E. Anton



AMATÖÖR-AUTOJUHI KÄSIRAAMAT

ARH

2/21708

A-19783

E. ANTON

AMATÖÖR-AUTOJUHI KÄSIRAAMAT

TEINE TÄIENDATUD TRÜKK

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1953

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
21708

ARHIIVKOGU

SAATEKS.

Käesolevas käsiraamatus antakse auto-ala algteadmisi vastavalt nõuetele, mis on üles seatud amatöör-autojuhi loa taotlejaile. Kirjeldades kaasaegse auto ehitust, töötamise põhimõtteid, rikkeid, hooldamist ning sõidutehnikat, on teos ühtlasi käsiraamatuks nii amatöör-autojuhile kui ka kõigile auto-alast huvitatuile. Autotüüpidest käsitletakse peamiselt sõiduautosid «Moskvitš» ja «Pobeda», mis oma viimistletud konstruktsiooni tõttu on laialt levinud ja võitnud sooja poolehoiu töötajate hulgas.

Peale selle vaadeldakse lühidalt ka teisi kasutamisel olevaid autotüüpe, mis erinevad oma ehituse poolest. Erilist rõhku on pandud auto hooldamisele ja nende auto-osade kirjeldamisele, mille rikkeid on võimalik amatööril ise avastada ja kõrvaldada — ilma vastava remonttöökoja abita.

Raamatu teises osas on püütud selgitada algajale autojuhile vajalikku sõidutehnikat ning toodud ühtlasi mõningaid olulisi küsimusi liikluseeskirjadest.

Autor.

EESSÕNA TEISELE TRÜKILE.

Teises trükis on eriti püütud esile tõsta raamatu kaht ülesannet — olla abiks amatöör-autojuhi kutse taotlejaile ja abistada amatöör-autojuhti auto rikete avastamisel ning nende kõrvaldamisel. Selleks on raamatu teises trükis tehtud rida täiendusi, mis veelgi enam soodustavad selle kasutamist.

Peale selle on raamatus kirjeldatud ka rida auto-alaseid uuendusi, mida kodumaine autotööstus on kasutamisele võtnud.

Autor.

Tallinn 1953.

I. SISSEJUHATUS.

1. AUTO-AMATÖRISMIST.

Nõukogude eesrindliku teaduse ja tehnika saavutused rakendatakse pidevalt töötajate kultuurilise ja materiaalse heaolu tõstmiseks. Koos Nõukogude Liidu majandusliku võimsuse kasvuga on nõukogude inimese elutase saavutanud kõrguse, millega ei saa võistelda ükski kapitalistlik riik maailmas. Hoolitsus nõukogude töötaja heaolu eest väljendub eredalt ka selles tähelepanus, mida valitsus ja partei on omistanud autotööstusele, eriti aga töötajate vajadustele vastava rahva-auto väljaarendamisele.

Kodumaised tehased toodavad iga aastaga üha enam liiklusvahendeid.

Igal sammul mööduvad meist kodumaised sõiduautod «Moskvitš», «Pobeda», ZIM jt., mis oma ilu, vastupidavuse ja odavuse tõttu on esikohal maailma autode seas. Need tegurid on soodustanud auto muutumist tõeliseks rahva-autoks.

Nõukogude riigis on igal töötajal õigus osta ja omada sõiduautot ning kasutada seda oma isiklikuks tarbeks. Seetõttu suureneb päev-päevalt mitte ainult meie kutseliste, vaid ka amatöör-autojuhtide arv, kes kasutavad autot oma igapäevase töö juures kui ka puhkeaja veetmisel.

Käitiste ja asutuste kohalike ametiühingute komiteede spordisektsioonid kui ka kõrgemate koolide spordikollektiivid korraldavad ühiseid autoehituse, sõidutehnika ja liikluse õpinguid. Armee, Lennuväe ja Merelaevastiku Abistamise Vabatahtlik Ühing (ALMAVÜ) oma allorganisatsioonidega, samuti ka autokoolid valmistavad regulaarselt ette amatöör-autojuhi loa taotlejaid.

Auto on muutunud paljudele kodanikele lahutamatuks kaaslaseks, mille eest hoolitsetakse kui 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 amatöör-autojuhtki tundma õppima oma autot, täielikult teadlik olema liiklemiseeskirjades, omandama vajalikku vilumust juhtimises ning pidama

masina tehniliselt korras. Ainult pideva auto hooldamise ja tähelepaneliku ning eeskirjadekohase liiklemisega tagame kõigile liiklusest osavõtjaile ohutu liiklemise.

2. AUTO ARENG KAASAJA RAHVA-AUTONI.

Juba aastal 1741 talupoeg Leonti Samšurenkov konstrueeris 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 Barnaulis, Siberis, vene tehnik-mehaanik J. J. Polzunov ehitas esimese statsionaarse aurumasina, mis andis tõuke rakendada aurumasinat ka vankri liikumapanemiseks. Kolm aastat hiljem ehitatigi esimene auto või automobiil (sõna «auto» tähendab kreeka keeles — ise; «mobilis» — ladina keeles — liikuv). See auto oli kolmerattaline aurumasina jõul liikuv 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 keskpaigu, mil vene leiduri Kostovitši poolt leiutati kerge kütusega — bensiiniga töötav sisepõlemismootor, mis oma suuruselt ja kaalult oli sobivam veokile monteerimiseks, avanesid võimalused autoehituse arenguks.

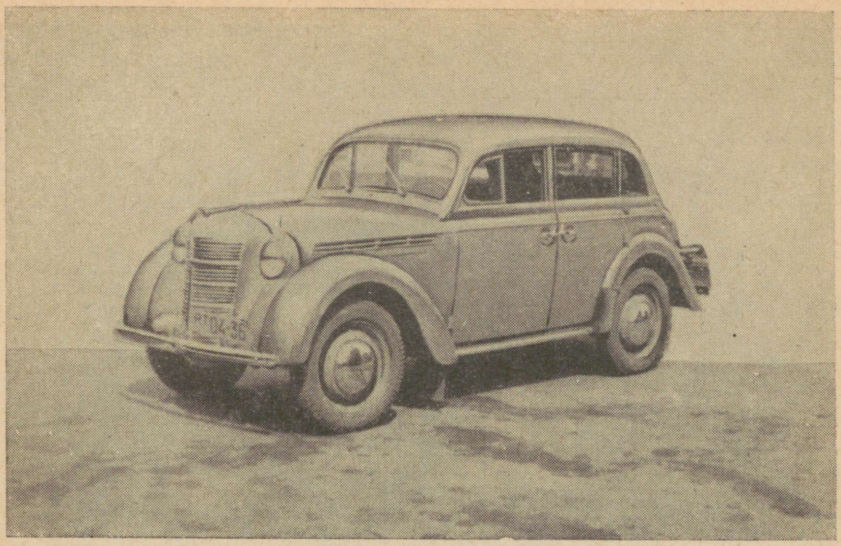
Aastal 1885 ehitati esimene sisepõlemismootori jõul liikuv sõiduk. See auto oli samuti kolmerattaline ja omas ¾ hobujõulist ühesilindrilist bensiinimootorit ning võimaldas arendada kiirust kuni 15 km tunnis.

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. Kuigi väideti, et kiire autosõit mõjub kahjustavalt inimorganismile, ei pidurdanud see autode ehitust. Pärast õhukummide tarvitusele võtmist, mis võimaldas autode sõidukiirust ja mugavust tõsta, alustatigi autode massilist tootmist ja 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 stalinliku 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 rahva-



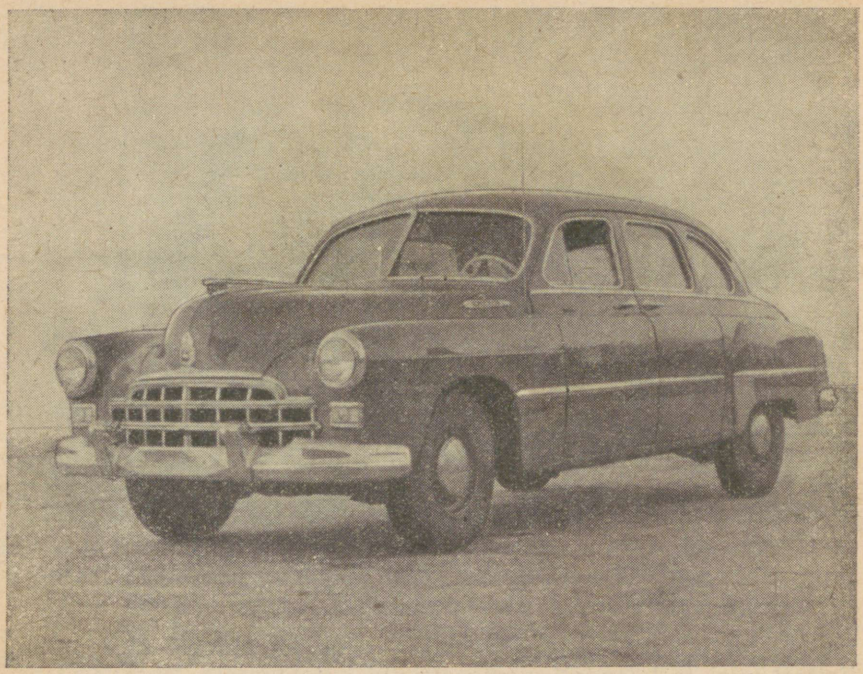
Joon. 1. Sõiduauto «Moskvitš», mudel 400-420.

majanduse 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 transport-, eriotstarbelisi kui ka võidusõiduautosid. Nõukogude Liidu tänapäeva autotööstuses on



Joon. 2. Sõiduauto GAZ M-20 «Pobeda».



Joon. 3. Sõiduauto ZIM.

autode ehitamisel pandud rõhku nende ilule, mugavusele, tugevusele, vastupidavusele, ökonoomsusele ja lihtsale käsitsemisele, mis tehnika ja teaduse vabade arenguvõimaluste tõttu ilmneb kõikide meie kodumaal valmistatud autotüüpide juures.

Igal sammul mööduvad meist nüüdisaegse tehnika nõuete kohaselt ehitatud sõiduautod «Moskvitš», «Pobeda», ZIM jt.

«Moskvitš» 400-420 (joon. 1) omab kinnise, nelja uksega teraskere, mis mahutab neli inimest. Auto on varustatud esiõõtstelgedega ja hüdrauliliste piduritega, mis võimaldab õõtsumisvaba sõitu ning kiiret ja sujuvat seiskamist. Neljataktiline ja neljasilindriline 23 HJ mootor asetseb auto esiosas. «Moskvitš» arendab kiirust kuni 90 km tunnis ning ta bensiinitarvitus 100 km kohta on 8—9 liitrit või isegi vähem. Auto kaalub 845 kg.

«Moskvitš» 400-420 A erineb eelmisest katuse ehituse poolest. See on valmistatud kahekordsest puldanist, mis on kokkupandav auto tagaistme taha.

«Moskvitš» 400-420 M on kohandatud meditsiiniliseks otstarbeks.

«Moskvitš» 400-422 on ette nähtud kaubaveoks (200—250 kg, ilma reisijateta). Juhiruumis on üks koht kaasasõitjale.

Sõiduauto «Pobeda» (GAZ M-20, joon. 2) juures on rakendatud kaasaja autotehnika kõiki saavutusi ning ühtlasi on suurt tähelepanu pööratud sõidumugavusele (raadio, kabiinikütteseadis, paberossisüütaja jt.).

Auto on 5-istmeline, nelja uksega ja on varustatud 50 HJ neljasilindrilise ning neljataktilise mootoriga. «Pobeda» arendab 105 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus 100 km kohta on 13,5 liitrit.

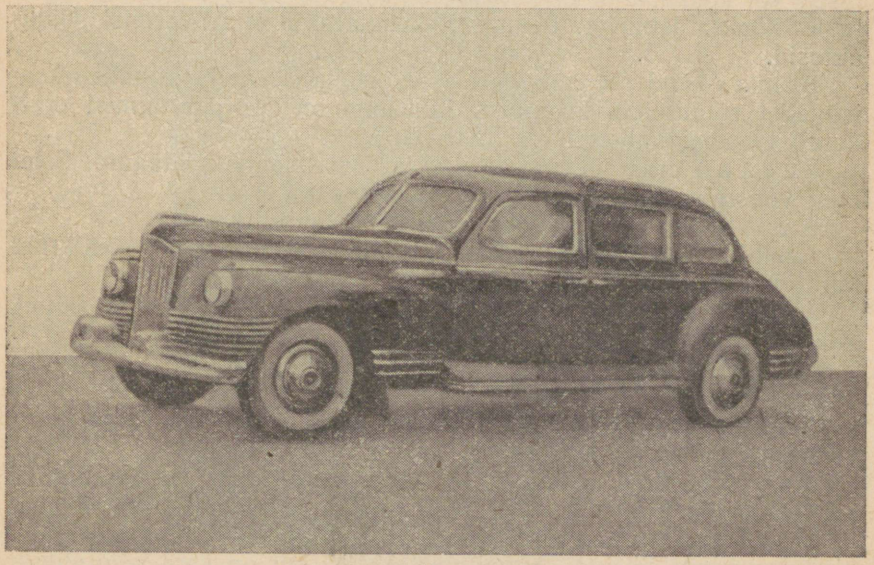
Nelja uksega kuueistmelisel sõiduautol ZIM (joon. 3) on 90 HJ neljataktiline kuuesilindriline bensiinimootor.

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

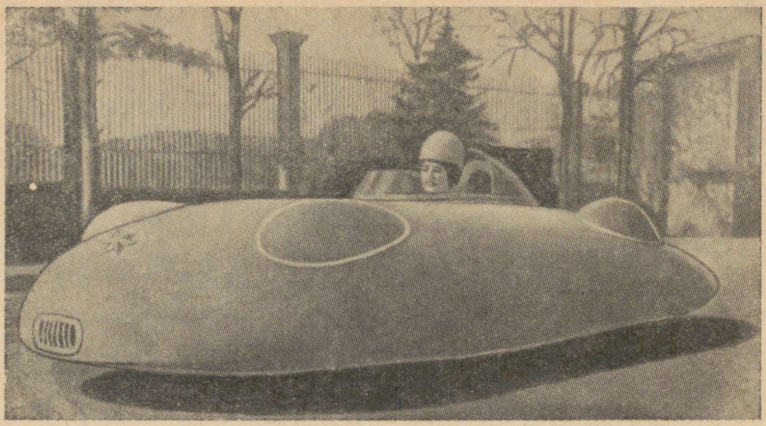
Sõiduauto ZIM arendab 130 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus 100 km kohta on 16 liitrit. Auto kaalub 1827 kg.

Seitsmeistmelisel sõiduautol ZIS-110 (joon. 4) 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. ZIS-110 arendab 140 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus on 100 km kohta 23 liitrit. Auto kaalub 2450 kg.

Suure läbimisvõimega autode hulka kuulub GAZ-67 B — neljaistmeline, lahtine, kerge puldankattega sõiduauto, mis leiab kasu-



Joon. 4. Sõiduauto ZIS-110.



Joon. 5. Võidusõiduauto.

tamist peamiselt põllumajanduses. Auto on kõigi rataste veoga ning omab neljataktilise ja neljasilindrilise 54 HJ bensiinimootori. Auto arendab 90 km tunnikiiruse ning bensiinitarvitus on 100 km kohta 15 liitrit. Auto kaalub 1320 kg.

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

Limusiini all mõistetakse nelja uksega, nelja- kuni kaheksaistmelist sõidutõlda, kusjuures juhiruum on reisijateruumist eraldatud klaasist vaheseinaga (ZIS-110).

Sedaan on nelja uksega, nelja-viieistmeline sõiduauto. Sisemist vaheseina juhi- ja reisijateruumi vahel ei ole.

Avatud kerega sõiduautode hulka kuuluvad:

Luuk-kattega kinnine sõiduauto, mille katusesse on ehitatud lahtilükatav luuk.

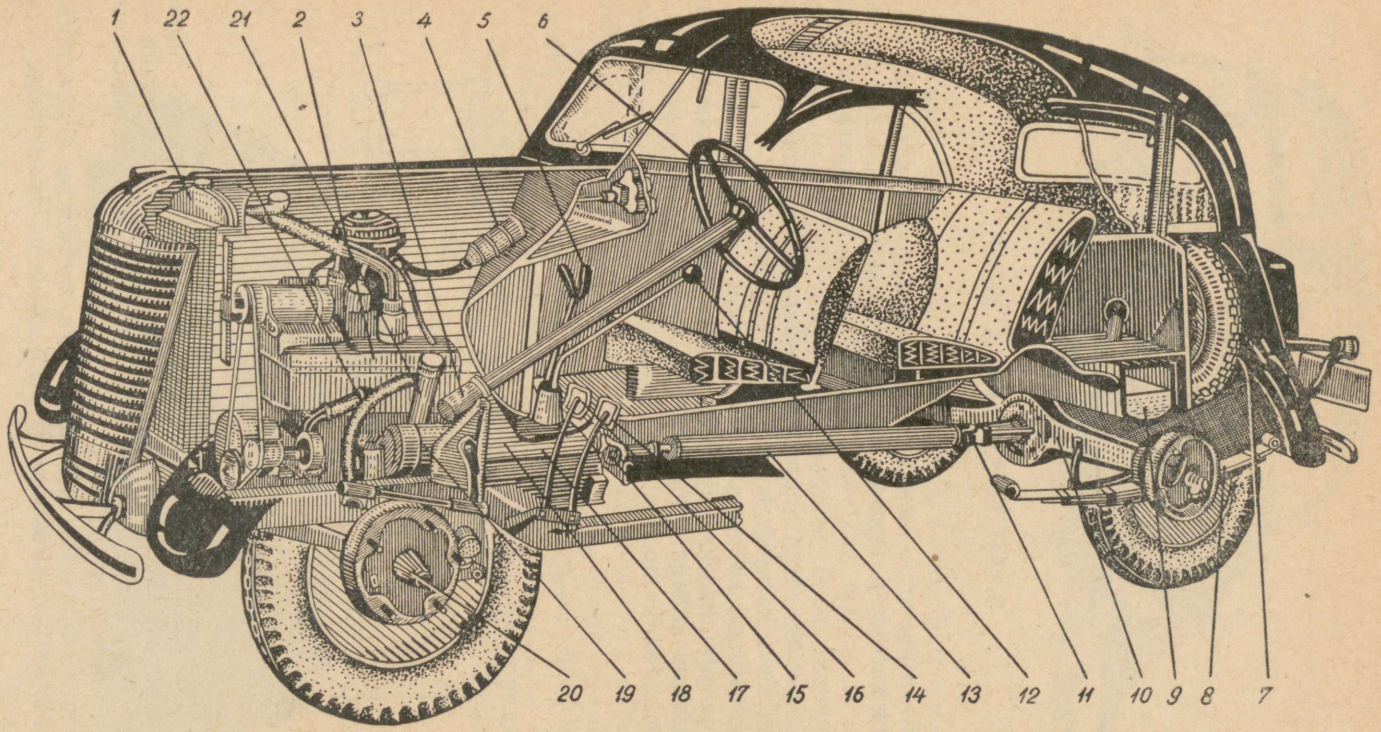
Lahtise katusega auto — millel on alalised külgtoed ja aknad, kuid katus on lahtikäiv ja kokkupandav.

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

Lahtised sõiduautod on akendeta. Kuid halva ilma puhuks on võimalus kasutada puldankatet ja tselluloidaknaid.

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

Võidusõiduautod (joon. 5) ehitatakse erikonstruktsiooniga suurimate kiiruste saavutamiseks. Kujult on kere võimalikult voolujooneline ja madal.



Joon. 6. Sõiduauto «Moskvitš» agregaatide ja mehhanismide asetus.

1 — radiaator; 2 — mootoriplokk; 3 — roolikarp; 4 — süütepool; 5 — käsipidurihoob; 6 — rooliratas; 7 — tagavararatas; 8 — lehtvedru; 9 — bensiinipaak; 10 — peaülekanne koos diferentsiaaliga; 11 — kardaanliigend; 12 — käigukang; 13 — kardaanvõll; 14 — siduripedaal; 15 — kardaanliigend; 16 — piduripedaal; 17 — käigukast; 18 — sidur; 19 — käiviti; 20 — käändtelg; 21 — karteri õlitäitetoru; 22 — toru karteri tuulutamiseks.

II. AUTO EHITUS.

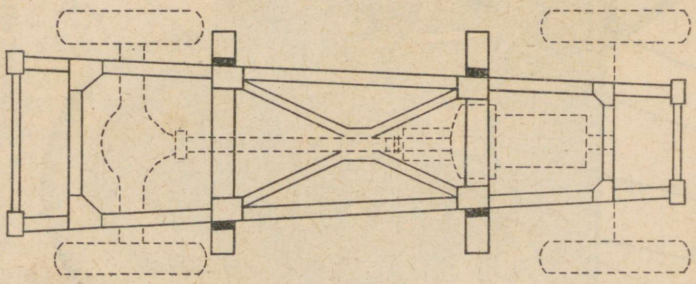
3. AUTO ŠASSII JA KERE.

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

Auto alusraam. Auto alusraami ülesanne on auto 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.

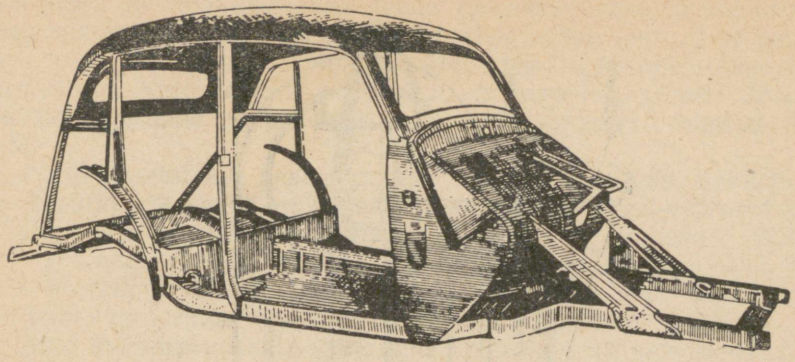
Auto alusraami moodustavad tavaliselt kaks terasest pikitala, mis omavahel on ühendatud risttaladega kas keevitamise või neeti-



Joon. 7. Auto alusraam X-kujuliste diagonaaltaladega.

mise teel. Peale selle kasutatakse tugevuse suurendamiseks mõnikord ka diagonaaltalasid (joon. 7). Alusraami võib moodustada ka üks keskne teras-pikitala, mille külge on keevitatud risttalad kere ja mehhanismide kinnitamiseks.

Tänapäeva sõiduautod ehitatakse ilma spetsiaalse alusraamita, näiteks «Moskvitš», «Pobeda» ja ZIM. Alusena kasutatakse siin



Joon. 8. Auto kereraamistik.

kereraamistikku, mille külge kinnitatakse kõik auto mehhanismid (joon. 8). Koos katteplekkidega moodustab selline teraskere ühtse terviku (joon. 9).

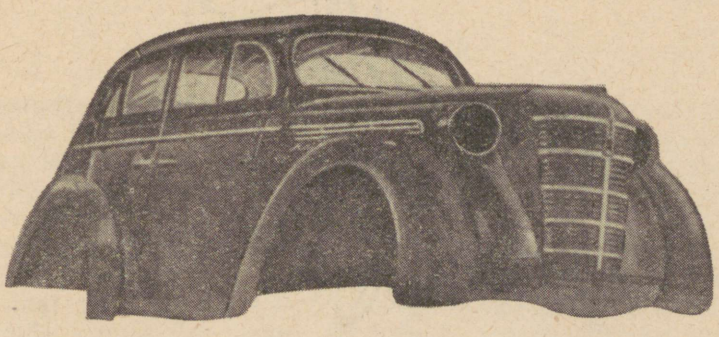
Šassii (joon. 10). Šassii mehhanismide hulka kuuluvad:

1) jõuseade ehk mootor, mis asub tavaliselt auto esiosas ja toetub mootori küljes olevate käppade kaudu autoraamile;

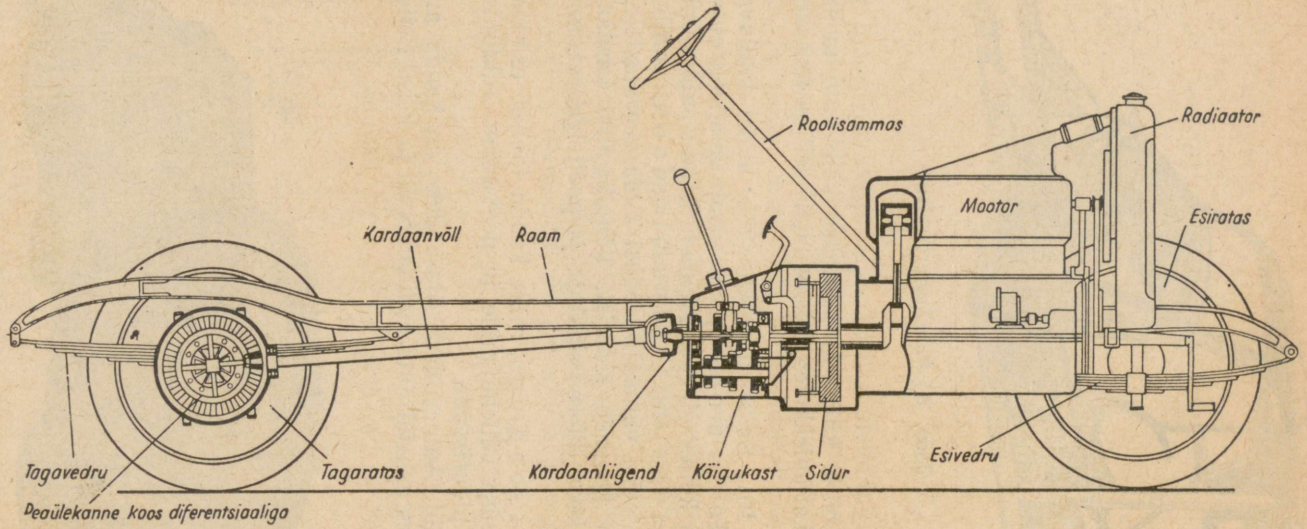
2) jõuülekanne ehk transmissioon, mille ülesandeks on jõudu mootori väntvõllilt edasi anda veoratastele. Jõuülekande-mehhanism koosneb sidurist, käigukastist, kardaanülekandest, peaajamist koos diferentsiaaliga ja pooltelgedest, mille otsas asuvad veorattad;

3) juhtimisseadmed, mille kaudu toimub esirataste suunamine, auto kiiruse vähendamine ja peatamine. Juhtimisseadmeteks on rooli- ja piduriseade.

Esi- ja tagasild. Auto sildade ülesandeks on kanda auto alusraami, mille küljes asuvad auto mehhanismid ja kere. Esitelge koos



Joon. 9. Auto teraskere.



Joon. 10. Auto šassii külgvaade.

vedrudega ja ratastega ning teiste juurdekuuluvate mehhanismidega nimetatakse auto esisillaks. Tagatelgi ühes vedrude ja ratastega ning jõuülekandeks vajaliku diferentsiaaliga nimetatakse auto tagasillaks. Auto raamile toetub esi- ja tagasild vedrude kaudu. Vedrude ülesanne on pehmendada tee ebatasasusest tingitud tõukeid.

Autol kasutatakse peamiselt leht- või kruvivedrusid. Sõiduautodel kasutatakse sageli mõlemat vedrusüsteemi: kruvi-vedrusid esisillal ja lehtvedrusid tagasillal («Moskvitš», «Pobeda», ZIM). Kivi või augu ületamisel võib auto liigse vetruvuse tagajärjel tekkida ebamugav järelõõtsumine. Selle leevendamiseks kasutatakse sõiduauto igal rattal eraldi tõukeleevendit ehk amortisaatorit.

Auto kogu oma raskusega 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) transportautod (sõidu- ja veoautod);
2) eriotstarbelised (tuletõrje-, tehnilise-abi, tänavakastmise jt.) autod ja
3) võidusõiduautod.

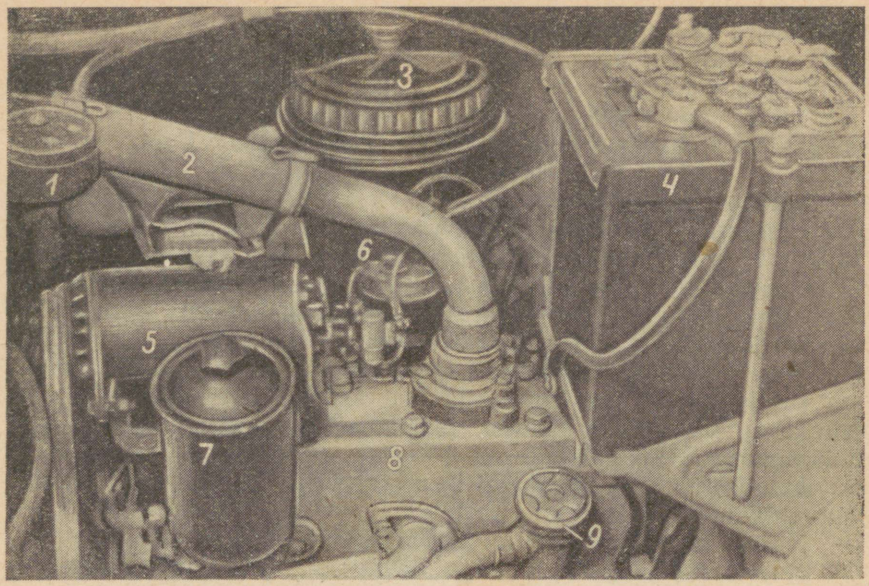
Vastavalt auto kasutamisotstarbele ehitatakse ka auto kere. Kaasaegsete autode kered valmistatakse peamiselt terasest. Kasutamisel on ka puitraamistikuga või segakonstruktsiooniga kered. Viimaste juures kasutatakse nii puitu kui ka metalli. Kere kuju on võimalikult voolujooneline, et auto liikumisel tekkivat õhutakistust viia miinimumini.

Viimasel ajal asetatakse autolaternad tiibadesse või ehitatakse auto kere sisse (joonised 1—5). Tavaliselt ei ulatu porilauad kere gabariidist välja (joon. 2). See võimaldab suurendada auto sisemist ruumi, 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 mitte 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 sisepõlemisega jõumasinaks ehk mootoriks, mida kasutatakse kõigi tänapäeva autode liikumapanemiseks (joon. 11 ja 12).



Joon. 11. Vaade «Moskvitši» mootori katte alla.
1 — veetäitetoru; 2 — jahutusveetoru; 3 — õhupuhasti; 4 — akupatarei; 5 — dünamo; 6 — süütejagaja; 7 — õlifilter; 8 — mootoriplokk; 9 — õlitäitetoru.

Peamiselt jagunevad automootorid bensiini- ehk karburaatormootoriteks ja kompressioonsüütega ehk diiselmootoriteks.

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

Silindrite arvu järgi esinevad ühe-, kahe-, kolme-, nelja-, kuue-, kaheksa-, kaheteistkümne- 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, võtame käesolevas teoses vaatluse alla ainult bensiinimootori.

Automootori peaosad ja abiseadmed. Automootori peaosadeks on:

1) silindrite plokk (mootoriplokk) koos plokikaanega,
2) kolvid,
3) kepsud,
4) vantvõll,
5) sisselaskeklapid,
6) väljalaskeklapid,
7) jaotusvõll,

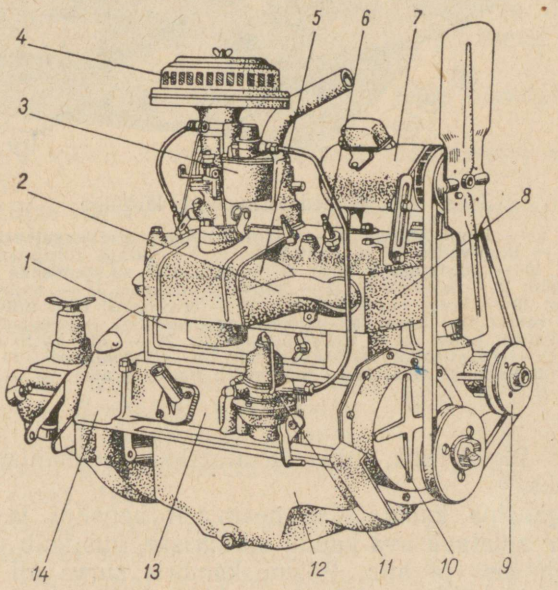
8) karter,
9) hooratas.

Automootori abiseadmeteks on:
1) jahutusseade,
2) õlitusseade,
3) toiteseade,
4) süüteseade.

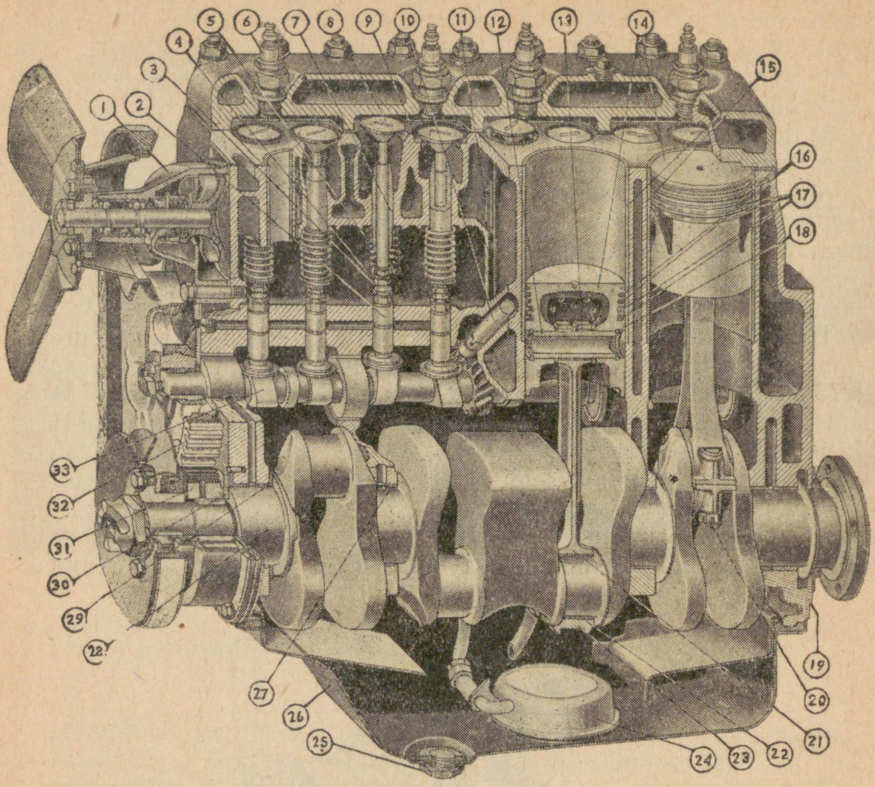
Automootori töötamise põhimõte. Kõigil ainetel on omadus temperatuuri muutumisel muuta oma ruumala, s. t. paisutada või kahandada. Nõnda muutub ka gaasi ruumala temperatuuri muutumisel. Kui tõsta jääval rõhul gaasi temperatuuri 1° võrra, suureneb selle ruumala 1/273 võrra.

Tõstes näiteks ühe liitri mistahes gaasi temperatuuri 0° juurest temperatuurini +273°, suureneb ruumala terve liitri võrra, sest $1/273 \cdot 273 = 1$. Kui gaas on suletud kinnisesse ruumi ja paisuda ei saa, siis suureneb vastavalt gaasi rõhk eespooltoodud temperatuuri tõusu puhul kahekordseks.

Gaasi suurt paisumist või rõhu suurenemist temperatuuri tõstmisel kasutataksegi automootorites. Mingi kergesti põlev küttesegu suunatakse kinnisesse ruumi (silindrisse) ja süüdatakse seal elektrisädeme abil. Temperatuuri tõusu tõttu põlemisel tekib gaasi



Joon. 12. «Moskvitši» mootor.
1 — klapikamber; 2 — väljalaskekollektor; 3 — karburaator; 4 — õhufilter; 5 — sisselasketorustik; 6 — plokikaas; 7 — dünamo; 8 — mootoriplokk; 9 — veepump; 10 — jaotushammasrataste karp; 11 — bensiinipump; 12 — õlivann; 13 — karteri ülemine pool; 14 — siduri karter.

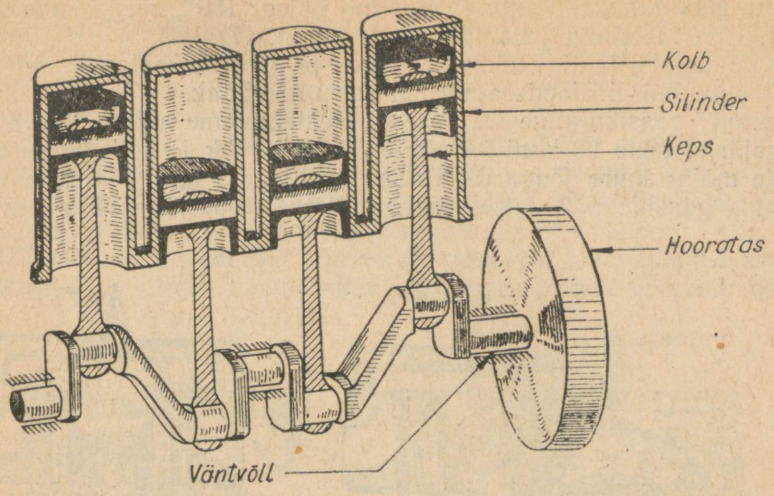


Joon. 13. «Pobeda» mootori läbilõige.

1 — veepump; 2 — klapitõukur; 3 — klapi paisumisvahe reguleerimispolt; 4 — klapitaldrik; 5 — klapivedru; 6 — süüteküünal; 7 — klapi juhtpuks; 8 — klapp; 9 — klapipesa; 10 — süütejagaja võll; 11 — toru vee suunamiseks eriti jahutust vajavatele osadele; 12 — kolvisõrm; 13 — kepsu silmlaager; 14 — kolb; 15 — silindri vahetatav hülss; 16 — kolvi surverõngad; 17 — õlirõngad; 18 — kolvisõrme lukustusrõngas; 19 — raamlaagri kaas; 20 — kepsulaagri polt; 21 — keps; 22 — kepsulaager; 23 — kepsulaagri kaas; 24 — ujuv õlikoguja; 25 — õli väljalaskeava kork; 26 — õlivann; 27 — raamlaager; 28 — väntvõll; 29 — raamlaager; 30 — tõkkeseib; 31 — väntvõlli hammasratas; 32 — jaotusvõlli hammasratas; 33 — jaotusvõll.

paisumine ja tugev rõhk, mida kasutatakse mehhanismide töölerakendamiseks.

Põleva gaasina kasutatakse peamiselt bensiini ja õhu segu, mis juhitakse suletava ava kaudu silindrisse, kus kolb võib liikuda sirgjooneliselt üles ja alla. Põlemiskambris surve all olev gaas süüdatakse elektrisädeme abil ning tekkinud rõhu tagajärjel surutakse kolb tugeva jõuga ülalt alla. Kolb on kepsu kaudu sidestatud väntvõlliga (joon. 14). Kolvi sirgjooneline liikumine muudetakse kepsu abil väntvõlli pöörlevaks liikumiseks. Võlli pöörlevat liikumist kasutataksegi auto veorataste pöörlemapanemiseks.



Joon. 14. Mootori väntmehhanism.

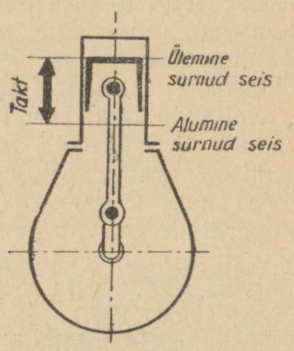
Liikudes silindris üles-alla, on kolvil kaks surnud seisu:
1) alumine surnud seis ehk alumine piirasend (a. s. s.),
2) ülemine surnud seis ehk ülemine piirasend (ü. s. s.) (joon. 15).

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 kolb liigub alla (ülemisest surnud seisust alumisse surnud seisu), tekitades enda järel silindris alarõhu 0,7 kuni 0,9 atm. Et sisselaskeklapp on avatud, siis imetakse küttesegu silindrisse. Seepärast nimetatakse esimest takti ka sisselaske- ehk imemistaktiks. Väntvõll pöördub esimese takti vältel 180° (joon. 16).

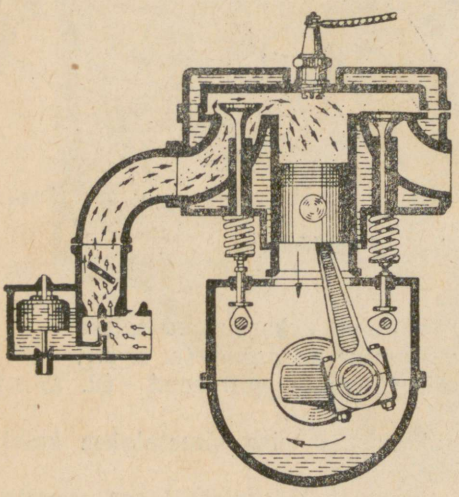


Joon. 15. Kolvi ülemine ja alumine surnud seis.

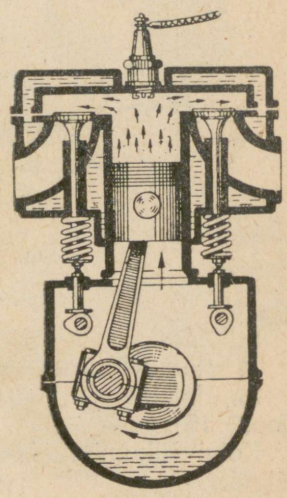
Teise takti ajal liigub kolb alt üles (alumisest surnud seisust ülemisse surnud seisu). Samal ajal sisse- ja väljalaskeklapid on suletud. Silindrisse imetud küttesegu surutakse 5 kuni 7 korda väiksemasse ruumalasse rõhuga 7—11 atm., kusjuures ta soojeneb temperatuurini 300 kuni 350°. Teist takti nimeta-

takse survetaktiks. Väntvõll pöördub jällegi 180°, seega kahe takti vältel on ta teinud juba täispöörde (joon. 17).

Kolmanda takti kestel on sisse- ja väljalaskeklapid suletud. Kolvi jõudmisel ülemisse surnud seisu süüdatakse silindris kokkusurutud gaasikujuline küttesegu elektrisädeme abil. Plahvatuse tagajärjel tekib 20 kuni 25 atmosfääriline rõhk ja kolb tõugatakse selle mõjul suure jõuga ülalt alla. Kolmanda takti ajal muundub soojus gaaside paisumisel mehaaniliseks tööks, seepärast nime-



Joon. 16. Neljataktilise ühesilindrilise mootori esimene ehk sisselasketakt.



Joon. 17. Neljataktilise ühesilindrilise mootori teine ehk survetakt.

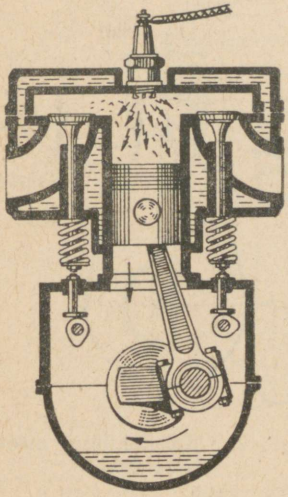
tatakse seda tööprotsessi osa töötaktiks. Plahvatuse momendil kuumeneb küttesegu temperatuurini 1800 kuni 2000°. Väntvõll pöördub töötakti ajal 180°, kolme takti vältel on ta seega teinud kokku poolteist pööret (joon. 18).

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 suure kiirusega (500 kuni 600 m/sek.), kusjuures gaaside temperatuur on vahepeal langenud 600 kuni 700°-ni. Neljandat takti nimetatakse väljalasketaktiks. Väljalasketakti vältel pöördub väntvõll 180°, seega nelja takti jooksul kokku 720° ehk kaks täispööret (joon. 19).

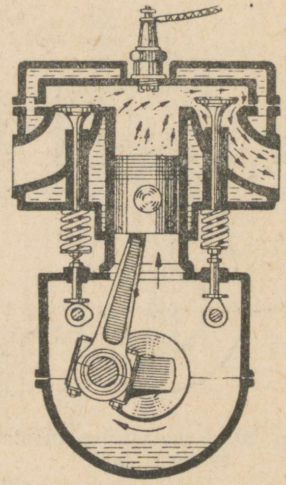
Kogu nelja takti vältel silindris toimunud tööprotsessi nimetatakse töötsükliks. Neljataktilise mootori töötsüklit vaadeldes näeme, et väntvõlli kahe täispöörde ehk nelja takti kestel saadakse ainult üks kord kasulikku tööd, kuna ülejäänud kolm takti on ettevalmis-

tavad taktid. Mootori töölerakendamiseks on vaja väntvõlli pöörata kuni töötaktini. Kui mootor on saanud väntvõlli pööramisel kas käsitsi (vända abil) või elektrimootori (käiviti) abil küllaldase hoo esimese plahvatuse momendiks, rakendub ta kirjeldatud tööprotsessi. Mootori töö ühtlustamiseks on väntvõlli otsa kinnitatud hooratas. Väljalaske-, imemis- ja survetakti ajal pöörab hooratas oma hoo arvel mootori väntvõlli praktiliselt peaaegu samasuguse kiirusega kui töötakti ajalgi.

Ühesilindrilist mootorit autodel ei kasutata. Suurema võimsuse ja ühtlasema käigu saavutamiseks ehitatakse vähemalt kahe, tava-



Joon. 18. Neljataktilise mootori kolmas ehk töötakt.



Joon. 19. Neljataktilise ühesilindrilise mootori neljas ehk väljalasketakt.

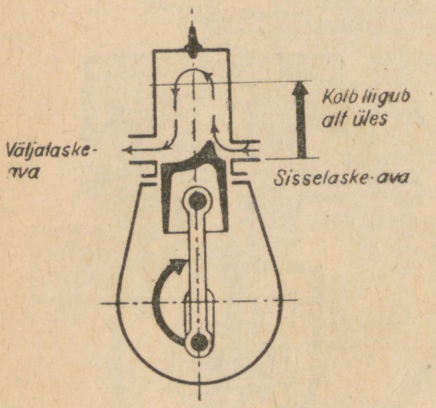
liselt aga nelja või veelgi suurema silindrite arvuga mootoreid. Mitme silindri töölerakendamine võimaldab kasutada väiksemat hooratast ja saavutada mootori sujuvamat töötamist.

Mitmesilindrilistes mootorites süüdatakse küttesegu võrdsete ajavahemike järel. Väntvõlli kahe pöörde kestel süüdatakse küttesegu neljasilindrilises mootoris neli korda, kuuesilindrilises mootoris kuus korda jne. Seega silindrite arvu suurenemisega muutub mootori töö ühtlasemaks.

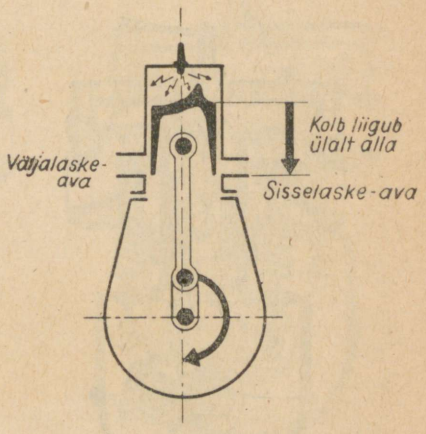
Kahetaktilise mootori töötamise põhimõte. Kahetaktilise mootori ehitus erineb neljataktilise mootori ehitusest. Kahetaktilisel mootoril puuduvad klapid küttesegu sisse- ja väljalaskmiseks. Klappe asendavad silindri seintes olevad avad, milliseid nimetatakse ka läbipuhumise aknaiks või kanaleiks. Küttesegu surutakse kanalite kaudu, kas otseselt eripumba abil või karteri kaudu silindrisse. Kolb, liikudes silindris, avab ja suleb sisse- ja väljalaskeavad,

teostades seega töötanud gaasi silindrist väljalaskmist ja silindri läbipuhumist värske kütteseguga.

Kahetaktilise mootoriga saadakse väntvõlli igal täispöördel (360°) üks töötakt. Seega kahe- ja neljataktilise mootori võrdse mahuga silindrite korral peaks 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 silindri mahust kasutamata ning silindrisse jääb ka märksa rohkem töötanud gaasi kui neljataktilises mootoris. Töötanud gaas, segunedes värske kütteseguga,



Joon. 20. Kahetaktilise mootori esimene takt.



Joon. 21. Kahetaktilise mootori teine takt.

vähendab silindrisse mahtuva värske küttesegu kaalulist kogust ja ühes sellega ka mootori võimsust.

Kahetaktilise mootori esimese takti kestel liigub kolb alumisest surnud seisust üles (joon. 20). Küttesegu surutakse sisselaskeava kaudu silindrisse ja samal ajal värske gaasi survel tõrjutakse töötanud gaasid vastasoleva ava kaudu silindrist välja.

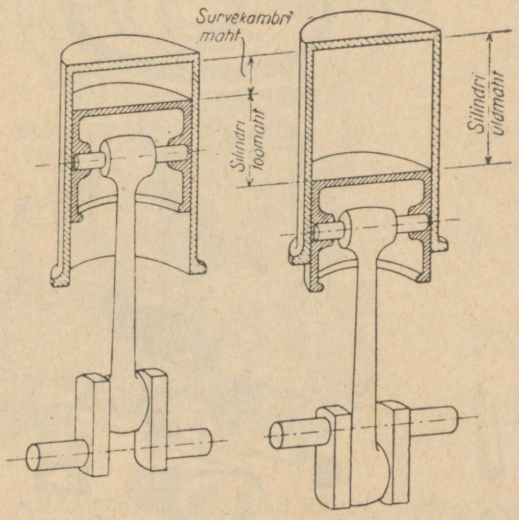
Teise takti algul süüdatakse kokkusurutud küttesegu elektrisädeme abil. Töötakti vältel liigub kolb ülalt alla, vabastades takti lõpul uuesti sisse- ja väljalaskeavad (joon. 21). Toimub taas töötanud gaaside väljalase ja küttesegu uus sisselase.

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, ning nende õlitamine toimub bensiinile õli lisamise teel.

Õli lisatakse umbes 5% bensiini mahust, s. t. 20 liitrile bensiinile lisatakse umbes 1 liiter õli. Kahetaktilisi bensiinimootoreid kasutatakse väikeautodel ja mootorratastel.

Mootori surveaste. Mootori silindris, kui kolb on ülemises surnud seisus, jääb kolvi ja silindri kaane vahele vaba ruum, mida nimetatakse põlemis- ehk survekambriks. Sellesse ruumi surutakse gaasid survetakti lõpul kokku ja süüdatakse elektrisädemega töötakti algusel. Ruumala, mille kolb vabastab liikudes ülemisest



Joon. 22. Silindri üldmahu jaotus.

surnud seisust alumisse, nimetatakse silindri töömahuks. Põlemiskambri mahtu koos töömahuga nimetatakse silindri üldmahuks (joon. 22). Mootori surveastmeks nimetatakse silindri üldmahu ja põlemiskambri mahu suhet:

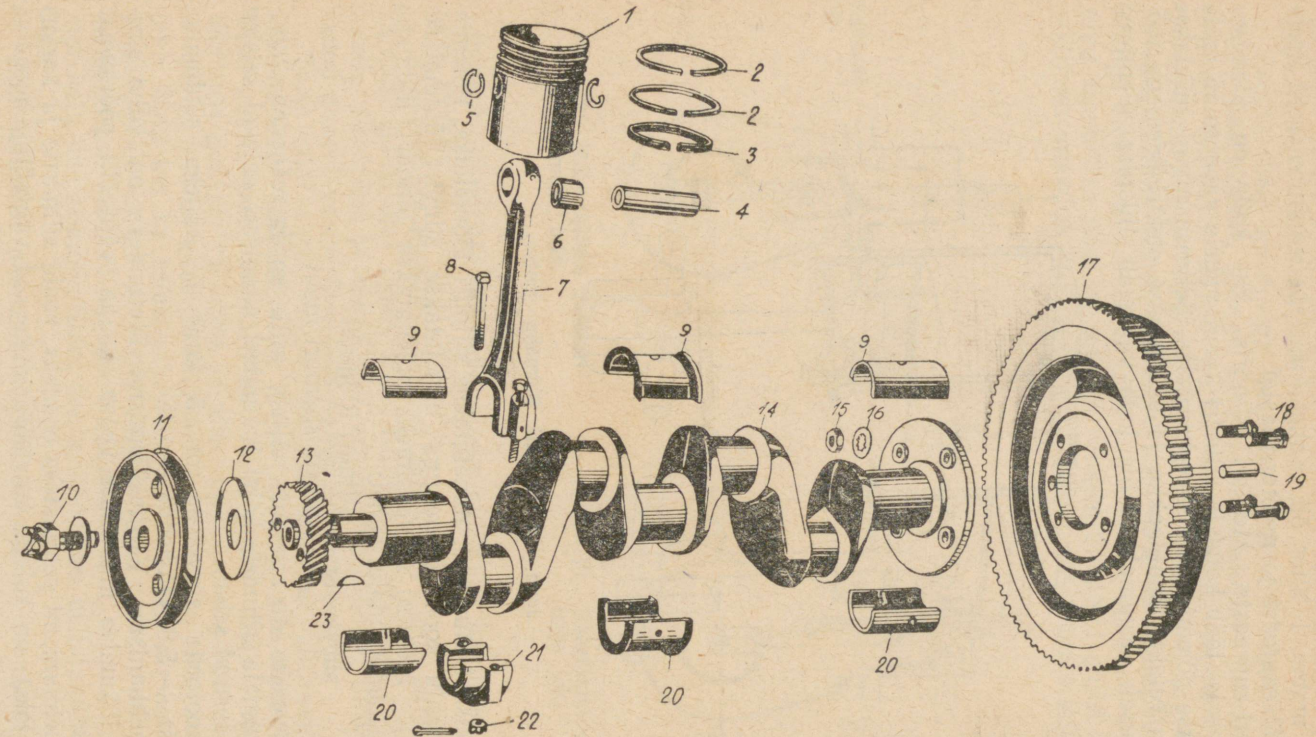
$$\text{surveaste} = \frac{\text{silindri üldmaht}}{\text{põlemiskambri maht}}.$$

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

Automootorite surveaste on 5 kuni 7, näiteks sõiduautol «Moskvitš» — 5,8, «Pobeda» — 6,2.

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

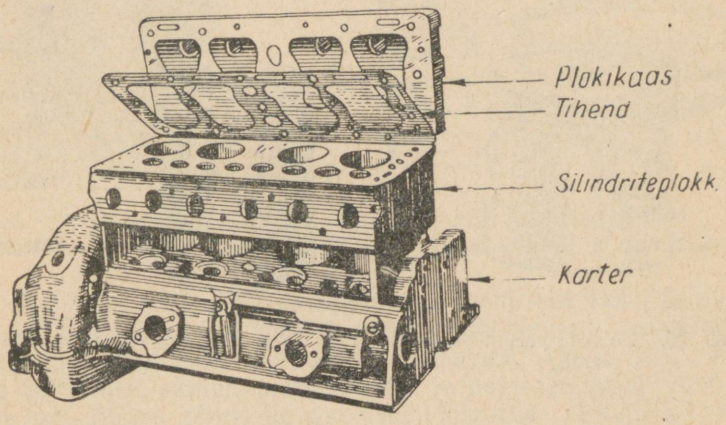
Väntmehhanismi peamisteks osadeks, peale silindrite ja karteri (mootoriploki), on kolvid, kolvisõrmed, kepsud, väntvõll ja hooratas (joon. 23).



Joon. 23. Neljasilindrilise mootori väntmehhanism («Moskvitš»).

1 — kolb; 2 — surverõngas; 3 — õlirõngas; 4 — kolvisõrm; 5 — lukustusrõngas; 6 — puks; 7 — keps; 8 — kepsulaagri (vändalaagri) polt; 9 — laagriliuad; 10 — käivitusvända põrksidur; 11 — kiilrihmaratas; 12 — vaheketas; 13 — jaotusvõlli hammasratas; 14 — väntvõll; 15 — mutter; 16 — seib; 17 — hooratas; 18 — hooratta kinnituspoldid; 19 — tihvt; 20 — raamlaagri liuad; 21 — kepsulaagri kaas; 22 — mutter; 23 — kiil.

a) Mootoriplokk. Varemalt kinnitati mootori üksikud silindrid karteri külge. Tänapäeval valatakse silindrid kas ühtse silindrite plokina, mis tervikuna ühendatakse karteriga poltide abil, või koos karteri ülemise poolega (joon. 24). Karteri ülemise poolega koos valatud silindrite plokki nimetatakse mootoriplokiks. Plokikaas on äravõetav. See kinnitatakse tihedalt mootoriploki külge poltide või tikkpoltide ja mutrite abil. Mootoriploki kaanes asuvad põlemiskambrid. Plokikaas on eraldatav tahma ja nõe kõrvaldamiseks ja silindritele ligipääsemiseks.



Joon. 24. Mootoriplokk koos karteri ülemise poolega («Moskvitš»).

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

Mootori karteri ja õlivanni vahel kasutatakse korktihendit.

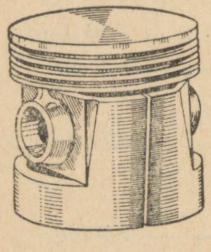
Sisepõlemismasinad vajavad jahutust. Eriti on kuumusest ohustatud silindrid ja sisse- ning väljalaskeklapid. Seepärast on mootoriplokis silindrid ümbritsetud veesärgi ehk jahutussärgiga vee ringvoolu jaoks. Jahutatud vesi juhitakse ka sisse- ja väljalaskeklappide ning -kanalite piirkonda, kus temperatuur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

b) Kolb. Kolvi ülesanne on silindris tekkiva plahvatuse rõhku vastu võtta ja seda sirgjoonelise liikumisena edasi anda kepsule.

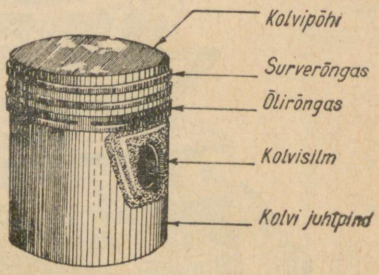
Kolb liikudes silindris, teostab ka küttesegu sisseimemist, kokkusurumist ja töötanud gaaside silindrist väljasaatmist.

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

Suure pööretearvuga automootorite jaoks valmistatakse kolvid enamasti kergmetallide sulamist, näiteks alumiiniumsulamist või elektronmetallist. Varem kasutati kolvi materjalina peamiselt malmi. Alumiiniumsulamist ja elektronmetallist kolvid võimaldavad kuumuse paremat ärajuhtimist kui malmkolvid. Kergmetallkolvid võimaldavad mootori võimsust suurendada kuni 25% ja kütust kokku hoida kuni 20%. Malmkolvid on raskemad ja põhjustavad õlikulu suurenemist, kuna õli, sattudes halvasti jahtuvale malmkolvile, põleb kiiremini ära kui hästi soojust juhtival alumiiniumkolvil.



Joon. 25. Püsiva paisumisvahega kolb.



Joon. 26. Neljataktilise mootori kolb.

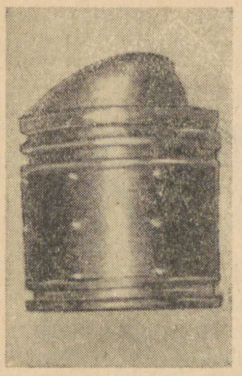
Nii silindrid kui ka kolvid kuumenedes paisuvad. Seda asjaolu tuleb eriti arvesse võtta kergmetallist kolbide puhul, kuna sel juhul silindri ja kolvi paisumised on erinevad. Et paisumine ei häiriks mootori töötamist, on silindri ja kolvi vahele jäetud paisumisvahe. Liiga suure paisumisvahe puhul pääsevad 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 väike paisumisvahe. Automootorite juures leiavad kasutamist ka püsiva paisumisvahega kolvid, mis liiguvad silindris tihedalt igasugusel temperatuuril. Selliste kolbide juhtpind on pikuti läbi lõigatud (joon. 25). Kolvi paisumisel väheneb pilu, jahtumisel see suureneb, jättes kolvi ümbermõõdu muutmatuks.

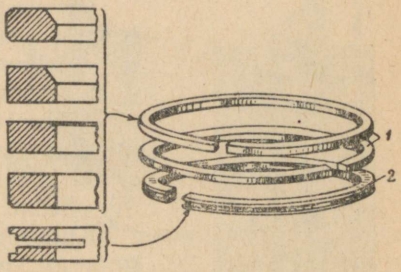
Plahvatuse rõhk antakse edasi kolvi põhja kaudu (joon. 26). Kolvi põhi tehakse tavaliselt tasapinnaline. Kasutatakse ka kumera või nõgusa põhjaga kolbe. Viimased ei juhi siiski soojust hästi edasi ja põhjustavad tahma kogunemisel hõõgsüüteid.

Kahetaktiliste mootorite kolvid ehitatakse suunaja ehk deflektoriga — gaasi õigeks suunamiseks, et see ei satuks sisselaskeavast otseselt väljalaskeavasse (joon. 27). Kuid sõltuvalt läbipuhumisavade ja kanalite asetusest kasutatakse ka lameda põhjaga kolbe.

Kolvi põhi koos kolvirõngaste pesadega moodustab kolvi pea. Kolvi kokkupuutepinda silindri seina peegelpinnaga nimetatakse kolvi juhtpinnaks.

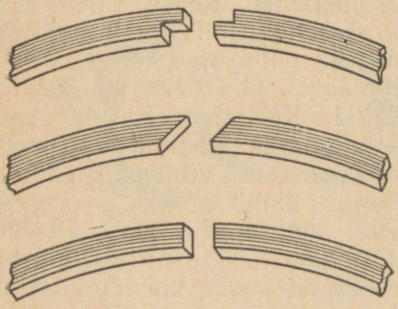


Joon. 27. Tüüpiline kahetaktilise mootori kolb.

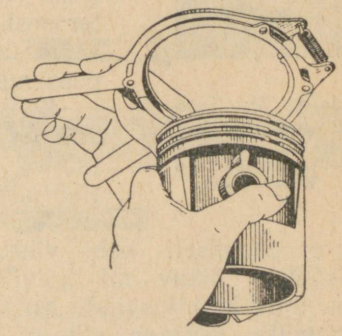


Joon. 28. Kolvirõngad.
1 — surverõngad; 2 — õlirõngas.

c) Kolvirõngad. Tiheduse saavutamiseks kolvi ja silindri seina vahel kasutatakse kolvirõngaid. Kolvirõngad valmistatakse malmist, mis ei kaota kuumenedes vetruvust (joon. 28). Kolvirõnga vetrumise, samuti mahavõtmise ja pealeasetamise võimaldamiseks on rõngas ühest kohast läbi lõigatud. Läbilõike kohta



Joon. 29. Kolvirõngaste lukud.



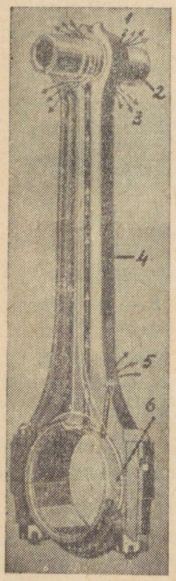
Joon. 30. Erilised tangid kolvirõngaste kohaleasetamiseks.

nimetatakse kolvirõnga lukuks. Selleks, et luku pilust ei pääseks gaasid läbi, kasutatakse mitmesuguse kujuga lukke (joon. 29).

Mitme kolvirõnga kasutamisel langeb mootori töötamise ajal lukupiludest läbitungiva gaasi rõhk järg-järgult, mistõttu gaas pääseb ka tunduvalt vähemal määral silindri survekambrist karterisse.

Silindri ja kolvi vahelt karterisse pääsevad gaasid juhitakse vastava tuulutustoru kaudu karterist välja või tagasi silindritesse («Pobeda», ZIM jt.).

Kolvil on tavaliselt 3 kuni 4 rõngast. Ülemisi rõngaid nimetatakse surverõngaiks, alumist — õlirõngaks, sest viimase ülesanne on üleliigse õli juhtimine silindri seinalt karterisse. Õlirõngas ja selle pesas on avad õli läbilaskmiseks.



Joon. 31. Keps.
1 — silmlaager; 2 — kolvisõrm; 3 ja 5 — õli; 4 — kepsusäär; 6 — kepsulaager.

Õli tungimisel surverõngaste vahele pumbatakse see vähehaaval ülespoole silindri põlemiskambrisse. Selline liigne õli pumpamine kõrvaldatakse õlirõnga abil, mis kolvi allaliikumisel juhib õli rõngas ja selle pesas olevate avade kaudu karterisse. Seega jääb silindri seintele ainult selle õlitamiseks vajalik ühtlane õhuke õlikiht.

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

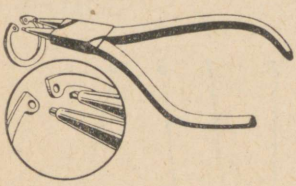
d) Keps ja kolvisõrm. Kepsu ülesandeks on kolvi sirgjoonelist liikumist edasi anda väntvõllile, muutes selle abil sirgjoonelise liikumise pöörlevaks liikumiseks. Keps on valmistatud kas heast süsinikterasest või kergmetallist. Kepsu varre ehk sääre ülemises peas on silmlaager, alumises peas aga kepsu- ehk põlvlaager (joon. 31).

Keps on silmlaagri ja kolvisõrme kaudu kolviga ühendatud. Kolvisõrm on kerguse mõttes torukujuline ja tehtud tsementiiditud süsinikterasest või kroomnikkelterasest. Kolvisõrme kinnitamiseks kasutatakse peamiselt kaht viisi. Esimese kinnitusviisi kohaselt on kolvisõrm liikuv nii kolvi laagrites kui ka kepsu silmlaagris (nn. ujuv kinnitusviis). Kolvisõrme väljanihkumist kolvilaagritest, mis võiks tekitada silindri peegelpinna rikkumist, tõkestatakse vetruvate lukustusrõngastega (joon. 32).

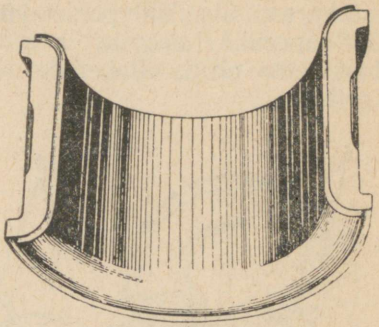
Teise kinnitusviisi puhul ühendatakse kolvisõrm poldi abil kepsu silmlaagriga. Kolvisõrm liigub sel juhul ainult kolvi laagrites (-silmades).

Kepsulaager on ülemisest silmlaagrist läbimõõdult suurem ning temas esineb suurem hõõrdumine pöörleva väntvõlliga, kuna silmlaagris toimub liikumine ainult kaare osa ulatuses. Hõõrdumise vähendamiseks kasutatakse kepsulaagris peamiselt babiiti. Babiit on madala sulamistemperatuuriga sulam (sulab umbes 250°

juures), kuid väikese hõõrdeteguriga terase suhtes. Babiit valatakse kihina kepsulaagrisse (joon. 33) või kasutatakse vahetatavaid laagriliudu (joon. 34). Laagri ülekuumenemisel sulab babiit, jättes kepsu ja väntvõlli pinna vigastamata, kui mootor kohe peatada.

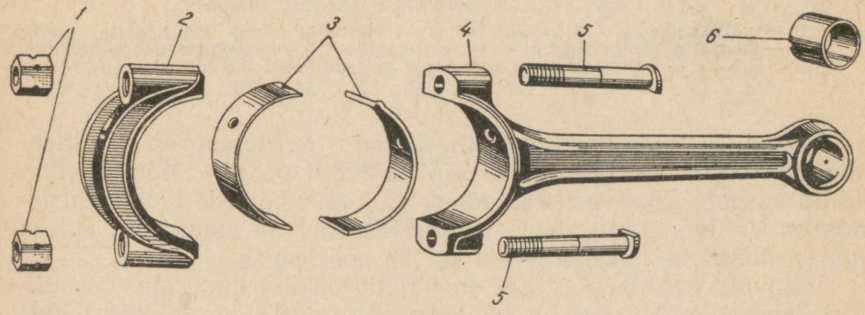


Joon. 32. Kolvisõrme lukustusrõngas (vedrurõngas), mida on võimalik kohale asetada ja eemaldada eriliste tangide abil.



Joon. 33. Kepsulaager.

Babiidi väljasulamisel tekkiv suur lõtk kepsu ja väntvõlli vahel põhjustab mootori töötamisel tugevakõlalisi lööke. Mootori kiire seiskamisega on võimalik vältida väntmehhanismi suuremaid rikkeid.



Joon. 34. Keps koos laagriliudadega.

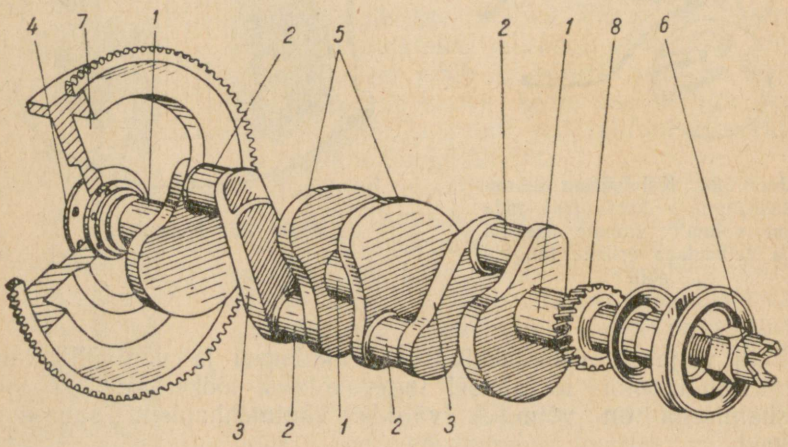
1 — kinnitusmutrid; 2 — kepsulaagri kaas; 3 — õhukesed laagriliuad; 4 — keps; 5 — kepsulaagri polt; 6 — kepsu silmlaager.

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

e) V ä n t v õ l l. Väntvõlli ülesandeks on kepsult saadud jõud vastu võtta ja edasi anda käigukastile auto veorataste pöörlema-

panemiseks kardaani, diferentsiaali ja pooltelgede kaudu. Väntvõll on valmistatud harilikult kroomnikkelterasest, sest ta peab taluma suuri koormusi. Vaatleme neljasilindrilise automootori väntvõlli (joon. 35).

Väntvõll oma kaeltega tugineb raamlaagritele, mis on kinnitatud karteri ülemise poole külge. Raamlaagritena kasutatakse babiitlaagreid. Laagrite arv oleneb mootori tüübist, näiteks «Moskvitšil» on 3, «Pobedal» — 4 ja ZIS-110 — koguni 9 raamlaagrit.



Joon. 35. Neljasilindrilise mootori väntvõll.

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

Väntvõlli vändakaeltele tuginevad kepsulaagrid. Vändakaelu ja võllikaelu ühendavad nn. väntvõlli põsed. Mõned väntvõllid varustatakse vastukaaludega väntvõlli põlvede tasakaalustamiseks. Väntvõll peab olema tasakaalustatud nii staatiliselt kui ka dünaamiliselt, s. t. paigalseisul kui ka pöörlemisel.

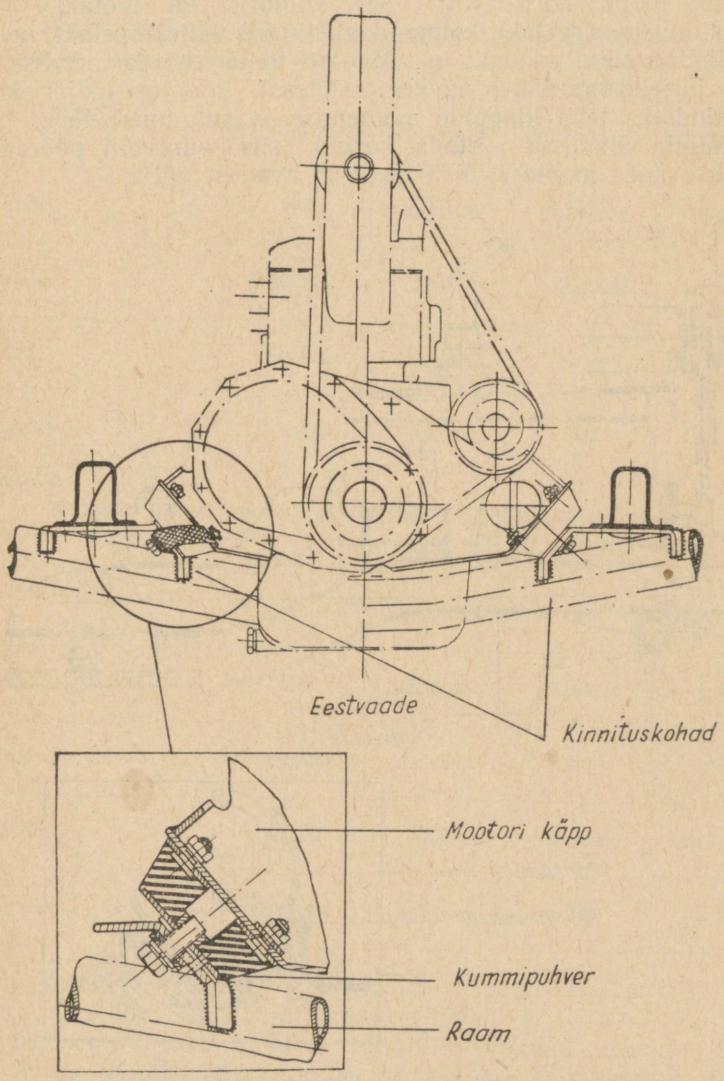
Väntvõlli eesmisele otsale on kinnitatud kiilrihmaratas ja õlitõrjeketas. Peale selle on võlli esiotsas põrksidur käivitusvända ühendamiseks. Võlli tagumises otsas olevale äärikule kinnitatakse hooratas (joon. 35).

«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 babiidi kiht.

f) Hooratas. Hooratta (joon. 35) 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 elektrimootori — käiviti (starteri) abil mootori käivitamisel.

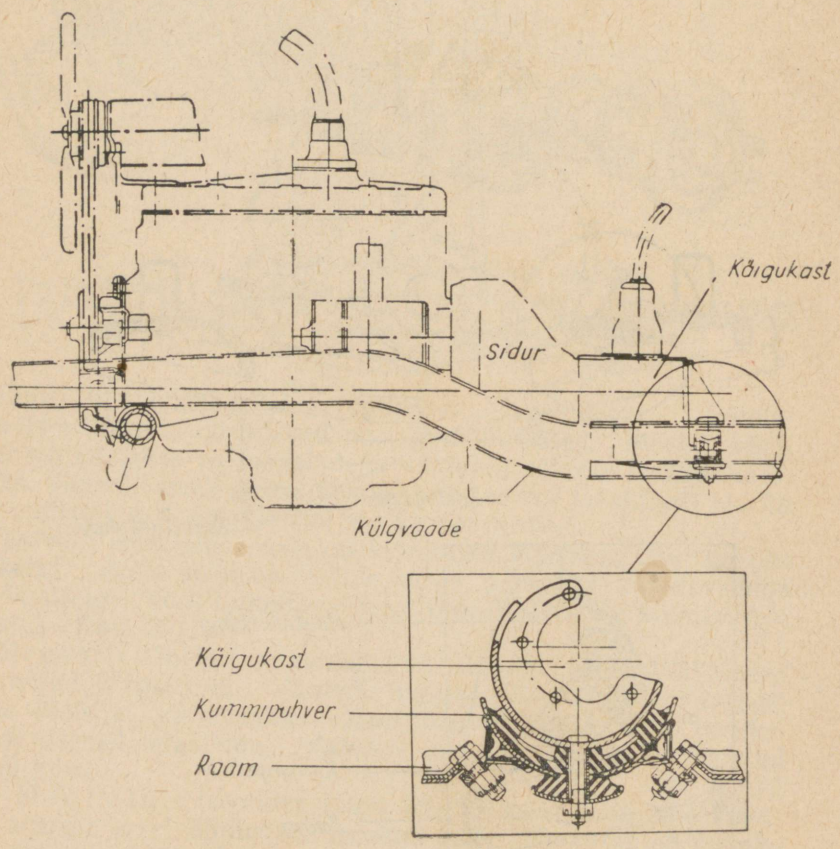
Väntvõlli purunemise vältimiseks nn. kriitilistel pööretel, s. o. pööretel, kus väntvõlli sund-väändevõnkumised langevad resonantsi vabavõnkumistega, varustatakse väntvõlli hooratta vastaspoolne ots nn. väändevõnkumiste summutiga, mis vähendab võlli võnkumise amplituude ja sellega ka võlli purunemise ohtu kriitilistel pööretel.



Joon. 36. «Moskvitši» mootori kinnitus raamile (eestvaade).

Mootori kinnitamine raamile. Automootor toetub karteri küljes olevate käppade kaudu alusraamile tavaliselt kahes kuni viies punktis (joon. 36 ja 37). Alusraamita autode juures tuginevad käpad teraskerest väljaehitatud abiraamile. Mootor kinnitatakse raamile poltide ja mutrite abil. Mootori kinnituskäppade ja raami vahele asetatakse kummipuhvrid, et vähendada mootoris esinevate vibreerimiste ja võnkumiste ülekandumist auto raamile ja kerele.

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 tööjärjekorda saab kindlaks teha klappide avanemise ja sulgumise järgi. Kui süüteküünla avadesse asetada korgid, siis väntvõlli pööramisel surutakse need mootori tööjärjekorras avadest välja.



Joon. 37. «Moskvitši» mootori kinnitus raamile (külgvaade).

Neljasilindrilistel mootoritel kasutatakse kahesugust tööjärjekorda: kas 1—2—4—3 («Pobeda») või 1—3—4—2 («Moskvitš»).

Neljasilindrilise mootori väntvõlli vändakaelad asuvad teineteise suhtes 180° nurga all. Esimene ja neljas vändakael asuvad ühel pool ja teine ning kolmas teisel pool. Samal ajal kolvi asendeid vaadeldes on esimene ja neljas kolb ühes surnud seisus, teine ja kolmas — teises surnud seisus (joon. 38).

Alljärgnevast tabelist näeme neljasilindrilise mootori tööprotsessi väntvõlli pööretel.

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord 1-2-4-3 («Pobeda»)

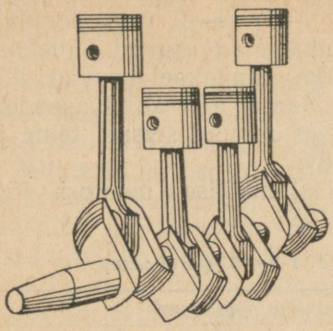
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	töö	väljalase	sisselase	surve
II silinder	surve	töö	väljalase	sisselase
III silinder	väljalase	sisselase	surve	töö
IV silinder	sisselase	surve	töö	väljalase

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

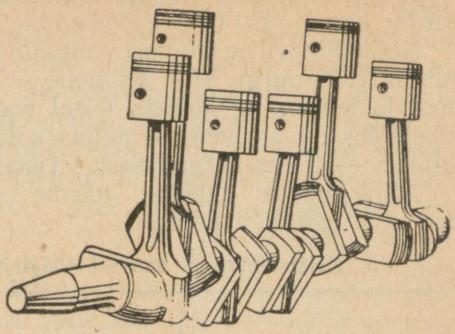
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	töö	väljalase	sisselase	surve
II silinder	väljalase	sisselase	surve	töö
III silinder	surve	töö	väljalase	sisselase
IV silinder	sisselase	surve	töö	väljalase

Kuuesilindrilise mootori väntvõlli vändad asuvad 120°-liste nurkade all (joon. 39). Tööjärjekord on tavaliselt 1—5—3—6—2—4.

Kaheksasilindrilise mootori väntvõlli vändad asuvad teineteise suhtes 90°-liste nurkade all ja mootori tööjärjekord, näiteks ZIS-110, on 1—6—2—5—8—3—7—4.



Joon. 38. Neljasilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.



Joon. 39. Kuuesilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.

Kuuesilindrilise mootori tööjärjekord 1-5-3-6-2-4 (ZIM)

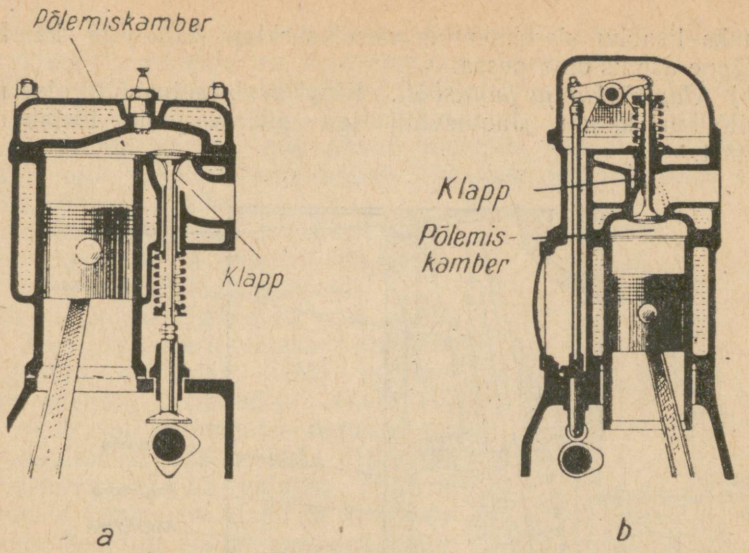
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	0° kuni 180°	180° kuni 360°	360° kuni 540°	540° kuni 720°
I silinder	**töö**	väljalase	sisselase	surve
II silinder	väljalase	sisselase	surve	**töö**
III silinder	surve	**töö**	väljalase	sisselase
IV silinder	väljalase	sisselase	surve	**töö**
V silinder	surve	**töö**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

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

Gaasijaotuse mehhanism koosneb sisse- ja väljalaske klappidest koos vedrude, juhtpukside ja taldrikutega, klapitõukureist ning jaotus- ehk nukkvõllist.

a) Klapid, vedrud ja juhtpuksid.

Klappide ülesandeks on avada ja sulgeda tihedalt küttesegu sisselaske- ja töötanud gaasi väljavooluavad põlemiskambris.



Joon. 40. Klappide asetus automootoritel.
a — külgklapid; b — rippuvad klapid.

Klapid peavad taluma plahvatusel tekkivat tugevat survet ja suurt kuumust, mille tõttu need valmistatakse peamiselt kroom- või räni-kroomterasest.

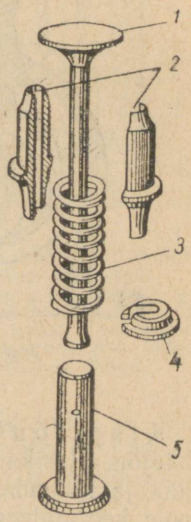
Klapid asuvad reas kas mootori ühel küljel — külgklappidega mootoreil (joon. 40, a), või silindrite kohal — rippuvate klappidega mootoreil (joon. 40,b).

Iga silindri jaoks on üks sisse- ja üks väljalaskeklapp. Klapp koosneb peast ja säärest ehk varrest. Klapipea toetub klapipesale 45°-se nurga all freesitud sulgepinnaga, mille laius on 1,5 kuni 2,5 mm (joon. 41).

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

Klapi j u h t p u k s i (joon. 41) ülesandeks on suunata klapi liikumist ja tagada selle täpset asetumist klapipessa. Klapi juhtpuksid on vahetatavad ning need valmistatakse peamiselt malmist.

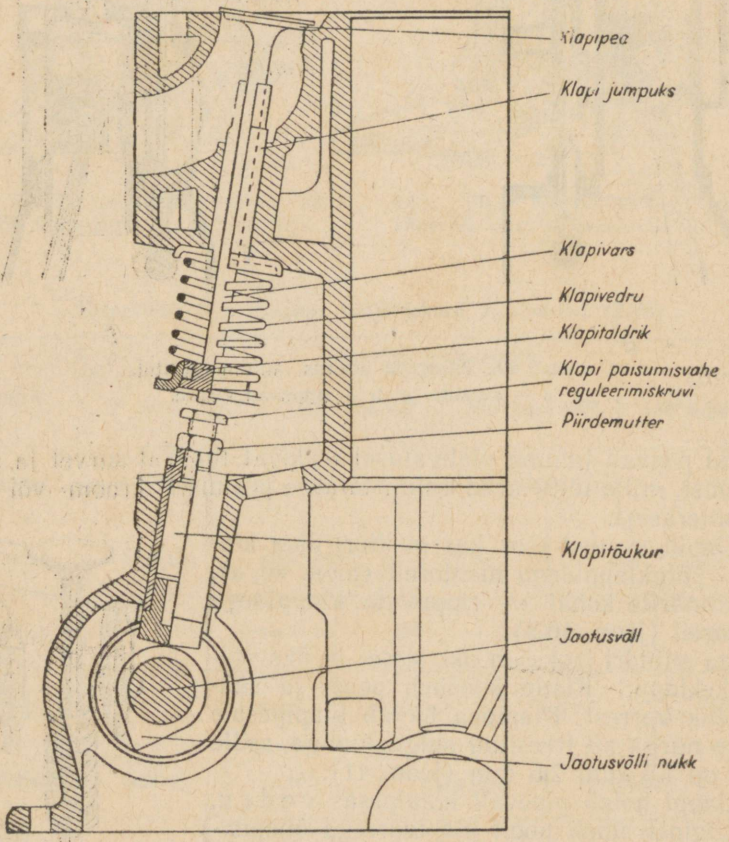
Klapivarre ja juhtpuksi vahele jäetakse lõtk — sisselaskeklapil umbes 0,05 mm ja väljalaskeklapil 0,1 mm. Suurema lõtku puhul



Joon. 41. Klapp ja klapitõukur.
1 — klapp; 2 — klapi juhtpuks; 3 — klapivedru; 4 — klapitaldrik; 5 — klapitõukur.

toimuks lisaõhu sisseimemine sisselaskeklapi kaudu ja ka klapi ebatäpne asetus oma pessa.

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



Joon. 42. «Moskvitši» gaasijaotusmehhanism.

K l a p i t õ u k u r i ülesanne on jaotusvõlli nukilt saadud tõstejõu edasikandmine klapile. Klapitõukurit on võimalik pikendada ja lühendada vastava reguleerimispoldi väljapoole või sissepoole keeramisega.

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

Hõõrdumise vähendamiseks kasutatakse mõnikord ka rulltõukurit (JaAZ-200), kus tõukurile poldiga kinnitatud terasest rull veereb

jaotusvõlli nukil. Tõukurite juhtpuksid valmistatakse kas ühes tervikus silindrite plokiga või vahetatavatena malmist.

Rippuvate klappidega mootoreil kasutatakse klappide avamiseks tõukurvardaid ja nookureid (joon. 40, b). Tõukurvarras on silindrikujuline varras, mis annab tõukejõu tõukurilt nookurile. Nookur on vahelüli, mis annab liikumise tõukurvardalt edasi klapile, viimast avades.

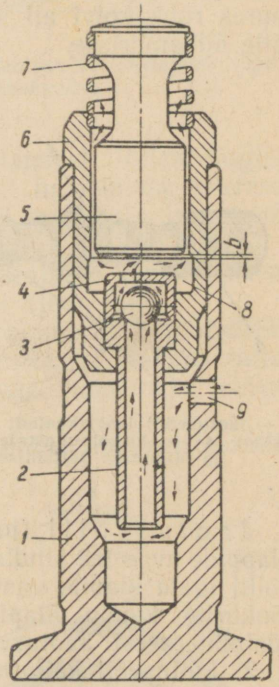
Nookurid tuginevad tavaliselt puks- või kuullaagreile ja omavad klapi paisumisvahe reguleerimisseadiseid.

Klapitõukurid jagunevad oma ehituselt kas reguleeritavateks (näiteks «Moskvitš», «Pobeda», ZIM), mittereguleeritavateks (näiteks GAZ-67B, GAZ M-1) või automaatse reguleerimisega klapitõukuriteks (näiteks ZIS-110).

Paisumisvahe on vajalik. Mootori töötamisel kuumeneb klapp ja klapivars pikeneb. Seetõttu soojal mootoril klapp ei sulgu täielikult. Selle vältimiseks jäetakse klapitõukuri ja klapivarre vahele paisumisvahe. Kui paisumisvahe on liiga suur, ei avane klapp küllaldaselt, mistõttu mootorisse suunduva kütuse hulk väheneb. Ebaõige paisumisvahe põhjustab mootori võimsuse langust ja küttesegu kadu. Paisumisvahe on igal autotüübil erinev, kõikudes umbes 0,15 mm kuni 0,45 mm piirides.

Reguleeritaval klapitõukuril (joon. 42) on reguleerimiskruvi, mida on piirdemutri lahtikeeramisel võimalik kas sisse- või väljapoole keerata, sellega lühendades või pikendades tõukurit.

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



Joon. 43. Hüdrauliline klapitõukur (ZIS-110).
1 — kere; 2 — õlikanal; 3 — kuulklapp; 4 — kuulklapi pesa; 5 — kolb; 6 — silinder; 7 — kolvi vedru; 8 — õlikamber; 9 — õliava.

Automaatse reguleerimisega või hüdrauliline klapitõukur on erilise ehitusega. Tõukuri ja klapi vahel puudub paisumisvahe, mistõttu klapi avanemine kui ka sulgumine toimub täiesti mürata. Vaatleme ZIS-110 hüdraulilise klapitõukuri ehitust.

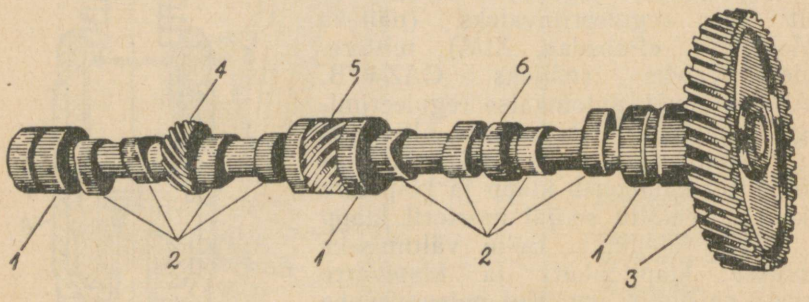
Hüdrauliline tõukur (joon. 43) koosneb kerest, silindrist, kolvist, kolvi vedrust, kuulklapist koos pesaga, õlikambrist ja õlikanalist.

Mootori töötamisel surutakse õli pumba abil mootori karterist erikanali kaudu hüdrauliliste klapitõukurite käitamiseks.

Kui mootori klapp on suletud, surub tõukuri ülaosas olev vedru

väikese kolvi üles vastu klapivart. Samal ajal aga voolab õli ava, kanali ja kuulklapi kaudu kolvi all olevasse õlikambrisse.

Mootori klapi avamisel surub jaotusvõllil olev nukk tõukurile. Viimane liigub üles, avaldades survet õlikambris olevale õlile, mistõttu liigub üles ka väike kolb, sest kolvi all oleva õli tagasivoolu takistab suletud kuulklapp. Suure õlisurve tõttu surutakse osa õlist väikese kolvi ja silindri vahelt klapikambrisse ja sealt mootori karterisse tagasi. Mootori klapp sulgub ja tõukur liigub alla. Seejuures rõhk kolvi all väheneb, kuulklapp avaneb ning õli pääseb jälle õlikambrisse.



Joon. 44. «Moskvitši» jaotusvõll.

1 — jaotusvõlli laagrikaelad; 2 — jaotusvõlli nukid; 3 — jaotusvõlli käitushammasratas; 4 — klaasipuhastaja käitushammasratas; 5 — hammasratas süütejagaja ja õlipumba käitamiseks; 6 — ekstsentrik bensiinipumba käitamiseks.

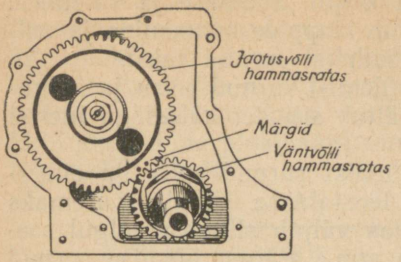
Jaotusvõlli (joon. 44) ülesandeks on sisse- ja väljalaskeklappide avamine kindlaks määratud momentidel. Selleks on jaotusvõllil igale klapile vastavad nukid, mis võlli pöörlemisel tõstavad tõukurite kaudu klapid üles. Jaotusvõll on valmistatud heast süsinikterasest. Jaotusvõlli ja väntvõlli pöörlemiskiiruse suhe on 1 : 2. Jaotusvõll käitatakse kas hammasajami (joon. 45) või kettülekande (joon. 46) kaudu. Kui jaotusvõll asub väntvõllist kaugel, siis toimub ülekanne vahehammasratta kaudu.

Jaotusvõlli ajamis kasutatakse kaldhammastega hammasrattaid, mis on valmistatud kas terasest, malmist või tekstoliidist. Väntvõllil olev hammasratas on tavaliselt terasest. Erinevatest materjalidest hammasrataste kasutamisel väheneb pöörlemisel tekkiv müra.

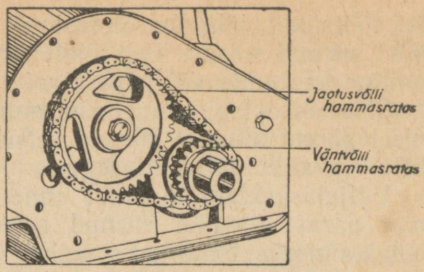
Kaldhammastega hammasrataste kasutamisel mõjub jaotusvõllile telgjõud, mille vastuvõtmiseks kasutatakse kas äärikuid, vedruga koormatud tugikolvikesi või tugipolte.

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

Jaotusvõll asetatakse mootoriplokki selle esiotsast ja ta toetub tavaliselt kolmele babiitlaagrile või otse karterisse puuritud ava-



Joon. 45. Jaotusvõlli hammasratta õige hambumine.



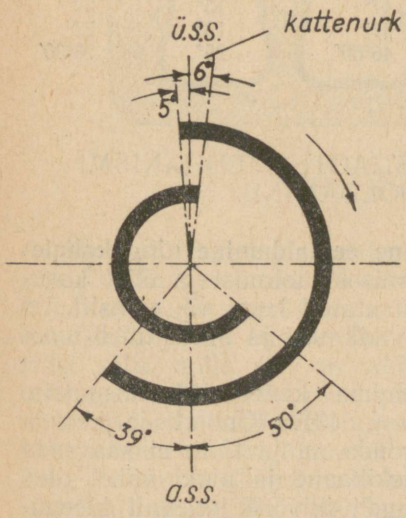
Joon. 46. Jaotusvõlli kettajami õige ühendamine.

desse («Moskvitš»). Jaotusvõlli kohaleasetamisel tuleb jälgida väntvõlli ja jaotusvõlli hammasrataste õiget hambumist, vastasel korral mootor ei saaks töötada, kuna klapid avaneksid ja sulguksid ebaõigel ajal.

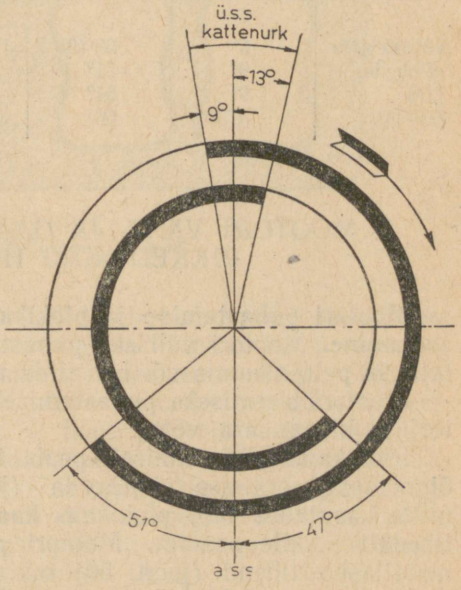
Jaotusvõlli ja väntvõlli hammasrattad seatakse õigesse asendisse hammasratastel olevate märkide järgi (joon. 45).

Kui jaotusvõll pannakse pöörlema kettajami abil väntvõllilt, tuleb hammasrattad asetada järgmiselt: mõlemal hammasrattal olevad märgid peavad asuma hammasrataste keskpunkte läbival sirgjoonel (joon. 46).

c) Klappide avanemis- ja sulgumismomendid. Mootori teoreeti-



Joon. 47. Gaasijaotuse diagramm («Moskvitš»).



Joon. 48. Gaasijaotuse diagramm («Pobeda»).

list 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 küttesegu inertsi tõttu rikkalikumalt küttesegu ga.

Väljalaskeklapi avamist enne alumist surnud seisu ja sulgemist pärast ülemist surnud seisu teostatakse silindri paremaks puhastamiseks töötanud gaasist. Gaas väljub silindrist algul seetõttu, et silindris on rõhk 4 kuni 5 atm. Pärast ülemise surnud seisu ületamist väljub heitegaas inertsi tõttu.

Sisse- ja väljalaskeklapi avanemis- ja sulgumismomenti arvestatakse hooratta pöördenurga kraadides. Aluseks võetakse hooratta asendid klappide avanemis- ja sulgumismomentidel (joon. 47 ja 48).

Gaasijaotuse momendid kraadides.

Mootor	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°
«Pobeda»	9°	51°	47°	13°	22°
ZIM	9°	51°	47°	13°	22°
ZIS-110	1°30′	66°	46°50′	25°	26°30′

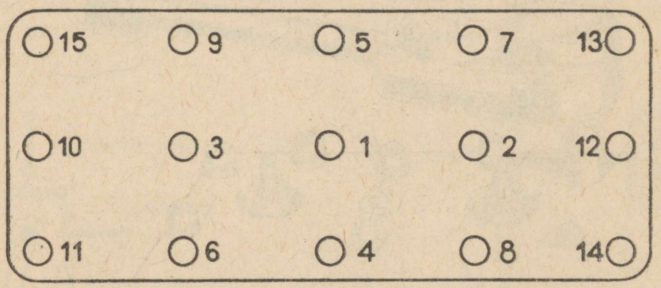
5. MOOTORI VÄNT- JA GAASIJAOTUSMEHHANISMI RIKKED NING HOOLDAMINE.

Mootori puhastamine ja plokikaane eemaldamine ning kohaleasetamine. Mootori väliseks puhastamiseks tolmust ja õlist kasutatakse petrooleumis või bensiinis niisutatud lappi või pintslit.

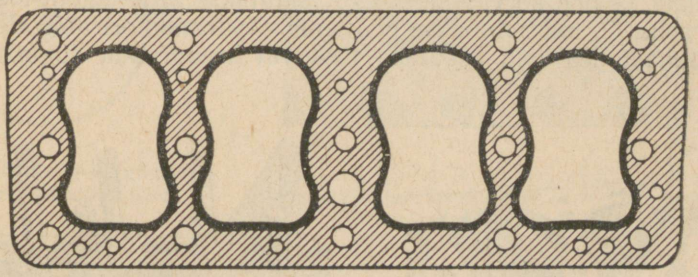
Mootori sisemiseks puhastamiseks tahmast ja nõest tuleb mootori plokikaas ära võtta.

Plokikaane äravõtmisel peab teadma kaane kinnitusmutrite õiget lahtikeeramise järjekorda (joon. 49). Kindlat järjekorda mitte kasutades võib plokikaas kaarduda, mille tõttu ei saa seda tihedalt plokile asetada. Mootori plokikaane ja ploki vahel olev metallasbesttihend (joon. 50) on sageli niivõrd tugevalt kleepunud kaane ja ploki külge, et plokikaant ei saa ära võtta. Sellisel juhul tuleb pärast plokikaane mutrite lahtikeeramist ja süüteküü-

nalde kohaleasetamist, mootori väntvõlli käivitusvändaga pöörata. Survetaktidel tekkiva rõhu mõjul eraldub plokikaas plokist. Kui aga plokikaas on niivõrd tugevasti külge jäänud, et ka selline viis ei aita, tuleb puitvasaraga lüüa ettevaatlikult plokikaane servadele ja selliselt kaas eemaldada. Ei ole soovitav noaga ega kiilu abil püüda plokikaant eemaldada, mis võib plokikaane tihendi täielikult rikkuda.



Joon. 49. Neljasilindrilise mootori («Moskvitš») plokikaane mutrite kinni- ja lahtikeeramise järjekord.

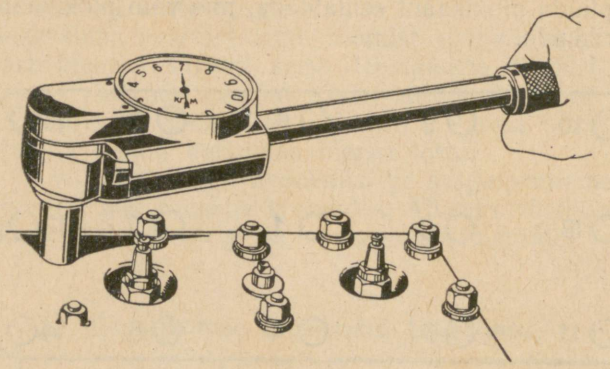


Joon. 50. Plokikaane tihend.

