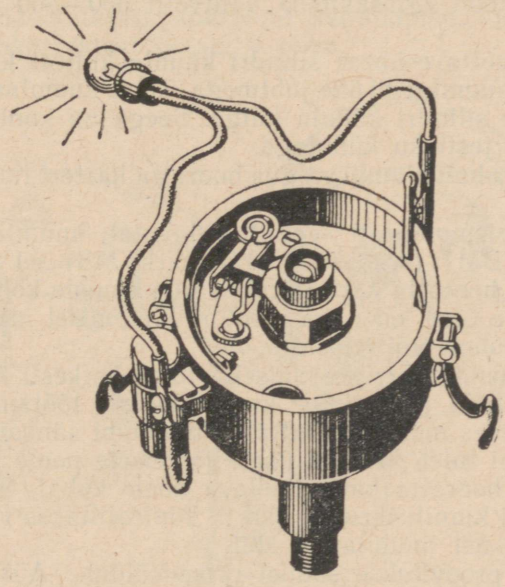
12) Ühendada esimese silindri küünal kõrgepingejuhtme abil jagaja kaane selle segmendiga, mille kohal on rootor.

13) Ülejäänud süüteküünlad ühendada kõrgepingejuhtmete abil mootori tööjärjekorras 1—3—4—2. Lugemist alustada esimese silindri küünlast ja meeles pidada, et rootor pöörleb vastupäeva.

«Moskvitši» süütemomenti võib seada ja kontrollida ka teisel viisil, mis vastavate spetsiaalseadiste puudusel on täpsem eespool-kirjeldatust.

Kui esimese silindri kolb on asetatud ülemisse surnud seisu survetakti lõpul ja töötakti algul, võib katkesti karpi kohale asetada ja kontaktide vahet kontrollida järgmiselt:

1) ühendada 12-voldise lambi juhtme üks ots massiga ja teine katkesti haamri kontaktiga (joon. 174).



Joon. 174. Süütemomendi seadmine kontroll-lambi abil.

2) Sisse lülitada madalpingevooluring süütevõtme abil.

3) Keerata katkesti karpi vastupäeva kuni katkesti kontaktide ühendumiseni.

4) Sõrmega suruda jagaja rootorile kellaosuti liikumise suunas.

5) Aeglaselt keerata katkesti karpi päripäeva kuni hakkab põlema kontroll-lamp.

Kontrollida katkesti kontaktide vahe olemasolu. Selleks suruda sõrmega katkesti haamrile. Kontroll-lamp peab seejuures kustuma.

7) Ettevaatlikult kinnitada katkesti karp kohale kinnituskruvi abil, mis ühendab katkesti plaadi silindriplokiga.

8) Asetada süütejagaja rootor ja kaas oma kohale ja vaadata, missuguse segmendi kohale jäi rootor seisma.

9) Esimese silindri küünal ühendada kõrgepingejuhtme abil jagaja selle kontaktiga, mille kohal asub rootor.

10) Ülejäänud süüteküünlad ühendada kõrgepingejuhtmete abil jagaja kontaktidega mootori tööjärjekorras.

Suurima täpsusega saab süütemomenti kontrollida vastava kontrollhuumlambi abil järgmiselt.

1) Vähendada mootori pöörlemiskiirus tühikäigul minimaalseks (umbes 350 pööret minutis). Pöörlemiskiiruse vähendamine on vajalik selleks, et vältida süüte tsentrifugaalregulaatori mõju, mis alustab tööd «Moskvitšil» väntvõlli 350—400 pöörde juures minutis.

2) Lahti võtta esimese silindri küünla küljest kõrgepingejuhe ja ühendada huumlambi ühe juhtmega. Teine huumlambi juhe ühendada esimese silindri küünla külge. Seega on kontrollhuumlamp ühendatud järjestikku küünlaga.

3) Suunata huumlambi valgus hooratta karteri luugi kaudu hooratta le.

Kui süüde on õigesti seatud, valgustab huumlamp hoorattal olevat märki BMT («Moskvitš-407» märki M3) sel momendil, kui märk on otse hooratta karteri küljes oleva noole kohal. Kui süütemoment ei ole õige, on näha mootori töötamisel märgi nihkumist noole kohalt ühele või teisele poole.

Süütemomendi korrigeerimiseks tuleb katkesti karbi kinnituskruvi lõdvendada ja katkesti karpi mootori töötamise ajal vähe keerata, järgides märki hoorattal huumlambi sähvatuste valgusel. Katkesti karpi tuleb keerata ühele ja teisele poole seni kui märk asub täpselt hooratta karteril oleva noole kohal. Siis keeratakse katkesti karbi kinnituskruvi kinni ja kontrollitakse veelkord süütemomendi täpsust huumlambi abil.

Lõplikult proovitakse süüdet proovisõidul. Auto sõidukiiruse suurendamisel võib kuulda mootoris nõrka kloppimist, mis on normaalne. Kui kloppimine on tugev, on süüde liiga varajane ning reguleerimine ei ole olnud küllalt täpne. Kui aga sõidukiiruse

suurendamisel, s. t. hoovõtmisel ei ole kuulda mingisugust kloppimist mootoris, on süütemoment reguleeritud liiga hiliseks.

Automootoritele süüteseadise kohaleasetamiseks, juhul kui mootorist on eemaldatud õlipump ja katkesti, on vaja eriseadmeid. Seda on võimalik teostada ainult autoremonditöökojas.

«Pobeda» süütemomendi seadmine. «Pobeda» süütemoment tuleb seada väga täpselt. Vastasel korral väheneb mootori võimsus ja esineb kütuse ülekulu. Ühtlasi võib kütuse detoneeriv põlemine põhjustada plokikaane tihendi läbilöömist, kolbide ja klappide sissepõlemist jms.

«Pobeda» süütemomenti seatakse järgmiselt.

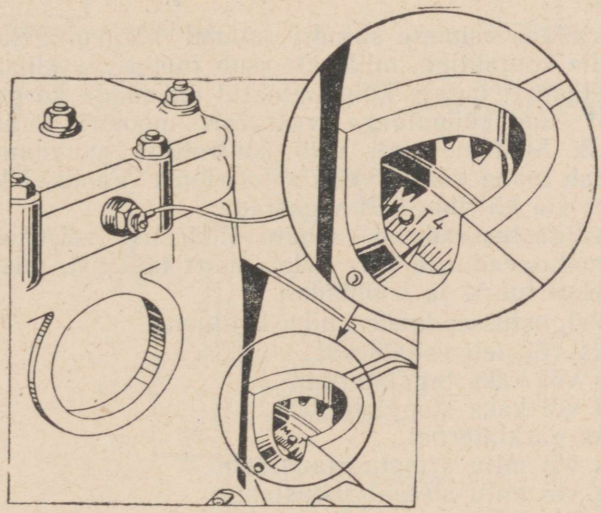
1) Võtta ära jagaja kaas ja rootor ning kontrollida ja vajaduse korral reguleerida katkesti kontaktide vahet.

2) Lahti võtta hooratta karteri luuk (käiviti lähedal).

3) Keerata esimese silindri küünal välja ja asetada küünla avale sõrm.

4) Keerata käivitusvända abil mootori väntvõlli, kuni on tunda õhusurvet sõrmele. Seega on esimeses silindris survetakt. Väntvõlli vända abil edasi pöörates jälgida hooratta märgi saabumist ava kohale. Algul ilmub valge värviga tehtud märk, mis on eelmärgiks. Väntvõlli väga aeglaselt edasi pöörates näeme hoorattal seadekriipse. Arvuga 4 märgitud kriips on vaja asetada hooratta karteril oleva noole kohale. Sel juhul asetseb esimese silindri kolb 4° enne ülemist surnud seisu (joon. 175).

5) Asetada katkesti kontaktid lahutamise momendile ning seada oktaankorrektori skaala 0 seisu.



Joon. 175. Märk hoorattal süütemomendi seadmiseks («Pobeda»).

6) Kinnitada katkesti karp kohale.

7) Asetada jagaja rootor ja kaas kohale ja jälgida, millise jagaja kaane kontakti kohal asub rootor.

8) Ühendada esimese silindri küünal kõrgepingejuhtme abil jagaja selle kontaktiga, mille kohal asub rootor.

9) Ülejäänud süüteküünlad ühendada kõrgepingejuhtmete abil jagaja kontaktiga mootori tööjärjekorras 1—2—4—3.

«Pobeda» süütemomenti kontrollitakse samuti kui «Moskvitši» juureski. Seda on soovitav teha kontrollhuumlambiga.

«Volga» süütemomendi seadmine. Süütemoment seatakse järgmiselt.

1) Eemaldada jagaja kaas ja rootor ning kontrollida ja vajaduse korral reguleerida katkesti kontaktide vahet, mis peab olema 0,35 kuni 0,45 mm piires.

2) Keerata välja esimese silindri küünal ja asetada avale sõrm.

3) Pöörata käivitusvända abil mootori väntvõlli, kuni on tunda õhusurvet sõrmele. See näitab, et esimeses silindris on survetakt. Järgnevalt pöörata vända abil mootori väntvõlli väga aeglaselt ja jälgida auku mootori väntvõlli otsas olevas kiilrihmarattas. Kui auk jõuab kohakuti mootori ploki küljes oleva osutiga on esimeses silindris survetakti lõpp ja töötakti algus.

4) Seada oktaankorrektori skaala 0-seisu ning asetada katkesti kontaktid lahutamise momendile. Ei tohi unustada, et «Volga» katkesti võll pöörleb vastupäeva.

5) Kinnitada katkesti karp kohale.

6) Asetada rootor katkesti võllile ning jagaja kaas vedruklambritega oma kohale. Meeles pidada, millises suunas asub rootor.

7) Ühendada esimese silindri küünal kõrgepingejuhtme abil jagaja selle kontaktiga, mille all asub rootori vaskliist.

8) Ülejäänud jagaja külgkontaktid ühendada kõrgepingejuhtmete abil süüteküünaldega vastavalt mootori tööjärjekorrale 1—2—4—3. Süütemomenti võib kontrollida huumlambiga, kuid selleks peab maha võtma ventilaatoririhma. Vastasel korral võib ventilaator või kiilrihm kätt vigastada.

Auto valgustusseadmed. Ohutu liiklemise seisukohalt omab auto valgustusseadmete korrasolek suurt tähtsust, mistõttu tuleb neid ka hästi tunda ja hooldada.

Auto valgustusseadmete hulka kuuluvad:

1) kaks või neli esilaternat,
2) üks või kaks tagalaternat,
3) üks või kaks stopplaternat,
4) kaks parklaternat,
5) üks või mitu armatuurlaualampi,
6) üks või mitu sisevalgustuslampi,
7) üks kandelamp,
8) lülitid,

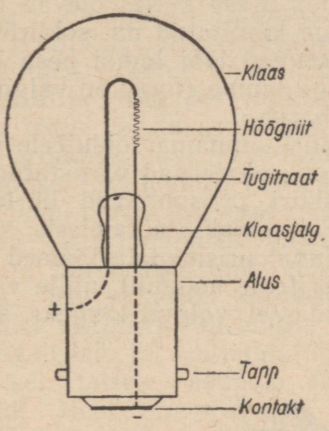
9) juhtmed,
10) kaitsmed.

Auto vooluallika 6- või 12-voldine elektrivool juhitakse ühe juhtme abil (teise juhtme moodustab auto kere) ampermeetri kaudu harukarpi. Viimane võimaldab elektrijuhtmeid ühendada mitme voolutarbijaga (lambiga), kusjuures elektrivool enne voolutarbijasse jõudmist läbib lüliti ja kaitsmed.

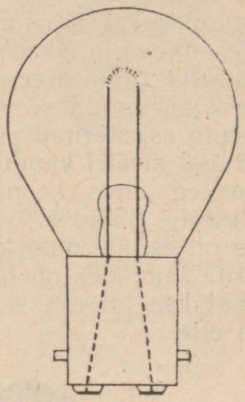
Vaatleme valgustusseadmete tähtsaimat osa — autolampi.

Autolambi moodustab ümär klaaskolb, milles olev hõõgniit (joon. 176) on asetatud kahele teineteisest isoleeritud tugitraadile. Viimased on ühendatud lambi kontaktidega.

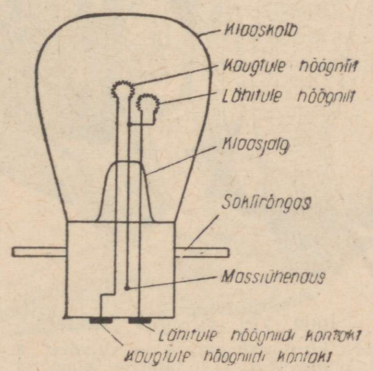
Et auto valgustusseadmes ühe elektrijuhtme moodustab auto kere, on ka üks tugitraat ühendatud lambi metallalusega ja teine



Joon. 176. Autolamp.



Joon. 177. Kahe kontaktiga ja ühe hõõgniidiga lamp.



Joon. 178. Esilaterna lambi skeem.

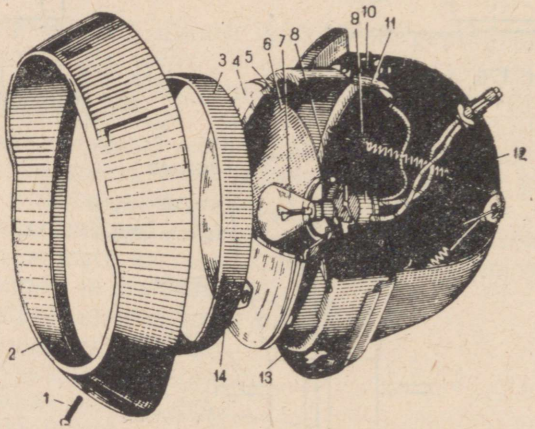
isoleeritud kontaktiga. Autolambid on varustatud kas ühe või kahe kontaktiga. Ühe hõõgniidiga ning kahe kontaktiga lampe kasutatakse seal, kus ei ole võimalik lambi pesa otse kerega ühendada (joon. 177).

Auto esilaternates kasutatakse peamiselt kahe hõõgniidiga lampe. Üks hõõgniit on lähitulede ja teine kaugtulede jaoks (joon. 178).

Autolampide hõõgniidid valmistatakse volframist ja tugitraadid metallisulamist, mille paisumine on sama mis klaasilgi.

Elektrivoolu suunamisel läbi hõõgniidi kuumeneb viimane ja hakkab helenduma. Hõõgniidi jämedusest oleneb lambi võimsus. Autodel kasutatakse 3-, 5-, 15-, 21-, 35- ja 50-vatiseid lampe. Lambid asetsevad lambipesades, milles lambi lahtipõrumise vältimiseks on lõiked, kuhu tuginevad lambi aluse küljes olevad tapid. Kasutamisel on ka lambi aluse külge kinnitatud nn. soklirõngas, milles on väljalõiked ja millest ulatuvad läbi lambi pesa külge kinnitatud tapid. Keermetatud alusega lampe (nagu on valgustusvõrgus) kasutatakse autode juures harva.

Auto esilaternad peavad valguskiiri suunama sõiduteele vähemalt 100 meetri kaugusele. Selleks on esilaternad varustatud reflektoritega, mis koondavad valguskiiri ja suunavad kiirtevihu sõiduteele (joon. 179). Valguskiirte paremaks jaotamiseks sõiduteele on esilaternate klaaside sisepinnal prismad ja läätsed. Esilaterna lampides on lähitulede jaoks teine hõõgniit, mille valgus suunatakse laterna reflektorile nõnda, et valgus langeks ainult auto ette.

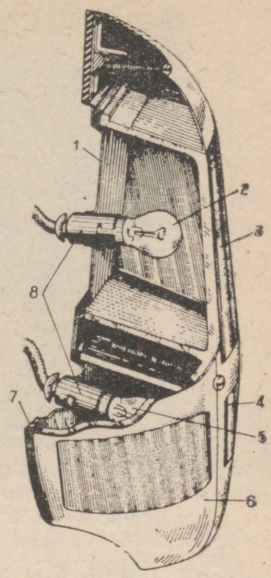


Joon. 179. «Volga» esilatern.

1 — iluvõru kinnituskruvi, *2* — iluvõru, *3* — optilise elemendi hoidevõru, *4* — laterna klaas, *5* — tihend, *6* — reflektor, *7* — hõõglamp, *8* — lambi pesa, *9* — kontakt, *10* — laterna valguskiirte vihu reguleerimiskruvi, *11* — ääris, *12* — vedru, *13* — laterna kere, *14* — optilise elemendi kinnituskruvi.

Auto ette suunatud valguskiired ei pimesta vastutuleva auto juhti. Kaugtuled valgustavad sõiduteed vähemalt 100 meetri kaugusele, mistõttu autojuht peab vähemalt 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklusvahendist tuled ümber lülitama lähituledele. Kaugtulede ümberlülitamine lähituledele toimub tavaliselt vasaku jalaga jalglülitile vajutades.

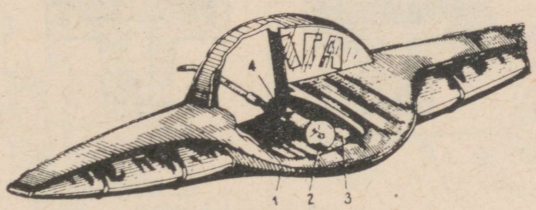
Auto esituled lülitatakse vooluringi armatuurlaual oleva nupu kaudu. Nuppu väljapoole tõmmates lülitatakse sisse parktuled ehk seisutuled, nuppu rohkem välja tõmmates lülitatakse parktuled välja, kuid samal ajal lülituvad vooluringi kaugtuled. Selles nuppvarda seisus võib jalglülitile vajutades vajaduse korral lülitada lähis- või kaugtuled. Esituled kustuvad armatuurlaual olevale nupplülitile vajutamisel. Sõiduautol «Volga» saab armatuurlaual olevat esitulede nuppu ühe astme võrra välja tõmmates lülitada parktuled ees ja numbritule ning kaks punast tuld taga. Kui vajutada jalglülitile (siduripedaalist vasakul) lülitatakse parktuled ees lähistuledele ja vastupidi. Nupplüliti asetamisel teisele astmele süttivad kaugtuled. Neid on võimalik samuti jalglüliti abil ümber lülitada kas kaugtuledele või lähituledele. Tuled kustutatakse armatuurlaual olevale nupplülitile vajutamise teel.



Joon. 180. «Volga» tagalatern.

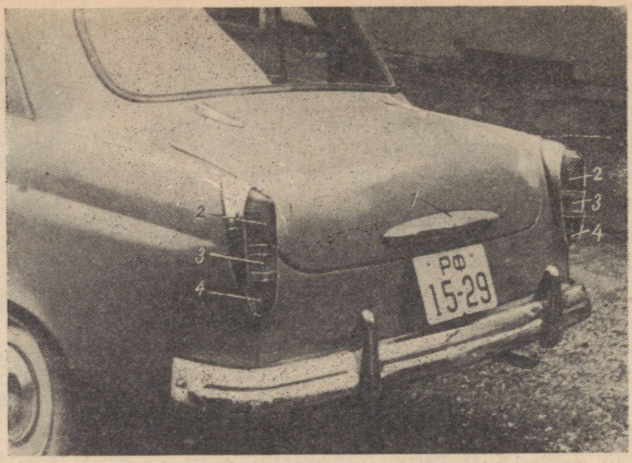
1 — laterna alusplaat, *2* — lamp, *3* — park- ja suunalaterna klaas (punane), *4* — tagurpidisõidu laterna klaas (valge), *5* — lamp, *6* — laterna kere, *7* — tihend, *8* — lambipesad.

Auto stopplaternasse suundub elektrivool piduripedaalile vajutamisel, s. o. siis kui hakata autot pidurdama. Piduriajamiga ühenduses olev lüliti (joon. 183) lülitab automaatselt vooluringi stopp-



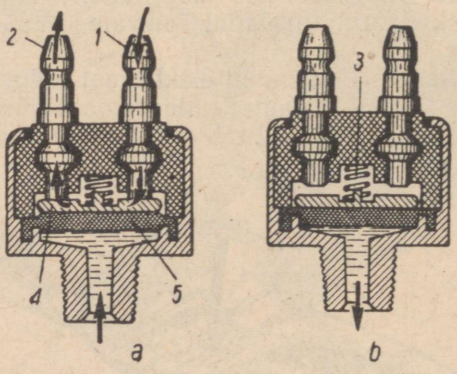
Joon. 181. «Volga» numbrilatern.

1 — tagalaterna kere, *2* — lamp, *3* — aken numbri valgustamiseks, *4* — lambipesa.



Joon. 182. «Moskvitši» tagalaternad.
1 — numbrilatern, *2* — suunalatern, *3* — stopplatern, *4* — parktulelatern.

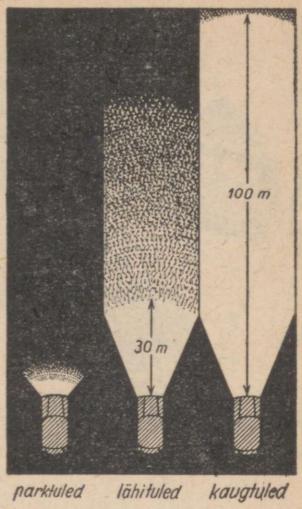
laterna lambi, mis annab valgust läbi helepunase või kollaka klaasi. Stopptuli teatab auto järel sõitvaile liiklusvahendite juhtidele seiskamiskavatsusest. Piduripedaalilt jala äravõtmisel kustub ka stopptuli. Auto armatuurlaualamp on sisse lülitatav koos esituledega või eraldi lüliti abil. «Volga» armatuurlaualambid valgustavad mõõteriistade skaalasid ja elektri jõul töötavat kella. Lüliti nupu pööramisel vasakule saab reostaadi abil tulede valgus-



Joon. 183. Stopptule lüliti.
a — piduripedaalile vajutamisel, *b* — piduripedaali vabastamisel.
1 ja *2* — juhtmete kinnituspoldid, *3* — vedru, *4* — kontaktplaat, *5* — diafragma.

tugevust muuta või neid kustutada. Sisevalgustuslamp (või -lambid) on kinnitatud auto lakke või siseküljele ja on omaette lülitiga varustatud. «Volgal» on lülīti juhipoolse ja vasaku tagumise ukse piidas. Ukse avamisel süttib laelamp, ukse sulgumisel aga kustub. Uste kinniolekul saab sisetuld sisse ja välja lülitada auto siseseinal oleva lüliti abil.

Autode mootoriruumi valgustamiseks kasutatakse laternat, mis on kinnitatud kas mootoriruumi seina või mootori katte külge. Laterna küljes on lüliti lambi süütamiseks. «Volga» pagasiruumi valgustamiseks on viimase kaane küljes latern, mis süttib pagasiruumi kaane avamisel, kuid ainult siis, kui parktuled on sisse lülitatud.

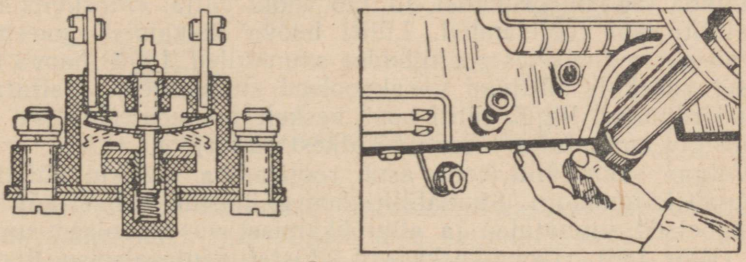


Joon. 184. Auto esilaternate valguse jaotus.

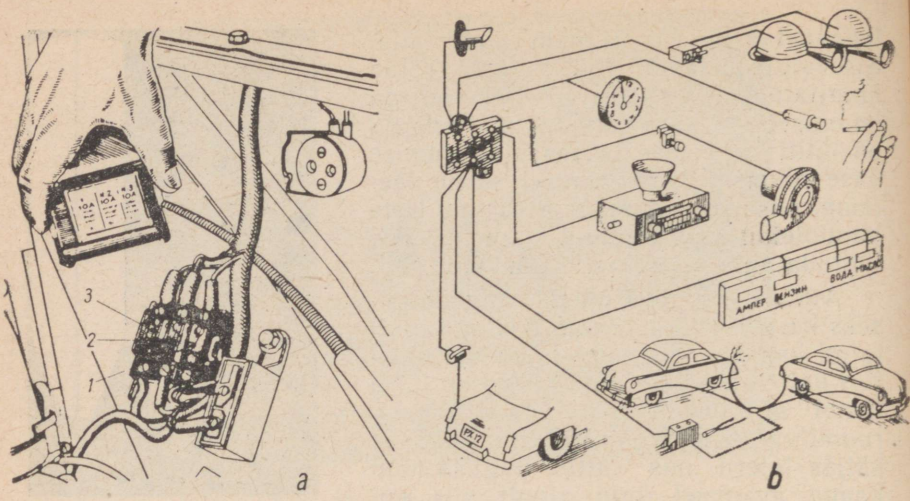
Pimedal ajal on autosõidul soovitav alati kaasas kanda kandelampi, mis koosneb väikesest laternast ja küllaldase pikkusega juhtmest, et laternat igale auto osale juurde viia.

Auto elektrijuhtmed peavad olema hea isolatsiooniga ja läbimõõdult sellised, mis võimaldavad küllaldaselt toita voolutarbijaid. Juhtmete isolatsiooni rikete tagajärjel võib elektrivool suunduda otse massi — auto keresse. Sellisel juhul kuumeneb elektrijuhe ning tekib tuleoht juhtme kokkupuutumisel tuldvõtva ainega. Juhtmete kuumenemist lühise korral väldib kaitse, mis lülitatakse vooluringi järjestikku, s. t. voolutarbijaisse (autolampidesse) suunatakse vool läbi kaitsme (joon. 185). Kaitsme tõttu võib juhet läbida ainult umbes 10% tugevam vool kui on vajalik voolutarbijale. Tugevama voolu läbimisel juhtmest (seega ka kaitsmest) põleb kaitse läbi.

Kaasaegsetel autodel on kaitsmed asetatud igasse vooluahe-



Joon. 185. «Volga» esitulede automaatkaitse.



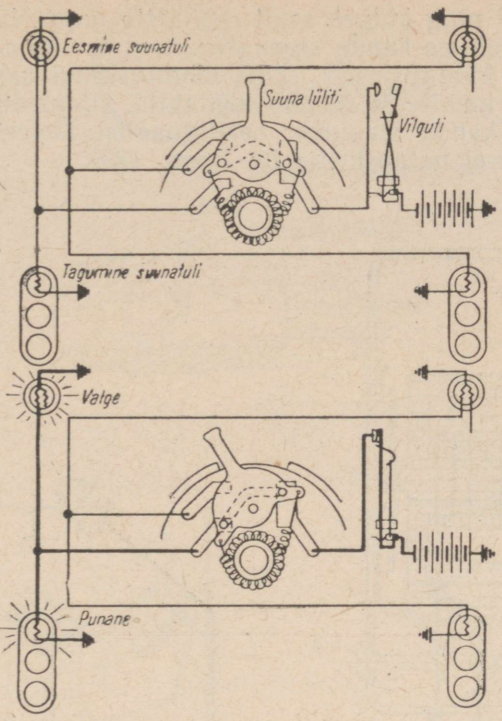
Joon. 186. «Moskvitš-407» kaitsmed (*a*) ja «Volga» kaitsmete vooluringid (*b*).

lasse ja on koondatud karpi, mis asub tavaliselt mootorikatte all või armatuurlaua taga.

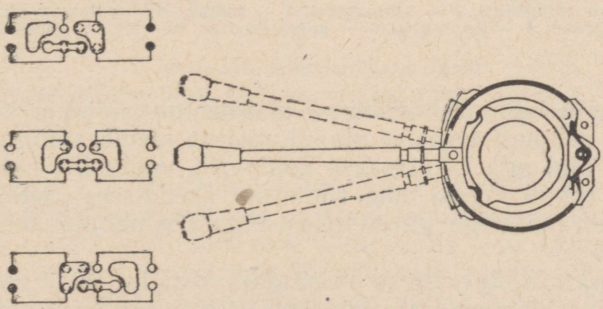
Auto muud elektriseadmed. *Suunanäitaja* abil näidatakse sõidusuunda pöörde puhul. Liikluseeskirjade kohaselt tuleb sõidusuunda näidata 100 meetrit enne suuna muutmist. Suunanäitajad võivad olla kahesugused — semafori- või laternatüüpi. Kõigil uuematel sõiduautodel kasutatakse laternatüüpi suunanäitajaid. Viimane koosneb suunalaternatest auto keres või poritiibades, kontrolltulest armatuurlaual, suunalülitist, mis asub roolisambas, ja vilgutist, mis asub mootoriruumis ning laseb katkendlikult voolu suunalaternaisse.

Sõiduautodel «Moskvitš-407» ja «Volga» on suunalülitiga kokku ehitatud seade, mis pärast sõidusuuna muutmist, s. t. esirataste otsesuunda tagasipöördumist, lülitab voolu välja. «Moskvitš-407» suunalüliti asub roolisambal. Lüliti hoova lükkamisel paremale süttivad parempoolsetes poritiibades suunatuled. Lüliti hoova lükkamisel vasakule süttivad vasakpoolsed suunatuled. Esirataste otse pöördumisel liigub lüliti hoob keskele nn. neutraalseisu, kus vooluringid suunalaternaisse on katkestatud (joon. 187).

«Volga» suunalüliti hoob asub roolisamba vasakul küljel ja meenutab käigukangi. Suunalüliti hoova üleslükkamisel süttivad parempoolsed suunatuled ja allalükkamisel vasakpoolsed suunatuled (joon. 188). Hoova keskasend tähistab neutraalseisu. Suunatulede vilguti asub kinnises karbis kas mootori- või juhiruumi sei-



Joon. 187. «Moskvitš-407» suunalüliti skeem.

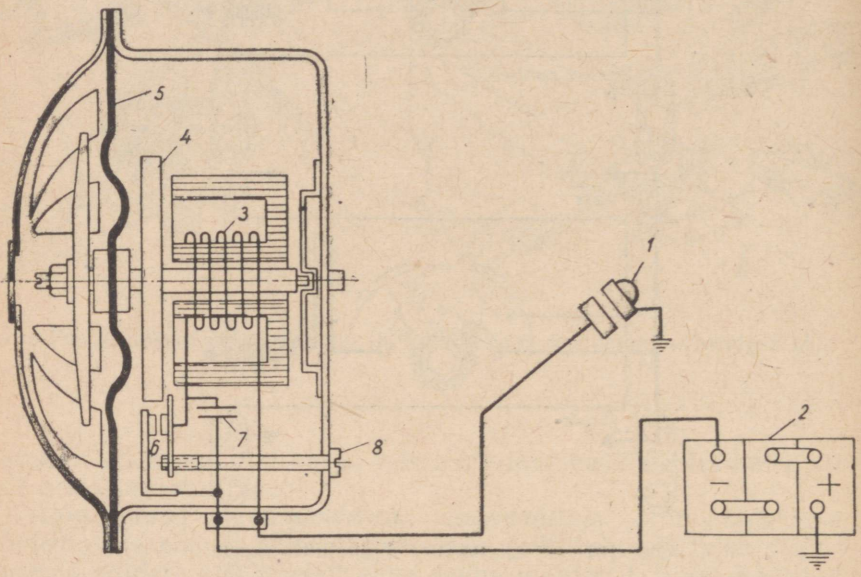


Joon. 188. «Volga» suunalüliti skeem.

nal. Suunatulede töötamise kontrollimiseks on armatuurlaual punane kontrolltuli, mis vilgub koos suunatuledega.

Helisignaalseadis töötab elektromagnetilisel põhimõttel. Kui vajutada roolirattal olevale lülitile, suundub vool akupatarei pluss-

klemmilt massi ning kulgeb sealt rooliratta nupplüliti kontaktide ja isoleeritud juhtme kaudu signaalseadisesse. Signaalseadisel on kaks juhtmete kinnituskruvi. Ühe kinnituskruvi kaudu suunduh vool signaali mähisesse, ületab kontaktid, sildplaadi ning teise kinnituskruvi kaudu suundub helisignaalist isoleeritud juhtme kaudu akupatarei miinusklemmile (joon. 189).



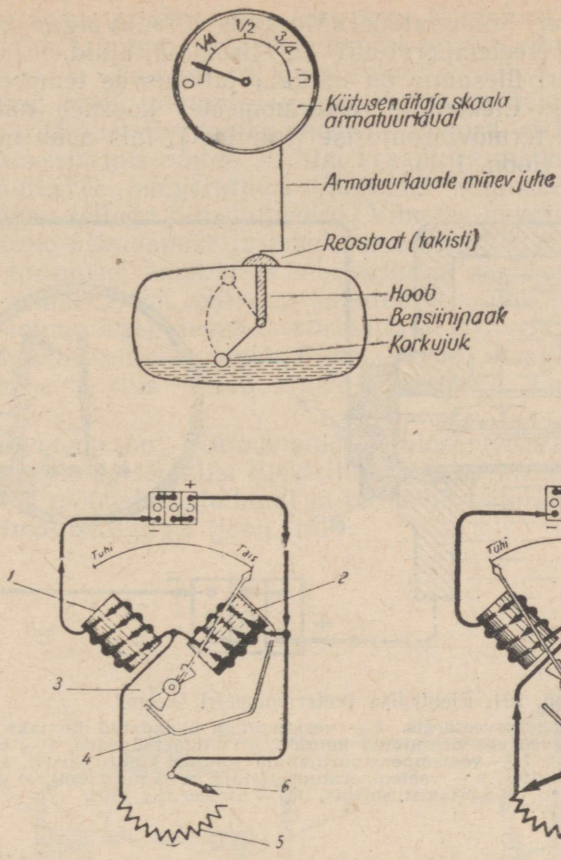
Joon. 189. Auto helisignaali lülitusskeem.
1 — helisignaali nupplüliti, *2* — akupatarei, *3* — mähis, *4* — pehmest terasest plaat, *5* — terasmembraan, *6* — kontaktid, *7* — kondensaator, *8* — heli reguleerimise kruvi.

Elektrivoolu läbimisel mähisest magneetub südamik ja tõmbab enda külge pehmest terasest plaadi, mis on membraaniga ühenduses. Samal ajal aga lahutatakse kontaktid, vooluahel katkeb ning membraan liigub tagasi oma endisesse asendisse. Selliselt pannakse membraan väga kiirelt edasi-tagasi võnkuma, mis tekitab pideva heli.

Kütusenäitaja ülesandeks on näidata bensiini seisu paagis.

Elektriline kütusenäitaja koosneb kahest osast: armatuurlaual olevast näitajast ja bensiinipaagis olevast korkujukist, mis on hoova kaudu sidestatud liikuva kontaktiga. Vastavalt bensiinitaseme kõikumistele tõuseb või langeb ka korkujuk ning sellega ühendatud liikuv kontakt lülitab sisse suurema või väiksema takistuse. Viimase suurenemist või vähenemist, vastavalt bensiinihulgale paagis, näitab osuti armatuurlaual (joon. 190).

Elektriline kütusenäitaja lülitatakse sisse mootori süütevõtme



Joon. 190. Kütusenäitaja skeem.

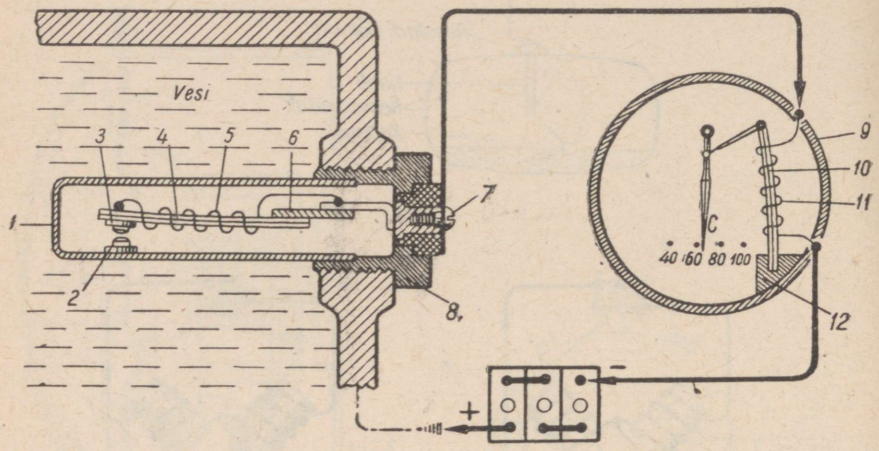
1 — vasakpoolne elektromagnet, *2* — parempoolne elektromagnet, *3* — pehmest terasest ankur, *4* — terasriba, *5* — reostaat kütusepaagil, *6* — reostaadi liikuv kontakt.

keeramisega. Kui bensiinipaak on tühi, asetseb korkujuk madalaimas seisus ja paagi peal olev reostaat on vooluahelast täiesti välja lülitatud. Samal ajal läbib vool kütusenäitaja vasakpoolse mähise. Osuti küljes olev terasankur tõmmatakse vasaku elektromagneti lähedale. Kütusenäitaja skaalalt aga võime lugeda bensiinipaagi tühiseisu.

Bensiinipaagi täisolekul on korkujuk kõrgeimas seisus. Paagi peal olev reostaat on lülitatud liikuva kontakti kaudu vooluringi. Nüüd läbib vool ka parempoolse elektromagneti mähise. Selle tagajärjel nõrgeneb vool vasakpoolses ja tugevneb parempoolses mähises ning ankur liigub parempoolse elektromagneti lähedale. Kütusenäitaja skaalalt aga võib lugeda bensiinipaagi täisseisu.

Veetermomeeter. Sõiduautodel «Moskvitš-407», «Volga» jt. kasutatakse elektrilisi veetemperatuuri- ja õlirõhunäitajaid.

Veetermomeetri ülesanne on näidata jahutusvee temperatuuri mootori veesärgis. Elektriline veetermomeeter koosneb näitajast armatuurlaual ja termovibraatorist (tundlast), mis asub mootori jahutusveesärgis (joon. 191).



Joon. 191. Elektrilise veetermomeetri skeem.

1 — termovibraator jahutusveesärgis, *2* — vaskkapsliga ühendatud kontakt (massiühendus), *3* — bimetallvedruga ühendatud kontakt, *4* — bimetallvedru, *5* — takistusmähis, *6* — isoleerplaat, *7* — veetemperatuurinäitaja juhtme kinnituskruvi, *8* — termovibraatori kinnitusmutter, *9* — veetemperatuurinäitaja (armatuurlaual), *10* — bimetallvedru, *11* — takistusmähis, *12* — isoleeritud alus.

Termovibraatori moodustab vaskkapsel, milles asub isoleeritud alusele kinnitatud bimetallvedru. Bimetallvedru ümber on keritud mähis. Mähise üks ots on ühendatud isoleeritud kontakti ja juhtme kaudu temperatuurinäitajaga. Mähise teine ots on ühendatud liikuva kontaktiga. Termovibraatori vaskkapsli sisse on kinnitatud liikumata kontakt, mis on ühendatud kerega.

Mõõteriistade laual olevas temperatuurinäitajas asub samuti isoleeritud alusele kinnitatud bimetallvedru. Vedru vaba otsaga on ühendatud osuti, mille näitusid saab lugeda kraadides näitaja skaalalt.

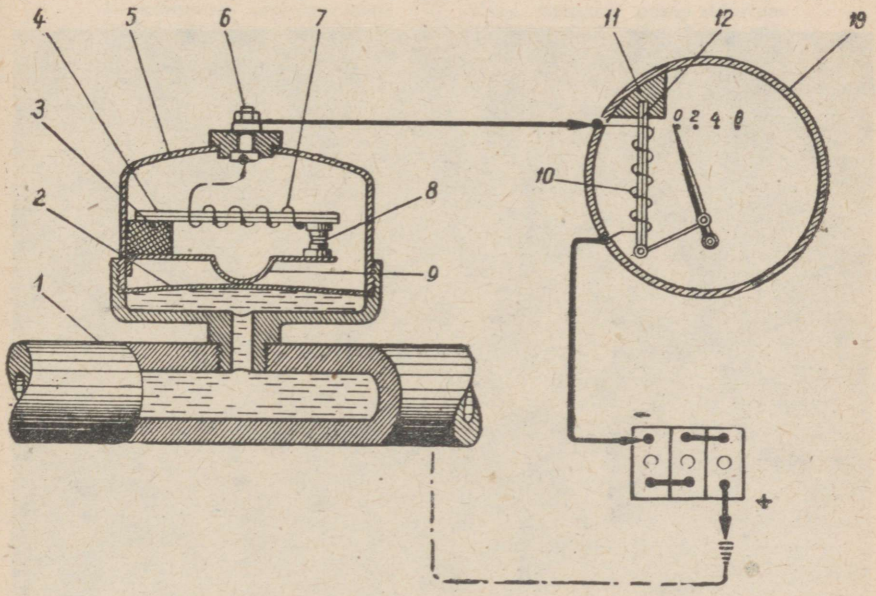
Bimetallvedru ümber on takistustraadist mähis. Viimase üks ots on ühendatud termovibraatoriga, teine ots aga isoleeritud juhtme ja süütelüliti kaudu akupatareiga.

Mootori süüte sisselülitamisel läbib vool järjestikku ühendatud temperatuurinäitaja ja termovibraatori. Vool, läbides termovibraatori mähist, kuumendab bimetallvedru sedavõrd, et viimane kõverdub ja kontaktid lahutuvad. Seega katkeb vooluring ja

bimetallvedru jaheneb ning sirgeneb. Kontaktid sulguvad uuesti. Kontaktide lahutamine ja ühendamine toimub vibreerimisena, mille sagedus võib olla kuni 120 korda minutis. Sellise kiire vibreerimise juures on voolu toimimisaeg temperatuurinäitaja vooluringis küllalt suur. Bimetallvedru kuumeneb sedavõrd, et kõverdub ja osuti kaldub seisu, mis näitab skaalal kraadides madalat temperatuuri.

Jahutusvee temperatuuri tõusmisel kuumeneb ka vaskkapsel ning ühes sellega bimetallvedru. Viimase kõverdumisel harveneb kontaktide ühendamise ja lahutamise sagedus. Seega on temperatuuri tõusmisel kontaktide vibreerimine aeglasem (umbes 8—10 korda minutis) kui külmema jahutusvee puhul. Ühtlasi väheneb voolu toimimisaeg temperatuurinäitaja vooluringis ning näitajas olev bimetallvedru sirgeneb. Bimetallvedru otsaga ühendatud osuti kaldub seisu, mis näitab skaalal kraadides kõrget veetemperatuuri.

Õlimanomeeter. Õlimanomeetri ülesandeks on näidata rõhku mootori õlimagistraalis. Elektriline õlimanomeeter koosneb näitajast auto mõõteriistade laual ja termovibraatorist, mis on ühendatud õlimagistraaliga (joon. 192).



Joon. 192. Elektrilise õlimanomeetri skeem.

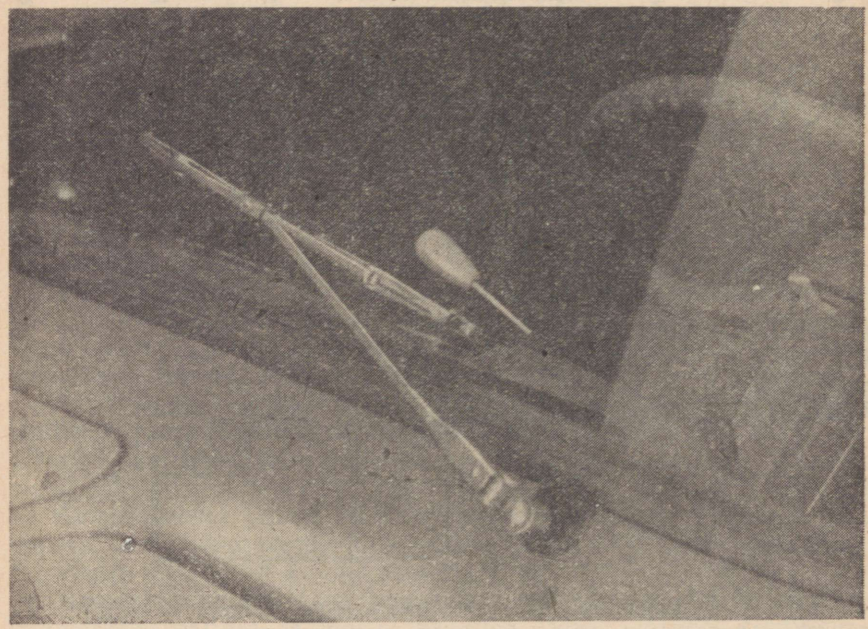
1 — õlitoru, *2* — termovibraatori membraan, *3* — isoleerainest alus, *4* — bimetallvedru, *5* — termovibraatori karp, *6* — õlirõhunäitaja juhtme kinnituskruvi, *7* — takistusmähis, *8* — kontaktid, *9* — massiga ühendatud kontakti alusplaat, *10* — takistusmähis, *11* — bimetallvedru isoleerainest alus, *12* — bimetallvedru, *13* — õlirõhunäitaja karp.

Elektriline õlimanomeeter sarnaneb elektrilise veetermomeetriga. Õlimanomeetri termovibraatori kontaktide ühendamise ja lahutamise sagedus oleneb õlirõhust mootori õlitusseadmes.

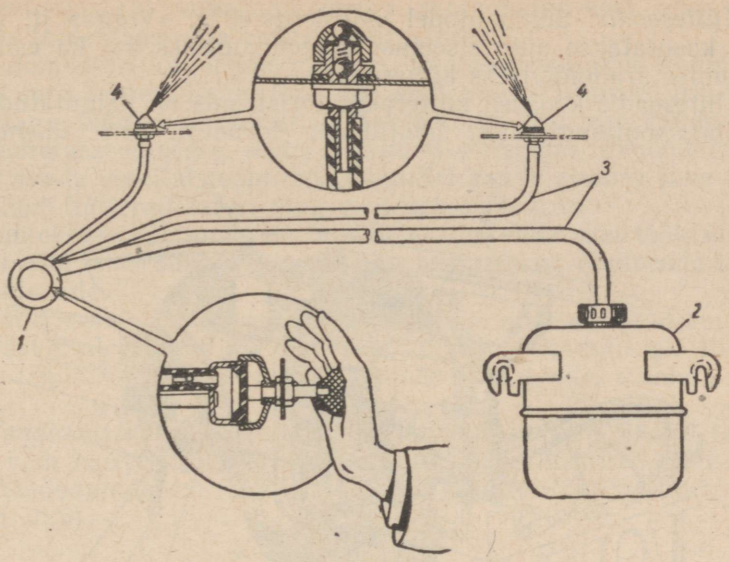
Elektriline õlimanomeeter rakendub tegevusse süüte sisselülitamisel. Nii näitaja kui ka termovibraator on ühendatud vooluringi järjestikku. Kui õlirõhku õlimagistraalis ei ole, on termovibraatori diafragma tasapinnaline ja kontaktide lahutumine ja ühendumine kiire. Seega ka vooluahelas olev vool ei suuda näiteriista bimetallvedrut kuumendada. Vedruga ühendatud osuti näitab skaalal, mis on gradueeritud kg/cm², 0-seisu.

Õlirõhu suurenemisel õlitusseadmes paindub aga termovibraatori diafragma ja surub tugevamini kontaktid kokku. Kontaktid püsivad nüüd kauem koos ning nende vibreerimine on aeglasem. Seega läbib vool bimetallvedru mähist pikema aja vältel. Vedru kuumenemise kestus kuni kontaktide lahutamiseni on pikem. Ühtlasi kuumendab vool ka näitaja bimetallvedrut rohkem, mistõttu selle osuti näitab skaalal kõrget õlirõhku.

Klaasipuhasti. Joonisel 193 on kujutatud auto klaasipuhasti, mis hoiab esiklaasi vihma- või lumesaju korral autojuhi vaatevälja



Joon. 193. «Moskvitš-407» klaasipuhasti.



Joon. 194. «Volga» esiklaasipesija.
1 — käsipump armatuurlaual või jalaga käitatav pump siduripedaali juures, *2* — veeanum, *3* — veetorud, *4* — pihustid esiklaasi ees.

piirkonnas puhtana. Klaasipuhasti pannakse tööle elektriliselt või mehaanilisel teel jaotusvõllilt («Moskvitš»).

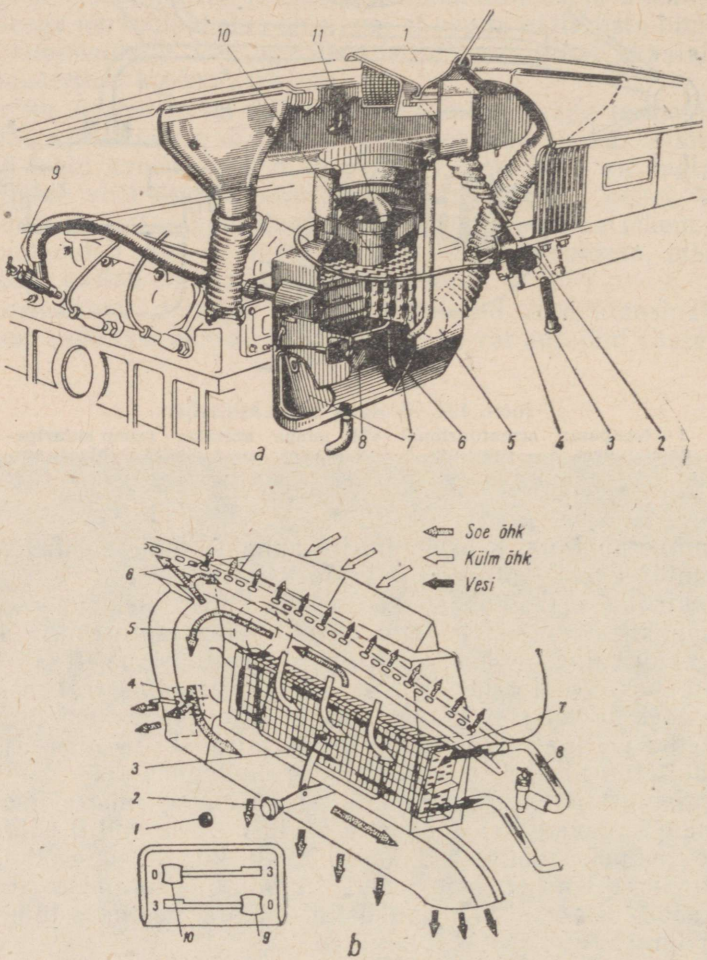
Elektriline klaasipuhasti koosneb väikesest elektrimootorist ja ruudupühkijast. Elektrimootor on kinnitatud auto esiklaasi sisemise raami külge, või asub juhiruumis armatuurlaua all («Volga»). Klaasipuhasti töölerakendamisel hakkab mootori võll pöörlema ning paneb hammaslati õõtsuma ühele ja teisele poole. Viimane on sidestatud võlliga, mis ulatub läbi klaasiraami. Võlli otsa külge on kinnitatud plekkribast ja kummist ruudupühkija.

Armatuurlaual asuva nupplüliti pööramisel ühe astme võrra paremale töötavad klaasipuhastid aeglaselt. Nupplüliti pööramisel teisele astmele töötavad klaasipuhastid kiiresti, mis on tarvilik tiheda vihma või lumesaju puhul. Nupplüliti pööramisel äärmisse vasakpoolsesse seisu klaasipuhastid ei tööta, peatudes tuuleklaasi raami juures.

Tuuleklaasisoojendi. Talvel madala temperatuuri juures kattub tuuleklaas jääkihiga, mis takistab juhi väljavaadet sõiduteele. Tuuleklaasi siseküljele kinnitatakse eriliste klambrite abil raamiga klaas, mis moodustab juhi vaatevälja kohal kahekordse akna. Klaaside vahele on asetatud kolm või neli takistustraati, mis elektrivoolu läbimisel kuumenevad ja väldivad tuuleklaasi udustumist kui ka jääkihi tekkimist.

Kütteseadis. Sõiduautodel «Moskvitš-407», «Volga» jt. (joon. 195) kasutatakse auto sisemuse soojendamiseks kui ka esiklaasi jäätumise ärahoidmiseks kütteseadist.

Kütteseadis koosneb kütteradiaatorist, mis on paigutatud auto ventilatsiooniluugi alla, õhufiltrist, torudest, mis ühendavad



Joon. 195. Kütteseadis.

a — «Moskvitš-407», *b* — «Volga».

a) *1* — õhuklapp, *2* — lüliti nupp, *3* — õhuklapi hoob, *4* — reostaat, *5* — õhutoru, *6* — radiaator, *7* — õhukanal, *8* — õhuklapi lüliti, *9* — kraan, *10* — ventilaatori mootor, *11* — ventilaator.

b) *1* — lüliti, *2* — hoob õhuklapi avamiseks, *3* — õhuklapp, *4* — soojaõhuklapp, *5* — õhutoru, *6* — välisõhuklapp, *7* — radiaator, *8* — veetoru, *9* — välisõhuklapi hoob armatuurlaual, *10* — soojaõhuklapi hoob armatuurlaual.

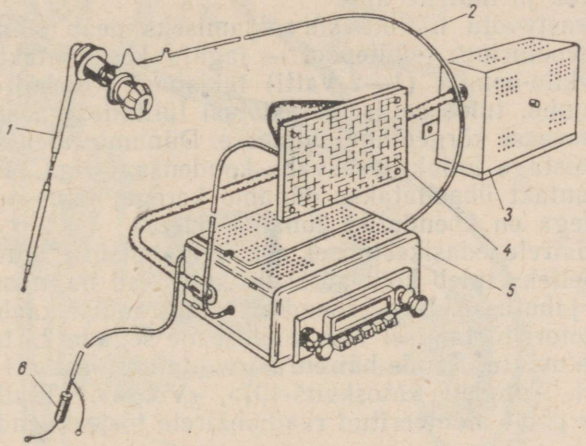
mootori veesärki kütteradiaatoriga, soojaõhutorudest õhu juhtimiseks tuuleklaasile ja elektriventilaatorist.

Automootori küljel oleva kraani avamisel suundub kuum vesi toru kaudu kütteradiaatorisse, mis asub auto sisemuses armatuurlaua taga. Kütteradiaatorist juhitakse kuum vesi toru kaudu mootori jahutusseadmesse. Auto siseruumi paremaks soojendamiseks tuleb avada ventilatsiooniluuk. Õhufiltri kaudu sisenev jahe välisõhk läbib kütteradiaatori ning soojeneb seejuures.

Tuuleklaasi jäätumise ärahoidmiseks rakendatakse tööle elektriventilaator, mis suunab kuuma õhu radiaatorist õhutorude kaudu tuuleklaasile.

Paberossisüütaja. Auto armatuurlauale on kinnitatud kuumuskindlast isoleermaterjalist alusele tuginev traatspiraal. Elektrivoolu läbimisel hakkab traat hõõguma, võimaldades süüdata paberossi.

Raadiovastuvõtja. Autoraadio töötab akupatarei voolul ja sellega võib häireteta kuulata saateid nii auto seismisel kui ka sõidul. Sõiduautodel on raadiovastuvõtja kinnitatud armatuurlauasse (joon. 196).



Joon. 196. Autoraadio komplekt.
1 — antenn, *2* — antennijuhe, *3* — toiteblokk, *4* — valjuhääldaja, *5* — vastuvõtja, *6* — sulavkaitse.

Autoraadio, mis koosneb vastuvõtjast, valjuhääldajast, toiteseadmest koos mürasummutusfiltriga ja antennist, erineb mitmeti tavalisest raadiovastuvõtjast. Autole ei ole võimalik ehitada küllalt suurt antenni, mille tõttu autoraadio tundlikkus peab olema eriti suur. Samuti töötab autoraadio väga halbades vastuvõtutingimustes, kuna mootori süüteseadis tekitab eriti tugevaid häireid ning liikuva auto metallkere moodustab muutuvate elektriliste suurustega kontaktpinna. Arvestades ülaltoodut, peab autoraadio ja

kogu juhtmestik olema hästi varjestatud. Samuti peavad häireallikad, nagu mootori süüteseade, dünamo jt. olema varjestatud. Auto metallosad peab hoolikalt sildama, s. t. ühendama painduvate kiudtraatidega. Autoraadio tuleb ehitada mehaaniliselt tugevana, et see kannataks rappumist, ning kompaktsena, kuna auto siseruum ei võimalda mahutada suuremõõtmelist vastuvõtjat.

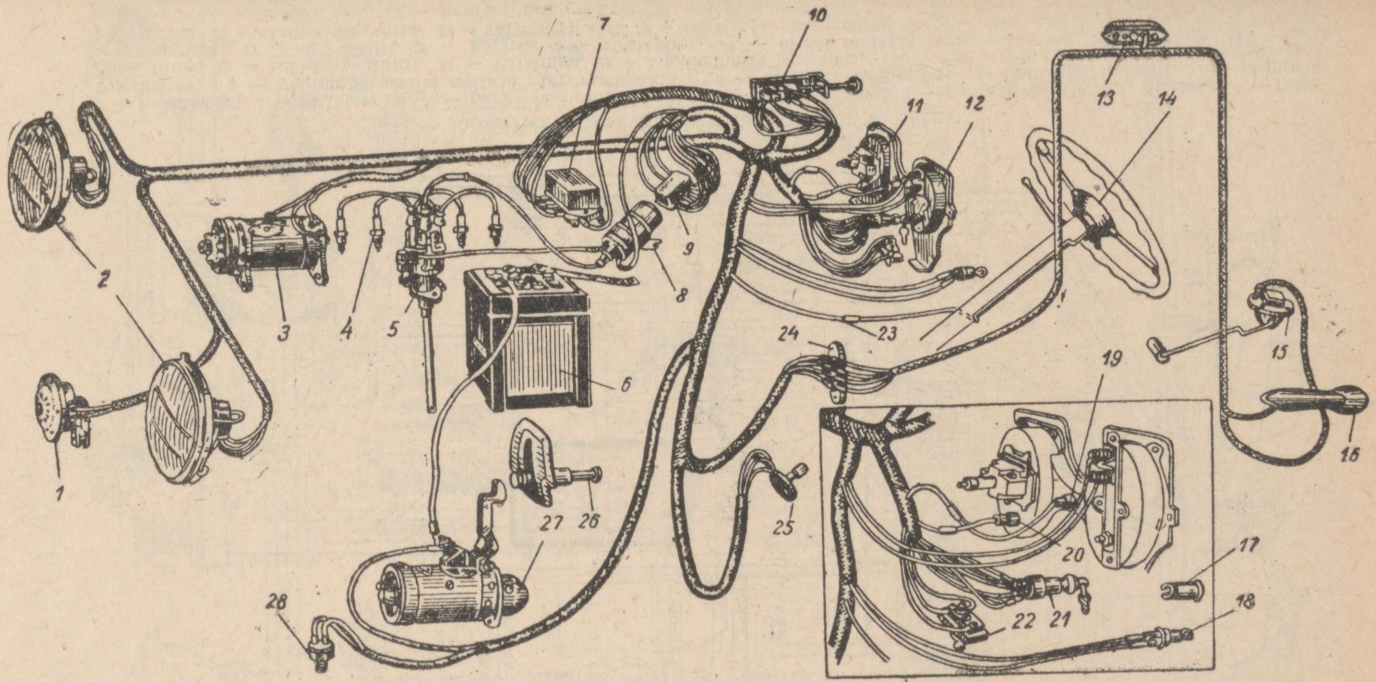
Raadiolampide küte võetakse auto akupatareist ning anoodtoide samast akupatareist, kuid vibraatormuundaja kaudu. Auto antenni moodustab tavaliselt õhukeseseinaline kroomitud terasest või messingist toru. Toru läbimõõt on umbes 6 mm ja pikkus 120—150 cm. Antenn kinnitatakse auto küljele või peale ning ühendatakse varjestatud kaabli ja pistiku abil raadiovastuvõtjaga. Autoraadio antennid valmistatakse ka kahest või kolmest teleskoopiliselt üksteise sisse käivast torust, mis võimaldab antenni pikkust reguleerida. Pikem antenn võimaldab paremat vastuvõttu.

Sõiduautol «Moskvitš-401» võib raadiovastuvõtja asetada armatuurlaua parempoolse serva alla. Selleks tuleb parempoolne laegas välja võtta ja teha väike väljalõige armatuurlaua alla kinnitatud papplehesse. Raadiovastuvõtja kinnitatakse autokere kaldpaneeli külge poltide ja mutrite abil.

Raadiovastuvõtu häirete kõrvaldamiseks peab süüteküünalde kõrgepingevooluringi (süütepool — jagaja keskkontakt) lülitama 5- kuni 10-kilo-oomise (1—2 vatti) takistuse. Kui häired sel teel ei kõrvaldunud, tuleb selliseid takistusi lülitada iga süüteküünla juurde minevasse kõrgepingejuhtmesse. Dünamo tuleb sillata 0,25 μF metallkestaga induktiivsusvaba kondensaatoriga. Kondensaatori üks kontakt ühendatakse dünamo kerega, teine aga klemmi külge, millega on ühendatud dünamo relee.

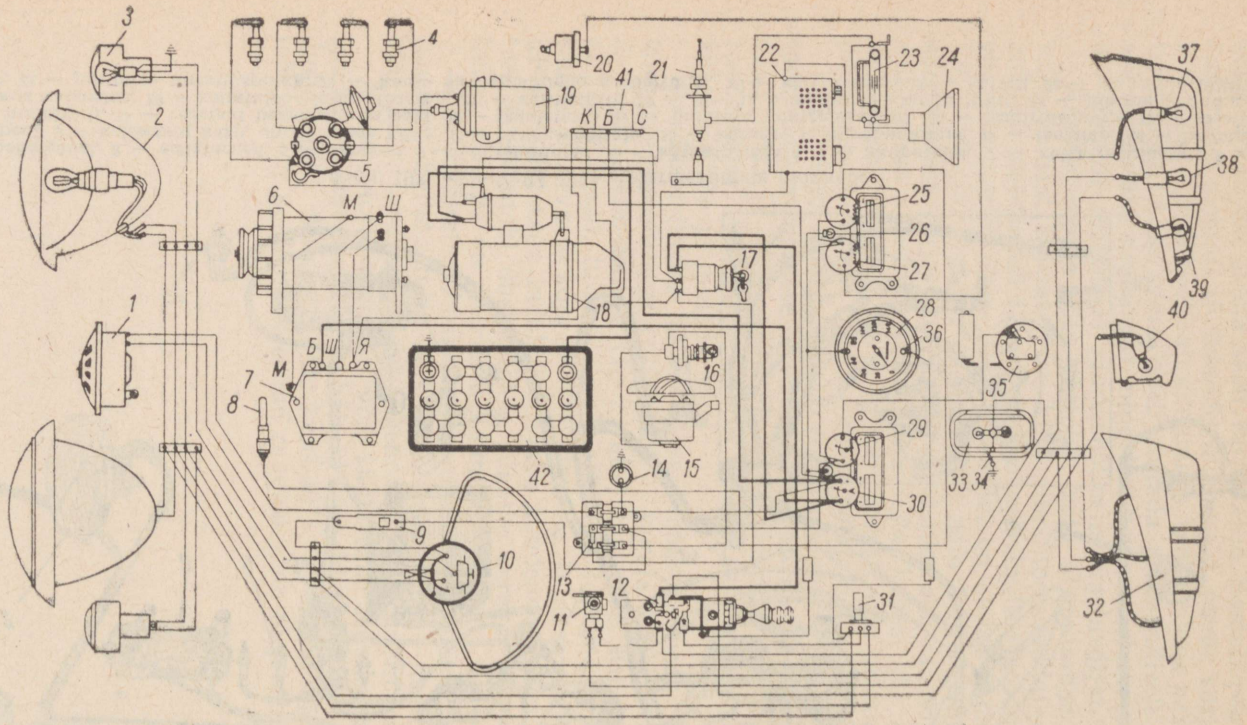
Raadiohäirete edasikestmisel peab viga otsima auto detailide juurest. Selleks tuleb kõik auto üksikud osad nagu automootor, käigukast, jahutusseade jt. ühendada kiudtraadist kaabli abil.

Automootori töötamisel võib süüteseade segada ka televisiooni saadete vastuvõttu. Nende häireid kõrvaldatakse samuti nagu raadiohäireidki. Autodele «Moskvitš-407», «Volga», «Tšaika» jt. on juba tehase poolt monteeritud raadiohäirete tõrjevahendid.



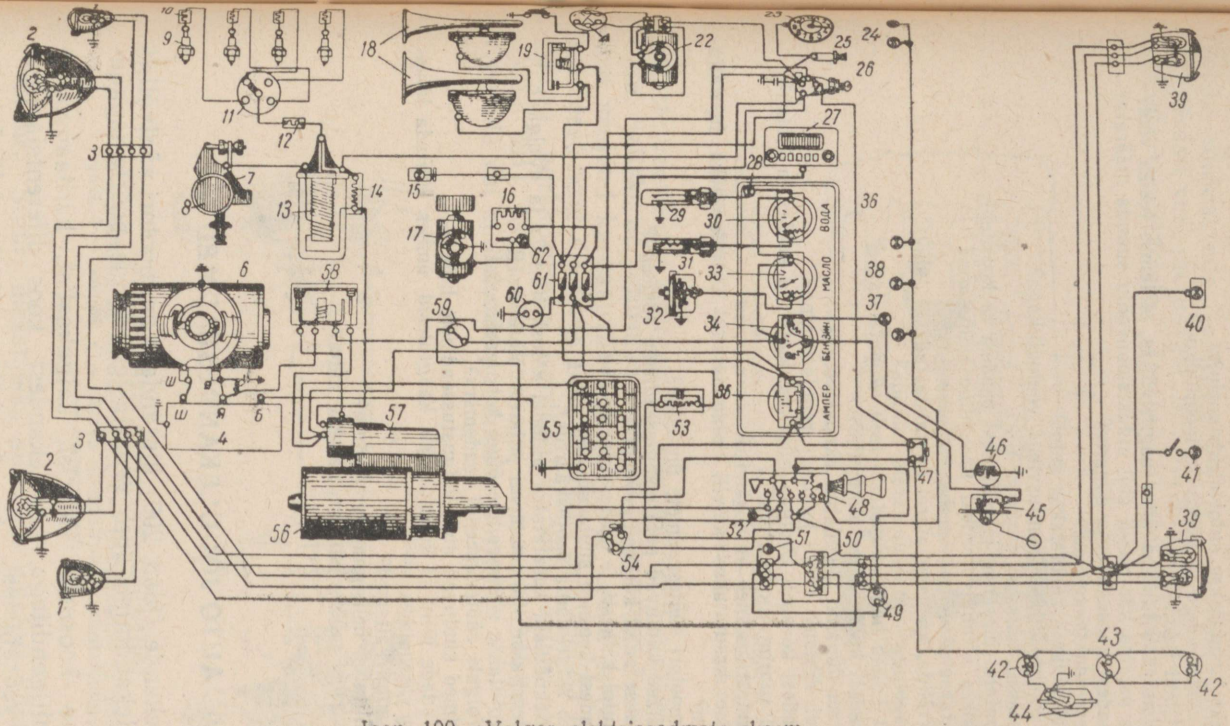
Joon. 197. «Moskvitš-401» elektriseadmete üldvaade.

1 — helisignaal, *2* — esilaternad, *3* — dünamo, *4* — süüteküünlad, *5* — katkesti-jagaja, *6* — akupatarei, *7* — relee-regulaator, *8* — süütepool, *9* — kaitsmete karp, *10* — tulede lüliti, *11* — kiirusenäitaja, *12* — kütuse- ja õlirõhunäitaja, *13* — laelamp, *14* — helisignaali nupplüliti, *15* — reostaat bensiinipaagi peal, *16* — tagalatern, *17* — hajutaja kontroll-lambil, *18* — kontroll-lamp, *19* — armatuurlaua valgustus, *20* — kaugtulede kontroll-lamp, *21* — süütelüliti, *22* — lae- ja armatuurlaualambi lüliti, *23* — juhtme ühendusmuhv, *24* — juhtmete ühendusplokk, *25* — kaug- ja lähistulede ümberlüliti, *26* — käiviti lüliti, *27* — käiviti, *28* — stopptule lüliti.



Joon. 198. «Moskvitš-407» elektriseadmete skeem.

1 — helisignaal, *2* — esilaternad, *3* — park- ja suunalaternad. *4* — süüteküünlad, *5* — katkesti-jagaja, *6* — dünamo, *7* — releeregulaator, *8* — veetemperatuuri näitaja termovibraator, *9* — vilguti, *10* — suuna- ja helisignaali lüliti, *11* — stoppsignaali lüliti, *12* — tulede pealüliti, *13* — kaitsmed, *14* — kandelambi kontakt, *15* — ventilaatori mootor, *16* — ventilaatori mootori lüliti, *17* — süütelüliti, *18* — käiviti, *19* — süütepool, *20* — õlirõhunäitaja termovibraator, *21* — antenn, *22* — raadio toiteplokk, *23* — raadiovastuvõtja, *24* — valjuhääldaja, *25* — veetemperatuurinäitaja, *26* — mõõteabinõude lamp, *27* — õlirõhunäitaja, *28* — kiirusenäitaja, *29* — bensiinihulganäitaja, *30* — amermeeter, *31* — esitulede ümberlüliti, *32* — tagalatern, *33* — latern siseruumi valgustamiseks, *34* — lüliti, *35* — bensiininäitaja reostaat, *36* — kaugtulede kontroll-lamp, *37* — suunalamp, *38* — stopplamp, *39* — gabariidilamp, *40* — numbri- ja pagasiruumi lamp, *41* — käiviti lülitusrelee, *42* — akupatarei.



Joon. 199. «Volga» elektriseadmete skeem.

1 — suuna- ja parklaternad, *2* — esilaternad, *3* — juhtmete harutoos, *4* — relee-regulaator, *5* — kondensaator, *6* — dünamo, *7* — kondensaator, *8* — katkesti, *9* — süüteküünlad, *10* — raadiohäirete summutustakisti, *11* — jagaja, *12* — raadiohäirete summutustakisti, *13* — süütepool, *14* — variaator, *15* — mootoriruumi latern, *16* — ventilaatori mootori lüliti, *17* — ventilaatori mootor, *18* — helisignaalid, *19* — helisignaali relee, *20* — helisignaali lüliti, *21* — klaasipuhasti mootori lüliti, *22* — klaasipuhasti mootor, *23* — kell, *24* — lambid kella valgustamiseks, *25* — paberossisüütaja, *26* — süüte- ja käiviti lüliti, *27* — raadiovastuvõtja, *28* — signaallamp, *29* — termovibraator radiaatori kuumaveeanumas, *30* — jahutusvee temperatuuri näitaja, *31* — termovibraator vee temperatuuri mõõtmiseks mootori veesärgis, *32* — õlirõhumõõtja, *33* — õlirõhunäitaja, *34* — bensiinihulga näitaja, *35* — ampermeeter, *36* — mõõteabinõude laud, *37* — käsipiduri kontroll-lamp, *38* — mõõteabinõude lambid, *39* — park-, suuna- ja tagurpidisõidu lampide latern, *40* — numbrilatern, *41* — pagasiruumi latern, *42* — sisevalgustuslambi lülitid, (uksepiidas), *43* — sisevalgustuslambi lüliti (ruumi seinal), *44* — laelamp, *45* — bensiininäitaja, *46* — käsipiduri kontroll-lambi lüliti, *47* — termokaitse, *48* — valgustuse pealüliti, *49* — stopptule lüliti, *50* — suunalüliti, *51* — suunatulede kontroll-lamp, *52* — kaugtulede kontroll-lamp, *53* — vilguti, *54* — esitulede ümberlüliti (jalg), *55* — akupatarei, *56* — käiviti, *57* — käiviti elektromagnetiline lüliti, *58* — käiviti relee, *59* — tagatulede (valged) lüliti, *60* — kandelambi kontakt, *61* — sulavkaitsmed, *62* — ventilaatori mootori kontroll-lamp.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Mis otstarbeks kasutatakse autol elektrivoolu?
2. Millised on voolu, pinge ja võimsuse mõõtühikud?
3. Mida ütleb Ohmi seadus?
4. Millises suunas peab liikuma juhe magnetväljas, et temas tekiks vool?
5. Kuidas saab parema käe reegli abil induktsioonvoolu suunda määrata?
6. Millistest osadest koosneb auto dünamo?
7. Mis on eneseinduktsioonivool?
8. Milliseid vooluallikaid kasutatakse autol?
9. Millised on voolutarbijate ühendusviisid vooluallikaga?
10. Mida nimetatakse lühiseks?
11. Mis on akupatarei ülesanne ja millistest osadest ta koosneb?
12. Kuidas saadakse akumulaatoritest 12-voldine akupatarei?
13. Mida nimetatakse akupatarei mahutavuseks?
14. Kuidas kontrollida, kas akupatarei on täislaetud või tühi?
15. Kui tugeva vooluga võib akupatareid laadida?
16. Mille poolest erineb happeakupatarei leelisakupatareist?
17. Millistest osadest koosneb leelisakupatarei?
18. Mille kaudu on dünamo ühendatud akupatareiga?
19. Kuidas toimub dünamo voolu ja pinge reguleerimine?
20. Millistest osadest koosneb «Volga» relee-regulaator ja kuidas ta töötab?
21. Mis on autol suurim voolutarbija?
22. Millistest osadest koosneb auto käiviti?
23. Milliseid viise kasutatakse käiviti hammasratta ühendamiseks hooratta hammasvõõga?
24. Mis on automootori süüteseadmete ülesanne?
25. Millised seadmed kuuluvad patareisüüteseadmete süsteemi?
26. Kuidas saadakse autol kõrgepingevoolu?
27. Milleks on autol katkesti ja kuidas see töötab?
28. Millistest osadest koosneb süüteküünal?
29. Millest oleneb süüteküünla soojusväärtus?
30. Milliseid süüteküünlaid kasutatakse autodel «Moskvitš-407» ja «Volga»?
31. Kuidas reguleeritakse süütemomenti patareisüüteseadmeil?
32. Kuidas kontrollitakse süüteseadme õiget kohaleasetamist?
33. Kus asub «Volgal» süütemomendi seademärk?
34. Millised seadmed kuuluvad auto valgustusseadmete hulka?
35. Kus asub esitulede lüliti ja kuidas saab kaugtulesid ümber lülitada lähistuledele ning vastupidi?
36. Kus asuvad autol kaitsmed?
37. Kuidas on lülitatud helisignaal vooluringi?
38. Milliseid elektrilisi mõõteriistu kasutatakse autol?

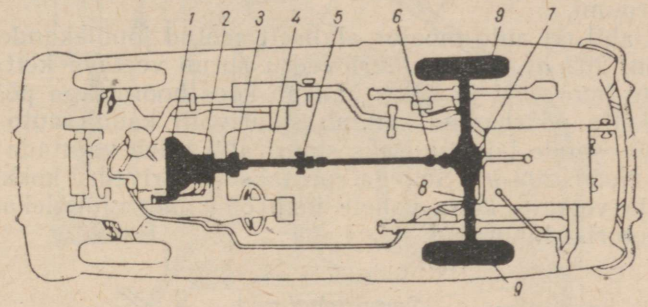
10. AUTO JÕUÜLEKANDESEADMED

Auto jõuülekande (joon. 200) ülesandeks on mootori väntvõllilt saadud jõu ülekandmine auto veoratastele nende pöörlemapanemiseks.

Jõuülekanne koosneb: sidurist, käigukastist, kardaanvõllist koos kardaanliigenditega, peaülekandest koos diferentsiaaliga, pooltelgedest, veoratastest.

Auto liikumapanemiseks rakendatakse tavaliselt kaht tagumist ratast (näiteks «Moskvitš-407», «Volga», «Pobeda», «Tšaika» jt.),

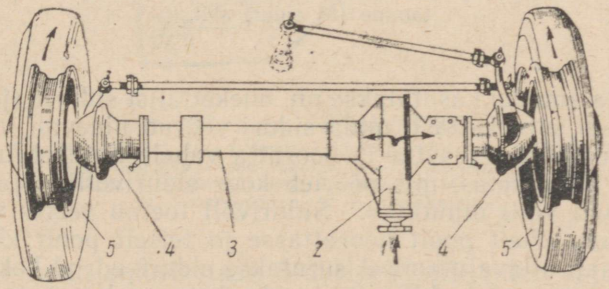
kuna esirattad on auto liikumise suunajaks. Kasutatakse ka esirattaveoga ning kõigi nelja ratta veoga autosid. Kõigi rataste veoga sõiduautode («Moskvitš-410» jt.) jõuülekandes on peale käigukasti veel jaotuskast, mis võimaldab veojõudu üle kanda esimestele veoratastele. Jaotuskasti abil on võimalik kõikide veo-



Joon. 200. Auto jõuülekanne.

1 — sidur, *2* — käigukast, *3* — tsentraalne käsipidur, *4* — kardaanvõll, *5* — kardaanvõlli tugilaager, *6* — kardaanliigend, *7* — peaülekanne ja diferentsiaal, *8* — pooltelg, *9* — veorattad.

rataste veovõimet suurendada ning esiveosilda sisse ja välja lülitada. Selleks on juhiruumis vastav käigukang. Jaotuskastist kandub veojõud kardaanvõlli ja liigendite kaudu esiveosilla peaülekandesse ning diferentsiaali, siit edasi aga esisilla pooltelgede ja püsiva nurkkiirusega kardaanliigendite kaudu esiveoratastele (joon. 201). Kõigi rataste veoga sõiduautosid kasutatakse raskete teeolude või sõiduteede puudumise korral.



Joon. 201. Auto esisild («Moskvitš-410»).

1 — jõuülekanne kardaanvõllilt, *2* — peaülekanne ja diferentsiaal, *3* — esisild, *4* — püsiva nurkkiirusega kardaanliigendid, *5* — esiveorattad.

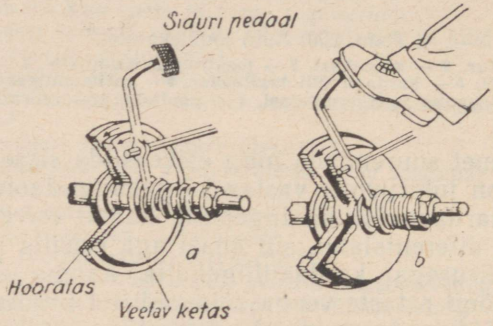
Sidur. Siduri ülesandeks autol on mootori väntvõlli lahutamine jõuülekandest ja sellega ühendamine. Sidur lahutatakse ja ühendatakse pedaali abil vasaku jalaga. Kui siduripedaalile vaju-

tada, jääb mootor omaette töötama ning väntvõlli pöörlemine ei kandu edasi jõuülekande kaudu veoratastele.

Sidur asub autol mootori ja käigukasti vahel ning on tavaliselt hoorattaga kokku ehitatud.

Elementaarne sidur koosneb hoorattaga sidestatavast veetavast kettast, sidurivõllist, vedrust ja siduripedaalist, mis ulatub auto juhiruumi.

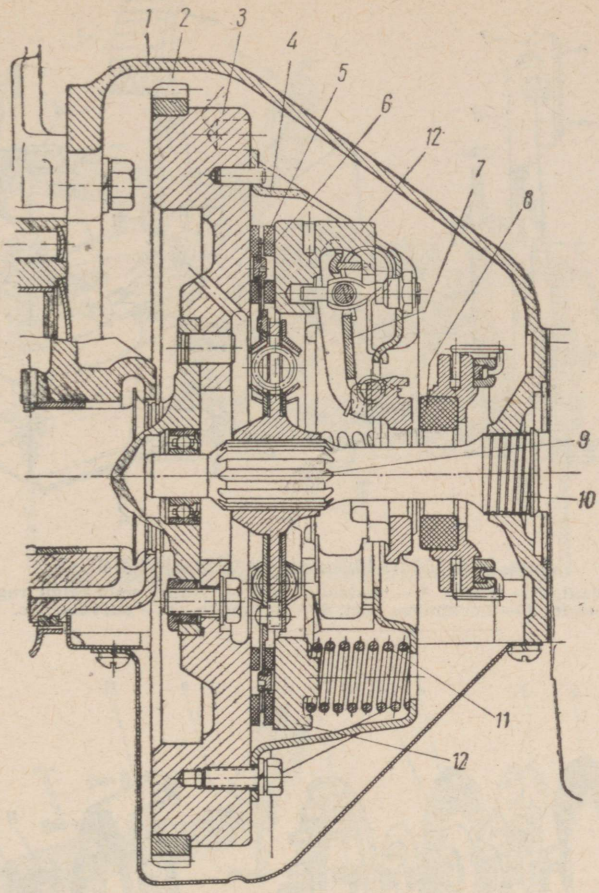
Siduri abil on auto mootor alaliselt seotud jõuülekandeseadistega (joon. 202, *a*), kuna siduri vedru surub veetava ketta tugevasti vastu hooratast ja ketas hakkab koos hoorattaga pöörlema. Veetava ketta pöörlemine kandub sidurivõlli kaudu auto käigukasti. Jõuülekande lahutamiseks siduri abil tuleb vajutada siduripedaalile (joon. 202, *b*). Sellega surutakse sidurivedru kokku, ning hooratta ja veetava ketta vahele jääb õhuvahe. Jõuülekanne on seega mootorist lahutatud.



Joon. 202. Jõuülekande ühendamine (*a*) ja lahutamine (*b*) siduri abil.

Kaasaja autodel kasutatakse nn. ühekettalist sidurit (joon. 203), mis koosneb survekettast, mida siduri vedrud pidevalt vastu hooratast suruvad. Surveketta ja hooratta vahele on asetatud veetav ketas ehk siduriketas, mis pöörleb koos sidurivõlliga ja on võlli nuutidel piki võlli nihutatav. Sidurivõll toetub veere- või liugelaagri kaudu ühelt poolt hoorattasse ja teiselt poolt käigukasti. Siduripedaali allavajutamisel surutakse sidurivedrud kokku hoova ja siduri survelaagri abil, nii et siduriketas vabaneb hooratta ja surveketta vahel. Seega ei saa hooratas panna pöörlema siduriketast ega sidurivõlli, mistõttu jääb ära ka jõuülekanne. Sidurdamiseks, s. o. jõuülekande ühendamiseks tuleb siduripedaal sujuvalt vabastada.

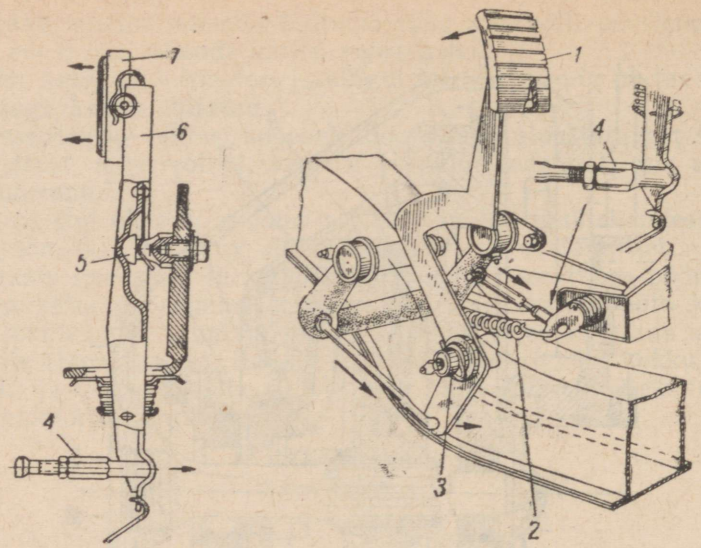
Et vältida siduriketta libisemist, on selle hooratta kui ka surveketta poolsele küljele needitud friktsioonmaterjalist katterõngad. Sidurdamisel surutakse surveketas hoovastiku kaudu 6—12 tugeva



Joon. 203. Sidur («Moskvitš-407»).

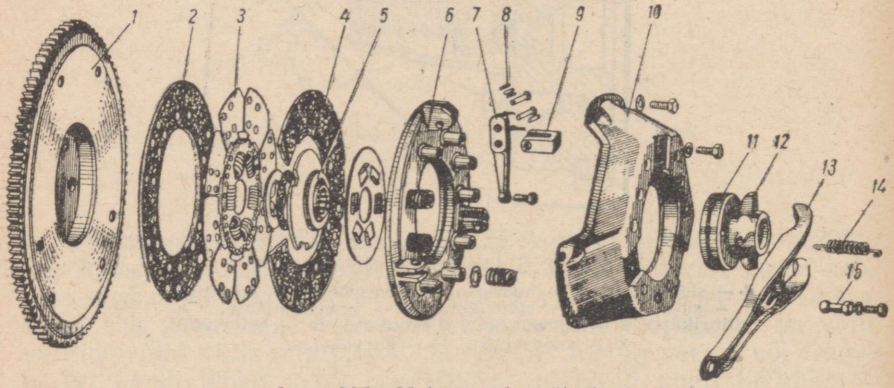
1 — sidurikoda, *2* — hooratta hammasvöö, *3* — hooratas, *4* — sidurikarp, *5* — siduriketas, *6* — friktsioonkate, *7* — sidurikäpp, *8* — survelaager, *9* — nuudid, *10* — sidurivõll, *11* — survevedru, *12* — surveketas.

vedru abil vastu siduriketast. Siduripedaalile tuleb vajutada küllaltki kiiresti, et vältida asjatut siduri kulumist selle libisemisel (katterõngaste hõõrdumisel vastu hooratast ja surveketast). Siduri väljalülitamisel rakendub tegevusse survelaager, milleks kasutatakse kuul- ja grafiitlaagreid. Kui lahutada autosõidul jõuülekanne siduri abil selleks, et sõita «ilma mootorita» (näiteks allamäge), kulub survelaager liiga ruttu ja sidur muutub varsti töökõlbmatuks. Sidurit lahutada võib ainult lühiaegselt. Siduri sisselülitamine (jalа äravõtmine siduripedaalilt) peab toimuma sujuvalt,



Joon. 204. Siduri lülitusseade («Moskvitš-407»).

1 — siduripedaal, *2* — vedru, *3* — pedaali telg, *4* — siduri vabakäigu reguleerimisseade, *5* — harkhoova tugi, *6* — harkhoob, *7* — survelaager.

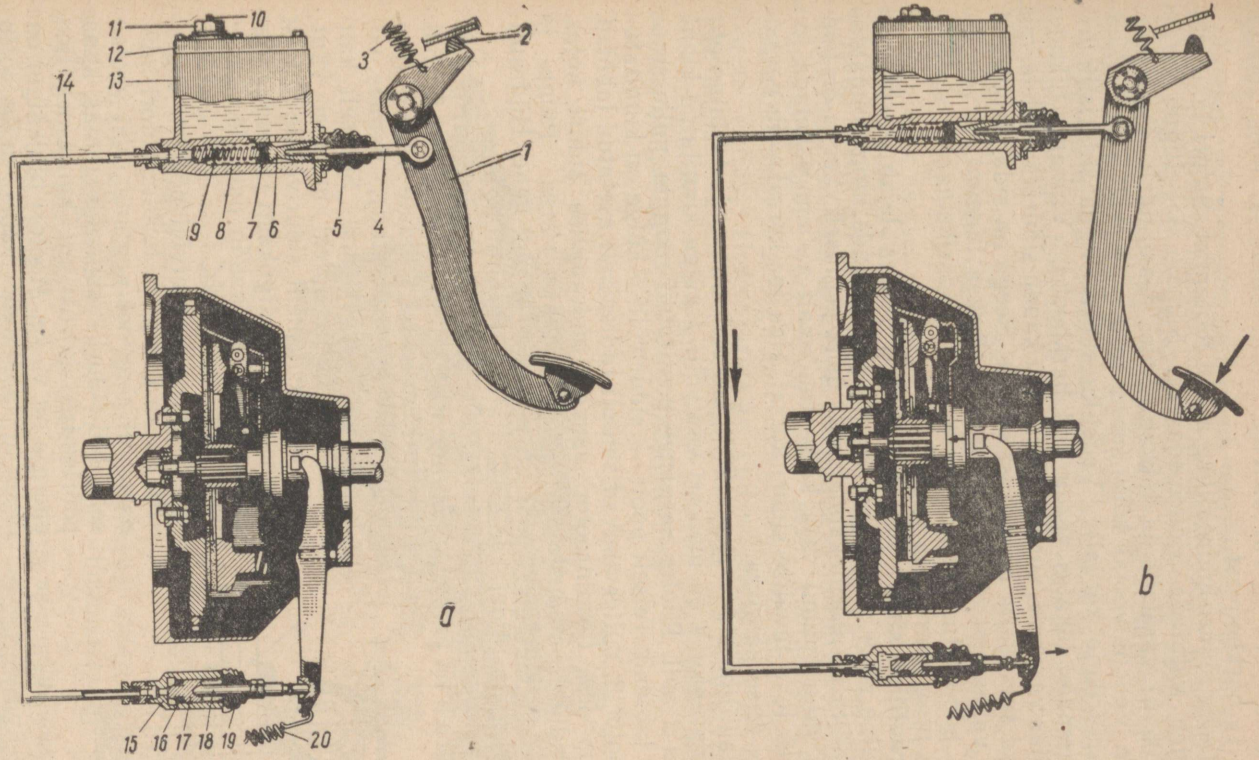


Joon. 205. «Volga» siduri üksikosi.

