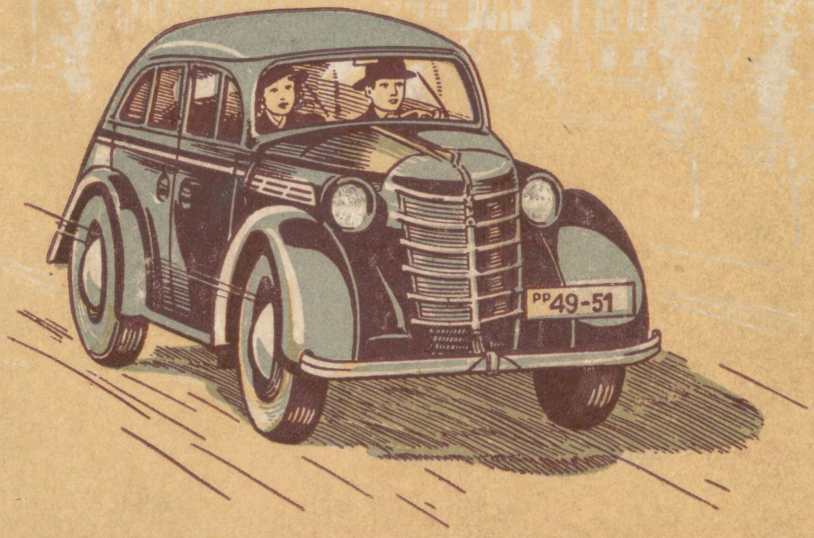
A-45024 I

E. ANTON



AMATÖÖR-AUTOJUHI KÄSIRAAMAT

A-19024 r

E. ANTON

AMATÖÖR-AUTOJUHI KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

2.
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
17442

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 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 ja töötamispõhimõtte poolest. Erilist rõhku on pandud auto hooldamisele ja nende autoosade 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

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 rahvaauto väljaarendamisele.

Kodumaised tehased toodavad iga aastaga üha enam liiklusvahendeid. Kui mõned aastad tagasi, Suure Isamaasõja lõpupäevil võis tänavail kohata sõjas rikutud sõidukeid, siis tänapäeval iga liikleja võib tunda rõõmu ilusast, puhtast ja värviküllasest liikluspildist. Igal sammul mööduvad meist kodumaised sõiduautod „Moskvitš", „Pobeda", „Zis 110" jt., mis oma ilu, vastupidavuse ja odavuse tõttu on esikohal maailma autode seas. Need tegurid on soodustanud auto muutumist tõeliseks rahvaautoks, mis on töötajale alatiseks jõukohaseks kaaslaseks.

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

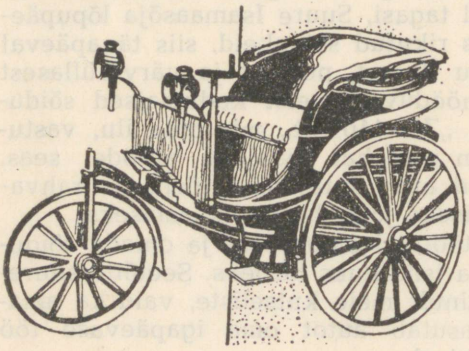
Käitiste ja asutuste kohalike ametiühingute komiteede spordisektsioonid, kui ka kõrgemate koolide spordikollektiivid korraldavad ühiseid autoehituse, sõidutehnika ja liikluse õpinguid. Armee Abistamise Vabatahtlik Ühing oma allorganisatsioonidega, samuti ka autokoolid valmistavad regulaarselt ette amatöör-autojuhi tunnistuse 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 distsiplliinitus, 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 masinat, täielikult tead-

lik olema liiklemiseeskirjades, omandama vajalikku vilumust juhtimiseks ning pidama masina tehniliselt korras. Ainult pideva auto hooldamise ja tähelepaneliku ning eeskirjadekohase liiklemisega tagame endile ja oma kaassportlastele, kui ka teistele liiklusest osavõtjaile ohutu liiklemise.

2. AUTO ARENG KAASAJA RAHVAAUTONI.

Juba aastal 1741 talupoeg Leonti Šamšurenkov 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.

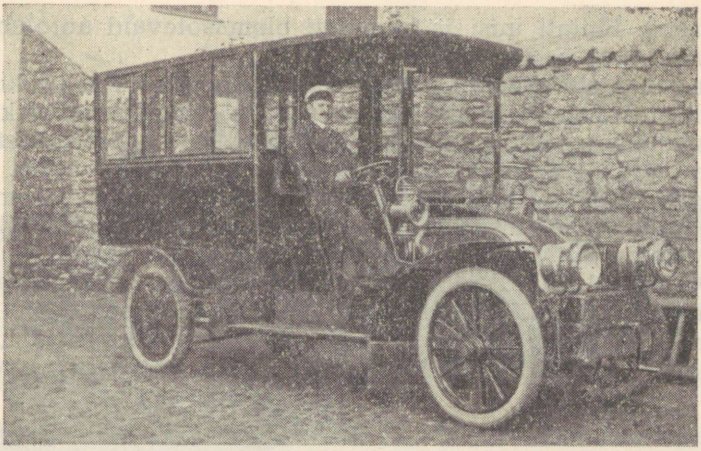


Joon. 1. Esimesi sisepõlemismootori jõul liikuvaid sõidukeid 1887. a.

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 leiutaja 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 (joon. 1). 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 autod ehitati sarnased hobuveo sõiduvankritele (joonised 2 ja 3). 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.



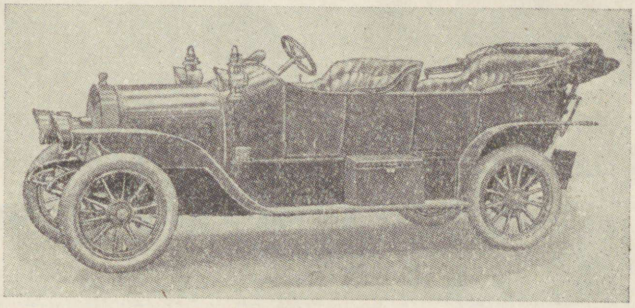
Joon. 2. Autobus aastal 1909.

Pärast õhukummi rehvide leiutamist, mis võimaldas autode sõidukiirust ja mugavust tõsta, alustatigi autode massilist tootmist ja nende arv hakkas kõikides maades kiiresti suurenema.

Nõukogude maa päris tsaariajast ainult õige väikese autopargi. Seepärast võib õigusega öelda, et Venemaa 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 rahvamajanduse plaanipärastele alustele — jõuline autotööös-



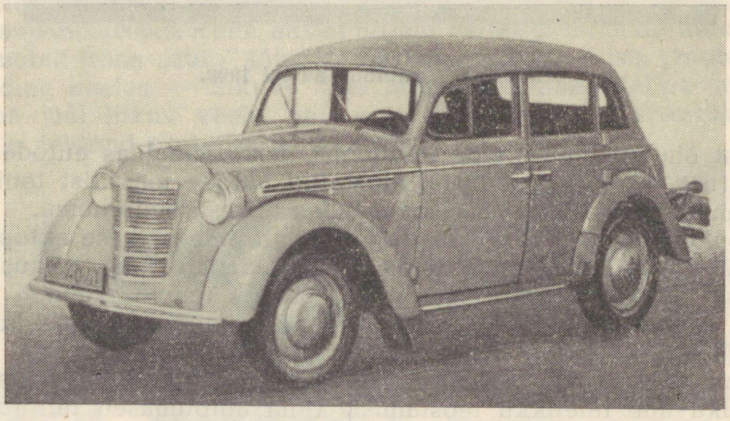
Joon. 3. Sõiduauto aastal 1911.

tuse areng. Ehitati uusi ja laiendati olemasolevaid autotehaseid Moskvas, Gorkis, Jaroslavlis jm.

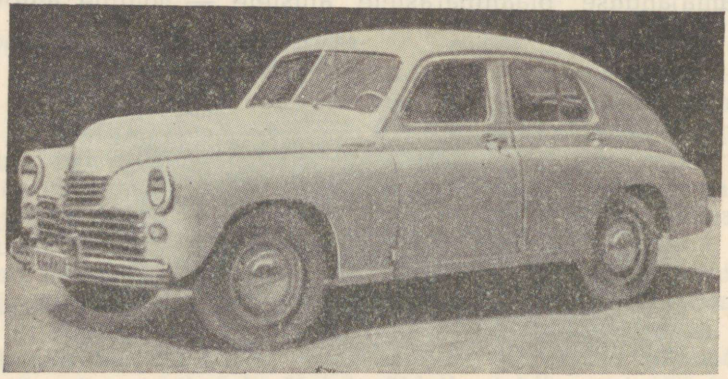
Selle suure plaanilise töö tulemusena näeme kõikjal nõukogude autotehastes valminud iga liiki transport-, eriotstarbelisi kui ka võidusõiduautosid. Nõukogude Liidu tänapäeva autotööstustes on autode ehitamisel pandud rõhku nende ilule, mugavusele, tugevusele, vastupidavusele, ökonoomsusele ja lihtsale 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" ja „Pobeda".

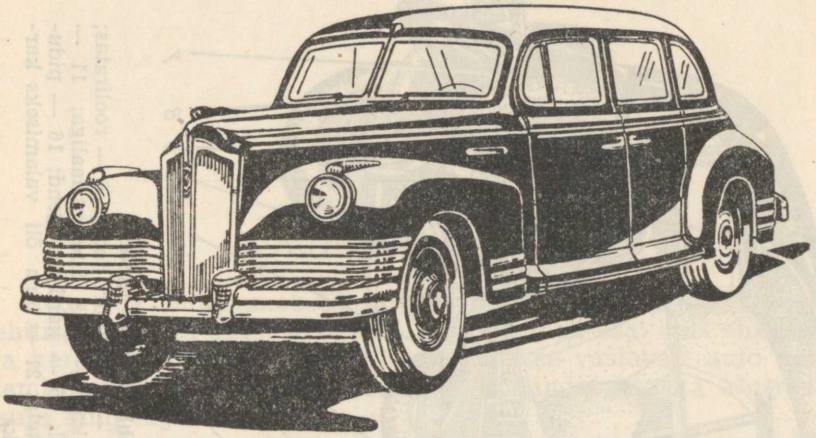
„Moskvitš" 400—420 (joon. 4) omab kinnise, nelja uksega teraskere, mis mahutab neli inimest. Auto on varustatud esi-



Joon. 4. Sõiduauto „Moskvitš".



Joon. 5. Sõiduauto „Pobeda".



Joon. 6. Sõiduauto „ZIS 110".

õõtstelgedega ja hüdrauliliste piduritega, mis võimaldab õõtsumisvabat 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 — uusimat karburaatorit K-25 kasutades.

„Moskvitš" 400—420 A erineb eelmisest katuse ehituse tõttu. See on valmistatud kahekordsest puldanist ning on kokkupandav auto tagaistme taha.

„Moskvitš" 400—420 M on kohandatud meditsiiniliseks otstarbeks.

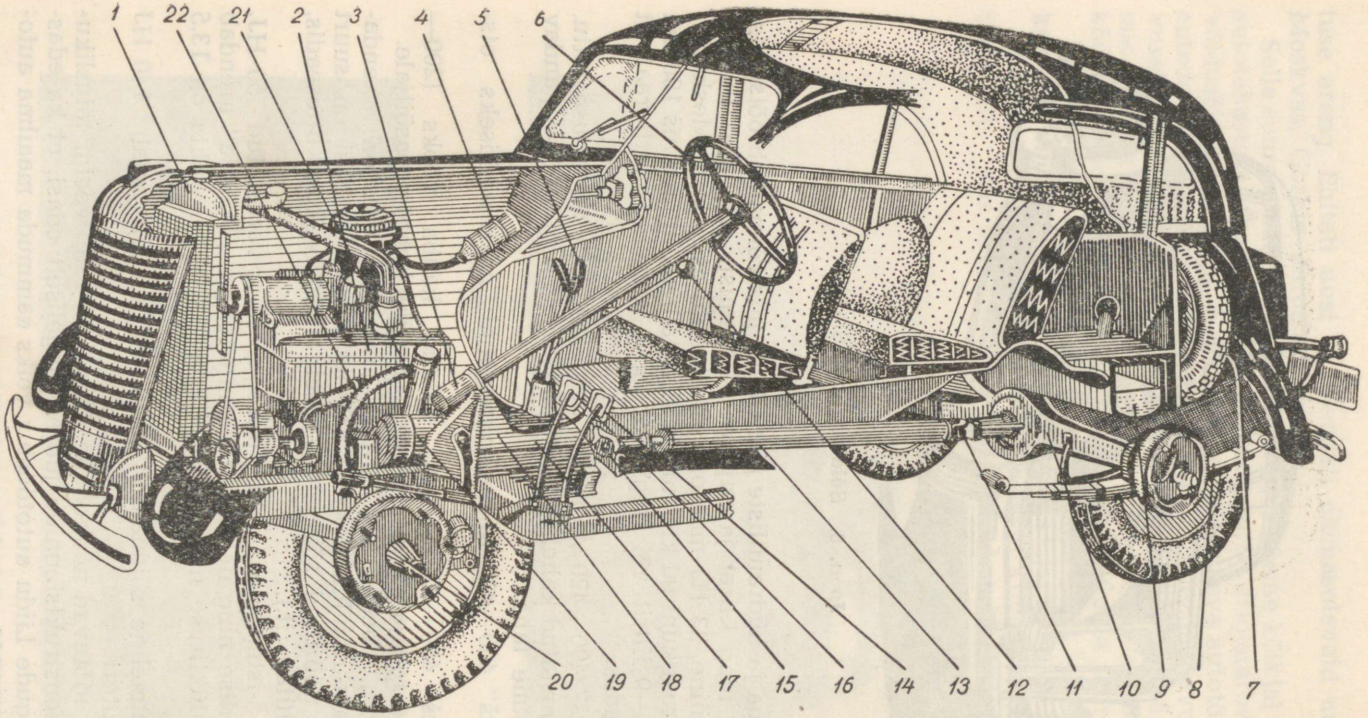
„Moskvitš" 400—422 on ette nähtud kauba veoks (200—250 kg, ilma reisijateta). Juhiruumis on üks koht kaasasõitjale.

Sõiduauto „Pobeda" (GAZ M-20, joon. 5) juures on rakendatud kaasaja autotehnika kõiki saavutusi ning ühtlasi on suurt tähelepanu pööratud sõidumugavusele (raadio, keskkütteseadis, paberossisüütaja jt.).

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

Seitsmeistmeline sõiduauto ZIS-110 (joon. 6) omab 140 HJ bensiinimootori.

Iga päev töötavad nõukogude insenerid uute, veelgi täiuslikumate autokonstruktsioonide juures pingeliselt edasi, et ka edaspidi Nõukogude Liidu autotööstus võiks sammuda maailma autotööstuse esirinnas.



Joon. 7. Sõiduauto „Moskvitši" agregaatide ja mehhanismide asetus.

1 — radiaator; 2 — silindriplokk; 3 — roolikarp; 4 — süütepool; 5 — käsipiduri hoob; 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 — sidurikoda; 19 — käiviti; 20 — käändtelg; 21 — toru õli valamiseks karterisse; 22 — toru karteri tuulutuseks.

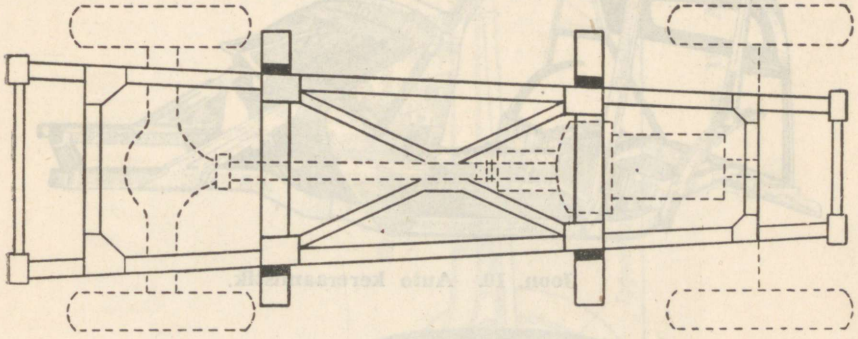
II. AUTO EHITUS.

3. AUTO ŠASSII JA KERE.

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

Auto alusraam. Auto alusraami külge on kinnitatud kõik edasiliikumiseks, juhtimiseks ja peatamiseks vajalikud mehhanismid (joon. 7). Alusraami koos nende mehhanismidega nimetatakse auto šassiiks.

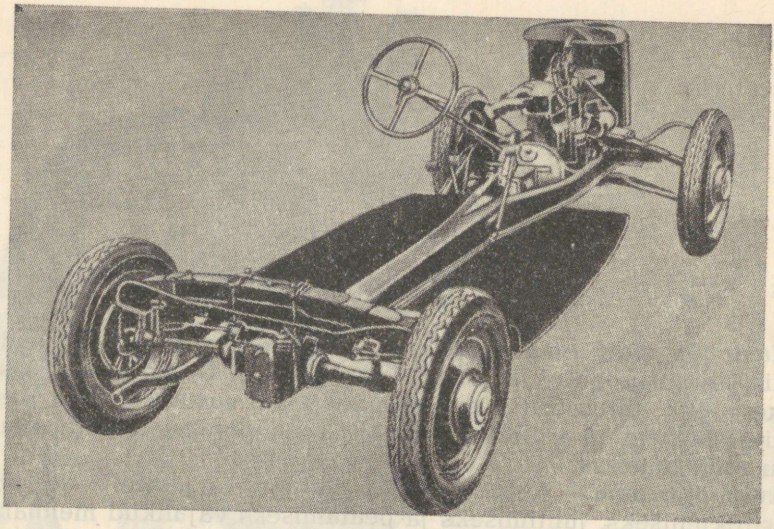
Auto alusraami moodustavad tavaliselt kaks terasest pikitala, mis omavahel on ühendatud risttaladega kas keevitamise või neetimise teel. Peale selle kasutatakse tugevuse suurendamiseks



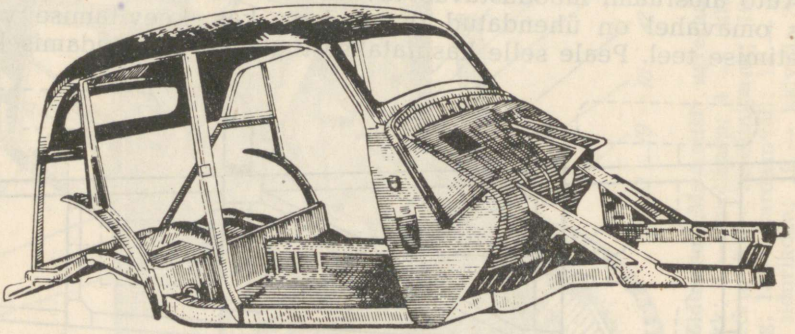
Joon. 8. Auto alusraam x-kujuliste diagonaalidega.

mõnikord ka diagonaaltalasid (joon. 8). Samuti kasutatakse aluseks ka üht keskset teras-pikitala, mille külge on keevitatud risttalad kere ja mehhanismide kinnitamiseks (joon. 9).

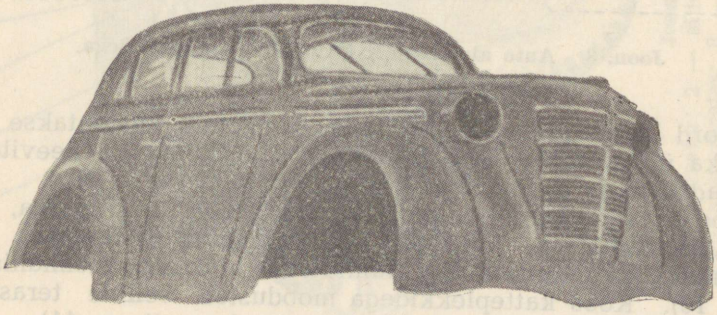
Moodsad sõiduautod ehitatakse ilma eraldi alusraamita, näiteks „Moskvitš" ja „Pobeda". Alusraamina kasutatakse siin kereraamistikku, mille külge kinnitatakse kõik auto mehhanismid (joon. 10). Koos katteplekkidega moodustab selline teraskere ühtse terviku, mis täidab ühtlasi alusraami osa (joon. 11).



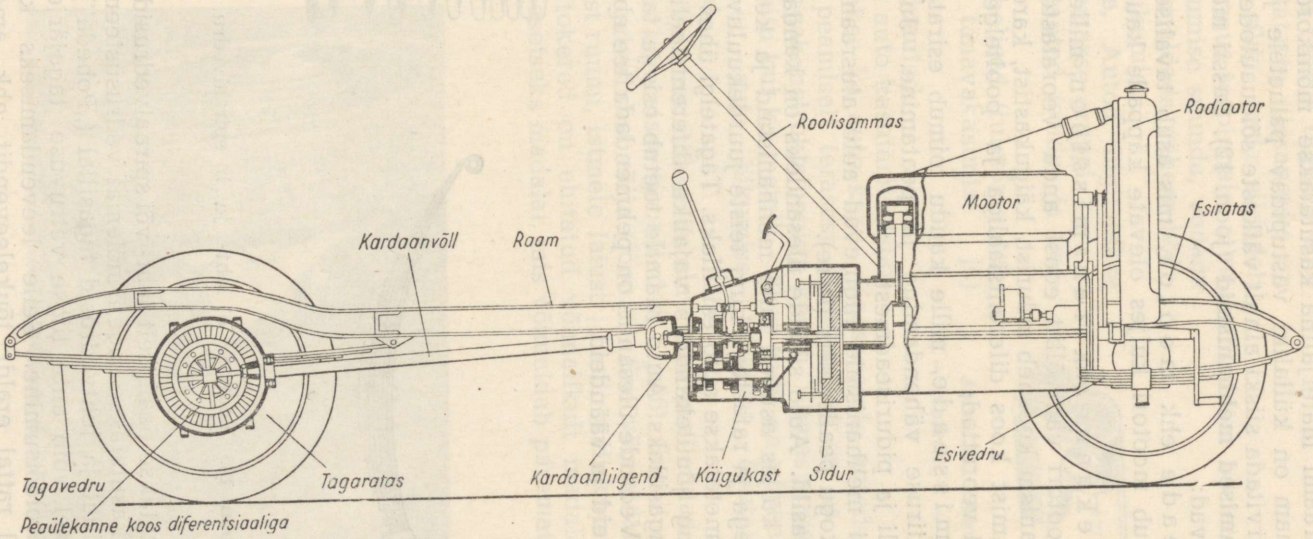
Joon. 9. Ühe pikitalaga alusraam.



Joon. 10. Auto kereraamistik.



Joon. 11. Auto teraskere.



Joon. 12. Auto šassii külgvaade.

Auto alusraami materjalina kasutatakse mõnikord ka puitu. Kuigi puitraam on küllaltki vastupidav painetele ja tõugetele, võib seda tarvitada siiski ainult väikeste sõiduautode juures.

Šassii peamised mehhanismid (joon. 12). Šassii mehhanismide hulka kuuluvad:

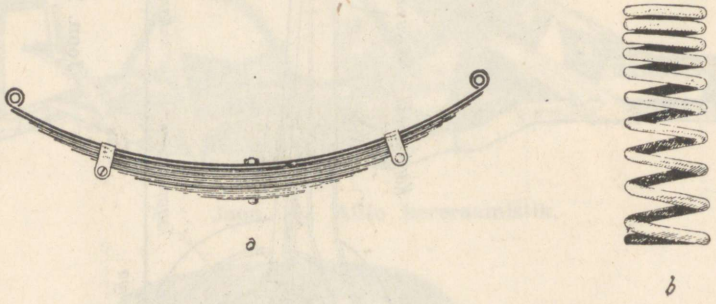
1) j õ u s e a d e ehk m o o t o r, mis asub tavaliselt auto esiosas ja toetub mootori küljes olevate käppade kaudu autoraamile;

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

3) j u h t i m i s s e a d e, mille kaudu toimub esirataste suunamine, autokiiruse vähendamine ja peatamine. Juhtimisseade koosneb rooli ja piduriseadmest.

Kõik šassii mehhanismid tuginevad auto alusraamile, millele tugineb ka kogu pealisehitis (kere).

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

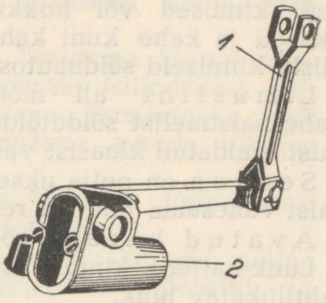


Joon. 13. Vedrud. a) leht- ja b) spiraalvedru.

Autol kasutatakse peamiselt leht- või spiraalvedrusid (joon. 13). Sõiduautodel kasutatakse sageli mõlemat vedrusüsteemi: spiraalvedrusid esisillal ja lehtvedrusid tagasillal („Pobeda"). Kivi või augu ületamisel võib auto liigse vetruvuse tagajärjel tekkida ebamugav järelõõtsumine. Selle leevendamiseks kasutatakse sõiduauto igal rattal eraldi tõukeleevendit ehk amortisaatorit (joon. 14).

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

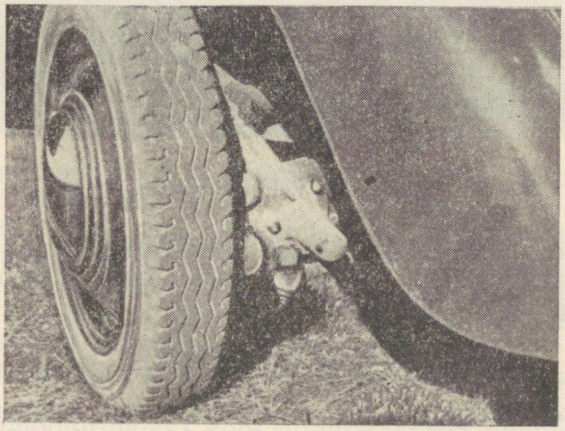
Auto kere. Autod liigitatakse kolme suuremasse gruppi:
1) transportautod (sõidu- ja veoautod);
2) eriotstarbelised (tuletõrje, tehnilise-abi, tänavakastmise jt.) autod ja
3) võidusõiduautod.



Joon. 14. Amortisaator.
1 — varras; 2 — amortisaator;

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 porilaudadesse või ehitatakse auto kere sisse (joonised 4, 5 ja 6). Sageli ei ulatu porilauad kere gabariidist välja (joon. 5). 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.



Joon. 15. Moskvitši amortisaator koos esivedruga.

Sõiduautode kered ehitatakse väga mitmesugust tüüpi: lahtised, kinnised või kokkupandava katusega, kahe või nelja uksega ja kahe kuni kaheksa istmega. Peamiselt kasutatakse siiski kinniseid 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 (joon. 5).

Avatud kerega sõiduautode hulka kuuluvad:

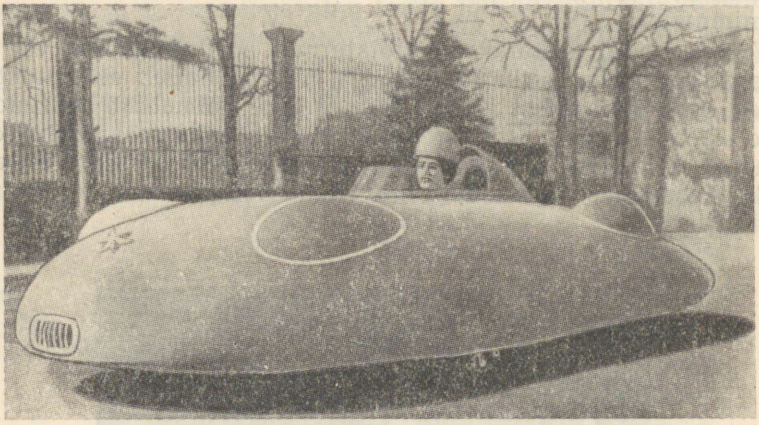
Luuk-kattega kinnine sõiduauto, mille katusesse on ehitatud lahtilükatav luuk.

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 tavaliselt akendeta. Kuid halva ilma puhuks on võimalus kasutada puldan-katet ja tselluloidaknaid.

Sportautoks nimetatakse kaheistmelist sõiduautot, millel on kerge ülestõmmatav katus.



Joon. 16. Võidusõiduauto.

Võidusõiduautod ehitatakse eri konstruktsiooniga suurimate kiiruste saavutamiseks. Kujult on kere äärmiselt voolujooneline ja madal (joon. 16).

4. AUTO MOOTOR.

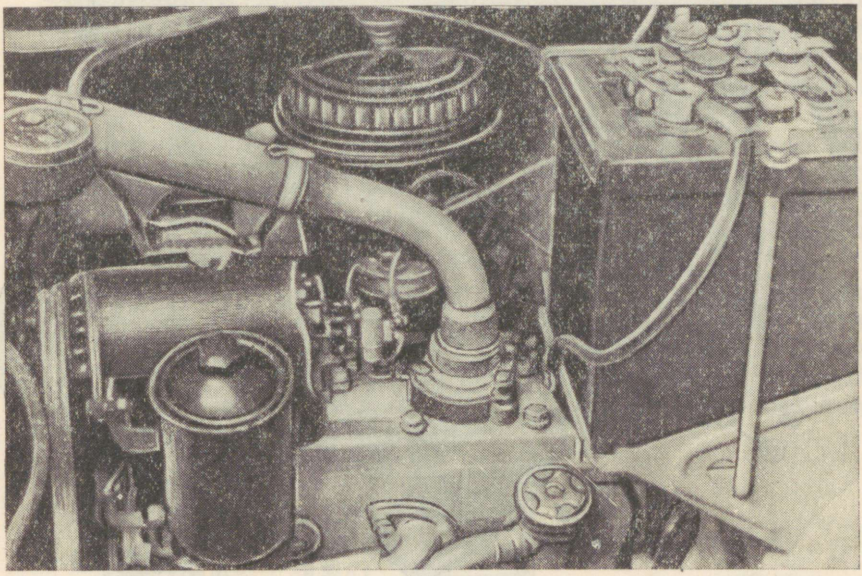
Mootorite liigitus. XVIII sajandil leiutati esimene soojuse toimel töötav jõuseade — aurumasin. Aurumasina töölerakendamiseks vajaliku kütuse põlemine ei toimu mitte masina sisemu-

ses, vaid väljaspool masinat. 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 liikuma panemiseks (joon. 17 ja 18).

Auto mootorid liigitatakse silindrites toimuva tööprotsessi järgi kas kahe- või neljataktilisteks mootoriteks.