Mootori plokikaane pealepanekul tuleb tarbekorral asetada ka uus plokikaane tihend. Plokikaane mutrite kinnitamisel peab kasutama sama järjekorda, mis mutrite lahtikeeramiselgi. Mutrite kinnikeeramiseks on soovitav kasutada vastavat nn. dünamomeetrilist võtit, mille abil on võimalik kõiki mutreid ühtlaselt pingutada (joon. 51). «Pobeda» plokikaane mutrite kinnitamisel peab dünamomeetri osuti näitama 6,7—7,2 kgm. «Moskvitši» plokikaane kinnitusmutrite pingutamisel peab dünamomeeter näitama 6,25—7 kgm. Pärast tihendi vahetamist peab plokikaane mutrite kinnitust kontrollima 250—500 km läbisõidu järel.

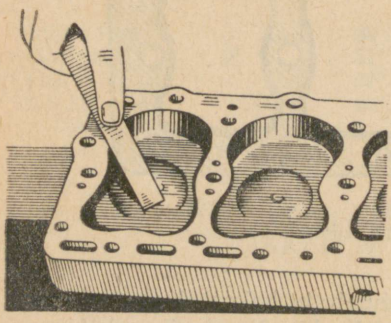
Enne mootori seisukorra kontrollimist (silindrite ja kolbide kuluvust, klappide tihedust jne.) peab survekambrist tahma eemal-

dama. Tahm tekib küttesegu puudulikust põlemisest. Suures kuumuses koksistub õli, mis kleepub survekambri seintele, kolvi põhjale ning klappidele. Mootori töötamisel võib survekambris tahm ja nõgi hõõguma hakata ja tekitada hõõgsüüdet.

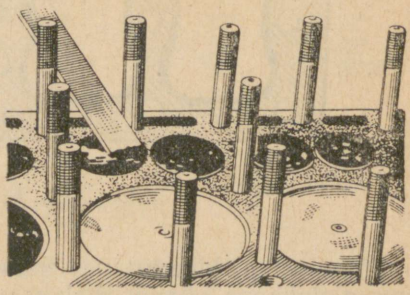


Joon. 51. Plokikaane mutrite kinnitamine dünamomeetrilise võtme abil.

Tahma ja nõe kõrvaldamiseks kasutatakse autoremont-töökodades terasharju, mis pannakse pöörlema elektrimootori abil. Kodusel viisil puhastades võib kasutada vastavat kraaprauda (joon. 52 ja



Joon. 52. Plokikaane puhastamine kraapraua abil.



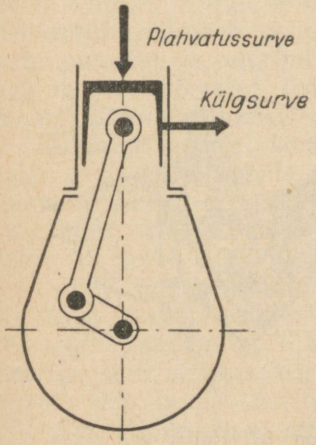
Joon. 53. Kolbide ja klappide puhastamine tahmast.

53). Puhastamisel tuleb eriti tähele panna, et tahma ja nõe osakesed ei satuks mootori avadesse, kust neid on raske kõrvaldada.

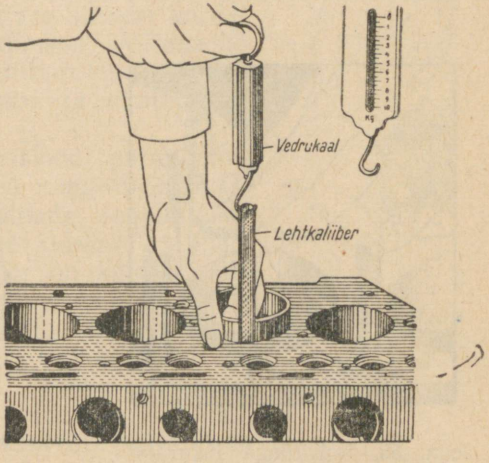
Silindrid ja kolvid. Hea hoolduse ja õlituse puhul esineb silindrite ja kolbide juures väga harva rikkeid peale loomuliku kulumise, mis järk-järgult vähendab mootori võimsust ja suurendab kütuse kadu.

Kolvi üles-alla liikumisel ei toimu silindri kulumine 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 üleslii-kumisel ühe ja allaliikumisel silindri teise külje vastu (joon. 54). Kulunud mootori silindri ristlõiget kontrollides näemegi, et ringi kuju on muutunud ovaalseks ja põiklõige kooniliseks.

50 000 km läbisõidu järel võib kulumise tagajärjel silindrite läbimõõt suureneda 0,3 kuni 0,4 mm võrra.



Joon. 54. Kolvi külgsurve silindris allaliikumisel.



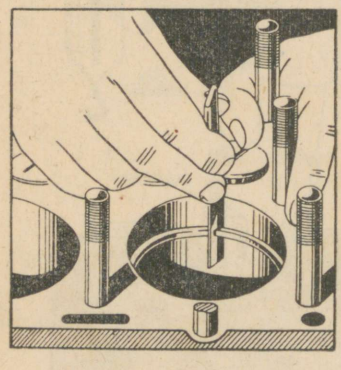
Joon. 55. Kolvi ja silindrivahelise pilu kontrollimine lehtkaliibri ja vedrukaalu abil («Moskvitš»).

Kulunud silindreid saab töökorda seada puurimise ja peegelpinna lihvimise teel. Pärast silindrite puurimist peab seni tarvitusel olnud kolvid asendama uutega, mis on vastavalt suurema läbimõõduga. Silindrisse uute kolbide asetamisel tuleb jälgida, et kolvi ja silindri vahele jääks õige paisumisvahe vastavalt tehase andmetele (joon. 55).

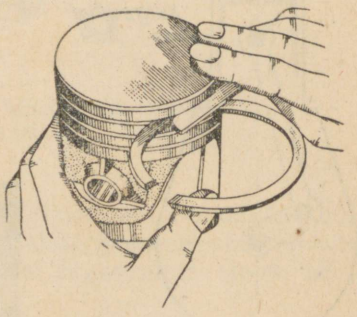
Joonisel 55 näeme kolvi sobitamist silindrisse. «Moskvitši» kolb on valmistatud alumiiniumsulamist. Uue kolvi läbimõõt on 67,40—67,45 mm. Puuritud silindritesse kolbide sobitamisel tuleb kolvi ja silindri vahelist paisumisvahet kontrollida lehtkaliibri abil, mille pikkus on vähemalt 200 mm, paksus 0,07 mm ja laius 12,7—13 mm. Lehtkaliiber asetatakse silindri ja kolvi vahele ning selle äratõmbamisel vedrukaalu abil peab osuti näitama 1,6—1,8 kg. Kui tõmbamiseks on vaja suuremat jõudu, on kolb liiga tihedalt silindris ja võib mootori töötamisel kinni jääda. On aga tõmbamisel vaja ettenähtust vähem jõudu, siis on paisumisvahe liiga suur.

Mootori kolbe valmistatakse kuues remontmõõtes. 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 remontmõõdetele on ka kolvirõngad valmistatud kuues remontmõõtes. Kolvirõngaste asetamisel kolbidele tuleb kõigepealt teada nende asukohta kolvil. Tavaliselt asub õlirõngas kolvi alumises osas. Samuti on tunda see rõngasse kui ka rõngapesasse tehtud õlikanalitest.



Joon. 56. Kolvirõnga lukuvahe kontrollimine.



Joon. 57. Kolvirõnga sobitamine kolvile.

Kahe ülemise kolvirõnga asukoht 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.

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. 56). Samuti tuleb kontrollida pilu kolvirõnga ja rõngapesa seinte vahel (joon. 57). 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.

«Moskvitši» mootori 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. 58). Kolvisõrme väljatuleku tõkestamiseks kolvisilmadest kasutatakse terasest lukustusrõngaid, milliseid on võimalik vastavate tangide abil kolvisilmadesse asetada ja sealt eemaldada (vt. joon. 32).

Peale silindrite loomuliku kulumise esineb nende rikkeid mootori ülekuumenemise ja halva õlituse tagajärjel.

Ühe silindri rikke puhul (kriimustus peegelpinnas, kolbide kinnijäämine ülekuumenemise tagajärjel jt.) peab siiski kõik silindrid ühtlaselt üle puurima ja lihvima ning vanad kolvid asendama uutega. Ainult ühe vigase silindri kordaseadmisel suureneb selle võimsus. Võimsuste vahe puuritud ja puurimata silindrites põhjustab aga mootori korratut töötamist ja väntmehhanismi osade murdumist.



Joon. 58. Kolvisõrme sobitamine kepsu silmlaagrisse.

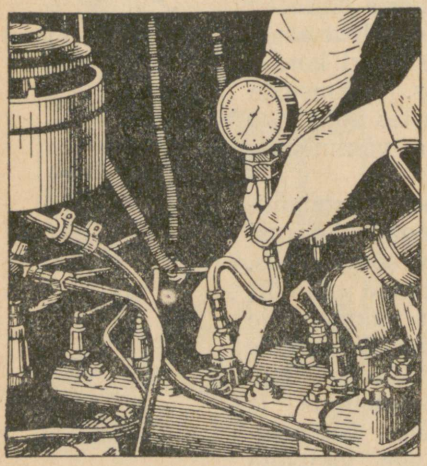
Kulunud mootori kompressiooni parandamiseks asetatakse kolvile uued rõngad. Säärast moodust ei saa aga alati pidada soovitavaks, sest uued rõngad ei kohane kulunud silindri seina ja kolviga (kui silinder on kulunud üle 0,15 mm), mistõttu mootori võimsus ei suurene. Kulunud mootori peamisteks tunnusteks 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 peegelpinna vahelt karterisse. Kulunud mootori puhul suureneb õlikulu tunduvalt, kuna õli pääseb kolvi vahelt põlemiskambrisse, kus ta süttib. Seetõttu on ka väljalasketorust väljuvad heitegaasid sinaka värvusega. Selline mootor tuleb remontida.

Igakord ei vähene kõigis silindreis kompressioon võrdselt, vaid ühes või mõnes silindris rohkem. Samuti võib viga peituda mitte silindrites ja kolbides, vaid sisse- ja väljalaskeklappide ebatiheduses. Et leida kompressiooni vähenemise põhjust, on soovitav toimida järgnevalt.

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 (kasutamisel 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.

Auto remonditöökodades kasutatakse mootori kompressioonimäära kindlakstegemiseks vastavat manomeetrit nn. kompressomeetrit (joon. 59), mille abil on võimalik kompressiooni mõõta igas silindris. Kompressomeeter ühendatakse süüteküünla avaga. Mootori väntvõlli käivitiga pöörates näitab kompressomeetri osuti silindris tekkivat rõhku.



Joon. 59. Mootori kompressioonimäära mõõtmine.

Kaasaja autodel on hakatud üha rohkem kasutama silindritesse hülsse. Need on asetatud silindritesse kas autotehase poolt või pressitakse nendesse pärast mitmekordset puurimist. Sõiduauto «Pobeda» mootoril on tehase poolt 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.

Kulunud automootoritel, millede silindrid ei ole kõlblikud puurimiseks, asetatakse uus silindriteplokk või pressitakse silindritesse hülsid. Sellisel juhul silinder puuritakse minimaalmõõdeteni ja hülsid pressitakse umbes 20 tonnise hüdraulilise pressi abil silindritesse. Sellele järgneb silindrite puurimisele sarnane hülsside puurimine ja lihvimine.

Kuna silinder kõige enam kulub ülemises osas kolvirõngaste liikumise piirkonnas, kasutatakse ka lühikesi umbes 50 mm pikkuseid hülsse.

Mõnedel automarkidel on tehase poolt silindritesse asetatud vahetatavad terashülsid.

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 sobitada ning kinnitada. Nii taastatakse normaalne lõtk laagri ja vändakaela vahel. Vahetatavate laagriliudade korral aga asendatakse vanad laagriliuad uutega.

Kepsu silmlaagri kulumisel tuleb vahetada kepsu puks või asetada silmlaagrisse uus kolvisõrm. Kepsu silmlaager asetatakse kohale surve all. «Moskvitši» kepsulaager on babiidist, mis valatakse kihina kepsu alumisse pesasse, või kasutatakse vahetatavaid terasliudu, milledele on valatud õhuke babiidikiht. Kepsulaagri läbimõõt on 42,00—42,03 mm. Kepsulaagrid valmistatakse kolmes suuruses — peale algsuuruse kahes remontmõõtes, kus läbimõõt on vähendatud 0,5—0,75 mm võrra.

Kepsulaagri ja väntvõlli kaelte vahel on lõtk 0,063—0,190 mm. «Moskvitši» kepsu sisse on puuritud kanal, mille kaudu suundub õli surve all kepsulaagrist üles kepsu silmlaagrisse kolvisõrme õlitamiseks.

Väntvõlli peamisteks riketeks on selle loomulik kulumine ja kriimustuste tekkimine vända- ja võllikaeltele. 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 loomuliku kulumise teel kui ka tahmumisest ja nõest. Sel juhul väheneb kompressioon sarnanevalt kulunud mootorile. Tahmaosakesed satuvad sulgepinna ja klapi vahele, jättes klapi osalt avatuks. Pilu kaudu tekkiv küttesegu kadu vähendab mootori võimsust. Klapi tihedat sulgumist võib takistada ka klapivarre kinnijäämine või paindumine oma juhtpuksis kas tahma või halva õlituse tagajärjel, samuti ka nõrk või katkine klapivedru ja klapi liiga väike paisumisvahe.

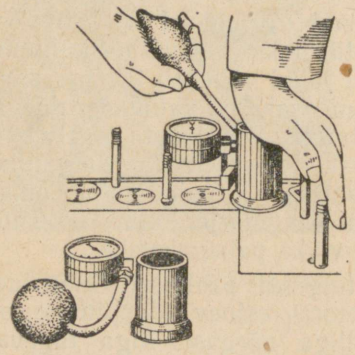
Mootoris esinev klõbin on tingitud peamiselt klappide liiga suurtest paisumisvahedest. Mootoris esinev kloppimine on aga tavaliselt tingitud ebasobivast (liiga nõrgast, liiga tugevast või katkisest) klapivedrust. Liiga nõrka klapivedru võib kontrollida kruvikeeraja abil. Asetades kruvikeeraja klapivedru 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 vedru murdunud otste vahele seibi või pannes vedru katkised otsad vastu plokki ja klapitaldrikut. Igal juhul tuleb selliselt parandatud klapivedru asendada esimesel võimalusel uue vedruga, mis on tehase poolt valmistatud vastavale mootoritüübile.

Ebatihedad klapid tuleb lihvida klapipessa. Lihvimist teostatakse umbes 10 000 kuni 15 000 km läbisõidu järel. Klappide lihvimine on vajalik mootori võimsuse taastamiseks ja korralikuks töötamiseks.

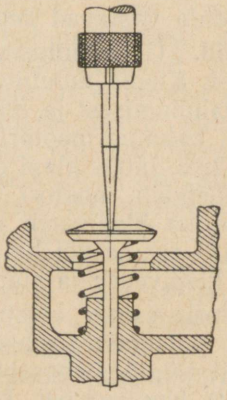
Võrreldes sisselaskeklapiga muutub väljalaskeklapp varem ebatihedaks ja kattub mootorist väljuvates kuumades gaasides nõega.

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 ja eemaldada klapitaldrik. Alles siis on võimalik klappi oma pesast välja võtta. Tiheduse kontrollimiseks tehakse klapi sulgepinnale kas pliiatsi või värvi abil jooned. Siis asetatakse klapipea ja mootoriploki vahele nõrk vedru ning, asetanud klapi pessa, pööratakse klappi veerand ringi. Kui pliiatsi või värvi jooned on ühtlaselt sulgepindade vahel laiali hõõrdunud, siis on klapp küllalt tihe. Ebatiheduse korral jääb sulgepind laiguliseks, jättes värvi madalamatele kohtadele, kust ka gaas mootori töötamisel läbi pääseb. Otstarbekas ja lihtne on klappide tiheduse kontrollimiseks kasutada petrooleumi. Viimast valatakse klapile, kui see on suletud asendis. Juhul, kui petrooleum nõrgub klapi sulgepinna vahelt läbi, on klapp ebatihe. Sellisel korral tuleb klappi lihvida.



Joon. 60. Eriseade klapi tiheduse kontrollimiseks.



Joon. 61. Klapi lihvimine.

Klapi tihedust määratakse töökodades eriseadme abil (joon. 60).

Klapi lihvimiseks asetatakse nõrk vedru klapipea ja mootoriploki vahele. Järgnevalt määritakse õhuke kiht lihvimispastat sulgepindadele ja pööratakse klappi oma pesas muutuva sammu pikkusega veerandringidena kord ühele, kord teisele poole. Klapi lihvimist teostatakse kas tavalise käsidrilliga või puurvända abil, mille otsas on klapi pööramiseks vastav abinõu (joon. 61), või elektrimootoriga käitatava eriseadme abil. Klapi sulgepinna kontrollimiseks puhastatakse klapp kui ka pesa lihvimispastast. Juhul, kui klapi sulgepind ei ole küllalt sile, jätkatakse klapi lihvimist. Lihvimispastana võib kasutada ka smirgelpulbri ja õli segu. Lihvimisel tuleb olla väga ettevaatlik, et lihvimisvahendit ei satuks

mootori osadele, eriti aga silindrisse, mis põhjustaks mootori osade kiiret kulumist.

Pärast klappide lihvimist või uutega asendamist tuleb klappide paisumisvahe reguleerida.

Sisse- ja väljalaskeklapi paisumisvahed on tehtud erinevad, sest kuuma gaasi tõttu pikeneb väljalaskeklapi säär rohkem kui sisselaskeklapil.

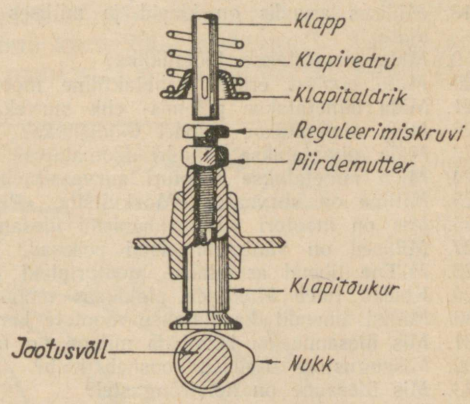
Klappide paisumisvahe reguleerimisel tuleb kinni pidada paisumisvahe suurusest, mis on ette nähtud igale mootoritüübile.

Järgnevas tabelis on toodud sõiduautode klappide paisumisvahed millimeetrites külma mootori puhul.

Klapid	«Moskvitš»	«Pobeda»	ZIM	ZIS-110	GAZ-67 B
sisselaske	0,15—0,17	0,28	0,23	paisumisvaheta	0,25—0,30
väljalaske	0,20—0,22	0,30	0,28	paisumisvaheta	0,40—0,45

Töösoojal mootoril on klappide paisumisvahed 0,05 mm võrra väiksemad.

Klapi paisumisvahet reguleeritakse klapi kinnioleku ajal, asetades klapi varre ja tõukuri reguleerimiskruvi vahele vastava paksusega (kalibreeritud) terasplehekese. Vahe reguleeritakse selliseks, et lehtkaliiber parajasti mahub vahele, siis keeratakse tõukuri piirdemutter kinni. Selliselt reguleeritakse kõik mootori klapid (joon. 62).



Joon. 62. Külgklappidega mootori klapi paisumisvahe reguleerimine.

Rippuvate klappidega mootoril on paisumisvahe reguleerimine hea juurdepääsu tõttu kergem kui külgklappidega mootoril.

Klappide reguleerimine on teostatav lihtsate abinõudega, mistõttu seda võib teha ka amatöör-autojuht.

Jaotusvõll. Jaotusvõllil esineb nukkide, laagrite ja hammasrataste loomulik kulumine. Kulunud nukkidega jaotusvõll ei ava klappe küllaldaselt ja säärane jaotusvõll tuleb asendada uuega.

Jaotusvõlli laagrite kulumine põhjustab hammasrataste kulumist ja isegi murdumist. Jaotusvõlli kulunud hammasratas tekitab samuti müra ja ulumist ning korratut gaasijaotust. Kulunud osad tuleb paratamatult asendada uutega.

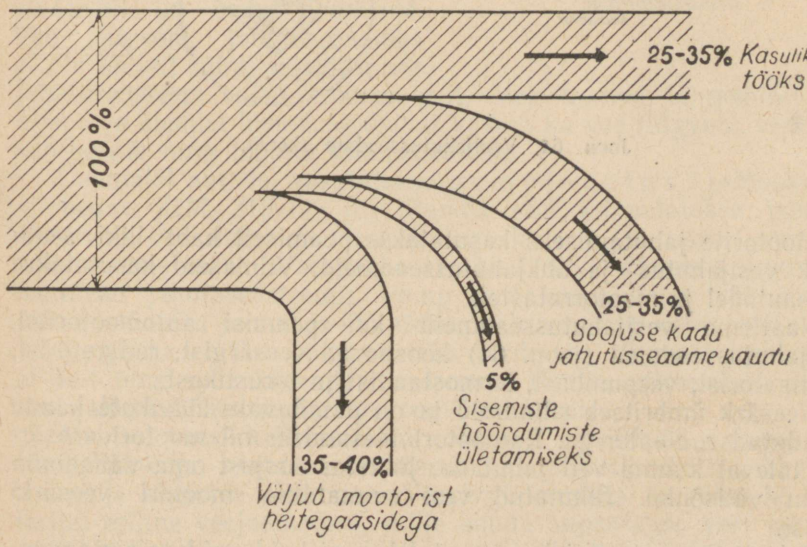
KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Millistest peaosadest koosneb auto?
2. Millised mehhanismid moodustavad auto šassii?
3. Milline ülesanne 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», «Pobedal»?
26. Mis on mootori väntmehhanismi ülesanne?
27. Millised on väntmehhanismi peaosad?
28. Milline tihend asetatakse mootoriploki ja plokikaane vahele?
29. Kuidas tuleb kinnitada plokikaas mootoriplokile?
30. Millist 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. Mis materjalist 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. Millega välditakse väntvõlli purunemise ohtu nn. kriitilistel pööretel?
43. Kuidas on mootor kinnitatud autole?
44. Milline on mootori tööjärjekord «Moskvitšil» ja «Pobedal»?
45. Milline peamine tööjärjekord on kuuesilindrilistel mootoritel?
46. Millistest osadest koosneb gaasijaotusmehhanism?

47. Mis ülesanne on gaasijaotusmehhanismil?
48. Mis ülesanne on jaotusvõllil ja missugune on ta ehitus?
49. Mida nimetatakse gaasijaotuse faasideks ja kuidas neid arvestatakse?
50. Mida teha kulunud mootori kompressiooni parandamiseks?
51. Millised vead väntmehhanismis tekitavad kloppimisi mootoris?
52. Kuidas võib ära tunda, kas mootor on kulunud või korras?
53. Milliste väntmehhanismi rikete tagajärjel väheneb mootori kompressioon?
54. Millised on kepsu ja väntvõlli rikked?
55. Millised on gaasijaotusmehhanismi peamised rikked?
56. Milleks on vajalik klapi paisumisvahe?
57. Kuidas töötab mootor ebaõigete klapivahedega?
58. Kuidas toimida klapivedru murdumisel?
59. Mida tuleb teha klappide ebatiheduse korral?
60. Kuidas teha kindlaks klapi ebatihedust?
61. Kuidas reguleerida klappide paisumisvahet?
62. Mis põhjusel muutuvad klapid ebatihedaks?
63. Kui suur on klapi paisumisvahe «Moskvitšil» ja «Pobedal» ja kas sisse- ja väljalaskeklappide paisumisvahed on erinevad?
64. Kuidas teostatakse mootori välist ja sisemist puhastamist?

6. AUTOMOOTORI JAHUTUSSEADMED, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Jahutusseadmete ülesanne ja liigitus. Jahutusseadme ülesandeks on mootori töötamisel tekkiva liigse kuumuse juhtimine välisõhku. Küttesegu põlemisel tekib silindris temperatuur kuni 2000° C, kusjuures ühes minutis toimub kuni 2000 plahvatust. Seega jahutusseadme puudumisel võib mootor mõne minutiga üle kuumeneda,

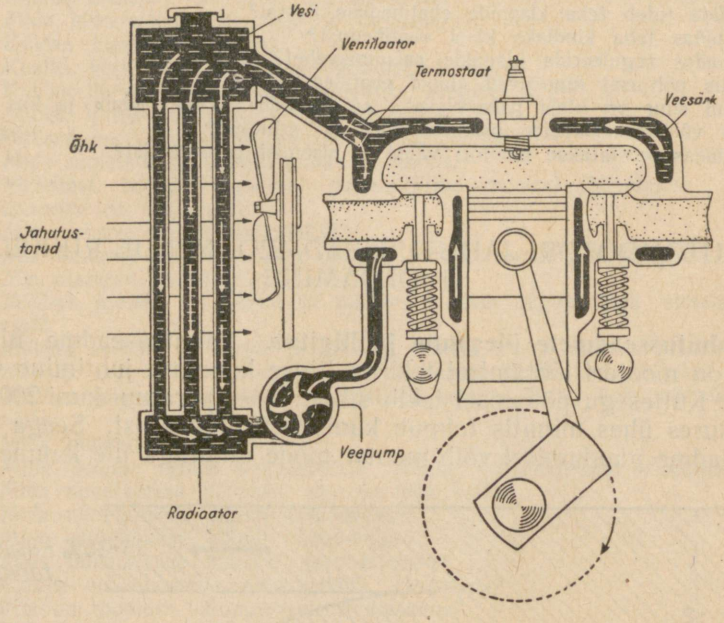


Joon. 63. Soojusbilansi skeem.

TRÜ Raamatukogu

muutudes 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 kasutatakse kasulikuks tööks ainult 25 kuni 35%. 35 kuni 40% soojusest väljub mootorist töötanud gaasidega, ja umbes 5% kulub mootori sisemiste hõõrdumiste ületamiseks ning 25 kuni 35% juhitakse jahutusseadme kaudu mootorist välja (joon. 63).



Joon. 64. Vesijahutusseadme skeem.

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

Vaatleme vesijahutusseadmeid kui peamisi automootoritel. Vesijahutusseadmed (joon. 64) koosnevad veesärgist, radiaatorist, ventilaatorist, veepumbast, termostaadist ja torustikust.

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

Sel viisil mootorit jahutades tuleb vesi hoida pidevalt ringvoolus. Ringvoolu katkemisel kuumeneks vesi veesärgis ja hakkaks

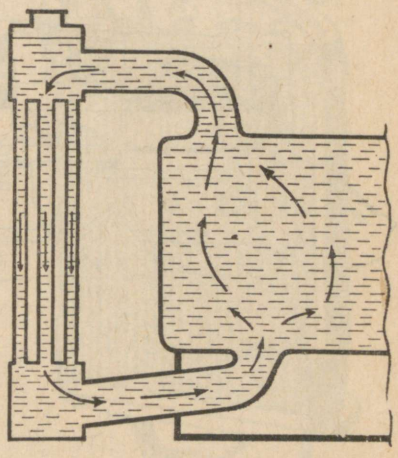
keema. Vee ringvoolu kiirendajaks on veepump, mis suunab vee pidevalt ringvoolu.

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

Termostaadi ülesandeks on reguleerida jahutusvee temperatuuri vee ringvoolu piiramisega.

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

Termosifoonilises jahutussüsteemis (joon. 65) kasutatakse vee ringvoolu alalhoidmiseks temperatuuride vahest tingitud vee erikaalu muutust. Kuumenenud vee erikaal on väiksem ja seetõttu mootori veesärgis kuumenenud vesi, olles kergem kui külm vesi radiaatoris, hakkab liikuma veesärgist ülemise ühendusvooliku kaudu radiaatorisse. Jahutatud vesi suundub radiaatorist alumise ühendusvooliku kaudu jällegi veesärki. Selliselt hakkab vesi ringi voolama ja jahutab mootorit.



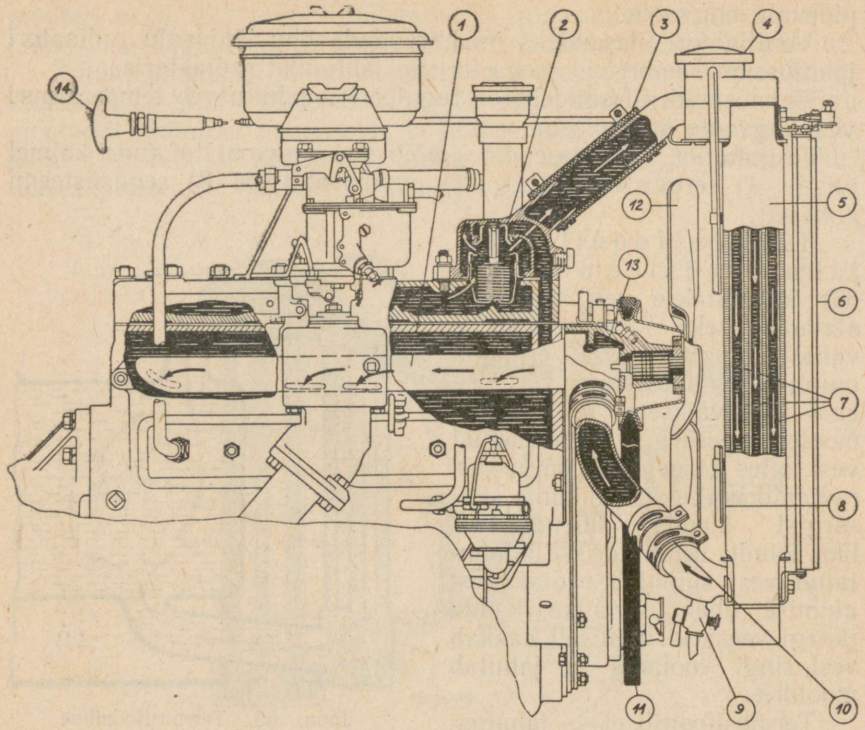
Joon. 65. Termosifooniline jahutussüsteem.

Termosifoonilisel jahutussüsteemil on omad puudused. Vee ringvool jahutusseadmes ei ole küllalt kiire, mistõttu see jahutussüsteem vajab rohkem vett. Vee taseme langemisel aga allapoole ülemist ühenduslõdvikut katkeb ka vee ringvool, vesi hakkab keema ning mootor kuumeneb üle.

Uuematel autodel kasutatakse pumpjahutust («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt.). Pumba abil kiirendatakse jahutussüsteemis vee ringvoolu ning sellega ka vee jahutamist, mistõttu võib seadme maht ja seega ka vee hulk olla väiksem kui termosifoonilises jahutussüsteemis. Pump asub kas alumise või ülemise ühenduslõdviku juures ja käitatakse kiilrihma abil väntvõllilt.

Segajahutussüsteemis tekib vee ringvool termosifooniliselt ning seda kiirendab veepump. Pumba riknemisel voolab vesi jahutussüsteemis termosifooniliselt edasi.

Mootori veesärk ja radiaator. Mootori veesärk on valatud koos mootoriplokiga, moodustades kanalid ümber silindrite, plahvatusruumi ja klappide piirkonna. Veesärgi kanaleis on mõnedel mootoritel eriline veejaotustoru, mille kaudu suunatakse vesi jahutust eriti vajavatele mootori osadele, nagu väljalaskeklappide ja plahvatusruumi piirkonda.



Joon. 66. «Pobeda» jahutusseade.

1 — toru vee suunamiseks eriti jahutust vajavatele mootori osadele; 2 — termostaat; 3 — kummivoolik; 4 — radiaatori veetäiteava; 5 — radiaator; 6 — ribakardin; 7 — radiaatori jahutustorud; 8 — ülevoolutoru; 9 — vee väljalaskekraan; 10 — kummivoolik; 11 — ventilaatori rihm; 12 — ventilaatori tiivik; 13 — veepump; 14 — ribakardina hoob juhiruumis.

Radiaatori ülesandeks on jahutada mootori veesärgist tulevat kuuma vett. Radiaator (joon. 67 ja 68) asub auto esiosas ja on kinnitatud põiktalale.

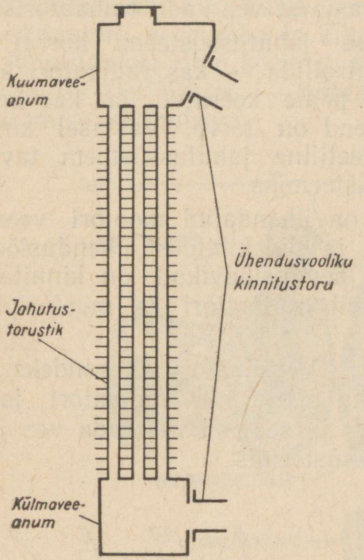
Radiaatorid valmistatakse vask- või valgevaskplekist, mis hea soojusejuhina võimaldab vee kiiremat jahtumist.

Radiaator koosneb kuumaveeanumast, torustikust või kärjestikust ja külmaveeanumast.

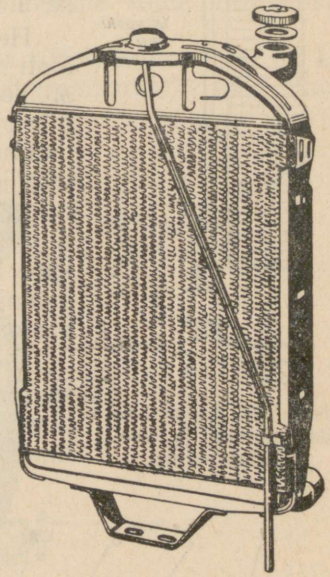
Mootori veesärgist tulev kuum vesi suunatakse radiaatori kuumaveeanumasse. Kuumaveeanum on ühendatud külmaveeanumaga 3—4 mm läbimõõduga toruде kaudu. Jahutustorud on omavahel ühendatud jahutusribidega suurema välispinna saavutamiseks soojuse ärajuhtimisel välisõhku. Radiaatori torudel võib olla mitmesugune kuju, 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.

Selline radiaator omab parimat jahutuspinda, kuid raske valmistamisviisi tõttu kasutatakse vähe.



Joon. 67. Radiaator.

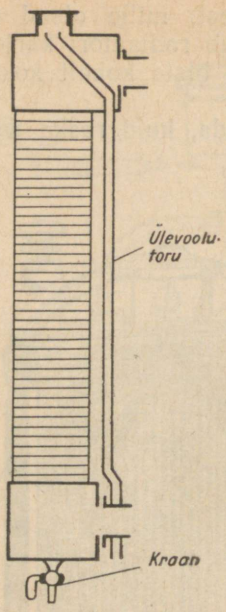


Joon. 68. «Moskvitši» radiaator.

Radiaatori kuumaveeanuma peal asub radiaatori täiteava, mis on õhukindlalt suletav. Täiteavasse ulatub ülevoolutoru, mis võimaldab juhuslikul vee keemahakkamisel vee ja auru äravoolu radiaatorist (joon. 69).

Radiaatori külmaveeanuma allosas asub tavaliselt kraan (joon. 69) vee väljalaskmiseks. Mõnedel autotüüpidel on mitu vee väljalaskekraani, mis asuvad jahutussüsteemi madalamates kohtades. «Pobedal» on kaks kraani — radiaatori ja mootoriploki allosas ning «Moskvitšil» üks kraan veepumba küljel.

Tänapäeva autodel on radiaatori täiteavad hermeetiliselt suletud. Selleks on radiaatori täiteava kork tihendatud fiibrist tihendi abil. Metallkorgis on kaks klappi (joon. 70). Üks klapp on auru väljavoolamiseks vee keemahakkamisel. Seda klappi surub vedru vastu kummirõngast, mis on täiteava korgi sisse asetatud. Teise klapi ülesanne on võimaldada õhu juurdevoolu radiaatorisse, juhul kui radiaatoris on tekkinud alarõhk. Väljavooluklapi vedru pingus



Joon. 69. Radiaatori ülevoolutoru ja vee väljalaskekraan.

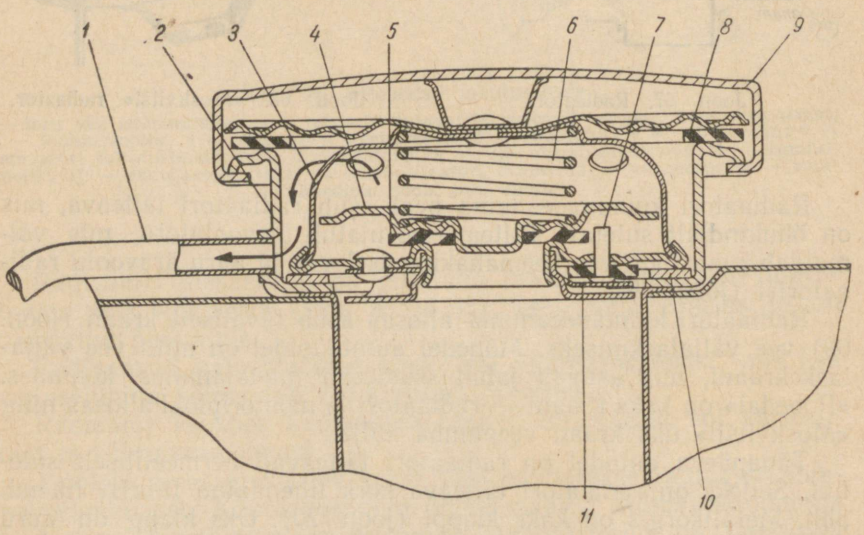
on valitud selline, et klapp teatud ülerõhu puhul (1,1 kuni 1,15 atm.) avaneb, lastes ülevoolutoru kaudu auru radiaatorist välja.

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

Hermeetilise jahutussüsteemi korral on alati vaja kontrollida — kas radiaatori kork on korralikult peale keeratud ja kas korgi fiibrist peatihend on terve. Vastasel korral muutub hermeetiline jahutussüsteem tavaliseks jahutussüsteemiks.

Radiaator on ühendatud mootori veesärgiga kummist ja riidekihtidest ühenduslõdvikute kaudu. Ühenduslõdvikud on kinnitatud kammitsate abil radiaatori ja mootoriploki veetorudele.

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



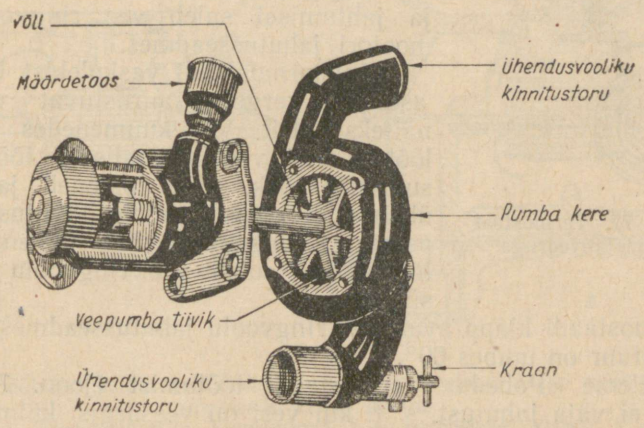
Joon. 70. Radiaatori kork («Pobeda»).

1 — ülevoolutoru; 2 — radiaatori korgi kinnitusäärik; 3 — klapipesa; 4 — väljalaskeklapp; 5 — väljalaskeklapi tihend; 6 — väljalaskeklapi vedru; 7 — sisselaskeklapp; 8 — radiaatori korgi abitihend; 9 — korgi kere; 10 — radiaatori korgi fiibrist peatihend; 11 — klapivedru.

Ventilaator koosneb tiivikust (kahe, nelja või kuue tiivaga), mis on asetatud kas eraldi võllile või dünamoga ühisele võllile («Moskvitš», vt. joon. 74). Mõnedel mootoritel («Pobeda») on ventilaatori võlli teise otsaga ühendatud veepump. Sel juhul asub viimane ülemise veetoru juures.

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.



Joon. 71. Tsentrifugaalpump.

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

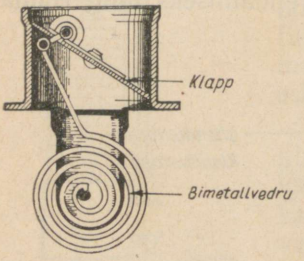
Veepump asub kas alumise või ülemise ühenduslõdviku lähedal ja saab liikumise väntvõllilt kiilrihma abil või jaotusvõllilt hammasratasajamiga. Automootori pump-jahutusseadmes kasutatakse peaaegu eranditult tsentrifugaalpumpa, mis koosneb pumba kerest, võllist, tiivikust ja võlli tihendist (joon. 71).

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 puks-laagritele, mis õlitatakse vastavate õliavade kaudu.

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.

Termostaat asub ülemises veetorus või plokikaanes ja koosneb klapist ja bimetallvedrust või vaskplekklõõtsast (joon. 72 ja 73).



Joon. 72. Termostaat bimetallvedruga.

Klapi avamust 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 vaskplekist lõõtsa on asetatud kergesti aurustuvat vedelikku, näiteks eetrit. Vee kuumenedes aurustub lõõtsas olev vedelik osaliselt, lõõtsa sees suureneb rõhk, lõõts pikeneb ja sellega ühendatud klapp avaneb. Jahutusvee temperatuuri langemisel rõhk väheneb, lõõts lüheneb ja suleb vee ringvoolu jahutussüsteemis.

Termostaadi klapp avab vee ringvoolu jahutusseadmes, kui vee temperatuur on umbes 60°.

Vaatleme «Pobeda» termostaadi töötamist (joon. 73). Kui mootor ei vaja jahutust, s. t. kui vesi on veesärgis külm, on ka termostaadi klapp suletud (joon. 73, a) ja vee ringvoolu jahutusseadmes ei toimu. Mootori kuumenedes teatud temperatuurini aurustub lõõtsas olev vedelik ja termostaadi klapp avaneb (joon. 73, b). Vesi pääseb nüüd mootori veesärgist radiaatorisse — alustades seega ringvoolu kogu jahutussüsteemis.

Termostaat võimaldab seega automaatselt reguleerida vee ringvoolu ja mootori töötamisel hoida jahutusvee temperatuuri õigeis piires.

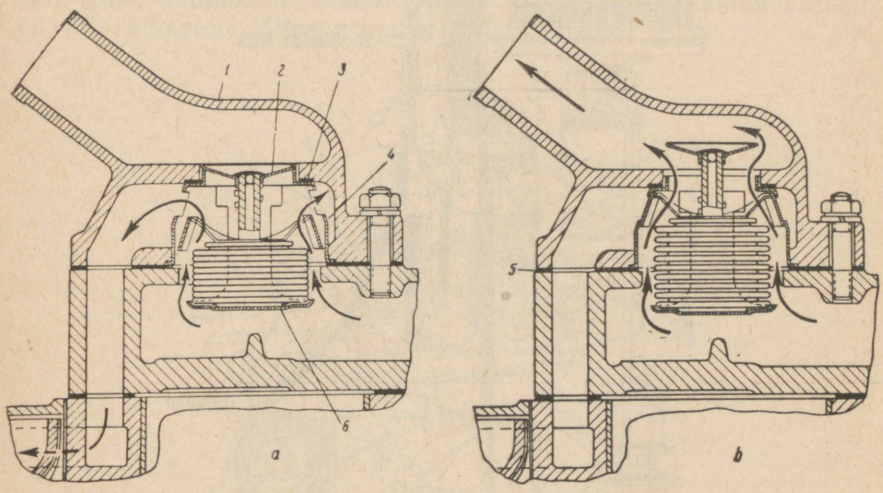
Jahutusvee temperatuuri kontrollimiseks kasutatakse mõnedel autodel temperatuurinäitajat, mille skaala ja osuti asub armatuurlaual. Temperatuurinäitaja on peene toru kaudu ühendatud mootori veesärgiga. Jahutusvee kuumenemisel mootori veesärgis paisub torukeses olev kergesti aurustuv vedelik (tavaliselt eeter) ja annab rõhu edasi temperatuurinäitajale armatuurlaual.

Uuematel autotüüpidel, näiteks «Pobeda», kasutatakse elektriliselt töötavat temperatuurinäitajat. Ühtlasi on ka jahutusvee temperatuuri reguleerimiseks radiaatori ette asetatud plekkribadest radiaatorikate (ribakardin). Viimast saab autojuht tarviduse järgi avada ja sulgeda juhiruumis oleva hoova abil, muutes seega radiaatorit läbiva jahutusõhu hulka. Hoovaga reguleeritava ribakar-

dina abil on võimalik külma ilma puhul vältida vee külmumise ohtu radiaatoris mootori käivitamisel, kui vee ringvool on veel termostaadi abil suletud, kuid ventilaator siiski jahutab radiaatorit.

Jahutusseadme rikked ja hooldamine. Jahutusseadme peamisteks riketeks on:

1) lekkimine, 2) vee puudulik ringvool, 3) puudulik õhuvool ja 4) jahutusseadmest mitteolenevad põhjused.



Joon. 73. Lõõtstermostaat («Pobeda»). a — termostaadi klapp suletud, b — termostaadi klapp avatud.
1 — radiaatori ühenduslõdviku kinnitustoru; 2 — termostaadi klapp; 3 — klapitihend; 4 — termostaadi kere; 5 — termostaadi toru kinnitusääriku tihend; 6 — termostaadi lõõtsa kinnitusklamber.

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.

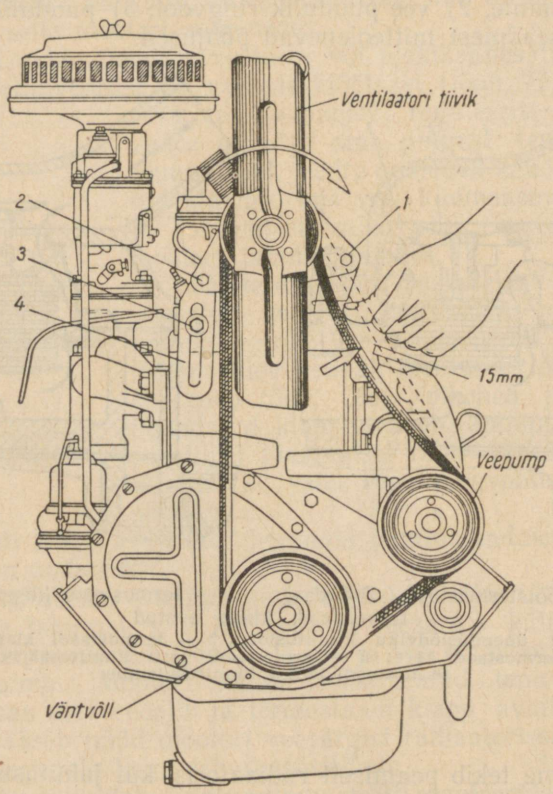
Teel olles saab radiaatori lekkimist ajutiselt tõkestada, kattes lekkiva koha paksult kinni käte vahel muljutud leivatükiga.

Lekkimine võib tekkida radiaatori ühenduslõdviku ja toru vahelise mitteküllaldase kinnituse tõttu, samuti veepumba võlli tihendi ning mootori plokikaane tihendi vahelt.

Vee läbijooksu lõdviku ühenduskohast saab kõrvaldada kammitsate pingutamisega. Seejuures tuleb tähele panna, et ka liigne kammitsate pingutus võib tekitada lekkimist. Sel juhul kammits pigistab lõdviku liiga tugevalt vastu veetoru ja kammitsa ühendusmutri või poldi alla tekkib väike kühm, mille vahelt pääsebki vesi läbi.

Kui lõdvik on kinnituskohalt või selle lähedalt pragunenud, tuleb ta asendada uuega.

Jahutusseadme lekkimine esineb kõige sagedamini veepumba võlli tihendi vahelt. Vee läbijooksu saab tõkestada tihendi kinnitusmutrit sügavamale oma pessa keerates. Kui aga järelpingutamine



Joon. 74. «Moskvitši» ventilaator ja ventilaatori rihma pinguse kontrollimine.

1, 2 ja 3 — dünamo kinnituspoldid; 4 — kronstein dünamo nihutamiseks.

ei aita ja lekkimine jätkub, peab kinnitusmutri lahti keerama, uue tihendi (rasvanöör jt.) asetama ning kinnitusmutri uuesti paraja tugevusega kinnitama.

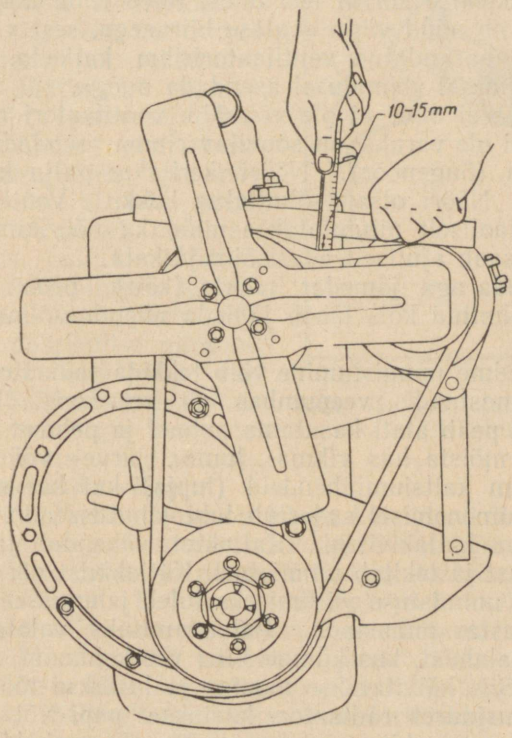
Kui läbijooks on tekkinud isesuruva tihendi vahelt, s. t. sellise tihendi vahelt, mille tihedust ei ole võimalik reguleerida, peab pumba varustama uue tihendiga.

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.

Vee 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.



Joon. 75. «Pobeda» ventilaator ja ventilaatori rihma pinguse kontrollimine.

Jahutusvesi peab ulatuma radiaatori täiteavas oleva ülevoolutoruni. 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 rihma pingus peab olema selline, et jõuga 4—5 kg vajutades tekib läbipaine 15—25 mm (joon. 74 ja 75).

Ventilaatori rihma pingust saab muuta (näiteks «Moskvitšil», «Pobedal») dünamo nihutamise teel. Lõdvendades dünamo kinni-

tuspolte ja nihutades seda mootoriplokist eemale, saab sel teel pingutada ventilaatori rihma.

Ventilaatori rihma mahavõtmiseks nihutatakse dünamo mootorile võimalikult lähedale.

Ventilaatori rihma liigne lõtvumine põhjustab selle kiiret kulumist, kuna rihm libiseb rihmaratastel. Kui aga ventilaatori rihm on liiga pingul, venib see ruttu välja või katkeb enneaegu. Samal ajal kuluvad ka veepumba ja ventilaatori võllide laagrid palju suuremal määral.

Rihma katkemise korral teel olles, tuleb rihm kokku õmmelda. Edasi sõita võib 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 rihma asendada tugeva aga peene nööriga (õngenöör). Nööri keritakse palju kordi üle kiilrihmarataste. Nööri otsad sõlmitakse kokku. Ventilaatori rihma pingutamise taoliselt pingutatakse nüüd ka nöörikimpu tarvilikul määral. Nii saab ajutiselt edasisõitu jätkata.

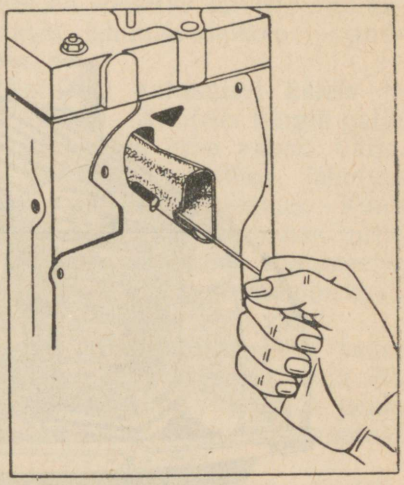
Kui kasutada aga jämedat nööri (köit), peab ühenduskoha põimima. Sõlmitud köis läheb jämeda ühendussõlme tõttu varsti lahti.

Jahutusseadme ummistumine 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 soojusejuhtivust ja tekitab ummistust. Katlakivist või muust sadestusest tekkiva ummistuse vältimiseks tuleb jahutusseadet vähemalt kaks korda aastas puhastada. Puhastamiseks valatakse jahutussüsteemi soodalahust, kus 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 ajada kiiremini keema. Vee keemahakkamisel tuleb mootor seisma jätta ja segu 10 kuni 15 minutilise seismise järel jahutusseadmest välja lasta. Vee väljalaskmisel on vajalik peale veekraanide avamise lahti võtta ka ühenduslõdvikud, et võimaldada katlakivi tükikeste ja sadestuse paremat väljauhtumist. Samuti peab jahutusseadme veega surve all läbi loputama, vastusuunas vee tavalisele ringvoolule.

Kui plokikaas on valmistatud alumiiniumisulamist, siis ei tohi pesemisel 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 soovitav teha pika traatkonksuga. Kui veejaotustoru ei ole võimalik veesärgis puhastada, peab selle plokist välja tõmbama konksu abil (joon. 76). Roostetanud toru tuleb asendada uuega. Veejaotustoru tagasipanekul tuleb see õigesti kohale asetada. Vastasel korral suundub vesi toru avadest teises suunas ning ei jahuta küllalt hästi eriti jahutust vajavaid mootoriosi.

Talvisel ajal võib vee ringvoolu takistada jää tekkimine radiaatoris. 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. Ventilaatori tiivik, 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. 76. Veejaotustoru väljavõtmine («Pobeda»).

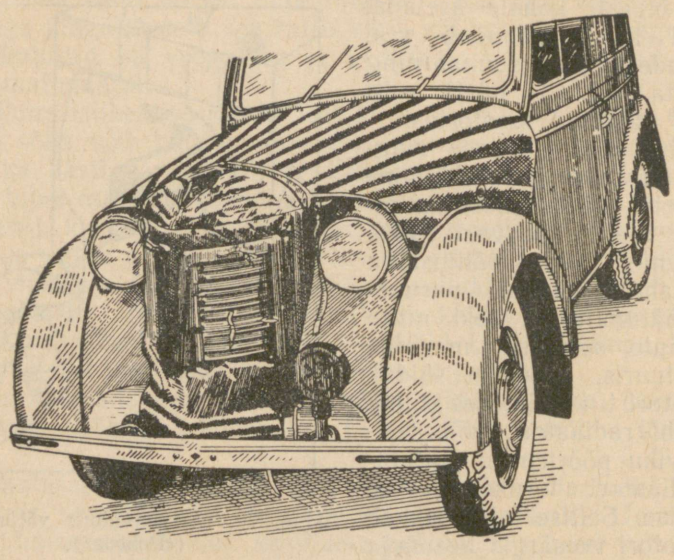
Radiaatori külmunud osa on käega katsudes külm, kuna samal ajal ülejäänud osa radiaatorist on kuum. Sellisel juhul peab radiaatori tekiga kinni katma ja mootoril laskma töötada aeglastel pööretel, nn. tühikäigul. Kui vesi mootoriplokis hakkab keema, mida näitab aurujoa väljumine radiaatori ülevoolutorust, siis 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 veeväljavoolukraani juurest. Selleks kasutatakse kuumas vees niisutatud lappe, nn. kompresse. Kui aga auto seismisel on plokis (veesärgis) vesi külmunud, peab plokikaane mutrid lahti keerama, et mootoriplokis 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 kohaleasetamist tuleb kontrollida selle korrasolekut.

Seega tuleb talvel, mootori üleliigse jahtumise ärahoidmiseks, radiaator kas osaliselt või täielikult (vastavalt välistemperatuurile)

kinni katta. Tavaliselt tehakse seda radiaatorikatte abil (joon. 77). Seejuures tuleb silmas pidada jahutusvee temperatuuri, võimalust mööda temperatuurimõõtja abil. Et mootor töötaks suurima kasuteguriga, peab jahutusvee temperatuur nii suvel kui ka talvel olema 80—90° piires.



Joon. 77. Radiaatori kate «Moskvitšil».

Talvel, kui auto jäetakse seisma pikemaks ajaks väljas või külmas garaažis, tuleb jahutusseadmest vesi välja lasta. Jahutusvee väljalaskmisele ei pööra autojuhid tavaliselt küllaldast tähelepanu. Peale mootori seiskamist keeratakse jahutusseadme madalaimas kohas asuv veekraan lahti ja arvatakse sellega tehtud olevat kõik, mis on vajalik külmumisohu vältimiseks. Tegelikult 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 vee täielikus väljavoolus jahutusseadmest, kui automootorit mõneks hetkeks tööle rakendades vesi ka veepumba tiiviku vahelt välja nõrgub.

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 kül-

mub täiteava kork kinni, mille lahtikeeramisel võib rikkuda selle tihendit.

Tänapäeva automootorite jahutusseadme maht on suhteliselt väike, «Moskvitšil» — 6 liitrit, «Pobedal» — 9,5 liitrit, mistõttu peab eriti hoolt kandma nende täieliku korrasoleku eest.

Sõiduauto mootori jahutusseadmes on soovitav talvisel ajal 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. Seetõttu peab enne vedeliku sissevalamist kontrollima jahutusseadme korralikult üle ja kõrvaldama vähimagi lekkimise. Kuna vedelik kuumenedes paisub, tuleb seda valada radiaatorisse mitte täiteavani, vaid jätta paisumiseks vedeliku tase mõni sentimeeter täiteavast allapoole. Ka tuleb hoiduda antifriisi keemaminekust, mis jahutusseadmest väljapritsimisel võib rikkuda auto värvi.

Peale antifriisi võib kasutada ka teisi külmumiskindlaid vedelikke. Külmumiskindluse tõstmiseks võib jahutusveele lisada ka piiritust, glütseriini jt. Sõiduautodes on soovitav kasutada peale antifriisi piiritust või glütseriini, sest need ei kahjusta jahutusseadme metallist ega kummist osi.

Piirituse ja vee segu külmumiskindlus oleneb piirituse sisaldusest. Segu, milles on

20 osa piiritust + 80 osa vett, külmub umbes —10° juures
30 „ „ + 70 „ „ „ „ —20° „
40 „ „ + 60 „ „ „ „ —30° „

Piiritust võib pooles osas asendada glütseriiniga. Glütseriini ja vee segamisel tuleb glütseriini võtta suhteliselt rohkem kui piiritust, näiteks:

30 osa glütseriini + 70 osa vett külmub umbes —10° juures
40 „ „ + 60 „ „ „ „ —20° „
50 „ „ + 50 „ „ „ „ —30° „

Enne jahutusseadmesse valamist tuleb silmas pidada, et glütseriin oleks hästi segatud veega.

Loomuliku auramise tagajärjel võib segude külmumiskindlus kahaneda. Sel puhul tuleb erilist tähelepanu pöörata õige vedeliku lisamisele. Piirituse ja vee segu kasutamisel tuleb juurde lisada piiritust, sest piiritus aurustub enne kui vesi.

Glütseriini ja vee segu kasutamisel tuleb aga lisada vett, sest glütseriin praktiliselt ei aurustu.

Jahutusvedeliku kaotsiminekul lekkimise tõttu tuleb lisada vastavat segu. Lekkimise korral on soovitav segu jahutussüsteemist välja lasta ja paigutada eri nõusse, et hiljem peale vigase koha parandamist segu filtreerida ja tagasi valada jahutussüsteemi.

Talvel on otstarbekohane autogaraaži välisseinale kinnitada väike pudel, milles on sama külmumiskindel vedelik, mis jahutus-

süsteemiski. 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°).

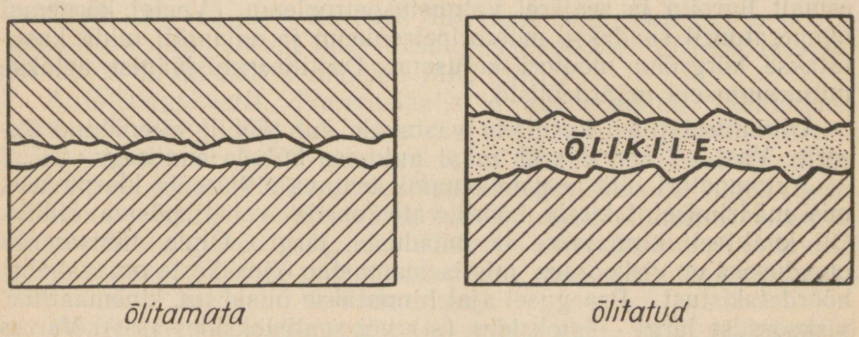
Jahutusvee temperatuuri jälgimiseks on autodel tavaliselt elektrilised temperatuurinäitajad («Pobeda» jt.). Sõiduautol ZIM on vee temperatuuri kontrollimiseks armatuurlaual roheline kontroll-lamp. Kui roheline kontroll-lamp hakkab põlema, on vee temperatuur tõusnud üle lubatud piiri ja algab mootori ülekuumenemine.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Milleks on vajalik töötava mootori jahutamine?
2. Milliseid 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 veeväljalaskekraan jahutussüsteemis?
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. Millised on peamised jahutusseadmete rikked?
16. Millised rikked jahutussüsteemis põhjustavad vee keemahakkamist radiaatoris?
17. Millistest kohtadest võib tekkida jahutussüsteemi lekkimine?
18. Kuidas kõrvaldada jahutussüsteemi lekkimist?
19. Kuidas hooldada mootori jahutusseadet ja kui sageli seda teostada?
20. Kuidas kontrollida veetaset jahutusseadmes?
21. Milline peab olema jahutusvee temperatuur mootori töötamisel?
22. Millist vett tuleb valada mootori jahutusseadmesse?
23. Kuidas vältida vee külmumist mootori jahutusseadmes?
24. Kuidas vahetada ventilaatori rihma ja reguleerida selle pingust?
25. Millal peab jahutussüsteemist vee välja laskma ja kuidas seda teostada?
26. Kuidas ja millega tuleb jahutussüsteemist katlakivi kõrvaldada?
27. Kui suur on jahutussüsteemi maht «Moskvitšil» ja «Pobedal»?
28. Milliseid külmumiskindlaid vedelikke kasutatakse jahutusseadmeis?
29. Millised tagajärjed on töötava mootori liigsel kuumenemisel ja jahtumisel?
30. Kuidas kõrvaldada veepumba tihendi lekkimist?
31. Milliste tunnuste järgi saab auto liikumisel kindlaks teha vee külmumist radiaatoris ja kuidas toimida jää sulatamisel?
32. Milliseid nõudeid tuleb silmas pidada ülekuumenenud mootorisse vee juurdelisamisel?
33. Missugused iseärasused on mootori jahutussüsteemi hooldamisel talvel?
34. Kuidas kaitsta mootorit ülejahutuse eest?

7. AUTO ÕLITUSSEADMED, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Hõõrdumine ja õlituse tähtsus. Hõõrudes käsi teineteise vastu võib märgata kokkupuutepindade kuumenemist, paisumist ja ka kulumist. 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.



õlitamata *õlitatud*

Joon. 78. Kolvi ja silindri peegelpind (suurendatud).

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

Tänapäeva automootorid teevad 2000 kuni 4000 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. 78), võib näha, et see ei olegi sile, vaid üsna krobeline. Hõõrdetakistuse vähendamiseks tuleb pinnad katta õhukese õlikihiga. 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 peegelpinna 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.

Autoõlid ja määrded. Autode õlitamiseks kasutatakse peamiselt mineraalõlisid ja eriotstarbel ka taimeõlisid (näit. kastoorõli). Samuti kasutatakse loomset, nn. kondiõli, mis on võrdlemisi vedel. Sellega õlitatakse autode elektriseadmeid.

Mineraalõlid saadakse nafta- või põlevkivi-toorõlist nn. fraktsioneeritud destillatsiooni teel.

Destilleerimisel tõstetakse toorõli temperatuur järk-järgult. Kuumutamisel eralduv aur juhitakse teise anumasse. Kui teataval temperatuuril auru enam ei teki, tõstetakse jälle temperatuuri ja juhitakse aur uude anumasse. Sel viisil toorõli destilleerimisel saadud aurude kondenseerumisel eraldatakse bensiin, petrooleum ja mitmesugused õlid.

Temperatuuris kuni 200° eraldub toorõlist kergemini aurustuv osa, mida üldiselt nimetatakse bensiiniks. 200—300° vahel eraldub esmalt ligroiin ja seejärel valgustuspetrooleum. Veelgi kõrgemal temperatuuril saadakse mootoripetrooleum ja solaarõli, mida kasutatakse kõrgrõhu mootori kütusena. Destilleerimisjäägist aetakse mitmesuguseid määrdeõlisid.

Õlitamisel tuleb kasutada vastavale autotüübile ettenähtud õlisorte. Vastasel korral võib mõni auto-osa kuluda enneaegu.

Automootori õlid peavad omama teatava sitkuse ja kleepuvuse, mis määrimisel tekitab hõõrduvate osade vahel püsiva õlikile. Õli kvaliteeti hinnatakse ta omaduste järgi. Õlide tähtsamaks omaduseks on viskoossus, mis iseloomustab õliosakeste omavahelist hõõrdetakistust. Praegusel ajal hinnatakse õlisid nn. kinemaatilise viskoossuse järgi — stoksides (st) või sentistoksides (sst). Varem kasutati õlide kvaliteedi hindamisel leppelist viskoossust Engleri kraadides.

Temperatuuri tõusuga õlide viskoossus väheneb. Seepärast tuleb viskoossuse määramisel iga kord märkida ka temperatuur, mille juures see määramine on tehtud.

Õli omab teatavat hangumistemperatuuri, mille juures ta muutub niivõrd sitkeks, et ta ei suuda liikuda torustikus edasi õlitust vajavatele osadele. Õli hangumistemperatuur ei tohi olla suvel alla —2° ja talvel —15°.

Õli peab omama ka õiget leekpunkti ja süttimistemperatuuri. Õli leekpunktiks nimetatakse seda temperatuuri, mille juures õli pinnal olev aur süttib, kui õli pinna lähedale viia tuleleek, ilma et õli ise hakkaks põlema. Õli süttimistemperatuuriks nimetatakse temperatuuri, mil õli ise süttib. Nimetatud näitajate määramiseks kasutatakse vastavat seadet.

Autoõli leekpunkt peab olema vähemalt +165° ja süttimistemperatuur +200°. Madalama süttimistemperatuuri juures võiks tekkida õliaurude plahvatus ja õli põlemine kokkupuutel mootori kuumade osadega.

Autoõlid ei tohi omada suurt sisemist hõõrdumist ega kuumenemisel ülemäära aurustuda. Aurustumise lubatavaks ülemmääraks on 0,4%, temperatuuril +100° kahe tunni jooksul.

Autoõlid ei tohi sisaldada: 1) tolmu ja prügi, mis õli ringkäigus võib sattuda õlitatavate pindade vahele ja tekitab liigset kulumist; 2) happeid, mis mõjuvad sööbivalt auto-osadele; 3) vett.

Autode juures kasutatakse järgmisi õlisorte:

Mootoris — avtool nr. 4, 6, 10 või 18, kuid ka teisi erisorte. Kõige väiksem sitkus ja erikaal on avtoolil nr. 4 ja suurim avtoolil nr. 18.

Auto talvisel ekspluateerimisel kasutatakse vedelamaid õlisorte (mootori karteris — avtool nr. 6), kuna suvisel perioodil aga paksemaid õlisid (karteris — avtool nr. 10 ja 18). Suvel on välistemperatuur kõrge ja õli muutub vedelamaks kui talvel madala temperatuuri puhul.

Mootori karteris on kasutamisel veel spetsiaalõlid (näiteks autodel ZIM, ZIS-110 jt.). Ka need õlid jagunevad suvisteks ja talvisteks. Peale eelmainitud õlide kasutatakse mootori karteris masinaõli СУ ja С, diisliõli, lennukiõli МК, М3С jt.

Auto käigukastis, diferentsiaalis ja rooliseadmes kasutatakse poolpakse õlisid: nigrooli, viskosiini nr. 3, 5, 7 ja 10. (Arvud märgivad sitkust +100° juures.) Autol leidub palju detaile, milliseid ei ole võimalik õlitada vedelate õlidega, kuna õli tilguks kohe õlitatavate kohtade vahelt välja. Nende osade õlitamiseks kasutatakse mitmesuguseid määrdeid. Määrded on valmistatud mitmesuguste mineraalõlide ja taimeõlide segust, mis on muudetud paksuks naatriumi ja kaltsiumi soolade toimel.

Määre on normaaltemperatuuri juures paks, kuid hõõrduvatel detailidel temperatuuri tõusmisel muutub vedelamaks. Selline määrde omadus on detailide määrimisel kasulik. Kui mingi õlitust vajava detaili töö mõnel põhjusel halvenes, suureneb ka detaili hõõrdumine ja kuumenemine. Kuumenemisel aga vedeldub määre, mille tõttu selle määrimisomadus tõuseb, vähendades sel viisil detaili kuluvust. Kui detaili töötamine lõpeb, langeb temperatuur ja määre hangub.

Autode juures tarvitatavad määrded on järgmised:

1) solidool,
2) konstaliin,
3) grafiitmäärе,
4) laagrite erimäärded ja
5) tehniline vaseliin.

Solidool (tavott) on paks määre; värvuselt helekollasest kuni pruunini. Solidooli sulamistemperatuur ehk temperatuur, millal määrdest eraldub esimene tilk, on 65—80°. Solidooli, samuti kui teisi määrdeid, ei ole soovitav segada teiste vedelate õlidega, kuna vaatamata hoolikale segamisele jääb paksema määrde osi segusse.

Solidooli valmistatakse kolme liiki: mark Л, М ja Т. Solidool Л on kergesti sulav, solidool Т sulab raskesti. Solidooli М sitkus 50° juures on 5,0—5,6. Talvisel solidoolil aga 1,6—1,8.

Solidool ei või sisaldada vett üle 2%. Teda saab kasutada ainult külmade osade määrimiseks (poldid, puksid, veepumba laagrid jne.). Kuumade detailide määrimiseks solidool ei kõlba, kuna ta sulab ja vesi eraldub.

Konstaliin on paksem kui solidool ja kergelt kiuline. Konstaliini värvused on helekollasest kuni pruunini. Sulamistemperatuur on 130°. Vett konstaliinis ei ole. Niiskus vähendab konstaliini määrimisomadusi, mille tõttu peab teda hoidma kuivas kohas.

Grafiitmääre on solidool, millele on lisatud 1—2% pulbristatud kolloidgrafiiti. Kolloidgrafiidi lisamine suurendab määrde väärtust, kuna grafiit täidab õlitatavate detailide ebatasasused. See vähendab detailide kulumist, kuna õli kleepub grafiidi külge paremini kui metallile. Grafiitmääret kasutatakse tavaliselt kohtades, kus on väga kõrge temperatuur.

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

Tehnilist vaseliini kasutatakse peamiselt rooste tekkimise ärahoidmiseks. Kui auto detailid jäetakse pikemaks ajaks seisma, kaetakse need tehnilise vaseliiniga. Tehniline vaseliin on pruun määre, mille sulamistemperatuur on 40—50° juures.

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 kulumine, kuumenemine ja paisumine, seega mootori muutumine töötamiskõlbmatuks.

Mootori õlitamiseks kasutatakse kolme süsteemi:

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

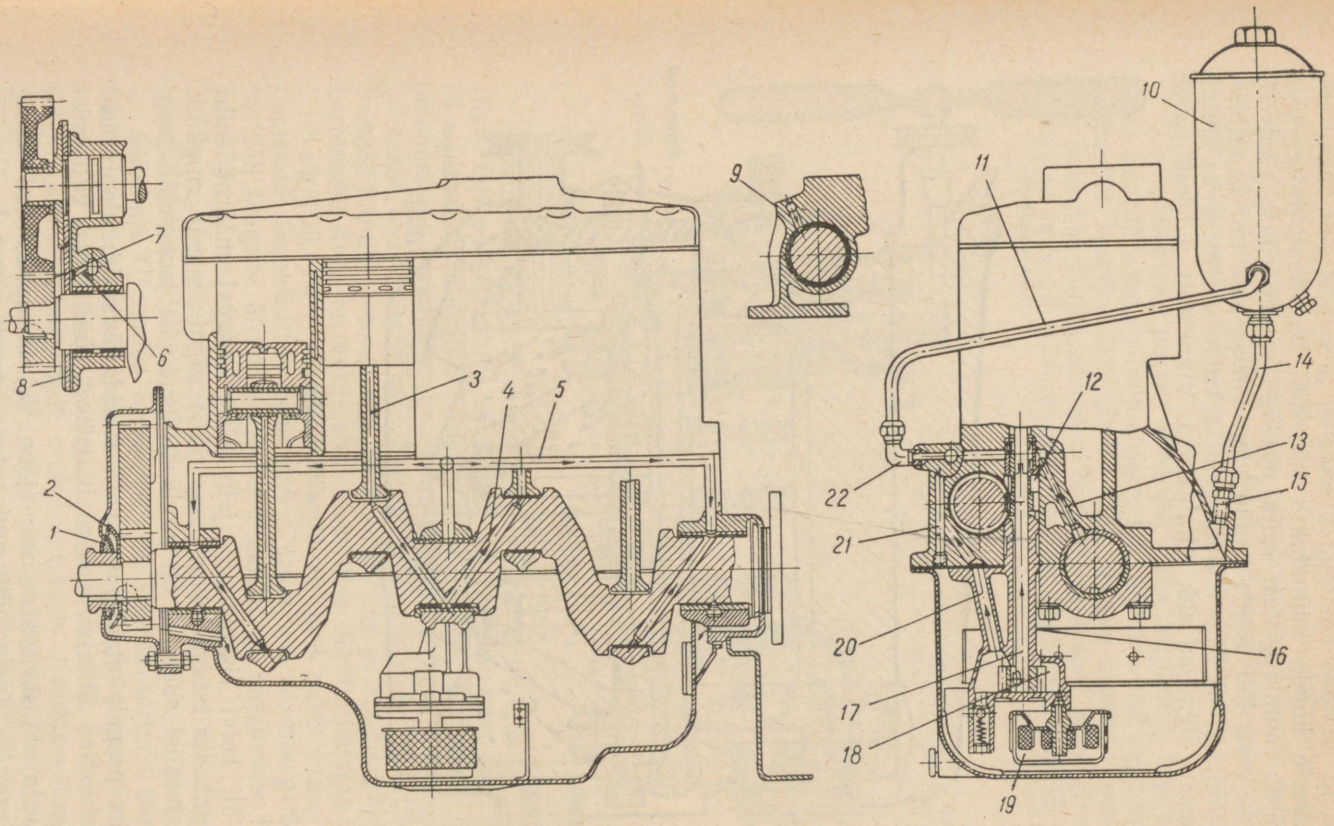
P a i s k õ l i t u s e l toimub mootori karteris õli laialipaiskamine kepsulaagrite alumiste poolte küljes olevate kopakeste abil, tekitades sellega õliudu, mis õlitab nii silindri seinu kui ka jaotusmehhanismi detaile. Väntvõlli ja jaotusvõlli laagritele ning kolvisõrmedele pääseb õli laagritesse ja puksidesse puuritud avade kaudu. Õli tagasivool mootoriosadelt karterisse toimub nõrgumise teel.

Selline õlitusviis omab rea puudusi ja seepärast seda praegusel ajal iseseisva õlitussüsteemina ei kasutata. Mäkke või mäest alla sõitmisel voolab õli karteri ühte ossa, jättes osa seadmetest õlitamata. Teisi aga õlitatakse üleliiga, mille tagajärjel võib õli sattuda põlemisruumi, põleb seal tarbetult ära ja pääsedes süüteküünaldele, takistab mootori korrapärast töötamist. Teiseks puudub õli filtreerimise võimalus. Kolmandaks on õli jahutus puudulik, sest kuum õli paisatakse kohe tagasi mootori osadele.

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 paremustele võrreldes lihtsa paiskõlitamisega, ei ole see siiski küllaldane suure pööretearvuga mootorite korralikuks õlitamiseks.

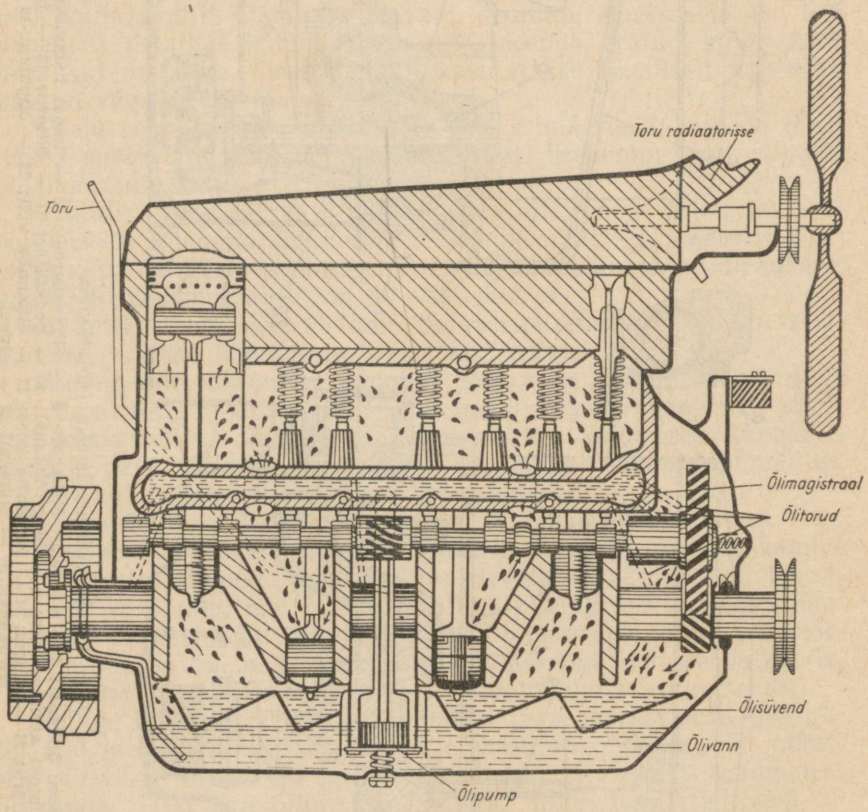
S u r v e õ l i t u s e l toimub peaaegu kõigi vänt- ja gaasijaotusmehhanismi osade õlitamine surve all («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt.).



Joon. 79. Surveõlitussüsteem («Moskvitš»).

1 — topend; 2 — õlitõrjuja; 3 — kepsu õlikanal; 4 — väntvõlli õlikanal; 5 — õlimagistraal; 6 — kanal hammasrataste õlitamiseks; 7 — kalibreeritud ava; 8 — mootoriploki eesmine kilp; 9 — laagriõlikanal; 10 — peenfilter; 11 — õlitoru; 12 — jaotusvõlli hammasratas; 13 — laagri õlikanal; 14 — õlitoru; 15 — nippel; 16 — õlipumba kere; 17 — õlipumba võll; 18 — õlipump; 19 — õlikoguja; 20 — surukanal; 21 — õlikanal; 22 — nippel.

Õlipump pumpab karterist mootoriõli õlimagistraali, kust see harutorukeste kaudu suunatakse väntvõlli raamlaagritesse. Osa õlist pääseb raamlaagritest välja, osa aga voolab edasi väntvõlli laagritesse puuritud avade kaudu väntvõllisse puuritud kanalisse, mille kaudu saavad õli vändalaagrid ja kepsu varres oleva kanali kaudu kepsu ülemised ehk silmlaagrid. Viimastest paiskub surve



Joon. 80. Segaõlitussüsteem.

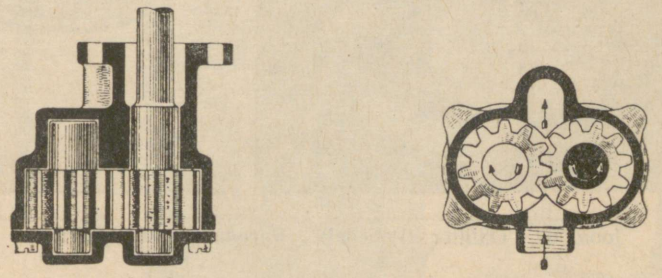
all olev õli kolvi sisepinnale, jahutades teataval määral kolbi, ning nõrgub sealt tagasi karterisse, kust algab uuesti ringkäik. Peamagistraalist suundub õli torukeste kaudu ka jaotusvõlli laagritele.

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

Sõiduauto «Moskvitš» mootor (joon. 86) on varustatud surveõlitussüsteemiga. Karteri õlivannis olev õlipump pumpab õli õli-

koguja kaudu karterist õlimagistraali. Õlimagistraalist suundub õli surve all õlikanalite kaudu väntvõlli raamlaagritele. Viimastest suundub õli väntvõlli sisemusse puuritud kanali kaudu vändalaagritesse. Nii raamlaagritest kui ka vändalaagritest paiskub osa õli mootori sisemusse, õlitades silindri seinu, jaotusvõlli nukke, tõukureid jne.

Osa vändalaagritesse minevast õlist suundub kepsu varres oleva puurde kaudu silmlaagrisse. Õlimagistraalist suundub õli ka jaotusvõlli laagrite õlitamiseks. Õlis leiduva mustuse eemaldamiseks juhitakse õlimagistraalist osa õli väljaspool mootorit olevasse õlifiltrisse ja sealt filtreerituna mootori karterisse tagasi.



a *b*

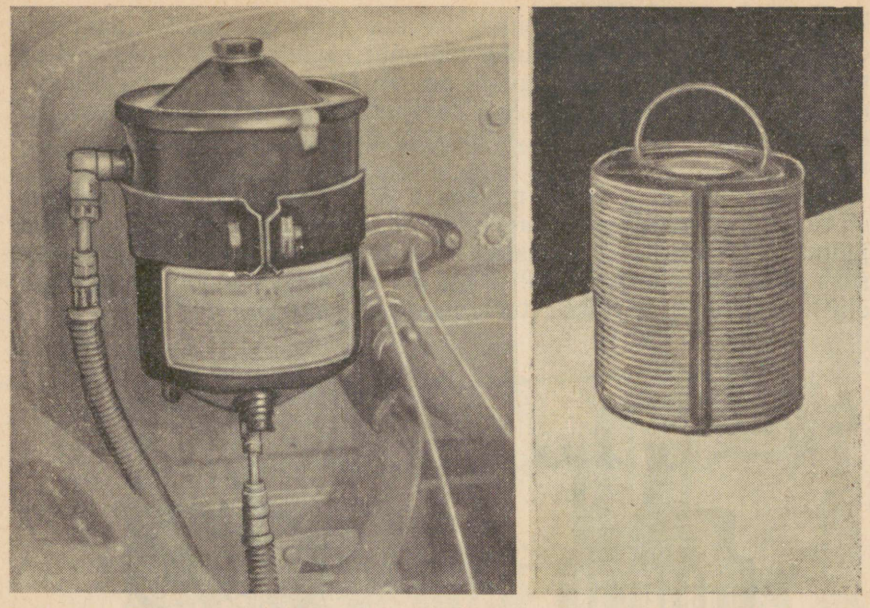
Joon. 81. Hammasratas-õlipump.
a — külgvaade; b — otsvaade.

Sõiduauto ZIS-110 mootori õlitamine toimub põhiliselt samal viisil. Õli pääseb ujuva õlikoguja kaudu õlipumpa, kust surve all läbi jämefiltri suundub õlimagistraali. Edasi juhitakse õli väntmehhanismi detailidele ja jaotusvõlli laagritele. Õlimagistraalist juhitakse osa õli erikanali kaudu hüdraulilistele klapitõukuritele. Samast kanalist voolab osa õli peenfiltrisse ja sealt tagasi mootori karterisse. Auto on varustatud elektrilise õlirõhunäitajaga.

Segaõlitus kujutab surve- ja paiskõlituse kombinatsiooni. Surveõlitust kasutatakse peamiselt raamlaagrite ja jaotusvõlli laagrite õlitamiseks, kuna ülejäänud mootoriosi õlitatakse paiskõlituse teel (joon. 80).

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 tavaliselt mootori karteris. Tavaliselt kasutatakse hammasrataspumpa, milles on kaks hammasratast (vedav ja veetav), mis pannakse pöörlema jaotusvõlli poolt pumbavõlli kaudu. Vedav hammasratas paneb pöörlema veetava hammas-



Joon. 82. Õlifilter «Pobedal». Paremal — filtripadrun.

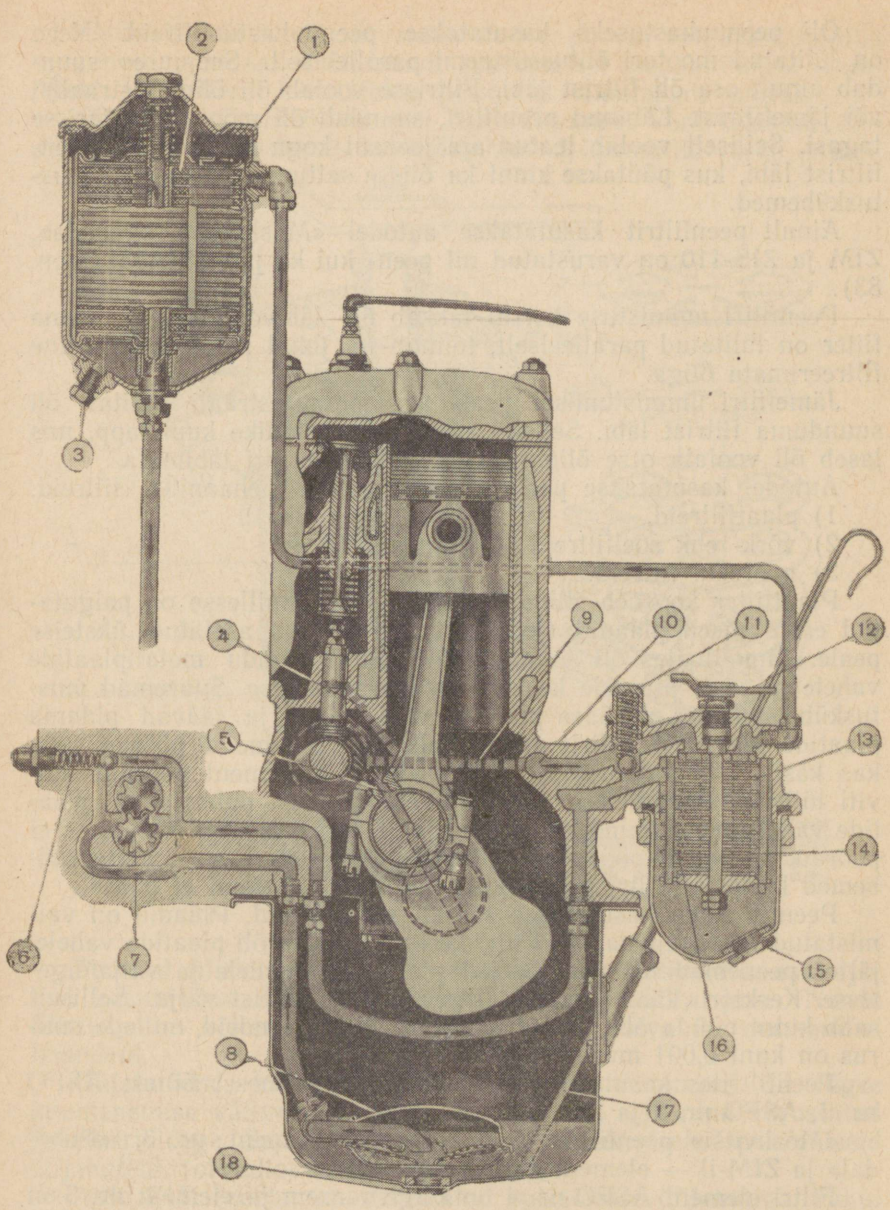
ratta, mille tagajärjel (joon. 90) tekib õlivool karterist magistraaltorusse. Hammasrataste külgpinnad ja hammaste otsad on sobitatud pumba keresse nii tihedalt, et nende vahelt õli ei pääse tagasi pumba imemispoolele.

Õlifiltrid. Automootorite ekspluatatsiooniea pikendamise üheks peateguriks on auto õlitussüsteemi asetatud õlifiltrid. Mootori karterisse valatud puhas ja kõrgeväärtuslik õli muutub mootori töötamisel nii oma koosseisult kui ka omadusilt. Töötanud õlis leidub: 1) õli lagunemise produkte, 2) mootori kulumisel eraldunud metallitolmu, 3) tahma, koksi ja tolmu, 4) orgaanilisi happeid, 5) asfalti ja tõrvaineid, 6) kütust, 7) vett jm.

Kõik need lisandid muudavad kõrgeväärtusliku mootoriõli kõlbmatuks, mida ei tohi mootoris kasutada. Kõige halvemini mõjuvad mootori osadele õlis leiduvad tahked lisandid, mis suurendavad tunduvalt laagrite kulumist.

Õlis leiduvate tahkete lisandite kõrvaldamiseks on autod varustatud õlifiltritega. Viimaste ülesandeks on mootoriõli puhastamine. Õlifilter asub tavaliselt mootori välisel küljel või juhiruumi seina küljes mootorikatte all (joon. 82).

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



Joon. 83. «Pobeda» mootori õlitusseade.

1 — peenfilter; 2 — filtripadrun; 3 — setteruumi õliava; 4 — tõukurite õlikanal; 5 — ava jaotusvõlli nukkide õlitamiseks; 6 — reduktsioonklapp; 7 — õlipump; 8 — ujuv õlikoguja; 9, 10 — õlimagistraal; 11 — kuulklapp; 12 — jämefiltri pide; 13 — filtrikamm; 14 — filtrielement; 15 — setteruumi õliava; 16 — filtrikamm; 17 — õlimõõtevarras; 18 — ava õli väljalaskmiseks karterist.

Õli peenpuhastuseks kasutatakse peenpuhastusfiltreid. Need on lülitatud mootori õlitussüsteemi paralleelselt. Seejuures suundub ainult osa õli filtrist läbi. Filtrisse voolab õli õlimagistraalist või jämefiltrist. Läbinud peenfiltri, suundub õli mootori karterisse tagasi. Selliselt voolab teatud aja jooksul kogu mootori õli peenfiltrist läbi, kus püütakse kinni ka õlisse sattunud väiksemad mustuskübemed.

Ainult peenfiltrit kasutatakse autodel «Moskvitš». «Pobeda», ZIM ja ZIS-110 on varustatud nii peen- kui ka jämefiltriga (joon. 83).

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

Jämefiltri ummistumisel peab aga õlimagistraali juhitav õli suunduma filtrist läbi. Selleks on jämefiltris väike kuulklapp, mis laseb õli voolata otse õlimagistraali filtrielementi läbimata.

Autodel kasutatakse peamiselt kolme liiki mehaanilisi filtreid:

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

Plaatfilter koosneb silindritaolisest kerest, millesse on paigutatud erikujulised plaadid (joon. 84). Need on asetatud üksteise peale. Jämefiltrites õli suundub filtri kere kaudu metallplaatide vahele ja sealt plaatide keskel olevasse kanalisse. Suuremad mustuskübemed aga ei pääse plaatide vahelt läbi ja jäävad pidama plaatide servadele. Filtrit puhastatakse filtri elemendi pööramisega kas käsitsi või automaatselt («Pobeda» filtrielement pöördub käiviti lülitile vajutamisel). Elemendi pöördumisel puhastavad plaatide vahel olevad kammid filtri elementi. Filtri kammid seejuures ei pöördu. Elemendi pööramisel plaatide servadele jäänud mustuskübemed langevad filtri põhja, kust nad õlitussüsteemi ei pääse.

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

Peenfiltrites kasutatavad elemendid on kolmes mõõtes: ASFO nr. 1, ASFO nr. 2 ja ASFO nr. 3.

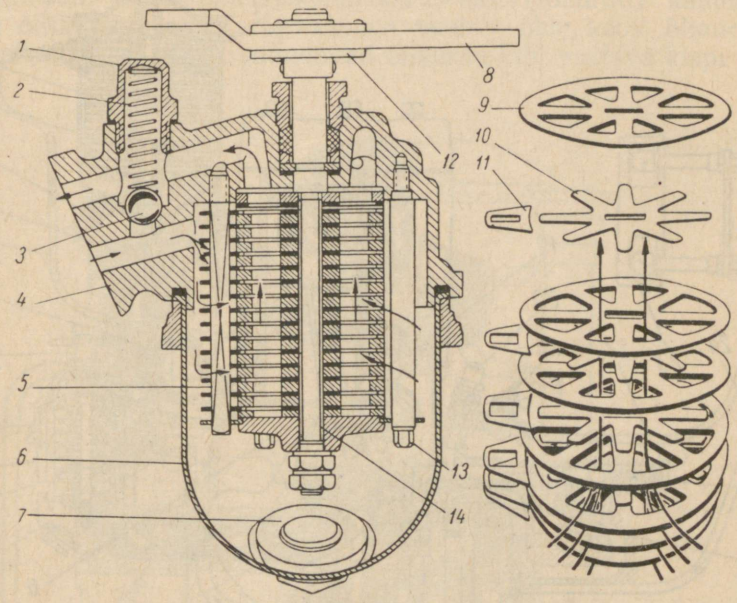
«Moskvitši» peenfiltris asub vahetatav element nr. 3, «Pobedal» ja ZIM-il — element nr. 2 (joon. 82).

Filtri element ASFO nr. 1 on kõige suurem ja element nr. 3 on kõige väiksem. Elemendid vahetatakse või pestakse: iga 1000—4000 km läbisõidu järele.

Peenfiltrite elemente võib pesta bensiiniga või petrooleumis. Peale kuivatamist võib neid uuesti kasutada. Jämefiltrites olevad metallkettad aga pestakse iga 5000—6000 km läbisõidu järel bensiinis või petrooleumis.

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.



Joon. 84. «Pobeda» mootori õlijämefilter.

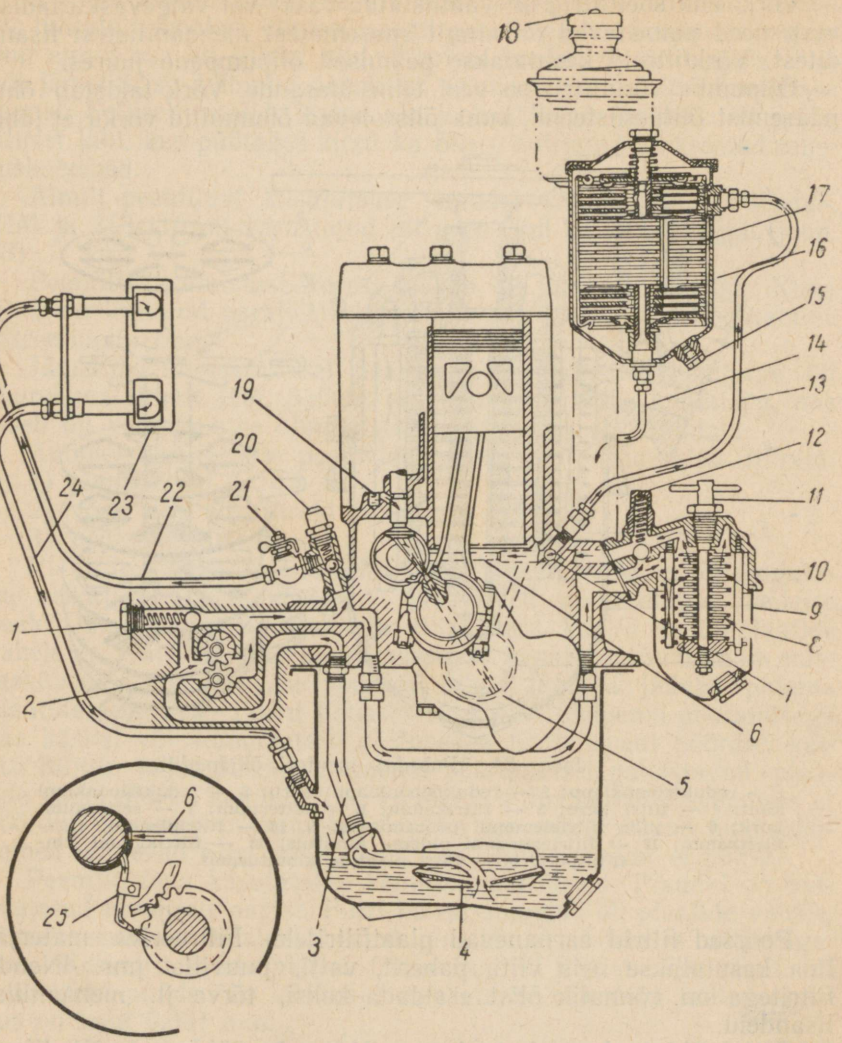
1 — reduktsioonklapp; 2 — reduktsioonklapi vedru; 3 — reduktsioonklapi kuul; 4 — filtri kere; 5 — filtrikamm; 6 — setteruum; 7 — setteruumi kork; 8 — pide filtrielemendi pööramiseks; 9, 10 — filtriplaadid; 11 — filtrikamm; 12 — filtrielemendi pideme kinnitus; 13 — filtrikammi kinnituspolt; 14 — filtri plaatide kinnituspolt.

Poorsed filtrid sarnanevad plaatfiltritele. 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 karteri õlivanni välispind varustatud jahutusribidega. Samuti kasutatakse õli jahutamiseks spetsiaalseid õlijahuteid (õliradiaatoreid) (joon. 85).

Auto ZIM mootor on varustatud spetsiaalse õlijahutiga. Juhul kui välistemperatuur ületab +20° tuleb mootoriõli jahutada. Selleks on mootori küljel kraan, mille avamisel õli õlitussüsteemist voolab läbi õlijahuti.

Õlijahuti kujutab endast väikest radiaatorit, mis asub mootori radiaatori kohal ja on torude kaudu ühendatud õlimagistraaliga ja mootori karteriga. Osa kuumast mootoriõlist suundub kuulklapi ja



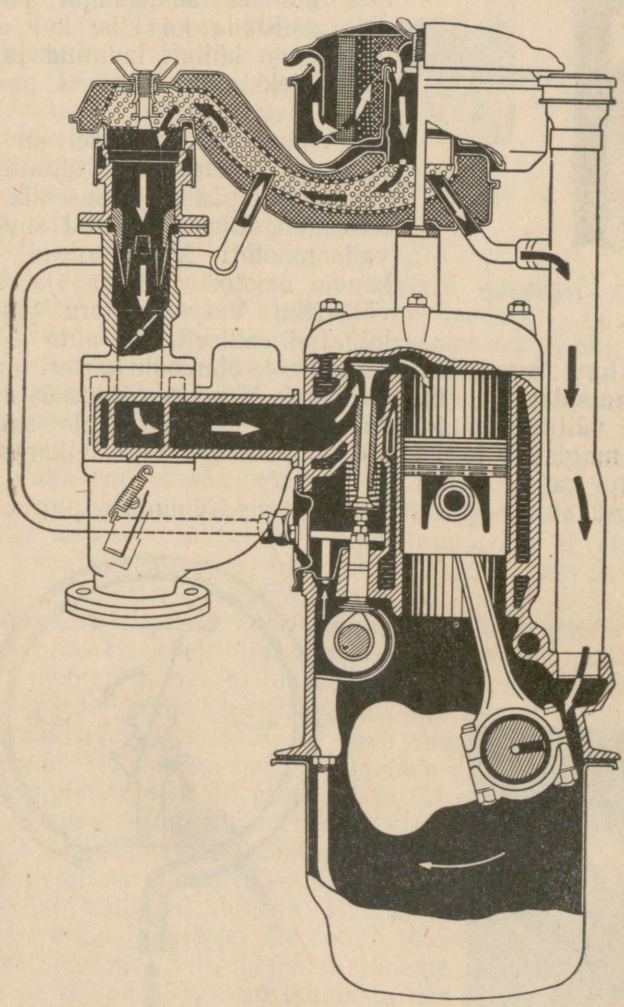
Joon. 85. Auto ZIM mootori õlitusseade ja õlijahuti.

1 — reduktsioonklapp; 2 — hammasratas-õlipump; 3 — toru, mis ühendab õlipumpa ujuva õlikogujaga; 4 — ujuv õlikoguja; 5 — õlikanal väntvõllis; 6 — õlikanalid väntvõlli ja jaotusvõlli õlitamiseks; 7 — õlimagistraal; 8 — õli jämefiltri element; 9 — jämefiltri setteruum; 10 — jämefiltri kere; 11 — käepide jämefiltri puhastuseks; 12 — jämefiltri kuulklapp; 13 — peenfiltri õlisissevoolutoru; 14 — peenfiltri õliväljavoolutoru; 15 — peenfiltri setteruumi õliväljalaskeava; 16 — peenfiltri kere; 17 — filtri element 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.

õlikraani kaudu õlijahutisse. Jahtunud õli voolab mootori karterisse tagasi.

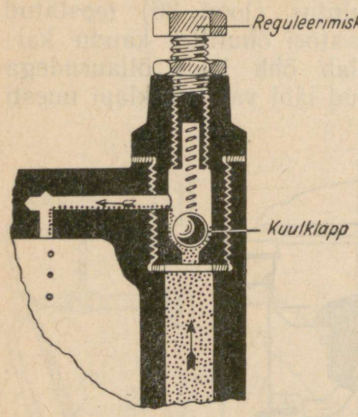
Õliaurude ärajuhtimine karterist mootori töötamise ajal toimub karteri tuulutuse teel.

Sõiduautol «Pobeda» on karteri tuulutus (joon. 86) teostatud järgmiselt. Puhas õhk suundub karburaatori õhufiltri kaudu karteri õlitäitetorusse. Karteriruumist voolab õhk koos õliaurudega klapikambrisse. Sealt suunduvad õliaurud läbi vastava klapi uuesti



Joon. 86. «Pobeda» karteri tuulutus.

õhufiltri ja karburaatori vahelisse torusse. Edasi segunevad õliaurud silindritesse siseneva kütteseguga ja tarvitatakse seega kasulikult mootori kütteks.



Joon. 87. Õlirõhu-regulaator.