1 — hooratas, *2* ja *4* — siduriketta friktsioonkatted, *3* — siduriketas, *5* — siduriketta rumm, *6* — surveketas, *7* — käpp, *8* — käpa nõellaagrid, *9* — käpa tugi, *10* — siduri-karp, *11* — survelaager, *12* — muhv, *13* — harkhoob, *14* — vedru, *15* — harkhoova tugi.

et auto ei alustaks liikumist hüppeliselt, mis koormab jõuülekandeseadmeid ja on sõitjaile ebamugav.

Siduri hüdrauliline lülitusseade. Sõiduautodel «Volga» kasutatakse siduri lahutamiseks hüdraulilist ajamit (joon. 206), mis koosneb siduri pedaalist, vardast, siduri peasilindrist koos kolviga ning



Joon. 206. «Volga» siduri hüdrauliline lülitusseade.

a — siduri abil jõuülekanne ühendatud, b — siduri abil jõuülekanne lahutatud.

1 — siduripedaal, *2* — kummipuhver, *3* — vedru, *4* — varras, *5* — kummikate, *6* — kolb, *7* — kummimansett, *8* — silinder, *9* — vedru, *10* — nippel kummipumba vooliku kinnitamiseks, *11* — kork, *12* — kaas, *13* — vedeliku anum, *14* — toru, *15* — siduri töösilinder, *16* — kummitihend, *17* — kolb, *18* — varras, *19* — kummikate, *20* — vedru.

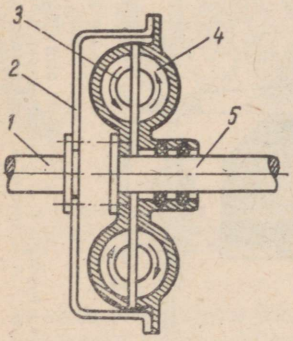
vedeliku anumast, mis on kokku ehitatud pidurivedeliku anumaga, torust, sidurikoja kõrval asuvast siduri silindrist koos kolviga, vardast ja harkhoovast.

Vaatleme siduri hüdraulilise ajami töötamist. Siduri lahutamiseks tuleb vajutada siduripedaalile. Samal ajal liigub varras (joon. 206, *b*) vasakule ja lükkab siduri peasilindris oleva kolvi vasakule. Vedelik voolab kolvi survel torusse ja sealt siduri silindrisse (sidurikoja kõrval). Vedeliku survel liigub sidurisilindris kolb paremale, lükates varda abil harkhooba. Viimane, liikudes sidurikojas vasakule, surub survelaagri kaudu sidurikäppadele, mis tõmbavad surveketta hoorattast eemale. Seega on sidur lahutatud. Pedaali vabastamisel sidur ühendub. Üheksa tugevat survevedru suruvad surveketast hooratta suunas ja siduriketas pigistatakse hooratta ning surveketta vahele.

Hüdrauliline sidur. Kaasaja autode juures leiab kasutamist hüdrauliline sidur, mis tagab sujuva jõuülekande ning võimaldab ka sisselülitatud otseülekandel sõita üsna aeglaselt. Seega on hüdraulilise siduri puhul vaja käike tunduvalt vähem vahetada kui seda tuleb teha tavalise siduri korral. Hea tee korral võib paigalt ära sõita teise käiguga.

Hüdrauliline sidur (joon. 207) koosneb pump- ja turbiinrootorist. Pumprootor *4* on mootori väntvõlli *1* külge kinnitatud kinnitusäärikuga *2* abil. Rootor sarnaneb poolitatud rõngale, millesse on asetatud labidad. Teiselt poolt — sidurivõlli *5* külge on kinnitatud turbiinrootor *3*, milles asuvad samuti radiaalselt asetatud labidad. Nii pump- kui turbiinrootor asuvad hüdraulilise siduri kojas. Kokkupanduna moodustavad rootorid ümara rõnga. Pump- ja turbiinrootori labidate vahele on jäetud 3—4 mm vahe. Hüdraulilise siduri koda täidetakse 80% ulatuses turbiiniõliga.

Hüdrauliline sidur töötab järgmiselt. Mootori väntvõlli pöörlemisel pöörleb ka pumprootor ning selle labidate vahel olev õli tungib turbiinrootori labidate vahele (joonisel nooltega märgitud), pannes viimased kaasa pöörlema. Selliselt kantakse hüdraulilisel teel mootori väntvõlli pöördemoment sidurivõllile *5*, kust tavalise siduri, käigukasti ja muude jõuülekandeseadiste kaudu pannakse pöörlema auto veorattad.



Joon. 207. Hüdrauliline sidur.
1 — väntvõll, *2* — kinnitusäärik, *3* — turbiinrootor, *4* — pumprootor, *5* — sidurivõll.

Kui mootori väntvõll pöörleb aeglaselt, on ka pump- ja turbiinrootori labidates õli ringvool aeglane. Õli voolab sel juhul siduri keskpunkti suunas, kuna pöörlemise kiirus kui ka kineetiline energia on väike. Mootori tühikäigul on õlisurve labidatele väike, mille tõttu turbiinrootor jääb seisma või tekib nn.

siduri libisemine. Pump- ja turbiinrootor pöörlevad sel juhul eri kiirustega.

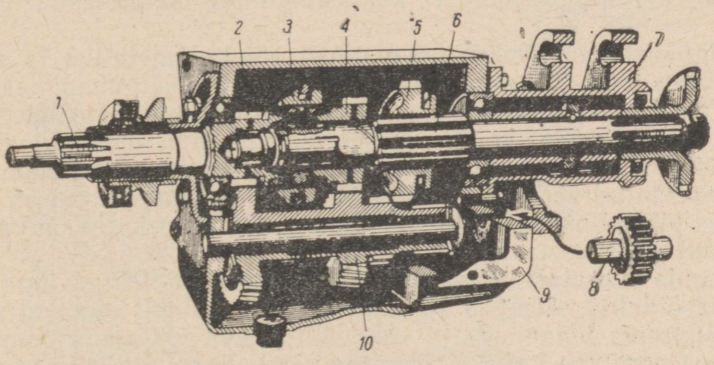
Mootori pöörete suurenemisega suureneb ka õlisurve labidate seintele, mille tõttu hakkab pöörlema turbiinrootor ja sellega ühendatud sidurivõll *5*. Kui mootori väntvõll pöörleb 2500—3000 pööret minutis ning koormus on väike, võib libisemine pump- ja turbiinmootori vahel olla 2 kuni 2,5%.

Mäkkesõidul või halval teel sõites sõidukiirus väheneb. Samal ajal suureneb nn. libisemine hüdraulilises siduris ja ka ülekantav jõud.

Käigukast. Auto käigukasti ülesandeks on vähendada või suurendada veorataste veojõudu, võimaldada auto liikumist edasi ja tagurpidi ning lahutada jõuülekannet (sidurivõlli kardaanvõllist).

Käigukast asetseb tavaliselt auto juhiruumi all («Moskvitš-407», «Volga», «Pobeda» jt.).

Käigukastis asuvad võllidel mitmesuguses suuruses hammasrattad, milliseid võib omavahel ühendada erinevates kombinatsioonides (joon. 208). See võimaldabki anda veoratastele erinevat pöörlemiskiirust ja sellega ka erinevat veojõudu ühtlaste väntvõlli pöörete juures. Hammasrataste ümberasetamisega — lülitades kahe hammasratta vahele kolmanda — saab aga muuta veorataste pöörlemissuunda ning panna auto liikuma tagurpidi, kusjuures mootori väntvõll pöörleb alati ühesuunaliselt.



Joon. 208. Käigukast lõikes. («Volga»).

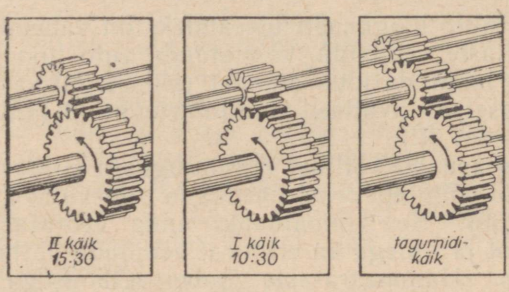
1 — sidurivõll, *2* — sidurivõlli hammasratas, *3* — sünkronisaator, *4* — teise käigu hammasratas, *5* — esimese ja tagurpidikäigu hammasratas, *6* — veetav võll, *7* — toend, *8* — tagurpidikäigu hammasratas, *9* — käigukasti karter, *10* — vahevõlli teise käigu hammasratas.

Veoratastele vajaliku veojõu andmiseks sidestatakse käigukangi abil käigukastis suurem veetav hammasratas väiksema vedava hammasrattaga (joon. 209).

Suhet vedava ja veetava hammasratta hammaste arvu või läbimõõtude vahel nimetatakse ülekandearvuks. Näiteks kui käigukastis vedaval hammasrattal on 15 hammast ja veetaval 30 ham-

mast, on ülekandearv 1:2. 10 ja 30 hambaga hammasrataste sidestamisel on ülekandearv 1:3, millega suureneb kolmekordselt ka ülekantav jõud jne. Veorataste veojõu suurendamisel väheneb aga veorataste pöörlemiskiirus — seega, võites veojõus, kaotame kiiruses.

Vastavalt auto koormusele ja sõidutee iseloomule tuleb käikude vahetuse teel kohandada mootori võimsust. Mootori pöörete arvu muutmine on võimalik ainult gaasi lisamise, s. o. gaasipedaalile vajutamise teel.



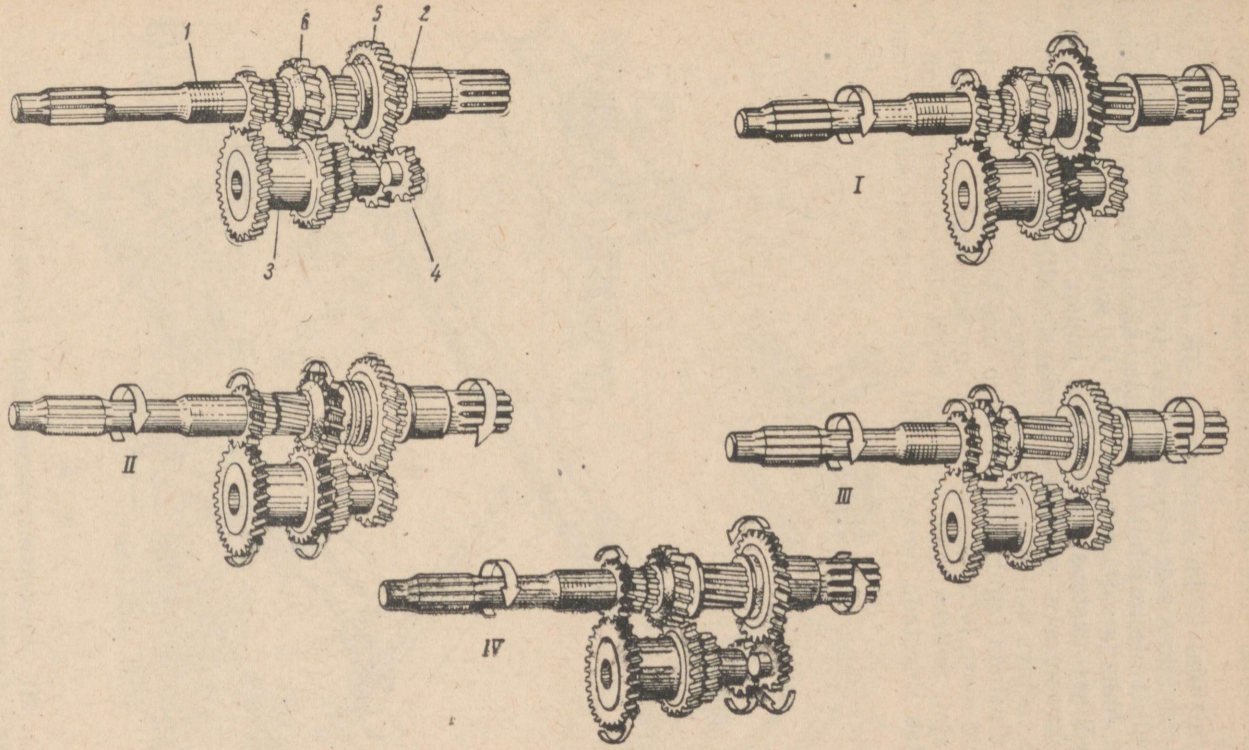
Joon. 209. Käigukasti ülekanded.

Vaatleme käiguvahetust kolmekäigulises käigukastis (joon. 210).

Käigukast on valmistatud malmist või kergmetallist ja selles asub vedav võll, vahevõll, veetav ja tagurpidikäiguhammasratta võll. Võllid tuginevad käigukasti seintes olevatele laagritele, kusjuures veetava võlli üks ots tugineb laagri kaudu vedavale võllile. Vedav võll ehk sidurivõll on omakorda hammasrataste kaudu alatiselt sidestatud vahevõlliga. Veetava võlli hammasrattad on võlli nuutidel pikisuunas nihutatavad, kuid nende pöörlemine on võimalik ainult koos veetava võlliga.

Et anda veoratastele tugevamat veojõudu (näiteks autoga paigalt ärasõiduks), sidestab autojuht käigukangi abil veetaval võllil oleva suurema hammasratta vahevõllil oleva väiksema hammasrattaga (joon. 210 I käik). Esimese käigu sisselülitamine samuti kui käiguvahetus üldse, toimub ajal, kui autojuht on vajutanud siduripedaali alla, s. o. jõuülekande lahutanud siduri abil. Vastasel korral puruneksid erinevate kiirustega pöörlevad hammasrattad. Esimese käiguga antakse veoratastele suur veojõud ja seda kasutatakse nii autoga paigalt ärasõitmisel kui ka eriti raskel veol.

Teine käik lülitatakse sisse, kui auto on saavutanud juba teatud kiiruse (10 kuni 15 km tunnis). Nüüd ei ole oluline enam niivõrd auto veorataste veojõud kui kiirus. Teise käigu lülitamiseks tuleb käigukangi abil lükata veetava võlli esimese käigu hammas-



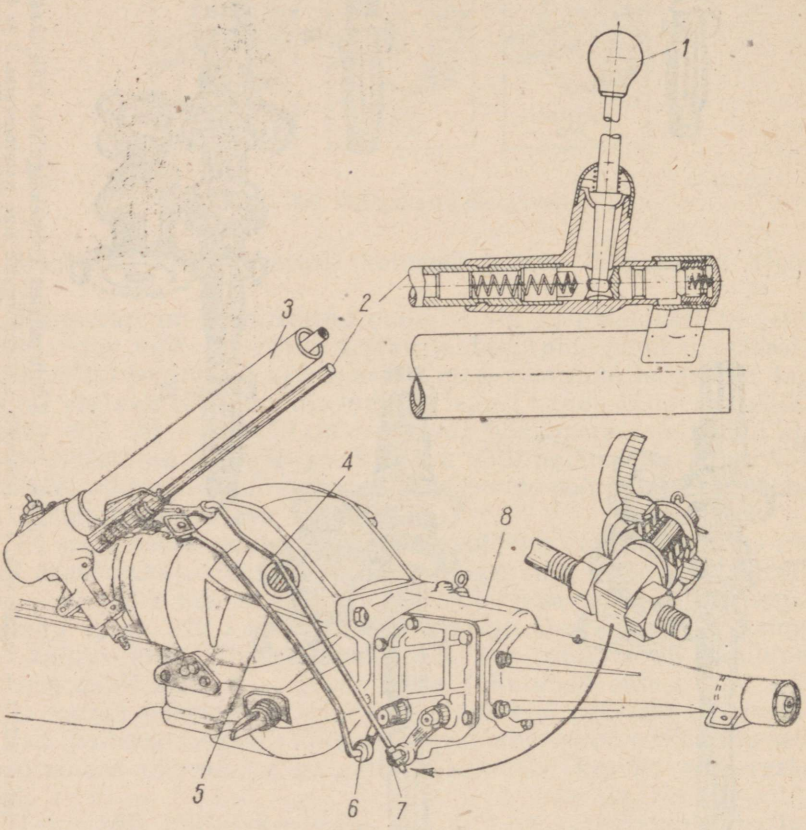
Joon. 210. Käiguvahetus kolmekäigulises käigukastis.

1 — sidurivõll, *2* — veetav võll, *3* — vahevõll, *4* — tagurpidik äigu hammasratas, *5* ja *6* — *I* ja tagurpidikäigu ning *II* ja *III* käigu hammasrattad. *I*, *II* ja *III* — edasikäigud, *TK* — tagurpidikäik.

ratas vabaasendisse ja sidestada veetaval võllil olev väiksem hammasratas vahevõlli suurema hammasrattaga (joon. 210 II käik).

Kolmandat käiku kasutatakse siis, kui on saavutatud küllaldane sõidukiirus pidevaks sõitmiseks (üle 20 km tunnis). Kolmanda käigu lülitamiseks lahutatakse teise käigu hammasratas vahevõllil olevast hammasrattast (joon. 210 III käik) ja sidestatakse veetava võlliga vastava hammastiku kaudu. Nüüd on saavutatud otseülekanne, s. t. väntvõlli (vedava võlli) pöörlemiskiirus on võrdne veetava võlli pöörlemiskiirusega.

Et alustada tagurpidisõitu, tuleb auto täielikult seisata ja alles siis võib sisse lülitada tagurpidikäigu, muidugi siduripedaali all oleku ajal. Selleks tuleb veetaval võllil olev esimese käigu hammasratas sidestada omaette võllil oleva tagurpidikäigu hammas-

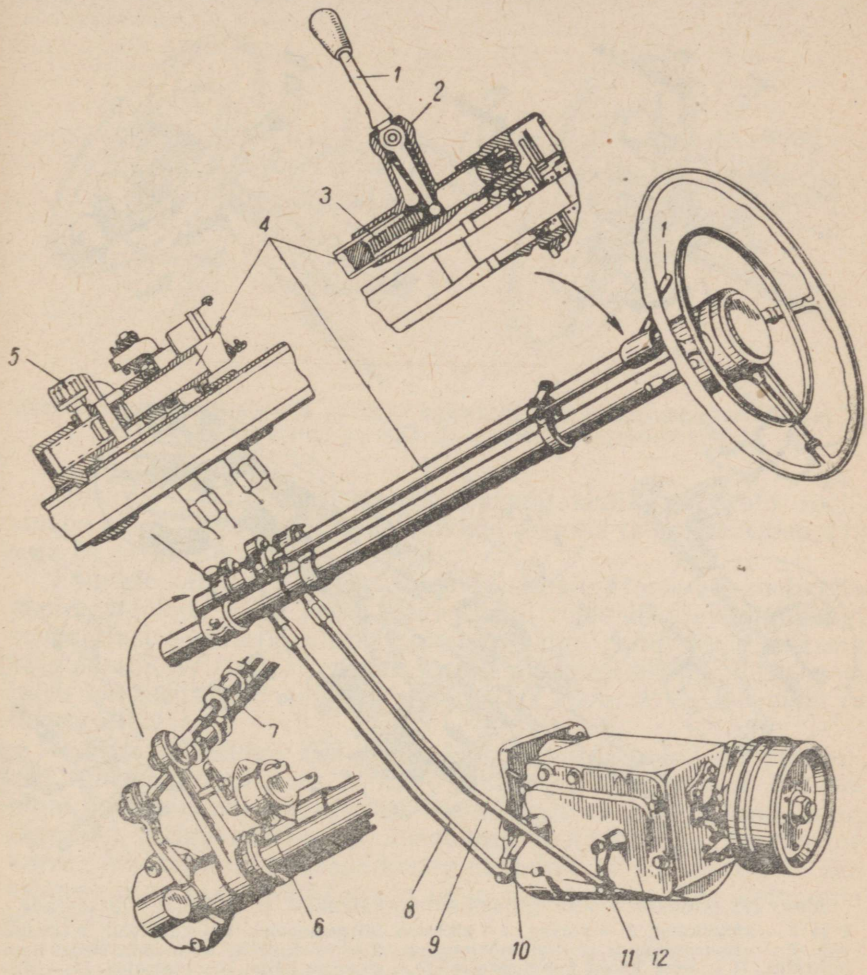


Joon. 211. «Moskvitš-407» kolmekäigulise käigukasti lülitusseade.

1 — käigukang, *2* — varras, *3* — roolisammas, *4* — varras, esimese ja tagurpidikäigu lülimiseks, *5* — varras teise ja kolmanda käigu lülimiseks, *6* — hoob, *7* — reguleerimisseade, *8* — käigukast.

rattaga. Viimane on aga pidevalt sidestatud vahevõlliga. Nüüd muutub ka veetava võlli pöörlemissuund ja auto hakkab liikuma tagurpidi.

Vanemate automudelite käikude lülitusseadis asub käigukasti peal ja koosneb käigukangist, kuulliigendist ning liuguritest, mille külge on kinnitatud kahvlitaolised hoovad. Viimaste abil on võimalik hammasrattaid veetaval võllil pikisuunas liigutada. Liugurid asuvad käigukasti kaanes ja on varustatud eriliste fiksaatoritega, mis koosnevad kuulikesest ja vedrust. Fiksaator on vajalik



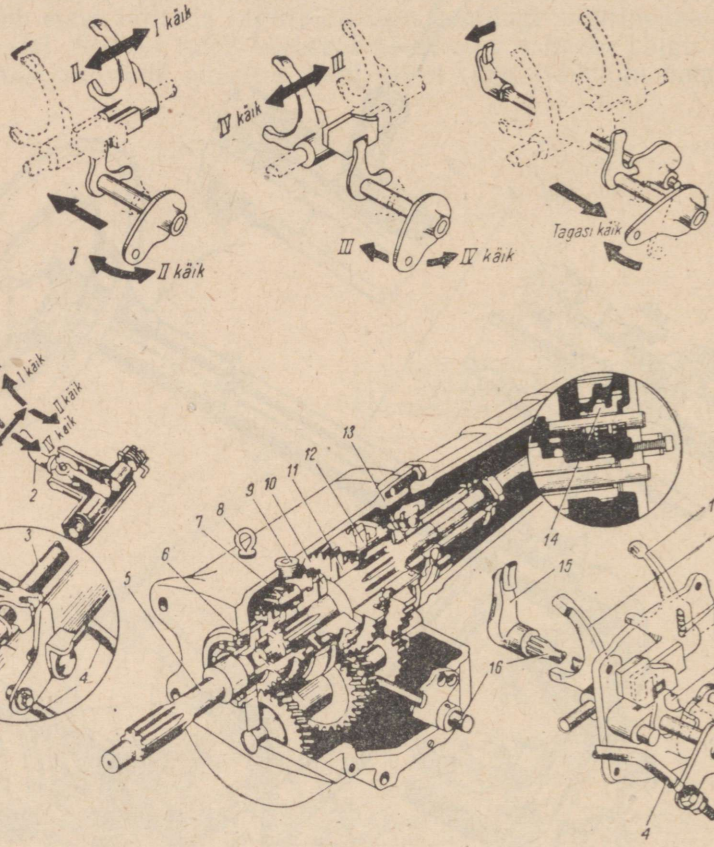
Joon. 211a. «Volga» käigukasti lülitusseade.

1 — käigukang, *2* — kuultugi, *3* — vedru, *4* — käikude lülitusvarras, *5* — määrdetoos, *6* — tagatulede (valge) lüliti, *7*, *8* — varras teise ja kolmanda käigu lülitamiseks, *9* — varras esimese ja tagurpidikäigu lülitamiseks, *10*, *11* — hoovad, *12* — käigukast.

selleks, et sidestatud hammasrattad põrutamise tagajärjel (auto sõidul) teineteisest ei lahutuks, erilised lukustid aga ei lase korraga hambumisse kahe käigu hammasrattaid.

Käigukangi teatud asendisse lükates on võimalik panna hambuma vastava suurusega hammasrattad käigukastis. Käigukangi asendid on mitmesugused, mis olenevad käigukasti ehitusest. Tavaliselt (näiteks autodel «Moskvitš» ja «Volga») kasutatakse kolme edasikäigu asendit ja üht tagurpidikäigu asendit.

Auto seismisel on käigukang vabaasendis, mis kujutab käiguasendite keskjoont. Esimese käigu lülitamisel peab käigukangi

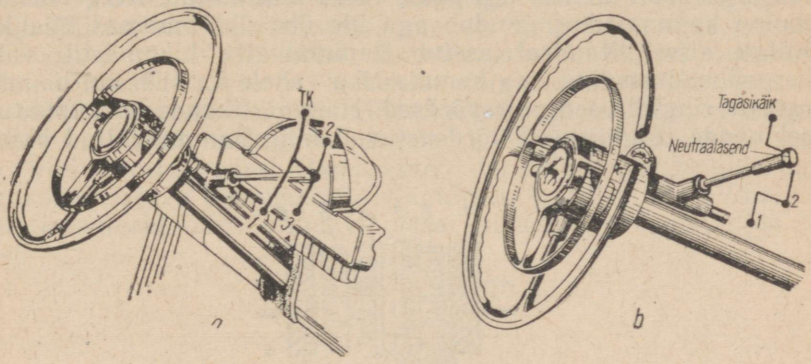


Joon. 212 «Moskvitš-407» neljakäiguline käigukast ja käikude lülitusseade.

1 ja *2* — käigukang, *3* — varras, *4* — käikude lülitushoovad, *5* — sidurivõll, *6* — vahevõll, *7* — sünkronisaator, *8* — õlimõõtevarras, *9* — kork, *10* — kolmanda käigu hammasratas, *11* — teise käigu hammasratas, *12* — esimese käigu hammasratas, *13* — veetavvõll, *14* — tagurpidikäigu hammasrataste plokk, *15* — hoob tagurpidikäigu lülitamiseks, *16* — tagurpidikäigu lülitushoova võll, *17* — esimese ja teise käigu lülitushoob, *18* — kolmanda ja neljanda käigu lülitushoob, *19* — kuulfiksaator, *20* — lukusti, *21* — tagurpidikäigu lülitushoob, *22* — tagurpidikäigu fiksaator.

lükkama vasakule alla, teise käigu puhul paremale üles, kolmanda käigu lülitamisel paremale alla ja tagurpidikäigul vasakule üles. Ühelt käigult üleminek teisele on võimalik ainult üle vabakäigu asendi ja siduripedaali allasendi ajal.

Autodel kasutatakse ka nelja edasikäiguga ja ühe tagurpidikäiguga käigukasti. Sellisel juhul esimene käik lülitatakse sisse käigukangi lükkamisel vasakule üles, teine käik vasakule alla, kolmas käik paremale üles, neljas käik paremale alla ja tagurpidikäigu lülitamisel tuleb käigukangile surudes viia see vabakäigult vasakule üles või vasakule alla.



Joon. 213. «Moskvitš-407» ja «Volga» kolmekäigulise käigukangi asendid (*a*) ja «Volga» käigukangi asendid (*b*) automaatkäigukasti korral.

Uusimatel sõiduautodel on käigukang kinnitatud auto roolisamba külge. Sellisel juhul on käikude asendid tavaliselt (joon. 213 a ja b) järgmised.

Esimese käigu lülitamisel tuleb käigukangi tõmmata rooliratta poole ja lükata alla. Teise käigu puhul tuleb lükata käigukangi roolirattast eemale ja üles. Kolmanda käigu puhul peab lükkama käigukangi roolirattast eemale ja alla. Tagurpidikäigu lülitamisel tuleb auto seismisel käigukang tõmmata roolirattale lähemale ja lükata üles.

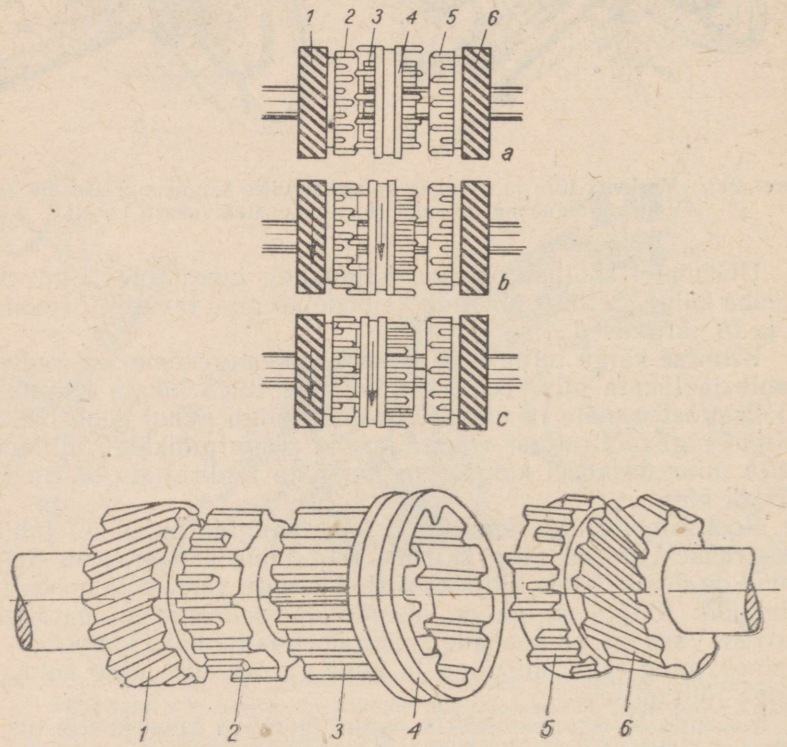
Roolisamba külge kinnitatud käigukangide puhul on juhiruumis rohkem ruumi ning käikude lülitamine käepärasem. Sellisel juhul on aga käikude lülitamise ajamis mitu varrast ja hooba ning liigendit. Käigukangiga on ühendatud roolisambaga paralleelne varras. Vardaga on hoobade kaudu ühendatud kaks varrast — üks esimese ning tagurpidikäigu ja teine varras teise ning kolmanda käigu lülitamiseks.

Käikude lülitamisel tekkiv ragin ja müra käigukastis on tingitud sidestatavate hammasrataste erineva kiirusega pöörlemisest. Sidestamisel puutuvad hammasrataste hambad esmalt hambaotste kaudu kokku, mis tekitab löögi ja hammaste otste kulumise.

Kui aga sidestatavad hammasrattad pöörlevad võrdse kiirusega, toimub hambumine vaikselt. Seepärast tuleb käik sisse lülitada sel momendil, kui sidestatavad hammasrattad pöörlevad võrdse kiirusega, s. t. käiku tuleb vahetada vastava sõidukiiruse juures.

Tänapäeva autodel kasutatakse käikude ümberlülitamist hõlbustavaid seadmeid: Samuti on hammasrattad valmistatud kaldhammastega. Seetõttu hammasrataste hambad ei hambu korraga kogu pinnaga ning sidestamisel tekkiv löök on väiksem.

Käikude müratut lülitamist võimaldab nn. kergeühendusmuhv (joon. 214). Sel puhul on hammasrattal, millega muhv ühendatakse, hambad üle ühe ligi poole võrra lühendatud. Kergeühendusmuhvi hammastikus puudub aga üle ühe üks hammas täielikult. Käigu sisselülitamisel asetub hammasratta hammastik vabalt kergeühendusmuhvi laia hammastiku vahele ka siis, kui hammasrataste ringkiirused pole võrdsed. Hammastikkude kokkupuutumisel nende ringkiirused võrdsustuvad ning hammasrattad hambu-



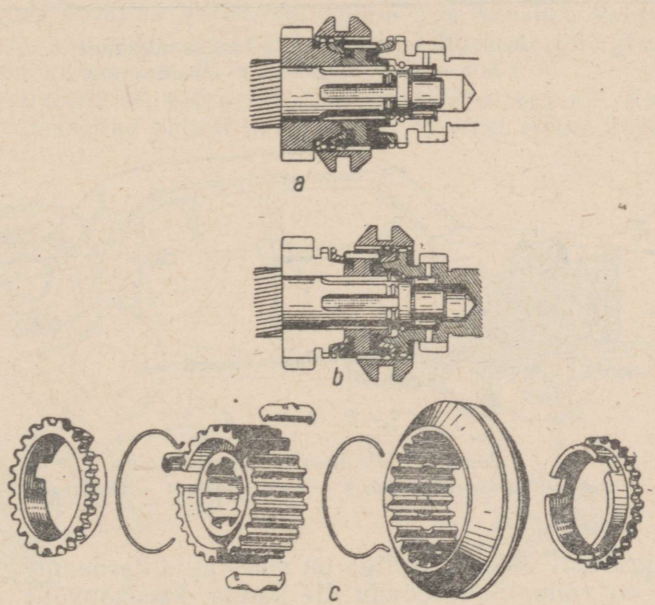
Joon. 214. Kergeühendusmuhv.

1 ja *6* — käigukasti hammasrattad, *2* ja *5* — hammastik, *3* — veetav võll, *4* — kergeühendusmuhv.

vad müratult. Kuna hammaste otsad on teravdatud, hambuvad hammasrattad ka siis, kui hambumise momendil on hambad juhuslikult täiesti kohakuti sattunud.

Kergeühendusmuhviga on varustatud «Pobeda» jt. sõiduautod. Veelgi müratumat käikude lülitamist võimaldab sünkronisaator. Käikude vahetamisel sünkronisaator ühtlustab hammasrataste ringkiirused ja käik lülitub sisse alles siis, kui hammasrataste ringkiirused on võrdsed.

Sõiduautode «Moskvitš-407» ja «Volga» käigukastid on varustatud sünkronisaatoritega, mis võimaldavad ainult teist ja kolmandat käiku müratult sisse lülitada. Esimese ja tagurpidikäigu lülitamisel sünkronisaator puudub. Käigukasti sünkronisaator koosneb pidurdusmuhvist, ühendusmuhvist, kahest hammasvööst, kolmest fiksaatorist, ja kahest rõngasvedrust. Sünkronisaator töötab järgmiselt (joon. 215): käigukangi lülitamisel käiguasendisse, lükkab hark ühendusmuhvi koos pidurdusmuhviga veetava võlli nuutidel edasi. Hammasvöö abil pidurdusmuhv pidurdab algul ühendatava hammasratta ringkiiruse ja alles siis võimaldavad fiksaatorid ühendusmuhvil edasi liikuda üle hammasvöö ja

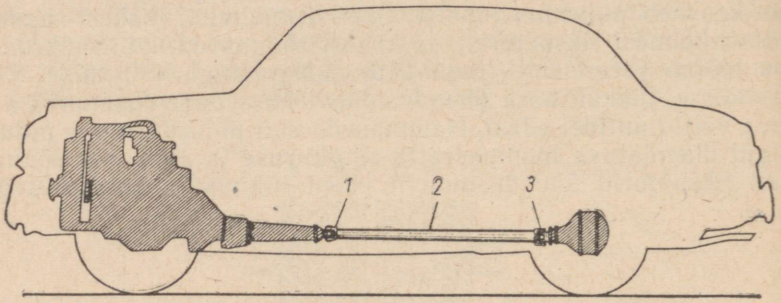


Joon. 215. «Moskvitš-407» käigukasti sünkronisaator.
a — teise käigu lülitamisel, *b* — kolmanda käigu lülitamisel, *c* — sünkronisaatori üksikosi.

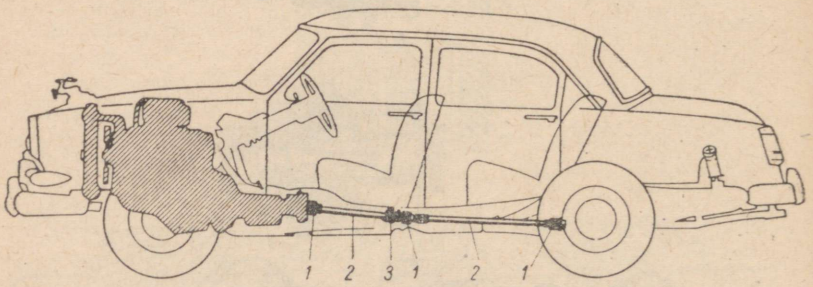
sidestuda hammasratta külgmise hammastikuga. Seega hammasratas on sidestatud veetava võlliga müratult. Kuna veetava võlli hammasratas on alalises ühenduses vahevõlli hammasrattaga ongi jõuülekanne käigukasti kaudu teostatud.

Käigukastist kandub veojõud veetavalt võllilt kardaanliigendi kaudu kardaanvõllile.

Kardaanülekanne. Kardaanülekande ülesandeks on pöördemomendi ülekandmine käigukastist kardaanvõlli kaudu peaülekandele kardaanvõlli muutuva nurga all. Kardaanülekanne koosneb kardaanvõllist ja kardaanliigendist või -liigenditest (joon. 216; 217; 218).

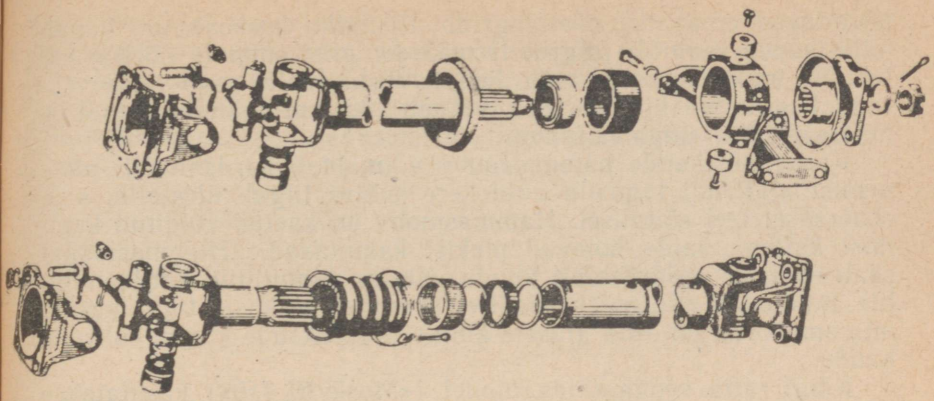


Joon. 216. «Moskvitš-407» kardaanülekanne.
1 ja *3* — kardaanliigendid, *2* — kardaanvõll.



Joon. 217. «Volga» kardaanülekanne.
1 — kardaanliigendid, *2* — kardaanvõll, *3* — tugilaager.

Käigukasti veetava võlliga on sidestatud kardaanliigend, mille kaudu on võimalik veojõudu üle kanda kardaanvõlli igasuguse kaldasendi puhul. Šarniirne ühenduslüli võimaldab seega ülekannet tagasillale. Ebatasasel teel sõites on tagasild pidevalt liikuv, see tähendab, et kord õõtsub ta auto kerele lähemale, kord kauge-

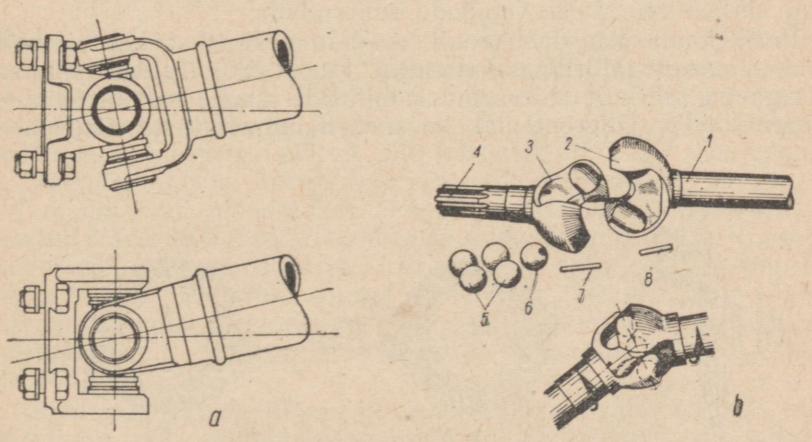


Joon. 218. «Volga» kardaanülekande üksikosi.

male. Auto käigukast on aga kindlalt sidestatud auto alusega ega saa liikuda üles-alla koos kardaanvõlliga. Kardaanliigend sidestabki käigukasti liikuvalt kardaanvõlliga.

Sõiduauto «Moskvitš-407» kardaanülekanne (joon. 216) koosneb ühest kardaanvõllist, kahest kardaanliigendist, ja ühest hammasmuhvist. «Volga» kardaanülekanne aga koosneb kahest kardaanvõllist, kolmest kardaanliigendist ja ühest tugilaagrist ning hammasmuhvist (joon. 217).

Kardaanvõllid on valmistatud toruvõllidena terasest. Kardaanliigendid koosnevad kahest hargist ja ristmikust (joon. 219), mida



Joon. 219. Kardaanliigendid.
a — muutuva nurkkiirusega, b — püsiva nurkkiirusega.
1 — pooltelg, *2* ja *3* — hargid, *4* — käändtelg, *5* — veokuulid, *6* — keskne kuul, *7* — tihvt, *8* — polt.

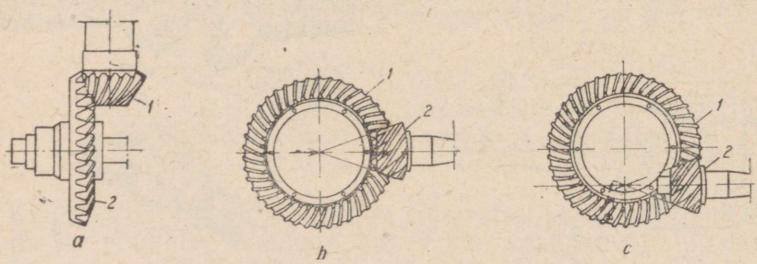
ühendavad omavahel nõellaagrid. Ristmiku keskosas on kanal, mille kaudu saab õli (nigrooli) määrdeniplist suunata nõellaagritele. Ristmiku keskosas määrdenipli vastaspoolel asub väike vedruga koormatud klapike. See avaneb siis, kui ristmiku kanal ja nõellaagrid on õliga täitunud.

Kardaanülekande hammasmuhv võimaldab kardaanvõlli pikenemist ajal, mil tagasild auto kere suhtes liigub üles-alla, s. t. ebatasasel teel sõitmisel. Hammasmuhv on kaetud volditud kummist kattega, mida hoiavad plekist kammitsad. Hammasmuhvi saab määrida määrdenipli kaudu, mis on kinnitatud kardaanvõllile. Sõiduauto «Volga» kardaanvõll tugineb keskosas tugilaagrile, mis omakorda on auto alusele kinnitatud paksude kummipuhvrite kaudu.

Kõigi ratta veoga sõiduautodel («Moskvitš-410») kasutatakse esiveoratta pöörlemapanemiseks püsiva nurkkiirusega kardaanliigendit (joon. 219). Sellise kardaanliigendi abil sidestatud võllid pöörlevad võrdse kiirusega, vaatamata võllidevahelise nurga (kuni 35°) suurusele. Võrdluseks võib tuua jäiga kardaanliigendi ehk muutuva nurkkiirusega kardaanliigendi, mis võimaldab pöördemomenti üle kanda kuni 24°. Siin vedav võll pöörleb veetava võlli suhtes muutuva nurkkiirusega. Püsiva nurkkiirusega kardaanliigend koosneb kahest erikujuga hargist ja viiest kuulist. Keskne kuul on tsentreeriv ja neli radiaalselt asetatud kuuli on veokuulid. Viimased paiknevad oma pesades ümber ajal, kui vedav-võll on veetava võlli suhtes nurga all. Tsentreerivat kuuli hoiab oma pesas poldike, mille nihkumist piirab tihvt.

Peaülekanne ja diferentsiaal. Peaülekande ülesandeks on kardaanvõlli pöördemomenti täisnurga all üle kanda pooltelgedele ning ühtlasi veorataste veojõudu suurendada.

Peaülekanne koosneb koonilisest hammasrattast kardaanvõlli otsas ja suurest taldrikhammasrattast (joon. 220). Taldrikhammasrattaga on pidevalt sidestatud satelliitide karp, mis moodustab diferentsiaali. Diferentsiaal koosneb hammasrataste süsteemist,

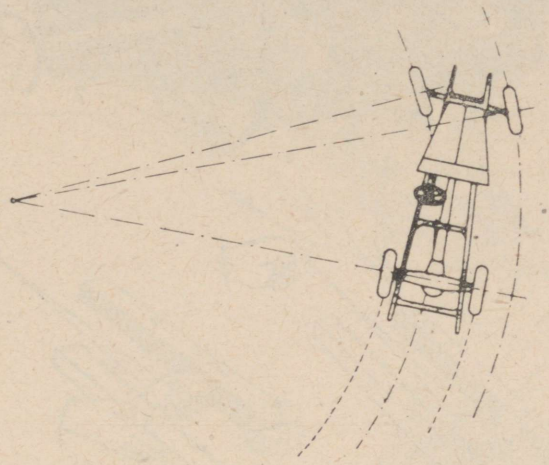


Joon. 220. Peaülekanne.

a — pealtvaade, *b* — külgvaade, *c* — hüpoidpeaülekanne külgvaates, *1* — koonushammasratas kardaanvõlli otsas, *2* — taldrikhammasratas.

mis võimaldab veoratastel liikuda erinevate pöörete arvuga. See on vajalik auto liikumisel ebatasasel teel ja pööretel (joon. 221).

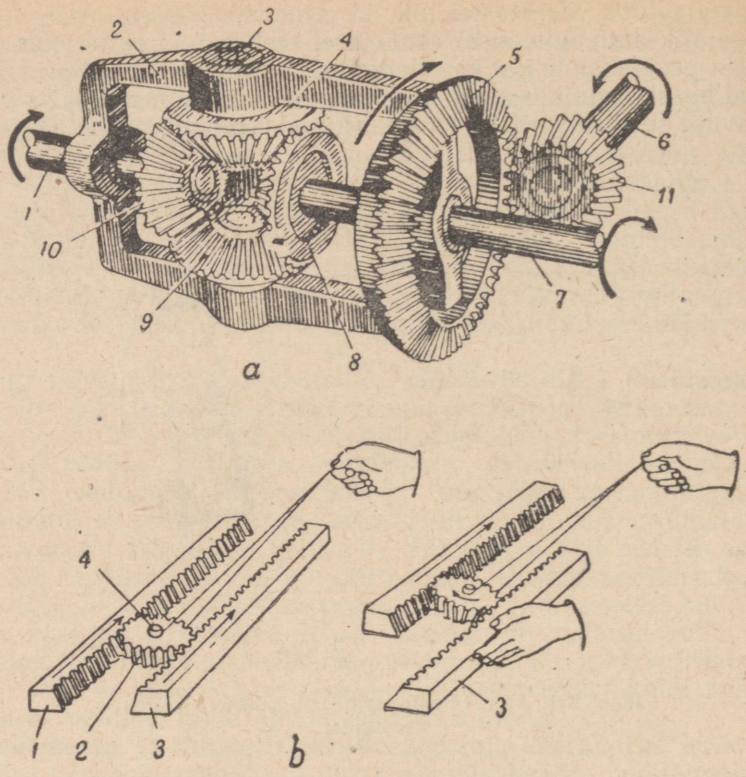
Nii peaülekande kui ka diferentsiaali hammasrattad on valmistatud heast süsinikterasest ning hammasrataste hambad on vastupidavuse suurendamiseks tsementiiditud. Hammasrattad asetsevad



Joon. 221. Auto rataste erinevad pöörlemiskiirused kaarsõidul.

võllidel, mis kuul- või rull-laagrite kaudu tuginevad tagasilla karterile. Kardaanvõll tugineb tagasilla karteris (kus asub peaülekanne ja diferentsiaal) tavaliselt kahele koonusrull-laagrile, milliseid õlitatakse tagasilla karteris oleva õliga. Sõiduauto «Volga» peaülekandel on erinev ehitus. Siin kardaanvõlli otsas olev koonili line hammasratas ei asetse taldrikhammasratta tsentri kõrgusel, vaid madalamal, moodustades hüpoidpeaülekande. Madalamale asetatud kardaanülekanne soodustab auto teelpüsimist. Hüpoidpeaülekande hammasrataste hambad on erikujuga, kusjuures hamba libisemine hamba pinnal on suurem. Viimane aga nõuab paremat õlitamist. Seetõttu peab hüpoidülekandes kasutama ainult spetsiaalõli; nigrooli kasutamisel rikneb hüpoidülekanne väga kiiresti.

Autode «Moskvitš-407» ja «Volga» diferentsiaalid on oma ehituselt sarnased, moodustades karbi taldrikhammasratta küljes. Karbis on satelliitide telg kahe satelliithammasrattaga ja kaks poolteljе hammasratast, mille nuutidega rummusse asetatakse veo rataste poolteljed.



Joon. 222. Peaülekande ja diferentsiaali töö põhimõte.

a) *1* — pooltelg, *2* — karp, *3* — telg, *4* ja *9* — satelliithammasratas, *5* — taldrikhammasratas, *6* — kardaanvõll, *7* — pooltelg, *8* ja *10* — pooltelje hammasrattad, *11* — kardaanvõlli koonushammasratas,
b) *1* ja *3* — hammaslatt, *2* — hammasratas, *4* — võll.

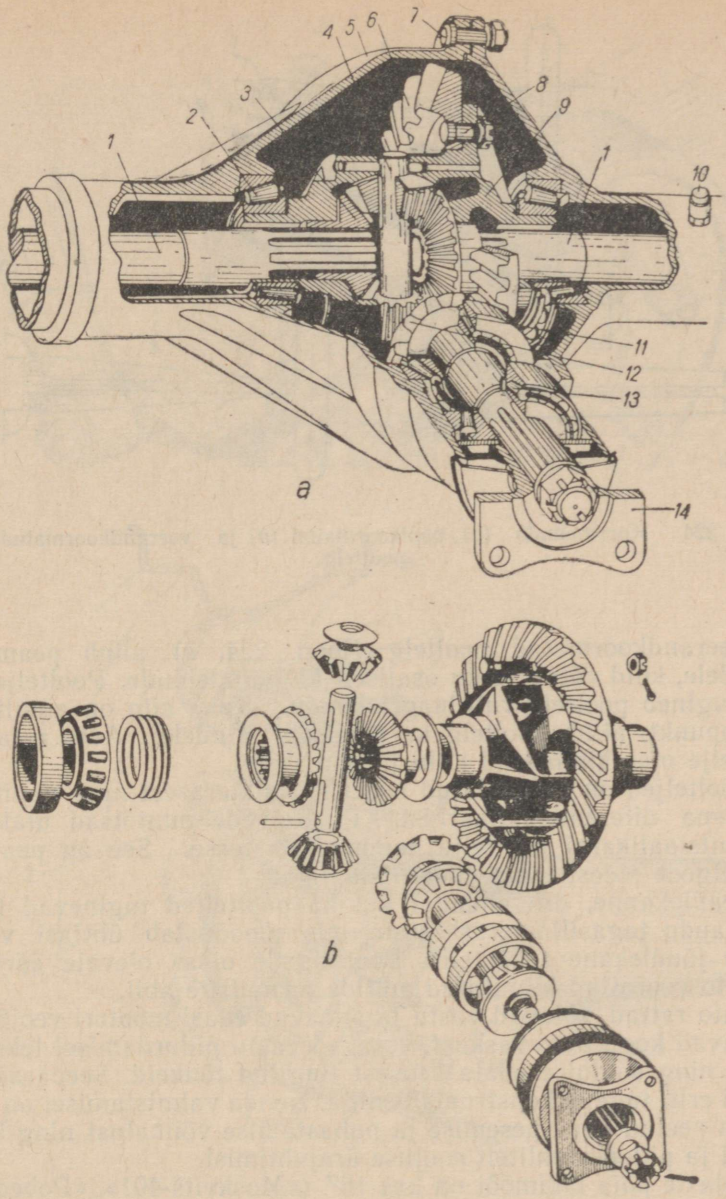
Poolteljed ja veorattad. Auto pooltelgede ülesandeks on kanda veojõud diferentsiaalilt auto veoratastele.

Auto veosillas on kaks pooltelge. Olenevalt sellest, kuidas pooltelg võtab vastu painde- ja väändejõudu ning kuidas ta on paigutatud laagritele tagasilla karteris, liigitatakse poolteljed koormamata, poolkoormatud ja veerandkoormatud pooltelgedeks.

Koormamata pooltelg allub ainult väändele, kuna paindejõu võtab vastu pooltelje kate (joon. 224, *a*). Ratta kaks koonilist rulllaagrit asetsevad sel juhul pooltelje kattel.

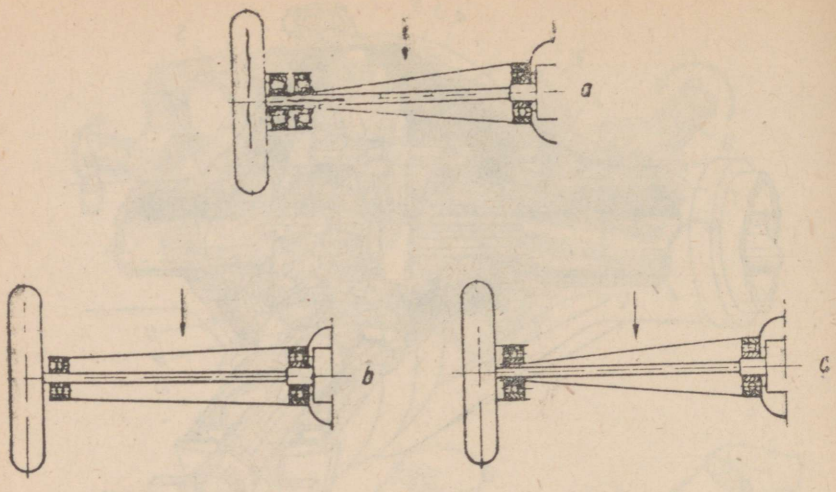
Koormamata pooltelgi kasutatakse peamiselt veoautode juures.

Poolkoormatud pooltelg (joon. 224, *b*) allub nii väändele kui ka paindele. Auto raskus kandub pooltelje kattele ja sealt laagri kaudu poolteljele. Auto ratas on kinnitatud pooltelje otsa kiilu ja mutriga. Sellist moodust kasutatakse peamiselt sõiduautodel kui ka väiksemajõuliste veoautode juures.



Joon. 223. «Volga» peaülekanne ja diferentsiaal lõikes (*a*) ja peaülekande ning diferentsiaali üksikosi (*b*).

1 — pooltelg, *2* — koonusrull-laager, *3* — pooltelje hammasratas, *4* — satelliitide telg, *5* — tagasilla karter, *6* — taldrikhammasratas, *7* — tagasilla ühenduspolt, *8* — taldrikhammasratta kinnituspolt, *9* — diferentsiaali karp, *10* — õhusti, *11* ja *13* — koonusrull-laagrid, *12* — peaülekande kooniline hammasratas, *14* — kardaanliigendi kinnitusäärik.



Joon. 224. Koormamata (*a*), poolkoormatud (*b*) ja veerandkoormatud (*c*) pooltelg.

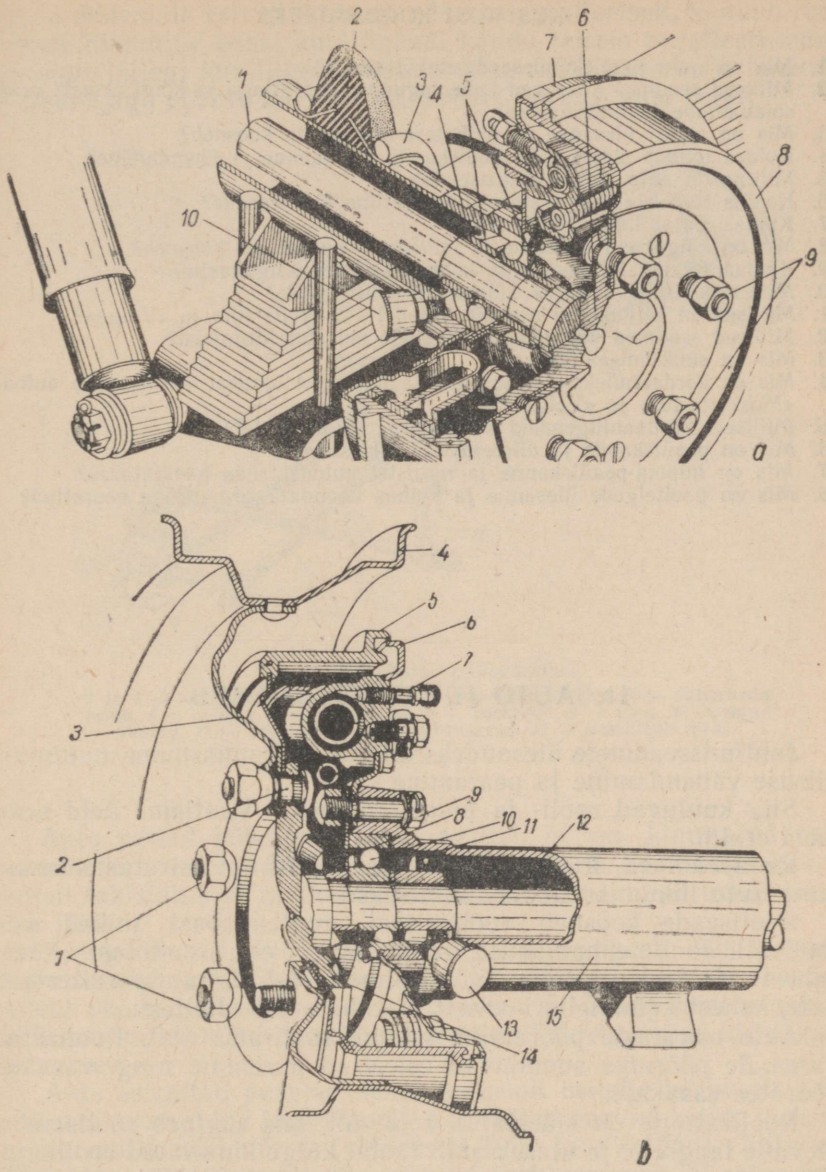
Veerandkoormatud pooltelg (joon. 224, *c*) allub peamiselt väändele, kuid võtab vastu osaliselt ka paindejõudu. Pooltelje kattele tugineb pooltelg rull-laagri kaudu. Kuna siin on ainult üks toetuspunkt, allub pooltelg ka osaliselt paindele. Auto ratas on pooltelje otsa kinnitatud kiilu ja mutri abil.

Poolteljed on valmistatud heast süsinikterasest ning pannakse pöörlema diferentsiaalikarbist. Pooltelgede nuutotsad ulatuvad diferentsiaalikarpi pooltelje hammasratastesse. See on peamine pooltelgede sidestusviis diferentsiaaliga.

Peaülekanne, diferentsiaal kui ka poolteljed tuginevad laagrite kaudu tagasilla teraskestale, mis moodustab ühtlasi välise kaitse jõuülekandeseadmeile. Pooltelgede otsas olevale äärikule on auto veorattad kinnitatud poltide ja mutrite abil.

Auto rattad võtavad vastu ja annavad edasi mootori veojõudu, kannavad kogu auto raskust, võtavad vastu pidurdamisel tekkivat jõudu ning sõidutee ebatasasusest tingitud tõukeid. Seepärast on rattad eriti tugeva konstruktsiooniga. Nende valmistamisel on veel silmas peetud head pesemise ja puhastamise võimalust ning kummidelt ja piduritrumlitelt soojuse ärajuhtimist.

Rataste põia läbimõõt on kas 16″ («Moskvitš-401», «Pobeda»), 15″ («Moskvitš-407», «Volga») või 13″ («Zaporožets»). Peamiselt kasutatakse kilprattaid, mis on varustatud väljalõigetega kerguse ja soojuse parema ärajuhtimise eesmärgil. Sõiduauto rattad valmistatakse sügavpõiaga, mis võimaldab kumme hõlpsasti peale ja maha monteerida. Ratta rumm ja mutrid kaetakse kapsliga.



Joon. 225. «Moskvitš-407» (*a*) ja «Volga» (*b*) veorataste kinnitus.

a) *1* — pooltelg, *2* — kummipuhver, *3* — kammits, *4* — kate, *5* — tihend, *6* — pooltelje äärik, *7* — pidurikilp, *8* — piduritrummel, *9* — ratta kinnitusmutrid, *10* — tagarattalaagri määrdetoos.

b) *1* — ratta kinnitusmutrid, *2* — kinnituspolt, *3* — rattakilp, *4* — rattapöid, *5* — piduritrummel, *6* — pidurikilp, *7* — õhu väljalaske kruvi, *8* ja *11* — tihend, *9* — pooltelje hoidepolt (4 tk.), *10* — kuullaager, *12* — pooltelg, *13* — tagaratta laagri määrdetoos, *14* — pooltelje äärik, *15* — tagasilla kate.

1. Mis on auto jõuülekandeseadmete ülesanne?
2. Millised seadmed kuuluvad kahe tagumise veorattaga ja kõigi rataste veoga sõiduautode jõuülekandesse?
3. Mis on siduri ülesanne ja millistest osadest ta koosneb?
4. Kuidas toimub siduri abil jõuülekande lahutamine ja ühendamine?
5. Milline on auto siduri lülitusseade?
6. Kuidas töötab «Volga» siduri hüdrauliline lülitusseade?
7. Kuidas töötab hüdrauliline sidur?
8. Mis on käigukasti ülesanne ja millistest osadest see koosneb?
9. Kuidas toimub käiguvahetus kolmekäigulises käigukastis?
10. Millest koosneb «Volga» käigukasti lülitusseade?
11. Millised on käigukangi asendid autodel «Moskvitš-407» ja «Volga»?
12. Millised seadmed võimaldavad käikude müratut lülitamist?
13. Mis on sünkronisaator?
14. Mis on kardaanülekande ülesanne ja millistest osadest see koosneb autodel «Moskvitš-407» ja «Volga»?
15. Milliseid kardaanliigendeid kasutatakse sõiduautodel?
16. Mis on peaülekande ja diferentsiaali ülesanne?
17. Mis on hüpoid-peaülekanne ja millistel autodel seda kasutatakse?
18. Mis on pooltelgede ülesanne ja kuidas ühendatakse nendega veorattad?

11. AUTO JUHTIMISSEADMED

Juhtimisseadmete ülesandeks on auto liikumissuuna muutmine, kiiruse vähendamine ja peatamine.

Siia kuuluvad rooli- ja piduriseadmed. Vaatleme neid seadmeid eraldi.

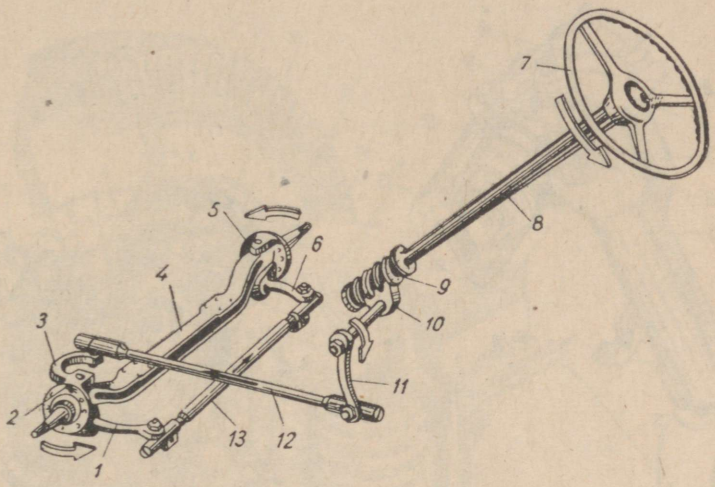
Rooliseadmed. Rooliseadmete ülesandeks on esirataste suunamine auto liikumissuuna muutmiseks.

Rooliseade koosneb roolirattast, roolisambast, milles asub roolivõll, roolimehhanismist, roolihoovast ehk rooliõlast, ühest, kahest («Moskvitš-407») või kolmest («Volga») paralleelvardast, kahest käändtelje hoovast ja kahest käändteljest.

Auto esirataste pööramine toimub rooliratta abil. Rooliratast paremale pöörates suunduvad esirattad paremale ning vasakule pöörates vasakule.

Roolirattaga on sidestatud roolivõll, mis tugineb roolisambas olevaile laagreile ja ulatub auto raami külge kinnitatud roolikarpi. Viimases asub roolivõll teoga, mis paneb roolivõlli pööramisel tigusektori liikuma (joon. 227). Tigusektorilt antakse liikumine võlli kaudu edasi roolihoovale, mis võib liikuda kahes suunas. Roolihoovaga on kuulliigendi abil sidestatud paralleelvarras, mis omakorda on ühendatud käändtelje hoovaga kuulliigendi kaudu. Käändtelg, millele tugineb esiratas, on käändtelje poltidel pöörduv.

Kuna mõlemaid esirattaid tuleb pöörata paralleelselt, kandub rooli hoova liikumine edasi kuulliigendi kaudu teisele paralleelvardale ja sealt jällegi kuulliigendi kaudu teise ratta käändtelje hoovale. Viimane aga pöörab käändtelge, millele tugineb auto ratas.



Joon. 226. Auto rooliseadmed.

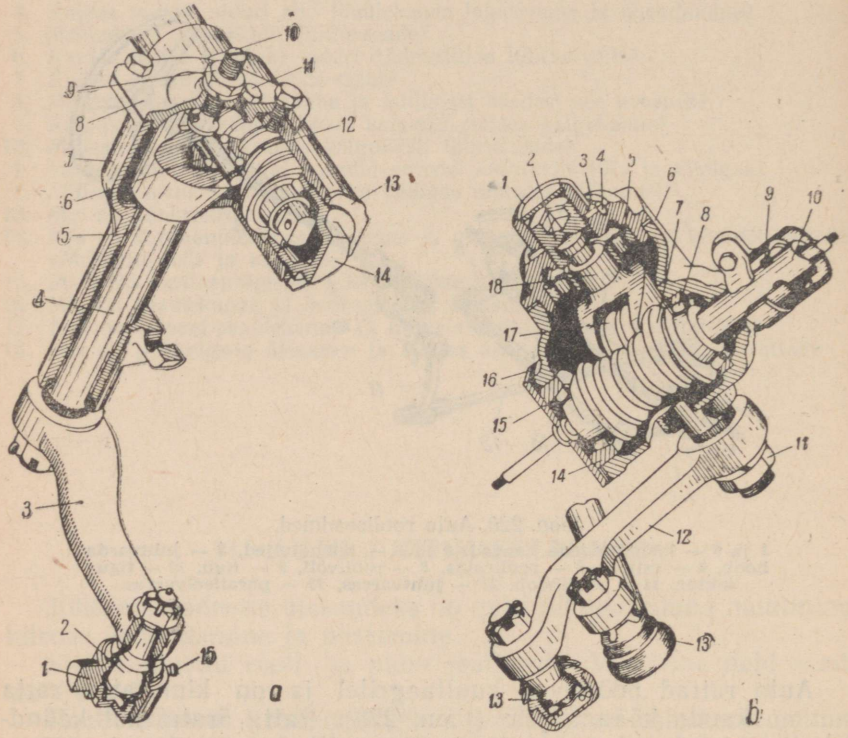
1 ja *6* — käändtelgede hoovad, *2* ja *5* — käändteljed, *3* — juhtvarda hoob, *4* — esitelg, *7* — rooliratas, *8* — roolivõll, *9* — tigu, *10* — tigusektor, *11* — roolihoob, *12* — juhtvarras, *13* — paralleelvarras.

Auto rattad pöörlevad kuullaagritel ja on kinnitatud ratta rummu kaudu käändteljele (joon. 228). Ratta äratulekut käändteljelt takistab seib ja kinnitusmutter, millede lahtipõrumist tõkestab lõhis.

Autoga kurvil sõites või pöördeid tehes peab üks esiratas tegema pikema teekonna kui teine. Et vältida esirataste ebavõrdsetest pööretest tingitud libisemist, on paralleelvarraste pikkus väiksem kui esiteljel, mistõttu esirataste kaare raadius käänakutel on erinev.

Auto esirattad peavad olema eestpoolt esitelje kõrguselt 1,5——3 mm koomal kui tagantpoolt, s. t. rattad peavad kokku jooksma mõne millimeetri võrra («Moskvitš-407» ja «Volga»). Auto esirattad on reguleeritud kaldasendisse (alt koomale), et ratas tugineks rohkem sisemisele laagrile ja veeremisel ei püüaks käändteljelt ära tulla. Esirataste kaldasend püüab rattaid veerema panna väljapoole. Rataste otsejooksu saavutamiseks peab esirattad reguleerima eest (esitelje kõrguselt) kokku jooksma. Esirataste kokkujooksu saab reguleerida paralleelvarda pikkuse muutmisega. Sel-

leks peab paralleelvarda otste vastumutrid või otsikute kinnitusmutrid lahti keerama ja paralleelvarrast pöörama. Kuna paralleelvarda otste keermed on vastassuunalised, võib paralleelvarrast kas



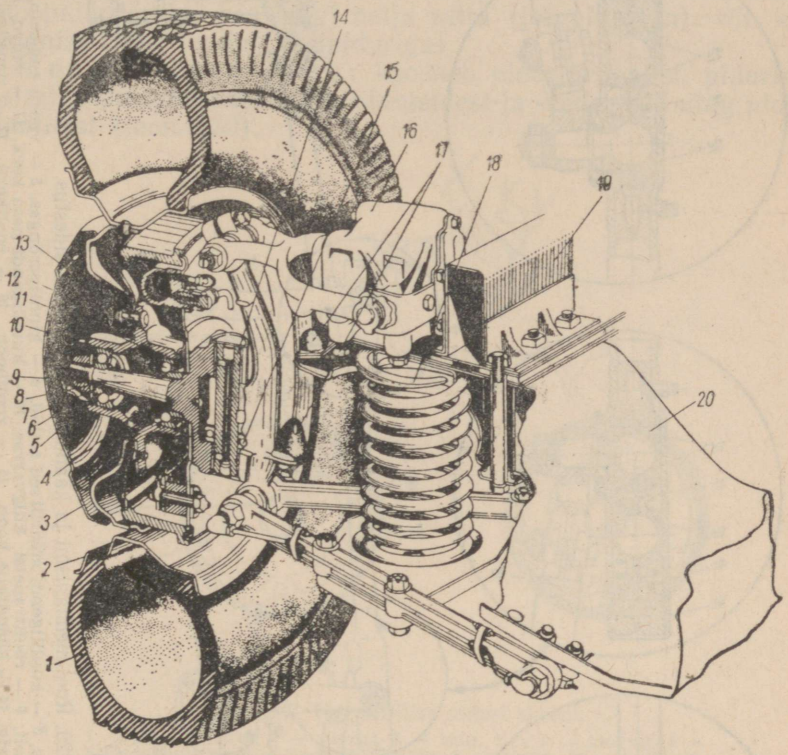
Joon. 227. «Moskvitš-407» (*a*) ja «Volga» (*b*) roolimehhanism.

a) *1* — paralleelvarras, *2* — kuulliigend, *3* — rooliõlg, *4* — ristvõll, *5* — pukslaager, *6* — kaksikrull, *7* — roolikarp, *8* — kaas, *9* — kontramutter, *10* — ristvõlli reguleerimispolt, *11* — õlitäiteava kork, *12* — roolitigu, *13* — kontramutter, *14* — roolivõlli reguleerimismutter, *15* — määrdenippel.

b) *1* — kontramutter, *2* — ristvõlli reguleerimispolt, *3* — kontraseib, *4* — tihvt, *5* — laager, *6* — roolikarp, *7* — tigu, *8* — laager, *9* — tihend, *10* — roolivõll, *11* — rooliõla kinnitusmutter, *12* — rooliõlg, *13* — kuulliigendid, *14* — laager, *15* — kaas, *16* — reguleerimislehed, *17* — kaksikrull, *18* — ristvõll.

pikendada või lühendada. Sõiduautol «Volga» on paralleelvarda otstes keermega muhvid, mille pööramisel muutub paralleelvarda pikkus. Keermega muhvi pööratakse viimases oleva ava kaudu, millesse asetatakse vastava jämedusega polt. Enne pööramist peab lõdvendama muhvi kammitsaid. Auto esirataste kokkujooksu kontrollitakse vastava mõõtjoonlaua abil.

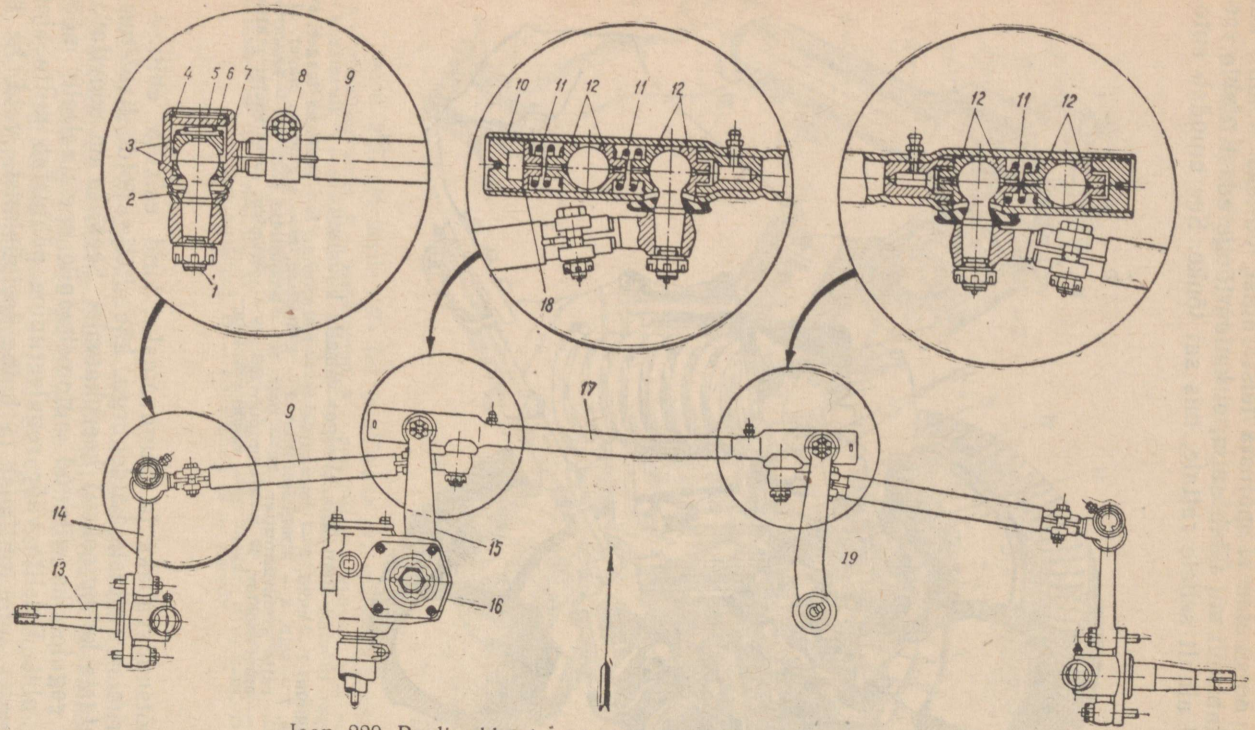
Autodel «Moskvitš-407», «Volga» jt. on esisillal õõtsteljed, s. t. ühe ratta õõtsumine ei mõjusta teist ratast, näiteks sõidul, kui ratas ületab kivi või läbib augu, ei kandu tõuge edasi teisele rattale, vaid ainult sellele rattale, mis sai tõuke. See muudab auto-



Joon. 228. «Volga» esiratta kinnitus.

1 — rattakumm, *2* — pöid, *3* — rattakapsel, *4* — rattarumm, *5* — eesmine laager, *6* — määrdetoos, *7* — seib, *8* — kinnitusmutter, *9* — käändtelg, *10* — tagumine laager, *11* — tihend, *12* — ratta kinnitusmutter, *13* — polt, *14* — käändtelje polt, *15* — käändtelje laager, *16* — amortisaator, *17* — kummipuhvrid, *18* — esivedru, *19* — raami pikitala, *20* — raami põiktala.

sõidu õõtsumisvabaks ja mugavamaks, kuid esisilla ehituse ja reguleerimise (rataste kaldenurga, käändtelje poldi kaldenurga ja esirataste kokkujooksu) keerukamaks. Seetõttu on soovitav, et esisilda reguleeriks vilunud automehaanik spetsiaalsete mõõteriistade abil. Esisilla väär reguleerimine põhjustab mitte ainult ebamugavat auto juhtimist ja halba teelpüsimist, vaid ka esirataste kummide ülikiiret kulumist.



Joon. 229. Roolimehhanismi ja käändtelgede vaheline sidestus.

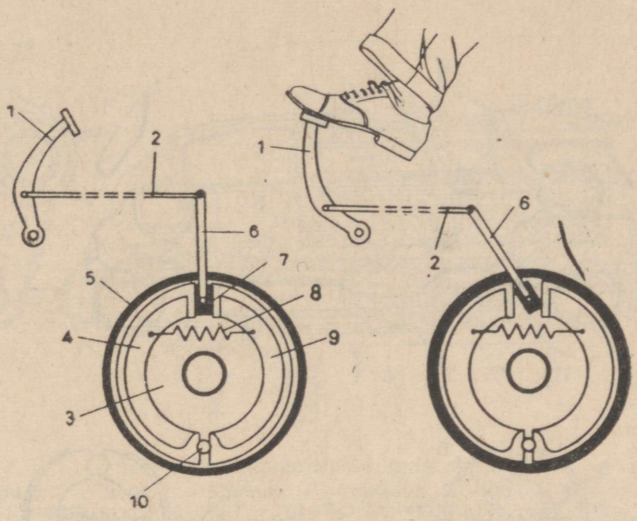
1 — kuulpeaga sõrm, *2* — katterõngas, *3* — kuulliigendi sfäärilised seibid, *4* — kinnitusrõngas, *5* — vedru tugiseib, *6* — vedru, *7* — kuulliigendi pesa, *8* — kinnituspolt, *9* — roolitrapetsi külgvarras, *10* — kuulliigendi pesa kork, *11* — vedru, *12* — kuulliigendi sfäärilised seibid, *13* — käändtelg, *14* — käändtelje hoob, *15* — roolihoob, *16* — roolikarp, *17* — paralleelvarras, *18* — vedru tugiseib, *19* — pendelhoob.

Piduriseadmed. Piduriseadmete ülesandeks on auto sõidukiiruse vähendamine, peatamine ning auto paigalhoidmine kallakasendis.

Auto pidurid jaotatakse kolme põhiliiki: 1) mehaaniline, 2) hüdrauliline ja 3) suruõhupidur.

Vaatamata sellele, millisesse liiki piduriseade kuulub, toimub auto pidurdamine kas kõigi nelja ratta (jalgpiduriga) või kahe tagumise ratta kaudu (käsipiduriga).

Mehaaniline pidur koosneb piduripedaalist, pidurivarrastest, piduripööradest, piduriklotsidest ja -vedrudest ning piduritrumlitest (joon. 230).



Joon. 230. Mehaanilise piduri skeem.
1 — piduripedaal, *2* — varras, *3* — kilp, *4* ja *9* — klotsid, *5* — piduritrummel, *6* — hoob, *7* — pöör, *8* — vedru, *10* — tugipolt.

Vaatleme mehaanilise piduri töötamist ühe ratta juures, mis on analoogiline ka kõige nelja ratta kohta.

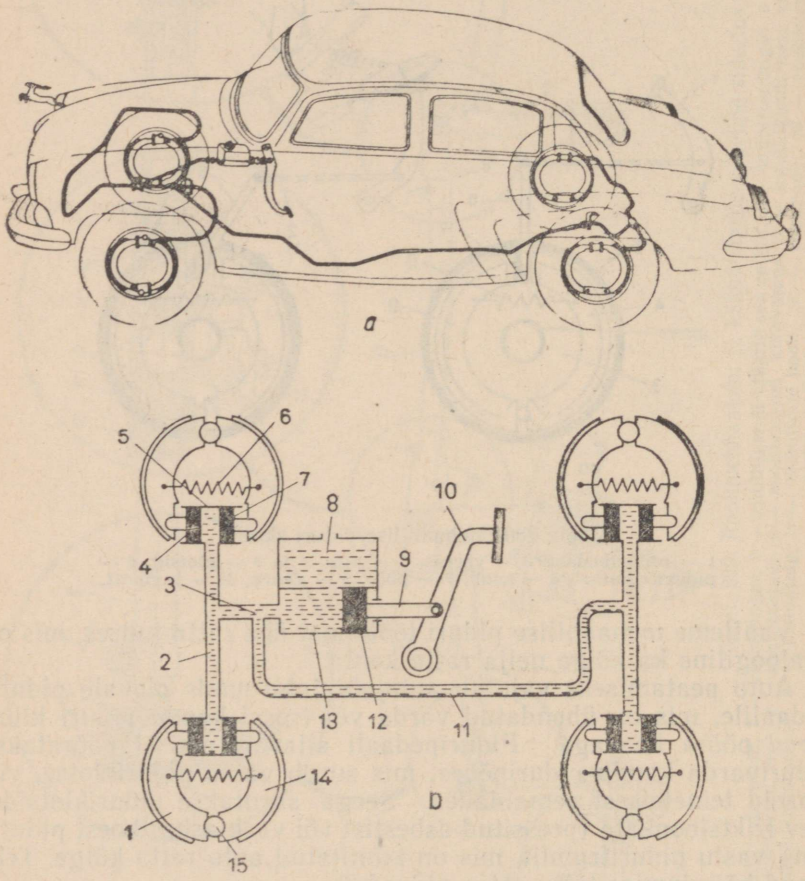
Auto peatamiseks vajutab autojuht juhiruumis olevale piduripedaalile, mis on ühendatud varda või trossi kaudu piduri kilbil oleva pööra hoovaga. Piduripedaali allavajutamisel pööratakse pidurivarda kaudu piduripööra, mis surub vastu piduriklotse, viimaseid teineteisest eemaldades. Seega surutakse piduriklotsidel olev friktsioonkate (pressitud asbestist või vask-asbestkoest pidurilint) vastu piduritrumlit, mis on kinnitatud auto ratta külge. Tekkinud hõõrdumise tõttu ratas pidurdub.

Jala äravõtmisel piduripedaalilt kaob ka surve piduripöörale ja pidurivedru tõmbab piduriklotsid kokku, vabastades seega trumli, ning ratas võib jälle teljel vabalt pöörelda.

Hüdraulilise ehk õlipiduri juures (joon. 231) toimub ratta pidurdamine, (samuti kui mehaanilise piduri juures) piduriklotside surumisel vastu piduritrumlit. Erinevus seisab selles, et siin ei kasutata terastrosse ega vardaid, vaid õlitorustikku, mille kaudu õli surutakse piduri peasilindrist rattapidurite silindritesse.

Kodumaistel sõiduautodel kasutatakse peamiselt hüdraulilisi pidureid («Moskvitš-407», «Pobeda», «Volga» jt.), mistõttu tuleb neid hästi tunda.

Hüdrauliline pidur (õlipidur) koosneb piduripedaalist, peasilindrist koos õlianumaga, õlitorustikust, piduriklotsidest ja nende otste vahel olevatest pidurisilindritest ning -trumlitest.

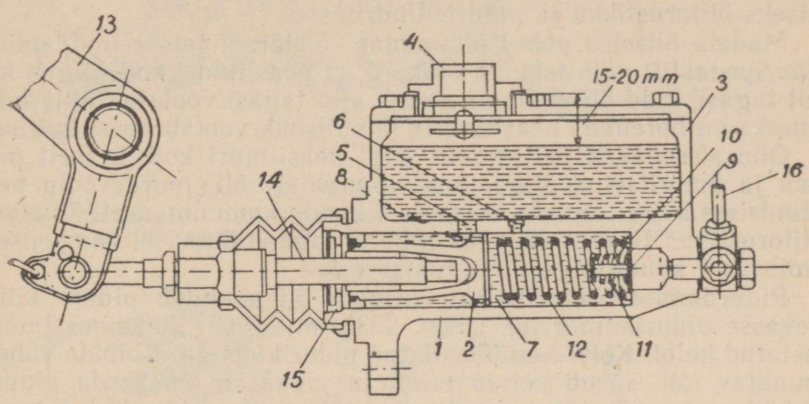


Joon. 231. Õlipiduri skeem.

a — õlipiduriseadme paigutus autol, *b* — töötamise skeem, *1* ja *14* — klotsid, *2*, *3* ja *11* — õlitorud, *4* ja *7* — kolvid, *5* — pidurisilinder, *6* — vedru, *8* — pidurivedelik, *9* — varras, *10* — pedaal, *12* — peasilindri kolb, *13* — peasilinder, *15* — tugipolt.

Joonisel 232 näeme auto õlipiduri peasilindrit *1*. Peasilinder koosneb silindrist ja õlianumast *3*. Õlianumal on metallkorgiga suletav täiteava *4*, piduriõli sissevalamiseks.

Piduriõlina kasutatakse tavaliselt segu, milles on 50% butüülpiiritust ja 50% kastoorõli. Tarvitusel on teisi erisegusid auto piduriõli nimetuse all. Ühe segu kasutamisel ei või juurde valada teist piduriõlisegu. Mingil juhul ei tohi auto piduri peasilindri õlianumasse valada mingit mineraalõli (näiteks autooli). Mineraalõli on kummiosadele sööbiv ja rikub piduri täielikult. Anumasse valatakse piduriõli, kuni selle tasapind ulatub 1,5—2 cm allapoole täiteava. Välisõhk pääseb õlianumasse korgi õhuavast. Peasilinder



Joon. 232. Õlipiduri peasilindri skeem.

1 — peasilinder, *2* — kolb, *3* — õlianum, *4* — täiteava, *5* — õliava, *6* — kompenseeriv õliava, *7* — mansett, *8* — õliavad, *9* — õli väljavooluklapp, *10* — õli tagasivooluklapp, *11* ja *12* — vedrud, *13* — piduripedaali hoob, *14* — varras, *15* — tihendusrõngas, *16* — õlitoru.

on ühendatud õlianumaga kahe õliava *5* ja *6* kaudu (joon. 232). Suurem ava *5* on määratud õli läbivoolamiseks, kuna väiksem ava *6* on õli juurdevoolu kompenseerimiseks.

Peasilindris liikuv kolb *2* on keskelt väiksema läbimõõduga ja ümbritsetud õliga. Õli pääseb kolvi peenendatud ossa õlianumast läbivooluava *5* kaudu. Kolvi pidurihoovapoolne ots on tihendatud kummist tihendusrõngaga *15* ja torustikupoolne ots kummist mansetiga *7*. Õli väljumisava juures on kokkuehitatult õli väljavooluja tagasivooluklapid *9* ja *10*. Õli väljavooluklapp *9* tugineb väikese kruvivedru *11* abil tagasivooluklapile *10*, sulgedes õli väljavooluava *9*. Tagasivooluklapi *10* surub oma pesasse kruvivedru *12*, mis on asetatud kolvi kummist manseti ja klapi vahele.

Pidurdamisel surub varras *14* peasilindris oleva kolvi *2* sissepoole ning õli surve algab siis, kui kolvi kummimanseti äär suleb

kompenseerimisava *6*, mis asub peasilindri ja õlianuma vahel. Õli survel avaneb väljavooluklapp *9* ja õli suundub õlitoru *16* kaudu pidurisilindritesse.

Pidurdamist lõpetades (kui autojuht võtab jala piduripedaalilt) ei ole enam survet pidurivardal *14* ja peasilindris olev kolb *2* liigub kruvivedru *12* mõjul tagasi oma algasendisse. Samal ajal aga piduriklotsid tõmmatakse vedrude survel kokku ja piduriõli surutakse pidurisilindritest õlitorustikku. Õlitorustikust pääseb õli, surudes kokku vedru *11*, peasilindrisse *1* õlitagasivooluklapi *10* kaudu. Tagasivooluklapi kruvivedru pingus on valitud selline, et õlitorustikku jääks teatav õlisurve.

Alaline surve õlitorustikus on vajalik õhu juurdepääsu takistamiseks õlitorustikku ja pidurisilindritesse.

Madala õliseisu puhul õlianumas või järsul jala eemaldamisel piduripedaalilt võib tekkida olukord, et peasilindri kolb liigub kiirelt tagasi, kuid õli ei suuda samal ajal tagasi voolata. Selle tulemuseks on hõrendus peasilindris ja välisõhk voolab peasilindrisse. Õhu sissepääsu vältimiseks ongi peasilindri kolb keskelt peenem ja ümbritsetud õliga, mis võimaldab õli juurdevoolu peasilindrisse kolvis olevate õliavade *8* kaudu kummimanseti *7* vahelt. Õlitorustikus 16 olev õli pääseb kolvi tagasiliikumisel kompenseerimisava *6* kaudu tagasi õlianumasse *3*.