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



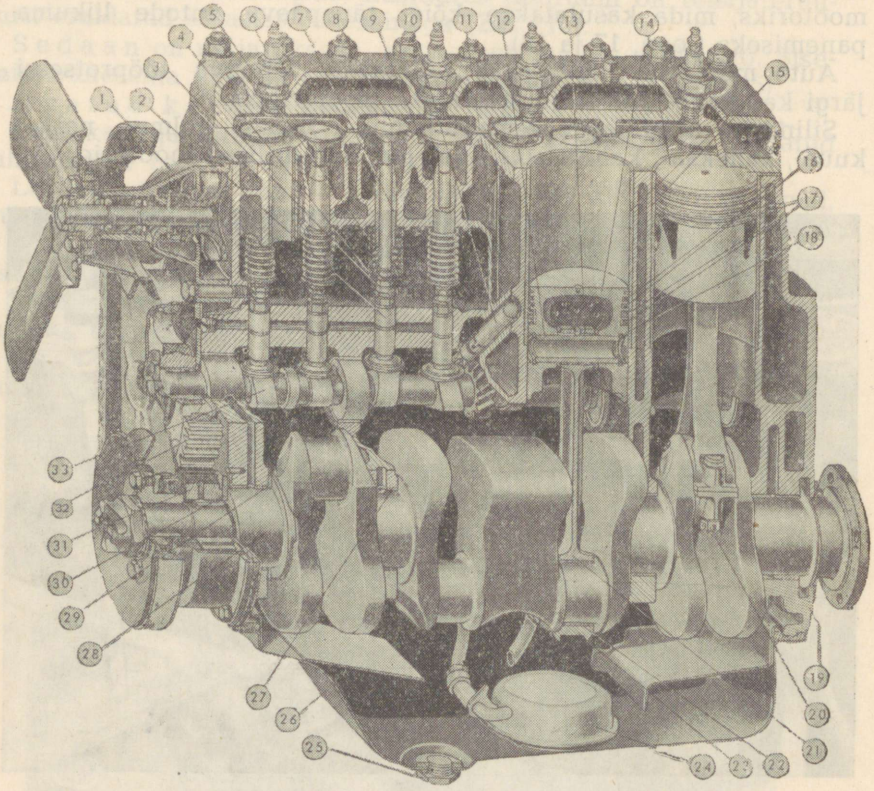
Joon. 17. „Moskvitši" mootor.

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) silindrid (mootoriplokk) koos silindrikaanega (plokikaanega),
2) kolvid,
3) kepsud,



Joon. 18. „Pobeda" mootori läbilõige.

1 — veepump, 2 — klapitõukur. 3 — klapi paisumisvahe reguleerimispolt, 4 — klapi taldrik, 5 — klapi vedru, 6 — süüteküünal, 7 — klapi juhtpuks, 8 — klapp, 9 — klapi pesa, 10 — katkesti-jagaja võll, 11 — toru veesuunamiseks eriti jahutust vajavatele mootori osadele, 12 — kolvisõrm, 13 — kepsu ülemine (silm-) laager, 14 — kolb, 15 — silindri vahetatav hülss, 16 — kolvi surverõngad, 17 — kolvi õlirõngad, 18 — kolvisõrme tõkkeseib, 19 — raamlaagri eemaldatav alumine pool, 20 — kepsu pealaagri kinnituspolt, 21 — kaps, 22 — kepsulaager, 23 — kepsulaagri eemaldatav alumine pool, 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.

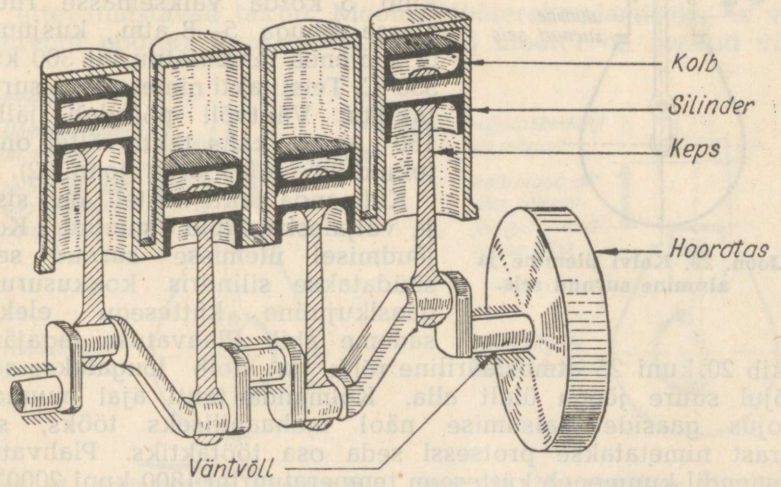
4) väntvõll,
5) sisselaskeklapid,
6) väljalaskeklapid,
7) jaotusvõll,
8) karter,
9) hooratas.

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. paisuda või kahaneda. Nõnda muutub ka gaasi ruumala temperatuuri muutumisel. Kui tõsta jääval rõhul gaasi temperatuuri 1° C võrra, suureneb selle ruumala $^1/_{273}$ võrra.

Tõstes näiteks ühe liitri mistahes gaasi temperatuuri 0° C juurest temperatuurini +273° C, 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 paisumine ja tugev rõhk, mida kasutatakse jõuallikana mehhanismide tööle rakendamiseks.



Joon. 19. Mootori väntmehhanism.

Põleva gaasina kasutatakse käesoleval ajal peamiselt bensiini ja õhu segu, mis juhitakse suletava ava kaudu silindrisse, kus kolb võib liikuda sirgjooneliselt üles ja alla. Plahvatusruumis surve all olev gaas süüdatakse elektrisädeme abil ning tekkinud rõhu tagajärjel surutakse kolb tugeva jõuga ülalt alla. Kolb on sidestatud kepsu kaudu väntvõlliga (joon. 19). Kolvi sirgjooneline liikumine muudetakse kepsu abil väntvõlli pöörlevaks liikumiseks. Võlli pöörlevat liikumist kasutataksegi auto veorataste pöörlema panemiseks.

Kolvi liikumisel silindris üles-alla on kolvil kaks surnud seisu:

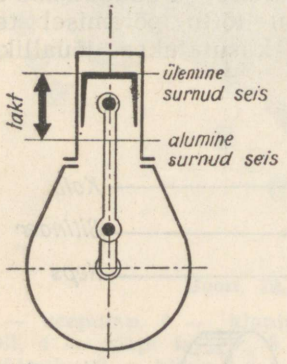
1) alumine surnud seis ehk alumine piirasend (a. s. s.),

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

Kolvi liikumist ühest surnud seisust teise nimetatakse kolvikäiguks ehk taktiks.

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

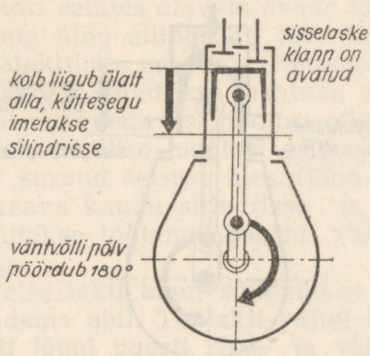
Esimese takti ajal kolb liigub alla (ülemisest surnud seisust alumisse surnud seisu) tekitades enda järel silindris hõrendatud ruumi rõhuga 0,8 kuni 0,9 atm. Et sisselaskeklapp on avatud, siis imetakse küttesegu silindrisse. Seepärast nimetatakse esimest takti ka sisselaske- ehk imemistaktiks. Väntvõll pöördub esimese takti vältel 180° (joon. 21).



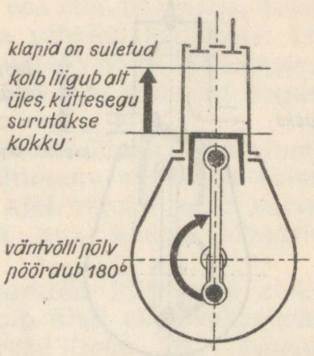
Joon. 20. Kolvi ülemine ja alumine surnud seis.

Teise takti ajal liigub kolb alt üles (alumisest surnud seisust ülemisse surnud seisu). Samal ajal sisse- ja väljalaskeklapid on suletud. Silindrisse imetud küttesegu surutakse 4 kuni 5 korda väiksemasse ruumalasse rõhuga 5—8 atm., kusjuures ta soojeneb temperatuurini 300 kuni 350°C. Teist takti nimetatakse survetaktiks. Väntvõll pöördub jällegi 180°, seega kahe takti vältel on ta teinud juba täispöörde (joon. 22).

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 paisumise näol mehaaniliseks tööks, seepärast nimetatakse protsessi seda osa töötaktiks. Plahvatuse momendil kuumeneb küttesegu temperatuurini 1800 kuni 2000° C. Väntvõll pöördub töötakti ajal 180°, kolme takti vältel on ta seega teinud kokku poolteist ringi (joon. 23).



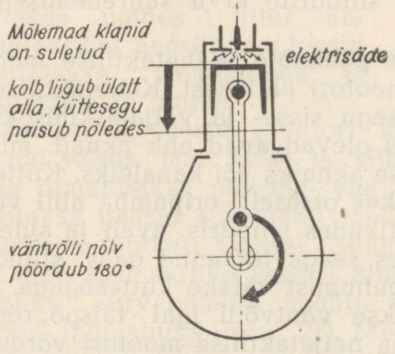
Joon. 21. Neljataktilise ühesilindrilise mootori esimene ehk sisselasketakt.



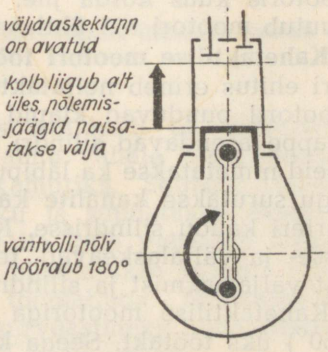
Joon. 22. Neljataktilise ühesilindrilise mootori teine ehk survetakt.

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° C-ni. Neljandat takti nimetatakse väljalasketaktiks. Väljalasketakti vältel pöördub väntvõll 180°, seega nelja takti jooksul kokku 720° ehk kaks täispööret (joon. 24).

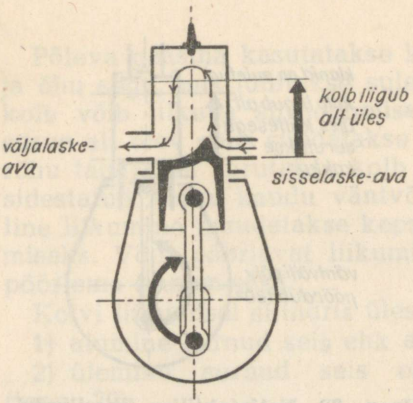
Kogu nelja takti vältel silindris toimunud tööprotsessi nimetatakse töötsükliks. Neljataktilise mootori töötsüklit vaadeldes näeme, et väntvõlli kahe täispöörde ehk nelja takti kestel saadakse ainult üks kord kasulikku tööd, kuna ülejäänud kolm takti on ettevalmistavad taktid. Mootori töölerakendamiseks on vaja väntvõlli pöörata kuni töötaktini. Kui mootor on saanud vänt-



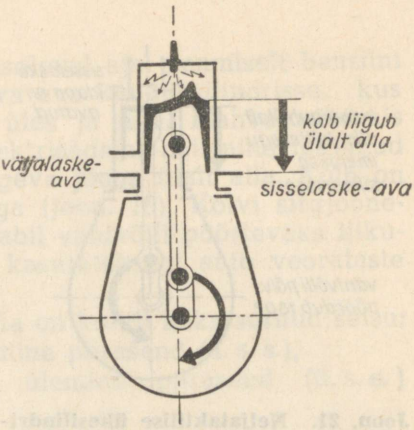
Joon. 23. Neljataktilise ühesilindrilise mootori kolmas ehk töötakt.



Joon. 24. Neljataktilise ühesilindrilise mootori neljas ehk väljalasketakt.



Joon. 25. Kahetaktilise mootori esimene takt.



Joon. 26. Kahetaktilise mootori teine takt.

võlli 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 kineetilise energia arvel mootori väntvõlli praktiliselt peaaegu samasuguse kiirusega kui töötakti ajalgi.

Ühesilindrilist mootorit autodel siiski ei kasutata. Suurema võimsuse ja ühtlasema käigu saavutamiseks ehitatakse vähemalt kahe, tavaliselt aga nelja või veelgi suurema silindrite arvuga mootoreid. Mitme silindri töölerakendamine võimaldab kasutada väiksemat hooratast ja 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 ehk aknad, 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 küttesegu ga.

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

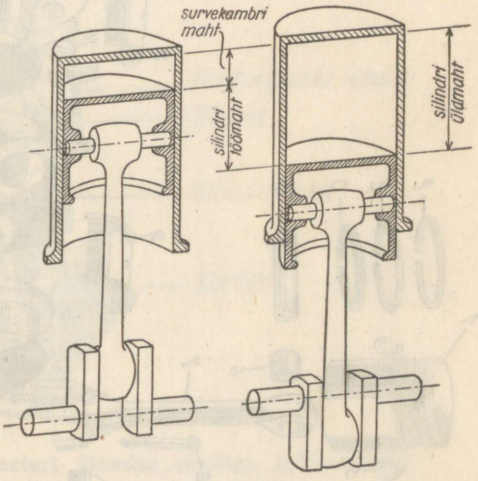
silindri seintes olevate avade tõttu jääb osa silindri mahust kasutamata ning silindrisse jääb ka märksa rohkem heitegaasi kui neljataktilises mootoris. Heitegaas, segunedes värske küttesegu, vähendab silindrisse mahtuva värske küttesegu kaalulist kogust ja ühes sellega ka mootori silinder-võimsust.

Kahetaktilise mootori esimese takti kestel liigub kolb alumisest surnud seisust üles (joon. 25). 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. 26). Toimub taas põlenud 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.

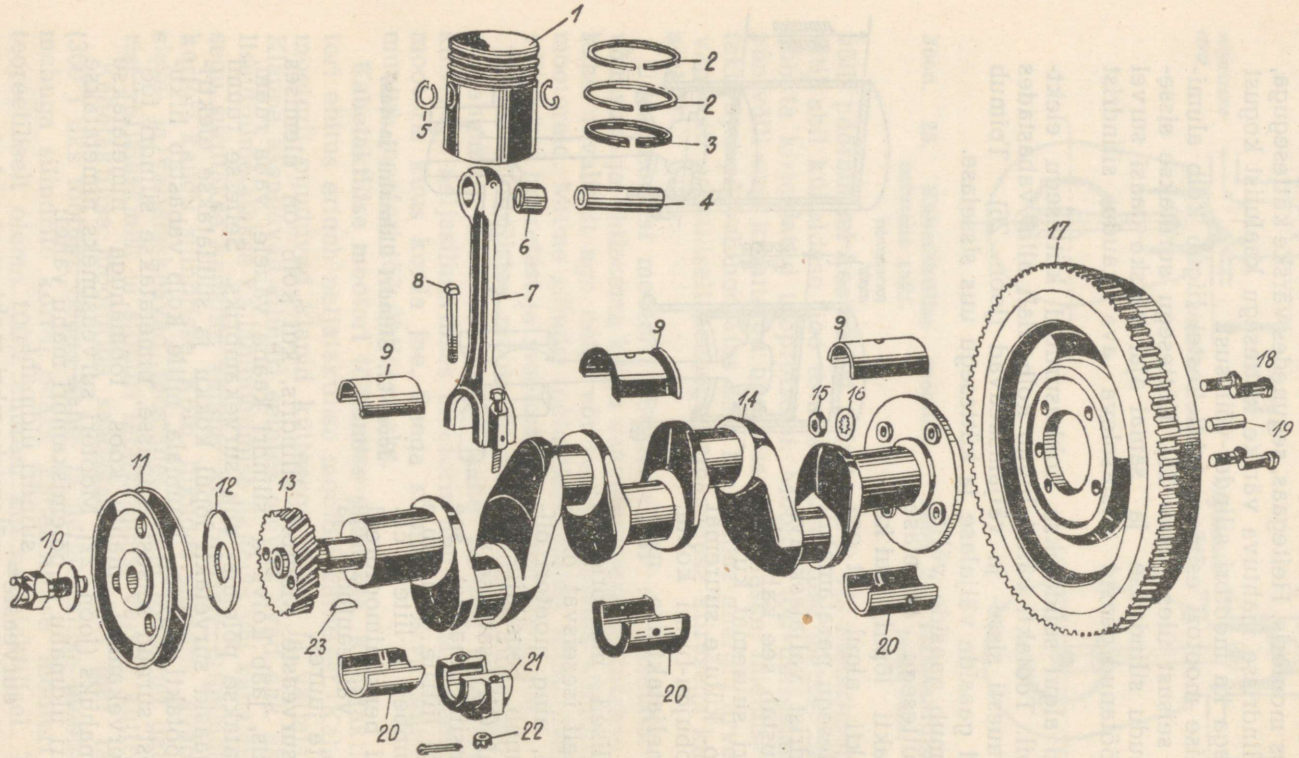
Kahetaktilised mootorid ei oma tavaliselt iseseisvat õlitamissüsteemi, ning mootori õlitamine toimub bensiinile õli lisamise teel. Õli lisatakse umbes 5% bensiini mahust, see tähendab 20 liitrile bensiinile lisatakse umbes 1 liiter õli. Kahetaktilisi bensiinimootoreid kasutatakse väikeautode ja mootorrataste juures.



Joon. 27. Silindri üldmahu jaotus.

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 surnud seisust alumisse, nimetatakse silindri töömahuks. Survekambri mahtu koos töömahuga nimetatakse silindri üldmahuks (joon. 27). Mootori surveastmeks nimetatakse suhet silindri üldmahu ja põlemiskambri mahu vahel:

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



Joon. 28. Neljasilindrilise mootori väntmehhanism („Moskvitš").

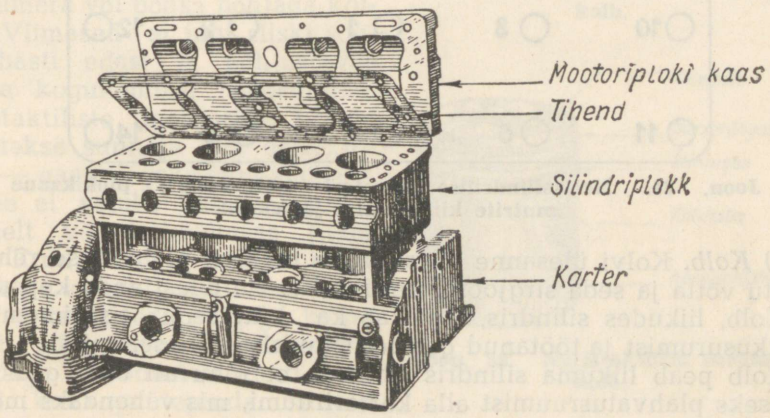
1 — kolb, 2 — surverõngas, 3 — õlirõngas, 4 — kolvi sõrm, 5 — tõkkeseib, 6 — puks, 7 — keps, 8 — kepsu põlvlaagri pooli ühendav polt, 9 — laagriliuad, 10 — käivitusvända kinnituskoht, 11 — kiilrihmaratas, 12 — vaheketas, 13 — hammasratas jaotusvõlli käivitamiseks, 14 — väntvõll, 15 — mutter, 16 — seib, 17 — hooratas, 18 — hooratta kinnituspoldid, 19 — polt, 20 — raamlaagri eemaldatav alumine pool, 21 — kepsulaagri eemaldatav alumine pool, 22 — mutter, 23 — kiil.

Automootorite juures on surveaste 5 kuni 7, näiteks sõiduautol „Moskvitš" 5,8, „Pobeda" 6,2.

Väntmehhanism. Väntmehhanismi ülesandeks on kolvi sirgjoonelise liikumise muutmine pöörlevaks liikumiseks.

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

a) Mootoriplokk. Varemalt kinnitati mootori üksikud silindrid karteri külge. Nüüdisajal valatakse silindrid kas ühtse mootoriplokina, mis tervikuna ühendatakse karteriga poltide abil, või koos karteri ülemise poolega (joon. 29). Mootoriploki kaas on ära võetav. See kinnitatakse tihedalt mootoriploki külge tikk-poltide ja mutrite abil. Mootoriploki kaanes asuvad põlemiskambrid. Ploki kaas on eraldatav tahma ja nõe kõrvaldamiseks ja silindritele ligipääsemiseks.



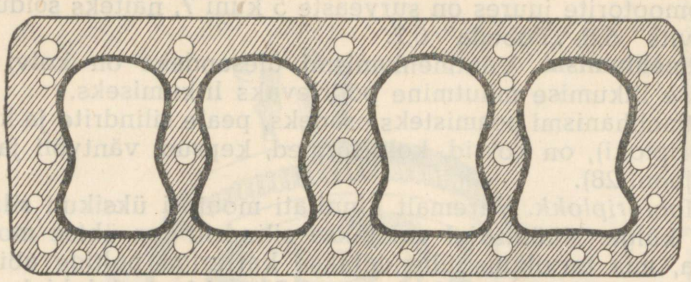
Joon. 29. Mootoriplokk koos karteri ülemise poolega („Moskvitš").

Mootoriploki ja plokikaane vahele asetatakse tihend. Plokikaane tihend peab olema vastupidav silindris tekkivale kuumusele ja plahvatuse rõhule. See tihend valmistatakse peamiselt metallasbestist (joon. 30).

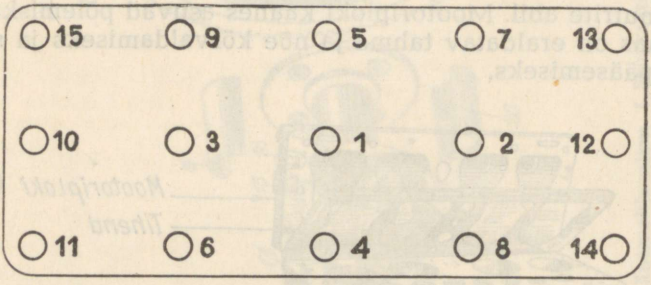
Plokikaane mutreid peab kinni ja lahti keerama kindlas järjekorras, vastasel korral võib plokikaas kaarduda või praguneda ja plokikaane tihend ei saa täita oma otstarvet (joon. 31).

Mootori karteri ja õlivanni vahel kasutatakse korktihendit.

Sisepõlemisega jõumasinad 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 ja kanalite piirkonda, kus temperatuur võib tõusta, eriti väljalaskeklappide juures 700 kuni 900° C-ni.



Joon. 30. Mootori plokikaane tihend.



Joon. 31. Neljasilindrilise mootori („Moskvitš") plokikaane mutrite kinnitamise järjekord.

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.

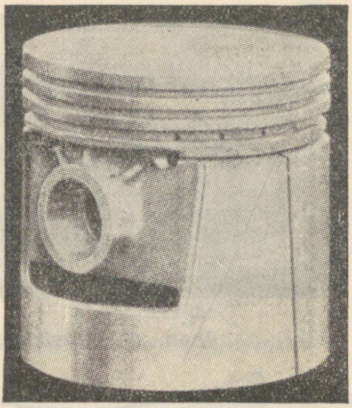
Kolb peab liikuma silindris tihedalt, et rõhu all olev gaas ei pääseks plahvatusruumist alla karteriruumi, mis vähendaks mootori võimsust ja rikuks mootori õli.

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. Kergmetall-kolvid võimaldavad mootori võimsuse suurendamist kuni 25% ja kütuse kokkuhoidu kuni 20%. Malmkolvi puuduseks, peale suurema raskuse, on õlikulu suurenemine, kuna õli, sattudes halvasti jahtuvale malmkolvile, põleb kiiremini ära kui hästi soojust juhtival alumiiniumkolvil. Kergmetall kolbide juures peab erilist tähelepanu pöörama silindri ja kolvi erinevaile paisumistele. Liiga suure paisumisvahe jätmine silindri ja kolvi vahele oleks samaväärne vana kulunud mootoriga. Silindri ja kolvi vahe puhul üle 0,35 mm tuleb juba mootor remontida. Liiga väike vahe silindri ja kolvi vahel aga põhjustab mootori kuumenemisel kolvi kinnijäämist silindrisse.

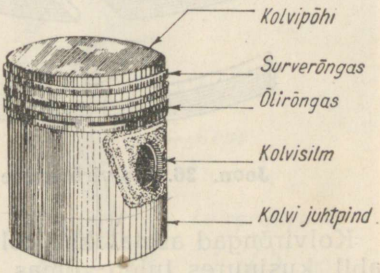
Uute kolbide asetamisel mootorisse jäetakse silindri ja kolvi vahele väike paisumisvahe. Automootorite juures leiavad kasutamist ka püsiva paisumisvahega kolvid, millised liiguvad silindris tihedalt igasugusel temperatuuril. Selliste kolbide juhtpind on pikuti läbi lõigatud (joon. 32). Kolvi paisumisel väheneb pilu, jahtumisel see suureneb, jättes kolvi ümbermõõdu muutmatuks.

Plahvatuse rõhk antakse edasi kolvi põhja kaudu (joon. 33). Kolvi põhi ehitatakse tavaliselt sileda tasapinnaga. Kasutatakse ka kumera või õõnsa 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. 34). 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.

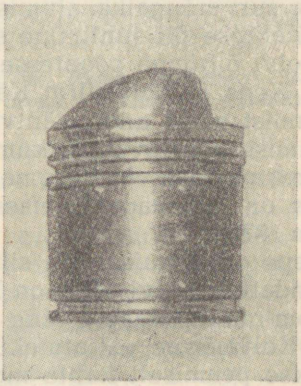
c) Kolvirõngad. Tiheduse saavutamiseks kolvi ja silindri seina vahel kasutatakse kolvirõngaid. Kolvirõngad valmistatakse malmist, mis ei kaota kuumenedes vetruvust (joon. 35). Kolvirõnga vetruvuse, kui ka mahavõtmise ja pealeasetamise võimaldamiseks on rõngas ühest kohast läbi lõigatud. Läbilõike kohta nimetatakse kolvirõnga lukuks. Selleks, et luku koht ei põhjustaks gaasi läbipääsu, kasutatakse mitmesuguse profiiliga lukke (joon. 36).



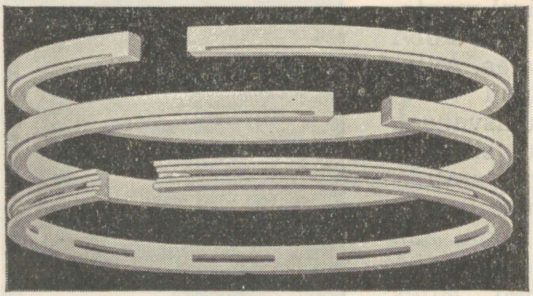
Joon. 32. Püsiva paisumisvahega kolb.



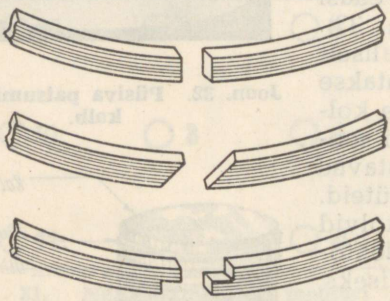
Joon. 33. Neljataktilise mootori kolb.



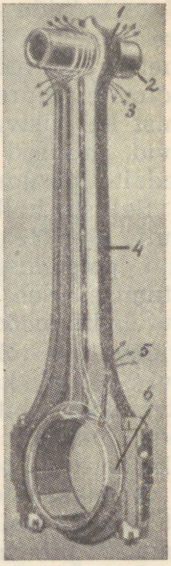
Joon. 34. Kahetaktilise mootori kolb.



Joon. 35. Kolvirõngad.



Joon. 36. Kolvirõngaste lukud.



Joon. 37. Keps.
1 — silmlaager, 2 — kolvisõrm, 3 ja 5 — õli, 4 — kepsuvars, 6 — põlvlaager.

Kolvirõngad asetatakse kolvile eriliste tangide või plekkribade abil, kusjuures tuleb silmas pidada, et lukud ei jääks kohakuti kolvi ühele küljele, kust plahvatuskambris rõhu all olev gaas võiks kergesti läbi pääseda.

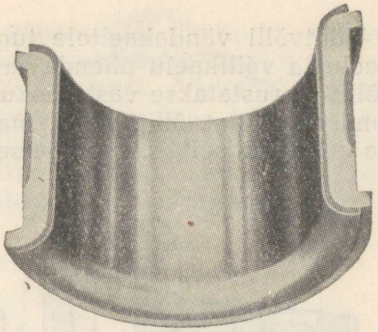
Kolvil on tavaliselt 3 kuni 4 rõngast, ülemisi rõngaid nimetatakse surverõngaiks, alumist — õlirõngaks, sest viimase ülesanne on üleliigse õli juhtimine silindri seinalt karterisse. Õlirõngasse ja kolvi õlirõnga soontesse on puuritud avad õli läbilaskmiseks.

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 ühes otsas on silmlaager, teises otsas aga alumine ehk põlvlaager (joon. 37).

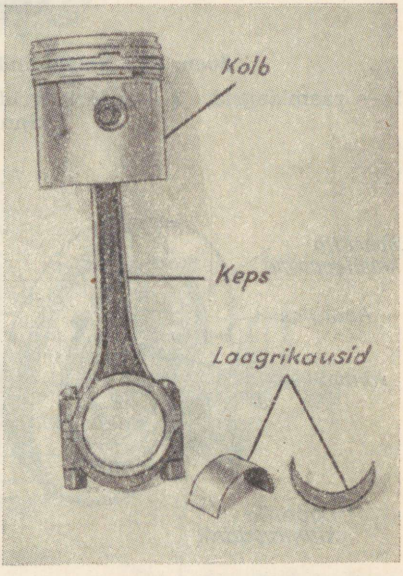
Keps on ülemise ehk silmlaagri ja kolvisõrme kaudu kolviga ühendatud. Kolvi sõrm on kerguse mõttes torukujuline ja tehtud kroom-nikkelterasest ning toetub pronkslaagritele kolvi külgedel. Kolvisõrme väljatuleku tõkestamiseks kolvi laagritest kasutatakse peamiselt kahte moodust. Esimese kinnitusviisi kohaselt on kolvisõrm liikuv nii kolvi laagrites kui ka kepsu silmlaagris (nn. ujuv kinnitusviis). Kolvisõrme väljapääs kolvilaagritest, mis võiks tekitada silindri peegelpinna rikkumist, tõkestatakse vet-

ruvate terasseibidega. Teise kinnitusviisina ühendatakse kolvisõrm poldi abil kepsu silmlaagriga. Kolvisõrm liigub sel juhul ainult kolvi laagrites.