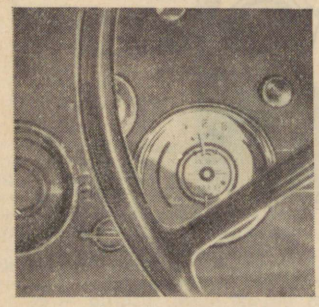
Samal viisil toimub karteri tuulutus ka autodel ZIM ja ZIS-110.

Karteri tuulutus õliaurude ärapõletamisega väldib õlisuitsu pääsemist juhiruumi. See võimaldab neis autodes sõidu ajal puhast õhku säilitada ka siis, kui automootor on küllalt kulunud ja õlisuitsu tekkimine mootoris paratamatu.

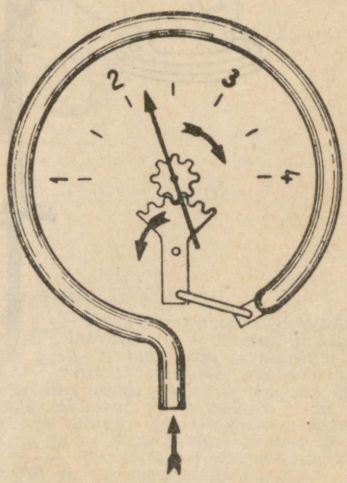
Mõnedel sõiduautodel on karteri tuulutus teostatud õlitäitetoru kaudu. Siit pääseb puhas õhk karteriruumi, kust õli aurud suunduvad mootori küljel oleva toru kaudu mootori allossa ja sealt välisõhku. Väljavoolutoru ots on lõigatud selliselt, et auto sõidul tekib alarõhk toru otsa kohal, mis tekitabki õhuvoolu karteriruumis.

Õlirõhu-regulaator ja manomeeter. Mootori õlitussüsteemis liigse õlisurve vältimiseks kasutatakse regulaatorit, mis suunab üleliigse õli magistraaltorust või õlipumbast tagasi karterisse reduktsioonklapi kaudu (joon. 87).

Õlirõhu-regulaator asub mootori karteris, õlipumba juures või õlifiltris.



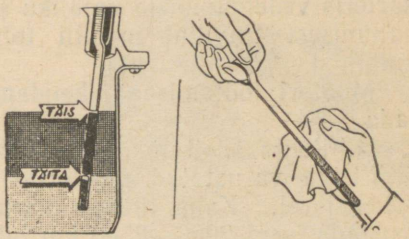
Joon. 88. Õlimanomeeter («Moskvitšil»).



Joon. 89. Õlimanomeetri ehitus.

Õlirõhu-regulaatori reguleerimiskruvi keeramisega võib vedru survet kuulklapile suurendada või vähendada. Liigse õlirõhu mõjul magistraaltorustikus avaneb kuulklapp ja õli pääseb toru kaudu karterisse või õlipumpa tagasi.

Õlimanomeetri ülesandeks on näidata rõhku õlimagistraalis. Manomeetri skaala on graduee-ritud atmosfäärides (kg/cm²). Manomeeter asub tavaliselt armatuurlaual, juhile hästinähtavas kohas. Ta on ühendatud vasktoru kaudu mootori karteris oleva õlimagistraaltoruga või õlipumbaga. Manomeetris on painduv, kõverdatud toruke, mis õli rõhul püüab sirgeneda. (joon. 89). Toru ots on ühendatud osutiga, mis õlirõhku näitab manomeetri skaalal. Sõiduauto «Moskvitš» manomeeter on toodud joonisel 88. Sõiduautol «Pobeda» kasutatakse elektrilist manomeetrit.



Joon. 90. Õli mõõtevarras.

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

Mootori õlitaseme kontrollimine. Mootori karteris oleva õli taset tuleb pidevalt kontrollida. Selleks kasutatakse mõõtevarrast, mis asub mootori küljel ja ulatub karteris olevasse õlisse (joon. 90). 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, võimaldab see väntvõlli väntadel paisata õli mootori sisemuses laiali tugeva hooga, mille tagajärjel õli satub plahvatusruumi, tekitades seal tahma ja nõge, mis takistab sädeme tekkimist süüteküünaldes. Ühtlasi võivad hõõguvad tahma ja nõe osakesed tekitada mootoris võõrsüüteid.

Mõõtevarda abil tuleb õliseisu kontrollida iga sõidu eel ja ka pikema sõidu kestel. Selleks tuleb mootor seisata võimalikult tasa-

sel teeosal. Puhastades lapi abil mõõtevarda õlist ja asetades selle karterisse võib varrast välja võttes näha õliseisu.

Õlitaseme alanemise korral tuleb lisada mootoriõli (avtooli) mootori küljel või peal oleva õlitäiteava kaudu, kuni mõõtevardaga kontrollimisel õlitase ulatub ülemise jooneni.

Mootoriõli vahetamine. Mõnesaja kilomeetrilise läbisõidu järel karteris vedeldunud ja vajaliku sitkuse kaotanud õli kui ka mootori kulumisest tingitud metalli tolm 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 õlivahetust teostada isegi 2000—2500 km läbisõidu järel.

Talvel vahetatakse õli sagedamini kui suvel, sest talvel vajab mootor käivitamisel rikkamat küttesegu, mis plahvatusruumist silindri ja kolvi vahelt karterisse nõrgudes rikub õli ja muudab selle vedelaks. Ka kondenseerub külmal ajal mootori sisemuses õhu niiskus, mis nõrgudes karterisse samuti rikub õli.

Talvel kasutatakse mootoris vedelamat õli — avtooli 6, suvel aga, kui välistemperatuur on kõrge, kasutatakse avtooli 10 või 18.

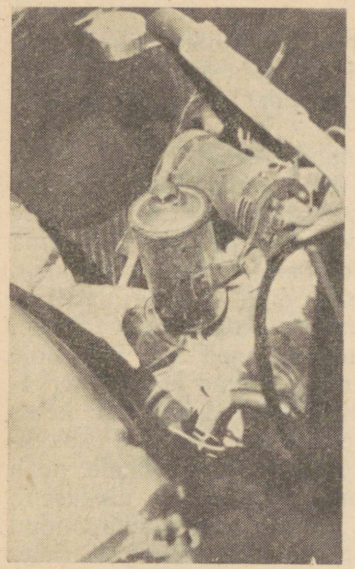
Mootoriõli tuleb vahetada pärast sõitu, s. t. ajal, kui mootor on veel soe. Seisnud mootori korral on õli liiga paks ja ei nõrgu täielikult karterist välja.

Õli väljalaskmiseks tuleb mootori karteri all olev metallkork ära keerata. Pärast õli väljavoolamist ja õliava sulgemist on soovitav valada mootorisse nn. loputusõli, milleks võib kasutada vedelat mootoriõli — avtooli 4 või 6. 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 väljavoolu-ava ja valatakse mootorisse, vastavalt aastaajale, õiget mootoriõli kuni mõõtevarda ülemise jooneni.

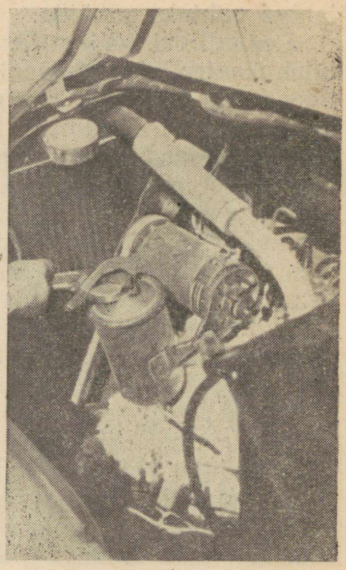
Õli vahetamisel karteris tuleb ühtlasi õli välja lasta ka õlifiltri setteruumist. Vastasel korral on õlivahetusest vähe kasu. Pärast õlivahetust lastakse mootor lühikest aega töötada ning kontrollitakse siis uuesti õli taset karteris. Kuna osa õli on jäänud õlifiltrisse, peab õli karterisse juurde lisama, kuni õli tase karteris ulatub mõõtevarda ülemise kriipsuni. Peale õlivahetust kontrollitakse ka õli väljalaskekorkide korralikku kinnitust.

Koos õlivahetusega ja mootori karteri loputusega tuleb teostada ka õlifiltrite pesemist ja vajaduse korral ka filtrielementide vahetust. Filtrielemendi vahetuse tähtaegadeks on «Moskvitšil» — iga 6000 km läbisõidu järel, «Pobedal» — 2000 km läbisõidu järel, ZIM ja ZIS-110 — iga 1500 km läbisõidu järel.

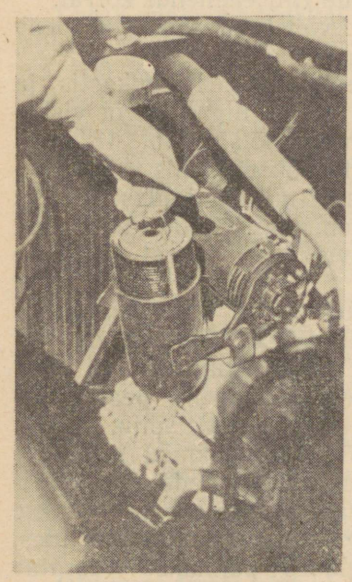
«Moskvitši» õlifilter puhastatakse ja pestakse järgmiselt. Esmalt lastakse filtri setteruumist mustunud õli välja (joon. 91, a). Selleks keeratakse mutrivõtme abil filtri all olev metallkork lahti. Nüüd keeratakse filtri kaane kinnitusmutter ära (joon. 91, b) ja



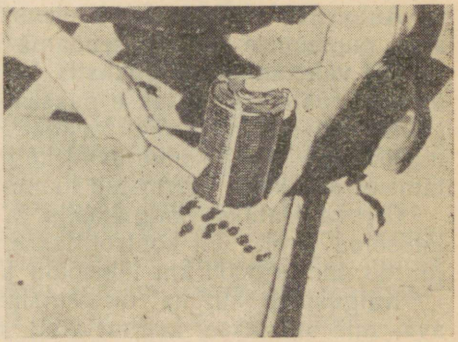
a



b



c



d

Joon. 91. «Moskvitši» õlifiltri lahtivõtmine ja puhastamine.

a — õli väljalaskmine setteruumist; b — kaane kinnitusmutri lahtikeeramine; c — filtri elemendi väljavõtmine; d — elemendi puhastamine.

eemaldatakse filtri kaas. Seda tuleb teha ettevaatlikult, et mitte rikkuda kaane tihendit. Siis tõstetakse filtri element filtrist välja. Väljatõstmiseks kasutatakse traatkäepidet, mis on kinnitatud filtri elemendi külge (joon. 91, c).

Enne uue elemendi asetamist filtrisse tuleb filtri kere seest lapiga puhtaks pühkida.

Peale filtri kaane ja setteava korgi korralikku kinnitamist tuleb kontrollida, et mootori töötamisel ei esineks filtri kaane tihendi või setteruumi korgi vahelt õli väljumist. Samuti kontrollitakse õlitorude ühenduste tihedust.

Filtrielementide ASFO pesemiseks tuleb need filtrist välja võtta, suurem mustus eemaldada (joon. 91, d) ning lahti monteerida. Selleks tuleb eemaldada ketaste plekkhoidjad. Siis pestakse iga ketas eraldi kas bensiinis või petrooleumis puhtaks. Suurema mustuse eemaldamiseks ketastelt on soovitav kasutada puupulka. Filtri elemendi monteerimisel peab selle õieti kokku panema. Vastasel korral filter ei täida oma ülesannet. Kokkumonteerimisel peab jälgima, et ketaste kanalid ja radiaalsooned on ülespoole (kaane poole), mitte aga vastupidi. Samuti peavad ketaste servadel olevad süvendid jääma ühele joonele. Juhul kui mõni ketas on purunenud, tuleb see asendada uuega. Kui ketaste kokkupanekul jääb veel ruumi filtri elemendi hoideplekkide vahele, peab lisama uusi kettaid juurde, kuni elemendi plekkribade pikkuseni. Uusi kettaid võib välja lõigata papist. Nüüd võib kokkupandud elemendi asetada tagasi filtrisse. Selliselt võib ASFO filtrielemente uuendada mitu korda, kusjuures uuendatud filtrielemendiga võib läbi sõita vähem kilomeetreid kui uue filtrielemendi korral.

Auto ZIS-110 peenfiltri elementi ei vahetata, mistõttu peab selle mustumise korral asendama uuega.

Õli vahetamine käigukastis ja diferentsiaalis. Käigukastis ja diferentsiaalis kasutatakse paksemaid õlisid — nigrooli või viskosiini. Talvisel ajal võib kasutada ka mootoriõli avtool 18, 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.

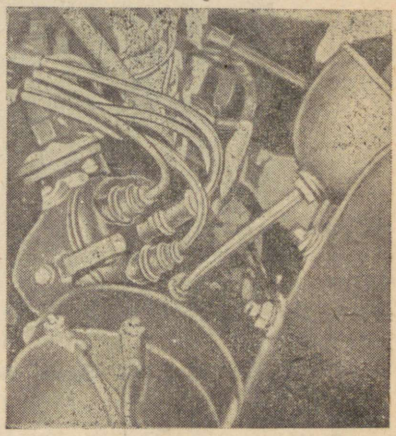
Käigukastil kui ka diferentsiaalikarbil on õli sissevalamiseks ava, mis suletakse keermetatud metallkorgiga. Samuti on ka käigukasti ja diferentsiaali all ava õli väljalaskmiseks.

Õlitase nii käigukastis kui ka diferentsiaalikarbis peab alati ulatuma õlitäiteava suudmeni. Õli vahetatakse peale sõitu, avades väljalaskeava korgi. Pärast tarvitatud õli väljalaskmist suletakse ava ja valatakse kasti või karpi 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 dife-

rentsiaalis. Sel viisil pestakse petrooleumi või loputusõli abil hammasratastelt must õli ja metallitolm. Umbes viieminutilise töötamise järel lastakse loputusõli välja, suletakse ava ja valatakse nii käigukasti kui ka diferentsiaalikarpi nigrooli või viskosiini 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 (joon. 92) ja käiviti (starteri) võlle kui ka muid elektriseadiseid. Õlitamist teostatakse iga 1000 km läbisõidu järel, kasutades selleks 3—8 tilka vedelat mootoriõli (avtool 6) või teisi vedelamaid õlisid, nagu õmblusmasinaõli, kondiõli.



Joon. 92. Dünamo õlitamine («Pobeda»).

Õliava kaudu toimub sageli ka veepumba võlli õlitamine. Auto vedrusid, polte, pukse ja juhtimisseadmete liigendeid õlitatakse paksu määrdega. Selleks kasutatakse määrdepritsi, mille abil määre juhitakse surve all läbi määrdenipli (joon. 93).

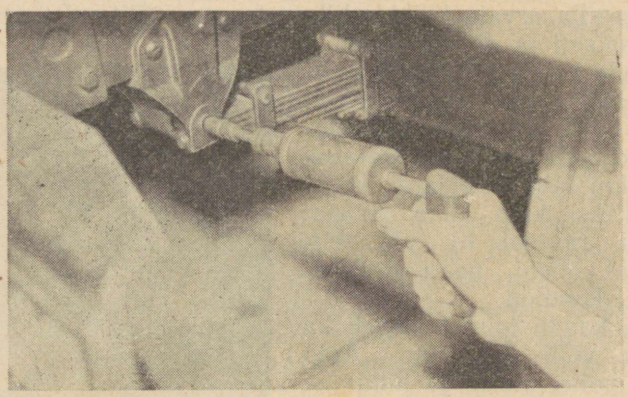
Šassii määrimist pritsi abil õliniplite kaudu soovitatakse teha iga 300 kuni 500 km läbisõidu järel. Selleks kasutatakse peamiselt solidooli või nigrooli. Sõites porisel teel on nii sagedane määrimine vajalik, sest pori, sattudes poltide ja pukside vahele, suurendab hõõrdumist ja kulumist. Sõites asfaltteel võime šassiid määrida harvemini, s. o. kuni 1000 km läbisõidu järel, kuna siledal teel sõites auto õõtsumine, seega ka kulumine on väiksem.

Šassii määrimist määrdetooside abil kasutatakse nii veere- (kuul- ja rull-laagrite) kui ka liugelaagrite (pukslaagrite) juures. Määrdetoosi moodustab väike anum, mis on keerme abil eraldatav. Määrdetoosi asetatakse tavaliselt paksu määret — solidooli ehk tavotti. Iga 500 kuni 1000 km läbisõidu järel keeratakse määrdetoosi kaks-kolm ringi sügavamale oma pessa. Sel viisil surutakse määre õlitatavate pindade vahele. Liig 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.

Õlitusseadmete rikked ja hooldamine. Kõige sagedamini 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 ka karteri õlimagistraalist väljuvate õlitorude ning manomeetri ja õlifiltri vahelise toru pragunemisest või ühenduskohtade lekkimisest, mille tõttu kogu mootori karteris olev õli võib voolata välja.



Joon. 93. Sassii määrimine määrdepritsi abil.

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 keerata kahekorra. Enne mootori taaskäivitamist tuleb veel kontrollida õli tasapinda ja vajaduse korral lisada õli karterisse. Alles pärast põhjalikku õliseisu kontrollimist võib sõitu jätkata.

Õlitoru lekkimist ühenduskohtade vahelt saab tõkestada kas kinnitusmutri tugevama kinnikeeramise teel või, kui õli tilkumine jätkub, tuleb ühenduskohal oleva mutri alla asetada mõned lina- või takukiud ja kinnitusmutter uuesti kinnitada.

Mutri kinnitamisel tuleb kasutada vastavat mutrivõtit, mitte aga näpitstange, mis kulutab mutri ümaraks ja seega edaspidi raskesti käsitsetavaks.

Mootoriõli kadu võib toimuda ka karteri õlivanni all oleva õli väljalaskeava korgi kaudu. Keermega metallkork võib sõidul mitteküllaldase 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 esemest — 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 võimalikult tihti kontrollida, nii sõitu alustades kui ka 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 km 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, ei ole kriipsud õlivardal nähtavad, ja karteris olev õli tuleb vahetada. Mõningate tumeda värvusega õlisortide puhul aga ei anna selline õli 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 «õliniiti» sõrmede vahele ei jää, on õli sitkus ja kleepuvus liiga väike mootoriosade õlitamiseks. Selline õli pääseb kergelt õlitatavate detailide vahelt välja, mis suurendab hõõrdetakistust ning seega ka mootori kulumist.

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 õli näppude vahel hõõrudes.

Selles leiduvad mustuskübemed tunduvad karedaina. Ka saab õli puhtust kontrollida kui katseklaasi valada kontrollitava õli ja puhta bensiini segu. Katseklaasi vaadates võib näha, kas on setteid õlis.

Õlis leiduva 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. Vee olemasolul tekib õli praksumine. Samuti saab vee olemasolu õlis määrata, kui kasta puhta traadi ots õlisse ning siis asetada see küünla leeki. Kui õli põlemisel praksub, on õlis vett.

Asfaldi ja tõrvainete olemasolu määramiseks tuleb filtripaberile tilgutada õli tilk. Hea õli korral jääb paberile ühtlane plekk.

Kui plekis leidub tumedaid täppe, siis on õlis mustust. Kui aga täpid on läikivad — leidub õlis 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 peale käivitamist esile kutsuda õlitusseadme rikkeid. Nendest hoidumiseks tuleb külmal ajal automootorit peale käivitamist 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 hangunud mootoriõli vajalikul määral õlitatavate mootoriosade vahele, põhjustades sellega suurt hõõrdumist ja osade ülemäärset kuumenemist (laagrid võivad isegi sulada).

Juhul, 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. Sellisel juhul tuleb aga enne sissevalamist õli filtreerida, et selles olevad mustuskübemed ei satuks mootorisse.

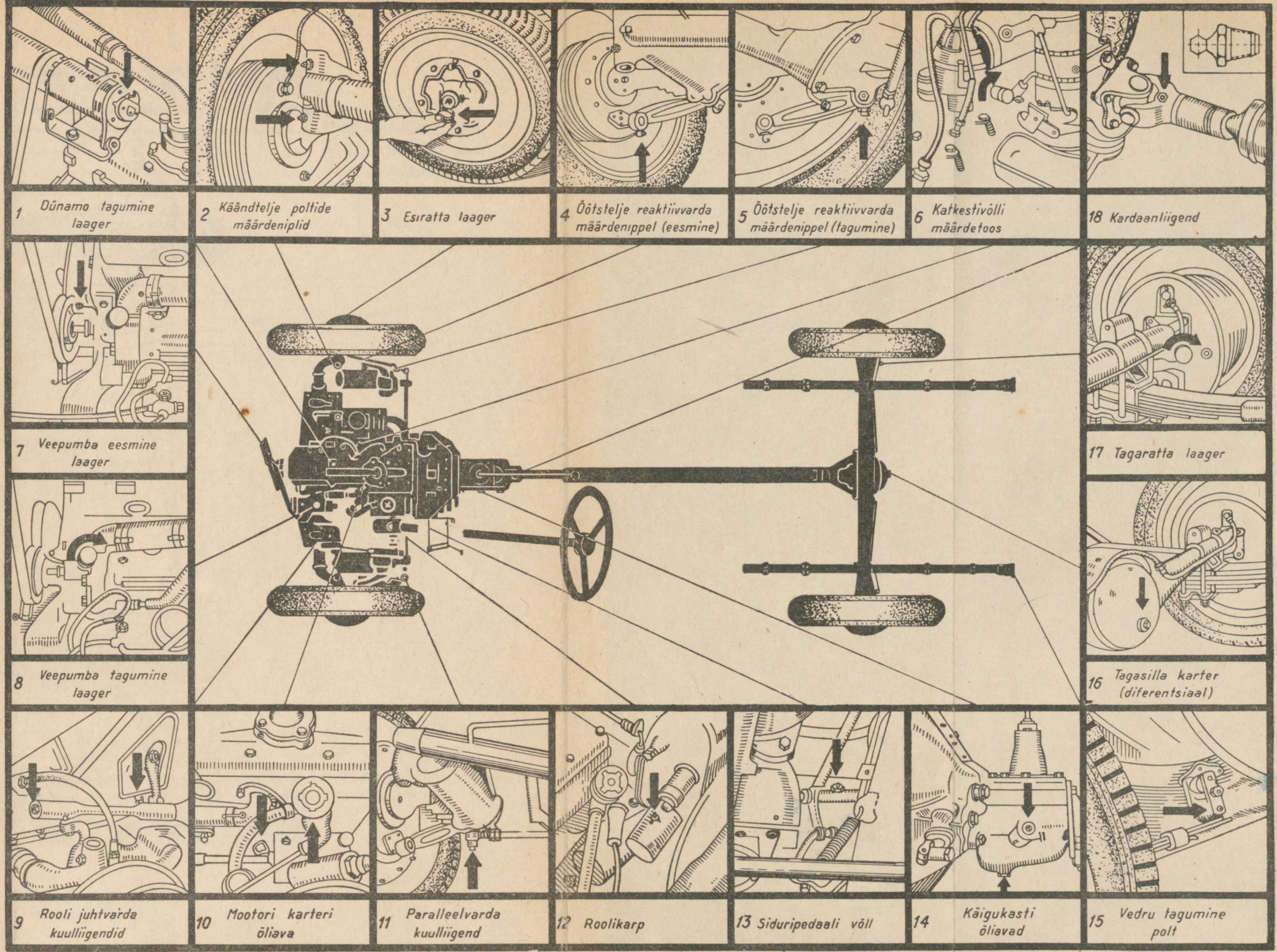
Mingil juhul ei tohi hangunud õli vedeldamiseks lisada petrooleumi või bensiini.

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.

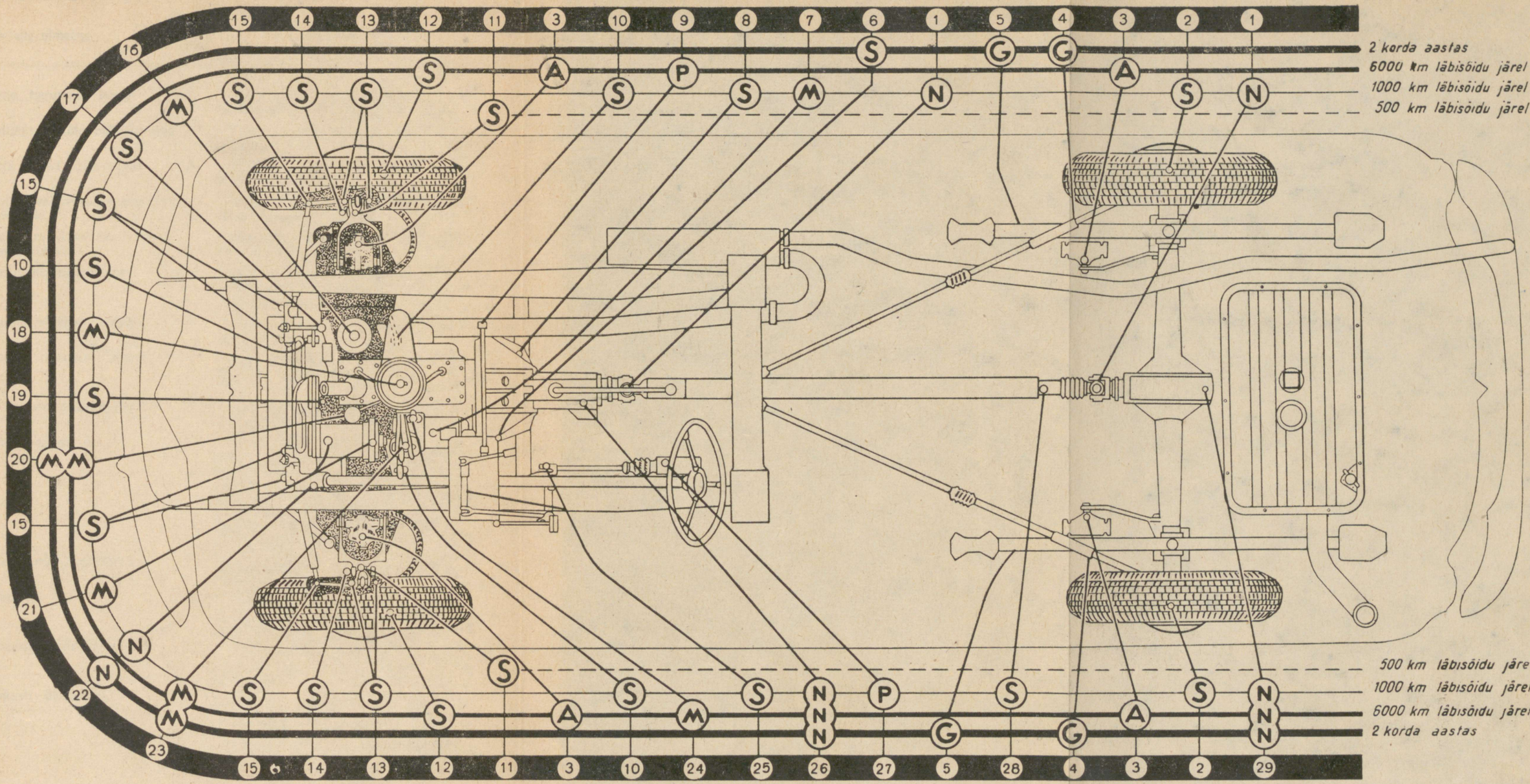
Käigukastis kui ka diferentsiaalis tuleb õli kontrollida iga 3000 km läbisõidu järel ja õli vahetada ning käigukast ja diferentsiaal loputada kas petrooleumi või vedela mootoriõliga iga 5000—6000 km järel.

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 enam 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 brošüür, milles on tähendatud kõik õlitatavad kohad ja tähtajad nende õlitamiseks.



Joon. 94. «Moskvitši» õlitamise ja määrimise üldskeem.



Joon. 95. «Pobeda» õlitamise ja määrimise üldskeem.

A — amortisaatori vedelik (60% transformaatoriõli ja 40% turbiiniõli JI); G — grafiitõli (30% solidooli, 30% grafiiti ja 40% nigrooli); M — masinaõli CУ (asendab suvel avtool 10 ja talvel 70% CУ ja 30% värtnaõli ЭТ või avtool 4 ehk 6); N — nigrool (suvine ja talvine); P — piduriõli (40% kastoorõli ja 60% diatsetooni või isoamüülalkoholi); S — solidool (suvel solidool M, T; talvel solidool JI, M).

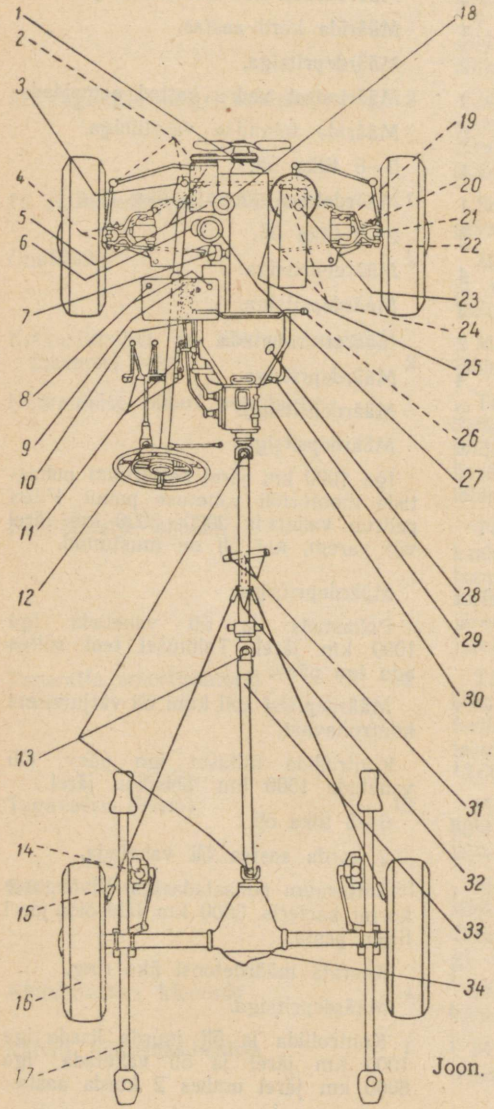
Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Dünamo tagumine laager	1	Õlikannuga 6—8 tilka värtnaõli või mootoriõli iga 1000 km läbisõidu järel.
2. Kääntelje poltide määrdeniplid	4	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
3. Esiratta laagri määrdetoos	2	Toos täita solidooliga iga 3000 km läbisõidu järel.
4. Õõtstelje reaktiivvarda eesmised määrdeniplid	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
5. Õõtstelje reaktiivvarda tagumised määrdeniplid	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
6. Katkestivõlli määrdetoos	1	Toos täita konstaliiniga ja keerata määrdetoosi üks ring iga 1000 km läbisõidu järel.
7. Veepumba eesmine laager	1	Õlikannuga mootoriõli iga 200 km läbisõidu järel.
8. Veepumba tagumine laager	1	Määrdetoos täita solidooliga ja iga 500 km läbisõidu järel keerata üks ring.
9. Rooli juhtvarda kuulliigend	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
10. Mootori karteri õliava	1	Suvel — avtool 10, talvel — avtool 6. Karteri õlimaht 2,7 liitrit, õlifiltriga varustatud mootoritel 3,3 liitrit. Kontrollida õlitaset mõõtevarda abil iga päev ja vajaduse korral õli juurde lisada. Õli vahetada iga 1000 km läbisõidu järel. Filtrielement vahetada 6000—7000 km läbisõidu järel.
11. Paralleelvarda kuulliigend	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
12. Roolikarp	1	Täiteava (metallkorgiga suletav) kaudu valada nigrooli iga 3000 km läbisõidu järel. Maht 0,13 l.
13. Siduripedaali võlli õliava	1	Määrdepritsiga 80% solidooli ja 20% grafiidi segu iga 1000 km läbisõidu järel.
14. Käigukasti õlitäiteava	1	Täiteava (metallkorgiga suletav) kaudu suvel avioõli MK 22 või MC 24 või nigrooli. Talvel avioõli MC 14 või nigrooli. Maht 0 4 l, täita kuni täiteavani iga 3000 km läbisõidu järel. Õli vahetada iga 6000 km läbisõidu järel.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
15. Tagavedru määrdenippel	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
16. Tagasilla karteri õliava	1	Õliava kaudu suvel spetsiaalõli või avioõli MK 22 või MC 24. Talvel spetsiaalõli või avioõli MC 14. Õlimaht 0,9 l. Täita õliavani iga 3000 km läbisõidu järel, õli vahetada iga 6000 km läbisõidu järel.
17. Tagaratta laagri määrdetoos	2	Määrdetoos täita spetsiaalõliga — solidooliga УС-Л või УС-М. Määrdetoosi keerata üks ring iga 1000 km läbisõidu järel.
18. Kardaanliigendi määrdeava	1	Solidooliga УС-Л või УС-М määrdepritsi abil, iga 1000 km läbisõidu järel.
Õhufilter	1	Mootoriõliga, talvel iga 1000 km ja suvel iga 300 km läbisõidu järel. Tolmusel teel sõites aga iga päev.
Katkestimuhvi ja liikuva kontakti (haamer) telg	2	Mootoriõliga, 1—2 tilka iga 3000 km läbisõidu järel.
Hüdraulilise piduri peasilinder	1	Täita piduriõliga (50% kastoorõli ja 50% tehn. piiritust), maht 0,5 l. Kontrollida tasapinda ja piduriõli juurde lisada tarviduse korral iga 1000 km läbisõidu järel.
Esi-õõtstelje silinder	2	Täiteava kaudu amortisaatori õlisegu kaaluliselt 50% turbiiniõli Л ja 50% transformaatoriõli. Maht à 1 l. Kontrollida õlitaset iga 6000 km läbisõidu järel. Õli vahetada iga 12 000 km järel.
Tagaratta amortisaatorid	2	Täiteava kaudu, amortisaatori õlisegu 50%, turbiiniõli Л ja 50% transformaatoriõli. Maht à 0,1 l. Kontrollida õlitaset 6000 km ja õli vahetada iga 12 000 km läbisõidu järel.
Tagavedru (lehed)	12	Määrida grafiitõliga УС-А või segu 80% solidooli УС-Л või УС-МЛ ja 20% grafiiti Р.
Käsipiduri tross	2	Määrida grafiitõliga УС-А või segu 80% solidooli УС-Л või УС-М ja 20% grafiiti Р. Määrida tarviduse järgi, vähemalt 2 korda aastas.
Akumulaatori klemmid	4	Määrida tehnilise vaseliiniga УК-2 vähemalt 2 korda aastas.
Käiviti lülitusmehhanism	1	Määrida mootoriõliga iga 6000 km läbisõidu järel.

«POBEDA» ÕLITUSSKEEM (joon. 95).

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	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 padrun 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 laagrid	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.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
27. Piduri peasilinder	1	Piduriõli juurde lisada.
28. Kardaanvõlli määrdenippel		
29. Tagasilla karter		Õli kontrollimine ja vahetus samal ajal kui käigukastis.



Joon. 96. Sõiduauto ZIM õlitamise ja määrimise üldskeem.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Veepumba laager	1	Solidool T(УС-Т), määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
2. Rooliliigendid	6	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
3. Roolikarp	1	Suvel autotraktori nigrool suvine, sügisel juurde lisada roolikarpi 100 gr. avtooli 4 või värtnaõli. Õlitaset kontrollida iga 1000 km läbisõidu järel ja vajaduse korral juurde lisada. Õlivahetust teostada igal kevadel.
4. Esisilla toendid	4	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
5. Dünamo	2	Mootori karteri õli iga 1000 km läbisõidu järel 6—8 tilka.
6. Õli jämefilter	1	Keerata käepidet kaks ringi iga päev.
7. Katkesti-jagaja	3	
a) Katkestivõlli laager	1	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 6000 km läbisõidu järel.
b) Katkesti vasara telg	1	Mootori karteri õli 1—2 tilka iga 6000 km läbisõidu järel.
c) Katkesti muhv	1	Mootori karteri õli 1—2 tilka iga 6000 km läbisõidu järel.
8. Akupatarei klemmid	2	Tehnilise vaseliiniga määrida iga 6000 km läbisõidu järel, kuid vähemalt kaks korda aastas.
9. Käigukangi telg	1	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
10. Käigukangi liigend	1	Määrida solidooliga iga 1000 km läbisõidu järel.
11. Siduri pedaali ja ajami võllid	3	Määrida solidooliga iga 1000 km läbisõidu järel.
12. Piduri peasilinder	1	Pidurivedelik — segu 40% kastoorõli ja 60% diatsetooni või isoamüülalkoholi. Kontrollida vedeliku taset, mis peab olema 20 mm allapoole täiteava, ja vajaduse korral vedelikku lisada iga 1000 km läbisõidu järel. Mingil juhul ei tohi lisada mineraalõli, kuna see rikub pidurisüsteemi täielikult.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
13. Kardaanliigendid	3	Suvel autotraktori nigrool suvine, talvel autotraktori nigrool talvine; asendada võib 60% nigrooli ja 40% mootoriõli seguga. Määrimine solidooliga on keelatud.
14. Amortisaatorid (tagasillal)	2	Värtnaõli АУ või 60% transformaatoriõli ja 40% turbiiniõli Л segu. Kontrollida iga 6000 km läbisõidu järel ja vedelikku juurde lisada. Kord aastas loputada ja uue vedelikuga täita.
15. Käsipiduritross	3	Segu — 60% kolloidgrafiiti mineraalõlis ja 40% rasket bensiini. Määrida 2 korda aastas.
16. Tagaratta kuullaagrid	2	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool (УС-Л) või М(УС-М). Määrdetoosi keerata 2—3 ringi iga 100 km läbisõidu järel.
17. Tagavedrud (lehed)	2	Grafiitõli või segu — 30% solidooli, 30% grafiiti П ja 40% nigrooli (suvine). Määrida kord aastas, kusjuures vedru katted tuleb ära võtta.
18. Mootori karter	1	Suvel masinaõli СУ või avtooli, millele lisada АСп-5 ja АКп-5. Mootoritele, millede kolvirõngad on küllalt kulunud, kasutada mootoriõli, millele lisatud АСп-9,5 ja АКп-9,5. Talvel kasutada aga 60% õli СУ ja 40% värtnaõli АУ (asendab värtnaõli 2) segu (õlisegu viskoossus on 3,5—4,5° E 50° juures) või avtooli, millele lisatud АСп-5. Mootoritel, millede silindrid on kulunud, tarvitada masinaõli СУ. Õli tasapinda kontrollida iga päev ja vajaduse korral juurde lisada. Õli vahetada iga 1000—2000 km läbisõidu järel (õlifilter pesta).
19. Esiamortisaatorid	2	Värtnaõli АУ või segu — 60% transformaatoriõli ja 40% turbiiniõli Л. Iga 6000 km läbisõidu järel lisada vedelikku. Kord aastas klapp välja keerata ja läbi pesta ning uuesti vedelikuga täita.
20. Esisilla kinnituspoldid	2	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
21. Käändtelje poldid	4	Määrida sama määrdega kui esisilla kinnituspoltegi, kuid iga 500 km läbisõidu järel.
22. Esiratta laagrid	2	Määre 1—13 (УТВ). Eriti külma ajaga solidool Т(УС-Т). Määrida iga 6000 km läbisõidu järel ja määret vahetada iga 60 000 km läbisõidu järel, kuid mitte harvem kui kaks korda aastas.
23. Pendelhoova telje puks	1	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
24. Esisilla telje poldid (alumised)	4	Suvel solidool М(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel.
25. Karburaatori õhufilter	1	Mootoriõli (võib ka kasutada töötanud õli). Pesta ja õlitada iga 1000 km läbisõidu järel. Tolmusel teel sõites puhastada õhufiltrit iga päev.
26. Gaasipedaali võlli puksid	2	Kasutada piduri vedelikku, segu 40% kastoorõli ja 60% diatsetooni või isoamüül- või butüülpiiritust. Määrida iga 6000 km läbisõidu järel 1—2 tilka.
27. Õli peenpuhastusfilter	1	Setteruumist õli välja lasta iga 1000 km läbisõidu järel või mootori õlivahetusel. Filtrielement vahetada iga 2000 kuni 3000 km läbisõidu järel või varem kui karteris õli on mustunud.
28. Hüdrauliline sidur	1	Turbiiniõli Л. Iga 6000 km läbisõidu järel kontrollida õlitaset, kuid mitte harvem kui kaks korda aastas. Õli vahetada üks kord aastas.
29. Siduri survelaager	1	Solidool Т(УС-Т). Määrida iga 1000 km läbisõidu järel määrdetoosi abil. Määrdetoosi keerata 2—3 ringi.
30. Käigukast	2	Autotraktori nigrool suvine ja talvine. Talvist asendab segu — 60% nigrooli suvist ja 40% mootoriõli. Õlitaset kontrollida iga 1000 km läbisõidu järel ja vajaduse korral õli juurde valada. Õli vahetada iga 12 000 km läbisõidu järel, kuid vähemalt kaks korda aastas — sügisel ja kevadel.
31. Käsipiduri hoova poldid	3	Mootoriõliga õlitada iga 6000 km läbisõidu järel. Õlitamiseks avada määrdeava kaas.

Detaili nimetus	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
32. Käsipiduri trossi hoidepoldid	2	Mootoriõliga õlitada iga 1000 km läbisõidu järel.
33. Kardaanliigendi nuudid	1	Suvel solidool M(УС-М) või Т(УС-Т), talvel solidool Л(УС-Л) või М(УС-М). Määrdepritsiga iga 1000 km läbisõidu järel.
34. Tagasilla karter		Suvel hüpoidajamiõli, suvine, talvel hüpoidajamiõli, talvine. Iga 3000 km läbisõidu järel kontrollida õlitaset ja vajaduse korral õli juurde valada. Õli vahetada iga 12 000 km läbisõidu järel, kuid mitte harvem kui kaks korda aastas — sügisel ja kevadel. Teisi õlisid kasutada on kategooriliselt keelatud.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Miks on vajalik mootori õlitamine?
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 mitteküllaldasel ja mittehoolikal õlitamisel?
8. Milliseid õlitussüsteeme kasutatakse automootorites?
9. Kuidas toimub väntmehhanismi ja gaasijaotusmehhanismi õlitamine?
10. Kus asub õlipump ja kuidas teda käitatakse?
11. Mis ülesanne on õlifiltritel ja kus nad asuvad automootoritel?
12. Millistest osadest koosneb õlifilter?
13. Kuidas ühendatakse õlifilter õlitussüsteemiga?
14. Millist õlitussüsteemi kasutatakse «Moskvitši» ja «Pobeda» mootori õlitamiseks ning kuidas toimub neis mootoreis õliringkäik?
15. Mispärast on vajalik jälgida õlimanomeetrit autosõidul?
16. Mis tagajärjel väheneb õlirõhk õlitusseadmes?
17. Millist hooldust nõuab mootori õlitussüsteem iga päev?
18. Millist hooldust nõuab mootori õlitussüsteem iga 1000—2500 km järel?
19. Mis ülesanne on õlirõhuregulaatoril?
20. Kuidas kontrollida mootoriõli taset karteris?
21. Millal peame mootori karterisse õli juurde valama?
22. Millised tagajärjed on mootori liigsel ja liiga vähesel õlitusel?
23. Milleks on vajalik õli vahetada auto mootoris?
24. Kuidas teha kindlaks, et karteris on vaja õli vahetada?
25. Millisel aastaajal on vajalik sagedamini õli karteris vahetada?
26. Kuidas ja millistel tähtaegadel tuleb karteris õli vahetada?
27. Milliseid õlisorte kasutatakse autode juures suvel ja talvel?
28. Kuidas puhastada õlitussüsteemi?

29. Millist õli kasutatakse käigukastis ja diferentsiaalis?
30. Kui sageli tuleb kontrollida ja vahetada õli käigukastis ja diferentsiaalis ning kuidas seda teha?
31. Kui sageli teostatakse šassii määrimist?
32. Kui sageli teostatakse õliavade kaudu autoosade õlitust (dünamo jt.) ning millist õli seal kasutatakse?
33. Kui sageli ja millise määrdega määritakse autoosi määrdetooside kaudu (veepump, rattalaagrid jt.)?
34. Millised rikked esinevad mootori õlitussüsteemis?
35. Kui sageli tuleb vahetada õli uue auto karteris?
36. Kuidas pesta mootori karterit ilma lahti võtmata?
37. Mida ette võtta õli hangumise vältimiseks auto jätmisel külmal ajal väljaspoole garaaži?

8. BENSIIN — AUTOMOOTORITE PEAMINE KÜTUS.

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

Vedelkütuste hulka kuuluvad bensiin, petrooleum, diisliõlid 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). Neid tarvitatakse baloongaasiautode kütuseks. Automootorites kasutatavad vedelkütused on oma keemiliselt koosseisult süsivesikud (bensiin, petrooleum, bensool, ligroiin jt.).

Automootorite kütust — bensiini — toodetakse peamiselt naftast. Nafta on maavara, mida pumbatakse või mis ise purskub puuraukudest maapinnale. Bensiini saadakse ka maagaasist, millest suure rõhu all ja jahutades saadakse nn. gaasbensiini.

Naftast toodetakse bensiini peamiselt 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 järkjärguliselt 70—350° piirides. Madalamal temperatuuril eralduvad naftast kergemad fraktsioonid, temperatuuri kõrgenemisel aga raskemad. Kui seesugusel järkjärgulisel kuumutamisel eralduvaid nafta aure jahutada, kondenseeruvad vastavalt 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 10—60 atm. rõhu all ja temperatuuril 400—620°. Seejuures lagunevad raskemad süsivesikud 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 saadakse ka kivisöest. Kivisüsi jahvatatakse pulbritaoliseks ja segatakse õliga. Siis surutakse kõrge rõhu all segusse vesinikku. Viimane ühineb keemiliselt kivisöega. Saadud süsivesikud moodustavadki nafta aseaine, millest destilleerides saadakse bensiini.

Bensiin on kergesti aurustuv ja tuleohtlik vedelik, mille erikaal on 0,68 kuni 0,810. Bensiin omab suurt küteväärtust — 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).

Süsiniku põlemisel tekkiv vingugaas on värvitu ja lõhnatu, mille tõttu tuleb olla eriti ettevaatlik auto mootori töötamisel kinnises garaažis. Juba mõneminutilise mootori töötamise järel võib saada vingumürgituse, mis võib isegi lõppeda surmaga.

Autobensiin peab olema kompressioonikindel. Survetakti ajal surutakse küttesegu mootori silindris kokku. Kokkusurumisel ei tohi tekkida küttesegu isesüttimist. Kompressiooni seda rõhku, milleni küttesegu võib kokku suruda, ilma et tekiks isesüttimist, nimetatakse kütteaine kompressioonikindluseks.

Plahvatuse momendil levib leek automootori silindris kiirusega 20 kuni 23 m/sek. Suure rõhu ja 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 antud mootorile mittekohase kütteaine kasutamisel ja 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 proo-

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

vitav 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 oktaanarv on leppeliselt võetud võrdseks 0-ga. 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. Bensiini ja teiste kütuste oktaanarv määratakse kindlaks erilistes mootorites, kus on võimalik muuta surveastet. Bensiini detonatsioonikindlust suurendatakse bensiinile etüülvedelike juurdelisamisega. 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 võib bensiini pidada sobivaks mootoris kasutamiseks. Juhul, kui bensiin jätab rasvase pleki paberile, on tegemist mittesobiva, nn. raske bensiiniga, mis ebatäieliku põlemise tõttu silindrites võib põhjustada tahma ja nõe tekkimist, süüteküünalde korrapäratut töötamist, võimsuse kadu jne.

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

Hapete sisaldust bensiinis saab kindlaks määrata samuti nagu mootoriõli juureski — 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.

Bensiini kõlblikkust saab ka põletamise abil proovida. Valades tulekindlasse portselananumasse või värvimata plekk-karpi paar sm^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 kinni pidama ohutuseeskirjadest.

Vaadis või bensiinipaagis bensiini hulga kontrollimist sissevalamise toru kaudu jne. peab teostama väga ettevaatlikult, et mitte tekitada tulekahju. Paagis oleva bensiini kontrollimisel ei või kasutada auto kandelampi (juhul kui lambi vooluallikaks on auto akupatarei). Siin võib kandelambi kere ja auto bensiinipaagi sissevalamise toru vahel tekkida elektrisäde, mis võib 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, milliseid 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, kuna kustutamisel vesi viib bensiini laiali, soodustades tule edasikandumist.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Kuidas toodetakse bensiini?
2. Millised eriomadused on krakkbensiinil?
3. Milline erikaal ja kui suur kütteväärtus 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. Mil viisil saame kindlaks teha bensiini kõlblikkust mootoris kasutamiseks?
10. Kuidas kustutada autol puhkenud tuld?

9. AUTOMOOTORI TOITESEADE, SELLE RIKKED JA HOOLDAMINE.

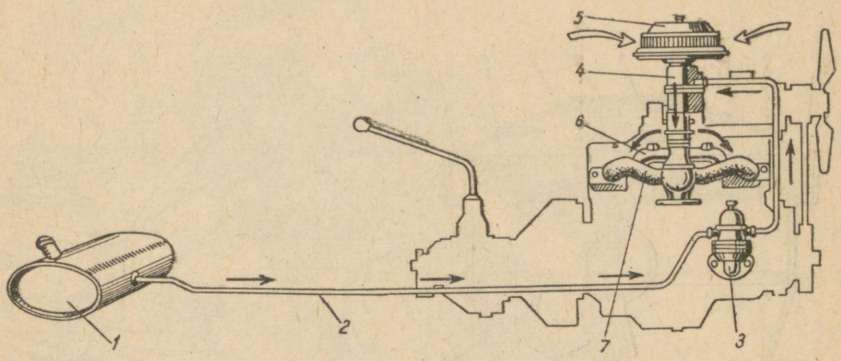
Automootori toiteseadme ülesandeks on kütuse hoidmine, etteandmine, sobiva küttesegu valmistamine ja silindritesse juhtimine ning põlenud gaaside juhtimine silindritest välisõhku.

Mootori toiteseade (joon. 97) koosneb kütusepaagist, torustikust, kütusepumbast, karburaatorist koos õhufiltriga ning gaasi sisselaske- ja väljalasketorustikust koos summutiga.

Kütusepaak. Kütusepaagi ülesandeks on mahutada auto mootorile vajalikku kütust — bensiini. Sõiduautodel on kütusepaak terasplekist, mahutavusega 30 kuni 90 liitrit. Kütusepaagi maht on kooskõlastatud mootori kütusetarvitusega. Kütuse hulk on tavaliselt ette nähtud umbes 350—400 km läbisõiduks. Kütusepaak asub kas auto tagaosas, kinnitatuna tavaliselt raamile, või

mootorist kõrgemal, ulatudes osaliselt auto juhiruumi mõõteriistade laua (armatuurlaua) taha, mootorikatte alla.

Kütusepaagi sees on vaheseinad, mis väldivad auto liikumisel kütuse loksumist ja tugevate tõugete tekkimist paagis. Paagi



Joon. 97. Mootori toiteseadme peaosad.

1 — kütusepaak; 2 — kütusetoru; 3 — kütusepump; 4 — karburaator; 5 — õhupuhasti; 6 — sisselasketorustik; 7 — väljalasketorustik.

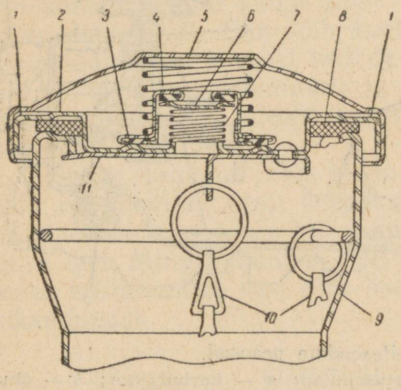
peal on täiteava toru, milles asub metallsõel. Täiteava suletakse metallkorgiga. Kütuse paagi korgis on õhuventiilid või väike õhuava, mille kaudu pääseb välisõhk kütusepaaki. Õhu juurdevool on vajalik bensiini väljavoolamisel kütusetorustikku. Kütusepaagi õhuava ummistus takistab bensiini juurdevoolu mootorisse.

Praegusel ajal kasutatakse autodel hermeetiliselt suletavaid kütusepaake. Nendest ei saa bensiin kergelt välja aurata. Sellise kütusepaagi täiteava korgis on kaks klappi (joon. 98). 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 küllalt kergelt 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.

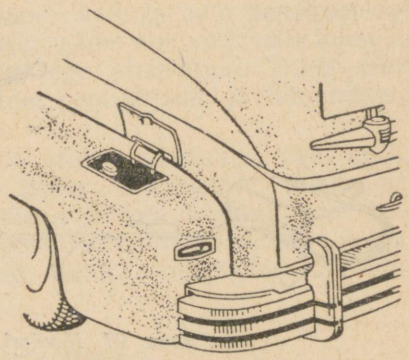
«Pobedal» on täiteava kork (joon. 98) kinnitatud bensiini sissevalamise toru külge keti abil, et vältida korgi kadumaminekut. Bensiinitäitetoru on asetatud auto poritiiva alla (joon. 99).

Elektrilised kütusenäitajad võivad eksida mõne liitri piires. Täpsemaks paagis oleva kütuse hulga kontrollimiseks kasutatakse peale elektriliste mõõtjate ka mõõtjoonlauda. «Pobeda» mõõtjoonlaua käepide ulatub auto pagasiruumi. Kontrollimiseks peab

mõõtjoonlaua välja võtma ja lapiga kuivatama. Paaki tagasiasetamisel ja uuesti väljavõtmisel võib jaotustelt lugeda bensiini hulka paagis. Kütusepaagi all on väike metallkorgiga suletud ava bensiini väljalaskmiseks kas paagi korrastamise või puhastamise puhul.



Joon. 98. «Pobeda» 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.



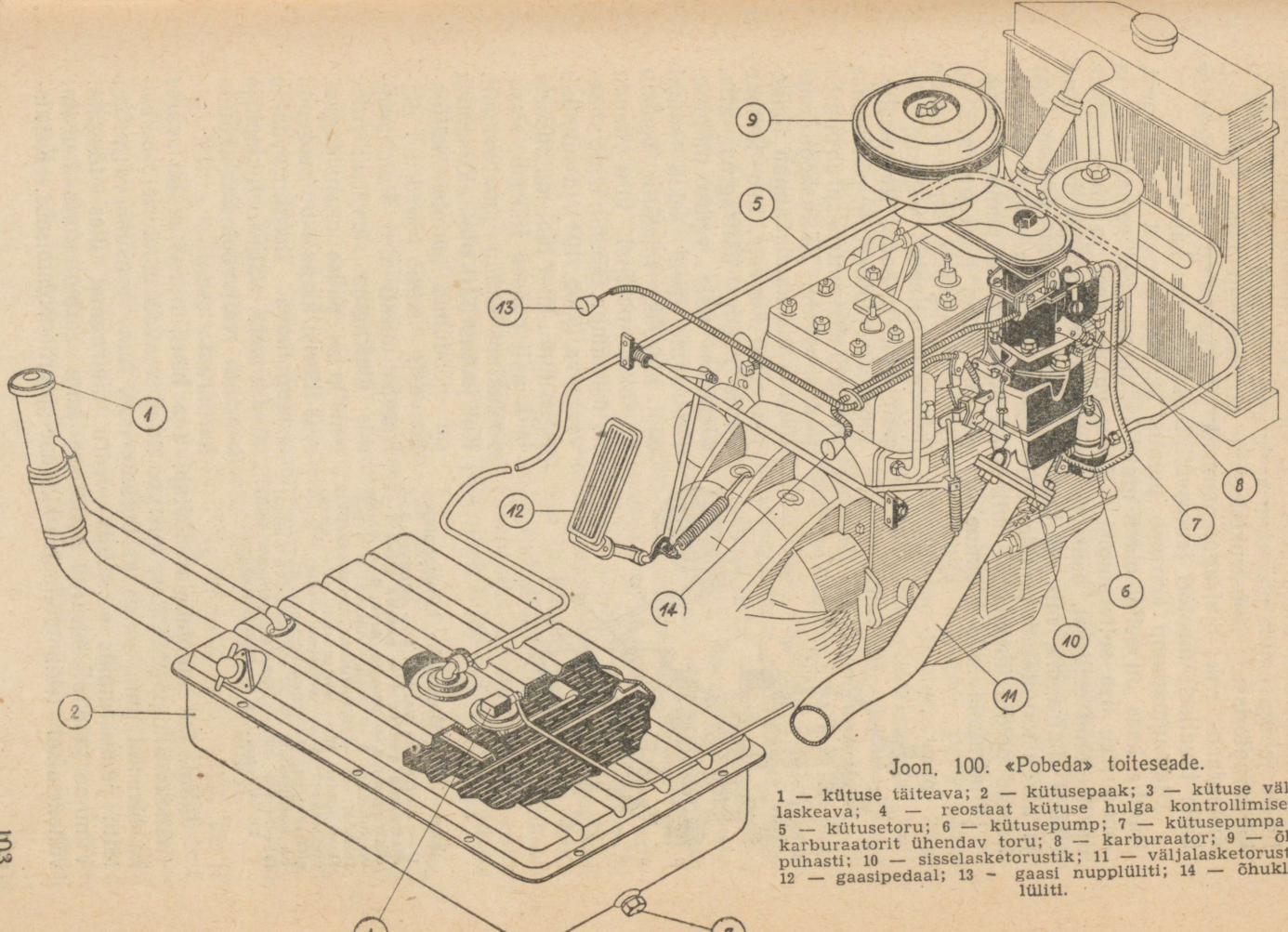
Joon. 99. «Pobeda» kütusepaagi täiteava luukkate.

Kütusetorustik. Kütusetorustiku ülesandeks on juhtida bensiini paagist pumba kaudu karburaatorisse. Juhul kui kütusepaak asub kõrgemal kui mootor, ei ole vaja bensiini paagist välja pumbata, vaid see voolab ise karburaatorisse kütusetoru kaudu. Paagi ja karburaatori vahel on siis kraan ja filter — viimane väldib bensiinis leiduvate võõrkehade ja vee sattumist karburaatorisse.

Paagist juhitakse 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 või valmistatud painduvast materjalist, mis hoiab ära toru katkemise mootori vibreerimiste tagajärjel.

Kütusepump. Kui kütusepaak asub karburaatorist madalamal, varustatakse automootorid kütusepumbaga («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110). Sõiduautodel on kütusepaak tavaliselt raami tagaosal, kust bensiin juhitakse toru kaudu mootori küljele kinnitatud kütusepumpa.



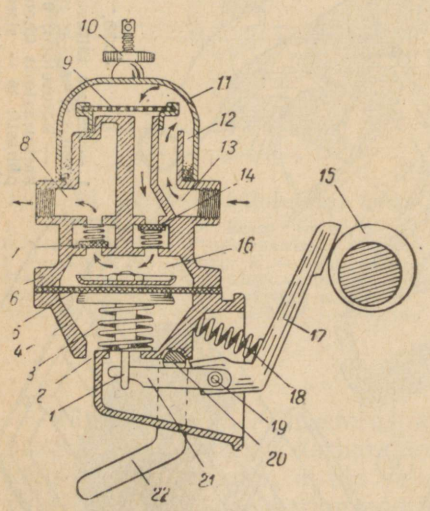
Joon. 100. «Pobeda» toiteseade.

1 — kütuse täiteava; 2 — kütusepaak; 3 — kütuse väljalaskeava; 4 — reostaat kütuse hulga kontrollimiseks; 5 — kütusetoru; 6 — kütusepump; 7 — kütusepumpa ja karburaatorit ühendav toru; 8 — karburaator; 9 — õhupuhasti; 10 — sisselasketorustik; 11 — väljalasketorustik; 12 — gaasipedaal; 13 — gaasi nupplüliti; 14 — õhuklapi lüliti.

Kütusepumba ülesandeks on, vastavalt mootori bensiinitarvitusele ja igasuguse pööretearvu juures, 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. 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 ühtlasi ka pumba aluse pumba kerega.

Diafragmavarda alumine ots on ühendatud hoovaga, mis on liikuv ja tugineb teljele. Samale teljele tugineb vabana ka pumba käitushoob. Pump alustab tööd jaotusvõlli pöörlemise ajal, mil 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 (joon. 101) ja suundub setteruumi, kust läbi metallsõela ja kanali pääseb fiibrist sissevooluklapi 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.



Joon. 101. «Moskvitši» 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 — käsikäitushoova telg; 21 — hoob; 22 — käsikäitushoob.

Juhul, kui automootor töötab, aga bensiinitarvitus on väike (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. Käitus-

hoob, tuginedes pidevalt vedru abil ekstsentrikule, liigub sel ajal vabalt, ilma et annaks liikumist edasi diafragma vardale.

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 on võimalik saada õhust (õhk koosneb umbes 23% hapnikust ja 77% lämmastikust). Enne õhuga segamist peab kütus olema pihustatud ja aurustatud. Pihustatud ja aurustatud ning õhuga segatud kütust on võimalik süüdata elektrisädeme abil. Kütuse 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. 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 nn. normaalse 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 silindri seinte ülekuumenemist kui ka mootori võimsuse vähenemist. Et kindlustada automootori riketeta 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 16,5 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. Autodel tunneme lahja küttesegu nn. «aevastamiste» järgi, mis tekivad auto karburaatoris — seadises, mis valmistab küttesegu. «Aevastamine» on tingitud leegi aeglasest levimiskiirusest silindris.

Küttesegu põleb edasi ka peale töötakti, väljalasketakti ajal. Kohe järgneva sisselasketakti ajal aga värske kütus kohtub põlevate gaasidega, mis süttivad 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 plahvatusruumis kõige kiirem, 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.

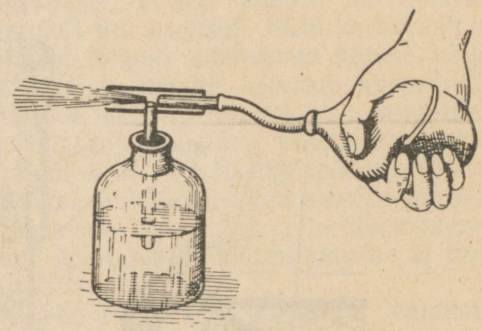
Rikas küttesegu tekitab väljalasketorus plahvatusi, mis võivad põhjustada väljalasketorustiku lõhkemist. Automootorites kasutatakse rikast küttesegu ainult külma mootori käivitamise ajal, kuna külma mootori korral sadestub suurel määral kütust sisselasketorustikku ja silindri seintele ning kütuse aurustumine 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. Vanematel, kulunud mootoritel võib rikka segu kasutamisel kütus pääseda silindri ja kolvi vahelt karterisse. Seetõttu mootori kompressioon väheneb, sest õli on tihendajaks silindri ja kolvi vahel. Sellist külma mootorit on juba väga raske käivitada.

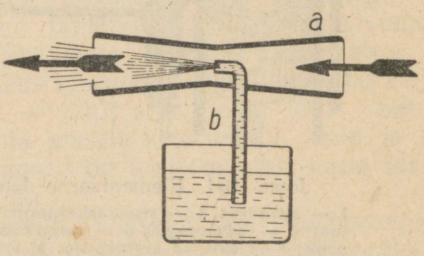
Peamiselt kasutatakse kas normaalset või lahjendatud küttesegu. Viimane annab suurima ökonoomsuse. Suurima jõu ja kiiruse saavutamiseks (kui ökonoomsus ei ole oluline), tuleb küttesegu rikastada. Kuna automootor töötab väga erinevate töörežiimide juures, peab ta olema varustatud seadmega, mis vastavalt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

Elementaar-karburaator. Elementaar-karburaatori 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 102 on toodud tavaline pihusti. Kui suunata õhuvool torusse *a* (joon. 103), tekib selles alarõhk, kuna kiire õhu läbivool torust tekitab rõhu languse. Tavalist pihustit vaadeldes näeme, et torusse *a* ulatuv peenike toru *b* on ühendatud anumaga, milles asub vedelik. Torus *a* valitseb alarõhk, aga anumas olev vedelik on atmosfäärilise rõhu all. Rõhkude vahe tõttu algabki vedeliku väljavool toru *b* suudmest torusse *a*. Toru *b*, mis ulatub torusse *a*, nimetatakse pihustiks. Toru *a* aga seguruumiks ja selle kitsamat osa, kuhu ulatub toru *b*, nimetatakse segukoonuseks.



Joon. 102. Tavaline pihusti.



Joon. 103. Pihusti töötamise põhimõte.

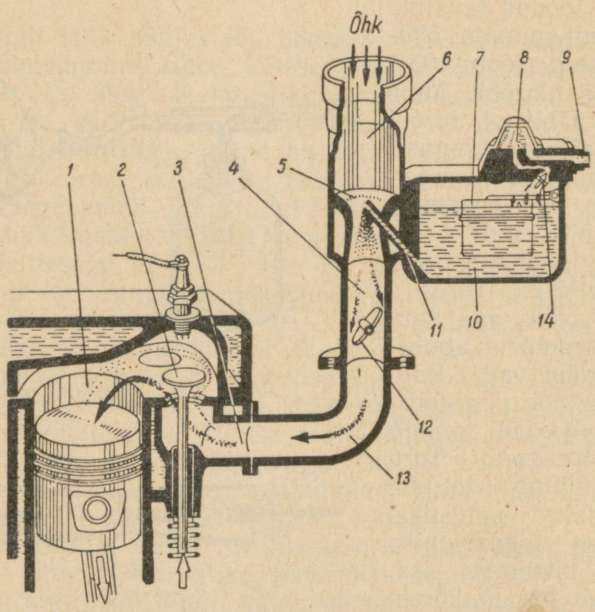
Elementaar-karburaator koosneb samuti kui kõik auto karburaatorid kahest peamisest osast — ujukiruumist ja seguruumist. Ujukiruum on toru kaudu ühendatud kütusepaagiga. Ujukiruumis on kerge, õhukesest plekist hermeetiliselt suletud karp — ujuk.

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.

Pihustis või kütuse juurdevoolukanalis on kalibreeritud ava — düüs, mis võimaldab kütuse läbivoolu pihustist kindlas koguses. Kütuse tase on pihusti suudmest 1—2 mm madalamal.



Joon. 104. Elementaarne langevvoolukarburaator.

1 — silinder; 2 — sisselaskeklapp: 3 — sisselasketoru kinnitus; 4 — küttesegu; 5 — segukoonus; 6 — seguruum; 7 — ujuk; 8 — kütuse setteruum; 9 — kütuse sissevooluava; 10 — kütus; 11 — pihusti; 12 — seguklapp; 13 — sisselasketoru.

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. Valmis küttesegu suundub mootorisse seguklapi kaudu. Seguklapp on hoovastiku kaudu ühendatud auto juhiruumis oleva gaasipedaaliga. Kui vajutada gaasipedaalile, avaneb seguklapp ja võimaldab suuremal määral küttesegu läbivoolu. Sellega suureneb mootori väntvõlli pöörete arv, mis omakorda jõuülekande kaudu suurendab auto sõidukiirust. Seega seguklapi avamuse muutmisega — küttesegu suuremal või väiksemal hulgal läbivoola-

miseks — saab mootori töötamist reguleerida kiiretele või aeglastele pööretele.

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

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

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, kuna autodel tuleb töötada erinevate koormuste ja teeolude juures. Mootori ühtlaseks töötamiseks igasugustes töötingimustes ei piisa ülaltoodud elementaar-karburaatori 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 (joon. 104). 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.

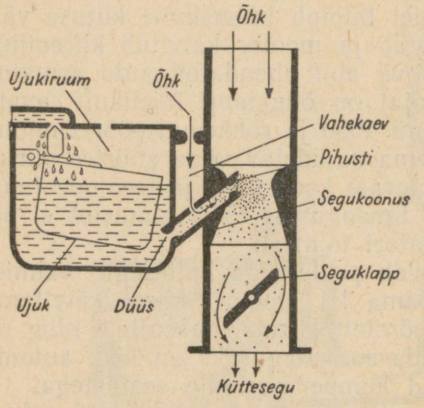
Tõusevvoolukarburaatorite juures voolab õhk karburaatorisse alt ja kütuse emulsioon suundub sisselasketorusse alt üles. Karburaator on kinnitatud sisselasketoru alla. Autode karburaatorid kinnitatakse sisselasketoru külge kahe või kolme poldi abil, mis võimaldavad remondi korral karburaatorit kergesti eemaldada.

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

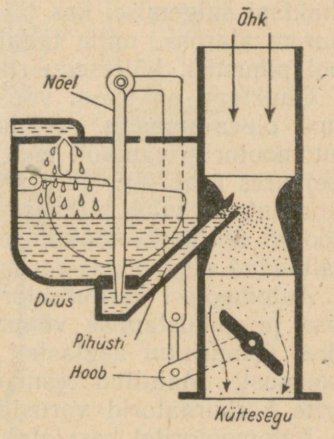
1) küttesegu doseerimine pneumaatiliselt (joon. 105);
2) küttesegu doseerimine mehaaniliselt (joon. 106);
3) küttesegu doseerimine kompenseerivate pihustitega (joon. 107);
4) küttesegu doseerimine kombineeritud süsteemidega.

Küttesegu doseerimine pneumaatiliselt (joon. 105) parandab elementaar-karburaatori tööd. Eespool tähendasime, et elementaar-karburaator annab mootori pöörete arvu suurenemisel liiga rikast küttesegu, mis ei ole sobiv automootori korralikuks tööta-

miseks. Küttesegu liigset rikastumist väldib pneumaatiline doseerimisseade. Selleks on ujukiruumi ja seguruumi vahel välisõhuga ühendatud vahekaev. Kui mootor ei tööta, on vahekaev täidetud bensiiniga. Mootori töölerakendamisel väljub bensiin pihusti suudmest. Pihustisse suundub bensiin nii ujukiruumist bensiinidüüsi kaudu kui ka vahekaevust. Mootori pöörete suurenemisel



Joon. 105. Pneumaatilise pidurdusega karburaatori skeem.



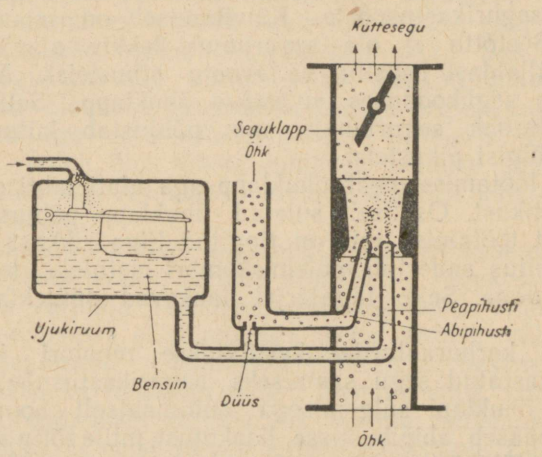
Joon. 106. Mehaanilise pidurdusega karburaatori skeem.

bensiin voolab suuremal määral pihustist välja, mis langetab vahekaevus bensiini taset, kuna bensiinidüüs ei lase küllaldasel määral bensiini vahekaevu. Mootori pöörete edasisel suurendamisel langeb bensiini tase vahekaevus niivõrd madalale, et ka välisõhk suundub vahekaevu kaudu pihustisse ja nüüd väljub 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 mehaaniliselt reguleerimiseks (joon. 106) 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. Vajutades gaasipedaalile, 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. 107) 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. Pihustid on segukoonusesse asetatud selliselt, et bensiini



Joon. 107. Kahe kompenseeriva pihustiga karburaatori skeem.

tase oleks pihustite suudmest 1—2 mm madalamal. 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 bensiinidüüsi 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 «Pobeda» 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 küttesegu, on nad varustatud mitmesuguste lisaseadistega.

Peamised lisaseadised on käivitusseade, tühikäiguseade, ökonomaiser ja kiirenduspump.

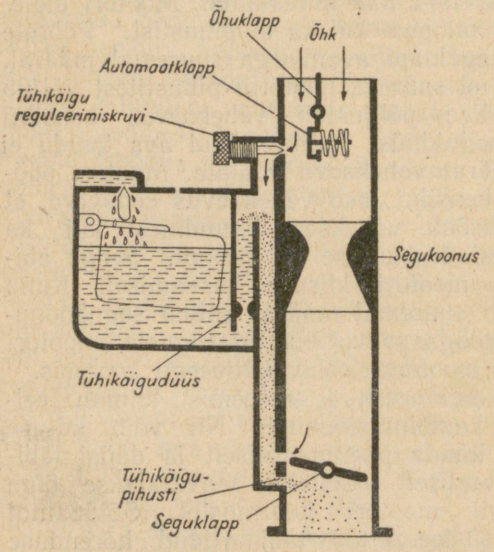
Käivitusseadmetena kasutatakse karburaatoritel peamiselt õhuklappi ja segurikastusnõela. Käivitamisel on mootori pöörded aeglased. Seetõttu ei ole seguruumis tekkiv alarõhk suuteline tekitama küllaldast bensiini väljavoolu pihusteist. Alarõhu suurendamiseks segukoonuses suletakse õhuklapp. Selle tagajärjel suureneb alarõhk seguruumis, mis põhjustab kütuse suuremat väljumist kõigist pihusteist.

Mootori töötamisel peab õhuklapp aga 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, mille tõttu segu rikastub.

Mootori tühikäiguseade on vajalik mootori tühikäigul ehk vabakäigul.

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. 108). Tühikäigupihusti töötab tavaliselt ajal, kui seguklapp on peaaegu suletud. Nüüd tekib suurendatud alarõhk seguklapi ääre juures, mis kutsub esile kütuse emulsiooni väljavoolu tühikäigupihusti suudmest.



Joon. 108. Karburaatori tühikäiguseade.

Tühikäigupihusti saab bensiini tavaliselt düüsi kaudu vahekaevust sinna kanduva alarõhu mõjul. Vajalikku alarõhku vahekaevus reguleeritakse tü-

hikäigu reguleerimiskruviga. Reguleerimiseks tuleb mootori töötamise ajal kruvi keerata kas sisse- või väljapoole. Kruvi sisse keeramisel väheneb vahekaevu voolav õhuhulk, mille tõttu suureneb alarõhk, mis omakorda kutsub esile suurema bensiini väljavoolu tühikäigudüüsist. Seega rikastub tühikäigupihusti suudmest väljuv kütuse emulsioon.

Tühikäigupihustil on kaks suuet. 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 tühikäigupihusti 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.

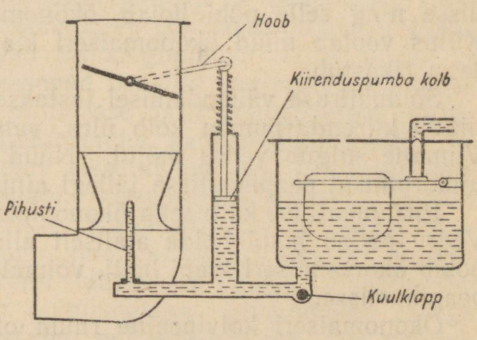
Kui üleminekul mootori aeglastelt pööretelt keskmistele, seguklapp üha rohkem avada, kandub alarõhk ka segukoonusesse ning kütus hakkab väljuma peadoseerivast seadmest. Alarõhu kandumisel segukoonusesse ei toimu aga kohe kütuse väljumine peadoseerivast seadmest. Üleminekul tühikäigult keskmistele pööretele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

Tühikäigu reguleerimise kruvi abil on võimalik kütuse emulsiooni muuta õhu juurdevoolu suurendamise või vähendamisega. Mõnedel karburaatoritel on võimalik tühikäigupihustist väljuvat valmis segu hulka kas suurendada või vähendada («Moskvitš», «Pobeda» jt.). Sel juhul 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 avamuse reguleerimisega.

Karburaatori kiirenduspumba ülesandeks on küttesegu kiire rikastamine (joon. 109).

Autoga kiirelt sõitu alustades ja seguklappi täielikult avades, ei voola pihustitest küllaldaselt bensiini ning mootor ei saa korralikult töötada. Segu-



Joon. 109. Karburaatori kiirenduspump.

klapi kiirel avamisel õhk voolab 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. 109).

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, 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 igasuguse 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 avamust, on võimalik võimsust kohandada igasugustele koormustele.

Ökonomaiser koosneb tavaliselt düüsist ja vahekaevus olevast klapist. Düüsi kaudu pääseb bensiin pihustisse, mis annab lahjendatud küttesegu mootori keskmistel pööretel. Seguklapi avamust suurendades avaneb klapp, mis on ühendatud seguklapiga ja laseb kütust suuremal hulgal ujukiruumist kanali kaudu peapihustisse, seega rikastades 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 jt.). Suurima kiiruse ja võimsuse saavutamiseks tuleb karburaatori seguklapp täiesti avada. Seejuures surutakse ühtlasi kiirenduspumba 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 voolu 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, seega sulgub ökonomaiseri klapp ning peapihustisse pääseb kütus karburaatori ujukiruumist läbi düüsi.

Autosõidul mäkke, raskel veol või kiirel sõidul väheneb ka alarõhk seguklapi serva juures, sest seguklapp on avatud rohkem suurema võimsuse saavutamiseks. 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.

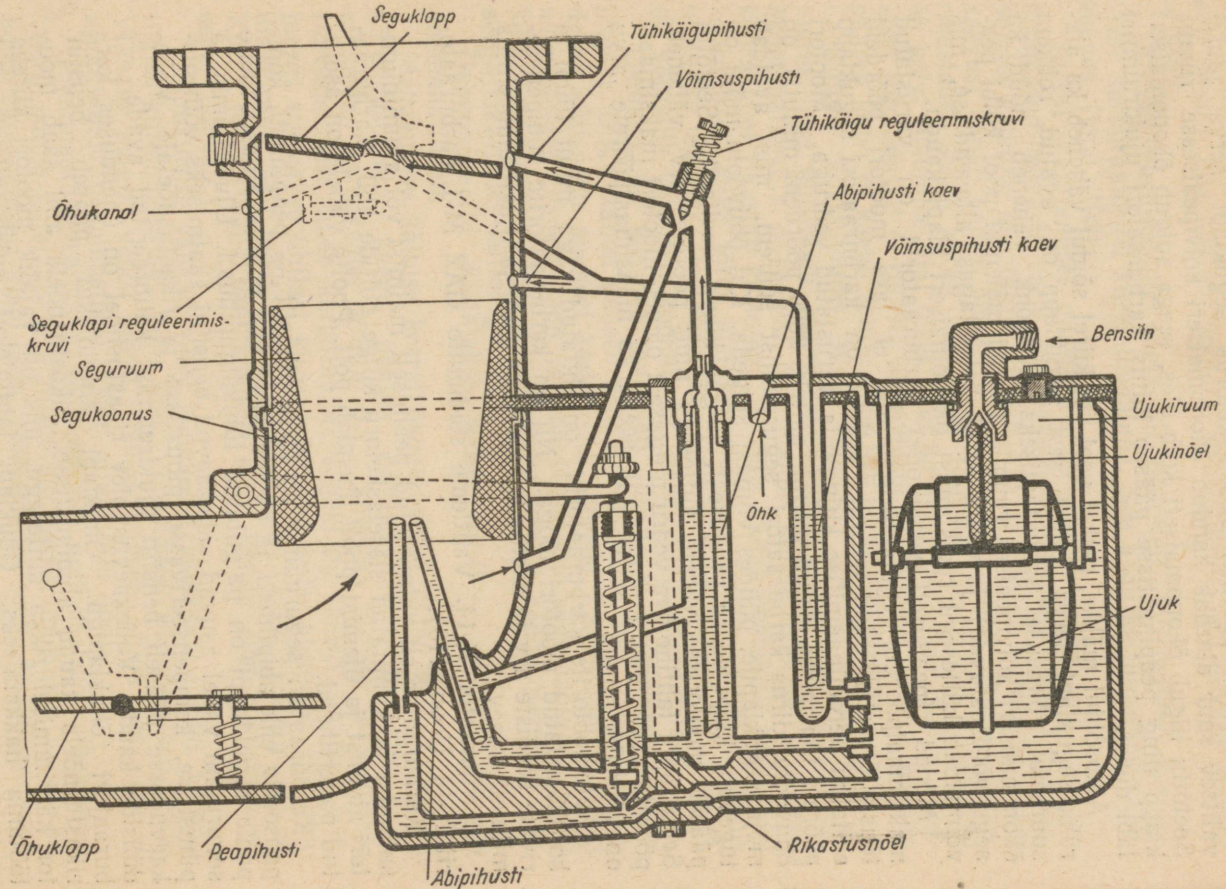
Mõned (peamiselt veoautode) karburaatorid on varustatud maksimaalpöörete regulaatoriga, mis ei lase mootori pöördeid tõusta üle ettenähtud normi. Selleks on karburaatori seguklapp ehitatud aerodünaamilise kujuga ja varustatud vedruga. Mootori pöörete tõusmisel teatud piirini, näiteks 2800 pöördeni minutis, on õhuvoolu kiirus karburaatori seguruumist suurem, mis avaldab mõju seguklapile, püüdes viimast sulgeda. Kui õhuvoolu mõju on tugevam klapi vedru pingusest, 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 ehitatud väga mitut tüüpi ja kooskõlastatud mootori tööga. Nii on karburaatorite kompenseerivate seadiste arv ja asetus kui ka seguruumi ja ujukiruumi ehitus mitmeti erinev.

Karburaator K-14. Vaatleme sõiduauto GAZ M-1 karburaatorit K-14 (joon. 110).

Karburaator on valmistatud peamiselt malmist või alumiiniumsulamist ja kinnitatud sisselasketoru külge poltide abil. Karburaatori alumist ja ülemist poolt ühendab polt. Poolte vahele on asetatud pabertihend.

Karburaatori seguruumis on kolm pihustit — peapihusti, kompenseeriv ehk abipihusti ja ökonomaiser ehk võimsuspihusti. Peale poole seguklappi on paigutatud tühikäigupihusti. Ujukiruumis ja seguruumi vahel asuvad vahekaevud bensiini saatmiseks võimsuspihustisse, kompenseerivasse pihustisse ja rikastusnõelale. Vahekaevudesse pääseb bensiin ujukiruumist kalibreeritud avade — düüside kaudu. Vahekaevus olev rikastusnõel on ühenduses karburaatori õhuklapiga. Õhuklapi kinniolekul pääseb bensiin rikastusnõela kaudu abipihustisse. Rikastusnõela abil saab mootor käivitamisel rikka küttesegu, mis on vajalik mootori kiireks töötama hakkamiseks. Õhuklapi lahtiolekul suleb rikastusnõel osaliselt bensiini juurdevoolu abipihustisse, lahjendades seega küttesegu. Õhuklapp on varustatud automaatklapiga, mis võimaldab osalist õhu läbivoolu õhuklapi kinniolekul.



Joon. 110. GAZ M-1 karburaator K-14.

Karburaatori võimsuspihusti rakendub tegevusse alles siis, kui seguklapp avatakse rohkem kui 75%. Seega, ajal kui mootorile on vaja anda suurt võimsust, rikastub küttesegu võimsuspihusti kaudu.

Seguklapi teljega on ühendusse viidud õhukanal, mis sulgub seguklapi lahtiolles. Kui seguklapp on kinni, pääseb õhk karburaatori välisküljelt kanali kaudu võimsuspihusti suudmesse. Viimane ei lase tekkida küllaldast alarõhku võimsuspihustis ja bensiin ei voola võimsuspihusti kaevust võimsuspihusti suudmesse. Kui seguklapp on avatud üle 75% suleb seguklapi telg õhukanali, mis läbib telje ja alarõhu suurenedes algab ka bensiini vool võimsuspihusti suudmesse, rikastades küttesegu. Juhul kui võimsuspihusti kaev on tühjaks imetud, väljub võimsuspihusti suudmest kütuse emulsioon, kuna õhk pääseb siis kaevu kaudu pihustisse. Kütuse juurdevool toimub aga võimsuspihusti kaevu kalibreeritud ava (düüsi) kaudu. Düüsi ava läbimõõdust olenebki küttesegu rikastamise määr võimsuspihusti poolt.

Tühikäigupihusti saab kütuse abipihusti kaevust ning vajaliku õhuhulga kanali kaudu seguruumist. Õhuhulka tühikäigul on võimalik reguleerida karburaatorist väljaulatuva reguleerimiskruvi abil. Ajal kui seguklapp on peaaegu kinni, väljub tühikäigupihusti suudmest kütuse emulsioon, kuna mootori pool seguklappi on suur alarõhk. Seguklapi avamuse suurenemisel lakkab tühikäigupihusti töötamast ja tegevusse rakenduvad pea- ja abipihusti. Mootori töölejätmiseks (auto seismisel töötava mootoriga) aeglastel pööretel on karburaatori seguklapi avamust võimalik reguleerida seguklapi teljega ühendatud reguleerimiskruvi kaudu, mis asub väljaspool karburaatorit.

«Moskvitši» karburaator K-24. Moskvitši karburaator K-24 on nn. kombineeritud süsteemi, kuna siin on kütuse hulga reguleerimine seguruumi saatmiseks teostatud nii pneumaatiliselt kui ka mehaaniliselt.

Vaatleme Moskvitši karburaatori K-24 ehitust (joon. 111).

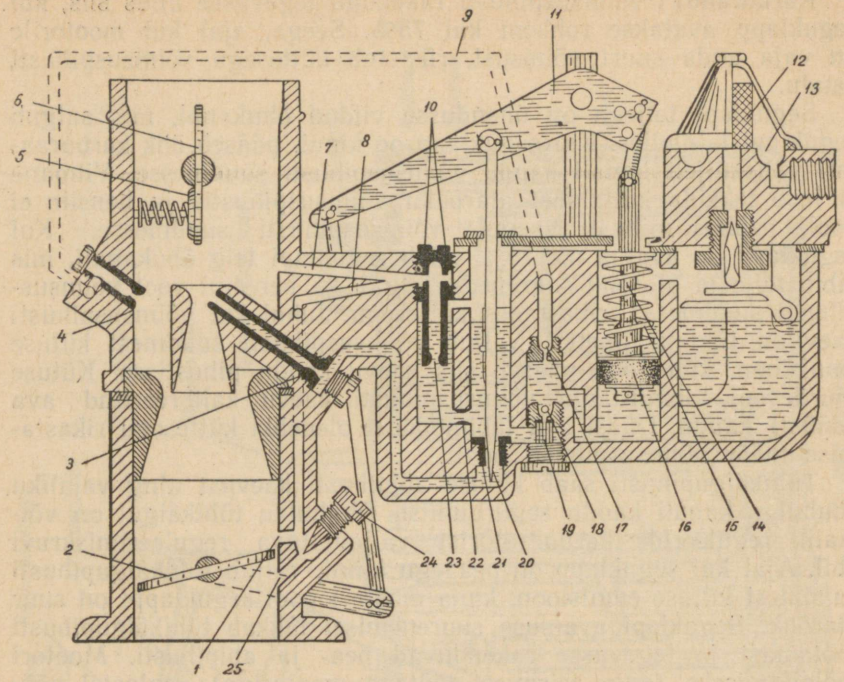
Bensiin pääseb ujukiruumi läbi setteruumi 13 ja filtri 12.

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

Joonisel 111 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 reguleerimise teostamiseks on karburaatoril tühikäigudüüs 22, kalibreeritud avaga allosas ja mitme avaga ülalosas, 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



Joon. 111. «Moskvitši» karburaator K-24.

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

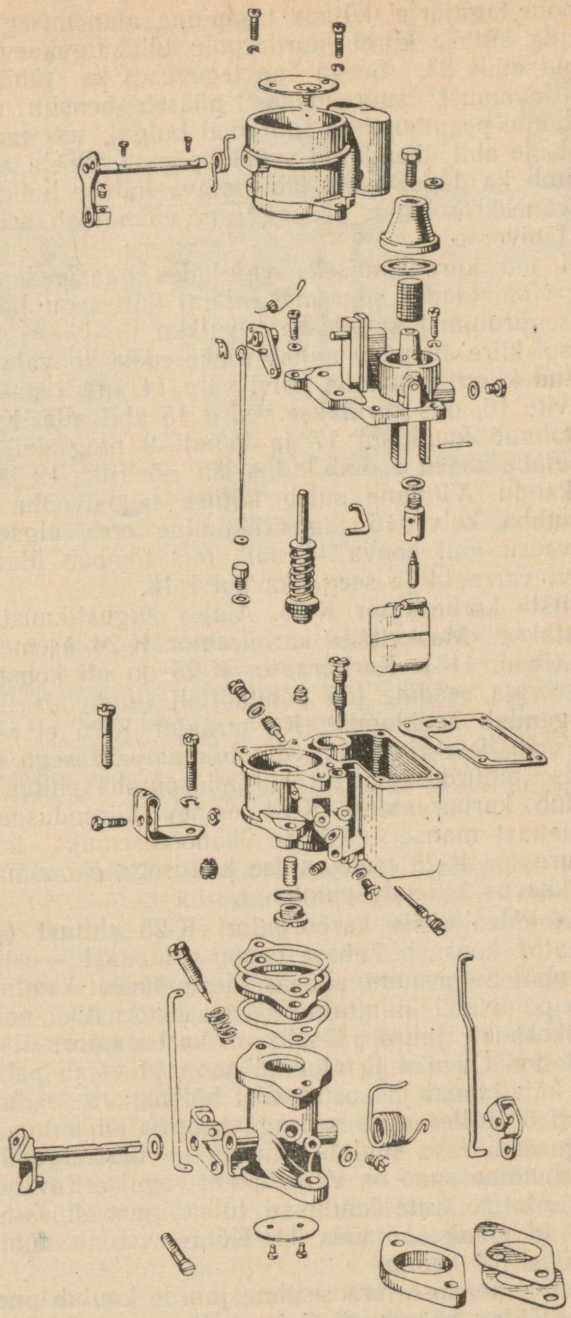
15, kuulklapist 17, tagasivooluklapist 18 ja kiirenduspumba düüsist 4.

Alljärgnevalt vaatleme «Moskvitši» 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 10 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. Seguklappi kindlas asendis hoides toimub kütuse pneumaatiline pidurdamine kanali 7 kaudu suurene-



Joon. 112. «Moskvitši» karburaatori K-24 üksikosad.

nud õhuvoolu tagajärjel kütuse tasapinna alanemisega tühikäigukaevus, kuna kütuse kiiret juurdevoolu tühikäigukaevus pidurdab kalibreeritud düüs 23. Seega on tegevuses ka tühikäigupihusti. Seguklapi avamust suurendades pääseb bensiin ujukiruumist düüsi 21 kaudu peapihustisse suuremal hulgal, sest nn. liikuv nõel 20 on hoobade abil ühendatud seguklapiga 2. Nõela asendi muutmisel muutub ka düüsi avast läbivoolava kütuse hulk. Nõela üles liikudes avanebki rohkem düüs 21, ja võimaldab sellega kütuse suuremat läbivoolu.

Mootori töö kiirendamiseks vajutades gaasipedaalile avaneb seguklapp, võimaldades suuremal hulgal küttesegu läbivoolu karburaatori seguruumist sisselasketorustikku.

Seguklapi kiire avamine annab tõuke edasi hoovale 11, millega on sidestatud kiirenduspumba kolvi vars 14, mis omakorda mõjub pumba kolvile 16, mis surutakse vedru 15 abil alla. Kütuse väljasaatmine toimub 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 oma algseisu toimub seguklapi vedru jõul hoova 11 abil, mis tõmbab üles kiirenduspumba kolvi varre 14 ja seega ka kolvi 16.

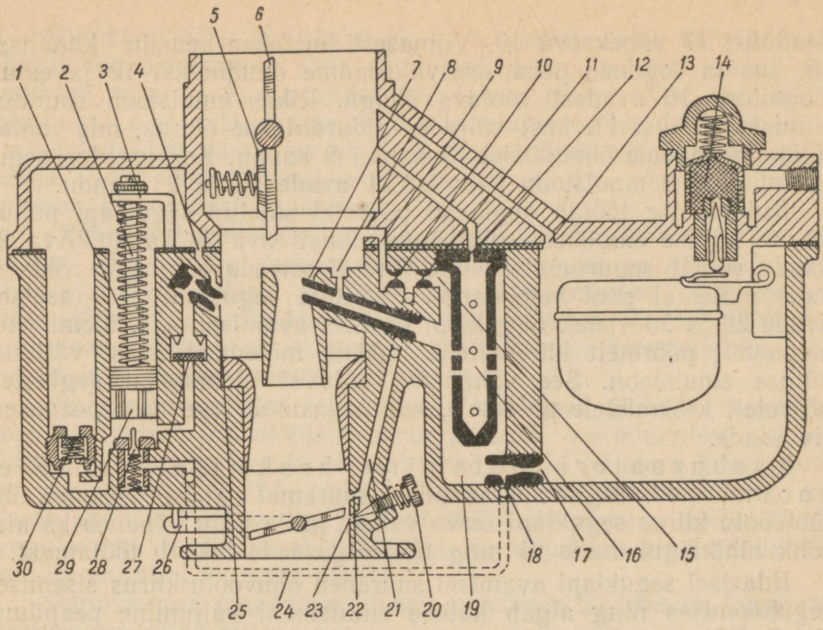
«Moskvitši» karburaator K-25. Alates augustikuust 1950. aastast kasutatakse «Moskvitšil» karburaator K-24 asemel karburaatorit K-25 (joon. 113). Karburaator K-25 on nii konstruktsioonilt kui ka doseeriva seadme töö põhimõttelt tunduvalt lihtsam, mis ühtlasi kergendab hooldamist. Karburaator K-25 ei oma liikuvat nõela küttesegu doseerimiseks. Siin toimub küttesegu doseerimine pneumaatilise pidurdusega. Ka kiirenduspumba ehitus on erinev, kuna puudub karburaatoris K-24 esinev kiirenduspumba kolvi tihenduse nahast manset. Kütuse ökonoomsemaks kasutamiseks omab karburaator K-25 mehaanilise käitusega ökonomaiseri, mis asub ühes kaevus kiirenduspumbaga.

Vaatleme «Moskvitši» karburaatori K-25 ehitust (joon. 113). Karburaator koosneb kahest peamisest osast — ujukiruumist ja seguruumist. Seguruumi allosas oleva ääriku kaudu on karburaator kahe poldi abil kinnitatud sisselasketorustiku peale. Karburaatori üksikosadele juurdepääsuks on karburaatori ülaosa alumisest eemaldatav. Ülemist ja alumist poolt tihendab pabertihend.

Mootori käivitamist ja soendamist hõlbustava seadme moodustab 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 koos õhuavaga 8. Samuti emulsioonikanal 16, õhudüüs 12 ja peadüüs 17.



Joon. 113. «Moskvitši» 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.

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 kinni.

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 tasakaalustus ei lase kütuse kvaliteeti muutuda (küttesegu 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 seguruumist õhku. Õhu sissevoolu põhjustab rõhkude vahe mõlemal pool seguklappi. Suletuna 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, mille tõttu 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 kaudu 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 oli 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 vabaks lastes liigub kiirenduspumba kolb seguklapi ajami toimel jällegi oma endisse seisu ja kütus täidab kolvialuse ruumi. Ajal, mil kiirenduspump ei ole tegevuses, võiks kiirenduspumba düüs-pihusti 25 rakenduda tegevusse tavalise pihustina. Selle vältimiseks (tekiks segu liigne rikastumine) on õhukanal 4, mis ulatub kiirenduspumba düüs-pihusti suudmesse.

«Pobeda» karburaator K-22A. «Pobedal» kasutatav karburaator erineb «Moskvitši» karburaatorist. Erinevusena on «Pobeda» karburaatoril hõrenduse reguleerimine segukoonuses. Segukoonuse läbimõõtu reguleerib läbivoolav õhk, vajaduse korral (õhuvoolu suurenedes) koonuse siseseina moodustavaid terasplehekesi laiali surudes ja seega koonust avardades.

Peale reguleeritava segukoonuse võidakse «Pobeda» karburaatoril, erinevalt «Moskvitši» karburaatorist, peapihustisse minevat kütuse hulka reguleerida karburaatori välisküljel oleva kruvi kaudu.

Karburaator K-22A (joon. 114) koosneb: peapihustist 9, 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.

Ökonomaiseri moodustab võimsusdüüs 20 ja klapp 19.

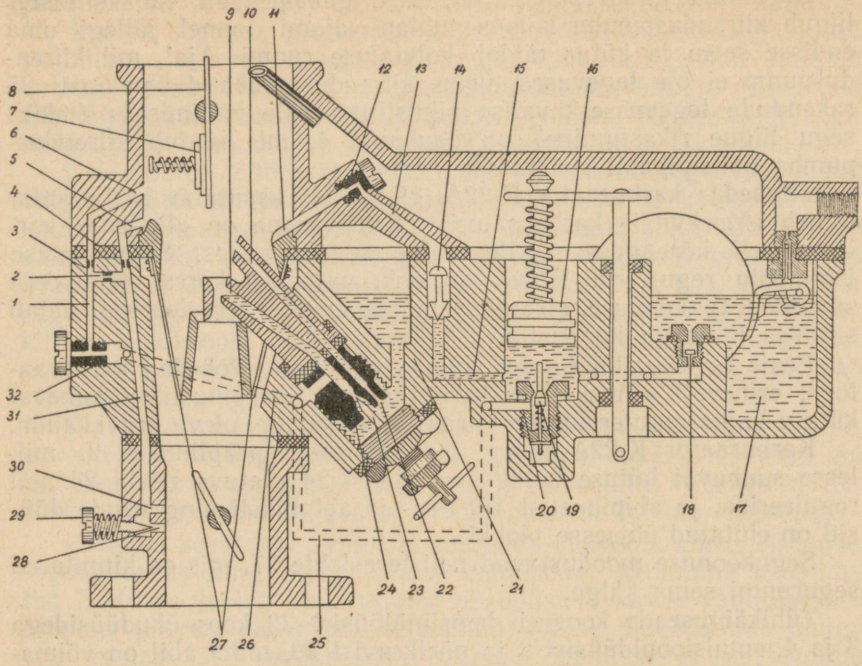
Kiirenduspump koosneb kolvist 16, düüsist 12, sissevooluklapist 18 ja nõelklapist 14.

Mootori käivitamiseks on õhuklapp 8 varustatud automaatklapiga 7.

«Pobeda» karburaatori töötamine mootori tühikäigul (aeglastel pööretel). Kütus voolab ujukiruumist 17 kanali 21 kaudu düüsi 32 ning samuti kanali 21 kaudu peadüüsi 24. Kanali 1 kaudu suundub kütus düüsi 2, kuhu saabub ka õhk kanali 6 ja õhudüüsi 3 kaudu. Õhust ja kütusest tekkinud emulsioon suundub kanalisse 31, kus see uuesti segatakse õhuga kanali 5 ja õhudüüsi 4 kaudu. Seguruumi suundub kütuse emulsioon läbi tühikäigupihusti suudmete 30 ja 28. Ava 28 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 avamuse muutmisel ei muutu peapihustist ja abipihustist väljuv bensiini hulk võrdselt, kuna pihustite suudmed asuvad seguruumis eri kõrgustel. Seetõttu ka alarõhk pihustite suudmete juures ei muutu ühtlaselt. Kuna peapihusti asub väikeses segukoonuses, on alarõhk selle suudmes olenev alarõhust väikeses

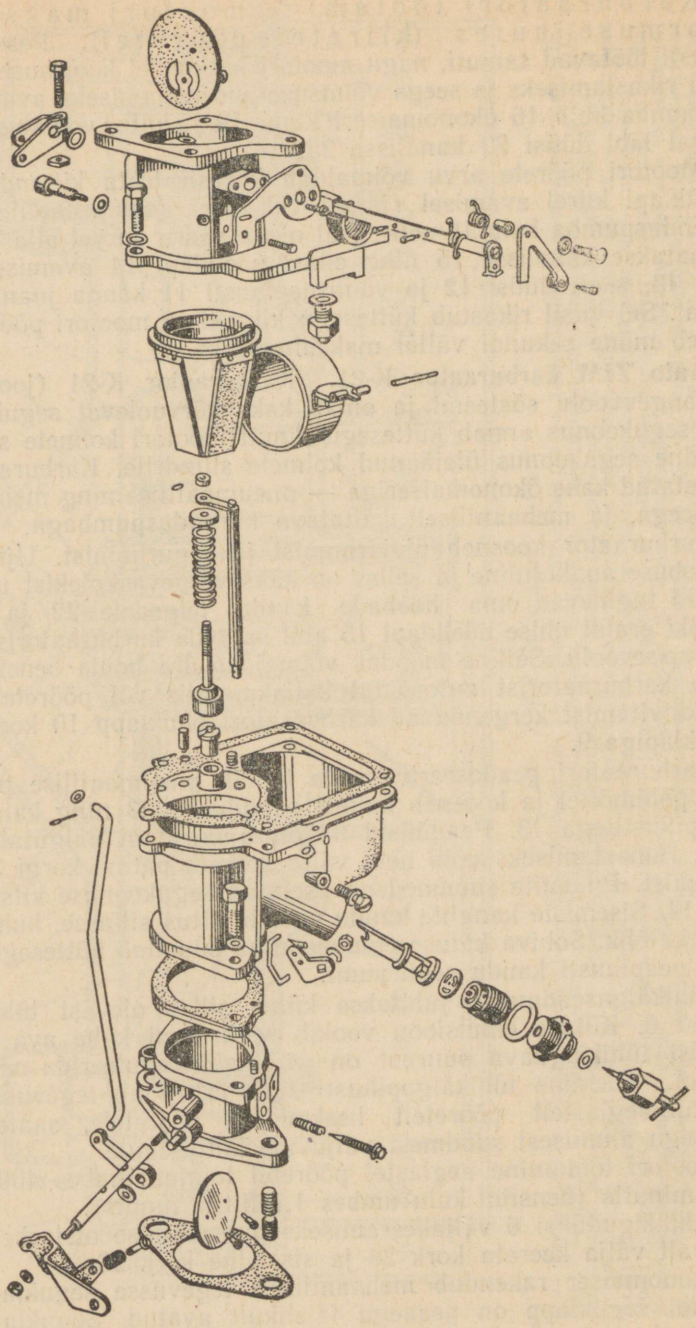


Joon. 114. «Pobeda» karburaator K-22A.