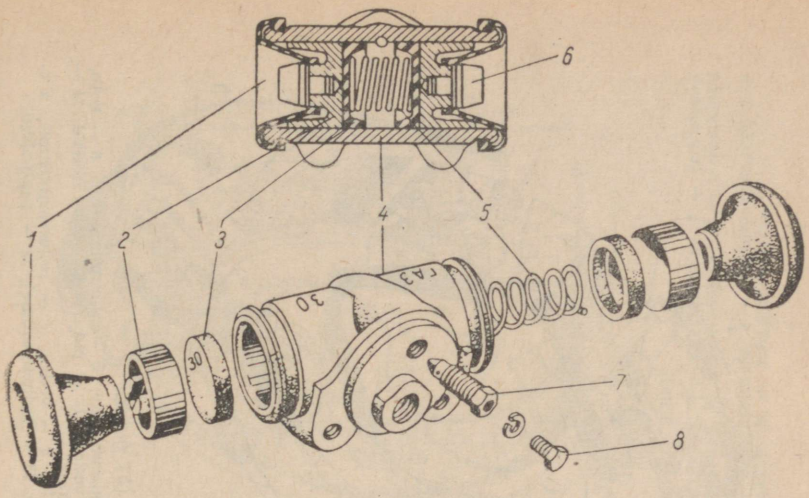
Pidurdamisel õlitorustikku surutav õli suundub piduri kilbil olevasse pidurisilindrisse (joon. 233), milles on kaks vastamisi asetatud kolbi. Kolvid on ühendatud piduriklotsiga. Kolbide vahele suunatav õli surub kolvid laiali ja viimased omakorda piduriklotsid, mis surutuna vastu piduritrumlit pidurdavad auto ratta.

Pidurdamise lõppedes lakkab ka õlisurve pidurisilindris kolbide vahel ja piduriklotsid tõmbuvad vedru survel kokku. Koos klotsidega liiguvad kolvid jällegi koomale ja suruvad pidurisilindris oleva piduriõli õlitorustiku kaudu tagasi peasilindrisse.

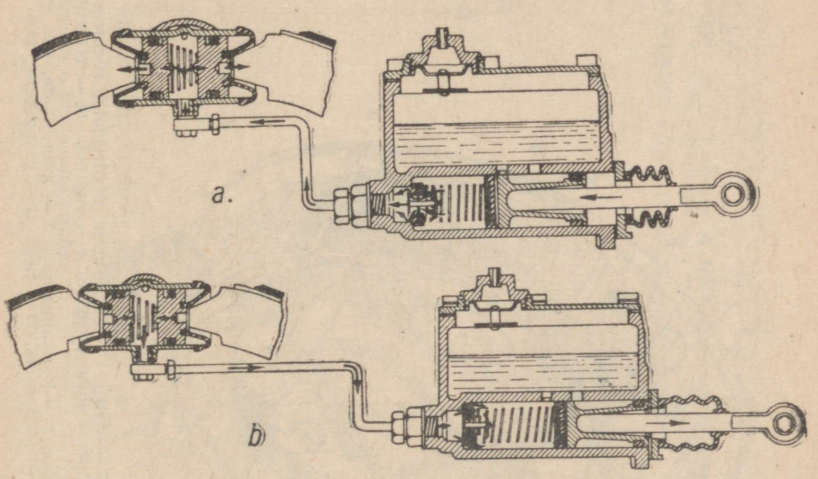
Autode «Moskvitš-407» ja «Volga» esiratastel on pidurikilbile kinnitatud kaks pidurisilindrit (joon. 235), mis soodustavad ratta pidurdamist.

Esiratta pidur (joon. 235, *a*) koosneb pidurikilbist, mis on ühendatud käändteljega, kahest piduriklotsist, mis on kinnitatud pidurikilbile, friktsioonkatetest, mis on needitud piduriklotsidele, kahest pidurisilindrist koos kolbidega, kahest vedrust, mis püüavad piduriklotse koos hoida, piduritrumlist, mis pöörleb koos rattaga, ja piduri reguleerimise seadisest. Piduri reguleerimiseks on iga ratta pidurikilbi küljes vastavad reguleerimiskruvid, mille keeramisel piduriklotsi kaugus piduritrumlist muutub.

Tagaratta pidur (vt. joon. 235, *b*) koosneb pidurikilbist, mis on kinnitatud sildteljega, kahest piduriklotsist, milledel on friktsioonkate, ühest pidurisilindrist koos kolbidega, piduriklotse kokkutõmbavast vedrust, piduritrumlist, mis pöörleb koos ratta ja pool-



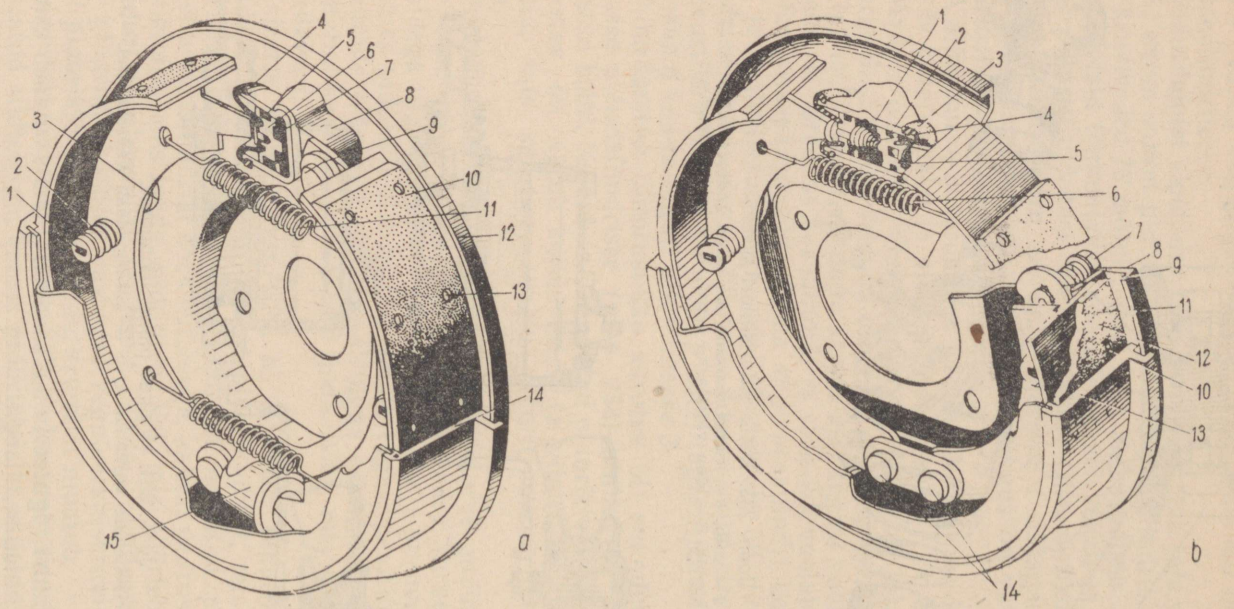
Joon. 233. Ratta pidurisilndri skeem.
1 — kummist kate, *2* — kolb, *3* — kummimansett, *4* — ratta pidurisilinder, *5* — vedru, *6* — tõukepolt, *7* — õhu väljalaske kruvi, *8* — porikaitsekruvi.



Joon. 234. «Volga» piduri töötamine.
a — piduripedaalile vajutamisel, *b* — piduripedaali vabastamisel.

teljega, ning piduri reguleerimise seadmest, mis sarnaneb esiratta piduri reguleerimise seadisega.

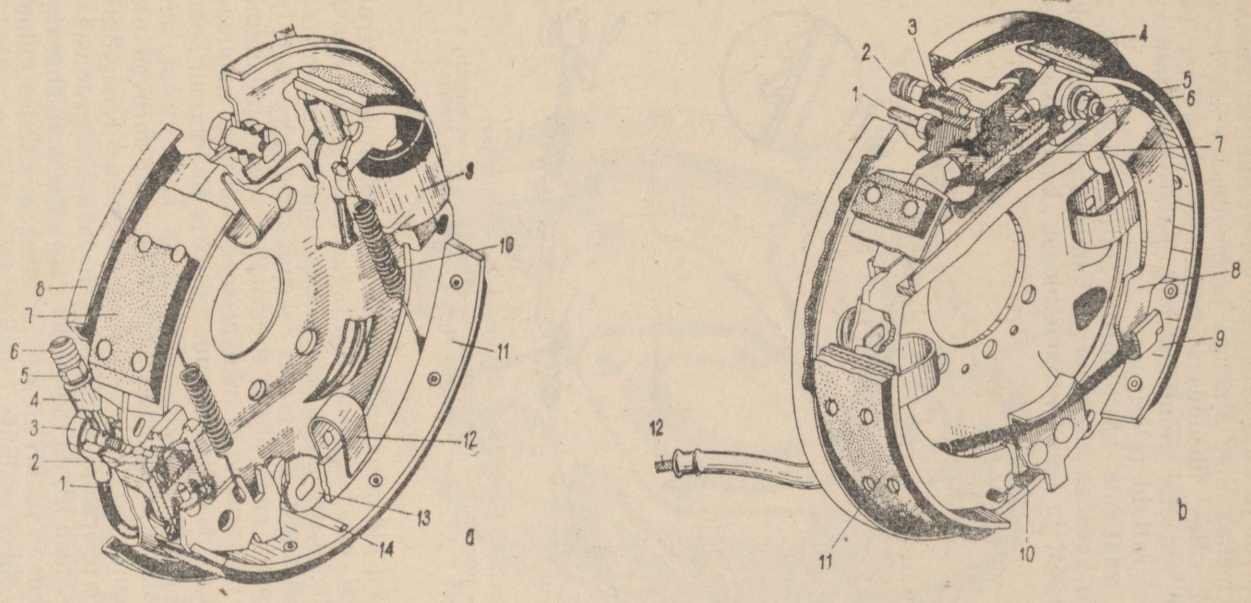
Jalgpiduri abil on võimalik autot pidurdada kõigi nelja ratta kaudu, kuna käsipiduriga saab ainult kaht tagumist ratast pidur-



Joon. 235. «Volga» esiratta (*a*) ja tagaratta (*b*) pidur.

a) *1* — hoidepolt, *2* — vedru, *3* — ekstsentrik piduriklotsi reguleerimiseks, *4* — kummikate, *5* — kummimansett, *6* — kolb, *7* — vedru, *8* — pidurisilinder (ülemine), *9* — tugipolt, *10* — friktsioonkate, *11* — vedru, *12* — pidurikilp, *13* — needid, *14* — piduritrummel, *15* — pidurisilinder (alumine).

b) *1* — pidurisilinder, *2* — kummimansett, *3* — kummikate, *4* — vedru, *5* — kolb, *6* — vedru, *7* — reguleerimispolt, *8* — pidurikilp, *9* — ekstsentrik, *10* — neet, *11* — piduriklots, *12* — friktsioonkate, *13* — piduritrummel, *14* — tugipoldid.



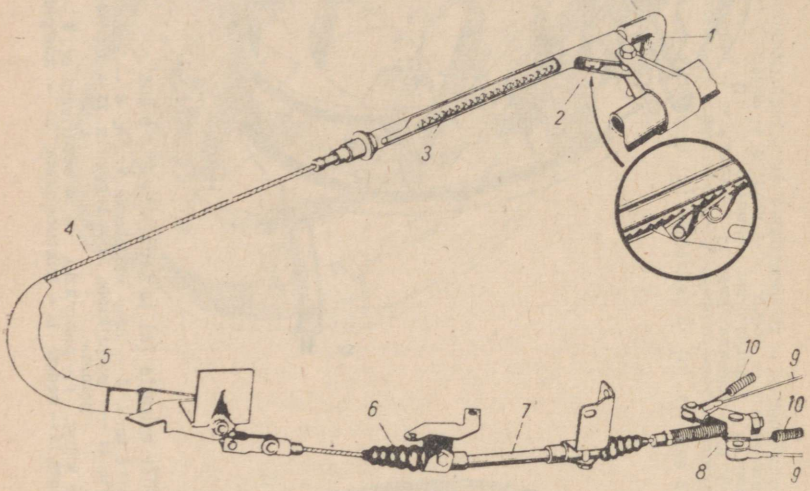
Joon. 235A. «Moskvitš-407» esiratta (*a*) ja tagaratta (*b*) pidur.

a) *1* — õlitoru, *2* — kolb, *3* — bolt, *4* — õhu välialaske toru, *5* — õhu välialaske kruvi, *6* — kummikate, *7* — friktsioonkate, *8* — pidurikilp, *9* — pidurisilinder, *10* — vedru, *11* — piduriklots, *12* — tugiäärik, *13* — ekstsentrik, *14* — piduriklotsi hammas.

b) *1* — õlitoru, *2* — kummikate, *3* — õhu välialaske kruvi, *4* — pidurikilp, *5* — kontramutter, *6* — reguleerimispolt, *7* — pidurisilinder, *8* — hoob, *9* — piduriklots, *10* — vedru, *11* — friktsioonkate, *12* — käsipiduri tross.

dada. Käsipidur on tagavarapiduriks, mida tuleb kasutada jalgpiduri rikke korral ja auto seismisel või peatamisel kaldasendis. Käsipidur on mehaanilise ajamiga ja moodustab kas paralleelse pidurisüsteemi, olles ühenduses tagaratta piduritega («Moskvitš-407»), või omaette pidurisüsteemi, pidurdades kardaanvõlli kaudu tagumisi rattaid («Volga»).

Järgnevalt vaatleme käsipidurite ehitust (joon. 236, 237 ja 238). Käsipidur koosneb käsihoovast, hammaslatist koos lukustusseadmega, trossist ja trossi kronsteinidest, kompensaatorist, mis

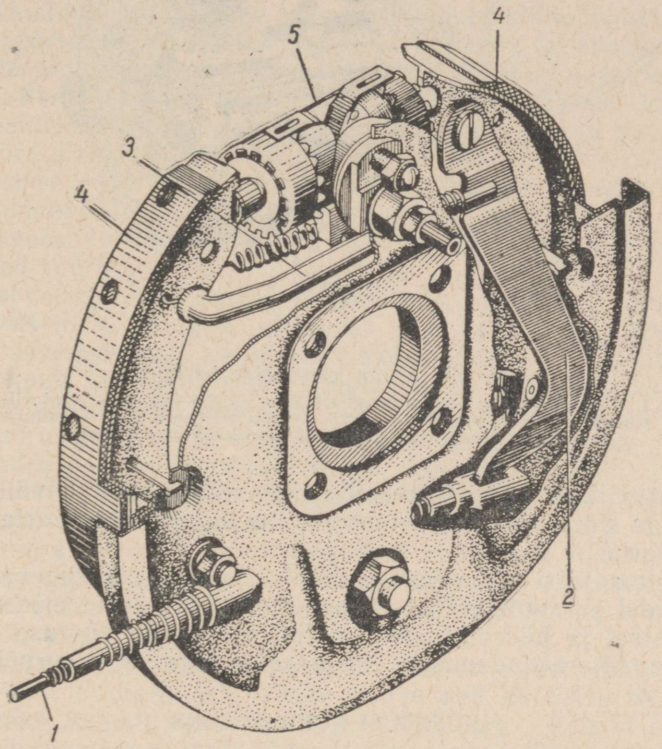


Joon. 236. Käsipiduri käitamisseade («Moskvitš»).
1 — pidurihoob, *2* — lukusti, *3* — hammaslatt, *4* — tross, *5* — trossi kandja, *6* — kummikate, *7* — toru, *8* — kompensaator, *9* — tross, *10* — vedru.

võimaldab ühtlasi pidurdusjõudu üle kanda mõlemale tagarattale, ja kahest trossist, mis on ühendatud tagarataste piduritega. Käsipiduriga pidurdades surutakse tagarataste piduriklotsid mehaaniliselt vastu piduritrumlit. Käsipiduri rakendamisel tuleb selle hooba juhiruumis tõmmata enda poole. Pidurdatud seisu alalhoidmiseks peab käsihooba pöörama kuni lukustusseade lukustab hammaslati. Samal ajal on hammaslatiga ühendatud tross tõmmanud kompensaatori auto liikumise suunas ja ühtlasi ka kaks trossi, mis on ühendatud rataste pidurite hoobadega. Viimased suruvad piduriklotsid vastu trumlit, hoides auto pidurdatud seisus. Käsipiduri vabastamiseks peab pöörama käsihooba, kuni lukustusseade vabastab hammaslati. Käsihoob liigub tagasi oma algseisu kompensaatoriga ühendatud vedrude ja piduri klotse kokkutõmbava vedru toimel.

Sõiduauto «Volga» käsipiduri ajam sarnaneb «Moskvitši» käsipiduri ajamiga, kuid pidur on täiesti erinev. Vaatleme «Volga»

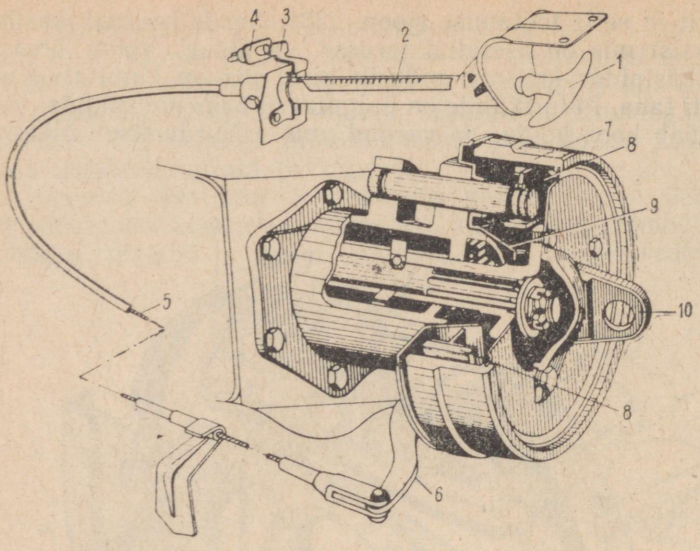
käsipidurit ja selle töötamist (joon. 238). Seade koosneb käsihoovast, trossist mis on asetatud torusse, ja piduri ajami hoovast. «Volga» käsipidur koosneb pidurikilbist, mis on kinnitatud auto käigukasti taha. Pidurikilbile on paigutatud kaks piduriklotsi, mida vedru püüab koos hoida, ja vardad, mis pidurdamisel lükkavad



Joon. 237. Tagaratta käsipiduriseade.
1 — käsipiduri tross, *2* — hoob, *3* — varras, *4* — piduriklotsid, *5* — pidurisilinder.

piduriklotsid laiali. Käsipiduri trummel pöörleb koos kardaanvõlliga.

«Volga» käsipiduri rakendamisel pööratakse pidurihooba, tõmmatakse enda poole ja pööratakse veel kord hoova lukustamiseks. Samal ajal tõmbab hammaslatiga ühendatud tross piduriseadme käitamishoova otsa auto liikumise suunas. Hoova teine ots, mis ulatub läbi pidurikilbi, surub varraste abil kaks piduriklotsi vastu



Joon. 238. Volga tsentraalne käsipidur.

1 — piduri hoob, *2* — hammaslatt, *3* — lüliti hoob, *4* — kontrolltule lüliti, *5* — tross, *6* — hoob, *7* — piduritrummel, *8* — pidurikloтsid, *9* — pidurikilp, *10* — kardaanliigendi hark.

piduritrumlit. Et piduritrummel on ühenduses kardaanvõlliga, viimane aga sidestuses tagaratastega, siis jäävadki tagarattad pidurdatud seisu.

Pneumaatilisi pidureid kasutatakse peamiselt tugevajõulistel veoautodel ja autobussidel. Pneumaatilised pidurid erinevad mehaanilistest ja hüdraulilistest piduritest ajami ehituse poolest. Pidurite töölerakendamiseks kasutatakse kuni 10 at suruõhku.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Mis on auto juhtimisseadmete ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb auto rooliseade?
3. Kuidas toimub auto esirataste suunamine?
4. Miks peavad auto esirattad eest kokku jooksma ja kui palju?
5. Kuidas saab esirataste kokkujooksu muuta?
6. Kuidas kontrollitakse esirataste kokkujooksu?
7. Mis võib põhjustada esirataste ülikiiret kulumist?
8. Mis on auto pidurite ülesanne?
9. Millistest osadest koosneb auto mehaaniline pidur?
10. Mis osadest koosneb hüdrauliline pidur?
11. Kuidas töötab hüdrauliline pidur pedaalile vajutamisel ja pedaali vabastamisel?
12. Miks on piduripeasilindri kolb keskelt peenem?
13. Kuidas töötab sõiduautode käsipidur?
14. Millistest osadest koosneb «Volga» käsipidur?
15. Kuidas vabastada käsipidur pidurdusseisundist?

12. AUTO VEDRUD, AMORTISAATORID JA STABILISAATORID

Autode vedrude ülesandeks on vähendada sõidutee ebatasasusest tingitud tõukeid ja suurendada seega sõidumugavust. Samuti hoiavad vedrud auto mehhanisme, seadiseid ning auto keret rappumise eest. Vedrud ühendavad auto telgi auto kerega. Auto edasiliikumist võimaldab hõõrdumine veorataste ja teepinna vahel. Auto rataste pöörlemisel püüavad veorattad teepinda tahapoole lükata. Et aga teepind ei nihku, hakkavad rattad sõiduteel edasi veerema. Seega rattad lükkavad auto veotelgi, tekitades selliselt tõukejõu. Auto peaülekandes aga tekib väändejõud, mis püüab auto tagatelge pöörata rataste pöörlemisele vastassuunas. Tõuke- ja väändejõud antakse edasi auto raamile peamiselt vedrude, amortisaatorite, kardaanvõlli toru jt. kaudu.

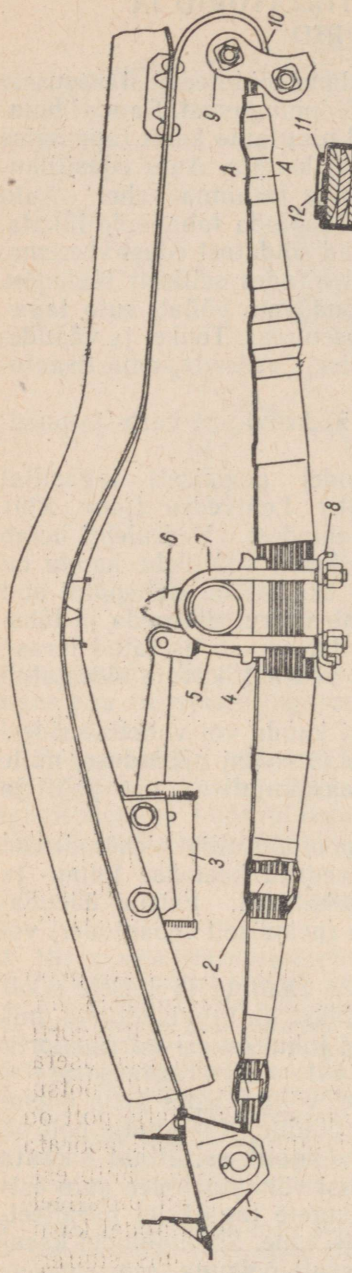
Auto vedrud on nelja liiki: 1) leht-, 2) kruvi-, 3) varb- ja pneumaatilised vedrud.

Lehtvedrusid kasutatakse sõiduautodel peamiselt tagasillal («Moskvitš-407», «Volga», «Pobeda» jt.). Lehtvedru (joon. 239) koosneb üksteise peale asetatud vedrulehtedest. Vedrulehti hoiab koos keskpolt ja kammitsad. Kõige pikema vedrulehe kaudu on vedru ühendatud auto raamiga. Vedru üks ots on teraspoldi abil kinnitatud vedru kiigega, mis võimaldab vedrul pikeneda ja lüheneda. Vedru pealehe aasakujulistesse otstesse on asetatud teras-, pronks- või kummipuksid. Seega on vedru liikuvalt sidestatud auto raami ja vedru kiigega.

Lehtvedru eesmine ots on kronsteini kaudu või vahetult sidestatud auto raamiga. Kronstein moodustab raami pikenduse, mille vahele on võimalik kinnitada vedru aasakujulise otsa poldi ja puksi abil (joon. 240).

Autodel kasutatakse peamiselt pool-elliptilisi lehtvedrusid («Moskvitš», «Volga» jt.). Auto lehtvedrud kaetakse tolmu- ja porikaitseks plekist, nahast või riidest kattega. Esisild ühendatakse auto raamiga, samuti lehtvedrude (peamiselt veoautodel) või kruvivedrude abil (sõiduautodel).

Kruvivedru tugineb ühe otsaga auto raamile ja teiselt poolt õõtshoovale (joon. 241 ja 242). Kasutatakse ka kruvivedrusid, mis on asetatud õliga täidetud kestasse. Sel juhul on esivedru amortisaatoriga kokku ehitatud («Moskvitš» 401—420). Kestasse asetatud kruvivedru toetub õõtshoova otsale, võimaldades selle õõtsumist. Vedru kest aga toetub käändtelje poldile. Käändtelje polt on kinnitatud raami otsale. Selliselt on võimalik esirattaid pöörata koos vedru kesta ja õõtshoovaga. Ühtlasi võimaldab see auto esiratastel õõtsuda teepinnast tingitud tõugete tagajärjel paralleelselt üles ja alla, ilma et muutuks rataste vahe. Sõiduautodel kasutatav õõtstelg võimaldab rattal iseseisvalt õõtsuda, mis suurendab auto sõidumugavust ja juhtimiskindlust (joon. 241). Õõtstelje



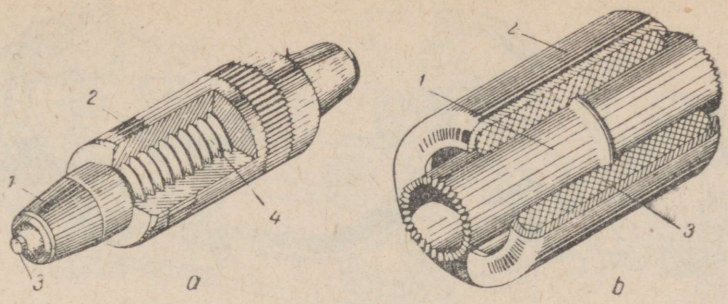
Joon. 239. Lehtvedru kinnitus raamile.

1 — vedru esikronstein, *2* — vedru klambrid, *3* — amortisaator, *4* — vedru, *5* — amortisaatorihoob, *6* — kummipuhver, *7* — kammits, *8* — tugiselb, *9* — kiik, *10* — vedru tagumine kronstein, *11* — vedru metallkate, *12* — present.

kaudu ei kandu sõiduteest tingitud tõuked sellisel määral auto kerele kui terviktelgede puhul. Õõtstelgedega auto jääb auklikul teel sõites peaaegu horisontaalasendisse, kuna terviktelgedega auto kaldub suurel määral. Sõiduautode juures kasutatakse õõtstelgi esiratastel või kõigil neljal rattal.

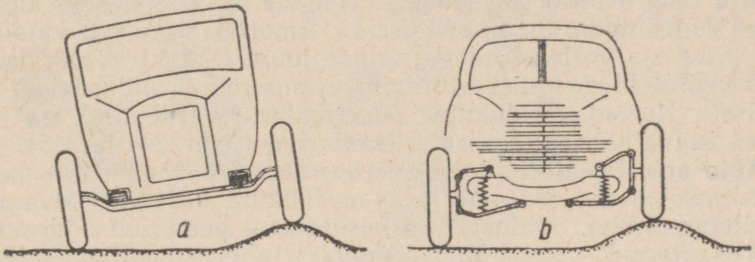
Sõiduautodel «Moskvitš-407» (joon. 243) ja «Volga» esiõõtstelgedel kasutatakse kruvivedrusid, mis tuginevad esisilla toenditele. Kruvivedru väändumist takistavad reaktiivvardad, mis ühendavad esitelge käändteljega. «Moskvitš-407» esitelje ülaosa on kuulliigendi abil raamiga ühendatud, «Volgal» aga täidab seda ülesannet amortisaatori hoob. Kruvivedru kokkusurumist piiravad paksud kummipuhvrid.

Varbvedru ehk väändevedru (torsioonvedru) kasutatakse peamiselt väikeautodel. Varbvedru moodustab ümar terasvarras, mis on umbes auto pooltelje pikkune. Varbvedru üks ots on kinnitatud tugevalt auto raami keskossa ja teine ots õõtshoovale, mille külge on kinnitatud auto ratta telg. Õõtshoob tugineb tavaliselt laagritele. Kui auto ratas saab teepinnalt tõuke, väändub varbvedru ja annab küllaldase vetruvuse õõtshoovale.

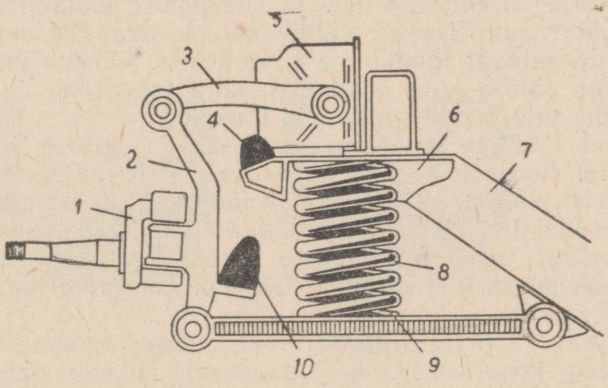


Joon. 240. Vedru poldid ja puksid.

a — vedru polt koos pronkspuksiga: *1* — vedru polt, *2* — vedru puks, *3* — määrdenippel, *4* — keermestatud poldi õliava; *b* — vedru polt kokkuvulkaniseeritud kummipuksiga: *1* ja *2* — metallpuksid, *3* — kummipuks.

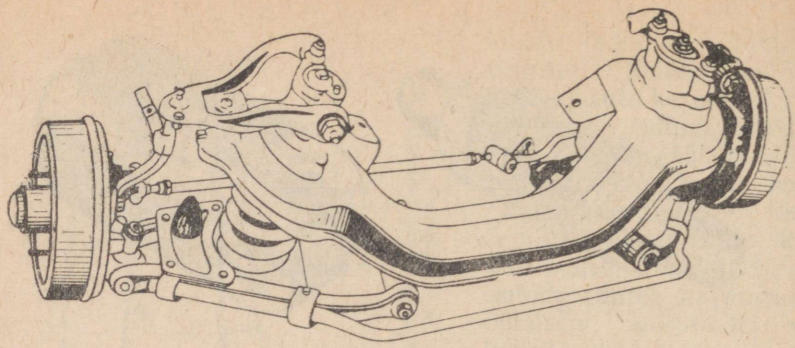


Joon. 241. Terviktelje ja õõtstelgede mõju auto kerele.
a — tervik-esitelg, *b* — õõtsteljed.



Joon. 242. Esiõõtstelg.

1 — käändtelg, *2* — tugikahvel, *3* — hoob, *4* ja *10* — kummipuhver, *5* — amortisaator, *6* — kronstein, *7* — raam, *8* — vedru, *9* — hoob.



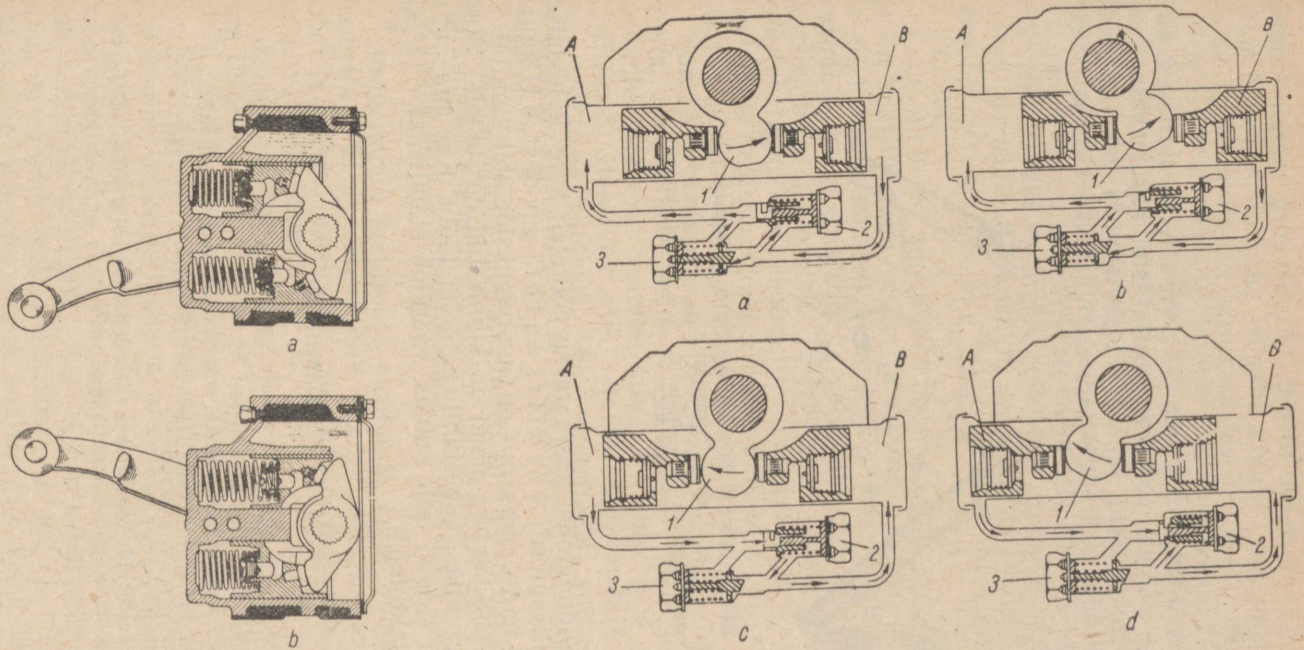
Joon. 243. «Moskvitš-407» esisild.

Auto vedrud ei ole suutelised sõidutee ebatasasusest tingitud tõukeid täiel määral leevendama. Tõugete leevendamiseks kasutatakse sõiduautodel amortisaatoreid. Amortisaatorid on vajalikud eriti kruvi- ja varbvedrudega autode juures. Lehtvedrude korral tekib vedrulehtede vahel hõõrdumine, mis mõjub pidurdavalt vetrumisele. Kaasaja sõiduautod on eranditult varustatud iga ratta juures asuva hüdraulilise amortisaatoriga (joon. 244 ja 245).

Auto amortisaatori ülesandeks on vähendada tõuget auto kerele ja järeleõõtsumist, kui auto ratas on läbinud sõiduteel oleva augu või ületanud kivi. Sõiduautodel kasutatakse peamiselt hüdraulilisi amortisaatoreid — kolbitüüpi («Volga») ja teleskooptüüpi («Moskvitš-407»). Amortisaatori töötamine põhineb vedeliku voolamisel kanalite ja klappide kaudu ühest amortisaatorikambrist teise. Vedeliku voolamisel tekkiv takistus aga leevendab auto õõtsumist. Amortisaatorid on ehitatud ühe- ja kahepoolse töötamisega. Ühepoolselt töötav amortisaator väldib auto kestvat õõtsumist, kuna auto vedrule antavat tõuget see ei leevenda. Kahepoolselt töötav amortisaator väldib auto õõtsumist, kuid leevendab ka ratta ja vedru kaudu auto kerele kanduvaid tõukeid.

Vaatleme «Volga» tagaratta amortisaatori ehitust (joon. 266). Amortisaator koosneb kerest, kahest silindrikujulisest kambrist, kahest kolvist, võllist, mille otsas on tõukur, kanalist, milles asub surveklapp, kanalist, milles asub vaibutusklapp, amortisaatorihoovast ja vardast, mis on ühenduses autoteljega. Amortisaator on täidetud vedelikuga, mis koosneb 40% transformaatoriõlist ja 60% turbiiniõlist.

Amortisaator töötab järgmiselt. Kui auto ratas saab tõuke, liigub auto telg koos rattaga kere suunas ja lükkab amortisaatori varda üles. Varras, olles hoova kaudu amortisaatori võlliga ühenduses, pöörab võlli. Võlliga sidestatud tõukur lükkab kolbe paremale, mis suruvad amortisaatori vedeliku parempoolsest kambrist klapi ja kanali kaudu vasakpoolsesse kambrisse. Vedeliku voola-

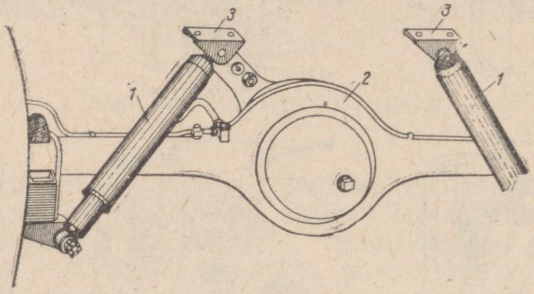


Joon. 244. «Volga» amortisaatori töötamine.

Vasakul — esiamortisaatori töötamine: *a* — vedru taandliikumisel, *b* — vedru kokkusurumisel. Paremal — tagaamortisaatori töötamine: *a* — vedru normaalsel kokkusurvel, *b* — vedru tugeval kokkusurvel, *c* — vedru tagasiliikumisel algseisu, *d* — vedru kiirel tagasiliikumisel algseisu. *1* — kolvihoova ümar ots, *2* — tagasivooluklapp, *3* — surveklapp, *A* ja *B* — silindri ruum.

mise takistus aga vähendab tõuget. Auto vedru taandliikumisel toimub vastupidine nähe. Kolvid, liikudes vasakule, suruvad amortisaatori vedeliku vasakpoolsest kambrist kanali ja klapi kaudu parempoolsesse kambrisse.

Üldiselt on amortisaatorid oma töö põhimõtetelt sarnased, kuid erinevad ehituse poolest. «Volga» esiratastel kasutatakse kahesilindrilisi amortisaatoreid, autol «Moskvitš-407» on iga ratta jaoks teleskoop-tüüpi (silindrikujuline) hüdrauliline amortisaator (joon. 245).



Joon. 245. «Moskvitš-407» teleskooptüüpi amortisaatorid tagasillal.
1 — amortisaatorid, *2* — tagasild, *3* — amortisaatori kronstein.

Tänapäeva sõiduautodel kasutatakse pööretel kere kaldumise vältimiseks stabilisaatorit. S t a b i l i s a a t o r i moodustab U-kujuliselt painutatud teràsvarras, mis on kummipukside abil kinnitatud auto raamile. Stabilisaatori otsad on kinnitatud õõtsteljele. Kui auto sõidab otsesuunas, siis stabilisaator ei tööta. Kui aga auto liigub kurvil või kaldub telje suhtes, väändub stabilisaator takistades autokere kaldumist.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Mis on auto vedrude ülesanne?
2. Milliseid vedruliike kasutatakse autodel?
3. Milliseid vedrusid kasutatakse autodel «Moskvitš-407» ja «Volga»?
4. Milline on terviktelje ja õõtstelje mõju auto kerele?
5. Mis on auto amortisaatori ülesanne?
6. Millel põhineb amortisaatori töö?
7. Milliseid amortisaatoreid kasutatakse autodel «Moskvitš-407», «Volga»?
8. Millist vedelikku kasutatakse amortisaatorites?
9. Mis on stabilisaatori ülesanne?

13. AUTOKUMMID

Kummi peamiseks tooraineks on looduslik või sünteetiline kautšuk. Looduslik kautšuk saadakse heveapuu mahlast, mis sisaldab kautšukit emulsioonina umbes 35%. Samuti leidub looduslikku kautšukit ka mõningates teistes taimedes (koksagõss jt.), millest teda keemilisel teel on võimalik eraldada.

Autokummid valmistatakse peamiselt sünteetilisest kautšukist, mille tööstuslikku tootmist rakendati esimesena maailmas NSV Liidus. Sünteetilist kautšukit saadakse piiritusest, naftast, atsetüleenist. Sünteetiline kautšuk ei vanane nii kiiresti kui looduslik kautšuk.

Kautšuki heaks omaduseks on elastsus ja vetruvus. 5—15° juures on kautšuk väga vetruv ja elastne. Temperatuuri tõusul 50—70°-ni kautšuk muutub pehmeks ja kleepuvaks, kuid jahtudes omandab jällegi elastsuse ja vetruvuse. Temperatuuril 200—250° kautšuk muutub vedelaks ja jahtumisel enam ei tardu. Kautšuk lahustub bensiinis, bensoolis, mineraalõlides, tärpentinis jt. Kautšukile mõjuvad kahjustavalt päikesekiired. Õhuhapniku ja soojuse mõjul kautšuk muutub kõvaks ja rabedaks.

Kummi valmistamisel lisatakse kautšukile juurde väävlit, tahma, tsinkoksüüdi, kriiti jt. Niisugust segu nimetatakse toorkummiks, millest valmistatakse esemeid kas pressimise teel vastavates terasvormides (auto väliskumm) või liimimisega (auto sisekumm). Et toorkummist valmistatud esemete vastupidavust, vetruvust ja tugevust tõsta, neid vulkaniseeritakse.

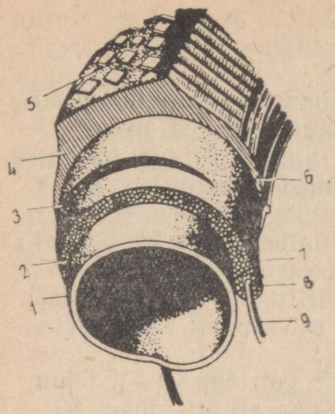
Kummi vulkaniseeritakse erilistes vulkaniseerimiskolletes, kus toorkummist esemeid 4 kuni 5 at surve all soojendatakse kuni 150°. Seejuures ühineb kummisegusse lisatud väävel keemiliselt kautšukiga.

Autokummid jaotatakse peamiselt kahte rühma: 1) massiivkummid ja 2) pneumaatilised kummid. Massiivkumme kasutatakse eriotstarbelistel masinatel. Sõiduautodel kasutatakse eranditult pneumaatilisi kumme.

Kummide ülesandeks on liikumisel sõidutee konarustest tingitud tõugete vastuvõtmine ja nende leevendamine.

Kummid on asetatud auto ratastele ja tuginevad rattapõiale.

Sõiduautodel kasutatakse peamiselt sügavpõiaga rattaid, millelt kummi on kerge maha monteerida. Autokumm koosneb väliskummist ja selle sisse asetatud sisekummist ehk õhukummist, millesse pumbatakse õhk. Õhu väljavoolu tõkestamiseks on sisekummil torukujuline ventiil, mis ulatub välja läbi rattapõias oleva ava. Sisekummi kokkupuutumist rattapõiaga takistab kummist põiakaitse. Käesoleval ajal on laialdast kasutamist leidnud sisekummita kummid, mis liibuvad hermeetiliselt rattapõiale.



Joon. 246. Autokumm lõikes.
1 — sisekumm, *2* — väliskumm, *3* — protektori alus, *4* — kulumisele eriti vastupidav kumm, *5* — protektor, *6* — kummi külgpind, *7* — kummi- ja riidekihid, *8* — kummi ääarik, *9* — ääriku traatsüdamik.

Tavaline auto väliskumm koosneb (joon. 246):

1) protektorist, mis on valmistatud kulumisele eriti vastupidavast kummist;

2) protektori alusest, mis leevendab protektorilt vastuvõetavaid lööke ning on valmistatud tavaliselt kahest kõrgeväärtuslikust kummeeritud riide ja kahest elastsest kummikihist;

3) külgpinnast, mis koosneb kummi- ja riidekihtidest;

4) äärikutest, mille abil autokumm kinnitub rattapõiale;

5) ääriku traatsüdamikust, mis koosneb mitmest traadist ja mille ülesandeks on ääriku tugevdamine.

Auto sisekumm kujutab endast kummivoolikut, mis on rõngakujuliselt kokku liimitud. Auto sisekumm on valmistatud kõrgeväärtuslikust toorkummist. Kuna sisekumm on õhukeseseinaline, ei tohi valmistamiseks kasutatav kummisegu sisaldada kõvu aineid. Väliskummi moodustavad kummi ja niitkihid, mis on omavahel kokku liidetud ja moodustavad nn. koordkoe. Olenevalt kummi- ja niitkihtide arvust (6—12), seega väliskummi paksusest, jagunevad autokummid madalrõhu- ja kõrgrõhukummideks.

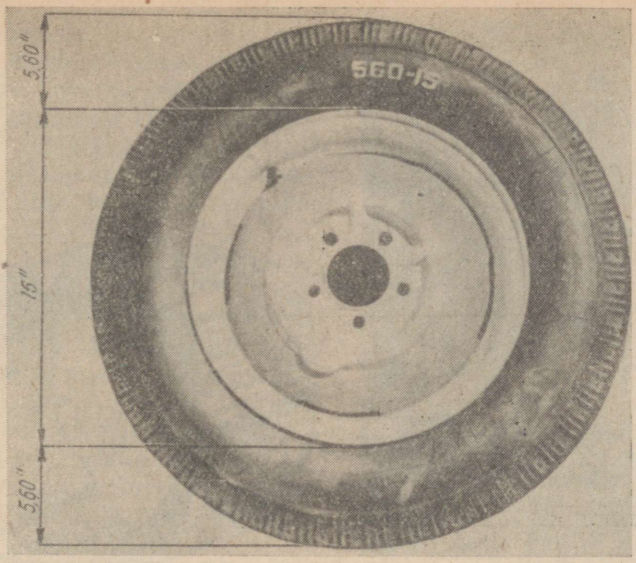
Madalrõhukummides, sõltuvalt rehvi mõõtmetest, on õhurõhk 1,5—4 at ja kõrgrõhukummides 4—7 at.

Sõiduautodel kasutatakse madalrõhukumme, mis võimaldavad mugavamat sõitu ka halbadel teedel. Madalrõhukummidel on koordkihtide arv väiksem ning ühtlasi on kummide õhumaht suurem ning nad on seega elastsemad.

Sõiduautode madalrõhukummide mõõtmed peavad vastama auto ratta kilbi läbimõõdule, kusjuures mõõtühikuna kasutatakse tolli. «Moskvitši» 401—420 kummi mõõtmed on 4,50—16 või 5,00—16, see tähendab, et rattakilbi läbimõõt on 16 tolli ja kummi läbimõõt ratta põialt kuni välispinnani on 4,5 või 5 tolli. Mõlemad arvud on seotud mõttekriipsuga. Sõiduautol «Moskvitš» 402 ja 407 on kummide mõõtmed 5,60—15 (joon. 247), «Pobedal» 6,00—16 ja «Volgal» 6,70—15.

Kummide mõõtmete tähistuses kasutatakse mõnel juhul ka mõttekriipsu asemel korrutusmärki. Siis esimene arv tähistab autokummi välimist läbimõõtu, teine arv aga kummi profiili paksust.

Iga autoga kaasasolevas brošüüris on ära tähendatud kum-



Joon. 247. «Moskvitš-402» ja «Moskvitš-407» kummide mõõtmed.

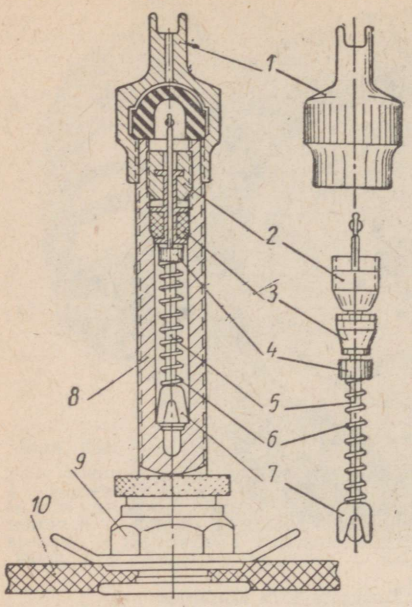
mide mõõtmed kui ka õhurõhumäär esi- ja tagarataste kohta. Näiteks «Moskvitši» 401 esiratastel peab õhurõhk olema kuni 1,8 at ja tagaratastel 2,0 at, «Pobedal» 2—2,2 at, «Moskvitš» 407 ja «Volgal» 1,7 at.

Liiga kõrge või madal õhurõhk kummides põhjustab nende enneaegse riknemise. Tühja kummiga sõitmine rikub selle täielikult juba mõnekümnemeetrilise sõidu puhul.

Õhk pumbatakse kummisse kas käsipumba või kompressori abil. Õhk pääseb kummisse ventiili kaudu (joon. 248).

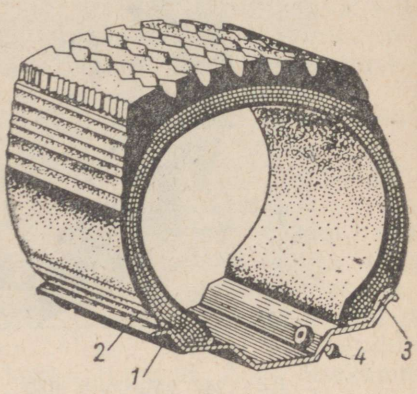
Õhu tagasivoolu takistab klapp, mida surub õhu väljavoolu avale nii klapivarrel olev vedru kui ka õhurõhk kummis. Sisekummi täitmisel peab pumba surve ületama klapivedru vastusurve. Õhu väljalaskmiseks sisekummist tuleb vajutada ventiili vardale või ventiilisüdamik torukujulisest pesast välja keerata. Ventiili südamiku sisse- ja väljakeeramiseks tuleb kasutada vastavat võtit, mis on ventiili kaitsekübaraga kokku ehitatud.

Alates 1959. aastast kasutatakse sõiduautodel peamiselt *sisekummita autokumme*. Väliselt on need kummid sarnased sisekummiga autokummidega ning vahet võib teha ainult ventiilitoru järgi, mis on auto ratta pöia külge kinnitatud hermeetiliselt tihendi ja kinnitusmutri abil. Sisekummita kummid koosnevad ainult väliskummist; sisekummi aset täidavad siin elastsest kummist tihendusrõngad, mis liibuvad vastu rattapöida. Peale selle



Joon. 248. Auto sisekummi ventiil.

1 — ventiilikübar, *2* — ventiilinippel, *3* — tihenduskoonus, *4* — klapp, *5* — klapivarras, *6* — vedru, *7* — vedru tugiklamber, *8* — ventiili kere, *9* — mutter, *10* — õhukumm.



Joon. 249. Sisekummita autokumm lõikes.

1 — rattapöid, *2* — autokumm, *3* — kummi ääris, *4* — kummi ventiil rattapõial.

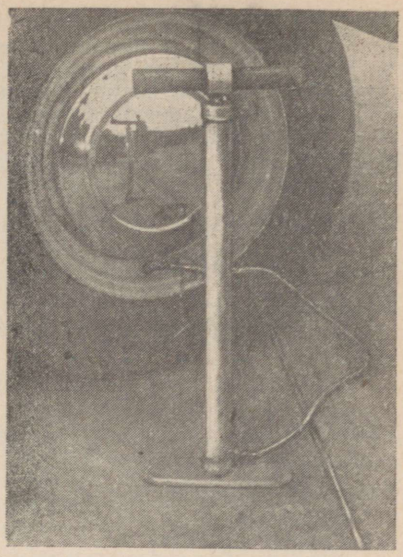
on kummi sisepinnale vulkaniseeritud mõne millimeetri paksune õhukindel kiht. Kummi protektori alla on asetatud kautšuki erisegust või sünteetilisest vaigust isekleepiv kiht. Kui tekib naelatorge läbi selle kihi, sulgub ava isekleepiva kihi toimel ja suruõhk kummist välja ei pääse. Juhul kui ava on küllalt suur, saab õhu väljapääsu tõkestada eriseguga, mida pritsitakse avasse, kummist korgiga või kummi vulkaniseerimisega eritöökojas.

Autokummid täidetakse õhuga kas käsipumba või kompressori abil. Sõiduautode käsipump sarnaneb oma ehituselt jalgrattapumbaga, kuid on mõõtmetelt suurem (joon. 250).

Kummipump koosneb silindrilisest torust, millesse on asetatud kolb. Kolbi lükatakse torus edasi-tagasi käepideme abil, mis asub pumba peal. Pumba allosas on ventiil ja kummivoolik, mille otsa on kinnitatud keermega nippel autokummi ventiilitoruga ühendamiseks. Pumba kummivooliku külge on kinnitatud keti abil koonuspinnaga toru, karburaatori düüside ja pihustite suruõhuga läbipuhumiseks.

Autodel kasutatakse ventiil- ja kolbkompressoreid. Viimane sarnaneb väikese mootoriga ja kasutatakse peamiselt veoautodel

ja autobussidel. Ventiilkompressorit saab kasutada igal autol. See koosneb kerest, mida keermе abil saab keerata süüteküünla avasse, kuulventiilist ja kummiklapist. Ventiilkompressori külge kinnitatakse pikk kummivoolik, mille otsas on keermega nippel autokummi ventiilitoruga ühendamiseks.

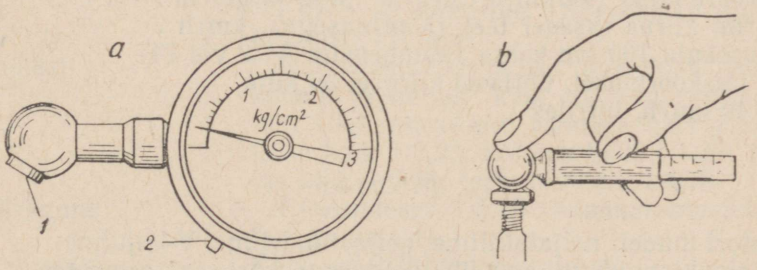


Joon. 250. Auto kummipump.

Ventiilkompressori abil saab autokummе täita järgmiselt: ära keerata mootori süüteküünal ja asemele keerata ventiilkompressor. Kompressori kummivoolik ühendada autokummi ventiilitoruga. Käivitada mootor ja jälgida kummi täissaamist.

Mootori sisselasketakti ajal imetakse mootori kolvi abil ventiilkompressori kummiklapi kaudu silindrisse välisõhk. Survetaktil aga surub kolb suruõhu läbi ventiilkompressori kuulventiili ja kummivooliku kaudu autokummisse.

Rõhu kontrollimiseks autokummides kasutatakse kas osuti- või kolbmanomeetrit (joon. 251). Manomeetri toru surumisel vastu autokummi ventiiliitoru avaneb ventiil ja laseb suruõhu manomeetrisse. Manomeetri skaala näitab õhurõhku kg/cm².



Joon. 251. Manomeetrid õhurõhu mõõtmiseks autokummides.
a — osutimanomeeter, *1* — ava ventiiliga ühendamiseks, *2* — osuti nullpunkti seadmise nupp, *b* — pulkmanomeeter.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Milline on peamine tooraine autokummide valmistamisel?
2. Kuidas toimub autokummi vulkaniseerimine?
3. Mis osadest koosneb autokumm?

4. Kuidas liigitatakse autokumme?
5. Milline õhurõhk ja kummimõõt on «Moskvitš-407» ja «Volgal»?
6. Mida põhjustab ebaõige õhurõhk autokummides?
7. Millistest osadest koosneb kummi ventiil?
8. Kuidas saab autokummist õhku välja lasta?
9. Millised on sisekummita autokummid?
10. Millega saab auto kummidesse õhku pumbata?
11. Kuidas saab kontrollida õhurõhku autokummides?

14. SÕIDUAUTODE TEHNILISED ANDMED

Sõiduauto ZAZ-965 «Zaporožets» tehnilised andmed

Üldandmed

Auto tühikaal (kõikide seadmete ja varustusega) kg	650
Auto kaal (täiskoormusega) kg	950
Koormus telgedele, %:	
esiteljele	40
tagateljele	60
Gabariitmõõtmed, mm:	
pikkus	3330
laius	1395
kõrgus (koormuseta)	1450
Telgede vahe (baas), mm	2023
Rataste vahe, mm:	
esiratastel	1144
tagaratastel	1160
Esisilla kliirens (täiskoormusel), mm	175
Pöörderaadius (välimise esiratta jälje järgi) m	5
Suurim kiirus tasasel teel (koormusega), km/h	80
Kütusekulu 100 km kohta (autobensiin A-72 või 74) täiskoormusel, ühtlasel kiirusel 30 kuni 40 km/h, liitrites	5,5

Mootor

Mootori mudel: neljataktiline, neljasilindriline, V-kujuline, rippklappidega, sundõhkjahutusega karburaatormootor	
Silindri läbimõõt, mm	66
Kolvikäik, mm	54,5
Litraaž, cm^3	744
Surveaste,	6,5
Maksimaalvõimsus (väntvõlli 4000 pöörde korral min.), hj	23
Pöördemoment (2200 kuni 2500 p/min), kgm	4,5
Kütuse erikulu, g	260
Tööjärjekord	1—2—4—3

Silindrid	Neli, malmisulamist jahutusribidega, üksteise suhtes 90° all
Karter	Magneesiumisulamist
Plokikaaned	Kaks, kergmetallist, jahutusribidega. Põlemiskamber kiilukujuline
Kolvid	Alumiiniumsulamist, kahe surve ja ühe õlirõngaga
Väntvõll	Malmist valatud, kolme raamlaagriga
Klapid	Rippklapid, plokikaanel
Gaasijaotusfaasid	Sisselaskeklapp avaneb 10° enne ü.s.s., sulgub 45° pärast a.s.s. Väljalaskeklapp avaneb 45° enne a.s.s., sulgub 10° pärast a.s.s.
Sisselasketorustik	Üldine kõigile silindritele
Mootori õlitussüsteem	Surve- ja paiskõlitus
Õlifilter	Tsentrifugaal-tüüpi
Õlipump	Hammasrataspump
Mootori jahutussüsteem	Õhkjahutus, ventilaatoriga
Ventilaator	Asetatud dünamo võllile
Mootoriõli jahutus	Õhuga jahutatav õliradiaator
Karburaator	Langevvoolukarburaator
Õhupuhasti	Kombineeritud inerts-märgõhupuhasti
Kütusepump	Diafragma-tüüpi, käsihoovaga
Karteri tuulutus	Lahtine

Jõuülekandeseadmed

Sidur	Kuiv, ühekettaline. Surveketta välisläbimõõt 170 mm
Käigukast	Neli edasikäiku ja üks tagasikäik. Teine, kolmas ja neljas käik on sünkroniseeritud. Ülekandearvud: esimene käik 1:3,83; teine käik 1:2,29; kolmas käik 1:1,39; neljas käik 1:0.96; tagurpidikäik 1:4,75
Peaülekanne	Ülekandearv 1:5,12 (hammasratastel 41 ja 8 hammast)
Diferentsiaal	Kahe satelliithammasrattaga
Poolteljed	Koormamata

Auto alus

Kummid	Madalrõhukummid, sisekummita, 5,20—13
Esiratta rummud	Malmist valatud koos piduritrumlitega
Esisild	Sõltumata vedrustus, varbvedrud kahe amortisaatoriga

Tagasild	Sõltumata vedrustus, spiraalvedrud kahe amortisaatoriga
Amortisaatorid	Kahepoolse töötamisega, teleskoop-tüüpi

Rooliseade

Roolimehhanism	Globoidaalse teo ja kaksikrulliga, ülekandearv 1:17 (keskmine)
Kuulliigendid	Metallist, plastmasspesades, mis ei vaja määrimist.

Piduriseade

Jalgpiduriseade	Hüdrauliline, pidurdab nelja ratast
Käsipiduriseade	Mehaaniline, trosside abil pidurdab kaht tagaratast

Elektriseadmed

Juhtmed	Ühejuhtmeline, miinus ühendatud massi
Pinge süsteemis	12 V
Dünamo	G-114, paralleelergutusega, 160W, 13 A
Relee-regulaator	RR-109; pingeregulaatoriga ja tagasivoolureleega
Akupatarei	6ST-42; mahutavus 42 ampertundi
Süütepool	B-1
Katkestijagaja	R-35V; tsentrifugaal- ja vaakuumregulaatoriga ning oktaankorrektoriga
Süüteküünlad	A-9U-E315; 14 mm
Käiviti	ST-114; mehaanilise lülitusega, 0,6 hj
Esilaternad	FG-110; kahe hõõgniidiga 60 ja 40 küünalt, kaug- ja lähistulede jaoks
Park- ja suunalaternad	PF-110; kahe hõõgniidiga lambid, park tuli 6- ja suunatuli 21 küünlane
Tagalaternad	FP-110; kaks kahe hõõgniidiga lampi, parktuli 6- ja suunatuli 21-küünlane ning ühe hõõgniidiga 21-küünlane lamp stopptule jaoks
Numbrilatern	FP-111; 3-küünlane lamp
Valgustuse pealüliti	P-44; kolmeastmeline
Valgustuse jalglüliti	P-39; lülib kaugtuled lähistuledele ja vastupidi

Mootoriruumi valgustus	3-küünlane lamp
Termokaitse	P-44; asetatud valgustuse pealülitile
Sulavkaitsmed	Pagasiruumis, helisignaali ja klaasipuhasti vooluringis
Kontrollriistad	Bensiininäitaja, õlitemperatuuri kontroll-lamp, õlirõhu kontroll-lamp, suunatulede kontroll-lamp, kaugtulede kontroll-lamp, kiirusenäitaja ja kilomeetrinäitaja armatuurlaual. Kontrollriistu valgustatakse üheküünlase lambiga
Klaasipuhasti	SL-210; kahe harjaga mootor
Sisevalgustuslamp	PK-110; kolmeküünlane lamp
Stopptule lüliti	VK-12; rakendub tööle piduripedaalile vajutamisel; paigutatud piduri peasilindrile
Helisignaal	S-44; vibraator-tüüpi; paigutatud esisilla juurde
Kütteseadme kontrollspiraal	Armatuurlaua all. Soojeneb kütteseadme sisselülitamisel 15 kuni 60 sek. jooksul
Kütteseadme kontroll-lamp	Üheküünlane lamp, süttib kütteseadise töötamisel
Kütteseadme lüliti	P-7-B
Kütteseadme mootor	24 W

Auto kere

Kere liik	Kinnine, kahe uksega, metallist kandev kere
Pagasiruum	Auto esiosas
Istmed	Kaks eraldi reguleeritavat esi-istet, tagaiste vedrudega

Mahud

Bensiinipaak, l	30
Mootori karter, l	3,5
Õhupuhasti õlianum, l	0,22
Käigukasti ja peaülekande karter, l	1,5
Roolimehhanismi karter, l	0,14
Esiratta rummud, cm^3	100
Piduri peasilindri anum, l	0,40
Esiamortisaatorid, l	0,200
Tagaamortisaator, l	0,150

Klapi paisumisvahe (külma mootori korral), mm	0,10
Mootoriõli rõhk (mittereguleeritav), kg/cm²	1,2
Ventilaatori rihma läbipaine, mm	15—20
Süüteküünla elektroodide vahe, mm	0,6—0,7
Katkesti kontaktide vahe, mm	0,35—0,45
Siduripedaali vabakäik, mm	40—50
Õhurõhk kummides, kg/cm²	
esiratastel	1,3
tagaratastel	1,7
Esirataste kaldenurk	0°40′±20′
Käändtelje pikikalle	2°30′
Käändtelje külgkalle	4°20′
Esirataste kokkujooks (normaalkoormusel), mm	1—2

Sõiduautode «Moskvitš-407» ja «Moskvitš-423 H» tehnilised andmed

Üldandmed

Mudel	407	423H
Väljalaske aasta		1958
Istekohtade arv ja kauba kaal kg (koos (juhiga)	4	4+100 või 2+250
Auto tühikaal (ilma reisijate ja pagasita)	990	1030
Auto kaal normaalkoormusega	1290	1430
Koormuse jaotus telgedele, %		
esiteljele	50	44
tagateljele	50	56
Gabariitmõõtmed, mm		
pikkus	4055	4055
laius	1540	1540
kõrgus koormuseta	1560	1600
telgede vahe (baas)	2370	2370
rataste vahe tasasel teel	1220	1220
Kliirensid normaalkoormuse ja kummide surve juures, mm		
esisilla talani	200	190
tagasilla karterini	200	200
Väikseim pöörderaadius välise esiratta jälje järgi, m	6	6
Maksimaalne kiirus täiskoormusel, km/h	115	105
Pidurdusteekond liikumiskiirusel 30 km/h, kuival tasasel teel täiskoormusel, m	6	6

Kütusekulu (autobensiin A-72) (ГОСТ 2084-56) täiskoormusel, horisontaalsel tasasel teel 30 kuni 40 km tunnikiirusel 100 km kohta, l	6,5	7,5

Mootor

Mootori mudel	Neljataktiline karburaatormootor
Silindrite arv	4
Silindrite läbimõõt, mm	76
Kolvikäik, mm	75
Töömaht, l	1,36
Surveaste	7,0
Suurim võimsus (4500 p/min), hj	45
Maksustatav võimsus, hj	5,2
Suurim väntvõlli pöördemoment (2600 p/min), kgm .	8,8
Kütuse erikulu efektiivse hj kohta tunnis, g . . .	230
Mootori tööjärjekord	1—3—4—2

Silindrid	Ühtne malmist silindriplokk koos karteri ülemise poolega. Silindrite ülaosse on pressitud roostekindlast malmist kuivad hülsid.
Silindrite asetus	Reas, vertikaalselt
Plokikaas	Alumiiniumisulamist
Kolvid	Alumiiniumisulamist
Kolvirõngad	Kolm surverõngast ja üks õlirõngas, malmist. Ülemine rõngas on kroomitud, teine ja kolmas surverõngas tinutatud
Kolvisõrmed	Ujuvad, rõngastega lukustatud
Kepsud	I-terasest. Kepsu alumises laagris õhukesed laagriliuad, ülemises vahetatav pronkspuks
Väntvõll	Terasest sepistatud, kolmel bimetallist raamlaagril. Väntvõlli õlikanalid on suletud keermestatud korkidega. Vända- ja võllikaelad on karastatud kõrgsagedusvooludega.
Jaotusvõll	Terasest sepistatud, kolmel bimetallpuksiga laagril. Jaotusvõlli kaelte ja nukkide pinnad on karastatud kõrgsagedusvooluga
Jaotusvõlli ajam	Hammasajam, jaotusvõlli hammasratas on tekstoliidist.
Klapid	Rippklapid, plokikaanes silindri vertikaaltelje suhtes kaldu. Sisselaskeklapi

	läbimõõt 36,5 mm ja väljalaskeklapil 31,5 mm. Sisselaskeklapp — siliitsiumkroomterasest, väljalaskeklapp — kuumuskindlast kroomnikkelterasest.
Klapivedrud	Igale klapile asetatud kontsentriliselt kaks vedru
Klapi juhtpuksid	Vahetatavad, spetsiaalsest kuumuskindlast antikorrosioonilisest malmist
Klapitõukurid	Malmist, mittereguleeritavad
Tõukurvardad	Terasest, torukujulised otsikuteta
Jahutussüsteem	Vedelikjahutus, sundringvooluga, hermeetiliselt suletud
Radiaator	Toruradiaator, ribakardinaga
Termostaat	Lõõtsaga, asetseb ploki esiosas
Veepump	Tsentrifugaal-tüüpi, käitatakse väntvõllilt kiilrihmaga. Võll tihendatud isepinetava tihendiga.
Ventilaator	Nelja tiivaga, kinnitatud veepumba võllile
Õlitussüsteem	Kombineeritud (surve- ja paiskõlitus). Surve all õlitatakse raamlaagrid, kepsulaagrid, jaotusvõlli laagrid, jaotushammasrattad, nookurivõlli laagrid, nookurite reguleerimispoltide tööpinnad ja tõukurvardad. Kõikide ülejäänud detailide pinnad õlitatakse paiskõlitusega.
Õlipump	Hammasrataspump mootori karteris, käitatakse jaotusvõllilt
Õlifiltrid	Jämefilter — plaat-tüüpi, õlitussüsteemis järjestikku. Peenfilter — vahetatava elemendiga (DASFO-3; LBF-3; EFA-3), õlitussüsteemis paralleelselt.
Karteri tuulutus	Sundventilatsioon, gaasid suunatakse õhupuhasti kaudu mootori silindrisse
Bensiinipaak	Pagasiruumi all
Bensiinipaagi täiteava	Numbrimärgi taga, pagasiruumi kaane all. Täiteava hermeetiliselt suletud kaheklapilise korgiga
Bensiinipump	Diafragmatüüpi, käsihoovaga, setteruum pumba peal
Karburaator	K-59; tasakaalustatud ujukiruumiga, mehaanilise kiirenduspumba ja ökonomaiseriga
Õhupuhasti	Inerts-tüüpi märgõhupuhasti, mürasummutiga. Õhupuhasti element kaproonniitidest

Sisse- ja väljalasketorustik	Asetatud silindriploki vastaskülgedele. Sisselasketorustik — alumiiniumisulamist, väljalasketorustik — hallist malmist
Summuti	Kuue kambriga, perforeeritud toruga
Mootori kinnitus	Kolmes punktis kummipatjadel: kaks esimest — karteri ülemise poole keskosal, kolmas — tagumine käigukasti pikendusosa all

Jõuülekanne

Sidur	Ühekettaline, kuiv, võngete leevendiga. Vedavaketta läbimõõt 184 mm
Käigukast	Kolm edasikäiku ja üks tagasikäik, teise ja kolmanda käigu jaoks
Ülekandearvud	esimene käik . . . . . 3,53 teine käik . . . . . 1,74 kolmas käik (otseülekanne) 1,00 tagurpidikäik 4,61
Kardaanvõll	Toruvõll (mittekaetud)
Kardaanliigendid	Kaks; nõellaagritel
Peaülekanne	Kooniline ja taldrikhammasratas, kaldhammastega, ülekandearv 4,71 (33 ja 7 hammast)
Diferentsiaal	Kahe satelliidiga
Poolteljed	Poolkoormatud

Auto alus

Tagasild (veosild)	Kahest osast kokkukeevitatud
Tagavedrud	Poolelliptilised lehtvedrud. Vedrulehti 9, vedru poldid vahetatavatel kummipuksidel
Tagarataste amortisaatorid	Hüdraulilised teleskoop-tüüpi, kahepoolse töötamisega
Esisild	Sõltumata vedrustusega; spiraalvedrud, hüdrauliline teleskoop-tüüpi kahepoolse töötamisega amortisaator
Stabilisaator	Torsioontüüpi, esisillal
Raam	Kere esiosas, kahest pikitalast, kinnitatud kere külge nurgikutega
Puksiirseade	Raami esiosas
Rattad	Stantsitud, kettakujulised
Kummid	Madalrõhukummid, 5,60—15

Juhtimisseadmed

Roolimehhanism	Globoidaalse teo ja kaksikrulliga, ülekandearv 17
Rooliratas	Läbimõõt 400 mm
Pidur	Hüdraulilised klotspidurid. Esirataste piduritel kummalgi kaks silindrit
Käsipidur	Pidurdab ainult tagarattaid
Pidurisilindrid	Läbimõõt 22 mm, mansetid omavahel vahetatavad

Elektriseadmed

Juhtmed	Ühejuhtmeline, pluss ühendatud massi
Pinge	12 V
Akupatarei	6ST-42; mahutavus 42 ampertundi
Süütepool	B-1; takistiga. Takisti lülitub käivitamisel süütevooluringist välja
Katkesti-jagaja	R-35; tsentrifugaal- ja vaakuumregulaatoriga ning oktaankorrektoriga
Süüteküünlad	AllU; mittelahtivõetavad SP-M14×1, 1,25 mm
Dünamo	G-22; kahe harjaga, võimsus 200 W
Relee-regulaator	RR-24B; pinge- ja vooluregulaator ning tagasivoolurelee
Käiviti	ST-4; nelja harjaga, võimsus 0,6 hj. Käiviti peal elektromagnetiline lüliti RS-32, millesse suundub vool relee RS-24B kaudu, mis asub mootoriruumi seinal
Esilaternad	FG-22; kahe hõõgniidiga lamp 60 ja 40 küünalt
Park- ja suunalaternad	PF-22; kahe hõõgniidiga lambid, parktuli 6 küünalt, suunatuli 21 küünalt
Tagalaternad	FP-22; kahevärviline latern kolme lambiga. Parktuli 3 küünalt, stopptuli 21 ja suunalamp 21 küünalt. Numbrilatern FP-23, ühe hõõgniidiga 3-küünlane lamp.
Sisevalgustuse lamp	PK-10; kaks lampi 1,5-küünlased
Armatuurlaualambid	Kolm, 1,5-küünlased
Kontroll-lambid	Kaugtulede — 1 küünal ja kütteventilaatori — 1 küünal
Kandelamp	PLTM; 21-küünlane

Helisignaal	S-44 elektromagnetiline, vibraator-tüüpi
Suuna- ja helisignaali lüliti	P-37; automaatse väljalülitamisega. Helisignaali lüliti (poolrõngas) asub rooliratta all
Kaitsmed	PR-44 sulavkaitsmed 3 tk. Termokaitse valgustuslüliti juures
Peavalgustuslüliti	P-44; kolmeastmeline
Ümberlüliti jalg	P-23B või P-39; siduripedaalist vasakul, kinnitatud põranda kaldpinnale
Stopplüliti	VK-12; lülitub piduripedaalile vajutamisel
Vilguti	RS-55 või RS-57; annab vilkuva valguse suunalaternaisse
Ventilaatori mootor	ME-11; 4 vatti, neljaastmeline lüliti P-21V, reostaadiga
Raadiovastuvõtja	A-8M; kahe lainealaga, kuuelambiline
Raadioantenn	AR-44 või AR-44A; teleskoop-tüüpi, paigutatud esiklaasi kõrvale
Süüte- ja käiviti lüliti (lukk)	VK-21; paigutatud armatuurlauale

Mahud (liitrites)

Bensiinipaak	35
Mootori jahutussüsteem koos küttesüsteemiga	7,80
Mootori õlitussüsteem	4,30
Õlipuhasti õlianum	0,40
Käigukasti karter	0,70
Tagasilla karter	1,37
Roolimehhanismi karter	0,15
Piduri peasilinder	0,40
Esiamortisaator	0,115
Tagaamortisaator	0,200
Akupatarei	3,0

Reguleerimise ja kontrollimise andmed

Klappide paisumisvahed temperatuuril (15—20°), mm	
sisselaskeklapil	0,15
väljalaskeklapil	0,20
Õlirõhk töösoojal mootoril liikumiskiirusel üle 30 km/h, kg/cm²	2
Mootori tühikäigul, kg/cm²	0,8
Ventilaatori rihma läbipaine, mm	12—15
Jahutusvee temperatuur, °C	80—100

Termostaadi klapi avanemismoment, °C	75±2,5
Termostaadi klapp on täiesti avatud, °C	90±2,5
Bensiinitase ujukiruumis (kontrollimisel klaastoruga), kaane liitepinnast madalamal, mm	22±1
Katkesti kontaktide vahe, mm	0,35—0,45
Süüteküünla elektroodide vahe, mm	0,6—0,75
Pingeregulaatori poolt reguleeritav pinge (voltides, 20°, 10 ampri ja dünamo ankru 3500 pöörde korral min.)	13,8—14,8
Relee kontaktid ühenduvad pingel, V	12,0—13,0
Relee kontaktid lahutuvad voolul, A	0,5—6.0
Voolupiiraja poolt reguleeritav maksimaalne vool, A	15—17
Siduripedaali vabakäik, mm	32—40
Piduripedaali vabakäik, mm	4—6
Pidurivedeliku tase peasilindri anumas (madalamal kaane pinnast), mm	10—15
Rõhk kummides, kg/cm²	
esiratastel	1,7
tagaratastel	1,7—2,0
Esirataste kaldenurk	0°50′±30′
Esirataste kokkujooks normaalse koormuse korral, mm	2±0,5

Sõiduauto M-21 «Volga» tehnilised andmed

Üldandmed

Kohtade arv koos juhiga	5
Gabariitmõõtmed mm:	
pikkus	4830
laius	1800
kõrgus koormuseta	1620
Telgede vahe (baas) mm	2700
Esirataste vahe (maapinnal) mm	1410
Tagarataste vahe (maapinnal) mm	1420
Kliirens (täiskoormusel), mm:	
esisild	200
summuti toru ja tagasild	190
Pöörderaadius (välimisel esirattal) m	6,3
Auto tühikaal kg:	
koormuseta	1460
täiskoormusega	1885
Suurim kiirus km/h	130
Kütuse liik autobensiin oktaanarvuga	70
Kütusekulu kiirusel 40—50 km/h 100 km kohta, liitrites	9

Mootor

Tüüp, silindrite arv ja asetus	4-taktiline 4 vertikaalse silindriga karburaatormootor
Silindri läbimõõt, mm	92
Kolvikäik, mm	92
Litraaž, l	2,445
Surveaste	6,6
Maksimaalne võimsus (4000 p/min.), hj	70
Mootori tööjärjekord	1—2—4—3
Silindriplokk	Alumiiniumisulamist
Kolvid	Alumiiniumisulamist (2 surverõngast), 1 õlirõngas
Väntvõll	Malmist, vastukaaludega staatiliselt ja dünaamiliselt tasakaalustatud
Laagriliuad	Terasest, kaetud babiidi kihiga
Klapid	Erimalmist rippklapid
Gaasi eelsoojendus	Automaatne
Õlitussüsteem	Kombineeritud surve ja paiskõlitus
Õlifiltrid	Jämepuhastusfilter metallelemendiga, peenpuhastusfilter pappelemendiga DASFO 2
Õlitussüsteemi klapid	Reduktsiooniklapp ja kaitseklapp. Nende reguleerimine on keelatud
Õhufilter	Märg võrkfilter, mürasummutiga
Karburaator	K-22 I (langevvooluga), tasakaalustatud ujukiruumiga. Peadoseerival seadmel on reguleerimisnõel.
Bensiinipump	Diafragma-tüüpi, sadesti, võrkfiltri ja käsihoovaga
Mootori jahutamine	Hermeetiliselt suletud, sundringvooluga
Radiaatori ribakardin	Mehaaniliselt reguleeritav
Termostaat	Klapp avaneb 70° juures, täielikult avatud 83° juures
Veepump	Tsentrifugaal-tüüpi
Ventilaator	Nelja tiivaga

Jõuülekanne

Sidur	Ühekettaline, kuiv, hüdraulilise ajamiga
Käigukast	Kolm edasikäiku ja üks tagasikäik. Teine ja kolmas käik sünkronisaatoriga
Käigukasti ülekandearvud:	
1. käik	3,115
2. „	1,772
3. „	1,000
tagurpidikäik	3,738
Kardaanülekanne	Lahtist tüüpi, kahe võlli ja kolme kardaanliigendiga nõellaagritel; tugilaagriga
Peaülekanne	Hüpoid, ülekandearvuga 4,55
Diferentsiaal	Kahe satelliidiga
Poolteljed	Äärikuga, poolkoormatud

Auto alus

Kummid	Madalrõhukummid 6,70—15
Auto vedrutus:	
esisillal	Spiraalvedrudega
tagasillal	Lehtvedrud, poolelliptilised, spetsiaalkattega
Stabilisaator	Torsioon-tüüpi, esisillal vedrutuse ees
Amortisaatorid	Hüdraulilised kolbtüüpi, kahepoolse töötamisega
Raam	Lühike raam, ainult esiosas

Rooliseade

Roolimehhanism	Globoidaalteoga, kaksikrulliga
Roolimehhanismi ülekandearv	18,2 (keskmine)

Pidur

Jalgpidur	Klotsidega kõigile neljale rattale
Käsipidur	Tsentraalne klotspidur (trumliga)

Elektriseadmed

Juhtmed	Ühejuhtmeline
Pinge	12 volti
Generaator	Haruvoolugeneraator, võimsus 220 W
Releeregulaator	Pinge- ja vooluregulaator, tagasivoolu relee

Akupatarei	6-STE-54-EM
Süütepool	Lisatakistiga
Katkesti-jagaja	Vaakuumregulaatori, tsentrifugaalregulaatori ja oktaankorrektoriga
Süüteküünlad	A14U, 14 mm
Summutustakisti (süüteküünaldel)	SE12
Käiviti	1,6 hj, elektromagnetilise lülitiga
Esilaternad	Kahe hõõgniidiga lambid lähi- ja kaugtulede jaoks (21 ja 50 küünalt)
Parklaternad ees	Kahe hõõgniidiga lambid park- ja suunatulede jaoks (6 ja 21 küünalt)
Tagalaternad	Kahe hõõgniidiga lambid park- ja suuna- (stopp-) tulede jaoks (6 ja 21 küünalt) ja ühe hõõgniidiga valgustuslamp tagurpidisõiduks (21 küünalt)
Numbrilatern	Ühe lambiga (6 küünalt)
Pagasiruumi valgustus	Süttib pagasiruumi avamisel, kui parktuled on sisse lülitatud (1,5 küünalt)
Valgustuse pealüliti armatuurlaual	Kolm seisu: 1) valgustus välja lülitatud; 2) park- ja lähistuled; 3) lähis- ja kaugtuled
Valgustuse ümberlüliti (jalaga lülitatav)	Lülitab ümber park- ja lähistuled või lähis- ja kaugtuled, olenevalt valgustuse pealüliti asendist
Mootoriruumi latern	Üks lamp (3 küünalt)
Valgustusseadmete kaitse	Bimetallkaitse (nupplülitiga)
Sulavkaitsmed	Signaali, paberossisüütaja, raadiovastuvõtja, esiklaasisoojendi ventilaatori mootori vooluringis
Kontrollriistad	Ampermeeter, bensiininäitaja, õlirõhunäitaja, veetemperatuurinäitaja. Valgustatakse nelja lambiga (1,5 küünalt)
Kell	Akupatareilt töötav, valgustatud kahe lambiga (1,5 küünalt)
Sigaretisüütaja	Bimetall-lüliti ja spiraal. Spiraali soojenedes vajaliku temperatuurini eemaldub automaatselt pesast ja lülitub seega välja

Klaasipuhasti	Kahe harjaga elektrimootor ja lüliti, mille kolm seisu: 1) väljalülitatud, 2) aeglane ja 3) kiire käik
Veetemperatuuri kontroll-lamp (roheline)	Süttib veetemperatuuri tõusmisel 92—98°
Piduri kontroll-lamp (punane)	Süttib käsipiduriga pidurdamisel
Kaugtulede kontroll-lamp (punane)	Süttib kaugtulede sisselülitamisel
Suunalaternate kontroll-lamp	Süttib suunatulede sisselülitamisel
Sisevalgustus	üks lamp (6 küünalt)
Stoppsignaali lüliti	Stoppsignaal lülitub piduripedaalile vajutamisel
Helisignaalid	Kaks, erineva tooniga, lülitatakse relee kaudu
Kandelambi kontakt	Mootoriruumi seina küljes
Kütteventilaatori mootor	20 W
Raadiovastuvõtja	kahe lainealaga. Antenn väljatõmmatav, kaheastmeline, pööratav, katusel

Kere

Kere ehitus	Kinnine kandev kere metallkonstruktsiooniga, nelja uksega. Pagasiruum tagaosas. Esiseinal peegel, kaks päikesevarju ja tuhatoos
Istmed	Pehmed, vedrudega. Esiiste reguleeritav magamisasemeks
Siseruumi soojendus ja ventilatsioon	Ventilatsiooniluuk ja radiaator armatuurlaua all, kaks hooba armatuurlaual ja üks hoob armatuurlaua all õhuvoolu reguleerimiseks. Kütteventilaator mootoriruumis

Mahud

Bensiinipaak, l	60
Jahutussüsteem, l	11,5
Mootori õlitusseade, l	6,2
Õhufiltri õlianum, l	0,3
Käigukasti karter, l	0,8
Tagasilla karter, l	0,9

Roolimehhanismi karter, l	0,25
Tsentraalmäärde õlianum, l	0,6
Esiamortisaatorid,	0,235
Tagaamortisaatorid,	0,145
Piduri ja siduri õlianum,	0,7
Esirataste laagrid, g	120

Reguleerimise andmed

Klappide paisumisvahe, mm	0,25—0,30
Õlirõhk, kg/cm²	2—4
tühikäigul vähemalt, kg/cm²	0,5
Ventilaatori rihma läbipaine mm	10—15
Süüteküünalde elektroodide vahe mm	0,8—0,9
Katkesti kontaktide vahe mm	0,35—0,45
Normaalne jahutusvee temperatuur radiaatoris, °C	75—80
Siduripedaali vabakäik mm	32—40
Piduripedaali vabakäik mm	10—15
Õhurõhk kummides kg/cm²	1,7

III. AUTO RIKKED JA HOOLDAMINE

15. AUTO TEHNILINE TEENINDAMINE JA SELLE PERIOODILISUS

Autode tehnilise teenindamise ülesandeks on suurendada autode remontidevahelise läbisõidu perioodi õigeaegse rikete avastamise ja kõrvaldamise ning graafikukohase hooldamise teel.

Sõiduautode tehniline teenindamine jaotatakse nelja liiki:

1) igapäevane tehniline teenindamine (kord päevas pärast sõitu);

2) esimene tehniline teenindamine (900 km läbisõidu järel);

3) teine tehniline teenindamine (6300 km läbisõidu järel);

4) sesoonne tehniline teenindamine (kaks korda aastas; enne sügis-talve- ja kevad-suveperioodi algust).

Igapäevasel tehnilisel teenindamisel teostatakse kontrollülevaatus rikete avastamiseks, kontrollitakse õhurõhku kummides ja nende seisukorda ning puhastatakse või pestakse auto. Tangitakse auto kütuse ja õlidega vastavalt graafikus ettenähtud ajal.

Esimesel tehnilisel teenindamisel tehakse samad tööd, mis igapäevasel tehnilisel teenindamisel, kuid täiendavalt kontrollitakse kõigi agregaatide kinnitust ja splintide olemasolu. Kontrollitakse pidurivedeliku olemasolu piduri peasilindri anumas.

Teisel tehnilisel teenindamisel tehakse samad tööd, mis igapäevasel ja esimesel tehnilisel teenindamisel, kuid täiendavalt kontrollitakse esirataste kokkujooksu, kompressiooni mootori silindrites, elektriseadmete korrasolekut ning vajaduse korral reguleeritakse esilaternate valgusvihku. Vahetatakse õli mootori karteris koos karteri loputusega ning vahetatakse õlipeenfiltri element. Kontrollitakse vedeliku olemasolu amortisaatorites ja vajaduse korral lisatakse vedelikku juurde. Asetatakse ümber autorattad, et tagada kummide ühtlast kulumist.

Teise tehnilise teenindamise peale on ette nähtud üks päev.

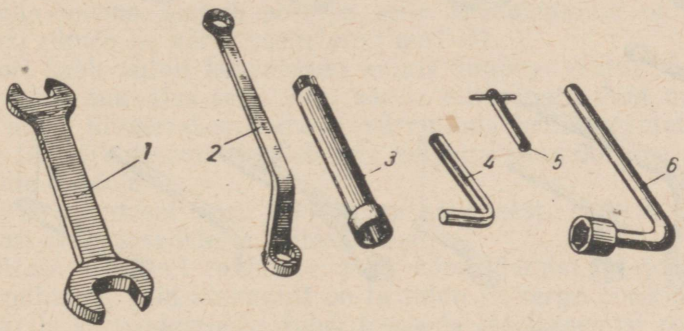
Sesoonsel tehnilisel teenindamisel tehakse samad tööd mis igapäevasel, esimesel ja teisel tehnilisel teenindamisel, kuid peale selle veel järgmisi töid: pestakse ja vahetatakse õli käigukastis, tagasilla karteris ja roolikarbis. Pestakse jahutussüsteemi ja valatakse sellesse vastavalt aastaajale kas vett või külmumiskindlat vedelikku. Kontrollitakse ribakardina ja termostaadi tööd. Kontrollitakse akupatarei seisukorda ja muudetakse elektrolüüdi

erikaalu vastavalt aastaajale. Vajaduse korral laaditakse akupatareid. Sesoonsel tehnilisel teenindamisel tuleb kontrollida auto värvkatet ja vajaduse korral uuesti värvida. Sesoonseks tehniliseks teenindamiseks on ette nähtud kaks päeva.

16. AUTO TÖÖRIISTADE KOMPLEKT

Teel olles võib autol tekkida suuremaid või väiksemaid rikkeid, mille kõrvaldamiseks on tehase poolt kaasa antud vajalik tööriistade ja parandusabinõude komplekt. Seesugusesse komplekti («Moskvitš» 401) kuuluvad järgmised tööriistad:

mutrivõtmed 10×12 mm, 11×14 mm, 14×17 mm, 19×22 mm, tellitav mutrivõti, käigukasti ja diferentsiaali õlitäiteava võti, süüteküünla võti, rattamutrite võti (tungraua vänt), torn, kruvikeeraja, tangid, vasar, kummilabidas, käsi-õhupump, õhumanomeeter, õhumanomeetri kott, tungraud, tungraua varras, käivitusvänt, määrdeprits, õlikann, kummivoolik koos nipliga õlipidurisüsteemist õhu väljalaskmiseks, mootorikatte võti, väike tööriistade kott, suur tööriistade kott.