Kepsu alumine ehk põlvlaager on suurem ülemisest — silmlaagrist, ning temas toimub suurem hõõrdumine pöörleva väntvõlliga, kuna silmlaagris toimub liikumine ainult kaare osa ulatuses. Hõõrdumise vähendamiseks kasutatakse põlvlaagris peamiselt babiiti. Babiit on madala sulamistemperatuuriga sulam (sulab umbes 250°C juures), kuid väikese hõõrdeteguriga terase suhtes. Babiit asetatakse õhukese kihina kepsu põlvlaagrile (joon. 38) või kasutatakse vahetatavaid laagriliudu ehk laagrikausse (joon. 39). Laagri ülekuumenemisel sulab babiit, jättes kepsu ja väntvõlli pinna vigastamata, kui mootor kohe peatada. Babiidi väljasulamisel tekkiv lõtk või loks kepsu ja väntvõlli vahel tekitab mootori töötamisel tugevakõlalisi lööke. Mootori kiire seiskamisega on võimalik vältida väntmehhanismi suuremaid rikkeid.



Joon. 38. Kepsu põlvlaager.



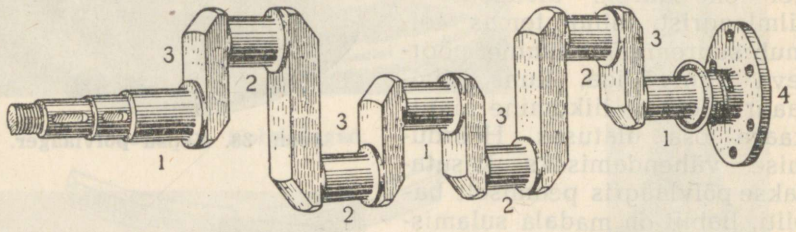
Joon. 39. Kepsu põlvlaagri vahetatavad laagrikausid (-liuad).

Kepsu ühendamiseks väntvõlliga on kepsu põlvlaager tehtud kahest osast, kusjuures alumine pool kinnitatakse ülemisega poltide ja mutrite abil. Kahetaktilistes mootorites kasutatakse kepsu põlvlaagrites ka kuul- või rull-laagreid.

e) Väntvõll. 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 kroom-nikkelterasest, sest ta peab taluma tugevaid ja tihedaid plahvatuslööke ning paindeid. Vaatleme neljasilindrilise automootori väntvõlli (joon. 40).

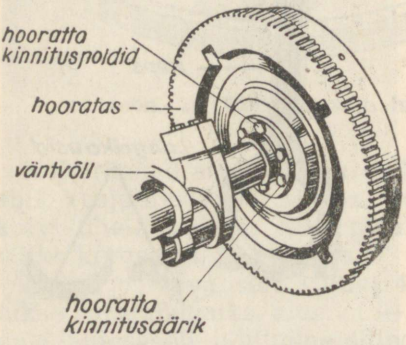
Väntvõll on kinnitatud karteri ülemise poole külge, tuginedes tavaliselt kolmele raamlaagrile võllikaelte kaudu. Raamlaagritena kasutatakse babiitlaagreid.

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



Joon. 40. Neljasilindrilise mootori väntvõll.

1 — raamlaagrid, 2 — põlvlaagrid, 3 — töötlemata osad, 4 — hooratta kinnitusäärik.



Joon. 41. Väntvõlli külge kinnitatud hooratas.

Võlli esiotsaga on võimalik ühendada käivitusvänt, tagumise võllikaela küljes olevale äärikule aga kinnitatakse hooratas (joon. 41).

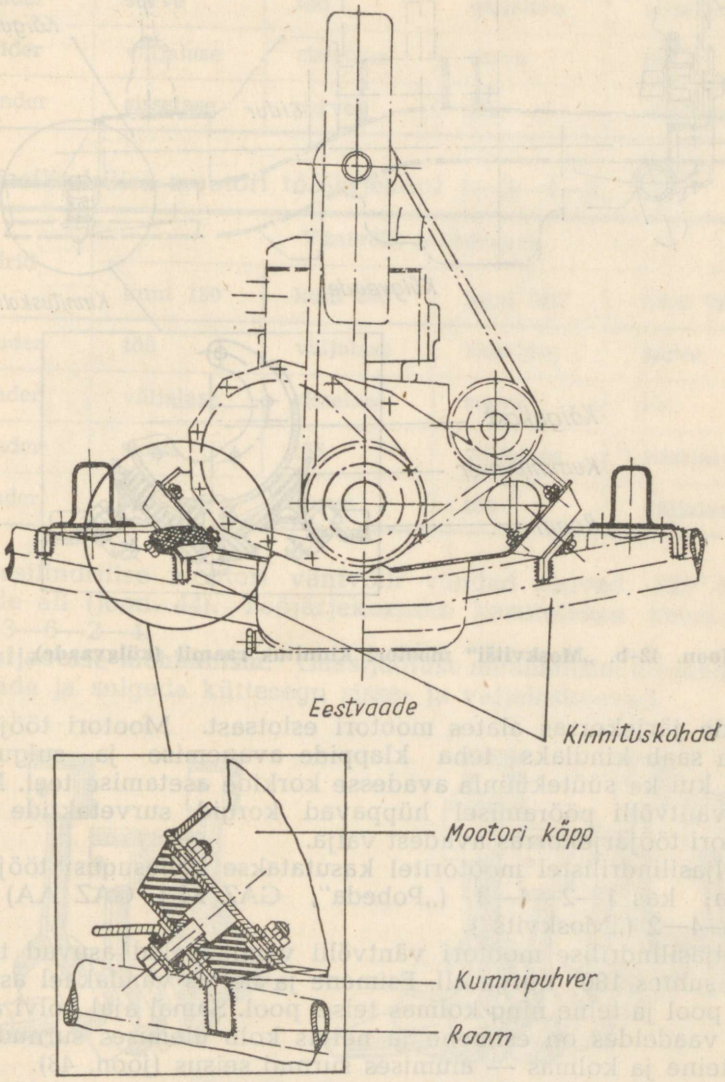
f) Hooratas. Hooratta ülesandeks on oma kineetilise energia arvel ühtlustada mootori käiku. Hooratas on valmistatud terasest ja kinnitatakse väntvõlli külge poltide või kiilu ja mutri abil. Hoorattale on kinnitatud hammaspöid, mille kaudu pannakse väntvõll pöörlema elektrimootori — käiviti (starteri) abil mootori käivitamisel (joon. 41).

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

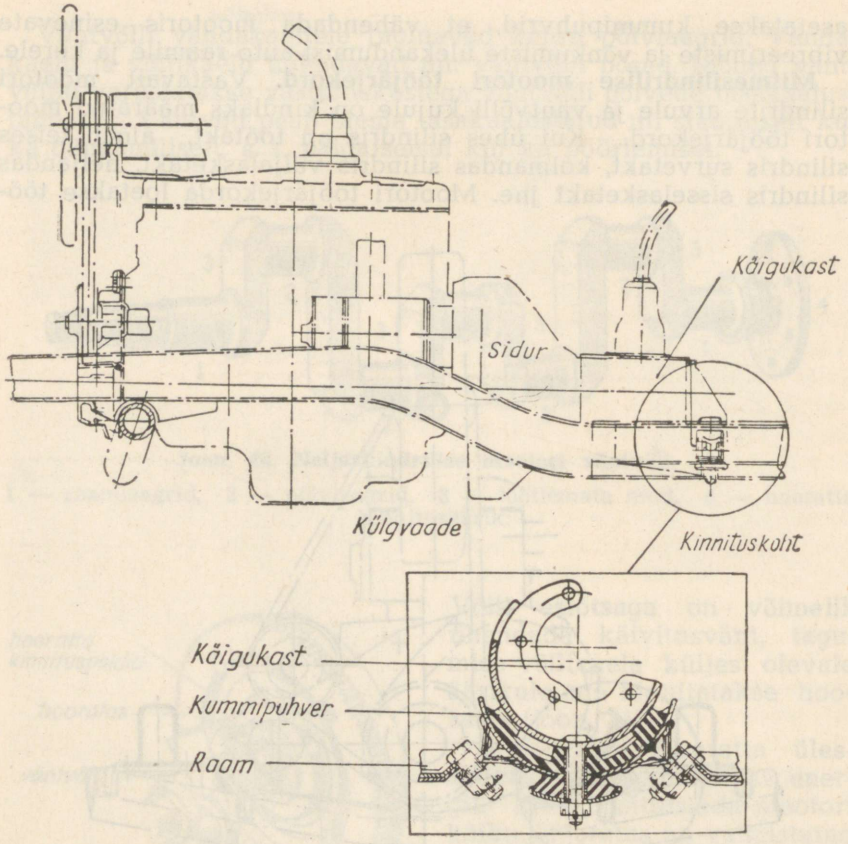
Mootori kinnitamine raamile. Automootor toetub alusraamile kahest kuni viiest kohast karteri küljes olevate käppade kaudu (joon. 42). Alusraamita autode juures tuginevad käpad teraskerest väljaehitatud abiraamile. Mootor kinnitatakse raamile poltide ja mutrite abil. Mootori kinnituskäppade ja raami vahele

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 kindlaks määratud mootori tööjärjekord. Kui ühes silindris on töötakt, algab teises silindris survetakt, kolmandas silindris väljalasketakt, neljandas silindris sisselasketakt jne. Mootori tööjärjekorda loetakse töö-



Joon. 42-a. „Moskvitši" mootori kinnitus raamil (eestvaade).



Joon. 42-b. „Moskvitši" mootori kinnitus raamil (külgvaade).

taktide järjekorras alates mootori esiotsast. Mootori tööjärjekorda saab kindlaks teha klappide avanemise ja sulgumise järgi, kui ka süüteküünla avadesse korkide asetamise teel. Mootori väntvõlli pööramisel hüppavad korgid survetaktide ajal mootori tööjärjekorras avadest välja.

Neljasilindrilistel mootoritel kasutatakse kahesugust tööjärjekorda; kas 1—2—4—3 („Pobeda", GAZ M-1, GAZ AA) 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 ülemises surnud seisus, teine ja kolmas — alumises surnud seisus (joon. 43).

Alljärgnevast tabelist näeme neljasilindrilise mootori tööprotsessi väntvõlli pööretel.

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord 1—2—4—3.

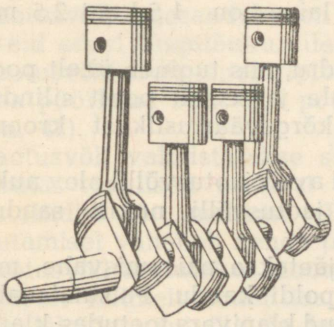
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	kuni 180°	kuni 360°	kuni 540°	kuni 720°
I silinder	töö	väljalase	sisselase	surve
II silinder	surve	töö	väljalase	sisselase
III silinder	väljalase	sisselase	surve	töö
IV silinder	sisselase	surve	töö	väljalase

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord 1—3—4—2.

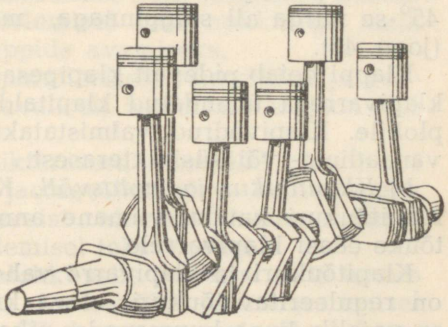
Silindrid	Väntvõlli pöördenurk			
	kuni 180°	kuni 360°	kuni 540°	kuni 720°
I silinder	töö	väljalase	sisselase	surve
II silinder	väljalase	sisselase	surve	töö
III silinder	surve	töö	väljalase	sisselase
IV silinder	sisselase	surve	töö	väljalase

Kuuesilindrilise mootori väntvõlli vändad asuvad 120°-liste nurkade all (joon. 44). Tööjärjekorraks kasutatakse peamiselt 1—5—3—6—2—4.

Gaasijaotuse mehhanism. Gaasijaotuse mehhanismi ülesandeks on avada ja sulgeda küttesegu sisse- ja väljalaskeavad.



Joon. 43. Neljasilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.

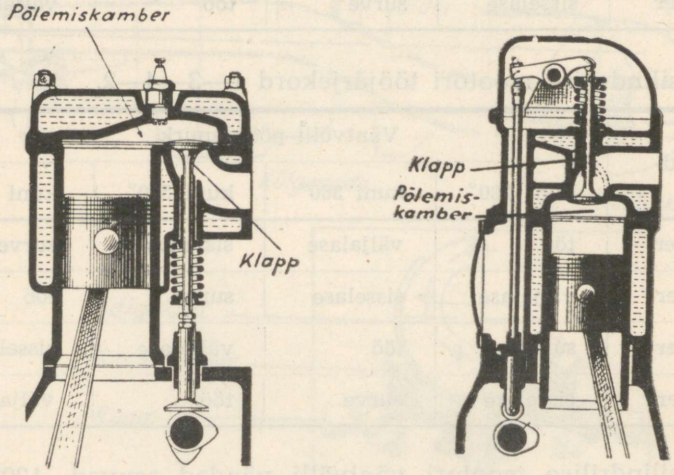


Joon. 44. Kuuesilindrilise mootori väntvõll ühes kepsude ja kolbidega.

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

a) Klapid. Klappide ülesandeks on avada ja sulgeda küttesegu sisselaske- ja töötanud gaasi väljavooluavad plahvatusruumis. Klapid peavad taluma plahvatuse tugevat survet ja suurt kuumust, mille tõttu neid valmistatakse peamiselt kroom- või kroomvolframterasest.

Klapid asuvad reas kas mootori ühel küljel — külgklappidega automootoreil (joon. 45-a), või ripuvad plahvatusruumi kohal — rippuvate klappidega automootoreil (joon. 45-b).



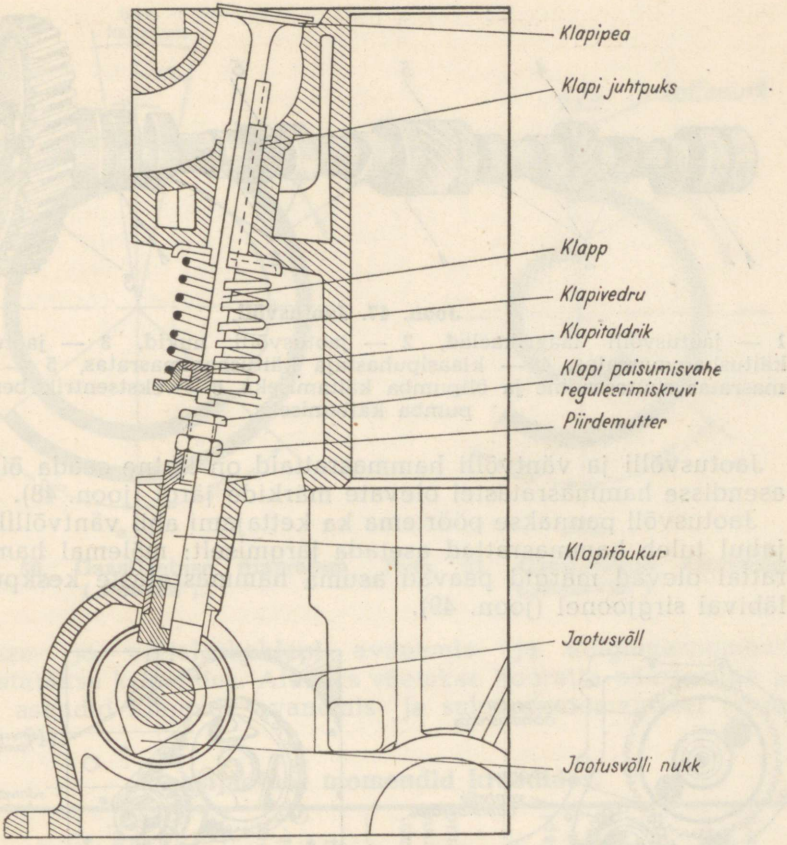
Joon. 45. Klappide asetus automootoreil.
a — külgklapid, b — rippuvad klapid.

Iga silindri jaoks on üks sisse- ja üks väljalaske klapp. Klapp koosneb peast ja säärest ehk varrest. Klapipea toetub klapipesale 45°-se nurga all sulgpinnaga, mille laius on 1,5 kuni 2,5 mm (joon. 46).

Klappi hoiab pidevalt klapipesas vedru, mis tugineb ühelt poolt klapivarrega ühendatud klapitaldrikule ja teiselt poolt silindriplokile. Klapivedrud valmistatakse kõrgeväärtuslikust kroomvanaadium- või süsinikterasest.

b) Klapitõukur ja jaotusvõll. Klapi avab jaotusvõllil olev nukk klapitõukuri kaudu, viimane annab jaotusvõlli nukilt saadud tõuke edasi klapivarrele.

Klapitõukuri ja klapivarre vahele jäetakse paisumisvahe, mis on reguleeritav tõukuril oleva kruvipoldi kaudu. Paisumisvahe on vajalik, kuna kuumenedes pikenenud klapivars toetudes klapitõukurile ei lase klappi sulguda tihedalt. Klapi ebaõige paisumisvahe põhjustab mootori võimsuse langust ja küttesegu kadu.



Joon. 46. Gaasijaotuse mehhanism.

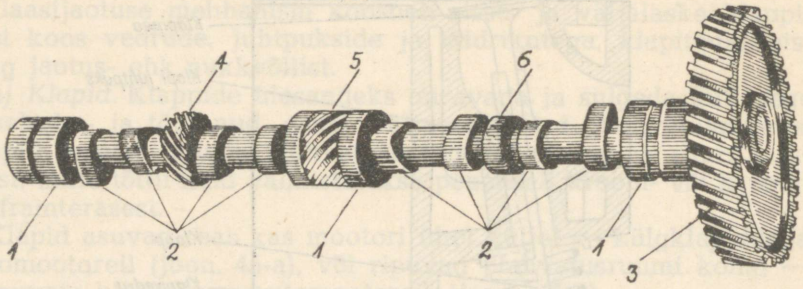
Kasutamisel on ka paisumisvaheta klapid, kusjuures eriline tõukur jaotusvõllil tõstab klappe hüdraulilise (õli) ülekande kaudu.

Jaotusvõlli ülesandeks on pöörlemisel oma nukkidega anda tõukeid edasi klapitõukureile klappide avamiseks.

Jaotusvõll asub mootoriplokis paralleelselt väntvõlliga ja pannakse pöörlema väntvõlli poolt tavaliselt hammasratasajami abil (joon. 47).

Jaotusvõll valmistatakse süsinikterasest, väntvõllil olev hammasratas tavaliselt terasest ja jaotusvõllil olev hammasratas tekstoliidist või malmist. Erinevaist ainetest hammasrataste kasutamisel väheneb nende pöörlemisel tekkiv müra.

Jaotusvõll asetatakse mootori plokki selle esiotsast ja ta toetub tavaliselt kolmele babiitlaagrile. Jaotusvõlli kohaleasetamisel tuleb jälgida väntvõlli ja jaotusvõlli hammasrataste õiget hambumist, vastasel korral mootor ei saaks töötada, kuna klapid avaneksid ja sulguksid mitteõigel ajal.

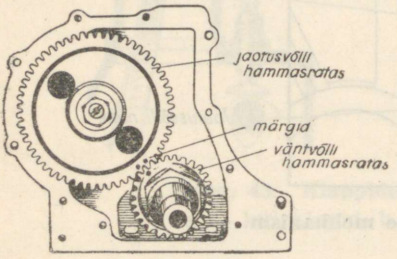


Joon. 47. Jaotusvõll.

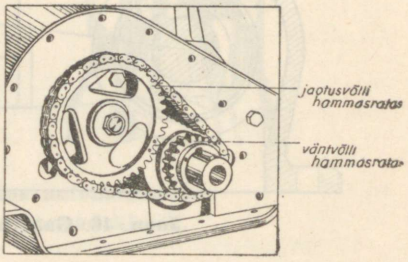
1 — jaotusvõlli laagrikaelad, 2 — jaotusvõlli nukid, 3 — jaotusvõlli käitushammasratas, 4 — klaasipuhastaja käitushammasratas, 5 — hammasratas süüteseadme ja õlipumba käitamiseks, 6 — ekstsentrik bensiinipumba käitamiseks.

Jaotusvõlli ja väntvõlli hammasrattaid on lihtne seada õigesse asendisse hammasratastel olevate märkide järgi (joon. 48).

Jaotusvõll pannakse pöörlema ka kettajami abil väntvõllilt. Sel juhul tuleb hammasrattad asetada järgmiselt: mõlemal hammasrattal olevad märgid peavad asuma hammasrataste keskpunkte läbival sirgjoonel (joon. 49).



Joon. 48. Jaotusvõlli hammasratta õige hambumine.

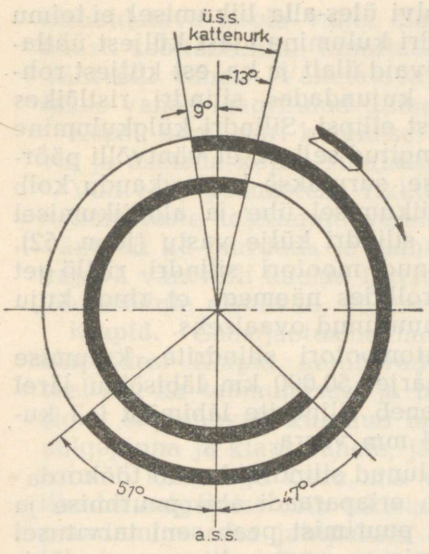


Joon. 49. Jaotusvõlli kettajami õige ühendamine.

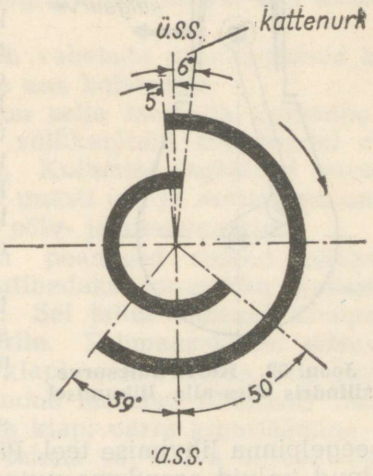
c) Klappide avanemis- ja sulgumismomendid. Mootori teoreetilist töötsüklit jälgides (sisselaske-, surve-, töö- ja väljalasketakt) oletasime, et klapid avatakse ja suletakse kolvi surnud seisus. Tegelikult toimub klappide avanemine ja sulgumine kas enne või pärast kolvi jõudmist surnud seisu.

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

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.



Joon. 50. Gaasijaotuse diagramm („Pobeda").



Joon. 51. Gaasijaotuse diagramm („Moskvitš").

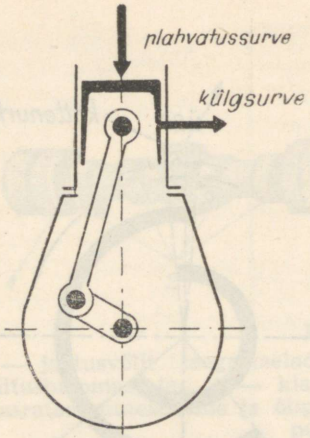
Sisse- ja väljalaskeklapi avanemis- ja sulgumismomenti arvestatakse kraadides. Aluseks võetakse hooratta pöörlemine ja selle asendid klappide avanemis- ja sulgumismomentidel (joon. 50 ja 51).

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.)
GAZ M-1	21°	70°	60°	13°	34°
Moskvitš	5°	39°	50°	6°	11°
Pobeda	9°	51°	47°	13°	22°

5. MOOTORI VÄNT- JA GAASIJAOTUSE MEHHANISMI RIKKED NING HOOLDAMINE.

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



Joon. 52. Kolvi külgsurve silindris üles-alla liikumisel.

Kolvi üles-alla liikumisel ei toimu silindri kulumine igast küljest ühtlaselt, vaid ülalt ja kaalest küljest rohkem, kujundades silindri ristlõikes ringist ellipsi. Silindri külgkulumine on tingitud sellest, et väntvõlli pöörlemisel surutakse kepsu kaudu kolb ülesliikumisel ühe ja allaliikumisel teise silindri külje vastu (joon. 52). Kulunud mootori silindri ristlõiget kontrollides näemegi, et ringi kuju on muutunud ovaalseks.

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

Kulunud silindreid saab töökorda seada eriaparaadi abil puurimise ja peegelpinna lihvimise teel. Pärast 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 vabriku andmetele.

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

Mootoriploki ühe silindri rikke tõttu (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 silindri võimsus. Võimsuste vahe puuritud ja puurimata silindrites põhjustab aga mootori korratut töötamist ja väntmehhanismi osade murdumist.

Kulunud mootori kompressiooni parandamiseks (kolvi ja silindri vahel) 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, mille tõttu mootori võimsus jääb peaaegu endiseks.

Kulunud ja uue või kulumata mootori võib ära tunda käivitades vända abil. Kulumata mootori väntvõlli käivitusvändaga pöörates on tunda raskemaid ja kergemaid kohti. Raskemad pöördekohad on tingitud mootori survetaktist. Kulunud mootori väntvõlli võib aga käivitusvända abil pöörata ühtlase pingutusega, kuna mootoril ei ole küllaldast kompressiooni ja silindrisse kokkusurutud gaas pääseb kolvi ja silindri peegelpinna vahelt alla karterisse. Selline mootor tuleb remontida.

Keps ja väntvõll. Kepsu kulunud silmlaager kui ka põlvlaager tekitab mootoris metallilist kloppimist. Põlvlaagri uuendamiseks tuleb õhuke babiidi kiht uuesti peale valada või põlvlaagri

eemaldatava poole vahel olev terasleheke ära võtta ja laager uuesti sobitada ning kinnitada. Nii kaotatakse lõtk põlvlaagri ja väntvõlli vahel. Vahetatavate laagriliudade korral aga asendatakse vanad laagriliuad uutega.

Kepsu silmlaagri kulumisel tuleb vahetada pronks-puksid kolvis ja asetada kepsu silmlaagrisse uus kolvisõrm.

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, väiksemad põlv- 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 sattuvad sulgepinna ja klapi vahele, jättes klapi osalt avatuks. Pilu kaudu toimub küttesegu kadu, mis vähendab mootori võimsust. Klapi tihedat sulgumist võib takistada ka klapi varre 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 tugeva hooga ja tekitab ka kloppimist, mille tagajärjel võib vedru isegi murduda. 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 mootori plokikaas ja võetakse klapp välja. Klapi sulgepinnale tehakse kas pliiatsi või värvi abil jooned. Asetanud klapi tagasi klapipessa pööratakse klappi veerand ringi. Kui pliiatsi või värvi jooned on ühtlaselt sulgepindade vahel laiali valgunud, siis on klapp küllalt tihe. Ebatiheduse korral jääb sulgepind laiguliseks, jättes värvi madalamatele kohtadele, kust ka gaas mootori tööta-

misel läbi pääseb. Otstarbekas ja lihtne on petrooleumi kasutamine klappide tiheduse kontrollimisel. Viimast valatakse klapile kui see on suletud asendis. Juhul kui petrooleum nõrgub klapi sulgepinna vahelt läbi on klapp ebatihe. Sellisel korral tuleb klappi lihvida.

Lihvimiseks asetatakse õhuke kiht lihvimispastat sulgepindade vahele ja pööratakse klappi oma pesas kuni pinnad on lihvitud ühtlaselt siledaks. Lihvimispastana võib kasutada ka smirgelpulbri ja õli segu. Nii pastaga kui ka smirgelpulbriga lihvimisel tuleb olla väga ettevaatlik, et lihvimisvahendit ei satuks mootori osadele, eriti aga silindrisse, mis põhjustaks mootori osade kiiret kulumist.

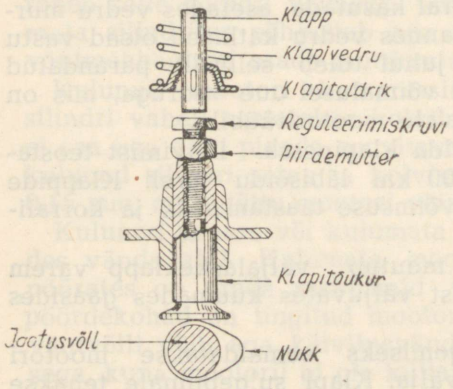
Pärast klappide lihvimist või uutega asendamist tuleb klappide paisumisvahe reguleerida ja seda aeg-ajalt kontrollida.

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 GAZ M-1, „Moskvitš" ja „Pobeda" klappide paisumisvahed millimeetrites automootori külmas olekus.

K l a p i d	GAZ M-1	„Moskvitš"	„Pobeda"
sisselaske	0,25—0,30	0,15—0,17	0,28
väljalaske	0,40—0,45	0,20—0,22	0,30



Joon. 53. Külgklappidega mootori klapi paisumisvahe reguleerimine.

Töösoojal mootoril on paisumisvahed 0,05 mm võrra väiksemad.

Klapi paisumisvahe reguleeritakse klapi kinnioleku ajal, asetades klapi varre ja tõukuri reguleerimiskruvi vahele vastava paksusega (kalibreeritud) teraslehekese. Vahe reguleeritakse selliseks, et kalibrleht parajasti mahub vahele, siis keeratakse tõukuri piirdekruvi kinni. Selliselt reguleeritakse kõik mootori klapid (joon. 53).

Rippuvate klappidega mootoril on paisumisvahe reguleerimine hea juurepääsu 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.

Mootori puhastamine. 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. Tahm tekib plahvatusruumis küttesegu puudulikust põlemisest. Suures kuumuses tekib õlist nõge ja see kleepub plahvatusruumi seintele, kolvi põhjale ning klappidele. Mootori töötamisel võib plahvatusruumis tahm ja nõgi hõõguma hakata ja tekitada hõõgsüüdet.

Tahma ja nõe kõrvaldamiseks kasutatakse autoremont-töökodades terasharju, mis pannakse pöörlema elektrimootori abil. Kodusel viisil puhastades võib kasutada vastavat kraaprauda. Puhastamisel tuleb eriti tähele panna, et tahma ja nõe osakesed ei satuks mootori avadesse, kust neid on raske kõrvaldada.