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 — võimsusdüüs; 21 — kanal; 22 — abipihusti düüs; 23 — nõelkruvi; 24 — peapihusti düüs; 25 ja 26 — kanal; 27 — segukoonus; 28 ja 30 — tühikäigupihustid; 29 — nõelkruvi emulsiooni hulga reguleerimiseks; 31 — emulsiooni kanal; 32 — tühikäigudüüs.

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 suuremal määral bensiini, ning küttesegu rikastub. Õhuvoolu suurenemisel aga vetruvad teraslehed, mis moodustavad välise segukoonuse, painduvad väljapoole ja võimaldavad õhuvoolu lisateed kaudu väikesest segukoonusest mööda. Sellest tingituna ei suurene väikeses segukoonuses õhu läbivoolu kiirus kuigi palju ja peapihustist väljuva bensiini hulk jääb peaaegu samaks. Seega seguruumi läbiva õhuhulga suurenemisel lahjeneb küttesegu, mis on vajalik mootori ökonoomseks töötamiseks keskmistel pööretel. Peapihustist väljuva kütuse hulka võib karburaatori välisküljel oleva nõelkruvi 23 abil reguleerida kõige ökonoomsema küttesegu saamiseks.



Joon. 115. «Pobeda» karburaator K-22A üksikosad.

Karburaatori töötamine mootori maksimaalkoormuse juures (kiiretel pööretel). Pea- ja abipihusti töötavad samuti, nagu mootori keskmisel koormusel. Küttesegu rikastamiseks ja seega 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.

Auto ZIM karburaator K-21. Karburaator K-21 (joon. 116) 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 ökonomaiseriga — pneumaatilise ning mehaanilise käitusega, ja mehaaniliselt käitatava kiirenduspumbaga.

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

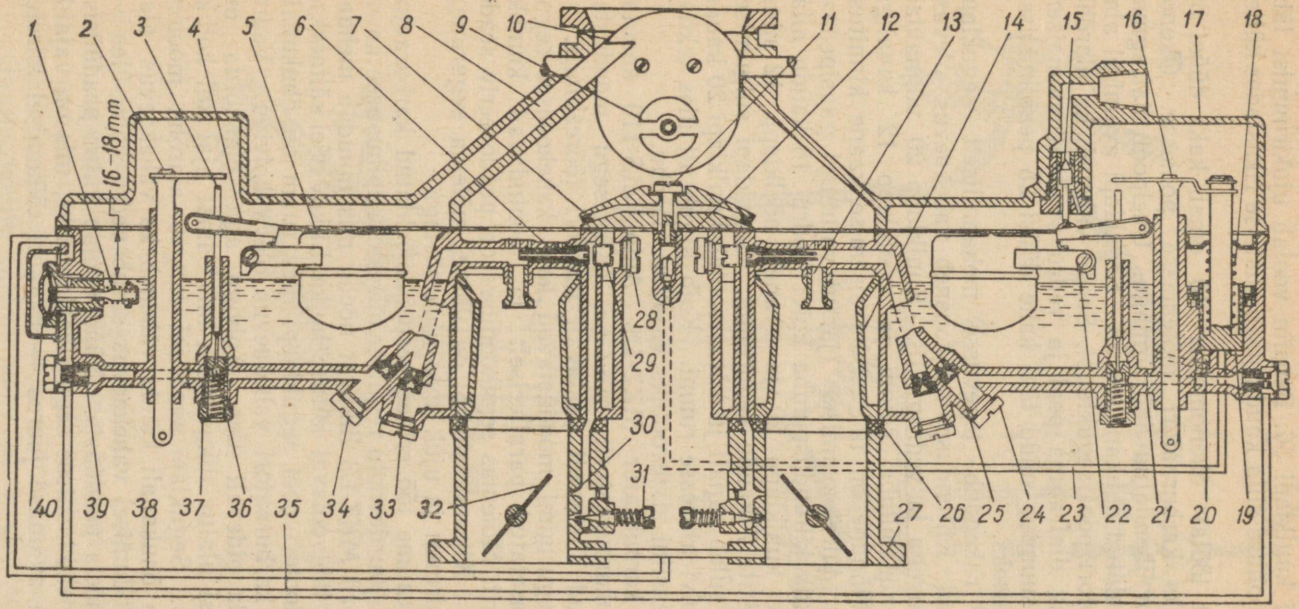
Karburaatori peadoseeriv seade töötab pneumaatilise pidurdamise põhimõttel ja koosneb kahest peadüüsist 33 ning kahest sillast pihustitega 13. Peadüüsid 33 on ujukiruumi paigutatud altpoolt. Puhastamiseks võib neid välja keerata pärast korgi 34 ärakeeramist. Pihustite suudmed on asetatud segukoonuse 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 tühikäiguava suurust on võimalik reguleerida nõelkruvi 31 abil. Ülemine tühikäigupihusti suue rakendub tegevusse ülemineku aeglastelt pööretelt keskmistele pööretele, saates lisa küttesegu alumisest suudmest väljuvale küttesegule.

Mootori töötamine aeglastel pööretel toimub 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



Joon. 116. ZIM-i 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 — peadüüsi kanali kork; 35 — kütuse kanal; 36 — mehaanilise ökonomaiseri klapp; 37 — mehaanilise käitusega ökonomaiser; 38 — pneumaatilise ökonomaiseri õhukanal; 39 — pneumaatilise ökonomaiseri düüs; 40 — pneumaatilise käitusega ökonomaiser.

avab ökonomaiseri kuulklapi 36. Bensiin voolab ujukiruumist läbi düüsi 25 ja segukoonuse silla kaudu peapihustisse rikastades küttesegu.

Pneumaatiliselt töötav ökonomaiser 40 omab 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.

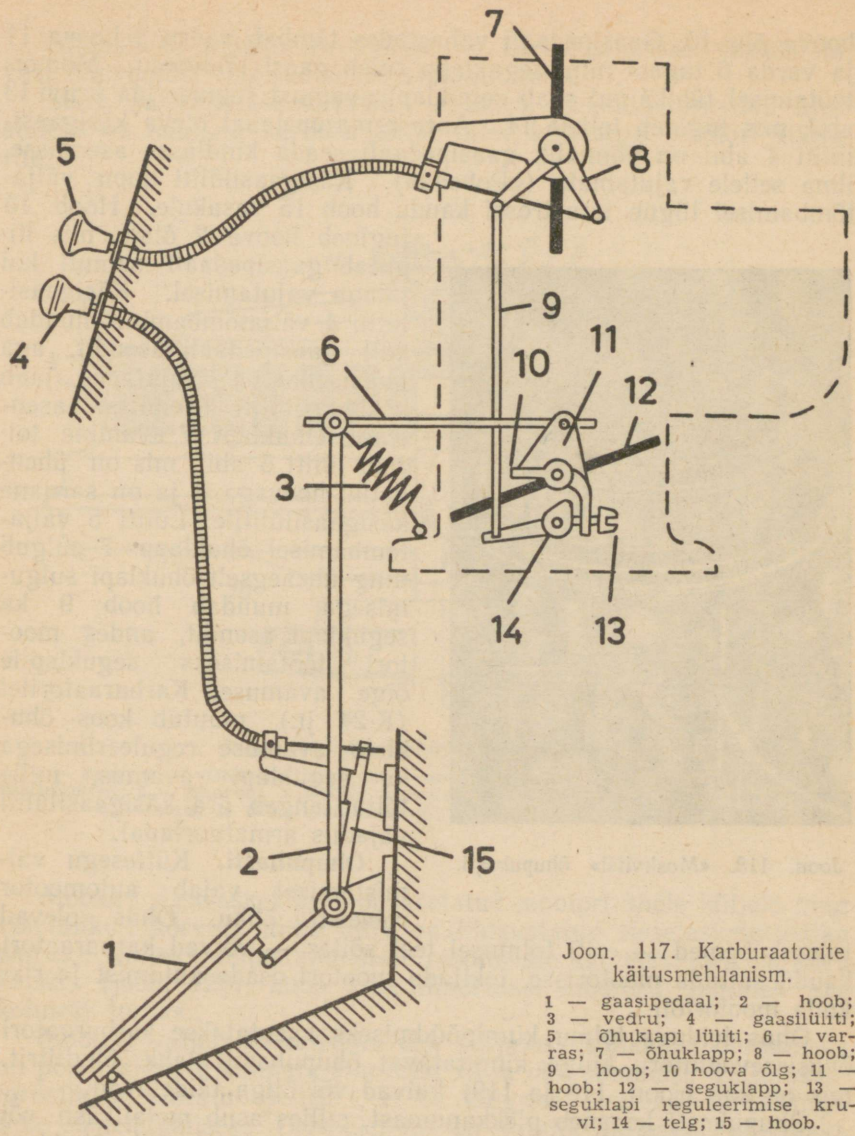
Kiirenduspump rakendub tegevusse mehaaniliselt seguklapi kiire avamise puhul. Kiirenduspump koosneb vahekaevus olevast kolvist 19 koos varrega ja vedruga 18. Kuulklapp 20 võimaldab kütuse voolu kiirenduspumba ruumi ja nõelklapp 12 kanaliga kruvi 11 kaudu. Viimane on ühtlasi ka sisemise kaane kinnituskruviks. 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.

Auto ZIS-110 karburaator MKZ-L3. Autol ZIS-110 kasutatakse langevvoolukarburaatorit MKZ-L3. Küttesegu moodustatakse 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 omakorda on 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 seguklapi suurema avamuse juures — mootori töötamisel kiiretel pööretel.

Karburaatorite käitusmehhanism. Sõidu ajal reguleeritakse auto kiirust gaasipedaali abil. Mida rohkem vajutada gaasipedaa-



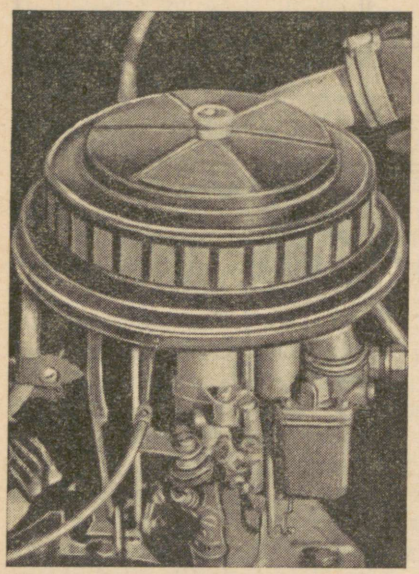
Joon. 117. Karburaatorite käitusmehhanism.

1 — gaasipedaal; 2 — hoob; 3 — vedru; 4 — gaasilüliti; 5 — õhuklapi lüliti; 6 — varras; 7 — õhuklapp; 8 — hoob; 9 — hoob; 10 hoova õlg; 11 — hoob; 12 — seguklapp; 13 — seguklapi reguleerimise kruvi; 14 — telg; 15 — hoob.

lile, seda suuremal hulgal pääseb gaas (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. 117), antakse liikumine hoova 2 kaudu vardale 6. Viimane on ühendatud hoova 11 abil seguklapiga 12. Seguklapi avamust reguleerib

hoova õlg 10. Gaasipedaali vabastades tõmbab vedru 3 hoova 11 ja varda 6 tagasi ning seguklapp suleb gaasi läbivoolu. Mootori töötamisel tühikäigul saab seguklapi avamust reguleerida kruvi 13 abil, mis tugineb teljele 14. Auto armatuurlaual oleva käsigaasilüliti 4 abil on võimalik gaasipedaali seada kindlasse asendisse, ilma sellele vajutamata («Pobeda»). Käsigaasilüliti nupu väljatõmbamisel liigub terastrossi kaudu hoob 15 vasakule. Hoob 15 tugineb hoova 2 õlale, mis liigutab gaasipedaali samuti kui jalaga vajutamisel. Käsigaasilüliti 4 väljatõmbamine muudab küll gaasipedaali asendit, aga gaasipedaalile vajutades jääb käsigaasilüliti 4 endisse asendisse. Õhuklapi 7 avamine toimub lüliti 5 abil, mis on ühendatud hoovaga 8 ja on sarnane käsigaasilülitile. Lüliti 5 väljatõmbamisel õhuklapp 7 sulgub ning üheaegselt õhuklapi sulgumisega muudab hoob 9 ka seguklapi asendit, andes mootori töötamiseks seguklapile õige avamuse. Karburaatoritel (K-24 jt.) muutub koos õhuklapi avamuse reguleerimisega ka seguklapi avamus, mille tõttu langeb ära käsigaasilüliti vajadus armatuurlaual.



Joon. 118. «Moskvitši» õhupuhasti.

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.

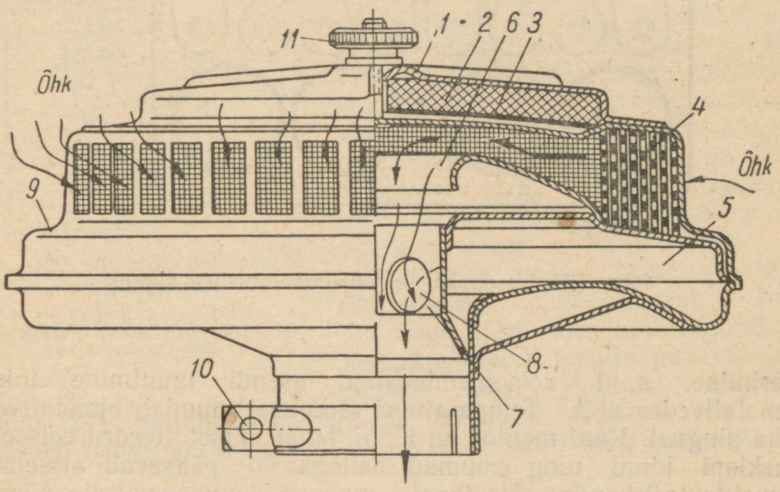
Õhus leiduva tolmu kinnipüüdmiseks kasutatakse karburaatori õhusissevoolutoru külge kinnitatavat õhupuhastit ehk õhufiltrit, mis on kas (joon. 118 ja 119) kuivad või õliga täidetavad.

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 koosneb samuti plekkanumast, milles on süvend õli jaoks. Õhk pääseb õhupuhasti kere ja kaane vahelt õlisüvendisse, kus õhus olevad tolmuosakesed jäävad õlisse, kuna puhas õhk pääseb edasi karburaatorisse.

Õhupuhasti teiseks ülesandeks on karburaatorisse sisseimetavast õhuvoolust tingitud müra summutamine.

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



Joon. 119. «Moskvitši» õhupuhasti lõikes.

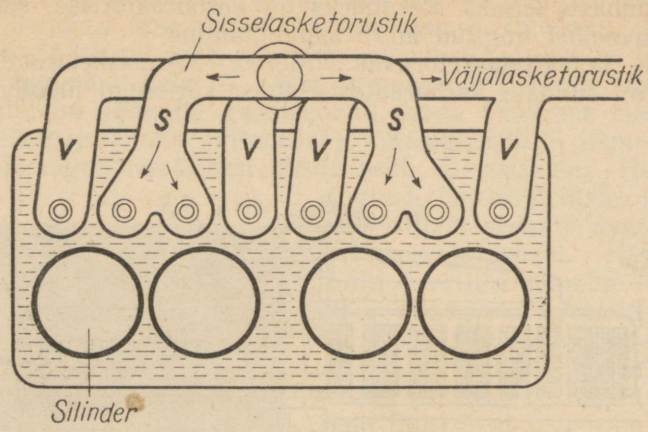
1 — kaas; 2 — vilttihend õhukohina summutamiseks; 3 — vilttihendi alus; 4 — filtrielement; 5 — õhuvöö; 6 — õhu sissevooluava; 7 — kesktoru; 8 — õhuava; 9 — kere; 10 filtri kinnituskruvi; 11 — filtri kaane kinnituskruvi.

Mootori sisselaskeklapid on asetatud mootori ühele küljele ning võimalikult kõrvuti, mille tõttu on lihtsustatud sisselasketorustiku ehitus. Näiteks neljasilindrilisse mootorisse suunduv toru jaguneb kaheks (joon. 120), kuna kuuesilindrilisel mootoril jaguneb see kolmeks toruks.

Mootori väljalasketorustiku ehk väljalaskekollektori ülesandeks on põlemisjäägid suunata silindrist välja läbi summuti. Väljalasketorustik on ehitatud selliselt, et ta külgneb sisselasketorustikuga selle soojendamiseks. Eelsoojendus on vajalik küttesegu paremaks aurustumiseks (joon. 121 ja 122).

Vastavalt välistemperatuurile on talvel vajalik suuremal määral sisselasketorustikku soojendada kui suvel. Eelsoojenduse reguleerimiseks on «Pobedal» sisselasketorustiku küljel hoob (joon. 121). Hooba enda poole tõmmates pääsevad kuumad heitegaasid mootorist otse väljalaske torustikku. Hooba mootori poole lükates juhitakse heitegaasid aga sisselasketorustiku piirkonda.

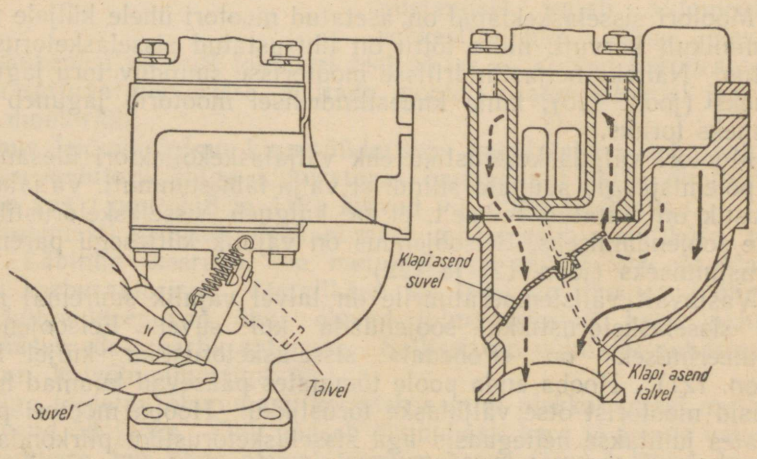
Sõiduautode «Pobeda» viimaste väljalasete juures on kasutamisel automaatne eelsoojenduse reguleerimine (joon. 122). Regu-



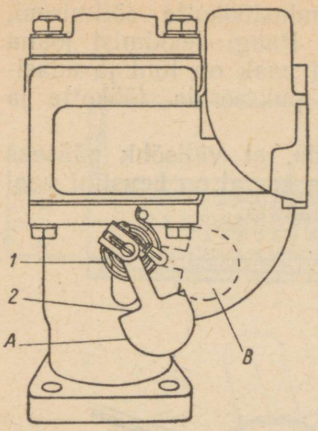
Joon. 120. Sisselaske- ja väljalasketorustiku skeem.

leerimine, s. t. eelsoojendusklapi asendi muutmine toimub bimetallvedru abil. Temperatuuri muutusel muudab bimetallvedru oma pingust. Kuni mootor on külm, hoiab bimetallvedru eelsoojendusklapi kinni ning kuumad heitegaasid pääsevad sisselasketorustiku piirkonda. Vastavalt mootori kuumenemisele pöördub ka eelsoojendusklapp (joonisel 122) asendisse A ning avab heitegaaside otsese väljapääsu väljalasketorustikku.

Selline automaatne eelsoojenduse reguleerimine teostub vaatamata aastaajale, soodustades küttesegu aurustumist ja kütuse kokkuhoidu.



Joon. 121. «Pobeda» eelsoojendusseade.



Joon. 122. «Pobeda» automaatne eelsoojendusseade.

1 — vedru; 2 — viht. A — nõrk eelsoojendus; B — tugev eelsoojendus.

Nii sisselaske- kui väljalasketorustik on valmistatud malmist ja kinnitatud poltidega silindriploki külge vastavate kanalite kohale. Silindriploki ja torustiku vahele 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. 123 ja 124). Summuti asub väljalasketorustiku lõpus ja on kinnitatud auto raami või kere külge.

Summuti koosneb tavaliselt silindrikujulisest plekkanumast, mille sisse on vaheseinte abil kujundatud keerukas tee kuumade gaaside läbimiseks enne jõudmist välisõhku (joon. 124). Summutis heitegaasid jahtuvad, takistuse tõttu teel väheneb nende kiirus ja nad väljuvad sujuvalt ning vaikselt.

Toiteseadme rikked ja hooldamine.

Toiteseadmete rikked esinevad peamiselt bensiinipaagi, torustiku, bensiinipumba ja karburaatori osas. Küttesegu sisselaske- ja väljalaskekollektori ning summuti osas esineb rikkeid harva.

Sisselasketorustiku rikked seisnevad peamiselt liigse lisaõhu sissepääsus tihendite vahelt, torustiku mittekülladalse kinnituse tõttu. Tihenditena kasutatakse siin metall-asbesttihendeid, mida on võimalik tarbe korral asendada uutega. Sisselasketorustiku ummistumisi esineb bensiinimootorite juures võrdlemisi harva.

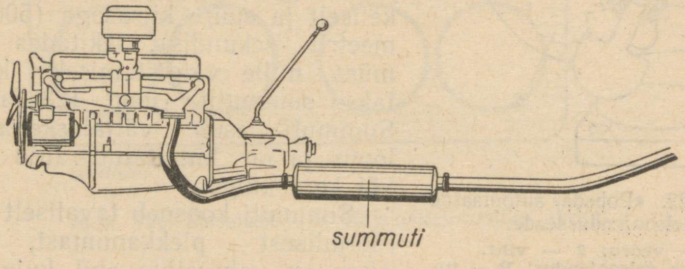
Väljalasketorustiku rikete tõttu võivad heitegaasid sattuda auto sisemusse ja tekitada mürgitusi vingugaasi (CO) mõjul. Vanematel autodel esineb väljalasketorustiku pragunemisi, eriti aga torustiku lõpus oleva summuti osas. Summuti võib rikka küttesegu tagajärjel toimuva plahvatuse tõttu täielikult puruneda.

Kahetaktilistel automootoritel tekib ummistusi summutis, sest bensiini hulka lisatud õli väljub koos heitegaasidega ja sadestub summuti seintele. Sellisel juhul mootor ei oma küllaldast võimsust ja võib lakata töötamast. Neil mootoritel on summutid lahtivõetavad ja puhastatavad.

Kütusepaagi peamisteks riketeks on lekkimine kas roostetamise või mõnele esemele pealesõitmise tagajärjel. Paagi vähest lekki-

mist (tilkumist) võib ajutiselt, kuni parandustöökotta sõitmiseni, pidurdada lekkivat kohta seebiga kattes. Paagi lekkimist joana märgatakse sõidul tavaliselt alles siis, kui paak on tühi ja edasisõit võimatu. Sellisel juhul tuleb auto pukseerida töökotta ja vigane koht kinni joota.

Paagi hooldamisel tuleb silmas pidada, et välisõhk pääseks õhuava kaudu paaki. Õhuava ummistumise korral on bensiini vool karburaatorisse takistatud ja võib üldse lakata.



Joon. 123. Summuti asetus.

Ebapuhta bensiini kasutamisel sadestub paagi põhja mustust, mis võib ummistada bensiini väljavooluava, torustiku, kütusepumba ja karburaatori.

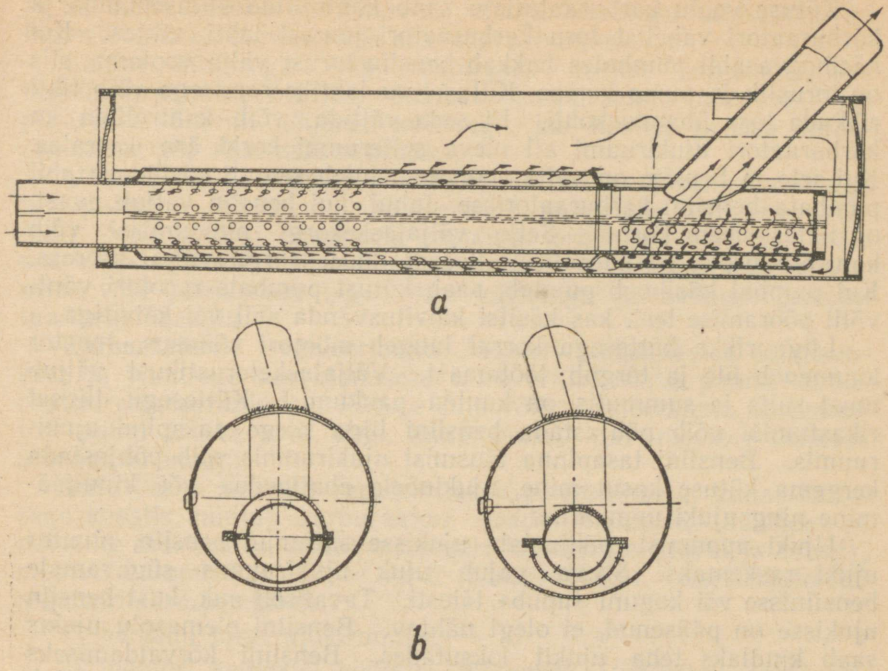
Toiteseadiste ummistumise vältimiseks tuleb alati kasutada äärmiselt puhast bensiini. Kütust paaki valades tuleb see kurnata läbi seemisnaha või läbi peene metallsõela. Bensiinis leiduv vesi, kui ka mustuskübemed jäävad sõelale. Bensiinijaamast surve all vooliku kaudu saadav bensiin on tavaliselt puhas ja seda võib valada otse paaki.

Erilist ettevaatust nõuab mürgise etüleeritud bensiini valamine. Bensiini sattumisel kätele või riietele tuleb mürgituse ohu kõrvaldamiseks kohe bensiiniga kokkupuutunud kohad pesta puhta bensiiniga. Peale hoolikat bensiiniga pesemist tuleb käed seebi ja veega veel kord üle pesta.

Kütusetorustiku peamisteks riketeks on ummistumine ja lekkimine. Ummistust saab kõrvaldada torude läbipuhumisega käsipumba abil. Torude lekkimine kinnituskohtade kohalt tekib peamiselt mutrite mitteküllaldase kinnituse tagajärjel.

Talvisel ajal auto seismisel võib kütusetorustikus vesi jäätuda. Raskema erikaalu tõttu langeb bensiinisse sattunud vesi torustiku madalamasse kohta ja seal jäätudes võib ummistada bensiini läbivoolu. Sellisel juhul tuleb torustiku madalamaid kohti soojendada väljastpoolt kuumaveekompressidega.

Kütusepumba diafragma peamiseks rikkeks on selle pragunemine, mistõttu bensiin võib pääseda mootori töötamise ajal pumbaruumist pumba aluses oleva õhuava kaudu välja. Teel olles võib



Joon. 124. «Moskvitši» summuti.
a — külgvaade; b — otsvaade.

diafragmat parandada, monteerides pumba lahti ja asetades diafragma üksikud lehed nii, et vigased kohad ei satuks kohastikku. Soovitav on seejuures lehed seebiga kokku hõõruda. Peale pumba kokkumonteerimist võib selliselt parandatud diafragmaga edasi sõita. Esimesel võimalusel peab pumbale siiski panema uue diafragma.

Kütusepumba lekkimine võib tekkida ka tihendi vahelt pumba kaane mitteküllaldase kinnituse tõttu. Kaane kinnitamisel ei tohi kinnitusmutrit liiga tugevasti kinni keerata, sest see võib kaane kõveraks suruda.

Kütusepumba mittetöötamise põhjuseks võib olla pumba klappide ebatihedus, mida saab kõrvaldada klappide lihvimise teel. Pumba käitushoova liiga suure kulumise puhul tuleb hoova kulunud koht täita pealekeevitamisega.

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.

Kütuse voolu karburaatorisse saab kontrollida kütusepumba ja karburaatori vahelist toru karburaatori juurest lahti võttes. Kui käsihoova abil pumbates hakkab bensiin torust välja voolama, siis on torustik ja pump korras. Kütusetoru lahtikeeramisega võib tihti rikkuda toru ühenduskohti. Et seda vältida, võib kontrollida ka karburaatori ujukiruumi all oleva setteruumi korki ära keerates. Kui sete ja bensiin on välja voolanud, tuleb samuti käsihoova abil pumbata bensiini karburaatorisse. Juhul, kui bensiin väljub avast, on toitesüsteem korras. Sette väljalaskekorgi 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 tasapind ujukiruumis. Bensiini tasapinna tõusmist ujukiruumis võib põhjustada kergema kütuse kasutamine, ujukinõela ebatihedus või kinnijäämine ning ujuki uppumine.

Ujuki uppumist põhjustab ujukisse sattunud bensiin, muutes ujuki raskemaks. Seega vajub ujuk ujukiruumis 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. Bensiin, kui kergesti aurustuv aine, 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 karburaatori normaalseks töötamiseks 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.

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 nende kalibreeritud ava. Ummistuste selline kõrvaldamine võib põhjustada liiga rikka küttesegu ja sellega bensiini tunduvat lisakulu.

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 talvel), mootori kulumise ja kütuse sordi muutuse tõttu. Karburaatoritel reguleeritakse peamiselt:

1) bensiini taset ujukiruumis,

2) mootori aeglastel pööretel töötamist (tühikäigu reguleerimine),

3) kiirenduspumba tööd,

4) ökonomaiseri klapi avamismomenti,

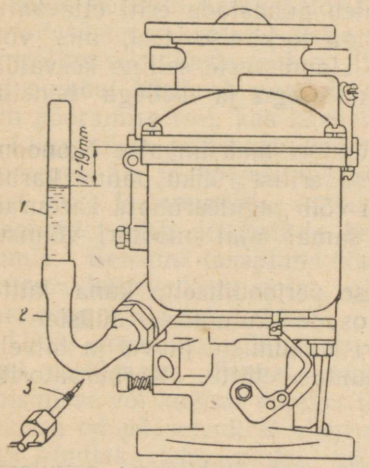
5) düüside ja pihustite läbilaskevõimet.

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. 125). Kummivoolik ühendatakse ujukiruumi allosas oleva düüsi kontrollavaga või sette väljalaskeavaga. Kummivooliku 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 (joon. 125). Taseme määramiseks mõõdetakse vahemaa ujukiruumi kaane liitepinna ja bensiini taseme vahel klaastorus. Tavaliselt on bensiini tase liiterpinnast 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. 126) ning mõõdetakse vahemaa ujukiruumi kaane ja ujuki vahel. Saadud

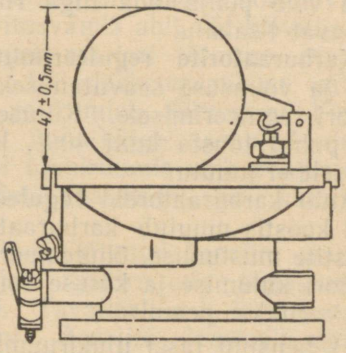
vahet millimeetrites võrreldakse tehase andmetega. Andmete erinevuse korral peab bensiini taset karburaatoris reguleerima.

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.



Joon. 125. Kütuse taseme kontrollimine ujukiruumis klaastoru ja kummivooliku abil («Pobeda»).

1 — klaastoru; 2 — kummivoolik; 3 — nõelkruvi.



Joon. 126. Kaudne kütusetaseme kontrollimine ujukiruumis.

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 70—85°.

Tühikäigu reguleerimist saab teostada seguklapi piirde- ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil. Reguleerimisel peab teadma karburaatori ehitust, s. t. 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 lahjendamist. Reguleerimisel peab teadma, et mootori stabiilseks töötamiseks aeglastel pööretel peab seguklapi vastava seisu juures leidma sellise tühikäigu regu-

leerimiskruvi asendi, mille juures mootori pöörded oleksid maksimaalsed. Seega saavutatakse ka samal ajal küttesegu ökonoomseim koosseis.

Reguleerimisel 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. Vähendada seguklapi piirdekruvi abil mootori pöördeid ja uuesti tühikäigu reguleerimiskruviga reguleerida mootor tühikäigul maksimaalsetele pööretele. Selliselt kahe kruvi abil vaheldumisi reguleerides saamegi mootori minimaalse pöörete arvu, kusjuures mootor jääb stabiilselt töötama 300—400 pöördega minutis.

Reguleerimist kontrollitakse seguklapi järsu avamisega ja sulgemisega. Kui mootori pöörded kiirelt suurenesid ja uuesti tühikäigule üle minnes jääb mootor aeglastel pööretel töötama, on reguleerimine teostatud õieti. Kui mootor aga seiskus, tuleb seguklapi piirdekruvi rohkem sissepoole keerata ja tühikäigu reguleerimiskruvi abil uuesti leida mootori maksimaalpöörded tühikäigul.

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 sissepritsitavat 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 ja pihustite läbilaskevõimet ja vajaduse korral need asendada uutega või muuta nende kalibreeritud avasid. Karburaatorite düüside ja pihustite läbilaskevõime muutused esinevad tavaliselt peale auto 30 000 — 50 000 km läbisõitu. Muutus võib toimuda kas düüside ja pihustite avade suurenemise või vähenemise näol. Düüside 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 läbilaskevõimet. 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 autoremonttöökodades 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 sm^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 sm^3/min. Erinevus tehase andmete ja töökojas tareerimisseadme abil kontrollitud andmete vahel võib olla kuni 2 sm^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.

a) 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 bensiinipumba käsihoova abil karburaatorisse. Tasapinda jälgitakse klaastorus 5—10 minutit. Kui bensiini tase on erinev 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 rohkem kui 11,3—12,3 gr.

Karburaatori K-24 tühikäiguseadet reguleeritakse seguklapi avamuse ja tühikäigu reguleerimise kruvi abil. Reguleerimine toimub varemkirjeldatud (lk. 139) viisil. Hästi reguleeritud tühikäiguseadme korral teeb mootor 450 pööret minutis, kusjuures bensiini kulu on 0,6 kg tunnis. Uutel autodel peab mootor töötama tühikäigul kiiremate pööretega — umbes 650 pööret minutis.

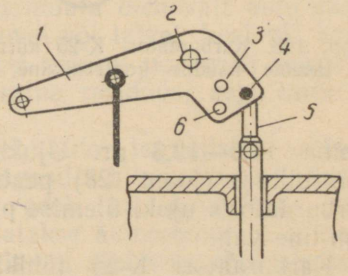
Autol «Moskvitš» on tühikäigu pöörete arvu kerge kindlaks määrata. Teatavasti töötab klaasipuhastaja mehaanilise ülekande teel mootori jaotusvõllilt. Mootori pöörete suurenemisega pöörleb ka jaotusvõll kiiremini ja samal ajal, kui klaasipuhastaja on tööle rakendatud, ka klaasipuhastaja. Mootori väntvõlli ja klaasipuhastaja pöörete arvude suhe on umbes 36:1. Seega, kui klaasipuhastaja teeb 5 pööret 24 sekundi jooksul, teeb väntvõll 450 pööret minutis. Kui klaasipuhastaja kiirus on aga 5 pööret 17 sekundi jooksul, pöörleb väntvõll 650 pöördega minutis. Sellisel't saame mootori pöörete arvu kontrollida peale tühikäiguseadme reguleerimist.

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 küttesegu ei arenda mootor täit võimsust (näiteks mäkke sõidul ja halval teel). Samuti on mootori käivitamine raskendatud, kuna õhuklappi 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 muutmise 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 kaksikõlgse käitushoovaga kolmes eri kohas (joon. 127). 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

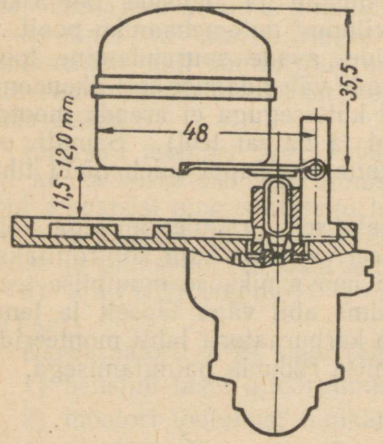


Joon. 127. Karburaatori K-24 kiirenduspumba reguleerimine.

1 — kaksikõlgne 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.

umbes 1 sm^3 bensiini. Kiirenduspumba töö kontrollimiseks tuleb karburaator sisselasketorustiku pealt ära võtta ja asetada karburaatori alla mensuur. Järgnevalt avame ja sulgeme 10 korda järjest seguklappi. Kiirenduspumba poolt seguruumi antud bensiin voolab karburaatorist mensuuri, millega mõõdetakse bensiini hulka. Selliselt tuleb kiirenduspumba tööd kontrollida mitu korda, et vältida ebatäpsusi.

Karburaatori K-24 lahtimonteerimisel tuleb silmas pidada kiirenduspumba kolvi nahkmanseti korrasolekut ja selle tihedat liikumist kiirenduspumba kaevus. Nahkmansetit ei või määrida õliga või määrdega. Karburaatori hooldamine seisab peamiselt karburaatori lahtivõtmises osade korrasoleku kontrollimiseks ning düüside ja pihustite puhastamises. Düüse ja pihusteid on soovitav atsetooniga pesta. Peale 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.



Joon. 128. Karburaatori K-25 kütusetaseme kaudne kontrollimine.

b) Karburaatori K-25 reguleerimine («Moskvitš»).

Karburaatoril K-25 saab reguleerida:

1) bensiini taset ujukiruumis;

2) mootori töötamist tühikäigul;

3) düüside ja pihustite läbilaskevõimet.

Bensiini tase ujukiruumis peab olema 21—23 mm allpool karburaatori kaane liitepinda. Bensiini taset ujukiruumis reguleeritakse samuti kui karburaatoris K-24. Reguleerimist teostatakse pärast karburaatori ujukinõela ja ujuki hermeetilisuse ning ujuki kaalu kontrolli. Ujuki kaal peab olema 11,3—12,3 gr. Ujukiruumis bensiini tasapinda kaudselt kontrollides (joon. 128) peab normaalse bensiini taseme korral karburaatoris ujuki ülemise pinna ja kaane vahele jääma 11,5—12 mm-line vahe.

Karburaatori K-25 tühikäiguseadet reguleeritakse seguklapi avamuse ja tühikäigu reguleerimise kruvi abil. Reguleerimist teostatakse varemkirjeldatud viisil, kuni mootor töötab stabiilseit 450 pöördega minutis. Samal ajal on bensiini kulu ainult 0,5 kg tunnis.

Peadoseeriva seadme korrasolekut kindlustatakse düüside ja pihustite kontrollimise teel.

Karburaatori K-25 kiirenduspumba käiku ei reguleerita. Kiiren-

duspumba düüsi läbimõõt on 0,45 mm. Kiirenduspumba 10 kolvikäigu vältel (kolvi liikumise kiirusel umbes 20 korda minutis) peab pihusti suudmest väljuma 5—10 sm^3 bensiini.

Karburaatori hooldamine seisab perioodilises ujukiruumi peal oleva setteruumi 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 kanalite süsteemi. Karburaatori läbipuhumiseks on «Moskvitši» õhupumba vooliku külge ketiga kinnitatud kooniline toru.

c) Karburaatori K-22A reguleerimine («Pobeda»).

Karburaatoril K-22A saab reguleerida:

1) bensiini taset ujukiruumis;
2) mootori töötamist tühikäigul;
3) peadüüsi ava suurust 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 gr.

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 tulnud mootorite korral peab mootor töötama tühikäigul 600 pöördega minutis jahutusvee temperatuuril 80°.

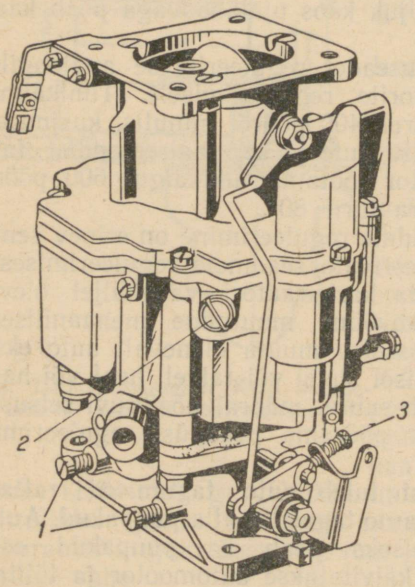
Karburaatori peadoseeriva seadme reguleerimine on erinev senivaadeldud karburaatorite peadoseerivate seadmete reguleerimisest. Peapihusti düüsi ava saab muuta karburaatori välisküljel oleva nõelkruvi abil. Peadüüsi läbilaskevõime muutmine mehaaniliselt võimaldab karburaatoris segukoosseisu muuta olenevalt 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 ka puupakud esirataste ette asetama. Järgnevalt käivitatakse automootor ja lülitatakse otseülekanne, s. t. kolmas käik. Samal ajal veorattad alustavad 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 seisundist, mille juures mootor töötas, väljaspoole keerata. Seejuures peab rataste pöörlemise kiirus suurenema. Rataste pöörlemise kiirust jälgime spidomeetri järgi. Juhul, kui mootor töötas kuni reguleerimiseni

lahja küttesegu, siis nüüd 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.



Joon. 129. Karburaatori K-21 reguleerimine.
1 — tühikäigu reguleerimiskruvi; 2 — tühikäigudüüsi väline kork; 3 — segu-klapi piirdekruvi.

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 teostada peadoseeriva seadme reguleerimist. Soovitav on linnasõitudel või halval teel sõites keerata nõelkruvi 1/6 või 1/4 ringi võrra väljapoole. Sama tuleb teha ka talvisel perioodil. 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.

d) Karburaatori K-21 reguleerimine (ZIM).

Karburaatoril K-21 saab reguleerida:

1) bensiini taset ujukiruumis;
2) mootori töötamist tühikäigul.

Bensiini tase ujukiruumis peab olema 16—18 mm allpool ujukiruumi ülemist serva. Rõhk kütusepumba ja karburaatori vahelises torus peab olema 0,25 kg/sm². Ujuki kaal koos ujukihoovaga peab olema 10,8—11,8 g, kusjuures mõlemad ujukid peavad olema üheraskused. Bensiini taset kontrollitakse samuti kui «Pobeda» karburaatoril. Mootori töötamist tühikäigul reguleeritakse sarnanevalt varemkirjeldatule (joon. 129).

Erinevus seisab ainult kahes tühikäigu reguleerimiskruvis. Tühikäigu seade peab olema nii reguleeritud, et mootor töötab tühikäigul 400 pöördega minutis. Bensiini tarvitus tühikäigul on 1,1 liitrit tunnis. Uue ja kapitaalremondist tulnud mootori tühikäiguseade peab töötama 600—650 pöördega minutis.

Peadoseeriva seadme kui ka düüside läbilaskevõimet kontrollitakse tareerimisseadme abil. Tühikäigu düüsi läbilaskevõimet ei kontrollita. Düüsi ava läbimõõt on 1,5 mm.

Karburaatori K-21 ökonomaiseri ja kiirenduspumba tööd ei reguleerita. Kiirenduspumba kolvi ühe käigu vältel peab seguruumi suunduma 1,5 sm³ bensiini.

e) Karburaatori MKZ-L3 reguleerimine (ZIS-110).

Karburaatori MKZ-L3 reguleerimine sarnaneb mitmeti auto ZIM karburaatori K-21 reguleerimisega. Erinevalt senikirjeldatud kontrollimistest saab MKZ-L3 bensiini taset ujukiruumis kontrollida selle seinas oleva suletava ava kaudu.

Karburaatori lahtivõtmist kui ka reguleerimist peab teostama vilunud automehaanik.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Mis on automootori toiteseadme ülesanne?
2. Millistest seadistest koosneb toiteseade?
3. Kus asub kütusepaak?
4. Mis on kütusepumba ülesanne ja kus ta asub?
5. Kuidas rakendatakse kütusepump tööle?
6. Millistest osadest koosneb kütusepump?
7. Mida nimetatakse karburatsiooniks?
8. Mida nimetatakse karburaatoriks?
9. Mida nimetatakse küttesegu ks ja kuidas seda liigitatakse koostise järgi?
10. Kuidas eraldada bensiini teistest vedelkütustest välistunnuste järgi?
11. Kuidas toimub küttesegu moodustamine elementaarkarburaatoris?
12. Miks tuleb puhastada karburaatorisse juhitavat õhku?
13. Kus asetsevad autode toitesüsteemis filtrid ja sadestid ja kuidas neid puhastatakse?
14. Kuidas rikastada küttesegu külma mootori käivitamisel ja kui kaua võib rikast küttesegu kasutada?
15. Millised tundemärgid on automootori töötamiseks rikka küttesegu ga ja missugused tagajärjed on niisuguse seguga kestval töötamisel?

16. Millised tundemärgid on automootori töötamisel lahja küttesegu ja missugused tagajärjed on niisuguse seguga kestval töötamisel?
17. Mis võib põhjustada karburaatori ujukiruumi üleujutust kütusega ja kuidas seda viga kõrvaldada?
18. Mis põhjustab lahja küttesegu moodustamise karburaatoris?
19. Kuidas tuleb mootori toitesüsteemi torustikku läbi puhuda?
20. Kuidas kontrollida kütusepumba töötamist ilma seda mootorilt maha võtmata?
21. Millest võivad tekkida mootori töötamisel tagasilöögid karburaatorisse?
22. Kuidas puhastatakse karburaatori düüse ja pihusteid ning kuidas lastakse välja sete karburaatori ujukiruumist?
23. Kuidas kindlustada diafragma vigastuse korral bensiini etteandmist karburaatorisse?
24. Millist küttesegu nimetatakse lahjaks, normaalseks ja rikkaks?
25. Millistest osadest koosneb elementaarkarburaator?
26. Kuidas liigitatakse karburaatorid seguruumi asendite järgi?
27. Millega on ühendatud karburaatori õhuklapp ja seguklapp?
28. Mis on ujuki ja ujukinõela ülesanne?
29. Millal kasutatakse õhuklappi?
30. Kuidas jaotatakse karburaatorid küttesegu moodustamise viiside järgi?
31. Kuidas töötab pneumaatilise pidurdusega karburaator?
32. Kuidas töötab kahe kompenseeriva pihustiga karburaator?
33 Kuidas rakendub tööle karburaatori tühikäiguseade?
34. Mis otstarbeks on karburaatoril kiirenduspump?
35. Kuidas käivitatakse kiirenduspump?
36. Kuidas toimub karburaatoritel küttesegu mehaaniline reguleerimine?
37. Milliseid kompenseerivaid seadmeid kasutatakse karburaatoritel?
38. Millistest peaosadest ja seadistest koosneb «Moskvitši» karburaator?
39. Millistest osadest koosneb «Moskvitši» karburaatori kiirenduspump?
40. Kuidas töötab «Moskvitši» karburaator mootori aeglastel pööretel ja keskmisel ning täiel koormusel?
41. Millistest osadest koosneb «Pobeda» karburaator?
42. Millega reguleeritakse «Pobeda» karburaatori peapihustisse mineva kütuse hulka?
43. Kuidas on ehitatud «Pobeda» karburaatori segukoonus?
44. Millistest osadest koosneb «Pobeda» karburaatori õkonomaiser?
45. Millega on varustatud «Moskvitši» ja «Pobeda» karburaatorite õhuklapid?
46. Mille abil toimub auto sõidukiiruse reguleerimine?
47. Millistest peaosadest koosneb karburaatorite käitusmehhanism?
48. Mis ülesanne on õhupuhastil?
49. Millistest peaosadest koosneb õhupuhasti?
50. Mis ülesanne on mootori sisse- ja väljalasketorustikul?
51. Milleks on vajalik küttesegu eelsoojendada?
52. Mis ülesanne on auto summutil ja millistest osadest see koosneb?
53. Millised rikked esinevad kütusepaagis ja -torustikus?
54. Kuidas hooldatakse toiteseadet, et vältida ummistusi?
55. Millised rikked esinevad kütusepumbas?
56. Kuidas parandatakse bensiinipumba diafragmat teel olles?
57. Millised peamised rikked esinevad karburaatoris?
58. Millest võib tunda ujuki uppumist ja ujukinõela kinnijäämist?
59. Millised on rikka küttesegu tekkimise peamised põhjused?
60. Millised rikked esinevad sisse- ja väljalasketorustikus ning summutis?
61. Kuidas kõrvaldada lekkimist kütusetorustikus ja ühendusniplites?
62. Kuidas reguleerida karburaator mootori aeglastele pööretele?
63. Millised on automootorite kütteaine ülekulu võimalikud põhjused?
64. Mis põhjusel võib tekkida mootori töötamisel paukumine summutis?
65. Kui sageli ja kuidas pesta karburaatori õhufiltrit ning täita see õliga?
66. Mida tuleb kontrollida toitesüsteemis, kui ei lähe korda mootorit käivitada?

10. AUTO ELEKTRISEADMED.

Elektrivoolu mõiste. Kaasaja auto ei ole mõeldav ilma elektri kasutamiseta. Elektrisädeme abil süüdatakse mootori silindreis küttesegu, akumulaatorist saadud elektrienergia abil käivitatakse automootor. Samuti paneb elektrienergia tööle helisignaali ja klaasipuhastaja, valgustab esi- ja tagalaternad, mis võimaldab liiklemist ka pimedal ajal. Peale eelmainitu võib autol olla rida seadiseid mugavuse tõstmiseks, nagu kütteseadis, raadio-vastuvõtja, paberossisüütaja jt. Kõigi loetletud seadmete käsitsemiseks ja hooldamiseks tuleb amatöör-autojuhil omandada küllaldaselt teadmisi elektrotehnikast.

Aine iga aatom sisaldab elektri algosakesi ehk elementaarlaenguid. Need on kaht liiki. Ühed neist on liikumise suhtes vabamad, neid nimetatakse elektronideks. Teised on kindlalt seotud aatomi tuumaga ja, et neid sealt vabastada, tuleks juba purustada aatomi tuum, mida viimasel ajal ka tehakse aatomienergia saamisel. Kogu elektrotehnika aga põhineb ainult elektronide liikumisel ja sellega kaasaskäivatel nähtustel.

Kõikide elektrit juhtivate ainete, s. o. metallide, söe, grafiidi jne. aatomeil on omadus anda suhteliselt kergesti oma koosseisust elektrone ära või võtta neid juurde. Aine seejuures ei muutu, sest aatomi tuum jääb samaks, kuid aine osutub «elektriliselt laetuks». Kokkuleppe kohaselt nimetatakse tuuma laengut positiivseks ja elektronide laengut negatiivseks. Neutraalses olekus on igal aatomil sama suur positiivne laeng tuumas kui kõikide elektronide negatiivne kogulaeng. Kui mõne keha aatomil on negatiivseid elektrone vähem kui tavaliselt, siis on tuuma positiivsed laengud ülekaalus ja öeldakse, et keha on positiivselt laetud. Kui aga negatiivseid elektrone on rohkem kui tavaliselt, siis nimetatakse keha negatiivselt laetuks.

Kui ühendada positiivselt ja negatiivselt laetud kehad metalljuhtme abil, siis liiguvad elektronid ühelt kehalt teisele ja nimelt sealt, kus elektrone oli ülemäära, sinna, kus oli elektronide puudujääk. Elektronide vool kestab seega väga lühikest aega seni, kuni saavutatakse tasakaal. Et elektronid omavad negatiivse laengu, siis on nende liikumise suund just vastupidine positiivsete laengute liikumise suunale, mis teatavasti on seotud aatomite tuumadega ja tahkes kehas üldse liikuda ei saa. Varem oletati, et liigub positiivne laeng ja sellega kooskõlas arendati kõik elektrotehnika seadused, mis on seoses elektrivooluga. Kokkuleppe kohaselt loetakse praegugi elektrivoolu suunda positiivselt laetud kehalt või vooluallika klemmilt negatiivselt laetud keha või klemmi suunas. Lühidalt, tuleb teha vahet elektronide tegeliku liikumise ja elektrivoolu kokkuleppelise suuna vahel. Edaspidi tegeleme ainult elektrivooluga, mille suund on väljaspool vooluallikat positiivselt klemmilt negatiivsele klemmile.

Üksiku elektroni laeng on tohutult pisike. Seepärast kasutatakse

praktilises elektrotehnikas laengu ühikuks suurust, mida nimetatakse kuloniks ehk amper-sekundiks, mis võrdub $6{,}25 \times 10^{18}$ elektroni laenguga (6,25 korrutatud miljon korda miljon korda miljoniga). Sellest suurest arvust võib ainult aimata elektroni laengu väiksust. Kui aga juhet igas sekundis läbib $6{,}25 \times 10^{18}$ elektroni ehk lihtsamalt öeldud üks kulon, siis on vool 1 amper. Auto elektriseadmeis esinevad voolud, mis on märksa tugevamad. Mootori käivitit ehk starterit läbib näiteks mõnisada amprit. Vool üksi aga ei iseloomusta võimsust. Selleks tuleb enne tutvuda pinge mõistega.

Pingeks võib nimetada põhjust, mis tekitab elektrivoolu. Nagu nägime eelmises lõikes, elektrivool tekib siis, kui kehad, mis omavad ebavõrdseid laenguid, ühendada voolujuhtmega. Taskulambi patarei klemmidel tekitatakse ebavõrdsed laengud keemiliste protsesside toimel patarei sisemuses. Taskulambi patarei lühike klemm on laetud positiivselt ja pikem — negatiivselt. Kui tekitame vooluringi, mis koosneb patareist ja hõõglambikesest, siis läbib elektrivool mitte ainult hõõglambi niidikese, vaid ka ühendusjuhtmed ja patarei sisemuse. Patarei sisemuses on voolu suund muidugi negatiivselt klemmilt positiivsele. Hõõglambikest läbiv vool sõltub patarei klemmipingest. Värske taskulambipatarei klemmipinge on 4,5 volti (volt on pinge ühik). Vananedes langeb patarei pinge, samuti langeb see tarvitamisega.

Autodel kasutatakse kuivelementidest koosneva patarei asemel akupatareid. Kui akupatarei koosneb kolmest elemendist, nagu näiteks sõiduautol «Moskvitš», siis on patarei klemmipinge keskmiselt 6 volti, kui aga elementide arv on kuus, nagu näiteks sõiduautodel «Pobeda», siis on klemmipinge keskmiselt 12 volti. Pinge üksi ei iseloomusta võimsust, mida patarei võib arendada, kuid nagu näeme hiljem, määrab pinge voolutugevuse teatavas tarbijas. Alles nende kahe suuruse, s. o. pinge ja voolutugevuse korrutis iseloomustab võimsust, mida mõõdetakse vattides. Üks vatt on võimsus, mis arvutamisel saadakse ühe ampri korrutamisel ühe voldiga, või kahe ampri korrutamisel poole voldiga, või kuue voldi korrutamisel ühe kuuendiku ampriga. Lühidalt, korrutades vooluallika klemmipinge voltides teda läbiva vooluga amprites, saame vooluallika poolt arendatava võimsuse vattides. Analoogiliselt ka tarbijaga; korrutades pinge tarbija klemmidel voltides tarbijat läbiva vooluga amprites, saame tarbitava võimsuse vattides. Kui näiteks taskuhõõglampi 3,5 voldi puhul läbib 0,2 amprit, siis on tarbitav võimsus $3{,}5 \times 0{,}2 = 0{,}7$ vatti.

Elektrotehnikas kasutatakse voolu, pinge ja võimsuse ühikute järgmisi lühendeid:

Amper — A; volt — V; vatt — W.

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. Arvestades, et üks vatt arendab umbes ühe küünlalise valgustugevuse, võib arvutada auto

hõõglampe läbiva voolu tugevust, jagades võimsuse pingega. 12-voldise pinge puhul on 35-vatise hõõglambi vool seega umbes 3 amprit.

Juhul kui on teada ainult klemmidel valitsev pinge, pole aga teada tarbitav võimsus, ei saa määrata tarbijat läbivat voolu. Selleks, et määrata voolutugevust, peab olema teada klemmipinge kui ka voolutarbija takistus.

Elektrijuhtivuse suhtes on mitmesuguste ainete omadused erinevad. Metallid juhivad elektrivoolu üldiselt hästi, kõige paremini teeb seda hõbe ja ainult vähe halvemini — vask. Raud juhib elektrivoolu vasega võrreldes umbes 8 korda halvemini. Mõnede metallide sulamid juhivad voolu mitukümmend korda halvemini vasest — nende eritakistus on suhteliselt suur. Retortsüsi ja grafiit juhivad veel halvemini — nende eritakistus on paar tuhat korda suurem vase eritakistusest. Väga mitmed ained praktiliselt nagu ei juhigi elektrivoolu. Neid aineid nimetatakse isoleeraineteks (klaas, kummi, vaikained, plastmassid) ja neist valmistatud elektriseadmete detaile — isolaatoreiks.

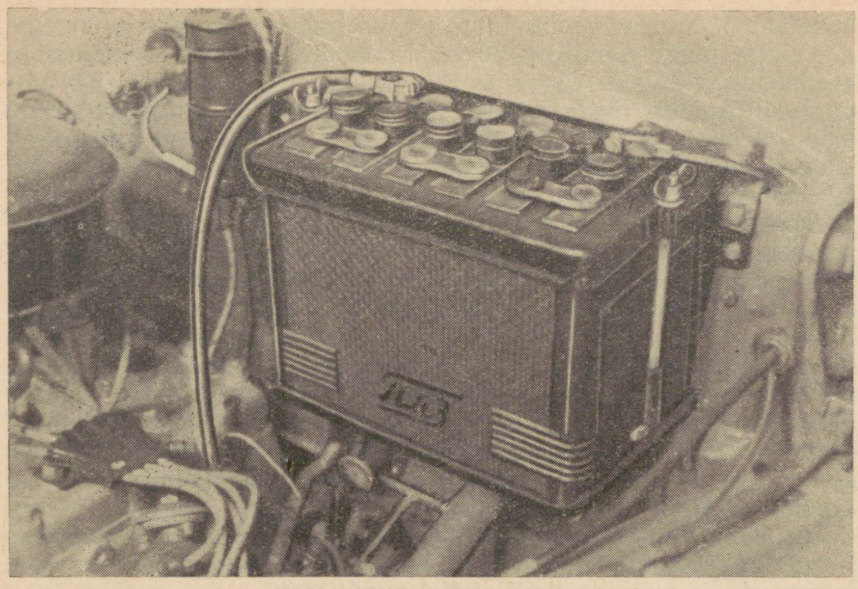
Et elektrivool läbiks juhet soovitud rada mööda ja ei hargneks kõrvale, kaetakse elektrijuhtmed isoleerainest kihiga — kummiga, lakiga või ka puuvillast või siidist punutisega.

Juhtme takistus ei sõltu ainult ainest, millest ta on valmistatud, vaid ka juhtme ristlõikest ja pikkusest. Ilmselt on juhtme takistus seda suurem, mida pikem on juhe ja 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 võiks näiteks söestuda ja muutuda juhtivaks, kummi võib sulada, isoleerainest kate võib koguni hakata põlema. Seepärast traadid, mis on määratud voolu juhtimiseks starterisse, 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 valguse allikana. 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. Takistuse ühik — oom — on valitud selliselt, et ta oleks lihtsas vahekorras pinge ja voolu ühikutega. Kui juhtme otstel on pinge üks volt ja juhet läbib üheampriline vool, siis on juhtme takistus üks oom. Voolu, pinge ja takistuse vahelist seost määrab Ohmi seadus: voolutugevus juhtmes (tarbijas) on võrdeline pingega ja pöördvõrdeline takistusega, mis väljendub järgmistes valemites:

$$\text{Vool} = \frac{\text{Pinge}}{\text{Takistus}} \qquad \text{Pinge} = \text{Vool} \times \text{Takistus} \qquad \text{Takistus} = \frac{\text{Pinge}}{\text{Vool}}$$



Joon. 130. Elektrienergia salvestaja — akupatarei «Pobedal».

On näiteks pinge 6 volti ja takistus 2 oomi, siis on vool juhtmes 6 : 2 = 3 amprit.

Auto vooluallikad. Autol kasutatakse kahte vooluallikat — akupatareid kui sekundaarelementi ehk elektrienergia salvestajat ja elektrigeneraatorit ehk dünamot. Dünamos tekitatakse elektrivool elektromagnetilise induktsiooni teel.

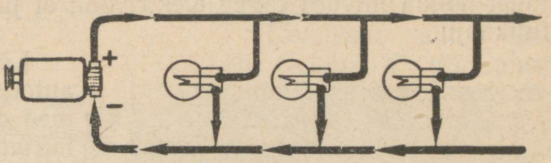
Vooluallikal on kaks poolust — positiivne ehk plusspoolus märgitakse + märgiga, ja negatiivne ehk miinuspoolus märgitakse — märgiga. Juhtme abil pooluseid ühendades tekib juhtmes elektrivool, mida kasutatakse auto elektriseadmete töölerakendamiseks.

Tarbijate ühendusviisid vooluallikaga. Peale kahe vooluallika on auto kõik teised elektriseadmed voolutarbijad, nagu käiviti, lambid, helisignaal jt. Elektrivoolu tarvitus on igal tarbijal erisugune, kõikudes mõnest kümnendikust amprist kuni mitmesaja amprini. (Näiteks numbritule lamp tarvitab 1 kuni 2 amprit, auto käiviti aga 200-amprilist voolu.) Kõik voolutarbijad on autol lülitatud vooluringi nn. paralleellülitusena.

Auto akupatarei pinge on tavaliselt kas 6 või 12 volti, millele vastavalt on ehitatud ka voolutarbijad (auto hõõglambid). Joonisel 131 on vooluallikas (generaator) ühendatud tarbijatega (hõõglampidega) paralleellülituses. Paralleellülitusel võrdub vooluahela voolutugevus üksikute paralleelvooluringide voolutugevuse summaga, kusjuures voolutarbijad peavad olema ehitatud samale pin-

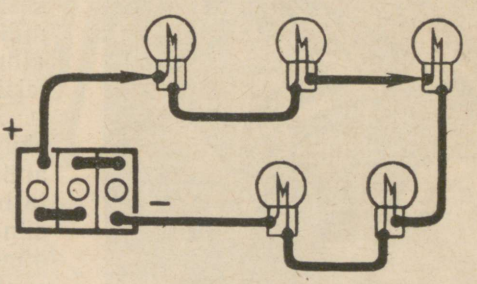
gele kui vooluallikas, vaatamata, kui palju voolutarbijaid on lülitatud vooluringi.

Teise lülitusviisina leiab kasutamist järjestikkulülitus (joon. 132). Järjestikkulülitusel võrdub vooluringi kogupinge üksikute voolutarbijate pingelangude summaga. Sellist lülitusviisi kasutatakse ainult üksikjuhtudel. (Näiteks auto armatuurlaual olev stopptule kontroll-lamp on järjestikkulülituses auto stopptulelambiga.)



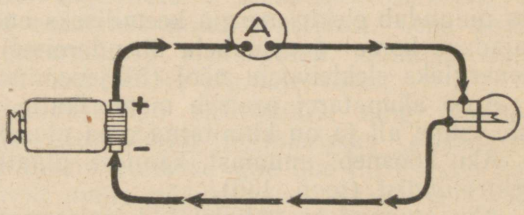
Joon. 131. Tarbijate paralleellülitus vooluallikaga.

Järjestikkulülituse puuduseks on, et voolu katkemisel ühes voolutarbijas katkeb see kogu vooluringis. (Näiteks ühe lambi läbipõlemisel kustuvad ka kõik teised lambid samas vooluringis.) Samuti ei saa kasutada mitut vooluallika pingele võrdse pingega voolutarbijat. (Näiteks 6-voldise akupatarei juures kolme 6-voldist lampi, kuna lambid põleksid sellisel juhul väga nõrgalt. Lampide normaalse valguse saamiseks peaks vooluallikas olema 3×6 V, s. o. 18-voldise pingega.)

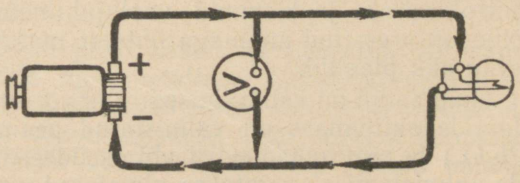


Joon. 132. Tarbijate järjestikkulülitus vooluallikaga.

Voolutugevuse mõõtmiseks lülitatakse ampermeeter vooluringi järjestikku, kuna pinge mõõtmine voltmeetriga toimub paralleellülitusel (joon. 133 ja 134).

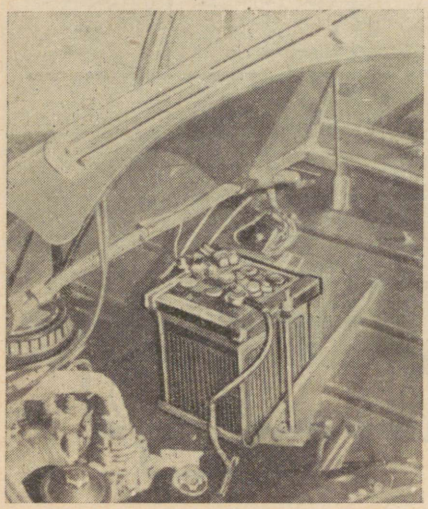


Joon. 133. Voolutugevuse mõõtmine.



Joon. 134. Pinge mõõtmine.

Lühis. Tarbijate ühendamiseks vooluallikaga on juhtme takistus valitud selline, mis võimaldab anda küllaldase tugevusega voolu. Rikke tõttu juhtme isolatsioonis võib tekkida vooluring ilma voolutarbijat läbimata, põhjustades lühise. Sellisel juhul võib juhet läbida niivõrd tugev elektrivool, et juhe kuumeneb ja tekitab tulikahju.



Joon. 135. Akupatarei kinnitatuna «Moskvitšile».

Lühise vältimiseks on autodel tarvitusel sulavkaitsmed ehk kaitsekorgid, mis on lülitatud vooluringi järjestikku. Juhuslikul lühise tekkimisel kuumeneb kohaselt valitud traat kaitsekorgis niivõrd, et ta katkeb ja katkestab sellega elektrivoolu, mille tõttu lühis sai tekkida ainult hetkeliselt, rikkumata teisi seadmeid vooluringis.

Auto akupatarei. Auto akupatarei ülesandeks on anda elektrienergiat voolutarbijaile ajal, kui auto dünamo ei tööta või kui dünamo ei ole küllaldaselt suuteline voolutarbijaid rahuldama. Akupatarei salvestab elektrienergia tagavara keemilise energia näol. Akupatareist elektrivoolu läbi lastes muundub elektrienergia keemiliseks energiaks (laadimine), mis vajaduse korral (vooluahela ühendamisel) muundub jällegi elektrienergiaks elektrivoolu näol (tühjenemine).

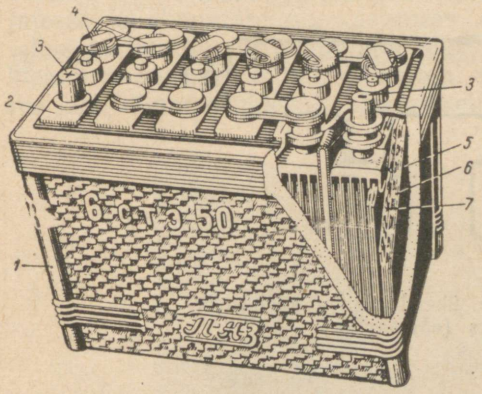
Auto akupatarei asetseb mootorikatte, juhiruumi põranda või juhi istme all ja on kinnitatud oma alusele poltide abil (joon. 135).

Aku koosneb: anumast, kaanest, plaatidest, separaatoritest ja elektrolüüdist (joon. 136).

Aku anumad on valmistatud isoleermaterjalist, nagu kõvakummist, klaasist, 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 anumaga ühtsest materjalist ribid, millele tuginevad aku plaadid.

Akuplaadid on kahesugused: pluss (+) ja miinus (—) plaadid. Plaatide aktiivmass on valmistatud peamiselt seatina mennikust (Pb_3O_4) ja seatinahapendist või oksüdeeritud seatinapulbrist. Plaatide valmistamisel segatakse nimetatud ained väävelhappelahusega tainaks, mis rõhu all pressitakse seatina ja antimoni sulamist

valatud restidesse. Peale kuivamist plaadid formeeritakse, s. t. laetakse elektrivoolu abil ja tühjendatakse korduvalt. Toimuva keemilise protsessi tagajärjel tekib plussplaadil seatinaülihapend (PbO_2) ja miinusplaadil urbne seatina (Pb). Vastavalt sellele omandavad plussplaadid pruuni ja miinusplaadid halli värvuse.



Joon. 136. «Pobeda» akupatarei osalises lõikes.

1 — anum; 2 — kaas; 3 — klemmid; 4 — täiteava korgid; 5 — miinusplaat; 6 — separaator; 7 — plussplaat.

Tavaliselt auto akus on 5 kuni 7 plussplaati ja ühe võrra rohkem miinusplaate. Plussplaadid ja miinusplaadid on eraldi omavahel plaatide küljes olevate kaelte kaudu kokku keevitatud ja ühendatud aku kaanest väljaulatuvate klemmidega. Seega on nii pluss- kui ka miinusplaatide komplektil kummalgi omaette klemm. Plaadid on asetatud akusse vaheldumisi; kahe miinusplaadi vahele üks plussplaat. Pluss- ja miinusplaatide kokkupuutumise vältimiseks on nende vahele asetatud eraldajad ehk separaatorid.

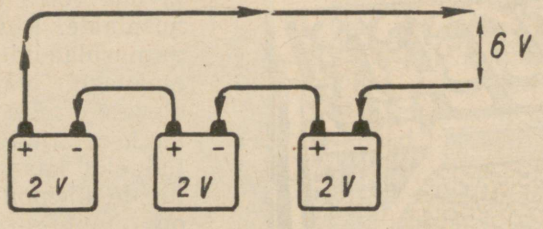
Separaatorid on valmistatud puidust, kõvakummist või plastmassist. Separaatorid asetatakse selliselt, et kõik plussplaadid oleksid eraldatud miinusplaatidest. Oma poorsuse tõttu võimaldavad separaatorid elektrolüüdi läbimist, kuid takistavad lühise tekkimist isenimeliste plaatide vahel.

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 nii palju, et see ulatub 1 kuni 2 sm üle plaatide ülemise serva.

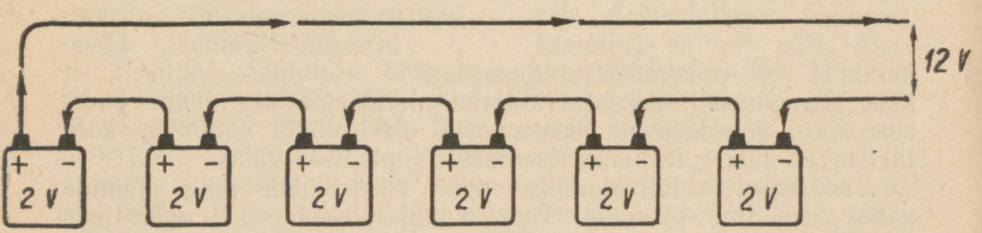
Elektrolüüdi valmistamisel peab kasutama klaasnõu või vana akumulaatori anumat, mitte aga metallnõu (välja arvatud seatinast), mis tekitab elektrolüüdis kahjulikke keemilisi ühendeid. Kunagi ei tohi vett valada väävelhappesse, kuna tekkiva kuumuse tagajärjel võib hapet anumast välja pritsida, mis tekitab nahale põletushaavu ja rikub riided. Seepärast tuleb elektrolüüdi valmistamisel alati väävelhape valada vette.

Elektrolüüdi erikaalu mõõtmiseks kasutatakse abinõu (joon. 203), mis koosneb klaastorust, mille ühte otsa on kinnitatud kummipall. Klaastorusse on liikuvalt asetatud areomeeter, mis näitab kummipalli abil klaastorusse imetud elektrolüüdi erikaalu. Mida lahjem (väiksema erikaaluga) on elektrolüüt, seda sügavamale vajub areomeeter klaastorus. Elektrolüüdi nivoo kohalt areomeetri skaalal tulebki lugeda elektrolüüdi erikaalu.



Joon. 137. Akude ühendamine 6-voldiliseks patareiks («Moskvitš»).

A k u p i n g e j a m a h u t a v u s. Aku pinge on 2 volti. Kuna auto akupatarei tavaliseks pingeks on 6 või 12 volti, peab kuuevoldise akupatarei saamiseks lülitama järjestikku kolm akut (joon. 137), kaheteistkümnevoldise akupatarei saamiseks aga



Joon. 138. Akude ühendamine 12-voldiliseks patareiks («Pobeda», ZIM).

kuus akut (joon. 138). Auto akupatarei on ehitatud ühte suuremasse anumasse, mis on isoleerivate vaheseinte abil jaotatud kolmeks (6 V akupatarei) või kuueks anumaks (12 V akupatarei).

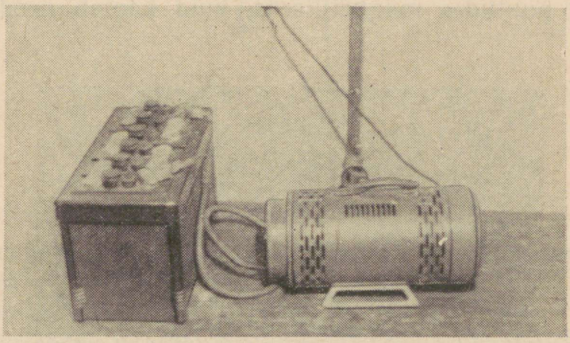
Akumulaatori mahutavuseks nimetatakse elektri hulka ampertundides, mida aku normaalsel tühjenemisel suudab anda. Näiteks «Moskvitši» akupatarei on 65-ampertunniline akupatarei. Kui voolutarbija (autolamp) tarvitab üheamprilist voolu, siis saame lampi põletada 65 tundi.

Tähendab:

ampertund = 1 amper × 1 tund.

Akumulaatori mahutavus oleneb akumulaatori plaatide arvust ja pinna suurusest, s. o. aktiivmassi hulgast, mis võimaldab suuremal või vähemal määral keemilise energia kogumist ja vastavalt sellele anda elektrivoolu tarbijatele.

A k u p a t a r e i l a a d i m i n e. Auto akupatareid laetakse alalisvooluga, mida annab dünamo mootori töötamisel. Dünamost saadud elektrivool 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, hoides selle alati laetuna.



Joon. 139. Akulaadija.

Talvisel ekspluatatsioonil kasutatakse voolutarbijaid rohkem kui suvel (esilaternate kasutamine, külma mootori raskem käivitamine starteriga jne.). Sel puhul ei jätku dünamost 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. Vastavalt sellele oleks näiteks «Moskvitši» kuue-voldise akupatarei pinge tühiolekus 5,4 volti.

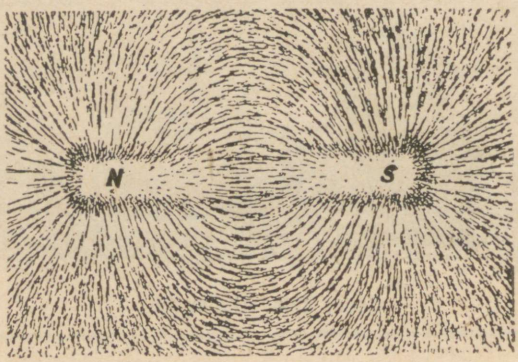
Lülitades sisse tuled ja käiviti abil mootorit käivitades võib praktiliselt veenduda akupatarei tühiolekus siis, kui tuled kustuvad käiviti lülitile vajutades ja käiviti ei suuda mootorit pöörata.

Tühjenenud aku plaadid sulfateeruvad ja riknevad selle tagajärjel täielikult. Kui dünamo ei lae akupatareid küllaldaselt, siis tuleb akupatareid laadida laadimisjaamas või kodusel teel. Akulaadijad (alaldid) koosnevad transformaatorist ja suunajast. Akulaadijaga (joon. 139) on võimalik akupatareid laadida elektrivõrgust (220 V) saadava vahelduvvooluga. Selleks ühendatakse akulaadija elektrivõrguga (220 V). Laadija ühendatakse akupatareiga juhtmete abil, mille kinnitusotstele on märgitud pluss (+)

ja miinus (—) märgid. Akupatarei plussklemmiga ühendame laadija plussjuhtme ja akupatarei miinusklemmiga laadija miinusjuhtme.

Laadimisvoolu normaalseks tugevuseks on 1/10 akumulaatori mahutavusest. Näiteks 100-ampertunnilist akupatareid võib akulaadijaga laadida kuni 10-amprilise vooluga («Moskvitši» 65-ampertunnilist akupatareid võib laadida seega kuni 6,5 amprilise vooluga).

Magnetism, elektromagnetism ja elektromagnetiline induktsioon. Looduslikke magneteid õppis inimene tundma juba paartuhat aastat tagasi, kuid raua ja terase erinevaid magnetilisi omadusi aga tunduvalt hiljem. Teatavasti muutub raud küll magnetiga kokku puutudes magnetiliseks, kuid kaotab need omadused



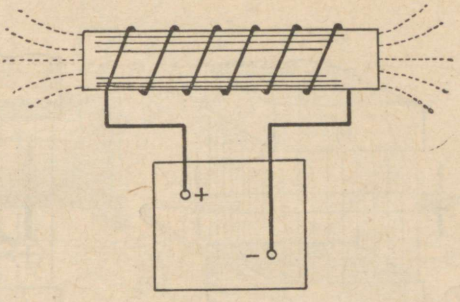
Joon. 140. Püsivmagneti magnetväli.

magnetist eemaldamisel. Kõva, karastatud või legeeritud teras seevastu magnetiseerub ning hoiab magnetilised omadused püsivalt alal. Seesugust nn. permanent magnetit ümbritseb püsiv magnetväli, mida võib nähtavaks teha mõne lihtsa katsega. Lähendades magnetile magnetnõela, näeme, et isenimelised 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, näidates nn. magnetiliste jõujoonte olemasolu (joon. 140).

Magneti otsi, kus jõujoonte tihedus on kõige suurem, nimetatakse põhja- ja lõunapooluseks ja tähistatakse tähtedega N ja S. Magnetilisi nähtusi põhjustab ka elektrivool, mis, läbides juhet, tekitab selle ümber magnetvälja, mida võib kujutada juhtme ümber kontsentriliste ringidena. Alles elektromagnetismi avastamine

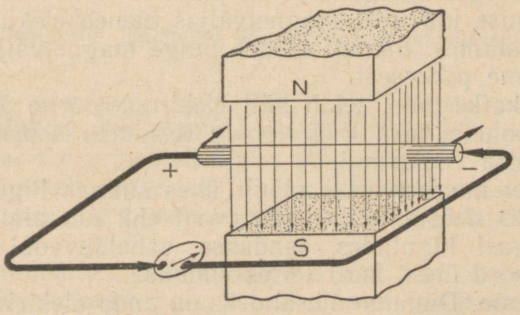
andis võimaluse magnetiliste nähtuste mitmekülgseks rakendamiseks.

Asetades raudvarvale isoleeritud traadist mähise ja juhtides sellest läbi elektrivoolu, magnetiseerub raudvarb. Nii saadakse elektromagnet (joon. 141), millel on kõik püsivmagneti omadused



Joon. 141. Elektromagnet.

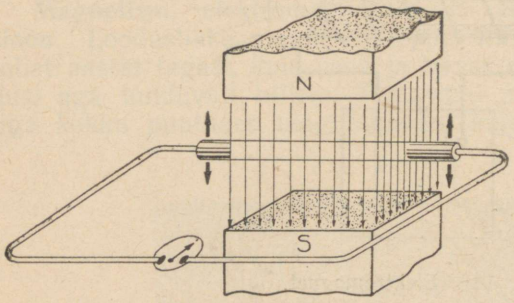
kuni vooluring on suletud. Kui aga vooluring katkestada, kaotab raud kiiresti magnetilised omadused. Sel viisil elektrivoolust — peamiselt selle tugevusest, mähise keerdude arvust kui ka raua magnetilistest omadustest sõltuvaid magnetvälja muutusi rakendatakse kasulikult elektriseadmetes, mõõteriistades jm.



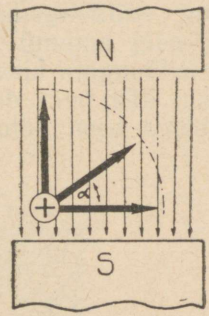
Joon. 142. Elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni — juhtmes tekib elektrivool.

Ülalkirjeldatust selgub, et magnetvälja tekitamiseks kulub elektrienergiat. Kuid magnetvälja mõjul võib saada ka elektrivoolu, kui elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni või jõujooned juhet (joon. 142). Sellist elektrivoolu saamise viisi nimetatakse elektromagnetiliseks induktsiooniks. Sel põhimõttel töötab autol rida seadmeid nagu dünamo, süütepool jt.

Lookmagneti pooluste N ja S vahel olevaid magnetilisi jõujooni juhtmega lõigates indutseerub juhtmes elektrivool, kui vooluring on suletud. Elektrivoolu olemasolu võib kindlaks teha vooluringi lülitatud tundliku galvanomeetriga. Elektrivool juhtmes on kõige tugevam siis, kui jõujooned lõikavad juhet risti. Kui aga juhe liigub magnetiliste jõujoonte, s. o. põhja-lõunapooluse (N ja S)



Joon. 143. Elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni põhja- ja lõunapooluste suunas — juhtmes ei teki elektrivoolu.



Joon. 144. Elektrijuhtme lõikamise nurk jõujoonte suhtes.

suunas, ei indutseeru juhtmes elektrivoolu (joon. 143). Sellest järeldub, et mida väiksem on juhtme lõikamise nurk jõujoonte suhtes, seda kõrgemapingelisem on juhtmes elektrivool (joon. 144). Juhtme liikumise kiirusest magnetväljas oleneb elektrivoolu pinge selles elektrijuhtmes. Samuti oleneb pinge magnetvälja tugevusest ja elektrijuhtme pikkusest.

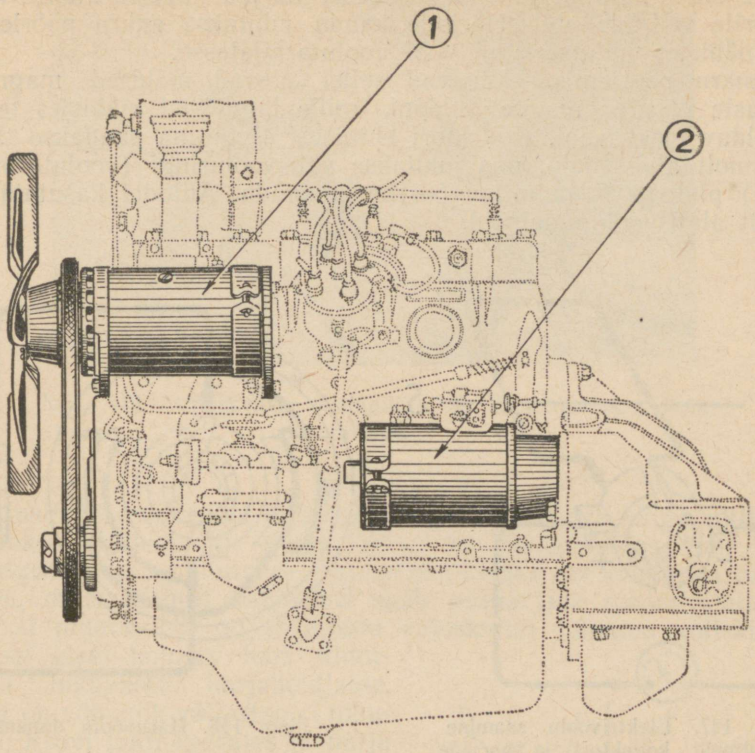
Kui juhe katkestada, tekib küll elektromotoorne jõud juhtmes, kuid elektrivoolu ei teki. Elektrivoolu tekkimiseks peab juhe moodustama kinnise vooluringi.

Elektrijuhet magnetväljas ainult ühes suunas liigutades indutseerub juhtmes ühesuunaline elektrivool ehk nn. alalisvool. Juhet aga edasi-tagasi liigutades saadakse vahelduvvool, mis liigub vaheldumisi kord ühes, kord teises suunas.

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 asub tavaliselt mootori esiosal ja on kinnitatud selle ühele küljele või peale (joon. 145).

Auto dünamo silindritaolise hea magnetilise juhtivusega rauast või dünamomalmist kere külge on kinnitatud pehmest rauast magnetpoolused. Magnetpoolustele on mähitud elektrijuhe (ergutusmähis), millest juhitakse läbi dünamo töötamisel saadud elektrivool tugeva magnetvälja tekitamiseks. Magnetpooluste vahel aset-

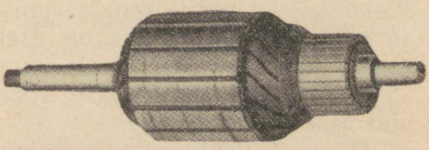


Joon. 145. Mootorile kinnitatud dünamo (1) ja käiviti (2) «Pobedal».

seb dünamo ankur, mis pannakse pöörlema kiilrihma abil mootori väntvõlli otsas oleva kiilrihmaratta kaudu. Ankur tugineb dünamo otskaantes olevatele laagritele. Ankur koosneb terasvõllist, millele on kinnitatud pehmest rauast (dünamoplekist) südamik ja kollektor (joon. 146).

Ankru südamik on valmistatud 0,5 mm kuni 1 mm paksustest stantsitud plekk-ketastest, mis on üksteisest isoleeritud lakiga või õhukese paberiga pöörisvoolude liitumise vältimiseks. Suurte pöörisvoolude esinemisel südamik kuumeneks, mis põhjustaks suurt energia kadu.

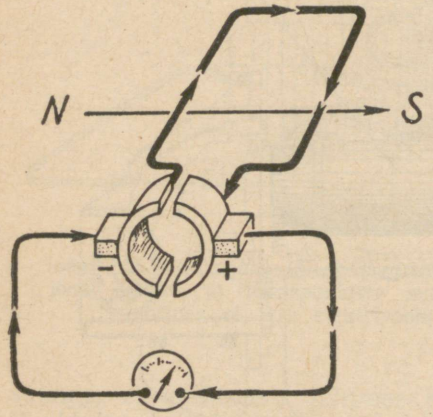
Dünamo ankru nuutidesse keritud mähiste otsad on ühendatud kollektori vaskliistude külge. Vaskliistud on üksteisest isoleeritud vilgukiviga. Dünamo otsakaanel olevaisse harjahoid-



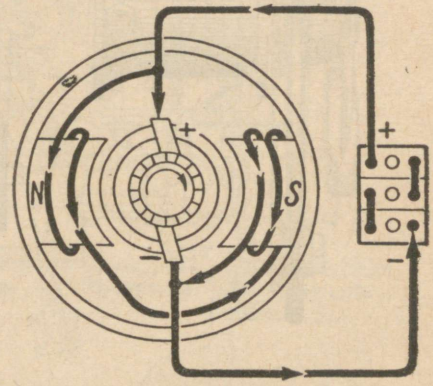
Joon. 146. Dünamo ankur.

jaisse 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 välisvooluringi (voolutarbijatesse) pluss(+)- ja miinus(—)harja kaudu. Autodel kasutatakse ainult alalisvooludünamoid.



Joon. 147. Elektrivoolu saamine aasjuhtmeilt kollektori ja harjade kaudu.



Joon. 148. Haruvoolu dünamo.

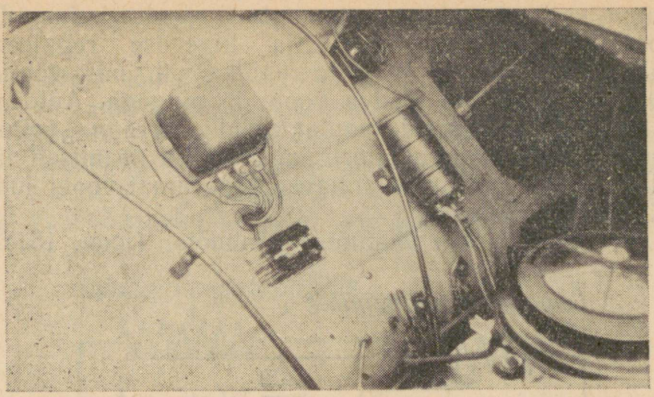
Dünamo magnetpooluste vahel on alaliselt küllaldane magnetväli, et indutseerida mähistes nõrka elektrivoolu ankru pöörlema hakkamisel. Magnetvälja tugevdamiseks kasutatav ergutusmähis on lülitatud tavaliselt paralleelselt välisvooluringiga, millest on ka tuletatud nimetus — haruvoolu dünamo (joon. 148).

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

Auto suvisel ekspluatatsioonil, kui voolutarbijaid on vähem, võib dünamo akumulaatorit 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 (joon. 149).

Lihtsaimalt teostatakse voolu reguleerimist kolmanda harja abil (joon. 150).

Dünamo voolu reguleerimine kolmanda harjaga. Tutvume siin kolmanda harja ülesandega. Selle asemel, et ühendada dünamo

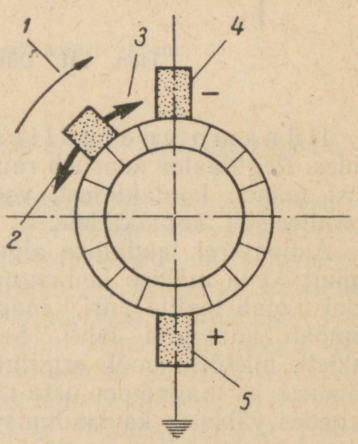


Joon. 149. «Moskvitši» voolupiiraja ja pingeregulaator koos releega.

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» dünamo kollektoripoolsel otsal kolmas hari kinnitatud liikuvasse harjahoidjasse, mida on võimalik väljastpoolt nihutada. Kruvi lahti keerates ja harja nihutades kellaosuti liikumise suunas, väheneb dünamo pinge ning seega ka ergutusvool. Ergutusvoolu suurendamiseks tuleb harja nihutada vastu kellaosuti liikumise suunda. 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.

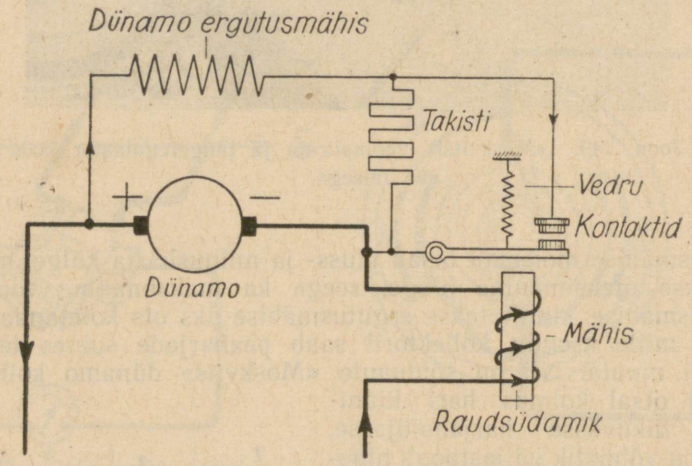
Laadimisvoolu võib jälgida ampermeetri abil mootori töötamise ajal.



Joon. 150. Dünamo voolutugevuse reguleerimine kolmanda harja abil. 1 — dünamo ankru pöörlemise suund; 2 — dünamo ergutusmähisega ühendatud kolmanda harja nihutamise suund nõrgema voolu saamiseks; 3 — kolmanda harja nihutamise suund tugevama voolu saamiseks; 4 — releega ühendatav hari; 5 — massiga ühendatav hari.

Dünamo voolu ja pinge automaatne reguleerimine. Dünamo magnetpooluste vahelise magnetvälja tugevuse reguleerimiseks kasutatakse voolupiirajat ja pingeregulaatorit, mis võimaldavad dünamot töötama panna püsiva voolu ja pingega. Autodel kasutatakse tavaliselt mõlemaid regulaatoreid korraga («Pobeda»). Voolupiirajat ja pingeregulaatorit kasutatakse peamiselt kaheharjaliste dünamote juures, mis annavad tugevamat voolu juba mootori aeglastel pööretel.

Vaatleme voolupiiraja töötamise põhimõtet (joon. 151).



Joon. 151. **Dünamo voolupiiraja skeem.**

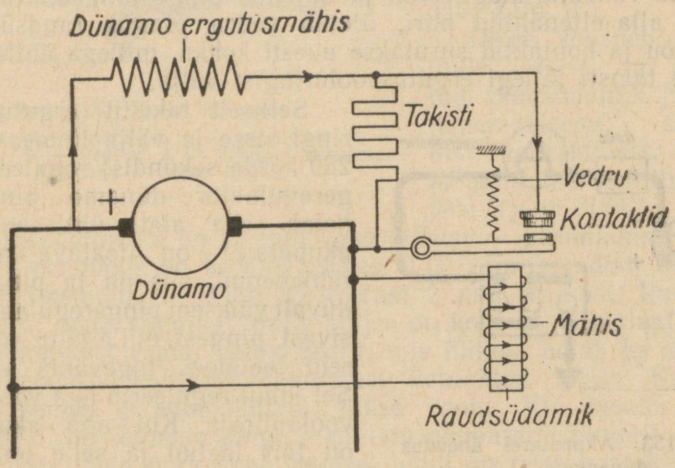
D ü n a m o v o o l u p i i r a j a hoiab voolu tugevuse teatud piirides. Regulaator koosneb raudsüdamikust, millel on jämedast traadist mähis, kontaktidest, vedrust ja takistist, mis on lülitatud paralleelselt kontaktidele.

Akupatarei laadimise algusel läbib vool regulaatori raudsüdamikul oleva mähise ja magnetiseerib raudsüdamiku. Kui laadimisvool ületab teatud piiri, magnetiseerub raudsüdamik sedavõrd, et tõmbab kontaktid lahti. Seega aga lülitub ergutusvooluringi takisti, mistõttu vool ergutusmähises langeb ning koos sellega väheneb ka magnetpooluste vaheline magnetväli. Magnetvälja nõrgenedes väheneb ka laadimisvool. Kui laadimisvool on langenud teatud piirini, nii et raudsüdamiku mähist läbiv vool ei suuda tekitada küllaldase tugevusega 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 sekundi vältel ja hoiavad dünamo laadimisvoolu automaatselt püsivana.

Laadimisvoolu suurendamiseks 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 ole aga soovitav laadida liiga tugeva vooluga. Seda reguleerib juba pingeregulaator (joon. 152).

Dünamo pingeregulaator koosneb samuti kui voolupiirajagi raudsüdamikust, millel on aga peenest traadist mähis,



Joon. 152. Dünamo pingeregulaatori skeem.

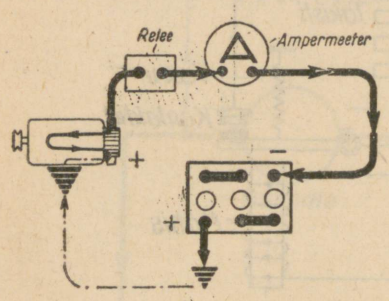
kontaktidest, vedrust ja takistusest, mis on lülitatud ergutusvooluringi paralleelselt kontaktidele.

Pingeregulaator hoiab dünamo klemmipinge alati püsivana, vaatamata sellele, kas dünamo ankur pöörleb kiiresti või aeglaselt.

Pingeregulaatori ja voolupiiraja erinevused on järgmised. Mähis pingeregulaatori raudsüdamikul ei ole lülitatud välisahelasse järjestikku nagu seda on voolupiirajal, vaid paralleelselt. Pingeregulaatori mähise traat on palju pikem ja peenem, seega suurema takistusega kui voolupiiraja raudsüdamiku jämemähisel. Voolupiirajas läbib kogu laadimisvool regulaatori mähise, mille tõttu tarviliku magnetvälja tekitamiseks piisab mõnest jämeda traadi keerust ümber raudsüdamiku. Pingeregulaatori mähist seevastu aga läbib nõrk vool, kuna ta on asetatud vooluringi paralleelselt. Vajalik magnetväli pingeregulaatori raudsüdamikus saavutatakse nõrga voolutugevuse puhul mähise suure keerdude arvuga.

Nagu joonisel 152 näeme, on pingeregulaatori mähis lülitatud vooluahelasse paralleelselt dünamoga. Katkestuskontaktid ja ergutusmähisesse lülitatav takistus sarnaneb voolupiiraja vastavatele osadele.

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 magnetpooluste vaheline 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.



Joon. 153. Akupatarei ühendus dünamoga.

Selliselt takistit ergutusvooluringi sisse ja välja lülides (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 eluiga.

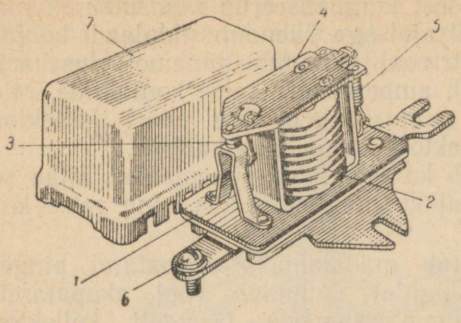
Ülaltoodust järgneb, et voolupiiraja ülesandeks on vältida voolutugevuse tõusu üle lubatava määra, kuna aga pingeregulaator hoiab dünamo pinge vajalikes piirides.

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

Tavaliselt on plussklemmid nii akupatareil kui ka dünamol ühendatud massiga (auto kerega). Miinusklemmid on omavahel ühendatud isoleeritud juhtme abil relee kaudu (joon. 153).

Alatist ühendust ei või dünamo ja akupatarei vahel lubada, kuna 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 akupatarei pingest, ning ühendamiseks,



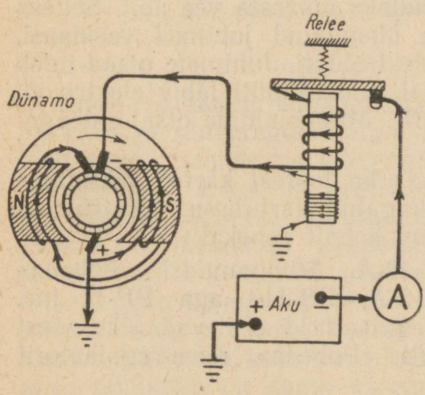
Joon. 154. Relee üldvaade.

1 — alus; 2 — mähised; 3 — kontaktid; 4 — sildplaat; 5 — vedru; 6 — juhtme kinnituskruvi; 7 — relee kaas.

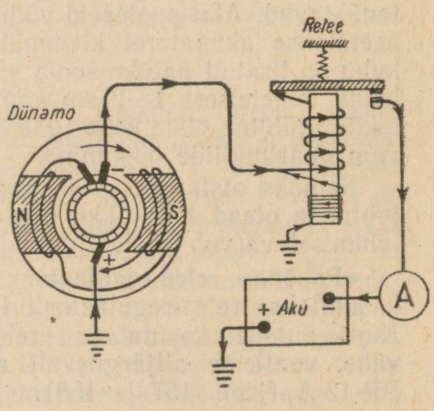
kui dünamo pinge on kõrgem akupatarei pingest, kasutatakse releed (joon. 154). Relee asub tavaliselt dünamo peal väikeses karbis («Moskvitš») või mootori katte all koos pingeregulaatoriga ja voolupiirajaga («Pobeda», ZIS-110, ZIM jt.).

Relee koosneb karbist, mille alusele on kinnitatud raudsüdamik peen- ja jämemähisega, sildplaadist, kontaktidest, vedrust ja juhtmete kinnituskruvidest (joon. 154).

Raudsüdamikule 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. Raudsüdamiku peal asub sildplaat, mille küljes on kontakt. Sildplaati püüab raudsüdamikust eemal hoida vedru, mis ühtlasi hoiab ka sildplaadiga ühendatud kontakti liikumatust kontaktist lahus. Kui auto mootor 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 lülitatud vooluringist välja. Mootori pöörete suurenemisega suureneb ka dünamo poolt indutseeritav elektrivool, mis suundub dünamo plussharja, auto kere, relee peenmähise ning miinusharja kaudu dünamosse tagasi (joon. 155).



Joon. 155. Voolu suund, kui dünamo laeb akupatareid (relee kontaktid koos).



Joon. 156. Voolu suund, kui akupatarei vool suundub dünamosse (relee kontaktid lahutuvad).

Voolu läbimisel peenmähisest magnetiseerub raudsüdamik 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 raudsüdamikku magnetiseerida ning relee kontakte tugevalt koos hoida.

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. 156).

Kuna voolu suund on nüüd vastupidine, magnetiseerib jämemähis raudsüdamiku vastassuunaliselt peenmähisele.

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

Juhuslikul akupatarei valesti autole asetamisel, ühendades akupatarei plussklemmi dünamo miinusharjaga, magnetiseeruvad (sõrmega relee kontakte ühendades) dünamo poolused ümber ja dünamo laeb akupatareid jälle õigesti.