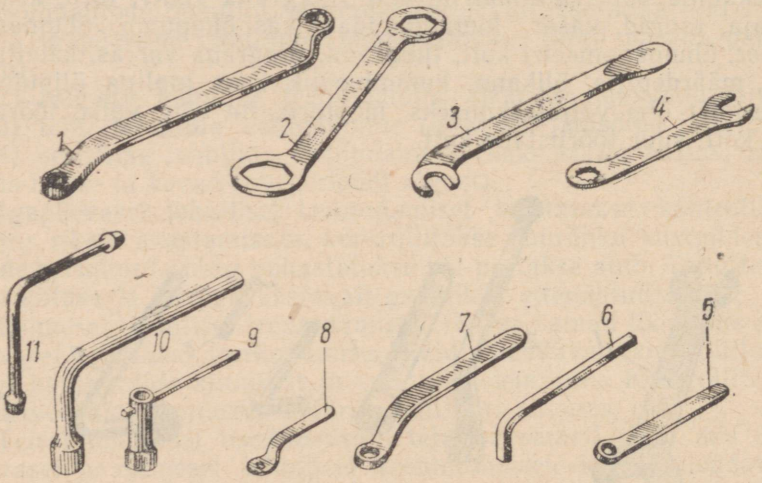
Joon. 252. «Moskvitš-407» spetsiaalseid tööriistu.

1 — õlipeenfiltri kaane poldi, väntvõlli põrksiduri ja roolihoova võti, *2* — sisse- ja väljalasketorustiku, plokikaane ja vedru kammitsa mutrite võti, *3* — pidurikilpide ja süüteküünalde võti, *4* — käigukasti karteri ja tagasilla karteri õlikorkide võti, *5* — klappide reguleerimise võti, *6* — rattamutrite võti.

Sõiduauto «Volga» tööriistade ja parandusabinõude komplekti kuuluvad järgmised tööriistad:

tööriistade kott (suur), tööriistade kott (väike), suur kummimonteerimise labidas, suur kruvikeeraja, kummiventiili võti, väike kruvikeeraja, vasar 0,5 kg, torn 4 mm, meisel, mutrivõtmed 10/12, 11/14, 14/17, 17/19, süüteküünla võti 22 mm, toruvõti 26 mm, (kasutamisel «Volga» M-21B), rooliseadme reguleerimise ja taga-

silla karteri korgi võti, rattamutrite toruvõti, toruvõti 10/12, võti piduriklotside jaoks, võti vedrude ja piduriseadme jaoks, õlifiltri korgi võti, kaks puuklotsi tungraua abil ülestõstetud auto kohalhoidmiseks, tellitav mutrivõti, auto kummipump, õhumanomeeter, õhumanomeetri kott, õlikann, kummivoolik õhu väljalaskmiseks piduriseadmest, rataste kaldasendi reguleerimise võti, kaliiber süüteküünla elektroodide vahe ja katkesti kontaktide vahe kontrollimiseks, viil katkesti kontaktide puhastamiseks, määrdeprits kardaanliigendite ja uksehingede määrimiseks, lahtivõetav tungraud, kandelamp 15-küünlase hõõglambiga, autovärvi 500 g, nõu poleerveega, nõu värvivedeldajaga 400 g, poleerlapp 250×250 cm, auto hooldamise juhis, akupatareide hooldamise juhis, abinõu bensiini pumpamiseks, karp poleervahaga.



Joon. 253. «Volga» spetsiaalseid tööriistu.

1 — vedru kammitsate ja piduriklotside tugipoldi mutri võti, *2* — esiratta rummu määrdetoosi ja käändtelje mutri võti, *3* — roolihoova mutri võti, *4* — jämefiltri sadesti korgi ja peenfiltri kaane mutri võti, *5* — väljalasketorustiku kinnituspoldi võti, *6* — tagasilla karteri õlikorgi ja rooli ristvõlli reguleerimise võti, *7* — plokikaane mutrite võti, *8* — piduriklotside tugipoltide võti, *9* — süüteküünalde võti, *10* — rattamutrite võti, *11* — otsvõti.

Soovitav on sõidul kaasa võtta kummide lappimistarbed (kummiliim, terashari või raspel, kummilapid) ning tagavara õhuventiil ja ventiili kübar. Samuti peaksid sõidul olles kaasas olema elektrijuhet 2—3 meetrit, isoleerpaela, kaitsekorke, tagavarasüüteküünal, tagavaralambid ning kandelamp või taskulamp. Enamik auto rikkeid, mis tekivad sõidu ajal, on loetletud abinõudega kergesti kõrvaldatavad.

Nii on igale amatöörautojuhile jõukohane ja kiiresti läbiviidav sisekummi rikke kõrvaldamine. Samuti ei tarvitse süüteküünla tahmumise või isolaatori pragunemise tõttu jääda teele juhuslikku abi ootama, vaid võtame tagavaraosade komplektist uue süüteküünla, keerame selle pessa ja jätkame sõitu.

Solidooliga täidetud määrdeprits täidab oma otstarvet pikemail väljasõitudel, kus vähemalt 1000 km läbisõidu järel tuleb šassiid õlitada.

17. AUTO VÄLINE HOOLDAMINE

Hooldamisel on elementaarnõudeks, et auto oleks väliselt puhas ja korralikult värvitud.

Sageli tehakse vigu auto tolmust ja porist puhastamisel. Tolmust võib autot puhastada kas voolava veega pestes või erilise sulgedest valmistatud harja abil. Lapiga pühkides ja hõõrudes jätavad tolmu- ja liivaterakesed peegelsiledale värvipinnale kriimustusi, mida on raske kõrvaldada. Kriimustuste kõrvaldamiseks tuleb mõnikord tuhmunud värvipind või koguni terve auto uuesti üle värvida.

Pori peab kõrvaldama auto kerelt kohe peale sõitu. Jättes auto porisena seisma, kuivab pori ja selle kõrvaldamine on raskem. Ühtlasi rikneb ka värvi peegelpind pori all.

Pori saab autolt kõrvaldada ainult tugeva veejoa (veevoolikust) abil, suunates selle auto kerele mitte risti, vaid nurga all. Vesi uhub liivaterakesed maha värvipinda kriimustamata. Auto aluse (šassii) pesemisel tuleb aga veejuga suunata otse puhastatavatele osadele.

Auto pesemisel peab hoolitsema selle eest, et vett ei satuks mootori elektriosadele ja toiteseadmeile.

Pärast esialgset tolmu ja pori kõrvaldamist veejoaga näib auto puhtana, kuid kuivanult on ta tuhm ja kerge porikihiga kaetud. Selle kõrvaldamiseks tuleb teostada järelpesemist rohke veehulga ja käsna abil. Käsnaga pesemisel tuleb eriti tähele panna, et see ei puutuks kokku auto õlitatud osadega, kuna õli, sattudes käsna kaudu värvile, võib seda rikkuda.

Peale pesemist tuleb auto kuivatada. Tuleb silmas pidada, et auto ei kuivaks päikesepaistel, mis muudab värvipinna tuhmiks ning kuivanud veepiiskadest laiguliseks.

Pesemisel satuvad liivaterakesed koos veega auto šassii õlitatavate osade vahele, mis tekitab asjatut detailide kulumist. Seetõttu on soovitav, vaatamata šassii õlituse tähtajale, pärast pesemist ka auto šassii õlitada.

Heledavärvilistel sõiduautodel võib pärast pesemist ja kuivatamist värvkattel leida tahma ja mustust, mille kõrvaldamiseks kasutatakse poleervett. Viimane kantakse värvipinnale pehme

lapi abil. Poleervesi võtab mustuse lahti ja pärast lühiaegset kuivamist võib pehme puhta lapiga auto värvkatte täielikult puhastada.

Auto värvi kaitseks ilmastikumõjude vastu on soovitav kasutada spetsiaalseid pastasid. Pasta kantakse värvitud pinnale ja seejärel hõõrutakse pind pehme lapi või puhastusnarmaste abil läikima. Kuna spetsiaalsete pastadega auto värvipinna katmine on küllaltki raske töö, kasutavad amatöörautojuhid mitmesuguseid vedelikke, nagu puhastusvedelik «Sotši», mida hõõrutakse peale pehme lapiga ning pärast kuivamist pühitakse puhta lapiga värvipind puhtaks. Sellisel kaitsekihil veepiisad ei püsi, vaid veerevad pinnalt maha.

18. GARAAŽ

Kui autot ei kasutata, tuleb ta hoida garaažis, kus ta on kaitstud sademete ja päikesekiirte eest. Nõutav on, et garaaž oleks kuiv ja ventileeritav, mis väldib auto osadele ja kerele rooste tekkimist ning võimaldab mootorit kergesti käivitada vaatamata ilmastikule. Eriti talvel on auto käivitamine madala välistemperatuuri tõttu tihti väga raske ja mõnel juhul isegi võimatu. Kui õhtul on sula ja hommikul 10 kuni 15° külma, võivad auto uksed kinni jäätuda; samuti võib pidurilintide ja -trumlite vahele tekkida jääkiht, mis ei võimalda autot paigalt liigutada jne.

Juhul kui elukoha läheduses ei leidu vastavat garaaži, on soovitav igal amatöörautojuhil ise ehitada kokkupandav garaaž, mida võib elukoha muutmise korral kergesti lahti võtta ja uude elukohta üles seada.

Eeskirjade kohaselt peab garaaži sõitma tagurpidi. Mootori töötamisel väljalaskegaaside väljapääsuks peab auto käivitamisel alati garaažiuksed avama, et heitgaasid ei tekitaks mürgitust, mis halvemal juhul võib lõppeda surmaga.

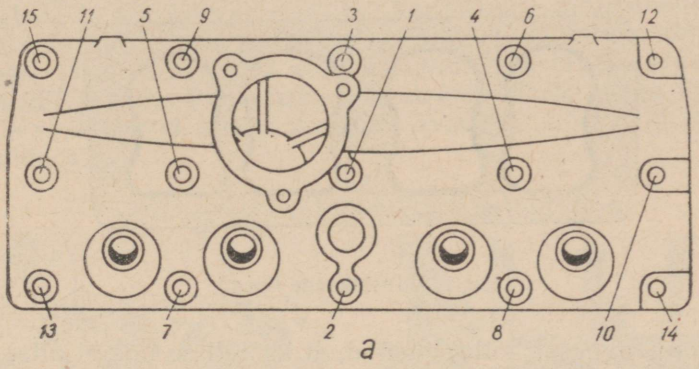
Tulekaitsevahenditena tuleb garaažis hoida kott või kast liivaga ja tarvilikud tulekustutusabinõud. Põlevat bensiini ei ole võimalik kustutada veega, vaid selleks peab kasutama liiva või teisi tuldsummutavaid abinõusid, mis takistavad õhuhapniku juurdepääsu — hädakorral tekki või isegi oma üleriideid.

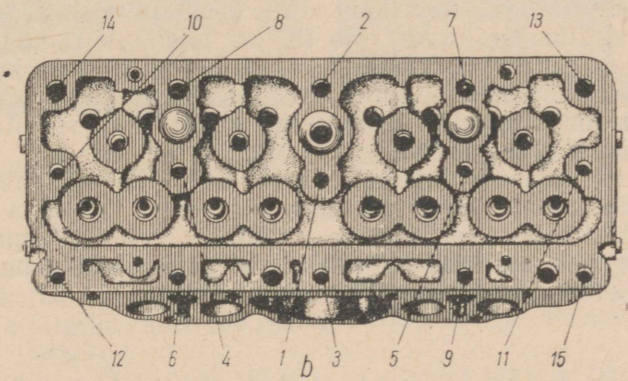
19. MOOTORI VÄNT- JA GAASIJAOTUSMEHHANISMI RIKKED NING HOOLDAMINE

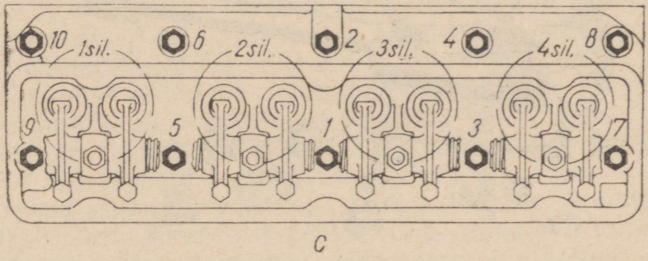
Mootori puhastamine ja plokikaane eemaldamine ning kohaleasetamine. Mootori väliseks puhastamiseks tolmust ja õlist kasutatakse petrooleumis või diislikütuses niisutatud lappi või pintslit.

Mootori sisemiseks puhastamiseks tahmast ja nõest tuleb plokikaas ära võtta.

Plokikaane äravõtmisel peab teadma kaane kinnitusmutrite õiget lahtikeeramise järjekorda (joon. 254). Kindlat järjekorda mitte kasutades võib plokikaas kaarduda, mille tõttu ei saa seda tihedalt plokile asetada. Plokikaane ja ploki vahel olev metall-

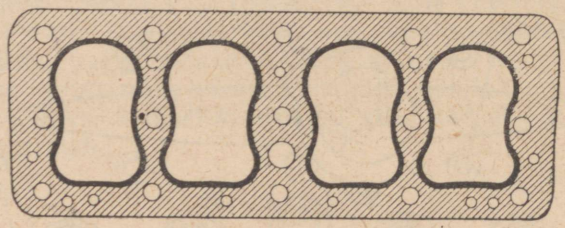






Joon. 254. Neljasilindrilise mootori plokikaane mutrite kinni- ja lahtikeeramise järjekord.
(*a* — «Moskvitš-402»; *b* — «Moskvitš-407»; *c* — «Volga»).

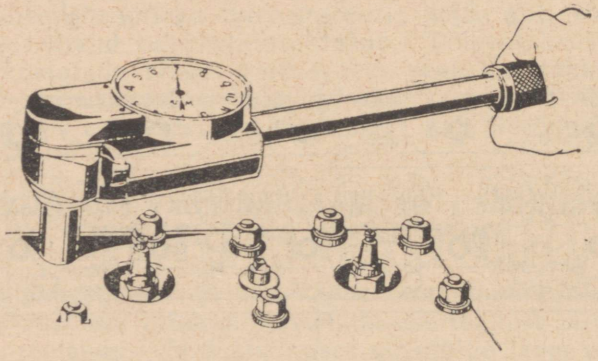
asbesttihend (joon. 255) on sageli niivõrd tugevalt kleepunud kaane ja ploki külge, et plokikaant ei saa ära võtta. Sellisel juhul tuleb pärast plokikaane mutrite lahtikeeramist ja süüteküünalde kohaleseadmist väntvõlli käivitusvändaga pöörata. Survetaktidel tekkiva rõhu mõjul eraldub plokikaas plokist. Kui aga plokikaas



Joon. 255. Plokikaane tihend.

on niivõrd tugevasti külge jäänud, et ka selline viis ei aita, tuleb puitvasaraga lüüa ettevaatlikult plokikaane servadele ja selliselt kaas eemaldada. Plokikaant ei ole soovitav noa ega kiilu abil eemaldada, kuna seejuures võib tihendi täielikult rikkuda.

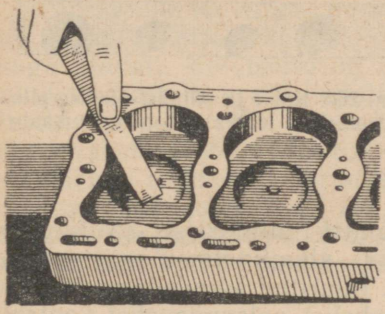
Plokikaane pealepanekul tuleb tarbe korral asetada ka uus tihend. Plokikaane mutrite kinnitamisel peab kasutama sama järjekorda, mis mutrite lahtikeeramiselgi. Mutrid on soovitav kinni keerata nn. dünamomeetrilise võtmega, mille abil on võimalik kõik mutrid ühtlaselt pingutada (joon. 256). «Pobeda» plokikaane mutrite kinnitamisel peab dünamomeetri osuti näitama 6,7—7,2 kgm, «Moskvitši» plokikaane mutrite pingutamisel aga 6,25—7 kgm. Pärast tihendi vahetamist peab plokikaane mutrite kinnitust kontrollima 250—500 km läbisõidu järel.



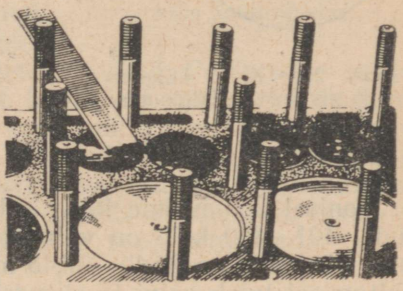
Joon. 256. Plokikaane mutrite kinnitamine dünamomeetrilise võtme abil.

Enne mootori seisukorra kontrollimist (silindrite ja kolbide kuluvust, klappide tihedust jne.) peab survekambrist tahma eemaldama. Tahm tekib küttesegu puudulikul põlemisel. Suures kuumuses koksistub õli ja kleepub survekambri seintele, kolvi põhjale ning klappidele. Mootori töötamisel võib survekambris tahm ja nõgi hõõguma hakata ning tekitada hõõgsüüdet.

Tahma ja nõe kõrvaldamiseks kasutatakse autoremonditöökodades terasharju, mis pannakse pöörlema elektrimootori abil. Kodusel viisil puhastades võib kasutada vastavat kraaprauda (joon. 257 ja 258). Puhastamisel tuleb eriti tähele panna, et tahma ja nõe osakesed ei satuks mootori avadesse, kust neid on raske kõrvaldada.



Joon. 257. Plokikaane puhastamine kraapraua abil.



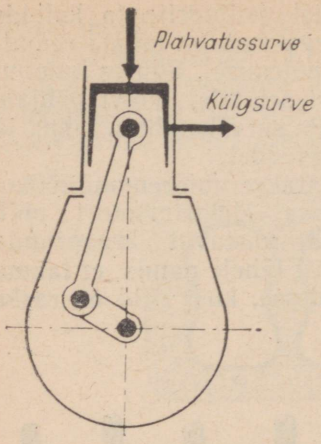
Joon. 258. Kolbide ja klappide puhastamine tahmast.

Silindrid ja kolvid. Hea hoolduse ja õlituse puhul esineb silindrite ja kolbide juures väga harva rikkeid peale loomuliku kulumise, mis järk-järgult vähendab mootori võimsust ja suurendab kütuse kadu.

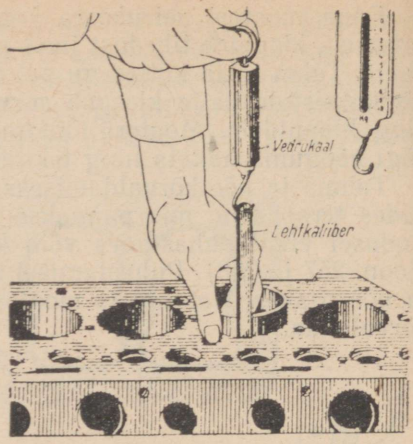
Kolvi üles-allaliikumisel ei kulu silinder igast küljest ühtlaselt, vaid ülalt ja kahest küljest rohkem, kujundades silindri ristlõikes ringist ellipsi. Silindri külgkulumine on tingitud sellest, et väntvõlli pöörlemisel surutakse kepsu kaudu kolb ülesliikumisel ühe ja allaliikumisel silindri teise külje vastu (joon. 259). Kulunud mootori silindri ristlõiget ja telglõiget kontrollides näeme, et ringi kuju on muutunud ovaalseks ja telglõige kooniliseks.

50 000 km läbisõidu järel võib kulumise tagajärjel silindrite läbimõõt suureneda 0,3 kuni 0,4 mm võrra.

Kulunud silindreid saab taastada puurimise ja lihvimise teel. Pärast silindrite puurimist peab kolvid asendama uutega, mille läbimõõt on vastavalt suurem. Silindrisse uute kolbide asetamisel tuleb jälgida, et kolvi ja silindri vahele jääks õige paisumisvahe vastavalt tehase andmetele (joon. 260).



Joon. 259. Kolvi külgsurve silindris kolvi allaliikumisel.



Joon. 260. Kolvi ja silindrivahelise pilu kontrollimine lehtkaliibri ja vedrukaalu abil.

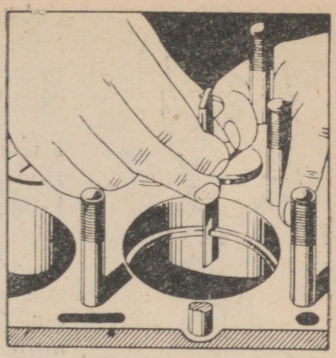
Joonisel 260 näeme kolvi sobitamist silindrisse. «Moskvitš» mudel 401—420 kolb on valmistatud alumiiniumsulamist. Uue kolvi läbimõõt on 67,40—67,45 mm. Puuritud silindritesse kolbide sobitamisel tuleb kolvi ja silindri vahelist paisumisvahet kontrollida pilukaliibri abil, mille pikkus on vähemalt 200 mm, paksus 0,07 mm ja laius 12,7—13 mm. Pilukaliiber asetatakse silindri ja kolvi vahele ning selle äratõmbamisel vedrukaalu abil peab osuti näitama 1,6—1,8 kg. Kui tõmbejõud on suurem, siis istub kolb liiga tihedalt silindris ja võib mootori töötamisel kinni jääda. On aga tõmbejõud väiksem, siis on paisumisvahe liiga suur.

Mootori kolbe valmistatakse kuues remontmõõtmes. 0,075—0,125 mm võrra suurendatud läbimõõduga kolbe võib kasutada kulunud, kuid puurimata silindrites. Kolbide kasutamisel, millede läbimõõt on suurendatud 0,5; 1; 1,5; ja 2 mm võrra, peab silindrid puurima ja alles siis vastava suurusega kolvid silindritesse asetama.

Vastavalt kolbide remontmõõtmetele on ka kolvirõngad valmistatud kuues remontmõõtmes. Rõngaste asetamisel kolbidele tuleb kõigepealt teada nende asukohta kolvil.

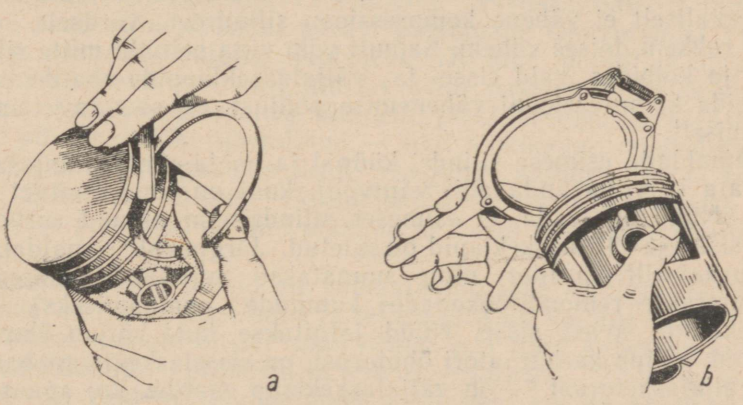
Ülemise kolvirõnga asend on tehase poolt kindlaks määratud. Pealiskaudsel vaatlusel kolvirõngad ei erine teineteisest, mistõttu sageli eksitakse nende pealepanekul. Ülemine surverõngas tuleb asetada selliselt, et sõna «üles» jääks ülespoole. Teise, s. t. alumise surverõnga asetame tavalises korras kolvile. Õlirõngas asub tavaliselt kolvi alumises osas; tunda võib teda rõngasse ja rõngapesasse tehtud õlikanalitest.

Enne kolvile paigutamist tuleb rõngas asetada silindrisse ja kontrollida rõnga lukuvahet. Kõikidele «Moskvitši» kolvirõngastele on lukuvahe ette nähtud 0,4—0,6 mm piires (joon. 261). Samuti tuleb kontrollida pilu kolvirõnga ja rõngapesa seinte vahel (joon. 262). Ülemisel surverõngal peab see pilu olema 0,027 mm kuni 0,050 mm; alumisel surverõngal 0,017—0,045 mm ja õlirõngal 0,017—0,045 mm. Rõngad asetatakse kolvile spetsiaalsete tangide abil.



Joon. 261. Kolvirõnga lukuvahe kontrollimine.

«Moskvitši» kolvisõrm on ühendatud kepsu ülemise laagri ja kolvisilmaga ujuvalt. Kolvisõrm on valmistatud terasest ja pealispinnalt tsementiiditud. Peale selle on see lihvitud ja poleeritud. Kolvisõrme kinnitusel kolvisõrme ja kolvisilma vahele peab jääma 0,0045 kuni 0,0095 mm lõtk. Kolvisõrm peab käega (sõrmega) surumisel kergelt ja tihedalt minema kepsu silmlaagrisse (joon. 263). Kolvisõrme väljatulekut kolvisilmadest tõkestatakse terasest tõkkerõngastega, mida on võimalik vastavate tangide abil kolvisilmadesse asetada ja sealt eemaldada.



Joon. 262. Kolvirõnga sobitamine kolvile (*a*). Rõnga asetamine kolvile (*b*).

Peale silindrite loomuliku kulumise esineb nende rikkeid mootori ülekuumenemise ja halva õlituse tagajärjel.

Ühe silindri rikke puhul (kriimustus peegelpinnas, kolvi kinnijäämine ülekuumenemise tagajärjel jt.) peab siiski kõik silindrid ühtlaselt üle puurima ja lihvima ning vanad kolvid asendama



Joon. 263. Kolvisõrme sobitamine kepsu silmlaagrisse.

uutega. Vastasel korral võib võimsuste vahe puuritud ja puurimata silindrites põhjustada mootori korratut töötamist ja väntmehhanismi osade murdumist.

Kulunud mootori kompressiooni parandamiseks asetatakse kolvile uued rõngad. Sääraast moodust ei saa aga alati pidada soovitavaks, sest uued rõngad ei kohane kulunud silindri seina ja kolviga (kui silinder on kulunud üle 0,15 mm), mistõttu mootori võimsus ei suurene. Kulunud mootori peamisteks tunnusteks on kompressiooni puudumine, õlikulu suurenemine ja heitegaaside sinakas värvus. Mootori kompressiooni võib tunda käivitusvända abil väntvõlli pöörates. Kulumata mootori väntvõlli pöörates on tunda raskemaid ja kergemaid kohti. Raskemad pöördekohad on tingitud mootori survetaktist. Kulunud mootori väntvõlli võib käivitusvända abil pöörata ühtlase pingutusega, kuna mootoril ei ole küllaldast kompressiooni ja silindrisse kokkusurutud gaas pääseb kolvi ja silindri vahelt karterisse. Kulunud mootoris suureneb õlikulu tunduvalt, kuna õli pääseb kolvi vahelt põlemiskambrisse, kus ta süttib. Seetõttu on ka väljalasketorust väljuvad heitgaasid sinakad. Selline mootor tuleb remontida.

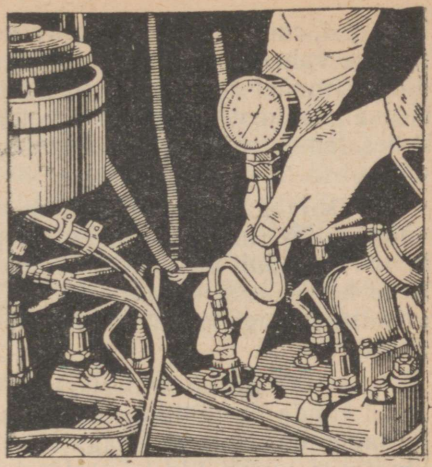
Tavaliselt ei vähene kompressioon silindreis võrdselt, vaid ühes rohkem, teises vähem. Samuti võib viga peituda mitte silindrites ja kolbides, vaid sisse- ja väljalaskeklappide ebatiheduses. Et leida kompressiooni vähenemise põhjust, on soovitav toimida järgmiselt.

Eemaldada esimese silindri küünal ja hoida sõrm küünla aval. Pöörata käivitusvända abil väntvõlli, kuni on tunda survet sõrmele. Nüüd on teada, et esimeses silindris on alanud survetakt ning sisse- ja väljalaskeklapid on suletud. Järgnevalt eemaldatakse karburaatorilt õhufilter ning suunatakse suruõhk kompressori (kasutatakse remonditöökodades kummide pumpamiseks) abil süüteküünla avast sisse. Nüüd jälgitakse, kust väljub õhuvool. Kui õhk väljub karburaatori õhutorust, on sisselaskeklapp ebatihe, kui väljalasketorust — on väljalaskeklapp ebatihe, kui aga suruõhk väljub karterist õli sissevalamise toru kaudu või karteri tuulutustoru kaudu — on ebatihedus silindri ja kolvi vahel. Selliselt kontrollitakse iga silindri tihedust.

Autoremonditöökodades kasutatakse mootori kompressiooni mõõtmiseks vastavat manomeetrit nn. kompressomeetrit (joon. 264), mis ühendatakse süüteküünla avaga. Mootori väntvõlli käivitiga pöörates näitab kompressomeeter silindris tekkivat rõhku.

Kaasaja autodel on hakatud üha rohkem kasutama silindrites hülsse.

Sõiduauto «Pobeda» mootoril on tehases silindritesse pressitud 114 mm pikkused hülsid. Need hülsid on valmistatud legeeritud, kulumiskindlast austeniitmalmist. Hülsid ei ole vahetatavad ja remondi korral tuleb neid puurida ja lihvida samuti nagu hülssideta mootori silindreidki.



Joon. 264. Mootori kompressiooni mõõtmine.

Kulunud automootoritel, mille silindrid ei ole kõlblikud puurimiseks, asetatakse uus silindriteplokk või pressitakse silindritesse hülsid, millele järgneb nende puurimine ja lihvimine.

Kuna silinder kõige enam kulub ülemises osas kolvirõngaste liikumise piirkonnas, kasutatakse ka lühikesi umbes 50 mm pikkusi hülsse. Lühikesed hülsid on asetatud ka «Moskvitš-407» mootori silindritesse.

Sõiduautode «Volga» rippklappidega mootoreil on silindriplokk valmistatud alumiiniumsulamist, mistõttu mootor on väga kerge. Silindriplokki on asetatud vahetatavad austeniitmalmist hülsid. Hülsse saab silindriplokist pärast plokikaane eemaldamist välja võtta ja asendada uutega. Hülsid on 170 mm pikad ja ülaosas 6 mm, keskosas 5 mm, ning allosas 4 mm paksud. Hülsside välispind on otseses kokkupuutes silindrite jahutusveega. Seepärast on hülsid silindriplokis tihendatud — ülal plokikaane tihendiga ja all spetsiaaltihendiga, mis asub rõngana silindriploki ja hülsi vahel. Silindrite hülsside kulumiskindluse suurendamiseks on hülsi sisse pressitud 50 mm pikkune ja 2 mm paksune erimalmist hülss.

Kuna silindrite hülsid on vahetatavad, jääb «Volga» mootori kulumisel silindrite puurimine ja sellele järgnev kolbide sobitamine ära. Mootori remont on sel juhul lihtne, sest tuleb vahetada ainult kulunud detailid — silindrid ja kolvid — uutega.

Keps ja väntvõll. Nii kulunud silmlaager kui ka kepsulaager põhjustab mootoris metalset kloppimist. Kepsulaagri uuendamiseks tuleb õhuke babiidikiht uuesti peale valada või laagrikaane vahel olev terasleheke ära võtta ja laager uuesti kinnitada. Nii taastatakse normaalne lõtk laagri ja vändakaela vahel. Vahetatavate laagriliudade korral aga asendatakse vanad laagriliuad uutega.

Kepsu ülemise laagri kulumisel tuleb vahetada puks või asetada laagrisse uus kolvisõrm. Kepsu ülemine laager asetatakse kohale surve all. «Moskvitši» mudel 401—420 kepsulaager on

babiidist, mis valatakse kihina kepsu alumisse pesasse, või kasutatakse vahetatavaid terasliudu, milledele on valatud õhuke babiidikiht (mudel 407). Kepsulaagri läbimõõt on 42,00—42,03 mm. Kepsulaagrid valmistatakse kolmes suuruses — peale algsuuruse kahes remontmõõtmes, kus läbimõõt on vähendatud 0,5—0,75 mm võrra.

Kepsulaagri ja vändakaelte vahel on lõtk 0,063—0,190 mm. «Moskvitši» (mudel 400—420) kepsu sisse on puuritud kanal, mille kaudu suundub õli surve all kepsulaagrist üles kepsu silmlaagrisse kolvisõrme õlitamiseks. «Moskvitš-407» ja «Volga» kepsu ülemisele laagrile paisatakse õli kepsu alumises laagris olevast avast.

Väntvõlli peamisteks riketeks on loomulik kulumine ja kriimustused vända- ja võllikaeltel. Erijuhtudel võib väntvõll ka murduda ja painduda. Kulumise tagajärjel remonti vajava väntvõlli kaelad lihvitakse uuesti üle ja asetatakse uuele läbimõõdule vastavad kepsu- ja raamlaagrid.

Klapid. Gaasijaotusmehhanismi peamised rikked esinevad klappides. Klapid muutuvad ebatihedaks nii loomuliku kulumise tõttu kui ka tahmumisest ja nõest. Sel juhul väheneb kompressioon nagu kulunud mootoril. Tahmaosakesed satuvad sulgepindade vahele ja klapp jääb osalt avatuks. Pilu kaudu tekkiv küttesegu kadu vähendab mootori võimsust. Klapi tihedat sulgumist võib takistada ka klapivarre kinnijäämine või kõverdumine juhtpuksis, kas tahma või halva õlituse tagajärjel, samuti ka nõrk või katkine klapivedru ja klapi liiga väike paisumisvahe.

Mootoris esinev klõbin on tingitud peamiselt klappide liiga suurtest paisumisvahedest. Mootoris esinev kloppimine on aga tavaliselt tingitud ebasobivast (liiga nõrgast, liiga tugevast või murdunud) klapivedrust. Liiga nõrka klapivedru saab kindlaks määrata kruvikeeraja abil. Kui viimane asetada klapivedru vahele, suureneb vedru pingus. Kui kloppimine lakkab — ongi nõrk vedru leitud. Tugeva vedru korral sulgub klapp liiga suure hooga ja tekitab kloppimist. Murdunud vedru saab hädakorral kasutada, asetades murdunud otste vahele seibi või pöörates need vastu plokki ja klapitaldrikut. Igal juhul tuleb selliselt parandatud klapivedru asendada esimesel võimalusel uuega, mis on tehase poolt valmistatud vastavale mootoritüübile.

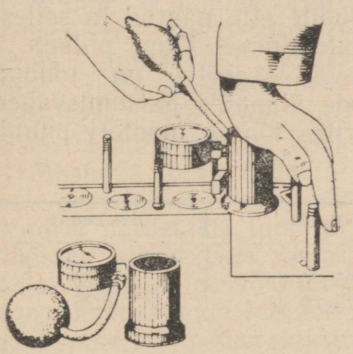
Võrreldes sisselaskeklapiga muutub väljalaskeklapp varem ebatihedaks ja kattub mootorist väljuvates kuumades gaasides nõega.

Klapi tiheduse kindlakstegemiseks eemaldatakse plokikaas ja võetakse klapp välja.

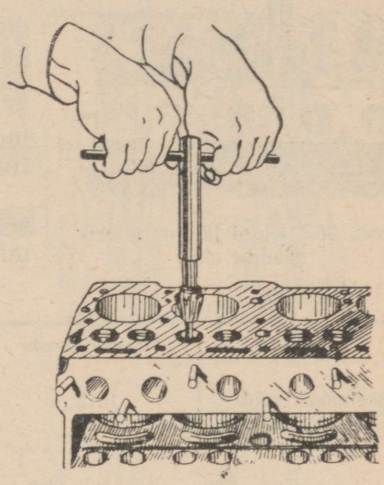
Klapi väljavõtmiseks peab kõigepealt eemaldama klapikambri kaane. Viimane on tavaliselt poltidega kinnitatud mootoriploki

külge. Järgnevalt tuleb klapivedru kokku suruda, eemaldada klapitaldrik ja siis klapp pesast välja võtta. Tiheduse kontrollimiseks tehakse klapi sulgepinnale kas pliiatsi või värvi abil jooned. Siis asetatakse klapipea ja mootoriploki vahele nõrk vedru, ning surunud klapi pessa, pööratakse klappi veerand ringi. Kui pliiatsi või värvi jooned on sulgepindade vahel ühtlaselt laiali hõõrdunud, siis on klapp tihe. Ebatihe sulgepind on laiguline ning värv jääb ainult madalamatele kohtadele, kust ka gaas mootori töötamisel läbi pääseb. Otstarbekas ja lihtne on klappide tihedust kontrollida petrooleumiga. Viimast valatakse suletud klapile. Kui petrooleum nõrgub klapi sulgepinna vahelt läbi, on klapp ebatihe ja tuleb lihvida.

Töökodades määratakse klapi tihedust eriseadme abil (joon. 265).



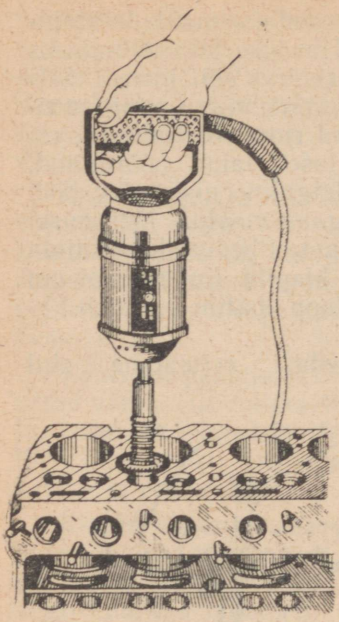
Joon. 265. Eriseade klapi tiheduse kontrollimiseks.



Joon. 266. Klapipesa freesimine.

Ebatihedad klapid tuleb lihvida klapipessa. Lihvimist teostatakse umbes 25 000 kuni 50 000 km läbisõidu järel. Klappide lihvimine on vajalik mootori võimsuse taastamiseks ja korralikuks töötamiseks. Tugevalt krobeliseks muutunud klapipesa aga tuleb enne klapi lihvimist freesida (joon. 266).

Klapi lihvimiseks asetatakse nõrk vedru klapipea ja mootoriploki vahele. Järgnevalt määritakse õhuke kiht lihvimispastat sulgepindadele ja pööratakse klappi oma pesas muutuva sammu pikkusega umbes veerandringidena kord ühele, kord teisele poole. Klappi lihvitakse kas tavalise käsitrilli või puurvända abil, mille otsas on klapi pööramiseks vastav abinõu, või elektrimootoriga



Joon. 267. Klapi lihvimine eriseadme abil.

käitatava eriseadme abil (joon. 267). Klapi sulgepinna kontrollimiseks puhastatakse klapp ja pesa lihvimispastast. Kui klapi sulgepind ei ole küllalt sile, jätkatakse klapi lihvimist. Lihvimispastana võib kasutada ka smirgelpulbri ja õli segu. Lihvida tuleb ettevaatlikult, et lihvimisvahendit ei satuks mootori osadele, eriti aga silindritesse, mis põhjustaks detailide kiiret kulumist.

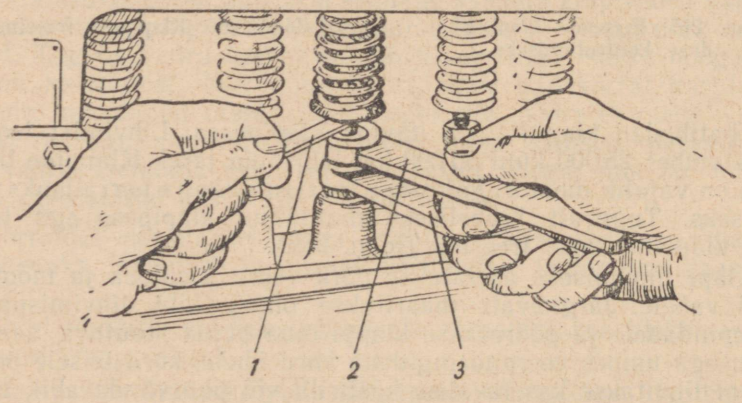
Pärast klappide lihvimist või uutega asendamist tuleb nende paisumisvahe reguleerida.

Sisse- ja väljalaskeklapi paisumisvahed on erinevad, sest kuuma gaasi tõttu pikeneb väljalaskeklapi säär rohkem kui sisselaskeklapil.

Paisumisvahe suurus on igale mootoritüübile ette nähtud ja sellest tuleb reguleerimisel kinni pidada.

Järgnevas tabelis on toodud sõiduautode klappide paisumisvahed millimeetrites külma mootori puhul.

Klapid	«Moskvitš-407»	«Volga»	«Pobeda»
Sisselaskeklapid	0,15	0,25—0,30	0,20
Väljalaskeklapid	0,20	0,25—0,30	0,25



Joon. 268. Klapi paisumisvahe reguleerimine külgklappidega mootoril.

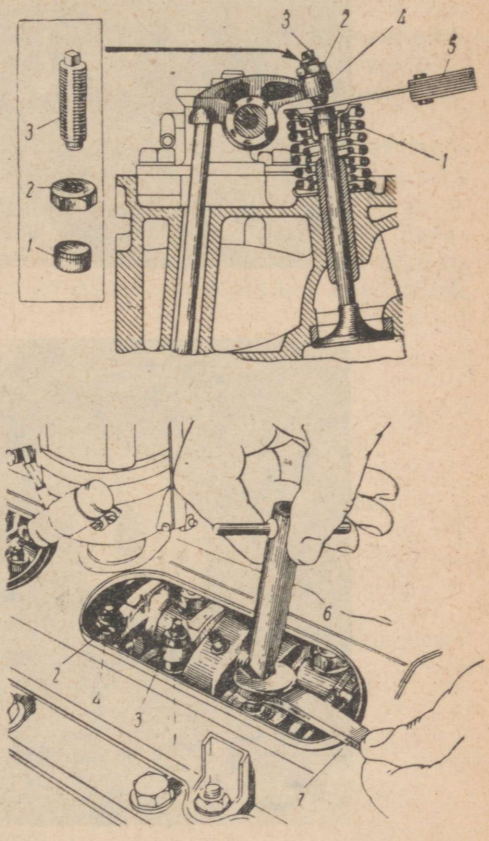
Töösoojal mootoril on klappide paisumisvahed 0,05 mm võrra väiksemad.

Paisumisvahet reguleeritakse klapi kinnioleku ajal, asetades klapi sääre ja tõukuri reguleerimiskruvi vahele vastava paksusega (kalibreeritud) teraslehekese. Vahe reguleeritakse selliseks, et pilukaliiber parajasti vahele mahub, ja keeratakse siis tõukuri piirdemutter kinni. Selliselt reguleeritakse kõik mootori klapid (joon. 268).

Rippklappidega mootoril on paisumisvahe reguleerimine hea juurdepääsu tõttu kergem kui külgklappidega mootoril.

Klappide reguleerimine on teostatav lihtsate abinõudega, mistõttu seda võib teha ka amatöörautojuht.

Sõiduautodel «Moskvitš-407» ja «Volga» on rippklapid. «Moskvitš-407» klappide paisumisvahe peab töösoojal mootoril (80°) olema 0,15 kuni 0,20 mm. Klappide reguleerimiseks tuleb eemaldada klapikambri kaas, mis asub mootori peal («Volga»), või luuk, mis asub klapikambri kaanes («Moskvitš-407»). Seejärel seatakse esimeses silindris survetakti lõpp ja töötakti algus. Siis asetatakse spetsiaalne võti tõukuri otsal olevale reguleerimispoldile ja keeratakse 14-mm võtme abil vastumutter lahti (joon. 269). Spetsiaalset võtit keerates muutub vahe klapisääre ja nookuril oleva reguleerimispoldi vahel. Sobiva paksusega pilukaliiber peab reguleerimispoldi ja klapisääre vahel tihedalt liikuma. Kui õige paisumisvahe on leitud, hoitakse reguleerimispolti spetsiaalse võtme abil ja kinnitatakse vastumutter. Selliselt reguleeritakse kõiki kaheksat klappi.

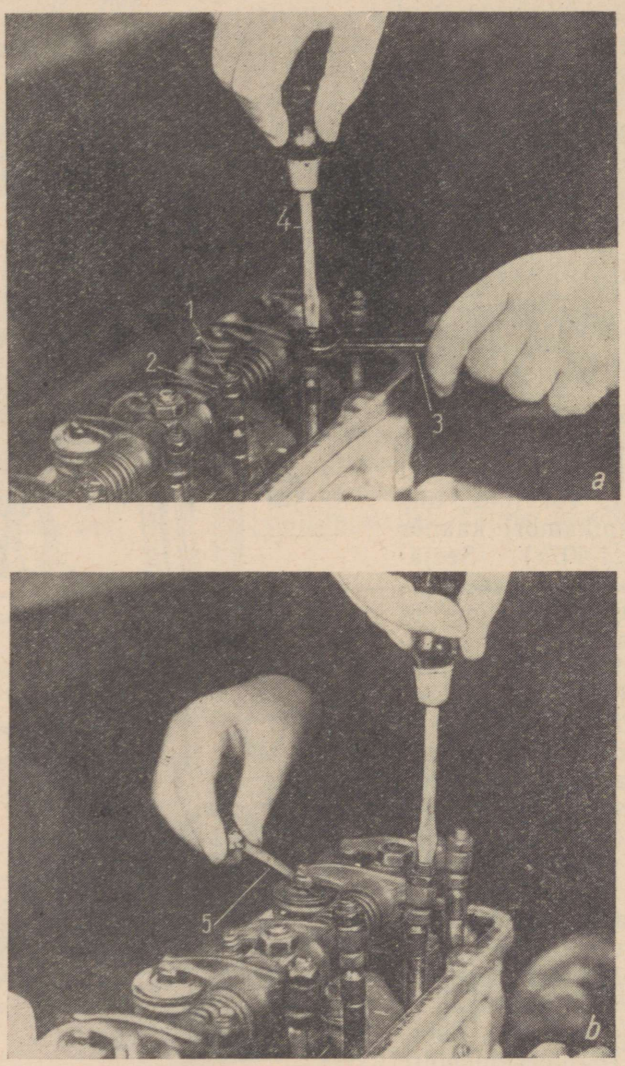


Joon. 269. «Moskvitš-407» klappide reguleerimine.

1 — klapisääre otsik, *2* — kontramutter, *3* — reguleerimispolt, *4* — nookur, *5* — pilukaliiber, *6* — toruvõti, *7* — lihtvõti.

Soovitav on pärast mootori lühiaegset töötamist veelkord kontrollida klappide paisumisvahet ja vajaduse korral korrata reguleerimist.

Sõiduauto «Volga» klappide reguleerimiseks peab esmalt lahti



Joon. 270. «Volga» klappide reguleerimine.

a — kontramutri lahtikeeramine, *b* — klapi paisumisvahe reguleerimine ja kontrollimine pilukaliibriga. *1* — reguleerimispolt, *2* — kontramutter, *3* — lihtvõti, *4* — kruvikeeraja, *5* — pilukaliiber.

võtma õhufiltri toe ja vaakuumregulaatori toru ning seejärel kruvikeerajaga lahti keerama klapikambri kaane poldid ning eemaldama kaane. Kui esimeses silindris on leitud survetakti lõpp ja töötakti algus, võib asuda reguleerima. Seejuures hoitakse tõukuri otsal olev reguleerimispolt kruvikeeraja abil paigal ja samal ajal keeratakse vastumutter mutrivõtmega lahti (joon. 270 *a* ja *b*). Reguleerimispolti ühes või teises suunas pöörates reguleeritakse klapi paisumisvahe tõukuri otsa ja klapisääre vahel. Kui paisumisvahe on kaliibriga kontrollides 0,25 kuni 0,30 mm piires, on vahe õigesti reguleeritud. Pärast reguleerimist ja mootori lühiaegset töötamist kontrollitakse vahesid uuesti ja vajaduse korral korratakse reguleerimist. Klappide korraliku töötamise üle võib otsustada kuulatlemisel, kui lasta mootorit lühiaegselt töötada ilma klapikambri kaaneta. Ühtlaste nõrkade löökide järgi võime eeldada, et klapi paisumisvahed on õiged. Klapikaane tagasiasetamisel peab hoolega jälgima selle tihendi korrasolekut, sest vastasel korral võib õli välja immitseda plokikaane ja klapikambrikaane vahelt.

Jaotusvõll. Jaotusvõllil esineb nukkide, laagrite ja hammasrataste loomulik kulumine. Kulunud nukkidega jaotusvõll ei ava klappe küllaldaselt ja ta tuleb asendada uuega.

Jaotusvõlli laagrite kulumine põhjustab hammasrataste kulumist ja isegi murdumist. Jaotusvõlli kulunud hammasratas tekitab müra ja ulumist ning korratut gaasijaotust. Kulunud osad tuleb asendada uutega.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Kuidas puhastada mootorit väljast ja seest?
2. Kuidas saab ära võtta mootori plokikaant ja seda kohale asetada?
3. Kuidas taastatakse kulunud silindreid?
4. Kuidas sobitatakse kolvid silindrisse?
5. Kui suured on kolvirõngast lukuvahed?
6. Kuidas määratakse kompressiooni vähenemise põhjus?
7. Millega mõõdetakse kompressiooni mootori silindrites?
8. Mille poolest erinevad «Volga» mootori silindrid «Moskvitš-407» silindritest?
9. Kuidas taastada «Volga» kulunud silindreid?
10. Milliste moodustega taastatakse kulunud kepsulaagrid?
11. Millised on väntvõlli peamised rikked?
12. Millised on gaasijaotusmehhanismi peamised rikked?
13. Mis põhjustab klappide ebatiheduse ja kuidas seda kõrvaldada?
14. Kuidas lihvida klappe?
15. Millised klapivahed on autodel «Moskvitš-407» ja «Volga»?
16. Kuidas reguleerida klapi paisumisvahet?
17. Millised rikked esinevad jaotusvõllil?

20. JAHUTUSSEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE

Jahutusseadme peamisteks riketeks on 1) lekkimine, 2) vee puudulik ringvool, 3) puudulik õhuvool ja 4) jahutusseadmest mitteolenevad põhjused.

Lekkimine tekib peamiselt radiaatoris, kui jahutusseadme kõige õrnemas osas. Radiaatori mitteküllaldane kinnitus või põrumine halval sõiduteel võib põhjustada peenikeste jahutustorude joodetud kohtade lahtituleku. Sellisel juhul tuleb radiaator autolt maha monteerida ja lekkimiskohad korralikult kinni joota.

Teel olles saab radiaatori lekkimist ajutiselt tõkestada, kattes lekkiva koha paksult kinni käte vahel muljutud leivatükiga.

Läbijooks võib tekkida radiaatori lõdviku ja ühendustoru vahelt nende puuduliku kinnituse tõttu, samuti veepumba võlli tihendi ning mootori plokikaane tihendi vahelt.

Lõdviku ühendust saab tihendada kammitsate pingutamisega. Seejuures tuleb tähele panna, et liiga tugevasti kinnikeeratud kammitsa poldi alla võib jääda väike volt, mille vahelt vesi läbi pääseb.

Kui lõdvik on kinnituskohalt või selle lähedalt pragunenud, tuleb ta asendada uuega.

Jahutusseadmes laseb kõige sagedamini vett läbi veepumba võlli tihend. Vee läbijooksu saab tõkestada tihendi kinnitusmutrit sügavamale pessa keerates. Kui aga järelpingutamine ei aita, peab kinnitusmutri lahti keerama, uue tihendi (rasvanöör jt.) asetama ning kinnitusmutri uuesti paraja tugevusega kinnitama.

Kui vesi pääseb läbi isesuruva tihendi vahelt, s. t. sellise tihendi vahelt, mida ei ole võimalik reguleerida, peab pumba varustama uue tihendiga.

Kui lekkimiskohalt vesi tilgub aeglaselt, võib hädakorral edasi sõita, lisades lühikeste vaheaegade järel radiaatorisse vett juurde. Jahutusseadme suuremal lekkimisel ei tohi mingil juhul sõitu jätkata, kuna vee puudumisel võib mootor mõne minuti jooksul üle kuumeneda.

Puudulikku ringvoolu põhjustab tavaliselt vee vähesus või jahutusseadme ummistumine.

Jahutusvee juurdelisamisel peab teadma, et ülekuumenenud mootori jahutusseadmesse ei tohi külma vett juurde valada. See võib tekitada pragusid mootoriplokis. Vett tuleb lisada ettevaatlikult, kuna kuumadele mootoriosadele sattuv vesi aurustub kiiresti ja võib radiaatori täiteava kaudu pritsida näole.

Jahutusvee tase peab olema radiaatori kuumaveeanuma pealispinnast 10—15 mm madalamal. Vee hulk radiaatoris väheneb pidevalt loomuliku auramise teel. Seepärast tuleb mootori hooldamisel alati kontrollida vee tasapinda jahutusseadmes ja vajaduse korral vett juurde lisada

Mootori ülekuumenemist võib põhjustada ka ventilaatori rihma lõtvus. Ventilaatori rihm tuleb pingutada nii, et jõuga 4—5 kg vajutades tekib läbipaine 10—15 mm (joon. 271 ja 272).

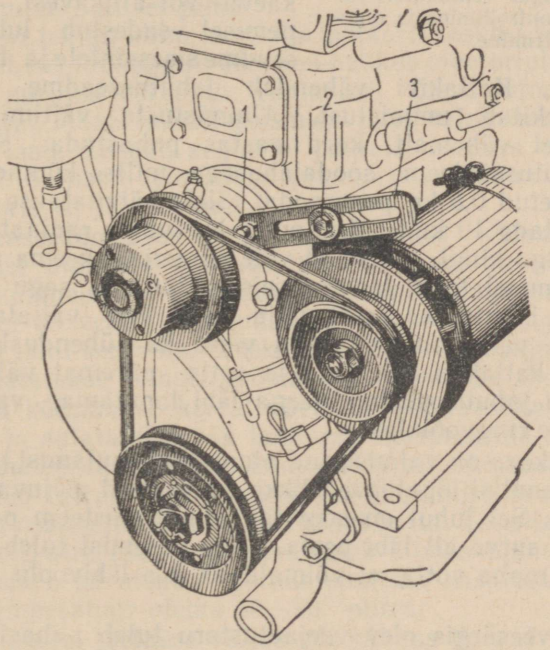
Ventilaatori rihma pingust saab muuta (näiteks «Moskvitšil» ja «Volgal») dünamo nihutamise teel. Selleks lõdvendatakse dünamo kinnituspolte ja nihutatakse teda mootoriplokist eemale (joon. 272).

Ventilaatori rihma mahavõtmiseks tuleb dünamo mootorile võimalikult lähedale nihutada.

Liiga lõtv ventilaatori rihm kulub kiiresti, kuna rihm libiseb rihmaratastel. Tugevasti pingutatud rihm aga venib ruttu välja või katkeb enneaegu. Samal ajal kuluvad ka veepumba ja ventilaatori võllide laagrid palju suuremal määral.

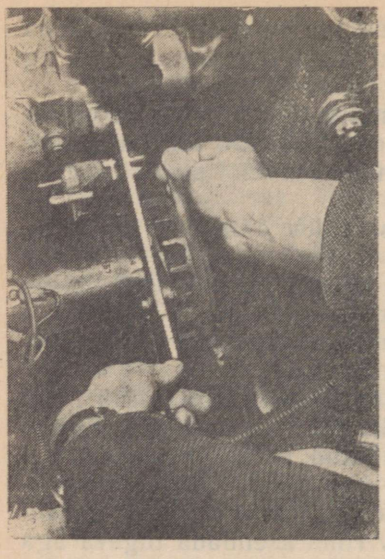
Katkenud rihm tuleb kokku õmmelda. Edasi sõitma peab nüüd väga aeglase kiirusega, sest vastasel korral võib ka hästi parandatud ventilaatoririhm katkeda. Parandatud rihm tuleb esimesel võimalusel asendada uuega.

Juhul kui teel olles ei ole võimalik ventilaatori rihma parandada ja uut ei ole varuks, on soovitav rihm asendada tugeva aga



Joon. 271. «Moskvitš-407» ventilaatori rihma reguleerimisseade.

1 — dünamo hoidelati kinnituspolt, *2* — dünamo kinnituspolt, *3* — hoidelatt.



Joon. 272. «Volga» ventilaatori rihma pingsuse kontrollimine ja reguleerimine.

peene nööriga (õngenöör). Viimane keritakse palju kordi üle kiilrihmarataste ja sõlmitakse otsad kokku. Sellist nöörikimpu pingutatakse samal viisil nagu rihmagi. Nii saab ajutiselt edasisõitu jätkata.

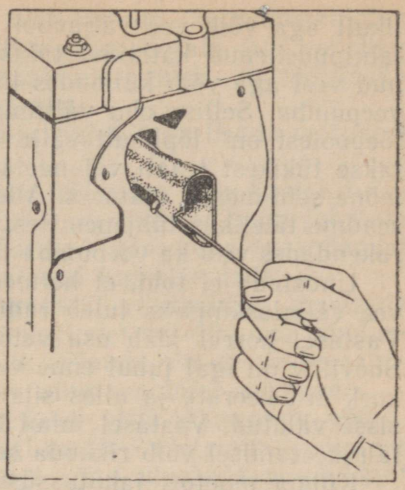
Kui kasutada aga jämedat nööri (köit), peab ühenduskoha põimima. Sõlmitud kõis läheb sõlme tõttu varsti lahti.

Jahutusseadme ummistusi võib tekkida radiaatoris, ühenduslõdvikuis, termostaadis, veepumbas või veesärgis. Ummistumise ärahoidmiseks peab alati kasutama puhast ja pehmet vett. Pehme vee all tuleb mõista kas vihma-, lume-, järve- või jõevett, mis sisaldab vähem kaltsiumiühendeid (lupja) kui kaevu- või allikavesi. Vee kuumenemisel sadestub lubi jahutusseadme siseseintele ja tekitab kõva katlakivikihi. Katlakivi vähendab jahutusseadme soojusjuhtivust ja tekitab ummistust. Ummistuste vältimiseks tuleb jahutusseadet vähemalt kord aastas puhastada. Selleks täidetakse jahutussüsteem soodalahusega, milles kümne liitri vee kohta on võetud 0,5 kg pesusoodat. Siis käivitatakse mootor ja lastakse töötada 10 kuni 15 minutit, kusjuures radiaator kaetakse papi või tekiga kinni, selleks et vett kiiremini keema ajada. Vee keemahakkamisel tuleb mootor seisma jätta ja segu 10 kuni 15 minuti järel jahutusseadmest välja lasta. Vee väljalaskmisel on vaja avada veekraanid ja lahti võtta ka ühenduslõdvikud, et võimaldada katlakivi tükikeste ja sette paremat väljauhtumist. Samuti peab jahutusseadme veega läbi loputama, vastussuunas vee tavalisele ringvoolule.

Kui plokikaas on valmistatud alumiiniumisulamist, siis ei tohi kasutada keemilisi loputusvedelikke, kuna need mõjuvad sööbivalt plokikaanele. Sel juhul on soovitav jahutussüsteem perioodiliselt puhta veega surve all läbi pesta. Enne pesemist tuleb termostaat ja veepump maha võtta, et võimaldada vee läbivoolu jahutussüsteemist.

Mootori veesärgis olev veejaotustoru tuleb puhastada eraldi. Seda on soovitatav teha pika traatkonksuga. Kui veejaotustoru ei ole võimalik veesärgis puhastada, peab selle plokist välja tõmbama konksu abil (joon. 273). Roostetanud toru tuleb asendada uuega. Veejaotustoru tuleb õigesti kohale asetada.

Talvel võib vee ringvoolu takistada radiaatori külmumine. Jäätumisel suureneb vee maht teatavasti 10% võrra, mis võib põhjustada kogu jahutusseadme purunemist. Jäätumine ei teki mitte ainult auto seismisel madalas temperatuuris, vaid ka sõidul. Ventilaator, imedes külma õhku läbi radiaatori, võib tekitada tiiviku pöörlemise piirkonnas radiaatori torukestes vee külmumise. Sellisel juhul hakkab vesi mootori veesärgis keema ja voolab, läbimata radiaatorit, ülejooksutoru kaudu välja.



Joon. 273. Veejaotustoru väljavõtmine silindriplokist traatkonksu abil.

Radiaatori külmunud osa on käega katsudes külm, kuna samal ajal ülejäänud osa radiaatorist on kuum. Sellisel juhul peab radiaatori tekiga kinni katma ja mootorit laskma töötada aeglastel pööretel, nn. tühikäigul. Kui vesi hakkab mootoriplokis keema, mida näitab aurujoa väljumine radiaatori ülevoolutorust, tuleb mootor seisata. Mõne minuti seismise järel tuleb mootor uuesti käivitada ja lasta töötada aeglastel pööretel — kuni vesi hakkab uuesti keema. Selliselt toimitakse (mootorit «ahjuna» kasutades) kuni radiaatoris on jää sulanud.

Kui jahutusseadmes on vesi auto seismisel külmunud, tuleb jää sulatamist alustada vee väljavoolu kraani juurest. Selleks kasutatakse kuumas vees niisutatud lappe, nn. kompresse. Kui aga auto seismisel on vesi külmunud ka ploki veesärgis, peab plokikaane mutrid lahti keerama, et tekkivad pinged ei kahjustaks mootorit. Jää sulatatakse samuti kuumaveekompresside abil.

Veepumba külmumise korral võetakse see tavaliselt mootori küljest lahti ja sulatatakse jää kuumade kompresside abil. Enne veepumba kohaleseadmist tuleb kontrollida selle korrasolekut.

Seega tuleb talvel, mootori üleliigse jahtumise ärahoidmiseks radiaator kas osaliselt või täielikult kinni katta. Tavaliselt tehakse seda radiaatorikatte abil. Seejuures tuleb silmas pidada jahutusvee temperatuuri. Et mootor töötaks suurima kasuteguriga, peab jahutusvee temperatuur olema 80—90° piires.

Talvel, kui auto jäetakse väljas või külmas garaažis pikemaks ajaks seisma, tuleb jahutusseadmest vesi välja lasta. Jahutusvee väljalaskmisele ei pöörata tavaliselt küllaldast tähelepanu. Peale mootori seiskamist keeratakse jahutusseadme tühjenduskraan lahti ja arvatakse, et sellest piisab külmumisohu vältimiseks. Tege-

likult aga võib vee väljavool juhuslikult peatuda, näiteks mõne lahtipudenenud katlakivi tükikese tõttu. Jahutusseadmesse jäänud vesi aga võib külmudes lõhkuda mootoriploki, radiaatori või veepumba. Sellise ohu vältimiseks peab alati veenduma, et vesi tõepoolest on lõplikult välja nõrgunud. Kontrollimiseks kasutatakse tükikest traati või naela, mis lükatakse veekraanist sisse mõne sentimeetri ulatuses. Alles siis võib olla kindel jahutusseadme täielikus tühjenemises, kui mootorit mõneks hetkeks tööle rakendades vesi ka veepumba tiiviku vahelt on välja nõrgunud.

Unustada ei tohi, et hermeetiliselt suletud jahutussüsteemist vee väljalaskmiseks tuleb radiaatori täiteava kork ära keerata. Vastasel korral jääb osa vett jahutusseadmesse ning külmub. Soovitav on igal juhul enne vee väljalaskmist radiaatori täiteava kork ära keerata ja alles siis tagasi asetada, kui vesi on uuesti sisse valatud. Vastasel juhul külmub täiteava kork kinni, mille lahtikeeramisel võib rikkuda selle tihendit.

Külma mootori jahutussüsteemi on soovitav valada sooja vett. «Moskvitši» mootori 402-B1 juures peab aga enne vee sissevalamist veenduma, kas mootoriploki küljel oleva veeväljalaskekraani ava on lahti. Vee väljalaskmisel võib juhtuda, et kraani torusse jääb vesi, mis seal külmub ja ava ummistub. Säärasel korral on vaja kraanile valada kuuma vett või teha kompressi ja alles siis täita jahutusseade.

Kui kraani torus on vesi külmunud, ei saa jahutusseadet täiel määral veega täita. Vee valamisel jahutusseadmesse peab jälgima, et vesi väljuks mõlema kraani avast (radiaatori all ja ploki küljel). Alles siis võib sulgeda vee väljavoolu kraanid ja täita jahutusseadme täiteava kaudu veega.

Automootori jahutusseadme maht on suhteliselt väike, «Moskvitš-407» 7,8 liitrit ja «Volgal» 11,5 liitrit, mistõttu peab eriti hoolt kandma nende täieliku korrasoleku eest.

Talvel on soovitav jahutusseadmes kasutada madalal temperatuuril külmuvat jahutusvedelikku — antifriisi.

Antifriis on mürgine vedelik. Antifriisi sattumisel kätele ja riietele tuleb need kohe pesta vee ja seebiga. Antifriis tungib palju kergemini kui vesi jahutusseadme väiksemagi prao vahelt välja. Seepärast tuleb enne vedeliku sissevalamist jahutusseade korralikult kontrollida ja vähimgi lekkimine kõrvaldada. Kuna vedelik kuumenedes paisub, tuleb seda valada radiaatorisse mitte täiteavani, vaid jätta paisumiseks vedeliku tase mõni sentimeeter täiteavast allapoole. Ka tuleb vältida antifriisi keemaminekut, kuna jahutusseadmest väljapritsimisel võib ta auto värvi rikkuda.

Peale antifriisi on ka teisi külmumiskindlaid vedelikke. Külmumiskindluse tõstmiseks võib jahutusveele lisada ka piiritust, glütseriini jt. Sõiduautodes on peale antifriisi soovitav kasutada piiritust või glütseriini, sest need ei kahjusta jahutusseadme metallist ega kummist osi.

Loomuliku auramise tagajärjel võib segude külmumiskindlus muutuda. Sel puhul tuleb erilist tähelepanu pöörata õige vedeliku lisamisele. Piirituse ja vee segu kasutamisel tuleb juurde lisada piiritust, sest piiritus aurab enne kui vesi.

Glütseriini ja vee segu kasutamisel tuleb aga lisada vett, sest glütseriin praktiliselt ei aurustu.

Kui jahutusvedelikku läheb seadme lekkimise tõttu kaotsi, tuleb lisada vastavat segu. Lekkimise korral on soovitav segu jahutussüsteemist eri nõusse välja lasta. Pärast vigase koha parandamist tuleb segu filtreerida ja jahutussüsteemi tagasi valada.

Talvel on otstarbekohane autogaraaži välisseinale kinnitada väike pudel, milles on sama külmumiskindel vedelik, mis jahutussüsteemiski. Kui pudelis olev vedelik külmub, siis ei ole ka jahutussüsteemis olev vedelik kasutatav ning see tuleb asendada.

Jahutusvedeliku temperatuurile tuleb eriti tähelepanu pöörata, kuna sellest oleneb suurel määral mootori töötamine ja kütuse kokkuhoid. Seepärast ei tohi kunagi sõitu alustada puudulikult soojendatud või külma mootoriga. Samuti ei või sõitu jätkata ülekuumenenud mootoriga (jahutusvedeliku temperatuuri puhul üle 100°).

Jahutusvee temperatuuri jälgimiseks on autodel tavaliselt elektrilised temperatuurinäitajad. Sõiduautodel «Pobeda» ja «Volga» on vee temperatuuri kontrollimiseks armatuurlaual roheline kontroll-lamp. Kui lamp süttib, on vee temperatuur tõusnud üle lubatud piiri ja algab mootori ülekuumenemine.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Millised on peamised jahutusseadmete rikked?
2. Millised rikked jahutussüsteemis põhjustavad vee keemahakkamist radiaatoris?
3. Millistest kohtadest võib tekkida jahutussüsteemi lekkimine?
4. Kuidas kõrvaldada jahutussüsteemi lekkimist?
5. Kuidas hooldada mootori jahutusseadet?
6. Kuidas kontrollida vee taset jahutusseadmes?
7. Milline peab olema jahutusvee temperatuur mootori töötamisel?
8. Millist vett tuleb valada mootori jahutusseadmesse?
9. Kuidas vältida vee külmumist mootori jahutusseadmes?
10. Kuidas vahetada ventilaatori rihma ja reguleerida selle pingust?
11. Millal peab jahutussüsteemist vee välja laskma ja kuidas seda teostada?
12. Kuidas ja millega tuleb jahutussüsteemist katlakivi kõrvaldada?
13. Kui suur on jahutussüsteemi maht «Moskvitšil» ja «Volgal»?
14. Milliseid külmumiskindlaid vedelikke kasutatakse jahutusseadmeis?
15. Millised tagajärjed on töötava mootori liigsel kuumenemisel ja jahtumisel?
16. Kuidas kõrvaldada veepumba tihendi lekkimist?
17. Milliste tunnuste järgi saab auto liikumisel kindlaks teha vee külmumist radiaatoris ja kuidas toimida jää sulatamisel?
18. Milliseid nõudeid tuleb silmas pidada ülekuumenenud mootorisse vee juurdelisamisel?
19. Missugused iseärasused on mootori jahutussüsteemi hooldamisel talvel?
20. Kuidas kaitsta mootorit ülejahutuse eest?

21. AUTO ÕLITUSSEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE

Auto õlitusseadmetes esineb rikkeid harva. Rikke tekkimine on tingitud nii mootori õlitussüsteemi kui ka jõuülekande ja šassii puudulikust hooldamisest.

Peamiselt esineb rikkeid mootori õlitussüsteemis, kus mõnes õlitorus, kanalis, filtris või sõelas võib tekkida ummistus kas halva õli tõttu või võõrkehade sattumisel õlisse.

Rikked võivad esineda vanatüübilistel automudelitel ka karteri õlimagistraalist väljuvate õlitorude ning manomeetri ja õlifiltri vahelise toru või selle ühenduskohtade lekkimisest, mistõttu kogu karteris olev õli võib välja voolata.

Sellise vea puhul ei näita manomeetri osuti õlisurvet ja auto tuleb kohe peatada ning mootor seisma jätta. Õli väljavoolamise vältimiseks tuleb murdunud toru ots tangidega kahekorra keerata. Enne mootori taaskäivitamist tuleb veel kontrollida õlitaset ja vajaduse korral lisada õli karterisse. Alles pärast põhjalikku õliseisu kontrollimist võib sõitu jätkata.

Autodel «Moskvitš-407» ja «Volga» on elektrilised õlirõhunäitajad. Juhul kui õlirõhunäitaja osuti mootori töötamisel ei näita õlirõhku, tuleb mootor kiirelt seisata ja karteris õlitaset kontrollida. Juhul kui õlitase on normaalne, võib edasisõitu alles siis jätkata, kui on kindel, et mootori õlitussüsteemis viga ei esine. Selleks tuleb seisva mootori korral eemaldada õlijämefiltri või õlimagistraali kork. Järgnevalt pöörata mootori väntvõlli käivitusvända abil. Juhul kui õliavast väljub mootoriõli, võib eeldada, et rike esineb õlirõhunäitajas, selle tundlas või on vooluring katkenud. Pärast õliava sulgemist korgiga võib edasisõitu jätkata, kuid esimesel võimalusel tuleb viga kõrvaldada.

Õli väljumist ühenduskohtade vahelt saab tõkestada kas kinnitusmutri tugevama kinnikeeramise teel või, kui õli tilkumine jätkub, tuleb ühenduskohal oleva mutri alla asetada linakiude ja kinnitusmutter uuesti kinnitada.

Mutri kinnitamisel tuleb kasutada vastavat mutrivõtit, mitte aga näpitstange, mis kulutavad mutri ümaraks ja seega edaspidi raskesti käsitsetavaks.

Mootoriõli võib kaotsi minna ka karteri õlivanni all oleva väljalaskeava korgi kaudu. Sõidul võib keermega metallkork puuduliku kinnikeeramise tagajärjel kas lahti põruda või isegi kaduda, mille tagajärjeks on õli kiire väljavool karterist.

Samuti võib õlikadu põhjustada karteri õlivanni korktihendi lekkimine või mõnest suuremast takistusest — kivist või kännust ülesõitmisel tekkinud auk õlivannis.

Õlipumbas esineb rikkeid harva, sest pidevalt õlis töötades kulub pump vähe. Õlipumba peamiseks rikkeks võib olla pumba võllil oleva veohammasratta lahtitulek.

Õlitaset õlitusseadmes tuleb mõõtevarda abil iga päev kontrollida, nii sõitu alustades kui ka pikemal sõidul olles. Eriti sageli aga tuleb seda teha kulunud automootori juures. Kulunud silindri ja kolvi vahelt pääseb auto karteris olev mootoriõli põlemiskambrisse, kus õli ära põleb ja tahmaosakestena mootorist välisõhku suundub. Uute ja remondist tulnud mootorite juures ei alane õlitase kuigi palju. Sellele vaatamata tuleb õli vahetada üsna sagedasti: esimene kord umbes 300 ja teine kord umbes 500 km läbisõidu järel. Edaspidi tuleb õli vahetada juba normaalsete vaheaegade järel, vastavalt autotüübile ette nähtud läbisõidetud kilomeetrite arvule, s. o. õlifiltriga seadme puhul 1000 kuni 1500 km ja õlifiltrita — 750 km järel.

Mõnel juhul on tehase poolt uue auto karterisse valatud spetsiaalõli. Sel korral peab õli vahetama erieeskirjade kohaselt.

Kui kilomeetriseisu ei ole õlivahetuse ajal üles märgitud, kuid on vaja teada, kas õli on muutunud kõlbmatuks mootoris kasutamiseks, tuleb õli kvaliteeti kontrollida.

Lihtsaim viis õli kvaliteedi määramiseks on vaadelda õli mõõtevardal. Kui õli on mustunud ning kriipsud ei ole mõõtevardal nähtavad, tuleb õli vahetada. Mõningate tumeda värvusega õlisortide puhul aga ei anna selline vaatlus õli kvaliteedi kohta mingit selgust. Õli sitkust ja kleepuvust võib kontrollida näppude vahel. Tilgutades mõõtevardalt õli näpule ja sõrmi teineteisest vähe lahutades peab «õliniit» sõrmede vahele jääma. Kui «õliniit» sõrmede vahele ei jää, on õli sitkus ja kleepuvus liiga väike mootoriosade õlitamiseks. Selline õli pääseb õlitatavate detailide vahelt kergesti välja, mistõttu suureneb hõõrdumine ning seega ka mootori kulumine.

Õli sitkuse kontrollimiseks valatakse katseklaasidesse puhast õli ja katsetatavat õli ning suletakse avad korgiga. Katseklaaside ümberpööramisel võib õhumullide liikumise kiiruse järgi määrata õli sitkust, kuna sitke õli puhul õhumull liigub katseklaasis aeglasemalt.

Õli puhtust saab kontrollida näppude vahel hõõrudes. Õlis leiduvad mustusekübemed tunduvad karedaina. Ka saab õli puhtust kontrollida kui katseklaasi valada kontrollitava õli ja puhta bensiini segu. Katseklaasi vaadates võib näha, kas õlis on setteid.

Happe kindlakstegemiseks võib katsetatavasse õlisse asetada poleeritud vaskplaadi. Kui vaskplaat pärast ööpäevast seismist on mustunud, leidub õlis happeid.

Vee sisaldavust õlis saab kindlaks teha kuumutamise teel. Selleks tuleb kasta puhas traadiots õlisse ning asetada siis küünla leeki. Kui õli põlemisel praksub, on õlis vett.

Asfaldi ja tõrvainete määramiseks tuleb filtripaberile tilgutada õli. Hea õli korral jääb paberile ühtlane plekk. Kui plekis leidub

tumedaid täppe, siis on õlis mustust. Läikivad täpid näitavad, et õlis leidub asfalti. On aga tumedad täpid paberil piiratud heleda randiga, on õlis tõrvaineid.

Õlitusseadme hooldamisel on tähtsamaiks nõudeiks täiesti puhta ja heakvaliteedilise mootoriõli kasutamine, õigeaegne õlivahetus ja karteri loputus vedela mootoriõliga.

Ka siis, kui mootoris on sobiv ja kõrgekvaliteediline õli, võib automootori hooletu soojendamine esile kutsuda õlitusseadme rikkeid. Nendest hoidumiseks tuleb külmal ajal automootorit lasta aeglastel pööretel töötada kuni mootor on soojenenud normaalse temperatuurini. Külmale mootorile kohe kiireid pöördeid andes tekib paksu hangunud õli tõttu suur rõhk õlitorustikus, mistõttu see võib isegi puruneda. Ühtlasi ei tungi paks mootoriõli vajalikul hulgal õlitatavate mootoriosade vahele, põhjustades sellega suurt hõõrdumist ja osade ülemäärast kulumist ning kuumenemist (laagrid võivad isegi sulada).

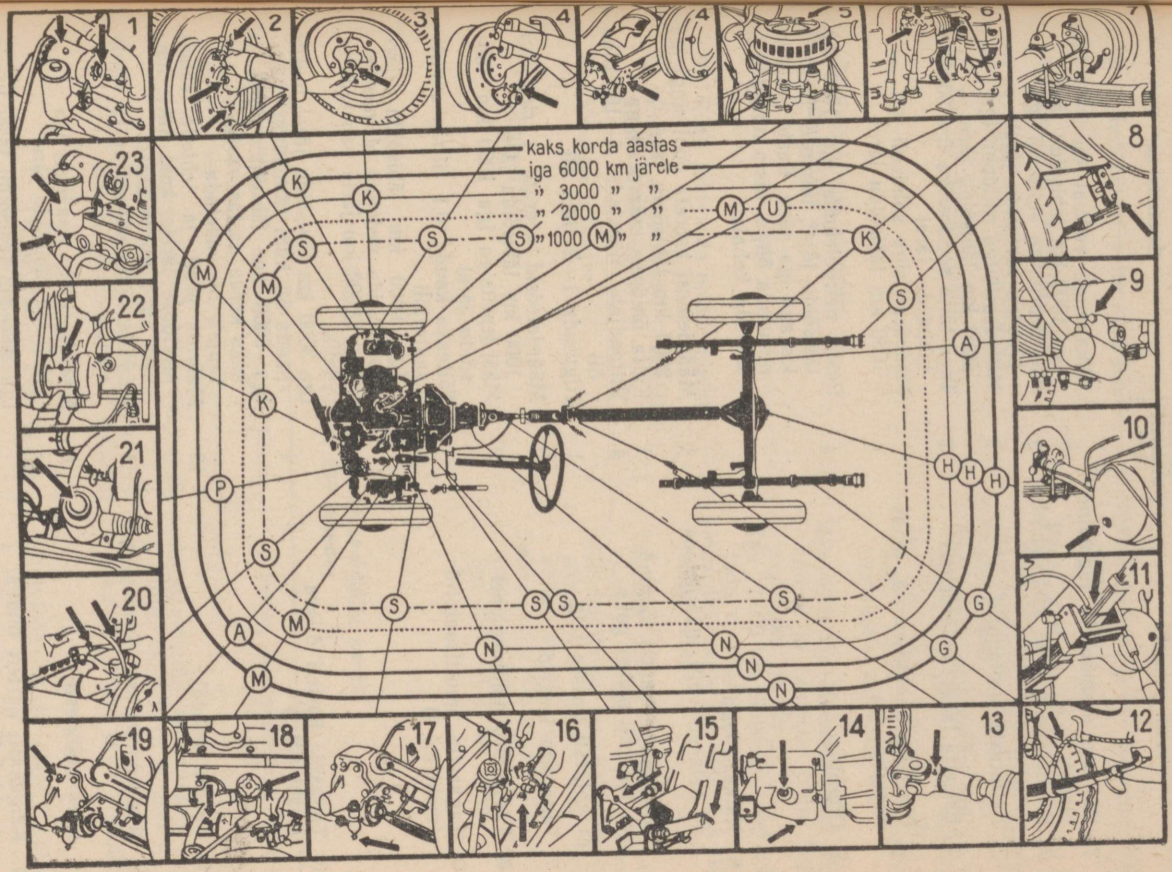
Kui õli on täielikult hangunud, peab mootorit enne käivitamist soojendama. Auto pikemaks ajaks seismajätmisel on soovitav karterist õli välja lasta ja enne mootori käivitamist soojendatult uuesti karterisse kallata. Enne sissevalamist tuleb aga õli filtreerida, et selles olevad mustuskübemed ei satuks mootorisse.

Mingil juhul ei tohi hangunud õli vedeldamiseks lisada petrooleumi või bensiini.

Karterisse ei tohi mootoriõli rohkem valada kui on ette nähtud. Üleliigset õli karteris võib tunda väljalasketorustikust tuleva sinaka suitsu järgi. Õlitusseadme rikkeid auto jõuülekande osas tavaliselt ei esine. Siin tuleb eriti silmas pidada, et õli ei tilguks täite- ja väljalaskeavade kaudu nende puuduliku sulgemise tõttu või ka jõuülekandevõlli tihendite vahelt.

Šassii õlituse osas võib esineda määrdekanalite ummistumine, mis tekib kas halvast, mitte küllalt puhtast määrdest või ebakorrapärastest õlitamise aegadest. Liiga pika vaheaja järel võib määre kanalites muutuda nii paksuks, et seda ei ole võimalik määrdepritsi abil edasi suruda. Sellisel juhul tuleb õlitatav osa lahti võtta ja määrdekanal korralikult puhastada.

Auto eluiga oleneb suurel määral korralikust õlitamisest. Iga autoga on kaasas juhend, milles on tähendatud kõik õlitatavad kohad ja tähtajad nende õlitamiseks.



Joon. 274. «Moskvitši» mudel 401-420 õlitamise ja määrimise üldskeem.

«Moskvitš» 401—420 õlitusskeem (joon. 274)

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Dünamo eesmine ja tagumine laager	2	Õlikannuga vedelat õli 2—3 tilka iga 1000 km läbisõidu järel
2. Käändtelje poltide määrdeniplid	4	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel
2. Esirataste siselaagrid	2	Määrdepritsiga solidooli iga 6000 km läbisõidu järel
3. Esiratta laagri määrdetoos	2	Toos täita solidooliga iga 3000 km läbisõidu järel
4. Õõtstelje reaktiivvarda määrdeniplid	4	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel
5. Õhufilter	1	Pesta petrooleumis iga 1000 km läbisõidu järel, tolmusel teel sõites aga iga päev. Peale pesemist niisutada õliga, lasta nõrguda ja asetada kohale
6. Katkesti-jagaja:		
a) katkesti võlli määrdetoos	1	Määrdetoosi keerata pool ringi iga 2000 km läbisõidu järel
b) katkesti muhvi tööpind	1	Katta õhukese määrdekihiga
c) katkesti muhvi puks	1	Viltpadjale tilgutada 5—10 tilka õli
d) katkesti vasara telg	1	Tilgutada 1—2 tilka õli
7. Tagaratta laagrid	2	Määrdetoosid keerata 1 ring iga 1000 km läbisõidu järel
8. Tagavedru määrdenippel	2	Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel
9. Tagaratta amortisaatorid (maht 0,1 l)	2	Täiteava kaudu 0,1 liitrit amortisaatoriõli Iga 6000 km läbisõidu järel kontrollida vedeliku olemasolu Iga 12 000 km järel vahetada vedelik
10. Tagasilla karteri õliava (maht 0,9 l)	1	Iga 3000 km läbisõidu järel juurde lisada õli kuni täiteavani Iga 6000 km läbisõidu järel ja kaks korda aastas vastavalt aastaajale õli vahetada
11. Vedrud (lehed)	12	Määrida pealt ja lehtede vahelt tarviduse järele, kuid mitte harvem kui 2 korda aastas
12. Käsipiduri tross	3	Määrida mitte vähem kui 2 korda aastas
13. Kardaanliigend	1	Määrdepritsiga määrida iga 1000 km läbisõidu järel
14. Käigukasti karteri õliava (maht 0,45 l)	1	Iga 3000 km läbisõidu järel lisada õli kuni normaaltasemeni Iga 6000 km läbisõidu järel ja kaks korda aastas vastavalt aastaajale vahetada õli

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
15. Siduripedaali võlli määrdenippel	2	Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel
16. Roolikarp (maht 0,13 l)	1	Peale 3000 km läbisõidu lisada õli kuni täiteavani
17. Paralleelvarda kuulliigend	2	Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel
18. Mootori karter (maht 3,3 l)	1	Kontrollida mõõtvarda abil ja vajaduse korral õli juurde valada Iga 2000 km läbisõidu järel ja kaks korda aastas vastavalt aastaajale vahetada õli
19. Esiõõtstelje silinder (maht 0,83 l)	2	Iga 6000 km läbisõidu järel kontrollida ja vajaduse korral lisada vedelikku juurde Iga 12 000 km läbisõidu järel vahetada vedelikku
20. Rooli juhtvarda määrdeniplid	2	Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel
21. Piduri peasilindri vedeliku anum (maht 0,5 l)	1	Täiteava kaudu kontrollida aegajalt ja vajaduse korral täita
22. Veepumba laager	1	Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel lisada kuni määre väljub kontrollavast
23. Õlipeenfilter	1	Setted välja lasta iga õlivahetuse korral ja filtri element vahetada iga 6000—7000 km järel

Õlide, määrete ja spetsiaalvedelike sordid (joon. 274 juurde)

Leppemärk joonisel	Suvel, õhutemperatuuri juures üle +5° C	Talvel, õhutemperatuuri juures alla +5° C
M	Autotraktoriõli AK-10 (autool 10) ГОСТ 1862-57	Autotraktoriõli selektiivselt puhastatud. AC-5 (ГОСТ 5239-51)
N	Käigukasti ja rooliseadme spetsiaalõli suvine (ГОСТ 4002-53)	Käigukasti ja rooliseadme spetsiaalõli talvine (ГОСТ 4002-53)
	Asendaja:	Asendaja:
	1. Avioõli МК-22 ehk МС-24 (ГОСТ 1013-49)	1. Avioõli МС-14 (ГОСТ 1013-49)
	2. Autotraktori transmissioonõli (nigrool) suvine ГОСТ 542-50	2. Autotraktori transmissiooniõli (nigrool) talvine (ГОСТ 542-50)

H Hüpoidpeaülekande spetsiaalõli suvine ГОСТ 4003-53

Asendaja:

1. Avioõli МК-22 ehk МС-24 (ГОСТ 1013-49)
2. Autotraktori transmissioonõli (nigrool) suvine (ГОСТ 542-50)

Hüpoidpeaülekande spetsiaalõli talvine ГОСТ 4003-53

Asendaja:

1. Avioõli МС-14 (ГОСТ 1013-49)
2. Autotraktori transmissiooniõli (nigrool) talvine (ГОСТ 542-50)

K Universaalne raskesti sulav veekindel konsistentmääre УТВ (ГОСТ 1631-52)

Asendaja:

1. Universaalne raskesti sulav konsistentmääre УТ-1 või УТ-2 (konstaliin) (ГОСТ 1957-52).
2. Universaalne keskmiselt sulav konsistentmääre УС-2 või УС-3 (solidool) (ГОСТ 1033-51)

U Universaalne raskesti sulav külmakindel konsistentmääre КВ (УТМ) (ГОСТ 2931-51)

Asendaja:

1. Määre 1—13 rasvane (ГОСТ 1631-52)
2. Konstaliin rasvane УТ-1 või УТ-2 (ГОСТ 1957-52)

S Solidool rasvane УС-2 või УС-3 (ГОСТ 1033-51)

G Grafiitmääre УСА (ГОСТ 3333-46)

Asendaja:

Solidool (rasvane) 80% УС-2 või УС-3 segada grafiiti «Р» 20% (ГОСТ 1055-40)

P Pidurivedelik (СТУ МНР СССР 1608-47)

Asendaja:

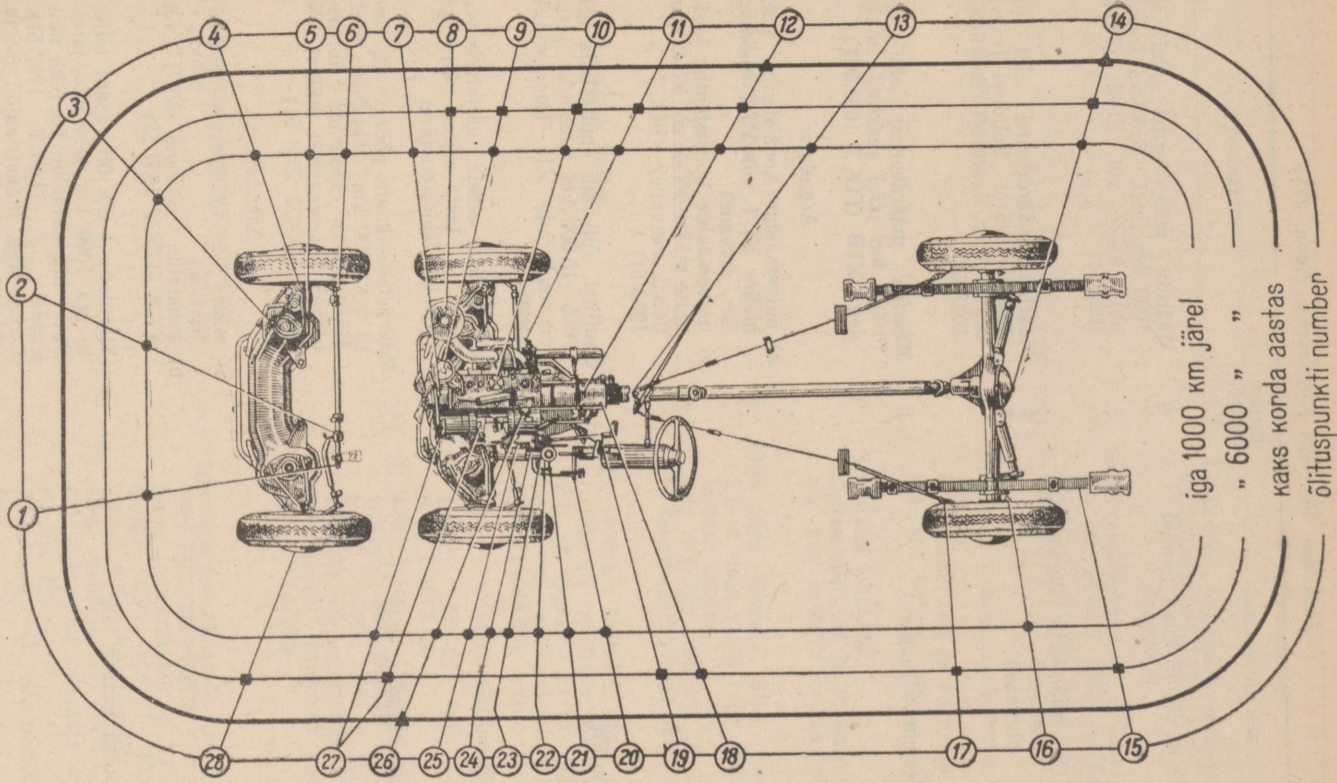
Kastoorõli 50% ja butüülpiiritust 50%

Märkus: Butüülpiirituse asemel võib tarvitada etüülpiiritust või isobutüülpiiritust.