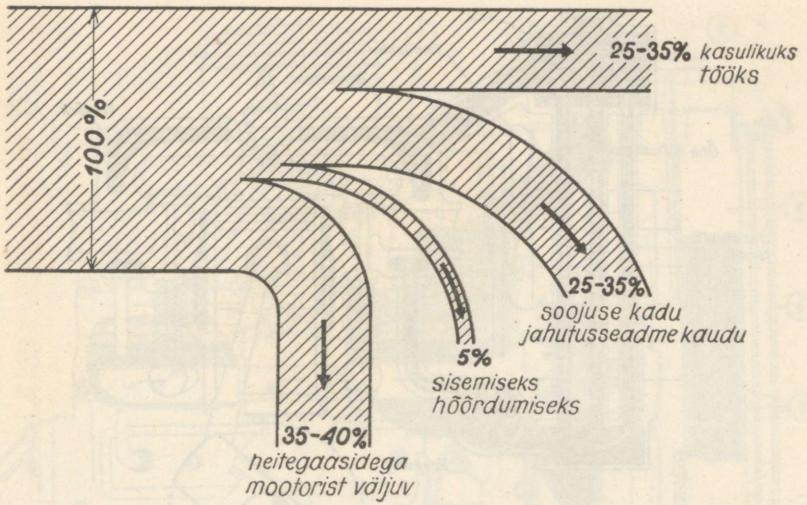
KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

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) Milliseid vedrusid kasutatakse autol?
6) Kuidas liigitatakse autod?
7) Kuidas liigitatakse mootorid tööprotsessi järgi?
8) Kuidas liigitatakse mootorid silindrite asetuse järgi?
9) Millist kütust kasutatakse automootorites?
10) Millised on automootori peaosad ja abiseadmed?
11) Mida nimetatakse kolvi käiguks?
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 sisselaske takti 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 väljalaske takti 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 osad?
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?
32) Missugustest osadest koosneb kolb?
33) Mis ülesanne on kolvi rõngastel?
34) Mis materjalist on valmistatud kolvirõngad?
35) Mis ülesanne on kepsul ja kolvisõrmel?
36) Millised on kolvisõrme kinnitusviisid?
37) Milliseid laagrimetalle kasutatakse kepsulaagrites?
38) Mis ülesanne on väntvõllil?
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?
49) Mida nimetatakse gaasijaotuse momentideks ja kuidas seda arvestatakse?
50) Mida teha kulunud mootori kompressiooni parandamiseks?
51) Millised vead väntmehhanismis tekitavad kloppimisi mootoris?
52) Kuidas tunneme ära kulunud ja korras mootori?
53) Milliste väntmehhanismi rikete tagajärjel väheneb mootori kompressioon?
54) Millised on kepsu ja väntvõlli rikked?
55) Millised on gaasi aotusmehhanismi 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 otstarve ja liigitus. Jahutusseadme ülesandeks on mootori töötamisel tekkiva liigse kuumuse juhtimine mootorist 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, muutudes töökõlbmatuks. Jahutamist vajavad kõige rohkem need mootori osad, kus toimub põlemine



Joon. 54. Soojusbilansi skeem.

ja mis puutuvad kokku kuumade gaasidega nagu plahvatusruum, silindrid, kolvid, klapid jne.

Kütuse põlemisel silindris tekkivast soojusest kasutatakse kasulikuks tööks ainult 25 kuni 35%. Ülejäänud soojusest 35 kuni 40% väljub mootorist töötanud gaasidega, ja umbes 5% kulub mootori sisemiseks hõõrdumiseks ning 25 kuni 35% juhitakse jahutusseadme kaudu mootorist välja (joon. 54).

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

Vaatleme vesijahutusseadmeid kui peamisi automootoritel. Vesijahutusseadmed (joon. 55) koosnevad veesärgist, radiaatorist, ventilaatorist, veepumbast, termostaadist ja torustikust.

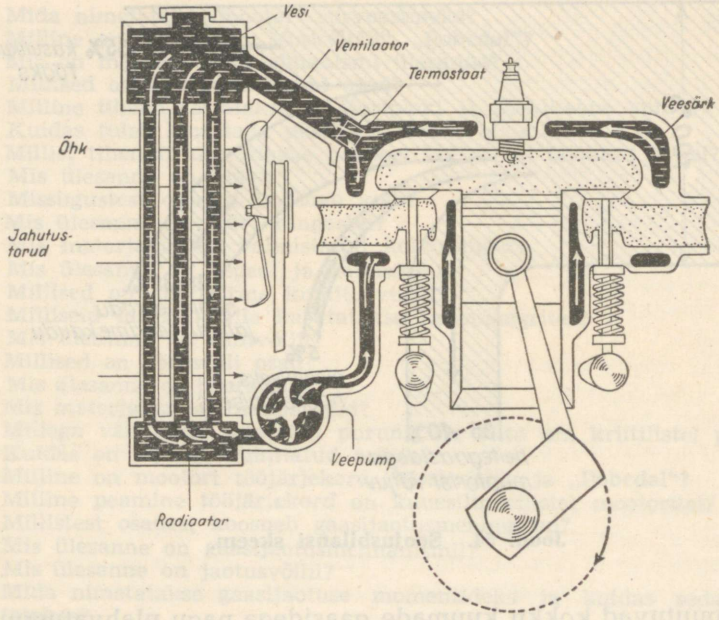
Veesärk ümbritseb silindreid ja on ühendatud kummist voolikute (ühenduslõdvikute) kaudu radiaatoriga. Radiaatori ülesandeks on mootori veesärgist tulevat kuuma vett jahutada, juhtides soojust oma välispinna kaudu välisõhku. Jahutatud vesi suunatakse mootori veesärki tagasi.

Sel viisil mootorit jahutades tuleb vesi hoida pidevalt ringvoolus. Ringvoolu katkemisel kuumeneb vesi veesärgis ja hakkab 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.

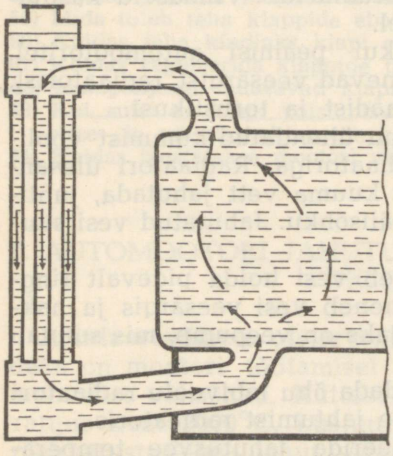
Vesijahutus. Jahutusseadmes toimub vee ringvool kolmel vii-



Joon. 55. Vesijahutus-seadme skeem.

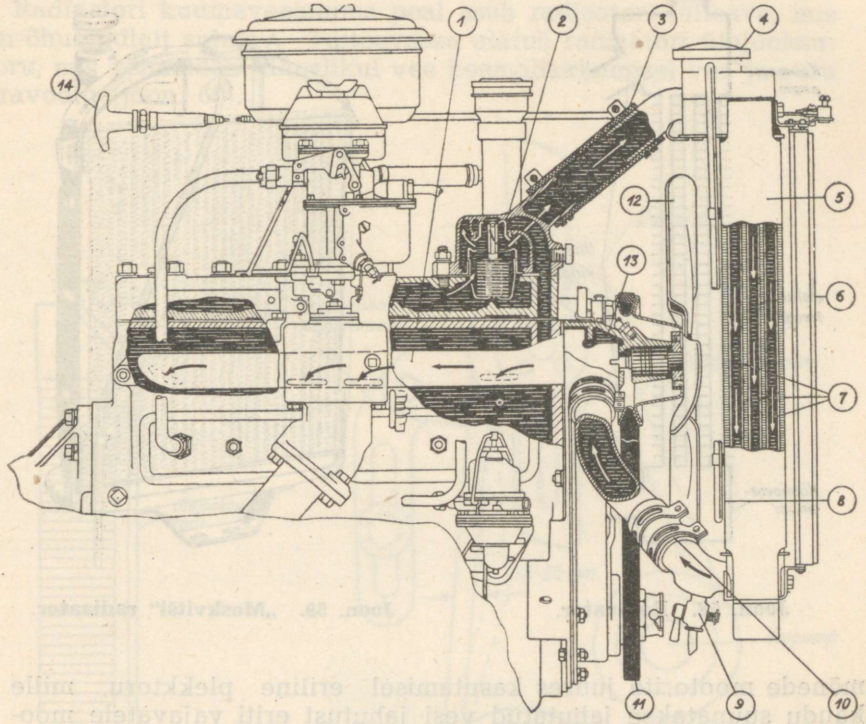
sil: 1) termosifooniliselt, 2) pumba abil või 3) segasüsteemi kohaselt.

Termosifoonilises jahutussüsteemis (joon. 56) kasutatakse vee ringvoolu alalhoidmiseks temperatuuride vahest tingitud vee erikaalu muutust. Kuumenenud vesi on erikaalult kergem ja tõuseb ülespoole. Mootori veesärgis kuumenenud vesi, olles kergema erikaaluga 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. 56. Termosifooniline jahutussüsteem.

Termosifoonilisel jahutussüsteemil on omad puudused. Vee ringvool jahutusseadmes ei ole küllalt kiire, mistõttu see jahutussüsteem vajab rohkem vett ja seda kasutatakse peamiselt väikeautode juures. Peale selle, vee tasapinna alanemisel allapoole



Joon. 57. „Pobeda" jahutusseade.

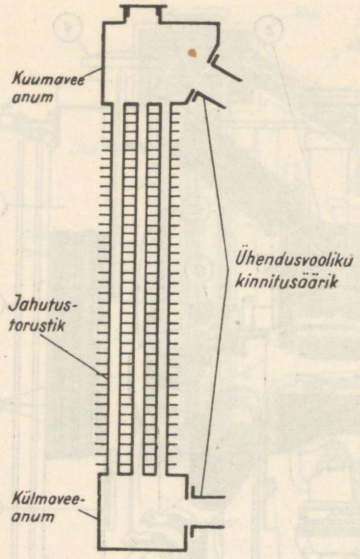
1 — toru vee suunamiseks eriti jahutust vajavatele mootori osadele, 2 — termostaat, 3 — kummivoolik, 4 — radiaatori vee täiteava, 5 — radiaator, 6 — varbkardin, 7 — radiaatori jahutustorud, 8 — vee ülejooksutoru, 9 — vee väljalaskekraan, 10 — kummivoolik, 11 — ventilaatori rihm, 12 — ventilaatori tiivik, 13 — veepump, 14 — varbkardina hoob.

ülemist ühendusvoolikut katkeb ka vee ringvool ja mootoris algab vee kiirel keemahakkamisel ülekuumenemine.

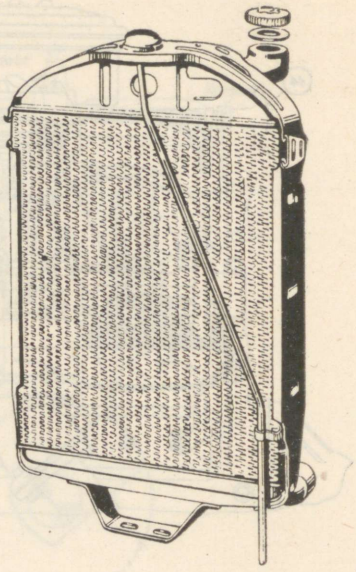
Uuematel autodel kasutatakse pumpjahutust („Moskvitš", „Pobeda", ZIS 110 jt.). Pumba survel kiireneb jahutussüsteemis oleva vee ringvool ning sellega ka vee jahutamine, mille tõttu võib seadme maht ja seega ka vee hulk olla väiksem kui termosifoonilises jahutussüsteemis. Pump asub kas alumise või ülemise ühendusvooliku juures ja saab liikumise kiilrihma kaudu mootori 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 mootori plokiga, moodustades kanalid ümber silindrite, plahvatusruumi ja klappide piirkonna. Veesärgi kanaleis on



Joon. 58. Radiaator.



Joon. 59. „Moskvitši" radiaator.

mõnede mootorite juures kasutamisel eriline plekktoru, mille kaudu suunatakse jahutatud vesi jahutust eriti vajavatele mootori osadele, nagu väljalaske-klappide ja plahvatusruumi piirkonda.

Radiaatori ülesandeks on jahutada mootori veesärgist tulevat kuuma vett. Radiaator (joon. 58 ja 59) asub auto esiosas ja on kinnitatud põikraamile.

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

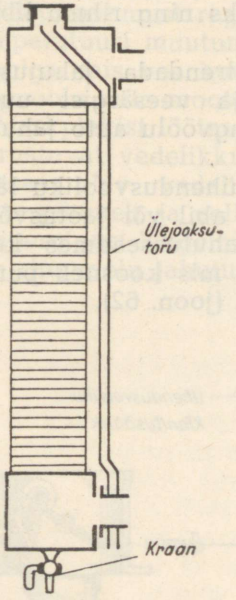
Radiaator koosneb kuumaveeanumast, torustikust või kärjestikust ja külmaveeanumast.

Mootori veesärgist tulev kuum vesi suunatakse radiaatori kuumaveeanumasse. Kuumaveeanum on ühendatud külmaveeanumaga 3—4 mm läbimõõduga torude kaudu. Jahutustorud on ühendatud omavahel jahutusribidega suurema välispinna saavutamiseks soojuse ärajuhtimiseks välisõhku. Radiaatori torudel võib olla mitmesugune kuju, millest ka tuletatud nimetused: toruradiaator, kärgradiaator jt.

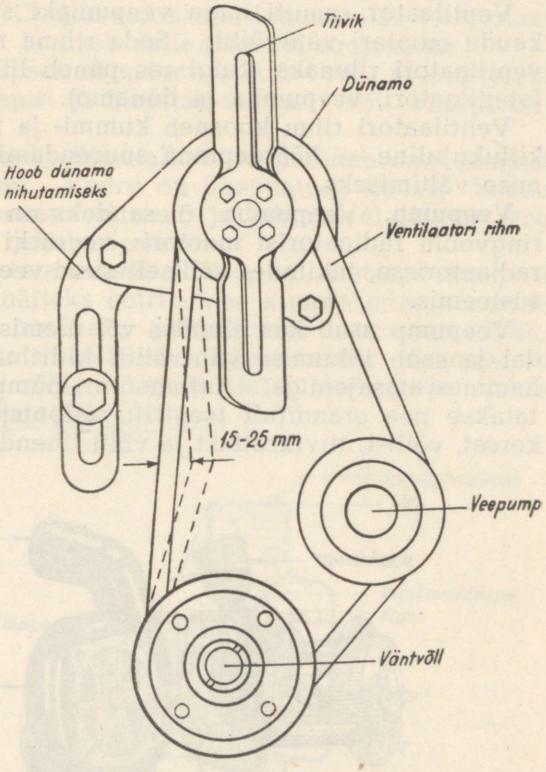
Kärgradiaator koosneb üksikutest torukestest, mille otsad on pressitud nelja või kuuekandilisteks. Torude pikkus vastab radiaatori kärjestiku paksusele. Torud on omavahel kandiliste otste kohalt kokku joodetud, moodustades kärjestiku.

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

Radiaatori kuumaveeanuma peal asub radiaatori täiteava, mis on õhukindlalt suletav. Täiteavasse ulatub radiaatori ülejooksutoru, mis võimaldab juhuslikul vee keemahakkamisel vee ja auru äravoolu (joon. 60).



Joon. 60. Ülejooksutoru ja vee väljalaskekraan.



Joon. 61. „Moskvitši" ventilaator.

Radiaatori külmaveeanuma allosas asub tavaliselt kraan (joon. 60) vee väljalaskmiseks. Mõnedel autotüüpidel on mitu vee väljalaskekraani (radiaatoril, mootoriplokil jne.), mis asuvad jahutussüsteemi madalamates kohtades („Moskvitšil" veepumba küljes).

Radiaator on ühendatud mootori jahutus-veesärgiga kummist ja riidekihtidest ühendusvoolikute kaudu. Ühendusvoolikud on kinnitatud klambrite abil radiaatori ja mootoriploki kinnitusäärikutele.

Ventilaator. Ventilaatori ülesandeks on imeda õhku radiaatori jahutusribide vahelt ja seega kiirendada jahutusvee temperatuuri langemist.

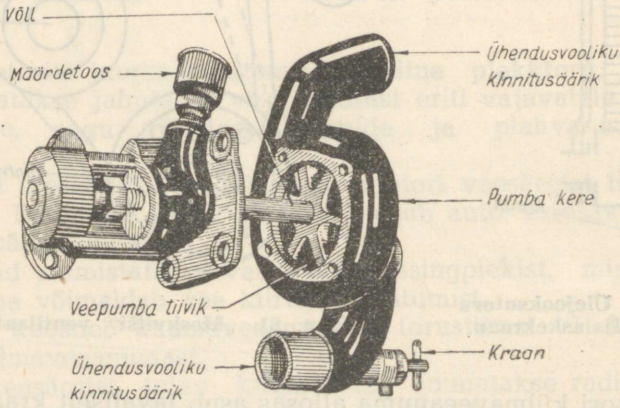
Ventilaator koosneb tiivikust (kahe, nelja või kuue tiivaga) ja võllist, mis on kinnitatud mootoriploki kaanele või on sidestatud dünamovõlliga, nagu näiteks „Moskvitšil" (joon. 61). Sageli on ventilaatori võlli teise otsa kinnitatud veepump, kui viimane asub ülemise ühendusvooliku juures („Pobeda").

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 kiilukujuline — hõõrdepinna suurendamiseks ning rihma libisemise vältimiseks.

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

Veepump asub kas alumise või ülemise ühendusvooliku lähedal ja saab liikumise väntvõllilt kiilrihma abil või jaotusvõllilt hammasratasajamiga. Automootori pump-jahutusseadmes kasutatakse pea eranditult tsentrifugaalpumpa, mis koosneb pumba kerest, võllist, tiivikrattast ja võlli tihendist (joon. 62).



Joon. 62. Tsentrifugaalpump („Moskvitš").

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

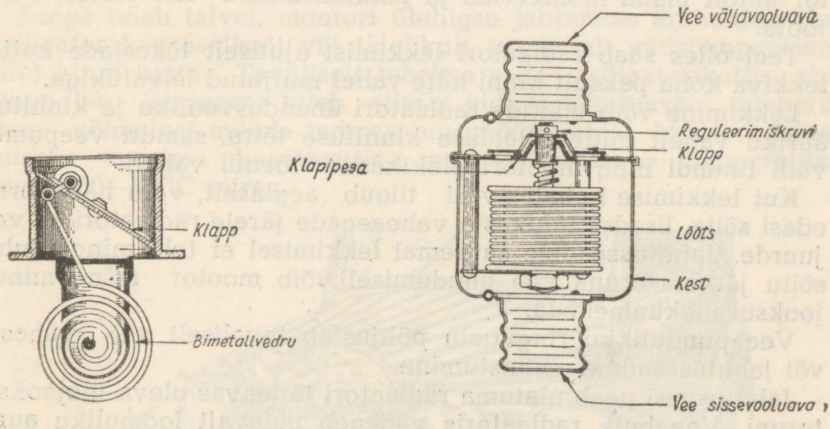
Veepumba võll tugineb kuul- või puks-laagritele, mis õlitatakse vastavate õliavade kaudu.

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 ühendusvoolikus või mootoriploki kaanes ja koosneb klapist ja bimetall-vedrust või vaskplekk-lõõtsast (joon. 63).

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

Vaskplekist lõõtsaga termostaadi 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.



Joon. 63. Termostaat.
a — bimetall-vedruga, b — vaskplekist lõõtsaga.

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

Jahutusvee temperatuuri kontrollimiseks kasutatakse mõnedel autodel temperatuurimõõtjat, mille näitaja (skaala ja osuti) asub armatuurlaual. Temperatuurimõõtja on peene toru kaudu ühendatud mootori veesärgiga. Jahutusvee kuumenemisel mootori veesärgis paisub torukeses olev kergesti aurustuv vedelik (tava-

liselt eeter) ja annab rõhu edasi temperatuurinäitajale armatuurlaual.

Uuematel autotüüpidel, näiteks „Pobeda", kasutatakse elektrilisel põhimõttel töötavat temperatuurimõõtjat. Ühtlasi on ka jahutusvee temperatuuri reguleerimiseks radiaatori ette asetatud plekkribadest radiaatorikate (varbkardin). Viimast saab autojuht tarviduse järgi avada ja sulgeda juhiruumis oleva hoova abil, muutes seega radiaatorit läbiva jahutusõhu hulka. Hoovaga reguleeritava varbkardina 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.

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 ühendusvooliku ja kinnitusääriku vahelt mitteküllaldase kinnituse tõttu, samuti veepumba võlli tihendi ning mootori plokikaane tihendi vahelt.

Kui lekkimise kohalt vesi tilgub aeglaselt, võib hädakorral edasi sõita, lisades lühikeste vaheaegade järele radiaatorisse vett juurde. Jahutusseadme suuremal lekkimisel ei tohi mingil juhul sõitu jätkata, kuna vee puudumisel võib mootor mõne minuti jooksul ülekuumeneda.

Vee puudulikku ringvoolu põhjustab tavaliselt vee vähesus või jahutusseadme ummistumine.

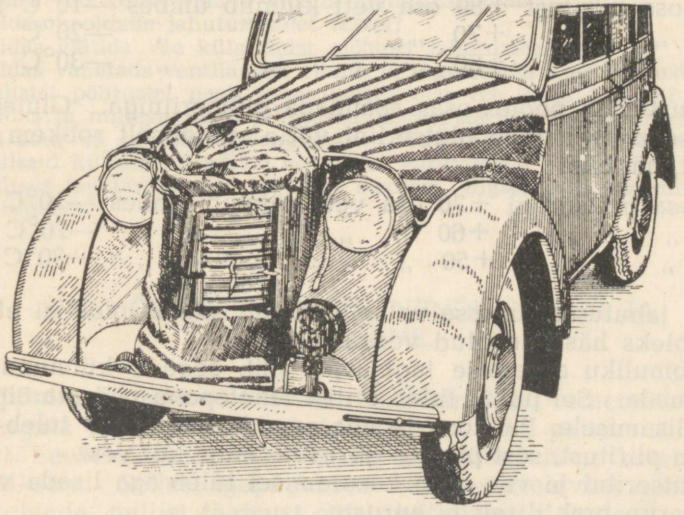
Jahutusvesi peab ulatuma radiaatori täiteavas oleva ülejooksutoruni. Vee hulk radiaatoris väheneb pidevalt loomuliku auramise teel. Seepärast tuleb mootori hooldamisel alati kontrollida vee tasapinda jahutusseadmes ja vajaduse korral vett juurde lisada.

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 katlakivi kihi. 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 keema hakkamisel tuleb mootor seisma jätta ja segu 10 kuni 15 minutilise seismise järel jahutusseadmest välja lasta. Väga ummistunud süsteemi puhul on mõnikord vee väljalaskmisel vajalik peale veekraanide avamise lahti võtta ka ühendusvoolikud, et võimaldada katlakivi tükikeste ja sadestuse paremat väljauhtumist. Samuti on soovitav jahutusseade surve all veega läbi loputada, vastusuunas vee tavalisele ringvoolule.

Talvisel ajal võib vee ringvoolu takistajaks olla 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, puhudes külma õhku läbi radiaatori, võib tekitada tiiviku pöörlemise piirkonnas radiaatori torukestes vee külmumise. Sellisel juhul hakkab vesi mootori veesärgis keema ja suundub, läbimata radiaatorit, vee ülejooksutoru kaudu välja.

Seega tuleb talvel, mootori üleliigse jahtumise ärahoidmiseks, radiaator kas osaliselt või täielikult (vastavalt välistemperatuurile) kinni katta. Tavaliselt tehakse seda radiaatorikatte abil (joon. 64). Seejuures tuleb silmas pidada jahutusvee temperatuuri, võimalust mööda temperatuurimõõtja abil. Mootori töötamiseks suurima kasuteguriga peab jahutusvee temperatuur olema 80—90°C piires.



Joon. 64. Radiaatorikate „Moskvitšil".

TRÜ Raamatukogu

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.

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. Külmumiskindluse tõstmiseks võib jahutusveele lisada ka piiritust, glütseriini, kloorkaltsiumi jt. Sõiduautodes on soovitav kasutada peale antifriisi piiritust või glütseriini, sest need ei kahjusta jahutusseadme metallist ega kummist osi. Kloorkaltsium aga on happeline ja seda tuleks neutraliseerida soodaga.

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

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

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°C	juures
40	„	„	+60	„	„	„	„	—20°C	„
50	„	„	+50	„	„	„	„	—30°C	„

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

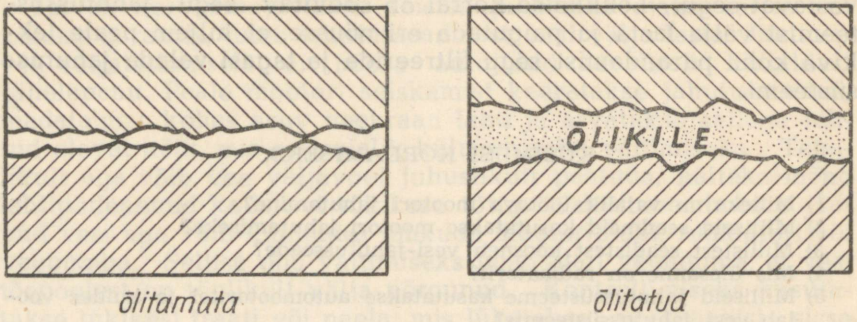
vastavat segu. Lekkimise korral on soovitav segu jahutussüsteemist välja lasta ja paigutada eri nõusse, et hiljem peale lekkiva koha parandamist segu filtreerida ja tagasi valada jahutussüsteemi.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1) Milleks on vajalik töötava mootori jahutamine?
2) Milliseid seadmeid kasutatakse mootori jahutamiseks?
3) Millistest seadistest koosneb vesi-jahutusseade?
4) Mis ülesanne on radiaatoril?
5) Milliseid jahutussüsteeme kasutatakse automootoritel ja kuidas voolab vesi 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 vee väljalaske kraan 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) Milliste tunnuste järgi võib märgata radiaatoris vee külmumist mootori töötamise ajal?
20) Milliseid abinõusid tuleb kasutada jää vältimiseks jahutusseadmes?
21) Kuidas hooldada mootori jahutusseadet?
22) Kuidas kontrollida vee tasapinda jahutusseadmes?
23) Milline peab olema jahutusvee temperatuur mootori töötamisel?
24) Millist vett tuleb valada mootori jahutusseadmesse?
25) Kuidas hooldada jahutusseadet talvel?
26) Kuidas vältida vee külmumist mootori jahutusseadmes?
27) Kuidas vahetada ventilaatori rihma ja reguleerida selle pingust?
28) Millistel põhjustel peab jahutussüsteemist vee välja laskma?
29) Kuidas ja millega tuleb jahutussüsteemist katlakivi kõrvaldada?
30) Kui suur on jahutussüsteemi maht „Moskvitšil" ja „Pobedal"?
31) Milliseid külmumiskindlaid vedelikke kasutatakse jahutusseadmeis?
32) Millised tagajärjed on töötava mootori liigsel kuumenemisel ja jahtumisel?

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 ettetulevast nähtusest võib järeldada, millist tähtsust omab hõõrduvate pindade vahel määrdeaine — autode juures kasutatav õli.



Joon. 65. Kolvi ja silindri peegelpind (suurendatud).

Autol on väga palju hõõrduvaid osi, kuid suurim hõõrdumine toimub mootoris vänt- ja gaasijaotuse mehhanismis.

Tänapäeva automootorid teevad 2000 kuni 4000 pööret minutis. Neljasilindrilise mootori väntvõlli 3000 pöörde korral minutis liigub kolb ühest surnud seisust teise ja tagasi 100 korda sekundis.

Vaadeldes läbi mikroskoobi kaht teineteise vastu hõõrduvat metallpinda, autol näiteks kolvi ja silindri peegelpinda (joon. 65) võib näha, et peegelpind ei olegi sile, vaid üsna krobeline. Hõõrdumise vähendamiseks tuleb pinnad katta õhukese õlikihiga. Vastasel korral metallosade vastastikune hõõrdumine tekitaks pindade kuumenemise, paisumise ja kulumise, mille tõttu auto mootor muutuks töötamiskõlbmatuks mõne minuti jooksul.

Autoõlid. Autode õlitamiseks kasutatakse peamiselt mineraalõlisid ja eriotstarbel ka taimeõlisid.

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

Automootori õlid peavad omama teatava sitkuse ja kleepuvuse (viskoossus), mis määrimisel tekitab hõõrduvate osade vahel püsiva õlikile. Mootoriõli viskoossus peab olema 4 kuni 18 engleri kraadi temperatuuril +50°C. Viskoossuse kraad näitab, mitu korda on teatava temperatuuri juures õli veest sitkem. Viskoossust määratakse eriaparaadiga, nn. viskosimeetriga, mis

näitab, kui kiirelt voolab vedelik läbi kalibreeritud ava. Kui õli tarvitab avast läbivoolamiseks näiteks 400 sekundit ja sama hulk vett — 50 sekundit, siis on õli viskoossus

$$\frac{400}{50} = 8 \text{ engleri kraadi.}$$

Temperatuuri tõusuga iga õli viskoossus väheneb. Seepärast tuleb viskoossuse ehk sitkuse 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°C ja talvel —15°C.

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

Autoõli leekpunkt peab olema vähemalt +165°C ja süttimistemperatuur +200°C. 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 loetakse +100°C juures kahe tunni jooksul 0,4%.

Autoõlid ei tohi sisaldada: 1) tolmu ja prügi, mis õlituse ringkäigus võib sattuda õlitatavate pindade vahele ja tekitab liigset kulumist; 2) happeid, mis mõjuvad sööbivalt autoosadele; 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.

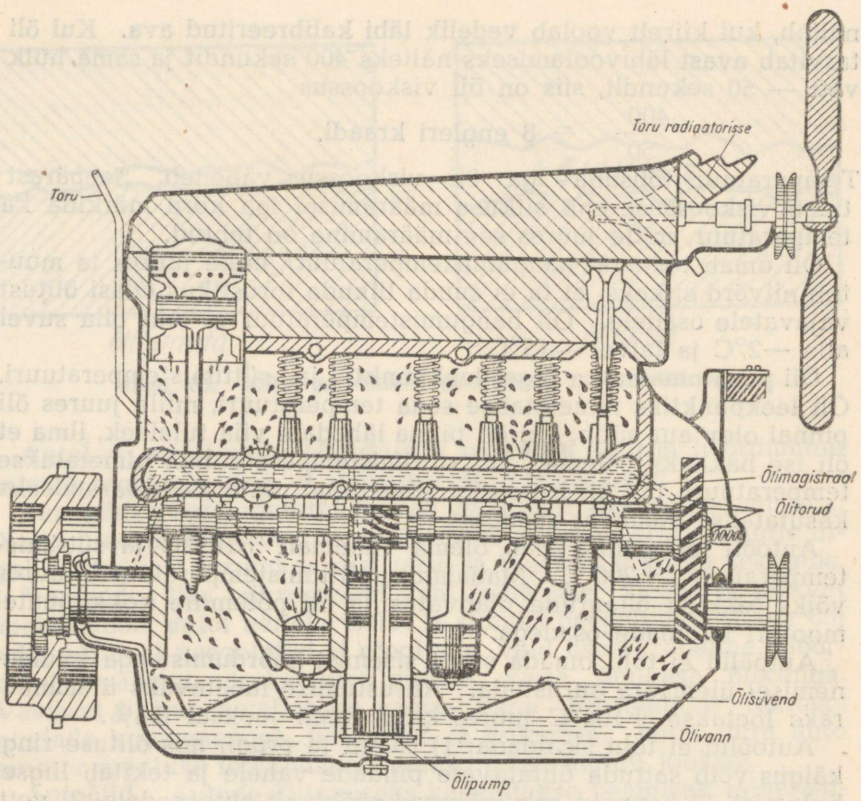
Auto käigukastis, diferentsiaalis ja rooliseadmes kasutatakse poolpakse õlisid: nigrooli, viskosiini nr. 3, 5, 7 ja 10. (Arvud märgivad sitkust +100°C juures).