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

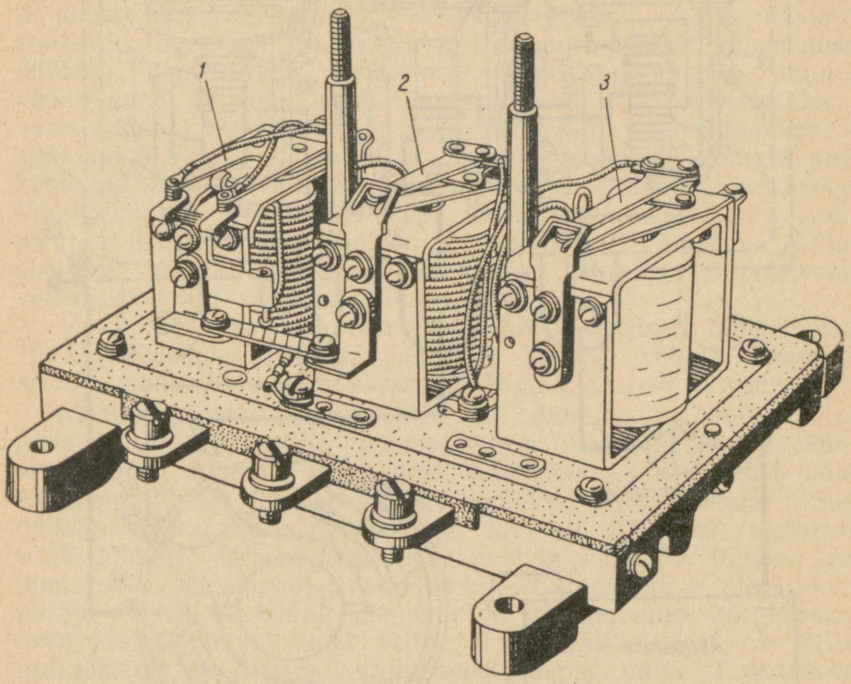
Mõnikord on akupatarei klemmidel pluss- ja miinusmärgid mittenähtavad. Aku pooluseid võib kindlaks määrata vee abil. Selleks asetatakse akupatarei klemmidega ühendatud juhtmed veeklaasi, kuhu on lisatud natuke soola või elektrolüüti. Juhtmete otsad tuleb hoida teineteisest 1—2 sm kaugusel. Elektrolüüti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

Samaks otstarbeks võib kasutada ka toorest kartulit. Asetame juhtmete otsad lähestikku pooleksõigatud kartulisse. Elektrivoolu läbimisel värvub kartul plussklemmi kohalt rohekaks.

«Pobeda» relee-regulaator PP-12-A. Sõiduautodel «Pobeda» kasutatakse relee-regulaatorit PP-12-A, ZIS-110 aga PP-11 jne. Kuna autodel kasutatavad relee-regulaatorid erinevad üksteisest vähe, vaatleme alljärgnevalt ainult «Pobeda» relee-regulaatorit PP-12-A (joon. 157 ja 158).

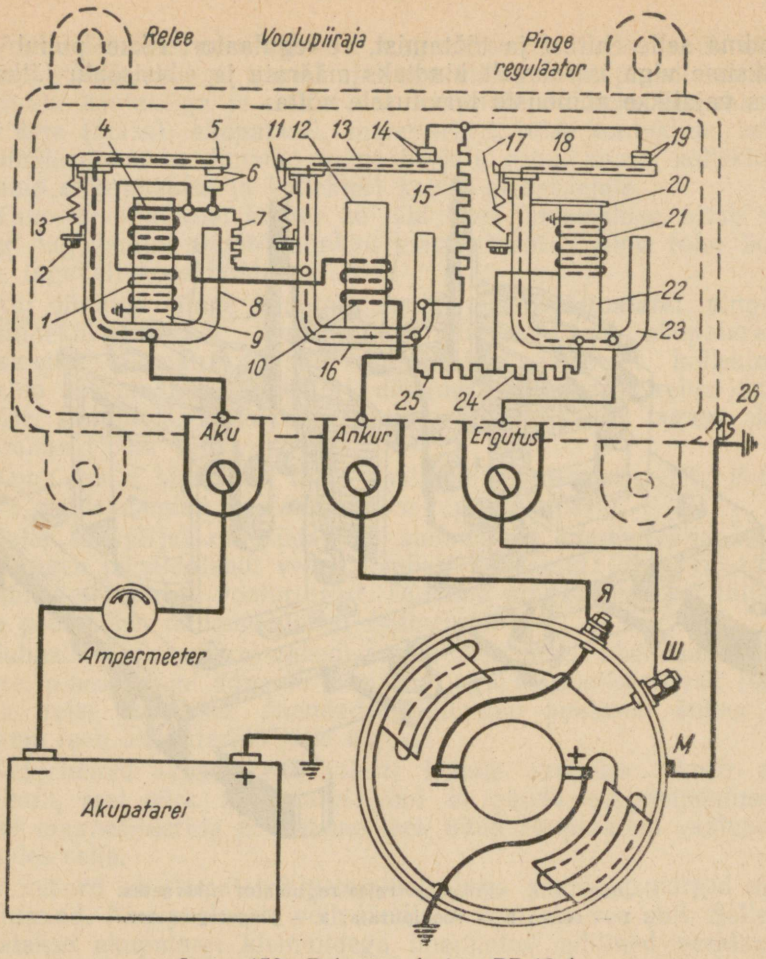
Relee-regulaator on kinnitatud mootorikatte alla ja asub plommitud karbis. Kuigi relee-regulaatori keerukuse tõttu ei tohi vilumata amatöör-autojuht seda avada ja reguleerida, peab siiski

tundma selle ehitust ja töötamist, et regulaatori rikke puhul teel võiksime viga iseseisvalt kindlaks määrata ja edasisõidu jätkamiseks vajalikke abinõusid tarvitusele võtta.



Joon. 157. «Pobeda» relee-regulaator üldvaates.
1 — relee; 2 — voolupiiraja; 3 — pingeregulaator.

Relee-regulaator PP-12-A (joon. 158) koosneb releest, voolupiirajast ja pingeregulaatorist. Karbil on kolm juhtmete ühendusklemmi. Viimastele on märgitud kas kolm tähte Б, Я ja Ш või sõnad aku, ankur ja ergutus. Ankru ja ergutuse klemmid on ühendatud juhtmete kaudu dünamo ühendusklemmidega. Aku klemm on ühendatud akupatareiga. Relee-regulaatori küljel on kruvi 26, mille kaudu on relee-regulaatori kere juhtme abil ühendatud dünamo kerega (M — massühendus). Releed ehk tagasivoolureleed eraldame voolupiirajast ja pingeregulaatorist juba väliselt, kuna relee omab kaks paralleelselt töötavat kontakti. Relee töötamise põhimõte on sama varemkirjeldatud relee töötamisega, sulgedes dünamo ja akupatarei vooluringil, kui dünamo pinge on kõrgem akupatarei pingest ja lahutades, kui dünamo pinge on võrdne või madalam akupatarei pingest. Raudsüdamikule 9 on



Joon. 158. Relee-regulaator PP-12-A.

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 — massühenduskruvi.

paigutatud kaks mähist: peenmähis 1 ja jämemähis 4. Peenmähis on ühendatud massiga ja teiselt poolt jämemähise 4, mähise 10 ja ankru kontakti kaudu dünamo miinusharjaga. Mootori aeglaste pöörete korral, kui dünamo pinge on madalam akupatarei pingest, on ka raudsüdamiku 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—13,5 v) 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 akupatarei vool läbib relee jämemähist 4 vastassuunas. Seetõttu väheneb magneti mõju raudsüdamikus ja sildplaat 5 tõmbub vedru 3 mõjul raudsüdamikust eemale ning kontaktid 6 lahutuvad. Seega on relee katkestanud vooluringi. Voolupiiraja on vibreerivat tüüpi, ühendades ja lahutades automaatselt kontakte. Kui vool on tõusnud 17—19 amprini, lülitub ahelasse takistus, mis vähendab voolu. Dünamo laadimisvoolu vähenemisel aga takistus lülitub välja.

Voolupiiraja koosneb ikkest 16, millele tugineb raudsüdamik 12, raudsüdamikule keritud jämedast traadist väheste keerdude arvuga mähisest 10, sildplaadist 13, kontaktidest 14 ja vedrust 11.

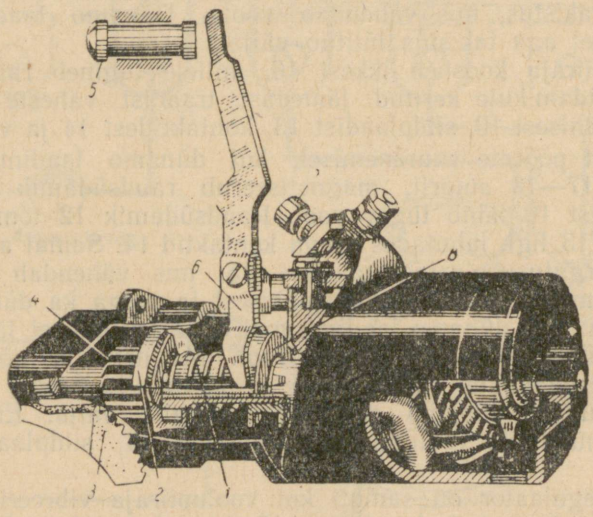
Mootori pöörete suurenemisel, kui dünamo laadimisvool on ületamas 17—19 amprit, magnetiseerub raudsüdamik 12, kuna selle mähist 10 läbib tugev vool. Raudsüdamik 12 tõmbab nüüd sildplaadi 13 ligi, lahutades seega kontaktid 14. Samal ajal lülitub dünamo ergutusvooluringi takistus 15, mis vähendab tunduvalt voolu läbimist dünamo ergutusmähisest ja seega ka dünamo laadimisvoolu. Kui dünamo laadimisvool on alanenud, ei läbi voolupiiraja mähist 10 küllalt tugev vool. Magnetvälja nõrgenemise tõttu raudsüdamikus suleb vedru 11 kontakti. Seega on lülitatud takistus 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 akupatarei tühioleku korral laadida seda tugeva vooluga ja akupatarei täislaetud seisus nõrga vooluga. Dünamo pingeregulaator ja voolupiiraja töötavad kumbki eriaegadel, s. t. kui töötab pingeregulaator, ei tööta voolupiiraja ja vastupidi.

Pingeregulaator koosneb ikkest 23, raudsüdamikust 22, peenest traadist mähisest 21, sildplaadist 18, kontaktidest 19, vedrust 17 ja dünamo ergutusvooluringi lülitatavatest takistustest 24 ja 25.

Pingeregulaatori mähise 21 üks juhtme ots on ühendatud massiga. Teine mähise ots on ühendatud takistusega 15, mille kaudu vool saab suunduda ikke 16, takistuse 7, relee jämemähise 4, voolupiiraja mähise 10 ja ankru klemmi kaudu dünamo miinusharjale. Selliselt ühendatuna mähise 21 pinge oleneb dünamo pingest. Kui dünamo töötab aeglastel pööretel on pinge ka mähises 21 madal, mis ei võimalda küllaldast magnetvälja tekkimist raudsü-

damikus 22, ja kontaktid 19 vedru 17 mõjul on kinni. Samal ajal suundub vool dünamo ergutusvooluringi pingeregulaatori kontaktide kaudu. Kui aga dünamo pinge ületab kindlaksmääratud normi, siis raudsüdamiku 22 magnetjõud ületab vedru 17 jõu ja sildplaat 18 tõmbab kontaktid 19 lahti. Nüüd suundub vool dünamo ergutusvooluringi läbi takistuste 24 ja 25, mis suurel määral alandavad voolutugevust, viies seega pinge dünamo ergutusmähistes madalaks. See aga omakorda vähendab mähisest 21 voolu läbimist, mille tõttu ka magnetjõud raudsüdamikus 22 väheneb. Vedru 17 tõmbab nüüd sildplaadi üles, mille kaudu ühenduvad uuesti kontaktid 19, lülitades aga samal ajal takistused 24 ja 25 pingeregulaatori vooluringist välja. Selliselt kontaktide vibreerides hoitakse dünamo pinge kindlais piires.



Joon. 159. Käiviti mehaaniline sidestamine («Moskvitš»).
1 — vedru; 2 — ülejooksusidur; 3 — hooratta hammasvöö; 4 — käiviti hammasratas; 5 — käiviti pedaal; 6 — harkhoob; 7 — lüliti; 8 — sidestusmuhv.

Kuna 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.

Käiviti. Kõik elektrijõul töötavad seadised, peale akupatarei ja dünamo, on autol voolutarbijad. Suurimaks voolutarbijaks on käiviti ehk starter (vt. joon. 145).

Käiviti ülesandeks on mootori väntvõlli pöörata hoorattal oleva hammasvöö kaudu kuni mootor käivitub. Auto käiviti asub mootori hoorattapoolses otsas ja on kinnitatud karteri külge tavaliselt kahe või kolme poldi ning mutri abil.

Käiviti ehitus on põhiliselt sama, mis auto dünamolgi (kui dünamost suunata elektrivool läbi, saamegi elektrimootori). Käiviti ankrumähis on aga palju jämedamast traadist kui auto dünamol. Väikese takistuse tõttu läbib käiviti mähist tugev elektrivool, mille tõttu ka käiviti võimsus on näiteks sõiduautodel umbes 0,5—1 HJ.

Käiviti töölerakendamiseks tuleb vajutada lülitile (nupule), mis asub juhiruumi põrandal või armatuurlaual. Lülitile vajutades pääseb akupatareist vool jämeda juhtme (sõrmejämedune) kaudu käiviti klemmile ja edasi käiviti harjade ning kollektori kaudu ankrumähisesse. Käivitis muudetakse elektrienergia mehaaniliseks energiaks, mis paneb ankru pöörlema. Ankru võllil olev väike hammasratas, mis samal ajal sidestatakse mootori hooratta hammasvööga, paneb selle pöörlema ja käivitab seega mootori.

Käiviti hammasratta sidestus hooratta hammasvööga toimub peamiselt kolmel viisil: mehaaniliselt, mehaanilise automaat-sidestusena või elektromagnetiliselt.

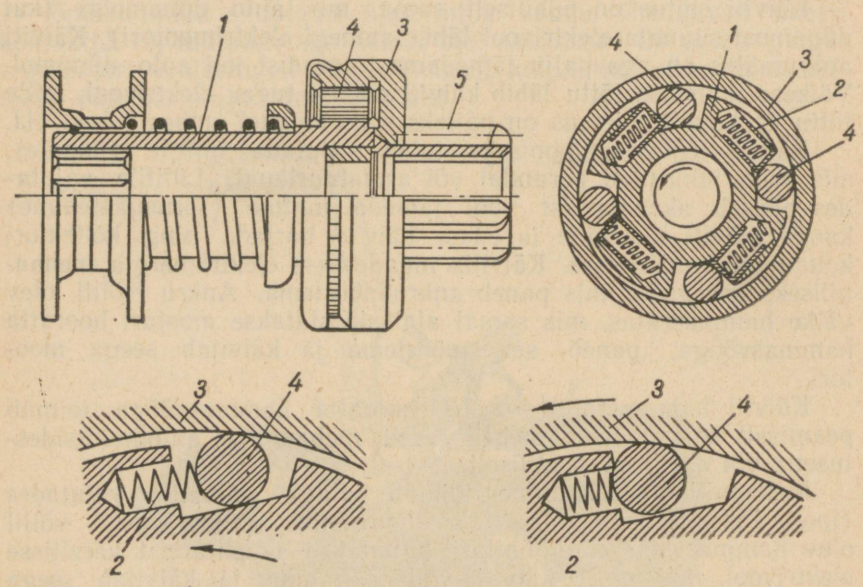
Mehaaniline sidestamine toimub jalaga pedaalile vajutades (joon. 159). Sellega sidestatakse hoovastiku kaudu käiviti võllil olev hammasratas ning ühtlasi lülitatakse akupatareist käivitisse elektrivool, mis paneb käiviti võlli pöörlema ja käivitab seega auto mootori. Et peale mootori töölehakkamist, ajal kui jalg on veel käiviti pedaalil, hooratas ei paneks pöörlema käiviti võlli, on võllil olev hammasratas varustatud nn. ülejooksusiduriga (joon. 160).

«Moskvitši» ülejooksusidur koosneb käiviti võlli külge kinnitatud spiraalsete uuretega puksist 1, käiviti hammasrattaga kokkuehitatud kettast 3, mis võib uuretega puksil vabalt pöörelda, ja rullidest 4. Ülejooksusidur töötab alljärgnevalt.

Mootorit käivitades hakkab käiviti ankruvõll noole suunas pöörlema. Seejuures kiilutakse rullid 4 spiraalsete uuretega puksi 1 ja käiviti hammasratta külge kinnitatud ketta 3 vahele ning käiviti hammasratas hakkab koos ankruvõlliga pöörlema, pannes hoorattal oleva hammasvöö kaudu pöörlema ka mootori väntvõlli.

Kohe peale 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 väntvõllilt käiviti ankrule pöörlemine üle ei kandu.

Mehaanilise automaat-sidestuse juures toimub käiviti hammasratta hambumine hooratta hammasvööga automaatselt (joon. 161). 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 automaat-sidestus leiab kasutamist oma lihtsa ehituse tõttu.



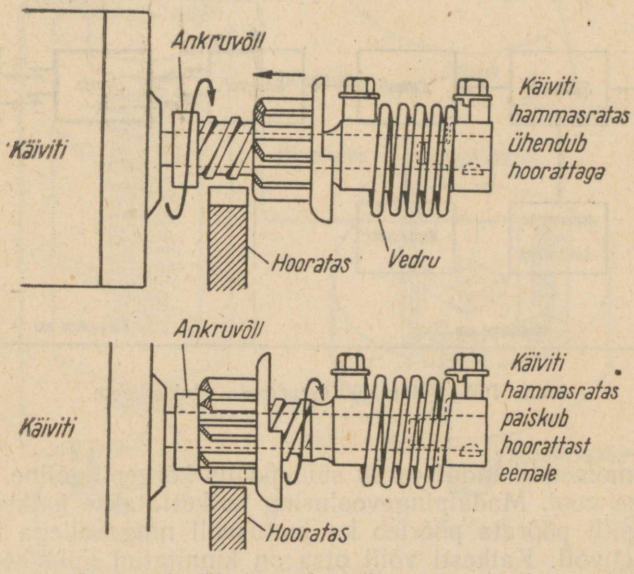
Joon. 160. «Moskvitši» ülejooksusidur.

1 — käiviti ankruvõlli külge kinnitatud uuretega ratas; 2 — vedru; 3 — käiviti hammasratta külge kinnitatud ketas; 4 — rull; 5 — käiviti hammasratas.

Elektromagnetilisel teel hammasrataste ühendamist kasutatakse vähem. Elektromagnetiliselt ühendatakse hammasrattad vastava tõmberelee abil, mida kasutatakse tugevajõulistel käivititel (ZIM, ZIS-110 jt.).

Automootori süüteseadmed. Automootori süüteseadmete ülesandeks on süüdata silindris elektrisädeme abil küttesegu põlema. Tänapäeva automootori 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. Auto akupatareist saadud 6- või 12-voldiline elektrivool ei ole suuteline süütevõimelist sädet tekitama. Selleks, et silindris kokkusurutud gaase põlema süüdata, peab elektripinge olema vähemalt 10 000—15 000 volti.

Automootori süüteseadmed võivad olla kahesugused — kas patarei- või magneetosüüteseadmed, s. t. kas kõrgepingeliseks vooluks indutseeritav vool saadakse auto akupatareist või vastava seadme — magneeto abil. Patareisüüte korral voolualikaist — akupatareist ja dünamost saadud madalpingeline vool muudetakse kõrgepingeliseks vooluks mitme seadme abil. Seadmed, olles omavahel juhtme kaudu ühenduses, moodustavad kaks peamist vooluringi — madalpinge- ja kõrgepingevooluringi. Joonisel 162 on toodud automootori patareisüüteseadme lihtsustatud plokkskeem.



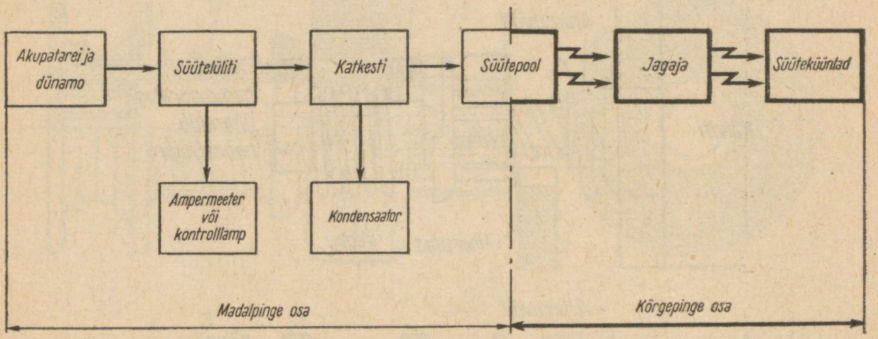
Joon. 161. Käiviti mehaaniline automaatsidestus.

Magneetosüüteseadme peaosaks on magneeto, s. o. süüteseadis, mis ise valmistab madalpingelist voolu ja indutseerib selle kõrgepingevooluks. Kõrgepingevoolu aga suunatakse magneetost süüteküünaldele elektrisädeme tekitamiseks. Madalpingevool saadakse magneetos sarnanevalt auto dünamo madalpingevoolu indutseerimisele. Erinev on ainult magnetvälja saamine magnetpooluste vahel ja kollektori puudumine. Magneetos kasutatakse elektromagneti asemel permanentmagneteid. Kollektori puudumise tõttu saadakse madalpingevooluringis vahelduvvool. Kõrgepingevooluringis on samuti kui patareisüüteseadmeski süütepool, jagaja ja süüteküünlad.

Magneetosüüteseadmeid kasutatakse peamiselt mootorratastel ja vanematüübilistel autodel, traktoritel ja statsionaarsetel mootoritel, kus akupatarei olemasolu ei ole igakord vajalik. Kaasaja

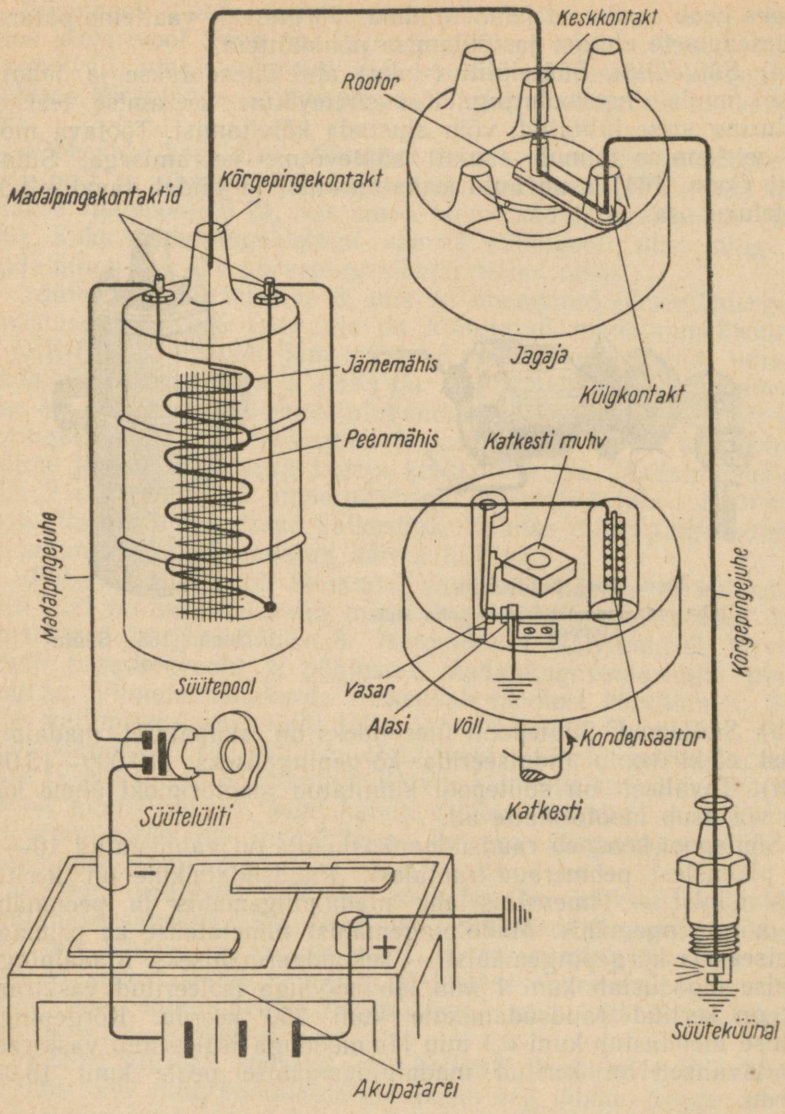
automootoritel kasutatakse peamiselt patareisüüteseadmeid («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt.). Vaatleme alljärgnevalt ainult patareisüüteseadmeid ja nende töötamise põhimõtteid (joon. 163).

Joonisel 163 on esitatud patareisüüte lihtsustatud skeem. Ühendades süütelüliti võtme keeramisega madalpingevooluringi, 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.



Joon. 162. Patareisüüteseadmete plokkskeem.

Katkestusmomendil indutseerub süütepoolis kõrgepingeline — süütevõimeline vool. Madalpingevooluring katkestatakse katkesti abil. Kui väntvõlli pöörata pöörleb ka jaotusvõll ning sellega ühendatud katkestivõll. Katkesti võlli 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 saab suunduda kinnise kontakti — alasi — kaudu massi. Selliselt toimub perioodiline madalpingeahela katkestamine ja ühendamine. Ahela katkestamise momendil indutseeritakse süütepooli jämemähises kõrgepingevool 10 000—15 000 volti. Samal momendil aga suundub süütepooli kõrgepinge kontakti kaudu kõrgepingevool jagaja keskkontaktile. Jagaja on kinnitatud katkesti karbi 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 kõrgepinge juhtme kaudu ühendatud süüteküünla keskelektroodiga. Kõrgepingevool, ületades süüteküünla kontaktide vahe, teki-

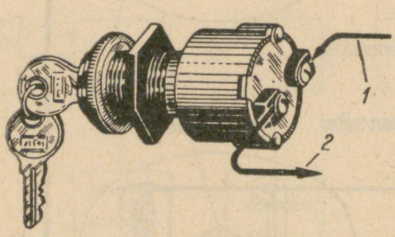


Joon. 163. Automootori patareisüüte lihtsustatud skeem.

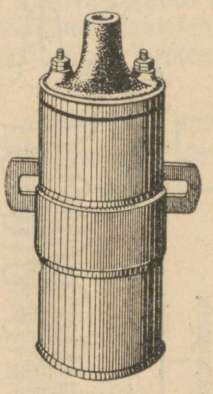
tab elektrisädeme. Elektrisädeme tekkimise aeg on seatud momendile, mil mootori silindris on survetakti lõpp ja töötakti algus. Kuna süüteküünal ulatub mootori põlemiskambrisse, toimub töötakti algul kokkusurutud küttesegu põlemasüütamine.

Süüteseadmes esinevate rikete leidmiseks ja nende kõrvaldamiseks peab seadmeid hästi tundma. Järgnevalt vaatleme patareisüüteseadmete ehitust ja töötamise põhimõtteid.

a) *Süütelüliti.* Süütelüliti (-luku) abil ühendatakse ja lahutatakse madalpingevooluring. Kui süütevõtme keeramise teel on vooluring sisse lülitatud, võib alustada käivitamist. Töötava mootori seiskamine toimub samuti süütevõtme keeramisega. Süütelüliti (joon. 164) asub auto armatuurlaual ja täidab tavaliselt ka süüteluku osa.



Joon. 164. Süütelüliti.
1 — juhe ampermeetrist; 2 — juhe süütepooli.



Joon. 165. Süütepool.

b) *Süütepool.* Süütepooli ülesandeks on akupatarei madalpingelist elektrivoolu indutseerida kõrgepingeliseks (10 000—15 000 volti). Tavaliselt on süütepool kinnitatud mootoriploki ühele küljele või asub mootorikatte all.

Süütepool koosneb raudsüdamikust, mis on valmistatud 10—15 sm pikkustest pehmeraud-traatidest. Raudsüdamikule 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 250 keerdu. Kõrgepingemähise moodustab kuni 0,1 mm läbimõõduga isoleeritud vasktraat, mis tavaliselt on keritud madalpingemähise peale kuni 18 000 keerdu.

Raudsüdamik koos mähisega on asetatud metallkesta, mis kaitseb mähiseid vigastuse eest. Metallkestas on mähised hästi isoleeritud pigist ja parafiinist isolatsiooni abil. 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 pudelikaelale (joon. 165).

Süütepool töötab induktsiooni põhimõttel. Kui akupatareist tulev elektrivool läbib madalpingemähise, tekib viimase ümber magnetväli, ning vooluringi katkestamisel indutseerib kõrgepingemähises kõrgepinge. Madalpingevooluring katkestatakse katkesti abil.

«Pobedal» kasutatav süütepool erineb tavalisest süütepoolist. Tavaliselt on süütepoolil kaks madalpingeklemmi. «Pobedal» kasutatakse süütepooli Б-21, mis omab kolm madalpingeklemmi (joon. 166). Kaks madalpingeklemmi asuvad süütepooli ühes ning üks madalpinge- ja üks kõrgepingeklemm teises otsas.

Süütepoolis on takistus 3, mis on ühendatud jämemähisega 8. Takistuse 3 juhtme teine ots on kinnitatud madalpingeklemmile 2 (ВК-Б). Süütepooli jämemähis 8 on ka ühendatud omaette madalpingeklemmidega 1 (ВК) 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.

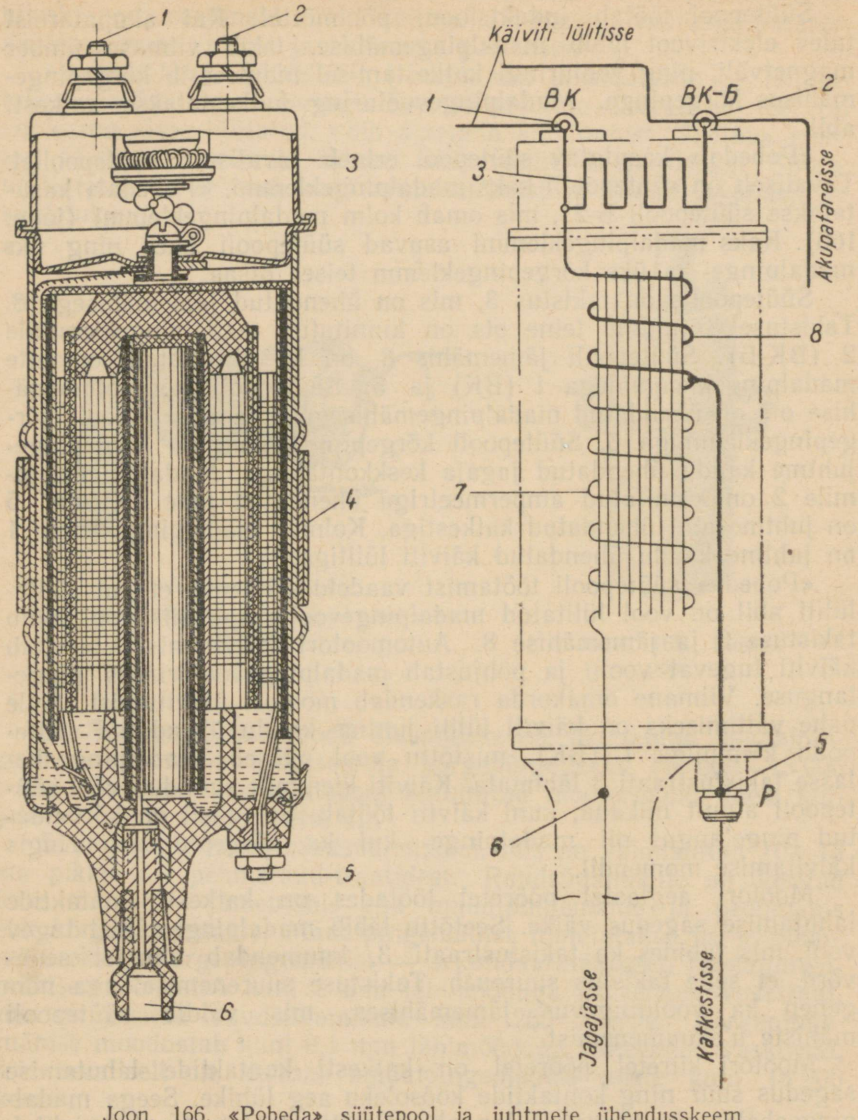
«Pobeda» süütepooli töötamist vaadeldes näeme, et kui süütelüliti abil on vool lülitatud madalpingevooluringi, siis vool läbib takistuse 3 ja jämemähise 8. Automootori käivitamisel tarvitab käiviti tugevat voolu ja põhjustab madalpingevooluringis pingelanguse. Viimane omakorda raskendab mootori käivitumist. Selle pahe vältimiseks on käiviti lüliti juhtme kaudu ühendatud süütepooli klemmiga 1 (ВК), mistõttu vool pääseb madalpingeahelasse takistustraati 3 läbimata. Käiviti klemmilt suundub vool süütepooli ainult niikaua, kuni käiviti töötab. Sel viisil on kõrvaldatud pingelangus nii madalpinge- kui ka kõrgepingevooluringis käivitamise momendil.

Mootori aeglastel pööretel töötades on katkesti kontaktide lahutamise sagedus väike. Seetõttu läbib madalpingemähist tugev vool, mis läbides ka takistustraati 3, kuumendab viimast sedavõrd, et selle takistus suureneb. Takistuse suurenemisel aga nõrgeneb ka voolutugevus jämemähises, mis väldib süütepooli mähiste ülekuumenemist.

Mootori kiiretel pööretel on katkesti kontaktide lahutamise sagedus suur ning kontaktide kooskõleku aeg lühike. Seega madalpingeahelas voolutugevus langeb, mistõttu takistustraat 3 jahtub ning viimase takistus väheneb. See aga omakorda võimaldab süütepooli madalpingemähisest läbida tugevamat voolu, kindlustades nii küllaldase kõrgepingevoolu süüteküünaldes.

Süütepooli (Б-21) kohale asetamisel tuleb tähelepanelikult kontrollida juhtmete õieti ühendamist süütepooli klemmidega. Juhtmete valesti ühendamisel võib tekkida süütepooli rikkeid, katkesti kontaktide läbipõlemine ja lühis madalpinge vooluringis.

«Pobeda» süütepooli temperatuur on töötamisel kõrgem



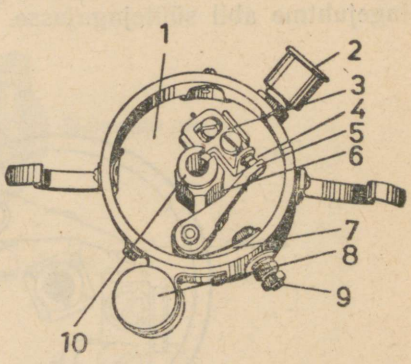
Joon. 166. «Pobeda» süütepool ja juhtmete ühendusskeem.

1 — klemm BK madalpingejuhtme ühendamiseks käivitiga; 2 — klemm BK-Б madalpingejuhtme ühendamiseks süütelüliti ja käivitilülitiga; 3 — lisatakistus; 4 — kinnitusklamber; 5 — madalpingeklemm katkesti juhtmetele; 6 — kõrgepingeklemm; 7 — peenmähis; 8 — jämemähis.

(käega süütepooli katsudes on süütepool kuumem) kui tavalisel süütepoolil, mis ei oma lisatakistust. Mootori mittetöötamisel ei tohi süüdet sisselülitatuna kaua hoida, kuna see võib süütepooli rikkuda.

c) *Katkesti.* Katkesti asub kas mootori peal või küljel (joon. 167).

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.



Joon. 167. Katkesti.

1 — katkesti ketas; 2 — määrdetoos; 3 — alasihoidja; 4, 5 — katkesti kontaktid; 6 — katkestusmuhv; 7 — haamri vedru; 8 — kondensaator; 9 — madalpingejuhtme kinnitusmutter; 10 — katkesti võll.

Haamrit tõukab alasist eemale katkesti võllil olev katkestusmuhv. Haamri vedru surub haamrit pidevalt vastu katkestusmuhvi. Katkesti võlli pöörlemisel, mis tavaliselt saab oma liikumise jaotusvõllilt, pöörleb ka katkestusmuhv, mis neljasilindrilistel mootoritel («Moskvitšil») 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 250 voldini akupatarei kuuevoldise pinge asemel. Kõrgem pinge jämemähises tekitab aga katkestushetkel haamri ja alasi vahel sädelemise, mis põhjustab kontaktide mustumist ning kulumist. Kontaktide sädelemise vähendamiseks kasutatakse kondensaatorit.

d) *Kondensaator.* Kondensaator asub katkesti karbis või on selle väliskülgele kruviga kinnitatud (joon. 168).

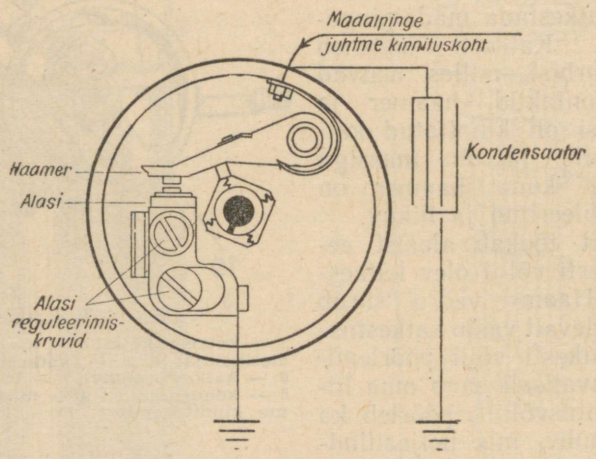
Kondensaator koosneb kahest pikast metallpaberilehest, mis on üksteisest parafiinpaberiga isoleeritud. Õhukesed metall-lehed on rullikeeratuna asetatud silindritaolisesse plekk-kesta selliselt, et nad omavahel kokku ei puutuks. Üks metallpaberileht on ühendatud plekk-kestaga, kuna teine on ühendatud isoleeritud juhtmega, mis ulatub plekk-kestast välja.

Kondensaator on ühendatud katkesti kontaktidega (haamri ja alasiga) paralleelselt, s. t. haamer on ühendatud kondensaatori isoleeritud juhtmega, kuna alasi, olles massiga ühenduses, saab ühenduse kondensaatori kere kaudu (joon. 168).

Katkestushetkel jämemähises kõrgema pinge tekkimisel kogub kondensaator endasse elektrivoolu, vältides sellega sädelemist

kontaktide vahel. Kondensaator tühjeneb jämemähise kaudu katkestatud voolule vastupidises suunas, kiirendades seega magnetvälja kadumist jämemähise ümber.

Madalpingevooluringi katkestamise momendil on süütepooli pinge 10 000—15 000 volti, mis juhitakse hästi isoleeritud kõrgepingejuhtme abil süütejagajasse.



Joon. 168. Kondensaator paralleellülituses haamri ja alasiga.

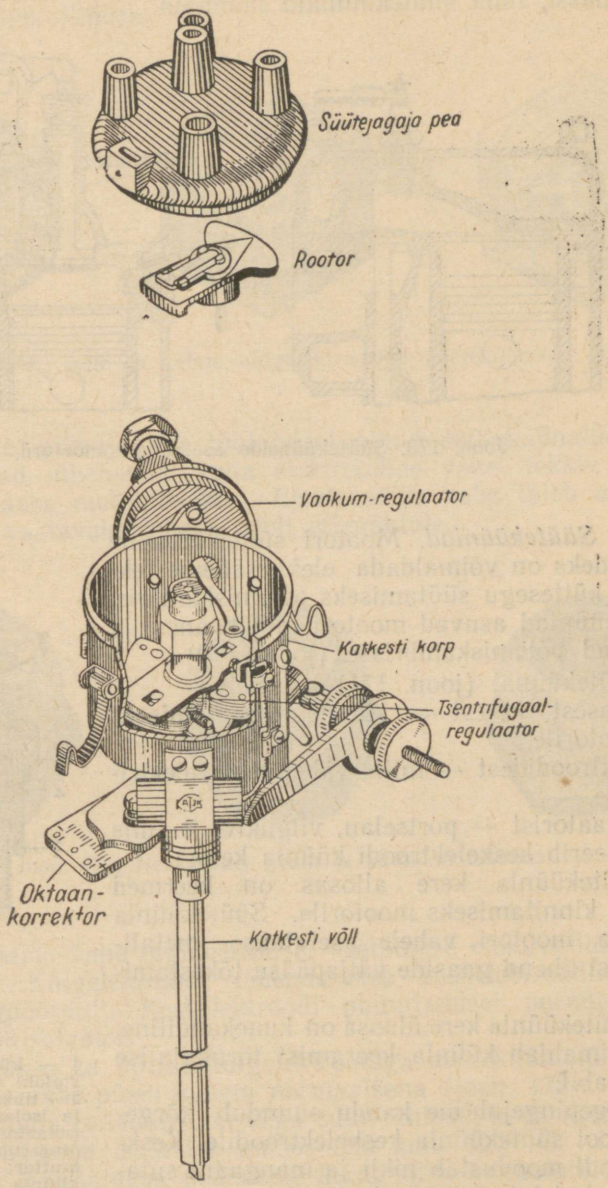
e) *Jagaja.* Jagaja ülesandeks on süütepoolist saadud kõrgepingelist voolu suunata süüteküünaldele õiges süütejärjekorras. Jagaja asub katkesti karbi peal vedruklambritega kinnitatult, moodustades ühtlasi katkesti karbi kaane (joon. 169).

Jagaja koosneb bakeliitkarbist, mille keskmise kontaktiga ehk segmendiga on ühendatud kõrgepingejuhtme kaudu süütepool. Jagaja äärtel on külgkontaktid ehk segmendid, mille kaudu kõrgepingevool suunatakse kõrgepingejuhtmete kaudu süüteküünaldesse. Kõrgepingevoolu suunamine toimub rootori (pöörleva kontakti) abil. Rootor on kinnitatud katkestusmuhvi peale ja pöörleb sama kiirusega, mis katkestusmuhvgi, et anda madalpingevooluringi katkestusmomendil süütepoolis tekkinud kõrgepingevoolu edasi süüteküünaldesse.

Rootor on võllist hästi isoleeritud, et kõrgepingevool ei satuks massi. Rootor pöörleb tavaliselt vastupäeva («Moskvitš») või päripäeva ja annab jagaja keskmise kontakti kaudu saadud kõrgepingevoolu külgkontaktidele edasi rootori külge kinnitatud vaskliistu kaudu.

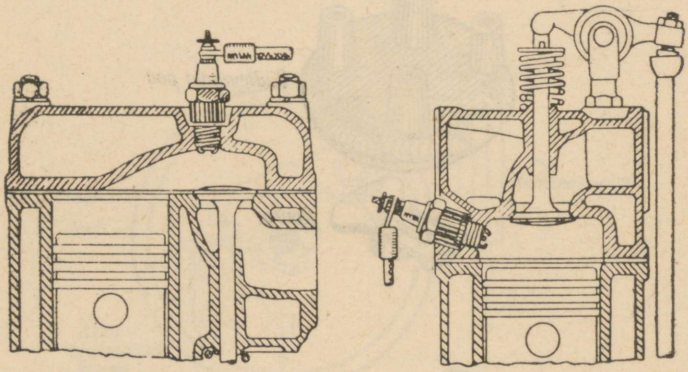
Kuna neljasilindrilise mootori tööjärjekord on 1, 3, 4, 2 («Moskvitšil») ja 1, 2, 4, 3 («Pobedal»), tuleb ka kõrgepingejuhtmed ühendada süütejagaja pea ja süüteküünalde vahel õiges mootori

tööjärjekorras. Mootori tööjärjekorda ehk süütejärjekorda peab alati teadma, et juhuslikul kõrgepingejuhtmete lahtitulekul neid saaks jällegi õigesti ühendada. Juhtme valesti ühendamisel mootor ei tööta.



Joon. 169. «Pobeda» süütejagaja lõikes.

Kõrgepingejuhtmed (süütepoolist süütejagajasse ja süütejagajast süüteküünaldesse) peavad olema hea isolatsiooniga, et vältida kõrgepingevoolu lühist massiga. Halva või pragunenud isolatsiooniga juhtmelt võib kõrgepingeline elektrivool pääseda sädemena otse massi, ilma süüteküünlaid läbimata.



Joon. 170. Süüteküünalde asetus automootoril.

f) *Süüteküünlad.* Mootori süüteküünalde ülesandeks on võimaldada elektrisädeme tekkimist küttesegu süütamiseks põlemiskambris. Süüteküünlad asuvad mootori plokikaanes ja ulatuvad põlemiskambrisse (joon. 170).

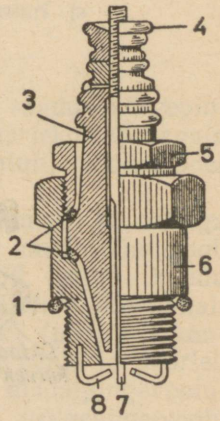
Süüteküünal (joon. 171) koosneb:

1) terasest kerest — 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. Süüteküünla kere ja mootori vahele asetatakse metallasbestist tihend gaaside väljapääsu tõkestamiseks.

Süüteküünla kere ülaosa on kuuekandiline, mis võimaldab küünla keeramist torukujulise võtme abil.

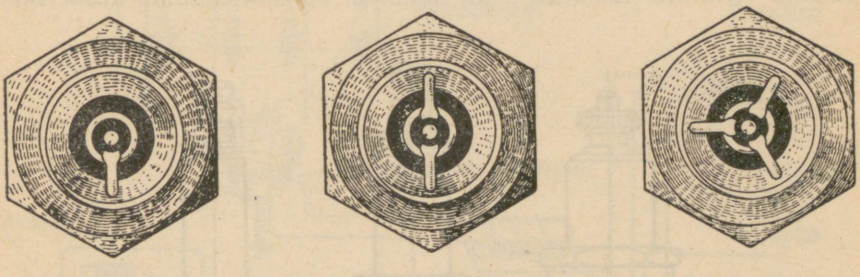
Kõrgepingejuhtme kaudu suundub kõrgepingevool süüteküünla keskelektroodile. Keskelektroodi moodustab nikli ja mangaani sulamist valmistatud pulgake, mis on süüteküünla kerest hästi isoleeritud paksu portse-



Joon. 171. Süüteküünal.

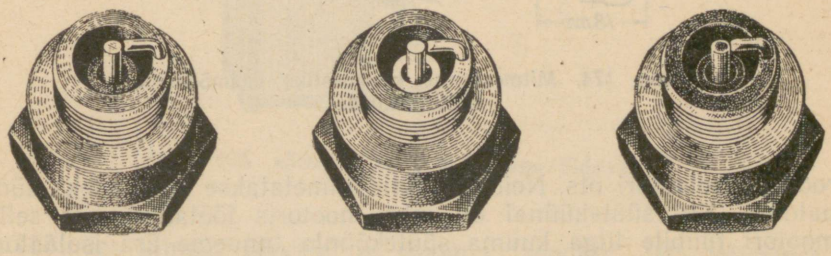
1 — küünla ja mootoriploki vaheline tihend; 2 — tihend küünla kere ja isolaatori vahel; 3 — isolaator; 4 — kõrgepingejuhtme kinnitusmutter; 5 — mutter küünla lahtikeeramiseks; 6 — küünla kere; 7 — keskelektrood; 8 — külgelektrood.

lanist 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—0,8 mm kaugusel. Nende vahel tekkiv elektrisäde süütabki küttesegu silindris.



Joon. 172. Ühe, kahe ja kolme külgelektroodiga süüteküünalde otsvaade.

Vanemate, pikaajaliselt töötamisel olnud süüteküünalde elektroodide otsad lühenevad, kuna elektroodide vahel tekkiv elektrisäde viib kaasa metalliosakesi. Elektroodide vahe tuleb aeg-ajalt reguleerida vastavaks tehase poolt ettenähtule.



Joon. 173. Normaalne, kuum ja külm süüteküünal.

Elektroodide vahe reguleerimisel asetatakse elektroodide vahele kaliiberleht. Külgelektroodi lähendatakse keskelektroodile, mitte aga ümberpöördult. Keskelektroodi painutamisel puruneks selle ümber olev isolaator.

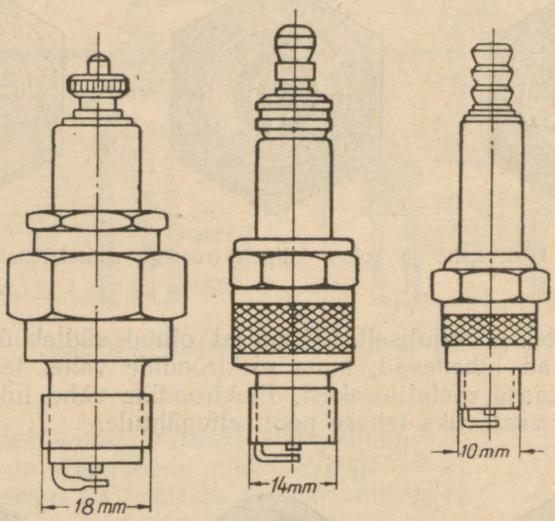
Kasutatakse ka mitme külgelektroodiga süüteküünlaid, milliste elektroodide vahe püsib kauem normaalsena (joon. 172).

Süüteküünla isolaatoril on väga suur tähtsus, kuna mootori töötamisel kuumeneb isolaator umbes 500 kuni 600° C. Isolaatori materjaliks kasutatakse peamiselt keraamilisi isolaatoreid ja eriküünaldel ka vilgukivi, 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 väliskere konstruktsioonist oleneb süüteküünla soojusväärtus. Soojuse paremaks ärajuhtimiseks varustatakse süüteküünal ka jahutusribidega. Mida suurem on küünla termiline takistus, seda kuumem on süüteküünla keskelekt-



Joon. 174. Mitmesuguse keermestiku läbimõõduga süüteküünlad.

rood 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 omab pruuni värvuse elektroodide ja isolaatori otste kohalt (joon. 173).

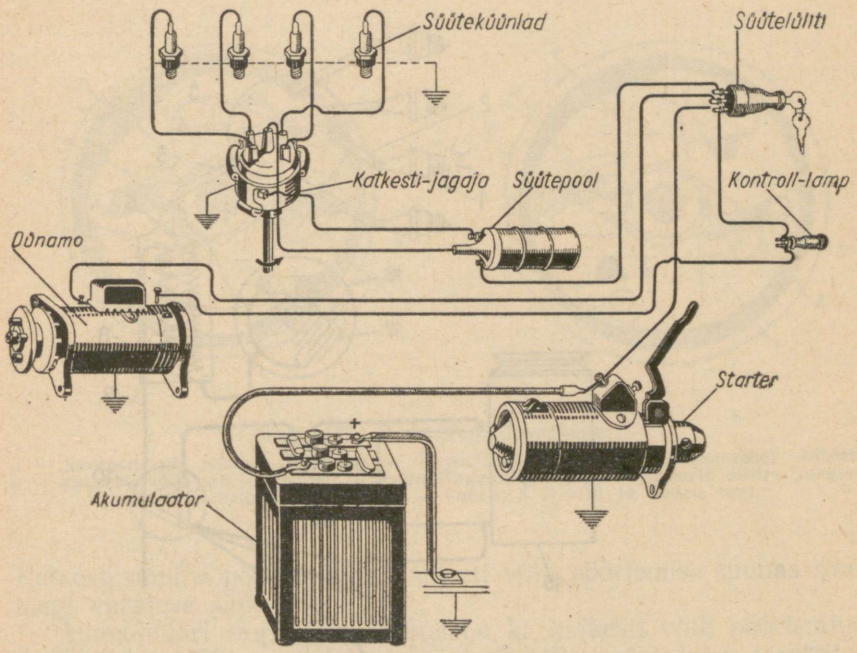
Külma süüteküünla tunnuseks on elektroodide ja isolaatori tahmumine. Elektroodid ja isolaatori ots omavad musta värvuse.

Õige süüteküünla valikul peame kindlaks tegema küünla soojusväärtuse ja küünla keermestiku läbimõõdu, mis sõiduautodel on peamiselt 10, 14 või 18 mm (joon. 174).

Mittesobiva süüteküünla kasutamisel ei tööta mootor korralikult, mille tõttu tuleb süüteküünaldele erilist tähelepanu pöörata.

Süüte reguleerimine. Varajane ja hiline süüde. Sädeme tekkimise moment mootori silindris on valitud selline, mis võimaldab suurema osa küttesegu ärapõlemise 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.



Joon. 175. «Moskvitši» süüteseadme üldvaade.

Töötades kiiretel pööretel ei saavuta mootor täit võimsust sädeme tekkimisel kolvi ülemise surnud seisu ajal, vaid siis, kui säde tekib enne ülemisse surnud seisu jõudmist. Sädeme tekkimist enne, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu, nimetatakse varajaseks ehk eelsüüteks.

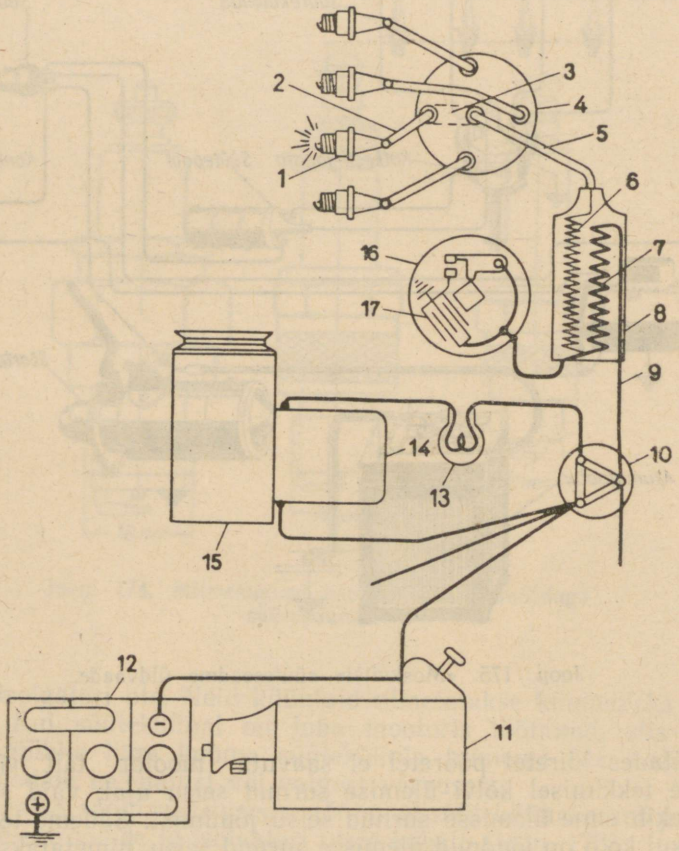
Sädeme tekkimist ajal, kui kolb on ületanud ülemise surnud seisu ja on alustanud allaliikumist, nimetatakse hiliseks süüteks.

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 pöörlevad koos karbiga ka katkesti kontaktid (haamer ja alasi), kuna katkesti võll koos katkestusmuhviga jääb samal ajal paigale. Varajase süüte saamiseks tuleb pöörata katkesti karpi vastu katkesti võlli pöörle-

mise suunda, ja hilise süüte saamiseks — katkesti võlli pöörlemise suunas.

Automootori käivitamisel peab süüte reguleerima hiliseks, kuna varajase süüte korral võib tekkida tagasilöök (väntvõlli vastassuunaline pöörlemine), mis vändaga käivitamisel võib põhjustada isegi käeluumurde.



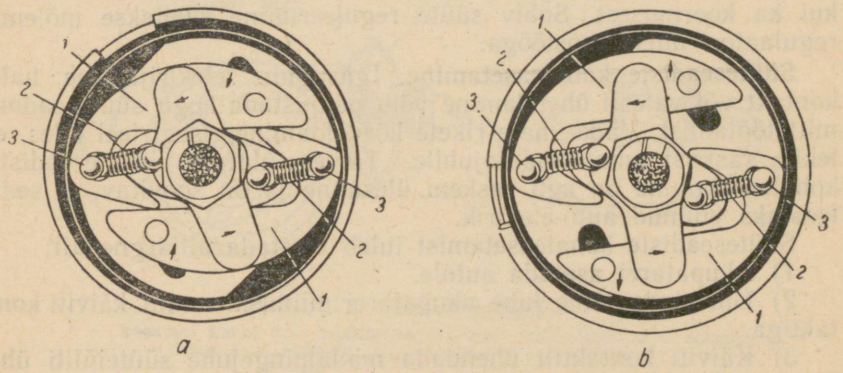
Joon. 176. «Moskvitši» süüteseadme skeem.

1 — süüteküünal; 2 — kõrgepingejuhe; 3 — rootor; 4 — jagaja; 5 — kõrgepingejuhe; 6 — kõrgepingemähis; 7 — madalpingemähis; 8 — süütepool; 9 — madalpingejuhe; 10 — süütelüliti; 11 — käiviti; 12 — akupatarei; 13 — kontrolllamp; 14 — relee; 15 — dünamo; 16 — katkesti karp; 17 — kondensaator.

Kaasaegsed sõiduautod on varustatud automaatsete süüteregulaatoritega, mis reguleerivad süüdet mootori aeglastel pööretel hiliseks ja mootori pööretearvu suurenedes muudavad süüte varajaseks. Kõige rohkem kasutatakse tsentrifugaal-süüteregulaatorit.

Tsentrifugaalregulaator asub katkesti karbis ja koosneb vihtidest, mis tuginevad regulaatori plaadile (joon. 177). Vihid hoitakse koos vedrude abil.

Vihid koos plaadiga pöörlevad katkesti võlli pöörlemisel. Katkesti võlli kiiremal pöörlemisel eemalduvad vihid tsentrifugaaljõu mõjul võllist ja pööravad katkesti võllil olevat katkestusmuhvi.



Joon. 177. 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.

Katkestusmuhvi pööramisega katkesti võlli pöörlemise suunas saamegi varajase süüte.

Automootori aeglastel pööretel on ka katkesti võlli pöörlemine aeglane ja süüde muutub automaatselt hilisemaks, kuna tsentrifugaalregulaatori vihid tõmbuvad vedru abil koomale. Mootori pöörete arvu suurenemisel keeravad vihid tsentrifugaaljõul katkestusmuhvi 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 vaakumregulaator, mis vastavalt mootori koormusele muudab süüte hilisemaks või varajasemaks. Süüte reguleerimine vaakumregulaatori ja tsentrifugaalregulaatori koostööl toimub sõiduautol «Pobeda».

Vaakumregulaator (joon. 178) asub katkesti karbi küljes ja koosneb plekk-kestast, mis on jaotatud kaheks pooleks õhukindla membraani abil. Ühelt poolt membraani on plekk-kest imitoru kaudu ühendatud karburaatoriga. Imitoru ühenduskoht on karburaatori seguklapist mootori pool. Teisele poole membraani 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 membraan vedru koomale ja reguleerib seega süüte varajasemaks.

Tsentrifugaal- ja vaakumregulaatori koostööd vaadeldes ilmneb, et tsentrifugaalregulaatori poolt toimub süütemomendi reguleerimine ainult mootori pöörete arvust tingituna, kuna vaakumregulaator 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 ühise koostööga.

Süüteseadiste kohaleasetamine. Igasugune elektrijuhtme halb kontakt või valesti ühendamine võib põhjustada kogu süüteseadme mittetöötamist. Väiksemate rikete kõrvaldamine, isegi teel olles, ei tekita raskusi amatöör-autojuhile. Terves ulatuses süüteseadiste kohaleasetamine on aga raskem ülesanne ja on soovitav, et seda teostaks vilunud auto-elektrik.

Süüteseadiste kohaleasetamist tuleb teostada alljärgnevalt:

1) Akupatarei asetada autole.

2) Ühendada jäme juhe akupatarei miinusklemmilt käiviti kontaktiga.

3) Käiviti kontaktilt ühendada madalpingejuhe 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.

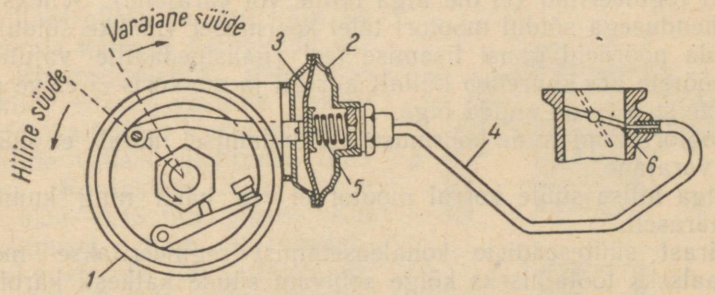
8) Määrata mootori tööjärjekord («Moskvitšil» 1-3-4-2, «Pobedal» 1-2-4-3).

9) Asetada esimese silindri kolb (mootori esiotsast lugedes) ülemisse surnud seisu töötakti alguseks.

Esimeses silindris töötakti algus määratakse hoorattal oleva märgi «BMT» järgi (joon. 179). 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.

Klappides seisu on raske kontrollida klapikambri kaudu. Lihtsam on kontrollida esimese silindri süüteküünla väljakeeramise teel.

Hoides sõrme 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 esimeses silindris survetakti lõpp ja töötakti algus.



Joon. 178. Vaakumregulaator.
1 — katkesti karp; 2 — vaakumregulaatori plekk-kest; 3 — membraan; 4 — imitoru; 5 — vedru; 6 — seguklapp.

10) Katkesti võll ühendada jaotusvõlliga (katkesti karbi kohale-asetamine).

11) Seada süüde hiliseks. Selleks tuleb süüte reguleerimise hooba pöörata katkestusmuhvi pöörlemise suunas kuni hoova kinnituskruvini. Nüüd pööratakse katkesti karpi vastu katkestusmuhvi 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 süüteseade on õigesti kohale asetatud, selleks teostame kontrollimist 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

süüteseade õigesti kohale asetatud. Kui säde ei teki, pööramе käivitusvändaga väntvõlli kaks täispööret, kuna väntvõlli kahe pöörde korral peab samas silindris toimuma töötakt. Sädeme tekkimine tõestab süüteseadme õiget kohaleasetamist ning lahtivõetud juhe tuleb uuesti ühendada süüteküünla külge.

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.

Mõned süütejagajad on süütemomendi reguleerimiseks varustatud oktaan-korrektoriga (joon. 169), mis võimaldab süütemomenti reguleerida 10—12° ulatuses. Reguleerimine teostatakse tavaliselt sõltuvalt kasutatava kütuse oktaan-arvust, s. t. üle minnes ühelt kütuse liigilt teisele. Oktaan-korrektori 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 «Moskvitš» ja «Pobeda» süütemomendi seadmist ja kontrollimist.

«Moskvitši» süütemomendi seadmine ja kontrollimine. «Moskvitši» süütemomendi seadmiseks ja kontrollimiseks on kaks moodust. Juhul kui süütejagaja ja õlipump on õieti kohale asetatud, toimub süütemomendi seadmine ja kontrollimine alljärgnevalt.

1) Välja keerata esimese silindri küünal ja küünla avasse asetada paberist keeratud kork.

2) Osaliselt lahti keerata hooratta karteri luugi kruvi (vt. joon. 179) 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.

5) Osaliselt lahti keerata süütejagaja karbi kinnituskruvi ja ära võtta jagaja kaas ning rootor.

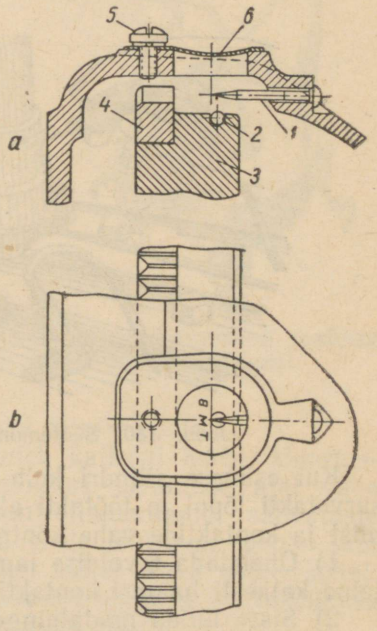
6) Keerata katkesti karpi kellaosuti suunas kuni katkesti kontaktid on täielikult lahutatud (suurim vahe kontaktide vahel).

7) Kontrollida ja kui vaja ka reguleerida katkesti kontaktide vahet. Kontrollimiseks asetatakse kontaktide vahele vastava paksusega lehtkaliiber. 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 lehtkaliibriga katkesti kontaktide vahet.

8) Hoida süütepooliga ühendatud kõrgepingejuhtme ots, mis asub jagaja keskkontaktil, massist 3—4 millimeetri kaugusel (joon. 180).

9) Keerata katkesti karpi vastu kellaosuti liikumist kuni kontaktide ühendumiseni. Järgnevalt keerata katkesti karpi tagasi kuni momendini, millal kõrgepingejuhtme ja massi vahel tekib säde.



Joon. 179. «Moskvitši» hooratta märk ja osuti.
a — külgvaade; b — pealtvaade; 1 — teravik-osuti; 2 — metallkuulike; 3 — hooratas; 4 — hammasvöö; 5 — hooratta karteri luugi kinnituskruvi; 6 — luuk.

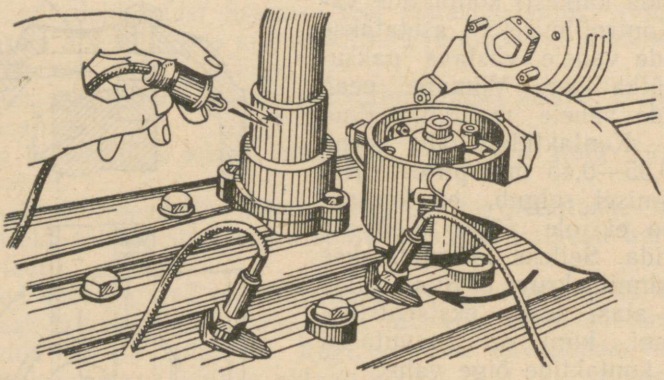
10) Kinnitada kinnituskruvide abil katkesti karp kohale, mis vastab sädeme tekkimisele kõrgepingejuhtme ja massi vahel ning asetada esimese silindri küünal oma kohale.

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 aga peab jälgima 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 tuleb alustada esimese silindri küünlast ja meeles pidada, et rootor pöörleb vastu kellaosuti liikumist.

«Moskvitši» süütemomendi seadmist ja kontrolli võib teostada ka teisel viisil, mis vastavate spetsiaalseadiste puudusel võiks osutuda täpsemaks eelpoolkirjeldatust.



Joon. 180. Süütemomendi seadmine sädeme abil.

Kui esimese silindri kolb on asetatud ülemisse surnud seisu survetakti lõpul ja töötakti algul, võib katkesti karbi kohaleasetamist ja kontaktide vahe kontrollimist teostada järgmiselt.

1) Ühendada 6-voldise lambi juhtme üks ots auto massiga ja teine katkesti haamri kontaktiga (joon. 181).

2) Sisse lülida madalpingevooluring süütevõtme abil.

3) Keerata katkesti karpi vastu kellaosuti liikumise suunda kuni katkesti kontaktide ühendumiseni.

4) Sõrmega suruda jagaja rootorile kellaosuti pöörlemise suunas.

5) Aeglaselt keerata katkesti karpi kellaosuti suunas kuni hakkab põlema kontroll-lamp.

6) 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 rootor ja jagaja kaas oma kohale ja jälgida 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.

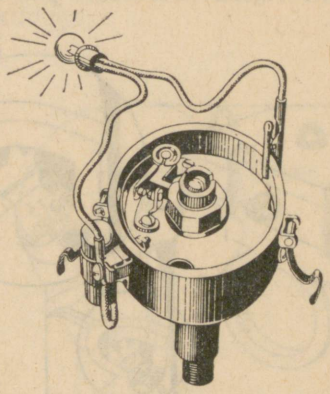
Suurima täpsusega saab süütemomenti kontrollida vastava kontrollhuumlambi abil järgmiselt.

1) Vähendada mootori pöördeid tühikäigul minimaalsetele pööretele (umbes 350 pööret minutis). Mootori pöörete 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 kontrollhuumlambi ühe juhtmega. Teine huumlambi juhe ühendada esimese silindri küünla külge. Seega on kontrollhuumlamp ühendatud järjestikku küünlaga.

3) Suunata kontrollhuumlambi valgus hooratta karteri luugi kaudu hoorattale.

Kui süüde on õieti seatud, valgustab kontrollhuumlamp hooratta olevat märki BMT (ü. s. s.) 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.



Joon. 181. Süütemomendi seadmine kontroll-lambi abil.

Süütemomendi korrigeerimiseks tuleb katkesti karbi kinnituskruvi lõdvendada ja katkesti karpi mootori töötamise ajal vähe keerata, järgides märki hoorattal kontrollhuumlambi sähvatuste valgusel. Katkesti karpi tuleb keerata ühele ja teisele poole seni kuni märk asub täpselt hooratta karteri küljes oleva noole kohal. Siis keeratakse katkesti karbi kinnituskruvi kinni ja kontrollitakse veelkord süütemomendi täpsust huumlambi abil.

Lõplikult kontrollitakse 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 süüteseadiste kohaleasetamiseks, juhul kui mootorist on eemaldatud õlipump ja katkesti, on vajalikud eriseadmed. Seda on võimalik teostada ainult autoremonttöökojas.

«Pobeda» süütemomendi seadmine ja kontrollimine. «Pobeda» süütemomenti tuleb seada suure täpsusega. Vastasel korral väheneb mootori võimsus ja esineb kütuse ülekulu. Ühtlasi võib kütuse detoneeriv põlemine põhjustada plokikaane tihendi läbilöömist, kolbide ja klappide sissepõlemist jms.

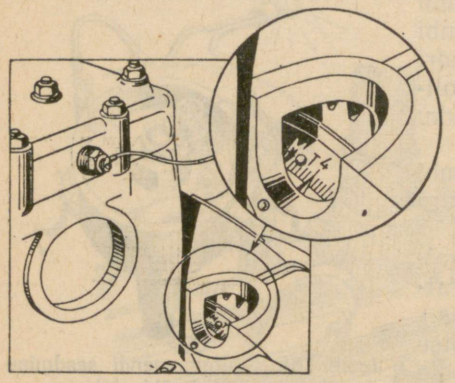
«Pobeda» süütemomenti seatakse järgmiselt.

1) Võtta ära jagaja kaas ja rootor ning kontrollida katkesti kontaktide vahet ja vajaduse korral reguleerida.

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 puhul asetseb esimese silindri kolb 4° enne ülemist surnud seisu (joon. 182).



Joon. 182. «Pobeda» süüteseadme märk hoorattal.

5) Asetada katkesti kontaktid lahutamise momendile ning seada oktaan-korrektori skaala 0 seisu.

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.

Auto valgustusseadmed. Ohutu liiklemise seisukohalt omab auto valgustusseadme korrasolek suure tähtsuse, mistõttu tuleb seda ka hästi tunda ja hooldada.

Auto valgustusseadmesse kuuluvad:

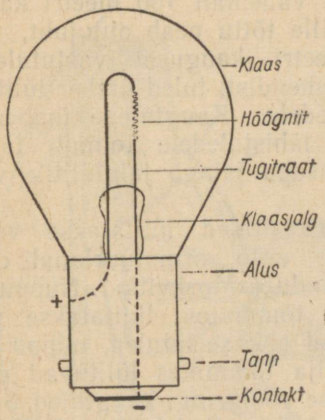
1) kaks esilaternat,
2) üks või kaks tagalaternat,
3) üks või kaks stopplaternat,
4) kaks parktulelaternat,
5) üks või mitu armatuurlaua-lampi,
6) üks või mitu sisevalgustuslampi,
7) üks kandelamp,
8) lülitid,
9) juhtmed,
10) kaitsmed.

Auto vooluallikast saadud 6- või 12-voldine elektrivool suunatakse ühe juhtme abil (teise juhtme moodustab auto kere) amper-

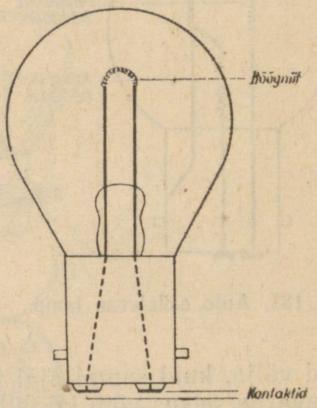
meetri kaudu harutoosi. Harutoos võimaldab elektrijuhtmete ühendamist mitme voolutarbijaga (lambiga), kusjuures elektrivool enne voolutarbijasse jõudmist läbib lüliti ja kaitsmed.

Vaatleme valgustusseadmete tähtsaimat osa — autolampi.

Autolambi moodustab ümar klaaskolb, milles olev hõõgniit (joon. 183) on asetatud kahele teineteisest isoleeritud tugitraadile. Viimased on ühendatud lambi kontaktidega.



Joon. 183. Autolamp.



Joon. 184. Kahe kontaktiga ja ühe hõõgniidiga lamp.

Kuna auto valgustusseadmes ühe elektrijuhtme moodustab auto kere, on ka üks tugitraat ühendatud lambi metallalusega ja teine 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. 184).

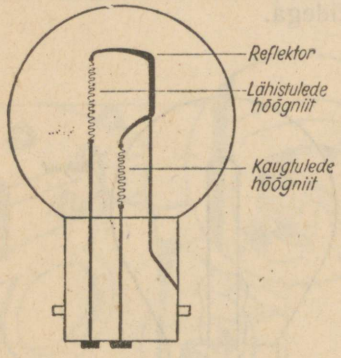
Auto esilaternates kasutatakse peamiselt kahe hõõgniidiga lampe. Üks hõõgniit on lähistulede ja teine kaugtulede jaoks (joon. 185).

Autolampide hõõgniidid valmistatakse volframist ja tugitraadid metallisulamist, mille paisumine on sama, mis klaasilgi.

Elektrivoolu suunamisel läbi hõõgniidi kuumeneb viimane niivõrd, et hakkab helenduma. Hõõgniidi jämedusest oleneb lambi võimsus. Autodel kasutatakse 3-, 5-, 10-, 25-, 35- ja 50-vatiseid lampe. Lambid asetsevad lambipesades, milles lambi lahtipõrumise vältimiseks on lõiked, kuhu tuginevad lambi aluse küljes olevad tapid. Keermestatud alusega lampe (nagu on valgustusvõrgus) kasutatakse autode juures harva.

Auto esilaternad peavad valguskiiri suunama sõiduteele vähemalt 100 meetri kaugusele. Selleks on esilaternad varustatud reflek-

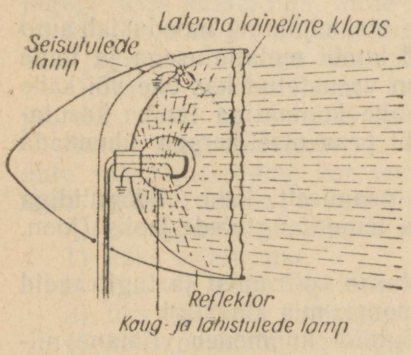
toritega, mis koondavad valguskiiri ja suunavad kiirtevihu sõiduteele (joon. 186). Valguskiirte paremaks suunamiseks on esilaterna klaasid valmistatud lainelistena. Esilaterna lampides on lähistulede jaoks eri reflektor, mis suunab valguskiired laterna reflektorile nõnda, et valgus langeb ainult auto ette (joon. 187).



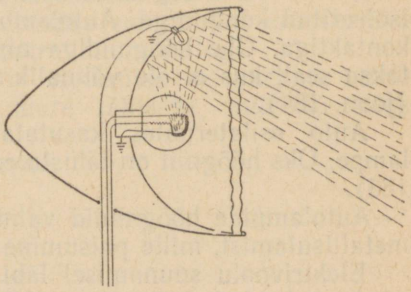
Joon. 185. Auto esilaterna lamp.

Auto ette suunatud valguskiired ei pimesta vastutuleva auto juhti. Kaugtuled võimaldavad sõiduteed valgustada vähemalt 100 meetri kaugusele, mille tõttu peab autojuht, olles 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklusvahendist, tuled ümber lülitama lähistuledele. Kaugtulede ümberlülitamine lähistuledele toimub tavaliselt vasaku jalaga jalglülitile vajutades.

Auto esituled lülitatakse vooluahelasse auto armatuurlaual oleva nupu kaudu («Moskvitš»). Nuppu väljapoole tõmmates lülitatakse sisse parktuled ehk seisutuled, nuppu rohkem välja tõmmates lülituvad parktuled välja, kuid samal ajal lülitatakse vooluringi kaugtuled. Selles nuppvarda seisus võib jalglülitile vajutades vajaduse korral lülitada lähistuled või kaugtuled. Esituled kustuvad armatuurlaual olevale nupplülitile vajutamisel.



Joon. 186. Kaugtuli.

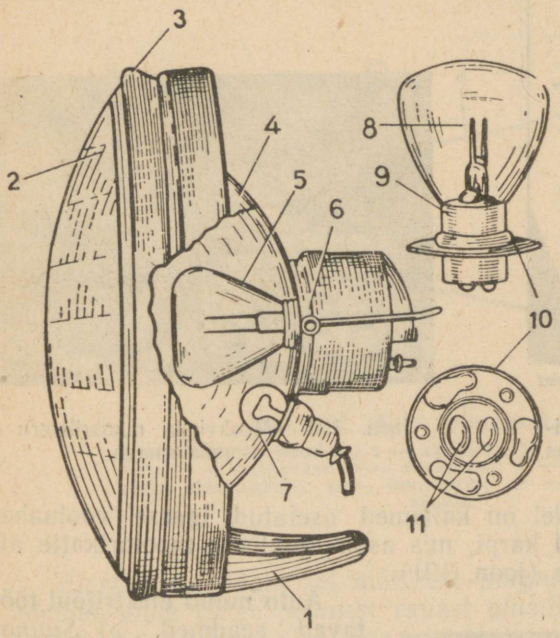


Joon. 187. Lähistuli.

Esitulede (park-, lähis- ja kaugtuled) sisselülitamisel suundub elektrivool ka numbrilaternatesse (joon. 190). Numbrilatern peab olema nähtav vähemalt 20 meetri kauguselt. Ühtlasi peab auto number olema samalt kauguselt selgesti loetav.

Auto stopplaternasse suundub elektrivool piduripedaalile vaju-

tades, s. o. siis kui hakkame autot pidurdama. Piduripedaaliga ühenduses olev lüliti lülib automaatselt vooluringi stopplaterna lambi, mis annab valgust läbi helepunase või kollaka klaasi. Stopptuli teatab auto järel sõitvaile liiklusvahendite juhtidele seiska-



Joon. 188. «Moskvitši» esilatern ja lambid.

1 — laterna tugi; 2 — laterna klaas; 3 — raam; 4 — reflektor; 5 — kaug- ja lähistulede lamp; 6 — lambipesa; 7 — parktulede lamp; 8 — hõõgniit; 9 — sokkel; 10 — soklirõngas; 11 — kontaktid.

miskavatsusest. Stopptuli peab pimedal ajal nähtav olema vähemalt 30 meetri kauguselt. Piduripedaalilt jala äravõtmisel kustub ka stopptuli.

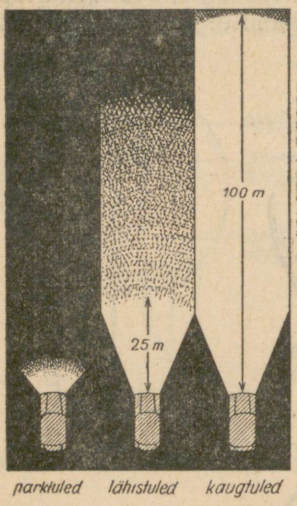
Auto armatuurlaua-lamp on sisselülitatav koos auto esituledega või eraldi lüliti abil. Armatuurlaua-lamp valgustab pimedal ajal auto mõõteriistade skaalasid.

Auto sisevalgustuslamp (või lambid) on kinnitatud auto lakke või sisekülgele ja on omaette lülitiga varustatud.

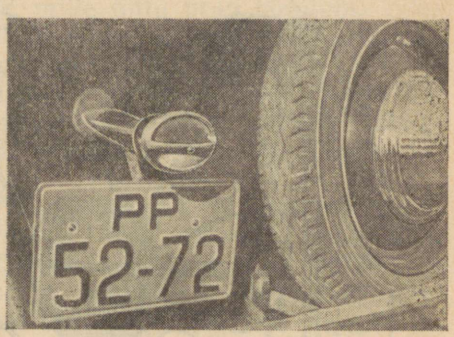
Pimedal ajal on autosõidul soovitav alati kaasas kanda kandelampi, mis koosneb väikesest laternast ja küllaldase pikkusega juhtmest, et laternat igale auto osale juurde viia.

Auto elektrijuhtmed tuleb valida hea isolatsiooniga ja läbimõõdult sellised, mis võimaldavad küllaldaselt toita voolutarbijaid. Elektrijuhtmete isolatsiooni rikete tagajärjel võib elektrivool suunduda otse massi — auto keresse. Sellisel juhul kuumeneb elektrijuhe ning tekib tuleoht juhtme kokkupuutumisel tuldvõtva ainega. Riketest põhjustatud lühise hoiab ära kaitse, mis lülitatakse voolu-

ringi järjestikku, s. t. voolutarbijaisse (autolampidesse) suunatakse vool läbi kaitsme. Kaitsme tõttu võib juhet läbida ainult umbes 10% tugevam vool kui on vajalik voolutarbijale. Tugevama voolu läbimisel juhtmest (seega ka kaitsmest) põleb kaitse läbi.

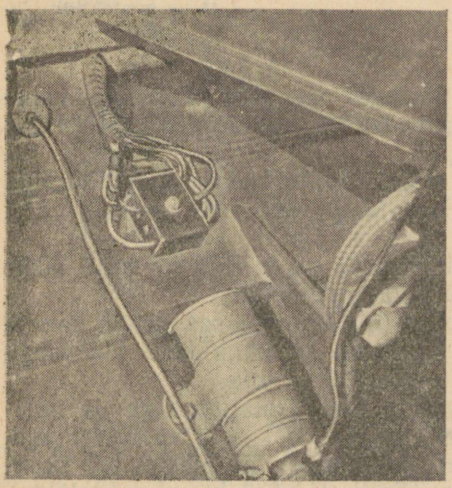


Joon. 189. Auto esilaternate valgusjaotus.



Joon. 190. «Moskvitši» numbrilatern koos stopplaternaga.

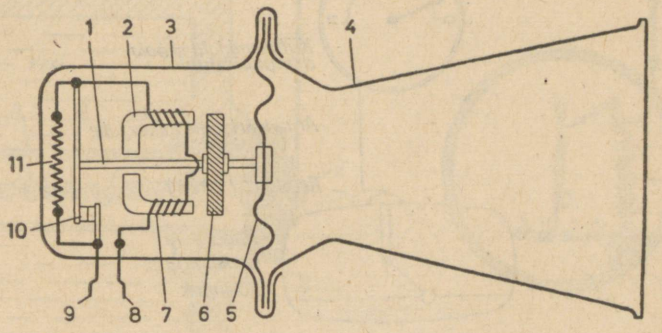
Kaasaegsetel autodel on kaitsmed asetatud igasse vooluahelasse ja on koondatud karpi, mis asub tavaliselt mootorikatte all või armatuurlaua taga (joon. 191).



Joon. 191. «Moskvitši» kaitsmete karp mootorikatte all.

Auto muud elektrijõul töötavad seadmed. a) *Suunanäitaja.* Auto suunanäitaja ülesandeks on näidata sõidusuunda kavatsetava pöörde puhul. Suunanäitajad koosnevad kahest suunalaternast ja lülitist. Lüliti asub auto armatuurlaual. Lülitile vajutades võime elektromagnetiliselt panna töötama suunanäitaja — või signaaltuled auto esi- ja tagaporilaudades («Pobeda»). Pärast pöörde sooritamist lülitatakse vool armatuurlaual oleva lüliti kaudu välja. Liikluseeskirjade kohaselt tuleb linnades sõidusuunda näidata 30 meetrit ja maal 50 meetrit enne suuna muutmist.

b) *Helisignaal* töötab elektromagnetilisel põhimõttel. Vajutades roolirattal olevale nupplülitile, suundub akupatareist elektrivool isoleeritud juhtme kaudu helisignaali, mis asub mootorikatte all. Signaali juhtme kinnituskruvi kaudu (joon. 192) pääseb elektrivool signaali kontaktidele ja ületades sildplaadi, läbib raudsüdamiku ümber oleva mähise ning suundub signaali kere kaudu massi.



Joon. 192. Auto helisignaali skeem.

1 — membraani varras; 2 — magnet; 3 — signaali kere; 4 — toru; 5 — membraan; 6 — raudplaat; 7 — mähis; 8, 9 — juhtmete kinnituskoht; 10 — kontaktid; 11 — takisti või kondensaator.

Elektrivoolu läbimisel mähisest magnetiseerub raudsüdamik ja tõmbab enda külge pehmest rauast 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.

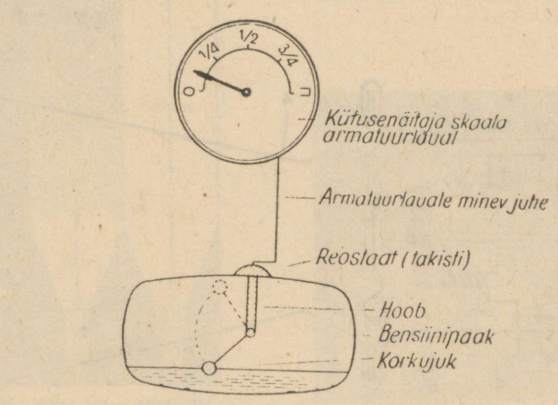
c) *Kütusenäitaja.* Kaasaegsed sõiduautod on pea eranditult varustatud mehaaniliste või elektriliste kütusenäitajatega, mis näitavad bensiini seisu paagis.

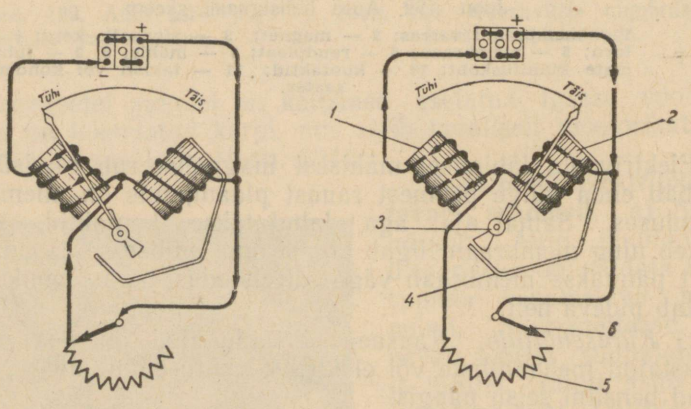
Elektriline kütusenäitaja («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110) koosneb kahest osast: armatuurlaual olevast näitajast ja bensiinipaagis olevast korkujukist, mis on hoova kaudu sidestatud liikuva kontaktiga. Vastavalt bensiinitaseme kõikumistele tõuseb või langeb ka korkujuk ning sellega ühendatud liikuv kontakt lülib sisse suurema või väiksema takistuse. Viimase suurenemist või vähenemist, vastavalt bensiini hulgale paagis, näitab osuti armatuurlaual (joon. 193).

Elektriline kütusenäitaja lülitatakse sisse mootori süütevõtme keeramisega. Kui bensiinipaak on tühi, asetseb korkujuk madalamas seisus ja paagi peal olev reostaat on vooluahelast täiesti välja lülitatud (joon. 193). Samal ajal läbib vool kütusenäitaja vasak-

poolse mähise. Osuti küljes olev pehmest rauast väike ankur tõmmatakse vasema elektromagneti lähedale. Kütusenäitaja skaalal aga võime lugeda bensiinipaagi tühiseisu.

Bensiinipaagi täisoleku korral on paagis olev korkujuk kõrgemas seisus. Paagi peal olev reostaat on lülitatud liikuva kontakti abil vooluringi. Nüüd läbib akupatarei vool ka elektromagneti





Joon. 193. Kütusenäitaja skeem.

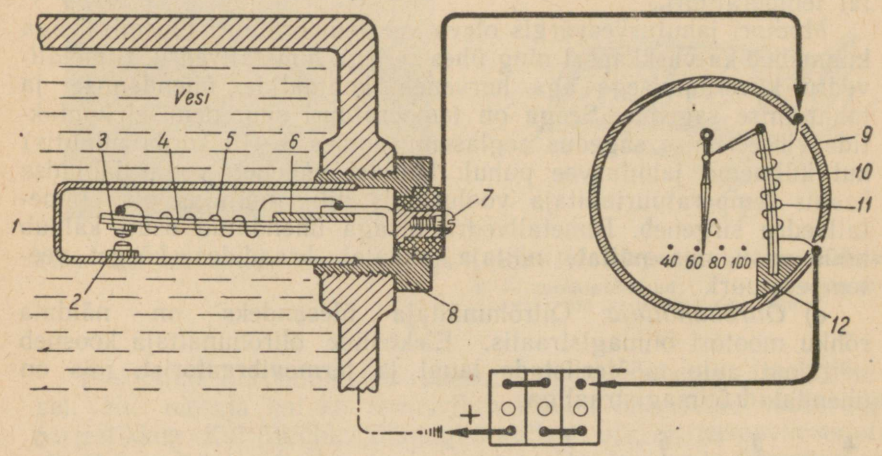
1 — vasak elektromagnet; 2 — parempoolne elektromagnet; 3 — pehmest rauast ankur; 4 — raudriba; 5 — reostaat kütusepaagil; 6 — reostaadi liikuv kontakt.

parempoolse mähise. Selle tagajärjel nõrgeneb vool vasakpoolses ja tugevneb parempoolses mähises. Kui vool läbib mõlemaid mähiseid, jääb osuti küljes olev pehmest rauast plaadike parempoolse elektromagneti lähedale. Kütusenäitaja skaalalt aga võib lugeda bensiinipaagi täisseisu.

d) *Veetemperatuurinäitaja.* Kaasaja autode juures leiavad üha rohkem kasutamist elektrilised näitajad. Sõiduautodel

«Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt. kasutatakse elektrilisi veetemperatuuri- ja õlirõhunäitajaid.

Veetemperatuurinäitaja ülesanne on näidata jahutusvee temperatuuri mootori veesärgis. Elektriline veetemperatuurinäitaja koosneb näitajast auto mõõteriistade laual ja termovibraatorist, mis asub mootori jahutusveesärgis (joon. 194).



Joon. 194. Elektrilise veetemperatuurinäitaja 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 kerinud takistustraadist isoleeritud 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 moodustab massühenduse.

Mõõteriistade laual olevas veetemperatuurinäitajas asub samuti isoleeritud alusele kinnitatud bimetallvedru. Vedru vaba otsaga on ühendatud osuti, mille näitusid saab lugeda kraadides näitaja skaalalt.

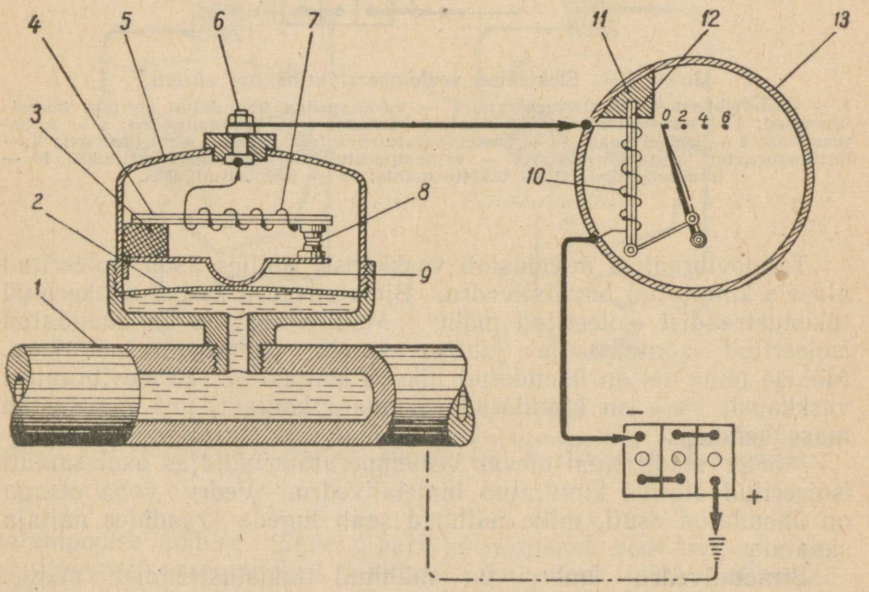
Bimetallvedru ümber on mähitud takistustraadist mähis. Viimase üks ots on ühendatud termovibraatoriga, kuna teine ots on isoleeritud juhtme ja süütelüliti kaudu ühendatud akupatareiga.

Mootori süüte sisselülimisel läbib vool ühtlasi 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 ühtuvad uuesti. Kontaktide lahutamine ja ühendamine toimub vibreerimisena, mille sagedus võib olla kuni 120 korda minutis. Sellise küllalt kiire vibreerimise juures on voolu toimimisaeg temperatuuri-näitaja vooluringis küllalt suur. Bimetallvedru kuumeneb sedavõrd, et kõverdub ja osuti kaldub seisu, mis näitab skaalal kraadides madalat temperatuuri.

Mootori jahutusveevärgis oleva vee temperatuuri tõusmisel aga kuumeneb ka vaskkapsel ning ühes sellega bimetallvedru. Bimetallvedru kõverdumisega aga harveneb kontaktide ühendamise ja lahutumise sagedus. Seega on temperatuuri suurenemisel kontaktide vibreerimise sagedus aeglasem (umbes 8—10 korda minutis) kui külmema jahutusvee puhul. Ühtlasi väheneb voolu läbimise kestus temperatuurinäitaja vooluringis ning näitajas olev bimetallvedru sirgeneb. Bimetallvedru otsaga ühendatud osuti kaldub nüüd seisu, mis näitab näitaja skaalal kraadides kõrget veetemperatuuri.

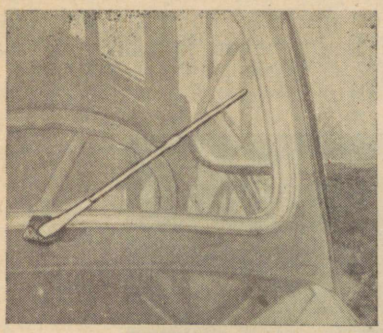
e) *Õlirõhunäitaja.* Õlirõhunäitaja ülesandeks on näidata rõhku mootori õlimagistraalis. Elektriline õlirõhunäitaja koosneb näitajast auto mõõteriistade laual ja termovibraatorist, mis on ühendatud õlimagistraaliga.



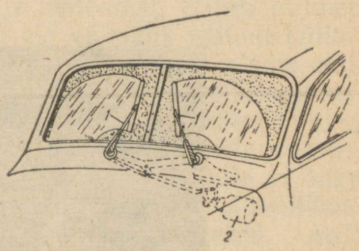
Joon. 195. Elektrilise õlirõhunäitaja skeem.

1 — õlitoru; 2 — termovibraatori membraan; 3 — isoleerainest alus; 4 — bimetallvedru; 5 — termovibraatori karp; 6 — õlirõhunäitaja juhtme kinnistuskruvi; 7 — takistusmähis; 8 — kontaktid; 9 — massiga ühendatud kontakti alusplaat; 10 — takistusmähis; 11 — bimetallvedru isoleerainest alus; 12 — bimetallvedru; 13 — õlirõhunäitaja karp.

Elektriline õlirõhunäitaja sarnaneb suurel määral elektrilise veetemperatuurinäitajaga. Õlirõhunäitaja termovibraatori kontaktide ühendamise ja lahutamise sagedus oleneb õlirõhust mootori õlitusseadmes (joon. 195).



Joon. 196. «Moskvitši» klaasipuhastaja.



Joon. 197. «Pobeda» klaasipuhastaja.
1 — ruudupühkijad; 2 — elektrimootor armatuurlaua taga.

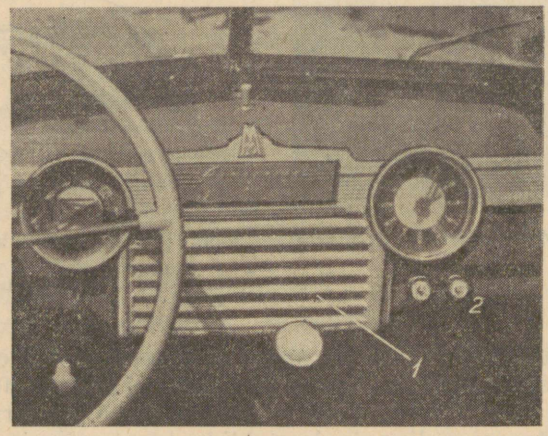
Elektriline õlirõhunäitaja rakendub tegevusse süüte sisselülimisel. Nii näitaja kui ka termovibraator on ühendatud vooluringi järjestikku. Kui õlirõhku õlimagistraalis ei ole, on termovibraatori membraan tasapinnaline ja kontaktide lahutumine ja ühendumine on kiire. Seega ka vooluahelas olev vool ei suuda õlirõhunäitajas olevat bimetallvedru kuumendada. Vedruga ühendatud osuti näitab skaalal, mis on gradueeritud kg/sm², 0-seisu.

Õlirõhu suurenedes õlitusseadmes paindub aga termovibraatori membraan ja surub tugevamini kontaktid kokku. Kontaktid püsivad nüüd kauem koos ning nende vibreerimine on aeglasem. Seega ka bimetallvedru mähist läbib vool pikema aja vältel. Vedru kuumenemise kestus kuni kontaktide lahutumiseni on pikem. Ühtlasi kuumendab vool ka näitajas olevat bimetallvedru rohkem, nii et selle osuti armatuurlaual manomeetri skaalal näitab kõrget õlisurvet (kg/sm²).

f) *Klaasipuhastaja.* Auto esiklaasile on kinnitatud klaasipuhastaja, mis hoiab esiklaasi vihma- või lumesaju korral autojuhi vaatevälja piirkonnas puhtana. Klaasipuhastaja pannakse tööle elektriliselt või mehaanilisel teel jaotusvõllilt («Moskvitš» joon. 196).

Elektriliselt töötav klaasipuhastaja koosneb väikesest elektrimootorist ja ruudupühkijast. Elektrimootor on kinnitatud auto esiklaasi sisemise raami külge, või asub juhiruumis armatuurlaua all (joon. 197). Klaasipuhastaja töölerakendamisel hakkab mootori võll pöörlema, mis omakorda paneb liikuma hammaslati õõtsuvalt ühele ja teisele poole. Viimane on sidestatud võlliga, mis ulatub läbi klaasi raami ning selle otsa külge on kinnitatud plekkribast ja kummist ruudupühkija.

g) *Klaasisoojendaja.* Talvel madala temperatuuri juures kattuvad autoklaasid jääkihiga, mis takistab juhi väljavaadet sõiduteele. Auto esiklaasi siseküljele kinnitatakse eriliste klambrite abil raamiga klaas, mis moodustab juhi vaatevälja kohal kahekordse akna. Kahe klaasi vahele on asetatud kolm või neli takistustraati, mis elektrivoolu läbimisel kuumenevad ja väldivad klaasi udustumist kui ka jääkihi tekkimist.



Joon. 198. Raadiovastuvõtja, paberossisüütaja ja elekterkell («Pobeda»).
1 — raadiovastuvõtja; 2 — paberossisüütaja, selle kohal — elekterkell.

h) *Kütteseadis.* Sõiduautodel «Pobeda», ZIS-110 ja ZIM kasutatakse auto sisemuse soojendamiseks kui ka esiklaasi jäätumise ärahoidmiseks kütteseadist.

«Pobeda» kütteseadis koosneb kütteradiaatorist, mis on paigutatud auto ventilatsiooniluugi alla, õhufiltrist, torudest, mis ühendavad auto mootori veesärki kütteradiaatoriga, soojaõhutorudest esiklaasi jäätumise ärahoidmiseks, ja elektriventilaatorist.

Automootori küljel oleva kraani avamisel suundub kuum vesi mootori töötamisel 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.

Esiklaasi jäätumise ärahoidmiseks rakendatakse tööle elektriventilaator, mis suunab kuuma õhu radiaatorist õhutorude kaudu esiklaasile.

i) *Paberossisüütaja.* Auto armatuurlauale (joon. 198) on kinnitatud isoleermaterjalist (portselan jt.) alusele tuginev väi-

kese takistusega traatspiraal. Elektrivoolu läbimisel hakkab traat hõõguma, võimaldades süüdata paberossi.

j) *Raadiovastuvõtja.* Autoraadio töötab akupatarei voolul ja sellega võib häireteta kuulata saateid nii auto seismisel kui ka sõidul. Sõiduautol «Pobeda» on raadiovastuvõtja kinnitamiseks jäetud vastav koht armatuurlauas (joon. 198).