A Amortisaatorivedelik
Turbiiniõli Л (ГОСТ 32-53) 50% ja
transformaatoriõli (ГОСТ 982-53) 50%

Asendaja:

1. Värtnaõli АУ (ГОСТ 1642-50)
2. Industriaalõli 12 (värtnaõli 2) (ГОСТ 1707-51)



Joon. 275. «Moskvitš» 402-425 õlitamise ja määrimise üldskeem.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1; 2; 6. Rooli kuulliigendid	4	Määrida määrdepritsi abil iga 1000 km järel. Solidool (rasvane) УС-2 või УС-3 (ГОСТ 1033-51)
3; 4; 5. Käändtelje liigendid:		
ülemised	4	Määrida määrdepritsi abil iga 1000 km järel. Solidool (rasvane) УС-2 või УС-3 (ГОСТ 1033-51)
alumised	4	
7. Veepumba laager	1	Määrida määrdepritsi abil iga 1000 km järel veekindla määrdega УТВ (ГОСТ 1631-52) Asendaja: a) universaalne konsistentne paks määre УТ-1 või УТ-2 (konstaliin, rasvane) b) universaalne konsistentne keskmine määre УС-2 või УС-3 (solidool, rasvane) (ГОСТ 1033-51)
8. Õhufilter	1	Õhufiltri õlivanni puhastada iga 7000—15 000 km läbisõidu järel ja vahetada õli (mootoriõli) vannis
9. Õlipeenfilter	1	Keerata ära setete väljalaskeava kork ja lasta setted välja iga 1000 km läbisõidu järel
10. Katkesti-jagaja võll	1	Määrdetoosi kaant pöörata ½ ringi iga 1000 km läbisõidu järel. Määrimiseks kasutada konsistentset universaalset määret КБ (УТМ) (ГОСТ 2931-51) Asendaja: a) määre 1—13 rasvane (ГОСТ 1631-52) b) konstaliin rasvane УТ-1 või УТ-2 (ГОСТ 1957-52)
Katkesti vasara telg	1	Tilgutada 1 tilk õli vasara teljele iga 1000 km läbisõidu järel. Suvel industriaalõli 50 (ehk masinaõli СУ (ГОСТ 1707-51). Talvel 60% industriaalõli 50 ja 40% värtnaõli АУ segu (ГОСТ

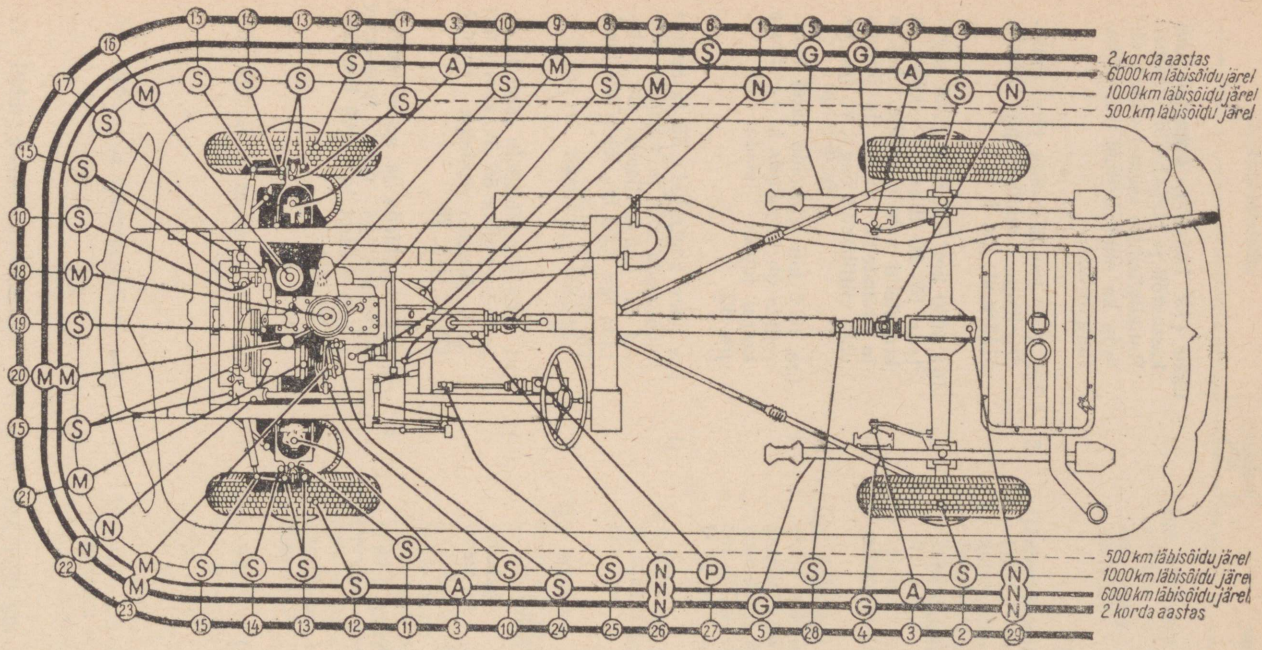
Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
		1642-50) (värtnaõli asendajaks on industriaalõli 12) Asendaja: Suvel autotraktori õli AK-10 (autool 10) (ГОСТ 1862-51). Talvel autoõli AC-5 või AK-5 (ГОСТ 5303-50)
Katkesti muhvi telje puks	1	Tilgutada 2 tilka õli katkesti telje puksile. Õlitamisperiood ja sortiment sama, mis katkesti vasara teljelgi
Vilttaht	1	Tilgutada 1 tilk õli. Õlitamisperiood ja sortiment sama, mis katkesti vasara teljelgi
11. Õli jämefilter	1	Iga päev keerata filtri element 1,5—2 ringi vastu kella osuti liikumise suunda Iga 1000 km läbisõidu järel lasta setted välja pärast sõitu
12. Käigukasti karter	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida õli tasapinda mõõtevarda abil ja vajaduse korral käigukasti- või roolimehhanismi õli (ГОСТ 4002-53) juurde lisada Asendajad: a) avioõli МК-22 või МС-24 (ГОСТ 1013-49) b) autotraktori transmissiooniõli (nigrool) suvine (ГОСТ 542-50) talvel avioõli МС-14 (ГОСТ 1013-49) või autotraktori transmissioonõli (nigrool) talvine (ГОСТ 542-50)
13. Käsipiduri kompensaatori poldid	3	Iga 1000 km läbisõidu järel 3—5 tilka õli igale poldile Suvel industriaalõli 50 (või masinaõli СУ) (ГОСТ 1707-51) Talvel 60% industriaalõli 50 ja 40% värtnaõli АУ (ГОСТ 1642-50) (värtnaõli asendaja industriaalõli 12) Asendajad vt. katkesti-vasara telg jrk. 10.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
14. Tagasilla karter	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida ja vajaduse korral juurde lisada käigukastiõli (ГОСТ 4003-53) Asendab: a) suvine avioõli МК-22 või МС-24 (ГОСТ 1013-49) b) autotraktori transmissiooniõli (nigrool) suvine (ГОСТ 542-50) d) talvine avioõli МС-14 (ГОСТ 1013-49) e) talvine autotraktori transmissiooniõli (nigrool) ГОСТ 542-50
15. Tagavedrud	2	Iga 6000 km läbisõidu järel, kuid mitte vähem kui 2 korda aastas grafiitõli УСА (ГОСТ 3333-46) Asendaja: 80% solidooli (rasvane) УС-2 või УС-3 20% grafiiti Р (ГОСТ 1055-40)
16. Tagaratta laagrid	2	Iga 1000 km läbisõidu järel keerata määrdetoosi kaant 1—2 ringi. Õli sort vt. jrk. 7
17. ja 18. Käsipiduri trossid	3	Iga 6000 km läbisõidu järel kummikate eemaldada ja valada torusse 5—10 g õli. Vabastada ja nihutada ülespoole esimese trossi kate ja valada ülemise toru ava kaudu 8—10 g õli. Kasutatakse segu 60% kolloidgrafiitpreparaati МР (ГОСТ 5262-50) ja 40% piiritust (ГОСТ 3134-52). Piirituse asemel võib kasutada etüleerimata bensiini Asendaja: mootoriõli vastavalt aastaajale.
19. Käsipiduri kang	1	Iga 6000 km läbisõidu järel valada 5—10 g õli pidurikangi hõõrduvale osale. Õli sort vt. jrk. 17.
20. Piduri- ja siduripedaalide telg	1	Iga 1000 km läbisõidu järel määrdepritsiga määrdeniplisse. Määret vt. jrk. 1, 2, 6.
21. Piduri peasilindri õlianum	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida õli tasapinda ja vajaduse korral juurde valada pidurivede-

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
		likku (TУ 1608-47). Asendab 50% kastoorõli ja 50% butüülpiiritust. Butüülpiirituse asemel võib kasutada ka etüülpiiritust või isobutüülpiiritust.
22. ja 23. Siduri lülitushoovad	2	Iga 1000 km läbisõidu järel määrdepritsiga määrdenipli kaudu. Määre vt. jrk. 1, 2, 6.
24. Käigukasti lülitushoovad	3	Iga 1000 km läbisõidu järel tilgutada 15—20 tilka õli hoova ja kronsteini vahele võllile, hoova ja kronsteini vahele ja õlitada võlli viltihendit õliga, vt. jrk. 13.
25. Roolikarp	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida õli tasapinda ja tarviduse korral juurde lisada. Õli vt. jrk. 12.
26. Mootori karter	1	Iga päev kontrollida õli tasapinda mõõtvarda abil ja vajaduse korral õli juurde lisada. Õli vahetada iga 2000 km läbisõidu järel. Õli vt. jrk. 13.
27. Dünamo võlli laager (esimene)	1	Iga 1000 km läbisõidu järel tilgutada 1—2 tilka õli õliavasse, mis asub dünamo esimesel kaanel. Õli vt. jrk. 26.
28. Esiratta laagrid	2	Ratas eemaldada ja pesta laagrid petrooleumiga ning toosidesse panna määret iga 6000 km läbisõidu järel.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
14. Tagasilla karter	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida ja vajaduse korral juurde lisada käigukastiõli (ГОСТ 4003-53) Asendab: a) suvine avioõli МК-22 või МС-24 (ГОСТ 1013-49) b) autotraktori transmissiooniõli (nigrool) suvine (ГОСТ 542-50) d) talvine avioõli МС-14 (ГОСТ 1013-49) e) talvine autotraktori transmissiooniõli (nigrool) ГОСТ 542-50
15. Tagavedrud	2	Iga 6000 km läbisõidu järel, kuid mitte vähem kui 2 korda aastas grafiitõli УСА (ГОСТ 3333-46) Asendaja: 80% solidooli (rasvane) УС-2 või УС-3 20% grafiiti Р (ГОСТ 1055-40)
16. Tagaratta laagrid	2	Iga 1000 km läbisõidu järel keerata määrdetoosi kaant 1—2 ringi. Õli sort vt. jrk. 7
17. ja 18. Käsipiduri trossid	3	Iga 6000 km läbisõidu järel kummikate eemaldada ja valada torusse 5—10 g õli. Vabastada ja nihutada ülespoole esimese trossi kate ja valada ülemise toru ava kaudu 8—10 g õli. Kasutatakse segu 60% kolloidgrafiitpreparaati МР (ГОСТ 5262-50) ja 40% piiritust (ГОСТ 3134-52). Piirituse asemel võib kasutada etüleerimata bensiini Asendaja: mootoriõli vastavalt aastaajale.
19. Käsipiduri kang	1	Iga 6000 km läbisõidu järel valada 5—10 g õli pidurikangi hõõrduvale osale. Õli sort vt. jrk. 17.
20. Piduri- ja siduripedaalide telg	1	Iga 1000 km läbisõidu järel määrdepritsiga määrdeniplisse. Määret vt. jrk. 1, 2, 6.
21. Piduri peasilindri õlianum	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida õli tasapinda ja vajaduse korral juurde valada pidurivede-

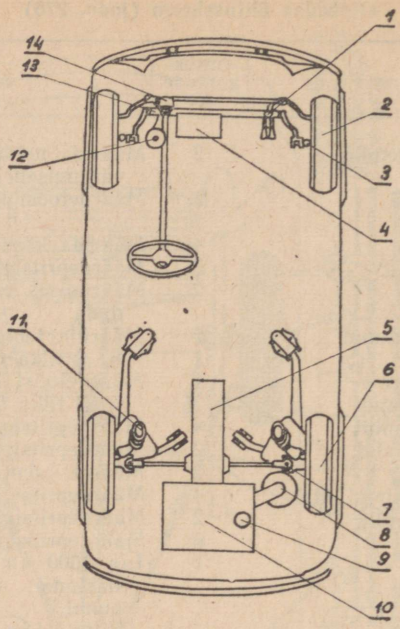
Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
		likku (ТУ 1608-47). Asendab 50% kastoorõli ja 50% butüülpiiritust. Butüülpiirituse asemel võib kasutada ka etüülpiiritust või isobutüülpiiritust.
22. ja 23. Siduri lülitushoovad	2	Iga 1000 km läbisõidu järel määrdepritsiga määrdenipli kaudu. Määre vt. jrk. 1, 2, 6.
24. Käigukasti lülitushoovad	3	Iga 1000 km läbisõidu järel tilgutada 15—20 tilka õli hoova ja kronsteini vahele võllile, hoova ja kronsteini vahele ja õlitada võlli viltihendit õliga, vt. jrk. 13.
25. Roolikarp	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida õli tasapinda ja tarviduse korral juurde lisada. Õli vt. jrk. 12.
26. Mootori karter	1	Iga päev kontrollida õli tasapinda mõõtvarda abil ja vajaduse korral õli juurde lisada. Õli vahetada iga 2000 km läbisõidu järel. Õli vt. jrk. 13.
27. Dünamo võlli laager (esimene)	1	Iga 1000 km läbisõidu järel tilgutada 1—2 tilka õli õliavasse, mis asub dünamo esimesel kaanel. Õli vt. jrk. 26.
28. Esiratta laagrid	2	Ratas eemaldada ja pesta laagrid petrooleumiga ning toosidesse panna määret iga 6000 km läbisõidu järel.



Joon. 276. «Pobeda» õlitamise ja määrimise üldskeem.

«Pobeda» õlitusskeem (joon. 276)

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Kardaanvõlli liigendid	2	Määrida määrdepritsi abil kuni õli väljumiseni kontrollavast
2. Tagaratta laagrid	2	Määrdetoosi keerata üks ring
3. Esi- ja tagaratta amortisaatorid	4	Määrida kord aastas
4. Käsipiduri tross	2	Määrdepritsiga.
5. Tagavedrud	2	Määrimisel vedru katted eemaldada
6. Akumulaatori klemmid	2	Määrida tehnilise vaseliiniga
7. Käiviti laager	1	6—8 tilka õli
8. Siduri survelaager	1	Määrdetoosi keerata üks ring
9. Gaasipedaali liigend		2—3 tilka õli
10. Esisilla määrdeniplid	4	Määrdepritsiga
11. Esisilla määrdeniplid	2	Määrdepritsiga
12. Esiratta laagrid	2	Määret vahetada
13. Esiratta määrdeniplid ülal	4	Määrdepritsiga
14. Esisilla määrdeniplid all	2	Määrdepritsiga
15. Rooliliigendid	6	Määrdepritsiga
16. Peenfilter	1	Iga 1000 km järel setteruum puhastada mootoriõli vahetuse puhul. Filtri element vahetada 2000—3000 km järel või varem, kui õli on mustunud
17. Pendelhoova telje määrdenippel	1	Määrdepritsiga
18. Õhufilter	1	Puhastada ja õli vahetada iga 1000 km järel. Tolmusel teel sõites aga iga päev
19. Veepumba laager	1	Määrdepritsi abil kuni õli väljumiseni kontrollavast
20. Mootori karter	1	Kontrollida õlitaset iga päev. Õli vahetada 1500 km läbisõidu järel
21. Dünamo laagrid	2	6—8 tilka õli
22. Roolikarp	1	2 korda aastas õli vahetada
23. Jämefilter	1	Setteruum puhastada iga õlivahetuse korral karteris. 3000 km läbisõidu järel filter pesta
24. Katkestivõll	1	Keerata määrdetoosi üks ring
25. Siduri lülitusmehhanism	3	Määrdepritsiga
26. Käigukast	1	Kontrollida ja õli juurde lisada iga 1000 km järel ja õli vahetada iga 6000 km järel (umbes 2 korda aastas)
27. Piduri peasilinder	1	Piduriõli juurde lisada
28. Kardaanvõlli määrdenippel	1	Nigrooliga iga 1000 km järel
29. Tagasilla karter	1	Õli kontrollimine ja vahetus samal ajal kui käigukastis

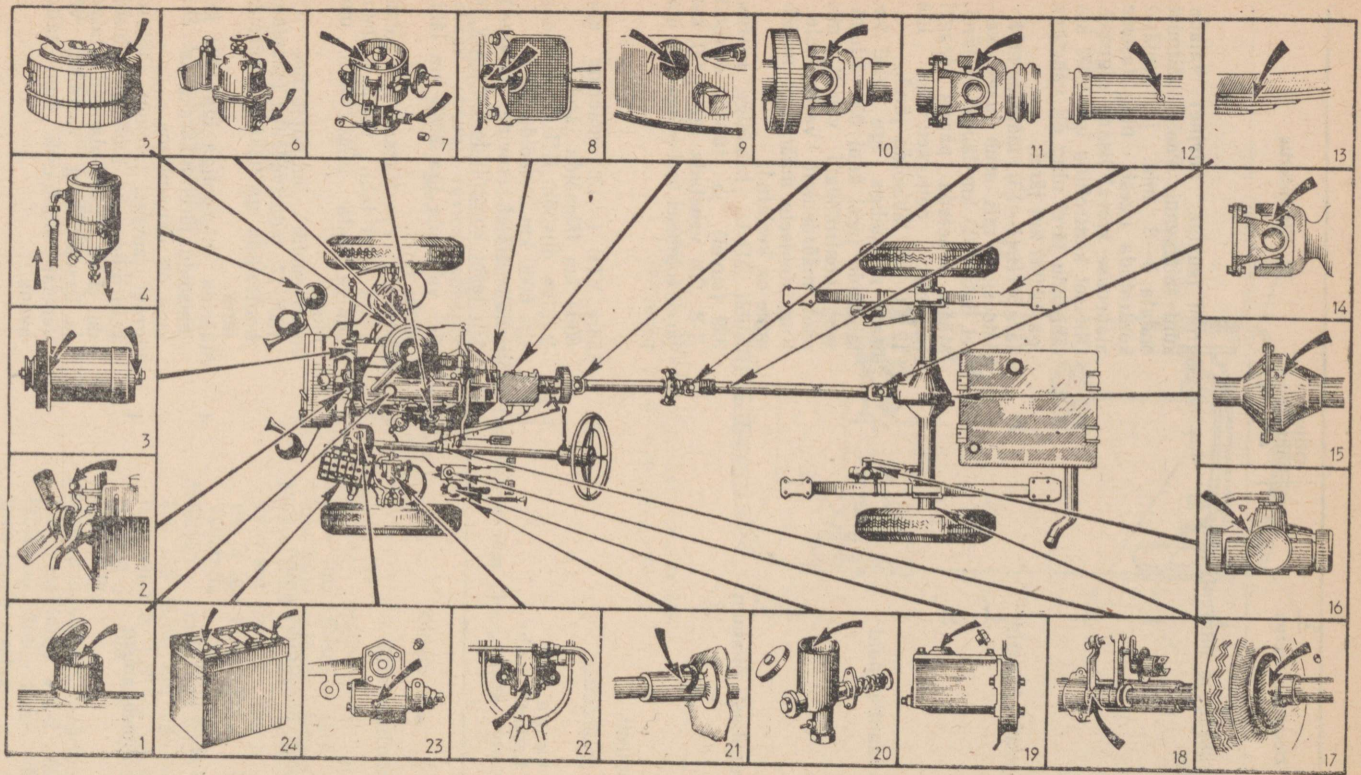


Joon. 277. Sõiduauto «Zaporožets» õlitamise ja määrimise üldskeem.

Sõiduauto «Zaporožets» õlitusskeem (joon. 277)

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Pendelhoob	1	Määrida määrdepritsi abil iga 1000 km läbisõidu järel nigrooliga kuni määrde väljumiseni
2. Esiratta laagrid	2	Määre УТВ (1-13); määrida iga 6000 km järel õli juurdelisamisega ja iga 12 000 km järel määre vahetada
3. Käändtelje poldid	4	Määrida määrdepritsiga iga 500 km järel: kui välistemperatuur on üle +5° — suvise nigrooliga ja alla —5° — talvise nigrooliga
4. Akupatarei klemmid	2	Pärast puhastamist määrida tehnilise vaseliiniga УН-2 6000 km läbisõidu järel, kuid vähemalt kaks korda aastas

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
5. Käigukasti ja diferentsiaali karter	1	Nigrool (suvine, talvine) valada kuni täiteavani. Peale täitmist oodata 5—6 min. ja seejärel kontrollida uuesti ning taseme alanemise korral lisada nigrooli. Õlitaset kontrollida iga 6000 km läbisõidu järel ning õli vahetada iga 12 000 km järel.
6. Tagaratta laagrid	2	Määre УТВ (1—13); määrida määrdetoosiga, mis asub laagri kattel, iga 6000 km läbisõidu järel. Määre vahetada pärast laagri pesemist petrooleumiga iga 12 000 km läbisõidu järel.
7. Kardaanliigendid	2	Õlitada nigrooliga iga 1000 km läbisõidu järel kuni õli väljumiseni kontrollklapi vahelt, mis asub määrdenipli vastaspoolel. Konsistentsete määretega määrimine on keelatud.
8. Õhupuhasti õlianum	1	Diisliõli ДП-11 lisandiga циатим 339 (suvel) ja talvel diisliõli Д-8. Õli vahetada iga 1000 km järel, tolmusel teel sõites aga iga päev.
9. Katkesti		
a) määrdetoos	1	Määre УТВ 1—13; määrida iga 6000 km läbisõidu järel.
b) vasara telg	1	2 tilka diisliõli ДП-11; õlitada iga 6000 km läbisõidu järel.
d) katkesti muhv	1	
10. Mootori karter	1	Diisliõli ДП-11 (suvine, talvine.) Õli taset kontrollida iga päev ja vajaduse korral juurde lisada. Õli vahetada iga 2000 km läbisõidu järel.
11. Amortisaatorid	4	Värtnaõli АУ; vähemalt iga kolme aasta järel lahti võtta ja bensiiniga pesta ning täita uue õliga.
12. Piduri peasilindri anum	1	Pidurivedelik butüülpiiritus ТУ 1608-47; pidurivedeliku tasapinda kontrollida iga 1000 km läbisõidu järel.
13. Esisilla hoovad	4	Määrida nigrooliga iga 1000 km läbisõidu järel määrdepritsi abil kuni õli väljumiseni.
14. Roolimehhanism	1	Nigrool (suvine, talvine). Õlitaset kontrollida iga 1000 km läbisõidu järel. Taset alandada talvel ja lisada 50 g värtnaõli või vedelat mootoriõli kuni täiteavani.



Joon. 278. Sõiduauto «Volga» õlitamise ja määrimise üldskeem.

Sõiduauto «Volga» õlitusskeem (joon. 278)

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Mootori karter	1	Iga päev kontrollida õlitaset mõõtvarda abil, vajaduse korral juurde lisada industriaalõli 50 (masinaõli СУ) või autoõli $АС_п$-5 või $АК_п$-5. Kulunud mootorite korral kasutada autoõli $АС_п$-9,5 või $АК_п$-9,5. Nende õlide asendajad on АС-9,5 või autool 10. Talvel kasutada õlisegu industriaalõli 50—60% ja värtnaõli АУ — 40%, või autoõli $АС_п$-5 või $АК_п$-5.
2. Veepumba laagrid	1	Määrdetoosi keerata kaks ringi. 1000 km läbisõidu järele. Määrdeks kasutada konsistentmääret УТВ (1—13).
3. Dünamo laagrid	2	Õlikannuga viis tilka mootoriõli iga 1000 km läbisõidu järel
4. Õlipeenfilter	1	Koos mootori karteri õlivahetusega lasta filtri alt setted välja, puhastada filter ja asetada uus filtrielement nr. 2.
5. Õhufilter	1	Koos mootori karteri õlivahetusega vahetada õhufiltris õli. Tolmustel teedel sõites õli vahetada iga päev.
6. Õlijämefilter		Iga päev pöörata käepideme abil filtrielementi ja setted välja lasta koos õlivahetusega mootori karteris
7. Katkesti karp	3	Määrdetoosi pöörata iga 6000 km järel üks ring. Määrdeks kasutada УТВ (1—13). Viltpadjale tilgutada paar tilka mootoriõli ja vasara tekstoliitpuksile 1 tilk õli
8. Siduri survelaager	1	Määrdetoosi pöörata iga 1000 km läbisõidu järel 2—3 ringi. Määrdeks kasutada УТВ (1—13).
9. Käigukasti karter	1	Iga 6000 km läbisõidu järel kontrollida õlitaset ja vajaduse korral õli juurde lisada kuni täiteavani. Iga 12 000 km läbisõidu järel vahetada õli. Õliks kasutada suvel autotransmissiooniõli või auto-traktoritransmissiooniõli suvine. Talvel kasutada auto-traktoritransmissiooniõli talvine.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
10., 11. ja 14. Kardaanliigendid	1	Määrida määrdepritsi abil iga 6000 km läbisõidu järel kuni määrdenipli vastas olevast klapist väljub õli. Kasutada sama õli mis käigukastis.
12. Kardaanühendus	1	Määrida iga 6000 km läbisõidu järel, surudes 5 kuni 6 korda määrdepritsiga.
13. Vedrulehed	2	Määrida iga 6000 km läbisõidu järel (kui algab vedrude iseloomulik nigin) grafiitõliga (30% solidooli, 30% grafiit P, 40% transmissiooniõli segu).
15. Tagasilla karter	1	Õlitaset kontrollida iga 6000 km läbisõidu järel, õli vahetada iga 12 000 km läbisõidu järel. Õlina kasutada tingimata hüpoidõli (suvist või talvist)
16. Tagasilla amortisaatorid	2	Iga 6000 km läbisõidu järel maha monteerida ja kontrollida õlitaset. Tase peab ulatuma amortisaatori normaalasendis kuni täiteava servani. Vajaduse korral juurde lisada värtnaõli АУ või õlisegu 60% transformaatoriõli ja 40% turbiiniõli 22.
17. Tagaratta laagrid	2	Määrida iga 6000 km läbisõidu järel kaks toositäit. Määrdena kasutada konsistentset määret УТВ (1—13)
18. Käigukang	1	Määrida iga 1000 km läbisõidu järel kuni määrde УТВ (1—13) väljumiseni
19. Piduri ja siduri peasilindri õlianum	1	Iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida tasapinda ja vajaduse korral juurde lisada piduriõli. (Piduriõlina kasutatakse õlisegu 50% kastoorõli ja 50% butüülvõi etüülpiiritust)
20. Tsentraalõlitoos	19	Iga 200 km läbisõidu järel õlitada jalavajutustega pedaalile. Poristel teedel sõites õlitada iga 30 km järel. Kasutada sama õli mis mootori karteris
21. Käsipiduri tross	1	Iga 6000 km läbisõidu järel tilgutada õlikannuga 5 kuni 6 tilka õli
22. Esisilla amortisaatorid	2	Õlitaset kontrollida iga 6000 km läbisõidu järel. Selleks keerata täiteava kork ära ja vaadata, kas õlitasapind on täiteavani.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
		Vajaduse korral juurde lisada sama sorti õli, mis on tagasilla amortisaatorites
23. Roolimehhanism	1	Kontrollida iga 1000 km läbisõidu järel õli tasapinda, mis peab ulatuma täiteavani. Kasutada sama õli mis käigukastis
24. Akupatarei klemmid	2	Määrida iga 6000 km läbisõidu järel tehnilise vaseliiniga.

Mootori õlitusseadme hooldamine. Mootor on auto hinnalisem osa ja seda peab eriti hästi hooldama. Sõidu ajal tuleb jälgida õlimanomeetri näitu. Kui õlirõhk püsival sõidul muutus tuleb auto viivitamata peatada ja selgitada, kas põhjuseks on õli vähesus või lekkimine. Iga päev ja pikemate sõitude vaheaegadel peab tingimata mootori karteris õlitaset kontrollima.

Selleks kasutatakse mõõtevarrast, mis asub mootori küljel ja ulatub karteris olevasse õlisse. Mõõtevardal on kaks kriipsu, mis tähistavad õli maksimaalset ja minimaalset taset. Õlitase peab normaalselt ulatuma ülemise kriipsuni. Kui õlitase langeb allapoole alumist kriipsu, siis ei ulatu karteri põhjas olev õli pumbani ja õli surumine magistraaltorusse lakkab ning algab mootori kiire ülekuumenemine, mis võib selle muuta töökõlbmatuks mõne minuti jooksul.

Kui õlitase ulatub ülemisest joonest kõrgemale, paiskavad väntvõlli vändad õli mootori sisemuses laiali liiga tugeva hooga, mille tagajärjel õli satub põlemisruumi, kus ta tekitab tahma ja nõge, mis takistab sädeme tekkimist süüteküünaldes. Ühtlasi võivad hõõguvad tahma ja nõe osakesed tekitada mootoris hõõgsüüteid.

Mõõtevarda abil tuleb õliseisu kontrollida iga sõidu eel ja ka pikema sõidu kestel. Selleks tuleb mootor seisata võimalikult tasasel teeosal. Puhastanud lapi abil mõõtevarda õlist ja asetanud selle karterisse, võib varrast välja võttes selle õlitunud osa järgi määrata õliseisu.

Madala õlitaseme korral tuleb lisada mootoriõli (autooli) mootori küljel või peal oleva õlitäiteava kaudu, kuni mõõtevardaga kontrollimisel õlitase ulatub ülemise jooneni.

Mootoriõli vahetamine. Paarituhande kilomeetri läbisõidu järel karteris vedeldunud ja vajaliku sitkuse kaotanud õli, kui ka mootori kulumisest tingitud metallitolm õlis soodustab mootori kiiret kulumist.

Mootori töötamisea pikendamiseks tuleb õli õigeaegselt vahetada.

Õlifiltrita süsteemi puhul vahetatakse õli tavaliselt 750 km ja õlifiltriga varustatud mootorite juures 1000 kuni 1500 km läbisõidu järel. Kahe filtriga varustatud autodel võib õli vahetada isegi 2000—3000 km läbisõidu järel.

Talvel vahetatakse õli sagedamini kui suvel, sest talvel vajab mootor käivitamisel rikkamat küttesegu, mis põlemisruumist silindri ja kolvi vahelt karterisse nõrgudes rikub õli ja muudab selle vedelaks. Ka kondenseerub külmal ajal mootori sisemuses õhuniiskus, mis nõrgudes karterisse samuti rikub õli.

Talvel kasutatakse mootoris vedelamat õli, suvel aga, kui välistemperatuur on kõrge, paksemat.

Mootoriõli tuleb vahetada pärast sõitu, s. t. ajal, kui mootor on veel soe. Jahtunud mootori korral on õli liiga paks ja ei nõrgu täielikult karterist välja.

Õli väljalaskmiseks tuleb mootori karteri all olev metallkork ära keerata. Pärast õli väljavoolamist ja õliava sulgemist on soovitav valada mootorisse loputusõli, milleks võib kasutada vedelat mootoriõli. Loputusõli tuleb mootorisse valada vähemalt niipalju, et õlipind ulatuks mõõtevardaga kontrollimisel selle alumise jooneni. Järgnevalt käivitatakse mootor ja lastakse tal töötada aeglastel pööretel kuni 5 minutit. Mootori seiskamisel tuleb õli uuesti välja lasta. Kui loputusõli on viimseni karterist välja nõrgunud, suletakse väljavooluava ja valatakse mootorisse aastaajale vastavat mootoriõli kuni mõõtevarda ülemise jooneni.

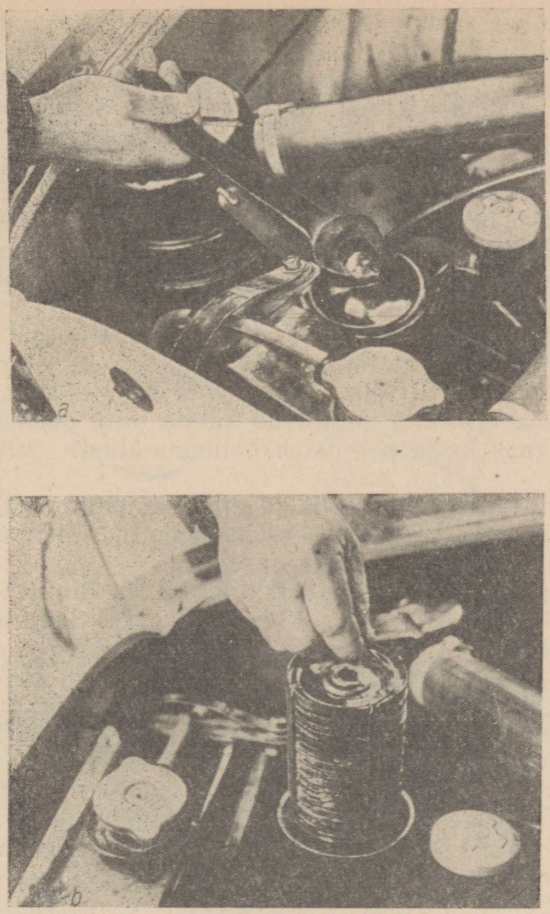
Õli vahetamisel karteris tuleb ühtlasi õli välja lasta ka õlifiltri setteruumist. Vastasel korral on õlivahetusest vähe kasu. Pärast õlivahetust lastakse mootor lühikest aega töötada ning kontrollitakse siis uuesti õli taset karteris. Kuna osa õli on jäänud õlifiltrisse, peab õli karterisse juurde lisama, kuni õli tase karteris ulatub mõõtevarda ülemise kriipsuni. Peale õlivahetust kontrollitakse ka väljalaskekorkide korralikku kinnitust.

Koos õlivahetusega ja mootori karteri loputusega tuleb ka õlifiltrid pesta ja õlipeenfiltri element vahetada. Filtrielementi vahetatakse «Moskvitšil» 401 iga 6000 km läbisõidu järel, «Pobedal» iga 2000 km ning «Volgal» igal õlivahetuse tähtajal.

«Moskvitš-407» peenfilter puhastatakse ja pestakse järgmiselt. Esmalt keeratakse võtme abil filtri all olev metallkork lahti ja lastakse filtri setteruumist mustunud õli välja. Nüüd keeratakse filtri kaane kinnitusmutter ära (joon. 279, *a*) ja eemaldatakse filtri kaas. Seda tuleb teha ettevaatlikult, et mitte rikkuda kaane tihendit. Siis tõstetakse filtri element filtrist traatsanga abil välja. Viimane on kinnitatud filtri elemendi külge (joon. 279, *b*).

Enne uue elemendi asetamist filtrisse tuleb viimane seest lapiga puhtaks pühkida.

Peale filtri kaane ja setteava korgi korralikku kinnitamist tuleb kontrollida, et mootori töötamisel ei esineks filtri kaane tihendi või



Joon. 279. «Moskvitš-407» õlipeenfiltri vahetus.
a — filtri kaane kinnitusmutri lahtikeeramine, *b* — filtrielemendi väljavõtmine.

setteava korgi vahelt õli väljumist. Samuti kontrollitakse õlitorude ühenduste tihedust.

Filtrielementide ASFO pesemiseks tuleb väljavõetud elemendilt suurem mustus puupulgaga eemaldada ning element lahti monteerida. Selleks tuleb eemaldada ketaste plekkhoidjad. Siis pestakse iga ketas eraldi kas bensiinis või petrooleumis puhtaks. Filtrielemendi monteerimisel peab selle õieti kokku panema, jälgides, et ketaste kanalid ja radiaalsooned asuksid ülalpool (kaane pool), mitte aga vastupidi. Samuti peavad ketaste servadel olevad süvendid jääma ühele joonele. Juhul kui mõni ketas on puru-

nenud, tuleb see asendada uuega. Kui ketaste kokkupanekul jääb veel ruumi filtrielemendi hoideplekkide vahele, peab uusi kettaid juurde lisama. Viimaseid võib välja lõigata papist. Nüüd võib kokkupandud elemendi asetada tagasi filtrisse. Selliselt võib ASFO filtrielemente uuendada mitu korda, kuid uuendatud elemendiga võib läbi sõita siiski vähem kilomeetreid kui uue filtrielemendi korral.

Filtrielemendid DASFO nr. 2 («Volgal») jt. ei ole soovitav lahti võtta nende puhastamiseks, sest see ei anna soovitud tulemusi. Mootori eluea huvides tuleb asendada iga mootori õlivahetustähtajal ka õlipeenfiltri element.

Õli vahetamine käigukastis ja diferentsiaalis. Käigukastis ja diferentsiaalis kasutatakse paksemaid õlisid — nigrooli või hüpoidõli. Talvel, eriti külmal ajal võib kasutada ka mootoriõli, sest nigrool ja viskosiin muutuvad külma tõttu paksuks, mis teeb käivitamise raskeks ja põhjustab hammasrataste mitteküllaldast õlitust.

Õli vahetatakse käigukastis ja diferentsiaalis 5000—6000 km läbisõidu järel. Õli kontrollitakse ja vajaduse korral lisatakse juurde umbes 3000 km läbisõidu järel.

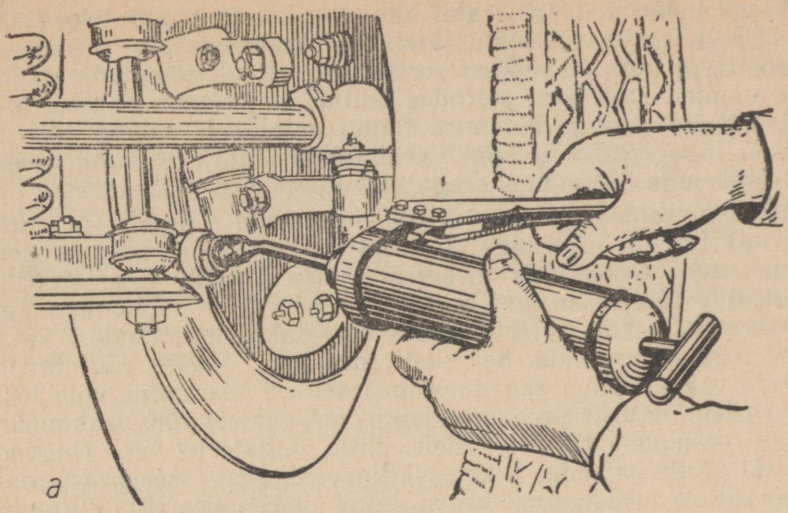
Käigukastil kui ka diferentsiaalikarbil on õli sissevalamiseks ava, mis suletakse keermetatud metallkorgiga. Samuti on ka käigukasti ja diferentsiaali all ava õli väljalaskmiseks.

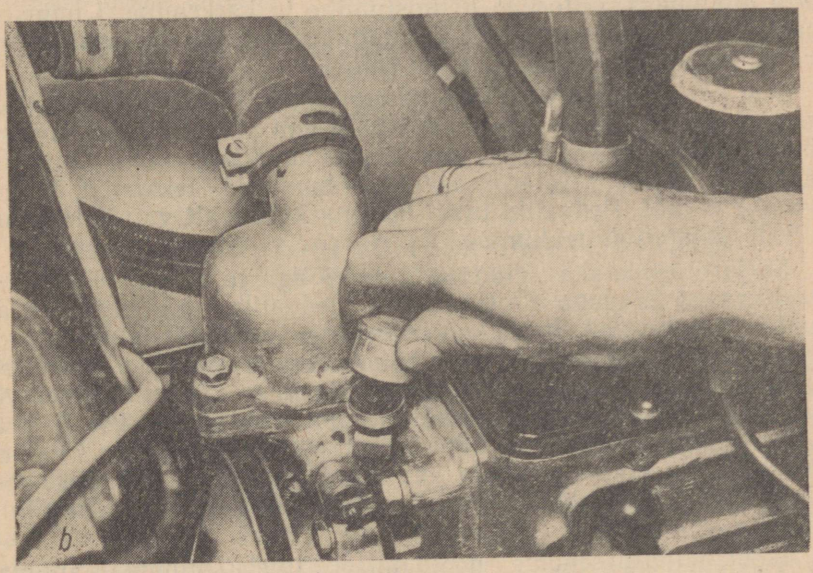
Õlitase nii käigukastis kui ka diferentsiaalikarbis peab alati ulatuma õlitäiteava suudmeni. Õli vahetamiseks avatakse pärast sõitu väljalaskeava kork. Kui tarvitatud õli on välja lastud, suletakse ava ja valatakse kasti loputusõli, näiteks vedelat mootoriõli või koguni petrooleumi. Siis käivitatakse mootor ja tehakse lühike autosõit või tõstetakse tungrauaga auto üks veoratas üles, käivitatakse mootor ja käiku sisse lülitades pannakse veoratas pöörlema ning koos sellega ka hammasrattad käigukastis ja diferentsiaalis. Sel viisil pestakse petrooleumi või loputusõli abil hammasratastelt must õli ja metallitolm. Umbes kolmeminutilise töötamise järel lastakse loputusõli välja, suletakse ava ja valatakse nii käigukasti kui ka diferentsiaalikarpi nigrooli või hüpoidõli («Volga») kuni täiteavani.

Šassii määrimine ja õlitamine. Šassii osasid määritakse peamiselt määrdeniplite või määrdetooside kaudu. Üldises mõttes tuleb selle alla arvata kõikide liikuvate osade õlitamist peale mootori, käigukasti ja diferentsiaali.

Õliavade kaudu õlitatakse tavaliselt dünamo võlli kui ka muid elektriseadiseid. Õlitada tuleb iga 1000 km läbisõidu järel, kasutades selleks 3—8 tilka vedelat mootoriõli või teisi vedelamaid õlisid, nagu õmblusmasinaõli, kondiõli.

Auto vedrusid, polte, pukse ja juhtimisseadmete liigendeid õlitatakse paksu määrdega. Selleks kasutatakse määrdepritsi, mille abil määre juhitakse surve all läbi määrdenipli (joon. 280, *a*).





Joon. 280. *a* — šassii määrimine määrdepritsi abil; *b* — veepumba laagrite määrimine määrdetoosi abil.

Šassii määrimist pritsi abil õliniplite kaudu soovitatakse teha iga 500—1000 km läbisõidu järel. Selleks kasutatakse peamiselt solidooli või nigrooli. Sõites porisel teel on nii sagedane määrimine vajalik, sest pori, sattudes poltide ja pukside vahele, suurendab hõõrdumist ja kulumist. Sõites asfaltteel, võime šassiid määrida harvemini, s. o. kuni 1000 km läbisõidu järel, kuna siledal teel sõites auto õõtsumine, seega ka kulumine on väiksem.

Määrdetooside abil määritakse nii veere- (kuul- ja rull-laagrite) kui ka liugelaagreid (pukslaagreid). Määrdetoosi moodustab väike anum, mis on keerme abil eraldatav (joon. 280, *b*). Määrdetoos täidetakse tavaliselt paksu määrde — solidooliga. Iga 500 kuni 1000 km läbisõidu järel keeratakse määrdetoosi kaks-kolm ringi sügavamale. Sel viisil surutakse määre õlitatavate pindade vahele. Liiga sagedane määrdetoosi keeramine võib tekitada rikkeid, näiteks veepumba laagri määrimisel võib paks määre sattuda veepumba tiibade vahele, mille tagajärjel vee ringvool võib täielikult katkeda. Rikete vältimiseks peab seepärast alati täitma autole tehase poolt kaasa antud määrimise või õlitamise eeskirju.

«Volga» tsentraalõlitusseadme rikked ja hooldamine. Tsentraalõlitusseadmes esineb rikkeid peamiselt halva hooldamise tagajärjel. Peamisteks riketeks on õhu sattumine süsteemi õli vähesuse tõttu õlianumas, õlitorude ummistumine ja katkemine. Ummistus torudes tekib mittepuhta õli kasutamisel, torude katkemine või pragunemine aga põrutuste tõttu sõidul.

Õhu kõrvaldamiseks tuleb õlianumasse kuni pooleni õli juurde valada, eemaldada sõel ja lükata 2—3 mm jämeduse metallvarda abil anuma keskosas oleva ava kaudu kuulklapp lahti. Õlituspedaalile korduvalt vajutades on näha õhumullide tekkimist õlianumas õli pinnal. Pedaalile tuleb niikaua korduvalt vajutada, kuni lakkab õhumullide tekkimine.

Seejärel täidetakse õlianum mootoriõliga ja suletakse täiteava plastmassist kaanega. Õlitusseadme pedaalile vajutamisel peab tundma vastusurvet. Juhul kui vastusurve puudub ja jalavajutused on kerged peame õhuväljalaskmist kordama või otsima viga mujalt (näiteks võib esineda peaõlitoru pragunemine või katkemine, või torude ühenduskohad on mitteküllaldaselt kinnitatud). Torude pragunemisel või katkemisel tuleb need asendada uutega. Torude ühenduskohti saab tihendada kas kinnitusmutri pingutamise teel või ühendusmutri alla linakiudude mähkimisega enne mutri kinnitamist.

Tsentraalõlitusseadme hooldamisel tuleb õlihulka anumas sagedasti kontrollida. Kord päevas enne väljasõitu peab vajutama pedaalile 2 või 3 korda kuni on tunda vastusurvet ja pärast lühikest pausi vabastada pedaal survest. Õlitada tuleb iga 200 km läbisõidu järel, poristel ning niisketel teedel aga iga 30 km läbi-

sõidu järel või veelgi sagedamini. Liiga sagedasel õlitamisel võib õli pritsida auto esirataste kummidele, milledelt õli tuleb ära pühkida, et need ei rikneks. Tsentraalõlitusseadme abil saab šassiid õlitada ka sõidu ajal.

Aeg-ajalt on soovitav kontrollida, kas kõik õlitatavad detailid (millede juurde viib õlitoru) saavad õli. Õlitatud detailid on väliselt õlised. Kui detail on aga kuiv, peab kohe vea avastama ja kõrvaldama. Tsentraalõlitussüsteemi ummistumiste kõrvaldamiseks on soovitav kasutada lühikest aega väga vedelat õli või õli ja petrooleumi segu. Segu võib kasutada ainult õlikanalite puhastamiseks, mille järel õlitussüsteem täidetakse ettenähtud õliga. Õlitase õlianumas ei tohi langeda alla ühe kolmandiku, vastasel korral võib sattuda õlitusseadmesse õhk.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Millest tekivad rikked auto õlitusseadmes?
2. Kuidas saab tõkestada õli väljaimmitsemist õlitorudest?
3. Kuidas kontrollida õlitasapinda mootori karteris?
4. Milliste lihtsate viisidega saame määrata mootoriõli kvaliteeti?
5. Millised on autodel kasutatavate õlide, määrete ja spetsiaalvedelike sordid?
6. Kuidas toimub «Volga» peamiste õlitatavate osade õlitamine ja määrimine?
7. Kuidas veenduda sõiduajal kas mootori õlitusseade on korras?
8. Kuidas toimub automootoris õli vahetamine ja kui sageli tuleb seda teha?
9. Millal ja kuidas vahetada õlipeenfiltri element?
10. Kuidas toimub määrimine määrdetooside kaudu ja kus need autol asuvad?
11. Millised rikked esinevad «Volga» tsentraalõlitusseadmes?
12. Kuidas kõrvaldatakse õhk «Volga» tsentraalõlitusseadmest?
13. Kuidas hooldada tsentraalõlitusseadet?

22. AUTOMOOTORI TOITESEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE

Mootori toiteseadmete peamisteks riketeks on kütusepaagi, -torustiku, eriti aga bensiinipumba ja karburaatori lekkimine. Sisselasketorustiku ja väljalaskekollektori ning summuti rikkeid esineb tunduvalt vähemal määral. Peale lekkimise esinevad toiteseadmeis rikked, mis põhjustavad rikka ja lahja küttesegu moodustamist.

Kütusepaagi ja torustiku rikked ning hooldamine. Kütusepaagi peamisteks riketeks on läbiroostetumine või vigastused mõnele esemele pealesõitmise tagajärjel. Paagi läbitilkumist võib ajutiselt (kuni parandustöökotta sõitmiseni) pidurdada lekkivat kohta seebiga kattes. Teel olles saab väikest auku bensiinipaagis sulgeda nn. plekikruviga, mille alla asetatakse bensiinis mittelahustuvast materjalist seib. Töökojas parandatakse kütusepaak

järgmiselt. Kütus lastakse paagi all oleva korgi kaudu välja, monteeritakse paak autolt maha, pestakse kuuma soodalahusega ja kuivatatakse. Siis joodetakse auk või pragu tinaga kinni. Mingil juhul ei tohi paaki enne loputust tinutada, vastasel korral võib tekkida kütuse aurude plahvatus, mis purustab paagi ja on ohtlik.

Kütusepaaki peab hooldamisel pidevalt kontrollima ja vähimadki rikked kohe kõrvaldama. Samuti tuleb hoida korgis olev ava puhas, et välisõhk pääseks paaki. Korgi ava ummistumisel on bensiini vool karburaatorisse takistatud ja võib üldse lakata. Kui niisuguse vea tõttu mootor seiskus, tuleb rikke avastamiseks keerata ära kütusepaagi kork ja asetada uuesti avale. Kui seejärel mootor käivitub korralikult ja sõita saab umbes paar kilomeetrit, võib arvata, et viga peitub korgis.

Ebapuhta bensiini kasutamisel sadeneb paagi põhja mustust, mis võib ummistada bensiini väljavooluava, torustiku, kütusepumba ja karburaatori.

Toiteseadiste ummistumise vältimiseks tuleb kasutada puhast bensiini. Kütus tuleb paaki valades kurnata läbi seemisnaha või läbi peene metallsõela. Bensiinis leiduv vesi, kui ka mustusekübemed jäävad sõelale. Bensiinijaamast surve all vooliku kaudu saadav bensiin on tavaliselt puhas ja seda võib valada otse paaki.

Kütusetorustiku peamisteks riketeks on ummistumine ja lekkimine. Ummistust saab kõrvaldada torude läbipuhumisega käsipumba abil. Torude lekkimine kinnituskohtade kohalt tekib peamiselt mutrite puuduliku kinnituse tagajärjel.

Talvel auto seismisel võib kütusetorustikus vesi jäätuda. Raskema erikaalu tõttu langeb bensiinisse sattunud vesi torustiku madalamasse kohta ja seal jäätudes ummistab bensiini läbivoolu. Sellisel juhul tuleb torustiku madalamaid kohti väljastpoolt soojendada kuumaveekompressidega.

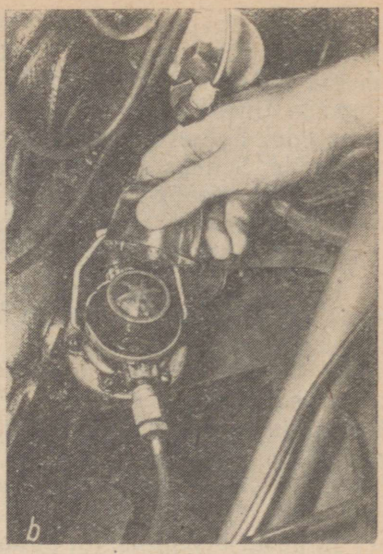
Hooldamisel tuleb kütusetorustik üle vaadata ja ühenduskohad kontrollida. Väga oluline on kontrollida, et kütusepumba ja karburaatori vaheline toru oleks terve ja hästi kinnitatud.

Kütusepumba rikked ja hooldamine. Kütusepumba peamisteks riketeks on diafragma pragunemine, klappide ebatihedus, lekkimine ja käitushoovastiku kulumisel kütuse puudulik etteandmine.

Pumba diafragma pragunemisel väljub bensiin kas tilkadena või joana pumba kere allosas olevatest avadest. Sellele kaasneb sõidu ajal tugev bensiini lõhn juhiruumis. Auto tuleb viivitamatult peatada ja viga kõrvaldada. Lekkiva bensiinipumbaga edasisõitu jätkata ei tohi, sest see võib tekitada tulekahju.

Teel olles võib pumbasse asetada uue diafragma või selle puudumisel paigutada diafragma üksikud lehed nii, et vigased kohad ei satuks kohastikku. Soovitav on ühtlasi diafragma üksikud lehed seebiga kokku hõõruda. Pärast pumba kokkumonteerimist võib edasisõitu jätkata, kuid esimesel võimalusel peab pumbale uue diafragma panema.

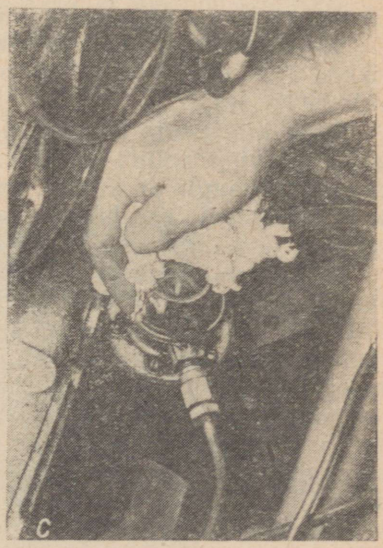




Kütuse väljaimmitsemine võib esineda ka pumba setteruumi tihendi vahelt, setteruumi kaane puuduliku kinnituse tõttu. Kaane kinnitusmutrit ei tohi liiga kinni keerata, sest see rikub tihendit ja kaas võib praguneda.

Kui klapid ei ole tihedad, töötab pump korratult või nõrgalt. Vea kõrvaldamiseks tuleb asetada uus klapp koos pesaga. Teel olles võib klappe vahetada, s. t. sissevooluklapi asetada väljavooluavasse ja väljavooluklapi sissevooluavasse, mis annab mõningaid tulemusi. Vanematüübilistel kütusepumpadel saab klapid pesadest välja võtta ja lihvida või pöörata need pesas ümber.

Käitushoovastiku kulumisel töötab pump liiga nõrgalt, mille puhul on mootoris kuulda nn. aevastamist või mootor lakkab



Joon. 281. Kütusepumba setteruumi puhastamine.

a — setteruumi kinnitusmutri lahtikeeramine, *b* — setteruumi klaasi eemaldamine, *c* — setteruumi puhastamine.

töötamast. Teel olles võib vea kõrvaldamiseks lähendada pumpa mootoriplokile, asetades kütusepumba ja mootoriploki vahele õhema tihendi. Seejuures tuleb olla aga eriti ettevaatlik, sest liiga õhukese tihendi korral võib pumba käitushoovastik töötamisel puruneda. Eelnevalt tuleb kontrollida, kas pumpa võib kinnitada mootorile. Selleks surutakse pump käega vastu pesa ja pööratakse samal ajal mootori väntvõlli, kui seejuures pump mootoriplokist vähe eemale surutakse, on tihend liiga õhuke.

Pumba kulunud käitushoob tuleb asendada uuega.

Sagedasemaks kütusepumba rikkeks on setteruumi ummistumine, mistõttu mootor töötab korratult või lakkab üldse töötamast. Pumba peal asuvat setteruumi tuleb puhastada iga 5000—6000 km läbisõidu järel. Puhastamiseks keeratakse setteruumi peal olev kinnitusmutter lahti (joon. 281, *a*) ja lükatakse kinnituskruviga ühendatud traatvõru pumba ühele küljele. Siis eemaldatakse ettevaatlikult setteruumi klaas, rikkumata seejuures tihendit (joon. 281, *b*). Puhta lapiga puhastada setteruum ja klaas (joon. 281, *c*). Kui setteruumis olev sõel on mustunud, eemaldada see ja pesta bensiinis või puhuda läbi suruõhuga.

Setteruumi klaasi tagasiasetamisel peab jälgima, et tihendile ei jääks mustust, mille tagajärjel õhk võib sattuda pumbaruumi ja muuta mootori töötamise korratuks. Säärasel korral võib mootori töötamisel näha setteruumis õhumullikeste voolu, mis liiguvad tihendi rikke kohalt setteruumi sõela suunas.

Karburaatori rikked ja hooldamine. Karburaatori peamised rikked avalduvad ebaõige, s. o. kas liiga rikka või lahja küttesegu valmistamises.

Enne kui asuda karburaatori rikke otsimisele, tuleb kindlaks teha, kas viga peitub tõesti karburaatoris. On tarvis kontrollida, kas kütusepaagis on kütust, kas kütusekraan on avatud (juhul kui see on olemas), kas bensiin voolab karburaatorisse ja kas süütevool on sisse lülitatud.

Et kontrollida kütuse voolu karburaatorisse, tuleb kütusepumba ja karburaatori vaheline toru karburaatori juurest lahti võtta. Kui käsihoova abil pumbates hakkab torust bensiini välja voolama, siis on torustik ja pump korras. Kütusetoru lahtikeeramisega võib tihti rikkuda ühenduskohti. Et seda vältida, võib kontrollimisel ära keerata karburaatori ujukiruumi all olev setteruumi kork. Kui sete ja bensiin on välja voolanud, tuleb samuti käsihoova abil pumbata bensiini karburaatorisse. Juhul kui bensiin väljub avast, on toitesüsteem korras. Sette väljalaske korgi puudumisel võib kontrollimiseks karburaatori allosast düüsi korgi välja keerata. Kui pumbal käsihoob puudub, saab kütust pumbata mootori väntvõlli pööramise teel kas käsitsi käivitusvända abil või käivitiga.

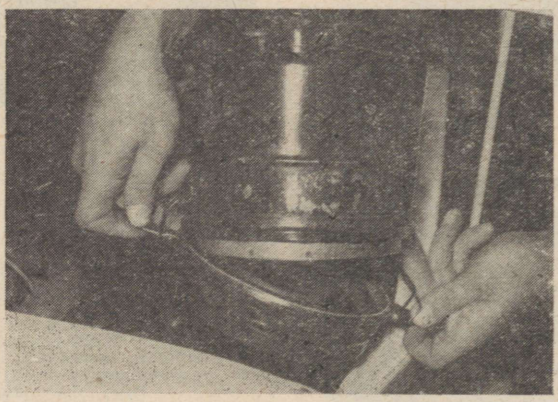
Liiga rikka küttesegu korral langeb mootori võimsus, mootor kuumeneb üle ja tõrgub töötamast. Väljalasketorustikust väljub

must suits ja summutis on kuulda paukumist. Küttesegu liigset rikastumist võib põhjustada bensiini liiga kõrge tase ujukiruumis. Bensiini taseme tõusmist ujukiruumis võib põhjustada kergema kütuse kasutamine, ujukinõela ebatihedus või kinnijäämine ning ujuki uppumine.

Ujuki uppumist põhjustab ujukisse sattunud bensiin, mis muudab ujuki raskemaks. Seetõttu vajub ujuk sügavamale bensiinisse või koguni «upub» täiesti. Tavaliselt auk, kust bensiin ujukisse on pääsenud, ei olegi nähtav. Bensiini olemasolu ujukis saab kindlaks teha ujukit loksutades. Bensiini kõrvaldamiseks keedame ujukit vees. Kergesti aurustuv bensiin väljub august. Selliselt ujukit tühjendades saab sõitu jätkata, kuni ujukisse uuesti imbub bensiini. Ujuki keetmisel tekkivate gaasimullide järgi on võimalik auku avastada. Auk tuleb tinaga kinni joota, kusjuures aga peab jälgima, et raskenenud ujuki tõttu bensiini nivoo ujukiruumis ei tõuseks. Seda reguleeritakse ujuki kinnitushoova painutamisega. Ujuki uppumise korral tuleb esimesel võimalusel asetada karburaatorisse uus ujuk või lasta see tinutada töökojas, kus on abinõud ujuki kaalu kontrollimiseks.

Nii ujuki uppumine kui ka ujuki nõela kinnijäämine põhjustab karburaatori üleujutamise kas tilkumisena või joana. Ujuki nõela kinnijäämist võib kõrvaldada karburaatorile mutrivõtmega või mõne esemega koputades. Kui tilkumine lakkab, oli viga ujuki nõelas, kui aga tilkumine jätkub, võib arvata, et ujuk on uppunud.

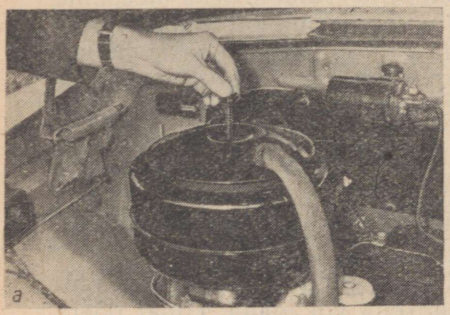
Rikka küttesegu põhjuseks on ka puudulik õhuvool karburaatorisse õhuklapi mittetäieliku lahtioleku või õhupuhasti ummistumise tõttu. (Tasakaalustatud ujukiruumi korral õhufiltri ummistumine ei mõjuta küttesegu kvaliteeti.) Õhupuhastit peab puhastama suvel iga 1500 kuni 2000 km ja talvel 5000 kuni 6000 km läbisõidu järel.

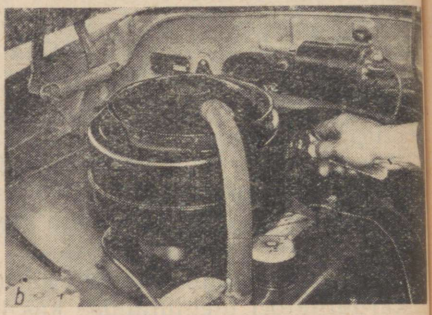


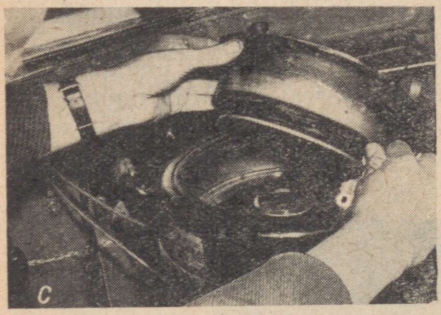
Joon. 282. «Moskvitš-407» õhufiltri õlianuma eemaldamine.

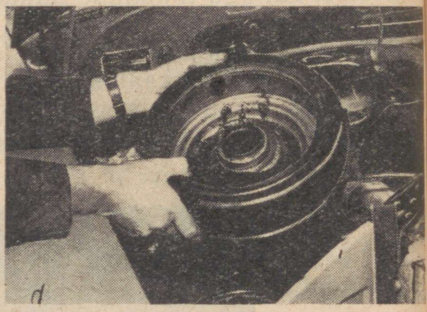
«Moskvitši» märgõhupuhasti hooldamine seisab õhupuhasti õlivanni puhastamises ja õli vahetamises, mida teostatakse 7000—15 000 km läbisõidu järel. Harvem puhastus on tingitud õhupuhasti suurest puhastusvõimest, kuna õhupuhasti säilitab oma puhastusvõime ka pikemaajalistel sõitudel tolmustel teedel.

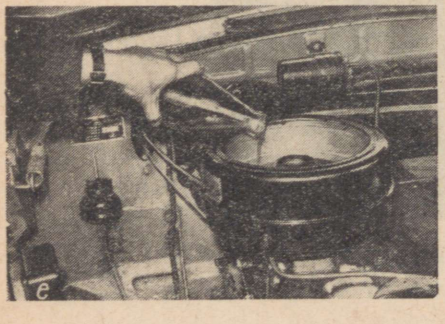
Sõiduauto «Volga» märgõhupuhastis vahetatakse õli ja puhastatakse lapiga õhupuhasti sisemus igakordsel mootoriõli vahetutusel (joon. 283). Olulise tähtsusega on õige õlikoguse valamine











Joon. 283. «Volga» õhufiltri lahtivõtmine ja puhastamine.

a — õhufiltri kinnituspoldi eemaldamine, *b* — tugipoldi lahtikeeramine, *c* — õhufiltri elemendi eemaldamine, *d* — õli ja sette kõrvaldamine, *e* — õli valamine õhufiltri anumasse.

õhupuhastisse. Liiga palju õli põhjustab mootori korratut tööd eriti aeglastel pööretel. Kui õhupuhastis on õli liiga vähe, võivad tolmukübemed pääseda mootorisse.

Liiga lahja küttesegu korral väheneb mootori võimsus ja mootor kuumeneb, kuna leegi levimiskiirus plahvatusruumis ja ka surve kolvile on väiksem. Lahja küttesegu tunnuseks on tagasilöögid karburaatorisse ehk «aevastamine».

Lahjat küttesegu võib põhjustada osaline ummistus kas bensiinitorustikus, filtrites, pumbas, karburaatori düüsides või pihusteis. Samuti lahjeneb küttesegu, kui lisaõhk pääseb karburaatorisse või sisselasketorustikku.

Ummistuste kõrvaldamiseks tuleb ummistunud koht suruõhuga läbi puhuda. Pihusteid ja düüse tuleb puhastada eriti ettevaatlikult. Neid ei tohi puhastada traadiga torkimise teel, mis võib suurendada kalibreeritud ava. Ummistuste selline kõrvaldamine võib põhjustada liiga rikka küttesegu ja sellega bensiini tunduvat lisakulu.

Sisse- ja väljalasketoru ning summuti rikked ja hooldamine. Küttesegu sisselaske- ja väljalasketorustiku ning summuti osas esineb rikkeid harva.

Sisselasketorustiku rikked seisnevad peamiselt liigse lisaõhu sissepääsus tihendite vahelt torustiku mitteküllaldase kinnituse tõttu. Tihenditena kasutatakse siin metall-asbesttihendeid, mida on võimalik tarbe korral asendada uutega. Sisselasketorustiku ummistumisi esineb bensiinimootorite juures võrdlemisi harva.

Väljalasketorustiku rikete tõttu võivad heitgaasid sattuda auto sisemusse ja tekitada vingugaasi (CO) mürgitusi. Vanematel autodel esineb väljalasketorustiku pragunemisi, eriti aga torustiku lõpus oleva summuti osas. Summuti võib rikkast küttesegust tingitud plahvatuste tõttu täielikult puruneda.

Kahetaktilistel automootoritel tekib ummistusi summutis, sest bensiini hulka lisatud õli väljub koos heitegaasidega ja kondenseerub summuti seintele. Sellisel juhul mootor ei oma küllaldast võimsust ja võib lakata töötamast. Neil mootoritel on summutid lahtivõetavad ja puhastatavad.

Torustiku ja summuti hooldamisel kontrollitakse välise vaatluse teel, kas nendes ei esine pragusid või auke. Vea avastamisel tuleb toru või summuti autolt maha monteerida ja lasta parandada remonditöökojas.

Karburaatorite reguleerimine. Mootori maksimaalse ökonoomsuse ja võimsuse saavutamiseks tuleb erilist rõhku panna karburaatori reguleerimisele. Kütuse kulu võib reguleerimata karburaatori puhul tõusta kuni 40%, kuna samal ajal mootori võimsus oluliselt ei muutu.

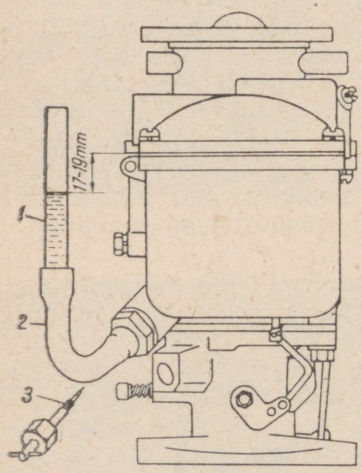
Auto karburaatoreid reguleeritakse perioodiliselt, kuna küttesegu koostis muutub karburaatori osade kulumise, düüside ja pihustite mustumise, õhutemperatuuri kõikumiste (suvel ja tal-

vel), mootori kulumise ja kütuse sordi muutuse tõttu. Karburaatoritel reguleeritakse peamiselt:

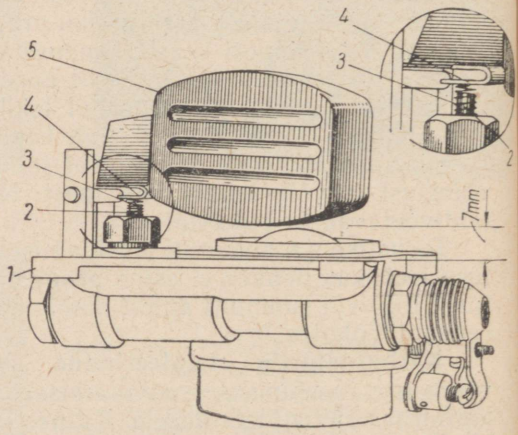
1) bensiini taset ujukiruumis,
2) mootori töötamist tühikäigul,
3) kiirenduspumba tööd,
4) ökonomaiseri klapi avamismomenti,
5) düüside läbilaskevõimet.

Oluliseks teguriks küttesegu õige koosseisu moodustamisel on bensiini tase ujukiruumis, mida saab kontrollida kas vahetult või ujuki seisu järgi kaudselt. Vahetult kontrollitakse bensiini taset klaastoru ja kummivooliku abil (joon. 284). Kummivoolik ühendatakse ujukiruumi allosas oleva düüsi kontrollavaga või sette väljalaske avaga. Vooliku teine ots aga ühendatakse klaastoruga. Viimane hoitakse vertikaalasendis ujukiruumi kõrval. Nüüd pumbatakse karburaatorisse käsihoova abil bensiini. (Käsihoova puudumisel pööratakse väntvõlli käivitusvändaga.) Koos ujukiruumiga täitub ka klaastoru bensiiniga, kusjuures bensiini tase klaastorus on samal kõrgusel kui ujukiruumiski. Taseme määramiseks mõõdetakse vahemaa ujukiruumi kaane liitepinna ja bensiini taseme vahel klaastorus. Tavaliselt on bensiini tase liitepinnast madalamal 15—25 mm, olenedes karburaatori tüübist.

Bensiini taseme kaudsel kontrollimisel tuleb eelnevalt karburaatori kaas eemaldada ujukiruumilt. Siis pööratakse karburaatori kaas koos ujukiga ja ujukinõelaga kummuli (joon. 285) ning mõõ-



Joon. 284. Kütuse taseme kontrollimine ujukiruumis klaastoru ja kummivooliku abil.
1 — klaastoru, *2* — kummivoolik, *3* — nõelkruvi.



Joon. 285. Kaudne kütusetaseme kontrollimine ujukiruumis («Moskvitš-407»).
1 — ujukiruumi kaas, *2* — ujukinõel, *3* — ujukinõela vedru, *4* — keeleke, *5* — ujuk.

detakse vahemaa ujukiruumi kaane ja ujuki vahel. Saadud vahet millimeetrites võrreldakse tehase andmetega. Andmete erinevuse korral peab bensiini taset karburaatoris reguleerima.

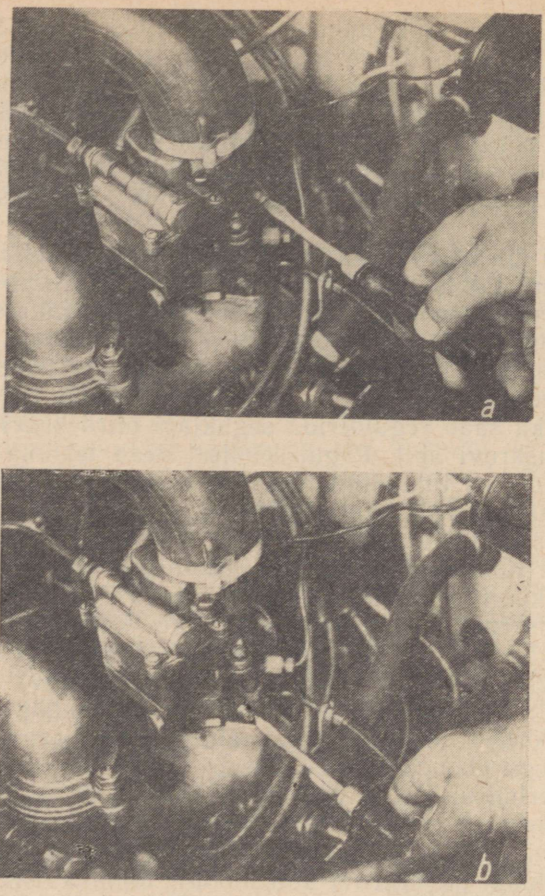
Bensiini taset reguleeritakse kas ujuki hoova painutamise või ujukinõela pesa alla paksemate või õhemate tihendusseibide asetamise teel. Paksemate tihendusseibide asetamisel bensiini tase ujukiruumis langeb, õhemate seibide asetamisel aga tõuseb.

Mootori korralikku töötamist aeglastel pööretel reguleeritakse karburaatori tühikäiguseadme abil. Siin tuleb valida ökonoomseim küttesegu mootori minimaalsete pöörete juures. Enne tühikäiguseadme reguleerimisele asumist peab mootorit soojendama kuni normaalse temperatuurini, s. o. jahutusvee temperatuur peab olema umbes 80—90°.

Tühikäiku saab reguleerida seguklapi piirdekruvi ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil. Reguleerimisel peab teadma karburaatori ehitust, s. o. kas tühikäigu reguleerimiskruvi sissepoole keeramisel karburaatoris valmistatav küttesegu rikastub või lahjeneb. Oluline on, kas tühikäigu reguleerimiskruviga saab reguleerida küttesegu hulka tühikäigupihustisse suunamiseks või õhu juurdevoolu hulka tühikäiguseadmesse. Esimesel juhul põhjustab tühikäigu reguleerimiskruvi väljapoole keeramine küttesegu rikastumist. Teisel juhul aga küttesegu lahjenemist. Mootori stabiilseks töötamiseks aeglastel pööretel peab seguklapi vastava seisu juures leidma sellise tühikäigu reguleerimiskruvi asendi, mille juures mootori pöörded oleksid maksimaalsed. Seega saavutatakse ühtlasi küttesegu ökonoomseim koosseis.

Reguleerimisel (joon. 286) peab kõigepealt seadma tühikäigu reguleerimiskruvi mingisse kindlasse asendisse: näiteks keerata kruvi lõpuni kinni ja siis ½ kuni 2½ pööret lahti. Nüüd reguleeritakse seguklapi piirdekruvi abil mootor minimaalsetele pööretele, kusjuures mootori pöörded peavad jääma stabiilseks. Järgnevalt keeratakse tühikäigu reguleerimiskruvi aeglaselt sisse- või väljapoole, otsides kruvi asendit, kuni mootor on saavutanud aeglastel pööretel töötades seguklapi antud asendi juures maksimaalsed pöörded. Edasi korrata eelkirjeldatut, s. t. vähendada seguklapi piirdekruvi abil mootori pöördeid ja uuesti tühikäigu reguleerimiskruviga reguleerida mootor tühikäigul maksimaalsetele pööretele. Selliselt kahe kruvi abil vaheldumisi reguleerides saamegi minimaalse pöörete arvu, mille juures mootor jääb stabiilselt töötama 300—400 pööret minutis.

Reguleerimist kontrollitakse seguklapi järsu avamise ja sulgemisega. Kui mootori pöörded kiirelt suurenesid ja uuesti tühikäigule üle minnes jääb mootor aeglastel pööretel töötama, on reguleerimine õige. Kui mootor aga seiskus, tuleb seguklapi piirdekruvi rohkem sissepoole keerata ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil uuesti leida mootori maksimaalpöörded tühikäigul.



Joon. 286. «Moskvitš-407» karburaatori K-59 reguleerimine tühikäigu pööretele.
a — seguklapi piirdekruviga, *b* — nõelkruviga.

Karburaatori kiirenduspumba tööd peab reguleerima välisõhu temperatuuri muutuste (suvel, talvel) kui ka mootori töötingimuste muutuste korral. Talvel, kui välistemperatuur on võrdlemisi madal, aurustub kütus halvasti. Seetõttu tuleb küttesegu rikastada ka kiirenduspumba abil, reguleerides viimase suurema hulga kütuse sissepritsimisele.

Suvel, mil välistemperatuur on küllalt kõrge ja küttesegu aurustumine hea, võib kiirenduspumba abil sissepritsitava bensiini hulka tunduvalt vähendada. Kiirenduspumba tööd reguleeritakse kolvikäigu muutmisega. Kolvikäiku muudetakse kolvivarda või käitushoova pikendamise või lühendamise teel.

Ökonomaiseri klapi avanemismomenti on võimalik reguleerida kas kiirenduspumba kolvi käigu pikkuse reguleerimisega või ökonomaiseri klapi tihendite vahetamise teel. Ökonomaiseri klapi enneaegsel avamisel tekib kütuse ülekulu. Liiga hilisel avamisel aga jääb küttesegu lahjaks, mille tõttu mootor ei saavuta kiiretel pööretel küllaldast võimsust.

Peale eelkirjeldatu on karburaatori küttesegu õige koostise saamiseks vaja kontrollida düüside läbilaskevõimet ja vajaduse korral need asendada uutega või muuta nende kalibreeritud avasid. Karburaatorite düüside ja pihustite läbilaskevõime muutused esinevad tavaliselt pärast auto 30 000—50 000 km läbisõitu. Muutus võib toimuda kas düüside ja pihustite avade suurenemise või vähenemise näol. Avad suurenevad loomuliku kulumise tagajärjel kui ka hoolimatul düüside ja pihustite puhastamisel. Avade vähenemist põhjustab aga vaikainete sadestumine pihustite avadesse. Kontrollimisel juhitakse mingi vedelik düüsist või pihustist läbi ja määratakse vedeliku läbivoolu hulga järgi nende läbilaskevõime. Kontrollides ainult düüsi või pihusti ava läbimõõtu ei saa täpselt teada läbilaskevõimet, kuna läbilaskevõime oleneb ka veel düüside või pihustite töötlemisest ja kujust.

Karburaatorite düüside ja pihustite läbilaskevõimet kontrollitakse tavaliselt vee abil. Selleks on kasutamisel autoremonditöökodades vastav düüside tareerimisseade. Viimase abil määratakse kindlaks düüside ja pihustite täpne läbilaskevõime. Düüside ja pihustite tareerimiseks nimetatakse vastava standardi kohaselt puhta vee läbivoolu düüsidest või pihustitest +20° veetemperatuuri juures, kusjuures läbivoolanud vee hulka mõõdetakse cm^3-tes, mis on voolanud düüsist või pihustist läbi 1 minuti jooksul ja 1 meetri kõrguse veesamba survel. Tehase poolt on düüsidele ja pihustitele peale märgitud arvud (riiklikud normid), mis näitavad nende läbilaskevõimet cm^3/min. Erinevus tehase andmete ja töökojas tareerimisseadmete abil kontrollitud andmete vahel võib olla kuni 2 cm^3. Suurema muutuse korral on soovitav vastav düüs või pihusti asendada uuega.

Kulunud mootori korral väheneb alarõhk sisselasketorustikus kui ka karburaatori seguruumis, mistõttu väheneb bensiini väljavool pihusteist ning küttesegu lahjeneb. Selle ärahoidmiseks tuleb kulunud mootori karburaatorites kasutada suurema läbimõõduga düüse ja pihusteid või tõsta bensiini tasapinda ujukiruumis

Karburaatori K-24 reguleerimine («Moskvitš»). Karburaatoril K-24 saab reguleerida 1) bensiini taset ujukiruumis; 2) mootori töötamist tühikäigul; 3) peadüüsi doseeriva nõela seisu; 4) kiirenduspumba kolvikäigu pikkust.

Bensiini tase ujukiruumis peab olema ujukiruumi ja selle kaane ühenduspinnast 23,6—25,6 mm madalamal. Bensiini taset võib kontrollida klaastoru ja kummivooliku abil. Selleks võetakse üks düüsi korkidest ära ja ühendatakse kummivoolik karburaatoriga.

Järgnevalt pumbatakse bensiini käsihoova abil karburaatorisse. Tasapinda jälgitakse klaastorus 5—10 minutit. Kui bensiini tase erineb normist, peab seda reguleerima. Selleks vahetatakse tihend ujukinõela pesa all või painutatakse ujuki hooba. Kui bensiini tase on liiga kõrge, peab asetama paksema tihendi ujukinõela pesa alla, liiga madala taseme korral aga õhema tihendi. Bensiini taseme muutumine on sageli tingitud ujukinõela halvast sulgumisest või ujukisse bensiini sattumisest. Ujuk koos kinnitushoovaga ei tohi kaaluda üle 11,3—12,3 g.

Karburaatori K-24 tühikäiguseadet reguleeritakse seguklapi ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil. Reguleerimine toimub varemkirjeldatud viisil. Hästi reguleeritud tühikäiguseadme korral teeb mootor 450 pööret minutis, kusjuures bensiini kulu on 0,6 kg tunnis. Uutel autodel näit. «Moskvitš-407» peab mootor töötama tühikäigul kiiremate pööretega — umbes 650 pööret minutis.

Autol «Moskvitš» mudel 400-420 on tühikäigu pöörete arvu kerge kindlaks määrata. Teatavasti töötab klaasipuhasti mehaanilise ülekande teel mootori jaotusvõllilt. Mootori pöörete suurenemisega pöörleb ka jaotusvõll kiiremini ja samal ajal ka klaasipuhasti. Mootori väntvõlli ja klaasipuhasti pöörete arvude suhe on umbes 36:1. Seega, kui klaasipuhasti teeb 5 pööret 24 sekundi jooksul, teeb väntvõll 450 pööret minutis. Kui klaasipuhasti kiirus on aga 5 pööret 17 sekundi jooksul, pöörleb väntvõll 650 pöördega minutis. Selliselt saame mootori pöörete arvu kontrollida peale tühikäiguseadme reguleerimist. «Moskvitši» mootoril 402-B1 on gaasijaotusvõlli hammasratta hammaste arvu suurendatud, seega on ka klaasipuhasti töö aeglustatud.

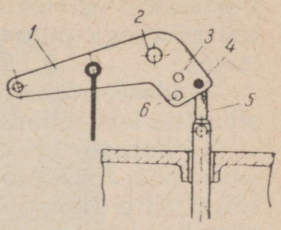
Doseeriva nõela seisu kui ka pihustite ja düüside läbilaskevõimet kontrollitakse autotöökojas vilunud automehaaniku poolt.

Tehase poolt ettenähtud düüside avade suurendamine toob kaasa bensiini ülekulu. Düüside avade vähendamise teel ökonoomsust ei saavutata, kuna lahjendatud kütteseguga ei arenda mootor täit võimsust (näiteks mäkkesõidul ja halval teel). Samuti on mootori käivitamine raskendatud ning õhuklapp tuleb nüüd tihti sulgeda.

Karburaatori K-24 doseeriva nõela seisu reguleerimisega võib saavutada kütuse kokkuhoidu. Doseeriva nõela kuju kontrollitakse šablooni abil. Reguleerimine toimub hoova pikkuse muutumise teel. Doseeriv nõel valmistatakse eriseadme abil väga täpselt ja tema kuju ei tohi muutuda. Seetõttu tuleb karburaatorit lahti monteerida ettevaatlikult, et doseerivat nõela mitte rikkuda painutamisega.

Karburaatori K-24 kiirenduspumpa reguleeritakse kolvikäigu pikkuse muutmise teel. Selleks on võimalik kiirenduspumba kolvi vart ühendada pumba kaheõlgse käitushoovaga kolmes eri kohas (joon. 287). Suvisel sõiduperioodil, mil küttesegu küllaldaselt aurustub kõrge välistemperatuuri tõttu, võib kiirenduspumba poolt

etteantav kütuse annus olla väiksem. Talvel, küttesegu halvema aurustumise tõttu, peab kiirenduspump segu rikastamiseks suurema koguse bensiini sisse pritsima. Kiirenduspumba kolvi liikumisel ülalt alla suundub seguruumi umbes 1 cm^3 bensiini. Kiirenduspumba töö kontrollimiseks tuleb karburaator sisselasketorustiku pealt ära võtta ja asetada karburaatori alla mensuur. Järgnevalt avame ja suleme 10 korda järest seguklappi. Kiirenduspumba poolt seguruumi antud bensiin voolab karburaatorist mensuuri, millega mõõdetakse bensiinihulka. Selliselt tuleb kiirenduspumba tööd kontrollida mitu korda, et vältida ebatäpsusi.

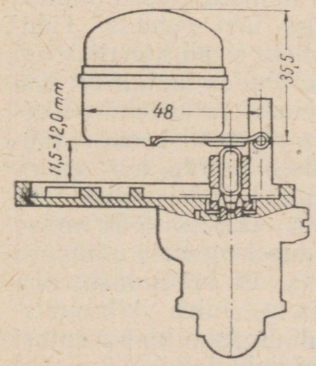


Joon. 287. Karburaatori K-24 kiirenduspumba reguleerimine.

1 — kaheõlgne hoob, *2* — hoova telg, *3* — kiirenduspumba kolvi varre kinnituskoht suvisel sõiduperioodil, *4* — kiirenduspumba kolvi varre kinnituskoht talvisel perioodil, *5* — kiirenduspumba kolvi vars, *6* — kiirenduspumba kolvi varre kinnituskoht kevadel ja sügisel.

Karburaatori K-24 lahtimonteerimisel tuleb silmas pidada kiirenduspumba kolvi nahkmanseti korrasolekut ja selle tihedat liikumist kiirenduspumba kaevus. Nahkmansetti ei või määrida õliga või määrdega. Karburaatori hooldamine seisab peamiselt osade korrasoleku kontrollimises ning düüside ja pihustite puhastamises. Düüse ja pihusteid on soovitav atsetooniga pesta. Pärast pesemist puhutakse düüsid ja pihustid suruõhuga läbi. Karburaatori ujukiruumi peal olevat metallsõela tuleb perioodiliselt pesta bensiinis ja läbi puhuda suruõhuga. Samal ajal tuleb ka setteruum puhastada.

Karburaatori K-25 reguleerimine («Moskvitš»). Karburaatoril K-25 saab reguleerida 1) bensiini taset ujukiruumis; 2) mootori töötamist tühikäigul; 3) düüside ja pihustite läbilaskevõimet.



Joon. 288. Karburaatori K-25 kütusetaseme kaudne kontrollimine.

Bensiini tase ujukiruumis peab olema 21—23 mm allpool karburaatori kaane liitepinda. Bensiini taset ujukiruumis reguleeritakse samuti kui karburaatoris K-24. Reguleerida tuleb pärast karburaatori ujukinõela ja ujuki hermeetilisuse ning ujuki kaalu kontrollimist. Ujuki kaal peab olema 11,2—12,3 g. Ujukiruumis bensiini taset kaudselt kontrollides (joon. 288) peab normaalse bensiinitaseme korral karburaatoris ujuki ülemise pinna ja kaane vahele jääma 11,5—12 mm.

Karburaatori K-25 tühikäiguseadet reguleeritakse seguklapi ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil. Reguleerimist

teostatakse varemkirjeldatud viisil, kuni mootor töötab stabiilselt 450 pöördega minutis. Samal ajal on bensiinikulu ainult 0,5 kg tunnis.

Peadoseeriva seadme korrasolekut kindlustatakse düüside ja pihustite kontrollimise teel.

Karburaatori K-25 kiirenduspumba käiku ei reguleerita. Kiirenduspumba düüsi läbimõõt on 0,45 mm. Kiirenduspumba 10 kolvikäigu vältel (kolvi liikumise kiirusel umbes 20 korda minutis) peab pihusti suudmest väljuma 5—10 cm^3 bensiini.