Osi, mis ei kuumene, õlitatakse paksemate määretega, nagu solidool, konstaliin, grafiitmäärе, tehniline vaseliin ja teised erimäärded.

Solidool (tavott) on paks määre. Ta koosneb lubjaseebist, veest ja mineraalõlist. Paksude määrete vedeldamiseks ei ole soovitav neid segada vedelate õlidega, kuna vaatamata hoolikale segamisele jääb paksema määrde osi segusse. Solidooli kasutatakse kolme liiki: mark Л, М, Т. Solidool Л on kergesti sulav, kuna solidool Т on raskesti sulav.

Konstaliin sulab veelgi raskemalt kui solidool.

Kauemaks ajaks auto seismajätmisel kasutatakse metallosade sissemäärimiseks tehnilist vaseliini, mis takistab neile rooste tekkimist.



Joon. 66. Segaõlitus-süsteem.

Automootori õlitamine. Mootori töötamine puuduliku õlitusega või ilma õlita tekitab vänt- ja gaasijaotuse mehhanismis suurt hõõrdumist, millele järgneb osade kiire kulumine, paisumine ja kuumenemine, 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 oleva õli laialipaiskamine kepsulaagrite alumiste poolte küljes olevate kopakeste abil, tekitades sellega õliudu, mis määrib nii silindri seinu kui ka jaotusmehhanismi osi. 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 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 plahvatusruumi, 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 kallakasendis) kasutatakse karterisse ehitatud õlikünasid, 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.

Surveõlituse süsteemi puhul toimub kõigi vänt- ja gaasijaotuse mehhanismi osade õlitamine surve all.

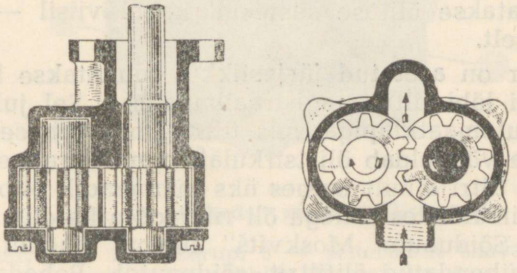
Õlipump pumpab karterist mootoriõli peatorustikku ehk peamagistraali, kust see harutorukeste kaudu suunatakse väntvõlli raamlaagritesse. Osa õlist pääseb raamlaagritest välja, osa aga voolab edasi väntvõlli laagritesse puuritud avade kaudu väntvõllisse puuritud kanalisse, mille kaudu saavad õli kepsulaagrid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

Surve- ja segaõlitus-süsteemis (joon. 66) kontrollitakse õlisurvet manomeetri (õlisurve näitaja) abil.

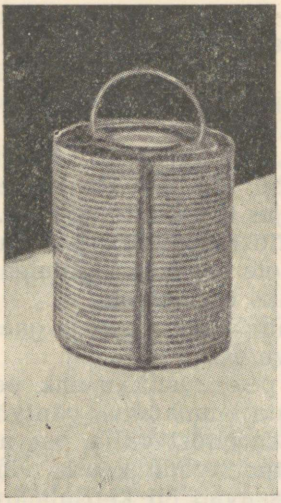
Segaõlitus-süsteemis kasutatakse surve- ja paiskõlituse kombinatsiooni. Surveõlitust kasutatakse raamlaagrite ja jaotusvõlli laagrite õlitamiseks, kuna ülejäänud mootoriosi õlitatakse paiskõlituse teel.

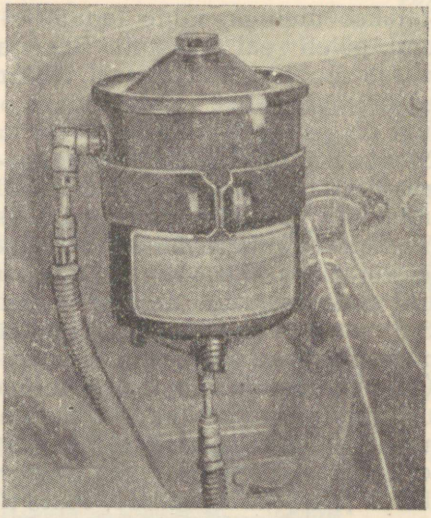
Õlipump. Surve- või segaõlituse juures on õlipumba üles-



a b

Joon. 67. Hammasratas-õlipump.
a — külgvaade, b — otsvaade.



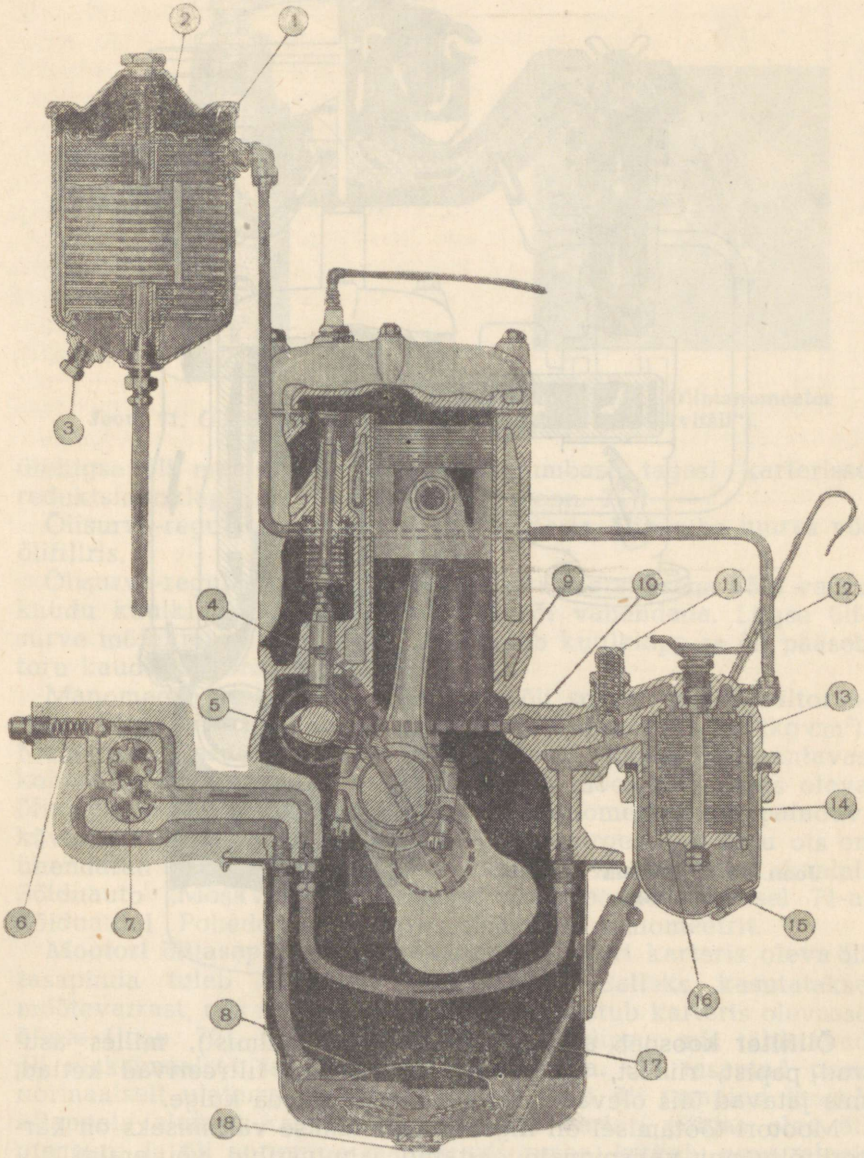


Joon. 68. Õlifilter „Pobedal". Vasakul — filtripadrun.

andeks suruda karteris olevat mootoriõli peamagistraali vänt- ja gaasijaotuse mehhanismi õlitamiseks. Pump asub tavaliselt mootori karteris. Automootoris kasutatakse harilikult hammasratastpumpa, milles on kaks hammasratast (vedav ja veetav), mis pannakse pöörlema jaotusvõlli poolt pumba käitusvõlli kaudu. Vedav hammasratas paneb pöörlema veetava hammasratta, mille tagajärjel (joon. 67) tekib õlivool karterist magistraaltorusse. Hammasrataste külgpinnad ja hammaste otsad on sobitatud pumba keresse nii tihedalt, et nende vahelt õli ei pääse tagasi pumba imemispoolele.

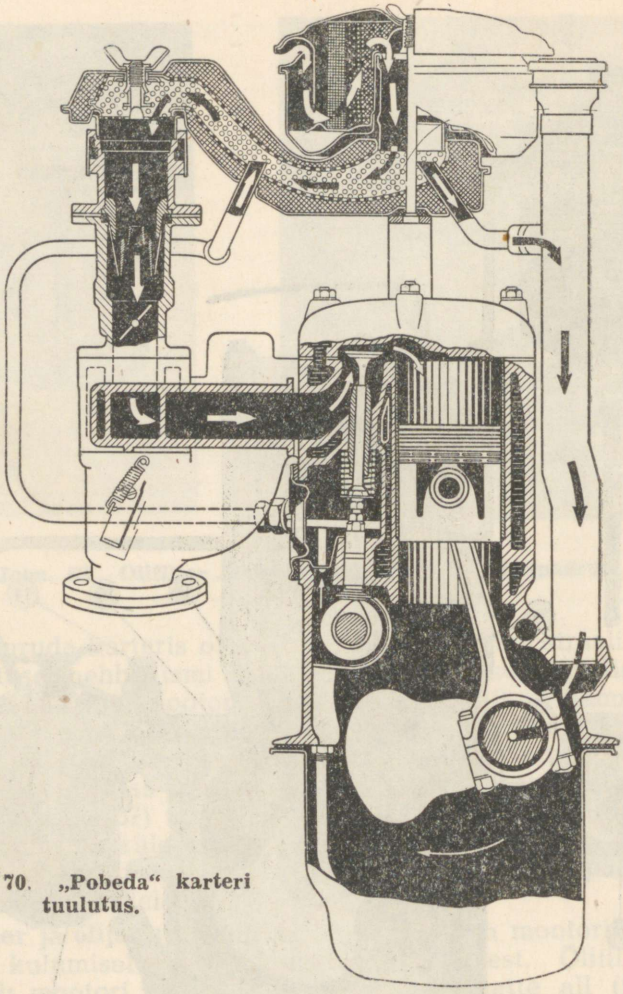
Õlifilter ja õlijahuti. Õlifiltri ülesandeks on mootoriõli puhastamine kulumisel tekkinud metallikübemetest. Õlifilter asub tavaliselt mootori välisel küljel või mootorikatte all (joon. 68). Õlifilter lülitatakse õlituse süsteemi kahel viisil — järjestikku või paralleelselt.

Kui õlifilter on asetatud järjestikku, suunatakse kõik õlipumbast tulev õli läbi filtri magistraalkanalisse. Sel juhul on filter varustatud automaatklapiga, mis filtri ummistumisel lülitab viimase välja ja võimaldab õli tsirkulatsiooni. Paralleelsel lülitusel suundub läbi filtri ainult umbes üks kümnendik õlipumbast tulevast õlist, võimaldades sellega õli ringvoolu ka siis, kui filter on ummistunud. Sõiduauto „Moskvitš" uuemal mudelil kasutatakse paralleelselt ühendatud õlifiltrit, sõiduautol „Pobeda" aga kasutatakse koguni kahte õlifiltrit. Üks õlifilter ühendatakse õlitussüsteemi järjestikku (jämefilter), teine paralleelselt (peenfilter) (joon. 69).



Joon. 69. „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 hoob, 13 — filtriplaadid, 14 — vaheplaadid, 15 — setteruumi õliava, 16 — filtriplaadid, 17 — õli mõõtevarras, 18 — ava õli väljalaskmiseks karterist.

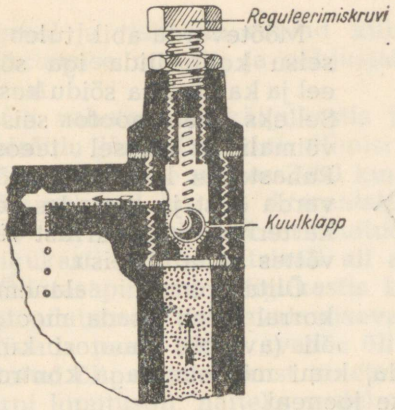


Joon. 70. „Pobeda" karteri tuulutus.

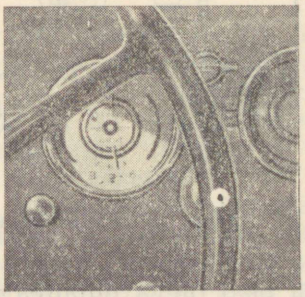
Õlifilter koosneb anumast (plekist või malmist), milles asuvad papist, riidest, vildist või metallkoest filtreerivad kettad, mis jätavad õlis olevad mustusekübemed enda külge.

Mootori töötamisel õli liigse kuumenemise vältimiseks on karteri õlivanni välispinnale ehitatud jahutusribid või eraldi õlijahuti (kasutatakse peamiselt veoautodel). Õliaurude ärajuhtimiseks mootori karterist teostub autodel mootori töötamise ajal karteri tuulutus (joon. 70). Puhas õhk suundub õli sissevalamise toru kaudu karterisse ning sealt toiteseadme kaudu mootorist välisõhku.

Õlisurve-regulaator ja manomeeter. Mootori õlitussüsteemis liigse õlisurve vältimiseks kasutatakse regulaatorit, mis suunab



Joon. 71. Õlisurve-regulaator.



Joon. 71-a. Õlimanomeeter („Moskvitšil").

üleliigse õli magistraaltorust või õlipumbast tagasi karterisse reduktsioonklapi ehk -ventiili kaudu (joon. 71).

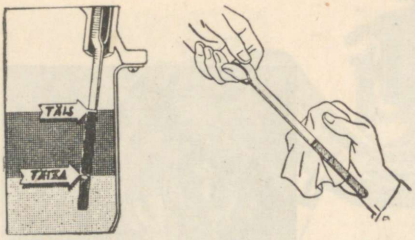
Õlisurve-regulaator asub mootori karteris, õlipumba juures või õlifiltris.

Õlisurve-regulaatori reguleerimiskruvi keeramisega võib vedru kaudu kuulklapi survet suurendada või vähendada. Liigse õlisurve mõjul magistraaltorustikus avaneb kuulklapp ja õli pääseb toru kaudu karterisse tagasi.

Manomeetri ülesandeks on näidata õli survet magistraaltorustikus. Manomeetri skaala on gradueeritud atmosfäärides (kg cm^2). 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 survel püüab sirgeneda. Toru ots on ühendatud osutiga, mis õlisurvet näitab manomeetri skaalal. Sõiduauto „Moskvitš" manomeeter on toodud joonisel 71-a. Sõiduautol „Pobeda" kasutatakse elektrilist manomeetrit.

Mootori õlitasapinna kontrollimine. Mootori karteris oleva õli tasapinda tuleb pidevalt kontrollida. Selleks kasutatakse mõõtevarrast, mis asub mootori küljel ja ulatub karteris olevasse õlisse (joon. 72). Mõõtevardal on kaks kriipsu, mis tähistavad õli maksimaalset ja minimaalset tasapinda. Õli tasapind peab normaalselt ulatuma ülemise kriipsuni. Kui õli tasapind 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 töötamiskõlbmatuks mõne minuti jooksul.

Kui õli tasapind 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 ning takistab sädeme tekkimist süüteküünaldes. Ühtlasi võivad hõõguvad osakesed tekitada mootoris võõrsüüteid.



Joon. 72. Õli mõõtevarras.

Mõõtevarda abil tuleb õli seisu kontrollida iga sõidu eel ja ka pikema sõidu kestel. Selleks tuleb mootor seisata võimalikult tasasel teeosal. Puhastades lapi abil mõõtevarda õlist ja asetades selle karterisse, võib varrast välja võttes näha õliseisu.

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

Mootoriõli vahetamine. Mõnesaja kilomeetri 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 mootoriõli õigeaegselt vahetada.

Mootoriõli vahetatakse õlifiltrita süsteemi puhul 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 teostatakse õlivahetust 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 — avtool 6, suvel aga, kui välistemperatuur on kõrge, kasutatakse avtool 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 — avtool 4 või 6. Loputusõli tuleb mootorisse valada vähemalt niipalju, et õlipind ulatuks mõõtevardaga kontrollimisel selle alumise jooneni. Järgnevalt käivitatakse mootor ja lastakse see 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 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 võivad külma tõttu pakseneda, mis teeb käivitamise raskeks ja põhjustab hammasrataste mitteküllaldast õlitust.

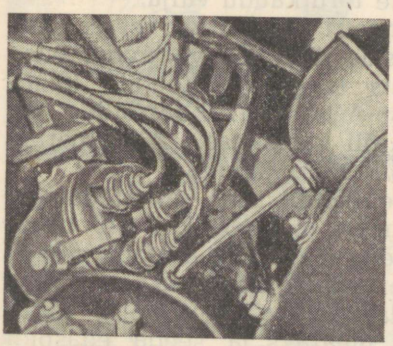
Õli vahetatakse käigukastis ja diferentsiaalis 5000—6000 km läbisõidu järel. Õli kontrollimist ja vajaduse korral juurdelisamist teostatakse umbes 3000 km järel.

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

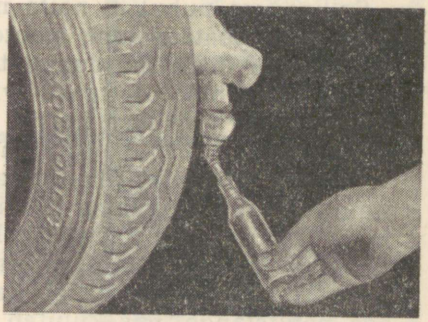
Õli tasapind nii käigukastis kui ka diferentsiaalikarbis peab alati ulatuma õli sissevalamisava suudmeni. Õli vahetamist tuleb teostada peale sõitu, avades õli väljalaskeava korgi. Peale tarvitatud õli väljalaskmist suletakse ava ja valatakse kasti või karpi loputusõli, näiteks vedelat mootoriõli või 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 diferentsiaalis. 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 osade määrimist teostatakse 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 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. 72. Dünamo õlitamine („Pobeda").



Joon. 73. Šassii määrimine määrdepritsi abil („Moskvitš").

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. 73).

Šassii määrimist survepritsi 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 liuglaagrite (pukslaagrite) juures. Määrdetoosi moodustab väike anum, mis on keermе abil eraldatav. Määrdetoosi asetatakse tavaliselt paksu määret — solidooli ehk tavotti ning keeratakse see iga 500 kuni 1000 km läbisõidu järel kaks-kolm ringi sügavamale oma pessa. Sel viisil suunatakse määre kanali kaudu 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 vabriku poolt kaasa antud käsitsemisjuhises näidatud määrimise või õlitamise eeskirju.

Õlitusseadmete rikked ja hooldamine. Kõige sagedamini esineb rikkeid mootori õlitussüsteemis, kus mõnes õlitorus, õlikanalis, õlifiltris või õlisõelas võib tekkida ummistus kas halva õli või võõrkehade sattumisel õlisse.

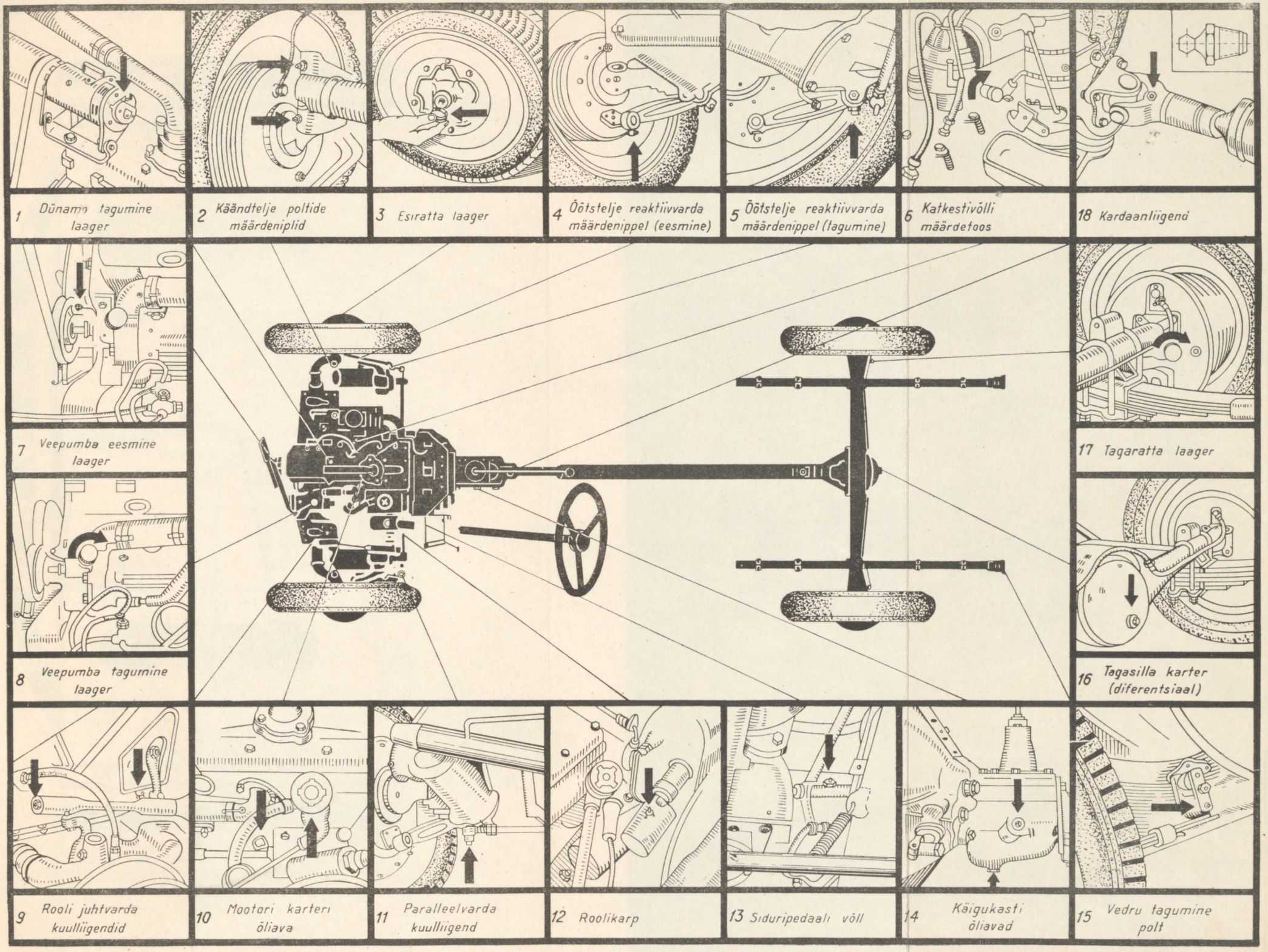
Rikked võivad esineda ka karteri õlimagistraalist väljuvate õlitorude ning manomeetri ja õlifiltri vahelise toru ühenduskohtade lekkimisest või pragunemisest, mille tõttu kogu mootori karteris olev õli võib voolata katkise toru kaudu välja.

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.

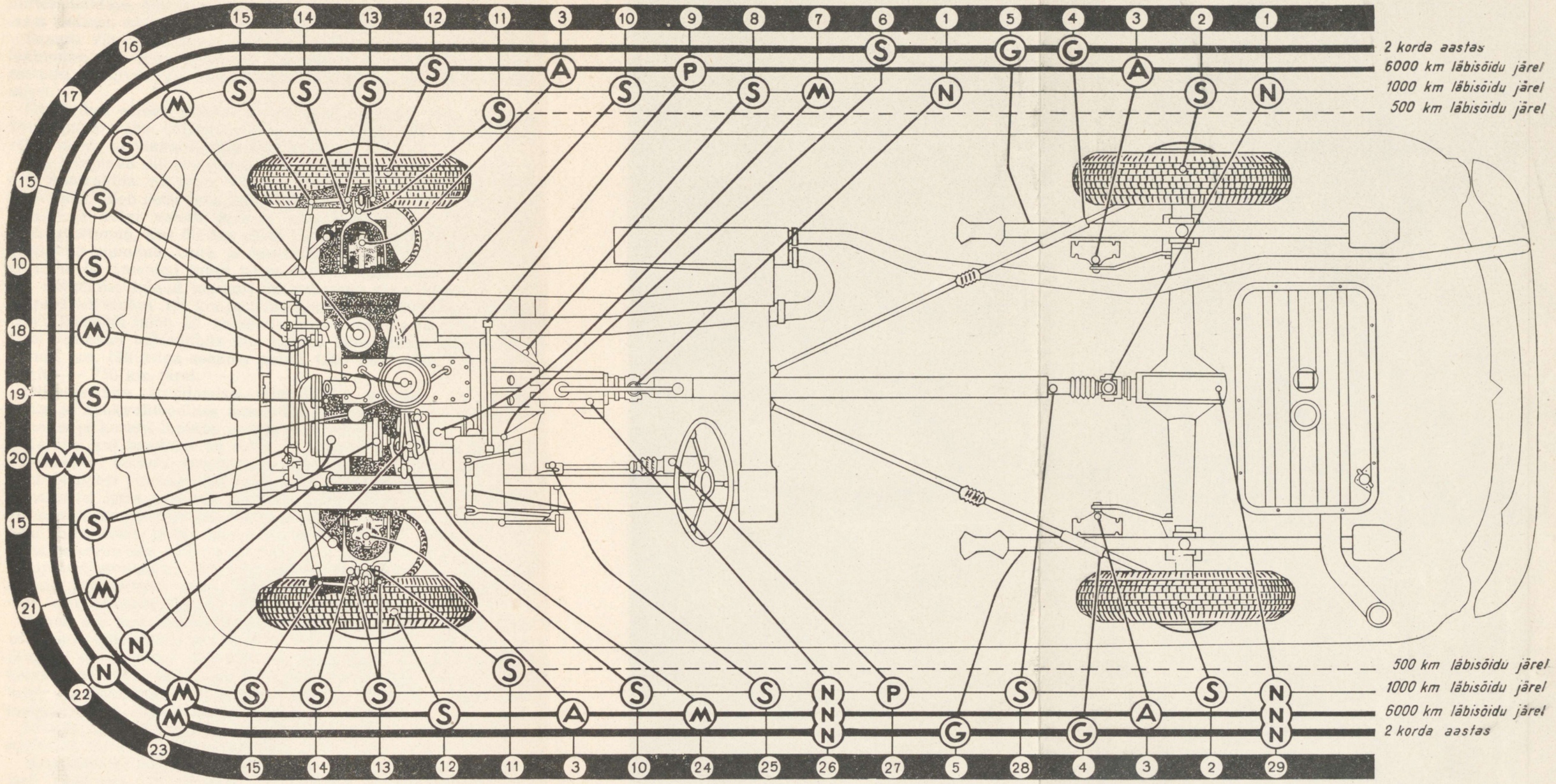
Õlitoru lekkimist ühenduskohtade vahelt saab tõkestada kas kinnitusmutri tugevama kinnikeeramise teel või, kui õli tilkumine jätkub, tuleb ühenduskohal oleva mutri alla asetada mõned lina- või takukiud ja kinnitusmutter uuesti kinnitada.

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



Joon. 74. „Moskvitši" õlitamise ja määrimise üldskeem (vt. lk. 66).



Joon. 75. „Pobeda" õlitamise ja määrimise üldskeem. A — amortisaatori vedelik (60% transformaatoriõli ja 40% turbiiniõli Л); G — grafiitõli (30% solidooli, 30% grafiiti ja 40% nigrooli); M — masinaõli СУ (asendab suvel avtool 10 ja talvel 70% СУ ja 30% värtnaõli ЭТ või avtool 4 ehk 6); N — nigrool (suvine ja talvine); P — piduriõli (40% kastoorõli ja 60% diatsetoni või isoamüül-alkoholi); S — solidool (suvel solidool M, T; talvel solidool Л, М).

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 auk õlivannis, mis tekkinud mõnest suuremast esemest — kivist või puukännust ülesõitmisel ja karteri riivamisel.

Õlipumbas esineb rikkeid harva, sest pidevalt õlis töötades kulub pump vähe. Õlipumba peamiseks rikkeks võib olla pumba võllil oleva veohammasratta lahtitulek.

Õli tasapinda 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 plahvatusruumi, kus õli ära põleb ja tahmaosakestena mootorist välisõhku suundub. Uute ja remondist tulnud mootorite juures ei alane õli tasapind kuigi palju. Sellele vaatamata tuleb uue või remondist tulnud mootori 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 1200 kuni 1500 km ja õlifiltrita — 750 km järel.

Õlitusseadme hooldamise tähtsaimaks nõudeks on 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 käivitamine esile kutsuda õlitusseadme rikkeid. Nendest hoidumiseks tuleb külmal ajal automootorit peale käivitamist lasta aeglaselt pöörelda 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 ülemäärast kuumenemist (laagrid võivad isegi sulada).

Juhul, kui auto mootoriõli 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 madala leekpunktiga õli.

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 sisse- ja välja-

valamisavade 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 petrooleumiga või vedela mootoriõliga iga 5000—6000 km järel.

Šassii õlituse osas võib esineda õli juurdepääsukanali ummistumine, mis tekib kas halvast, mitte küllalt puhtast määrdest või ebakorrapärastest õlitamise aegadest. Liiga pika vaheaja järel õlitades võib õli kanalites muutuda nii paksuks, et seda ei ole enam võimalik määrdepritsi abil edasi suruda. Sellisel juhul tuleb õlitatav osa lahti võtta ja õlikanal korralikult puhastada.

Auto eluiga oleneb suurel määral korralikust õlitamisest. Iga autoga on kaasas brošüür, milles on tähendatud kõik õlitatavad kohad ja tähtajad nende õlitamiseks.

„MOSKVITŠ“ 400—420 ÕLITUSSKEEM (joon. 74).