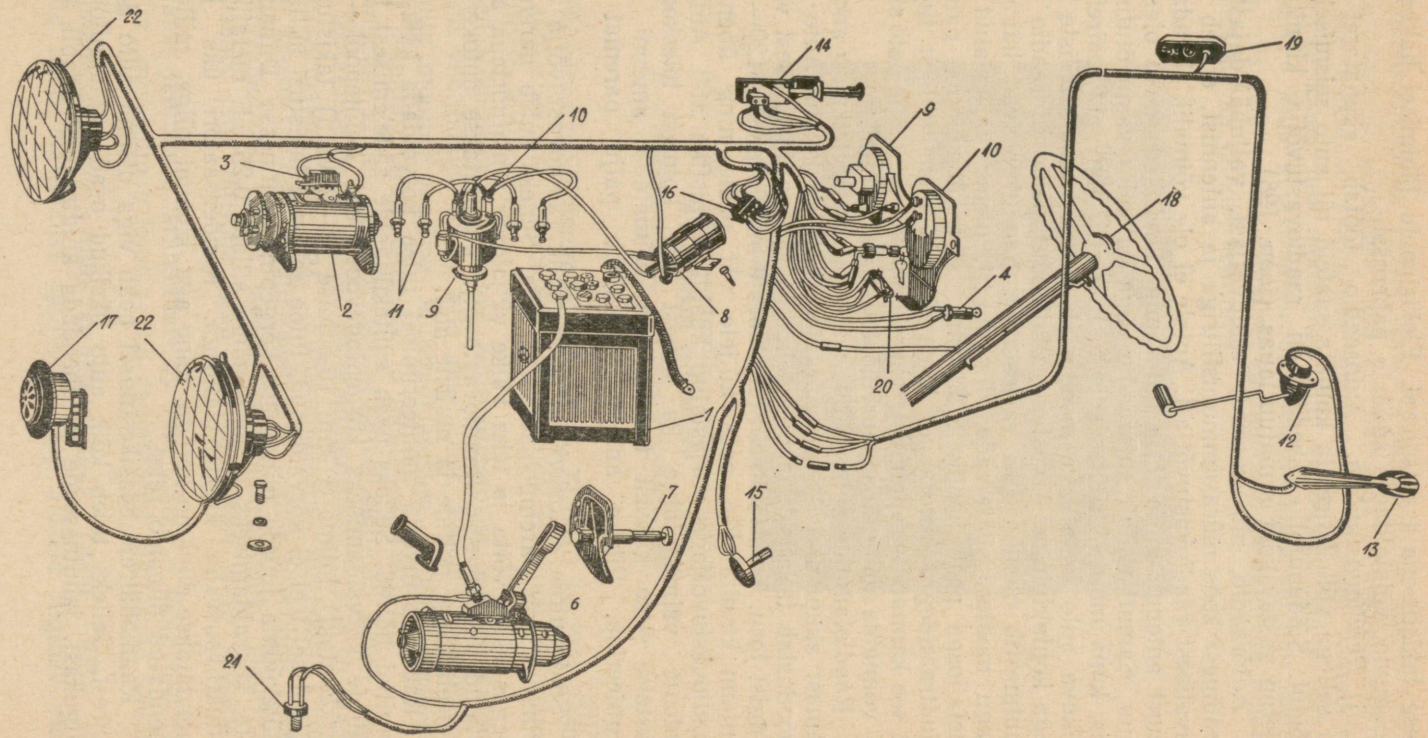
Autoraadio, mis koosneb vastuvõtjast, valjuhääldajast, toiteseadmest koos mürasummutusfiltriga ja antennist, erineb mitmeti tavalisest raadiovastuvõtjast. Autole ei ole võimalik ehitada küllalt suurt antenni, mille tõttu autoraadio tundlikkus peab olema eriti suur. Samuti töötab autoraadio väga halbades 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 suuremõõtelist 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 sm. Antenn kinnitatakse auto küljele või peale ning ühendatakse raadiovastuvõtjaga varjestatud kaabli ja pistiku abil. Autoraadio antenni valmistatakse ka kahest või kolmest teleskoopiliselt üksteise sisse käivast torust, mis võimaldab antenni pikkust reguleerida. Pikem antenn võimaldab palju paremat vastuvõttu.

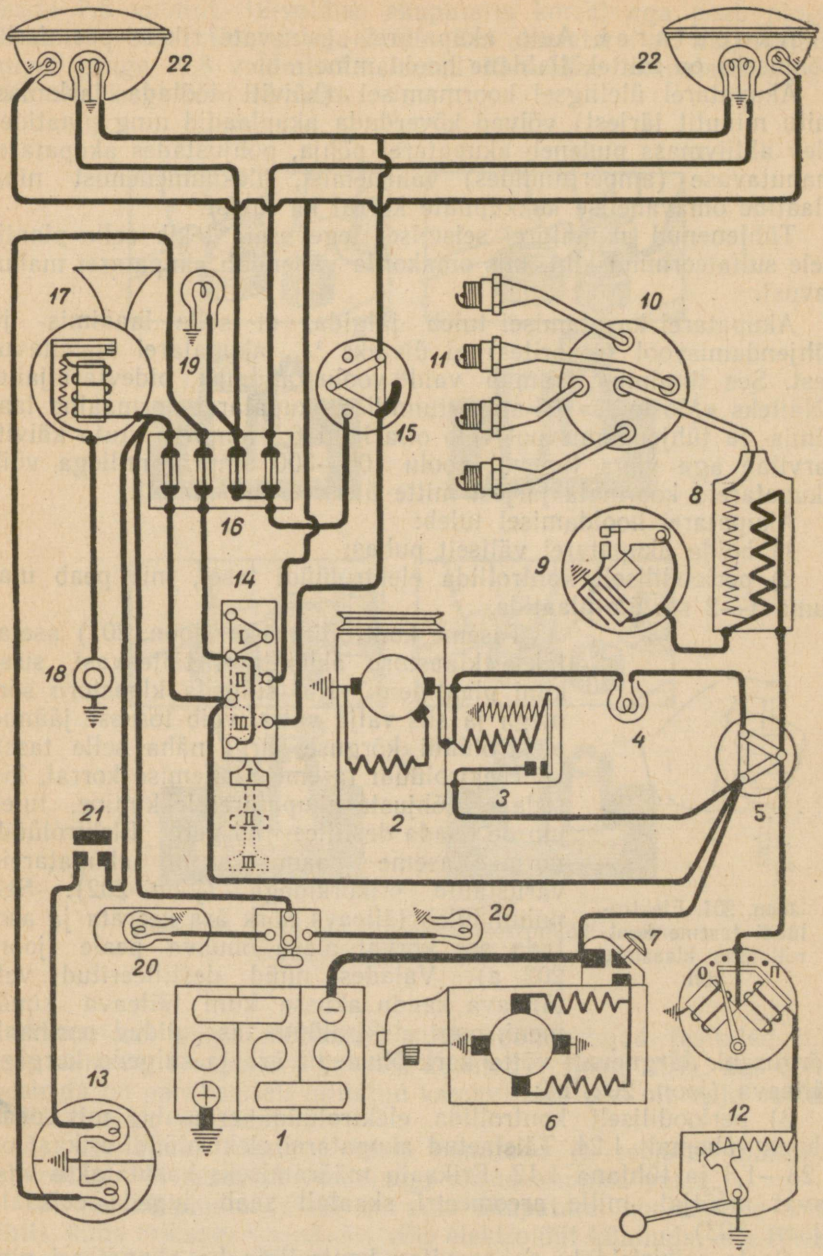
Sõiduautole «Moskvitš» on võimalik raadiovastuvõtja asetada armatuurlaua parempoolse serva alla. Selleks tuleb parempoolne laegas välja võtta ja teha väike väljalõige armatuurlaua alla kinnitatud papplehesse. Raadiovastuvõtja kinnitatakse autokere kaldpaneeli külge poltide ja mutrite abil.

Raadiovastuvõtja monteerimisel tuleb kõrvaldada kõik autost tingitud häired. Selleks peab süüteküünalde sädelemisest tingitud häirete kõrvaldamiseks kõrgepingevooluringi (süütepool — jagaja keskkontakt) lülima 8 kuni 10-oomise (1—2 vatti) takistuse. Kui häired sel teel ei kõrvaldunud, tuleb selliseid takistusi lülitada iga süüteküünla juurde minevasse kõrgepingejuhtmesse. Dünamo häirete kõrvaldamiseks tuleb dünamo 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.



Joon. 199. «Moskvitši» elektriseadmete üldvaade.



Joon. 200. «Moskvitši» elektriseadmete üldskeem.

1 — akupatarei; 2 — dünamo; 3 — relee; 4 — kontroll-lamp (armtuurlaual); 5 — süütelüliti; 6 — käiviti; 7 — käiviti lüliti; 8 — süütepool; 9 — katkesti; 10 — jagaja; 11 — süüteküünlad; 12 — kütusenäitaja; 13 — numbrilatern koos stopplaternaga; 14 — tuledelüliti (armatuurlaual); 15 — lähis- ja kaugtulede lüliti; 16 — kaitsmed; 17 — signaal; 18 — signaali nupplüliti; 19 — laelamp; 20 — armatuur-laualambid; 21 — stopptule lüliti; 22 — esilaternad.

11. AUTO ELEKTRISEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Akupatarei. 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 (ampertundides) vähenemist, ülekuumenemist ning plaatide omavahelise kokkupuute korral ka lühist.

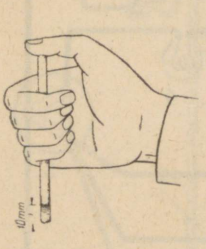
Tühjenenud akupatarei seismisel tegevuseta tekib selle plaatidele sulfateerunud kiht, mis omakorda vähendab akupatarei mahutavust.

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» 65-ampertunnilise akupatarei normaalne laadimis- ja tühjendamisvool võib olla kuni 6,5 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 sm üle plaatide.



Joon. 201. Elektrolüüdi taseme kontrollimine klaastoru abil.

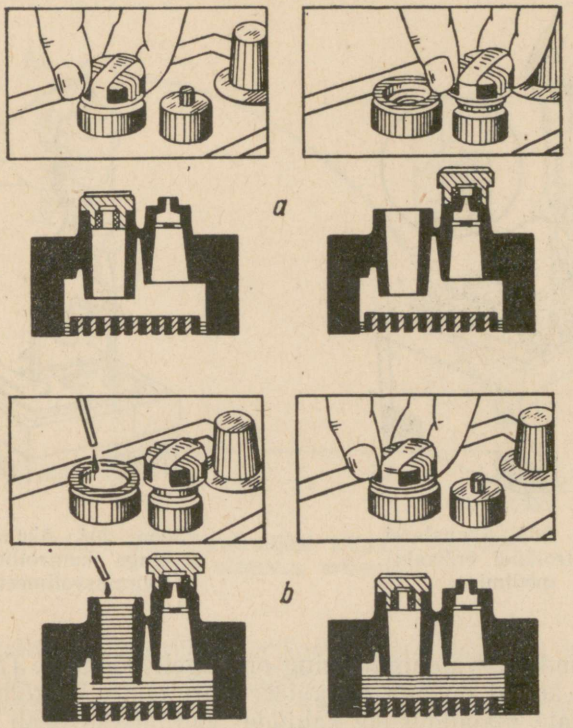
Taseme kontrollimiseks (joon. 201) asetatakse klaastoru akupatarei täiteavast sisse kuni plaatideni. Kui sulgeda klaastoru sõrmega ja siis välja võtta, võib torusse jäänud elektrolüüdi kõrguse järgi näha selle taset.

Elektrolüüdi taseme alanemise korral, kui seda ei põhjusta akupatarei lekkimine, tuleb juurde lisada destilleeritud vett. Elektrolüüdi normaaltaseme saamiseks on akupatareid varustatud erikorkidega (joon. 202). Selpuhul tuleb täiteava kork ära keerata ja asetada see kõrval oleva õhuava peale (joon. 202, a). Valades nüüd destilleeritud vett täiteava kaudu akusse kuni täiteava suudmeni, ongi elektrolüüdi tase viidud normaalkõrguseni. Järgnevalt võtta kork õhuavalt ära ja sulgeda korgiga täiteava (joon. 202, b);

3) perioodiliselt kontrollida elektrolüüdi erikaalu, mis peab olema vähemalt 1,24. Täislaetud akupatarei elektrolüüdi erikaal on 1,28—1,3 ja tühjana 1,12. Erikaalu määramiseks kasutatakse vastavat mõõtjat, mille areomeetri skaalalt saab lugeda erikaalu (joon. 203).

Peale eelkirjeldatu on soovitav kontrollida ka akupatarei pinget. 6-voldise akupatarei pinge peab olema voltmeetriga kontrollides 6 volti («Moskvitš» ja ZIS-110). Kui akupatarei on tühjene-

nud, langeb pinge 5,4 voldini. Täislaetud akupatarei pinge võib tõusta 7,5 voldini. 12-voldise akupatarei korral aga peab pinge olema 12 volti («Pobeda» ja ZIM). Kui akupatarei on tühjenenud, langeb pinge 10,8 voldini. Täislaetud 12-voldise akupatarei pinge võib olla isegi kuni 15 volti.



Joon. 202. Erikorgid akupatarei elektrolüüdi taseme normaalkõrguseni viimiseks.

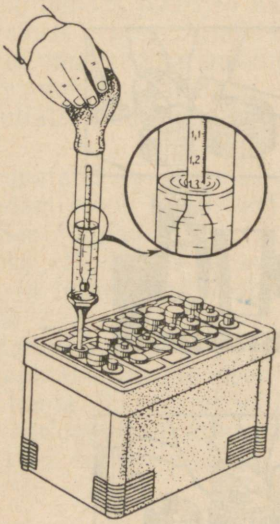
Akupatarei pinge mõõtmisel tuleb voolutarbijad (esituled jt.) sisse lülitada. Koormusvoltmeetrit kasutades (joon. 204), kus voltmeetriga on paralleelselt lülitatud vastav takisti, ei ole vaja voolutarbijaid sisse lülitada;

4) akupatarei klemmid hästi kinnitada ja seejärel määrida solidooliga või tehnilise vaseliiniga oksüdeerumise vastu.

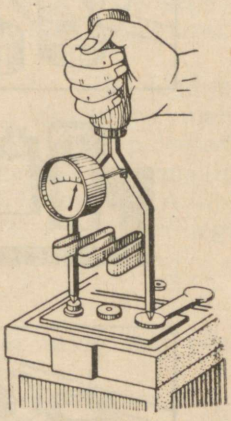
Talvisel ekspluatatsioonil on auto akupatarei hooldamine eriti tähtis, kuna erikaalu vähenedes võib elektrolüüt külmuda, mis rikub akupatarei täielikult (joon. 205).

Kui auto jääb seisma pikemaks ajaks, tuleb akupatarei võtta eraldi hooldamisele, kuna selle tühjenemine toimub ka siis, kui ta

seisab kasutamatult. Vanades akupatareides on sisekaod suuremad kui uutes. Aja jooksul võib akupatarei seistes täiesti tühjeneda. Tühjenenud akupatarei pikema-ajalisel seismisel kristalliseerub plaatidele tekkinud seatinasulfaat (sulfateerumine) ja muudab need tarvitamiskõlbmatuks. Olenevalt sulfateerumise astmest raskeneb



Joon. 203. Akupatarei elektrolüüdi erikaalu mõõtmine.



Joon. 204. Akupatarei pinge kontrollimine koormusvoltmeetriga.

seatinasulfaadi kõrvaldamine ning on sageli võimatu. Täieliku sulfateerumise korral on aga akupatarei tarvitamiseks kõlbmatu. Sellest tulenevate majanduslike kahjude vältimiseks peab iga autojuht hoolitsema akupatarei eest.

Kestvalt kasutamata seisvat akupatareid võib korras hoida kolmel viisil: järellaadimisega, kestva laadimisega või elektrolüüdita seismajätmise teel.

Järellaadimist teostatakse perioodiliselt 4 kuni 8 nädala möödumisel.

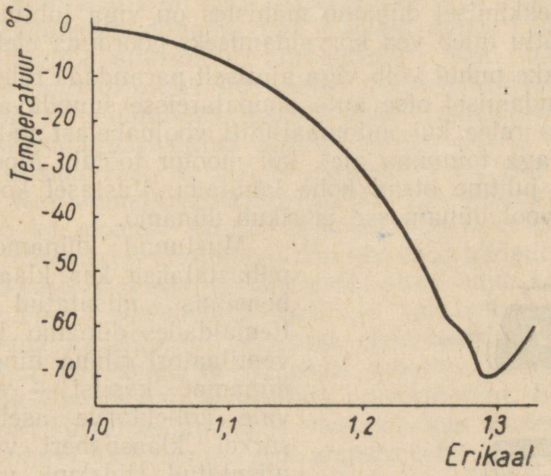
Kestevlaadimisel laetakse akupatareid kestvalt nõrga vooluga, mis peab olema sama tugev kui aku isetühjenemisvool. Seejuures oleneb laadimisvoolu tugevus akupatarei mahtuvusest, kõikudes 0,03 ja 0,06 ampri vahel.

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 vee väljavalamist võib akupatarei juba seisma panna.

Elektrolüüdita seismajäetud akupatareid on soovitav hoida ruumis, mille temperatuur ei lange 0°-ni. Akupatareid uuesti kasutusele võttes tuleb aku täita nõutavas kanguses (kontsentratsioonis) elektrolüüdiga ja siis laadida. Pärast laadimise lõppu tuleb veel-



Joon. 205. Elektrolüüdi külmumistemperatuuri olenevus erikaalust.

kord kontrollida elektrolüüdi erikaalu, kuna plaatide uuretes olev destilleeritud vesi võib elektrolüüti lahjendada.

Kuna amatöör-autojuhil ei ole ülalmainitud abinõusid alati käepärast, siis tuleb akupatarei hoiule anda vastavasse töökotta, kus on olemas laadimisseadmed. Auto akupatarei transportimisel tuleb eriti tähele panna, et elektrolüüti ei satuks korkide avadest riietele ja seega neid rikkuda.

Automootorit ei ole soovitav rakendada kauemat aega seisnud akupatarei laadimiseks. Mootor peaks töötama vähemalt kaks tundi 1500—2000 pöördega minutis, mis kuumendab mootori liiga üle ja kulutab kütust.

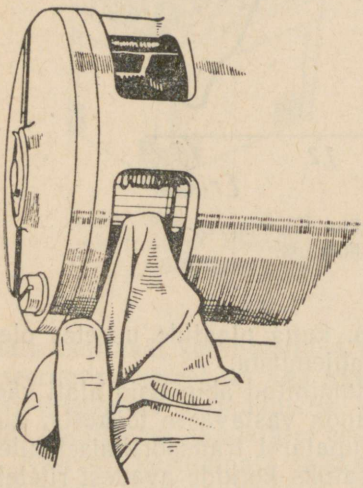
D ü n a m o. Auto dünamol esineb kas mehaanilisi või elektrilisi rikkeid. Mehaaniliste rikete puhul ei anna dünamo üldse või annab nõrka voolu. Sääraste rikete põhjuseks võib olla kiilrihma libisemine dünamo ankruvõlli kiilrihmarattal, võllilaagrite kulumine ja purunemine või kollektori vead ning harjahoidjate rikked.

Libisemise vältimiseks pingutatakse kiilrihma dünamo nihutamise teel mootori plokist eemale, kuna muude osade kulumisel ja riknemisel tuleb need asendada uutega.

Elektriliste rikete puhul dünamo ei anna üldse või annab katkendlikult voolu. Samuti võib voolutugevus olla kas liiga tugev või liiga nõrk. Kui dünamo üldse ei anna elektrivoolu, peab vooluring olema katkenud. Ka võib dünamo mittetöötamist põhjustada lühise tekkimine, samuti relee või reguleerimisseadiste rike. Vooluringi katkemine võib tekkida dünamo väga mitmes osas. Näiteks on hari kinni jäänud oma pesasse, harjavedru on nõrk, kollektor mustunud, juhe on lahti põrunud jne.

Lühise tekkimisel dünamo mähistes on viga juhtme isolatsioonis, mille tõttu tuleb vea kõrvaldamiseks pöörduda elektriku poole.

Relee rikke puhul võib viga ajutiselt parandada releesse mineva juhtme ühendamisel otse auto akupatareisse suunduva elektrijuhtmega, jättes relee kui automaatlüliti 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 dünamo.



Joon. 206. Kollektori puhastamine bensiinise lapiga.

Mustunud dünamo kollektor puhastatakse kas klaaspaberi või bensiinis niisutatud lapi abil. Eemaldades dünamo kattevitsa ja ventilaatori rihma ning käivitades dünamot käsitsi — võib pöörlevale kollektorile asetada sõrme survel klaaspaberi või bensiinis niisutatud riidelapi, mis kollektorit puhastab (joon. 206).

Pikaajalise töötamise järel kuluvad kollektori vaskliistud harjade hõõrdumisest suuremal määral kui liistude vahel olev isolatsioon. Seetõttu tuleb aeg-ajalt kontrollida kollektori seisukorda ja vajaduse korral rauasaega või õhukese viiliga isolatsiooni 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 eriseadmel.

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 massi ühendus 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.

Amatöör-autojuhti 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 laadimisvoolu tugevus väheneb ka mootori suurtel pööretel ühe kuni kahe amprini. Tühjenenud akupatarei korral aga dünamo laeb akupatareid 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 lülime seisva mootori korral esilambid ja vaatame, kas ampermeetri osuti näitab akupatarei tühjenemist. Kui ampermeetri osuti ei liigu, peitub viga kas ampermeetris või juhtmete halvas ühenduses ja nende katkemises. Vea peab kõrvaldama juhtmete ühenduskohtade puhastamisega või katkenud juhtme korral selle parandamisega.

Sageli esineb pikemal sõidul olukord, kus ampermeetri osuti seisab nullseisus. Relee-regulaatori ja dünamo töötamise kontrollimiseks lülime sõidul esituled. Kui ampermeetri osuti liigub, kuid ei näita küllaldast laadimist, võime arvata, et akupatarei on täielikult laetud.

Relee-regulaatoriga varustatud autode dünamo töötamise kindlaks tegemiseks tuleb võtta mootori töötamise ajal relee-regulaatori kõik kolm klemmi — akupatarei, ankru, ergutuse (Б, Я, Ш) regulaatori küljest lahti ja ühendada need omavahel juhtmetega. 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 tööta-

misel relee-regulaatori kõik kolm klemmi (Б, Я, Ш) juhtmega omavahel. Kui ampermeeter näitab nüüd laadimist, aga enne ühendamist ei näidanud, on üks relee-regulaatoritest rikkis ja regulaator tuleb remontida. Et kindlaks määrata missugune kolmest relee-regulaatorist 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 remonttöökotta.

Relee-regulaatori mitteõige reguleerimise tagajärjel võib dünamo laadida täislaetud akupatareid kui ka tühjenenud 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 ilmneb mootori raskel käivitamisel käiviti abil kui ka lampide valgustugevuse vähenemisel.

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-voldiline 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 (pinge regulaator 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-voldiline ja 15-küünlane lamp. Järgnevalt eemaldada ampermeetri juhe, mis on ühendatud relee-regulaatori klemmiga — patarei (Б) ja selle asemele 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 sellist moodust ainult hädakorral kasutada ja esimesel võimalusel relee-regulaator korrastada.

K ä i v i t i. Käivitis esinevad peaaegu samad elektrilised vead, mis auto dünamoski. Mehaanilistest vigadest on peamised:

1) käiviti hammasratta pidev hambumine hooratta hammasvööga;
2) kulunud laagrid;
3) murdunud hammasrattad;
4) mehaanilise automaatlülituse korral vedru katkemine ja ühenduse kinnijäämine käiviti võllile.

Käiviti hammasratta pideval hambumisel hooratta hammasvööga tuleb rikke kõrvaldamiseks lülitada otseühenduskäik («Moskvitšil» kolmas käik) ja lükata autot edasi-tagasi, kuni hammasratta lahtitulekuni, või keerata lahti käiviti kinnitusmutrid. Kulunud laagrite puhul hüpleb käiviti võll, mis põhjustab niihästi elektrilisi kui ka mehaanilisi rikkeid.

Käiviti hammasratas tuleb asendada uuega ka siis, kui on murdunud ainult üks hammas, sest see võib põhjustada teiste hammaste murdumist.

Mehaanilise automaatlülituse korral 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 kas avtooliga nr. 4 või mõne muu vedela õliga.

Pideval hooldusel tuleb käiviti laagreid õlitada vedela mootoriõliga või spetsiaalõliga. Käivitit õlitatakse iga 1000 km läbisõidu järel, suunates õlikannuga 2—3 tilka õli õlitoosi. Määrdetoosi abil õlitades tuleb toosi keerata üks-kaks ringi sügavamale oma pessa.

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 akumulaatori eluiga.

S ü ü t e s e a d e. Kui automootor 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 on bensiini ja kas bensiin on ka karburaatoris. Juhul kui mootori seiskumisel oli kuulda mootorist «aevastamist ja turtsumist» (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. Kui käivitusvända abil või käivitiga mootori väntvõlli pöörates tekib säde

kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahele, on süüteseade korras, sest on vaevalt usutav, et süüteküünlad või kõrgepingejuhtmed kõik ühel ajal rikneksid.

Madalpinge-vooluringi korrasoleku kontrollimiseks tuleb jagaja eemaldada katkesti karbilt ja lahutada sõrmega haamrit alasilt. Kontrollimisel peab jälgima, et katkesti kontaktid oleks 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 akuklemmide mitte küllaldasest kinnitusest. Akupatareis võib sõidul tekkida lühis, s. t. akuplaadid (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, lahutame juhtmed. Edasisõitu võib jätkata kui hoida mootori pöörded tühikäigu pööretest suuremana, et hoida dünamo abil pinge madalpingeringis 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) süüteregulaatorites,
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. Vanematel autodel mustuvad süütelüliti kontaktid, mille tõttu nõrgeneb madalpingevool. Kontakte puhastatakse kas klaaspaberiga või vastava 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 katkestikontakte 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.

Katkesti puudulik töötamine on tingitud:

1) ebaõigest kontaktide vahest;
2) mustunud kontaktidest;
3) nõrgast haamrivedrust;
4) kulunud katkesti võllist ja muhvist.

Katkesti kontaktide vahet kontrollitakse kaliiberlehekese abil, mis asetatakse kontaktide vahele, siis kui kontaktid on lahutatud. Katkesti kontaktide vahe peab olema 0,35—0,6 mm. («Moskvitši» ja «Pobeda» katkesti kontaktide vahe peab olema 0,35—0,45 mm.)

Katkesti kontaktide õige vahe reguleeritakse tavaliselt alasi nihutamise teel (kruvikeeraja abil).

Mustunud või krobeliseks põlenud kontakte saab puhastada sametviiliga. Peale kontaktide puhastamist tuleb kontrollida kontaktide vahet ning kas kontaktid puutuvad ühtlaselt teineteise vastu.

Nõrga haamrivedru või kulunud haamri tõstenuki korral 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 töötamisel süüte vahelejätmisi.

Kulunud katkesti võlli ja katkestusmuhvi korral peab katkesti võlli laagri ja kulunud katkestusmuhvi asendama uuega. Katkesti võlli laagrit tuleb iga 1000 km läbisõidu järel õlitada määrdetoosi keeramisega 1—2 ringi sügavamale oma pessa. 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.

Rikke parandamiseks peab pöörduma vilunud automehaaniku poole.

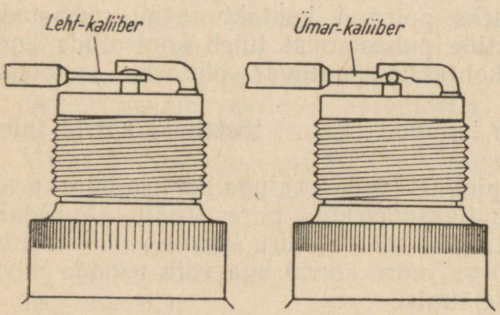
Kondensaatoris võib tekkida lühis, millest tingituna mootor ei tööta või töötab väga halvasti. Kondensaator tuleb asendada uuega. Kondensaatori viga saab praktiliselt kontrollida, kui sõrmed

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 sõrmedes elektrilööki ei ole tunda. Viga saab leida ka kondensaatorit mootorilt eemaldades ja ühendades vooluringi järjestikku. Kui elektrivool läbib kondensaatorit, on see rikkis ja tuleb asendada uuega. Ilma kondensaatorita ei ole võimalik automootorit tööle rakendada.

Kondensaatori valikul peame teadma vastava autotüübi kondensaatori mahtuvust. «Moskvitši» ja «Pobeda» kondensaatori mahtuvus on 0,17—0,25 μF (mikrofaradit).

Süütejagajas esineb rikkeid harvem. Peamiseks rikkeks on kõrgepinge sädeme 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.



Joon. 207. Süüteküünla elektroodide vahe kontrollimine.

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—0,7 mm) õigeks.

«Moskvitši» ja «Pobeda» süüteküünalde elektroodide vahe peab olema 0,6—0,7 mm piires. Kaliiberlehega elektroodide vahet kontrollides peab arvestama süvist süüteküünla külgelektroodil (joon. 207).

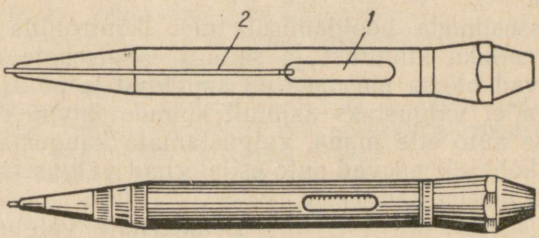
Pragunenud isolaatori puhul pääseb kõrgepingevool küünlakere kaudu otse massi, ületamata elektroodide otsi. Isolaator võib praguneda, kui küünla keeramiseks kasutatakse ebasobivat võtit. Süüteküünla keeramiseks tuleb kasutada vastavat toruvõtit. Isolaator võib praguneda ka mootori ülekuumenemisel, küünla 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 terasharja abil. Puhastada ei tohi terava metallesemega, mis rikub küünla isolaatori pealispinda. Tahmumist põhjustab õli sattumine plahvatusruumi, rikas küttesegu ning liiga madala soojusväärtusega küünla kasutamine. Tahm ühendab küünla elektroodid ja kõrgepingevool läbib tahma, tekitamata sädet elektroodide vahel.

Süüteküünla ebatihedus on tingitud mitteküllaldasest kinnikeeramisest ja metallasbesttihendi purunemisest. Ebatihendus võib esineda ka küünla kere ja isolatsiooni vahel.

Rikkis süüteküünal põhjustab mootori korratut töötamist, kusjuures põletamata 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, peab katsetatav küünal olema korras.



Joon. 208. Vigase süüteküünla leidmiseks kasutatav voltoskoop.
1 — neoontoru; 2 — juhe.

Vigase süüteküünla leidmiseks kasutatakse voltoskoopi, s. o. erilist neoontorukest (joon. 208). 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 süüteküünal 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.

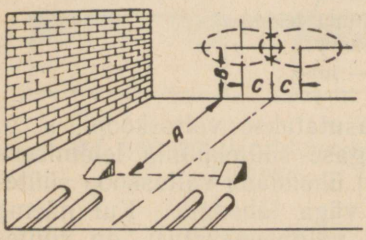
Autosõidul on alati soovitav kaasas kanda üht tagavara süüteküünalt.

V a l g u s t u s s e a d e. Auto valgustusseadme peamisteks riketeks on lampide läbipõlemine, esilaternate reflektorite mustumine, kaitsmete läbipõlemine lühise tagajärjel jt.

Autolaternate reflektoreid puhastatakse perioodiliselt. 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. Järgnevalt saame eemaldada autolambi koos oma pesaga. Autolambi pesast väljavõtmiseks tuleb suruda lampi 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 sõidu ajal autolamp pesast välja põruda.

Valgustusseadmete hooldamisel tuleb kontrollida lampide ja 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 kaugusele.



Joon. 209. Esilaternate reguleerimise skeem.

Esilaternate valgusjoa suunda ja kõrgust kontrollitakse perioodiliselt. Kontrollimiseks paigutatakse auto seinast kindlaksmääratud kaugusele A (joon. 209). Seinale kõrgusel B tõmmatakse maapinnaga paralleelne joon ja kolm vertikaaljoont kindlate vahedega C. Laternate valgusjugade kontrollimiseks suunatakse enne ühe laterna valgusjuga seinale tehtud tähistele. Valgusjoa mitteühtumisel tähistega tuleb seda reguleerida laterna pööramisega. Järgnevalt teostatakse sama reguleerimine teise esilaterna valgusjoaga. Peale laternate ükshaaval reguleerimist suunatakse mõlema laterna valgusjoad seinale, kus need peavad moodustama ühtlase valguslaigu.

S i g n a a l s e a d i s. Auto signaalseadise rikkeid võib 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 võimaldab ühenduse massiga.

Signaali ebameeldivat heli saame parandada seadise reguleerimiskruvi keeramisega ühele või teisele poole.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

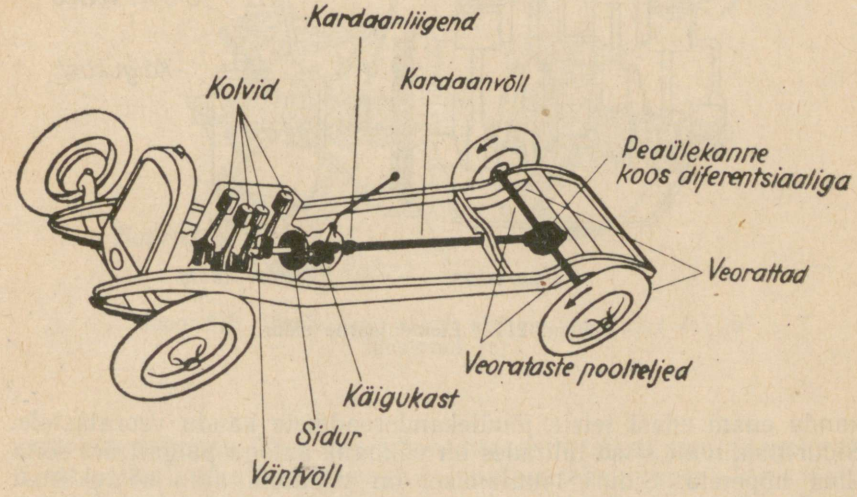
1. Mis otstarbeks kasutatakse autol elektrivoolu?
2. Millised on voolutugevuse, pinge ja võimsuse ühikud?
3. Milliseid elektrivooluallikaid kasutatakse autol?
4. Millised elektriseadmed autol on voolutarbijad?
5. Milline seade autol tarvitab tugevaimat voolu?
6. Milliseid ühendusviise kasutatakse voolutarbijate ühendamiseks vooluallikatega?
7. Millist voolutarbija ja vooluallika ühendusviisi kasutatakse autol?
8. Kuidas ühendatakse vooluringi ampermeeter ja voltmeeter?
9. Mida mõistetakse lühiühenduse ehk lühise all?
10. Mida võib põhjustada lühis ja kuidas seda vältida?
11. Mis on auto akupatarei ülesanne?
12. Millistest osadest koosneb auto akupatarei?
13. Millest koosneb auto akupatarei elektrolüüt ja kuidas seda valmistatakse?
14. Millist seadist kasutatakse elektrolüüdi erikaalu mõõtmiseks?
15. Kui suur on elektrolüüdi normaalne erikaal?
16. Mida nimetatakse akupatarei mahutavuseks?
17. Kuidas tehakse kindlaks akupatarei tühiolek?
18. Kuidas mõjub akupatarei tühiolek akupatarei plaatidele?
19. Kui tugeva vooluga laetakse akupatarei?
20. Kuidas on auto akumulaatorid patareiks ühendatud ja kui suur pinge on kolmest akumulaatorist koosneval akupatareil?
21. Milline akupatarei klemm on ühendatud massiga?
22. Kuidas kontrollida ampermeetri järgi kas akupatarei on õieti vooluringi lülitatud?
23. Millistest osadest koosneb dünamo ja mis ülesanne on neil osadel?
24. Mis tingimusil relee kontaktid ühenduvad ja lahutuvad?
25. Millised tagajärjed võivad olla akupatarei koormamisel liiga tugeva vooluga?
26. Millised tagajärjed võivad olla akupatarei klemmide kinnituse lõtvumisel?
27. Milles seisneb akupatarei klemmide hooldamine?
28. Kui kõrge peab olema akupatareis elektrolüüdi tase?
29. Kuidas mõõta elektrolüüdi taset?
30. Mis juhul tuleb akupatareisse juurde valada destilleeritud vett ja mis juhul elektrolüüti?
31. Mille abil saame määrata akupatarei laetust?
32. Millise pingeni võib langeda akumulaatori ja kogu akupatarei tühjendamine?
33. Millised tagajärjed on akupatarei tühjendamisel allapoole lubatud piiri?
34. Kuidas hooldada dünamot?
35. Mida teha, et jätkata sõitu relee-regulaatori rikke korral?
36. Milline järjestus on kindlaks määratud kõrgepinge juhtmete ühendamiseks jagajast süüteküünaldele?

37. Kuidas kontrollida süütemomendi õigsust?
38. Kuidas töötab automootor varase süüte korral ja millised on selle töötamise välised tunnused ja tagajärjed?
39. Millised rikked esinevad süüteküünaldes ja kuidas need avalduvad mootori töötamisel?
40. Millisel põhimõttel töötab auto dünamo?
41. Millistest osadest koosneb dünamo?
42. Kuidas reguleeritakse voolutugevust kolmanda harja abil?
43. Mis ülesanne on releel?
44. Millistest osadest koosneb relee?
45. Mis toimub akumulaatori ja dünamo valesti (isenimeliste klemmide) ühendamisel?
46. Kuidas määrata kindlaks akumulaatori pluss- ja miinusklemm?
47. Mis on käiviti ülesanne ja kuidas ta töötab?
48. Kuidas ühendatakse käiviti hammasratas hooratta hammasvööga?
49. Mis on auto mootori süüteseadme ülesanne ja millistest osadest see koosneb?
50. Mis ülesanne on süütepoolil ja kuidas ta töötab?
51. Mis ülesanne on katkestil ja millistest osadest ta koosneb?
52. Mis ülesanne on kondensaatoril ja millistest osadest ta koosneb?
53. Kuidas on kondensaator ühendatud katkesti kontaktidega?
54. Mis ülesanne on süütejagajal ja millistest osadest ta koosneb?
55. Milliseid mootori töötjärjekordi kasutatakse neljasilindrilistel automootoritel?
56. Milline on süüteküünla ülesanne ja ehitus?
57. Millest oleneb süüteküünla soojusväärtus?
58. Mille järgi tuntakse normaalset, kuuma ja külma süüteküünalt?
59. Mida nimetatakse varajaseks ja hiliseks süüteks?
60. Milliste abinõudega reguleeritakse süüdet?
61. Kuidas teostatakse süüteseadme kohaleasetamist?
62. Millistest osadest koosneb valgustusseade?
63. Mitmevatilisi lampe kasutatakse autodel?
64. Milline on auto hõõglambi ehitus?
65. Kuidas teostatakse kaug- ja lähistulede ümberlülimist?
66. Miks on auto esilaternate klaasid valmistatud lainelistena?
67. Kuidas lülitatakse stopplatern?
68. Kuidas töötab auto helisignaal?
69. Millised rikked esinevad akupatareis?
70. Kuidas hooldatakse akupatareid?
71. Millised rikked esinevad auto dünamos?
72. Kuidas vältida kiilrihma libisemist?
73. Mida teha, et jätkata sõitu relee rikke puhul?
74. Millised rikked esinevad süüteseadmeis?
75. Millest on tingitud katkesti puudulik töötamine?
76. Kuidas veendume, et süütepool on rikkis?
77. Kui suur peab olema katkesti kontaktide vahe?
78. Kuidas kontrollitakse kondensaatori korrasolekut?
79. Kui suur peab olema süüteküünla elektroodide vahe?
80. Kuidas leiame vigase süüteküünla?
81. Millised rikked esinevad auto valgustusseadmeis?
82. Miks katkesti kontaktid mustuvad ja kuidas see rike mõjub mootori tööle?
83. Millised rikked esinevad kondensaatoris ja kuidas need avalduvad mootori töötamisel?
84. Kuidas kontrollida kõrgepingevoolu olemasolu patareisüüte vooluringis?
85. Kuidas kontrollida madalpingevoolu olemasolu patareisüüte vooluringis?
86. Kuidas puhastada katkesti kontakte ja reguleerida kontaktide vahet?
87. Kuidas puhastada süüteküünalt ja reguleerida elektroodide vahet?
88. Kuidas käivitada automootorit teise auto akupatareiga?

89. Mis ülesanne on auto käivitil ja mida tuleb teada tema kasutamisel? Kuidas hooldatakse käivitit?
90. Kuidas tuleb autolaternate eest hoolitseda?
91. Kuidas vahetada lampi autolaternas ja puhastada reflektorit?
92. Kuidas lülitatakse auto helisignaal vooluvõrku ja reguleeritakse heli tugevust?
93. Mida ja kuidas kontrollida auto süüteseadises, kui mootor ei käivitu?
94. Millised tunnused ja tagajärjed on mootori töötamisel hilisel süütel?

12. AUTO JÕUÜLEKANNE, SELLE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Eespool vaatlesime auto mootori tööprotsesse ja selleks vajalikke seadmeid. Alljärgnevalt siirdume auto abimehhanismide tundmaõppimisele. Siia kuulub auto jõuülekanne, juhtmisseadmed, rattad jne.



Joon. 210. Auto jõuülekanne.

Auto jõuülekande (joon. 210) ülesandeks on mootori väntvõlilt saadud jõu ülekandmine auto veoratastele nende pöörlemapanemiseks.

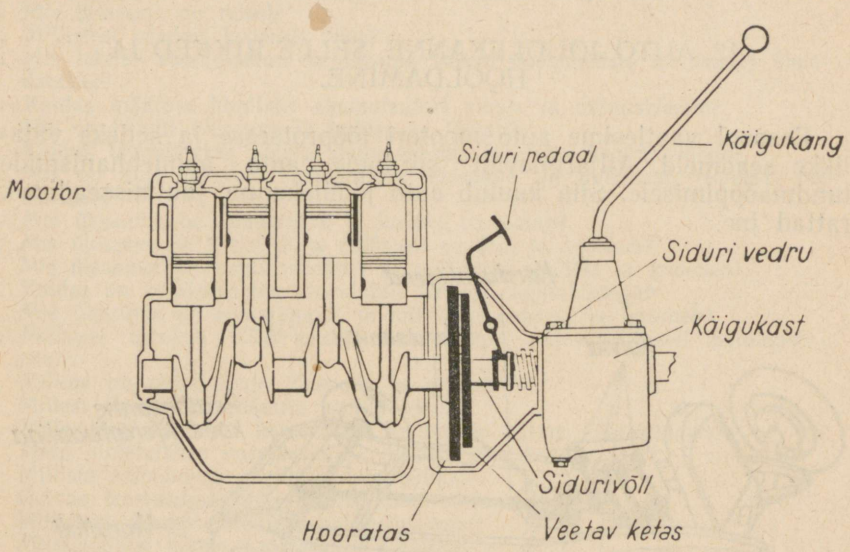
Jõuülekanne koosneb:

1) sidurist,
2) käigukastist,
3) kardaanvõllist koos kardaanliigenditega,
4) peaülekandest koos diferentsiaaliga,
5) pooltelgedest,
6) veoratastest.

Auto liikumapanemiseks rakendatakse tavaliselt kaht tagumist ratast (näiteks «Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt.), kuna esi-

rattad on auto liikumise suunajaks. Kasutatakse ka esirattaveoga kui ka kõigi nelja ratta veoga autosid.

Sidur. Siduri ülesandeks on auto mootori lahutamine jõuülekandeseadmest ja sellega ühendamine. Lahutamist ja ühendamist teostatakse siduripedaali abil vasaku jalaga. Siduripedaalile vajutades jääb mootor omaette töötama, kuid väntvõlli pöörlev jõud ei



Joon. 211. Elementaarne sidur.

kandu enam edasi teiste jõuülekandeseadmete kaudu veorataste1e. Sidurit sujuvalt sisse lülitades on võimalik autoga paigalt ära sõita ilma hüpeteta. Siduri lahutamisel on võimalik auto sõidukiirust vähendada, ilma et oleks vajalik auto mootorit käigukasti abil jõuülekandest lahutada. Käike võib vahetada ainult siis, kui sidur on lahutatud, kuna jõuülekande ühenduses olemisel puruneksid hammasrattad käigukastis.

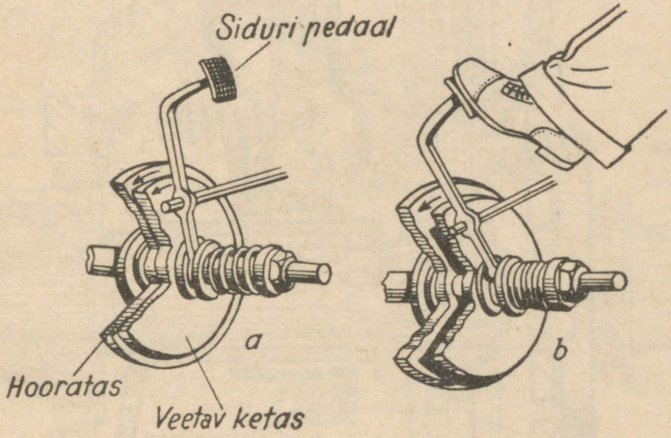
Sidur asub auto mootori ja käigukasti vahel ja on tavaliselt kokku ehitatud hoorattaga (joon. 211).

Elementaarne sidur koosneb hoorattaga sidestatavast veetavast kettast, sidurivõllist, vedrust ja siduripedaalist, mis ulatub auto juhiruumi.

Siduri abil on auto mootor alaliselt seotud jõuülekandeseadistega (joon. 212, a) siduripedaali ülalasendi ajal, 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. 212, b). Sellega surutakse siduri-

vedru kokku, ning hooratta ja veetava ketta vahele jääb õhuvahe. Jõuülekanne on seega mootorist lahutatud.

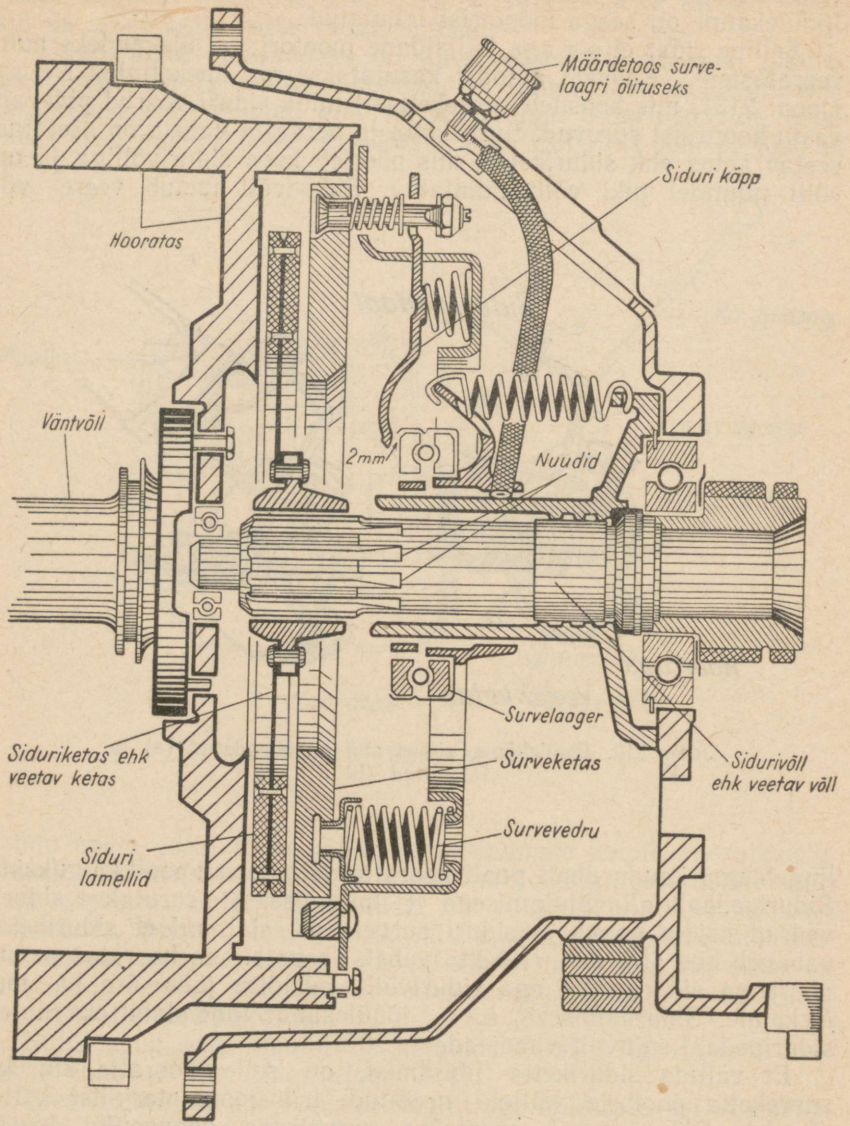
Selline sidur ei ole aga küllaldane mootori jõu ülekandeks auto veoratastele. Kaasaja autodel kasutatakse nn. ühekettalist sidurit (joon. 213), mis koosneb survekettast, mida siduri vedrud pidevalt vastu hooratast suruvad. Surveketta ja hooratta vahele on asetatud veetav ketas ehk siduriketas, mis pöörleb koos sidurivõlliga ja on võlli nuutidel piki võlli nihutatav. Sidurivõll toetub veere- või



Joon. 212. Jõuülekanne siduri abil on ühendatud (a) ja lahutatud (b).

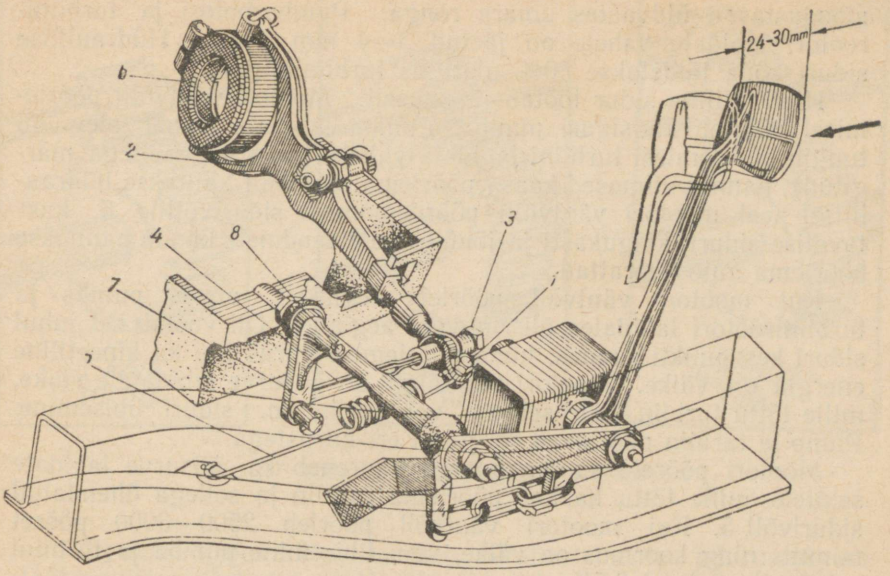
liugelaagri kaudu ühelt poolt hoorattasse ja teiselt poolt käigukasti. Siduripedaali allavajutamisega (lahutamiseks) surutakse sidurivedrud kokku hoova ja siduri survelaagri abil, nii et siduriketas vabaneb hooratta ja surveketta vahel. Seega ei saa hooratas panna pöörlema siduriketast ega sidurivõlli, 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 vedru abil vastu siduriketast. Siduripedaalile tuleb vajutada küllaltki kiiresti, et vältida asjatut siduri kulumist selle libisemisel (katterõngaste hõõrdumisel vastu hooratast ja surveketast). Siduri väljalülimisel 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



Joon. 213. Ühekettaline sidur.

varsti töötamiskõlbmatuks. Sidurit lahutada võib ainult lühiaegselt. Siduri sisselülitamine (jala äravõtmine siduripedaalilt) peab toimuma sujuvalt, et auto ei alustaks liikumist hüppeliselt, mis koormab jõuülekandeseadmeid ja on sõitjaile ebamugav.

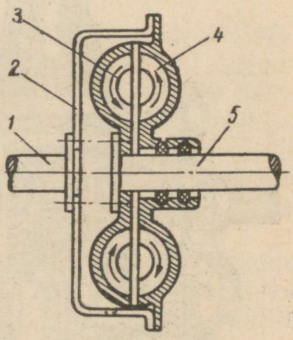


Joon. 214. «Moskvitši» siduri lülitusseade.

1 — kinnituskruvi; 2 — siduri lülituskahvel; 3 — reguleerimiskruvi; 4 — lülitushoob; 5 — lahutaja vedru; 6 — grafiitlaager (mitteõlitatav); 7 — veetava võlli hoob; 8 — määrdenippel.

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 vajalik käike tunduvalt vähem vahetada kui seda tuleb teha tavalise siduri korral. Hea tee korral võib paigalt ära sõita teise käiguga.

Hüdrauliline sidur (joon. 215) koosneb vedavast ja veetavast rootorist. Veetav rootor 4 on mootori väntvõlli 1 külge kinnitatud kinnitusääriku 2 abil. Rootor sarnaneb poolitatud rõngale, millesse on asetatud labidad. Rootor 4 koos labidatega nimetatakse pumbaks. Teiselt poolt — sidurivõlli 5 külge on kinnitatud rootor 3, milles asuvad samuti radiaalselt asetatud labidad. Rootorit 3 koos labidatega nimetatakse turbiiniks. Nii pump kui turbiin asuvad hüdraulilise siduri kojas. Pumba- ja turbiinirootorid



Joon. 215. Hüdrauliline sidur.

1 — väntvõll; 2 — kinnitusäärik; 3 — turbiini laba; 4 — pumba laba; 5 — sidurivõll.

moodustavad üldvaates ümara rõnga. Pumbarootori ja turbiinirootori labidate vahele on jäetud 3—4 mm vahe. Hüdraulilise siduri koda täidetakse 80% ulatuses turbiiniõliga.

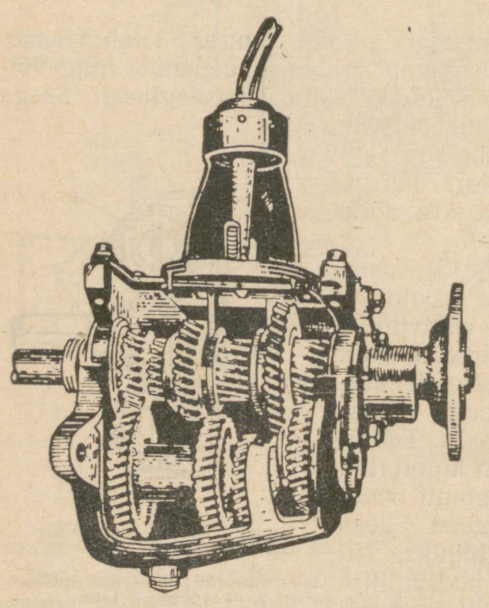
Hüdrauliline sidur töötab järgmiselt. Mootori väntvõlli pöörlemisel pöörleb ka siduri pump. Pumba labidate vahel olev õli tungib pöörlemisel turbiini labidate vahele (joonisel nooltega märgitud), pannes viimased kaasa pöörlema. Selliselt kantakse hüdraulilisel teel mootori väntvõlli pöördemoment sidurivõllile 5, kust tavalise siduri, käigukasti ja jõuülekande seadmete kaudu pannakse pöörlema auto veorattad.

Kui mootori väntvõll pöörleb aeglaselt, on ka pumba- ja turbiinirootori 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 turbiin jääb seisma või tekib nn. siduri libisemine. Pump ja turbiin pöörlevad sel juhul eri kiirustega.

Mootori pöörete suurenemisega suureneb ka õlisurve labidate seintele, mille tõttu hakkab pöörlema turbiin ja sellega ühendatud sidurivõll 5. Kui mootori väntvõll pöörleb 2500—3000 pööret minutis ning koormus on väike, võib libisemine pumba ja turbiini vahel olla 2 kuni 2,5%.

Mäkke sõdul või halval teel sõites sõidukiirus väheneb. Samal ajal suureneb nn. libisemine hüdraulilises siduris ja ka ülekantav pöördejõud.

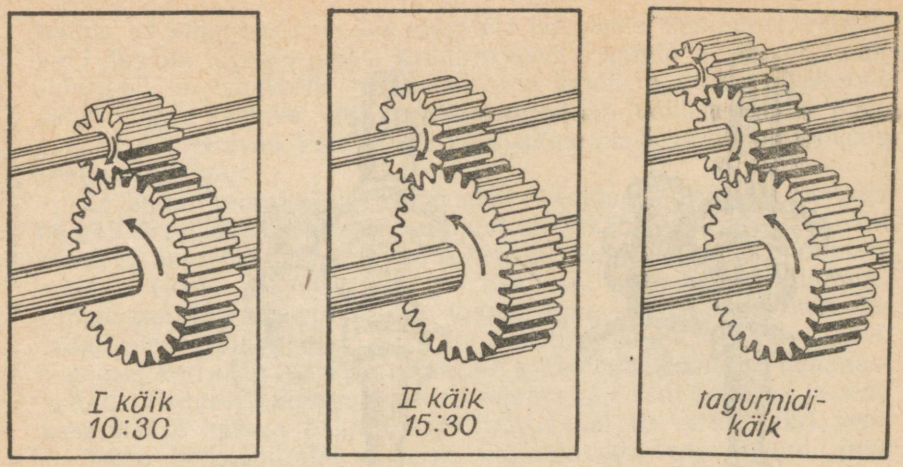
Hüdrauliline sidur võimaldab auto mootori töötamist tühikäigul, kui käik on sisse lülitatud ja siduripedaal vabaks lastud. Sellist võimalust ei ole soovitav aga kasutada, kuna see kuumendab hüdraulilist sidurit ülemäära.



Joon. 216. «Moskvitši» käigukast.

Seega võimaldab hüdrauliline sidur pärast käigu sisselülimist ja siduri pedaali vabastamist alustada paigalt ärasõitu ainult gaasipedaali abil — viimasele sujuvalt vajutades.

Käigukast. Auto käigukasti ülesandeks on vähendada või suurendada jõuülekannet veoratastele, võimaldada auto liikumist edasi ja tagurpidi suunas ning lahutada jõuülekannet (sidurivõlli kardaanvõllist).



Joon. 217. Käigukasti hammasrataste ülekanded.

Käigukast (joon. 216) asetseb tavaliselt auto juhiruumi all («Moskvitš», «Pobeda», ZIM, ZIS-110 jt.).

Käigukastis asuvad võllidel mitmesuguses suuruses hammasrattad, milliseid võib omavahel ühendada erinevates kombinatsioonides (joon. 217). 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.

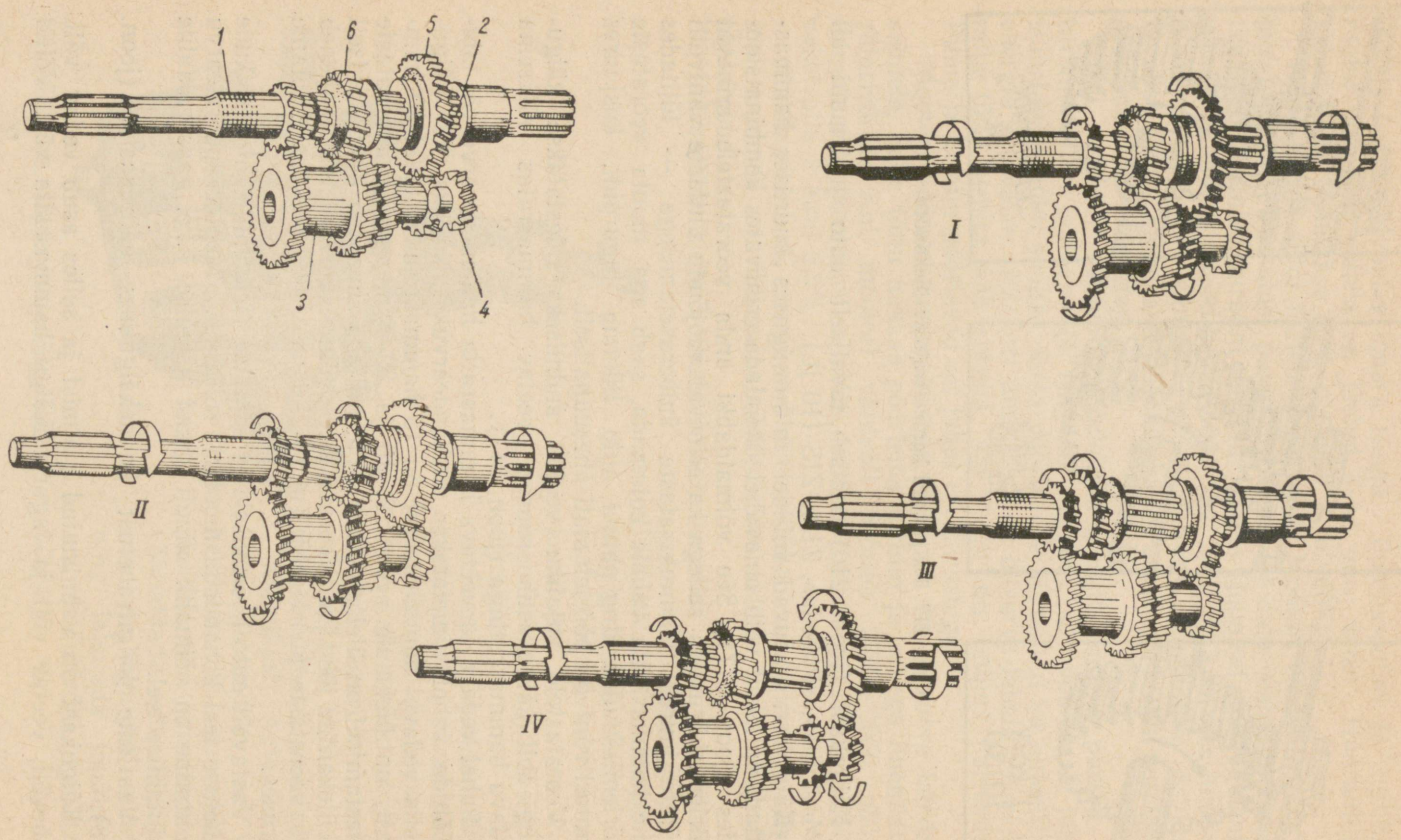
Veoratastele vajaliku veojõu andmiseks sidestatakse käigukangi abil käigukastis suurem veetav hammasratas väiksema vedava hammasrattaga (joon. 217).

Suhet vedava ja veetava hammasratta hammaste arvu või läbimõõtude vahel nimetatakse ülekandearvuks. Näiteks, kui käigukastis vedaval hammasrattal on 15 hammast ja veetaval 30 hammast, on ülekande arv 1 : 2. 10 ja 30 hambaga hammasrataste sidestamisel on ülekande arv 1 : 3, millega suureneb kolmekordselt ka ülekantav jõud jne. Veorataste veovõime suurendamisel väheneb aga veorataste pöörlemiskiirus — seega, võites veojõus, kaotame kiiruses.

Vastavalt auto koormusele ja sõidutee iseloomule tuleb käikude vahetuse teel kohandada mootori võimsust. Mootori pööretearvu muutmine on võimalik ainult gaasi lisamise, s. o. gaasipedaalile vajutamise teel.

Vaatleme käiguvahetust kolmekäigulises käigukastis (joon. 218).

Käigukast on valmistatud malmist ja selles asub vedav võll, vahevõll, veetav võll ja tagurpidikäigu hammasratta võll. Võllid



Joon. 218. Käiguvahetus kolmekäigulises käigukastis.

1 — vedav võll; 2 — veetav võll; 3 — vahevõll; 4 — tagurpidikäigu hammasratas; 5 ja 6 — nihutatavad hammasratasplokid. I, II ja III käik; IV — tagurpidikäik

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 veorataste!e tugevamat veojõudu (näiteks autoga paigalt ärasõiduks) sidestab autojuht käigukangi abil veetaval võllil oleva suurema hammasratta vahevõllil oleva väiksema hammasrattaga (joon. 218 — 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 veorataste!e suur veojõud ja seda kasutatakse autoga paigalt ärasõitmisel kui ka eriti raskel veol.

Teine käik lülitatakse sisse, kui auto on saavutanud juba teatud kiiruse (näiteks 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 hammasratas vabaasendisse ja sidestada veetaval võllil olev väiksem hammasratas vahevõllil oleva suurema hammasrattaga (joon. 218 — II käik).

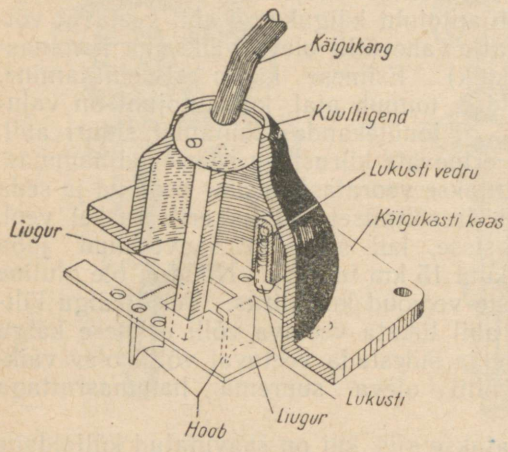
Kolmandat käiku kasutatakse siis, kui on saavutatud küllaldane sõidukiirus pidevaks sõitmiseks (üle 20 km tunnis). Kolmanda käigu lülitamiseks lahutatakse teise käigu hammasratas vahevõllil olevast hammasrattast (joon. 218 — III käik) ja sidestatakse veetava võlliga vastava hammastiku kaudu. Nüüd on 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 alloleku ajal. Selleks tuleb veetaval võllil olev esimese käigu hammasratas sidestada omaette võllil oleva tagurpidikäigu hammasrattaga. Viimane on aga pidevalt sidestatud vahevõlliga. Nüüd muutub ka veetava võlli pöörlemissuund ja auto hakkab liikuma tagurpidi.

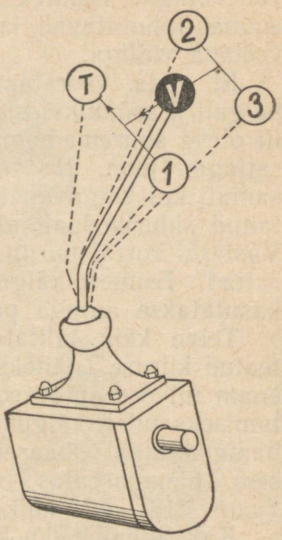
Järgnevalt vaatleme käikude lülitusseadist (joon. 219), mis asub käigukasti peal ja koosneb käigukangist, kuulliigendist ning liuguritest, mille külge on kinnitatud kahvlitaolised hoovad. Viimaste abil on võimalik hammasrattaid veetaval võllil pikisuunas liigutada. Liugurid tuginevad käigukasti kaanesse ja on varustatud erilise fiksaatoriga, mis koosneb kuulikesest ja vedrust. Fiksaator on vajalik 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. Käigu-

kangi asendid on mitmesugused, mis olenevad auto käigukasti ehitusest. Tavaliselt (näiteks autodel «Moskvitš» ja «Pobeda») kasutatakse kolme edasikäigu asendit ja üht tagurpidikäigu asendit (joon. 220).



Joon. 219. Käikude lülitusseade.



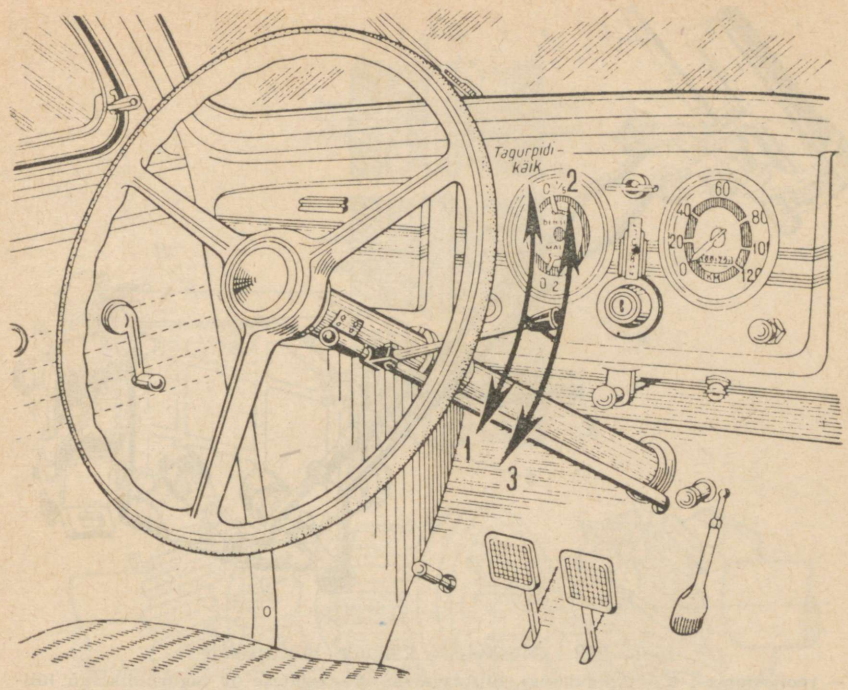
Joon. 220. Käigukangi asendid vanematüübilistel autodel («Moskvitš», «Pobeda»).

Auto seismisel on käigukang vabaasendis, mis kujutab käiguasendite keskjoont. Esimese käigu lülitamisel peab käigukangi lükkama vasakule alla, teise käigu puhul paremale poole üles, kolmanda käigu lülitamisel paremale poole 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 tagasikäiguga käigukasti. Sellisel juhul esimene käik lülitatakse sisse käigukangi lükkamisel vasakule üles, teine käik vasakule alla, kolmas käik paremale poole üles, neljas käik paremale poole alla ja tagurpidikäigu lülitamisel tuleb käigukangile surudes viia see vabakäigult vasakule üles või vasakule alla.

Uusimatel sõiduautodel on käigukang kinnitatud auto roolisamba külge. Sellisel juhul on käikude asendid tavaliselt (joon. 221) 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.



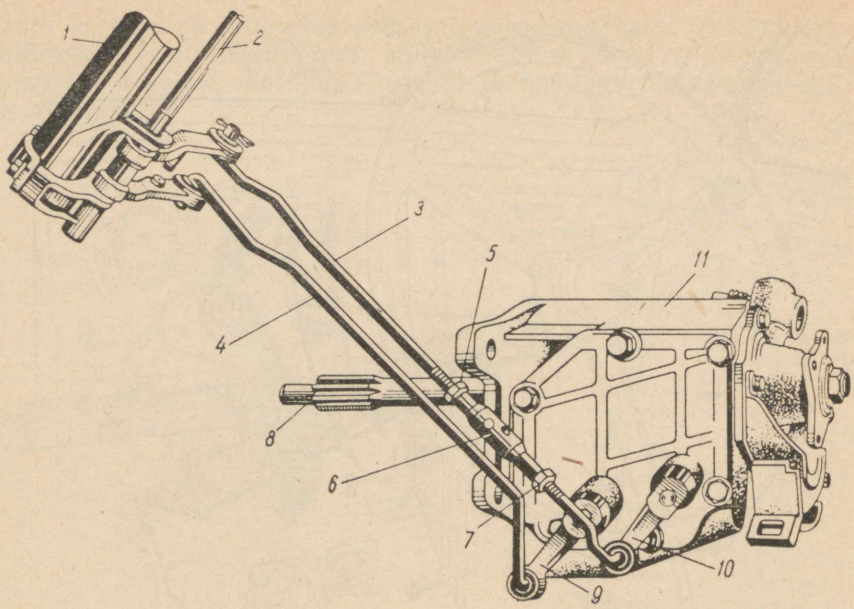
Joon. 221. «Moskvitši» käigukangi asendid.

Roolisamba külge kinnitatud käigukangide puhul on juhiruumis rohkem ruumi ning käikude lülimine käepärasem. Sellisel juhul on aga käigu lülimiseks käigukangist käigukastini vaja mitu varrast ja hooba ning liigendit (joon. 222). Käigukangiga rooliratta juures on ühendatud roolisambaga paralleelne varras. Vardaga on hoobade kaudu ühendatud kaks varrast — üks esimese ning tagurpidikäigu ja teine varras teise ning kolmanda käigu lülimiseks.

Käikude lülimisel tekkiv ragin ja müra käigukastis on tingitud sidestatavate hammasrataste erineva kiirusega pöörlemisest.

Sidestamisel puutuvad hammasrataste hambad esmalt hammasratta otste kaudu kokku, mis tekitab löögi ja hammasratta 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.



Joon. 222. «Moskvitši» käikude lülitusseade.

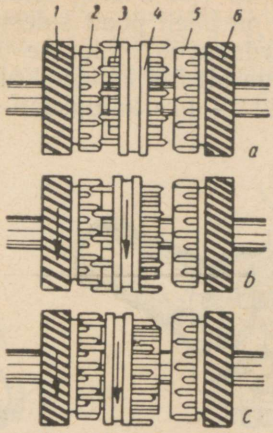
1 — roolisammas; 2 — käigukangi lülitusvarras; 3 — esimese ja tagurpidikäigu lülitusvarras; 4 — teise ja kolmanda käigu lülitusvarras; 5 — vastumutter; 6 — reguleerimismuhv; 7 — vastumutter; 8 — sidurivõll; 9, 10 — käigu lülitushoob; 11 — käigukast.

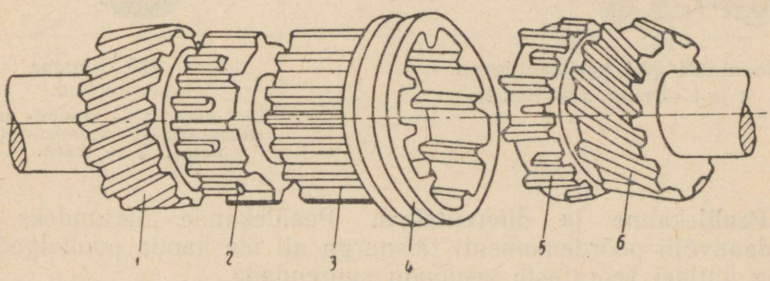
Käikude müratut lülimist võimaldab nn. kergeühendusmuhv (joon. 223). Sel puhul on hammasrattal, millega muhv ühendatakse, hambad üle ühe ligi poole võrra lühendatud. Kergeühendusmuhvi hammastikus puudub aga üle ühe üks hammas täielikult. Käigu sisselülimisel asetub hammasratta hammastik vabalt kergeühendusmuhvi laia hammastiku vahele ka siis, kui hammasrataste ringkiirused pole võrdsed. Hammastikkude kokkupuutumisel nende ringkiirused võrdsustuvad ning hammasrattad hambuvad 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 lülimist võimaldab sünkronisaator. Käikude vahetamisel sünkronisaator ühtlustab hammasrataste ringkiirused ja käik lülitub sisse alles siis, kui hammasrataste ringkiirused on võrdsed.

Käigukastist kandub veojõud veetavalt võllilt kardaanliigendi kaudu kardaanvõllile.





Joon. 223. Kergeühendusmuhv.

1 ja 6 — käigukasti hammasrattad; 2 ja 5 — hammastik; 3 — veetav võll; 4 — kergeühendusmuhv.

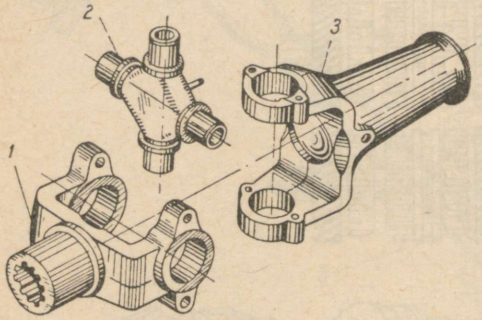
Kardaanvõll ja kardaanliigend. Kardaanülekande ülesandeks on pöördemomendi ülekandmine käigukastist kardaanvõlli kaudu peaülekandele kardaanvõlli muutuva nurga all. Kardaanülekanne koosneb kardaanvõllist ja kardaanliigendist või -liigenditest.

Käigukasti veetava võlliga on sidestatud kardaanliigend, mille kaudu on võimalik veojõudu üle kanda kardaanvõlli igasugusel kaldusel. Painduv ühenduslüli võimaldab seega ülekannet tagasillale. Ebatasasel teel sõites on tagasild pidevalt liikuv, see tähendab, et kord õõtsub ta autokerele lähemale, kord kaugemale. Auto käigukast on aga kindlalt sidestatud auto alusega ja ei saa liikuda üles-alla koos kardaanvõlliga. Kardaanliigend sidestabki käigukasti liikuvalt kardaanvõlliga.

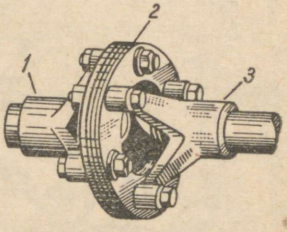
Kardaanliigendid on peamiselt kahte tüüpi: jäigad ja elastsed.

Jäik kardaanliigend (joon. 224) koosneb ristikujulisest liigendist, millest ka nimi — ristliigend.

Elastne kardaanliigend (joon. 225) koosneb kummi- ja riidekihtide kettast. Kettaga on ühelt poolt sidestatud käigukasti veetav võll, teiselt poolt kardaanvõll. Elastne ketas võimaldab võlli pöörlemist vajaliku nurga all üle kanda. Kardaanvõllil kasutatakse ka kaht kardaanliigendit — üks käigukasti- ja teine peaülekandepoolsel otsal.

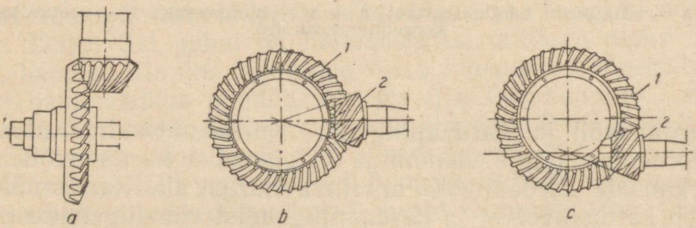


Joon. 224. Jäik kardaanliigend.
1 ja 3 — hark; 2 — risttelg.



Joon. 225. Elastne kardaanliigend.
1 — hark; 2 — kummi- ja riidekihtidest valmistatud ketas; 3 — hark.

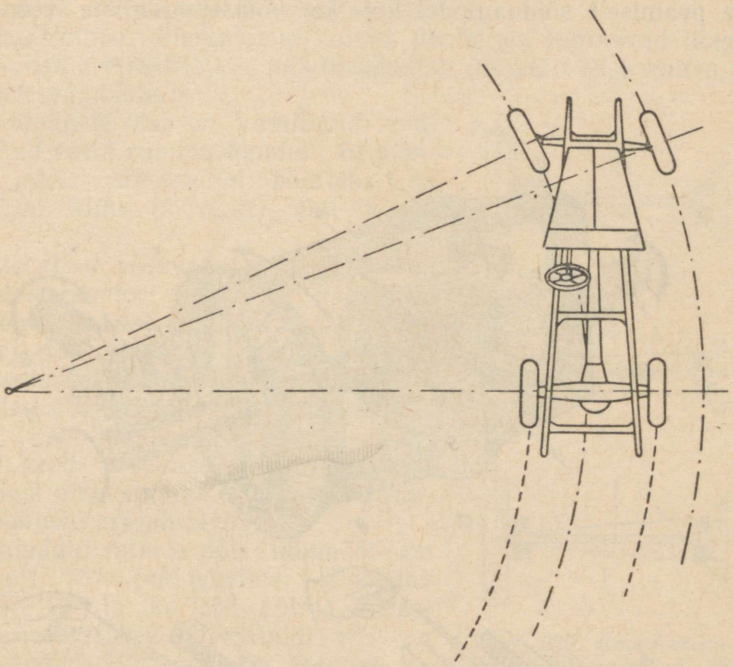
Peaülekanne ja diferentsiaal. Peaülekande ülesandeks on kardaanvõlli pöördemomenti täisnurga all üle kanda pooltelgedele ning ühtlasi veorataste veojõudu suurendada.



Joon. 226. Peaülekanne.
a — pealtvaade; b — külgvaade; c — hüpoid-peaülekanne külgvaates.
1 — taldrikhammasratas; 2 — koonushammasratas kardaanvõlli otsas.

Peaülekanne koosneb koonilisest hammasrattast kardaanvõlli otsas ja suurest taldrikhammasrattast (joon. 226). Taldrikhammasrattaga on pidevalt sidestatud satelliitide karp, mis moodustab diferentsiaali. Diferentsiaal koosneb hammasrataste süsteemist, mis võimaldab veoratastel liikuda erinevate pöörete arvuga. See on vajalik auto liikumisel ebatasasel teel ja kaarsõidul (joon. 227).

Nii peaülekande kui ka diferentsiaali hammasrattad on valmistatud heast süsinikterasest ning hammasrataste hambad on vastupidavuse suurendamiseks tsementiiditud. Hammasrattad tuginevad võllidele, mis omakorda tuginevad tagasilla karterile kuul- või



Joon. 227. Auto rataste erinevad pöörlemiskiirused kaarsõidul.

rull-laagrite kaudu. Kardaanvõll tugineb tagasilla karteris (kus asub peaülekanne ja diferentsiaal) tavaliselt kahele koonusrull-laagrile, milliseid õlitatakse tagasilla karteris oleva õliga.

Diferentsiaalilt kandub veojõud pooltelgedele (joon. 228).

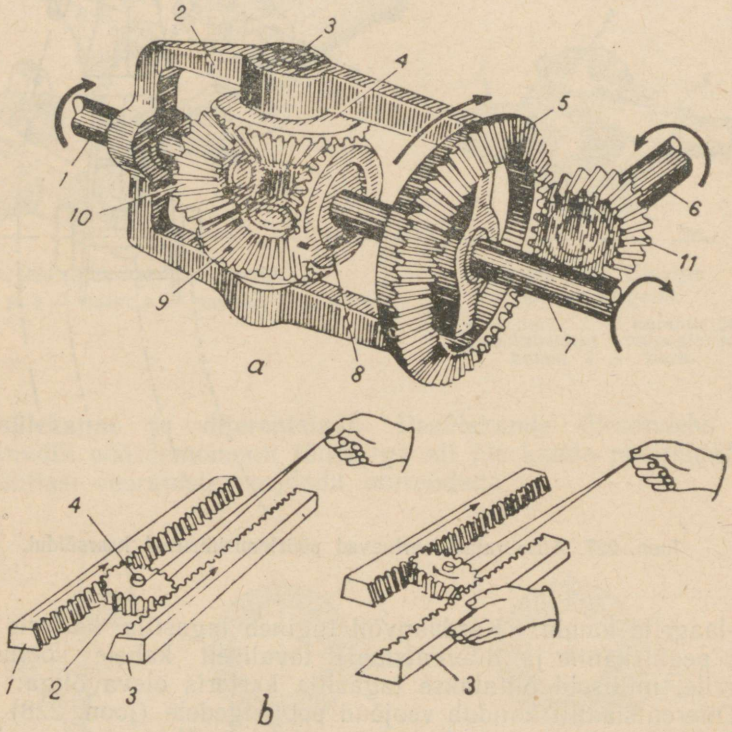
Pooltelged ja veorattad. Auto pooltelgede ülesandeks on kanda veojõud diferentsiaalilt auto veoratastele.

Auto veosild omab kahte pooltelge, mille abil pöörlemine kantakse üle auto veoratastele. Olenevalt sellest, kuidas pooltelg võtab vastu painde- ja väändejõudu ning kuidas ta on paigutatud laagritele tagasilla karteris, liigitatakse pooltelgi:

1) koormamata,
2) poolkoormatud ja
3) veerandkoormatud pooltelgedeks.

Koormamata pooltelg allub ainult väändele, kuna paindejõu võtab vastu pooltelje kate (joon. 229, a). Rattarumm on laagerdatud sel juhul kahe koonilise rull-laagriga pooltelje kattele.

Koormamata pooltelgi kasutatakse peamiselt veoautode juures. Poolkoormatud pooltelg (joon. 229, b) allub nii väändele kui ka paindele («Moskvitš», ZIS-110 jt.). Auto raskus kandub poolteljе kattele ja sealt laagri kaudu poolteljele. Auto ratas on kinnitatud poolteljе otsa kiilu ja mutriga. Sellist moodust kasutatakse peamiselt sõiduautodel kui ka väiksemajõuliste veoautode juures.



Joon. 228. Peaülekanne koos diferentsiaaliga.

a) 1 — pooltelg; 2 — karp; 3 — telg; 4 ja 9 — satelliithammasratas; 5 — taldrikhammasratas; 6 — kardaanvõll; 7 — pooltelg; 8 ja 10 — poolteljе hammasrattad; 11 — kardaanvõlli koonushammasratas.
b) 1 ja 3 — hammaslatt; 2 — hammasratas; 4 — võll.

Veerandkoormatud pooltelg (joon. 229, c) allub peamiselt väändele, kuid võtab vastu ka osaliselt paindejõudu («Pobeda», GAZ-67B jt.). Poolteljе kattele tugineb pooltelg rull-laagri kaudu. Kuna siin on ainult üks toetuspunkt, allub pooltelg ka osa-

liselt paindele. Auto ratas on pooltelje otsa kinnitatud kiilu ja mutri abil.

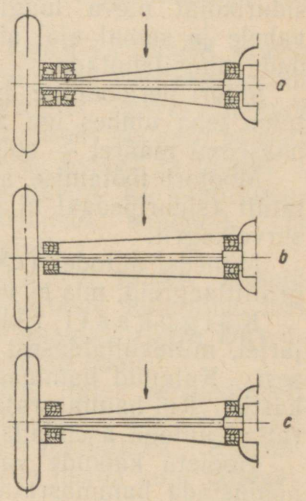
Poolteljed on valmistatud heast süsinikterasest ning pannakse pöörlema diferentsiaalikarbist. Poolteljed tuginevad diferentsiaalikarpi (poolteljе hammasratastesse) nuutide kaudu. See on peamine pooltelgede sidestusviis diferentsiaaliga.

Peaülekanne, diferentsiaal kui ka poolteljed tuginevad laagrite abil tagasilla teraskestale, mis moodustab ühtlasi välise kaitse jõuülekandeseadmeile.

Pooltelgede otsa on kinnitatud auto veorattad ratta rummu kaudu. Et poolteljed ratta rummus ei pöörleks, on poolteljed kiilu ja mutri abil kinnitatud.

Autorattad 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 ärajuhitavust.

Sõiduauto rataste pöia läbimõõt on tavaliselt 16″ («Moskvitš», «Pobeda» ja ZIS-110) ja ka 15″ (ZIM). Peamiselt kasutatakse kilprattaid, mis on varustatud väljalõigetega kerguse ja soojuse parema ärajuhtimise eesmärgil. Sõiduauto rattad valmistatakse sügavpöiaga, mis võimaldab kumme hõlpsasti peale ja maha monteerida.



Joon. 229. Koormamata (a), poolkoormatud (b) ja veerandkoormatud (c) pooltelg.

Auto rattad on kinnitatud piduri trumlile 4—8 mutri ja poldi abil. Ratta rumm ja mutrid kaetakse ilu ja porikaitse mõttes kapsliga.

Jõuülekande rikked ja hooldamine. Siduri rikked avalduvad peamiselt siduri libisemises, ajal kui sidur on sisse lülitatud, s. t. siduripedaal on ülemises asendis.

Siduri vähene libisemine on märgatav autoga mäkke sõidul, kui mootori pöörete suurenemisel auto kiirus ei suurene (välja arvatud veorataste libisemine libeda tee tõttu). Siduri libisemine on tingitud siduripedaali vabakäigu puudumisest, kulunud sidurilamellidest või õli sattumisest lamellidele.

Pedaali vabakäigu puudumine võib põhjustada siduri puudulikku sidestust, mille tagajärjeks on sidurilamellide kiire kulumine ja siduri libisemine. Siduripedaali vabakäik peab olema vähemalt 3—4,5 sm, s. t. pedaalile vajutades peab see mõne sentimeetri võrra

alla liikuma sidurit lahutamata. Siduripedaali vabakäiku reguleeritakse sidurivarda pikendamise või lühendamise teel.

Kulunud sidurilamellid tuleb asendada uutega. Siduri libisemisel võib hädakorral lamellide vahele raputada mingit hõõrdumist soodustavat ainet. Seega võime lühikeseks ajaks pikendada auto edasisõidu võimalust (töökotta sõiduks).

Õli võib sattuda sidurilamellidele siduri survelaagri liigse õlitamise tõttu või mootori karterist — kulunud raamlaagri kaudu. Sidurilamellidelt õli kõrvaldamiseks tuleb mootori töötamise ajal sidurikojal oleva luugi kaudu valada bensiini sidurilamellide vahele ja samal ajal siduripedaali abil sidurit vaheldumisi ühendada ning lahutada.

Siduri perioodiline hooldus seisab survelaagri õlituses, mida tuleb teha umbes iga 2500 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.

Käigukasti rikked tekivad hammasrataste kulumise tagajärjel, mitteküllaldasest õlitamisest ja hooletust käikude vahetamisest. Kulunud hammasrattad tekitavad müra ja undamist käigukastis. Kui hammasrataste hammastik on kulunud, tuleb hammasrattad 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. 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. Et õli oleks vedel, teostatakse seda töösooja mootori puhul. Peale õli väljalaskmist tuleb käigukast loputada petrooleumi või vedela õliga. Selleks tõstetakse auto üks tagumine ratas tungrauaga üles.

Petrooleumi või väga vedelat mootoriõli valatakse käigukasti kuni täiteavani ja käivitatakse mootor. Lülitades sisse ühe edasikäikudest, lastakse nii mootoril töötada umbes 4—5 minutit. Samal ajal pöörleb auto tagumine ratas ning kogu jõuülekandemehhanism. Käigukasti on soovitav loputada koos diferentsiaali loputusega, kuna õlivahetust ja loputust teostatakse siin samal tähtajal. Peale käigukasti loputust keeratakse käigukasti all olev metallkork lahti ja lastakse loputusõli välja. Järgnevalt suletakse õliväljalaskeava ja valatakse käigukasti uut õli kuni täiteavani ning suletakse see korgiga.

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 solidooli või konstaliiniga iga 1000—1500 km läbisõidu järel.

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. Kui õlitase on täiteavast madalamal, tuleb õli juurde lisada kuni täiteava suudmeni.

Iga 5000—6000 km läbisõidu järel vahetatakse õli ja loputatakse diferentsiaali petrooleumi või vedela mootoriõliga. Õli sisse- ja väljavalamiseks on diferentsiaali küljel ja all avad, mis on suletavad metallkorkidega. Diferentsiaali pesemisel loputusõli või petrooleumiga toimitakse samuti kui käigukasti loputusel.gi. Peale loputusõli väljalaskmist ning väljalaskeava sulgemist täidetakse diferentsiaal uuesti nigrooli või viskosiiniga ning talvel õliga MC-14 kuni õli täiteava suudmeni. Õli tuleb vahetada kohe pärast autosõitu, kui õli on vedel.

Pooltelgede rikked tekivad murdumise, laagrite kulumise ning nende purunemise tagajärjel. Pooltelje murdumist võib põhjustada autoga liiga kiirelt paigalt võtmisel tekkiv tugev väändejõud, samuti ka pooltelje paindumine (ratta üleminekul suurest kivist jne.).

Murdunud pooltelge on võimalik parandada kokkukeevitamise teel, kuid soovitav on see asendada uuega, kuna tavaliselt võib see uuesti murduda keevitatud koha lähedalt.

Auto veorattad on kiilu ja mutri abil kinnitatud pooltelje otsa. Kinnitusmutri puudulik kinnikeeramine võib põhjustada ratta rummu ja pooltelje vahel lõtku, mis põhjustab kiilu kulumist ja pooltelje pöörlemist rummus ilma ratast vedamata.

Pooltelgede ja rattalaagrite hooldamisel tuleb neid perioodiliselt iga 1000 km läbisõidu järel määrida solidooli või konstaliiniga. Samuti peab pidevalt kontrollima ratta korralikku kinnitust pooltelje, s. t. lõhise (splindi) olemasolu, et mutter ei saaks põrumisel lahti tulla.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Mis on auto jõuülekande ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb auto jõuülekandeseade?
3. Mis ülesanne on auto siduril?
4. Millistest osadest koosneb auto sidur?
5. Mis ülesanne on auto käigukastil?
6. Millistest osadest koosneb auto käigukast?
7. Millised on käigukangi asendid?
8. Mis on kardaanvõlli ja kardaanliigendi ülesanne?
9. Milliseid kardaanliigendeid kasutatakse autodel?
10. Mis ülesanne on peaülekandel ja diferentsiaalil?
11. Millistest osadest koosneb peaülekanne ja diferentsiaal?
12. Mis ülesanne on auto pooltelgedel ja millele nad tuginevad?
13. Millised on siduri peamised rikked?
14. Kuidas võib märgata siduri libisemist?
15. Kui suur peab olema siduri vabakäik ja kuidas seda reguleerida?
16. Millist hooldust nõuab auto sidur?
17. Millised on käigukasti peamised rikked?
18. Mis võib põhjustada hammasrataste murdumist käigukastis?
19. Millist hooldust nõuab auto käigukast?
20. Kui sageli ja kuidas vahetatakse õli käigukastis?
21. Millist õli kasutatakse käigukastis suvel ja talvel?
22. Millised rikked esinevad kardaanvõlli ja kardaanliigendi juures?
23. Millist hooldust nõuab kardaanliigend?
24. Millised rikked esinevad peaülekandes ja diferentsiaalis?
25. Millist hooldust nõuab peaülekanne ja diferentsiaal?
26. Kui sageli ja kuidas vahetatakse õli peaülekandes ja diferentsiaalis?
27. Millist õli kasutatakse diferentsiaalis suvel ja talvel?
28. Millist hooldust nõuavad auto pooltelged?
29. Kuidas saab parandada murdunud pooltelge?
30. Kuidas on auto veorattad kinnitatud pooltelgedele?
31. Kuidas tuleb hooldada rattalaagreid?
32. Mida peab perioodiliselt kontrollima rataste juures?

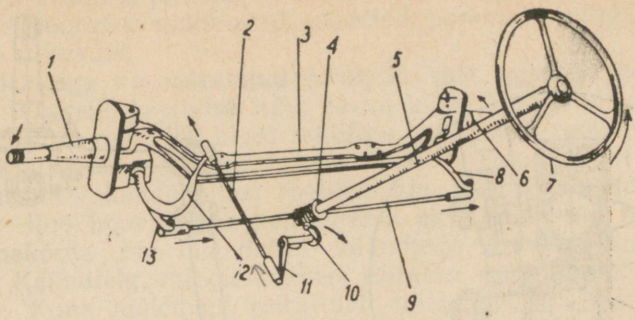
13. AUTO JUHTIMISSEADMED, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Auto juhtimisseadme ülesandeks on auto liikumissuuna muutmine, kiiruse vähendamine ja auto peatamine.

Siia kuuluvad rooli- ja piduriseade. Vaatleme neid seadmeid eraldi.

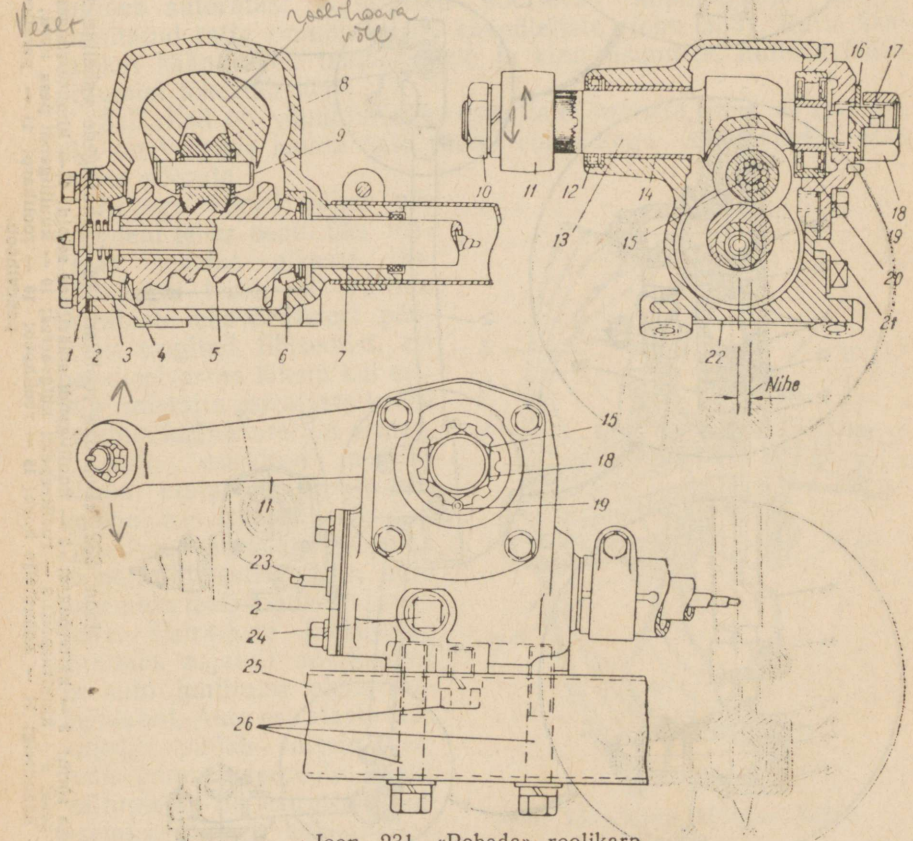
Rooliseade. Auto rooliseadme ülesandeks on auto esirataste pööramine, millega ühtlasi muudetakse auto liikumissuunda.

Rooliseade koosneb: roolirattast, roolisambast, roolivõllist, roolikarbist, roolihoovast, juhtvardast, juhtvarda hoovast, käändtelje hoovast, käändtelgedest ja esiteljest (joon. 230).



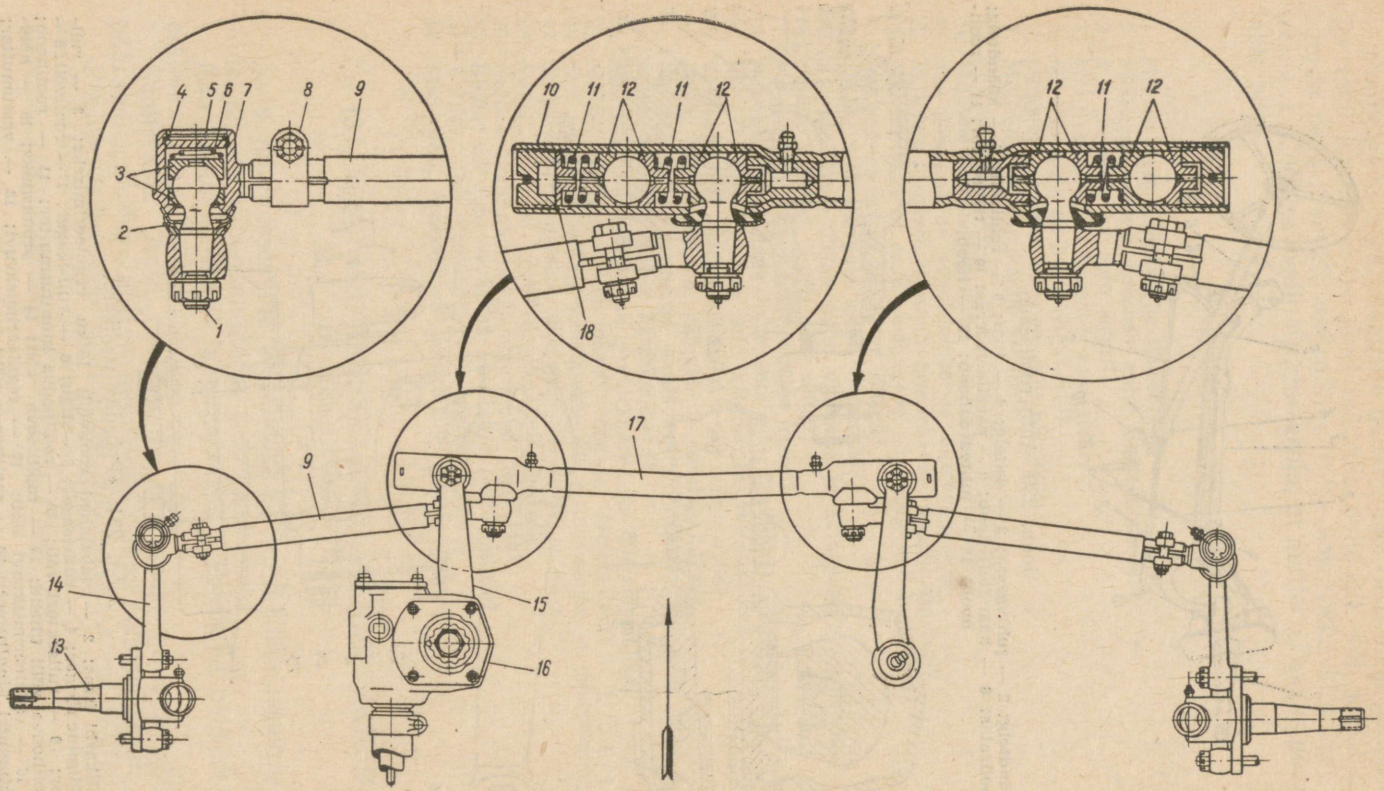
Joon. 230. Auto rooliseade.

1 — käändtelg; 2 — juhtvarras; 3 — esitelg; 4 — tigu; 5 — roolivõll; 6 — käändtelg; 7 — rooliratas; 8 — käändteljehoob; 9 — paralleelvarras; 10 — tigusektor; 11 — roolihoob; 12 — juhtvardahoob; 13 — hoob.



Joon. 231. «Pobeda» roolikarp.

1 — roolikarbi kaas; 2 — vahelehed roolivõlli lõtku reguleerimiseks; 3 — rull-laagri välimine rõngas; 4 — rull-laager; 5 — tigu; 6 — rull-laager; 7 — roolivõll; 8 — rullsektor; 9 — rullsektori võll; 10 — roolihoova kinnitusmutter; 11 — roolihoob; 12 — roolihoova võlli tihend; 13 — roolihoova võll; 14 — pronkspuks; 15 — nõel-laager; 16 — reguleerimiskruvi seib; 17 — reguleerimiskruvi; 18 — vastumutter; 19 — vastumutri kinnituspolt; 20 — roolihoova võlli laager; 21 — kaas; 22 — roolikarp; 23 — helisignaali juhe; 24 — roolikarbi õliava kork; 25 — raam; 26 — roolikarbi kinnituspoldid.