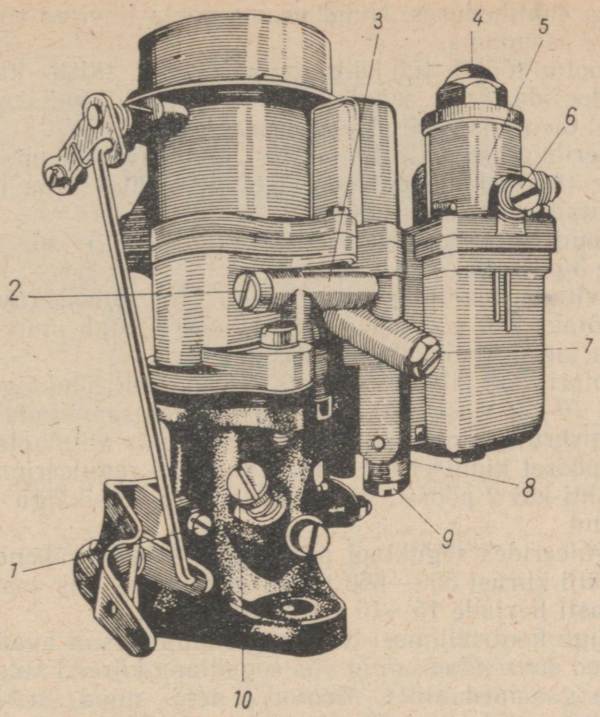
Karburaatori hooldamine seisab ujukiruumi peal oleva setteruumi perioodilises puhastamises (setted lastakse välja korgiga suletud ava kaudu) ja sõelfiltri pesemises puhta bensiiniga või atsetooniga. Pärast pesemist tuleb sõelfilter suruõhuga läbi puhuda.

Karburaatori K-25 doseerivaid seadmeid saab puhastada karburaatorit lahti võtmata. Selleks tuleb eemaldada vastavad korgid ja juhtida käsipumba abil suruõhku läbi kanalitesüsteemi. Karburaatori läbipuhumiseks on «Moskvitši» õhupumba vooliku külge ketiga kinnitatud kooniline toru.

Karburaatori K-25A kontrollimine ja reguleerimine. Kui mootor töötab korratult või lakkab töötamast, tuleb kontrollida, kas bensiini voolab karburaatorisse. Selleks tuleb setteruumi küljel oleva ava *6* kork (joon. 289) ära keerata. Siis lülitatakse käiviti ja pannakse seega väntvõll pöörlema. Kui nüüd väljalülitatud süüte korral (punane tuli armatuurlaual ei põle) karburaatori avast *6* väljub bensiini joana, on etteandmine normaalne.

Setteruumi *5* puhastamiseks peab lahti keerama korgi *4*, eemaldama setteruumist sõela, selle läbi puhuma ning setteruumi lapiga puhastama. Kui sõel ja setteruum on puhastatud, kuid mootor töötab ebaühtlaselt või seiskub, võib arvata, et tühikäigu bensiinidüüs on ummistunud. Sel juhul tuleb düüs õhuga läbi puhuda. Tühikäigu bensiinidüüs asub kanali *3* sees. Selleks peab kanali korgi *2* eemaldama ning käsipumba abil suunama õhujoa kanalisse. Kui mootor töötab ebaühtlaselt keskmisel koormusel ja kiiretel pööretel, siis võib olla ummistunud peadoseeriva süsteemi bensiinidüüsid. Peadüüs asub kanalis *8* ja temale pääseb juurde, kui eemaldada kork *9*. Peapihusti düüsi ja ökonomaiseri düüsi puhastamiseks tuleb välja keerata korgid *9* ja *7* ning suunata suruõhk neisse kanalitesse. Kui gaasipedaali järsul vajutamisel mootori väntvõlli pöörded ei suurene kiirelt, siis võib arvata, et kiirenduspumba düüs-pihusti on ummistunud. Puhastamiseks tuleb kiirenduspumba düüs-pihusti (joonisel ei ole näha, düüs asub karburaatori teisel küljel) välja keerata ja suruõhuga läbi puhuda.

Karburaator võetakse lahti ainult erandjuhtudel — kui bensiin voolab peapihustist üle, kui on vaja kontrollida bensiini taset ujukiruumis ja karburaatori puhastamiseks.



Joon. 289. Karburaator K-25A kontrollimise ja reguleerimise seadmed.

1 — seguklapi piirdekruvi, *2* — tühikäigu kütusedüüsi kork, *3* — tühikäigu kütusedüüsi kanal, *4* — setteruumi kaane kork, *5* — setteruum, *6* — setteruumi küljel olev kork, *7* — peapihusti kanali kork, *8* — peapihusti düüsi kanal, *9* — peapihusti düüsi kork, *10* — tühikäigu nõelkruvi.

Bensiini ülevoolu peapihustist saab jälgida halval teel ilma õhufiltrita sõites. Vaatluseks tuleb auto peatada ja mootor seisata. Kui karburaatori peapihusti ümbruses on bensiinitilku, siis ei ole kütuse tase ujukiruumis õige, ujukinõel on ebatihe või on ujuk rikkis. Selle vea kõrvaldamiseks peab karburaatori kaane eemaldama ning kontrollima ujuki õiget asendit ujukiruumi kaane suhtes. Kaant tuleb pöörata 180° ja vajutada kergelt ujukile ning mõõta vahemaa ujuki pealispinnalt kaane pinnani (ilma tihendita). See vahe peab olema 10,5+0,5 mm piires.

Soovitav on vahet kontrollida spetsiaalse plaatšablooni abil. Samuti peab kontrollima, et ujukis ei oleks bensiini ning et ta oleks mõlkideta. Ujuki jootmisel tuleb silmas pidada, et ujuki kaal ei ületaks 11,8±0,5 g.

Juhul kui esineb veelgi bensiini ülevool, võib viga peituda

ujuki nõela ebatiheduses. Nüüd peame nõela lihvima või nõela ja pesa uuega asendama.

Kui mootor töötab tühikäigul ebaühtlaselt, tuleb karburaator kohe reguleerida. Enne reguleerimist aga peab kindlaks tegema, kas viga ei ole mujal, näiteks süüteseadmeis.

Reguleerimiseks kontrollime, kas jahutusvee temperatuur on normaalne (80—90°). Reguleerimist on soovitav teha järgmiselt.

1) Lülitada sisse klaasipuhasti.

2) Lõpuni sisse keerata kruvi *10* (joon. 289) ning seejärel väljapoole 3 pööret.

3) Käivitada mootor, pöörata seguklapi piirdekruvi *1* nii, et mootor töötaks 700 pöördega minutis. See vastab umbes klaasipuhasti harjade 19 võnkele minutis.

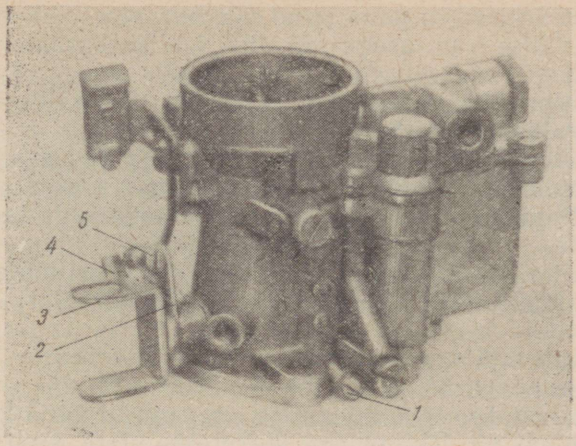
4) Mootori tööd jälgides keerata järk-järgult tühikäigu reguleerimiskruvi *10* kas sisse- või väljapoole. Tuleb saavutada tühikäigu reguleerimiskruvi minimaalne avatud seis, mis normaalselt ei ületa 1,5—2 pööret kinniseisust lahti. Juhul kui reguleerimiskruvi on rohkem lahti kui 2 pööret, võiks arvata, et tühikäigu düüs on ummistunud.

5) Reguleerides seguklapi piirdekruvi seisu, vähendada mootori väntvõlli kiirust 550—660 pöördeni minutis, mis vastab umbes klaasipuhasti harjade 15—16 võnkele minutis.

Tühikäigu kontrollimisel tuleb seguklapp järsult avada ja mootori pöörded suurendada ning siis seguklapp kiiresti sulgeda (jalg eemaldada gaasipedaalilt). Mootor ei tohi nüüd seiskuda. Kui mootor seiskus, tuleb seguklapi piirdekruvi *1* vähe sissepoole keerata.

Karburaatorit on soovitav vähemalt 2 korda aastas pesta bensiiniga ning kui esineb sadet, siis ka atsetooniga. Pärast pesemist tuleb karburaator suruõhuga läbi puhuda.

K a r b u r a a t o r i K-44 r e g u l e e r i m i n e («Moskvitš-402»). Karburaatoril K-44 reguleeritakse peamiselt tühikäiguseadet. Reguleerida tuleb siis, kui mootori temperatuur on 70—80°, kusjuures reguleerimine toimub seguklapi reguleerimiskruvi *5* (joon. 290) ja tühikäigu reguleerimiskruvi *1* abil. Kruviga *5*, mis on asetatud hooba *2*, saab reguleerida küttesegu hulka ning kruvi *1* abil — küttesegu koostist. Enne reguleerimist tuleb seguklapi piirdekruvi *5* keerata 1,5 kuni 2 pööret sissepoole asendist, mil ta puudutas hooval *3* asuvat keelekest *4*. Selle asendi määramiseks tuleb käega hooba *3* suruda seguklapi sulgemise suunas (pöörata päripäeva). Järgnevalt keeratakse kruvi *1* kinniseisust 3—3,5 pööret väljapoole ning käivitatakse mootor. Seejärel tuleb klaasipuhastid tööle lülitada ning keerata seguklapi piirdekruvi *5* väljapoole niipalju, et mootor jääb töötama vahelejätmiseta (rappumiseta). Nüüd peab tühikäigu reguleerimiskruvi *1* sissepoole keerama seni, kuni mootor hakkab töötama vahelejätmisega ja siis kohe kruvi niipalju tagasi keerama, et mootor hakkaks uuesti tööle



Joon. 290. Karburaator K-44 reguleerimine («Moskvitš-402»).

1 — tühikäigu reguleerimiskruvi, *2* ja *3* — hoovad, *4* — hooval *3* olev keeleke, *5* — seguklapi piirdekruvi.

vahelejätmiseta. Lõplikuks karburaatori reguleerimiseks tuleb seguklapi piirdekruvi *5* keerata sellisesse asendisse, et mootori väntvõlli pöörlemiskiirus oleks 550—600 pööret minutis. Sellisele pöörlemiskiirusele vastab klaasipuhasti 10—11 käiku minutis. Reguleerimise tulemuse kontrollimiseks peab seguklappi järsult avama ja sulgema. Kui väntvõlli pöörlemiskiirus muutus, mida saab kontrollida klaasipuhasti töötamise järgi, või koguni mootor seiskus, peab seguklapi piirdekruvi *5* vähe sissepoole keerama, et suurendada mootori väntvõlli pöörlemiskiirust tühikäigul.

Karburaatori K-59 («Moskvitš-407») hooldamine ja reguleerimine. Karburaatori K-59 hooldamisel tuleb 1) kanalid ja düüsid perioodiliselt läbi puhuda suruõhuga auto käsipumba abil; 2) kontrollida kütuse taset ujukiruumis; 3) kontrollida tihendite korrasolekut; 4) kontrollida karburaatori õhu- ja seguklapi töötamist; 5) puhastada setteruum ja sõelfilter karburaatori kaanel.

Kanalite ja düüside läbipuhumist suruõhuga on kirjeldatud eespool. Kütuse tasapinna kontrollimiseks tuleb ujukiruumi madalamas kohas olev kork ära keerata ja asemele keerata nippel, mille küljes on kummivoolik koos klaastoruga. Järgnevalt pumbata käsitsi kütusepumba käsihoova abil bensiini karburaatorisse. Kütuse tase ujukiruumis ei tohi tõusta üle 22 mm (taset klaastorus arvestatakse ujukiruumi ülemisest servast kaane tihendi kohalt). Taseme kõrgus võib kõikuda kuni üks millimeeter ühele või teisele poole. Selline arvestus ei ole õige siis, kui ujuk on mul-

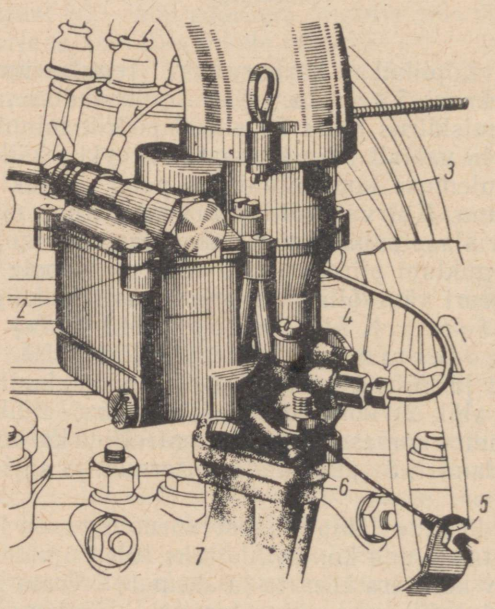
jutud või tema hoob on painutatud. Karburaatori tihendeid saab kontrollida välise vaatlusega või siis, kui karburaator on lahti monteeritud.

Karburaatori õhu ja seguklappide käiku kontrollitakse pärast õhutoru eemaldamist karburaatorilt.

Karburaator K-59 on tehase poolt reguleeritud selliselt, et ta tagab auto suurima võimsuse ja ökonoomsuse. Oskamatul karburaatori järelreguleerimisel võib kütusekulu suureneda ja ökonoomsus väheneda.

Karburaatoril K-59 saab reguleerida: 1) mootori töötamist tühikäigul; 2) kütuse taset ujukiruumis; 3) karburaatori käitamisseadme tööd.

Karburaatori töötamist tühikäigul reguleeritakse tühikäigu reguleerimise nõelkruvi ja seguklapi piirdekruvi abil (joon. 291). Nõelkruvi keeratakse lõpuni sisse ja siis uuesti välja 2,5 kuni 3 ringi. Seguklapi piirdekruvi aga keeratakse sisse, kuni kruvi ots puudutab seguklapi hooval asuvat tõket. Pärast mootori käivitumist reguleeritakse nõelkruvi abil mootori tööd, kuni saavutatakse tühikäigul maksimaalsed pöörded, seguklapi piirdekruviga aga



Joon. 291. «Moskvitš-407» karburaatori K-59 välised reguleerimisseadmed ja läbipuhumiskohad.

1 — düüsi kork, *2* — setteruumi kork, *3* — õhudüüs, *4* — seguklapi piirdekruvi, *5* — seguklapi trossi reguleerimisseade, *6* — seguklapi piirdekruvi, *7* — peapihusti kanali kork.

mootori minimaalsed pöörded ning mootor jääb töötama rappumiseta.

Kontrollimiseks lülitame töösse klaasipuhasti, mis peab minutis tegema 10 kuni 11 täisvõnget. See vastab väntvõlli 550 kuni 600 pöördele minutis, mis ongi sobivaks mootori pööretearvuks. Et kontrollida, kas tühikäigu reguleerimine on õige, suurendatakse mootori väntvõlli pöördeid gaasipedaali abil. Gaasipedaali kiirel vabastamisel mootor ei tohi seiskuda, vastasel korral peame seguklapi piirdekruvi veidi sissepoole keerama.

Kütuse taseme reguleerimiseks ujukiruumis eemaldatakse ujukiruumi kaas ja pööratakse seda 180°. Siis surutakse sõrmega kergelt ujukile, nii et ujuki hooval olev keeleke oleks vastu ujukinõela. Spetsiaalse šablooni abil mõõdetakse ujukiruumi kaane ja ujuki ülemise serva vahet, mis peab olema 8 mm. Erinevuse korral painutatakse ujuki hooval olevat keelekest, kuni vahe muutub õigeks. Samal ajal kontrollitakse ujukinõela vedrut, mis peab ulatuma üle ujukinõela otsa 0,7 kuni 1,3 mm. Kütuse taset tuleb reguleerida siis, kui karburaator üle ujutab. Sellise rikke korral tekivad paugud summutis või väljalasketorust väljub musta suitsu. Tugeval üleujutusel on tunda auto juhiruumis bensiini lõhna. Sel juhul peab auto viivitamata seiskama ja rikke põhjuse selgitama. Seisva mootori korral eemaldada karburaatori kummist õhutoru. Pumbata käsihoova abil bensiini karburaatorisse ja jälgida seguruumi. Kui peapihustist väljub kütus, on tegemist karburaatori üleujutusega. Üleujutus võib olla tingitud kas ujukinõela ebatihedusest, ujuki uppumisest kütuse sattumisel ujukisse, või on vaja kütuse taset ujukiruumis reguleerida erineva erikaaluga bensiini kasutamisele võtmisel.

Külma mootori mittekäivitumise üheks põhjuseks on õhuklapi puudulik sulgumine ajal, mil õhuklapi nupplüliti armatuurlaual on täielikult välja tõmmatud. Selle kontrollimiseks autol «Moskvitš-407» eemaldatakse karburaatorilt kummist õhutoru ja vaadatakse õhuklapi seisu. Kui õhuklapp ei avane või ei sulgu täielikult, peab karburaatori käitustrossi pikkuse reguleerimisega vea kõrvaldama. Sama tuleb teha ka seguklapi mitteõige avanemise ja sulgumise korral.

Karburaatori K-22A («Pobeda») reguleerimine. Karburaatoril K-22A saab reguleerida 1) bensiini taset ujukiruumis; 2) mootori töötamist tühikäigul; 3) peadüüsi ava nõelkruvi abil; 4) kiirenduspumba kolvikäigu pikkust.

Bensiini tase ujukiruumis peab olema 17—19 mm allpool karburaatori kaane liitepinda. Ujuk koos ujukihoovaga peab kaaluma 25—26 g.

Karburaatori K-22A tühikäiguseadet reguleeritakse analoogiliselt eespoolkirjeldatud karburaatorite reguleerimisele. Tühikäigul töötades on mootori väntvõlli kiirus 400 pööret minutis, kusjuures bensiini tarvitus on 0,8 kg tunnis. Uute ja kapitaalremondist tul-

nud mootorite korral peab mootor töötama tühikäigul 600 pöördega minutis jahutusvee temperatuuril 80°.

Karburaatori peadoseeriva seadme reguleerimine on erinev seni vaadeldud karburaatorite peadoseerivate seadmete reguleerimisest. Peapihusti düüsi ava saab muuta karburaatori välisküljel oleva nõelkruvi abil. Peadüüsi läbilaskevõime muutmine mehaaniliselt võimaldab karburaatoris segukoosseisu muuta olenevalt auto ekspluatatsioonitingimusist — sõitmisel suvel või talvel, heal või halval teel jne. Bensiini kulu oleneb suurel määral nõelkruvi seisust. Seetõttu peab eriti tähelepanu pöörama peadüüsi reguleerimisele.

Enne reguleerimisele asumist tuleb auto tagumised rattad tungrauaga üles tõsta ja asetada auto tagasilla alla puupakud. Auto tagaosa mahalibisemise vältimiseks peab puupakud ka esirataste ette asetama. Järgnevalt käivitatakse automootor ja lülitatakse otseülekanne, s. t. kolmas käik. Samal ajal alustavad veorattad pöörlemist. Veorataste pöörlemiskiirust suurendatakse käsigaasi nupplüliti abil, kuni spidomeetri osuti näitab 50 km tunnikiirust. Edasi tuleb reguleerida peadoseerivat seadet. Selleks tuleb peapihusti nõelkruvi pool ringi endisest nõela seisust, mille juures mootor töötas, väljapoole keerata. Seejuures peab rataste pöörlemiskiirus suurenema. Rataste pöörlemiskiirust jälgime spidomeetrilt. Juhul kui mootor töötas kuni reguleerimiseni lahja küttesegu ga, suureneb kiirus 5—8 km võrra tunnis. Kui aga küttesegu oli rikas, siis kiirus peale reguleerimist ei suurene. Järgnevalt peab peadüüsi reguleerimiskruvi veerand ringi haaval sissepoole keerama, kuni mootor hakkab korratult töötama. Korratu töötamine aga näitab, et mootor töötab nüüd liiga lahjendatud küttesegul. Seejuures auto kiirus, spidomeetri järgi kontrollides, väheneb 5—8 km võrra.

Järgnevalt tuleb hakata uuesti nõelkruvi välja keerama $^1/_6$ ringi haaval seni, kuni mootor hakkab korralikult töötama, kuid nii, et samal ajal auto kiirus ei suureneks.

Alljärgnevalt toome näite «Pobeda» peadoseeriva seadme reguleerimise kohta. Auto kiirust 50 km tunnis vähendatakse peadüüsi nõelkruvi sissekeeramisega kuni 40 km tunnis. Nõelkruvi $^1/_6$ ringi võrra väljapoole keerates suureneb kiirus 4 km võrra tunnis. Keerates veel $^1/_6$ ringi võrra, kiirus suureneb jällegi 4 km võrra. Kolmandat korda nõelkruvi $^1/_6$ võrra väljapoole keerates kiirus aga suureneb 1 km võrra tunnis. Järelikult viimane segu rikastamine ei olnud enam otstarbekohane ja nõelkruvi on vaja tagasi keerata $^1/_6$ ringi võrra.

Reguleerimise lõpetamisel seisatakse automootor. Vaadates nõelkruvi seisu, keerame kruvi kuni lõpuni sisse. Keeramisel aga loeme ringide arvu, mis on $1^5/_8$—$1^7/_8$ ringi piires. Samapalju keerame nüüd ka nõelkruvi lahti. Selline kontrollimine on vajalik

reguleerimise tulemuste määramiseks. Täpsemalt kontrollida aga tuleb kontrollsõiduga, kusjuures peame bensiini hulga paagis ja kilomeetrite seisu üles märkima ning kontrollsõidu lõpetamisel arvestama bensiini tarvituse 100 km läbisõidu kohta.

Üle minnes teisele bensiinisordile, s. t. kergema või raskema bensiini tarvitamisele, tuleb peadoseeriv seade reguleerida. Soovitav on linnasõitudel või halval teel sõites keerata nõelkruvi 1/6 või 1/4 ringi võrra väljapoole. Sama tuleb teha ka talvel. Kuigi küttesegu rikastub, ei suurene nimetamisväärselt kütuse kulu, kuna segu rikastamine vähendab mootori käivitamisel tarvilikku õhuklapi kinnioleku aega.

Karburaatori K-22A kiirenduspumba kolvikäiku saab reguleerida käitushoova ümberasetamisega analoogiliselt varemkirjeldatud viisile.

Karburaatori K-22I («Volga») hooldamine ja reguleerimine. Karburaatori K-22I hooldamisel tuleb 1) perioodiliselt läbi puhuda kanalid ja düüsid; 2) kontrollida kütuse taset ujukiruumis; 3) karburaatori tihendeid ja 4) kiirenduspumba tööd; 5) kõrvaldada sete segukoonusest.

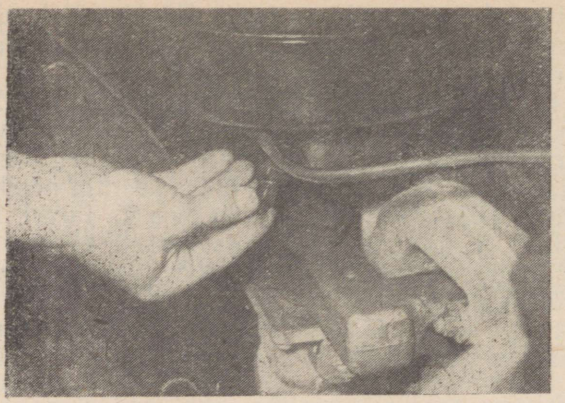
Kanalid ja düüsid puhutakse läbi varemkirjeldatud viisil. Kütuse tase ujukiruumis peab olema 19 kuni 21 mm madalamal karburaatori ujukiruumi ülemisest servast. Karburaatori tihendeid kontrollitakse välise vaatluse teel või siis, kui karburaator on lahti võetud. Kiirenduspumba töö kontrollimiseks tuleb õhufilter eemaldada. Seguklapi järsul avamisel peab kiirenduspumba düüs-pihusti kaudu seguruumi voolama kütus jaona. Kui esineb düüs-pihustist tilkumist, võib eeldada, et kiirenduspumbas on ummistus. Kui karburaator on lahti võetud, peab kontrollima kiirenduspumba kulumise määra ja vajaduse korral selle asendama uuega.

Setted tuleb kõrvaldada segukoonusest vajaduse korral, mis avaldub kütusekulu suurenemises. Selleks eemaldada segukoonus ja asetada 8 kuni 10 tunniks bensoolisse. Järgnevalt kuivatada puhta lapiga segukoonuse metall-lehed.

Karburaatoril K-22I saab reguleerida 1) peadoseeriva seadme tööd; 2) tühikäiguseadme tööd; 3) kütuse taset ujukiruumis; 4) õhu- ja seguklapi seisu.

Peadoseeriva seadme tööd reguleeritakse nõelkruvi abil, mis asub karburaatori välisküljel (joon. 292).

Reguleerimise algul keerata nõelkruvi lõpuni kinni, kuid mitte väga tugevasti, mis rikuks nii nõela kui ka düüsi pinda. Järgnevalt keerata 1 3/4 kuni 2 täispööret lahti. Kontrollsõidul aga veenduda, milline peadoseeriva nõela seis on parim mootori küllaldase veo ja kütuse ökonoomsuse seisukohalt. Vajaduse korral muuta nõela seisu. Talvel peab nõela rohkem välja keerama rikkama küttesegu saamiseks. Peale kontrollsõitu võib küttesegu õigsust kontrollida, kui keerata ära mootori süüteküünlad. Kui süüteküünal on seest helehall, võib arvata, et küttesegu on liiga lahja. Lahja segu korral



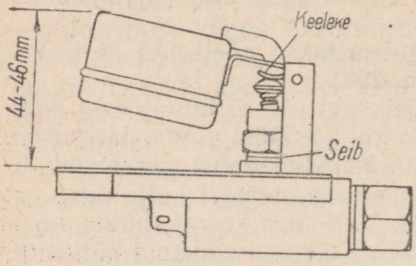
Joon. 292. «Volga» karburaatori peadoseeriva seadme töö reguleerimine.

levib leek silindris aeglaselt ja kuumendab ka süüteküünalt liigselt. Juhul kui süüteküünal on seest must või isegi niiskunud, võib eeldada, et küttesegu on liiga rikas. Normaalse küttesegu korral on süüteküünal pruunikas.

Karburaatori tühikäiguseadme tööd saab reguleerida seguklapi piirdekruvi ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil samal viisil nagu eespool kirjeldatud.

Kütuse tasapinda ujukiruumis reguleeritakse ujuki hoova keelekese painutamise teel. Selleks peab eemaldama karburaatori ujukiruumi kaane ja pöörama selle tagurpidi, s. t. 180°. Nüüd mõõdetakse karburaatori kaane ja ujuki põhja vahe, mis peab olema 44 kuni 46 mm piires (joon. 293).

Vahe erinevuse korral peab painutama keelekest kas üles või alla ning mõõtmist kordama. Hoolega peab jälgima, et kontrollimisel ja keelekese painutamisel ujuk ei deformeeruks. Vastasel korral ei ole reguleerimise andmed õiged.



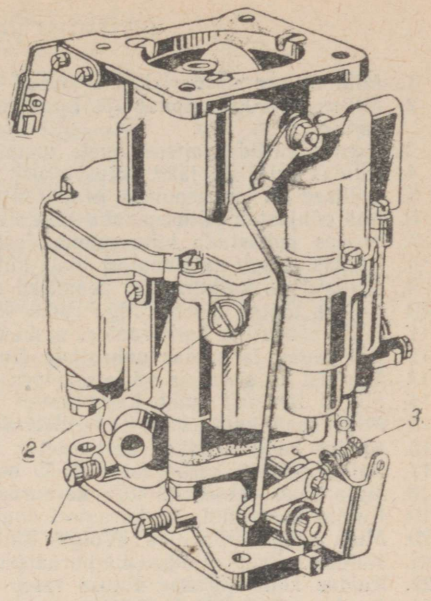
Joon. 293. «Volga» karburaatori ujukiruumi kütuse taseme kontrollimine ja reguleerimine.

Mootori halva käivitumise korral peab kontrollima, kas õhuklapp sulgub täielikult. Selleks eemaldada õhupuhasti karburaatorilt ja jälgida, kas nupplüliti väljatõmmatud seisus on õhuklapp täielikult suletud. Vastasel korral peab trossi asendit karburaatoril oleva kinnituskruvi abil muutma. Karburaa-

tori seguklapi seisu reguleeritakse koos tühikäiguseadme reguleerimisega.

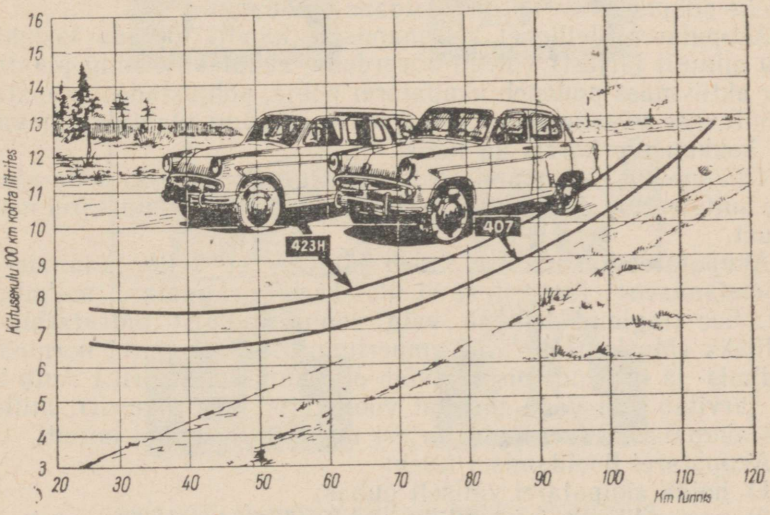
Põhiliselt reguleeritakse karburaatorit ainult siis, kui on kindel, et viga peitub karburaatoris. Eelkõige aga peab kindlaks tegema kas mootori süüteseade on korras, sest seal esineb mootori korratu töö põhjusi mõnevõrra rohkem kui toiteseadmeis. Kütusekulu suurenemine on tingitud suurel määral auto sõidukiirusest. Näiteks «Volga» sõidukiiruse suurenemisel 40 km kuni 80 km tunnis kaasneb ka kütusekulu suurenemine umbes 45% (joon. 295).

Samuti suureneb kütusekulu linnasõitudel, kus on vaja autot sagedasti pidurdada ja uuesti kiirendada.



Joon. 294. Karburaatori K-21 reguleerimisseadmed.

1 — tühikäigu nõelkruvi, *2* — tühikäigu kütusedüüsi kork, *3* — seguklapi piirdekruvi.



Joon. 295. Kütusekulu suurenemise olenevus sõidukiirusest.

1. Millised peamised rikked esinevad automootori toiteseadmeis?
2. Millised on kütusepaagi ja torustiku rikked ja kuidas neid rikkeid kõrvaldada?
3. Kuidas vältida toiteseadmete ummistumist?
4. Kuidas sulatada jääd kütusetorus?
5. Millised on kütusepumba peamised rikked?
6. Mis põhjustab kütusepumba lekkimist?
7. Kuidas puhastada kütusepumba setteruumi?
8. Kuidas mõjub automootori tööle kütusepumba setteruumi tihendi rike?
9. Millised on karburaatori peamised rikked ja milles need avalduvad?
10. Kuidas töötab mootor liiga rikka või lahja küttesegu korral?
11. Mida põhjustab karburaatori ujuki uppumine?
12. Kui sageli ja kuidas puhastada õhufiltrit?
13. Millised on sisse- ja väljalasketorustiku ning summuti peamised rikked?
14. Millist tähtsust omab karburaatori reguleerimine?
15. Mida saab karburaatoril reguleerida?
16. Kuidas reguleeritakse karburaator tühikäigupööretele?
17. Milles seisneb karburaator K-59 hooldamine?
18. Mida saab «Moskvitš-407» karburaatoril reguleerida?
19. Kuidas kontrollida karburaatori õhuklapi õiget töötamist?
20. Mida saab kontrollida «Volga» karburaatoril K-22I?
21. Kuidas toimub «Volga» karburaatori peadoseeriva seadme reguleerimine?
22. Kuidas kontrollitakse kütuse taset «Volga» karburaatori ujukiruumis?
23. Kuidas sõltub «Volga» kütusekulu sõidukiirusest?
24. Miks linnasõitudel on auto kütusekulu suurem?

23. AUTO ELEKTRISEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE

H a p p e a k u p a t a r e i. Auto akupatareis esinevate rikete peamiseks põhjuseks on mitteküllaldane hooldamine.

Akupatarei üleliigsel koormamisel (käiviti töötada laskmisel mitu minutit järjest) võivad kõverduda akuplaadid ning plaatides olev aktiivmass pudeneb akupatarei põhja, põhjustades akupatarei mahutavuse vähenemist, ülekuumenemist ning plaatide omavahelise kokkupuute korral ka lühist.

Tühjenenud akupatarei seismisel tegevuseta tekib selle plaatidele sulfateerunud kiht, mis omakorda vähendab akupatarei mahutavust.

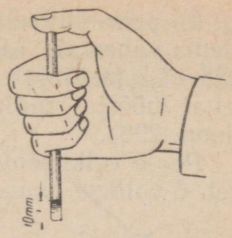
Akupatarei kasutamisel tuleb jälgida, et selle laadimis- ja tühjendamisvool (amprites) ei ületaks $^1/_{10}$ akupatarei mahutavusest. See tingimus hõlmab vaid voolu andmist pidevtarbijaile. (Näiteks «Moskvitš-407» 42-ampertunnilise akupatarei normaalne laadimis- ja tühjendamisvool võib olla kuni 4,2 amprit.) Auto käiviti tarvitab aga väga tugevat voolu (100—300 amprit), millega võib akupatareid koormata järjest mitte üle veerand minuti.

Akupatarei hooldamisel tuleb:

1) hoida akupatarei väliselt puhas;

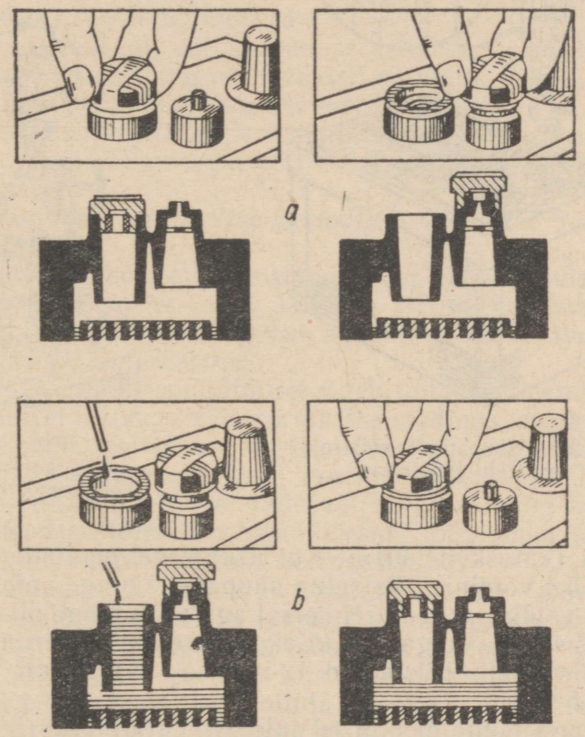
2) perioodiliselt kontrollida elektrolüüdi taset, mis peab ulatuma 1—2 cm üle plaatide.

Taseme kontrollimiseks (joon. 296) asetatakse klaastoru akupatarei täiteavast sisse kuni plaatideni. Kui sulgeda klaastoru sõrmega ja siis välja võtta, võib torusse jäänud elektrolüüdi järgi näha selle taseme kõrgust.



Joon. 296. Elektrolüüdi taseme kontrollimine klaastoru abil.

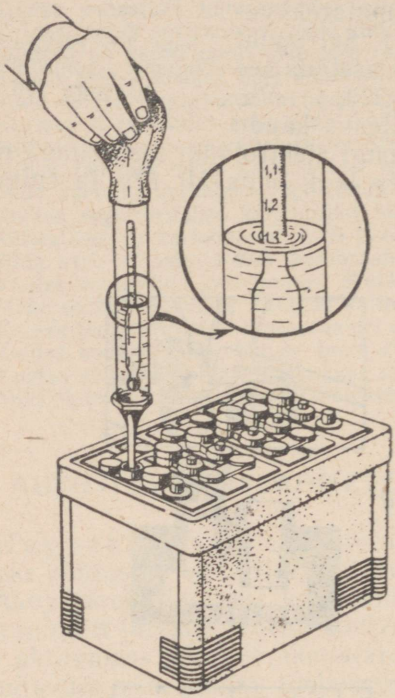
Elektrolüüdi taseme alanemise korral, kui seda ei põhjusta akupatarei lekkimine, tuleb juurde lisada destilleeritud vett. Elektrolüüdi normaaltaseme saamiseks on akupatareid varustatud erikorkidega (joon. 297). Sel puhul tuleb täiteava kork ära keerata ja asetada see kõrvaloleva õhuava peale (joon. 322, a). Valades nüüd destilleeritud vett täiteava kaudu akusse kuni täiteava suudmeni, ongi elektrolüüdi tase viidud normaalkõrguseni. Järgnevalt võtta kork õhuavalt ära ja sulgeda täiteava korgiga (joon. 322, b);



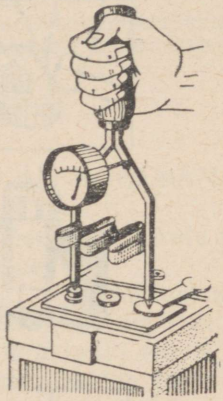
Joon. 297. Akupatarei täiteava korkide abil elektrolüüdi taseme normaalkõrguseni viimine.

3) perioodiliselt kontrollida elektrolüüdi erikaalu, mis peab olema vähemalt 1,24. Täislaetud akupatarei elektrolüüdi erikaal on 1,28—1,3 ja tühjalt 1,12. Erikaalu määramiseks kasutatakse vastavat mõõtjat, mille areomeetri skaalalt saab lugeda erikaalu (joon. 298).

Peale eelkirjeldatu on soovitav kontrollida ka akupatarei pinget. 6-voldise akupatarei pinge peab olema voltmeetriga kontrolli-



Joon. 298. Akupatarei elektrolüüdi erikaalu mõõtmine.



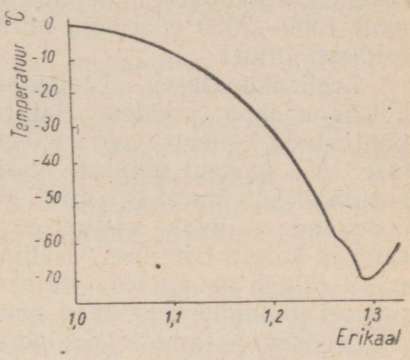
Joon. 299. Akupatarei pinge kontrollimine koormusvoltmeetriga.

des 6 volti («Moskvitš-401»). Kui akupatarei on tühjenenud, langeb pinge 5,4 voldini. Täislaetud akupatarei pinge võib tõusta 7,5 voldini. 12-voldise akupatarei korral aga peab pinge olema 12 volti («Moskvitš-407», «Volga»). Kui akupatarei on tühjenenud, langeb pinge 10,8 voldini. Täislaetud 12-voldise akupatarei pinge võib olla kuni 15 volti.

Akupatarei pinge mõõtmisel tuleb voolutarbijad (esituled jt.) sisse lülitada. Koormusvoltmeetrit kasutades (joon. 299), kus voltmeetriga on paralleelselt lülitatud vastav takisti, ei ole vaja voolutarbijaid sisse lülitada;

4) akupatarei klemmid hästi kinnitada ja seejärel määrida solidooliga või tehnilise vaseliiniga oksüdeerumise vastu.

Talvisel ekspluatatsioonil on auto akupatarei hooldamine eriti tähtis, kuna erikaalu vähenedes võib elektrolüüt külmuda, mis rikub akupatarei täielikult (joon. 300).



Joon. 300. Elektrolüüdi külmumistemperatuuri olenevus erikaalust.

Kui auto jäetakse seisma pikemaks ajaks, tuleb akupatarei võtta eraldi hooldamisele, sest patarei tühjeneb ka siis, kui ta seisab kasutamatult. Vanades akupatareides on sisekaod suuremad kui uutes. Aja jooksul võib akupatarei seistes täiesti tühjeneda. Tühjenenud akupatarei pikemal seismisel kristalliseerub plaatidele tekkinud seatinasulfaat (sulfateerumine) ja rikub need. Olenevalt sulfateerumise astmest raskeneb seatinasulfaadi kõrvaldamine ning on enamasti võimatu. Täielikult sulfateerunud akupatarei on aga tarvitamiseks kõlbmatu.

Kestvalt kasutamata seisvat akupatareid võib korras hoida kolmel viisil: järellaadimisega, kestva laadimisega või elektrolüüdita seismajätmisel.

Järellaadimist teostatakse perioodiliselt 4 kuni 8 nädala möödumisel.

Kestevlaadimisel laetakse akupatareid pidevalt nõrga vooluga, mis peab olema sama tugev kui aku isetühjenemisvool. Seejuures oleneb laadimisvoolu tugevus akupatarei mahutavusest, kõikudes 0,03 ja 0,06 ampri vahel.

Elektrolüüdita seismajätmisel tuleb toimida järgmiselt.

Akupatarei laetakse täis normaalse laadimisvooluga, valatakse välja elektrolüüt ja täidetakse destilleeritud veega. Seejärel tuleb akupatarei laadida normaalse laadimisvooluga umbes 6 tundi, pärast laadimist tuleb vesi jälle välja valada ning aku veelkord täita puhta destilleeritud veega. Pärast loputamist ja veevälja-valamist võib akupatarei juba seisma panna.

Elektrolüüdita seismajäetud akupatareid on soovitav hoida ruumis, mille temperatuur ei lange 0°-ni. Akupatareid uuesti kasutusele võttes tuleb see täita nõutavas kanguses (kontsentratsioonis) elektrolüüdiga ja siis laadida. Pärast laadimise lõppu tuleb veelkord kontrollida elektrolüüdi erikaalu, kuna plaatide uuretes olev destilleeritud vesi võib elektrolüüti lahjendada.

Kuna amatöörautojuhil ei ole ülalmainitud abinõusid alati käepärast, siis tuleb akupatarei hoiule anda vastavasse töökotta,

kus on olemas laadimisseadmed. Akupatarei transportimisel tuleb eriti tähele panna, et korkide avadest ei satuks elektrolüüti riietele.

Auto seismisel ei ole soovitav selle mootorit pikemaks ajaks rakendada akupatarei laadimiseks. Mootor peaks töötama vähemalt 1500—2000 pöördega minutis, ta kuumeneb üle ja kulutab rohkesti kütust.

Leelisakupatarei. Leelisakupatareides esineb rikkeid vähem kui happeakupatareides. Patarei mahutavuse vähenemist võib põhjustada kauemat aega vahetamata elektrolüüt või selle madal tase. Aja jooksul muutub elektrolüüt õhu süsihappegaasi toimel kasutamiskõlbmatuks. Samuti võivad akupurgid aja jooksul läbi roostetada. Viimase vältimiseks peab purgid hoidma väliselt puhtana ja katma tehnilise vaseliiniga. Ventilatsiooniavade ummistumisel esineb akupurkide väljakummimine. Seda põhjustavad akupatarei töötamisel tekkivad gaasid, mis ei pääse akust välja.

Leelisakupatareide hooldamisel tuleb iga päev kontrollida akupatarei välist puhtust ja korkide seisukorda. Perioodiliselt katta akude välised osad ja ühenduslülid tehnilise vaseliini kihiga. Vähemalt kolme kuu järel kontrollida elektrolüüdi taset purkides ja vajaduse korral juurde lisada destilleeritud vett, lekkimise korral aga elektrolüüti.

Vähemalt kord kahe aasta jooksul tuleb vahetada leelisakudes elektrolüüt. Selleks tühjendatakse akupatareid, kuni purgi pinge langeb 1 voldini. Siis valatakse elektrolüüt akupatareist välja, loputatakse destilleeritud veega ja valatakse sisse uus elektrolüüt.

Elektrolüüdina kasutatakse kaalium- või naatriumhüdroksüüdi vesilahust. Elektrolüüdi valmistamisel ei tohi kasutada tinutatud või tsingitud, samuti vasest, alumiiniumist või tinast nõusid. Ka vana happeakuanumat ei tohi kasutada, kuna vähemgi happe lisandus võib rikkuda leelisaku. Kõige kohasem on elektrolüüti valmistada terasanumas. Algul valatakse nõusse tarvilik kogus destilleeritud vett ja seejärel asetatakse sellesse tahke leelise tükke. Lahustamisel on vaja segada teraspulgaga. Elektrolüüdi valmistamisel peab tingimata kasutama vastavat riietust, kummikindaid, prille jm. Juhul kui leelis satub nahale, peab neid kohti pesema 10% boorhappe lahusega, et vältida haavandite teket. Kui elektrolüüt on jahtunud normaaltemperatuurini, kontrollida selle erikaalu areomeetriga.

Soovitav on elektrolüüdi peale valada kuni 5 cm^3 vaseliinõli (iga purgi kohta), et vältida õhus leiduva süsihappegaasi juurdepääsu elektrolüüdile.

Leelisakusid ei tohi hoida ühes ruumis happeakupatareidega, sest happeaku elektrolüüdi sattumisel leelisakupatareisse rikneb selle elektrolüüt väga kiiresti.

Jättes leelisakupatarei kuni aastaks kasutamata, peab toimima järgmiselt: lisada elektrolüüdile juurde vaseliinõli, sulgeda hoolega korgid, tühjendada akupatarei poollaetud seisukorda ja katta

purgid paksu tehnilise vaseliini kihiga. Veelgi kauemaks ajaks kasutamata jätmisel aga valada välja elektrolüüt (veega loputada ei ole lubatud), sulgeda hermeetiliselt täiteavad, monteerida akupatarei purgid üksteisest lahti ja katta need paksult tehnilise vaseliiniga.

Dünamo. Auto dünamol esineb kas mehaanilisi või elektrilisi rikkeid. Mehaaniliste rikete puhul ei anna dünamo üldse või annab nõrka voolu. Sääraste rikete põhjuseks võib olla kiilrihma libisemine dünamo ankruvõlli kiilrihmarattal, laagrite kulumine ja purunemine või kollektori vead ning harjahoidjate rikked.

Libisemise vältimiseks pingutatakse kiilrihma dünamo nihutamise teel mootoriplokist eemale, kuna muude osade kulumisel ja riknemisel tuleb need asendada uutega.

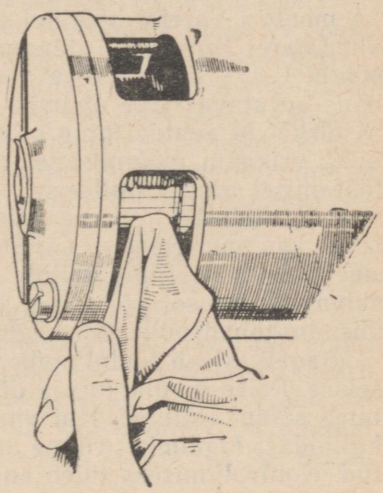
Elektriliste rikete puhul dünamo ei anna üldse või annab katkendlikult voolu. Samuti võib vool olla kas liiga tugev või liiga nõrk. Kui dünamo üldse ei anna voolu, peab vooluring olema katkenud. Ka võib dünamo mittetöötamist põhjustada lühis, samuti relee või reguleerimisseadiste rike. Vooluring võib katkeda mitmesugustel põhjustel. Näiteks on hari kinni jäänud pesasse, harjavedru on nõrk, kollektor mustunud, juhe on lahti põrunud jne.

Lühise tekkimisel dünamo mähistes on viga juhtme isolatsioonis ning vea kõrvaldamiseks tuleb pöörduda elektriku poole.

Relee rikke puhul võib viga ajutiselt parandada releesse mineva juhtme ühendamisel otse auto akupatareisse suunduva elektrijuhtmega, jättes relee vooluahelast välja. Ühendamine peab aga toimuma ajal, kui mootor töötab. Mootori seiskamisel tuleb juhtme otsad kohe lahutada. Vastasel korral pääseb akupatarei vool dünamosse ja rikub selle.

Mustunud dünamo kollektor puhastatakse kas klaaspaberi või bensiinis niisutatud lapi abil. Selleks tuleb eemaldada dünamo kattevits ja ventilaatori rihm ning käitada dünamot käsitsi, hoides seejuures pöörleval kollektoril klaaspaberit või bensiinis niisutatud riidelappi, mis kollektori puhastab (joon. 301).

Pikaajalise töötamise järel kuluvad kollektori vaskliistud harjade hõõrdumisest suuremal määral kui liistude vahel olev isolatsioon. Seetõttu tuleb aegajalt kontrollida kollektori seisukorda ja vajaduse korral rauasae või õhukese viiliga iso-



Joon. 301. Kollektori puhastamine bensiinise lapiga.

latsiooni madaldada poole kuni ühe millimeetri sügavuseni. Vastasel korral võib tekkida dünamo töötamisel harjade hüplemine ja seega sädelemine kollektori ja harjade vahel. Viimane aga muudab kollektori krobeliseks, mille kõrvaldamiseks peab juba kollektori üle treima.

Umbes iga 1000 km läbisõidu järel õlitatakse kollektoripoolset laagrit vedela õliga (kondiõli, mootoriõli jt.).

Dünamo rihmaratta poolset laagrit määritakse tavaliselt tehnilistel ülevaatustel. Juhul kui rihmarattapoolne laager on varustatud õliavaga, õlitatakse teda ka vedela õliga iga 1000 km läbisõidu järel.

Relee-regulaator. Relee-regulaatori hooldamisel tuleb iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida relee-regulaatori karbi kinnitust ja juhtmete ühendusi. Peab jälgima, et relee-regulaatori klemmide otsad oleksid pealt puhtad ja korralikult kinnitatud. Eriti korras peab olema relee massiühendus dünamoga. Iga 6000 km läbisõidu järel on soovitav kontrollida relee-regulaatorit mõõteriistadega. Perioodiliselt 25 000 km läbisõidu järel tuleb relee-regulaator töökotta viia kontaktide puhastamiseks ja reguleerimiseks.

Amatöörautojuhti võib kergesti eksitusse viia relee-regulaatori ja sellega ühenduses dünamo rikete avastamine. Dünamo töötamist saab jälgida autosõidul ampermeetri osuti näitude järgi. Ampermeeter näitab voolu, mis läheb akupatarei laadimiseks ja voolutarbijate rahuldamiseks. Dünamo abil akupatarei laadimine relee-regulaatoriga varustatud autodel sõltub suurel määral auto akupatarei seisukorrast, s. t. kas akupatarei on täis laetud või tühjenenud. Kui akupatarei on täis laetud, siis laadimisvool väheneb ka mootori kiiretel pööretel ühe kuni kahe amprini. Tühjenenud akupatarei korral aga dünamo laeb akupatareid mootori kiiretel pööretel 17—19-amprilise vooluga. Arvestades ülaltoodut, peab enne arvatava rikke otsimist hoolikalt kontrollima juhtmete korrasolekut ja puhtust ning selgitama akupatarei seisukorra elektrolüüdi erikaalu mõõtmisega. Juhul kui ampermeetri osuti mootori töötamisel näitab nullseisu, tuleb kõigepealt kontrollida ampermeetrit. Selleks lülitame seisva mootori korral esilambid ja vaatame, kas ampermeeter näitab akupatarei tühjenemist. Kui ampermeetri osuti ei liigu, peitub viga kas ampermeetris, juhtmete halvas ühenduses või nende katkemises. Vea kõrvaldamiseks peab ühenduskohad puhastama või katkenud juhtme parandama.

Sageli esineb sõidul olukord, kus ampermeetri osuti seisab nullseisus. Relee-regulaatori ja dünamo töötamise kontrollimiseks lülitame sõidul esituled. Kui ampermeetri osuti liigub, kuid ei näita küllaldast laadimist, võime arvata, et akupatarei on täielikult laetud. Kontrollimiseks tuleb anda mootorile sõidu ajal kiired pöörded. Selleks peame siduri abil jõuülekande lahutama ja gaasipedaalile vajutades jälgima ampermeetri osuti liikumist; kui osuti liigub, siis dünamo laeb akupatareid.

Relee-regulaatoriga varustatud autode dünamo töötamise kindlakstegemiseks tuleb võtta mootori töötamise ajal relee-regulaatori kõik kolm juhet — akupatarei, ankur, ergutus (*Б, Я, Ш*) — regulaatori küljest lahti ja ühendada juhtmed omavahel. Ühendamisel tuleb silmas pidada, et juhtmed ei puutuks auto metallosadega — massiga — kokku. Mootori pöörete suurendamisel jälgime ampermeetri näitusid. Kui ampermeetri osuti näitab laadimise suurenemist mootori pöörete suurenemisel, on dünamo korras. Sellise katse juures ei tohi mootori pöördeid liialt suurendada, et dünamo laadimisvool ei suureneks üle 18 ampri. Juhul kui katse ajal mootor lakkab töötamast, peame viivitamata relee-regulaatori kokkuühendatud juhtmete otsad lahutama. Kui mootori pöörete suurenemisel aga voolutugevus ei suurene, on dünamo rikkis ning tuleb remontida.

Relee-regulaatori rikete avastamiseks ühendame mootori töötamisel relee-regulaatori kõik kolm klemmi (*Б, Я, Ш*) juhtmega omavahel. Kui ampermeeter näitab nüüd laadimist, aga enne ühendamist ei näidanud, on rike relee-regulaatoris ja see tuleb remontida. Et kindlaks määrata, missugune kolmest seadmest on rikkis, peame toimima järgmiselt.

Kui mootori töötamisel keskmistel pööretel ampermeeter ei näita laadimist, ühendame relee-regulaatori klemmid — akupatarei ja ankur (*Б* ja *Я*) omavahel lühikese juhtme abil. Laadimisvoolu tekkimisel ampermeetri osuti liikumist jälgides veendume, et relee-regulaator on rikkis. Kui aga laadimisvoolu ei tekkinud sellisel ühendamisel, peame viga otsima mujalt. Selleks ühendame relee-regulaatori klemmid — ankur ja ergutus (*Я* ja *Ш*) omavahel juhtme abil. Laadimisvoolu tekkimisel veendume nüüd, et voolupiiraja on rikkis ja relee-regulaator tuleb viia remonditöökotta.

Relee-regulaatori mitteõige reguleerimise tagajärjel võib dünamo laadida akupatareid kas liiga tugeva või liiga nõrga vooluga. Üleliigse voolu andmist tõendab peale ampermeetri näitude veel akupatareis elektrolüüdi keemine. Dünamo vähesel vooluandmisel aga akupatarei tühjeneb, mis avaldub mootori raskes käivitamises käiviti abil, samuti lampide valgustugevuse vähenemises.

Teel olles, kui oleme avastanud relee-regulaatori rikke ja akupatarei on küllalt tühjenenud, saame edasisõitu siiski jätkata. Et akupatareid laadida, peame toimima alljärgnevalt.

1. Pingeregulaatori rikke korral (kui relee on korras) lahti võtta dünamo küljest klemm — ergutus (*Ш*) ja isoleerida. Ankru ja ergutuse (*Я* ja *Ш*) klemmide vahele ühendada juhtme abil 12-voldine ja 15-küünlane lamp (kasutada kandelampi). Suuremat lampi (üle 15 küünla) ahelasse ühendada ei tohi, kuna see tõstab pinge võrgus liiga kõrgele.

2. Voolupiiraja rikke korral (pingeregulaator ja relee on korras) lahti võtta dünamo ja relee-regulaatori klemmid — ankur ja ergutus (*Я* ja *Ш*). Lahtivõetud juhtmete otsad isoleerida selliselt,

et nad ei puutuks klemme. Dünamo klemmide — ankur ja ergutus (*Я* ja *Ш*) vahele ühendada juhtme abil 12-voldine ja 15-küünlane lamp. Järgnevalt eemaldada ampermeetri juhe, mis on ühendatud relee-regulaatori klemmiga — patarei (*Б*) ja selle asemel ühendada 0,7 meetri pikkune isoleeritud juhe. Dünamo klemmi — ankur (*Я*) külge ühendada 2,5 meetri pikkune isoleeritud juhe. Mõlemate juhtmete otsad puhastada ja asetada juhiruumi. Auto liikumisel 20 km tunnis ja rohkem tuleb juhtmed omavahel ühendada. Seega ühendatakse akupatarei laadimisvooluringi.

Sellisel akupatarei laadimisel võib pinge tõusta normaalsest kõrgemale, mistõttu võivad kannatada elektriseadmed. Seepärast tuleb seda viisi ainult hädakorral kasutada ja esimesel võimalusel relee-regulaator korrastada.

Käiviti. Käivitis esineb nii elektrilisi kui mehaanilisi rikkeid. Need rikked avalduvad käiviti korratus töös või käiviti ei ole suuteline väntvõlli pöörama.

Enne käiviti rikke selgitamist peab kontrollima, kas viga ei peitu mujal. Selleks kontrollida akupatarei klemmide korralikku kinnitust, veenduda, et juhtmed on käivitil tugevasti kinnitatud (liigsel pingutamisel võib kinnituspolt murduda). Samuti kontrollida, kas akupatarei annab küllaldaselt voolu. Selleks lülitada esituled (kaugtuled) ja vajutada helisignaali lülitile. Kui helisignaali andmise ajal esituled nõrgalt põlevad või kustuvad, võib arvata, et viga peitub akupatareis.

Käiviti elektrilised rikked esinevad elektromagnetilises lülitusseadmes, samuti käiviti kollektori, harjade ja mähiste osas.

Elektromagnetilise lülitusseadme peamised rikked on:

1) käivituslüliti («Moskvitš-407» ja «Volga» — süütelüliti) kontaktide mustumine;

2) käiviti relee kontaktide mustumine või krobeliseks põlemine ning relee mähise katkemine või lühis;

3) elektromagnetilise lülitusseadme kontaktide mustumine, krobeliseks põlemine, mähiste katkemine või lühis.

Käiviti kollektori, harjade ja mähiste osas esineb peamiselt samu vigu mis auto dünamolgi.

Käiviti mehaanilised rikked on järgmised:

1) käiviti hammasratta kulumine ja hammaste murdumine;

2) vabajooksusiduri kulumine ja murdumine;

3) mehaanilise lülitusseadme kulumine;

4) käiviti laagrite kulumine või murdumine ning võlli paindumine;

5) käiviti vedrude murdumine;

6) käiviti hammasratta kinnijäämine hooratta hammasvööle.

Käiviti suuremate elektriliste ja mehaaniliste rikete kõrvaldamisel tuleb rikkis detail asendada uuega. Vähemalt kord aastas puhastatakse käiviti kontaktid ja kollektor ning kontrollitakse harjad. Samal ajal õlitatakse ka laagreid, sest enamik käiviteid tuleb

õlitamiseks lahti monteerida. Käiviti hooldamine seisab peamiselt tema välises puhastamises ja juhtmete kinnituste kontrollis. Kulunud käivititel võib hammasratas jääda hambumisse hooratta hammasvööga. Sellisel juhtumil ei saa mootorit käivitada ka vända abil. Rikke kõrvaldamiseks tuleb lülitada otseühenduskäik («Moskvitšil» ja «Volgal» kolmas käik) ja lükata autot käsitsi edasi-tagasi, kuni hammasrataste hambumisest lahtitulekuni. Väga tugeva hambumise korral aga peab käiviti kinnitusmutrid lõdvendama ja siis autot edasi-tagasi lükkama.

Mehaanilisel automaatlülitusseadisel võib vedru murduda, mispuhul käiviti hammasratas ei hambu hooratta hammasvööga. Samuti võib hambumist takistada keermesmuhvi kinnijäämine liiga paksu õli tõttu. Sel puhul tuleb automaatlülitusseadist puhastada petrooleumi või bensiiniga ja õlitada vähesel määral vedela õliga.

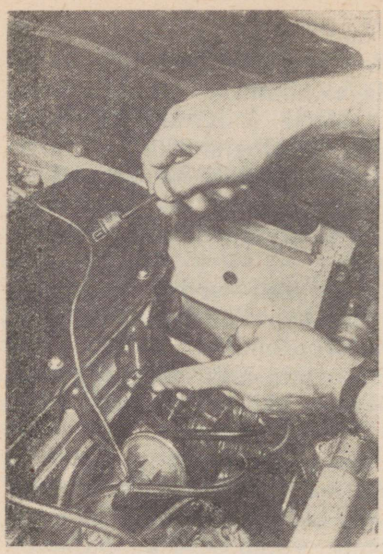
Automootori käivitamine käiviti abil peab toimuma lühiajaliselt. Töösoe mootor käivitub 2—3 sekundi jooksul. Kui mootor kohe ei käivitu, võib käivitada kauem, kuid mitte üle veerand minuti korraga. Pikemaaegne käivitamine rikub auto akupatareid. Korduvalt lühiaegselt käivitada on samuti kahjulik, kuna käivitamise algmomendil on voolutarvitus eriti suur. Juhul kui mootor mõnekordse käivitamise järel ei käivitu, tuleb otsida viga. Talvisel auto ekspluatatsioonil on soovitav külma automootorit käivitada, käivitusvändaga või vähemalt käivitusvändaga mootori väntvõlli pöörata ja alles siis käivitiga käivitada, et pikendada akupatarei eluiga.

Süüteseade. Kui mootor seiskus teel või kui mootorit ei lähe korda käivitada, tuleb viga otsida süüteseadmeist.

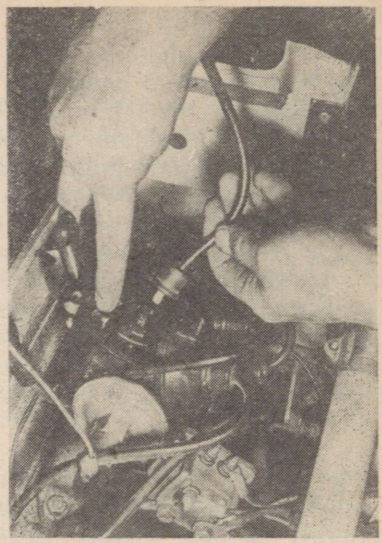
Kõigepealt peab kindlaks tegema, kas toiteseade on korras, s. t. kas paagis ja karburaatoris on bensiini. Juhul kui mootori seiskumisel esines «aevastusi» (tagasilöögid karburaatorisse lahja küttesegu korral). Võib arvata, et viga peitub toiteseadmeis. Kui kahtlus langeb süüteseadistele, siis peab viga otsima alljärgnevalt.

Kõrgepingevoolu kontrollimiseks tuleb süüde sisse lülitada ja kõrgepingejuhtme ots jagaja keskklemmist välja võtta ning hoida massist (mootorplokist) mõne millimeetri kaugusel (joon. 302). Kui vända või käivitiga mootori väntvõlli pöörates tekib säde kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel, on süüteseade korras, sest on vaevalt usutav, et süüteküünlad või kõrgepingejuhtmed kõik ühel ajal rikneksid.

Täiendavalt tuleb kontrollida, kas viga ei peitu rootoris, mis võib kõrgepingevoolu juhtida vaskliistu ja rootori nähtamatu prao kaudu otse katkestivõllile. Kontrollimiseks eemaldatakse jagaja kaas ja asetatakse süütepoolist tulev kõrgepingejuhtme ots mõne mm kaugusele rootori vaskliistust (joon. 303). Mootori väntvõlli pöörates (süüde peab olema sisse lülitatud) jälgida, kas tekib säde



Joon. 302. Kõrgepingevoolu kontrollimine («Volga»).



Joon. 303. Rootori korrasoleku kontrollimine («Volga»).

rootori vaskliistu ja juhtme otsa vahel. Sädeme tekkimise korral on viga rootoris, mille peab asendama uuega.

Madalpinge-vooluringi korrasoleku kontrollimiseks tuleb jagaja eemaldada katkesti karbilt ja lahutada sõrmega haamer alasist. Kontrollimisel peab jälgima, et katkesti kontaktid oleksid koos. Kontaktide lahutamise momendil peab haamri ja alasi vahel tekkima nõrk säde. Kui sädet ei teki, on viga madalpinge-vooluringis; kui aga säde tekib, võib viga peituda juhtmeis või süütepoolis.

Madalpinge-vooluringis vea otsimisel peab kontrollima juhtme ühenduskohtade kinnitust ja kondensaatori ja katkesti kontaktide korrasolekut. Autosõidul võib juhtuda, et madalpingeringi rike on tingitud auto akupatareist või aku klemmide nõrgast kinnitusest. Akupatareis võib sõidul tekkida lühis, s. t. aku plaadid (pluss- ja miinusplaat) puutuvad kokku. Seetõttu akupatarei tühjeneb. Kui mootori mittetöötamine on tingitud akupatareist, võib automootorit käivitada teise auto abil. Selleks tuleb ühendada teise auto kere kas juhtme abil või asetada auto kaitserauad kokku ja pikema juhtmega ühendada mõlemate akupatareide isoleeritud juhtmed. Pärast mootori käivitamist käivitusvända abil lahutatakse juhtmed. Edasisõitu võib jätkata, kuid mootori pöörlemiskiirus peab olema küllalt suur, et dünamo pinge madalpingeringis püsiks normaalpiires. Automootori uuesti käivitamisel peab kasutama jällegi

teise auto abi. Akupatarei tuleb aga esimesel võimalusel remontida või uuega asendada.

Alljärgnevalt vaatleme automootori süüteseadmete rikkeid ja võimalikke kõrvaldamise mooduseid.

Auto süüteseadmes võib rikkeid esineda 1) madalpinge-vooluringis, 2) süütelülitis, 3) ampermeetris, 4) süütepoolis, 5) katkestis, 6) süüteregulaatoris, 7) kondensaatoris, 8) jagajas, 9) kõrgepingejuhtmeis, 10) süüteküünaldes.

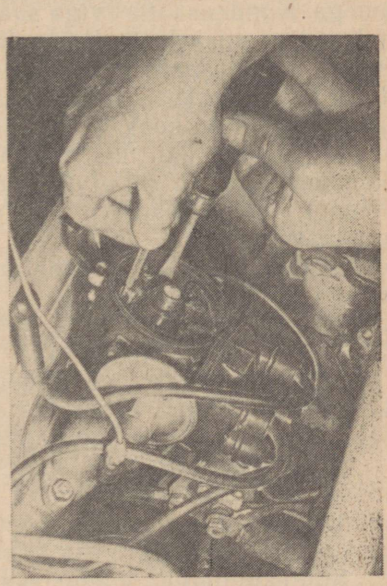
Madalpinge-vooluringi rikked tekivad vooluahela katkemisest või juhtmete puudulikust kinnitusest, mis takistab küllaldast kõrgepingevoolu tekkimist süütepoolis.

Süütelüliti rikked esinevad harva. Süütelüliti kontaktide mustumisel nõrgeneb madalpingevool. Kontakte puhastatakse kas klaaspaberi või peene viiliga (sametviiliga).

Ampermeetri rikkeid esineb samuti harva. Juhtmete otsad tuleb alati korralikult ampermeetrile kinnitada.

Süütepool rikneb enamasti mähiste läbipõlemise tagajärjel. Mähised võivad kuumeneda ja tekitada lühise, kui on unustatud katkestada süütelüliti abil madalpinge-vooluring. Süütepooli mähiste riket ei saa kõrvaldada, vaid süütepool tuleb asendada uuega.

Vigase süütepooli kontrollimiseks tuleb süütejagajasse ühendatud kõrgepingejuhtme ots hoida massist (mootoriplokist) eemal 5—6 mm. Siis lülitatakse madalpinge-vooluring ja sõrmega katkesti kontakte lahutades peab tekkima kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel säde. Kui sädet ei teki, on süütepool rikkis. Nõrga sädeme puhul on süütepool niiskunud või on isolatsioon vigastatud ja süütepool ei indutseeri süüteks vajalikku kõrgepingevoolu.



Joon. 304. Katkesti kontaktide vahe reguleerimine kruvikeeraja abil.

Katkesti puudulik töötamine on tingitud 1) ebaõigest kontaktide vahest; 2) mustunud kontaktidest; 3) nõrgast haamrivedrust; 4) kulunud katkestivõllist ja -muhvist.

Katkesti kontaktide vahet kontrollitakse pilukaliibri abil, mis asetatakse kontaktide vahele, siis kui kontaktid on lahutatud (joon. 304). Katkesti kontaktide vahe peab olema 0,35—0,6 mm. («Moskvitši», «Volga» ja «Pobeda» kontaktide vahe peab olema 0,35—0,45 mm.)

Katkesti kontaktide õige vahe

reguleeritakse tavaliselt alasi nihutamise teel kruvikeeraja abil. Selleks tuleb algul lahti keerata alasi kinnituskruvi ja siis reguleerida kontaktide vahet ekstsentrikkruviga.

Mustunud või krobeliseks põlenud kontakte saab puhastada sametviiliga. Peale kontaktide puhastamist tuleb kontrollida kontaktide vahet ning kas need puutuvad ühtlaselt teineteise vastu.

Kui haamrivedru on nõrk või tõstenukk kulunud, tuleb haamer uuega asendada.

Katkesti haamrivedru pingust vedrukaaluga kontrollides peab see olema tehase poolt kindlaksmääratud piires (näit. «Pobedal» 425—575 grammi). Liiga tugeva haamrivedru korral kulub haamri tõstenukk kiiresti. Liiga nõrga vedru korral aga võib tekkida mootori kiiretel pööretel süüte vahelejätmisi.

Kulunud katkestivõlli ja -muhvi korral peab võlli laagri ja muhvi asendama uuega. Katkesti laagrit tuleb iga 100 km läbisõidu järel õlitada määrdetoosi keeramisega 1—2 ringi. Ühtlasi peab kontrollima määrde olemasolu toosis.

Süüteregulaatoris võib rikke tõttu süüde jääda kas liiga varaseks, mis mootori käivitamisel annab tagasilöögi, s. t. mootori väntvõll hakkab pöörlema vastupidi, või liiga hiliseks, andes tunda sõidu ajal nõrga veovõimega. Mõlemal juhul kuumeneb mootor liigselt. Riket võib kõrvaldada ainult vilunud automehaanik.

Kondensaatoris võib tekkida lühis, millest tingituna mootor ei tööta või töötab väga halvasti. Kondensaator tuleb asendada uuega. Kondensaatori viga saab praktiliselt kontrollida, kui sõrmed teha pisut niiskeks ja hoida üks sõrm kondensaatori kerel ja teine sõrm kondensaatori isoleeritud juhtmel (haamer). Lahutades teise käega katkesti kontakte ajal, kui süütevool on sisse lülitatud ja kontaktid on koos, võib tunda kontaktide katkestamise ajal sõrmedes elektrilööki, mis näitab, et kondensaator on korras. Rikkis kondensaatori korral ei ole sõrmedes elektrilööki tunda. Viga saab leida ka kondensaatorit mootorilt eemaldades ja ühendades valgustusvooluvõrku (220 V) kontroll-lambiga järjestikku. Kui elektrivool läbib kondensaatorit, on see rikkis ja tuleb asendada uuega. Ilma kondensaatorita ei ole võimalik automootorit tööle rakendada. «Moskvitši» ja «Pobeda» kondensaatori mahtuvus on 0,17—0,25 μF (mikrofaradit).

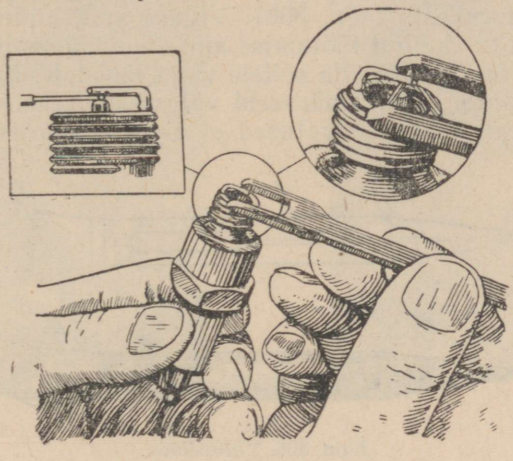
Süütejagajas esineb rikkeid harvem. Peamiseks rikkeks on kõrgepingesädeme tekkimine segmentide vahel jagajapeas. Viga saab kõrvaldada uue jagajapea asetamisega katkestikarbile.

Kõrgepingejuhtmete isolatsiooni rikke puhul pääseb säde otse massi süüteküünalt läbimata. Sädeme ülehüppamine on selgesti nähtav pimedas garaažis mootori töötamise ajal. Kõrgepingejuhet on raske parandada ja see tuleb enamasti uuega asendada.

Süüteküünalde peamisteks riketeks on ebaõige elektroodide vahe, pragunenud isolaator, tahmunud elektroodid ja isolaator või halb tihendus isolaatori ja küünlakere vahel.

Ebaõige elektroodide vahe põhjustab süüte vahelejätmist, seepärast tuleb elektroodide vahe reguleerida vabriku eeskirjade kohaselt (0,4—0,9 mm).

«Moskvitši» ja «Pobeda» süüteküünalde elektroodide vahe peab olema 0,6—0,7 mm piires. «Volgal» aga 0,8—0,9 mm. Ümarkaliibriga elektroodide vahet kontrollides peab arvestama süvist süüteküünla külgelektroodil (joon. 305).



Joon. 305. Süüteküünla elektroodide vahe kontrollimine ümarkaliibriga.

Pragunenud isolaatori puhul pääseb kõrgepingevool küünlakere kaudu otse massi, ületamata elektroodide otsi. Isolaator võib praguneda, kui küünla keeramiseks kasutatakse ebasobivat võtit. Süüteküünla keeramiseks tuleb kasutada vastavat toruvõtit. Isolaator võib praguneda ka mootori ülekuumenemisel, küünla mahakukkumisel ja teistel põhjustel. Pragunenud isolaatorit parandada ei saa ja riknenud isolaatoriga küünal tuleb asendada uuega.

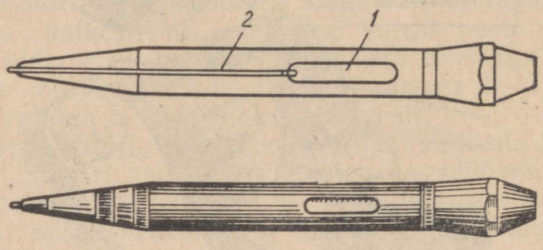
Süüteküünla tahmunud elektroode ja isolaatorit peab puhastama bensiiniga või vastava messing- või pronksharja abil. Puhastada ei tohi terava metallesemega, mis rikub küünla isolaatori pealispinda. Tahmumist põhjustab õli sattumine põlemiskambrisse, rikas küttesegu ja liiga madala soojusväärtusega küünla kasutamine. Tahm ühendab küünla elektroodid ja kõrgepingevool läbib tahma, tekitamata sädet elektroodide vahel.

Süüteküünla ebatihedus on tingitud puudulikust kinnikeeramisest või tihendi purunemisest. Ebatihedus võib esineda ka küünla kere ja isolatsiooni vahel.

Rikkis süüteküünal põhjustab mootori korratut töötamist, kusjuures põlemata jäänud kütus võib tungida silindri ja kolvi vahelt karteri õlivanni, kus selle tagajärjel mootoriõli kiirelt vedeldub ja muutub tarvitamiskõlbmatuks.

Vigase küünla leidmiseks tuleb mootori töötamise ajal mootoriplokk ühendada kruvikeeraja kaudu süüteküünla elektroodiga (massiühendus). Kui mootori töö jääb endiseks, on vigane küünal leitud. Kontrollida võib ka teisi süüteküünlaid; kui mootori töö küünla ühendamisel massiga muutub veelgi halvemaks, on katsetatav küünal korras.

Vigase süüteküünla leidmiseks kasutatakse voltoskoopi, s. o. erilist neoontorukest (joon. 306). Vigase süüteküünla leidmiseks tuleb mootori tühikäigul töötamise ajal ühendada voltoskoop süüteküünla elektroodiga või viia sellele väga lähedale. Kui näeme voltoskoobi neoontorus korrapäraseid valgussähvatusi, on süüteküünal korras. Kui valgussähvatused ei ole korrapärased, on süüte-



Joon. 306. Voltoskoop.
1 — neoontoru, 2 — juhe.

küünal vigane. Juhul kui neoontorus valgust üldse ei ole, on süüteküünal rikkis.

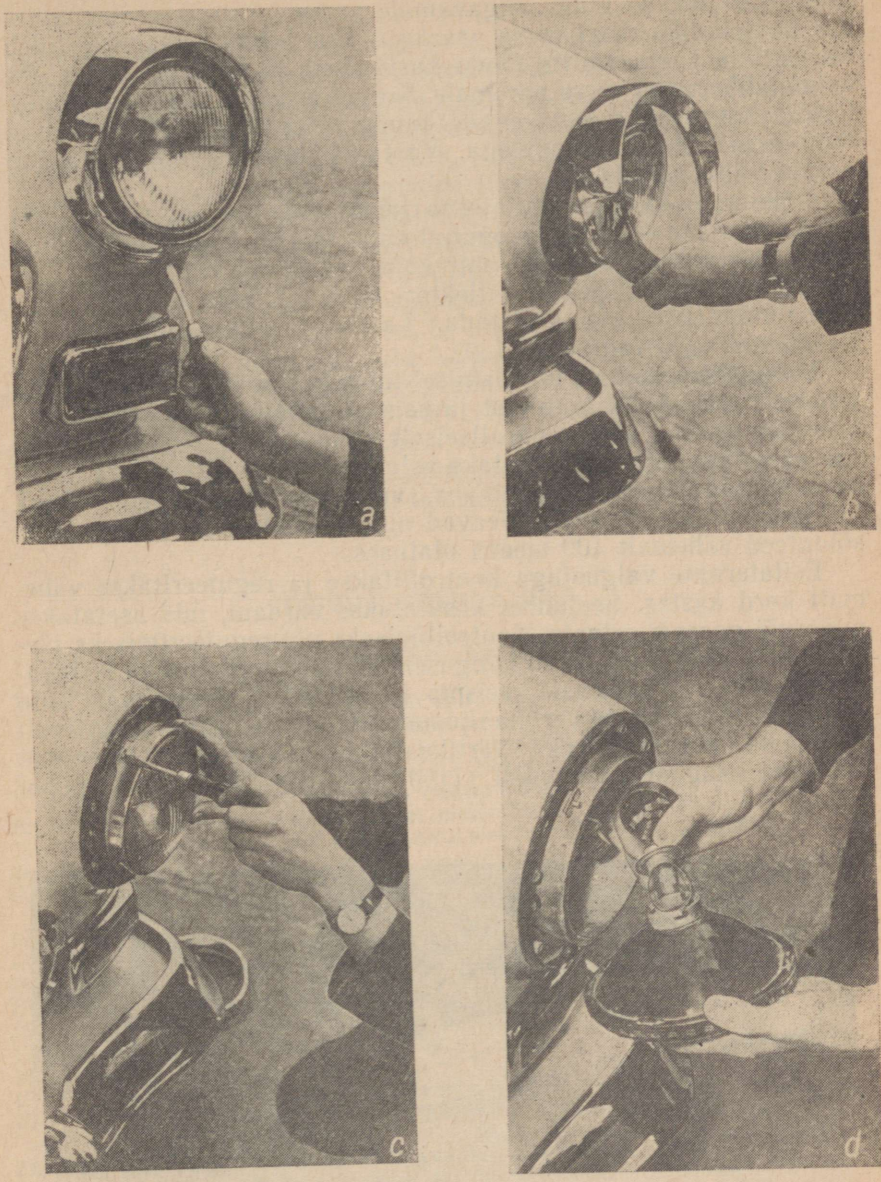
Vigane või rikkis süüteküünal asetatakse nüüd mõne korras süüteküünla asemele ja kontrollitakse sama küünla tööd uuesti voltoskoobi abil. Kui kordub sama nähe mis varem, on viga kindlasti süüteküünlas. Vastupidise nähte korral aga peab viga otsima mujalt.

Autosõidul on alati soovitav kaasas kanda üht tagavara süüteküünalt.

Valgustusseade. Auto valgustusseadme peamisteks riketeks on lampide läbipõlemine, esilaternate reflektorite mustumine, kaitsmete läbipõlemine lühise tagajärjel jt.

Laternate reflektoreid puhastatakse vajaduse korral. Selleks tuleb reflektor laternast eemaldada ja bensiinis või piirituses niisutatud puhta puuvillatükiga ringisuunaliselt puhtaks pühkida. Puhastust tuleb alustada lambi kohalt ja lõpetada reflektori serval. Reflektori tagasiasetamisel laternasse tuleb hoolikalt kontrollida laterna tihendite korrasolekut. Tihendite riknemisel peab need asendama uutega, vastasel korral rikneb reflektor ilmastiku mõjude tõttu väga ruttu.

Läbipõlenud autolampide vahetamisel tuleb eemaldada reflektori küljes olev traatklamber («Moskvitš-401»). Järgnevalt saame



Joon. 307. Esilaterna lambi vahetamine «Volgal».

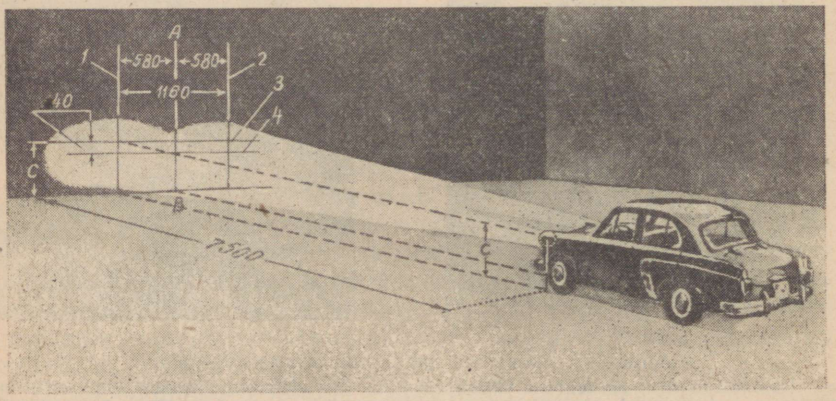
a — kroomitud võru hoidekruvi väljakeeramine, *b* — võru eemaldamine — allosast tõmmates, *c* — reflektori kinnituskruvi lahtikeeramine, *d* — hõõglambi väljavõtmine reflektorist.

eemaldada autolambi koos pesaga. Autolambi pesast väljavõtmiseks tuleb suruda lamp sügavamale pessa ja siis keerata umbes ühe kolmandiku ringi võrra vasakule. Uue lambi asetamisel tuleb see suruda pessa (mitte jõudu kasutades) ja keerata umbes ühe kolmandiku ringi võrra paremale. Seejuures peab jälgima, et autolambi rõngassokkel oma avade kaudu oleks täielikult ühendatud lambipesas olevate tappidega. Vastasel korral võib autolamp pesast välja põruda.

Sõiduauto «Volga» esilaterna lambi vahetamisel (joon. 307) tuleb eemaldada esmalt kroomitud võru, mis on ühe kruviga kinnitatud. Järgnevalt keerata lahti kolm reflektori kinnituskruvi ja eemaldada laterna pesast reflektor koos lambi ja pesaga. Nüüd saab lampi hõlpsasti vahetada. Lambi valesti tagasiasetamist takistavad vastavad süvised.

Valgustusseadmete hooldamisel tuleb kontrollida lampide ning juhtmete korralikku kinnitust ja samuti esilaternate asetust. Esilaternad peavad olema paralleelselt suunatud ja parajas kõrguses, et valgusjuga ei valgustaks asjatult «puude latvu» ega oleks ka suunatud otse auto ette maha, valgustamata kaugemat teed. Liiklusmääruste kohaselt peavad auto esilaternad valgustama sõiduteed vähemalt 100 meetri ulatuses.

Esilaternate valgusjuga kontrollitakse ja reguleeritakse vähemalt kord aastas. Seejuures kasutatakse ekraani, mis asetatakse maja või garaaži seinale. Kontrollimiseks või reguleerimiseks jäetakse koormata auto 7,5 m kaugusele ekraanist viimasega ristsuunas tasasele maapinnale seisma (joonistades maapinnale auto telgjoone ja ekraanile vertikaaljoone *AB*) (joon. 308). Järgnevalt joonistame ekraanile kaks vertikaaljoont *1* ja *2*, mis tähistavad laternate kaugust teineteisest (1160 mm — «Moskvitš-402») ja ho-



Joon. 308. Esilaternate reguleerimise skeem («Moskvitš-407»).

risontaaljoone *3*, mis tähistab hõõglampide kõrgust (*c*) maapinnast. Horisontaaljoonest *3* joonistame 40 mm madalamale teise horisontaaljoone *4*. Vertikaaljoonte *1* ja *2* ning horisontaaljoone *4* ristumispunktis peab asuma laternate valguskiirtevihu keskpunkt. Reguleerimiseks eemaldame («Moskvitš-407») dekoratiivsed laternate võrud ja katame ühe laterna kinni tumeda riidega. Valguskiirte õigeks suunamiseks ekraanile tuleb reguleerida reflektori asendit kruvide abil (küljel ja ülal), jälgides samal ajal ekraanil valguskiirte ümara laigu keskpunkti joonte ristumiskohas. Selliselt tuleb reguleerida kumbki esilatern eraldi ja siis kontrollida mõlemate laternate valguskiirte vihke ekraanil.

Signaalseadis. Auto signaalseadises võib rikkeid esineda järgmiselt: 1) signaal ei tööta; 2) signaal töötab pidevalt ilma roolirattal olevale lülitile vajutamata; 3) signaalil on ebameeldiv heli.

Kui signaal ei tööta, on juhe katkenud või seadise kontaktid mustunud. Ka võib signaalseadise kondensaator olla rikkis.

Signaali pideval töötamisel võib viga olla lülitis või lülitisse viivas juhtmes, mis võib olla ühenduses massiga.

Signaali ebameeldivat heli saame parandada seadise reguleerimiskruvi keeramisega ühele või teisele poole.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Millest tekivad akupatarei peamised rikked?
2. Kuidas hooldada akupatareid?
3. Mis põhjustab akupatarei plaatide sulfateerumist?
4. Kuidas tuleb happeakupatarei hoidmiseks ette valmistada?
5. Millega mõõta akupatarei pinget ja elektrolüüdi erikaalu?
6. Millised on leelisakupatarei peamised rikked?
7. Milleks vahetada leelisakupatareis elektrolüüti?
8. Kuidas valmistada leelisakupatarei elektrolüüt?
9. Milliseid peamisi nõudeid peab täitma elektrolüüdi valmistamisel?
10. Milleks valatakse leelisakupatarei elektrolüüdile vaseliinõli?
11. Kas võib happeaku elektrolüüti sattuda leelisakupatarei elektrolüüti ja mis on selle tagajärg?
12. Millised on auto dünamo peamised rikked?
13. Kuidas hooldada auto dünamot?
14. Kuidas hooldada relee-regulaatorit?
15. Kuidas avastada relee-regulaatori rikkeid?
16. Kuidas edasisõitu jätkata, kui relee-regulaator on rikkis?
17. Millised on käiviti peamised rikked?
18. Kuidas hooldada auto käivitit?
19. Kui sageli õlitatakse käiviti laagreid?
20. Mida ette võtta, kui käiviti hammasratas on jäänud ühendusse hooratta hammasvööga?
21. Millised on auto süüteseadmete peamised rikked?
22. Mida kontrollida esmajärjekorras, kui mootor lakkas töötamast?
23. Kuidas kontrollida rootori korrasolekut?
24. Kuidas kontrollida süüteseadmes kõrgepingevoolu olemasolu?
25. Kuidas kontrollida süüteseadmes madalpingevoolu olemasolu?
26. Millest on tingitud katkesti puudulik töö?

27. Kuidas puhastada katkesti kontakte ja reguleerida kontaktide vahet?
28. Kuidas kontrollida süüteküünla elektroodide vahet ja kuidas vahet muuta?
29. Milline on süüteküünla elektroodide vahe «Moskvitšil» ja «Volgal»?
30. Millised on süüteküünla peamised rikked?
31. Kuidas avastada vigast süüteküünalt?
32. Millised on auto valgustusseadmete peamised rikked?
33. Kuidas vahetada lampi laternas ja puhastada reflektorit?
34. Kuidas saab reguleerida laternate valguskiirte vihku?
35. Millised on helisignaali peamised rikked ja kuidas reguleerida helitugevust?

24. AUTO JÕUÜLEKANDESEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE

Sidur. Siduri rikked avalduvad peamiselt sisselülitatud siduri libisemises.

Siduri vähene libisemine on märgatav autoga mäkkesõidul, kui mootori pöörete suurenemisel auto kiirus ei suurene (välja arvatud veorataste libisemine libeda tee tõttu). Siduri libisemine on tingitud siduripedaali vabakäigu puudumisest, friktsioonkatete kulumisest või õli sattumisest katetele.