	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
1. Dünamo tagumine laager	1	Õlikannuga 6—8 tilka värtnaõli või mootoriõli iga 1000 km läbisõidu järel
2. Käändtelje 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	
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 õlitasapinda mõõtvarda abil iga päev ja vajaduse korral õli juurde lisada. Õlivahetust teostada iga 1000 km läbisõidu järel. Filtripadrun vahetada 6000—7000 km läbisõidu järel

	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
11. Paralleelvarda kuulliigend	2	Määrdepritsiga solidooli iga 1000 km läbisõidu järel.
12. Roolikarp	1	Täiteava (metallkorgiga suletud) kaudu valada nigrooli iga 3000 km läbisõidu järel. Õlimaht 0,13 l.
13. Siduripedaali võlli õliava	1	Määrdepritsiga 80% solidooli ja 20% grafiidi segu iga 1000 km läbisõidu järel.
14. Käigukasti õli sisse- ja väljalaskeava	1	Täiteava (metallkorgiga suletav) kaudu suvel avioõli MK 22 või MC 24 või nigrooli. Talvel avioõli MC 14 või nigrooli. Õlimaht 0,4 l täita kuni täiteavani iga 3000 km läbisõidu järel. Õli vahetada iga 6000 km läbisõidu järel.
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 õlitasapinda iga 6000 km läbisõidu järel. Õlivahetust teostada iga 12 000 km järel.
Tagaratta amortisaatorid	2	Täiteava kaudu, amortisaatori õlisegu 50%, turbiiniõli Л ja 50% transformaatoriõli. Maht on à 0,1 l.

	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
		Kontrollida õlitasapinda 6000 km ja õli vahetada iga 12 000 km läbisõidu järel.
Tagavedrud (lehed)	12	Määrida grafiitõliga УС-А või segu 80% solidooli УС-Л või УС-М ja 20% grafiiti P.
Käsipiduri tross	2	Määrida grafiitõliga УС-А või segu 80% solidooli УС-Л või УС-М ja 20% grafiiti P. Määrida tarviduse järgi, kuid mitte vähem kui 2 korda aastas.
Akumulaatori klemmid	4	Määrida tehnilise vaseliiniga УК-2 mitte vähem kui 2 korda aastas.
Starteri lülitusmehhanism	1	Määrida mootoriõliga iga 6000 km läbisõidu järel.

„POBEDA" ÕLITUSSKEEM (joon. 75).

	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	Määrimisel vedru katted eemaldada.
5. Tagavedrud	2	
6. Akumulaatori klemmid	2	
7. Starteri laager		6—8 tilka õli.
8. Siduri survelaager		Määrdetoosi keerata üks ring.
9. Gaasipedaali liigend	2	2—3 tilka õli.
10. Esisilla määrdeniplid	4	
11. Esisilla määrdeniplid	2	
12. Esiratta laagrid	2	Määret vahetada.
13. Esisilla määrdeniplid ülal	4	
14. Esisilla määrdeniplid all	2	
15. Rooliliigendid	6	
16. Peenfilter		Iga 1000 km järel setteruum puhastada mootoriõli vahetuse puhul. Filtri padrun vahetada 2000—3000 km järel või varem, kui õli on mustunud.
17. Määrdenippel		
18. Õhufilter		Puhastada ja õli vahetada iga 1000 km järel. Tolmusel teel sõites aga iga päev.
19. Veepumba laagrid		Määrdepritsi abil kuni õli väljumiseni kontrollavast.
20. Mootori karter		Kontrollida õlitaset iga päev. Õli vahetada 1500 km läbisõidu järel.

	Õlitus-kohtade arv	Õlitamisviis
21. Dünamo laagrid	2	6—8 tilka õli.
22. Roolikarp		2 korda aastas õli vahetada.
23. Jämefilter		Setteruum puhastada iga õlivahetuse korral karteris. 3000 km läbisõidu järel filter pesta.
24. Katkestivõll		Keerata määrdetoosi üks ring.
25. Siduri lülitusmehhanism	3	
26. Käigukast		Kontrollida ja õli juurde lisada iga 1000 km järel ja õli vahetada iga 6000 km järel umbes 2 korda aastas.
27. Piduri peasilinder		Piduriõli juurde lisada.
28. Kardaanvõlli määrdenippel		
29. Tagasilla karter		Õli kontrollimine ja vahetus samal ajal kui käigukastis.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1) Miks on vajalik mootori õlitamine?
2) Millises mootori osas toimub suurim hõõrdumine?
3) Milliseid õlisid kasutatakse autodel?
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 gaasijaotuse mehhanismi õlitamine?
10) Kus asub õlipump ja kuidas teda käitatakse?
11) Mis ülesanne on õlifiltritel ja kus nad asuvad automootoritel?
12) Mis 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 õlisurve õlitusseadmes?
17) Millist hooldust nõuab mootori õlitussüsteem igapäev?
18) Millist hooldust nõuab mootori õlitussüsteem iga 1000—2500 km järel?
19) Mis ülesanne on õlisurveregulaatoril?
20) Kuidas kontrollida mootori õli tasapinda karteris?
21) Millal peame mootori karterisse õli juure valama?
22) Millised tagajärjed on mootori liigsel ja liig vähesel õlitusel?
23) Milleks on vajalik õlivahetus 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?

8. BENSIIN — AUTOMOOTORI PEAMINE KÜTUS.

Tänapäeva automootorites kasutatavad vedelkütused on oma keemiliselt koosseisult süsivesinikud, millistest kõige tuntumad on bensiin, bensool, petrooleum, ligroiin jt.

Mootoris kütteseguna põlemisel muundub süsivesinike keemiline energia soojuseks. Viimane omakorda mehaaniliseks energiaks. Pärast põlemist suunatakse põlemissaadused mootori silindrist gaasina, tahmaosakestena ja veeauruna välja.

Automootorite peamist kütust — bensiini — toodetakse tavaliselt maaõlist ehk naftast fraktsioneeritud destilleerimise või krakkimise teel. Naftat tuntakse maavarana, mida pumbatakse, või mis sageli ise purskub puuraukudest maapinnale.

Bensiini saadakse ka maagaasist, mis tungib maapinnale paljudes kohtades, eriti aga naftaallikate ümbruses. Maagaasi suure rõhu all kokku surudes ja jahutades saadakse nn. gaasbensiin.

Naftast toodetavast bensiinist saadakse suurem osa krakkimise menetlusel nafta destillatsiooni jäägist — masuudist. Masuudi kuumutamisel +450 kuni +550°C temperatuuril ja 50 atmosfäärilise rõhu juures purunevad raskemad süsivesinikühendid kergemateks ja viimaste kondenseerumisel saadakse nn. krakkbensiin, mis omab kollaka värvuse ja ebameeldiva lõhna. Krakkbensiini seismisel eralduvad sellest raskelt aurustuvad tõrvained. Pikemaaegsel seismisel muutub krakkbensiin autodele kõlbmatuks, tekitades bensiini läbivooluavades ummistusi.

Bensiin on kergesti aurustuv ja tuleohtlik vedelik, mille erikaal on 0,70 kuni 0,76 g/cm³. Bensiin omab suurt küttevääртust — 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. Mõneminutilise mootori töötamise järele võib saada vingumürgituse, mis võib isegi lõppeda surmaga.

Autobensiin peab olema kompressioonikindel. Survetakti ajal surutakse küttesegu mootori silindris kokku. Kokkusurumisel ei

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

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. Mõningail juhtumeil ulatub leegi levimiskiirus 1000 kuni 2000 meetrini sekundis, mida 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 osade 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 proovitav kütuski. Füüsikalistelt omadustelt erinevad isooktaan ja normaalheptaan teineteisest vähe, kuid antidetonatsioonilised omadused on neil täiesti erinevad. Isooktaan on detonatsioonikindel kütus ja tema antidetonatsioonilist omadust hinnatakse leppeliselt 100-ga. Normaalheptaan omab väga väikese detonatsioonikindluse ja tema oktaanarv on leppeliselt võetud võrdseks 0-ga. Segades vastavates vahekordades isooktaani normaalheptaaniga võime saada rea kütuseid, milledes oktaanarv muutub 0-ist 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.

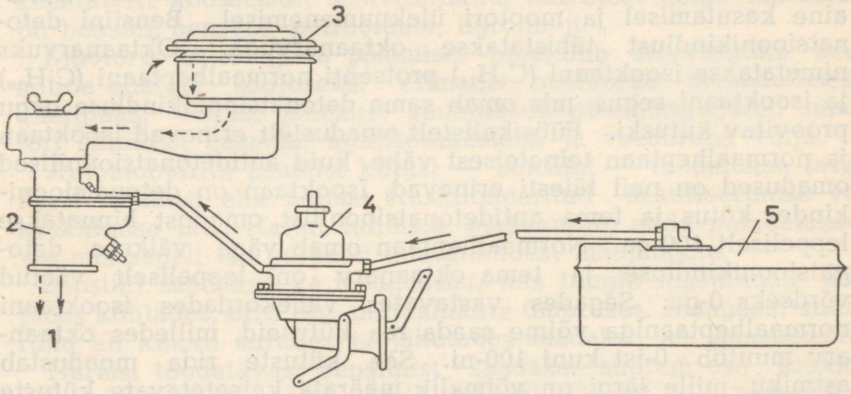
KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1) Kuidas toodetakse automootorite peamist kütust — 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. AUTOMOOTORI TOITESEADE, SELLE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Automootori toiteseadme ülesandeks on kütuse hoidmine, suunamine, pihustamine, sobiva küttesegu ettevalmistamine ja silindritesse juhtimine ning põlenud gaaside juhtimine silindritest välisõhku.

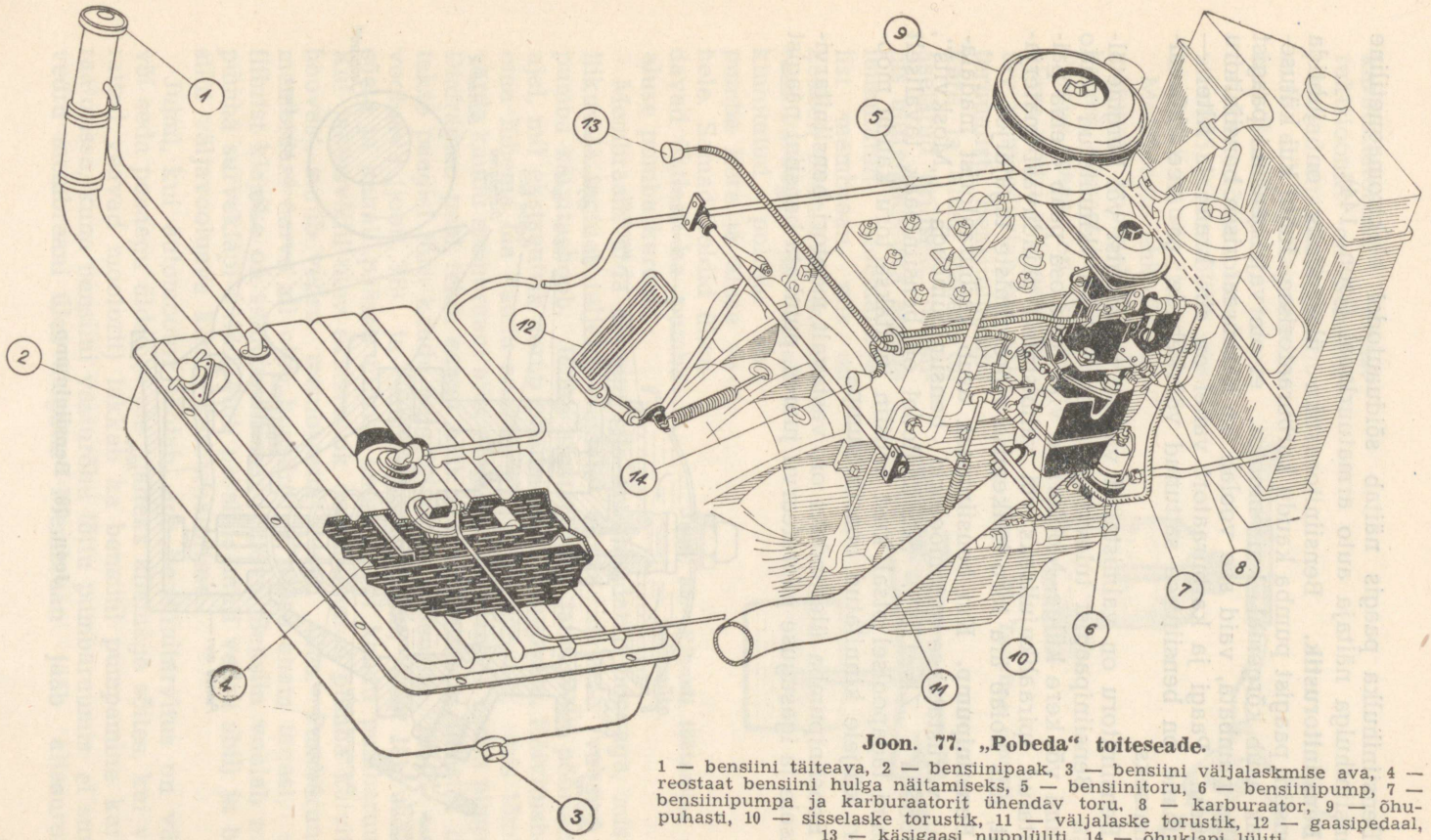
Mootori toiteseade koosneb bensiinipaagist, torustikust, bensiinipumbast, karburaatorist koos õhufiltriga ning gaasi sisselaske- ja väljalasketorustikust koos summutiga (joon. 76).



Joon. 76. Mootori toiteseadme peaosad.
1 — mootorisse, 2 — karburaator, 3 — õhupuhasti, 4 — bensiinipump, 5 — bensiinipaak.

Bensiinipaak. Bensiinipaagi ülesandeks on mahutada auto mootorile vajalikku kütust — bensiini. Sõiduautodel on bensiinipaak terasplekist, mahutavusega 30 kuni 90 liitrit. Bensiinipaagi maht on kooskõlastatud mootori bensiinitarvitusega. Bensiini hulk on tavaliselt ette nähtud umbes 300 km läbisõiduks. Bensiinipaak asub kas auto tagaosas, kinnitatuna tavaliselt raamile, või mootorist kõrgemal, ulatudes osaliselt auto juhiruumi mõõteriistade laua (armatuurlaua) taha, mootorikatte alla.

Bensiinipaagi sisemuses on ribid (vaheseinad), mis takistavad auto kallaksõidul bensiini loksumist ühest anuma osast teise. Paagi peal on täiteava toru, milles asub metallsõel. Täiteava suletakse metallkorgiga. Bensiinipaagi korgis on õhuventiilid või väike õhuava, mille kaudu pääseb välisõhk bensiinipaaki. Õhu juurdevool on vajalik bensiini väljavoolamisel bensiinitorustikku. Bensiinipaagi õhuava ummistus ei võimalda bensiini juurdevoolu mootorisse. Bensiinipaagi all on väike metallkorgiga suletud ava bensiini väljalaskmiseks kas paagi korrastamise või puhastamise puhul.



Joon. 77. „Pobeda" toiteseade.

1 — bensiini täiteava, 2 — bensiinipaak, 3 — bensiini väljalaskmise ava, 4 — reostaat bensiini hulga näitamiseks, 5 — bensiinitoru, 6 — bensiinipump, 7 — bensiinipumpa ja karburaatorit ühendav toru, 8 — karburaator, 9 — õhupuhasti, 10 — sisselaske torustik, 11 — väljalaske torustik, 12 — gaasipedaal, 13 — käsigaasi nupplüliti, 14 — õhuklapi lüliti.

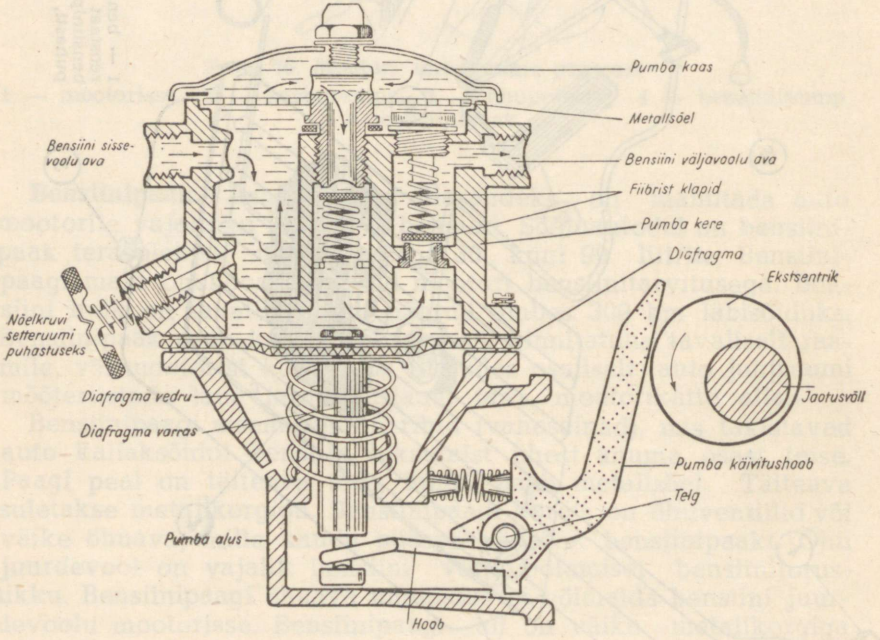
Bensiinihulka paagis näitab sõiduautodel elektromagnetiline bensiinihulga näitaja auto armatuurlaual (joon. 144).

Bensiinitorustik. Bensiinitorustiku 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 bensiinitoru kaudu. Paagi ja karburaatori vahel on siis kraan ja filter — viimane on bensiinisse sattunud võõrkehade ja vee kõrvaldamiseks.

Bensiinitoru on valmistatud vasest, messingist või kergmetallist. Bensiinipaagist tulev toru (joon. 77) on kinnitatud auto raami või kere külge. Mootorisse viiv toru osa peab olema painutatud spiraalikujuliseks või valmistatud painduvast materjalist, mis hoiab ära toru katkemise vibreerimiste tagajärjel.

Bensiinipump. Kui bensiinipaak asub karburaatorist madalamal, varustatakse automootorid bensiinipumbaga („Moskvitš", „Pobeda", „Zis 110"). Sõiduautodel on bensiinipaak tavaliselt raami tagapoolsel otsal, kust bensiin juhitakse toru kaudu mootori küljele kinnitatud bensiinipumpa.

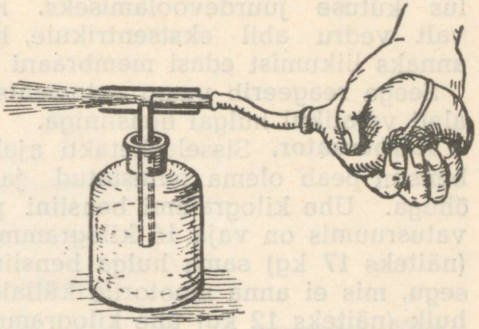
Bensiinipumba ülesandeks on, vastavalt mootori bensiinitarvitusele ja igasuguse pööretearvu juures, pumbata bensiini paagist



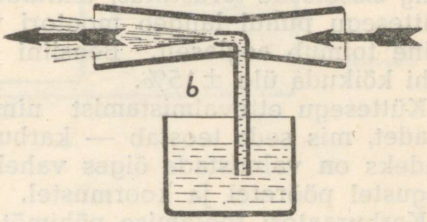
Joon. 78. Bensiinipump.

karburaatorisse. Konstruktsioonilt on bensiinipumbad enamasti membraan- ehk diafragmapumbad. Bensiinipump rakendatakse tööle tavaliselt mootori jaotusvõllilt ekstsentriku kaudu (joon. 78).

Membraan- ehk diafragmapump koosneb pumba kerest, alusest ja kaanest. Pumba kaas on kaanel oleva mutri abil eemaldatav ja moodustab osa setteruumist. Bensiinipumba kere ja aluse vahele on asetatud erilisest, bensiinis mittelahustuva ainega immutatud riidematerjalist membraan, mis on keskelt ühendatud membraanivardaga ja äärelt kinnitatud poltide abil pumba kere ja aluse vahele. Samad poldid ühendavad ühtlasi ka pumba aluse pumba kerega.



Joon. 79. Tavaline pihusti.



Joon. 80. Pihusti töötamise põhimõte.

Membraanivarda alumine ots on ühendatud hoovaga, mis on liikuv ja tugineb teljele. Samale teljele tugineb vabana ka pumba käivitushoob. Pump alustab tööd jaotusvõlli pöörlemise ajal, mil ekstsentrik surub pumba käivitushoovale. Käivitushoob oma lühema õla kaudu annab jõu edasi hoovale, mis tõmbab varda kaudu membraani alla, ületades membraani vedru pinguse. Diafragma peal tekib samal ajal alarõhk, mistõttu bensiin imetakse paagist toru kaudu bensiinipumpa. Bensiin läbib sissevooluava (joon. 78) ja suundub setteruumi, kust läbi metallsõela ja kanali pääseb fiibrist imemisklapi kaudu pumbaruumi. Kui jaotusvõllil olev ekstsentrik on möödunud pumba käivitushoovast, surub vedru membraani uuesti üles. Pumbaruumis membraani surve all olev bensiin ei pääse enam tagasi, sest fiibrist klapike on sulgenud sissevooluava. Bensiin voolab nüüd pumba surveklapi (mis toetub pesale samuti vedru abil) ja bensiini väljavooluava kaudu karburaatorisse.

Juhul, kui automootor töötab, aga bensiinitarvitus on väike või seda peaaegu üldse ei ole (näiteks allamäge sõites, kui veorattad veavad mootorit) lakkab ka bensiini pumpamine karburaatorisse, kuna bensiini vasturõhu tõttu pumbaruumis ei suuda vedru membraani üles tõugata. Membraan jääb allasurutud

asendisse kuni karburaatoris bensiini vähenemisel tekib võimalus kütuse juurdevoolamiseks. Käivitushoob, tuginedes pidevalt vedru abil ekstsentrikule, liigub sel ajal vabalt, ilma et annaks liikumist edasi membraani vardale.

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

Karburaator. Sisselasketakti ajal mootori silindrisse suubuv bensiin peab olema pihustatud ja segatud õiges vahekorras õhuga. Ühe kilogrammi bensiini põlemiseks automootori plahvatusruumis on vaja 15 kilogrammi õhku. Suurem hulk õhku (näiteks 17 kg) sama hulga bensiini juures annab lahja küttesegu, mis ei anna mootorile küllaldast võimsust. Väiksem õhuhulk (näiteks 12 kg) ühe kilogrammi bensiini kohta annab juba liiga rikka segu, mille tõttu ei jätku õhku küttesegu täielikuks põlemiseks ja bensiin kondenseerub tilkadena plahvatusruumis ning sisselaske torustikus, tekitades sellega kütuse kadu. Rikka küttesegu puhul langeb mootori võimsus, sest küttesegu põlemine toimub aeglaselt. Bensiini ja õhu kaaluline vahekord ei tohi kõikuda üle ±15%.

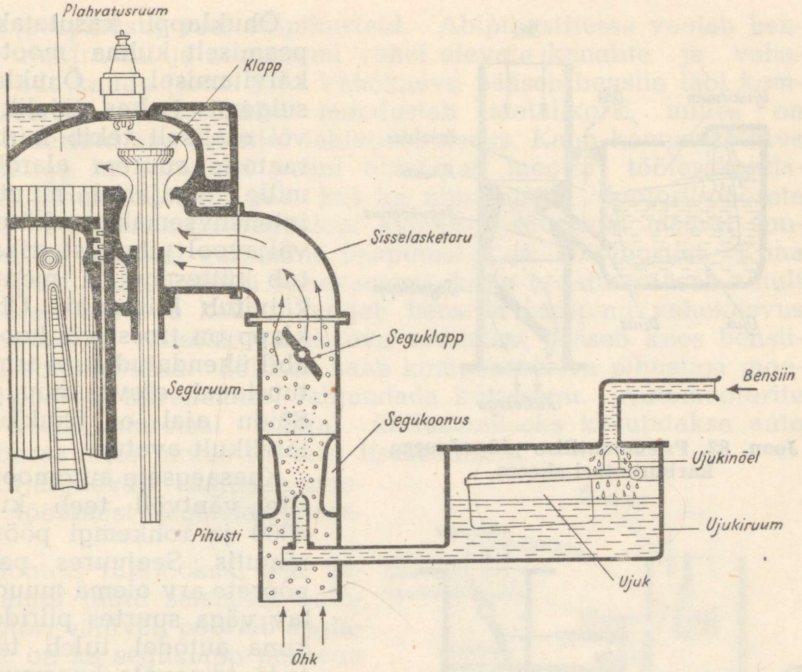
Küttesegu ettevalmistamist nimetatakse karburatsiooniks ja seadet, mis seda teostab — karburaatoriks. Karburaatori ülesandeks on valmistada õiges vahekorras küttesegu mootori igasugustel pööretel ja koormustel.

Karburaatori töötamise põhimõte on sama, mida kasutatakse tavalise pihusti juures (joon. 79 ja 80).

Õhuvool torusse *a* tekitab toru *b* suudmes alarõhu, mille tagajärjel nõus oleva vedeliku pinnale mõjuv atmosfääriline rõhk surub vedeliku nõust torusse *b*. Vedelik, väljudes torust *b* pihustatakse torust *a* tuleva õhujoa toimel, mille tagajärjeks on õhu ja vedeliku emulsiooni tekkimine. Kujutades sellist seadist vertikaalsena saamegi elementaarse karburaatori (joon. 81), mis koosneb kahest peamisest osast — bensiini-(ujuki-)ruumist ja seguruumist. Vastavalt seguruumi asendile liigitatakse karburaatorid ülesvoolu, allavoolu või horisontaalvoolu karburaatoriteks, s. t. kas õhk läbib seguruumi alt üles, ülalt alla või horisontaalselt.

Pump surub bensiini torustiku kaudu ujukiruumi. Bensiini liigse juurdevoolu tõkestamiseks on ujukiruumis messingplekist õõneskeha — ujuk. Ujuk on hoova kaudu ühendatud karburaatori kerega ning võib liikuda üles ja alla. Ujuki hooval asub terasnõel (ujuki nõel), mis oma koonilise otsaga suleb bensiini juurdevoolu siis, kui bensiini tasapind ujukiruumis on tõusnud soovitava kõrguseni. Bensiini äratarvitamise korral langeb ujuk koos ujukinõelaga alla ja vabastab bensiini juurdevoolu ava. Sel viisil hoiab ujuk bensiini tasapinna ujukiruumis alati ühtlasel kõrgusel.

Kanali kaudu pääseb bensiin ujukiruumist pihustisse ja sealt karburaatori nn. segukoonusesse, kus toimub läbivoolava õhu

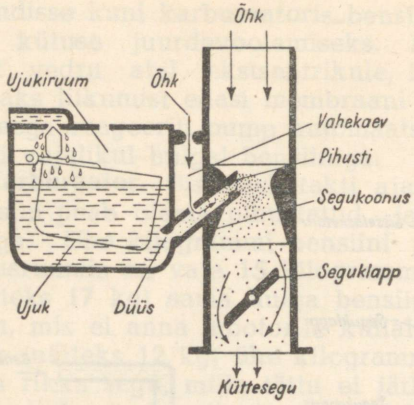


Joon. 81. Elementaarne karburaator.

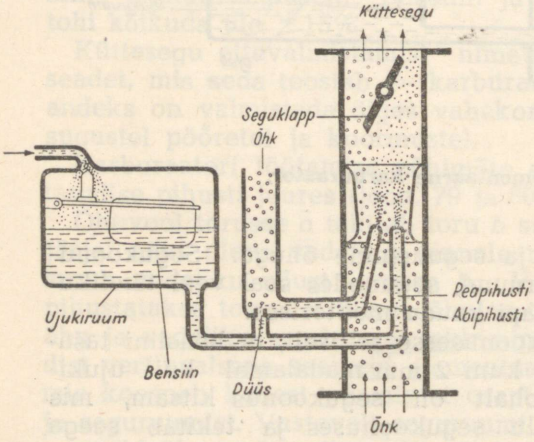
toimel kütuse pihustamine ja segunemine õhuga. Segukoonusest voolab küttesegu seguruumi, segunedes seal veel täielikumalt õhuga, ja edasi seguklapi kaudu mootorisse.

Pihusti on asetatud segukoonusesse selliselt, et bensiini tasapind pihusti suudmest on 1 kuni 2 mm madalamal kui ujukiruumis. Pihusti suudme kohalt on segukoonus kitsam, mis põhjustab kiiremat õhuvoolu segukoonuses ja tekitab seega bensiini intensiivsemat pihustamist. Välisõhk pääseb läbi õhufiltri segukoonusesse õhuklapi kaudu. Pihustatud küttesegu pääseb seguruumist seguklapi kaudu mootori sisselasketorustikku ja sealt sisselasketakti ajal, kui silindris tekib alarõhk, mootori sisselaskeklapi kaudu plahvatusruumi (joon. 83). Seguklapp on ühendatud auto juhiruumis asuva gaasipedaaliga või on auto armatuurlaual oleva nuppvarda abil käsitsi reguleeritav. Suuremal osal autodel toimub gaasi reguleerimine peamiselt pedaali abil.

Seguklapi avamuse muutmisega, — küttesegu suuremal või väiksemal hulgal läbivoolamiseks — saab mootori töötamist reguleerida kiiretele või aeglastele pööretele. Õhuklapi avamuse muutmisega aga võib tekitada seguruumis suuremat või väiksemat alasurvet — seega õhuhulga piiramisega suurendame samal ajal bensiini väljavoolu pihusteist.



Joon 82. Pneumaatilise pidurdusega karburaatori skeem.



Joon. 83. Kahe kompenseeriva pihustiga karburaatori skeem.

Õhuklappi kasutatakse peamiselt külma mootori käivitamisel. Õhuklapi sulgemisel kas täielikult või osaliselt tekib karburaatoris suurem alarõhk, mille tagajärjel muutub intensiivsemaks kütuse väljavool pihustist, rikastub küttesegu ja mootor käivitub kiiremini. Õhuklapp on trossi või hoova abil ühendatud auto armatuurlaual oleva nupuga. Sõidu ajal on õhuklapp täielikult avatud.

Kaasaegsete 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 igasuguses töö olukorras ei piisa ülaltoodud elementaarse karburaatori ehitusest. Peale õige küttesegu valmistamise ja pihustamise peab karburaator võimaldama ka mootori kiiret käivitamist, kiiret üleminekut aeglastelt pööretelt kiiretele pööretele ning ökonoomsust. Kõik automootorite karburaatorid on varustatud kompenseerivate seadistega, mis peavad rahuldama ülalmainitud nõudeid.