Joon. 232. «Pobeda» roolikarbi 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.

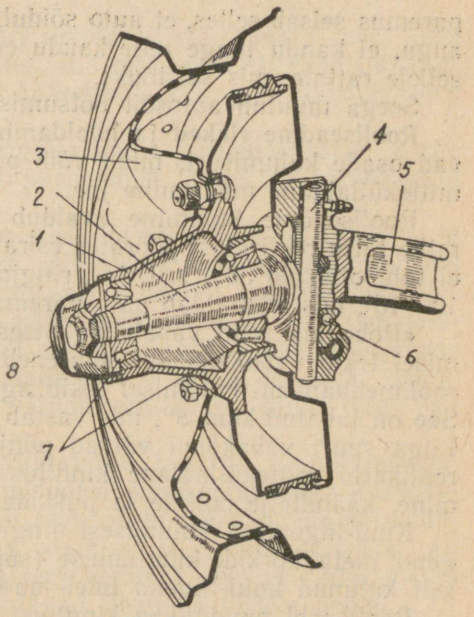
Auto esirataste pööramine toimub rooliratta abil. Rooliratast paremale pöörates suunduvad esirattad paremale ning vasakule pöörates vasakule.

Roolirattaga on sidestatud roolivõll, mis tugineb roolisambas olevaile laagreile ja ulatub auto raami külge kinnitatud roolikarpi. Roolikarbis on roolivõlli otsas roolitigu, mis paneb roolivõlli pööramisel tigusektori liikuma (joon. 230). Tigusektorilt antakse liikumine võlli kaudu edasi roolihoovale, mis võib liikuda kahes suunas. Roolihoovaga on kuulliigendi abil sidestatud juhtvarras, mis omakorda on ühendatud käändtelje hoovaga kuulliigendi kaudu. Käändtelg, millele tugineb esiratas, on käändtelje poltidel pöörduv. Kuna mõlemaid esirattaid tuleb pöörata paralleelselt, kandub käändteljel oleva teise hoova liikumine edasi kuulliigendi kaudu paralleelvardale ja sealt jällegi kuulliigendi kaudu teise ratta käändtelje hoovale. Viimane aga pöörab käändtelge, millele tugineb autoratas. Autorattad pöörlevad kuullaagritel ja on kinnitatud ratta rummu kaudu käändteljele (joon. 233). Ratta äratulekut käändteljelt takistab seib ja kinnitusmutter, millede lahtipõrumist tõkestab lõhis.

Sel viisil on võimalik auto esirattaid suunata, ilma et esitelgi, mis on vedrude kaudu auto raami või kerega sidestatud, oleks tarvis pöörata.

Autoga kurvil sõites või pöördeid tehes peab üks esiratas tegema pikema teekonna kui teine. Et vältida esirataste ebavõrdsetest pööretest tingitud libisemist, on paralleelvarras lühem kui esitelg, mistõttu esirataste kaare raadius käänakutel on erinev.

Auto esirattad peavad olema eestpoolt 1,5—3 mm koomal kui tagantpoolt, s. t. rattad peavad kokku jooksma mõne millimeetri võrra, auto paremaks teelpüsimiseks (joon. 234). Esirataste lahkujooks kulutaks asjatult autokumme ja auto juhtimine oleks raskendatud. Auto esirataste kokkujooks püüab rattaid veerema panna sissepoole. Selle vältimiseks on esirattad kaldasendis. Seega kokkujooksu ja kaldasendi tõttu liiguvad esirattad otse (joon. 235). Esirataste kokkujooksu saab

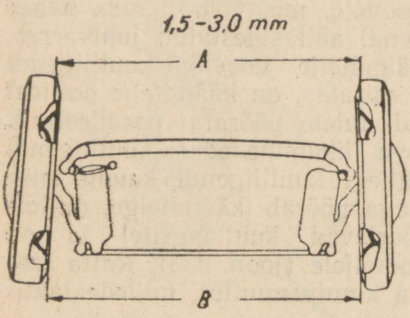


Joon. 233. Ratta kinnitus käändteljele.

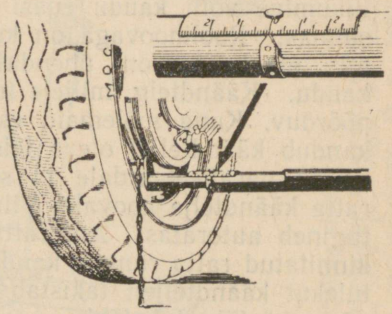
1 — ratta rumm; 2 — käändtelg; 3 — ratta kilp; 4 — käändtelje polt; 5 — esitelg; 6 — laager; 7 — rattalaagrid; 8 — määrdetoos.

reguleerida paralleelvarda pikendamise või lühendamise teel, vastavate mutrite lahtikeeramisel. Kokkujooksu kontrollitakse vastava mõõtevarda abil (joon. 235).

Sõiduautol «Moskvitš» on paralleelvarras ühendatud auto esiõõtstelgedega. Õõtstelg on ühtlasi ka osa käändteljest. Õõtstelje



Joon. 234. Esirataste kokkujooks («Moskvitš»).



Joon. 235. Varras auto esirataste kokkujooksu kontrollimiseks.

paremus seisab selles, et auto sõidul, kui ratas ületab kivi või läbib augu, ei kandu tõuge telje kaudu edasi teisele rattale, vaid ainult sellele rattale, mis sai tõuke.

Seega muutub autosõit õõtsumisvabamaks ja mugavamaks.

Rooliseadme rikked ja hooldamine. Rooliseadme rikked tulenevad osade kulumisest, mida võib põhjustada halval teel sõitmine, mitteküllaldane määrimine jne.

Rooliseadme kulumine avaldub rooli liig suures vabakäigus, mille tõttu rooliratast pöörates esirattad ei reageeri. Rooli vabakäik ei tohi olla üle 36°, s. t. $^1/_{10}$ ringjoonest. Normaalne vabakäik on 10—15°, mis võimaldab auto paremat juhtimist.

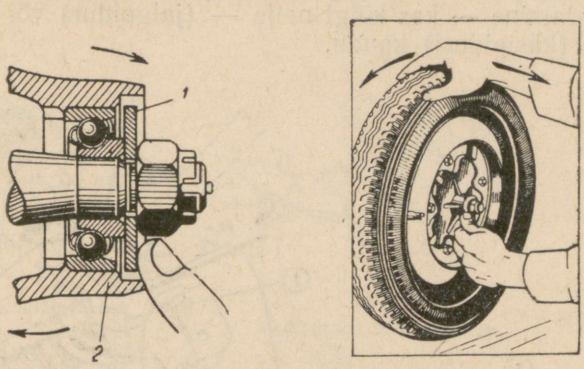
«Pobedal» rooli vabakäiku otsesõidul ei ole. Rooliratta pööramisel tekib vabakäik, mis suureneb pidevalt kuni 30°. «Pobeda» roolimehhanismi kulumisel tekib aga ka otsesõidul rooli vabakäik. See on lubatud kuni 8°, mis vastab rooliratta ringil umbes 25 mm. Liiga suurt vabakäiku võivad põhjustada kulunud kuul-liigendid, roolikarbi mitteküllaldane kinnitus raamil või ebaõige reguleerimine, käändtelje poltide ja pukside või rataste laagrite kulumine.

Kuul-liigendite kulumisest tingitud lõtku saab parandada liigendi metallkorkide kinnitamise (sügavamale keeramise) teel. Liigselt kulunud kuul-liigend tuleb uuendada.

Roolikarbi puudulikku kinnitust saab parandada mutrite kinnitamisega. Kulunud tiguajami ja sektori vahelist lõtku reguleeritakse karbi küljel ja roolivõlli telglõtku karbi peal olevate mutrite abil.

Kulunud käändteljepoldid ja -puksid tuleb asendada uutega.

Ratta laagritest tingitud liiga suurt loksu saab kõrvaldada ratta mutri kinnitamise teel, kuid väike telglõtk peab esiratastel olema. Telglõtku reguleerimiseks (joon. 236) peab autoratta tungraua abil üles tõstma ja ratta kinnitusmutri lõpuni kinni keerama. Järgne-



Joon. 236. «Moskvitši» esiratta telglõtku reguleerimine.
1 — seib; 2 — ratta rumm.

valt peab keerama kinnitusmutri umbes $^1/_6$ ringi võrra lahti ning kontrollima ratast käsitsi pöörates, kas ratas pöörleb vabalt käändteljel. Seejärel asetatakse lõhis käändtelje otsa, mis takistab ratta kinnitusmutri lahtikeerdumist.

Ebaõige esiratta telglõtku reguleerimine põhjustab rattalaagrite liigset kulumist ja enneaegset purunemist. Kulunud rattalaagrid tuleb asendada uutega.

Rooliseadme hooldamine seisneb perioodilises õlitamises ja määrimises. Roolilii'gendid tuleb solidooliga määrida määrdepritsi abil (kuni värske määrde väljumiseni) vähemalt iga 1000 km läbisõidu järel. Õliseisu roolikarbis peab kontrollima iga 3000 km läbisõidu järel ja vajaduse korral õli — nigrooli või viskosiini — juurde lisama. Roolikarpi saab õli valada karbil oleva täiteava kaudu. Roolikarp täidetakse kuni õli väljumiseni avast, mille järel ava suletakse metallkorgiga.

Liigne lõtk roolikarbis kõrvaldatakse laagrite pingutamisega. Seda teostatakse kas reguleerimispuksi sissekeeramisega («Moskvitš») vastava tugipoldi abil või reguleerimisvahelehtede eemaldamisega, mis asuvad roolikarbis alumise ja ülemise kaane all («Pobeda», ZIS-110 jt.). Peale reguleerimist peavad rattad olema rooliratta abil takistuseta pööratavad ühele ja teisele poole.

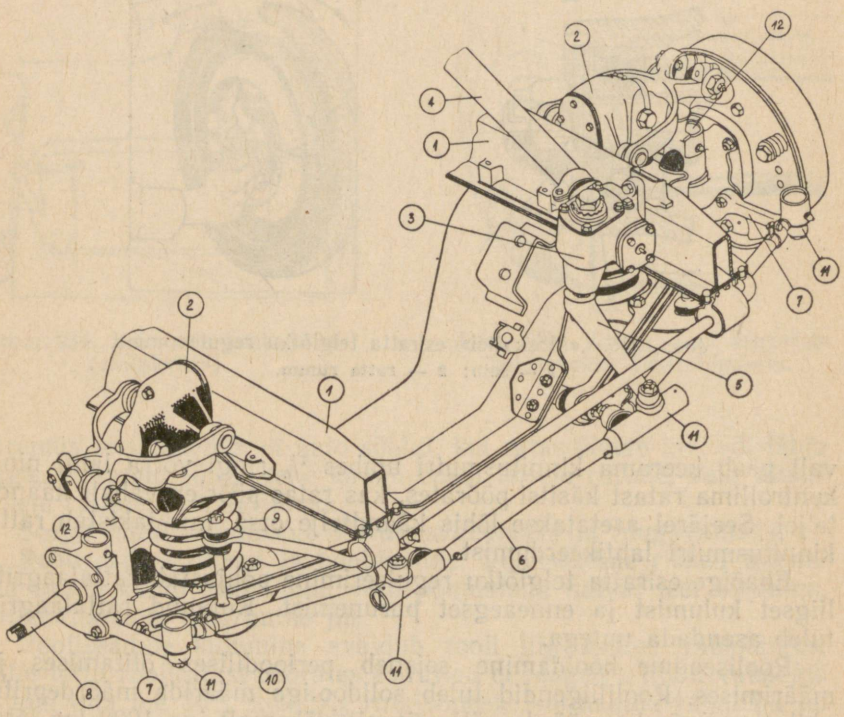
Peale perioodilise roolilii'gendite määrimise tuleb iga kord enne sõidu algust kontrollida rooli vabakäiku. Rooliseadme halva hooldamise ja kontrolli juures võib mõni ühenduskoht sõidul lahti põruda, mille tulemuseks on paratamatu avarii.

Piduriseade. Piduriseadme 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 — (jalgpidur) või kahe tagumise ratta (käsipiduri) kaudu.



Joon. 237. «Pobeda» esisild.

1 — raam; 2 — amortisaator; 3 — roolikarp; 4 — roolisammas; 5 — roolihoob; 6 — paralleelvarras; 7 — käändtelje hoob; 8 — käändtelg; 9 — vedru; 10 — kummipuhver; 11 — kuulliigend; 12 — käändtelje polt.

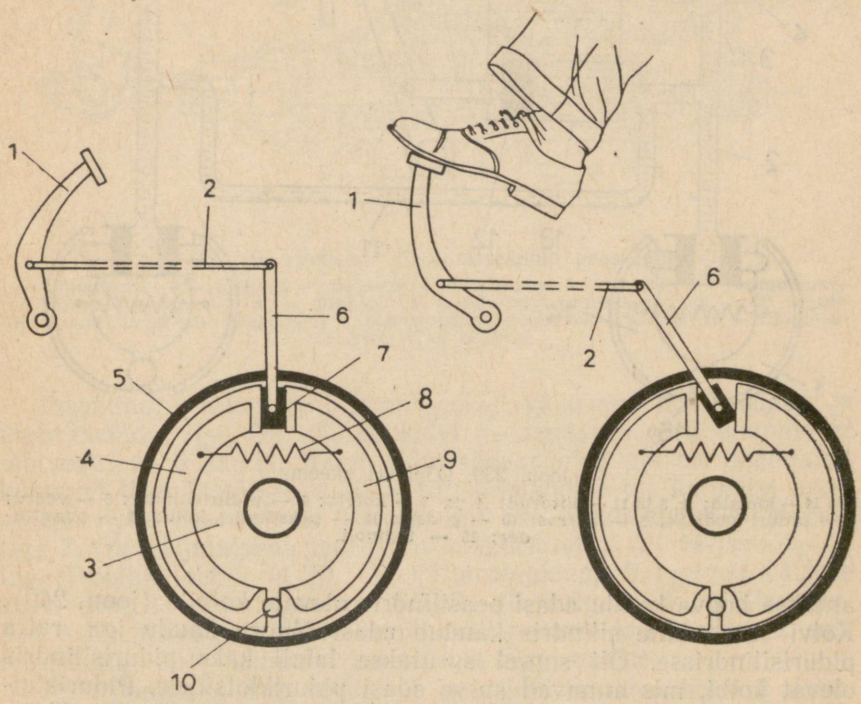
Mehaaniline piduriseade koosneb piduripedaalist, pidurivarrastest, piduripööretest, piduriklotsidest ja -vedrudest ning piduritrumlitest (joon. 238).

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 piduri-

lint) vastu piduritrumlit, mis on kinnitatud auto ratta külge. Tekkinud hõõrdumise tõttu pidurdub ratas.

Jala äravõtmisel piduripedaalilt kaob ka surve piduripöörale ja pidurivedru tõmbab piduriklotsid kokku, vabastades seega trumli ning ratas võib jälle vabalt pöörelda teljel.



Joon. 238. Mehaanilise piduri skeem.

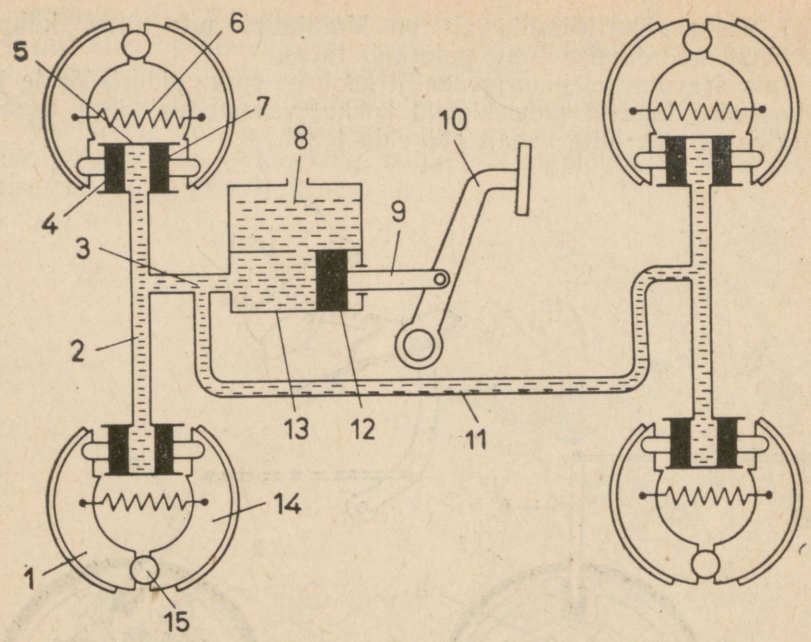
1 — piduripedaal; 2 — varras; 3 — kilp; 4 ja 9 — klotsid; 5 — piduritrummel; 6 — hoob; 7 — pöör; 8 — vedru; 10 — tugipolt.

H ü d r a u l i l i s e e h k õ l i p i d u r i juures (joon. 239) 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», «Pobeda», ZIS-110 jt.), mistõttu tuleb neid hästi tunda (joon. 239).

Hüdrauliline (õli-) piduriseade koosneb piduripedaalist, peasilindrist koos õlianumaga, õlitorustikust, piduriklotsidest ja nende otste vahel olevaist pidurisilindreist, ning piduritrumlitest.

Pidurdamisel vajutab autojuht jalaga piduripedaalile. Jala surve



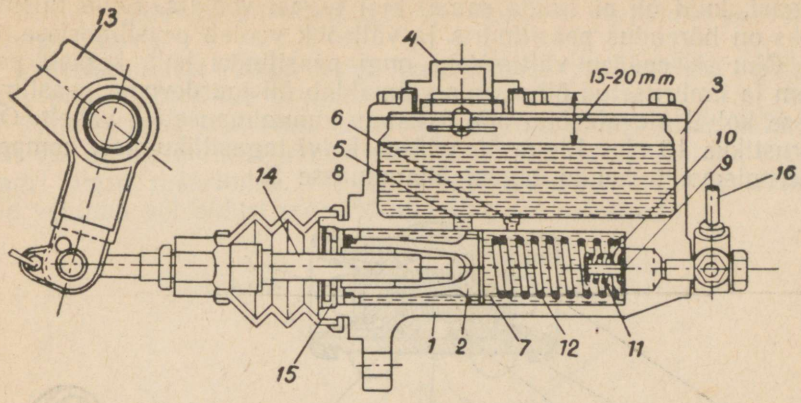
Joon. 239. Õlipiduri skeem.

1 ja 14 — klotsid; 2, 3 ja 11 — õlitorud; 4 ja 7 — kolvid; 5 — pidurisilinder; 6 — vedru; 8 — piduri vedelik; 9 — varras; 10 — pedaal; 12 — peasilindri kolb; 13 — peasilinder; 15 — tugipolt.

antakse hoova kaudu edasi peasilindris olevale kolvile (joon. 240). Kolvi surve õlile silindris kandub edasi õlitoru kaudu iga ratta pidurisilindrisse. Õli survel surutakse laiali kaks pidurisilindris olevat kolbi, mis annavad surve edasi piduriklotsidele. Piduriklotsid omakorda rõhuvad vastu piduritrumleid ja viimased, olles ühenduses auto ratastega, pidurdavad neid.

Joonisel 240 näeme auto õlipiduri peasilindrit 1. Peasilinder koosneb silindrist ja õlianumast 3 silindri peal. Õlianumal on metallkorgiga suletav täiteava 4, piduriõli sissevalamiseks.

Piduriõlina kasutatakse tavaliselt segu, milles on 50% etüülpiiritust ja 50% glütseriini või 50% atsetooni 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 piduriseadme peasilindri õlianumasse valada mingit mineraalõli (näiteks avtooli). Mineraalõli on kummiosadele sööbiv ja rikub piduriseadme täielikult. Anumasse valatakse piduriõli kuni selle tasapind ulatub 1,5—2 sm allapoole täiteava («Pobeda»). Välisõhk pääseb õlianumasse korgil olevast õhuavast. Peasilinder on ühendatud õlianumaga kahe õliava 5 ja 6 kaudu. Suurem ava 5 on määratud õli läbivoolamiseks, kuna väiksem ava 6 on õli juurdevoolu kompenseerimiseks.



Joon. 240. «Pobeda» õlipiduriseadme peasilinder.

1 — peasilinder; 2 — kolb; 3 — õlianum; 4 — täiteava; 5 — õliava; 6 — kompenseeriv õliava; 7 — manset; 8 — õliavad; 9 — õli väljavooluklapp; 10 — õli tagasivooluklapp; 11 ja 12 — vedrud; 13 — piduripedaali hoob; 14 — varras; 15 — tihendusrõngas; 16 — õlitoru.

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. Kolvi eesotsas on õliavad, mis on kaetud kummist mansetiga 7. Õli väljumisava juures on kokkuehitatult õli väljavoolu- ja 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 õli väljavooluklapp 9 ja õli suundub õlitoru 16 kaudu pidurisilindritesse.

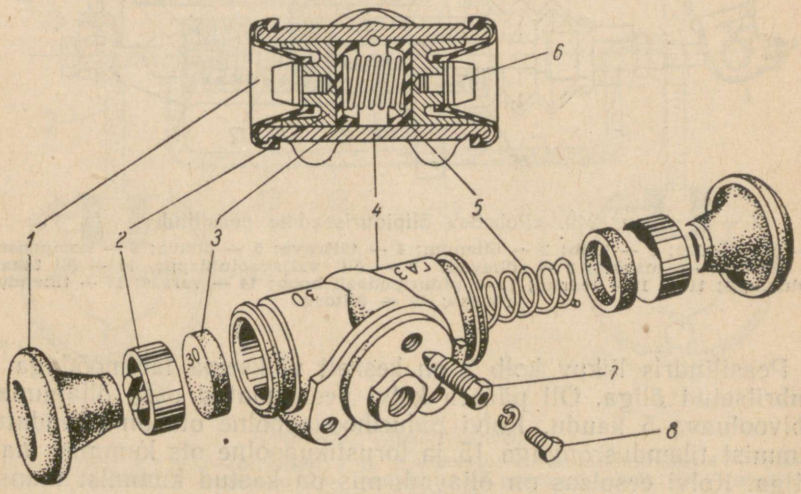
Pidurdamist lõpetades (kui autojuht võtab jala piduripedaalilt) ei ole enam survet pidurivardal 14 ja peasilindris olev kolb 2 liigub kruvivedru 12 mõjul, mis asub kolvi manseti ja õli tagasivooluklapi vahel, tagasi oma algasendisse. Samal ajal aga pidurikloţsid tõmmatakse vedrude survel kokku ja piduriõli surutakse pidurisilindritest õlitorustikku. Õlitorustikust pääseb õli, surudes kokku vedru 11, peasilindrisse 2 õlitagasivooluklapi 10 kaudu. Tagasivooluklapi kruvivedru pingus on valitud selline, et õlitorustikku jääks teatav õlisurve, s. o. umbes 0,5 at.

Õlitorustikus olev alaline surve on vajalik õhu juurdepääsu takistamiseks õlitorustikku ja pidurisilindritesse.

Madala õliseisu puhul või järsul jala eemaldamisel piduripedaalilt võib tekkida olukord, et peasilindri kolb liigub liiga 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 kolvil olevate õliavade 8 kaudu kummimanseti 7 vahelt. Õlitorustikus 16 olev liigne õli pääseb kolvi tagasiliikumisel kompenseerimisava 6 kaudu tagasi õlianumasse 3.



Joon. 241. «Pobeda» ratta pidurisilinder.

1 — kummist kaitse; 2 — kolb; 3 — kummimanset; 4 — ratta pidurisilinder; 5 — vedru; 6 — tõukepolt; 7 — õhuvooliku nippel; 8 — õhu väljalaskekruvi.

Pidurdamisel õlitorustikku surutav õli suundub piduri kilbil olevasse pidurisilindrisse (joon. 241), milles on kaks vastamisi asetatud kolbi. Kolvid on ühendatud piduriklotsidega. 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 tagasi õlitorustikku.

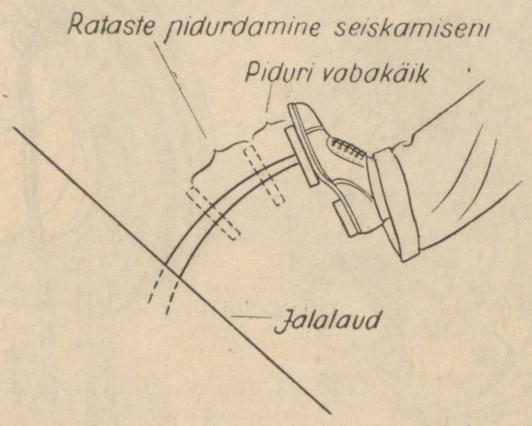
Jalgpiduri abil on võimalik autot pidurdada kõigi nelja ratta kaudu, kuna käsipiduriga pidurdamisel saab ainult kahte tagumist ratast pidurdada. Käsipidur on autol mõeldud tagavarapidurina, mida tuleb kasutada jalgpiduri rikke puhul, ja auto seismisel või peatumisel kallakasendis. Käsipidur on ehitatud mehaanilise pidurina ja moodustab ühtlasi paralleelse pidurdamisseadme, kuna ta on ühenduses samuti tagarataste piduriklotsidega, nagu hüdrauliline jalgpidurgi.

S u r u õ h u p i d u r i d töötavad umbes samuti kui hüdraulilised pidurid, kuid selle vahega, et õli asemel on torustikus suruõhk.

Suruõhupidureid kasutatakse tugevajõuliste veoautode ja autobusside juures.

Piduriseadmete rikked ning hooldamine. Mehaanilise piduri rikke puhul töötab see nõrgalt või ei tööta üldse.

Pidurite nõrk töötamine võib olla tingitud pidurilintide kulumisest või õli sattumisest pidurilintidele, mida võib põhjustada rattalaagri liigne määrimine. Samuti võivad pidurivardad või trossid olla veninud või piduri mittetöötamisel isegi katkenud.



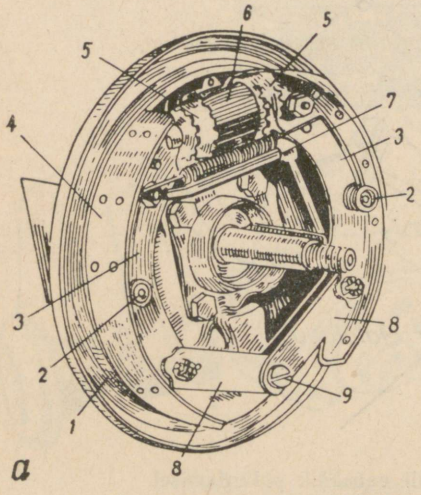
Joon. 242. Piduripedaali vabakäik pidurdamisel.

Mehaanilise piduri hooldamine seisab pidevas piduriseadme kontrollimises, mida teostatakse iga sõidu algul. Vajutades piduripedaalile ⅔ pedaalikäigu ulatuses peab auto kiirelt seiskuma (joon. 242). Juhul, kui pedaal ulatub vastu jalalauda, tuleb edasisõit katkestada, kuna nüüd ei ole võimalik autot küllaldaselt pidurdada. Pidurit reguleeritakse piduripedaali vabakäigu, pidurivarraste pikkuse ning piduriklotside ja piduritrumli ühtlase kauguse reguleerimise teel.

Piduripedaali vabakäiku reguleeritakse pidurivarda pikendamise või lühendamise teel. Ilma vabakäiguta võiks piduriklotsid puutuda vastu piduritrumleid — seega tekiks alaliselt osaline pidurdamine, mis kulutab asjatult pidurilinte ja vähendab tunduvalt auto veojõudu.

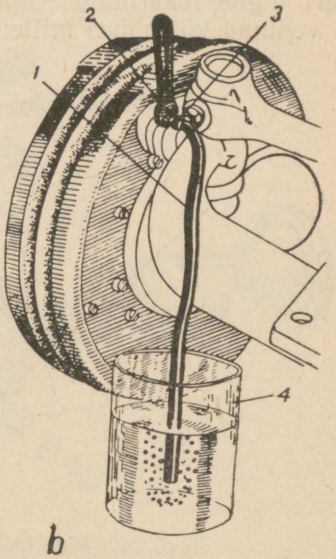
Auto pidurdamine peab toimuma ühtlaselt, s. t. kõik rattad peavad pidurdamisel korraga reageerima. Rataste ühtlase pidurdamise reguleerimiseks tuleb auto tungraua abil üles tõsta ja asetada pukkidele. Nüüd on võimalik käsitsi rataste pöörlemist proovida ning reguleerida — kas pidurivarraste või trosside pikendamise või lühendamise teel (mehaanilise piduriseadme puhul) või piduri-silindri küljes olevate reguleerimismutrite abil piduriklotse trumlile

lähemale või kaugemale nihutades (õlipiduri puhul). Samal ajal tuleb reguleerida piduripedaali vabakäiku. Pidurite proovimisel pedaalile vajutamata peavad rattad käsitsi ringi pöörates täiesti vabalt pöörlema. Piduripedaalile vajutades peavad kõik rattad pöörlema ühtlase raskusega. Pedaali vajutamisel ⅔ käigu ulatuses peavad kõik rattad blokeeruma, s. t. rattaid pole võimalik pöörata.



Joon. 243. Ratta piduriseade («Moskvitš»).

1 — pidurikilp; 2 — mutter; 3 — piduri klotsid; 4 — pidurilint; 5 — reguleerimisventiil; 6 — pidurisilinder; 7 — varras; 8 — tugiraud; 9 — tugipolt.

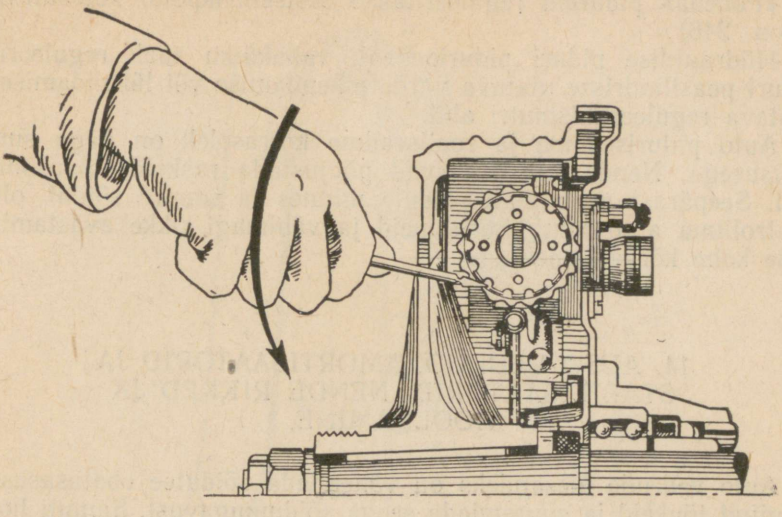


Joon. 244. Õhu väljalaskmine pidurisüsteemist.

1 — voolik; 2 — mutrivõti; 3 — õhu väljalaskekruvi; 4 — õlianum.

Auto pidurite korrasolekut ja reguleerimist võib proovida sõidul järsku pidurdades. Pidurdamisel jätavad auto rattad maapinnale joone. Joone pikkusest võib järeldada, milline ratas pidurdab varem ja vastavalt sellele tuleb pidureid reguleerida.

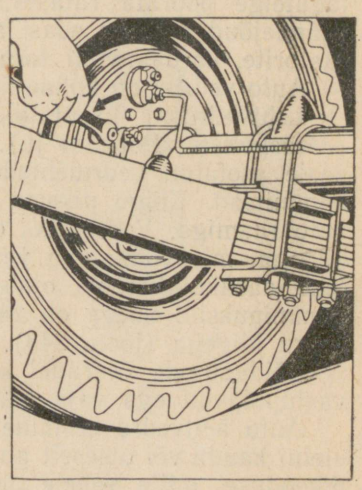
Hüdraulilise piduriseadme rikked sarnanevad mehaanilise piduriseadme riketele. Peamisteks riketeks peale pidurikloteide kulumise on õhu sattumine pidurisüsteemi torustikku. Õhk võib sattuda õlipiduri peasilindrisse piduriõli vähesuse tõttu. Õhk annab ennast kokku suruda, mitte aga piduriõli, mille tõttu pidurdamine ei toimu kõigil ratastel üheaegselt. Pidurisüsteemist õhu kõrvaldamine toimub õhu väljalaskekruvi kaudu, mis asub iga ratta pidurisilindri küljes (joon. 244). Õhu väljalaskekruvi külge kinnitatakse kummist voolik, mille ots asetatakse piduriõliga täidetud klaasnõusse. Õhu väljalaskekruvi keeratakse lahti ja piduripedaalile vajutamisega pumbatakse piduriõli peasilindrist välja — klaas-



Joon 245. «Moskvitš» pidurisilindri kolbide asendite reguleerimine kruvikeeraja abil ratta välisküljelt.

nõusse. Koos piduriõliga väljub ka õhk, mida võib näha õhumullikestena klaasnõus. Piduripedaalile tuleb vajutada korduvalt kuni õhumullide vool kummivoolikust lakkab, siis keeratakse piduripedaali allseisu ajal õhu väljalaskekruvi kinni. Õhu väljalaskmist teostatakse sel viisil iga ratta juures. Õli hulka õlianumas peab pidevalt kontrollima ja õlitaseme alanemise korral anuma jällegi nõutava kõrguseni täitma.

Hüdraulilise piduri piduriklotside ja piduritrumlite vahelise kauguse reguleerimine toimub pidurisilindri kolbide asendite reguleerimisega kruvikeeraja abil ratta välisküljelt (joon. 245). Kui eemaldada ratta ilukapsel, nähakse väikest ava, mille kaudu võib kruvikeeraja abil piduri silindris olevaid kolbe teineteisele lähendada või kaugemale nihutada — seega piduri klotside ja trumli vahelist kaugust reguleerida. Kontrolli teostatakse käsitsi ratta pööramisega. Seejuures pidurdamata ratas peab vabalt ilma takistuseta pöörduma.



Joon. 246. «Pobeda» tagumise piduriklotsi lähendamine piduritrumlile ekstsentrik-poldi keeramisega.

«Pobeda» pidureid reguleeritakse ekstsentrikpoldi keeramisega (joon. 246).

Hüdraulilise piduri piduripedaali vabakäiku saab reguleerida piduri peasilindrisse ulatuva varda pikendamise või lühendamisega vastava reguleerimismutri abil.

Auto piduriseadme ja rooliseadme korrasolek on väga suure tähtsusega. Nende rikked võivad põhjustada raskeid liiklusõnnetusi. Seepärast peab alati sõidule minnes ja samuti sõidul olles kontrollima auto juhtimisseadmeid ja vähimagi rikke avastamisel selle kohe kõrvaldama.

14. AUTO VEDRUD, AMORTISAATORID JA STABILISAATORID, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Auto vedrude ülesandeks on vähendada sõidutee ebatasasusest tingitud tõukeid ja suurendada seega sõidumugavust. Samuti hoiavad vedrud auto mehhanismi, seadiseid ning auto keret rappumise eest. Vedrud ühendavad auto telgi auto kerega. Auto edasiliikumist võimaldab haardumine veorataste ja teepinna vahel. Auto rataste pöörlemisel püüavad veorattad teepinda tahapoole lükata. Kuna aga teepind ei nihku, alustavad rattad sõiduteel edasi veeremist. 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.

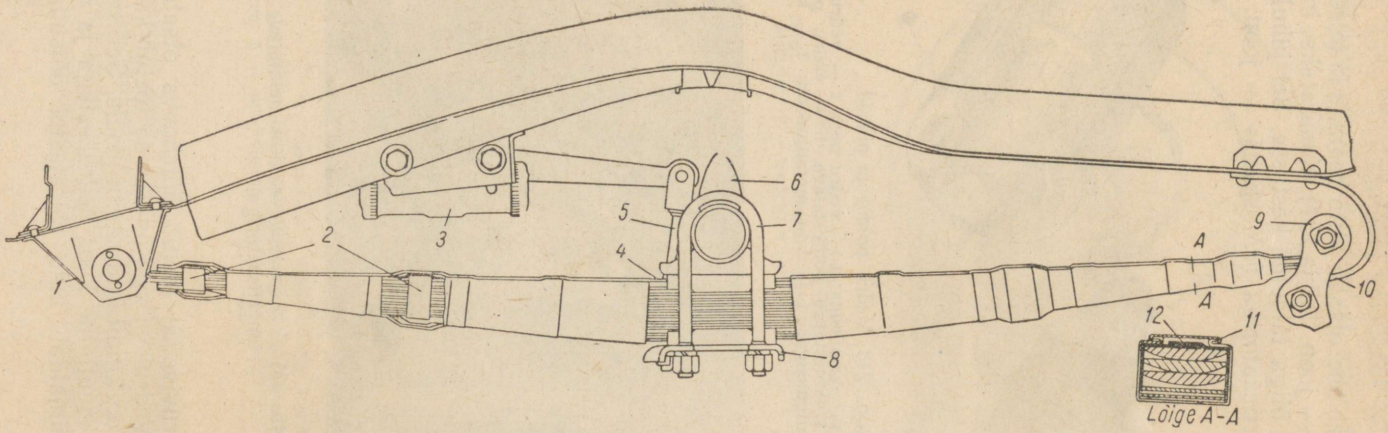
Auto vedrud on kolme liiki: 1) leht-, 2) kruvi- ja 3) varbvedrud.

Lehtvedrusid kasutatakse sõiduautodel peamiselt tagasillal («Moskvitš», «Pobeda» jt.). Lehtvedru (joon. 247) koosneb üksteise peale asetatud vedrulehtedest. Vedrulehti hoiab koos keskpolt ja kammitsad. Kõige pikema vedrulehe kaudu on vedru kinnitatud 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 (joon. 248).

Sõiduautode vedrudel kasutatavad kummipuksid on küllalt vastupidavad ega vaja määrimist.

Auto lehtvedru eesmine ots on auto raamiga sidestatud kronsteini kaudu või otseselt auto raamiga. Kronstein moodustab raami pikenduse, mille vahele on võimalik asetada vedru aasakujuline ots ja seda sidestada vedru poldi ja puksi abil.

Autodel kasutatakse peamiselt pool-elliptilisi lehtvedrusid («Moskvitš», «Pobeda» jt.). Auto lehtvedrud kaetakse tolmu ja pori kaitseks plekist, nahast või riidest kattega. Esisild ühendatakse

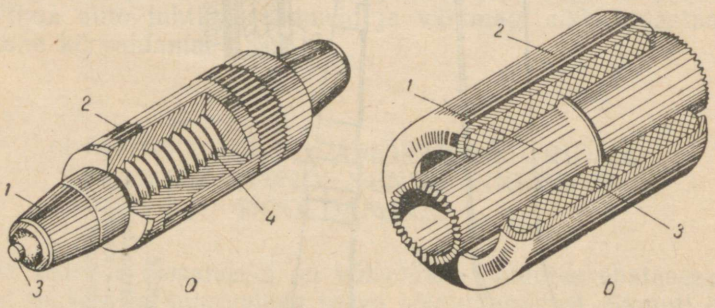


Joon. 247. «Pobeda» lehtvedru kinnitus raamile.

1 — vedru esikronstein; 2 — vedru klambrid; 3 — amortisaator; 4 — vedru; 5 — amortisaatori hoob; 6 — kummipuhver; 7 — kammits; 8 — tugiseib; 9 — kiige; 10 — vedru tagumine kronstein; 11 — vedru metallkate; 12 — present.

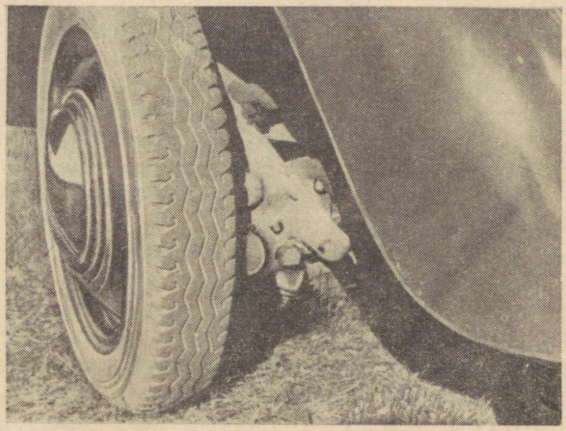
auto raamiga kas samuti lehtvedrude (peamiselt veoautodel) või kruvivedrude abil.

Kruvivedru tugineb ühe otsaga auto raamile ja teiselt poolt õõtshoovale («Pobeda» — joon. 237 ja 251). Kasutatakse ka kruvivedrusid, mis on asetatud õliga täidetud kestasse. Sel juhul on esivedru kokku ehitatud amortisaatoriga («Moskvitš» — joon. 249 ja 250).



Joon. 248. Vedru poldid ja puksid.

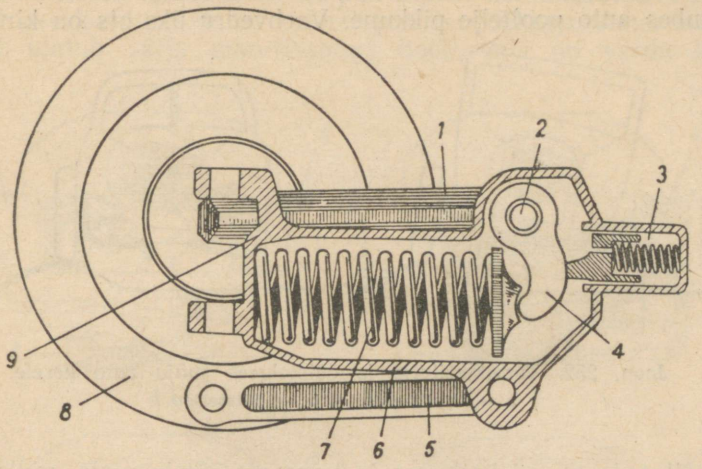
a — vedru polt koos pronkspuksiga; 1 — vedru polt; 2 — vedru puks; 3 — määrdenippel; 4 — keermestatud poldi õliava. b — vedru polt kokkuvulkaniseeritud kummipuksiga; 1 ja 2 — metallpuksid; 3 — kummipuks.



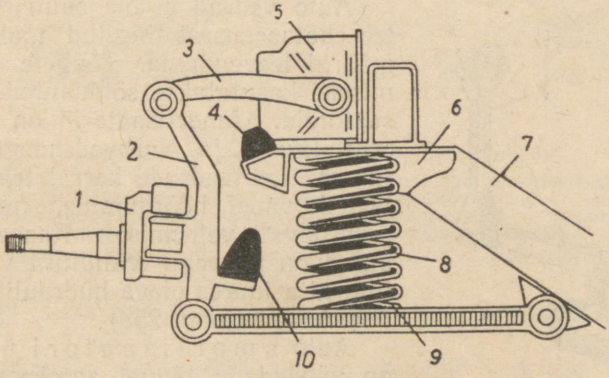
Joon. 249. «Moskvitši» esivedru kokkuehitatud amortisaatoriga.

Kestasse asetatud kruvivedru toetub õõtshoova otsale, võimaldades selle õõtsumist. Vedrukest aga omakorda toetub käändtelje poldile. Käändtelje polt on kinnitatud raami otsale. Selliselt on võimalik esirataste suuna muutmine koos vedrukestaga ja õõtshoovaga. Viimane moodus võimaldab auto esiratastel õõtsuda teepinnast

tingitud tõugete tagajärjel paralleelselt üles ja alla, ilma et muutuks rataste vahe. Sõiduautodel kasutatav õõtstelg võimaldab ratta iseseisvat õõtsumist, mis suurendab auto sõidumugavust kui ka



Joon. 250. Esiõõtstelg («Moskvitš»).
1 — hoob; 2 — telg; 3 — amortisaator; 4 — lühike hoob; 5 — reaktiivvarras; 6 — silinder; 7 — vedru; 8 — tugiketas; 9 — pöördehark.

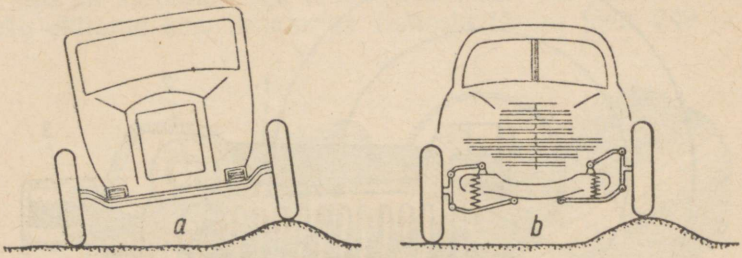


Joon. 251. Esiõõtstelg («Pobeda»).
1 — käändtelg; 2 — tugikahvel; 3 — hoob; 4 ja 10 — kummipuhver; 5 — amortisaator; 6 — kronstein; 7 — raam; 8 — vedru; 9 — hoob.

auto juhtimiskindlust (joon. 252). Õõtstelje kaudu ei kandu sõiduteest tingitud tõuked sellisel määral auto kerele kui terviktelgede puhul. Õõtstelgedega autodel jääb auklisel teel sõites auto kere peaaegu horisontaalasendisse, kuna terviktelgede korral auto kaldub

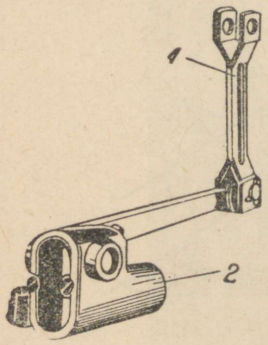
suurel määral. Sõiduautode juures kasutatakse õõtstelgi kõigil neljal rattal. Vedrudeks võivad olla leht-, kruvi- või varbvedrud.

Varbvedru ehk väändevedru (torsioonvedru) kasutatakse peamiselt väikeautodel. Varbvedru moodustab ümar terasvarras, mis on umbes auto pooltelje pikkune. Varbvedru üks ots on kinnitatud



Joon. 252. Tervik-esitelje ja õõtstelgede mõju auto kerele.
a — tervik-esitelg; b — õõtsteljed.

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, allub varbvedru väändele. See annab küllaldase vetruvuse õõtshoovale, mille otsa on kinnitatud autoratas oma telje kaudu.

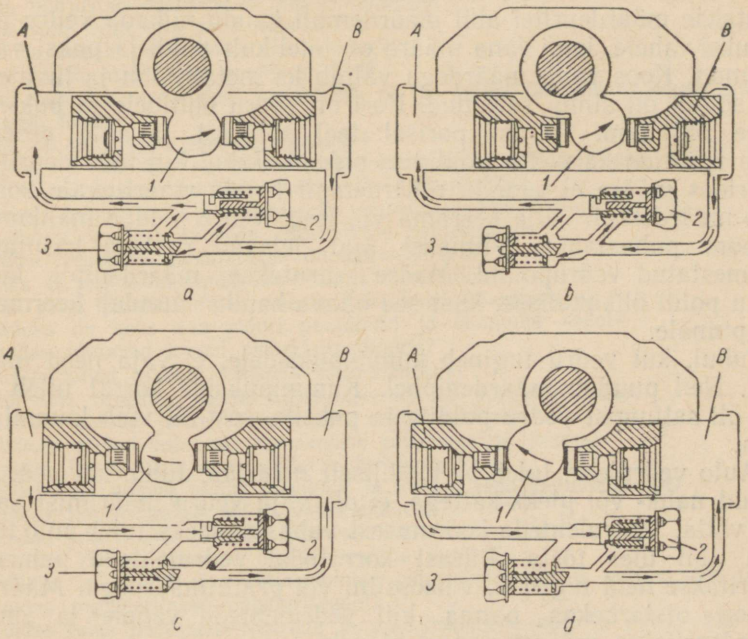


Joon. 253. «Moskvitši» tagaratta hüdrauliline amortisaator.
1 — varras; 2 — amortisaator.

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 peaaegu eranditult varustatud iga ratta juures oleva hüdraulilise amortisaatoriga (joon. 253).

Auto amortisaatori ülesandeks on vähendada tõuget autokerele, ja ka järelõõtsumist, kui ratas on läbinud juba sõiduteel oleva augu või ületanud kivi. Auto hüdraulilised amortisaatorid töötavad nii ühesuunaliselt kui ka kahesuunaliselt. Ühesuunaline amortisaator väldib auto kestvat õõtsumist, kuna auto vedrule antavat tõuget see ei leevenda. Kahesuunaline amortisaator väldib auto kestvat õõtsumist ja aitab ka leevendada ratta ja vedru kaudu auto kerele kanduvat tõuget (joon. 254).

Amortisaator koosneb kestast, milles on silinder. Silindris asub kaksikkolb. Kolvihoova ümar ots on asetatud kahe kolvi vahele. Amortisaator on pealmisel küljel oleva keermestatud korgiga suletud ava kaudu täidetud amortisaatorivedelikuga. Amortisaatori kestast ulatub välja amortisaatori hoob, mis on varda kaudu



Joon. 254. «Pobeda» amortisaatori töö skeem.

a — amortisaatori töötamine auto vedru normaalsel kokkusurvel; b — amortisaatori töötamine autovedru tugeval kokkusurvel; c — amortisaatori töötamine autovedru tagasiliikumisel algseisu; d — amortisaatori töötamine autovedru kiirel tagasiliikumisel algseisu.

1 — kolvihoova ümar ots; 2 — tagasivooluklapp; 3 — surveklapp; A ja B silindri ruum.

ühendatud auto teljega. Amortisaatori kest on ühendatud auto raamiga.

Amortisaatori töötamisel voolab vedelik vedruga koormatud klappide kaudu ühest silindripoolest teise (joon. 254). Amortisaatori toime oleneb õliavade suurusest ja klappide vedrude pingusest. Amortisaatori abil saab auto kere õõtsumist vähendada.

Tänapäeva sõiduautodel kasutatakse pööretel kere kaldumise vältimiseks stabilisaatorit. Stabilisaatori moodustab U-kujuliselt painutatud terasvarras, 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.

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 ka peatse teiste vedrulehtede murdumise. Lehtvedrude polte ja pronkspukse tuleb perioodiliselt määrida solidooli või konstaliiniga. Määrimist teostatakse 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 määrdepritsiga määrides määre ei suundu määrdenipli kaudu määritavale kohale, peab määrdenipli välja keerama või isegi vedru poldi eemaldama ja õlisoone puhastama. Viimasel ajal leiavad rohkem kasutamist keermestatud vedrupoldid. Määre surutakse määrdenipli kaudu vedru poldi õlikanalisse, kust see õliava kaudu suundub keermestatud pinnale.

Juhul, kui vedru tugineb kummipuksidele, ei vaja need määrimist. Neil puudub määrdenippel. Kummipukside 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 plekk-kattega, ei ole vaja vedru määrimist sageli ette võtta. Vedrulehtede koormusest vabastamiseks tuleb auto tungraua abil üles tõsta. Pärast korralikku vedrulehtede puhastust määritakse neid nigrooli, viskossiini või grafiitmäärdega. Määrimisel on otstarbekas panna kiil vedrulehtede vahele ja suruda määrdepritsiga määret vedrulehtedele.

Pärast määrimist on soovitav lehtvedrusid katta kattega, et vältida tolmu ja pori sattumist vedrule. Mõnel juhul on vedrulehtede plekk-kattel määrdenippel nende määrimiseks.

Kruvivedrud ja varbvedrud määrimist ei vaja ja nende hooldus seisab perioodilises kinnituste kontrollimises.

Auto amortisaatorite hooldamisel tuleb täiteava kaudu perioodiliselt kontrollida vedeliku taset. Taseme alanemise korral peab lisama amortisaatorivedelikku juurde kuni täiteavani. 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.

1. Mis on auto juhtimisseadmete ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb rooliseade?
3. Kuidas on auto ratas kinnitatud käändteljele?
4. Milleks on vajalik esirataste kokkujooks ja kui suur see on?
5. Kuidas reguleerime esirataste kokkujooksu?
6. Mis paremus on auto õõtsteljel?
7. Mis põhjustab rooliseadme kiiret kulumist?
8. Kui suur võib olla rooli vabakäik?
9. Milles seisab rooliseadme hooldamine?
10. Kui sageli määritakse roolilii̇gendeid?
11. Kui sageli kontrollitakse roolikarbis õli ja millist õli võib vajaduse korral juurde lisada?
12. Mis on auto piduriseadme ülesanne?
13. Mitmesse põhiliiki jagunevad piduriseadmed ja millised need on?
14. Millistest osadest koosneb mehaaniline piduriseade?
15. Kuidas toimub rataste pidurdamine õlipiduriseadme korral?
16. Millistest osadest koosneb hüdrauliline piduriseade?
17. Millist vedelikku kasutatakse õlipiduriseadmes?
18. Miks ei tohi piduriseadmesse valada mineraalõli?
19. Kui palju piduriõli tuleb valada peasilindri õlianumasse?
20. Milleks on kaks ava piduri peasilindri ja õlianuma vahel?
21. Kuidas töötavad klapid piduri peasilindris?
22. Missugustest osadest koosneb pidurisilinder?
23. Millistele ratastele mõjub käsipiduriseade ja jalgpiduriseade?
24. Milliste autode juures kasutatakse suruõhupidureid?
25. Millised rikked esinevad mehaanilise piduriseadme juures?
26. Kuidas hooldatakse mehaanilist piduriseadet?
27. Milleks on vajalik piduri vabakäik ja kuidas seda reguleeritakse?
28. Kuidas kontrollitakse piduri vabakäiku?
29. Kuidas proovitakse pidurite korrasolekut?
30. Millised rikked esinevad õlipiduriseadme juures?
31. Milleks on vajalik õhu väljalaskmine pidurisüsteemist ja kuidas seda teha?
32. Kuidas reguleeritakse õlipiduriseadet?
33. Kuidas tuleb hoolitseda vedrude ja amortisaatorite eest ja mitme km läbisõidu järel seda teostada?
34. Mis ülesanne on auto vedrudel, amortisaatoritel ja stabilisaatoritel?

15. AUTOKUMMID, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Kummi valmistamise peamiseks tooraineks on looduslik või sünteetiline kautšuk. Looduslik kautšuk saadakse heveapuu mahlast, mis sisaldab kautšukit emulsioonina umbes 35%. Samuti leidub looduslikku kautšukit ka mõningate taimede mahlas, millest teda keemilisel teel on võimalik eraldada.

Autokummid valmistatakse peamiselt sünteetilisest kautšukist, mille tööstuslikku tootmist rakendati esimesena maailmas NSV Liidus. Sünteetilist kautšukit saadakse viinapiiritusest, 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 omab 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 1,5—6% väävlit, et võimaldada kummi vulkaniseerimisprotsessi. Peale selle lisatakse kummile juurde tahma, tsinkhapendit, kriiti jt. Neist aineist valmistatud segu nimetatakse toorkummiks. Toorkummist valmistatakse esemeid kas vormimise teel vastavais terasvormides (auto väliskummi), survega või liimimisega (auto sisekummi). Et toorkummist valmistatud esemete vastupidavust, vetruvust ja tugevust tõsta, need vulkaniseeritakse.

Kummi vulkaniseeritakse erilistes vulkaniseerimiskolletes, kus toorkummist esemeid 4 kuni 5 atm. surve all soojendatakse kuni 150° juures. Seejuures kummisegusse lisatud väävel astub keemilisse ühendusse kautšukiga. Kummit on võimalik vulkaniseerida ka nn. külmvulkaniseerimise teel, kus toorkummist valmistatud esemed asetatakse mõneks minutiks bensiinis lahustatud kloorväävlisse. Seejuures toimub kautšuki ja lisaainete keemiline ühinemine. Sellist menetlust kasutatakse aga õhemate kummiesemete valmistamisel.

Autokummid jaotatakse peamiselt kahte rühma: 1) massiivkummid ja 2) pneumaatilised kummid. Massiivkumme kasutatakse eriotstarbelistel masinatel. Sõiduautodel neid kasutada ei saa, sest massiivkummid omavad suurt sisemist hõõrdumist, mis kuumendab kumme liigselt, ning ühtlasi ei oma küllaldast vetruvust. Sõiduautodel kasutatakse peamiselt pneumaatilisi kumme.

Autokummide ehk kummirehvide ülesandeks on auto liikumisel sõidutee konarustest tingitud tõugete vastuvõtmine ja tõugete leevendamine.

Autokummid on asetatud auto ratastele ja tuginevad ratta põiale.

Sõiduautodel kasutatakse peamiselt sügavpõiaga rattaid, mis võimaldavad autokummi kergelt peale ja maha monteerida. Autokummi koosneb väliskummist ja selle sisse asetatud sisekummist ehk õhukummist, millesse pumbatakse õhk. Õhu väljavoolu tõkestamiseks on sisekummil torukujuline ventiil, mis ulatub välja läbi ratta põias oleva ava. Sisekummi kokkupuutumist ratta põiaga takistab kummist põiakaitse.

Auto väliskummi koosneb (joon. 255):

1) protektorist, mis on valmistatud kulumisele eriti vastupidavast kummist;

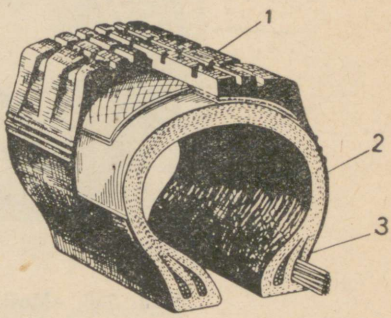
2) protektori alusest, mis leevendab protektorilt vastuvõetavaid lööke ning on valmistatud tavaliselt kahest kõrgeväärtuslikust kummeeritud riide ja kahest elastsest kummi kihist;

3) külgpinnast, mis on valmistatud kummi- ja riidekihtidest;

4) äärikust, mis suurendab kummi siseäärte tugevust ning mille abil kinnitub autokummi ratta põiale;

5) ääriku traatsüdamikust, mis koosneb mitmest traadist, mille pealispind on kummeeritud lindiga ja kõvakummiga kaetud.

Auto sisekummi kujutab kummivoolikut, mis on rõngakujuliselt kokku liimitud. Auto sisekummi on valmistatud kõrgeväärtuslikust toorkummist. Kuna sisekummi on õhukeseseinaline, ei tohi valmistamiseks kasutatav kummisegu sisaldada kõvu aineid. Väliskummi moodustavad kummi ja niitkihid, mis on omavahel kokku liidetud ja moodustavad nn. kordkoe. Olenedes kummi ja niitkihtide arvust (6—12), seega väliskummi paksusest, jagunevad autokummid madalrõhu- (balloonkummid ja üliballoonkummid) ja kõrgrõhukummideks.



Joon. 255. Auto väliskummi läbilõige.
1 — protektor; 2 — külgpind; 3 — ääriku traatsüdamik.

Madalrõhukummides, sõltuvalt rehvi mõõdetest, on õhurõhk 1,5—4 atm. ja kõrgrõhukummides — 4—7 atm.

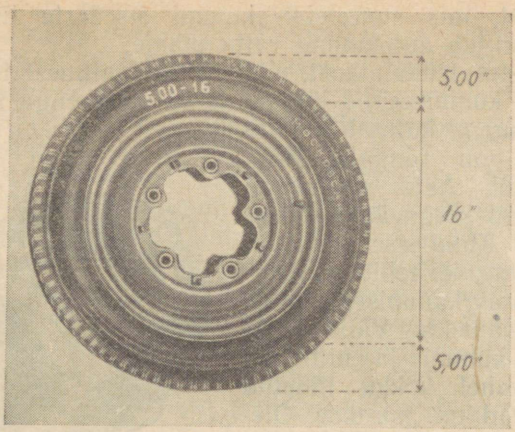
Sõiduautodel kasutatakse madalrõhukumme, mis võimaldavad mugavamat sõitu ka halbadel teedel. Madalrõhukummidel on kordkihtide arv väiksem ning ühtlasi on need suurema õhumahutavusega, olles seega elastsemad.

Sõiduautode madalrõhukummide mõõted peavad vastama auto ratta kilbi läbimõõdule, kusjuures mõõtühikuna kasutatakse tolli. «Moskvitši» kummi mõõted 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 (joon. 256). Mõlemad arvud on seotud teineteisega sidekriipsuga. Sõiduautol «Pobeda» on kummide mõõted 6,00—16.

Veoautodel kasutatakse peamiselt 20-tollise läbimõõduga rattakilpe. Kummid on vastavalt ratta suurusele jämedamõõtelised. Näiteks kõrgrõhukummid 34×7 (ZIS 5), 40×8 (JAG 6) jne. Kummide mõõted on võetud siin teisiti. Rehvi üldläbimõõt ja kummi läbimõõt on antud samuti tollides, kuid arvud on teineteisega seotud korrutusmärgi abil.

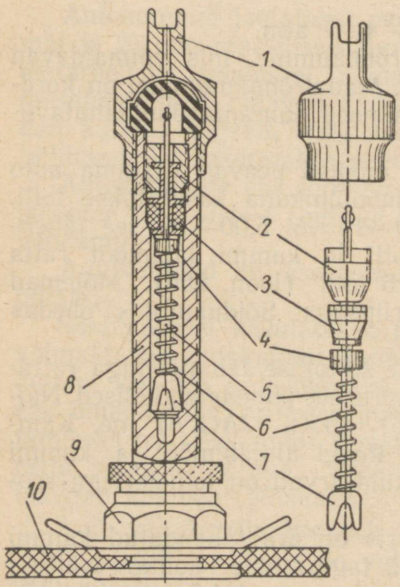
Iga autoga kaasasolevas brošüüris on ära tähendatud kummi mõõted kui ka õhurõhumäär esi- ja tagarataste kohta. Näiteks «Moskvitši» esiratastel peab õhurõhk olema kuni 1,8 atm. ja tagaratastel 2,0 atm., «Pobedal» 2—2,2 atm.

Liiga kõrge või madal õhurõhk kummides põhjustab nende enneaegse riknemise. Tühja kummiga sõitmine rikub selle täielikult juba mõnekümne meetrilise sõidu puhul.



Joon. 256. «Moskvitši» kummirehvi mõõted.

Õhk pumbatakse kummisse kas käsipumba või erilise kompressorseadme abil, mis rakendatakse tööle auto mootori abil käigukasti kaudu. Õhk pääseb kummisse ventiili kaudu (joon. 257).



Joon. 257. Auto sisekummi ventiil

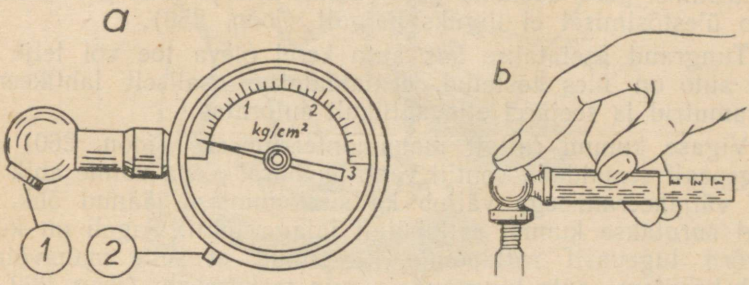
1 — ventiilikübar; 2 — ventiilinippel; 3 — tihenduskoonus; 4 — klapp; 5 — klapi varras; 6 — vedru; 7 — vedru tugiklamber; 8 — ventiili kere; 9 — mutter; 10 — õhukummi.

Õhu tagasivoolu takistab klapp, mida surub õhu väljavoolu avale klapivarrel olev vedru kui ka õhurõhk kummis. Sisekummi täitmisel peab pumba surve ületama klapivedru vastusurve. Õhu väljalaskmiseks sisekummist tuleb vajutada ventiili vardale või ventiili südamik torukujulisest pesast välja keerata. Ventiili südamiku sisse- ja väljakeeramiseks tuleb kasutada vastavat võtit, mis on ventiili kaitsega ehk kübaraga kokku ehitatud.

Õhurõhu mõõtmiseks kasutatakse kas osuti- või pulkmanomeetrit (joon. 258). Asetades manomeetri ventiiltorule surub see ventiilklapi lahti ja suruõhk pääseb manomeetrisse, mille osuti näitab auto sisekummis olevat õhurõhku atmosfäärides (kg/sm²).

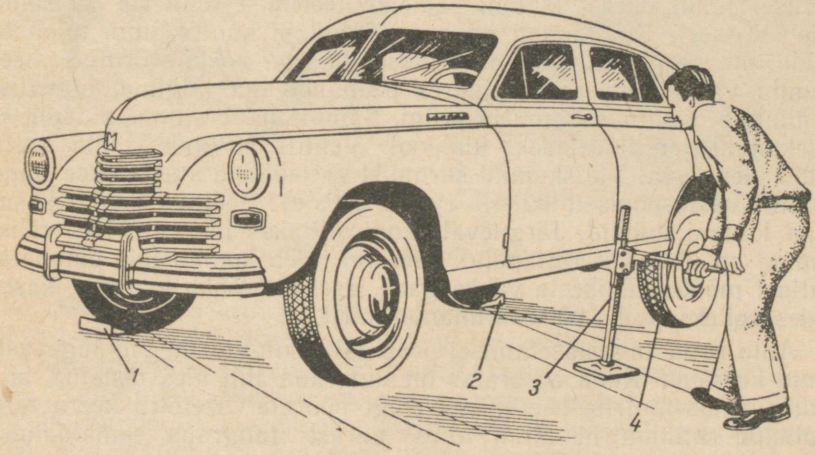
Auto ratta eemaldamine ning kummide maha- ja pealemonteerimine. Autosõidul tuntav rooli «kisku-

mine» ühele või teisele poole, või auto tagaosa õõtsumine külgsuunas on tingitud tavaliselt pooltühjast kummist. Kui autokummi 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 kummi on pooltühi või



Joon. 258. Manomeetrid õhusurve mõõtmiseks.
a — osutimanomeeter; 1 — ava ventiiliga ühendamiseks; 2 — osuti nullpunkti seadmise nupp; b — pulkmanomeeter.

tühi, tuleb auto pidurdada väga ettevaatlikult. Järsk pidurdus plokeerib autoratta. Kuna tühjenenud autokummi 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 kummi parandada. Juhul kui tagavararatas puudub, tuleb vigane kummi maha võtta ja parandada.



Joon. 259. «Pobeda» ülestõstmine tungraua abil.
1 ja 2 — puitklotsid; 3 — tungraud; 4 — tungraua hoob.

Kummi monteerimiseks eemaldatakse kõigepealt ratta ilukapsel. Selleks tuleb kruvikeeraja ots suruda kapsli ja ratta kilbi vahele. Ilukapsel põrkab seejuures ratta kilbil olevate vedruäärikute küljest lahti. Nüüd keerame vastava võtme abil ratta kinnituspoldid (tavaliselt 5 tükki) osaliselt lahti. Enne tungrauaga auto ülestõstmist peab asetama auto rataste ette ja taha puitklotsid, et auto ülestõstmisel ei liiguks paigalt (joon. 259).

Tungraud asetatakse kas auto kerel oleva toe või telje alla. Kui auto on üles tõstetud, eemaldatakse osaliselt lahtikeeratud rattamutrid ja seejärel ettevaatlikult autoratas.

Vigase kummi rattalt mahamonteerimiseks (joon. 260) tuleb kõigepealt eemaldada ventiil ventiilikübaral oleva võtme abil. Ventiili väljakeeramisega väljub ka sisekummisse jäänud õhk. Seejärel surutakse kummi rattapõialt jalaga lahti. Sageli on kummi niivõrd tugevasti rattapõiale kleepunud, et selle mahavõtmisel peab kasutama auto tungraua ja auto raskuse abi (joon. 260, a).

Kui kummi on täielikult lahti rattapõial, alustatakse kummi mahamonteerimist (joon. 260, b, c, d) ventiilipoolselt küljelt kummilabida abil. Selleks tuleb jalavajutustega ventiili vastaspoolel suruda kummi 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 asuda sisekummi väljavõtmisele. Seejuures tuleb sisekummi ventiil sõrmega suruda läbi ratta kilbil oleva ava.

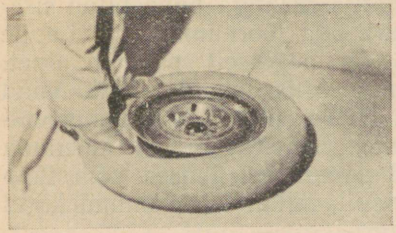
Pärast sisekummi väljavõtmist tuleb kontrollida väliskummi korrasolekut käega selle sisepinda läbi kobades. Esineb juhtumeid, kus naelatorkest tingitud auk sisekummis parandatakse küll ära, kuid naela, mis ulatub läbi väliskummi, ei eemaldata. Sellisel juhul pärast kummi pealemonteerimist tühjeneb ta sama naela torkest. Kui kummi on parandatud ja kontrollitud, tuleb ta peale monteerida. Esmalt asetatakse talgiga kokkuhõõrutud sisekummi 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 rattapõiale alustatakse nüüd ventiili vastaspoolselt küljelt (joon. 260, e). Seejuures võib kasutada kummilabidaid. Järgnevalt kontrollitakse hoolega, kas väliskummi on ühtlaselt rattapõial. Seejärel tuleb kummi täis pumbata, ühtlasi mõõtes lühikeste vaheaegade järel õhurõhku kummis, kasutades selleks pulk- või osutimanomeetrit.

Auto ratta tagasiasetamisel peab ratta kinnitusmutrid tugevasti kinni keerama. Kuna autoratas on tungraua abil üles tõstetud, siis püüab ratas mutrite keeramisel ringi pöörata. Seetõttu keeratakse lõplikult rattamutrid kinni alles pärast tungraua eemaldamist auto alt.

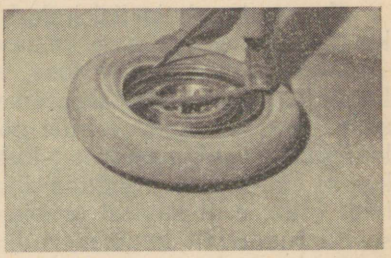
Ilukapsel asetatakse rattakilbile tagasi järsu vajutusega kaps-



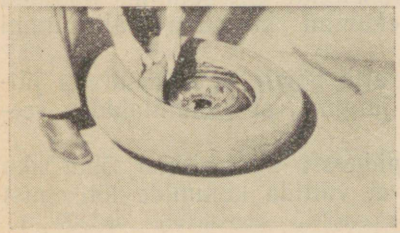
a



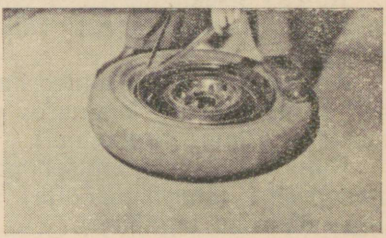
b



c



d



e

Joon. 260. Kummirehvi monteerimine.

lile. Seejuures haaravad väikesed vedrud kapsli niivõrd tugevasti, et see ei saa lahti põruda ka halval teel sõites.

Autokummide rikkeid võib esineda kas väliskummil või sisekummil. Väliskummi rikkeks on, peale loomuliku kulumise (20 000—40 000 km järel), ka enneaegsed kummi ja niitkihtide pragunemised. Iga märgatava vea peab kohe kõrvaldama. Vastasel korral võib kummi lõhkeda auto sõidul ja põhjustada isegi õnnetuse.

Väliskummi rikkeid saab kõrvaldada vulkaniseerimise teel vastavates töökodades. Teel olles võib ajutiselt väliskummit parandada asetades katkenud koha alla nn. manseti, s. t. kummi- ja riidekihtidest valmistatud lapi, mis kaitseb 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 sisekummi täis pumbata ja asetada vette. Õhumullide järele saab vigast kohta kindlaks määrata. Sisekummi parandamiseks kasutatakse kahesugust parandusviisi nn. «külmade» või «soojade» lappide näol.

Külmade lappidega parandatakse kummit 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, kuna külma lappimisviisi juures võib lapp lahti tulla, eriti suvisel ekspluatatsioonil, millal autokummid kiirel sõidul tunduvalt kuumenevad.

Peale sisekummi lappimist tuleb kontrollida selle korrasolekut.

Korras sisekummi tuleb enne väliskummisse asetamist hõõruda talgiga. Vastasel korral võib sisekummi kleepuda väliskummi külge.

Autokummi pealemonteerimisel ratta põiale võib kasutada jällegi kummilabidat, kusjuures peab jälgima, et kummilabidas seejuures ei rikuks sisekummit.

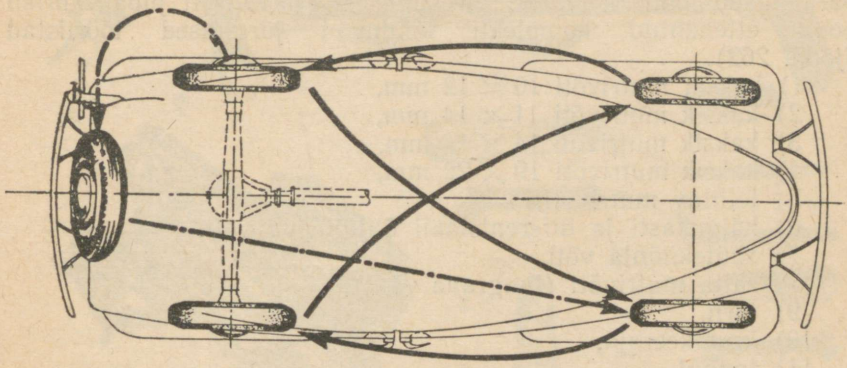
Kummi täispumpamisel peab pidevalt kontrollima õhurõhku manomeetri (õhurõhumõõtja) abil, et vältida kummide lõhkemist liigse õhurõhu tagajärjel.

Autokummide kiiret kulumist ja riknemist põhjustab mitteküllaldane hoolitsus kummide eest. Peamiseks nõudeks on õige õhurõhk kummides. Kõikumine võib siin olla vabriku eeskirjades ainult 0,1 atm. piirides. Liiga madal õhurõhk põhjustab kummide liiga suurt sisemist hõõrdumist ja seega nende kuumenemist, mille tagajärjel kummi ja riidekihid eralduvad teineteisest ja autokummi muutub kasutamiskõlbmatuks.

Väliskummide liigset kulumist võib põhjustada liiga 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 pidurdamine mõjub auto kummidele ja üldse auto-osadele halvasti ning raiskab kütust.



Joon. 261. Autorataste ümberasetamise järjekord.

Samuti kulutab auto esirataste liigne kokku- ja lahkujooks kumme, mille tõttu peab kontrollima rataste õiget vahet. Autokummide ühtlaseks kulumiseks on soovitav kumme aegajalt ümber vahetada, asetades näiteks vasakpoolse tagumise ratta kummi paremale ette ja vasaku esimese ratta kummi paremale taha (joon. 261). Auto seismajätmisel pikemaks ajaks tuleb auto tungrauaga üles tõsta, et kummid ei oleks koormatud, ning hoolitseda, et nendele ei satuks päikesekiired ja õli, mis rikuvad kummi.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Mis on autokummide ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb autokummi?
3. Millest koosneb väliskummi?
4. Milliseid kumme kasutatakse sõiduautodel?
5. Kui suurel määral võib õhku pumbata autokummisse?
6. Millised on autokummide mõõtmed?
7. Millised tagajärjed on liiga kõrgel ja liiga madalal õhurõhul autokummides?
8. Mille abil tehakse kindlaks õige õhurõhk autokummides?
9. Kuidas monteeritakse kummi autorattale ja maha?
10. Millised rikked esinevad väliskummil ja sisekummil?
11. Kuidas parandada kummit teel olles?
12. Kuidas parandada auto sisekummit?
13. Mis põhjustab autokummide kiiret kulumist ja riknemist?
14. Kuidas hooldada autokumme kui auto on seisma jäetud pikemaks ajaks?

16. TÖÖRIISTADE KOMPLEKT.

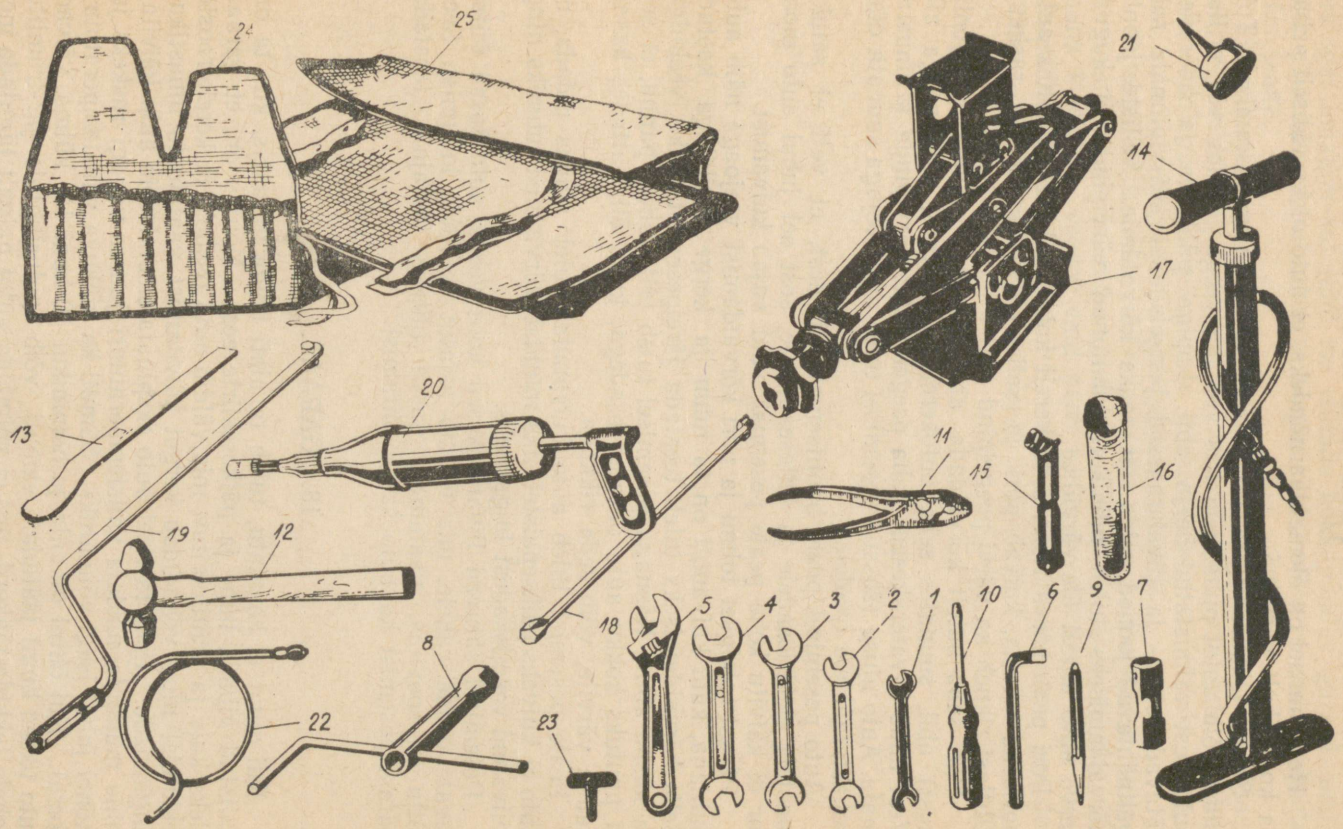
Teel olles võib autol tekkida suuremaid või väiksemaid rikkeid, mille kõrvaldamiseks tuleb hoida käepärast vajalik tööriistade ja parandusabinõude komplekt. Seesugusesse, tavaliselt juba vabriku poolt ettenähtud komplekti kuuluvad järgmised tööriistad (joon. 262).

1) kaksik mutrivõti 10 × 12 mm,
2) kaksik mutrivõti 11 × 14 mm,
3) kaksik mutrivõti 14 × 17 mm,
4) kaksik mutrivõti 19 × 22 mm,
5) tellitav mutrivõti,
6) käigukasti ja diferentsiaali õlitäiteava võti,
7) süüteküünla võti,
8) ratta mutrivõti (tungraua vänt),
9) torn,
10) kruvikeeraja,
11) tangid,
12) vasar,
13) kummilabidas,
14) käsi-õhupump,
15) õhurõhumõõtja,
16) õhurõhumõõtja kott,
17) tungraud,
18) tungrauavarras,
19) käivitusvänt,
20) määrdeprits,
21) õlikann,
22) kummivoolik koos nipliga õlipidurisüsteemist õhu väljalaskmiseks,
23) mootorikatte võti,
24) väike tööriistade kott,
25) suur tööriistade kott.

Soovitav on sõidul kaasas hoida kummi lappimistarbed (kummiliim, terashari või raspel, kummilapid) ning tagavara õhuventiil ja ventiili kübar. Samuti elektrijuhet 2—3 meetrit, isoleerpaela, kaitsekorke, tagavara süüteküünal, tagavaralambid ning kandelamp või taskulamp peaksid igal juhul sõidul olles kaasas olema. Enamik auto rikkeid, mis tekivad sõidu ajal, on loetletud abinõudega kergesti kõrvaldatavad.

Nii on igale amatöör-autojuhile jõukohane ja kiiresti läbiviidav sisekummi rikke kõrvaldamine. Samuti ei tarvitse süüteküünla tahmumise või isolaatori pragunemise tõttu jääda teele juhuslikku abi ootama, vaid võtame tagavara-osade komplektist uue süüteküünla, keerame selle pessa ja jätkame sõitu.

Solidooliga täidetud määrdeprits täidab oma otstarvet pikemail väljasõitudel, kus vähemalt 1000 km läbisõidu järel tuleb teostada šassii õlitust, et pikendada seega masina eluiga.



Joon. 262. «Moskvitši» tööriistade ja parandusabinõude komplekt.

17. AUTO PESEMINE JA ÕLITAMINE.

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 selgeltnähtavad jooned, mida on raske kõrvaldada. Selliste joonte 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 seistes.

Pori saab autolt kõrvaldada ainult tugeva veejoa (veevoolikust) abil, suunates selle autokerele mitte risti, vaid nurga all. Vesi uhub liivaterakesed maha peegelsiledat 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, sest sel juhul auto mootor ei käivitu kohe peale pesemist, vaid vajab kuivamist.

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 päiksepaistel, 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, teostada pärast pesemist ka auto šassii õlitamist.

18. GARAAŽ.

Kui autot ei kasutata, tuleb ta alati hoida garaažis, kus ta on kaitstud vihma, lume ja päikesekiirte eest. Nõutav on, et garaaž oleks kuiv ja ventileeritav, mis väldib auto osadele ja kerele rooste tekkimist ning võimaldab kerget käivitamist vaatamata ilmastikutingimusile. Eriti talvisel auto ekspluatatsioonil võib auto käivitamine muutuda madala välistemperatuuri juures vägagi raskeks ja mõnel juhul isegi võimatuks. Samuti ka kõikuva välistemperatuuri korral. Kui õhtul on sula ja hommikul 10 kuni 15° külma, võivad auto uksed kinni jäätuda; samuti võib pidurilintide ja -trumlite vahele tekkida jääkord, mis ei võimalda autot paigalt liigutada jne.

Juhul, kui elukoha läheduses ei leidu vastavat garaaži, on soovitav igal amatöör-autojuhil ise ehitada kokkupandav garaaž, mida võib elukoha muutmise korral kergesti lahti võtta ja uude elukohta üles seada.

Garaaži peab eeskirjade kohaselt sisse sõitma tagurpidi. Mootori töötamisel väljalaskegaaside väljapääsuks peab auto käivitamisel alati garaažiuksed avama, et heitegaasid ei tekitaks mürgitust, mis halvemal juhul võib lõppeda surmaga.

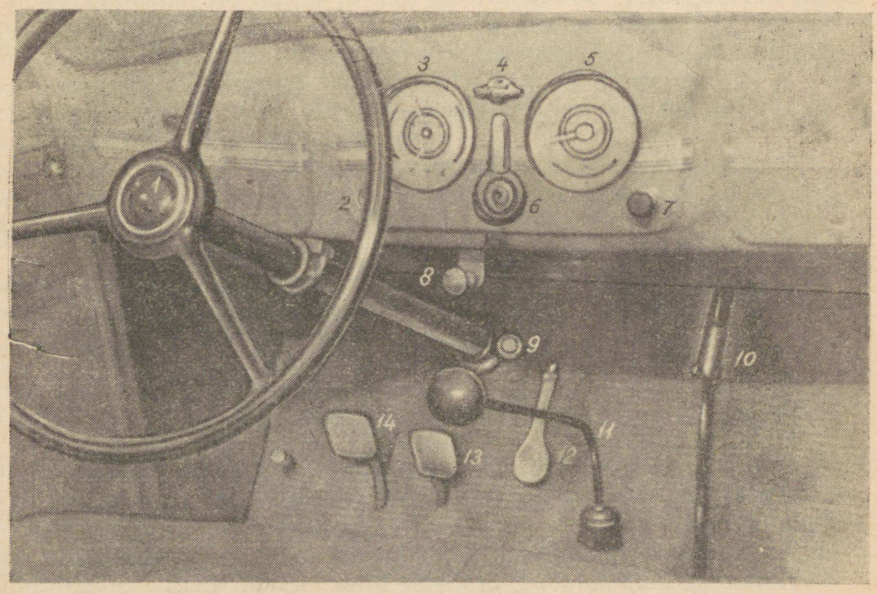
Tulekaitsevahenditena tuleb garaažis hoida kott või kast liivaga või vastavad tulekustutus-abinõud. Põlevat bensiini ei ole võimalik kustutada veega, vaid peab kasutama liiva või teisi tuld summutavaid abinõusid, mis takistavad õhuhapniku juurdepääsu — hädakorral tekki või isegi oma üliriideid.

III. AUTOSÕIDU TEHNIKA.

19. 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 auto mootor ei käivitu või käivitub väga raskelt.

Vaatleme alljärgnevalt, kuidas tuleb käivitada automootorit (joon. 263).



Joon. 263. Vaade «Moskvitši» juhtimisseadmeile.

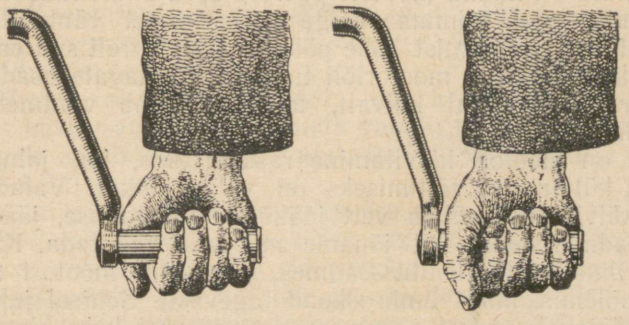
1 — signaalilüliti; 2 — kontrolltuli; 3 — kütuse- ja õlirõhu näitaja; 4 — klaasipuhasti lüliti; 5 — kiiruse- ja kilomeetrinäitaja; 6 — süütelüliti; 7 — tulede lüliti; 8 — õhuklapi lüliti; 9 — käiviti lüliti; 10 — käsipiduri hoob; 11 — käigukang; 12 — gaasipedaal; 13 — piduripedaal; 14 — siduripedaal; 15 — lähis- ja kaugtulede ümberlüliti.

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 on soovitav vajutada siduripedaal alla mootori lahutamiseks jõuülekandest — selleks, et mootori käivitamisel vahevõll käigukastis ei pöörleks asjatult kaasa ja raskendaks mootori käivitamist.

Lülitades süütelüliti («Moskvitšil» süütevõtme) abil süütevoolu ja vajutades käiviti lülitile, käivitub töösoe mootor mõne sekundi jooksul. Juhul, kui mootor kohe ei käivitu, tuleb karburaatori õhuklapp kinni tõmmata. Seega antakse mootorile rikast küttesegu. Mootori töölehakkamisel peab õhuklapi nuppvarda abil avama. 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 (joon. 263). Ka osaline õhuklapi kinniolek suurendab tunduvalt mootori bensiinitarvitust ja võib rikka küttesegu tagajärjel tahmata süüteküünlaid. Ei ole mingisuguseid kindlaid reegleid, kui palju ja kui kaua võib karburaatori õhuklappi kinni hoida. Seda tuleb iga autotüübi juures teha erinevalt ja vastav oskus tuleb omandada kogemuste teel.

Sageli ei käivitu mootor käiviti abil, küll aga on võimalik mootorit tööle rakendada käivitusvändaga. Siin võib põhjuseks olla akumulaator, mis ei suuda anda küllaldaselt elektrienergiat nii väntvõlli pöörlema panemiseks kui ka süütevõimelise elektrisädeme tekitamiseks.

Käivitusvända abil mootorit käivitades peab olema ettevaatlik, kuna väntvõll võib liiga varase süüte korral pöörlema hakata vastassuunas, põhjustades sellega käivitusvända tagasilöögi, mis võib purustada autojuhi käe. Bensiinimootorit on soovitav käivitada kiire vändatõmbega alt üles, mitte aga ringi pöörates. Et vältida



Õige Vale

Joon. 264. Automootori käivitamine vända abil.

võimalikku käe vigastust, tuleb hoida kõik sõrmed ühelpool käivitusvänta (joon. 264). 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 käivitusvänt ei ole korras. Sellisel juhul tuleb mootori käivitamiseks auto paigalt lükata. Ühtlasi tuleb lahutada sidur (siduripedaali alla vajutades) ja lülitada sisse näiteks kolmas käik. Kui auto on lükkamisel saanud küllalt hoogu, lülitatakse siduri abil (siduripedaali vabastades) 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 edasikäigu, pöörame veoratast käsitsi auto edasiliikumise suunas kuni mootori käivitumiseni.

Auto talvisel ekspluatatsioonil madala välistemperatuuri juures on mootori käivitamine palju raskem, kuna karteris olev mootoriõli on hangunud ja raskendab mootori väntvõlli pöörlemist. Samuti ei aurustu ka kütus küllaldaselt. Talvel ei ole soovitav külma mootori puhul kasutada käivitit, mis koormab akumulaatorit ja lühendab tunduvalt selle eluiga.

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 väntvõlli 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 raskem siis, kui jahutusseadmest vesi külmumise vältimiseks on välja lastud. Valades enne mootori käivitamist külma vett jääkülma mootorisse, jäätub vesi jahutusseadmes enne, kui jõuame mootorit käivitada. Käivitades mootorit ilma veeta jahutusseadmes, kuumeneb mootori töölehakkamisel põlemiskambri ümbruskond tugevasti. Sellisel juhul tuleb mootori töölehakkamisel jahutusseadmesse vesi kohe sisse valada ning ühtlasi ka radiaator katta tekiga või radiaatorikattega, et vältida mootori liigset jahtumist. Jahutusseadme täitmiseks on soovi-

tav 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 kambri seintel ja süüteküünaldel ning plahvatust ei teki liiga rikka küttesegu tõttu. Sel puhul süüteküünalt välja keerates peab see olema niiske.

Rikka küttesegu puhul tuleb õhuklapp täiesti avada. Kui aga süüteküünal on kuiv, tuleb mootor käivitada õhuklapi kinniolekul.

Mõnedel sõiduautodel («Moskvitš») on enne külma mootori käivitamist 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 sõrmkübara täis bensiini küünlaava kaudu otse põlemiskambrisse. Kui ka sellised katsed mootori käivitamiseks ei anna tulemusi, peab mootori sisselasketorustikku soojendama leeklambiga. Ka võib soojendada süüteküünlaid. Selleks tuleb kõik küünlad välja keerata ja asetada mingisugusele metallist alusele (plekk-karbi kaas), millesse valatakse bensiini ja süüdatakse põlema. Kuumenenud küünlad tuleb seejärel küünlaavadesse keerata ja mootor käivitada.

20. 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 liiga kramplikult, mis asjatult väsitaks käsi. Samuti tuleb istuda vabalt, toetudes seljatoele.

Paigalt ärasõiduks tuleb vajutada siduripedaal alla ja lülitada esimene käik sisse.

Peale käigu sisselülitamist tuleb ära sõita kohe, et mitte asjatult kulutada siduri survelaagrit. Sõitu alustades on mõlemad jalad tegevuses: vasak jalg laseb siduripedaali väga 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 liiga järsul 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/t. võib sisse lülitada II ja seejärel III käik.

21. KÄIGUVAHETUS JA AUTO PEATAMINE.

Paigalt võtmisel, mäkke sõidul, halval teel ja muude raskete sõidutingimuste puhul tuleb vajaduse järgi käike vahetada 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 küttesegu hulka suurendada, vajutades gaasipedaalile. Kui auto on paigalt liikuma hakanud, siis 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-lise 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, kuna juba nõrk vajutus pedaalile võib põhjustada siduri libisemist, mis asjatult kulutab sidurit.

Nagu eespool öeldud, tuleb käike vahetada selleks, et mitte mootorit üle koormata liikumise 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. Sellega katkestatakse jõuülekanne ning kohe seejärel tuleb vajutada parema jalaga piduripedaalile kuni auto peatumiseni. Nüüd lülitatakse käigukang vabaasendisse, lahutades seega jõuülekande käigukasti kaudu. Järgnevalt seisatakse mootor võtmega süüdet välja lülitades. Enne juhiistmelt lahkumist tuleb auto pidurdada käsipiduri abil selleks käsipidurikangi enda poole tõmmates. Auto juurest lahkumisel peab uksed korralikult sulgema ja lukustama.

22. TAGURPIDISÕIT JA PÖÖRDED.

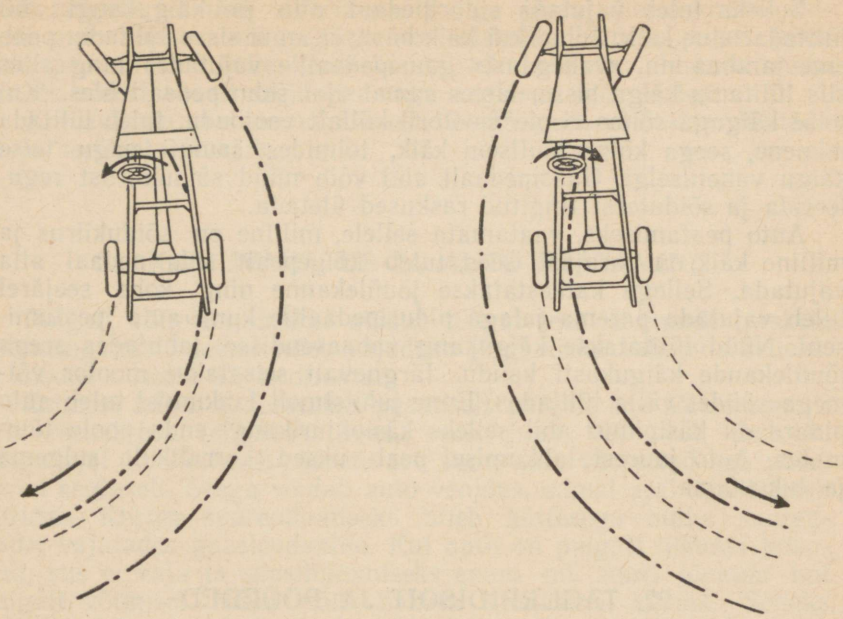
Tagurpidisõitu võib alustada ainult siis kui auto seisab. Vastasel korral võivad puruneda auto käigukasti hammasrattad. Tagurpidisõitu alustatakse samuti kui edasikäiguga paigalt ärasõitugi, ainult selle vahega, et käigukangi abil tuleb sisse lülitada tagurpidikäik.

Paigalt ärasõitu alustatakse siduripedaali väga aeglaselt üleslaskmisega, vajutades samal ajal kergesti 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 rooliratta pööramisega, tehes seda sageli vastupidi sõidusuunale. Tagurpidisõidul tuleb aga rooliratast pöörata samuti kui edasisõidulgi — soovitud sõidusuunas (joon. 265).

Garaaži või väravast tagurpidi sissesõidul (joon. 266) 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 tee 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 garaažiuksepaku sõites jne.). Seega on



Joon. 265. Autorataste suund tagurpidisõidul.

garaaži sissesõit tavaliselt küllaltki keerukas ja nõuab amatöörautojuhilt suurt vilumust.

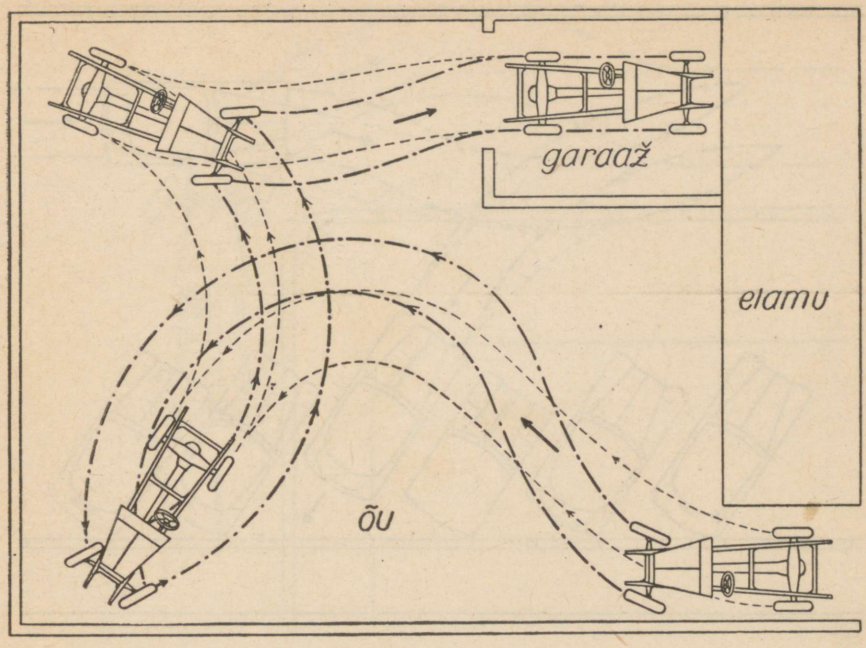
Tagurpidikäiku tuleb kasutada ka auto parkimisel, kus tuleb eriti ettevaatlik olla autode vahel olevale vabale kohale sõites (joon. 267). Autoga pöördeid tehes ning kaares sõites ei valita õiget sõidusuunda ning auto ületab ühe rattaga kas kõnnitee või teeääres oleva takistuse — kivi, kännu jne. Tuleb alati arvestada, et käänakuil teevad autorattad erineva raadiusega kaare. Näiteks pöördel paremale teeb parem esiratas suurema kaare kui samapoolne tagaratas (joon. 268).

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.).

23. AUTOSÕIT KURVIL JA MÄKKE.

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 liig suur sõidukiirus ning juhi vilumatus.

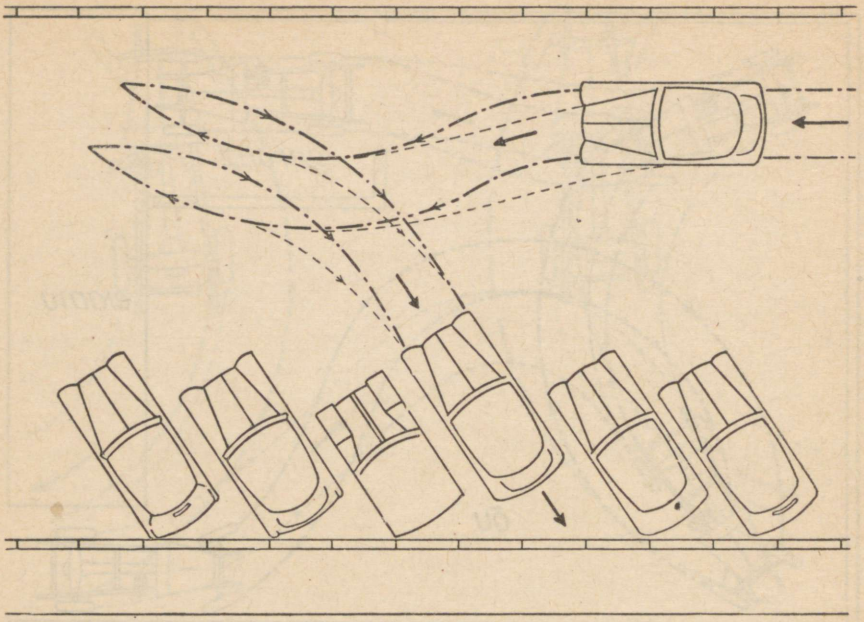


Joon. 266. Sageli esinev teekond garaažisõidul.

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 suurusele. 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, kuna vähegi halvema nähtavuse

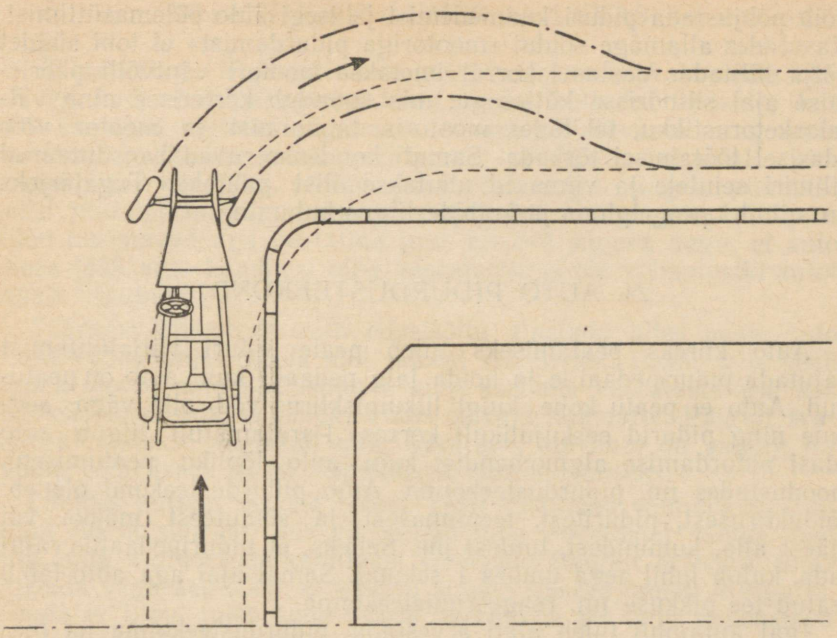


Joon. 267. Teekond sõiduteelt parkimiskohale.

korral võib tekkida kokkupõrge vastutuleva liiklusvahendiga. Seega peab alati sõitma parempoolsel teeosal, kuigi see nõuab suuremat tähelepanu ja aeglasemat sõidukiirust. Erilist ettevaatlikkust nõuab sõit kurvil, kui sõidutee on porine või on kaetud liivaga, 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 ei suuda auto igakord oma liikumiskiirust säilitada ning sõidukiirus langeb. Selle vältimiseks tuleb käiku vahetada, et anda auto veoratastele tugevamat veojõudu. Suuremate mägede ületamiseks ei piisa järgmisele alamale käigule üleminekust («Moskvitšil», «Pobedal» II käik), vaid tuleb tihti isegi esimene käik sisse lülitada. Mäkke sõidul peab käiguvahetus toimuma kiiresti, et sel ajal auto oma liikumiskiirust ei kaotaks ega seiskuks mäeveerul.