Pedaali vabakäigu puudumine võib põhjustada puudulikku sidestust, mille tagajärjeks on siduri kiire kulumine ja libisemine. Siduripedaali vabakäik peab olema 3—4,5 cm, s. t. pedaalile vajutades peab see mõne sentimeetri võrra alla liikuma sidurit lahutamata. Siduripedaali vabakäiku reguleeritakse sidurivarda pikendamise või lühendamise teel.

Kulunud friktsioonkatted tuleb asendada uutega. Siduri libisemisel võib hädakorral katete vahele raputada mingit hõõrdumist soodustavat ainet näit. kampolit. Seega võime lühikeseks ajaks pikendada auto edasisõidu võimalust (töökotta sõiduks).

Õli võib sattuda friktsioonkatetele siduri survelaagri liigse õlitamise tõttu või mootori karterist — kulunud raamlaagri kaudu. Õli kõrvaldamiseks tuleb mootori töötamise ajal sidurikojal oleva luugi kaudu valada katete vahele petrooleumi ja samal ajal pedaali abil sidurit vaheldumisi ühendada ning lahutada.

Siduri perioodiline hooldamine seisab survelaagri õlituses. mida tuleb teha umbes iga 1000 km läbisõidu järel, kasutades selleks paksemat määret — solidooli või konstaliini.

Mootori töötamise ajal ei tohi sidurit pikemat aega väljalülitatult (siduripedaal allasendis) hoida, mis kulutab asjatult siduri survelaagrit.

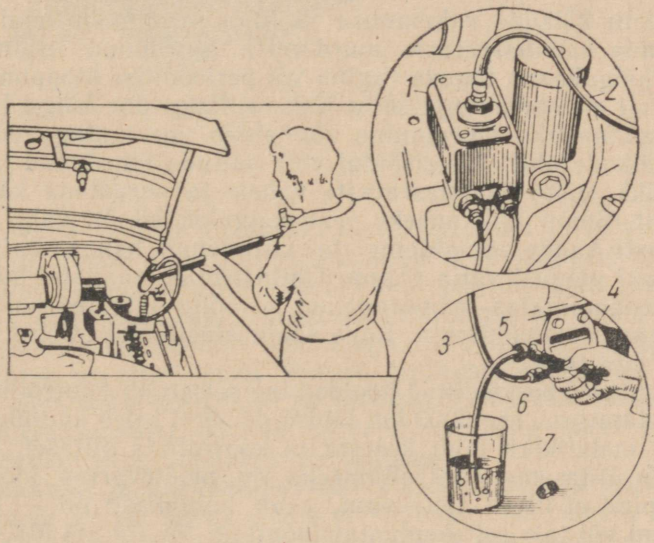
Mõnedel autodel («Moskvitš») kasutatakse siduri survelaagrina grafiitlaagreid, mis ei vaja õlitamist.

Sõiduauto «Volga» siduri hüdraulilises käitamisseadmes esineb rikkeid harva. Peamiselt kuluvad siduri peasilinder ja töösilinder ning nende kolvid ja kummimansetid muutuvad ebatihedaks. Sel-

liste rikete tõttu sidur ei lahuta korralikult ja käikude lülitamine on raskendatud. Ka esineb lekkimisi peasilindri ja töösilindri vahelises torustikus ning õhu sattumist süsteemi.

«Volga» siduri korraliku töötamise eeltingimuseks on siduripedaali õige vabakäik, mis peab olema 32 kuni 40 mm piires. Siduri töösilindri kolvi käik ei tohi olla väiksem kui 19 mm siduri pedaali täielikul allavajutamisel. Siduri harkhoova asend vabastatud siduripedaali korral peab olema selline, et survelaagri kaugus käppade reguleerimispoltidest oleks täpselt 2,5 mm. Seda saab reguleerida siduri töösilindri kolvi ja siduri harkhooba ühendava varda pikkuse muutmisega. Harkhoova ja varda vabakäik peab olema 3—4 mm piires. Pärast reguleerimist peab tingimata reguleerimismutrid tugevasti kinnitama. Reguleerimise soodustamiseks on soovitav siduri pedaali tagasitõmbe vedru lahti võtta.

«Volga» siduri hüdraulilise käitamisseadme korratut tööd võib põhjustada õhu sattumine süsteemi, mis on tingitud madalast vedeliku tasapinnast peasilindri anumas. Sel korral siduri töösilindri kolb ei liigu silindris mitte 19 mm, vaid vähem. Õhu kõrvaldamiseks (joon. 309) peab siduri peasilindri (mis on kokku ehitatud piduri peasilindriga) täitma pidurivedelikuga kuni 15—20 mm allapoole täiteava äärt. Seejärel eemaldatakse töösilindri küljes



Joon. 309. Õhu kõrvaldamine «Volga» siduri hüdraulilisest käitamisseadmest.

1 — peasilindri anum, *2* — õhupumba voolik, *3* — toru, mis ühendab sidurisilindrit töösilindriga, *4* — töösilinder, *5* — mutrivõti õhu väljalaskmiseks, *6* — kummivoolik, *7* — klaasnõu pidurivedelikuga.

oleva õhu väljalaske kruvi kummikate ja asetatakse selle otsa kummivoolik. Viimase teine ots asetatakse klaasnõus olevasse pidurivedelikku. Peasilindri täiteava kork kinnitatakse hermeetiliselt ja ühendatakse käsipumba voolik peasilindri korgi keskel oleva nipliga. Selliselt tekitatakse õhusurve pidurivedelikule peasilindri anumas.

Järgnevalt avatakse töösilindri õhu väljalaske kruvi, mille küljes on kummivoolik ja lastakse vedelikul voolata süsteemist klaasnõusse, kuni voolikust väljub õhumullideta pidurivedelik. Nüüd suletakse õhu väljalaske kruvi ja eemaldatakse kummivoolik. Ei tohi unustada kummikatte asetamist õhu väljalaske kruvile ja pidurivedeliku juurdelisamist peasilindri anumasse.

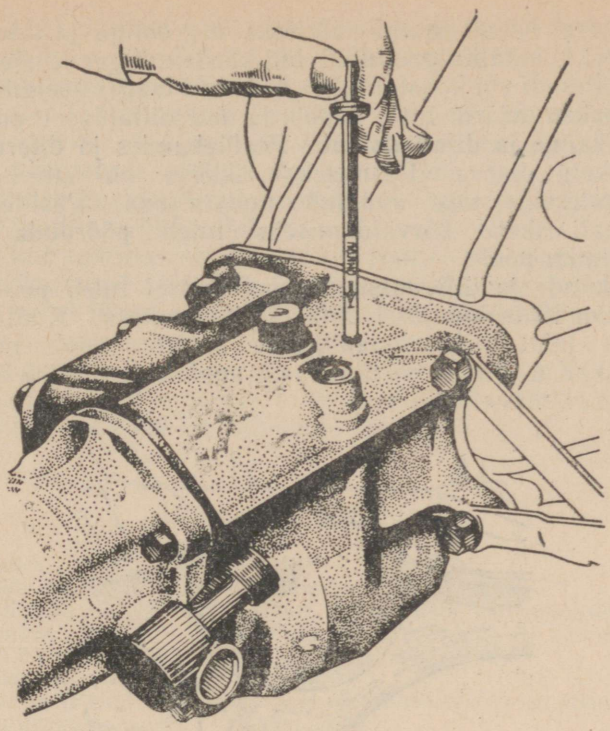
«Volga» siduri hooldamisel tuleb iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida vedeliku olemasolu peasilindri anumas (15—20 mm allpool täiteava äärt) ning vajaduse korral vedelikku juurde lisada; määrida siduri survelaagrit, keerates määrdetoosi 2—3 ringi; kontrollida siduripedaali vabakäiku ja vajaduse korral reguleerida.

Käigukast. Käigukasti rikked tekivad hammasrataste kulumise tagajärjel, mitteküllaldasest õlitamisest ja hooletust käikude vahetamisest. Kulunud hammasrattad tekitavad müra ja undamist käigukastis ning niisugused hammasrattad tuleb uutega asendada.

Hooletu käikude vahetamine ja liiga järsk sidurdamine võib põhjustada hammasrataste murdumisi. Murdunud hammasratas tekitab käigukastis tugeva ragina või perioodilise kloppimise. Sellisel juhul ei tohi autoga sõitu jätkata, kuigi ühe käigu hammasratta hammastiku murdumine võimaldab veel autoga edasisõitu teiste käikude abil. Edasisõidul võib sattuda murdunud hammasratta tükk teiste hammasrataste vahele ja purustada käigukasti täielikult. Sõidu jätkamiseks peab käigukastist õli välja laskma, käigukasti kaane eemaldama ja purunenud hammasratta tükid käigukasti põhjast välja võtma. Ühtlasi tuleb vaadata, missuguse käigu hammasratas on purunenud, et sõitu jätkates hoiduda vigase käigu kasutamisest. Enne sõidu alustamist tuleb käigukast uuesti õliga täita.

Käigukasti perioodiline hooldamine seisab õli kontrollimises ja õli vahetamises. Iga 3000 km läbisõidu järel tuleb käigukasti küljel olev metallkork lahti keerata ja kontrollida õlitaset. («Moskvitš-407» õlitaseme kontrollimiseks on mõõtevarras joon. 310.) Kui õlipind ei ulatu täiteavani, peab käigukasti õli — nigrooli, viskosiini või talvisel ekspluatatsioonil õli MC-14 või MK-22 juurde valama kuni täiteava suudmeni.

Käigukasti õli vahetatakse iga 5000—6000 km läbisõidu järel töösooja mootori puhul. Peale õli väljalaskmist tuleb käigukast loputada petrooleumi või vedela õliga. Selleks tõstetakse auto üks tagaratas tungrauaga üles. Siis valatakse käigukasti petroo-



Joon 310. «Moskvitš-407» käigukasti õlitaseme kontrollimine.

leumi või väga vedelat mootoriõli kuni täiteavani ja käivitatakse mootor. Lülitatakse sisse üks edasikäikudest ja lastakse mootorit töötada umbes 4—5 minutit. Samal ajal pöörleb auto tagumine ratas ning kogu jõuülekandemehhanism. Käigukasti on soovitav loputada koos diferentsiaali loputusega, sest õlivahetuse ja loputuse tähtajad on siin samad. Pärast loputust keeratakse käigukasti all olev metallkork lahti ja lastakse loputusõli välja. Järgnevalt suletakse väljalaskeava ja valatakse käigukasti uut õli kuni täiteavani ning suletakse see korgiga.

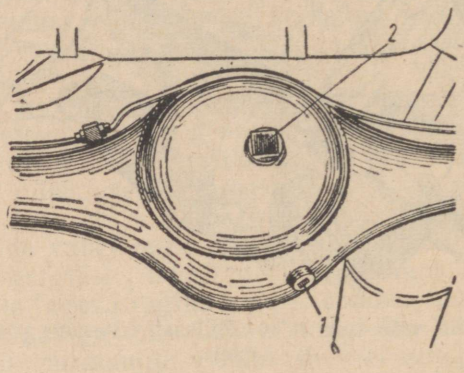
Kardaanvõll ja kardaanliigend. Kardaanvõlli ja kardaanliigendi rikkeid esineb harva. Peale murdumise võib rikkeid põhjustada kardaanliigendi loomulik kulumine ja elastsete kardaanliigendite korral liigendi pragunemine. Kulunud kardaanliigendi tunnuseks on auto paigalt ärasõitmisel ja kiiruse suurendamisel tekkivad tõuked ja löögid.

Kulunud kardaanliigend tuleb asendada uuega. Kardaanliigendite hooldamine seisab liigendite määrimises iga 1000—6000 km

läbisõidu järel. Nõellaagreid määritakse nigrooliga ja pukslaagreid solidooli või konstaliiniga. Juhul kui kardaanliigendi nõellaagreid määrida solidooli või konstaliiniga, kuluvad laagri nõelad väga kiirelt, sest paksu määrde tõttu ei pöördu nad küllaldaselt oma pesas.

Peaülekanne ja diferentsiaal. Peaülekandes ja diferentsiaalis esineb rikkeid harva. Peamiseks rikkeks on siin hammasrataste kulumine, mis avaldub undamisena. Peaülekande ja diferentsiaali rikete kõrvaldamiseks tuleb pöörduda vilunud automehaaniku poole.

Peaülekande ja diferentsiaali hooldamisel tuleb perioodiliselt iga 3000 km läbisõidu järel õlitaset kontrollida. Kontrollimisel keeratakse lahti diferentsiaalikarbi küljel olev metallkork (joon. 311). Kui õlitase on täiteavast madalamal, tuleb õli juurde lisada kuni täiteava suudmeni.



Joon. 311. Peaülekande ja diferentsiaali õliavad.
1 — **väljalaskeava, 2** — **täiteava.**

Iga 5000—6000 km läbisõidu järel vahetatakse õli ja loputatakse diferentsiaali petrooleumi või vedela mootoriõliga. Õli sisse- ja väljavalamiseks on diferentsiaali küljel ja all metallkorkidega suletavad avad. Diferentsiaali pesemisel loputusõli või petrooleumiga toimitakse samuti kui käigukasti loputuselgi. Peale loputusõli väljalaskmist ning väljalaskeava sulgemist täidetakse diferentsiaal uuesti nigrooli või viskosiiniga ning talvel õliga MC-14 kuni täiteava suudmeni. Õli tuleb vahetada kohe pärast autosõitu, kui õli on vedel. Hüpoidpeaülekandes («Volga» jt.) ja diferentsiaalis tuleb tingimata kasutada spetsiaalõli.

Poolteljed ja veorattad. Poolteljede ja veorataste rikkeid esineb harva. Poolteljede rikked tekivad murdumise, laagrite kulumise ning purunemise tagajärjel. Poolteljede murdumist võib põhjustada autoga liiga kiirelt paigalt sõitmisel tekkiv tugev väändejõud, samuti ka pooltelje paindumine (ratta üleminekul suurest

kivist jne.). Murdunud pooltelge on võimalik kokku keevitada, kuid soovitavam on see asendada uuega, kuna tavaliselt võib telg keevituskoha lähedalt uuesti murduda.

Auto veorattad on pooltelje ääriku külge kinnitatud poltide abil või mutri ja kiilu abil pooltelje otsa. Rattamutrite puudulik kinnitus võib põhjustada poltide murdumist või keerme purunemist. Seetõttu tuleb perioodiliselt kontrollida rataste kinnitusmutrite kinnitust spetsiaalvõtme abil.

Juhul kui veoratas on kinnitatud poolteljele kiilu ja mutri abil võib kinnitusmutri puudulik kinnitus põhjustada rattarummu ja pooltelje vahel lõtku, mis põhjustab kiilu kulumist ning pooltelg võib hakata ratta rummus pöörlema.

Pooltelgede ja veorataste hooldamisel tuleb kinnitusi kontrollida ja rattalaagrid määrida määrde YTB (1—13), solidooli või konstaliiniga iga 6000 km läbisõidu järel.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Milles avalduvad siduri rikked?
2. Mida põhjustab siduri pedaali vabakäigu puudumine?
3. Milliseid rikkeid esineb siduri hüdraulilises käitamisseadmes?
4. Kuidas kõrvaldada õhk «Volga» siduri hüdraulilisest käitamisseadmest?
5. Milles seisneb «Volga» siduri hooldamine?
6. Mis põhjustab käigukasti rikkeid?
7. Kuidas jätkata sõitu, kui käigukasti hammasrattal on hammas murdunud?
8. Milles seisab käigukasti hooldamine?
9. Millseid rikkeid esineb kardaanvõllil ja kardaanliigendeil?
10. Millise määrdega määrida kardaanliigendi nõellaagreid?
11. Milliseid rikkeid esineb peaülekandes ja diferentsiaalis?
12. Milles seisab peaülekande ja diferentsiaali hooldamine?
13. Milliseid rikkeid esineb pooltelgede ja veorataste juures?
14. Milles seisneb pooltelgede ja veorataste hooldamine?

25. AUTO JUHTIMISSEADME RIKKED JA HOOLDAMINE

Auto juhtimisseadmeid — rooli ja pidurit — peab iga autojuht enne väljasõitu hoolikalt kontrollima, et vältida neist põhjustatud avariisid. Juba üsna väike rooli või piduri rike muudab auto juhitavuse raskeks ja ebamugavaks. Eriti tähtis on, et auto juhtimisseadmed oleksid reguleeritud õigesti. Valesti reguleeritud roolisead me korral auto ei püsi sõiduteel ning esirataste kummid kuluvad väga kiirelt. Valesti reguleeritud piduriseade aga muudab pidurdusteekonna lubamatult pikaks ning tekitab nn. viitamist pidurdamisel, mis viib auto sõiduteelt kõrvale. Liigsel pidurdamisel aga kuluvad rattakummid tunduvalt kiiremini.

Arvestades auto juhtimisseadmete korrasoleku suurt tähtsust autosõidul, on soovitav amatöörautojuhtidel lasta perioodiliselt kontrollida oma auto juhtimisseadmeid vilunud automehaanikul, kes oskab avastada vähimagi vea.

Rooliseade. Rooliseadme rikked tulenevad peamiselt osade kulumisest, mida kiirendab sõitmine halval teel ja samuti puudulik hooldamine ja määrimine.

Rooliseadme peamised rikked on 1) rooliratta liiga suur vabakäik, 2) detailide liigne kulumine, 3) roolimehhanismi lõtv kinnitus, 4) kinnikiilumine, 5) rooliratta lahtitulek võlli otsast.

Liiga suur rooliratta vabakäik on sagedamini esinev rooli rike. Selle kontrollimiseks seatakse esirattad otseasendisse ja pööratakse rooliratast ühele ning teisele poole, ilma et esirattad pööraksid. Liikluseeskirjade kohaselt on rooliratta vabakäik lubatud kuni 25°. Sõiduautodel «Moskvitš-407» ja «Volga» esirataste otseasendi korral roolirattal vabakäiku ei ole.

Liiga suurt rooliratta vabakäiku võivad põhjustada roolimehhanismi puudulik kinnitus auto raami külge, samuti rooliajami kuulliigendite, käändteljepoltide ja -pukside ning rattalaagrite liigne kulumine või lõtv kinnitus.

Rooliajami kulunud detailid peab asendama uutega. Reguleeritavatel kuulliigenditel tuleb liigse lõtku vähendamiseks reguleerimismutrid lõpuni kinni keerata ja siis umbes $^1/_6$ ringi võrra tagasi keerata. Ei tohi unustada pärast reguleerimist reguleerimismutreid kontreerida.

Roolimehhanismi lõdva kinnituse korral võib rooliratast pöörates näha roolikarbi liikumist auto raami suhtes. Rike kõrvaldatakse kinnitusmutrite järelpingutamisega.

Rooliseadme kinnikiilumist põhjustab peamiselt kulunud rooliseadme väär reguleerimine. Sel juhul võib rataste pööramine rooliratta abil olla väga raske või rattaid üldse ei jõuagi pöörata. Rooliseade tuleb uuesti reguleerida.

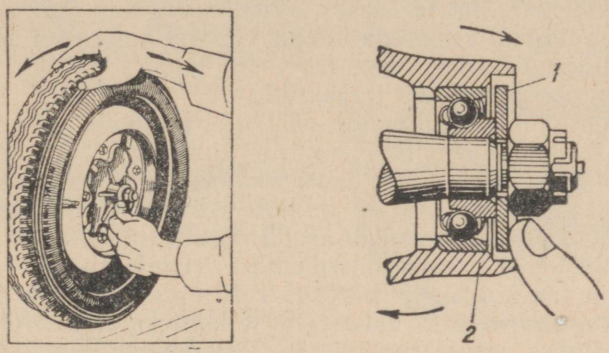
Hooletu montaaži tagajärjel võib rooliratas võlli otsast lahti tulla. Rooliratta kinnitust on lihtne kontrollida, loksutades ratast võllil üles-alla.

Käändteljepoltide ja -pukside liigsel kulumisel on märgata sõitmisel esirataste vibamist ning auto teelpüsimine on raskendatud. Riket saab kõrvaldada ainult poltide ja pukside asendamisel uutega.

Liiga suurt lõtku rattalaagrites kõrvaldatakse mutri kinnitamise teel, kusjuures väike telglõtk peab esiratastele jääma. Telglõtku reguleerimiseks (joon. 312) peab autoratta tungraua abil üles tõstma ja kinnitusmutri lõpuni kinni keerama. Siis keeratakse kinnitusmutter umbes $^1/_6$ ringi võrra lahti ning kontrollitakse ratast käsitsi pöörates, kas ta pöörleb käändteljel vabalt. Seejärel asetatakse lõhis käändtelje otsa, mis takistab ratta kinnitusmutri lahtipöördumist.

Ebaõige esiratta telglõtku reguleerimine põhjustab rattalaagrite enneaegset kulumist ja purunemist. Kulunud rattalaagrid tuleb asendada uutega.

Rooliseadme hooldamine seisab perioodilises õlitamises ja määrimises. Rooliliigendid tuleb solidooliga määrida määrdepritsi abil (kuni värske määrde väljumiseni) vähemalt iga 1000 km läbisõidu järel. Õliseisu roolikarbis peab kontrollima iga 3000 km



Joon. 312. Esiratta telglõtku reguleerimine.
1 — seib, 2 — rattarumm.

läbisõidu järel ja vajaduse korral õli — nigrooli või viskosiini — juurde lisama. Roolikarpi saab õli valada karbil oleva täiteava kaudu. Roolikarpi täidetakse kuni õli väljumiseni avast, mis seejärel suletakse metallkorgiga.

Sõiduauto «Volga» esisilla õlitusseade nõuab tehase eeskirjadest ranget kinnipidamist. Soovitav on isegi ettenähtust sagedasem õlitamine. Õlitustähtaegade vahelejätmine põhjustab rooli kuulliigendite õlikanalite ummistumise. Seda võib märgata sellest, et pärast tsentraalõlitust (mitmekordset jala vajutust juhiruumis olevale õlituspedaalile) kuulliigendi vahelt õli ei välju. Sel juhul peab ülikiire kulumise vältimiseks kuulliigendi lahti võtma ja õlikanalid puhastama. Kasutada võib ka määrdeniplit, mis keeratakse õlitoru asemele ja mille kaudu surutakse õli surve all kas määrdepritsi või eriseadme abil kuulliigendi õlikanalisse, kuni puhta õli väljumiseni kuulliigendi vahelt.

«Moskvitš-407» rooliseadme ja esisilla reguleerimine. Rooliseadet tuleb reguleerida vajaduse korral, tavaliselt 10 000—15 000 km läbisõidu järel. Kontrollida tuleb aga rooliseadet väga sageli ja avastatud puudused kohe kõrvaldada.

Kõigepealt tuleb kontrollida rooliratta vabakäiku, asetades esirattad otseseisu ja pöörates rooliratast. Rooliratta pööramisel kuni 10° ühele või teisele poole peavad esirattad pöörduma. See vastab

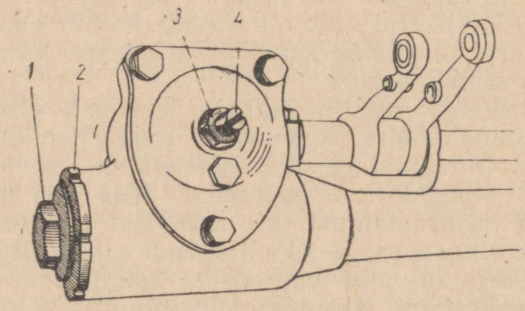
rooliratta ringjoonel umbes 35 mm-le. Suurem vabakäik on lubamatu ja see tuleb kõrvaldada reguleerimise teel.

Selleks tuleb tõsta auto esiosa tugedele, kontrollida, kas esirattad on küljaldaselt kinnitatud käändtelgede külge, kas käändteljepoltides ei ole liigset lõtku. Seejärel pöörata rooliratas ühele ja teisele poole ajal, kui esirattad on otseseisus ja veenduda, et rooliajami kuulliigendeis ei esine lõtku. Lõtku või lõtkude avastamisel kuulliigendites tuleb liigend lahti monteerida. Selleks eemaldada liigendi kanalist terasest lukustusrõngas. Suure kulumise korral tuleb liigend asendada uuega, vähesel kulumisel aga pingutada kuulliigendi vedru, asetades vedru taha, s. t. korgi ja vedru vahele vastava paksusega terasseibi.

Kui rooliajami kuulliigendites lõtku ei esine või kui see on kõrvaldatud, kontrollida roolimehhanismi kulumist.

Kontrollimisel püütakse käsitsi rooliõlga pöörata ühes ja teises suunas, kui rattad on otse ja rooliõla otsast on kuulliigend lahti võetud. Lõtku esinemisel tuleb asuda reguleerimisele.

«Moskvitš-407» roolimehhanismis reguleeritakse roolivõlli telglõtku ja teo ning kahe harjaga rulli vahelist lõtku. Roolivõlli telglõtku reguleerimiseks vabastatakse kontramutter *2* (joon. 313) ning pööratakse reguleerimismutrit *1* sissepoole kuni laagrite ja teo vahel ei jää märgatavat lõtku, kuid rooliratas pöördub vabalt ühele ja teisele poole ilma märgatava takistuseta. Pärast reguleerimist kinnitatakse kontramutter *2*.



Joon. 313. «Moskvitš-407» roolimehhanismi reguleerimisseadmed.

1 — roolivõlli telglõtku reguleerimismutter, *2* ja *3* — vastumutter, *4* — ristvõlli lõtku reguleerimispolt.

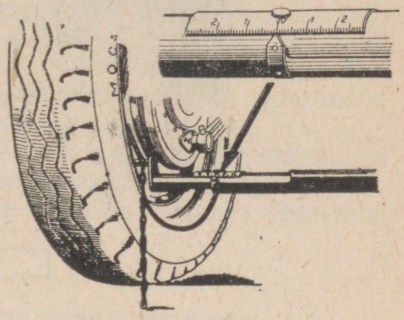
Teo ja rulli vahelise lõtku reguleerimisel peavad esirattad asetsema otse ning rooliõlg vabastatakse kuulliigendist. Pärast kontramutri *3* lahtikeeramist keeratakse kruvikeerajaga reguleerimismutrit *4* sissepoole (päripäeva), kuni kaob lõtk rooliteo ja rulli vahel. Lõtku leidmiseks lükatakse rooliõlga käsitsi ühes ja teises

suunas, kontrollimiseks peab aga rooliratast pöörama, mis peab liikuma täiesti vabalt ilma vähimagi takistuseta.

Pärast teo ja rulli reguleerimist tuleb kontramutter *3* tugevasti kinnitada ja kontrollida uuesti, kas rooliratas pöörleb vabalt.

Pärast roolimehhanismi ja -ajami detailide hoolikat kontrollimist ja reguleerimist tuleb tingimata kontrollida ja vajaduse korral reguleerida esirataste kokkujooksu.

«Moskvitš-407» esirataste kokkujooks peab olema 2 mm. Kõikuvus võib esineda ainult 0,5 mm piires. Enne esirataste kokkujooksu kontrolli ja reguleerimist tuleb auto normaalselt koormata, mis vastab neljale inimesele, s. o. umbkaudu 150 kg esi- ja 150 kg tagaistmele. Esirataste kokkujooksu peab kontrollima tingimata täiesti horisontaalsel tasapinnal ja soovitav spetsiaalse mõõteriista abil (joon. 314), mis on varustatud osuti ja skaalaga.



Joon. 314. Esirataste kokkujooksu kontrollseade.

Amatöörautojuhid võivad kasutada ka omavalmistatud mõõtejoonlauda. Selleks tuleb võtta kas puidust või metallist vardad. Viimased ühendatakse kammitsatega nii, et nende pikkust saab muuta. Varraste üldpikkus peab olema 1000—1060 mm. Varraste ühtimiskohale joonistatakse ühele vardale millimeetermõõdustik, teisele osuti (kriips).

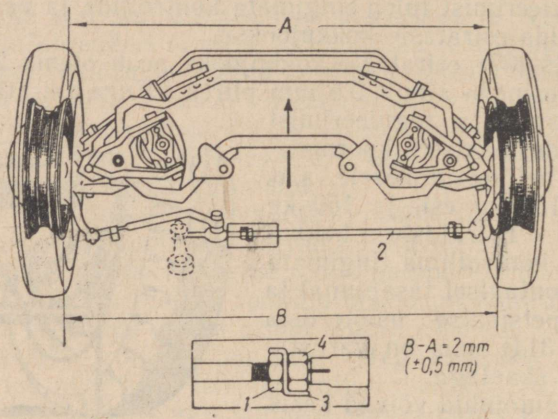
Mõõtejoonlaua kõrgus maapinnast peab olema 190 mm. Kõrguse täpsustamiseks on soovitav mõõtejoonlaua otstesse (umbes 5 cm kaugusel otsast) kinnitada tugevad niidid või peenike nöör, mille otsa on kinnitatud raskus (näiteks mutter). Niidi pikkus koos raskusega peab olema 190 mm.

Esirataste kokkujookse kontrollimiseks tuleb auto asetada horisontaalsele tasapinnale, seada esirattad otseseisu ja kontrollida, kas kummides on õige õhurõhk.

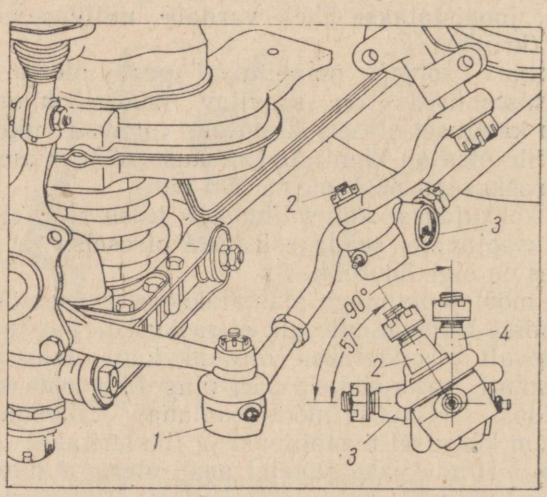
Mõõtmist mõõtejoonlauaga alustatakse eest, asetades selle esivedrude alumiste hoobade ette nii, et raskused puudutavad maapinda. Järgnevalt pikendatakse vardaid, kuni otsad puudutavad kumme ja samuti rattapöidade ääri ning fikseerida skaalal varraste seis. Edasi asetatakse mõõtejoonlauad tahapoole esitelge samuti 190 mm kõrgusel maapinnast ja fikseeritakse skaalal uus varraste seis. Näitude vahe skaalal peab olema 2 mm. Juhul kui vahe on suurem või väiksem, tuleb esirataste kokkujooksu reguleerida.

Reguleerimiseks (joon. 315) lõdvendada parempoolsel rooli paralleelvardal *2* kontreerivate seibide otsad *3*. Siis keerata lahti

kontramutter *1* ja muuta varda pikkust reguleerimismutrit *4* ühele või teisele poole keerates. Samal ajal jälgida, et kuulliigendite vastastikune asetus oleks õige (joon. 316). Esirataste kokkujooksu kontrollitakse mõõtejoonlaua abil eespoolkirjeldatud viisil.



Joon. 315. «Moskvitš-407» esirataste kokkujooksu reguleerimise seade (pealtvaade).
1 — kontramutter, *2* — paralleelvarras, *3* — kontreeriv seib, *4* — reguleerimismutter.



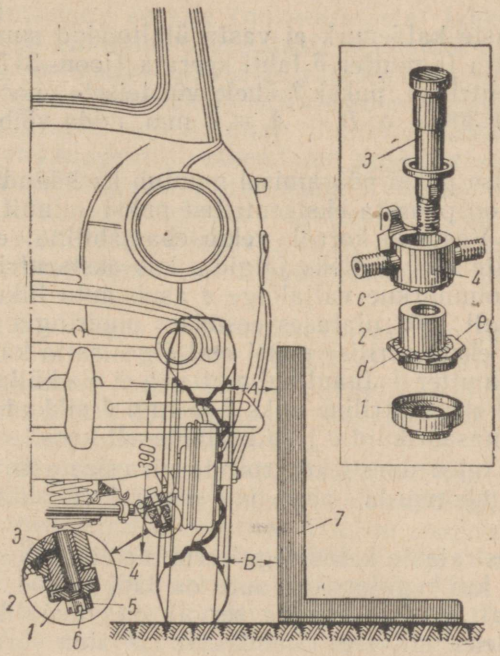
Joon. 316. «Moskvitš-407» rooli kuulliigendite õige asend.
1, 2, 3 ja *4* — rooli kuulliigendid.

Pärast reguleerimist kinnitada rooli paralleelvarda kontramutrid ja kontreerida seibid.

«Moskvitš-407» esirataste kaldenurka 0°30' (esirattad alt koomal) on soovitav kontrollida spetsiaalsete kontrollseadmetega. Amatöörautojuhile võib aga soovitada esirataste kaldenurga kontrollimiseks omavalmistatud suurt puust nurgikut (joon. 317).

Esiratta kaldenurga suuruse muutmine ühele või teisele poole ei avalda nii suurt mõju kummide kulumisele ja auto teelpüsivusele kui esirataste kokkujooks. Isegi kui esirataste kaldenurk muutub negatiivseks 0°30', s. t. rattad on alt pisut väljapoole, ei avalda see erilist mõju kummide kulumisele. On soovitav, et auto parema ratta kaldenurk on väiksem kui vasakpoolsel rattal. See nõue on tingitud sõidutee profiilist, sest auto sõidab peamiselt parempoolsel teeosal ja on seega paremale poole kaldu.

Enne esirataste kalde kontrollimist tuleb tingimata veenduda, et rattad pöörlemisel ei vibaks ning nende laagrites ei oleks liigset lõtku. Selleks tuleb esiratas tungraua abil üles tõsta ja pöörlema



Joon. 317. «Moskvitš-407» esirataste kaldenurga kontrollimine suure nurgiku abil.

1 — seib, *2* — ekstsentrik puks, *3* — polt, *4* — tugi, *5* — mutter, *6* — lõhis, *7* — nurgik. *c* ja *d* — hammasäärikud, *e* — kolmnurkne väljalõige.

panna. Kui ratta vibamine ei ole tingitud puudulikust kinnitusest või liigsest laagrite lõtkust, vaid rattapõiast, on soovitav esiratas vahetada kas tagavararatta või tagumise rattaga. Kui siiski rattad ei pöörle normaalselt, tuleb need lasta töökojas korrastada.

Esirataste kalde kontrollimisel peab auto olema normaalselt koormatud ja kummides õige õhurõhk. Kontrollida tuleb tasasel pinnal. Vastasel korral ei anna reguleerimine õigeid tulemusi.

Esirataste kalde kontrollimist tuleb alustada siis, kui esirataste kokkujooks on reguleeritud õigeks. Kaldasendi kontrollimiseks asetatakse puust nurgik *7* (joon. 317) ratta kõrvale nii, et vertikaalne joonlaud jääks käändtelje kohale. Esiratta kalde arvutamiseks mõõdetakse kaugused ratta põiast vertikaalse joonlauani (joonisel *B* ja *A*) ning leitakse vahe *B—A*, mis näitab kaldenurga suurust. Kui $B - A = 0$ kuni 9 mm, on rataste kaldenurk ligikaudu normaalne.

Tehase poolt antud eeskirjade kohaselt peab esiratta kalle olema pool kraadi, s. o. 0°30′. Sellele vastab $B - A = 4$ mm. Peab silmas pidama, et vasak- ja parempoolse esiratta kalle ei erineks üle 0°30′.

Kui esirataste kaldenurk ei vasta ülaltoodud suurustele, tuleb lõhis *6* ära võtta ja mutter *5* lahti keerata (joon. 317). Järgnevalt pöörata ekstsentrilist puksi *2* ühele või teisele poole kuni õige kaldasendini 0°30′, s. o. $B - A = 4$ mm, mida võib mõõta nihkkaliibri abil.

Ekstsentrilise puksi pööramisel muutub ka käändtelje toe pikikalle. Oluline on pöörata ekstsentrilist puksi ainult 180° piires, mitte rohkem. Vastasel korral tekib ebastabiilne esiratta järeljooks käändtelje toel. Selleks jälgida, kas ekstsentrilise puksi *2* äärikul olev kolmnurkne väljalõige *e* asub auto liikumise suunas ees või vähemalt 180° ulatuses eesmises poolringis. Seejärel, kui on saavutatud ekstsentrilise puksi abil õige ratta kalle, kinnitada väga tugevalt mutter *5*. Juhul kui mutter *5* ei ole küllaldaselt kinni, võib sõidu ajal ekstsentriline puks *2* ja tugi *4* nihkuda, sest mutter *5* ei hoia hammasäärikuid *c* ja *d* küllaldaselt koos.

Järgnevalt tuleb uuesti kontrollida nii esirataste kallet kui ka kokkujooksu mõõtvarda abil ja seejärel hoolikalt splintida mutter 5.

Juhul kui esirataste kalde reguleerimine ei anna soovitud tulemust (näiteks kui reguleeritav auto on läbi teinud avarii või on sõitnud tugevalt vastu kõnnitee serva) on võimalik reguleerida esirataste kaldeasendit veel täiendavalt 1,5 mm võrra esivedrude ülemiste hoobade ümberasetamisega. Peale põhjalikku rooliseadme reguleerimist on soovitav seda uuesti kontrollida mõnesaja kilomeetri läbisõidu järel.

«Volga» rooliseadme ja esisilla reguleerimine. Sõiduauto «Volga» rooliseadme ja esirataste seadenurki tuleb kontrollida

perioodiliselt eriseadmete abil. Eriti oluline on seadenurk viivitamata kontrollida ja reguleerida siis, kui auto juhtimine ei ole stabiilne (näiteks kui auto püüab tasasel, sirgel teeosal sõiduteelt kõrvale suunduda), või kui esirataste kummide kulumine on märgatavalt kiire. Kui arvestada, et uue kummi protektori mustrilise osa sügavus on keskmiselt 9 mm (mida saab mõõta nihkkaliibri abil), siis on lihtne mõõtmise teel määrata ka kummide kulumist. «Volga» kummide protektor ei tohi enne 30 000 km läbisõitu ära kuluda. Seega võib arvestada, et 10 000 km läbisõidul on esirataste kummid kulunud keskmiselt 3 mm, 20 000 km läbisõidul umbes 6 mm ja 30 000 km läbisõidul tasaseks. Niisiis, kui auto kummid kuluvad 3000 km läbisõidul umbes 1 mm, ei ole vaja esirataste asendit reguleerida. Suurema kulumise korral aga tuleb viga viivitamata kõrvaldada. Samuti on väga oluline jälgida, kas ei esine protektori kulumine ühelt küljelt rohkem kui teiselt. Kui protektor on kulunud välisservalt rohkem kui siseservalt, võib eeldada, et esirataste kokkujooks on liiga suur (esirattad püüavad veereda teineteisele lähemale). Vastupidi, kui protektor on kulunud siseservalt rohkem kui välisservalt, võib arvata, et esirattad püüavad veereda teineteisest eemale (nn. esirataste lahkujooks). Sellistel juhtudel tuleb viivitamata esirataste kokkujooks reguleerida.

«Volga» roolirattal vabakäiku rataste otseasendis ei ole. Kulumisel on rooliratta vabakäik esirataste otseasendis lubatud kuni 40 mm (roolirattal arvestatuna). Suurema vabakäigu korral on auto juhitavus tunduvalt raskendatud ning ühtlasi ka ohtlik mittekorrasoleva rooliseadme tõttu. Kuna «Volga» rooliseadme, eriti aga esirataste seadenurkade reguleerimine on komplitseeritum kui näiteks sõiduautol «Moskvitš-407», on soovitav, et seda teeks vilunud automehaanik autoremonditöökojas või profülaktikapunktis.

Sõiduauto «Volga» rooliseadme ja esisilla juures saab reguleerida 1) esirataste laagrite lõtku, 2) esirataste kaldenurka, 3) käändteljetoendi kallet (käändteljepoldi kallet), 4) rooliajami kuulliigendite lõtku, 5) esirataste kokkujooksu, 6) roolimehhanismi, 7) rooliseadme pendelhooba.

Sõiduautol «Volga» esirataste laagrite lõtku ei tohi esineda, kuid esirattad peavad pöörduma vabalt ilma märgatava takistuseta. Kui esineb esiratta laagrites lõtk, on soovitav laagrite seisukorra kontrollimiseks ratas ära võtta. Selleks eemaldada suure kummilabida abil ratta ilukapsel, ära võtta lõhis ja keerata lahti kinnitusmutter. Järgnevalt võtta ära seib ning tõsta ratas käändteljelt. Juhul kui ratas kergelt ei eemaldu, võib vasaraga lüüa kummi siseküljele ning samal ajal ratast pöörata.

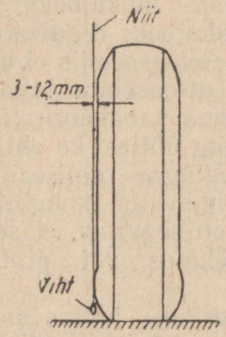
Ratta rumm ja laagrid on soovitav pärast ratta eemaldamist pesta petrooleumiga ja kontrollida laagrite kulumist ning kas ei esine pragusid. Vigane laager tuleb asendada uuega. Pärast kontrollimist määrida laagrid määrdega ja asetada siis ratas käändtel-

jele ning kohaldada seib. Järgnevalt keerata ratta kinnitusmutter lõpuni kinni ja siis $^1/_8$ ringi võrra tagasi.

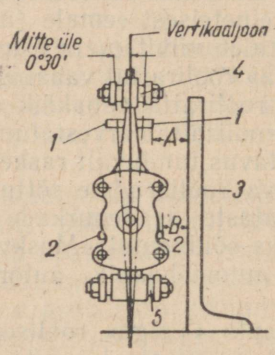
Esiratas peab pöörduma vabalt ilma takistuseta, kuid lõtku ei tohi esineda. Kui pärast reguleerimist lõhis ei lähe ratta kinnitusmutri seisu tõttu oma avasse, peab veidi lahti keerama, kuid nii, et rattalõtku ei tekiks. Peale veelkordset kontrolli asetada kohale määrdega täidetud määrdetoos ning suruda kohale ilukapsel.

Esirataste laagrite reguleerimist on soovitav kontrollida pärast 8—10 km autosõitu. Ratta rummu või selle piirkonna märgataval kuumenemisel on esirataste laagrid liiga pingutatud ning ratta kinnitusmutrit tuleb lõdvendada.

«Volga» esirataste kaldenurk peab olema $0° \pm 0°30'$. Selle ligikaudseks kontrollimiseks võib kasutada niiti, mille otsa on asetatud raskus (väike mutter, joon. 318). Kui asetada niit koos raskusega rippuma esitelje kohale, nii et niit puudutab kummi alumist väliskülge, peab ülal kummi ja niidi vahele jääma vahe koormamata auto korral 3—12 mm ja normaalse koormuse (s. t. 150 kg ees- ja 225 kg tagaistmel) korral 2—11 mm.



Joon. 318. «Volga» esirataste kaldenurga kontrollimine niidi ja raskuse abil.



Joon. 319. «Volga» käändtelje toendi kalde kontrollimine ja reguleerimine.

1 ja *2* — käändtelje toendi väljaulatised, *3* — nurgik, *4* — käändtelje poldi reguleerimisseade, *5* — ratta kalde reguleerimisseade.

Esirataste kaldenurka saab reguleerida käändtelje toendi allosast (joon. 319) ekstsentrilise puksi abil. Puksi pööramiseks tuleb kinnituspolt käändtelje alumisest otsast lahti keerata. Ekstsentrilise puksi pööramisel ühele või teisele poole käändtelje toe alumine ots kas läheneb või kaugeneb auto telgjoonest. Kui pöörata ekstsentrilist puksi, nii et käändtelje toendi alumine ots läheneb auto telgjoonele, siis esiratta kaldenurk suureneb. Vastupidisel

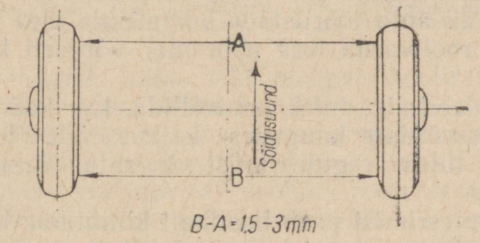
korral aga kaldenurk väheneb. Suurim kaldenurk, mida on võimalik saavutada ekstsentrilise puksi poole pöördega, on 1°20′. Peale mõlema esiratta kaldenurkade reguleerimist ja kontrollimist on tingimata vaja kinnitada kinnituspolt käändtelje toe alumises otsas.

Käändtelje toendi kallet saab kontrollida ka nurgiku abil (joon. 319). Kui auto seisab horisontaalsel tasapinnal, asetada nurgik käändtelje toendi kõrvale horisontaalsele alusele. Järgnevalt mõõta nurgiku vertikaaljoonlaua kaugus käändtelje toendi väljaulatistest nii ülalt kui alt. Normaalse kalde puhul $A - B = 2{,}5$ mm. Kui kaugus A on suurem kui B, on sõidul tunda rooliratta kiirendatud tagasipöördumist väljakeeratud rataste asendist. Vastupidisel korral, kui kaugus B on suurem kui A, ei lähe esirattad autosõidul otseasendisse väljakeeratud rataste asendist.

Käändtelje toendi ja seega ka käändtelje poldi kallet saab reguleerida toendi ülaosast. Selleks tuleb lahti keerata kinnituspolt ning pöörata käändtelje toendi ülemist puksi. Puksi pööramisel päripäeva ühe pöörde võrra suureneb käändtelje poldi kalle ettepoole. Kui pöörata puksi üks pööre vastupäeva, väheneb käändtelje poldi kalle sama palju. Tehase andmete kohaselt võib käändtelje poldi kalle kõikuda $\pm 1°$ võrra. Seejuures peab kontrollima, et käändtelje toendi puks ei jääks oma piirasendisse ei ühele ega teisele poole. Tuleb jätta vähemalt $^1/_6$ ringi tagavara, et puks ei hakkaks auto õõtsumisel paigalt nihkuma, sest see muudaks käändtelje poldi kallet. Reguleerimisel tuleb veel jälgida, et toendi alumised hoovad oleksid horisontaalasendis. Sellest õige pildi saamiseks koormatakse auto normaalselt.

Lõtku korral rooliajami kuulliigendites on soovitav kulunud kuulliigend asendada uuega või kõrvaldada lõtk eespoolkirjeldatud viisil.

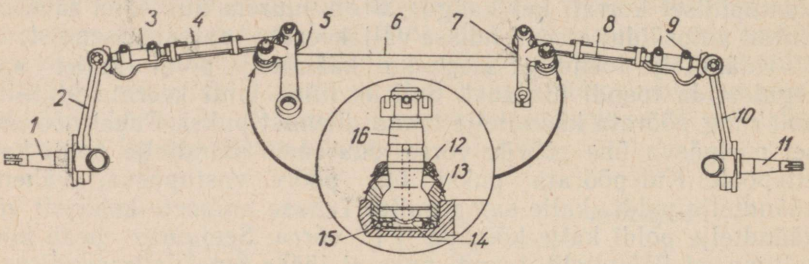
Et «Volga» rataste kalde reguleerimisel muutub üheaegselt ka käändtelje poldi kalle ning esirataste kokkujooks, peab reguleerima järgmises järjekorras: 1) esirataste kaldenurk ($0° \pm 0°30′$), 2) käändtelje toendi kaldenurk ($0° \pm 1°$), 3) esirataste kokkujooks (1,5—3 mm).



Joon. 320. «Volga» esirataste kokkujooks.

«Volga» esirataste kokkujooksu saab reguleerida roolitrapetsi külgmiste varraste otstes olevate torude pööramisega (joon. 320; 321).

Esirataste kokkujooksu täpseks mõõtmiseks on soovitav kasutada spetsiaalset kontrollseadist. Kokkujooksu kontrollimisel peavad esirattad asuma otseasendis, s. t. rooliratta kaks kodarat peavad olema horisontaalseisus. Siis mõõdetakse mõõtevarda abil esirataste kokkujooks (kummide sisemine kaugus) umbes käändtelgede toendite hoobade kõrguselt ja märgitakse mõõtmiskohad. Seejärel lükatakse autot edasi umbes 0,8 meetri võrra, kuni märgid on samal kõrgusel tagumises seisus, ja mõõdetakse uuesti.



Joon. 321. «Volga» roolitrapets ja selle reguleerimisseadmed.

1 ja *11* — käändtelg, *2* ja *10* — käändtelje pöördhoob, *3* ja *9* — esirataste kokkujooksu reguleerimise kruvid, *4* ja *8* — vardad, *5* — roolihoob, *6* — paralleelvarras, *7* — pendelhoob, *12* — kummikate, *13* — kauss, *14* — tugitaldrik, *15* — vedru, *16* — sõrm.

Lahutades teise mõõtmistulemuse esimesest, saame rataste kokkujooksu, mis peab olema 1,5—3 mm. Soovitav on korrata mõõtmist selle täpsustamiseks.

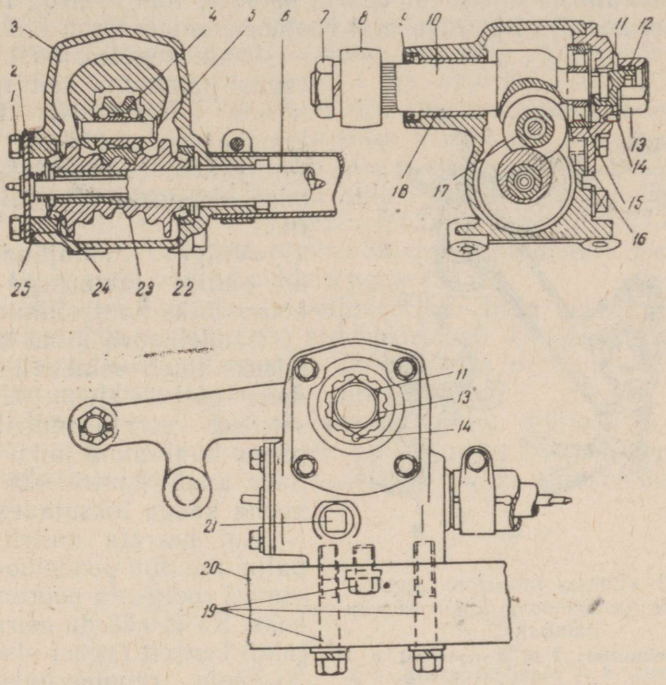
Kui esirataste kokkujooks ei vasta normidele, tuleb alustada reguleerimist. Kõigepealt märgitakse eesmisel kaitserauaal punkt, mis asub võrdsel kaugusel käändtelje toendi otstest (varda või nööri abil). Sellega leitakse punkt, mis asub auto telgjoonel. Järgnevalt keerata lahti roolitrapetsi külgmiste varraste otstes kammitsate poldid. Seejärel saab pöörata toru, mis ühendab külgmist varrast kuulliigendiga. Torus on pööramiseks vastav ava, millesse asetada auto tööriistade komplektis olev torn. Seejuures peab mõlema roolivarda toru pöörama võrdselt kuni esirataste õige asendini.

Peale reguleerimist tuleb kontrollida, kas käändtelgede hoobade otsad on võrdses kauguses kaitserauale tehtud märgist. Tarbe korral tuleb reguleerimist korrata, kuni saavutatakse võrdne kaugus.

Pärast reguleerimist peab hoolikalt kinnitama kammitsate kinnituspoldid roolivarraste otstes ning splintima (kammitsad tuleb asetada joonisel 321 näidatud seisu). Kui peale reguleerimist rooli-

ratta kodarad auto otsesõidul ei ole paralleelsed, ei ole soovitav rooliratast võllilt maha võtta ja võlli nuutotsal ümber asetada. Kui tekib vajadus rooliratast roolivõllilt maha võtta, peab tingimata tegema märgi rooliratta rummule ja võlli otsale, et tagasiasetamisel jääks rooliratas endisesse seisu.

«Volga» roolimehhanismis saab reguleerida roolivõlli laagrite ja ristvõlli lõtku (kaksikrulli ja globoidaalse teo vahet (joon. 322).



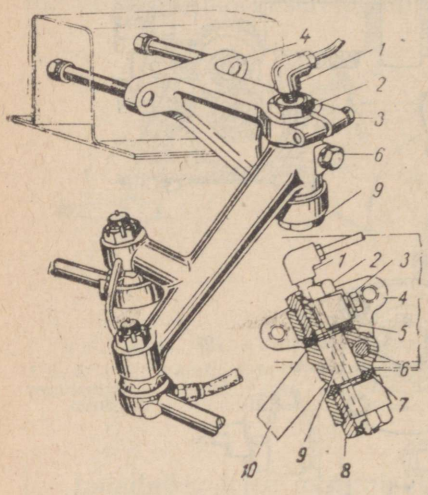
Joon. 322. «Volga» roolimehhanismi reguleerimisseadmed.

1 — kaane kinnituspolt, *2* — kaas, *3* — roolikarter, *4* — rull, *5* — telg, *6* — roolivõll, *7* — mutter, *8* — roolihoob, *9* — tihendkarp, *10* — roolihoova võll (ristvõll), *11* — stoppseib, *12* — reguleerimiskruvi, *13* — stoppmutter, *14* — tihvt, *15* — rull-laager, *16* — kaas, *17* — kuullaager, *18* — pronkspuks, *19* — roolimehhanismi kinnituspoldid, *20* — raam, *21* — õlitäiteava kork.

Roolivõlli laagrite lõtku võib märgata rooliratast roolisambal üles ja alla loksutades. Lõtku esinemisel peab roolivõlli laagreid reguleerima. Selleks keeratakse ära roolimehhanismi kaane kinnituskruvid ning eemaldatakse tihendeid kaane alt. Roolivõlli laagrite reguleerimisel on soovitav rooliõla roolivarrastest vabastada. Pärast tihendvahelehtede eemaldamist tuleb kaas tagasi asetada ja kinnituspoldid kinni keerata. Kui pärast reguleerimist on rooliratta pööramine raskendatud, tuleb üks vaheleht tagasi asetada.

Ristvõlli lõtk avaldub rooliratta liigses vabakäigus. Ka võib ristvõlli lõtku märgata rooliratast pöörates ühes või teises suunas, kui seejuures rooliõlast kinni hoida.

Ristvõlli lõtk kõrvaldatakse vastava poldi abil. Reguleerimisel eemaldatakse kontramutter roolikarbi küljel ning hambuline seib. Seejärel saab spetsiaalse võtme abil polti keerata. Polti sissepoole keerates ristvõlli vabakäik väheneb, väljapoole keerates aga suureneb. Esirataste otseasendis ristvõlli vabakäiku ei tohi olla. Rooliratta pööramisel ühele või teisele poole ei tohi esineda takistust. Vastasel korral võib sõidu ajal roolimehhanism kinni kiiluda.



Joon. 323. «Volga» rooliajami reguleerimisseade pendelhoova lõtku kõrvaldamiseks.

1 — nippelmutter, *2* ja *8* — mutrid, *3* — pingutuspolt, *4* — raami kronstein, *5* ja *7* — kaitserõngad, *6* — pingutuspolt, *9* — sõrm, *10* — pendelhoob.

Peale reguleerimist asetada tagasi hambuline seib ning kinnitada kontramutter tugevalt. Lõpuks on soovitav veelkord kontrollida, et rooliratta pööramisel ei esineks vähimatki takistust.

«Volga» rooliajami juures on olulise tähtsusega pendelhoova lõtku kontrollimine.

Pendelhoova lõtku kõrvaldamiseks tuleb eelnevalt lõdvendada polt *3* (joon. 323) ning seejärel keerata mutrit *2* päripäeva kuni enam lõtku ei esine. Seda saab kontrollida pendelhooba käega loksutades.

Kui keerata mutrit *2* liiga palju, muutub pendelhoova ning samuti rooliratta pööramine raskeks. Ka ei pöördu esirattad sel juhul kergelt tagasi otseseisu.

Peale reguleerimist tuleb polt *3* kinni keerata. Seejärel kontrollida poldi *6* pingutust. Tugipoldi alumise mutri keeramisel kontrollida selle pingutust (12—17 kgm). Peale reguleerimist kontrollida veelkord, kas rooli pööramine ei ole muutunud endisest raskemaks.

Piduriseade. Piduri rikked tulenevad peamiselt detailide kulumisest ning mitteküllaldasest hooldamisest. Samuti võib oskamatu pidurdamine põhjustada piduri rikkeid.

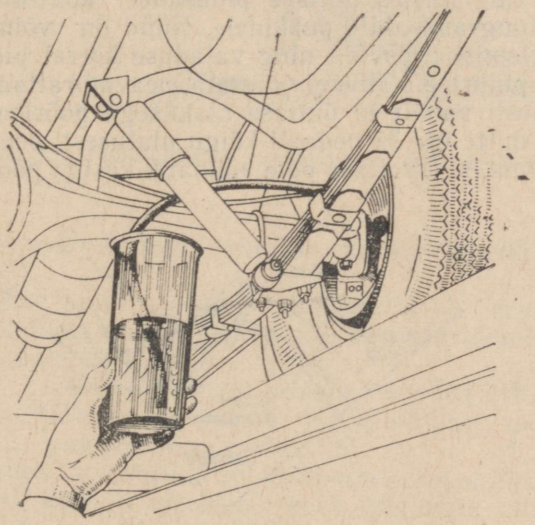
Piduri peamisteks kuluvateks osadeks on klotside friktsioonkatted (pidurilindid) ning kummist tihendid (mansetid). Kui friktsioonkatted on kuni neetide peadeni kulunud, tuleb need asendada. Kui friktsioonkatted on piduri klotsidele kleebitud (uusimatel automudelitel), on pidurite tööiga tunduvalt pikem ning friktsioonkate võib kuluda isegi kuni ühe millimeetri paksuseni.

Piduri rikkis kummitihendid peab tingimata uutega asendama. Rikkis tihendite korral pääseb pidurivedelik rattasilindritest välja ja määrib rattakilbi. Piduri peasilindri kolvi kummist tihendite kulumisel või ebatiheduse korral töötab piduriseade korratult või üldse ei tööta. Rattasilindritest vedeliku väljaimmitsemisel alaneb vedeliku tase peasilindri anumas kiiresti, mistõttu õhk võib sattuda pidurisüsteemi ning pidur lakkab töötamast. Vedeliku valgumisel klotsidele tekib tolmuga segunedes friktsioonkattel kleepuv mass, mis omakorda põhjustab pidurite pealejäämise.

Kui näiteks sõidu ajal jääb üks auto ratas pidurdatud seisu, pöördub auto pidurdatud ratta suunas, mis võib põhjustada avarii. Seepärast tuleb tingimata vähemalt iga 1000 km läbisõidu järel kontrollida pidurivedelikku peasilindri anumas ning vajaduse korral juurde lisada. Vedeliku alanemise korral aga ka kõrvaldada alanemise põhjus. Pidurivedeliku tase peab olema täiteavast vähemalt üks sentimeeter madalamal ning ei tohi 1000 km läbisõidu järel märgatavalt alaneda. Kui piduripedaali vabastamisel (pidurduse lõpetamisel) vedeliku tagasivool rattasilindritest peasilindrisse on takistatud, võivad pidurid peale jääda.

Kui pidurivedeliku tase peasilindris on liiga madal, pääseb pidurdamisel õhk peasilindrist pidurisüsteemi. Et õhk on kergesti kokku surutav, tuleb piduripedaalile vajutada mitu korda järgemööda (nn. pumbata) enne kui auto pidurdub.

Õhk kõrvaldatakse pidurisüsteemist õhu väljalaske kruvi kaudu, mis asub iga ratta pidurisilindri küljes (joon. 324). Enne õhu kõrvaldamist tuleb piduri peasilinder täita pidurivedelikuga.



Joon. 324. Õhu kõrvaldamine piduriseadmest.

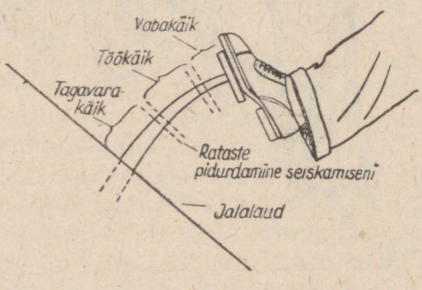
Õhu kõrvaldamist alustatakse rattast, mis asub piduri peasilindrist kõige kaugemal (vasak tagumine ratas).

Kõigepealt võetakse ära kummist kate õhu väljalaske kruvi otsast. Seejärel surutakse kruvi otsa kummivoolik (on iga auto tööriistade komplektis). Vanematel automudelitel on õhu väljalaske kruvi sees porikaitse kruvi. Sel juhul tuleb porikaitse kruvi ära keerata ja asemele keerata nippel, mille külge on kinnitatud kummivoolik. Kummivooliku teine ots asetatakse klaasnõusse, mis on poolest saadik täidetud pidurivedelikuga. Seejärel keeratakse õhu väljalaske kruvi osaliselt lahti ning vajutatakse kiirelt piduripedaalile ja lastakse sujuvalt tagasi, jälgides klaasnõusse voolavat vedelikku. Selliselt pumbatakse pedaaliga mitu korda, kuni ei ole enam märgata õhumulle klaasnõusse voolavas pidurivedelikus.

Järgnevalt eemaldatakse õhk parema tagumise ratta pidurist, siis parema esimese ratta ning lõpuks vasaku esimese ratta pidurist. Et autodel «Moskvitš-407» ja «Volga» esiratastel on kaks pidurisilindrit, tuleb õhu kõrvaldamist alata esmalt alumise silindri juurest. Pärast õhu kõrvaldamist tuleb eemaldada kummivoolik ning asetada väljalaskekruvi otsa kummikate porikaitseks. Vanematel automudelitel («Moskvitš-401» ja «Pobeda») tuleb õhu väljalaske kruvi otsa tagasi asetada porikaitse kruvi.

Sõidul peavad auto rattad ühtlaselt pidurduma. Tingimata tuleb kontrollida, et ei esineks viitamist (auto paiskumist ühele või teisele poole). Pidurdamisel jätavad auto kummid maapinnale joone. Joone pikkusest võib järeldada, milline ratas pidurdab varem ning vastavalt sellele tuleb ka pidureid reguleerida.

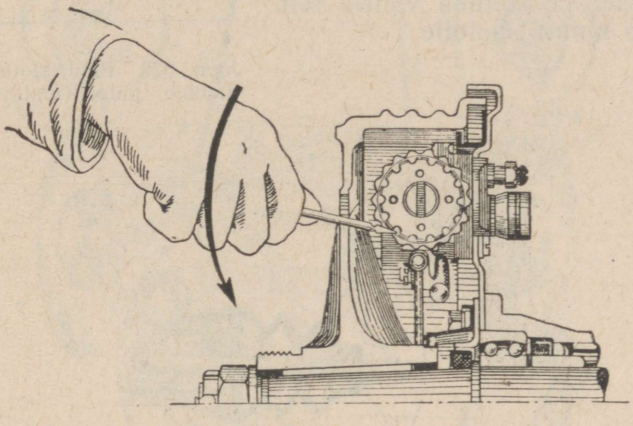
Garaaži tingimustes ühtlase pidurduse kontrollimisel tõstetakse auto tungraua abil pukkidele. Nüüd on võimalik käsitsi rataste pöörlemist proovida ning vajaduse korral pidureid reguleerida. Kui piduripedaalile ei vajutata, peavad rattad käsitsi ringi pöörates täiesti vabalt ja ühtlase raskusega pöörlema. Pedaalile vajutamisel mitte üle ⅔ pedaali käigu ulatusest peavad kõik rattad plokeeruma, s. t. rattaid pole võimalik käsitsi pöörata.



Joon. 325. Piduripedaali käik pidurdamisel.

Pidureid tuleb reguleerida iga ratta juures eraldi. Selleks on ratastel piduri reguleerimise poldid, mille keeramisel saab piduri klotse lähendada või eemaldada piduri trumlist. Reguleerimisel tõstetakse ratas tungraua abil üles, keeratakse reguleerimispolti ning pööratakse ratast käsitsi. Kui on tunda nõrka ratta pidurdust, tuleb keerata reguleerimispolte tagasi, kuni ratas pöördub vabalt ilma takistuseta. Selliseid piduri reguleerimise polte on iga ratta juures tavaliselt kaks.

«Moskvitš-401» hüdraulilise piduri klotside ja trumlite vahelist kaugust reguleeritakse pidurisilindri kolbide asendite reguleerimisega (joon. 326). Kui eemaldada ratta kapsel, on näha väike ava, mille kaudu võib kruvikeeraja abil pidurisilindris olevaid kolbe teineteisele lähendada või kaugemale nihutada ning seega klotside ja trumli vahelist kaugust reguleerida.



Joon. 326. Piduriklotside reguleerimine («Moskvitš-401»).

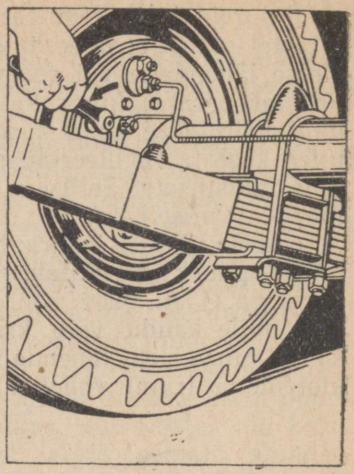
«Pobeda» pidureid reguleeritakse ekstsentrikpoldi keeramisega (joon. 327).

Hüdraulilise piduri pedaali vabakäiku saab reguleerida peasilindrisse ulatuva varda pikendamise või lühendamisega vastava reguleerimismutri abil.

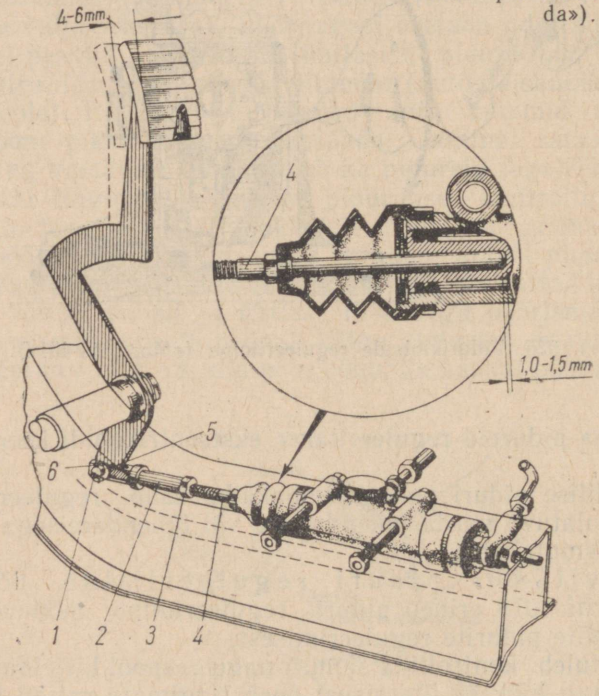
«Moskvitš-407» piduri reguleerimine. Sõiduautodel «Moskvitš-407» erineb piduri reguleerimine mõnevõrra eelmiste mudelite pidurite reguleerimisest.

Pidurit tuleb kontrollida samuti nagu eespool kirjeldatud, kusjuures pedaali käik ⅔ ülaseisust peab tingimata rattad täielikult seiskama. Piduripedaali vabakäik peab olema 4—6 mm. Vabakäigu puudumise või suurenemise korral peab seda tingimata reguleerima. Piduripedaali vabakäigu reguleerimisseadis asub

piduripedaali ja piduri peasilindri ühendusvardal. Selleks kõigepealt keerata lahti kontramutter (joon. 328). Järgnevalt eemaldada piduripedaali allosas oleva poldi lõhis ja võtta ära seib ning seejärel polt. Reguleerimisharki pööorates muutub piduripedaali ja piduri peasilindri vahelise ühenduse pikkus. Pööramise ajal peab mutrivõtme abil tõukurvarrast kinni hoidma, et see ei pöörduks. Pärast pedaali vabakäigu kontrollimist (soovitav mõõtjoonlaua abil) ühendada reguleerimishark poldi abil piduripedaaliga. Järgnevalt kinnitada kontramutter ja asetada vahele seib ning lõhis kinnituspoldile.



Joon. 327. Piduriklotside lähendamine piduritrumlile («Pobeda»).

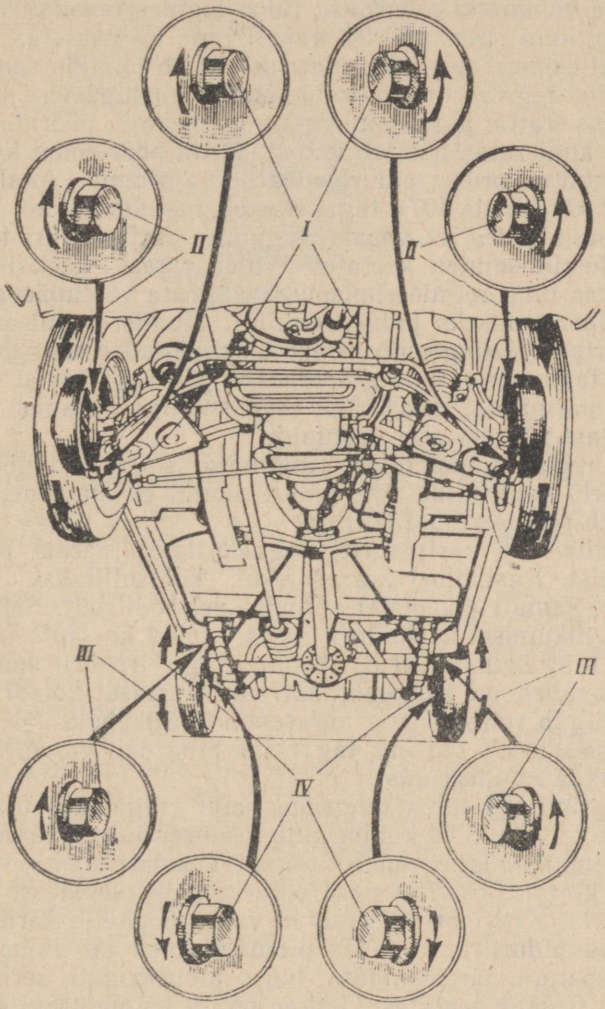


Joon. 328. «Moskvitš-407» piduripedaali vabakäigu reguleerimine.

1 — polt, *2* — reguleerimishark, *3* — kontramutter, *4* — tõukurvarras, *5* — seib, *6* — lõhis.

Piduriklotside ja -trumlite vahe reguleerimine on erinev, võrreldes sama automargi vanemate mudelitega. «Moskvitš-407» esirataste piduriklotside ja -trumlite vahet saab reguleerida kuuekandiliste mutrite pööramisega, mis asuvad esiratta pidurikilbil (joon. 329).

Rattapiduri reguleerimiseks tuleb parempoolne esiratas tungraua abil üles tõsta. Järgnevalt pöörata esiratast auto edasisõidu suunas ning keerata mutrivõtme abil reguleerimismutrit päri-



Joon. 329. «Moskvitš-407» pidurite reguleerimisseadmed.

päeva. Kuuekandilise mutri pööramisel on tunda mutri astmelist liikumist. Samal ajal surub mutriga ühendatud ekstsentriline ketas piduriklotsi trumlile lähemale. Reguleerida tuleb seni, kuni esiratta pööramisel on tunda takistust (piduriklotsil olev friktsioonkate puutub vastu piduritrumlit). Seejärel pöörata kuuekandilist mutrit niipalju tagasi (vastupäeva), kuni esiratas pöörleb vabalt ilma takistuseta. Selliselt toimida mõlema reguleerimismutriga, mis asuvad ratta piduri kilbil. Seejärel vajutada tugevalt mitu korda piduripedaalile ning uuesti pöörata auto ratast. Kui on tunda ratta vähimatki pidurdust, tuleb reguleerimismutrit pöörata vastupäeva, kuni ratas pöörleb vabalt ilma takistuseta.

Vasakut esimest ratast reguleerides tuleb toimida samuti, kuid kuuekandilisi reguleerimismutreid pöörata vastupäeva (joon. 329), kuni toimub ratta pidurdamine, ning seejärel pöörata mutrit päripäeva, kuni ratas pöörleb vabalt. Ratta pöörlemist kontrollida ka pärast mitmekordset piduripedaalile vajutamist. Analoogiliselt toimub ka «Moskvitš-407» tagarataste reguleerimine. Erinevus seisneb ainult selles, et vasaku tagumise ratta piduri kilbil ülemist reguleerimismutrit keerates tuleb ratast käsitsi pöörata tagasisuunas ning reguleerimismutrit keerata vastupäeva (piduriklotside lähendamiseks piduritrumlile), alumist reguleerimismutrit aga päripäeva ning auto ratast edasiliikumise suunas.

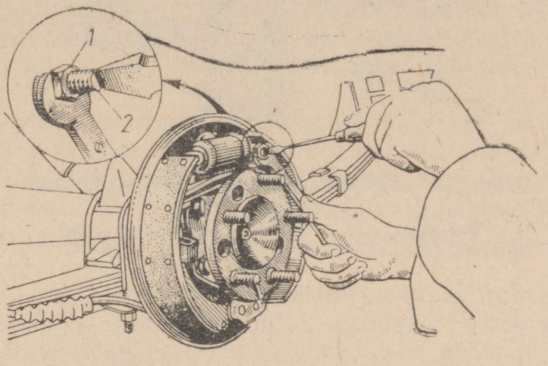
Parema tagumise ratta reguleerimisel pöörata ülemist reguleerimismutrit päripäeva, ratast aga tagasisuunas. Alumist mutrit ja samuti ratast pöörata aga vastupidi.

Pärast reguleerimist tuleb tingimata sõita autoga 5—6 km ning seejärel kontrollida, kas piduritrumlid ei kuumene. Vastasel korral tuleb reguleerimist korrata.

«Moskvitš-407» käsipidurit reguleeritakse pärast jalgpiduri reguleerimist. Käsipiduri korrasolekut kontrollitakse iga päev enne sõitu, samuti pikematel sõitudel perioodiliselt. Selleks tõmmata auto liikumisel käsipiduri hooba. Juhul kui auto tagarattad seiskuvad ning samal ajal käsihoob ei liigu rohkem kui 165 mm oma algasendist, on käsipidur korras. Vastasel korral aga, kui käsihoob liigub rohkem oma algasendist väljapoole või kui tagarattad ei seisku või kui üks tagaratas pidurdab varem kui teine, tuleb alustada reguleerimist.

Reguleerimiseks tuleb tungraua abil tagaratas üles tõsta. Eemaldada ratta kilp ja kumm ning seejärel piduritrummel. Piduritrumli eemaldamiseks tuleb esmalt kruvikeerajaga välja keerata kolm kinnituskruvi ja need piduritrumlil olevatesse avadesse sisse keerata. Kruvi otsad suruvad vastu pooltelje äärikut ning eemaldavad piduritrumli. Kui piduritrummel ei eemaldu, võib puidust vasaraga järele aidata, lüües piduritrumli servale ning samal ajal trumlit keerates. Oluline on, et kolme kruvi ei keerata liiga tugevalt sissepoole, mis võib põhjustada poltide keerme mahalõikumist.

Piduritrumli eemaldamise järel vabastada piduriklotsi reguleerimiseks kontramutter (joon. 330). Järgnevalt asetada tagasi piduritrummel ja seejärel trumli ava kaudu keerata kruvikeeraja abil ekstsentrikpolti kellaosuti liikumise suunas, kuni piduriklots surub vastu piduritrumlit. Seejärel keerata ekstsentrikpolti $^1/_6$ pöörde võrra tagasi ning kontrollida, et piduritrummel pöörduks vabalt ja takistuseta. Siis eemaldada uuesti piduritrummel, hoida



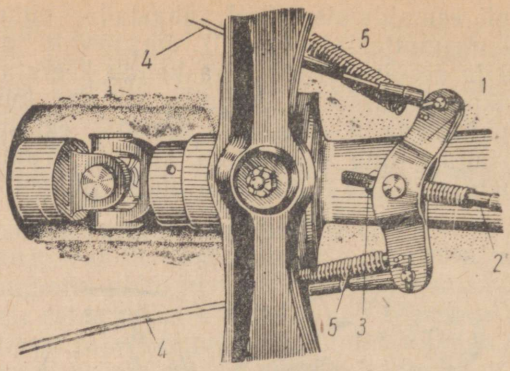
Joon. 330. «Moskvitš-407» tagaratta käsipiduri reguleerimisseade.
1 — kontramutter, *2* — reguleerimispolt.

ekstsentrikpolt kruvikeeraja abil omal kohal ning kinnitada tema kontramutter. Tagasiasetamisel kinnitada piduritrummel kolme kruvi abil pooltelje äärikule. Seejärel veelkord kontrollida, kas piduritrummel pöördub vabalt, ning asetada siis auto ratas (viie kinnitusmutriga) kohale.

Kui piduriklotside reguleerimine tagaratta käsipiduri reguleerimisseadise abil ei andnud tulemusi, s. t. kontrollsõidul käsipidurihoova tugeval väljatõmbel tagarattad ei pidurda küllaldaselt autot, tuleb trosside pikkust reguleerida.

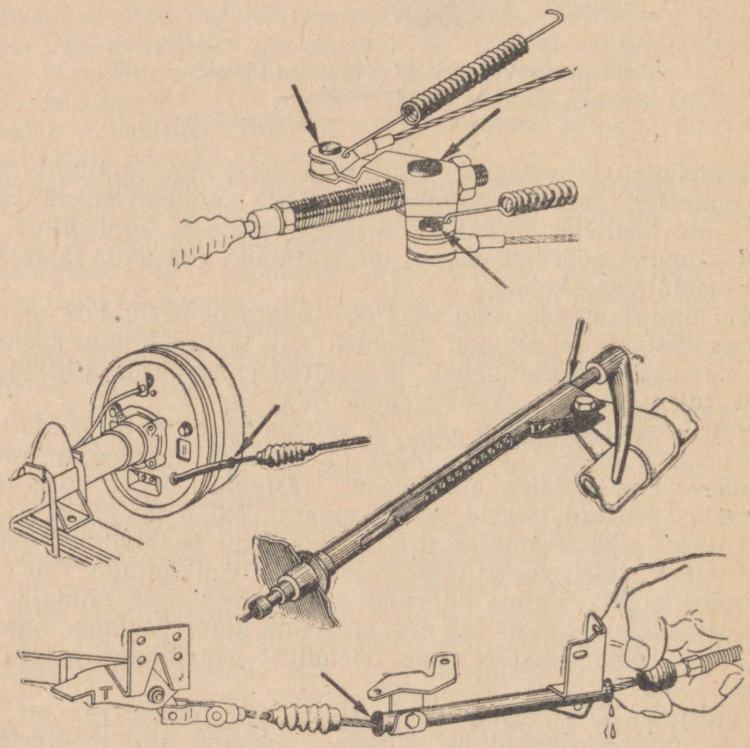
Reguleerimiseks tuleb auto all mutrivõtmega kinni hoida käsipiduri trossi otsik (joon. 331) ja pöörata reguleerimismutrit päripäeva kuni vajaliku pingsuseni. Käsipiduri hooba mitu korda tõmmates venivad trossid teatud määral. Nüüd mõõta käsihoova väljatuleku pikkust millimeetrites. Juhul kui hoob liigub rohkem kui 165 mm, tuleb veelgi reguleerimismutrit pingutada. Kui reguleerimine ka siis ei anna tulemusi, s. t. käsihooba on võimalik rohkem välja tõmmata kui 165 mm (trosside liigse venimise tagajärjel), võib kompensaatori oma toendilt eemaldada ja pöörata ümber 180°.

«Moskvitš-407» käsipiduri häireteta töö tagamiseks on vaja piduriajami hõõrduvaid osi õlitada õlikannu abil mootoriõliga (joon. 332) iga 5000—6000 km läbisõidu järel.



Joon. 331. «Moskvitš-407» käsipiduri trossi reguleerimisseade.

1 — kompensaator, *2* — käsipiduri trossi otsik, *3* — reguleerimismutter, *4* — käsipiduri trossid, *5* — vedrud.



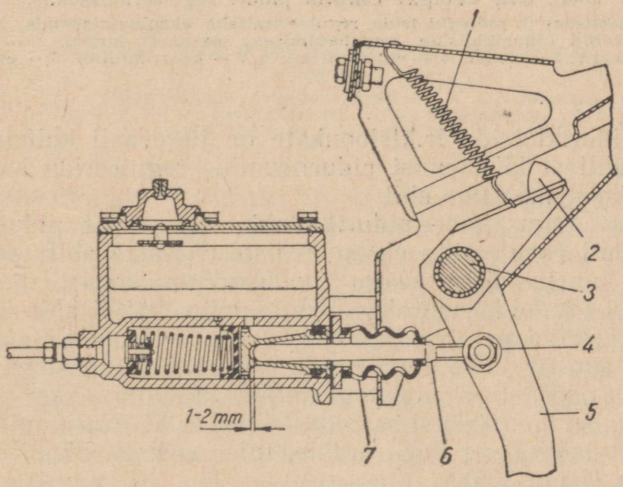
Joon. 332. «Moskvitš-407» käsipiduri õlitatavaid kohti.

Joonisel nooltega tähistatud kohtadele tilgutada õlikannuga mõned tilgad mootoriõli. Käsihoova hammaslatile ja torudesse, mida läbib käsipiduri tross, tilgutada 5—10 g mootoriõli, et vältida trossi kinnijäämist ja roostetamist.

«Volga» piduri reguleerimine. «Volga» pidurit reguleeritakse peamiselt siis, kui piduriklotsid on kulunud. Eelnevalt tuleb veenduda, kas õhk ei ole sattunud pidurisüsteemi (kui alles mitmekordsel pedaalile vajutamisel toimub rataste pidurdamine). Õhk kõrvaldatakse varemkirjeldatud viisil. «Volga» piduripedaali vabakäiku reguleeritakse auto juhiruumist piduripedaali ja peasilindri kolbi ühendava varda pikkuse muutmisega (joon. 333).

Reguleerimiseks tuleb lahti keerata kinnitusmutter ja seejärel pöörata ekstsentrikpolti kuni normaalse vabakäiguni, mis peab olema 10—15 mm piires. Seejärel kinnitada mutter. Kui piduripedaali vabakäik on reguleeritud õigeks, jääb peasilindri kolvi ja varda otsa vahele 1—2 mm vahe, mis tagab piduri peasilindri normaalse töö.

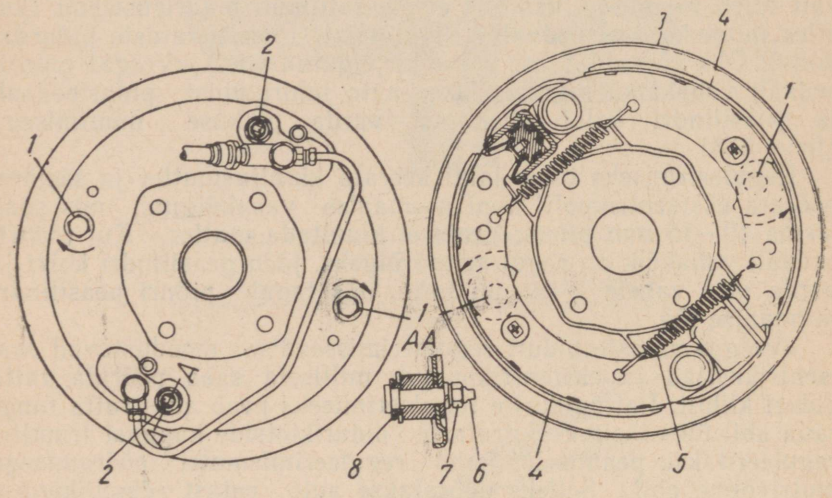
«Volga» rataste piduri reguleerimisseadise moodustavad ekstsentrikkettad ja ekstentrikpoldid, milliseid saab pöörata ratta piduri kilbilt. Rattapidurite reguleerimiseks peab auto ratta tungraua abil üles tõstma. Esirataste piduriklotside kaugust trumlist reguleeritakse peamiselt kahe reguleerimismutri pööramisega mutrivõtme abil. Selleks pööratakse auto ratast edasiliikumise



Joon. 333. «Volga» piduripedaali vabakäigu reguleerimisseade.

1 — vedru, *2* — kummipadi, *3* — piduripedaali telg, *4* — ekstsentrik piduripedaali vabakäigu reguleerimiseks, *5* — piduripedaal, *6* — varras, *7* — kummikate.

suunas ning samal ajal kuuekandilist polti (poldiga on ühenduses ekstentrikketas) pidurikilbil päripäeva kuni ratta pidurdamiseni. Seejärel pööratakse polti niipalju tagasi, kuni auto ratas pöörleb vabalt ja takistuseta. Seda tuleb teha mõlema reguleerimispoldiga eraldi (joon. 334).



Joon. 334. «Volga» esiratta piduri reguleerimisseade.

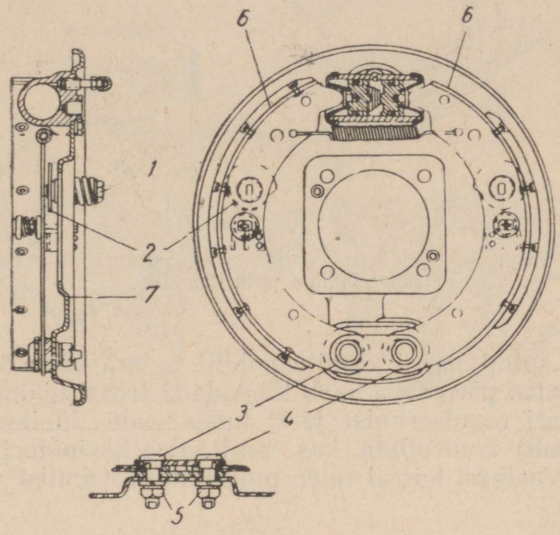
1 — ekstsentrik piduriklotside reguleerimiseks ekspluatatsioonis, *2* — ekstsentrikpoldid piduriklotside reguleerimiseks remondi korral, *3* — pidurikilp, *4* — piduriklots, *5* — vedru, *6* — ekstsentrikpolt, *7* — kontramutter, *8* — ekstsentrik.

Kui piduriklotside friktsioonkate on tugevasti kulunud, tuleb klotside ühtlast lähenemist piduritrumlile reguleerida ka klotside otste ekstsentrikpoltide abil.

«Volga» tagarataste piduriklotside lähenemist piduritrumlile saab samuti reguleerida ekstsentriliste ketaste abil (pidurikilbi keskosas kuuekandilise peaga poldi pööramisega) ning piduri kilbi allosas kahe kõrvutioleva ekstsentrilise poldi abil. Tungraua abil ülestõstetud parema tagumise ratta pööramisel auto edasiliikumise suunas tuleb reguleerida tagumise piduriklotsi asendit. Auto ratta pööramisel auto tagurpidisõidu suunas aga reguleeritakse eesmise piduriklotsi asendit. Piduri kilbi allosas piduriklotsi otste lähendamiseks piduritrumlile, tuleb ekstsentrikpolte pöörata päripäeva (joon. 335).

Piduriklotside ja -trumlite vahe õigeks reguleerimisel tuleb tingimata kontrollida pärast lühikest kontrollsõitu (umbes 5 km), kas piduritrumlid ei kuumene. Vastasel juhul tuleb reguleerimist täpsustada, eemaldades piduriklotse piduritrumlist.

«Volga» tsentraalsel käsipiduril saab reguleerida piduriklotside ja -trumlite vahelist pilu ning muuta piduritrossi pikkust. Kui käsipiduri käsihoova täielikul väljatõmbamisel auto tagarattad ei pidurdu küllaldaselt, tuleb seadet reguleerida. Ei ole soovitav käsipiduri korrasolekut kontrollida sõidu ajal, sest sellega võib kahjustada kuullaagrit kardaanvõllil.



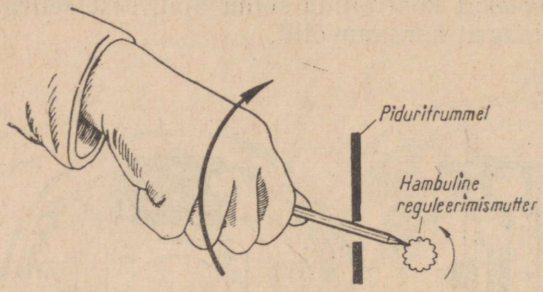
Joon. 335. «Volga» tagaratta piduri reguleerimisseade.

1 — piduriklotside reguleerimisseade, *2* — ekstsentrik, *3, 4* — ekstsentrikpoldid, *5* — vastumutter, *6* — piduriklotsid, *7* — pidurikilp.

Käsipiduri reguleerimiseks tuleb kõigepealt panna kiilud ühe ratta alla auto paigalt nihkumise vältimiseks. Siis vabastada käsipidur, s. t. lükata käsipiduri hoob alumisse seisu ning käigukang asetada vabaasendisse. Järgnevalt tõsta tungraua abil üks tagumine ratas üles ning tsentraalse käsipiduri trumlit pöörata kardaanvõlli abil niikaua, kuni trumlil olev kummikattega ava asetub alumisse seisu. Nüüd võtta kummikate avalt ära ning asetada avasse horisontaalasendis kruvikeeraja ots ja pöörata soonestatud reguleerimismutrit, kuni piduriklotsid on vastu piduritrumlit (joon. 336). Seda saab kontrollida, kui käega keerata kardaanvõlli või piduritrumlit. Kui algab piduritrumli pidurdus, tuleb reguleerimismutrit pöörata niipalju tagasi, et trummel pöörleb vabalt ja takistuseta.