Küttesegu moodustamise viiside poolest jaotatakse karburaatorid peamiselt järgmiselt:

1) kütuse hulka pneumaatiliselt reguleerivad,
2) kompenseerivate pihustitega ja
3) kütuse hulka mehaaniliselt reguleerivad karburaatorid.

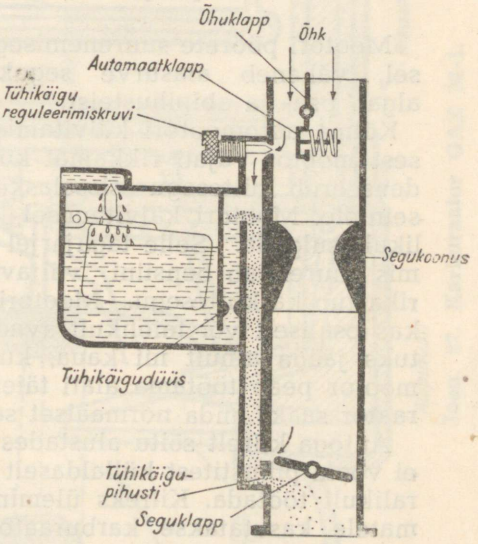
Kütuse hulka reguleeritakse peamiselt pneumaatiliselt, s. o. õhkpidurdusega (joon. 82) või mehaaniliselt — liikuva nõela abil (joon. 86).

Automootorite karburaatoritel on seguruumi asetatud peale

ühe (peapihusti) veel abipihusteid. Abipihustitesse voolab bensiin ujukiruumi ja seguruumi vahel olevate kanalite ja vahekaevude kaudu (joon. 83). Vahekaevu pääseb bensiin läbi kompenseeriva düüsi. Düüsi moodustab metallkork, milles on kalibreeritud ava bensiini läbivoolamiseks. Kahe kompenseeriva pihustiga karburaatori puhul alustavad mootori töölerakendamisel pihustamist nii pea- kui ka abipihusti. Mootori pöörete arvu suurenemisega seguklapi avamisel suuremal määral suureneb ka bensiini väljumine peapihustist ja abipihustist. Kuna abipihusti saab bensiini vahekaevust, kuhu bensiin pääseb ainult kalibreeritud ava kaudu, langeb bensiini tasapind vahekaevus sedavõrd, et välisõhk vahekaevu suudmest pääseb koos bensiiniga abipihustisse. Selliselt saab kompenseeriva pihustiga mootori pöörete kiirenemisel lahjendada küttesegu. Automootorite töö veelgi suuremal määral ühtlustamiseks kasutatakse auto karburaatorite juures ka teisi lisaseadiseid.

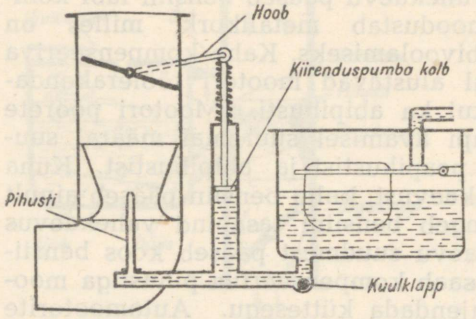
Alljärgnevalt vaatleme mootori töötamist aeglastel pööretel.

Mootori tühijooksul ehk vabakäigul (auto seismisel automootori väntvõll pöörleb aeglaselt) on ka seguklapp peaaegu täielikult suletud. Sellisel juhul ei teki küllaldaselt alasurvet bensiini imemiseks pihusteist ja mootor ei tööta. Tühijooksul, s. o. aeglastel pööretel töötamiseks on karburaatoreil tühikäigupihusti, mis on suunatud seguklapi juurde (joon. 84). Tühikäigupihusti töötab tavaliselt ajal, kui seguklapp on peaaegu suletud. Nüüd tekib suurendatud alarõhk seguklapi ääre juures, mis kutsub esile kütuse emulsiooni väljavoolu tühikäigupihusti suudmest.

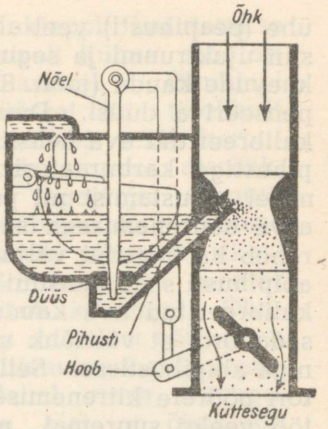


Joon. 84. Karburaatori tühikäiguseade.

Tühikäigupihusti saab bensiini tavaliselt düüsi kaudu vahekaevust seal oleva alarõhu mõjul (joon. 84). Vajalikku alarõhku vahekaevus reguleeritakse tühikäigu reguleerimiskruviga. Reguleerimine toimub kruvi keeramisega, kas sisse- või väljapoole, mootori töötamise ajal. Näiteks kruvi sissepoole keeramisega väheneb vahekaevu voolav õhuhulk, mille tõttu suureneb alarõhk, mis omakorda kutsub esile suurema bensiini väljavoolu tühikäigu düüsist. Seega rikastub kütuse osas tühikäigupihusti suudmest väljuv emulsioon.



Joon. 85. Karburaatori kiirenduspump.



Joon. 86. Mehaanilise reguleerimisega karburaator.

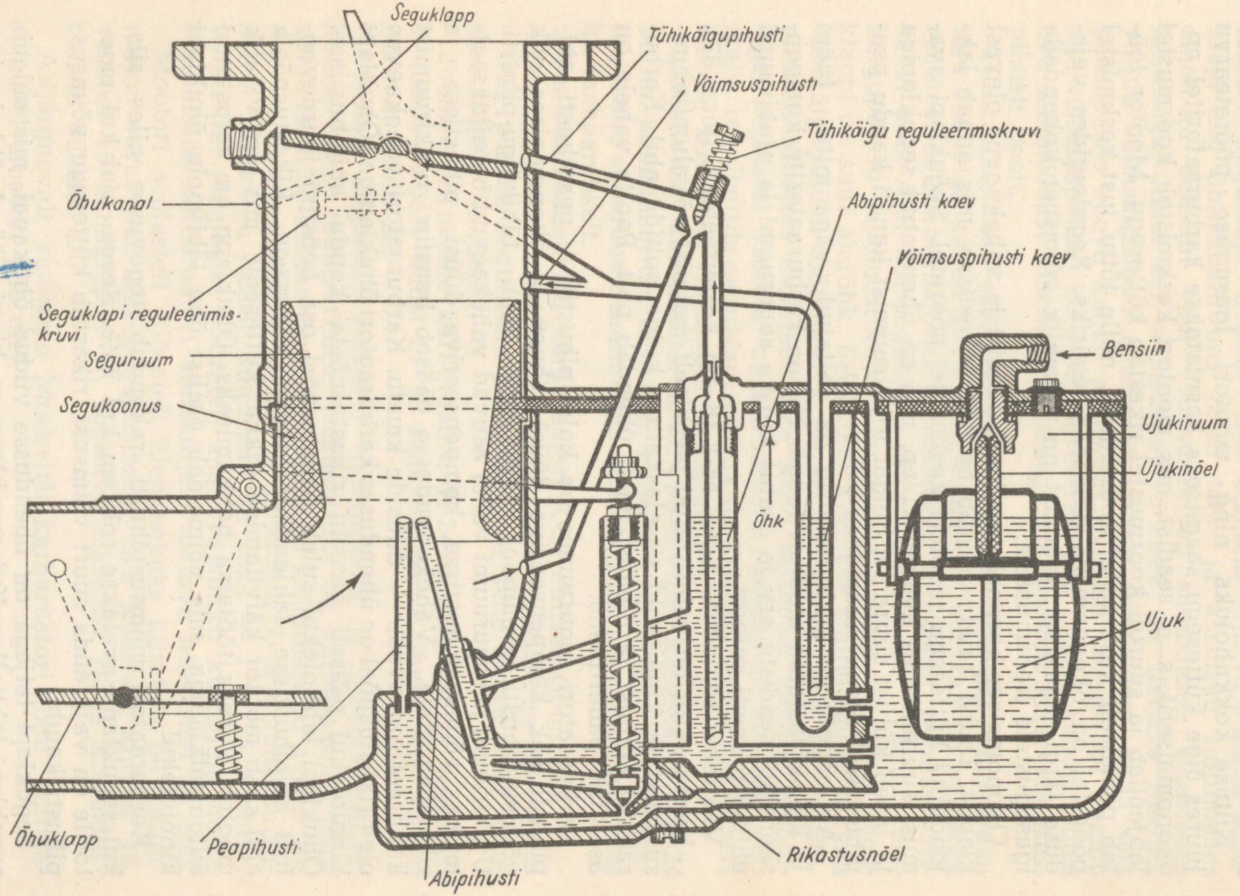
Mootori pöörete suurenemisega, s. o. seguklapi osalisel avamisel, väheneb alasurve seguklapi ääre juures ja pihustamine algab pea- ja abipihusteist.

Külma automootori käivitamiseks ei piisa tühikäigu pihustist, sest mootor vajab rikkamat küttesegu. Külmas mootoris kondenseerub küttesegu sisselaske torustiku ja plahvatusruumi seintele. Mootori käivitamisel, eriti talvel, tuleb õhuklapp täielikult sulgeda. Selle tagajärjel tekib suur alasurve seguruumis, mis suurendab bensiini väljavoolu kõigist pihusteist, seega rikastub ka küttesegu. Mootori töölehakkamisel tuleb õhuklapp kas osaliselt või täielikult avada. Osaliselt võib õhuklapp avatuks jääda ainult nii kaua, kuni mootor on soojenenud. Soe mootor peab töötama alati täiesti avatud õhuklapiga, et karburaator saaks anda normaalset segu (vahekorras 1:15).

Autoga kiirelt sõitu alustades ja seguklappi täielikult avades, ei voola pihustitest küllaldaselt bensiini ning mootor ei saa korralikult töötada. Kiireks üleminekuks aeglastelt pööretelt kiirematele kasutatakse karburaatoritel kiirenduspumpa. See asub karburaatori vahekaevus (joon. 85).

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 hulga mehaaniliseks reguleerimiseks („Moskvitš") (joon. 86) on hoobade abil karburaatori seguklapiga ühendatud liikuv nõel, mis oma koonilise otsaga vähendab või suurendab



Joon. 87. Karburaator GAZ M-1.

kütuse läbivoolu düüsist — reguleerides seega bensiini voolu pihustisse vastavalt mootori pööretele.

Kütuse kokkuhoiuks ning mootori igasuguse pööretearvu juures õige küttesegu saamiseks kasutatakse karburaatoritel nn. ökonomaiserit, s. o. seadist, mis mootori keskmistel koormustel lahjendab 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.

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.

Vaatleme sõiduauto GAZ M-1 (K-14) karburaatorit (joon. 87).

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, abipihusti ehk kompenseeriva düüsi pihusti ja ökonomaiser ehk võimsuspihusti. Pealpool seguklappi asub tühikäigu-pihusti. Ujukiruumi ja seguruumi vahel asuvad vahekaevud bensiini saatmiseks võimsuspihustisse, kompenseeriva düüsi pihustisse ja rikastusnõelale. Vahekaevudesse pääseb bensiin ujukiruumist kalibreeritud avade — düüside kaudu. Karburaatori vahekaevus olev rikastusnõel on ühenduses karburaatori õhuklapiga. Õhuklapi kinniolekul pääseb bensiin rikastusnõela kaudu abipihustisse. Õhuklapi lahtiolekul suleb rikastusnõel osa bensiini juurdevoolust abipihustisse, lahjendades seega küttesegu. Rikastusnõela abil saab mootor käivitamisel rikka küttesegu, mis on vajalik mootori kiireks töötama hakkamiseks. Õhuklapp on varustatud automaatklapiga, mis võimaldab osalist õhu läbivoolu õhuklapi kinniolekul.

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 alasurvet võimsuspihustis ja

bensiin ei voola võimsuspihusti kaevust võimsuspihusti suudmesse. Seguklapi avades aga rohkem kui 75% suleb seguklapi telg õhukanali, mis läbib telje, ja alasurve 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 on võimalik reguleerida karburaatorist väljaulatuva tühikäigu reguleerimiskruvi abil. Ajal kui seguklapp on peaaegu kinni, väljub tühikäigupihusti suudmest kütuse emulsioon, kuna mootoripool 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. 88).

Bensiin pääseb ujukiruumi läbi sadestiruumi 13 ja filtri 12.

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

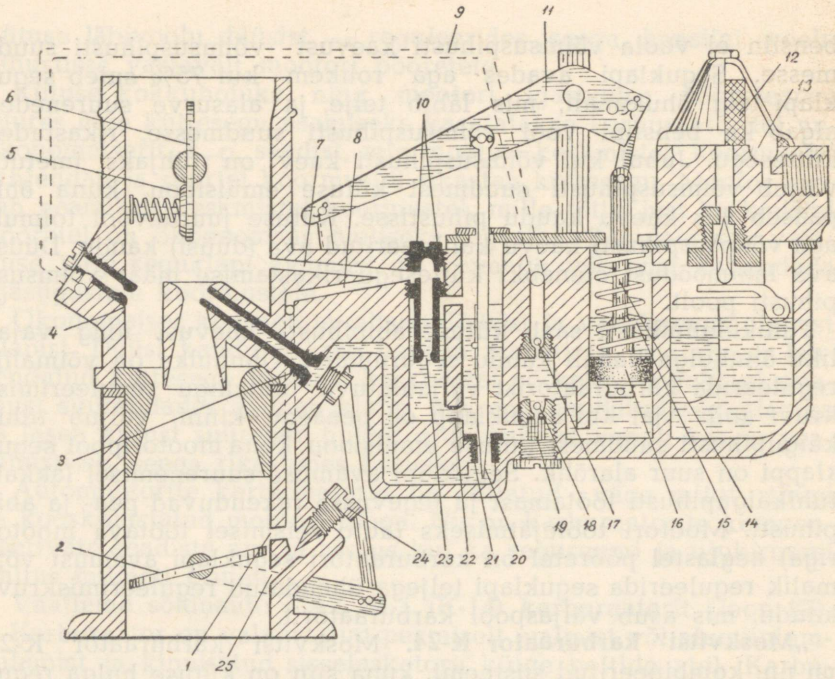
Joonisel 88 näeme karburaatori K-24 peapihustit ja peadüüsi 3, liikuva nõela düüsi 21 ja seguklapiga 2 ühendusse viidud liikuvat nõela 20.

Mootori aeglastel pööretel töötamiseks ja pneumaatiliselt kütuse hulga reguleerimise teostamiseks on karburaatoril tühikäigudüüs 22, kütuse emulsioonidüüs 23 kalibreeritud avaga allosas ja mitme avaga ülalosas 10, õhukanal 7 ja emulsioonikanal 8. Tühikäigu pihusti suudmeid on kaks — 1 ja 25. Mootori tühikäigul (aeglastel pööretel) saab vajalikku küttesegu hulka reguleerida karburaatori välisküljele ulatuva nõelkruvi 24 abil.

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

Alljärgnevalt vaatleme Moskvitši karburaatori tööd mitmesugustel mootori pööretel.

K a r b u r a a t o r i t ö ö t a m i n e m o o t o r i a e g l a s t e l p ö ö r e t e l (t ü h i k ä i g u l). Bensiin suundub ujukiruumist tühikäigudüüsi 22 kaudu vahekaevu ja läbib kalibreeritud ava



Joon. 88. Karburaator K-24.

1 — tühikäigupihusti suue, 2 — seguklapp, 3 — peapihusti ja peadüüs, 4 — kiirenduspumba düüs, 5 — automaatklapp, 6 — õhuklapp, 7 — õhukanal, 8 — emulsioonikanal, 9 — kanal, 10 — kütuse emulsiooni düüs, 11 — hoob, 12 — filter, 13 — sadestiruum, 14 — kiirenduspumba hoob, 15 — kiirenduspumba vedru, 16 — kiirenduspumba kolb, 17 — kiirenduspumba kuulklapp, 18 — kiirenduspumba tagasivooluklapp, 19 — settefilter, 20 — liikuv nõel, 21 — liikuva nõela düüs, 22 — tühikäigudüüs, 23 — kütuse düüs, 24 — nõelkruvi, 25 — tühikäigupihusti suue.

23 ning väljub emulsioonikanali ava 10 kaudu. Bensiin seguneb õhuga emulsioonikanali ava 10 suudmes, kuna õhk pääseb siia kanal 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 täielkoormusel. Seguklappi kindlas asendis hoides toimub kütuse pneumaatiline pidurdamine kanali 7 kaudu suurenenud 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, mis on hoobade abil ühendatud seguklapiga 2 ja mille allosa on profileeritud selliselt, et nõela asendi muut-

misel muutub ka düüsi avast läbivoolava kütuse hulk. Nõela üles liikudes avanebki rohkem düüs 21, ja võimaldab sellega kütuse suuremat läbivoolu.

Mootori töö kiirendamiseks vajutab autojuht gaasipedaalile suuremal määral, mille tõttu avaneb seguklapp ja rakendub tegevusse eelkirjeldatud liikuv nõel 20, võimaldades suuremal hulgal küttesegu läbivoolu karburaatori seguruumist sisselasketorustikku. Seguklapi kiire avamine annab tõuke edasi hoovale 11, millega on sidestatud kiirenduspumba hoob 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 settefiltri 19 ja tagasivooluklapi 18 kaudu. Viimane suleb kütusele tagasivoolu ujukiruumi. Kiirenduspumba kolvi 16 tagasiliikumine oma algseisu toimub seguklapi vedru jõul hoova 11 abil, mis tõmbab üles kiirenduspumba kolvi hoova 14 ja seega ka kolvi 16.

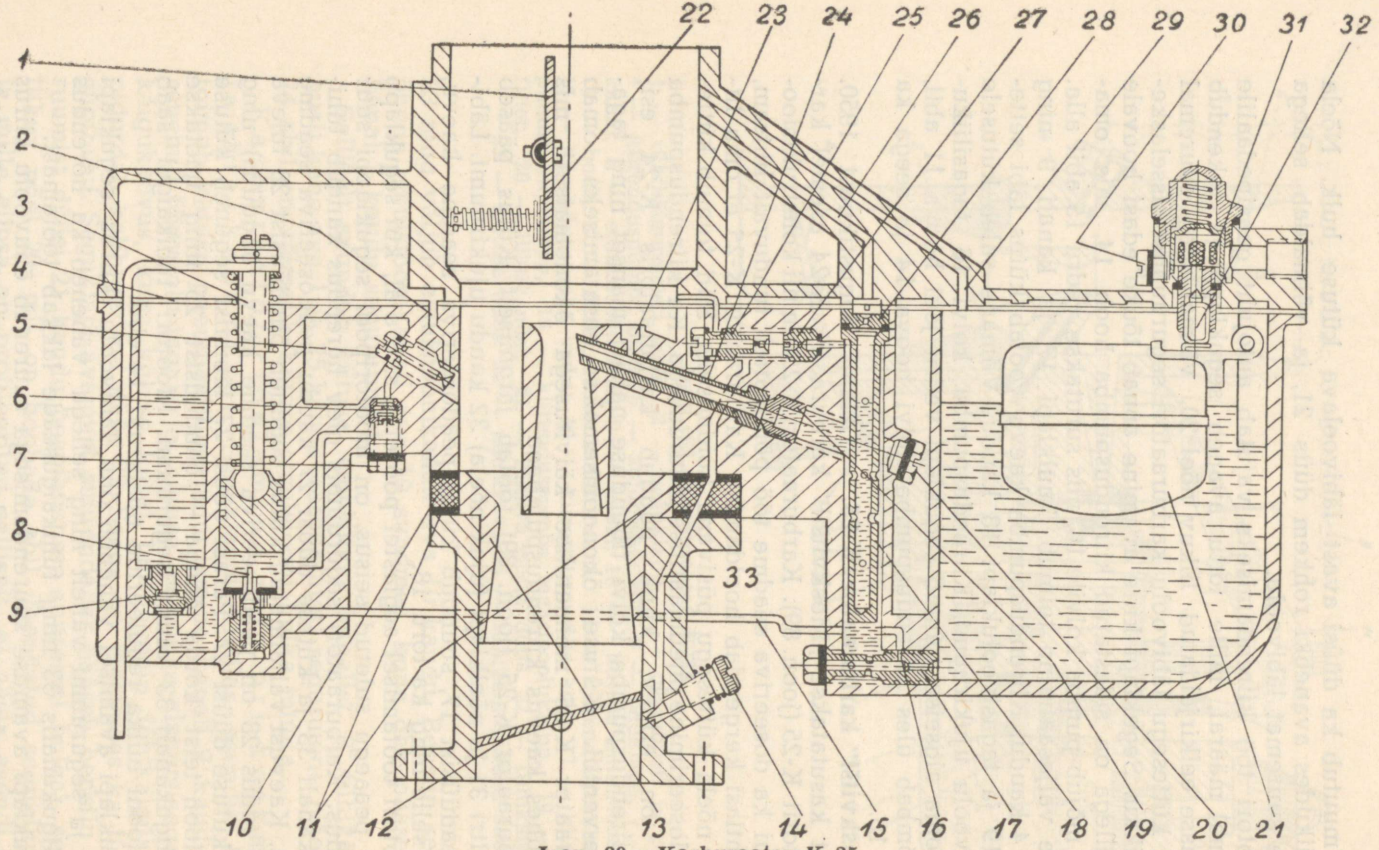
„Moskvitši" karburaator K-25. Alates augustikuust 1950. aastast kasutatakse „Moskvitšil" karburaator K-24 asemel karburaatorit K-25 (joon. 89). Karburaator K-25 on nii konstruktsioonilt kui ka doseeriva seadme töö põhimõttelt tunduvalt lihtsam, mis ühtlasi kergendab hooldamist. Karburaator K-25 ei oma liikuvat nõela küttesegu püsivana hoidmiseks. Siin toimub küttesegu doseerimine pneumaatilise pidurdusega. Ka kiirenduspumba ehitus on erinev, kuna puudub karburaatoris K-24 esinev kiirenduspumba kolvi tihenduse nahast manset ning tagasilaske-ventiil. Kütuse ökonoomsemaks kasutamiseks omab karburaator K-25 mehaanilise käivitusega ökonomaiseri, mis asub ühes kaevus kiirenduspumbaga.

Karburaator K-25 (joon. 89) töötab järgmiselt. Kütus pääseb läbi filtri 31 ja nõelklapi (ujukinõela) 32 kaudu ujukiruumi. Läbides peadüüsist 17, suundub kütus peadoseeriva seadme kaevu, täites selle ning ka toru 18.

Mootori töötamisel aeglastel pööretel, s. t. ajal, kui seguklapp 12 on peaaegu suletud seisus, on mootoripool seguklappi suur hõrendus. Karburaatori seguruumis olev hõrendus kandub tühikäigukanali 33 ja kütuse düüsi 27 kaudu peadoseeriva seadme kaevu. Kaevust väljaimetud kütus seguneb õhudüüsist 28 tuleva õhuga (düüs 28 on peadoseeriva seadme kaevu õhudüüs) ning läbib kütuse düüsi 27. Pärast düüsi 27 läbimist seguneb kütuse emulsioon teist korda õhuga — õhudüüsist 25 ning imetakse tühikäigukanali 33 kaudu seguruumi. Mootori tühikäigul saab emulsiooni hulka reguleerida nõelkruvi 14 abil.

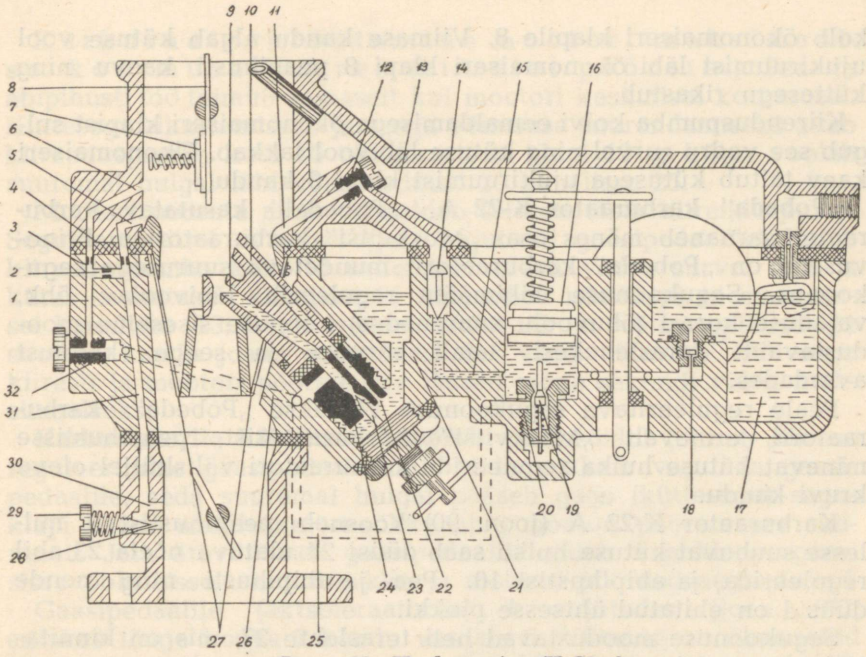
Seguklapi avamisel väheneb õhu läbivoolu kiirus seguklapi serva ja seguruumi vahelt ning sellega väheneb ka hõrendus tühikäigukanalis 33 ning tühikäiguseade lakkab töötamast.

Seguklapi avamuse suurendamisega suureneb õhuvoolu kiirus sisemises segukoonuses ning algab kütuse väljavool peadosee-



Joon. 89. Karburaator K-25.

1 — õhuklapp, 2 — kiirenduspumba düüs-pihusti õhukanal, 3 — kiirenduspumba kolvivarras, 4 — tihend, 5 — kiirenduspumba düüs-pihusti, 6 — kiirenduspumba surveklapp, 7 — metallkork, 8 — ökonomaiseri klapp, 9 — kiirenduspumba tagasivooluklapp, 10 — soojuse isolatsiooni tihend, 11 — tihend, 12 — seguklapp, 13 — välimine segukoonus, 14 — nõelkruvi (tühikäigu emulsiooni hulga reguleerimiseks), 15 — ökonomaiseri kanal, 16 — ökonomaiseri kalibreeritud ava, 17 — peadüüsi kalibreeritud ava, 18 — peadoseeriva seadme emulsioonitoru, 19 — emulsiooni õhuavad, 20 — metallkork, 21 — ujuk, 22 — õhuklapi automaatklapp, 23 — pihusti õhuava, 24 — peapihusti, 25 — tühikäiguseadme õhudüüs, 26 — pidurdusõhu kanal, 27 — tühikäigu kütuse düüs, 28 — õhudüüs, 29 — ujukiruumi ühendav kanal, 30 — setteruumi metallkork, 31 — kütuse filter, 32 — ujuki nõel. 33 — tühikäigu emulsioonikanal.



Joon. 90. Karburaator K-22 A.

1 — kanal, 2 — emulsioonidüüs, 3, 4 — õhudüüs, 5, 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, 26 — kanal, 27 — segukoonus, 28 — tühikäigu pihusti suue, 29 — emulsiooni hulga reguleerimiskruvi (nõelkruvi), 30 — tühikäigu pihusti suue, 31 — emulsiooni kanal, 32 — tühikäigu seadme düüs.

riva seadme kaevust. Kütus seguneb õhuga, mis tungib pihustisse selle peal oleva õhuava kaudu ning tekkinud emulsioon väljub pihustist sisemisse segukoonusesse.

Kütuse tasapinna langemisel peapihusti kaevus pääseb üha rohkem õhku õhudüüsist 28 vahekaevu, mis kütuse väljavoolu peadüüsis 17 pidurdab. Mida suurem on hõrendus sisemises segukoonuses, seda suurem on pidurdusõhu sissepääs kaevu, mis takistabki küttesegu üleliigset rikastumist.

Vaadeldes kiirenduspumba tööd näeme, et sellal kui mootor töötab tühikäigul, s. t. kui seguklapp on tühikäiguseisus, on kiirenduspumba kolb ja tema vars 3 ülemises seisus. Seguklapi järsul avamisel surutakse kolb ja vars 3 vedru abil alla. Kütuse survel avaneb surveklapp 6 ning kütus suundub joana düüsi ja pihusti 5 kaudu seguruumi.

Kiirenduspumba kolvi käik ei ole reguleeritav, nagu seda on karburaatoril K-24.

Veelgi suuremal seguklapi avamisel surub kiirenduspumba

kolb ökonomaiseri klapile 8. Viimase kaudu algab kütuse vool ujukiruumist läbi ökonomaiseri klapi 8 peapihusti kaevu ning küttesegu rikastub.

Kiirenduspumba kolvi eemaldamisega ökonomaiseri klapist sulgub see vedru survel ning kütuse läbivool lakkab. Ökonomaiseri kaev täitub kütusega ujukiruumist klapi 9 kaudu.

„Pobeda" karburaator K-22 A. „Pobedal" kasutatav karburaator sarnaneb mõnes osas „Moskvitši" karburaatoriga. Erinevusena on „Pobeda" karburaatoril muudetava suurusega segukoonus. Segukoonuse läbimõõtu reguleerib läbivoolav õhk, vajaduse korral (õhuvoolu suurenedes) koonuse siseseina moodustavaid teraslehekesi 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-22 A (joon. 90) 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 düüsist 32 koos õhudüüsidega 3 ja 4, emulsioonidüüsist 2 ja emulsiooni hulga reguleerimiskruvist 29, mille abil on võimalik emulsiooni hulka muuta.

Ökonomaiseri moodustab võimsusdüüs 20 ja klapp 19.

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

Mootori aeglastel pööretel töötamise kergendamiseks 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 26 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 suudme suurust 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. Peapihustist väljuva kütuse hulka võib karburaatori välisküljel oleva nõelkruvi 23 abil reguleerida kõige ökonoomsema küttesegu saamiseks.

Karburaatori töötamine mootori maksimaalse koormuse juures (kiiretel pööretel). Pea- ja abipihusti töö toimub samaselt kui mootori keskmisel koormusel. Küttesegu rikastamiseks ja seega võimsuse suurendamiseks avab kiirenduspumba kolb 16 ökonomaiseri klapi 19 ja kütus voolab suuremal hulgal läbi võimsusdüüsi 20 kanalisse 25.