Joon. 268. Ebaõige arvestus paremale pöördumisel.

Juhul, kui auto on seisma jäänud mäest ülessõitmisel, peab autojuht kohe käsipiduri abil auto peatama, 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 mäeveerul sõidusuunaga mäest alla, saab paigalt liikumist alustada kohe peale 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», «Pobeda» 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.

Mägisõitudel (näit. Kaukaasias) allamäge sõitmisel tuleb olla eriti ettevaatlik piduri kasutamisel, kuna 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, tekitades mootoris tahmumist ja mootor võib edasisel töötamisel tõrkuda. Samuti kondenseeruvad bensiiniaurud silindri seintele ja viimased uhutakse õlist puhtaks. Tagajärjeks on silindri peegelpinna ja kolbide liigne kulumine.

24. AUTO PIDURDUSTEEKOND.

Auto kiireks peatamiseks tuleb peale siduri väljalülitamist vajutada piduripedaalile ja hoida jalg pedaalil 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, moodustades nn. pidurdusteekonna. Auto pidurdusteekond oleneb: sõidukiirusest, piduritest, teepinnasest ja sõiduteest mäkke või mäest alla, kummidest, tuulest jne. Selleks, et piduripedaalile vajutada, kulub juhil aega umbes 1 sekund. Samal ajal aga auto läbib teatud tee pikkuse nn. reageerimisteekonna.

Igal autojuhil tuleb alati arvestada pidurdusteekonna ja reageerimisteekonna pikkusega, et peatada auto täpselt seal, kus teda peatada soovitakse. Vastasel korral viib autojuht nii enda kui kaassõitjad hädaohtu. Auto pidurdamine ei tohi toimuda rataste seiskamise (plokeerumise) 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 talvisel autosõidul peab pidurdamisel silmas pidama, et rataste plokeerumine ei tekitaks autoõnnetusi. Autode kokkupõrked ristteedel tekivadki tavaliselt rataste plokeerumise tagajärjel. Kahe auto saabumisel ristteele näevad juhid teineteist ohtlikult lähenevat. Kui mõlemad pidurdavad rataste plokeerumiseni, võib tekkida kokkupõrge juhtimisvõimaluse puudumise tõttu, kuna ei ole arvestatud, et esirataste plokeerumise ajal ei saa rooli keeramisega auto sõidusuunda muuta. Sama risttee laius oleks aga võimaldanud autosid teineteisest mööda suunata.

Eesliikuja järel sõites peab valima alati sellise vahemaa, mis võimaldab ohutut liiklemist. Selleks tuleb vahemaa hoida küllalt suur, et eesliikuja pidurdamisel jääks ka järelsõitjal võimalus auto pidurdamiseks või seiskamiseks. Pidurdusteekonna peame alati arvestama pikema kui tegelikult auto peatamiseks vaja läheb.

Liikumise kiirusel 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.

25. AUTOSÕIT LUMES JA LIIVAS.

Sõites autoga sügavas lumes või liivasel teel, peab olema küllalt vilunud, et mitte autoga kinni jääda. Sattudes teeosale, kus auto esirattad vajuvad sügavasse lumme või liivasse ning 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 peale auto allosa vabastamist labida abil lumest või liivast. Peale selle peab siluma teeosa auto 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 autoga 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 autoga 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 auto 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 paratamatult kohal pöörlemist ning auto kinnijäämine lumme või liivasse on paratamatu.

Talvisel autosõidul on soovitav auto veoratastele asetada lumeketid, mis võimaldavad autol paremini läbida sügavat lund. Lumekette ei ole aga soovitav kasutada jäätunud sõiduteel, kus ketid mõjuvad uiskudena ning auto teelpüsimine on raskendatud.

26. SÕITMINE ÖÖSEL.

Kaasaja autod on varustatud esilaternatega, mis võimaldavad pimedal ajal sõita sama ohutult ning sama kiirusega kui päevavalguselgi. Raskusi tekitab öine sõit autojuhile eriti siis, kui vastutulev auto oma esilaternate valgusega pimestab juhi silmi.

Liikluseeskirjade kohaselt peab autojuht lülitama auto esituled lähistuledele vähemalt 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklus-

vahendist. 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 liikluseeskirju ja ei lülita kaugtulesid lähistuledele, tuleb vähendada oma liiklusvahendi sõidukiirust ning hoiduda võimalikult parempoolsele tee äärele. 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.

Peatudes või parkides pimedal tänaval peab alati jätma auto parktuled põlema. Parktulesid või lähistulesid tuleb kasutada ka päeval kui nähtavus on halb tugeva vihma- või lumesaju tõttu.

27. KUIDAS TOIMIDA, ASUDES TUNDMATU AUTO ROOLI TAHA.

Asudes vajaduse korral võõra auto rooli taha ootavad tihti amatöör-autojuhti üllatused. Kui oma sõiduki juures kõikide käsitsemis- ja juhtimisseadmete asetus on täpselt teada, siis võõra sõiduki juures võib tekkida selles suhtes raskusi.

Kõigepealt tuleb kontrollida, kas auto bensiinipaagis on küllaldaselt bensiini; kas mootori karteris õlitasapind on normaalne; kas radiaatoris on vesi täiteavani; kas kummides on normaalne õhusurve ning kas juhtimisseadmed ja valgustusseadmed on korras.

Peale auto tehnilise seisukorra kontrollimist peab veenduma, et sõidule asudes oleks kaasas vajalikud dokumendid. Alles nüüd võib asuda rooli taha.

Auto juhtimisseadmeist on siduri-, piduri- ja gaasipedaali asukohad enam-vähem alati kindlad. Sidur asub vasaku jala all, pidur parema jala all ja gaasipedaal piduripedaalist paremal pool. Käigukang asub peamiselt alati parema käe ulatuses. Uuematel automudelitel on käigukang rooliratta all roolisamba küljes («Moskvitš», «Pobeda», ZIM jt.).

Auto mootori käivitamiseks tuleb süütelüliti (võtme) abil lülitada süüde sisse ning külma mootori käivitamisel sulgeda õhuklapi abil õhu sissevool karburaatorisse. Selleks on auto armatuur-

laual nupp, millest tõmmates sulgubki õhuklapp. Käiviti lülitile vajutades peab nüüd mootor 10—15 sekundi jooksul käivituma. Käivitamise ajal on soovitav alati siduripedaal hoida allasendis, et juhuslikult mõne käigu seesolekul auto kohe paigalt ei liiguks.

Paigalt ärasõiduks tuleb lülitada esimene käik. Kuid milline on esimene käik? — Mõnikord on näidatud käigukangi nupul või armatuurlaual käiguvahetuse skeem, millelt võib otsekohe näha käikude asukohti (s. o. kuidas peab asetama käigukangi näiteks esimese, teise jne. käigu lülitamiseks). Ei leidu aga käikude skeemi, siis tuleb selgitada käikude asukohti. Tavaliselt on autodel kolm edasikäiku: esimene vasakul all, teine paremal ülal, kolmas paremal all ning tagurpidikäik esimese käigu vastas, s. t. vasakul ülal. Mõnedel autodel on ka neli edasikäiku. Esimene käik asub tavaliselt vasakul ülal, teine vasakul all, kolmas paremal ülal, neljas paremal all ja tagurpidikäik esimesest käigust vasakul ülal, kusjuures tagasikäigu sisselülitamiseks tuleb paljude autotüüpide juures vabastada tõkestusriiv kas hoova tõstmisega või nupule vajutamisega. Hoob või nupp asub tavaliselt käigukangil.

Kui käigud ei ole asetatud ülaltoodud järjekorras, siis tuleb see teha kindlaks katseliselt. Mootori töötades ning siduripedaali allasendis olles lülitame ühe käikudest sisse. Ilma gaasi lisamata vabastame pikkamööda siduripedaali. Kui seejuures auto paigalt nihkub, ongi esimene käik leitud. Kui aga mootor kipub seisma jääma suure ülekoormuse tõttu, siis ei ole käik õige. Sel viisil tuleb katsetada kuni leitakse esimene käik. Teiste käikude leidmine on siis juba lihtne. Tuleb meeles pidada, et esimese käigu vastas on kolmekäigulise seadme puhul tagasikäik ja neljakäigulisel — teine käik.

Enne sõidu alustamist võõral autol tuleb kindlaks teha käsipidurihoova asukoht ja käsipiduri vabastamise moodus. Peale ülaltoodu peab leidma ka signaali-, tulede- ja suunanäitajalülitid. Ei ole ka liigne veenduda selles, kas autol on kaasas kõik vajalikud tööriistad, nagu tungraud, rattavõti, kummilabidas, käivitusvänt ning vastavad parandusabinõud, nagu kummilapid, jt. Alles siis kui kõik tähtsamad hoovad ja nende käsitsemine on kindlaks tehtud, võib tundmatul autol sõitu alustada.

IV. OHUTUST LIIKLEMISEST.

28. LIIKLUSÕNNETUSIST HOIDUMINE.

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, hoidudes vähemastki hajameelsusest, mis võib põhjustada ränki autoõnnetusi. 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 juhtuvaist liiklusõnnetusist 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 autojuhil lubatud tarvitada alkoholi enne autojuhtimisele asumist ega ka sõidul. Liiklusõnnetusist 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 oma auto alati tehniliselt korras ning seda kontrollida iga sõidu algul kui ka pikemal sõidul olles. Erilist tähelepanu tuleb pöörata auto juhtimisseadmeile, mille rikkisolekul on avarii vältimatu.

Enne väljasõitu peab lühikesel proovisõidul kontrollima liiklusvahendi jalg- kui ka 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 pidur-

dus ühtlane ja siis tuleb teostada pidurite reguleerimist. 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 suurem kui 36°. Samuti ei tohi olla vähimatki lõtku rooli liigenditeş.

Olulise tähtsusega on auto valgustusseadmed. Garaažist hommikul välja sõites peab kontrollima esitulesid (lähis- ja kaugtuled) ja samuti numbrituld ning stopptuld. Vajutades piduripedaalile peab stopptuli põlema. Seda võib kontrollida ka rooli taga istudes. Vajutades piduripedaalile peab auto armatuurlaual olev 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. Autokummi 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 liiklemiseeskirju, teedel ja tänavatel kasutatavaid liiklusmärke ning neid täpselt täitma. Vajalike liiklusalaste teadmiste omandamiseks tuleb kasutada kehtivaid liiklemiseeskirju ja vastavat liiklemisõpikut. Allpool on toodud lühiülevaade tähtsamatest liiklusreeglitest, mis on abiks amatöör-autojuhile oma teadmiste kontrollimisel.

29. LÜHIÜLEVAADE LIIKLEMISEESKIRJADEST.

I. Liiklemise üldeeskiri.

1. Iga liiklusest osavõtja on kohustatud käituma nii, et ei tekiks ohtu talle enesele ega teistele liiklusest osavõtjatele.

2. Juhtudel, mis ei ole ette nähtud liiklemiseeskirjades, peab juht toimima nii, et ei tekiks takistusi ega ohtu liiklemisel.

II. Liiklusvahendi juhi kohused.

3. Kõik mehaaniliste liiklusvahendite juhid on kohustatud:

1) Kaasas kandma juhtimise ajal juhtimisluba, tehnilise passi arvestustalongi, teekonnalehte ja sõiduautodel bensiini limiitraamatut; individuaalomanikel peab olema kaasas juhtimisluba ja arvestustalong;

2) esitama eelloetletud dokumendid miilitsatöötajatele nende esimesel nõudmisel;

3) hoolikalt kontrollima oma liiklusvahendi tehnilist seisukorda nii väljasõidu eel kui ka sõidul olles;

4) tõestama oma allkirjaga teekonnalehel korrasoleva liiklusvahendi vastuvõtmist nii väljasõidu eel kui ka vahetuse korral tööl;

5) iga sõidu eel teekonnalehele sisse kirjutama eesseisva teekonna, märkides väljasõidu ja pärast sõitu tagasijõudmise aja;

6) täitma vastuvaidlemata ja viivituseta liiklusmärkide ja teetähiste juhiseid, samuti miilitsatöötajate korraldusi ja märguandeid, meeles pidama, et liiklemise reguleerija märguanne on temale käsuks.

4. Liiklusvahendi juht peab viivitamata peatama oma liiklusvahendi, silmas pidades kõiki peatumise reegleid:

1) miilitsatöötajate nõudmisel;

2) sõjaväeosade komandöride ning rongkäigu- ja kolonnijuhtide märguandmisel ülestõstetud käega, punase laternaga või lipukesega.

5. Juht peab andma tasuta ja tõrkumata oma teeloleva liiklusvahendi miilitsatöötaja käsutusse, kui nad näitavad ette teenistustõendi:

1) miilitsa eest põgenevate isikute tabamiseks;

2) õnnetusjuhtumite korral vigasaanud isikute kiirabi saamiseks, raviasutusse toimetamiseks (selleks otstarbeks ei või kasutada toiduainete veoks määratud veokeid);

3) avarii, õnnetusjuhtumi või loodusliku katastroofi kohale sõitmiseks.

Peale ülalloetletu on koormata veoauto juhid kohustatud andma veoauto miilitsatöötaja käsutusse tugevalt purjusolevate isikute toimetamiseks miilitsajaoskonda.

Peale liiklusvahendi kasutamist miilitsatöötaja poolt on miilitsatöötaja kohustatud tegema selle kohta vastava märkuse teekonnalehele, märkides kasutamise aja, oma nime, ametiastme ja teenistustõendi numbri.

6. Avarii ja õnnetusjuhtumi puhul on juht kohustatud:

1) viivitamata peatuma;

2) abistama kannatadasaanut;

3) kannatadasaanu või miilitsatöötaja nõudmisel esitama oma isikuttõendava dokumendi;

4) teatama juhtumist lähemale valvepostil olevale militsionäärile, miilitsajaoskonnale või Liiklemise Järelvalve osakonna korrapidajale, või viibimisel väljaspool linna või asulat lähemale külanõukogu volinikule.

Inimohvritega liiklusõnnetuse puhul ei tohi liiklusvahendi juht kuni miilitsa esindaja kohalesaabumiseni ja tema loata õnnetusosalist liiklusvahendit paigast liigutada, kui see ei sule liiklemist teistele liiklusvahendeile.

7. Jõuvankrite juhtidel on keelatud:

1) välja sõita mittekorrasoleva või kasimata liiklusvahendiga;

2) tarvitada alkoholi juhtimise ajal või juhtida liiklusvahendit ebakaines olekus vaatamata ebakainuse määrale;

3) tukkuda juhtides jõuvankrit;

4) anda juhtimist üle isikuile, kelle nime pole märgitud teekonnalehele või kellel puudub vastav juhtimisluba.

Autode (ja mootorrataste) individuaalomanikud võivad anda juhtimise üle isikuile, kellel on juhtimisluba; kui omanik ise ei sõida kaasa, peab jõuvankrit juhtival isikul olema kaasas peale tehnilise passi talongi ka jõuvankri omaniku poolt välja antud ametlikult kinnitatud tõend jõuvankri kasutada andmise kohta.

5) lubada veoki veokastis või juhiruumis kaasa sõita reisijail suuremal arvul kui kohti on ette nähtud; juhiruumis tuleb juhile arvestada 60 sm, igale reisijale vähemalt 40 sm juhi istme laiusest, kusjuures reisijad ei tohi olla takistuseks sõiduki juhtimisel;

6) lubada reisijail kaasa sõita korvita mootorrattal, kui sel puuduvad lisaiste ja jalatoed;

7) lubada kaasa sõita auto välisosadel ja veokastis püsti seistes;

8) kasutada liiklusvahendit mittemääratud otstarbeks, s. t. ülesandeiks, mis ei ole märgitud teekonnalehele;

9) suitsetada, juhtides jõuvankrit;

10) juhtida jõuvankrit kasimata olekus;

11) liikumise ajal vabastada käed roolilt.

8. Kui juht on kõrvaldatud miilitsatöötaja või oma asutuse juhtkonna poolt, annab juht juhtimise üle viimaste poolt määratud isikule, mille kohta tehakse kõrvaldaja poolt märkus teekonna(marsruudi-)lehele.

III. Liiklusvahendi juhtide märguanded.

9. Liiklusvahendite juhid kasutavad liiklemisel teiste liiklusvahendite juhtide ja jalakäijate hoiatamiseks kolme liiki märguandeid:

1) helisignaali;

2) valgussignaali «stopp!»;

3) suunamärguannet.

Suunanäitaja puudumisel ja stopptule rikkisoleku puhul antakse märku käe väljasirutamisega või juhiruumi ukse avamisega.

10. Juht on kohustatud kasutama helisignaali ainult hoiatuseks kokkupõrke või pealesõidu ohu puhul. Helisignaali peab andma lähenemisel teekäänakule mägise tee, piiratud nähtavusega kohtades ja tiheda udu puhul. Samuti tuleb anda helisignaali maal, maanteedel eesliikujast möödasõidul.

11. Helisignaali andmine on keelatud helisignaali keelumärgi mõjupiirkonnas, jõuvankri seisu korral (näiteks sõitjate väljakutseks) ja kiirema edasisõidu võimaluse taotlemiseks.

12. Suunamuutmise märguanne tuleb anda linnades ja asulais vähemalt 50 m kauguselt ja maal, maanteedel vähemalt 100 m kauguselt enne suuna muutmist. Märguanne peab kestma kuni suuna muutmise sooritamiseni.

IV. Liikumise kiirused.

13. Liikumise kiirus linnades ja asulates on piiratud:

1) sõiduautodel ja mootorratastel — 50 km tunnis;

2) trollibussidel, autobussidel ja kaubaveoks kohandatud sõiduautodel — 40 km tunnis;

3) veoautodel — 35 km tunnis;

4) trammidel ja autodel järelvankriga — 30 km tunnis;

5) iseliikuvail mehhanismidel (traktorid jms.) — 20 km tunnis;

6) jalgratastel, invaliidide mootorsõidukeil ja pukseerimisel painduva ühenduslüliga — 15 km tunnis.

Autod, mis on varustatud sireen-tüüpi helisignaaliga, võivad liikuda kiirusega, mis tagab operatiivvõlesande õigeaegse täitmise, kuid ei ohusta teisi liiklejaid.

14. Liiklemisel linnades ja asulates vihmasel ja porisel ajal peavad liiklusvahendite juhid liikuma säärase kiirusega, et nende liiklusvahendid ei pritsiks pori kõnniteel liikuvaile jalakäijaile.

15. Liikumise kiirus maal, maanteedel on piiratud:

1) autobussidel — 60 km tunnis;

2) veoautodel — 50 km tunnis;

3) veoautodel inimeste veol — 30 km tunnis.

Teistel liiklusvahenditel ei ole maal, maanteedel liikumise kiirus piiratud, kuid liiklusvahendijuht peab valima säärase kiiruse, mis ei ohusta liiklemist. Sõiduautodega ja mootorratastega ei tohi maal, maanteel eesliikujast mööda sõita kiirusega üle 60 km/t.

16. Mööd u m i s e l l o o m a k a r j a d e s t tuleb liikuda aeglaselt ja võimalikult kaugemal neist. Maanteel loomi saatva isiku märguandel on liiklusvahendi juht kohustatud peatuma.

17. L i i k u m i s e k i i r u s t 15 k m t u n n i s ei t o h i ü l e t a d a:

1) reguleerimata liiklusega ristteele lähenemisel ja selle ületamisel üheliigiliste tänavate (teede) puhul;

2) möödumisel rongkäikudest, kolonnidest ja sõjaväeosadest;

3) pukseerimisel painduva ühenduslüliga (trossiga);

4) järskudel teelangudel;

5) kiilasjää puhul;

6) tagasisõitmisel garaaži teel rikki läinud helisignaali või valgustusseadme tõttu;

7) sõitmisel rikkis ruudupühkijaga vihma- või lumesaju ajal;

8) möödasõitmisel vastuliikujast pimedal ajal või sajuse ilmaga, kui sõidutee laius kahe suuna jaoks kokku on väiksem kui 6 m;

9) valvatud raudtee-ülesõidukoha ületamisel.

18. K u i l i i k u m i s e k i i r u s o n p i i r a t u d k u n i 15 k m t u n n i s, peavad rööpmeta liiklusvahendid liikuma ü h e s, s. o. p a r e m p o o l s e s s õ i d u r e a s, sõltumata sõidutee laiusest.

19. L i i k u m i s e k i i r u s t 5 k m t u n n i s e i t o h i ü l e t a d a:

1) pöördel paremale, vasakule ja suunaga tagasi (ristteedel ja ümberpööramisel);

2) sõitmisel tagurpidi;

3) sõitmisel õuest tänavale ja tänavalt õue;

4) sõitmisel õues;

5) sõitmisel reguleerimata liiklusega ristteel kõrvaltänavalt peatänavale;

6) möödumisel peatuskohal seisvast trammist, kui möödasõit on lubatud.

20. Liiklemisel libedal teel, halva nähtavuse puhul, kitsal sõiduteel, tänavate ja teede käänakuil, ristteede ja valveta raudtee-ülesõidukohtade ületamisel, kohtades, kus sõiduteel teostatakse töid, lähenemisel jalakäijate ülekäiguradadele, valvatud raudtee-ülesõidukohtadele, millede ette on seatud hoiatusmärgid või märgid «Helisignaali andmine keelatud» ja «Ettevaatust — jalakäijad», samuti tehniliste rikete tekkimisel on liiklusvahendijuhid kohustatud v ä h e n d a m a k i i r u s t, sõitma ühtlase mööduka kiirusega, mitte suurendades ega järsult vähendades liikumise kiirust, n i i e t o l e k s t a g a t u d l i i k l u s j u l g e o l e k ja et vajaduse korral saaks liiklusvahendit õigeaegselt peatada.

V. Liiklusvahendi pidurdusteekond.

21. Liikumisel tuleb hoiduda eesliikujast säärasel kaugusel, mis võimaldab õigeaegse peatumise eesliikuja ootamatu peatumise või pidurdamise puhul; sirgel tasapinnasel ja kuival teel eesliikuja järel sõites tuleb jätta vahemaad nii palju meetrites, kui suur on sõidukiirus kilomeetrites; näiteks sõites eesliikuva jõuvankri järel 40 km tunnikiirusega, tuleb hoida vahemaad 40 m.

22. Alates pidurdamise algmomendist kuni jõuvankri täieliku seismajäämiseni sõidab pidurdatud jõuvanker läbi teeosa (meetrites), mis nimetatakse pidurdusteekonnaks.

23. Pidurdusteekonna pikkus oleneb jõuvankri liikumise kiirusest, pidurite tüübist ja seisukorrast (kahe- või neljaratta, mehaanilised või hüdraulilised, täiesti korras või nõrgad jne.), sõidutee profiilist ja seisukorrast (sirge või kurviline, sile või konarlik, horisontaalne või kallak, asfalt või kruusatee, kuiv või märg jne.), kummidest, tuulest jne.

VI. Liiklusvahendite paiknemine sõitmisel tänavatel ja väljakutel.

24. Kahesuunalise liiklusega sõiduteedel on kummagi liiklemissuuna jaoks määratud eraldi teeosa kõnniteest kuni sõidutee keskjooneni ning sõiduteedel trammiliinidega — kõnniteest kuni trammitee äärmise rööpmeni või ooteplatvormini.

Kui trammitee kulgeb sõidutee ääres, siis on kummagi liiklemissuuna jaoks määratud pool sõidutee laiusest välimise rööpme ja kõnnitee vahel.

Maal, maanteel loetakse sõiduteeks teeosa, mis asub teepeenarde vahel.

Mõningail tänavail või tänavaosil võib olla määratud liiklemine ainult ühes suunas (ühesuunaline tänav); neil tänavail on sõiduteeks määratud liiklussuuna jaoks kogu tänavaosa, mis asub kahe kõnnitee vahel (välja arvatud trammiteed, ooteplatvormid jms.).

25. Liiklusvahendite liiklemine on lubatud paremal sõidutee poolel (välja arvatud ühesuunalise liiklusega tänavail).

26. Üldreeglina sõidutee laiuseks arvestatakse 3 meetrit.

Kui sõidutee laius on antud suunas vähem kui 6 m, toimub rööpmeta liiklusvahendite liiklemine ühel sõidurajal; kui sõidutee laius on antud suunas 6—9 m — kahel sõidurajal; kui sõidutee laius on 9—12 m — kolmel sõidurajal; kui sõidutee on laiem kui 12 m — neljal sõidurajal.

27. Ühesuunalise liiklusega sõiduteel (esimeses sõidureas liiklemise puhul) on juht kohustatud liiklusvahendiga liikuma mitte kaugemal kui üks meeter kõnnitee servast (teepeenrast).

28. Liiklemisel mitmel sõidurajal kõrvuti paiknevad liiklusvahendid nii, et aeglasemad liiklusvahendid asuvad lähemal kõnniteele, kiiremad — kaugemal sellest.

Juhul, kui liiklemine toimub kahel sõidurajal, liiguvad sõiduautod ja mootorrattad teises reas (kõnniteest arvatuna), kuna muud liiklusvahendid esimeses (s. o. parempoolses) reas.

Kui liiklemine toimub kolmel sõidurajal (sõidutee laius on 9—12 m) liiguvad sõiduautod ja mootorrattad kolmandas ja teises (s. o. vasakpoolses ja keskmises) reas, autobussid ja trollibussid — teises ja esimeses reas, muud liiklusvahendid — esimeses (s. o. parempoolses) reas.

Kui liiklemine toimub neljal sõidurajal (sõidutee laius on 12 m ja rohkem) liiguvad sõiduautod ja mootorrattad neljandas ja kolmandas reas, muud liiklusvahendid — esimeses reas.

Hobuliiklusvahendid peavad igal juhul liikuma äärmisel parempoolsel sõidurajal, käsikärudega ja jalgratastega liiklejad kõnnitee ligi.

29. Väljakul peab sõitma vastavalt ülesseatud liiklusmärkidele või sõidusuunda tähistavatele joontele sõiduteel.

Märkide ja joonte puudumisel sõidetakse väljakuil ringliikumisena paremat kätt või piki trammiteed, kui see läbib väljaku.

30. Allalaskumisel järsult nõlvakult, kus möödasõit on raskendatud, peab juht andma teed alt üles sõitvale liiklusvahendile.

31. Kui jalakäija liigub sõiduteel ja on jõudnud vähemalt ⅔ sõidutee laiuseni, peavad liiklusvahendid jalakäijast mööduma selja tagant.

VII. Sõitmine ristteedel.

32. Risttee ületamine reguleeritakse:

1) aktiivsete reguleerimisabinõudega, s. t. militsionääride-reguleerijate või valgusfooride rakendamisega elava liiklusega ristteedel;

2) paiksete (staatiliste) reguleerimisabinõudega, s. t. liiklusmärkidega ja teetähistega ning sõiduteele tehtavate (värvitavate) mitmesuguste joontega;

3) liiklusvahendite juhtide poolt liikluseeskirjade alusel.

33. Ümberrivistumine peab toimuma vastavale sõidurajale mitte lähemal kui 10 meetrit ja mitte kaugemal kui 50 meetrit ristteе algusest, pidades silmas kõiki ohutuseeskirju:

1) ühe realise liiklusega tänaval ei toimu ümberrivistumist;

2) kahe realise liiklusega tänaval rivistuvad pöördega paremale sõitjad esimesse sõiduritta, otsesuunas pöördega vasakule ja tagasisuunas sõitjad teise sõiduritta;

3) kolmerealise liiklusega tänaval rivistuvad pöördega paremale sõitjad esimesse sõiduritta, otsesuunas sõitjad teise sõiduritta ja pöördega vasakule ja tagasisuunas sõitjad kolmandasse sõiduritta;

4) neljarealise liiklusega tänaval rivistuvad pöördega paremale sõitjad esimesse sõiduritta, otsesuunas sõitjad teise ja kolmandasse sõiduritta ja pöördega vasakule ja tagasisuunas sõitjad neljandasse sõiduritta.

34. Lähenemisel ristteele märguande ajal, mis keelab edasi liikuda, peatuvad liiklusvahendid stoppjoone taga.

Stoppjoone puudumisel peatuvad liiklusvahendid 2 meetrit enne lähimat jalakäijate ülekäigurada, selle puudumisel aga 2 meetrit enne risttee nurka.

35. Lähenemisel ristteele, kus liiklust ei reguleerita, on liiklusvahendite juhid kohustatud:

1) asuma sõidurajale vastavalt sõidutee laiusele ja edasisele liiklussuunale;

2) andma eesõiguse läbisõiduks liiklusvahendeile, mis liiguvad peatänavail ja -teedel;

3) andma eesõiguse läbisõiduks liiklusvahendeile, mis liiguvad mäkke või mäest alla, kui teed on üheliigilised;

4) liiklussuuna mistahes muutmisel andma eesõiguse läbisõiduks otsesõitvaile liiklusvahendeile — nii vastusõitvaile kui ka tagant lähenevaile.

36. Reguleerimata liiklusega üheliigiliste tänavate (teede) ristumiskohale liiklusvahendite üheaegsel lähenemisel kahest või rohkemast küljest toimub risttee ületamine alljärgnevas järjekorras:

1) trammid, 2) trollibussid, 3) autobussid, 4) sõiduautod, 5) kaubaveoks kohandatud sõiduautod, 6) mootorrattad, 7) veoautod, 8) muud liiklusvahendid.

37. Üheliigiliste liiklusvahendite üheaegsel lähenemisel kahelt poolt üheliigiliste tänavate (teede) ristumiskohale on läbisõidu eesõigus sellel liiklusvahendil, mille parem külg on vaba, ning trammidest — trammil, millel on suurem liininumber.

VIII. Valgusfoori ja militsionääri-reguleerija märguanded.

38. Valgusfoori moodustab latern, mis on asetatud risttee keskkohale või mõnel puhul ka tänava nurkadele. Risttule valgusfoori korral on samavärviliste tulede asetus risti. Kombineeritud valgusfoori korral rohelise märgutule teisel pool on punane märktuli ja vaadates rohelise tule suunas on paremal pool samuti punane märktuli, aga vasakul pool — kollane märktuli. Seega on tuled teatavas kombinatsioonis, millest ka nimetus — kombineeritud val-

gusfoor. Selle valgusfoori märktuled on vajalikud lülitada peamiselt juhul, kui trammiliinid suunduvad risttee ületamisel vasakule või paremale.

39. Valgusfoori märktuledel on järgmised tähendused:

1) Roheline märktuli — lubab rööpmeta liiklusvahendeil sõita ristteele edasisõitmiseks otse, paremale, vasakule ja tagasisuunas ning jalakäijail ületada sõiduteed. Tramm võib rohelise märktule puhul liikuda otsesuunas või pöörduda vasakule.

2) Kollane märktuli — keelab liiklusvahendeil sõita ristteele ja jalakäijail ületada ristteed. Kollase märktule ajal ristteel või jalakäijate rajal asuvad liiklusvahendid ja jalakäijad peavad jätkama liikumist ja vabastama risttee.

Operatiivautod ületavad risttee kiirusega, mis tagab ohutu liikluse.

Erandina on lubatud kollase märktule ajal pööre paremale trammil ja rööpmeta liiklusvahendeil, mis liiguvad üheaegselt samas suunas paremale pöörduva trammiga.

Vilkuv kollane märktuli (reguleerimata liiklusega ristteedel) — lubab liiklusvahendeil sõita ristteele ja jalakäijail ületada ristteed, kuid manitseb juhte ja jalakäijaid erilisele ettevaatlikkusele.

3) Punane märktuli — keelab liiklusvahendeil sõita ristteele ja jalakäijail ületada ristteed.

Erandina on lubatud punase märktule puhul rööpmeta liiklusvahendeil:

1) pööre paremale lähimasse tänavasse tingimusel, et see ei sega vasakult otsesuunas sõitvaid liiklusvahendeid;

2) pööre vasakule tänavale, kus on ühesuunaline liiklemine, tingimusel, et see ei sega paremalt tulevaid ja vasakule pöörduvaid liiklusvahendeid;

3) sõita otsesuunas T- ja Y-kujulistel ristteedel tingimusel, et see ei sega suubuvalt tänavalt tulevaid ja vasakule pöörduvaid liiklusvahendeid.

40. Militsionääri-reguleerija poolt antavail märguandeil on järgmised tähendused:

1) Militsionääri-reguleerija asend parema või vasaku küljega liiklusvahendite ja jalakäijate poole, rinnale sirutatud parema käega — lubab rööpmeta liiklusvahendeil sõita ristteel edasisõitmiseks otse, paremale, vasakule ja tagasisuunas ning jalakäijail ületada sõiduteed, tramm võib sõita ainult otsesuunas.

2) Militsionääri-reguleerija asend näoga või seljaga liiklusvahendite ja jalakäijate poole, rinnale sirutatud parema käega või allalastud kätega — vastab punasele märktulele.

3) Militsionääri-reguleerija asend ettesirutatud parema käega — lubab sõita rööpmeta liiklusvahendeil, mis asuvad

militsionääri vasakul küljel, sõita ristteele edasiliikumiseks otsesuunas, paremale, tagasisuunas ja peatuseta vasakule.

Militsionääri rinna ja selja pool asuvad rööpmeta liiklusvahendid võivad liikuda tingimusel, et see ei segaks vasakult otsesuunas sõitjaid.

Militsionääri paremal küljel asuvad liiklusvahendid ristteele sõita ei tohi.

Tramm võib selle märguande puhul sõita: militsionääri vasakult küljelt — ainult pöördega vasakule ja militsionääri rinna poolt pöördega paremale.

4) Militsionääri-reguleerija asend ülestõstetud parema käega — keelab ristteele välja sõita ja jalakäijaid alata risttee ületamist.

Operatiivautod ületavad risttee kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise.

IX. Liiklusvahendite pöörded ja tagurpidisõit.

41. Põhiliseks liiklemise suunaks on otsesuunas liikumine.

Otsesuunas liikujatel on läbisõidu eesõigus. Pöördeid ja manööverdusi on lubatud ainult niivõrd, kui sellega ei segata otsesuunas liikujaid.

42. Pööre paremale rööpmeta liiklusvahendiga toimub rohelise ja punase märktule ning militsionääri-reguleerija vastava märguande puhul. Peale selle on pööre paremale lubatud kollase tule puhul tänavail, kus trammiliinid asuvad sõidutee keskel, üheaegselt samas suunas paremale pöörduva trammiga või vastassuunas vasakule pöörduva trammiga.

43. Pöördel paremale on liiklusvahendijuht kohustatud, sõltumata sellest — kas on reguleerimata või reguleeritud liiklusega risttee:

1) andma märku pöördeks (autode puhul ei ole paremale pööredeks märguanne kohuslik);

2) vähendama liikumise kiirust;

3) asuma äärmisele parempoolsele sõidurajale;

4) liikuma ümber nurga kiirusega kuni 5 km tunnis, takistamata seejuures otsesuunas liikuvaid liiklusvahendeid ja ohustamata tänavat ületavaid jalakäijaid.

Pöördel paremale on rööpmeta liiklusvahendite juhtidel keelatud mööduda vasakult liiklusvahendeist, mis on lähenemas ristumiskohale selle ületamiseks.

44. Pöörded vasakule ja tagasisuunas toimuvad rohelise märktule või militsionääri-reguleerija vastava märguande puhul.

45. Pöördel vasakule ja tagasisuunas on rööpmeta liiklusvahendi juht kohustatud:

1) andma märku pöördeks;
2) vähendama liikumise kiirust;
3) asuma äärmisele vasakpoolsele sõidureale (välja arvatud hobuliiklusvahendid ja käsikärud, mis jäävad parempoolsele sõidureale);
4) sõitma risttee keskele, lõikamata nurka, jäädes seal peatuma nii, et ei segaks otsesuunalist liikumist;
5) sooritama pöörded vasakule või tagasisuunas kiirusega kuni 5 km tunnis, hoolimata valgusfoori signaalist ja militsionääri-reguleerija märguandest, niipea kui lakkab otsesuunaline liiklemine. Kui liiklemist otsesuunas ei ole, siis peatumine risttee keskel ei ole kohuslik, kuid liikumise kiirus ei tohi pöörde sooritamise ajal olla üle 5 km tunnis.

Tagasisuunas sõit on keelatud tänavail, kus on trammi- või trollibussiliiklemine lähemal kui 50 meetrit risttee või väljaku nurgast.

46. Tagurpidisõitmisel on juht kohustatud isiklikult veenduma, et tee tagant on vaba, või laskma jälgida teed teiste kaudu, liikuma kiirusega kuni 5 km tunnis ja eriti ettevaatlikult.

47. Tagurpidisõit on keelatud:
1) ristteel, raudtee ülesõidukohtadel ja lähemal kui 10 m ristteest;
2) teekäänakuil, kui nähtavus tahapoole on alla 60 m;
3) jalakäijate radadel ja osutava märgi «Ettevaatust — jalakäijad» mõjupiirkonnas;
4) sildade ja viaduktide all;
5) ühesuunalise liiklusega tänavail vastu lubatud suunda.

Mehaanilise liiklusvahendiga on lubatud tänavail tagurpidi sõita korraga mitte üle 15 meetri, kusjuures juht on kohustatud enne veenduma, kas tee tagantpoolt on vaba.

X. Möödumine eesliikujast.

48. Eesliikuvaist rööpmeta liiklusvahendeist möödasõit omast sõidureast väljasõiduga peab toimuma vasakult, sõidutee keskel või vasakul pool liikuvast trammist aga paremalt poolt.

Ristteedel, olenemata nende kujust, on lubatud eesliikuva liiklusvahendi sunnitud peatumise puhul temast mööduda, kuid ainult selle paremalt poolt.

Möödumisel seisvast liiklusvahendist või muust takistusest on juht kohustatud liikuma eriti ettevaatlikult.

Eesliikujast möödumiseks on keelatud sõita üle sõidutee telgjoone (s. o. vasakule sõidutee poolele), kui on vastu tulemas teisi liiklusvahendeid.

Kõikide liiklusvahendite juhid on kohustatud viivitamata andma teed esmaabi-, tuletõrje- ja miilitsa operatiivjõuvankritele, kui need annavad erihelisignaale (sireeniga või kellaga).

49. Maal, maanteel peab juht enne eesliikujast möödumist andma helisignaali. Eesliikuva liiklusvahendi juht peab andma vastusignaali kinnituseks, et ta seda on kuulnud ja võimaldama möödasõidu.

Eesliikuja ei tohi kiiruse lisandamisega ja mõnel muul viisil möödasõitmist takistada.

50. Möödumine eesliikujast on keelatud:

1) lubatud kiirusnormide ületamisega maal, maanteel sõiduautodel ja mootorratastel aga üle 60 km tunnikiirusega;

2) jalakäijate radadel ja ülekäigukohtades, kõikide hoiatusmärkide, keelumärgi «Möödasõit keelatud» ja osutava märgi «Ettevaatust — jalakäijad» mõjupiirkonnas;

3) kõikidel juhtudel, kui liikumise kiirus on piiratud 15 ja 5 km tunnikiirusega või kui see peab olema vähendatud niivõrd, et on tagatud ohutu liiklemine;

4) kui eesliikuva liiklusvahendi juht annab märku suunamuutmiseks või stopp-signaali, hetkeni, millal liiklusvahendi edaspidine suund on selgesti eraldatav;

5) kahekordse möödasõiduna väljumisega samast sõidureast, s. t. möödasõitjast mööda sõita;

6) ristteedel, eesliikuva liiklusvahendi peatumise puhul selle vasakult poolt;

7) kitsail tänavail, kus trammi ja rööpmeta liiklusvahendi kõrvuti liikumisel vahekaugus nende vahel on vähem kui 1 meeter, on kõrvuti sõitmine ja möödasõit keelatud.

XI. Sõitmine trammiteedel.

51. Rööpmeta liiklusvahendeil on trammiteedel ja lähemal kui 1 m äärmisest trammirööpmest sõitmine põhimõtteliselt keelatud.

Erandina on trammiteedel ja lähemal kui 1 m selle äärmisest rööpmest sõitmine lubatud 15 meetri kauguselt eesliikuvast ja 90 meetrit järelliikuvast trammist järgmistel juhtudel:

1) Kui sõidutee laius on ühe liiklussuuna jaoks vähem kui 3 meetrit;

2) eelolevast takistusest või liiklusvahendist möödumisel, kui sõidutee laius ühe liiklussuuna jaoks on vähem kui 6 meetrit.

52. Trammiteed ületada on lubatav mitte lähemalt kui 90 meetri kauguselt paremalt ja vasakult lähenevast trammist, kaugenevast trammist aga kauguselt, mis võimaldab vastusõitvate liiklusvahendite nägemist.

53. Seismajäämisel rikke tõttu trammiteele pimedal ajal valgustamata tänaval on liiklusvahendijuht kohustatud võtma tarvitusele abinõud teiste liiklusvahendite hoiatamiseks.

XII. Möödumine trammi peatuskohtadest.

54. Lähenemisel trammi peatumise ajal peatuskohale, sõitjate peale- ja mahamineku puhul, kus puudub ooteplatvorm või kus sõidutee laius on väiksem kui 6 meetrit, on rööpmeta liiklusvahendi juht kohustatud peatuma 3 meetri kaugusel viimasest trammivagunist.

Kui tramm on sunnitud peatuma jääma (näit. tehnilise rikke tõttu), võib trammist mööduda pärast reisijate peale- ja mahatulekut.

Kui trammi peatumise hetkeks liiklusvahend on jõudnud kohakuti mõne trammivaguniga, peab juht peatama oma liiklusvahendi vaguni ees- ja tagaukse vahekohas, et mitte segada reisijate peale- ja mahaminekut või jätkama liiklust kiirusega kuni 5 km tunnis ja eriti ettevaatlikult.

55. Möödasõit peatuvast trammist on lubatav kuni 5 km tunnikiirusega, kui trammi peatuskohas on ooteplatvorm või kui seal vaba sõidutee laius ületab 6 meetrit, samuti ka reisijate peale- ja mahamineku ajal trammi juhuslikul peatumisel peatuskohast eemal.

56. Kui peatuskohas trammi ei ole, siis möödasõidul liiklusvahendijuht peab kiirust vähendama niivõrd, et see tagab ohutu liikumise.

57. Eesliikuvast trammist on möödasõit keelatud, kui see on peatuskohale lähemal kui 60 m.

58. Tuletõrje, esmaabi, tehnilise abi ja miilitsa operatiivautod võivad peatumata mööda sõita peatuvast trammist kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise tingimusel kui nad annavad helisignaali sireeniga.

XIII. Raudtee-ülesõidukohad.

59. Lähenemisel valveta ülesõidukohale on jõuvankrite juhid kohustatud:

1) järk-järgult vähendama liikumise kiirust;

2) 10 meetri kauguselt lähimast raudteeröövpast peatuma;

3) väljuma liiklusvahendist ja isiklikult veenduma, kas ülesõidukohale ei ole lähenemas rongi.

Ei tohi sõita ülesõidukohale kohe pärast rongi ühes suunas möödumist, vaid tuleb veenduda, kas ei lähene mõni teine rong samas või vastassuunas.

60. Lähenemisel valvatud ülesõidukohale on jõuvankrite juhid kohustatud:

1) peatuma vähemalt 5 meetri kaugusel tõkkepuust (tõkkepuude suletud seisu puhul või kui tõkkepuudes või valgusfooris on punane signaaltuli) ühes reas tee paremal poolel;

2) tõkkepuude avatud seisu puhul ületama ülesõidukoha ühes reas, madalama ülekandega, kiirusega kuni 15 km tunnis.

61. Jõuvankrite juhtidel on kategooriliselt keelatud:

1) ületada ülesõidukohti jõuvankritega või muude liiklusvahenditega, milledel on rikked, mis võivad põhjustada sundpeatumise ülesõidukohas või juhtimise kaotamise liiklusvahendi üle;

2) omavoliliselt avada tõkkepuid ja ületada ülesõidukohti ilma ülesõidukoha korrapidaja loata;

3) mööda sõita eesliikuvast liiklusvahendist lähenemisel ülesõidukohale vähem kui 100 meetri kaugusel ja ülesõidukohal enesel kui ka ülesõidukohal sunnitult peatunud liiklusvahendist;

4) ülesõidukohas peatuda, käiku vahetada ja sidurit välja lülitada;

5) mistahes aastaajal üle ülesõidukoha vedada autodele, traktoritele ja muudele masinatele külgehaagitavaid veokeid, mis oma konstruktsioonilt võivad rikkuda raudtee ja ülesõidukoha seadmeid;

6) ületada raudteed selleks mittemääratud kohtades.

62. Jõuvankrite juhid on kohustatud valvega ülesõidukohal sundpeatumise korral, kui ei ole võimalik liiklusvahendit ülesõidukohalt kõrvaldada:

1) täitma ülesõidukoha korrapidaja juhiseid;

2) viivitamata eemaldama liiklusvahendilt reisijad väljaspoole raudteeliini;

3) võtma tarvitusele abinõud ülesõidukoha kõige kiiremaks vabastamiseks.

63. Jõuvankrite juhid on kohustatud valveta ülesõidukohal sundpeatumise korral, kui ei ole võimalik liiklusvahendit ülesõidukohalt kõrvaldada:

1) viivitamata eemaldama liiklusvahendilt reisijad väljaspoole raudteeliini;

2) jääma liiklusvahendi juurde ja jälgima rongide lähenemist ülesõidukohale;

3) võtma tarvitusele abinõud ülesõidukoha kõige kiiremaks vabastamiseks;

4) andma üldalarmi signaale (üks pikk ja kolm lühikest signaali), kutsudes sellega endale appi lähemaid raudteetöötajaid ja mööduvaid isikuid;

5) rongi ilmumisel andma märku peatamiseks (vehkides ringikujuliselt, päeva ajal väljasirutatud käega või mistahes esemega, pimedal ajal süüdatud laternaga või tõrvikuga).

Kui on kasutada teine inimene, siis tuleb see saata piki raud-

teed 1000 m kaugusele ülesõidukohast sinnapoole, kus on halvem nähtavus, seletades temale, kuidas läheneva rongi peatamiseks märku anda.

Kui on kasutada ka kolmas inimene, siis peab juht saatma tema vastassuunas piki raudteed 1000 m kaugusele, seletades ka temale, kuidas anda teiselt poolt lähenevale rongile peatamiseks märku.

XIV. Peatumine ja parkimine.

64. Peatumiseks nimetatakse liiklusvahendi seismajätmist lühemaks ajaks, kestusega kuni 5 minutit.

65. Liiklusvahendite kavatsetud peatamine ei tohi takistada liiklemist. Peatumisel tuleb rööpmeta liiklusvahend seisma jätta piki sõidutee äärt vastu kõnniteed, liiklussuunas ja ainult ühes reas, maal maanteel aga — teepeenral; kus teepeenar puudub — sõidutee serva ligi.

66. Liiklusvahendite kavatsetud peatamine on keelatud:

1) ristteel ja lähemal kui 15 meetrit risttee nurgast (välja arvatud läbisõidu ootel, kuna sel juhul on tegemist sundpeatusega);
2) teekäänakuil;
3) jalakäijate radadel;
4) sildadel ja sildade all;
5) teeosadel, kus nähtavus on piiratud;
6) trammi, trollibussi ja autobussi peatuskohtadel;
7) lähemal kui 15 meetrit raudtee-ülesõidukohast;
8) lähemal kui 1 m äärmisest trammiröömest;
9) kohtades, kus on välja pandud peatumise keelumärgid.

67. Parkimiseks nimetatakse liiklusvahendi seismajätmist pikemaks ajaks, kestusega üle 5 minuti. Parkimiseks loetakse ka säärased peatumised, kus juht lahkub liiklusvahendi juurest.

68. Liiklusvahendite parkimine on lubatud:

1) teedel, tänavatel ja väljakutel, kus sõidutee laius võimaldab liikuda vähemalt kahes sõidureas;
2) kohtades, kus on pandud välja osutav märk «Parkimise koht».

Liiklusvahendeid võib parkida sõiduteel ühes reas, liiklemissuunas kõnnitee ääres. Üksteise vastas võib parkida ainult sel juhul, kui nende vahele jääb vähemalt 6 meetri laiuselt vaba tee.

Väljakutel ja eriti parkimiseks määratud kohtades on lubatud paigutada liiklusvahendeid risti või nurgeti kõnniteele.

69. Auto parkimisel peab juht käsipiduri kindlalt pidurdamise seisundisse panema.

Jõuvankrist lahkumisel peab juht mootori seiskama, ära võtma süüte- või käivitusseadme võtme ja kindlustama vajaliku järele-

valve. Asutustele ja ettevõtteile kuuluvate autode järelevalve tuleb kindlustada isikuliselt, s. t. autojuhi või tema poolt määratud isiku kaudu.

Isiklikkude autode suhtes loetakse järelevalve kindlustatuks, kui auto uksed on lukustatud.

Pimedal ajal valgustamata tänavail ja teedel seismisel peab juht süütama seisu- või lähistuled ning punase tule taga.

70. Liiklusvahendite kavatsetud parkimine on keelatud:

1) lähemal kui 15 meetrit risttee nurgast, bensiinijaamast, trammi, trollibussi ja autobussi peatuskohast ning raudtee-ülesõidukohast;

2) teedel ja tänavail, kus sõidutee laius võimaldab liikuda ainult ühes sõidureas;

3) järskudel teelangudel ja -tõusudel, kus on liiklusvahendi ise liikuma hakkamise oht;

4) kohtades, kus on keelatud peatumine, s. o. teekäänakuil, jalakäijate ülekäigu radadel, sildadel ja sildade all, teeosadel, kus nähtavus piiratud ja kohtades, kus on peatumise keelumärgid;

5) kohtades, kus on välja pandud parkimise keelumärgid.

XV. Liikumine tihedas udus.

71. Tihedas udus peavad jõuvankrid liikuma:

1) süüdatud laternatega;

2) sõidukiirusega, mis tagab ohutu liiklemise;

3) tõusudel ja langudel peab autoga sõitma I ja II käiguga.

Juhid peavad kokkupõrgete vältimiseks andma helisignaale ja vastama teiste liiklusvahendite helisignaalidele.

Tiheda udu puhul on keelatud eesliikuvast liiklusvahendist möödasõit, sõitmine trammiteedel, lõhkeainete ja muude ohtlike ainete vedu, pukseerimine ja õppesõit.

XVI. Õppesõidud.

72. Õppesõit võib toimuda:

1) koolides ja kursustel ainult sõiduõpetaja juuresolekul (sõiduõpetaja peab asuma õpilase kõrval ja tal peab kaasas olema vastava liigi jõuvankri-juhtimisluba ja sõiduõpetaja luba);

2) üksikväljaõppekorras väljaspool autokoole ja -kursusi mistahes liigi autojuhi juhatusel, kellel on vähemalt 2-aastane autojuhtimise praktika.

73. Esialgsed harjutussõidud üksikväljaõppeks kasutataval autol (ja mootorrattal) peavad toimuma liikluseks suletud platsidel ja üksikuil tänavaosadel, mille nimestik Riikliku Autoinspektsiooni poolt on kindlaks määratud.

Väljasõit avalikule teele on lubatud ainult sõiduõpetaja saatel ja alles siis, kui õpilane on omandanud küllaldase vilumuse liiklusvahendi juhtimisel.

74. Õppesõitudel toimuvate liiklemiseeskirjade rikkumise ja õnnetuste eest kannab vastutust sõiduõpetaja.

75. Õppesõit on keelatud:

1) kiirarstiabiautodega, tuletõrjeautodega, autobussidega, sõiduautodega ning veoautodega juhul, kui viimastega veetakse reisijaid või ohtlikke koormaid;

2) tänavail, mille nimestik määratakse kindlaks Riikliku Autoinspektsiooni poolt;

3) tiheda udu ja tugeva lumesaju puhul.

XVII. Pukseerimine.

76. Pukseerimine on lubatud järgmistel tingimustel:

1) pukseeritavat jõuvankrit peab juhtima vastavat juhtimisluba omav isik;

2) pukseeritaval jõuvankril peab olema korras rooliseade ja pidurid ning pimedal ajal valgustus ees ja taga;

3) painduva ühenduslüliga pukseerimisel võib järele vedada ainult ühte liiklusvahendit, kusjuures trossi pikkus peab olema 4 kuni 6 meetrit, paindumata ühenduslüliga pukseerimisel aga tavaliselt 1,5 kuni 2 meetrit;

4) liikumise kiirus ei tohi ületada painduva ühenduslüliga 15 km tunnis ja paindumatu ühenduslüliga 25 km tunnis;

5) rikkis auto pukseerimisel peab juht vältima trammi- ja trollibussiliiklusega tänavaid;

6) pukseerimine on keelatud tiheda udu puhul.

Pukseerimise eeskirjade rikkumise eest on vastutavad puksiirrongi kõik juhid.

XVIII. Inimeste vedu veoautodel.

77. Inimeste veoks kohandatud veoautot inimeste veol võib juhtida I ja II liigi autojuht, või nende puudumisel antud majandis ka III liigi autojuht, kellel on vähemalt 2-aastane autojuhtimise praktika.

XIX. Kergesti süttivate ja ohtlike ainete vedu.

78. Kergesti süttivate ja ohtlike ainete vedu võib toimuda ainult täiesti korras liiklusvahendiga, mida juhib kindel, vilunud juht (vähemalt aastase sõidupraktikaga), kes hästi tunneb sõiduteed.

Ohtlikke aineid vedavate liiklusvahendite juhid peavad saama koorma vastuvõtukohas juhiseid nende ainete vedamise ning mahalaadimise kohta. Juhid on neid juhiseid kohustatud täitma.

Liiklusvahend peab olema varustatud:

1) kaitseabinõude- ja seadmetega vastavalt veetavate ainete omadustele;

2) korras vahukustutajaga;

3) liivapuistaja liivaga ja muude tulekustutusabinõudega.

79. Kergestisüttivate ja ohtlike ainete vedamisel on liiklusvahendite juhtidel keelatud:

1) süüdata tuld või suitsetada liiklusvahendi vahetus läheduses;

2) järsult sõita kohalt;

3) eesliikuvast jõuvankrist mööda sõita;

4) järsult pidurdada;

5) sõita väljalülitatud siduriga ja vabakäiguga;

6) lahkuda veoki juurest peatuskohtades;

7) viia koormaga veok garaaži.

Kergestisüttivate ja muude ohtlike ainete vedamisel on bensiini võtmine keelatud. Pikkadel sõitudel võib teel bensiini võtta, kuid ainult seisva mootori puhul.

XX. Mehaaniliste liiklusvahendite tehniline seisukord.

80. Liiklemiseks on keelatud kasutada autosid, autobusse ja mootorrattaid, kui esinevad puudused, mis võivad ohustada liiklemise julgeolekut, sealhulgas:

1) rooli vabakäik üle 36° või liiga kinnine rool;

2) mitteküllaldaselt kinnitatud roolisammas, roolimehhanismi karp või rooliratas;

3) lõtk roolivarbade ühendustes;

4) kõverdunud esitelg;

5) lõtk tugikahvli kuul-liigendis;

6) mitteküllaldaselt kinnitatud vedrude toendid või vigased vedrud;

7) liigne lõtkumine esirataste laagrites;

8) liiga kulunud käändtelje poldid ja puksid ning nende puudulik kinnitus;

9) rikkis või kulunud pidurid;

10) rataste ja rattakilpide puudulik kinnitus;

11) esirataste ebanormaalne kokku- ja lahkujooks;

12) valgustusseadmete rike või mitteküllaldane valgustus liiklemisel pimedal ajal;

13) stopptule või helisignaali rike;

14) küljeluukide ja uste kinnitiste rike;

15) ilma spidomeetrita või rikkis spidomeetriga kõigil kodumaistel autodel (välja arvatud ZIS-101 ja JaG);

16) ruudupühkijate rike liiklemisel vihma ja lumesaju ajal (kui ei ole võimalik tuuleklaasi üles tõsta);
17) mitteõige õhusurve kummides;
18) veohaagi rike järelvankriga liiklemisel. Veohaak peab omama riivi, mis tagab kindla ühenduse. Kaheteljelistel vankritel, milledel on pidurid olemas, peavad olema need korras;
19) lekkimine bensiini- ja õlitussüsteemis, samuti gaasiseadme rike gaasiballoonautodel;
20) veejooks radiaatorist joana;
21) ilma summutita või rikkis summutiga;
22) paks suits summutist;
23) ilma tahavaate peeglita;
24) ilma rattakapsliteta — kõik autod, milledele tehaste poolt on rattakapslid ette nähtud.

Juhul, kui rike on tekkinud teel ja ei ole kohapeal kõrvaldatav, peab juht vähendama liikumise kiirust ja sõitma äärmise ettevaatlikkusega.

Kõik autod peavad olema varustatud standard-esmaabiapteegiga. Kategooriliselt on keelatud liiklemiseks kasutada igasuguseid liiklusvahendeid, milledel on kasimata välimus.

XXI. Liiklusvahendi valgustus.

81. Esilaternad peavad valgustama sõiduteed vähemalt 100 m kaugusele. Jõuvankreil, mille maksimaalne sõidukiirus ei ületa 30 km tunnis, peavad esilaternad valgustama teed vähemalt 30 m kaugusele.

Tagalatern peab olema punase valgusega ja valgustama numbrimärki nii, et märk on selgesti loetav 20 m kauguselt.

Stopptuli peab olema nähtav vähemalt 30 m kauguselt.

Pimedal ajal ei ole lubatud liigelda autodel (mootorratastel jne.), kui nad ei ole varustatud valgustus-seadmetega vastavalt tehaste tehnilistele tingimustele.

82. Pimedal ajal või halva nähtavuse puhul on liiklusvahendijuht kohustatud sisse lülitama valgustuse — vähemalt ühes (vasakpoolses) esilaternas ja tagalaternas.

83. Pimedal ajal valgustamata tänavail ja teedel seismisel peab juht süütama seisu- või lähistuled ning punase tule taga.

84. Lähenedes vastuliikujale pimedal ajal peab juht:
1) vähemalt 150 m kauguselt lülitama lähistuled;
2) vähendama liikumise kiirust, nii et on tagatud ohutu liikumine;
3) hoiduma võimalikult parempoolsele sõidurajale, et möödasõit võiks toimuda ohutult;
4) Kui nähtavus sõiduteele on piiratud, tuleb liiklusvahend peatada.

85. Sõitmisel valgustatud teedel, kui inimesed ja liiklusvahendid on 150 m kauguselt selgesti nähtavad, samuti ristteedel, on juht kohustatud sõitma lähistuledega (pooltuledega) või seisutuledega.

XXII. Liiklusvahendite gabariit ja kaal.

86. Avalikel teedel ja tänavail on lubatud liigelda liiklusvahendeil, mille laius koormaga või koormata ei ületa 2,6 m ja kõrgus (arvates teepinnast) 4 m. Veetav koorem ei tohi ulatuda üle veokasti ääre tagantpoolt üle 2 m ega lohiseda mööda maad. Üle veokasti vasakpoolse ääre ei tohi koorem rohkem ulatuda kui 8 sm.

XXIII. Numbrimärgid.

87. Sõidu- ja veoautod (ning autobussid) peavad olema varustatud kahe riikliku numbrimärgiga — ees ja taga, mis peavad olema loetavad vähemalt 20 m kauguselt ning mootorrattad ja järelvankrid ühe numbrimärgiga taga.

88. Liiklemiseks on keelatud kasutada liiklemisvahendeid, milledel:

1) riiklikud numbrimärgid puuduvad, on määrdunud või pole selgelt loetavad vähemalt 20 m kauguselt märgi vigastamise või värvi mahapudenemise tõttu. (Numbrimärkide külgekinnitamisel poltidega peab poldi pea olema märgiga ühte värvi);

2) painutamisega või mõnel muul viisil märgi kuju ja mõõtmed on muutunud;

3) numbrimärgid on tselluloidiga või muu, täiesti läbipaistva kattega kaetud;

4) numbrimärgid on ümbritsetud ääristega või eri raamidega ning täiendatud lisatähistega.

Keelatud on paigutada numbrimärke ühelt liiklusvahendilt teisele.

XXIV. Bensiini võtmine bensiinijaamas.

89. Bensiini võtmiseks bensiinijaamas on juht kohustatud:

1) seadma oma liiklusvahendi järjekorda üldise liikluse suunas ja nii, et see ei segaks möödasõitjaid;

2) jätma vahemaad bensiini võtva liiklusvahendi ja järgmise vahele vähemalt 6 m ja teiste järjekorras ootavate liiklusvahendite vahele vähemalt 1 m;

3) bensiini võtmise ajaks mootori seiskama (mootorrattad tuleb bensiini võtmiseks bensiinijaama lükata käsitsi, nende mootorid seisatakse ja käivitatakse mitte lähemal kui 15 m jaamast).

90. Bensiini võtval ja järjekorras ootaval juhil on keelatud:

1) lahkuda oma jõuvankri juurest;
2) suitsetada lähemal kui 15 m jaamast;
3) reguleerida, lahti võtta või parandada mootorit lähemal kui 15 m jaamast;
4) üle viia mootorit ühelt kütteaine liigilt teisele lähemal kui 15 m jaamast.

XXV. Sõiduteed ja neile tehtavate tähistuste (ohutusjoonte) kirjeldus.

91. Tänavad jagunevad peatänavateks ja kõrvaltänavateks.

Peatänavaks loetakse, kus on trammi- või trollibussiliinid või mis on peatänavaiks määratud kohalike TSN Täitevkomiteede poolt ja millede väljasõidu ette on seatud keelumärk «Piiratud kiirus 5 km tunnis». Kõik teised tänavad on eelmiste suhtes kõrvaltänavad.

Magistraaltänavad on säärased peatänavad, mille loomulikuks jätkuks on väljaspool linna kulgevad maanteed või peatänavad, mis ühendavad linna rajoonikeskusi kesklinnaga.

92. Tänava (tee) telgjooneks nimetatakse joont, tegelikku või kujuteldavat, mis kulgeb piki tänava (või tee) keskkohta, jagades tänava (tee) kahte ossa, millest kumbki on määratud liiklemiseks ainult ühes suunas.

93. Ristteeks nimetatakse tänavate või teede ristumise kohta.

94. Risttee keskkoht märgitakse valge värviga sõõri- või ringi kujuliselt (või sõõrikujulise kõrgendusena).

See sõõr on militsionääri-reguleerija asukohaks. Rööpmeta liiklusvahendid peavad mööduma sõõrist paremalt poolt.

95. Risttee piiriks on mõeldav joon, mis ühendab omavahel ristteeni ulatuvate hoonete nurki. Risttee piir langeb sageli ühte kõnnitee välisjoontega.

96. Tänavaosa, mis ulatub ühest risttee nurgast kuni järgmise elava liiklusega neli- või hulkkülgse ristteeni (väljakuni), nimetatakse kvartaaliks.

97. Jalakäijate ülekäigurajad märgitakse ristteedel (väljakuil) rööbiti nende piiridega, väljaspool ristteid aga risti kõnniteele (teepeenrale).

Jalakäijate ülekäigurajad suunavad jalakäijate voolu kindlaksmääratud kohtades üle sõidutee ja kaitsevad jalakäijaid sõidutee ületamisel liiklusvahendite pealesõidu eest.

98. Stopp-joon märgitakse sõiduteele risti liiklusvahendite liiklemise suunale 2 m risttee piirist.

Stopp-joone taga peavad liiklusvahendid peatuma enne reguleeritud liiklusega ristteele väljasõitmist, kui edasiliikumine on suletud valgusfoori märktule või militsionääri-reguleerija märguan-

dega. Kui stopp-joon ei ulatu sõidutee kogulaiuseni — s. t. on avatud kas ühe või mitme sõidurea ulatuses, — siis võimaldab see rööpmeta liiklusvahendeile, mis paiknevad selles sõidureas, mille ees stopp-joon on avatud, edasi liikuda erandjuhtudel, mis on ette nähtud valgusfoori märktulede ja militsionääri-reguleerija märguannete kohaselt.

Stopp-joone ja jalakäijate ülekäiguraja vahele võib olla kirjutatud sõna «stopp».

99. K õ n n i t e e - j o o n e d märgitakse piki sõiduteed, rööbiti kõnnitee servaga.

Liiklusvahendite liiklemine kõnnitee-joonega piiratud sõidutee osal on keelatud, kuid peatumiseks tuleb sõita kõnnitee serva ligi.

Tänavaosal, kus on märgitud kõnnitee-jooned, on liiklusvahendite parkimine keelatud.

100. O o t e p l a t v o r m i - j o o n e d tähistavad sõiduteel kohta, mis on määratud trammi ootavaile sõitjaile (juhul kui puudub teepinnast kõrgemale ulatuv ooteplatvorm). Liiklusvahendite liiklemine ooteplatvormi-joontega piiratud teeosal on keelatud.

101. P a r k i m i s k o h a - j o o n e d tähistavad sõiduteel kohta, mille piirides on lubatud liiklusvahendite parkimine. Parkimiskoht võib olla varustatud sildiga, millele on märgitud parkida lubatud liiklusvahendite liik ja arv. Parkimise kohas parkimise kestus ei ole ajaliselt piiratud.

102. V a r u v ö ö n d i - (ehk liiklemiseks keelatud sõidutee osa) j o o n e d moodustavad sõiduteel eraldatud pindala, mis oma kujult võib olla:

1) tänavail ja teedel — sõidutee keskel kahe rööbiti kulgeva piirjoone vahel asetsev lai, piklik riba;

2) väljakuil — hulknurga, ringi või segmendi kujuline.

Varuvööndil ja tema piirjoontel on keelatud igasugune jalakäijate ja liiklusvahendite liiklemine.

Varuvööndi jätk jalakäijate rajal moodustab j a l a k ä i j a t e k a i t s e v ö ö n d i, mida piiravad risti ülekäigurada laiad valged jooned, mille piirides jalakäijad võivad oodata võimalust edasiliikumiseks üle sõidutee.

103. P ö ö r d e - j o o n e d märgitakse telgjoone või varuvööndi katkestuskohtadesse, näidates liiklusvahendijuhile kohta, kus on lubatud sooritada pööret tagasisuunas, vastavalt pöörde-joonte kumerusele.

104. S õ i d u r a d a d e j o o n e d märgitakse piki sõiduteed:

1) liiklusvahendite ümberrivistumiseks määratud koha lõpus, kus nad tähistavad sõiduridu, mis on määratud liikumiseks otsesuunas ja pöörete sooritamiseks;

2) tänava (või tänavaosa) ulatuses — eri liiki liiklusvahendite liiklemiseks määratud sõiduridade tähistamiseks.

105. S u u n a - n o o l e d tähistavad väljakuil, tänavail ja teedel kindlaksmääratud sõidusuundasid.

Nende noolte tähendus on sama, mis osutavail märkidel «liiklemine lubatud ainult...», kuid erinevad viimastest sellega, et nende mõjupiirkond ulatub ainult sellele kohale, kus on märgitud suuna-nool.

30. TEEDEL JA TÄNAVATEL KASUTATAVAD LIIKLUSMÄRGID.

Liiklusmärkide ülesandeks on anda liiklusvahendite juhtidele juhiseid õigeks liiklemiseks, s. o. tagada ohutut liiklemist.

Liiklusmärgid seatakse üles teedele ja tänavaile, kus toimub liiklusvahendite liiklemine ning nende standardid on ühtsed kogu NSV Liidu territooriumil.

Liiklusmärgid jagunevad vastavalt oma ülesande iseloomule kolme liiki:

1) hoiatusmärgid — 4 märki;
2) keelumärgid — 15 märki;
3) osutavad märgid — 8 märki.

Hoiatusmärgid. Hoiatusmärkidel on võrdkülgse kolmnurga kuju. Märgid on värvuselt kollased musta äärisega ning märgi kollasel pinnal on vastav must kujutis.

Hoiatusmärgid hoiatavad liiklusvahendite juhte ohtlike kohtade eest sõiduteel ja nõuavad juhilt erilist tähelepanu ning liikumise kiiruse vähendamist niivõrd, et oleks tagatud ohutu liiklemine. Hoiatusmärgi mõjupiirkond ulatub märgist alates kuni ohtliku koha lõpuni ja nende mõjupiirkonnas on keelatud möödasõit eesliikuvast liiklusvahendist väljumisega omast sõidureast.



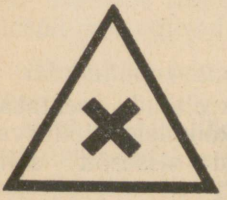
Raudtee-ülesõidukoht

Kasutamisel on neli erinevat hoiatusmärki:

1. «Raudtee-ülesõidukoht».

Märk «Raudtee-ülesõidukoht» — seatakse üles raudtee-ülesõidukoha ette. Kummalegi poole ülesõidukohta seatakse kaks märki paremale teepoolele: esimene neist 120—180 meetri kaugusele, teine 40—60 meetri kaugusele lähimast rööpmest.

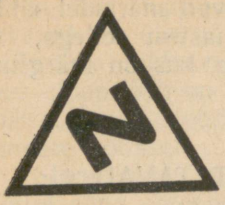
Linnapiires pannakse vajaduse korral ainult üks märk mõlemale poole ülesõidukohta 40—60 meetri kaugusele.



Risttee

2. «Risttee».

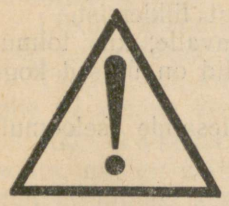
Märk «Risttee» seatakse üles maal maanteedele 120—180 meetri kaugusele ristteest, kus teede ristumiskoht ei ole küllalt selgesti nähtav 120 meetri kauguselt.



Kurv

3. «Kurv».

Märk «Kurv» seatakse üles maal maanteedel järskude teekäänakute või mitmekordsete teekõverike ette 120—180 meetri kaugusele teekäänakust või -kõverikust.



Oht

4. «Oht».

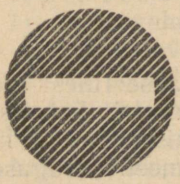
Märk «Oht» seatakse maal maanteedel 120—180 meetri kaugusele enne ohtlikku kohta (järsk kallak, tee või silla remont jne.); linnatänavail pannakse see märk välja ainult erakorraliselt (sõidutee remont) vahetult ohtliku koha ette.

Keelumärgid. Keelumärkidel on, välja arvatud märk «Sissesõit keelatud», kollaseks värvitud ning punase äärisega sõõri kuju. Märkide pinnal on must sümboolne kujutis.

Keelumärke kasutatakse kohtades, kus on vaja kehtestada kohaliku iseloomuga liiklemise piiramisi, mis ei ole ette nähtud liikluseeskirjades. Keelumärkide mõjupiirkond ulatub reeglikohaselt märgist alates kuni lähima elava liiklusega neli- või hulknurkse ristteeni, s. o. kvartaali ulatuses, maal maanteedel — 1 km ulatuses. Märkide «Peatumine keelatud» ja «Parkimine keelatud» mõjupiirkond (meetrites) võib olla märgitud märgile. Läbisõitu keelavate märkide ja märkide «Peatumine keelatud» ja «Parkimine keelatud» mõju kehtib kella 7-st kuni kella 24-ni. Kui aga keelumärkide mõju kehtivus on sellest erinev, on märgi alla kinnitatud tahvlike, millele märgitakse märgi mõju kestus.

Operatiivautodel, samuti mehhanismidel, mis sooritavad sõiduteel koristus- ja remonttöid, on nende töötamise kohtades õigus läbi sõita, teha pöördeid, peatuda ja parkida olenemata väljapandud märkidest, kuid tingimusel, et liikumise kiirus on valitud selline, mis tagab ohutu liikluse.

Kasutamisel on järgmised keelumärgid:



Sissesõit keelatud

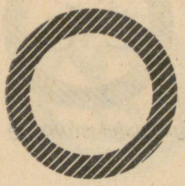
1. «Sissesõit keelatud».

Märk «Sissesõit keelatud» seatakse üles kohtadesse, kus kõikidele liiklusvahenditele on keelatud sissesõit selle märgi suunas.

2. «Läbisõit keelatud».

Märk «Läbisõit keelatud» seatakse üles kohtadesse, kus on keelatud läbisõit kõikidele liiklusvahenditele, välja arvatud operatiivjõuvankrid ja liinil sõitvad ühiskondlikud liiklusvahendid (tramm, trollibuss, autobuss). Kohalik sissesõit on lubatud kõikidele liiklusvahendeile sihtkohale lähima tänava otsast.

Tänavat läbida on lubatud käsikäruga ja käekõrval lükatava jalgrattaga.



Läbisõit keelatud

3. «Autodele läbisõit keelatud».

Märk «Autodele läbisõit keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud läbisõit igasugustele autodele, kaasa arvatud veotraktorid ja tee-ehitusmasinad.

Läbisõit on lubatud operatiivautodele ja liiniautobussidele.



Autodele läbisõit keelatud

4. «Veoautodele läbisõit keelatud».

Märk «Veoautodele läbisõit keelatud» (tonnaaži määraga autokuju all) seatakse kohtadesse, kus on keelatud läbisõit veoautodel, mille kandejõud on võrdne või ületab märgil tähendatud kandejõu, olenemata sellest, kas auto sõidab koormaga või tühjalt. Samuti keelab see märk läbisõidu ka veotraktoritele, tee-ehitusmasinatele ja hobuveokitele. Kohalik sissesõit on lubatud lähimast ristteest.

Märk ei keela läbisõitu veoautodele, mis on kohandatud inimeste veoks vastavalt kehtivaile eeskirjadele, toiduainete veoks seadistatud spetsiaalveokastiga autodele, veotaksoautodele ja postiveoautodele.



Veoautodele läbisõit keelatud

5. «Mootorratastele läbisõit keelatud».

Märk «Mootorratastele läbisõit keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud läbisõit igasugustel mootorratastel.



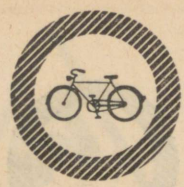
Mootorratastele läbisõit keelatud

6. «Hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud».

Märk «Hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud» seatakse üles kohtadesse, kus on keelatud läbisõit igasugustele hobuliiklusvahenditele, samuti ka ratsasõit.



Hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud

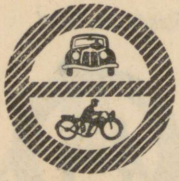


Jalgratastel sõitmine keelatud

7. «Jalgratastel sõitmine keelatud».

Märk «Jalgratastel sõitmine keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud sõitmine jalgratastel.

Kui on vajadus jõuda kohani, mis asub selle märgi taga, tuleb astuda jalgrattalt maha ja lükata seda käekõrval.



Kaht liiki liiklusvahenditele läbisõit keelatud

8. «Kaht liiki liiklusvahenditele läbisõit keelatud».

Märk «Kaht liiki liiklusvahenditele läbisõit keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud läbisõit kahel, märgil tähendatud liiklusvahendil (näit. autol ja mootorrattal).



Piiratud kiirus

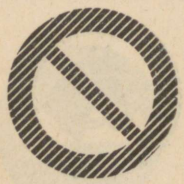
9. «Piiratud kiirus».

Märk «Piiratud kiirus» seatakse kohtadesse, kus on keelatud liikuda kiiremini kui märgil tähendatud.

Selle märgi mõjupiirkond maanteedel on 1 kilomeeter; juhul, kui märk seisab asula ees ja kui eespool ei ole märki, mis määrab teistsuguse kiiruse — kogu asula pikkus; linna piirkonnas kvartaali ulatus.

Kui märk on asetatud silla ette, siis on selle mõjupiirkond silla ulatus.

Kui kiirus on piiratud 15 km tunnis või vähem, on eesliikuvast mehaanilisest liiklusvahendist möödasõit keelatud ning sõita tuleb ühel (kõnniteepoolsel) sõidurajal.



Peatumine keelatud

10. «Peatumine keelatud».

Märk «Peatumine keelatud» seatakse üles kohtadesse, kus on keelatud liiklusvahendeid peatada lühimakski ajaks. Märgi kollase pinna allserval võib olla tähendatud arvuga (meetrites) märgi mõjupiirkonna ulatus, selle puudumisel märgi mõjupiirkond ulatub märgi taga asuvale kvartaalile; maal maanteedel — 1 km.

11. «Parkimine keelatud».

Märk «Parkimine keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud liiklusvahendeid parkida. Lubatud on liiklusvahendite lühemaaegne peatamine sõitjate peale- ja mahaminekuks või koorma peale- ja mahalaadimiseks juhul, kui peale- ja mahalaadimist ei ole võimalik toimetada õues. Märgi kollase pinna allserval võib olla tähendatud arvuga (meetrites) märgi mõjupiirkonna ulatus, selle puudumisel märgi mõjupiirkond ulatub lähima ristteeni; maal maanteel — 1 km.



Parkimine keelatud

12. «Möödasõit keelatud».

Märk «Möödasõit keelatud» seatakse kohtadesse, kus on keelatud möödasõit eesliikuvast liiklusvahendist ja kus liiklusvahendite liiklemine toimub mõlemas liiklussuunas ainult ühes reas. Märgi mõjupiirkond linna piirkonnas on kvartaali ulatuses; maal maanteedel — 1 km.


Möödasõit keelatud

13. «Helisignaali andmine keelatud».

Märk «Helisignaali andmine keelatud» seatakse kohtadesse, kus tuleb vältida liigset kära, näiteks haiglate, sanatooriumide, teaduslik-uurimisasutuste jne. juurde. Märgi mõjupiirkond linnapiirkonnas — kvartaali ulatus, maal maanteedel — 1 km. Kui märk asetseb väljaku ees, ulatub ta mõjupiirkond sellele väljakule.

Selle märgi mõjupiirkonnas on jõuvankrijuht kohustatud võtma tarvitusele kõik ettevaatusabinõud ja vähendama liikumise kiirust niivõrd, et oleks tagatud ohutu liiklemine ilma helisignaali andmiseta.


Helisignaali andmine keelatud

14. «Piiratud kõrgus».

Märk «Piiratud kõrgus» seatakse kohtadesse, kus on nõutav koorma kõrguse piiramine. Märgile värvitud number tähega «M» (meetrit) näitab läbi sõita lubatud liiklusvahendi kõrgust. Märgi mõjupiirkond — teepäraldis (sild, tunnel jms.), mille ette märk on püstitatud.



Piiratud kõrgus



Piiratud koormus

15. «Piiratud koormus».

Märk «Piiratud koormus» seatakse kohtadesse, kus on nõutav koormuse piiramine. Märgile värvitud number tähega «T» (tonni) näitab läbi sõita lubatud liiklusvahendite raskust brutotonnides. Märgi mõjupiirkond — teepäraldis (sild, viadukt) või maal maanteel — kuni lähima risti- või haruteeni.

Osutavad märgid. Osutavatel märkidel on kollase sõõri või ruudu kuju. Märkide pinnal on vastavad leppekujutised või must nool, mis näitab (osutab) liikumise suunda.

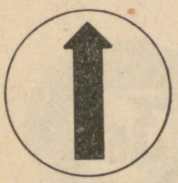
Viis sõõrikujulist suunamärki musta noolega tähistavad liiklusvahendite kohustuslikku suunda, kuna noolega mittenäidatud suunas on liikumine keelatud, välja arvatud väravaist sisse- ja väljasõit pöördega paremale.

Risttee ette asetatud märgi mõjupiirkond ulatub tähendatud ristteele, kui aga märk on asetatud kvartaali algusse või keskele, on märgi mõjupiirkond lähima ristteeni (väljakuni) või enne järgmist ristteed asuva punktini, kus on üles seatud mõnda teist suunda osutav märk.

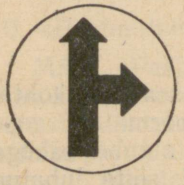
Kolm ruudukujulist vastavate leppekujutistega osutavat märki — «Ettevaatust — jalakäijad», «Parkimise koht» ja «Liiklusvahendite ümberpööramise koht» omavad täiel määral osutava iseloomu.

Kasutamisel olevad osutavad märgid on:

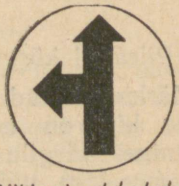
1. «Liiklemine lubatud ainult otsesuunas».
2. «Liiklemine lubatud ainult otse ja paremale».
3. «Liiklemine lubatud ainult otse ja vasakule».
4. «Liiklemine lubatud ainult paremale».
5. «Liiklemine lubatud ainult vasakule».



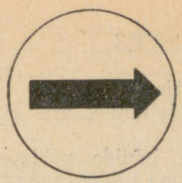
Liiklemine lubatud ainult otsesuunas



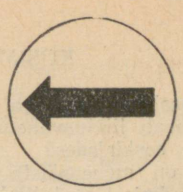
Liiklemine lubatud ainult otse ja paremale



Liiklemine lubatud ainult otse ja vasakule



Liiklemine lubatud ainult paremale

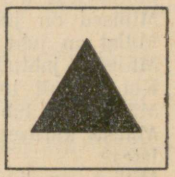


Liiklemine lubatud ainult vasakule

6. «Ettevaatust — jalakäijad».

Märk «Ettevaatust — jalakäijad» seatakse trammi peatuskohtade, koolide, teatrite, kinode ja teiste sääraste kohtade juurde, kus üheaegselt võib esineda suuremal hulgal jalakäijaid. See märk kohustab juhti vähendama liikumise kiirust niivõrd, et vajaduse korral on võimalik viivitamata peatuda.

Märgi mõjupiirkond ulatub jalakäijate võimaliku kogunemiskoha pikkusele. Märgi mõjupiirkonnas on keelatud möödasõit eesliikuvast liiklusvahendist ja mehaanilise liiklusvahendiga tagurpidi sõita.



Ettevaatust — jalakäijad!

7. «Parkimise koht».

Märk «Parkimise koht» seatakse kohtadesse, mis on määratud liiklusvahendite parkimiseks, ilma ajalise piiramiseta.

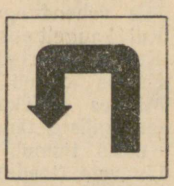


Parkimise koht

8. «Liiklusvahendite ümberpööramise koht».

Märk «Liiklusvahendite ümberpööramise koht» seatakse väljakuile ja risttee taha (juhul kui ristteel on keelatud sõita vasakule) kohtadesse, kus liiklusvahenditel on lubatud liigelda tagasisuunas.

Selle märgi mõjupiirkonnaks on koht, kuhu märk on seatud ja see ei tühista vasaku pöörde keeldu märgi taga oleval tänavaosal, kui seesugune keeld on kehtestatud antud tänaval.



Liiklusvahendite ümberpööramise koht

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Kuidas peab käituma iga liiklusest osavõtja?
2. Kuidas peab liiklusvahendijuht toimima juhtudel, mis ei ole ette nähtud liiklemise eeskirjades?
3. Millised on mehaaniliste liiklusvahendite juhtide põhikohused?
4. Kelle nõudmisel peab liiklusvahendijuht oma liiklusvahendi peatama?
5. Mis juhtudel peab juht andma oma teeloleva liiklusvahendi miilitsatöötaja käsutusse ja kuidas tuleb see vormistada?
6. Mis on juht kohustatud tegema avarii ja õnnetusjuhtumi puhul?
7. Mis on juhil keelatud?
8. Kellele annab juht liiklusvahendi juhtimise üle, kui ta on kõrvaldatud juhtimisest miilitsatöötajate või asutuse juhtkonna poolt?
9. Millised on juhi märguanded hoiatamiseks?
10. Millal on juht kohustatud andma helisignaali?
11. Millistel juhtudel on helisignaali andmine keelatud?
12. Kui kaugelt tuleb anda suunamuutmise märguanne?
13. Milline on lubatav liiklusvahendite maksimaalkiirus linnades ja asulates?
14. Millise kiirusega võib liiklusvahend liikuda porisel ajal linnades ja asulates?
15. Milline on liiklusvahendite lubatav liikumise kiirus maal, maanteedel?
16. Kuidas tuleb liiklusvahendeil mööduda loomakarjadest?
17. Millistel juhtudel liikumise kiirus ei tohi ületada 15 km tunnis?
18. Kuidas peavad liikuma rööpmeta liiklusvahendid, kui liikumise kiirus on piiratud kuni 15 km tunnis?
19. Millistel juhtudel liikumise kiirus ei tohi ületada 5 km tunnis?
20. Millise kiirusega sõidame libedal teel, halva nähtavuse jne., samuti tehniliste rikete tekkimisel sõidu ajal?
21. Kui pikk tuleb jätta vahemaa eesliikuja ja temale järelliikuva liiklusvahendi vahel?
22. Mida nimetatakse pidurdusteekonnaks?
23. Millistest teguritest oleneb pidurdusteekonna pikkus?
24. Kuidas jaotatakse sõidutee kahesuunalise liikluse korral kummalegi suunale?
25. Millisel sõidutee poolel on liiklusvahendil lubatud liigelda?
26. Mitu meetrit sõidutee laiusest arvestatakse igale liiklusvahendile?
27. Kuidas on juht kohustatud liikuma ühesuunalise liiklusega sõiduteel?
28. Kuidas paiknevad liiklejad sõites kõrvuti mitmel sõidurajal?
29. Kuidas toimub liiklemine väljakul?
30. Kuidas toimub liiklemine järsul nõlvakul?
31. Kuidas peavad liiklusvahendid sõiduteel liikuvast jalakäijast mööduma?
32. Mis vahenditega toimub liiklemise reguleerimine?
33. Kui kaugelt enne ristteele jõudmist algab liiklusvahendite ümberrivistumine?
34. Kui kaugel ristteest peavad liiklusvahendid peatuma väljasõidukäsu ootel?
35. Kuidas toimub reguleerimata liiklusega risttee ületamine?
36. Millises järjekorras toimub risttee ületamine reguleerimata liiklusega üheliigiliste tänavate (teede) puhul?
37. Kuidas toimub üheliigiliste liiklusvahendite risttee ületamine üheliigiliste tänavate (teede) puhul?
38. Milliseid valgusfoore kasutatakse ristteedel?
39. Milline tähendus on valgusfoori märktuledel?
40. Milline tähendus on militsionääri-reguleerija märguannetel?
41. Milline on liiklemisel põhisuund?
42. Millal on lubatud liiklusvahendil pööre paremale?
43. Kuidas toimub pööre paremale?
44. Millal on lubatud liiklusvahendil pööre vasakule ja tagasisuunas?
45. Kuidas toimub pööre vasakule ja tagasisuunas?
46. Mis on juht kohustatud tegema tagurpidisõitmisel?
47. Kus on tagurpidisõit keelatud?

48. Kuidas tuleb mööduda eesliikujast?
49. Kuidas sõidetakse eesliikujast mööda maal, maanteedel?
50. Mis juhtudel on möödasõit eesliikujast keelatud?
51. Mis juhtudel on lubatud liiklusvahendil sõitmine trammiteedel ja lähemal kui 1 m selle äärmisest rööpast?
52. Kui kaugel liikuvast trammist võib liiklusvahend ületada trammitee?
53. Mis liiklusvahendijuht on kohustatud tegema pimedal ajal rikke tõttu trammiteele seismajäämisel?
54. Mis juhul on trammi peatuskohas seisvast trammist möödasõit keelatud?
55. Mis juhul on trammi peatuskohas seisvast trammist möödasõit lubatud?
56. Millise kiirusega on lubatud trammi peatuskohast möödasõit, kui peatuskohas trammi ei ole?
57. Mis juhul on eesliikuvast trammist möödasõit keelatud?
58. Millised liiklusvahendid võivad peatumata mööda sõita peatuvaist trammidest?
59. Mida on jõuvankrite juhid kohustatud tegema lähenemisel valveta raudtee-ülesõidukohale?
60. Mida on jõuvankrite juhid kohustatud tegema lähenemisel valvatud raudtee-ülesõidukohale?
61. Mis on jõuvankrite juhtidel kategooriliselt keelatud raudtee-ülesõidukoha ületamisel?
62. Mis on juht kohustatud tegema liiklusvahendi sundpeatumise korral valvega raudtee-ülesõidukohas, kui ei ole võimalik neid ülesõidukohalt kõrvaldada?
63. Mis on juht kohustatud tegema liiklusvahendi sundpeatumise korral valveta raudtee-ülesõidukohas, kui ei ole võimalik neid ülesõidukohalt kõrvaldada?
64. Mida mõistetakse «peatumise» all?
65. Kuhu võib liiklusvahendi seisma jätta kavatsetud peatamisel?
66. Kus on liiklusvahendiga peatumine keelatud?
67. Mida nimetatakse «parkimiseks»?
68. Kus on liiklusvahendite parkimine lubatud?
69. Mida peab juht tegema jõuvankri parkimisel?
70. Kus on liiklusvahendite kavatsetud parkimine keelatud?
71. Kuidas toimub liiklemine tihedas udus?
72. Kes tohib praktilist autojuhtimist õpetada?
73. Kus võib sooritada esialgseid õppesõite?
74. Kes vastutab õppesõitudel toimuvate liikluseeskirjade rikkumise ja õnnetuste eest?
75. Mis juhtudel on keelatud õppesõit?
76. Kuidas toimub pukseerimine?
77. Millise liigi autojuht võib juhtida veoautot, mille veokastis on üle 6 inimese?
78. Mis juhul võib toimuda kergestisüttivate ja ohtlike ainete vedu?
79. Mis on juhil keelatud kergestisüttivate ja ohtlike ainete vedamisel?
80. Milliste tehniliste riketega liiklusvahendeid on keelatud tarvitada liiklemiseks?
81. Kui kaugele peavad esilaternad valgustama sõiduteed ja kui kaugele peavad olema numbri- ja stopptuli nähtavad?
82. Millised laternad peavad olema liiklusvahendil valgustatud pimedal ajal?
83. Kuidas peab liiklusvahend valgustatud olema seismisel pimedal ajal valgustamata tänavail ja teedel?
84. Mida peab juht tegema pimedal ajal möödumisel vastuliikujast?
85. Millisel määral valgustatakse liiklusvahend liiklemisel valgustatud teedel?
86. Millised on liiklusvahendi gabariidi mõõted?
87. Kuhu asetatakse numbrimärgid liiklusvahendil?
88. Milliste numbrimärgi puudustega liiklusvahendeid on keelatud kasutada liiklemiseks?
89. Millised on juhi kohused bensiinijaamas bensiini võtmisel?
90. Mis on juhil keelatud bensiinijaamas?

91. Kuidas liigitatakse tänavad?
92. Mida nimetatakse tänava (tee) telgjooneks?
93. Mida nimetatakse ristteeks?
94. Kuidas märgitakse risttee keskkoht?
95. Mis moodustab risttee piiri?
96. Mida nimetatakse kvartaaliks?
97. Mida kujutavad endist jalakäijate ülekäigurajad?
98. Kuidas märgitakse stopp-joon ja milleks see on vajalik?
99. Kuidas märgitakse kõnniteejooned?
100. Mida tähistavad ooteplatvormijooned?
101. Mida tähistavad parkimiskohajooned?
102. Mille moodustavad varuvööndijooned sõiduteel?
103. Mida kujutavad endast pöördejooned?
104. Kuhu märgitakse sõiduradade jooned?
105. Mida kujutavad endast suunanooled tänavail (teedel)?
106. Mis on liiklusmärkide ülesanne?
107. Kuidas jagunevad liiklusmärgid?
108. Millised liiklusmärgid on hoiatusmärgid, kuhu need üles seatakse, mis on nende tähendus ja milline on nende mõjupiirkond?
109. Millised liiklusmärgid on keelumärgid, kuhu need üles seatakse, mis on nende tähendus ja milline on nende mõjupiirkond?
110. Millised liiklusmärgid on osutavad märgid, kuhu need üles seatakse, mis on nende tähendus ja milline on nende mõjupiirkond?

KIRJANDUST.

1. А. В. Карягин, Г. М. Соловьев. Учебник автолюбителя. 1952.
2. Инструкция по уходу за автомобилем «Москвич». 1951.
3. А. Ф. Андронов, Ю. А. Хальфан. Автомобиль «Москвич». 1950.
4. А. А. Липгарт, Г. М. Вассерман. Автомобиль М-20 «Победа». 1951.
5. Автомобильное управление Вооруженных Сил Союза ССР. Автомобиль М-20 «Победа». 1949.
6. Г. Вассерман и Н. Куняев. Автомобиль ГАЗ-67 Б. 1952.
7. Н. П. Воинов и др. Топливо и смазка отечественных легковых автомобилей. 1951.
8. Министерство автомобильной и тракторной промышленности СССР. Автомобиль ЗИС-110. 1948 г.
9. Ю. М. Галкин. Электрооборудование автомобилей. 1952.
10. Auto elektrotehnika. 1950.
11. E. Rokk. Autode remont. 1951.
12. A. Palu. Mootorrattajuhi õpik. 1951.
13. А. А. Куров и Б. А. Куров. Автомобиль. 1951.
14. Ф. М. Жигарев и др. Автомобиль. Описательный курс. 1951.
15. Eeskirjad Eesti NSV teedel ja tänavatel liiklemiseks. 1952.
16. Ajutised eeskirjad raudtee-ülesõidukohtade ületamise kohta jõuvankritega ja hobuliiklusvahenditega ning eriti raskekaaluliste ja suurekoguseliste esemete raudtee-ülesõidukohtadest ülevedamise kohta. 1952.

SISUKORD.

Saateks 3
Eessõna teisele trükile 3

I. SISSEJUHATUS.

1. Auto-amatörismist 5
2. Auto areng kaasaja rahva-autoni 6

II. AUTO EHITUS.

3. Auto šassii ja kere 12

Auto alusraam 12
Šassii 13
Esi- ja tagasild 13
Auto kere 15

4. Auto mootor 15

Mootorite liigitus 15
Automootori peaosad ja abiseadmed 16
Automootori töötamise põhimõte 17
Neljataktilise mootori töötamise põhimõte 19
Kahetaktilise mootori töötamise põhimõte 21
Mootori surveaste 23
Väntmehhanism 23
a) Mootoriplokk 25
b) Kolb 25
c) Kolvirõngad 27
d) Keps ja kolvisõrm 28
e) Väntvõll 29
f) Hooratas 30
Mootori kinnitamine raamile 32
Mitmesilindrilise mootori tööjärjekord 32
Gaasijaotusmehhanism 34
a) Klapid, vedrud ja juhtpuksid 34
b) Klapitõukur ja jaotusvõll 36
c) Klappide avanemis- ja sulgumismomendid 39

5. Mootori vänt- ja gaasijaotusmehhanismi rikked ning hooldamine . . 40

Mootori puhastamine ja plokikaane eemaldamine ning kohaleasetamine 40
Silindrid ja kolvid 42
Keps ja väntvõll 46
Klapid 47
Jaotusvõll 49
Küsimusi kordamiseks 50

6. **Automootori jahutusseadmed, nende rikked ja hooldamine** . . . 51
Jahutusseadmete ülesanne ja liigitus 51
Vesijahutus 53
Mootori veesärk ja radiaator 53
Ventilaator 56
Veepump 57
Termostaat 58
Jahutusseadmete rikked ja hooldamine 59
Küsimusi kordamiseks 66

7. **Auto õlitusseadmed, nende rikked ja hooldamine** 67
Hõõrdumine ja õlituse tähtsus 67
Autoõlid ja määrded 67
Automootori õlitamine 70
Õlipump 73
Õlifiltrid 74
Õlijahutid ja karteri tuulutus 77
Õlirõhuregulaator ja manomeeter 80
Mootori õlitaseme kontrollimine 81
Mootoriõli vahetamine 82
Õli vahetamine käigukastis ja diferentsiaalis 84
Sassii määrimine ja õlitamine 85
Õlitusseadmete rikked ja hooldamine 86
Küsimusi kordamiseks 96

8. **Bensiin — automootorite peamine kütus** 97
Küsimusi kordamiseks 100

9. **Automootori toiteseade, selle rikked ja hooldamine** 100
Kütusepaak 100
Kütusetorustik 102
Kütusepump 102
Karburatsioon 105
Elementaar-karburaator 106
Küttesegu doseerimisviise 109
Karburaatori lisaseadised 112
Karburaator K-14 115
«Moskvitši» karburaator K-24 117
«Moskvitši» karburaator K-25 120
«Pobeda» karburaator K-22A 123
Auto ZIM karburaator K-21 126
Auto ZIS-110 karburaator MKZ-L3 128
Karburaatorite käitusmehhanism 128
Õhupuhasti 130
Sisse- ja väljalasketorustik 131
Summuti 133
Toiteseadme rikked ja hooldamine 133
Karburaatorite reguleerimine 137
a) Karburaatori K-24 reguleerimine («Moskvitš») 140
b) Karburaatori K-25 reguleerimine («Moskvitš») 142
c) Karburaatori K-22A reguleerimine («Pobeda») 143
d) Karburaatori K-21 reguleerimine (ZIM) 145
e) Karburaatori MKZ-L3 reguleerimine (ZIS-110) 145
Küsimusi kordamiseks 145

10. **Auto elektriseadmed** 147
Elektrivoolu mõiste 147
Auto vooluallikad 150
Auto akupatarei 152

Magnetism, elektromagnetism ja elektromagnetiline induktsioon . 156
Auto dünamo 158
Dünamo voolu reguleerimine kolmanda harjaga 160
Dünamo voolu ja pinge automaatne reguleerimine 162
Akupatarei ühendamine dünamoga 164
Relee 164
«Pobeda» relee-regulaator PP-12A 166
Käiviti 171
Automootori süüteseadmed 172
a) Süütelüliti 176
b) Süütepool 176
c) Katkesti 179
d) Kondensaator 179
e) Jagaja 180
f) Süüteküünlad 182
Süüte reguleerimine 184
Süüteseadiste kohaleasetamine 188
«Moskvitši» süütemomendi seadmine ja kontrollimine 190
«Pobeda» süütemomendi seadmine ja kontrollimine 193
Auto valgustusseadmed 194
Auto muud elektrijõul töötavad seadmed 198
a) Suunanäitaja 198
b) Helisignaal 199
c) Kütusenäitaja 199
d) Veetemperatuurinäitaja 200
e) Õlirõhunäitaja 202
f) Klaasipuhastaja 203
g) Klaasisoojendaja 204
h) Kütteseadis 204
i) Paberossisüütaja 204
j) Raadiovastuvõtja 205

11. Auto elektriseadmete rikked ja hooldamine 208

Akupatarei 208
Dünamo 211
Relee-regulaator 213
Käiviti 214
Süüteseade 215
Valgustusseade 220
Signaalseadis 220
Küsimusi kordamiseks 221

12. Auto jõuülekanne, selle rikked ja hooldamine 223

Sidur 224
Hüdrauliline sidur 227
Käigukast 228
Kardaanvõll ja kardaanliigend 235
Peaülekanne ja diferentsiaal 236
Poolteljed ja veorattad 237
Jõuülekande rikked ja hooldamine 239
Küsimusi kordamiseks 242

13. Auto juhtimisseadmed, nende rikked ja hooldamine 242

Rooliseade 242
Rooliseadmete rikked ja hooldamine 246
Piduriseade 248
Piduriseadmete rikked ja hooldamine 253

14. Auto vedrud, amortisaatorid ja stabilisaatorid, nende rikked ja hooldamine 256
Küsimusi kordamiseks 263
15. Autokummid, nende rikked ja hooldamine 263
Küsimusi kordamiseks 271
16. Tööriistade komplekt 272
17. Auto pesemine ja õlitamine 274
18. Garaaž 274

III. AUTOSÕIDU TEHNIKA.

19. Mootori käivitamine suvel ja talvel 276
20. Paigalt ärasõit 279
21. Käiguvahetus ja auto peatamine 280
22. Tagurpidisõit ja pöörded 281
23. Autosõit kurvil ja mäkke 282
24. Auto pidurdusteekond 286
25. Autosõit lumes ja liivas 287
26. Sõitmine öösel 287
27. Kuidas toimida, asudes tundmatu auto rooli taha 288

IV. OHUTUST LIIKLEMISEST.

28. Liiklusõnnetustest hoidumine 290
29. Lühiülevaade liiklemiseeskirjadest 291
30. Teedel ja tänavatel kasutatavad liiklusmärgid 313
Kirjandust 323

Toimetaja A. Ora.
Tehniline toimetaja M. Aardma.
Korrektorid S. Ridala ja E. Toots.

Ladumisele antud 19. VI 1953.
Trükkimisele antud 12. IX 1953.
Trükiarv 10 000. Paber 60×92, 1/16.
Trükipoognaid 20,5 + 2 lisa. Arvutuspoognaid 23,19. MB-11564. Trükikoda „Kommunist", Tallinn, Pikk tn. 2. Tellimise nr. 3430.

Hind rbl. 9.25

На эстонском языке
Э. Антон.
Справочник шофера-любителя.

3—8

Rbl. 9.25

A-19783

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00354846 0