Pärast reguleerimist asetada kummikate reguleerimisavale kaitseks tolmu ja pori eest. Käsipiduri hoova väljatõmbamisel

umbes 5—7 lukustusastme võrra peab toimuma täielik tagarataste pidurdus. Juhul kui käsihoova saab välja tõmmata äärmisse ülaseisu, tuleb käsipiduri trossi lühendada. Selleks tuleb lahti keerata käsipiduri trossi alumises otsas olev hargi kontramutter, seejärel



Joon. 336. «Volga» tsentraalse käsipiduri klotside lähendamine piduritrumlile.

eemaldada splint hargi kinnituspoldilt ja ära võtta kinnituspolt. Harki pöörates päripäeva saab lühendada trossi pikkust.

Käsipiduri reguleerimise järel tuleb peale lühikest autosõitu (umbes 5 km) kontrollida, kas tsentraalse käsipiduri trummel ei ole kuum. Vastasel korral tuleb piduriklotse trumlist vähe eemale reguleerida.

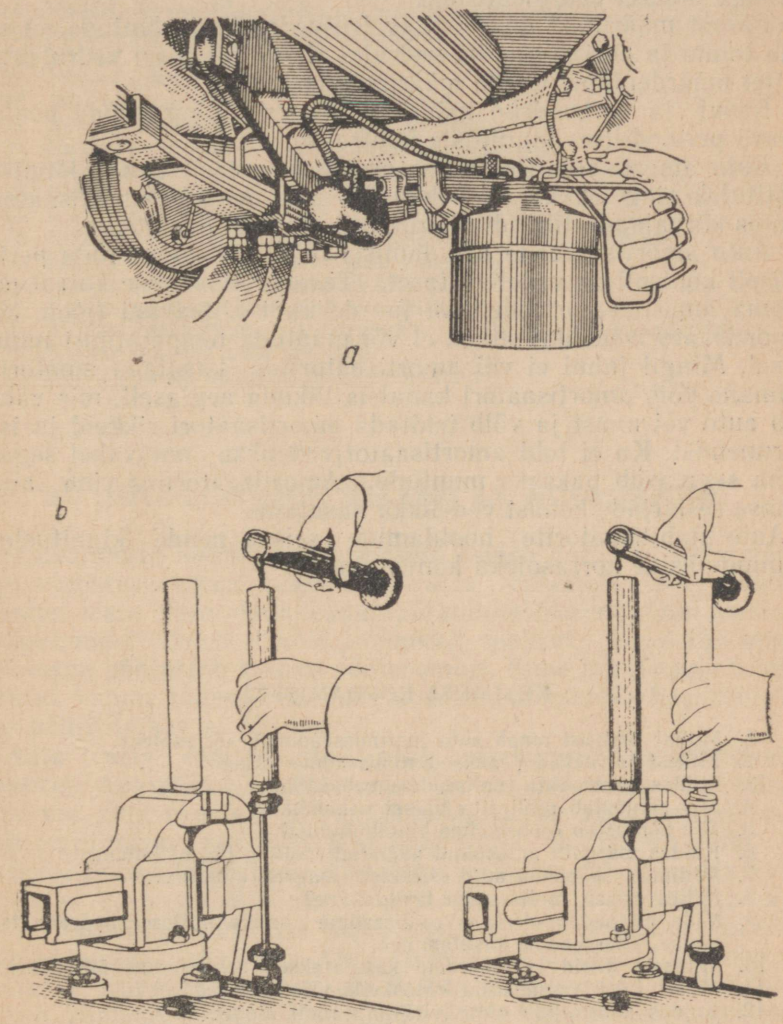
26. AUTO VEDRUDE, AMORTISAATORITE JA STABILISAATORITE RIKKED JA HOOLDAMINE

Auto vedrude, amortisaatorite ja stabilisaatorite rikkeid esineb harva. Peamisteks riketeks on osade murdumine kas metalli väsimuse või halval teel kiire sõidu tõttu.

Auto vedrude ja amortisaatorite hooldamine seisab peamiselt nende kinnituste kontrollimises ja määrimises. Lehtvedrudel tuleb kontrollida, kas mõni vedruleht pole murdunud. Ühe vedrulehe murdumine toob kaasa peatselt ka teiste vedrulehtede murdumise. Lehtvedrude polte ja pronkspukse tuleb perioodiliselt määrida solidooli või konstaliiniga. Määrida tuleb tavaliselt šassii määrimise ajal umbes 1000 km läbisõidu järel. Solidool või konstaliin surutakse määrdepritsi abil määrdenipli kaudu niikaua vedru poldi ja puksi vahele, kuni vana määre on täielikult poldi ja puksi vahelt väljunud. Koos vana määrdega väljub ka metallitolm ja liivaterad, mis sõidul on sinna sattunud. Pori on vedru poltidele ja puksidele kõige ohtlikum. Pärast porisel teel sõitmist ja auto pesemist tuleb määrida ka vedru poldid ja puksid. Juhul kui määrdeprits ei suru

määret määritavale kohale, peab määrdenipli välja keerama või isegi vedru poldi eemaldama ja õlisoone puhastama. Leiavad kasutamist ka keermestatud vedrupoldid. Määre surutakse määrdenipli kaudu vedru poldi kanalisse, kust see ava kaudu suundub keermestatud pinnale.

Kummipuksidele toetuvad vedrud ei vaja määrimist («Moskvitš-407» ja «Volga»). Neil puudub määrdenippel. Kummipukside



Joon. 337. Amortisaatori täitmine vedelikuga.
a — hoobamortisaatoril, *b* — teleskooptüüpi amortisaatoril («Moskvitš-407»).

korral tuleb vältida õli sattumist vedru poldile ja puksile, sest õli võib kummi rikkuda.

Auto vedrulehti tuleb perioodiliselt määrida. Juhul kui vedru on kaetud nahk- või riidekattega, ei ole vaja vedru määrimist ette võtta rohkem kui kord aastas. Vedrulehtede koormusest vabastamiseks tuleb auto tungraua abil üles tõsta. Pärast korralikku vedrulehtede puhastust määritakse neid grafiitmäärdega. Määrimisel on otstarbekas panna kiil vedrulehtede vahele ja suruda määrdepritsiga määret vedrulehtedele.

Pärast määrimist on soovitav lehtvedru katta kattega, et vältida tolmu ja pori sattumist vedrule. Mõnel juhul on vedrulehtede kattel määrdenippel nende määrimiseks.

Kruvi- ja varbvedrud määrimist ei vaja ning nende hooldus seisab perioodilises kinnituste kontrollimises.

Auto amortisaatorite juures esineb peamiselt nende kinnituse lahtitulek ning lekkimine. Lekkimist saab mõnede amortisaatorite juures kõrvaldada tihendi pingutamise teel hoidemutriga.

Auto amortisaatorite hooldamisel tuleb täiteava kaudu perioodiliselt kontrollida vedeliku taset. Taseme alanemise korral peab lisama amortisaatorivedelikku juurde kuni täiteavani (joon. 337). Amortisaatorivedeliku sitkus ei või muutuda temperatuuri muutumisel. Mingil juhul ei või amortisaatorites kasutada mootoriõli. Viimane võib amortisaatori kanaleis liikuda aeglaselt, mis vähendab auto vetruvust ja võib tekitada amortisaatori rikkeid ja isegi purunemist. Ka ei tohi amortisaatorivedelikke omavahel segada, kuna segu võib paksuks muutuda. Amortisaatorites võib ainult tehase eeskirjade kohast vedelikku kasutada.

Auto stabilisaatorite hooldamine seisab nende kinnituste ja kummipukside korrasoleku kontrollimises.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Millist tähtsust omab auto juhtimisseadmete korrasolek?
2. Millest tulenevad peamised rooliseadme rikked?
3. Kuidas kontrollida rooliseadme vabakäiku?
4. Mis põhjustab rooliratta liigset vabakäiku?
5. Mis põhjustab rooliseadme kinnikiilumist?
6. Kuidas märgata autosõidul käändteljepoltide liigset kulumist?
7. Milline peab olema auto esirataste laagrite kinnitusviis?
8. Milles seisab rooliseadme hooldamine?
9. Mida põhjustab «Volga» rooliseadme juures mittereeglipärane tsentraalse õlitusseadme kasutamine?
10. Milliseid õlisid ja määrdeid kasutatakse rooliseadme õlitamiseks?
11. Millal tuleb reguleerida «Moskvitš-407» rooliseadet?
12. Kuidas kontrollida «Moskvitš-407» rooli lõtku?
13. Kuidas reguleerida «Moskvitš-407» roolimehhanismi?
14. Milline peab olema «Moskvitš-407» esirataste kokkujooks ja kuidas seda reguleerida?

15. Kuidas kontrollida «Moskvitš-407» esirataste kaldenurka ja kuidas seda reguleerida?
16. Mis põhjustel tuleb reguleerida «Volga» rooliseadet?
17. Kui suur võib olla «Volga» rooliratta vabakäik?
18. Mida saab reguleerida «Volga» rooliseadme ja esisilla juures?
19. Kuidas ära võtta «Volga» esiratas käändteljelt?
20. Millist määret kasutada «Volga» esirataste laagrites ja kuidas kinnitada rattarumm käändteljele?
21. Kuidas saab «Volga» esirataste kaldenurka reguleerida?
22. Kuidas saab reguleerida «Volga» käändteljepoldi kallet?
23. Millises järjekorras tuleb reguleerida «Volga» esirataste asendit?
24. Kuidas reguleerida «Volga» esirataste kokkujooksu?
25. Kuidas reguleerida «Volga» roolimehhanismi?
26. Kuidas kõrvaldada «Volga» rooli pendelhoova lõtku?
27. Millest tulenevad piduri rikked?
28. Mis põhjustab pidurite pealejäämise?
29. Kuidas kontrollida pidurite korrasolekut?
30. Kuidas kontrollida rataste ühtlast pidurdamist?
31. Mis põhjustel võib õli sattuda piduriklotsidele?
32. Kuidas välja lasta õhk pidurisüsteemist?
33. Kuidas reguleerida pidurit reguleerimisseadisega?
34. Kuidas kontrollida pidurite korrasolekut garaaži tingimustes?
35. Kuidas reguleerida piduripedaali vabakäiku?
36. Kuidas reguleerida «Moskvitš-407» pidurit?
37. Kuidas reguleeritakse «Volga» pidurit?
38. Kuidas kontrollitakse ja reguleeritakse «Volga» tsentraalpidurit?
39. Kuidas määrida auto vedrusid?
40. Milles seisneb amortisaatorite hooldamine?

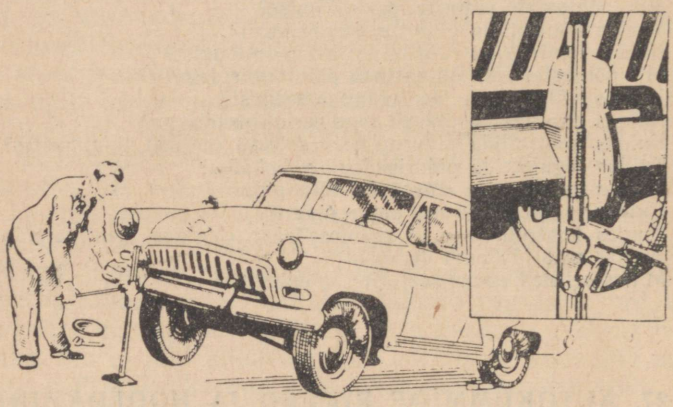
27. AUTOKUMMIDE RIKKED JA HOOLDAMINE

Sisekummita autokummide rikkeid esineb harva. Kummi vähimagi vigastuse korral tuleb auto ratas vahetada ning kummi vigastus lasta parandada kummiparandustöökojas. Sisekummiga autokummidel esineb rikkeid tunduvalt rohkem, kuna väiksemgi naelatorge põhjustab kummi tühjenemise. Enne kui asendada tühjenenud kumm tagavarakummiga, tuleb veenduda, kas tühjenemise põhjustajaks ei ole ventiil.

Auto ratta eemaldamine ning sisekummiga auotkummide montaaž. Autosõidul tuntav rooli «kiskumine» ühele või teisele poole või auto tagaosa õõtsumine külgsuunas on tingitud tavaliselt pooltühjast kummist. Kui autokumm on täiesti tühi, on edasisõit raskendatud ja ka vilumata autojuht märkab seda kohe. Märgates autorooli «kiskumist» peab viivitamata auto peatama ja vea põhjuse selgitama. Kui kumm on sõidul pooltühi või tühi, tuleb auto pidurdada väga ettevaatlikult. Järsk pidurdus plokeerib autoratta. Kuna tühjenenud autokumm on autoratta põial lahti, hakkab viimane ümber pidurdatud ratta pöörlema enne, kui auto on lõplikult seiskunud. Kummi pöörlemine autorattal aga võib purustada sisekummi niivõrd, et seda ei ole võimalik enam teel

olles parandada. Kummi rikke puhul tuleb ratas vahetada tagavararattaga ja esimesel võimalusel kumm parandada. Juhul kui tagavararatas puudub, tuleb vigane kumm maha võtta ja parandada.

Kummi monteerimiseks eemaldatakse kõigepealt ratta kapsel. Selleks tuleb kruvikeeraja ots või kummilabidas suruda kapsli ja ratta kilbi vahele. Kapsel põrkab seejuures ratta kilbil olevate äärikute küljest lahti. Nüüd keerame vastava võtme abil ratta kinnitusmutrid (tavaliselt 5 tükki) osaliselt lahti. Enne tungrauaga auto ülestõstmist peab asetama auto rataste ette ja taha puitklotsid, et auto ülestõstmisel ei liiguks paigalt.

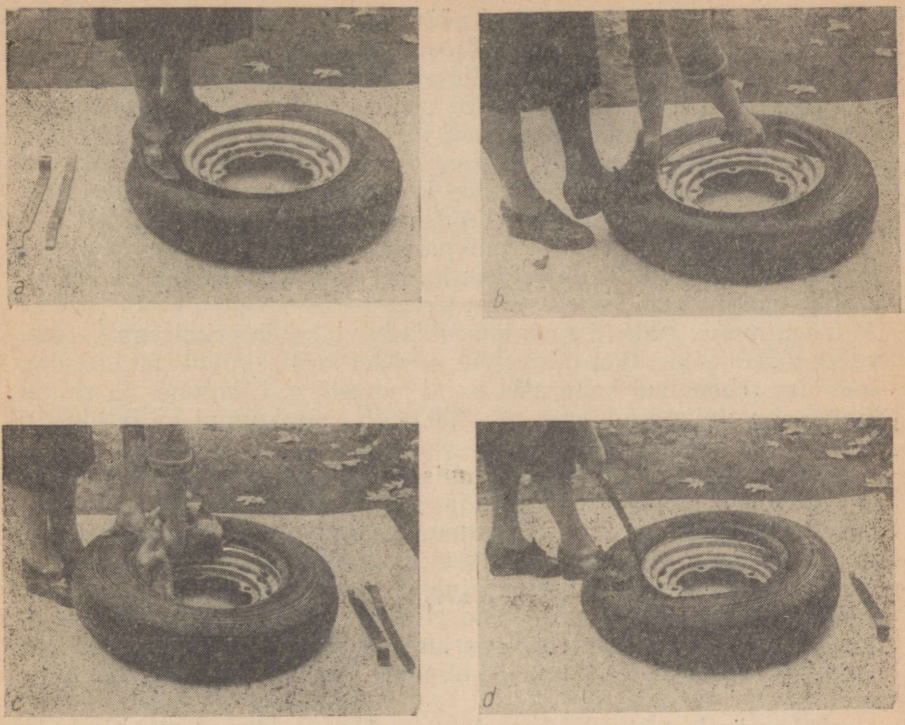


Joon. 338. «Volga» ülestõstmine tungraua abil kaitseraua toendi kohalt.

Tungraud asetatakse kas auto kerel oleva toe või telje alla (joon. 338). Kui auto on üles tõstetud, eemaldatakse osaliselt lahtikeeratud rattamutrid ja seejärel auto ratas.

Vigase kummi rattalt mahamonteerimiseks (joon. 339) tuleb kõigepealt eemaldada ventiil ventiilikübaral oleva võtme abil. Ventiili väljakeeramisel väljub ka sisekummisse jäänud õhk. Seejärel surutakse kumm rattapõialt jalaga lahti. Sageli on kumm niivõrd tugevasti rattapõiale kleepunud, et lahtisurumiseks peab kasutama tungrauda ja auto raskust.

Kui kumm on rattapõial täielikult lahti, alustatakse kummi mahamonteerimist (joon. 339, *a, b, c,*) ventiilipoolselt küljelt kummilabida abil. Selleks tuleb kumm ventiili vastaspoolsel küljel suruda põia sügavusse ja umbes ventiili kohalt suruda kummilabidas kummi ja rattapõia vahele. Kummi mahamonteerimisel on soovitav kasutada kaht kummilabidat. Kui väliskummi serv on tõmmatud üle rattapõia ääre, võib sisekummi välja võtta. Seejuures tuleb sisekummi ventiil suruda läbi ratta kilbil oleva ava.



Joon. 339. Autokummi demonteerimine ja monteerimine.

Pärast sisekummi väljavõtmist tuleb kontrollida väliskummi korrasolekut käega selle sisepinda läbi kobades. Esineb juhtumeid, kus naelatorkest tingitud auk sisekummis parandatakse ära, kuid naela, mis ulatub läbi väliskummi, ei eemaldata. Sellisel juhul tühjeneb kumm pärast pealemonteerimist sama naela torkest. Kui kumm on parandatud ja kontrollitud, tuleb ta peale monteerida. Esmalt asetatakse talgiga kokkuhõõrutud sisekumm väliskummisse. Seejuures peab hoolega jälgima, et väliskummisse ei satuks tolmu ja prügi. Samuti tuleb silmas pidada, et sisekummi ventiil asetseks ülalpool. Ventiil surutakse läbi ratta kilbil oleva ava. Väliskummi surumist rattapöiale alustatakse nüüd ventiili vastaspoolselt küljelt (joon. 339, *d*). Seejuures võib kasutada kummilabidaid. Järgnevalt kontrollitakse hoolega, kas väliskumm on ühtlaselt rattapöial. Seejärel tuleb kumm täis pumbata ja ühtlasi mõõta lühikeste vaheaegade järel õhurõhku kummis, kasutades selleks pulk- või osutimanomeetrit.

Auto ratta tagasiasetamisel peab kinnitusmutrid tugevasti kinni keerama. Kuna auto ratas on tungraua abil üles tõstetud, siis

püüab ratas mutrite keeramisel pöörduda. Seetõttu keeratakse rattamutrid lõplikult kinni alles pärast tungraua eemaldamist.

Ilukapsel asetatakse rattakilbile tagasi järsu vajutusega kapslile. Seejuures haaravad väikesed vedrud või toendid («Moskvitš-402» ja 407 ning «Volga») kapsli niivõrd tugevasti, et see ei saa lahti põruda ka halval teel sõites.

Rikkeid võib esineda nii välis- kui ka sisekummil. Väliskummi rikkeks on, peale loomuliku kulumise (30 000—40 000 km järel), ka enneaegsed kummi ja niitkihtide pragunemised. Iga märgatud vea peab kohe kõrvaldama. Vastasel korral võib kumm lõhkeda sõidu ajal ja põhjustada õnnetuse.

Väliskummi rikkeid saab kõrvaldada vulkaniseerimisega vastavates töökodades. Teel olles võib ajutiselt väliskummi parandada, asetades rebenenud koha alla nn. manseti, s. t. kummi- ja riidekihtidest valmistatud lapi, mis takistab sisekummi väljatulekut läbi katkise väliskummi.

Suuremaid pragusid sisekummis on teel olles raske parandada ja seda peab samuti kui väliskummitki parandustöökojas korrastada laskma. Väiksemaid sisekummi pragusid kui ka naelatorkest tingitud auke on võimalik «kodusel viisil» ka teel olles parandada. Väiksemate aukude leidmiseks tuleb sisekumm täis pumbata ja asetada vette. Õhumullide järele saab vigase koha kindlaks määrata. Sisekummi parandamiseks kasutatakse kahesugust parandusviisi nn. «külmade» või «soojade» lappide näol.

Külmade lappidega parandatakse kumm järgmiselt. Katkise koha ümbrus puhastatakse terasharja või raspliga ja määritakse puhastatud kohale õhuke kiht kummiliimi. Kui liim on 5—10 minutit kuivanud, asetatakse katkisele kohale vastava suurusega puhas kummilapp, mis samuti on õhukese liimikorraga kaetud. Lapp tuleb tugevasti kohale suruda.

Kuuma lappimisviisi puhul asetatakse raspliga puhastatud sisekummi katkisele kohale vastava suurusega toorkummilapp. Lapile seatakse madal plekist toos, milles on aeglaselt põlevat ainet. Lapp ja toos kinnitatakse sisekummile erilise klambri abil. Nüüd süüdatakse toosis olev aine põlema. Põlemisel tekkiv kuumus vulkaniseerib lapi tugevalt sisekummile. Soovitavam on kasutada kuuma lappimisviisi, sest külma lappimisviisi juures võib lapp lahti tulla, eriti suvisel ekspluatatsioonil, millal autokummid kiirel sõidul tunduvalt kuumenevad.

Peale sisekummi lappimist tuleb kontrollida selle korrasolekut.

Korras sisekumm tuleb enne väliskummisse asetamist hõõruda talgiga. Vastasel korral võib sisekumm kleepuda väliskummi külge.

Kummi pealemonteerimisel ratta põiale võib kasutada jällegi kummilabidat, kusjuures peab jälgima, et kummilabidas seejuures ei rikuks sisekummi.

Sisekummita autokummide montaaž. Need kummid monteeritakse rattalt maha samuti nagu sisekummidega autokummid. Pärast õhu väljalaskmist ja ventiili väljakeeramist tuleb kumm suruda rattapöialt lahti. Selleks kasutatakse auto tungrauda ja puuklotsi. Kui mõlemalt küljelt on kumm rattapöialt lahti surutud, võib kummilabida abil asuda kummi eemaldama rattapöialt. Kumm tuleb maha monteerida eriti ettevaatlikult, et mitte rikkuda kummi servi, sest rikutud servadega kumm ei ole hermeetiline.

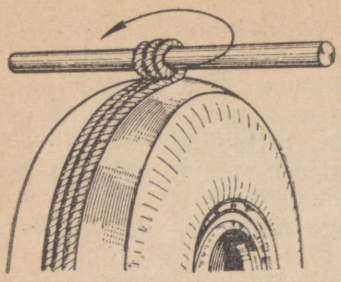
Enne kummi monteerimist auto rattale tuleb hoolikalt kontrollida, kas rattapöid on ühtlaselt värvitud ega leidu sellel rooste jälgi. Juhul kui rattapöia värv on vigastatud, tuleb see tingimata parandada. Samuti tuleb kummiventiil monteerida rattapöiale äärmiselt ettevaatlikult. Liiga tugev ventiilitoru kinnitamine võib põhjustada õhu läbipääsu. Soovitav on enne kummi monteerimist pesta pöid ning kummi ääred seebiveega.

Kummi peale monteerimine toimub samuti nagu sisekummiga autokummide monteerimine, kuid erilise ettevaatusega, et mitte rikkuda kummi äärt. Soovitav on kummilabidaid niisutada monteerimise ajal seebiveega. Ka ei tohi kummilabidat edasi nihutada rohkem kui 15 cm pikkuste sammude haaval.

Pärast kummi asetamist rattapöiale tuleb ratas üles tõsta ja lasta langeda maapinnale protektori kohalt. Selliselt toimida mitu korda, et kummi servad tugineks ühtlaselt pöia äärtele. Kummid pumbatakse täis kompressori abil, kuid ilma ventiilisüdamikuta. Soovitav on ventiil ventiilitorusse sisse keerata siis, kui surve kummis on tõusnud umbes 1,5 kg/cm². Ventiil tuleb sisse keerata võimalikult kiiresti ning hoolikalt, et suruõhk ventiili sõrmede vahelt ära ei paiskaks.

Järgnevalt pumbata kompressoriga veel kuni rõhuni 2,5 kg/cm². Nüüd peavad kummi ääred olema ühtlaselt liibunud vastu rattapöida. Vastasel korral tuleb õhk kummist välja lasta ning jätkata löökide andmist kummi protektorile. Soovitav on rõhul 2,5 kg/cm² kummi hermeetilisust kontrollida seebiveega. Selleks tuleb auto ratas asetada kas veevanni või valada horisontaalselt asetatud kummi servadele seebivett. Kui ei ole märgata seebimulle nii ventiili kui ka kummi servade kohal, võib alandada õhurõhku kummis normaalpiirini («Moskvitš-407» ja «Volgal» 1,7 kg/cm²). Juhul kui teel olles ei ole võimalik kasutada kummide pumpamiseks kompressorit, tuleb kasutada käsipumpa. Viimasega ei õnnestu igakord saavutada küllaldast rõhku, mis suruks kummi ääred hermeetiliselt vastu rattapöia äärt. Kummi ligisurumiseks on soovitav kasutada nööri, mis tõmmatakse protektori keskkohalt ümber kummi. Nööri pingutamiseks võib kasutada kas puidust või metallist pööra (joon. 340).

Enne kummi pumpamist tuleb eemaldada nöör ja ventiili südamik. Kui kummis on küllaldane rõhk, tuleb käsipumba voolik kii-



Joon. 340. Sisekummita autokummi servade lähendamine ratta põiale nööri ning pööra abil.

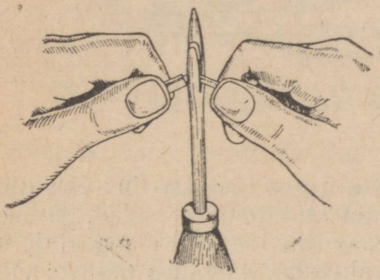
resti eemaldada ventiili torult ning asetada kohale ventiili südamik. Nüüd jätkata pumpamist tavalisel viisil kuni normaalrõhuni.

Sisekummita autokumme hooldatakse samuti kui sisekummiga autokumme — kummide välise vaatluse ja perioodilise õhurõhu kontrollimise teel manomeetriga. Kui on nael või mõni muu terav ese kinni haardunud protektori külge, tuleb see kohe tangidega eemaldada, et vältida edasist kummi kahjustust. Juhul kui terava eseme torge kummisse on sügavam kui 5 mm, tuleb autokumm parandada lasta vulkaniseerimistöökojas. Väiksemaid kui 5 mm läbimõõduga torkeid on võimalik parandada auto tööriistade komplektis olevate kummiparandusabinõudega.

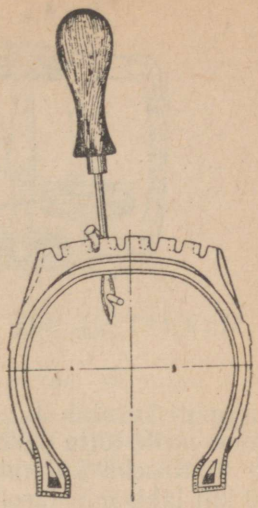
Sisekummita autokummi saab parandada ilma kummi maha monteerimata auto rattalt ja isegi normaalse rõhu juures kummides. Kummi remontimisel tuleb kõigepealt eemaldada terve ese (näiteks nael). Nael tuleb eemaldada väga ettevaatlikult, et mitte suurendada torkest tekkinud ava. Järgnevalt puhastada hoolikalt kumm porist ja mustusest ning kuivatada parandatav koht. Nüüd määrata torkeaugu suund parandusnõela abil. Määrida nõel kummiliimiga ning asetada nõela abil liim torkeavasse. Seda on soovitav teha mitu korda, et parandatav koht oleks täielikult liimiga kaetud. On soovitav liimiga kaetud nõela pöörata torkeavas, et paremini katta ava seina liimiga. Mingil juhul ei tohi kasutada siin jõudu, mis suurendaks torkeava. Järgnevalt võtta kummikork (asub parandusabinõude komplektis) ning asetada selle peenem ots parandusnõela silmasse (joon. 341). Siis kasta nõel koos korgiga kummiliimisse ja asetada kork koos nõelaga torkeavasse (joon. 342). Kui kummikorgi ots on torkeava suudmest 8—10 mm väljas (joon. 343), eemaldada ettevaatlikult parandusnõel ning lõigata noaga protektorist väljaulatuv kummikorgi ots ära. Peale kummi pumpamist kuni normaalse rõhuni võib kohe autosõitu alustada.

Kummi täispumpamisel peab pidevalt kontrollima õhurõhku manomeetri abil, et vältida kummide lõhkemist liigse rõhu tagajärjel.

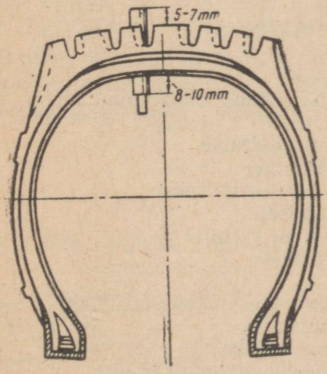
Autokummide kiiret kulumist ja riknemist põhjustab nende puudulik hooldamine. Peamiseks nõudeks on õige õhurõhk kummides (joon. 344). Kõikumine võib siin olla tehase eeskirjade järgi ainult 0,1 at piirides. Liiga madal õhurõhk põhjustab kummide suurt sisemist hõõrdumist ja seega nende kuumenemist, mille tagajärjel kummi ja riidekihid eralduvad ja autokumm muutub kasutamiskõlbmatuks.



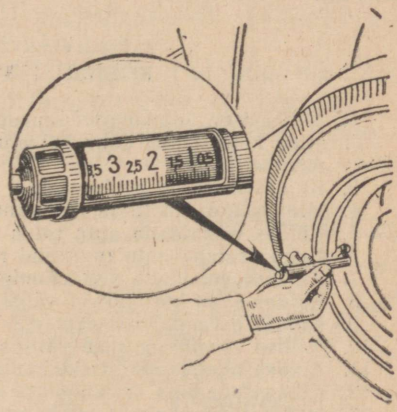
Joon. 341. Kummikorgi kinnitamine nõela külge.



Joon. 342. Kummikorgi asetamine sisekummita autokummisse.



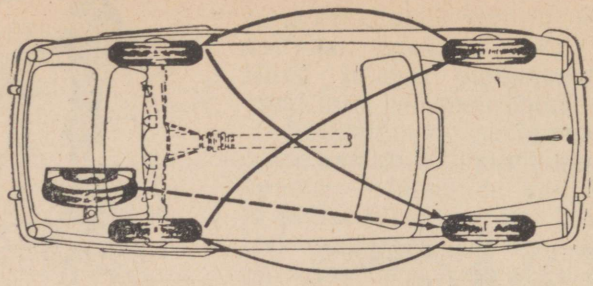
Joon. 343. Kummikorgi asend sisekummita autokummis.



Joon. 344. «Moskvitš-407» kummi õhurõhu kontrollimine.

Kummide liigset kulumist võib põhjustada järsk pidurdamine ja kiire paigalt ärasõit. Tihti võib näha teel musta joont, mis on tingitud ratta plokeerumisest kiirel pidurdamisel ja mille juures kummirehv on libisemisel jätnud teepinnale õhukese kummikihi.

Kiiruse järsk tõus, samuti kui järsk pidurdaminegi, mõjub kummidele ja üldse auto osadele halvasti ning raiskab kütust.



Joon. 345. Auto rataste ümberasetamise kord.

Samuti kulutab auto esirataste liigne kokku- ja lahkujooks kumme, mille tõttu peab kontrollima rataste õiget vahet. Autokummide ühtlaseks kulumiseks on soovitav rattaid aeg-ajalt (iga 5000 km läbisõidu järel) ümber vahetada, asetades näiteks vasakpoolse tagumise ratta paremale ette ja vasaku esimese ratta paremale taha (joon. 345). Auto seismajätmisel pikemaks ajaks tuleb auto tungrauaga üles tõsta, et kummid ei oleks koormatud, ning hoolitseda, et nendele ei satuks päikesekiired ja õli, mis kummi rikuvad.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS

1. Millised on autokummide peamised rikked?
2. Mida kontrollida, enne kui alustada tühjenenud autokummi maha monteerima?
3. Kuidas märgata sõidu ajal, et kumm on pooltühi?
4. Mida põhjustab tühja autokummiga sõitmine?
5. Kuidas eemaldada auto ratas kummi monteerimiseks?
6. Kuhu asetada auto tungraud ratta tõstmisel?
7. Kuidas eemaldada sisekummiga autokumm rattalt?
8. Kuidas saab kõrvaldada väliskummi rikkeid?
9. Kuidas parandada sisekumm?
10. Millise vahendiga saab vältida sisekummi kleepumist väliskummi külge?
11. Kuidas monteerida sisekummita autokummi?
12. Kuidas pumbata sisekummita autokummisse õhku?
13. Milles seisneb sisekummita autokummide hooldamine?
14. Kuidas parandada sisekummita autokummi?
15. Milline on auto rataste ümberasetamise järjekord?
16. Mis põhjustab autokummide kiirendatud kulumist ja riknemist?

IV. AUTOSÕIDU TEHNIKA

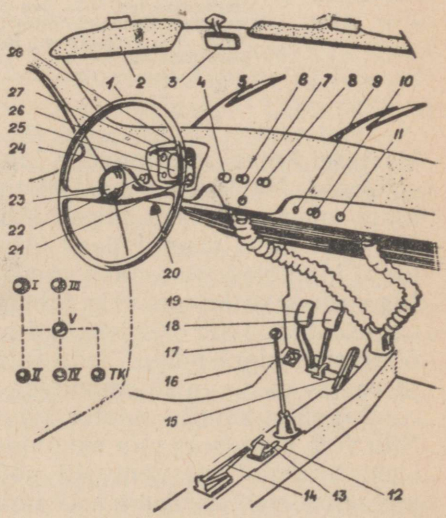
28. MOOTORI KÄIVITAMINE SUVEL JA TALVEL

Auto suvisel ekspluatatsioonil on töökorras mootori käivitamine väga lihtne ja vilunud autojuht teeb seda mõne sekundi jooksul. Kogemuste puudumisel võib aga mootor käivitamisel tõrkuda ja sageli pöördutakse isegi autotöökoja poole põhjusel, et automootor ei käivitu või käivitub väga raskelt.

Vaatleme alljärgnevalt, kuidas tuleb käivitada automootorit.

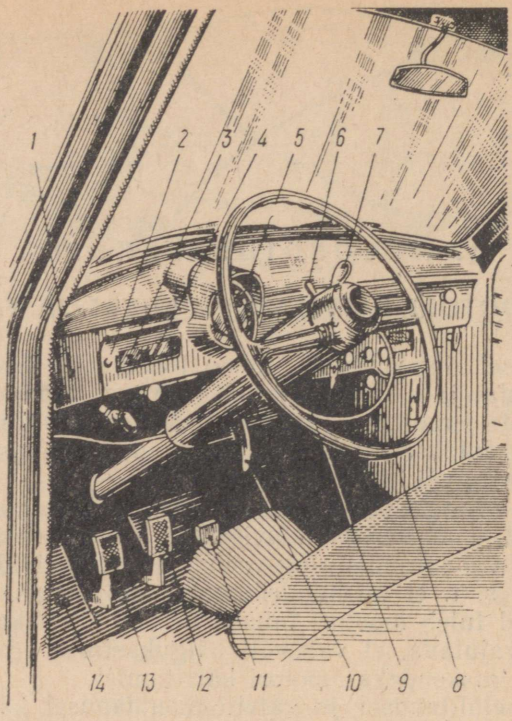
Kõigepealt, enne mootori käivitamist peab kontrollima, et käigukang oleks vabaasendis ning veenduma, et käsipidur oleks korralikult peal, s. t. et käsipidurikang oleks äärmises juhipoolses asendis. Nüüd tuleb mootori lahutamiseks jõuülekandest siduripedaal alla vajutada, et vahevõll käigukastis ei pöörleks asjatult kaasa ja raskendaks mootori käivitamist.

Süüte sisselülitamisel ja käiviti ühendamisel käivitub töösoe mootor mõne sekundi jooksul. Kui mootor kohe ei käivitu, tuleb karburaatori õhuklapp kinni tõmmata. Seega antakse mootorile rikast küttesegu. Mootori töölehakkamisel peab õhuklapi avama.



Joon. 346. Vaade auto «Zaporožets» juhtimissedameile.

1 — rooliratas, *2* — päikesevari, *3* — tahavaatepeegel, *4* — klaasipuhasti lüliti, *5* — klaasipuhasti, *6* — valgustuse pealüliti, *7* — süütelukk, *8* — suunalüliti, *9* — süüteseadme kontroll-lamp, *10* — kütteseadme lüliti, *11* — kütteseadme kontroll-lamp, *12* — käiviti lüliti, *13* — karburaatori õhuklapi käivitushoob, *14* — käsipiduri hoob, *15* — gaasipedaal, *16* — kaug- ja lähistulede ümberlüliti, *17* — käigukang, *18* — piduripedaal, *19* — siduripedaal, *20* — hoob pagasiruumi lukustamiseks, *21* — suunanäitaja kontroll-lamp, *22* — klaasipesija pumba lüliti, *23* — helisignaali lüliti, *24* — kaug- ja lähistulede kontroll-lamp, *25* — kiirusenäitaja, *26* — bensiininäitaja, *27* — õlitemperatuuri kontroll-lamp, *28* — õlisurve kontroll-lamp.

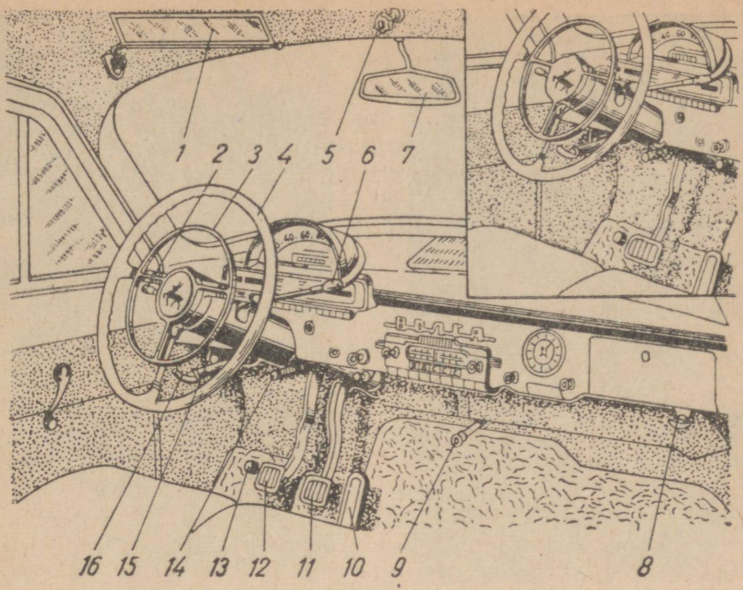


Joon. 347. Vaade «Moskvitš-407» juhtimisseadmeile.

1 — armatuurlaud, *2* — suuna kontroll-lamp, *3* — ampermeeter, *4* — bensiinihulga näitaja, *5* — kiiruse ja kilomeetri näitaja, *6* — suunalüliti, *7* — käigukang, *8* — helisignaali lüliti, *9* — roolisammas, *10* — käsipiduri hoob, *11* — gaasipedaal, *12* — piduripedaal, *13* — siduripedaal, *14* — tulede ümberlüliti.

Vastasel korral võib mootor liiga rikka küttesegu saamisel uuesti seiskuda. Mootori normaalsel töötamisel peab karburaatori õhuklapp olema alaliselt täiesti lahti, s. t. mõõteriistade laual olev õhuklapi lüliti (nupp) peab olema sisse lükatud. Ka osaline õhuklapi kinniolek suurendab tunduvalt mootori bensiinitarvitust ja liiga rikas küttesegu võib tahmata süüteküünlad. Ei ole mingisuguseid kindlaid reegleid, kui palju ja kui kaua võib karburaatori õhuklappi kinni hoida. Seda tuleb iga auto juures teha erinevalt ja vastav oskus tuleb omandada kogemuste teel.

Sageli ei käivitu mootor käiviti abil, küll aga käivitusvändaga. Siin võib põhjuseks olla akupatarei, mis ei suuda anda küllaldaselt elektrienergiat nii väntvõlli pöörlema panemiseks kui ka süütevõimelise elektrisädeme tekitamiseks.



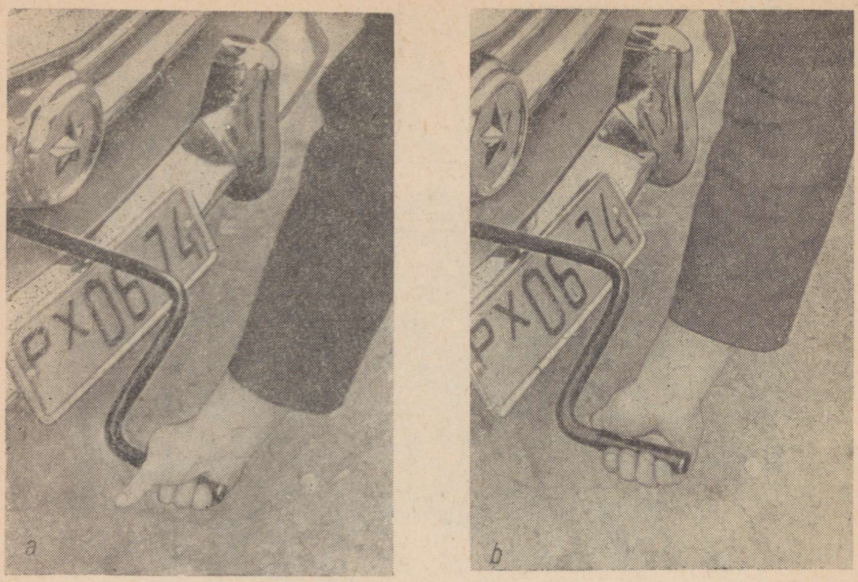
Joon. 348. Vaade «Volga» juhtimisseadmeile.

1 — päikesevari, *2* — käigukang, *3* — helisignaali lüliti, *4* — roolirataS, *5* — raadioantenni suunaja, *6* — käigukang, *7* — tahavaatepeegel, *8* — mootorikatte avaja, *9* — õhuklapi hoob, *10* — gaasipedaal, *11* — piduripedaal, *12* — siduripedaal, *13* — kaugtulede ümberlüliti, *14* — tsentraalmäärimise pedaal, *15* — ribakardina hoob, *16* — käsipiduri hoob. Ülal — vaade automaatkäigukastiga «Volga» juhtimisseadmeile.

Käivitusvända abil mootorit käivitades peab olema ettevaatlik, sest väntvõll võib varase süüte korral pöörlema hakata vastassuunas, põhjustades sellega käivitusvända tagasilöögi, mis võib purustada juhi käe. Bensiinimootorit käivitades on soovitav vänta kiiresti alt üles tõmmata, mitte aga ringi ajada. Et vältida käe vigastust, tuleb hoida kõik sõrmed ühelpool käivitusvänta (joon. 349). Tänapäeva sõiduautode mootorid on varustatud automaatsete süüteregulaatoritega, mille tõttu mootori väntvõlli vastassuunaline liikumine võib tekkida ainult mootori käivitamisel pärast süüteseadmete reguleerimist või remonti.

Võib tekkida olukord, kus mootorit käivitada ei ole võimalik käiviti abil ja ka käivitusvänta ei ole kaasas. Sellisel juhul tuleb mootori käivitamiseks autot edasi lükata. Ühtlasi tuleb lahutada sidur (siduripedaal alla vajutada) ja lülitada sisse näiteks kolmas käik. Kui auto on lükkamisel saanud küllalt hoogu, lülitatakse siduri abil (siduripedaal vabastada) jõuülekanne. Auto rattad panevad mootori väntvõlli pöörlema ja kui süüde on sisse lülitatud, käivitub mootor.

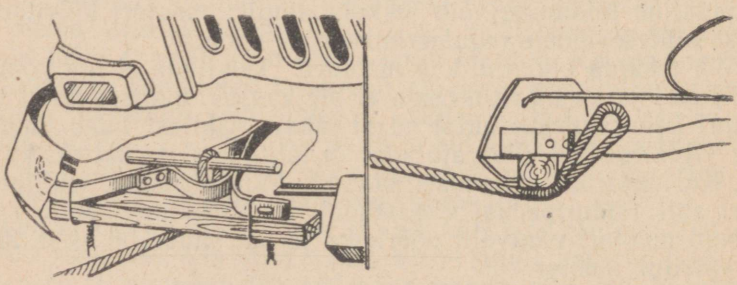
Samas olukorras on võimalik mootorit käivitada ka tungraua abil ühe veoratta ülestõstmise teel. Lülitades sisse süütevoolu ning



Joon. 349. Automootori käivitamine vända abil.
a — vale, *b* — õige.

edasikäigu, pöörame veoratast käsitsi auto edasiliikumise suunas kuni mootori käivitumiseni.

Auto talvisel ekspluatatsioonil madala välistemperatuuri juures on mootori käivitamine palju raskem, sest karteris olev õli on hangunud ja raskendab väntvõlli pöörlemist. Samuti ei aurustu ka kütus küllaldaselt. Talvel ei ole soovitav külma mootori puhul kasutada käivitit, mis koormab akupatareid ja lühendab tunduvalt selle eluiga.



Joon. 350. Puksiirtrossi kinnitus «Volgal».

Külmal ajal on soovitav mootor käivitada käivitusvända abil. Kui mootori jahutusseadmeis on külmumiskindel jahutusvedelik, võib asuda kohe mootori käivitamisele. Selleks tuleb küttesegu rikastada õhuklapi sulgemise teel ning mootori töölehakkamisel hoida õhuklapp kas täiesti suletuna või osaliselt avatuna kuni mootor on soojenenud. Kui mootor ei seisku, tuleb avada pikkamööda õhuklapp nuppvarda abil. Kui nüüd mootor tahab seiskuda, peab õhuklapi osaliselt sulgema, kuni mootor on täielikult soojenenud. Talvisel ekspluatatsioonil (nagu suvelgi) tuleb sõidul õhuklapp täiesti avada.

Lubamatu on külma mootori pöörete arvu suurendada. Mootori soojendamine peab toimuma kõige aeglasematel pööretel. Kui pärast käivitamist kohe pöörete arvu kiirelt suurendada, ei suuda paks hangunud mootoriõli tungida õlitatavate osade vahele ja mootor töötab algul kuivalt, mis põhjustab väntmehhanismi osade kulumist.

Talvel on mootori käivitamine tülikam siis, kui jahutusseadmest vesi külmumise vältimiseks on välja lastud. Kui käivitamise eel valatakse külma vett jääkülma mootorisse, jäätub vesi jahutusseadmes enne, kui jõuame mootorit käivitada. Käivitades mootorit ilma veeta jahutusseadmes, kuumeneb mootori töölehakkamisel põlemiskambri ümbrus tugevasti. Sellisel juhul tuleb mootori töölehakkamisel vesi kohe jahutusseadmesse valada ning ühtlasi ka radiaator katta tekiga või radiaatorikattega, et vältida mootori liigset jahtumist. Jahutusseadme täitmiseks on soovitav kasutada kuuma vett, mida tuleb sisse valada aegamööda, et vältida suurte sisepingete tekkimist mootoriplokis.

Oleme vaadelnud automootori normaalset käivitamist, kuid igakord, eriti aga talvel, ei käivitu mootor siiski nii hõlpsasti. Käivitamisel tuleb silmas pidada iga automootori iseärasusi. Olles veendunud, et auto süüteseadmed on korras, peab viga peituma toiteseadmeis. Kui käivitusvändaga väntvõlli pöörates mootor mõne täispöörde järel ei käivitu, vändatakse tavaliselt edasi. Iga vändapöördega imetakse aga mootori põlemiskambrisse värsket küttesegu juurde, mis kondenseerub põlemiskambri seintel ja süüteküünaldel ning süttimist ei teki liiga rikka küttesegu tõttu. Sel puhul süüteküünalt välja keerates on see niiske.

Rikka küttesegu puhul tuleb õhuklapp täiesti avada. Kui aga süüteküünal on kuiv, tuleb mootor käivitada õhuklapi kinniolekul.

Enne külma mootori käivitamist on soovitav bensiini pumbata karburaatorisse käsitsi vastava käsihoova abil, mis asub bensiinipumba küljes.

Kui ka nüüd mootor ei käivitu, tuleb küttesegu rikastamiseks valada õhuklapi kaudu bensiini mootori sisselasketorustikku või, kui see ei ole võimalik (näiteks tõusevvoolukarburaatori puhul), keeratakse üks või paar süüteküünalt välja ja valatakse umbes sõrmkübaratäis bensiini küünlaava kaudu otse põlemiskambrisse.

Kui ka sellised katsed mootori käivitamisel ei anna tulemusi, peab mootori sisselasketorustikku soojendama. Soovitav on ka soojendada süüteküünlaid. Selleks tuleb kõik küünlad välja keerata ja asetada mingisugusele metallalusele (plekk-karbi kaas), millesse valatakse bensiini ja süüdatakse põlema. Kuumenenud küünlad tuleb seejärel küünlaavadesse keerata ja mootor käivitada.

29. PAIGALT ÄRASÕIT

Kui mootor on käivitatud ja aeglastel pööretel saavutanud normaalse töösoojuse (80—90° C), võib autoga paigalt ärasõitu alustada. Seejuures tuleb vaade suunata sõiduteele, mitte aga juhtimisseadmeile.

Rooliratast ei tohi kinni hoida kramplikult, mis asjatult väsitaks käsi. Samuti tuleb istuda vabalt, toetudes seljatoele.

Paigalt ärasõiduks tuleb vajutada siduripedaal alla ja lülitada esimene käik sisse.

Pärast käigu sisselülitamist tuleb ära sõita kohe, et mitte asjatult kulutada siduri survelaagrit. Sõitu alustades on mõlemad jalad tegevuses: vasak jalg laseb siduripedaali aeglaselt üles ning parem jalg samal ajal vajutab gaasipedaalile. Sellega suureneb küttesegu juurdevool mootorisse, kiirenevad pöörded ning saavutatakse vajalik jõud paigalt ärasõiduks.

Juhul kui sõiduõppijal nn. jalgade koostöö ei ole küllalt selge, võib paigalt võtmisel siduripedaali järsult üleslaskmisel esineda auto hüppeid või isegi mootor seiskuda. Hüpete puhul tuleb siduripedaali abil kohe jõuülekanne lahutada ja alustada sõitu uuesti, siduripedaali seejuures väga aeglaselt üles lastes.

Kui auto on saavutanud kiiruse 10—15 km/h, võib sisse lülitada II ja seejärel III käik.

30. KÄIGUVAHETUS JA AUTO PEATAMINE

Paigalt võtmisel, mäkkesõidul, halval teel ja muude raskete sõidutingimuste puhul tuleb käike vahetada vajaduse järgi selleks, et mootorit mitte üle koormata.

Esimest käiku kasutatakse peamiselt paigalt ära sõites, samuti eriti raskel teel (sügavas liivas, poris jne.) või veol. Esimese käigu ajal on väntvõlli pöörete arv suur, auto veorattad aga pöörlevad aeglaselt. Seega võidab auto veojõus, samal ajal aga kaotab kiiruses. Kiiruse suurendamiseks tuleb etteantavat küttesegu hulka suurendada, vajutades gaasipedaalile. Kui auto on paigalt liikunud, ei vaja ta edasiliikumiseks enam nii suurt jõukulu kui paigalt võtmisel. Nüüd võib hakata arendama kiirust. Selleks tuleb

vajutada siduripedaal alla, vabastada samal ajal gaasipedaal parema jala survest ning lülitada sisse teine käik. Kohe pärast käigu lülitamist tuleb jalg sujuvalt eemaldada siduripedaalilt ja samal ajal parema jalaga gaasipedaalile vajutades suurendada küttesegu hulka mootori pöörete kiirendamiseks — auto kiiremaks edasiliikumiseks.

Kui auto on saavutanud umbes 20—25 km tunnikiiruse, võib lülitada kolmanda käigu, toimides samuti kui teise käigu lülitamisel. Seejärel siduripedaali sujuvalt vabastades ja samal ajal parema jalaga gaasipedaalile vajutades saavutamegi auto normaalse sõidukiiruse.

Sõidukiirust reguleeritakse peamiselt mootori pöörete arvu muutmise teel, selleks gaasipedaalile rohkem või vähem vajutades (seejuures siduripedaali ei kasutata). Soovitav on hoida vasak jalg siduripedaali läheduses, mitte aga kasutada pedaali jalatoeks, sest juba nõrk vajutus pedaalile võib põhjustada siduri libisemist, mis asjatult kulutab sidurit.

Nagu eespool öeldud, tuleb käike vahetada selleks, et mitte mootorit üle koormata liiklemise mitmesugustes olukordades, kus auto kiirus väheneb koormuse tagajärjel (porine, liivane tee, mäkkesõit jne.) või kus kiirust vähendatakse tarviduse järgi (ristteedel, hoovi sissesõidul jne.). Iga juht peab tundma õppima oma autot niivõrd, et oskaks õigel ajal vahetada käiku. Näiteks mäkkesõidul, kui vedu muutub raskeks ja gaasipedaalile vajutamine ei mõju enam auto kiiruse suurendamisele, tuleb viivitamata lülitada sisse aeglasem käik — minna üle kolmandalt käigult teisele käigule.

Selleks tuleb vajutada siduripedaal alla ja käigukangi abil lülitada teine käik. Juhul kui käik hästi ei anna sisse lülitada, peab enne andma nn. «vahegaasi» gaasipedaalile vajutades ning alles siis lülitama käigu sisse, lastes samal ajal siduripedaali üles. Kui teise käiguga sõites ei ole mootoril küllalt veojõudu, tuleb lülitada esimene, seega kõige jõulisem käik, toimides samuti nagu teise käigu vahetuselgi. Gaasipedaali abil võib nüüd sõidukiirust reguleerida ja sõiduteest tingitud raskused ületada.

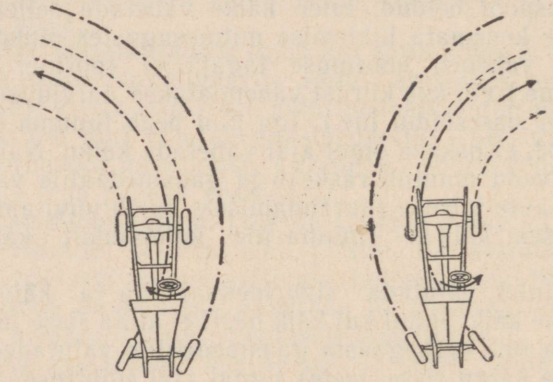
Auto peatamiseks, vaatamata sellele, milline on sõidukiirus ja milline käik on parajasti sees, tuleb kõigepealt siduripedaal alla vajutada. Seega katkestatakse jõuülekanne ning kohe seejärel tuleb vajutada parema jalaga piduripedaalile kuni auto peatumiseni. Nüüd lükatakse käigukang vabaasendisse, lahutades seega jõuülekande käigukasti kaudu. Järgnevalt seisatakse mootor võtmega süüdet välja lülitades. Enne juhiistmelt lahkumist tuleb auto pidurdada käsipiduri abil käsipidurikangi enda poole tõmmates. Auto juurest lahkumisel peab uksed korralikult sulgema ja lukustama.

31. TAGURPIDISÕIT JA PÖÖRDED

Tagurpidisõitu võib alustada ainult siis, kui auto seisab. Vastasel korral võivad puruneda auto käigukasti hammasrattad. Tagurpidisõitu alustatakse samuti kui edasikäiguga paigalt ärasõitugi, ainult selle vahega, et käigukangi abil tuleb sisse lülitada tagurpidikäik.

Paigalt ärasõitu alustatakse siduripedaali aeglase üleslaskmisega, vajutades samal ajal kergelt gaasipedaalile. Juhi vaade peab olema suunatud sõidusuunas, kas auto tagaakna või juhipoolse ukse kaudu. Ei tohi unustada ka auto esiosa jälgimast, mis algajal sageli põrkab vastu maja, kivi, puud jne.

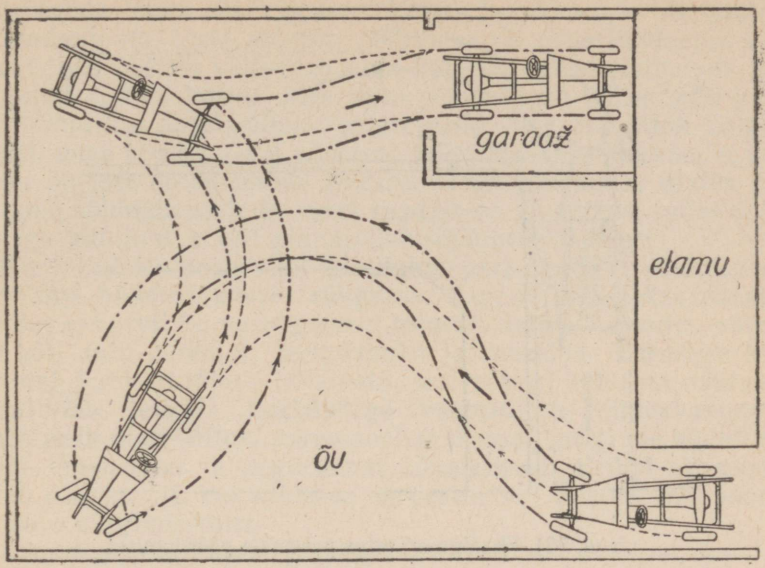
Tagurpidisõidul eksitakse sageli rooliratta pööramisega, tehes seda vastupidi sõidusuunale. Tagurpidisõidul tuleb aga rooliratast pöörata samuti kui edasisõidulgi — soovitud sõidusuunas (joon. 351).



Joon. 351. Auto rataste suund ja rooliratta pööramine auto tagurpidisõidul.

Garaaži või väravast tagurpidi sissesõidul (joon. 352) on võimalik sõiduteed jälgida ainult ühelt auto küljelt. Seepärast peab iga juht teadma oma auto laiust ja juba enne sissesõitmist silmaga hindama kauguse, mis peab jääma auto ja väravaposti või uksepiida vahele. Kui läbipääsu laius on arvestatud õigesti, võib olla ka ühepoolsel teel jälgimisel kindel, et auto pääseb läbi takistusteta. Tagurpidi sõites parema väljavaate saamiseks võib vasaku käega avada juhipoolse autoukse. Seejuures tuleb tähele panna, et avatud uks ei riivaks garaaži ust.

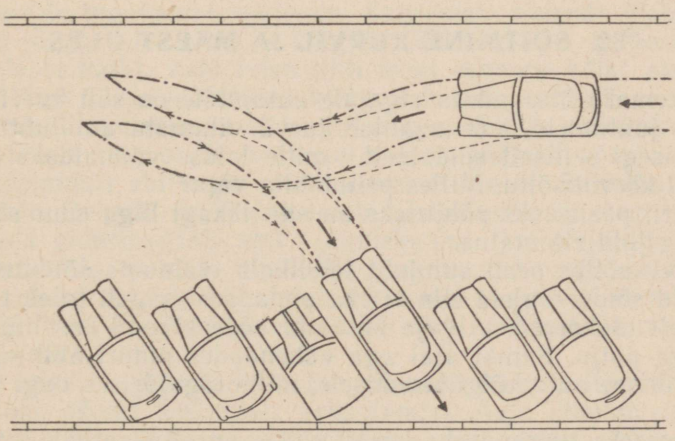
Tagurpidisõidul tuleb mõnikord kasutada siduri libistamist, et anda mootorile kiiremaid pöördeid, seega tugevamat veojõudu aeglasel edasiliikumisel (üle garaaži uksepaku sõites jne.). Seega



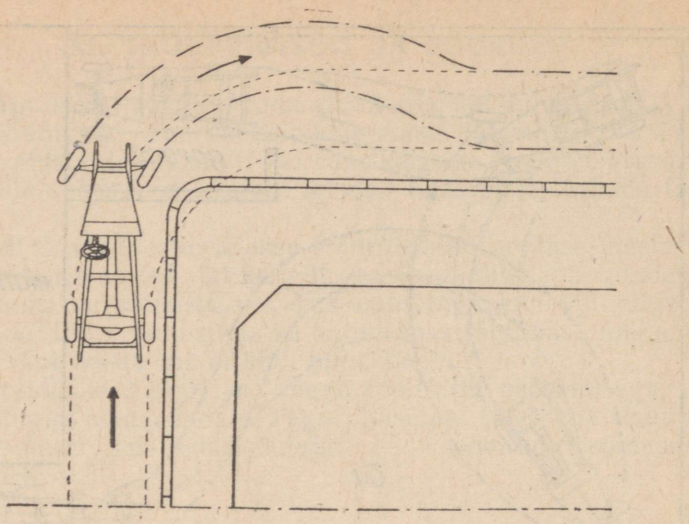
Joon. 352. Sageli esinev teekond garaaži sõidul.

on garaaži sissesõit tavaliselt küllaltki keerukas ja nõuab amatöörautojuhilt suurt vilumust.

Tagurpidikäiku tuleb kasutada ka auto parkimisel, kus tuleb eriti ettevaatlik olla autode vahel olevale vabale kohale sõites (joon. 353). Autoga pöördeid tehes ning kaares sõites ei valita õiget sõidusuunda ning auto ületab ühe rattaga kas kõnnitee või



Joon. 353. Teekond sõiduteelt parkimiskohale.



Joon. 354. Ebaõige arvestus paremale pöördumisel.

teeääres oleva takistuse — kivi, kännu jne. Tuleb alati arvestada, et käänakuil teevad autorattad erineva raadiusega kaare. Näiteks pöördel paremale teeb parem esiratas suurema kaare kui samapoolne tagaratas (joon. 354).

Sõidutehnikas on väga oluline, et autoga pöörete tegemisel juht arvestaks nii rataste kui ka sellest tingitud auto esi- ja tagaosa erinevat liikumist teel (teekäänakuil, väravast sissepöördumisel jne.).

32. SÕITMINE KURVIL JA MÄEST ÜLES

Raskemaks ülesandeks algajale autojuhile on sõit kurvil. Võib esineda juhtumeid, kus maantee kurvil vilumatu autojuht sõidab kraavi isegi selliselt sõiduteelt, mille laius võimaldaks mitmel masinal kõrvutisõitu. Milles peitub siin viga?

Avarii peamiseks põhjuseks on siin ikkagi liiga suur sõidukiirus ning juhi vilumatus.

Kurvil sõites peab autojuht täielikult valdama sõidutehnikat. Kindlaid sõidureegleid siin ei saa anda, sest sageli tuleb talitada vastavalt olukorrale. Algaja autojuht pöörab rooli kas liiga vähe või liiga palju. Samal ajal aga vähendades piduri abil sõidukiirust, viib see auto külglibisemisele, mille tagajärjeks ongi kraavisõit.

Esimeseks tingimuseks kurvil sõites on ettevaatlikkus ja aeglane sõit, vastavalt kurvi iseloomule ja kujule. Lähenedes kurvile,

tuleb valida ohutu sõidukiirus. Jõudes kurvi, tuleb sõidukiiruse suurendamiseks tõsta mootori pöörete arvu (gaasipedaalile vajutades), mis ühtlasi vähendab auto külglibisemise võimalust. Mingil juhul ei tohi kurvil olles auto sõidukiirust vähendada piduri abil. Juhul kui auto sõidukiirus on siiski suur ja tekitab külglibisemist, peab kiiresti rooli pöörama külglibisemise suunas, et autot uuesti õigesse sõidusuunda juhtida. Rooli pööramise ulatus peab vastama sõidukiirusele ja kurvi raadiusele. Kogemusi selles omandab iga autojuht ainult pikaajalise sõidupraktika teel.

Kurvil sõites peab alati kasutama parempoolset sõidutee osa, mitte aga püüdma kurvi «lõigata». Sageli sõidetakse vasakule pöörduval kurvil ka vasakpoolsel teeosal. Selline teguviis võimaldab küll auto paremat teelpüsimist ja suurema kiirusega kurvi läbimist, kuid on täiesti lubamatu, sest vähegi halvema nähtavuse korral võib tekkida kokkupõrge vastutuleva liiklusvahendiga. Seega peab alati sõitma parempoolsel teeosal, kuigi see nõuab suuremat tähelepanu ja aeglasemat sõidukiirust. Erilist ettevaatust nõuab sõit kurvil, kui sõidutee on porine või liivane, mis soodustab auto külglibisemist.

Samuti ettevaatlikult ja aeglaselt tuleb sõita talvel, kui lumi ja jää katab teepinda, mis põhjustab auto igasuunalist libisemist ja nõuab juhilt kiiret reageerimist. Kurvil sõites peab alati jälgima, kas ei ole sõiduteel mingit takistust. Halva nähtavuse korral peab andma signaali ning mitte kunagi püüdma mööduda eesliikujast, mis ohustab nii eesliikujat kui ka möödujat.

Mäest üles sõites tuleb juba aegsasti sõidukiirust suurendada, et jätkuks küllaldaselt hoogu. Sõitma peab võimalikult sõidutee paremal poolel, kuna eespool on tee varjatud. Samal ajal ei tohi unustada liiklemiseeskirju ohutuks liiklemiseks. Mäkkesõidul auto liikumiskiirus langeb. Seepärast tuleb käiku vahetada, et anda auto veoratastele tugevamat veojõudu. Suuremate tõusude ületamiseks ei piisa järgmisele alamale käigule üleminekust («Moskvitšil», «Volgal» II käik), vaid tuleb tihti isegi esimene käik sisse lülitada. Mäest ülessõidul tuleb käike vahetada kiiresti, et sel ajal auto oma liikumiskiirust ei kaotaks ega seiskuks mäeveerul.

Juhul kui auto on tõusval teel seisma jäänud, peab autojuht kohe käsipiduri abil auto pidurdama, et see ei hakkaks liikuma tagurpidi. Paigalt ärasõidul tuleb käsipidurikangi tagasi lastes sidestada siduripedaali abil jõuülekanne ja vajutada ühtlasi gaasipedaalile, et anda mootorile tugevamat veojõudu. Silmas tuleb pidada, et auto väheselgi liikumisel tagurpidi ei tohi alustada liikumist edasisuunas, kuna see võib põhjustada murdumisi jõuülekandes.

Kui auto on peatatud tee langul, saab paigalt liikumist alustada kohe pärast käsipiduri vabastamist. Auto alustab allamäge liikumist ning sõidukiiruse suurenedes võib sobiva käigu vastavalt liikumiskiirusele sisse lülitada. Juhul kui käik ei lülitu sisse,

peab andma vahegaasi, et käigukastis vedava võlli ja veetava võlli pöörlemiskiirusi ühtlustada.

Autoga allamäge sõites gaasipedaalile ei vajutata. Sõidukiirust saab nüüd reguleerida käikude abil. Kui kiirus otseülekande korral («Moskvitš», «Volga» III käik) ei vähene, vähendame kiirust piduri abil ja lülitame madalama käigu. Kui see ei anna tulemusi, tuleb vähendada kiirust piduri abil veelgi ja lülitada sisse esimene käik. Järskudelt nõlvadelt alla sõites peab kestvalt piduripedaalile vajutades vähendama auto liikumiskiirust.

Mägiteedel tuleb olla eriti ettevaatlik piduri kasutamisel, sest pikaajaline pidurdamine võib põhjustada piduri kuumenemist ja isegi auto põlemasüttimist. Kasutades allamäge sõidul «mootoriga pidurdamist» ei tohi süüdet välja lülitada. Vastasel korral imetakse mootori väntvõlli pöörlemise ajal silindrisse küttesegu, mis suundub karterisse ning väljalasketorustikku ja võib tekitada mitmesuguseid häireid mootori edasisel töötamisel. Samuti kondenseeruvad bensiiniaurud silindri seintele ja viimased uhutakse õlist puhtaks. Tagajärjeks on silindri peegelpinna ja kolbide liigne kulumine.

33. AUTO PIDURDUSTEEKOND

Auto kiireks peatamiseks tuleb pärast siduri väljalülitamist vajutada piduripedaalile kuni auto on peatunud. Auto ei peatu kohe, kuigi liikumiskiirus võib olla väga aeglane ning pidurid eeskujulikult korras. Paratamatult liigub auto edasi pidurdamise algmomendist kuni auto lõpliku peatumiseni, nn. pidurdusteekonna võrra. Auto pidurdusteekond oleneb: sõidukiirusest, piduritest, teepinnast, tee langust või tõusust, kummidest, tuulest jne. Selleks et piduripedaalile vajutada, kulub juhil aega umbes 1 sekund. Samal ajal aga läbib auto teatud tee pikkuse — nn. reageerimisteekonna.

Igal autojuhil tuleb alati arvestada pidurdusteekonna ja reageerimisteekonna pikkusega, et peatada auto täpselt seal, kus seda soovitakse. Vastasel korral ohustab autojuht nii ennast kui kaassõitjaid. Auto pidurdamine ei tohi toimuda rataste blokeerimise teel, vaid õigesti sooritatud pidurdamisel peab rataste pöörlemine aeglustuma pidevalt. Rataste täielik seiskamine piduri abil võib suurema kiiruse korral põhjustada auto ümberpaiskumise või külglibisemise, kus rooli käsitsemine muutub võimatuks ja auto liigub juhtimatult libisedes edasi.

Eriti talvel peab pidurdamisel silmas pidama, et rataste blokeerimine ei tekitaks õnnetust. Autode kokkupõrked ristteedel tekivadki tavaliselt rataste blokeerimise tagajärjel. Kahe auto saabumisel ristteele näevad juhid teineteist ohtlikult lähenevat. Kui mõlemad pidurdavad rataste blokeerimiseni, võib tekkida kokkupõrge juhtimisvõimaluse puudumise tõttu, kuna ei ole arvestatud, et esirataste blokeerimise ajal ei saa rooli keeramisega auto sõidu-

suunda muuta. Sama risttee laius oleks aga võimaldanud autosid teineteisest mööda suunata.

Eesliikuja järel sõites peab valima alati sellise vahemaa, mis võimaldab ohutut liiklemist. Vahemaa tuleb hoida küllalt suur, et eesliikuja pidurdamisel jääks ka järelsõitjal võimalus auto pidurdamiseks või seiskamiseks. Pidurdusteekond tuleb alati arvestada pikem kui tegelikult auto peatamiseks vaja läheb.

Liikumiskiirusel 10 km tunnis tuleb arvestada reageerimis- ja pidurdusteekonnaks umbes 10 meetrit, 50 km tunnikiiruse juures 50 m, 100 km tunnikiiruse juures 100 m jne. Libeda teega on pidurdusteekond aga märksa suurem.

34. AUTOSÕIT LUMES JA LIIVAS

Sattudes sügavasse lumme või liivasse, kus auto veorattad hakkavad kohal pöörlema, uuristudes sügavale pinnasesse, on edasisõit seotud juba raskustega. Sageli püütakse gaasi juurdelisamisega esimese käigu abil veelgi edasi liikuda. Nüüd uuristavad aga veorattad juba niivõrd sügava augu, et auto allosa jääb auto kandjaks ning veoratastel ei ole võimalustki autot kohalt liigutada.

Säärases olukorras saab edasisõitu alustada alles pärast auto allosa labidaga lahtikaevamist lumest või liivast. Peale selle peab siluma teeosa sõidusuunas ning asetama veorataste alla kas puuoksi või kasutama selleks autos olevaid jalamatte. Paigalt ärasõitu alustatakse aeglaselt ning alles siis, kui auto on paigalt liikunud, võib lisada gaasi sõidukiiruse suurendamiseks.

Läbides raskeid teeosi, peab kasutama võimalikult suuremat liikumiskiirust, mis võimaldab auto esiratastel läbida teed ning anda veoratastele küllaldast veojõudu. Paigalt ärasõitu tuleb alustada väga aeglaselt, et vältida sissevajumist. Märgates, et auto ei liigu, tuleb kohe teeosa veorataste all täita puuokstega jm., mis annaksid ratastele tuge.

Kiirel sõidul sügavas lumes või liivas võib auto paiskuda ühes või teises suunas ning alustada külgliikumist. Sel puhul peab kohe liikumiskiirust vähendama, kuid ainult gaasipedaalilt jala äravõtmise ja siduripedaali allavajutamise teel, mitte aga piduri abil. Pidurdamisel kaotab auto täielikult juhitavuse.

Lumes või liivas peab püüdma autoga sõita alati otsesuunas, mitte aga kaares. Vastasel korral esirattad, olles suunatud ühele või teisele poole, omavad niivõrd suure takistuse, et veorattad alustavad kohal pöörlemist ning auto kinnijäämine lumme või liivasse on paratamatu.

Talvel on soovitav auto veoratastele asetada lumeketid, mis võimaldavad paremini läbida sügavat lund. Lumekette ei ole aga soovitav kasutada jäätunud sõiduteel, kus ketid mõjuvad uiskudena ning auto teelpüsimine on raskendatud.

35. SÕITMINE ÖÖSEL

Autod on varustatud esilaternatega, mis võimaldavad pimedal ajal sõita sama ohutult ning sama kiirusega kui päevavalguselgi. Raskusi tekitab öine sõit autojuhile siis, kui vastutulev auto oma esilaternate valgusega pimestab juhi silmi.

Liikluseeskirjade kohaselt peab autojuht lülitama auto esituled lähistuledele vähemalt 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklusvahendist. Sageli aga ei täideta täpselt neid nõudeid ning vaatamata sellele, et oleme lülitanud oma liiklusvahendi tuled lähistuledele, läheneb vastusõitja täistuledega. Mõnikord antakse vastutuleva auto juhile tulede ümberlülitamiseks märku tulede vilgutamisega (süüdates vaheldumisi lähis- ja kaugtuled). Selline teguviis on täiesti lubamatu. Kui vastutuleva liiklusvahendi juht rikub liikluseekirju ja ei lülita kaugtulesid lähistuledele, tuleb vähendada oma liiklusvahendi sõidukiirust, ning hoiduda võimalikult parempoolsele teeäärele. Kui sõidutee ei ole nähtav, tuleb auto peatada paremal teeäärel ja parktuled põlema jätta. Mingil juhul ei tohi halva nähtavuse korral sõitu jätkata, vaid alles siis, kui sõidutee nähtavus on küllaldane ohutuks liiklemiseks.

Sõites autoga öösel udus või lumesajus, peab parema nähtavuse saamiseks lülitama kaugtuled lähistuledele. Lähistulede valgusvihk langeb auto ette, kuna kaugtulede valgus peegeldub veepiiskadelt või lumehelbeilt ning pimestab juhi silmi.

Öösel autoga sõites peab valima sellise sõidukiiruse, et pidurdamisel pidurdusteekond ei ületaks auto esilaternate poolt valgustatud teeosa pikkust.

Peatumisel või parkimisel pimedal tänaval tuleb alati jätta parktuled põlema. Parktulesid või lähistulesid tuleb kasutada ka päeval, kui nähtavus on halb tugeva vihma- või lumesaju tõttu.

36. OHUTUST LIIKLEMISEST

Liiklusõnnetuste peamisteks põhjusteks on hoolimatus ja vastutustundetus. Ei tohi kunagi unustada, et liiklus nõuab äärmist tähelepanu ning kiiret reageerimisvõimet, eriti aga suurt vastutustunnet. Tähelepanelik ja valvas autojuht suudab hoiduda nii mõnestki õnnetusest, mis esimesel silmapilgul näib olevat täiesti vältimatu. Võttes kätte autorooli, peab end keskendama täielikult liiklusele. Kes juhib autot, see olgu alati teadlik, et rooli kättevõtmise hetkest alates peab ta eriti silmas pidama kehtivaid liikluseeskirju, mis taotlevad ühiskondlikku julgeolekut.

Suur osa liiklusõnnetustest tuleb panna autojuhtide kui ka teiste liiklejate joobnud oleku arvele. Liikluseeskirjade kohaselt on juhtidel keelatud tarvitada alkoholi juhtimise ajal või juhtida liiklusvahendit ebakaines olekus. Samuti isikud, kelle eraldusvõime või tahtejõud on tunduvalt vähenenud väsimuse või uimastavate vahendite mõjul, ei või juhtida liiklusvahendit. Ühelgi juhul ei ole auto-

juhil lubatud tarvitada alkoholi enne autojuhtimisele asumist ega ka sõidul. Liiklusõnnetustest hoidumiseks peab iga liiklusest osavõtja käituma selliselt, et ei tekiks ohtu temale enesele ega teistele liiklusest osavõtjaile. Suurim vastutus langeb aga alati liiklusvahendi juhile, kes, asudes liiklusvahendit juhtima, hoiab käes rooli kui relva, mille valesti suunamisel võime hävitada kõige väärtuslikumat kõigist väärtusist — inimesi.

Ohutuks liiklemiseks tuleb hoida auto alati tehniliselt korras ning seda kontrollida iga sõidu algul kui ka pikemal sõidul olles. Erilist tähelepanu tuleb pöörata auto juhtimisseadmeile, mille riknisolekul on avarii vältimatu.

Enne väljasõitu peab lühikesel proovisõidul kontrollima liiklusvahendi jalg- ja käsipidurit. Kui piduripedaalile jalaga vajutades ulatub pedaal peaaegu auto põhjalauani, peab pidurid korrastama vaatamata sellele, et pidurdades auto peatus. Juhul kui pidurdamisel auto liikus sõidusuunast kõrvale, ei ole rataste pidurdus ühtlane ja pidurid tuleb reguleerida. Õlipiduriga autodel tuleb pidurdamisel mõnikord piduripedaalile vajutada mitu korda järjest enne kui auto peatub. Ka selline pidur on liiklemisel ohtlik ja piduriseade tuleb korrastada.

Rooliseadme kontrollimisel tuleb silmas pidada, et rooli vabakäik ei oleks üle 10—15°, mingil juhul aga ei tohi olla suurem kui 25°. Samuti ei tohi olla vähimatki lõtku rooli liigendites.

Olulise tähtsusega on auto valgustusseadmed. Garaažist hommikul välja sõites peab kontrollima esitulesid (lähis- ja kaugtulesid) ja samuti numbrituld ning stopptuld. Vajutades piduripedaalile peab stopptuli põlema. Seda võib kontrollida ka rooli taga istudes. Vajutades piduripedaalile peab auto armatuurlaual oleva ampermeetri osuti liikuma väljalaadimise suunas. Kui piduripedaalile vajutades osuti liigub, on stopptuli korras.

Kontrollida tuleb ka signaali korrasolekut. Eriti tänapäeval, mil automootorid töötavad ülivaikselt, on signaali korrasolek olulise tähtsusega. Samuti võib auto klaasipuhastaja rikkisolek muuta vihma- või lumesaju korral autosõidu vägagi ohtlikuks ning mõnedel juhtudel isegi võimatuks.

Avariide vältimiseks tuleb sageli kontrollida auto rataste kinnitust ning autokummide seisukorda. Kummi lõhkemise tagajärjel võib auto sõidusuund järsku muutuda ning tekitada liiklusõnnetuse.

Liiklusrohkel tänaval autoga paigalt ära sõites peab alati kontrollima, et auto uksed oleksid korralikult suletud. Tuleb järele vaadata, et auto kaitseraual või poritiibadel ei sõidaks kaasa lapsed, kes on eriti agarad auto välisosadele ronima, põhjustades sellega raskeid liiklusõnnetusi.

Ohutu liiklemise tagamiseks peab iga liikleja, eriti aga jõuvankrijuht, põhjalikult tundma õppima kehtivaid liiklemiseeskirju, teedel ja tänavatel kasutatavaid liiklusmärke ning neid täpselt täitma.

SISUKORD

I. SISSEJUHATUS

1. **Auto amatörismist** 3
2. **Auto areng kaasaja rahva-autoni** 3

II. AUTO EHITUS

3. **Auto šassii ja kere** 17
Auto alusraam 17
Šassii 18
Esi- ja tagasild 21
Auto kere 21

4. **Auto mootor** 22
Mootorite liigitus 22
Automootori peaosad ja abiseadmed 22
Automootori töötamise põhimõte 22
Neljataktilise mootori töötamise põhimõte 26
Kahetaktilise mootori töötamise põhimõte 28
Mootori surveaste 30
Väntmehhanism 30
Mootoriplokk 32
Kolb 32
Kolvirõngad 34
Keps ja kolvisõrm 35
Väntvõll 36
Hooratas 37
Mootori kinnitamine raamile 37
Mitmesilindrilise mootori tööjärjekord 38
Gaasijaotusmehhanism 40
Klapid, vedrud ja juhtpuksid 41
Klapitõukur ja jaotusvõll 41
Klappide avamis- ja sulgumismomendid 45
Küsimusi kordamiseks 46

5. **Automootori jahutusseadmed** 47
Jahutusseadmete ülesanne ja liigitus 47
Mootori veesärk ja radiaator 50
Ventilaator 52
Veepump 52
Termostaat 53
Küsimusi kordamiseks 56

6. Auto õlitusseadmed 56
Hõõrdumine ja õlituse tähtsus 56
Õlide tootmine 57
Õlide viskoossus 57
Autoõlid ja määrded 58
Automootori õlitamine 60
Õlipump 64
Õlifiltrid 65
Õlijahutid ja karteri tuulutus 71
Reduktsiooniklapp, manomeeter ja õlimõõtevarras 73
Auto muud õlitusseadmed 76
Sõiduauto «Volga» tsentraalne õlitusseade 76
Küsimusi kordamiseks 79

7. Bensiin — automootorite peamine kütus 79
Küsimusi kordamiseks 83

8. Automootori toiteseadmed 83
Kütusepaak 83
Kütusetorustik 85
Kütusepump 87
Karburatsioon 88
Elementaarkarburaator 90
Küttesegu doseerimisviise 92
Karburaatori lisaseadised 94
Karburaator K-24 99
Karburaator K-25 101
Karburaator K-25A 104
Karburaator K-44 106
Karburaator K-59 108
Karburaator K-22A 111
Karburaator K-221 114
Karburaator K-21 116
Karburaator MKZ-L3 117
Karburaatorite käitusmehhanism 118
Ohupuhasti 118
Sisse- ja väljalasketorustik 122
Summuti 124
Küsimusi kordamiseks 125

9. Auto elektriseadmed 125
Elektrivoolu mõiste 125
Magnetism, elektromagnetism, elektromagnetiline induktsioon . . 127
Auto vooluallikad 132
Tarbijate ühendusviisid vooluallikaga 132
Lühis 134
Auto akupatarei 134
Aku pinge ja mahutavus 136
Akupatarei laadimine 136
Auto leelisakupatareid 138
Auto dünamo 140
Dünamo voolu reguleerimine kolmanda harjaga 142
Dünamo voolu ja pinge automaatne reguleerimine 143
Akupatarei ühendamine dünamoga 145
Relee 145
Relee-regulaator RR-12A 148
Relee-regulaator RR-29 151
Relee-regulaator RR-24 154
Käiviti 157

Automootori süüteseadmed 161
Süütelüliti 164
Süütepool 164
Katkesti 168
Kondensaator 169
Jagaja 170
Süüteküünlad 170
Süüte reguleerimine. Varajane ja hiline süüde 173
Tsentrifugaalregulaator 174
Vaakuumregulaator 176
Süüteseadiste kohaleasetamine 176
«Moskvitš-407» süütemomendi seadmine 179
«Pobeda» süütemomendi seadmine 183
«Volga» süütemomendi seadmine 184
Auto valgustusseadmed 184
Auto muud elektrijõul töötavad seadmed 190
Suunanäitaja 190
Helisignaalseadis 191
Kütusenäitaja 192
Veetermomeeter 194
Õlimanomeeter 195
Klaasipuhasti 196
Tuuleklaasisoojendi 197
Kütteseadis 198
Paberossisüütaja 199
Raadiovastuvõtja 199
Küsimusi kordamiseks 204

10. Auto jõuülekandeseadmed 204
Sidur 205
Siduri hüdrauliline lülitusseade 208
Hüdrauliline sidur 210
Käigukast 211
Kardaanülekanne 220
Peaülekanne ja diferentsiaal 222
Poolteljed ja veorattad 224
Küsimusi kordamiseks 228

11. Auto juhtimisseadmed 228
Rooliseadmed 228
Piduriseadmed 233
Küsimusi kordamiseks 242

12. Auto vedrud, amortisaatorid ja stabilisaatorid 243
Küsimusi kordamiseks 248

13. Autokummid 249
Küsimusi kordamiseks 253
Sõiduauto ZAZ-965 «Zaporožets» tehnilised andmed 254
Sõiduauto ZAZ-965 «Zaporožets» tehnilised andmed 254
Sõiduautode «Moskvitš-407» ja «Moskvitš-423H» tehnilised andmed 258
Sõiduauto M-21 «Volga» tehnilised andmed 264

III. AUTO RIKKED JA HOOLDAMINE

15. Auto tehniline teenindamine ja selle perioodilisus 270
16. Auto tööriistade komplekt 271
17. Auto väline hooldamine 273
18. Garaaž 274

19. Mootori vänt- ja gaasijaotusmehhanismi rikked ning hooldamine . 274
Mootori puhastamine ja plokikaane eemaldamine ning kohaleasetamine 274
Silindrid ja kolvid 277
Keps ja väntvõll 281
Klapid 282
Jaotusvõll 287
Küsimusi kordamiseks 287

20. Jahutusseadmete rikked ja hooldamine 288
Küsimusi kordamiseks 293

21. Auto õlitusseadmete rikked ja hooldamine 294
Õlitusskeemid 298
Mootori õlitusseadme hooldamine 313
Mootoriõli vahetamine 313
Õli vahetamine käigukastis ja diferentsiaalis 316
Sassii määrimine ja õlitamine 316
«Volga» tsentraalõlitusseadme rikked ja hooldamine 318
Küsimusi kordamiseks 319

22. Automootori toiteseadmete rikked ja hooldamine 319
Kütusepaagi ja torustiku rikked ning hooldamine 319
Karburaatori rikked ja hooldamine 322
Sisse- ja väljalaske torustiku ning summuti rikked ja hooldamine . 325
Karburaatorite reguleerimine 325
Karburaatori K-24 reguleerimine 329
Karburaatori K-25 reguleerimine 331
Karburaatori K-25A kontrollimine ja reguleerimine . . . 332
Karburaatori K-44 reguleerimine 334
Karburaatori K-59 hooldamine ja reguleerimine 335
Karburaatori K-22A reguleerimine 337
Karburaatori K-22I hooldamine ja reguleerimine 339
Küsimusi kordamiseks 342

23. Auto elektriseadmete rikked ja hooldamine 342
Happeakupatarei 342
Leelisakupatarei 346
Dünamo 347
Relee-regulaator 348
Käiviti 350
Süüteseade 351
Valgustusseade 356
Signaalseadis 359
Küsimusi kordamiseks 359

24. Auto jõuülekandeseadmete rikked ja hooldamine 360
Sidur 360
Käigukast 362
Kardaanvõll ja kardaanliigend 363
Peaülekanne ja diferentsiaal 364
Poolteljed ja veorattad 364
Küsimusi kordamiseks 365

25. Auto juhtimisseadmete rikked ja hooldamine 365
Rooliseade 366
«Moskvitš-407» rooliseadme ja esisilla reguleerimine 367
«Volga» rooliseadme ja esisilla reguleerimine 372
Piduriseade 378
«Moskvitš-407» piduri reguleerimine 381
«Volga» piduri reguleerimine 387

26. Auto vedrude, amortisaatorite ja stabilisaatorite rikked ja hooldamine 390
Küsimusi kordamiseks 392

27. Autokummide rikked ja hooldamine 393
Auto ratta eemaldamine ning sisekummiga autokummide montaaž 393
Sisekummita autokummide montaaž 397
Küsimusi kordamiseks 400

IV. AUTOSÕIDU TEHNIKA

28. Mootori käivitamine suvel ja talvel 401
29. Paigalt ärasõit 406
30. Käiguvahetus ja auto peatamine 406
31. Tagurpidisõit ja pöörded 408
32. Sõitmine kurvil ja mäest üles 410
33. Auto pidurdusteekond 412
34. Autosõit lumes ja liivas 413
35. Sõitmine öösel 414
36. Ohutust liiklemisest 414

Э. Антон

СПРАВОЧНИК ШОФЕРА-ЛЮБИТЕЛЯ

Оформление Г. Пант

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja A. Ora

Tehniline toimetaja A. Sepp

Korrektorid L. Golberg ja E. Karus

Ladumisele antud 28. VII 1961. Trükkimisele antud 18. X 1961. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 26,25. Arvutuspoognaid 27,49. Trükiarv 15 000. MB-07284. Tellimise nr. 4974.

Trükikoda «Kommunist», Tallinn, Pikk tn. 2.

Hind rbl. 1.52

3—8

Rbl. 1.52

A-24184

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00354828 8