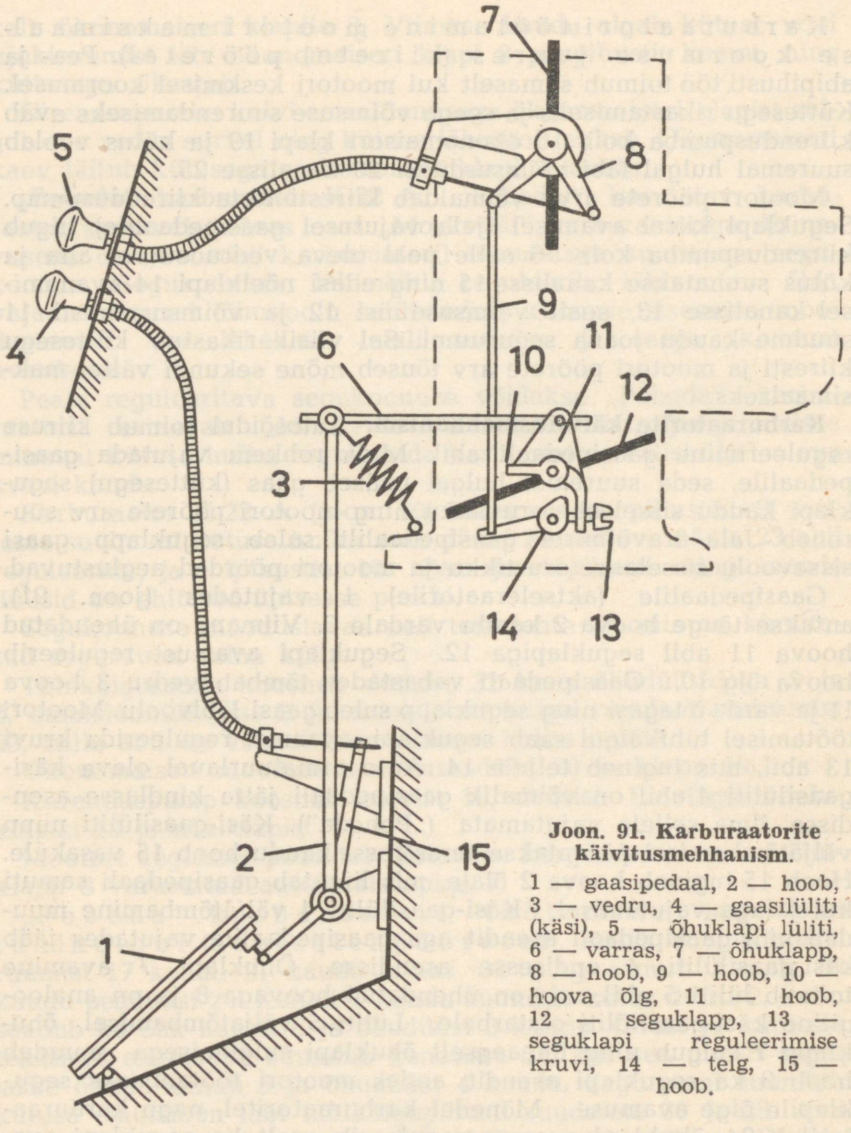
Mootori pöörete arvu võimaldab kiiresti tõsta kiirenduspump. Seguklapi kiirel avamisel (jala vajutusel gaasipedaalile) liigub kiirenduspumba kolb 16 selle peal oleva vedru survel alla ja kütus suunatakse kanalisse 15 ning edasi nõelklapi 14 avanemisel kanalisse 13, sealt võimsusdüüsi 12 ja võimsuspihusti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

Karburaatorite käivitusmehhanism. Autosõidul toimub kiiruse reguleerimine gaasipedaali abil. Mida rohkem vajutada gaasipedaalile, seda suuremal hulgal pääseb gaas (küttesegu) seguklapi kaudu sisselasketorustikku ning mootori pöörete arv suureneb. Jala äravõtmisel gaasipedaalilt suleb seguklapp gaasi sissevoolu sisselasketorustikku ja mootori pöörded aeglustuvad.

Gaasipedaalile (aktseleraatorile) 1 vajutades (joon. 91), antakse tõuge 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 käsi-gaasilüliti 4 abil on võimalik gaasipedaali jätta kindlasse asendisse, ilma sellele vajutamata („Pobeda"). Käsi-gaasilüliti nupu väljatõmbamisel pööratakse terastrossi kaudu hoob 15 vasakule. Hoob 15 tugineb hoova 2 õlale, mis liigutab gaasipedaali samuti kui jalaga vajutamisel. Käsi-gaasilüliti 4 väljatõmbamine muudab küll gaasipedaali asendit aga gaasipedaalile vajutades jääb käsi-gaasilüliti 4 endisesse asendisse. Õhuklapi 7 avamine toimub lüliti 5 abil, mis on ühendatud hoovaga 8 ja on analoogiline käsi-gaasilüliti otstarbele. Lüliti 5 väljatõmbamisel õhuklapp 7 sulgub ning üheaegselt õhuklapi sulgumisega muudab hoob 9 ka seguklapi asendit, andes mootori töötamiseks seguklapile õige avamuse. Mõnedel karburaatoritel, nagu karburaatoril K-24, õhuklapi avamus reguleerib osalt ka seguklapi avamust, mille tõttu langeb ära käsi-gaasilüliti vajadus armatuurlaual.

Õhupuhasti. Küttesegu valmistamisel vajab automootor väga suurel määral 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 õhu sissevoolutoru külge kinnitatavat õhupuhastit ehk õhu-



Joon. 91. Karburaatorite käivitusmehhanism.

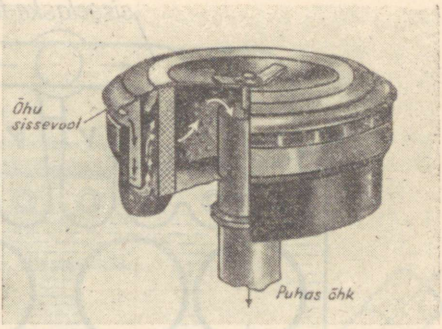
1 — gaasipedaal, 2 — hoob, 3 — vedru, 4 — gaasilüliti (käsi), 5 — õhuklapi lüliti, 6 — varras, 7 — õhuklapp, 8 — hoob, 9 — hoob, 10 — hoova õlg, 11 — hoob, 12 — seguklapp, 13 — seguklapi reguleerimise kruvi, 14 — telg, 15 — hoob.

filtrit. Need valmistatakse kas (joon. 92 ja 93) 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 tõttu õhus olevad tolmuosad kleepuvad õli külge, 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.

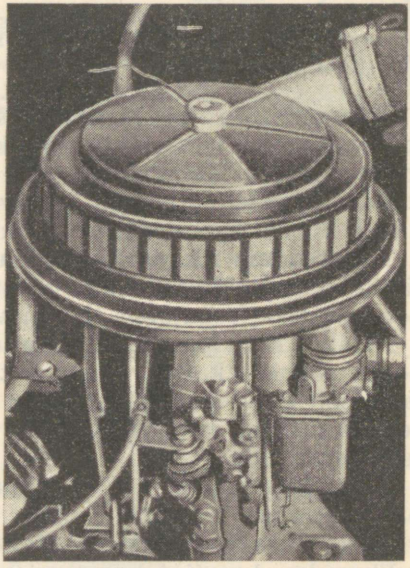
Õhupuhasti teiseks ülesandeks on karburaatorisse sisseimetavast õhuvoolust tingitud müra summutamine.



Joon. 92. Õhupuhasti.

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

Mootori sisselaskeklapid on asetatud mootori ühele küljele ning võimalikult kõrvuti, mille tõttu on lihtsustatud sisselaske torustiku ehitus. Näiteks neljasilindrilisse mootorisse suunduv toru jaguneb kaheks (joon. 94), kuna kuuesilindrilisel mootoril jaguneb see kolmeks toruks.

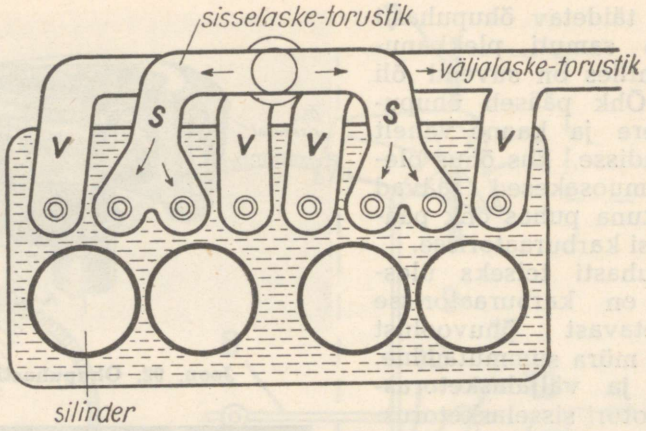


Joon. 93. „Moskvitši" õhupuhasti.

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. 94).

Nii sisselaske- kui väljalasketorustik on valmistatud malmist ja kinnitatud poltidega silindriploki külge vastavate kanalite kohale. Silindriploki ja torustiku vahele on asetatud metalltihend gaaside väljapääsu tõkestamiseks.

Summuti. Mootori töötamisel väljuvad gaasid väljalasketorust tõukeliselt ja suure kiirusega (500 kuni 600 meetrit sekundis), tekitades suurt müra, mille vaigistamiseks kasutatakse summutit (joon. 95 ja 96). Summuti asub väljalasketorustiku lõpus ja on kinnitatud auto raami või kere külge.



Joon. 94. Väljalaske- ja sisselasketorustiku skeem.

Summuti koosneb tavaliselt silindrikujulisest plekkanumast, mille sisse on vaheseinte abil kujundatud keerukas tee kuumade gaaside läbimiseks enne jõudmist välisõhku (joon. 97). Summutis põlenud gaasid jahtuvad, takistuste tõttu teel väheneb nende kiirus ja nad väljuvad sujuvalt ning vaikselt.

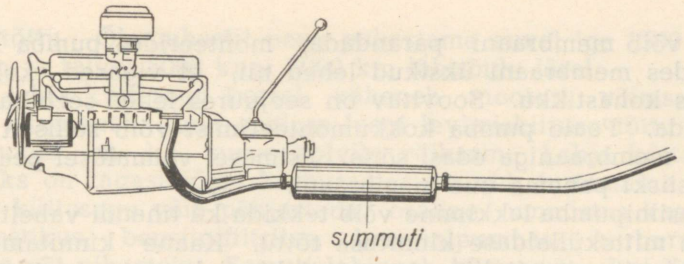
Toiteseadme rikked ja hooldamine. Bensiinipaagi peamisteks riketeks on lekkimine kas roostetamise või mõnele esemele pealesõitmise tagajärjel. Paagi vähest lekkimist (tilkumist) võib ajutiselt, kuni parandustöökotta sõitmiseni, pidurdada lekkivat kohta seebiga kattes. Paagi lekkimist joana märgatakse sõidul tavaliselt alles siis kui paak on tühi ja edasisõit võimatu. Sellisel juhul tuleb auto pukseerida töökotta ja viga tinaga jootmise teel parandada.

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

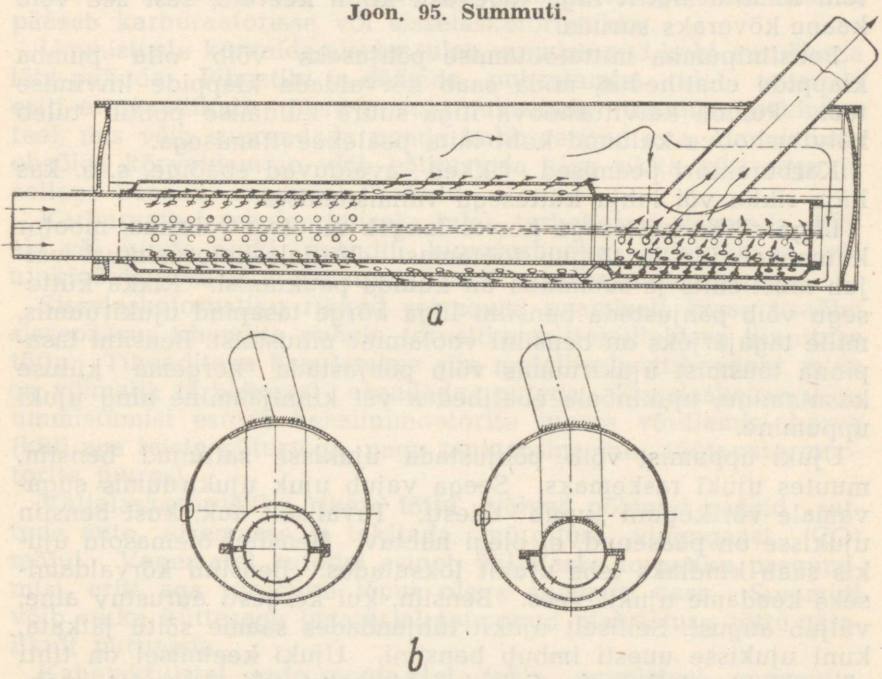
Ebapuhta bensiini kasutamisel sadestub paagi põhja mustust, mis võib ummistada bensiini väljavoolu ava, torustiku, bensiinipumba ja karburaatori.

Toiteseadiste ummistumise vältimiseks tuleb alati kasutada äärmiselt puhast bensiini. Kütust paaki valades tuleb see kurnata läbi seemisnaha või läbi õige peene metallsõela. Bensiinis leiduv vesi, kui ka mustusekübemed jäävad sõelale. Bensiinijaamast surve all vooliku kaudu saadav bensiin on 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.



Joon. 95. Summuti.



Joon. 96. „Moskvitši" summuti.
a — külgvaade, b — otsvaade.

Bensiinitorustiku 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 bensiinitorustikus vesi jäätuda. Raskema erikaalu tõttu langeb bensiinisse sattunud vesi torustiku madalamasse kohta ja seal jäätudes võib ummistada bensiini läbivoolu. Sellisel juhul tuleb bensiinitorustiku madalamaid kohti soojendada väljastpoolt kuumavee kompressidega.

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

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

Bensiinipumba 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.

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

Karburaatori peamised rikked avalduvad ebaõige, s. o. kas liiga rikka või lahja küttesegu valmistamises.

Liiga rikka küttesegu korral langeb mootori võimsus, mootor kuumeneb üle ja tõrgub töötamast. Väljalasketorustikust väljub must suits ja summutis on kuulda paukumisi. Rikka küttesegu võib põhjustada bensiini liiga kõrge tasapind ujukiruumis, mille tagajärjeks on bensiini voolamine pihusteist. Bensiini tasapinna tõusmist ujukiruumis võib põhjustada kergema kütuse kasutamine, ujukinõela ebatihedus või kinnijäämine ning ujuki uppumine.

Ujuki uppumist võib põhjustada ujukisse sattunud bensiin, muutes ujuki raskemaks. Seega vajub ujuk ujukiruumis sügavamale 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 saame sõitu jätkata, kuni ujukisse uuesti imbub bensiini. Ujuki keetmisel on tihti võimalik avastada auk. Sellist nähtamatut või suuremat (nähtavat) auku võib tinaga kinni joota, kusjuures aga peab jälgima, et bensiini nivoo ujukiruumis raskenenud ujuki tõttu 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 mõõteabinõud ujuki kaalu kontrollimiseks.

Nii ujuki uppumine, kui ka ujuki nõela kinnijäämine oma pessa 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 ummis-

tumise tõttu. 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 aeglase leegi levimiskiiruse tõttu plahvatusruumis on ka surve kolvile väiksem. Lahja küttesegu tunnuseks on tagasilöögid karburaatorisse ehk turtsumine.

Lahja küttesegu võib põhjustada osaline ummistus kas bensiinitorustikus, bensiinifiltrites, bensiinipumbas, karburaatori düüsides või pihusteis. Samuti lahjeneb küttesegu, kui lisaõhk pääseb karburaatorisse või sisselasketorustikku.

Ummistuste kõrvaldamiseks tuleb ummistunud koht suruõhuga läbi puhuda. Pihustite ja düüside puhastamist tuleb teostada eriti ettevaatlikult. Neid ei tohi puhastada traadiga torkimise teel, mis võib suurendada nende kalibreeritud ava. Ummistuste ebaõige kõrvaldamine võib põhjustada liiga rikka küttesegu ja sellega bensiini tunduvat lisakulu.

Karburaatori reguleerimiseks tuleb tarbekorral vahetada düüsid või muuta ujuki asendit kinnitushoova painutamise või ujukinõela pesa alla asetatud tihendi paksuse muutmise teel.

Sisselasketorustiku rikked seisnevad peamiselt liigse lisaõhu sissepääsus tihendite vahelt, torustiku mitteküllaldase kinnituse tõttu. Tihenditena kasutatakse siin metall-asbesttihendeid, mida on võimalik tarbekorral asendada uutega. Sisselasketorustiku ummistumisi esineb bensiinimootorite juures võrdlemisi harva (küll aga teiste kütustega, nagu puugaasiga jne., töötavate mootorite juures).

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

Kahetaktilistel auto mootoritel tekib ummistusi summutis, sest bensiini hulka lisatud õli väljub koos töötanud gaasidega ja sadestub summuti seintele. Sellisel juhul mootor ei oma küllaldast võimsust ja täieliku ummistuse korral lakkab töötamast. Neil mootoritel on summutid lahtivõetavad ja puhastatavad.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1) Mis on automootori toiteseadme ülesanne?
2) Millistest seadistest koosneb toiteseade?
3) Kus asub bensiinipaak?
4) Mis on bensiinipumba ülesanne ja kus ta asub?
5) Kuidas rakendatakse bensiinipump tööle?
6) Millistest osadest koosneb bensiinipump?
7) Mida nimetatakse karburatsiooniks?
8) Mida nimetatakse karburaatoriks?

9) Millist küttesegu nimetatakse lahjaks, normaalseks ja rikkaks?
10) Millistest osadest koosneb elementaarne karburaator?
11) Kuidas liigitatakse karburaatorid seguruumi asendite järele?
12) Millega on ühendatud karburaatori õhuklapp ja seguklapp?
13) Mis on ujuki ja ujukinõela ülesanne?
14) Millal kasutatakse õhuklappi?
15) Miks ei sobi elementaarne karburaator automootoritele?
16) Kuidas jaotatakse karburaatorid küttesegu moodustamise viiside järele?
17) Kuidas töötab pneumaatilise pidurdusega karburaator?
18) Kuidas töötab kahe kompenseeriva pihustiga karburaator?
19) Kunas rakendub tööle karburaatori tühikäigu seade?
20) Mis otstarbeks on karburaatoril kiirenduspump?
21) Kuidas käivitatakse kiirenduspump?
22) Kuidas toimub küttesegu mehaaniline reguleerimine karburaatoritel?
23) Milliseid kompenseerivaid seadmeid kasutatakse karburaatoril GAZ M-1?
24) Millistest peaosadest ja seadistest koosneb „Moskvitši" karburaator?
25) Millistest osadest koosneb „Moskvitši" karburaatori kiirenduspump?
26) Kuidas töötab „Moskvitši" karburaator mootori aeglastel pööretel ja keskmisel ning täiel koormusel?
27) Millistest osadest koosneb „Pobeda" karburaator?
28) Millega reguleeritakse „Pobeda" karburaatori peapihustisse mineva kütuse hulka?
29) Kuidas on ehitatud „Pobeda" karburaatori segukoonus?
30) Millistest osadest koosneb „Pobeda" karburaatori tühikäiguseade?
31) Millistest osadest koosneb „Pobeda" karburaatori ökonomaiser?
32) Millistest osadest koosneb „Pobeda" karburaatori kiirenduspump?
33) Millega on varustatud „Moskvitši" ja „Pobeda" karburaatorite õhuklapid?
34) Kuidas töötab „Pobeda" karburaator mootori tühikäigul, keskmisel koormusel ja maksimaalse koormuse juures?
35) Mille abil toimub auto sõidukiiruse reguleerimine?
36) Millistest peaosadest koosneb karburaatorite käivitusmehhanism?
37) Mis ülesanne on karburaatori õhupuhastil?
38) Millistest peaosadest koosneb karburaatori õhupuhasti?
39) Mis ülesanne on mootori sisse- ja väljalaske torustikul?
40) Milleks on vajalik küttesegu eelsoojendus?
41) Mis ülesanne on auto summutil ja millistest osadest see koosneb?
42) Millised rikked esinevad bensiinipaagis ja torustikus?
43) Kuidas hooldatakse toiteseadet, et vältida ummistusi?
44) Millised rikked esinevad bensiinipumbas?
45) Kuidas parandatakse bensiinipumba membraani teel olles?
46) Millised peamised rikked esinevad karburaatoris?
47) Millised tundemärgid on automootori töötamisel rikka küttesegaga?
48) Millised tundemärgid on automootori töötamisel lahja küttesegaga?
49) Millest võib tunda ujuki uppumist ja ujukinõela kinnijäämist?
50) Millised on rikka küttesegu tekkimise peamised põhjused?
51) Kui sageli puhastatakse karburaatori õhupuhastit?
52) Kuidas puhastatakse karburaatori düüse ja pihusteid?
53) Millised rikked esinevad sisse- ja väljalaske torustikus ning summutis?

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.

Elektrit on kõige lihtsam kujutella praktiliselt kaaluta gaasina või vedelikuna, mis läbib juhtivaid aineid — metalle, sütt, happelisi või leelisi vedelikke ja soolade lahuseid — neid seejuures soojendades väiksemal või suuremal määral. Et elekter on iga aine koostisosa, siis leidub seda kõikjal, kus on olemas mateeria ehk aine ja küsimus ei seisa selles, kuidas tekitada elektrit, vaid selles, kuidas seda panna liikuma.

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 ning me oleme rohkem õigustatud kujutlema elektrivoolu elektronide pideva joana, kui vedeliku voolu, mis koosneb ju üksikuist aatomeist, sest elektronid on palju pisemad aatomeist ning neid on aatomite arvuga võrreldes palju rohkem. Ainult vesiniku gaasi igal aatomil on üks elektron, kõikide teiste ainete aatomeil on elektrone märksa rohkem; vasel näiteks normaalselt 29, hõbedal — 47, plaatinal — 78, pliil ehk seatinal — 82 ja uraanil koguni 92.

Kõikide elektrit juhtivate ainete, s. o. metallide, söe, grafiidi jne. aatomeil on omadus anda suhteliselt kergesti oma koosseisust mõni elektron ära või võtta mõni elektron 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. Ka nüüd kõneldakse elektrivoolust ja vana kokkuleppe kohaselt loetakse selle suunda positiivselt laetud kehalt või vooluallika klemmilt negatiivselt laetud keha või vooluallika 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 elektrivoolu tugevus 1 amper. Auto elektriseadmeis esinevad voolud, mis on veel märksa tugevamad. Mootori käivitit ehk starterit läbib näiteks mõnisada amprit. Elektrivoolu tugevus üksi aga ei iseloomusta veel võimsust. Selleks tuleb enne veel 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. Samal hõõglambikesel sõltub voolu tugevus patarei klemmide vahelisest pingest ehk nagu seda lihtsamalt öeldakse — 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 akumulaator-patareid ehk lihtsalt 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 (elektrilistes ühikutes).

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 voolu tugevusega 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 tasku-hõõglambi 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 küünla suuruse 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 paartuhat korda suurem vasest. Väga mitmed ained praktiliselt nagu ei juhigi elektrivoolu. Neid aineid nimetatakse isoleeraineteks (klaas, kummi, vaikained, plastmassid) ja neist valmistatud elektriseadmeid — 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 suu-

rema 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.

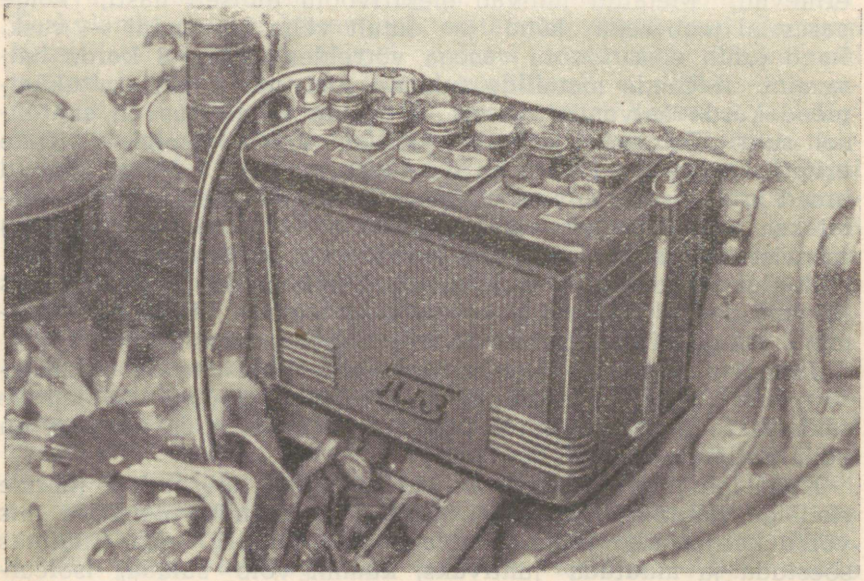
Tarbija või juhtme takistust mõõdetakse oomides. Takistuse ühik — oom — on valitud selliselt, et ta oleks lihtsas vahekorras pinge ja voolu ühikutega. Kui juhtme otstel on pinge üks volt ja juhet läbib ühe ampriline vool, siis on juhtme takistus üks oom. Voolu, pinge ja takistuse vahelist seost määrab Ohmi seadus: voolutugevus juhtmes (tarbijas) on võrdeline pingega ja pöördvõrdeline takistusega, mis väljendub järgmistes valemites:

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

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

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

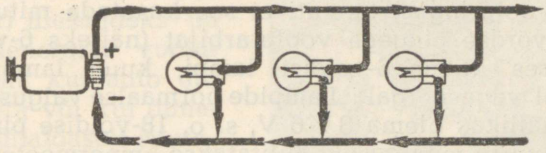
On näiteks pinge 6 volti ja takistus 2 oomi, siis on vool juhtmes 6 : 2 = 3 amprit.



Joon. 97. Elektrienergia salvestaja — akumulaator („Pobeda").

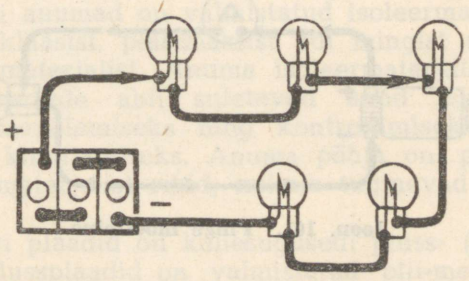
Auto vooluallikad. Autol kasutatakse kahte vooluallikat — akumulaatorit kui sekundaarelementi ehk elektrienergia salvestajat ja elektrigeneraatorit ehk dünamot. Dünamos tekitatakse elektrivool elektromagnetilise induktsiooni teel.

Mõlemal auto vooluallikal on kaks poolust — üks, mida nimetatakse positiivseks ehk plusspooluseks ja märgitakse + märgiga, ja teine — negatiivne ehk miinuspoolus, mida märgitakse — märgiga. Juhtme abil + ja — pooluseid ühendades tekib juhtmes elektrivool, mida kasutatakse autoelektriseadmete töölerakendamiseks.



Joon. 98. Voolutarbijate paralleellülitus.

Elektrivoolu tarbijate ühendusviisid vooluallikaga. Peale kahe vooluallika — dünamo ja akumulaatori on autol kõik teised elektriseadmed voolutarbijad. Näiteks käiviti ehk starter, lambid, helisignaal jt. Elektrivoolu tarvitus on igal voolutarbijal erisugune kõikudes 1 amprist kuni 200 amprini. (Näiteks numbritule hõõglamp tarvitab 1 kuni 2 amprit, auto käiviti aga 200 amprilist elektrivoolu). Kõik voolutarbijad on autol lülitatud vooluringi paralleelselt nn. paralleellülitusena.



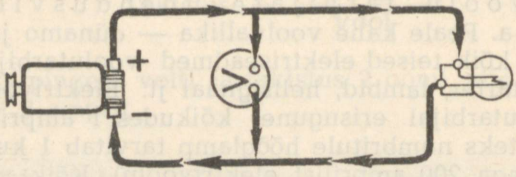
Joon. 99. Voolutarbijate järjestikkulülitus vooluallikaga.

Auto akumulaatori pinge on tavaliselt kas 6 või 12 volti, millele vastavalt on ehitatud ka voolutarbijad (auto hõõglambid). Joonisel 98 näeme, et vooluallikas (generaator) on ühendatud voolutarbijatega (hõõglampidega) paralleellülituses. Paralleellülitusel võrdub vooluahela voolutugevus üksikute paralleel-

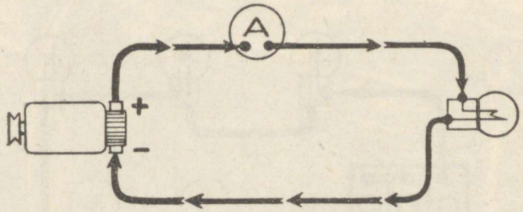
vooluringide voolutugevuse summaga, kusjuures iga voolutarbija pinge jääb võrdseks vooluallika pingega, vaatamata kui palju voolutarbijaid on lülitatud vooluringi.

Teise lülitusviisina leiab kasutamist järjestikkulülitus (joon. 99). Järjestikkulülitusel vooluringi kogupinge võrdub ahelasse lülitatud üksikute voolutarbijate pingete summaga. Sellist lülitusviisi kasutatakse ainult üksikjuhtudel. (Näiteks auto armatuurlaual olev stopptule kontroll-lamp on järjestikkulülituses auto stopptule lambiga.) 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.)

Voolutugevuse mõõtmiseks lülitatakse ampermeeter vooluringi järjestikku, kuna pinge mõõtmine voltmeetriga toimub paralleellülitusel (joon. 100 ja 101).



Joon. 100. Voolutugevuse mõõtmine.

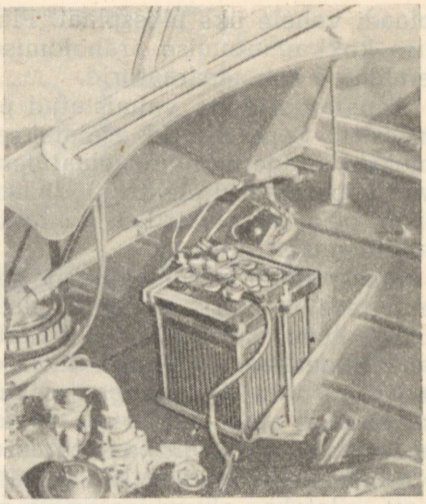


Joon. 101. Pinge mõõtmine.

Lühiühendus. Elektrivoolu allikaga ühendatud juhtme takistus voolu läbimisel on valitud selline, mis võimaldab küllaldaselt anda elektrivoolu voolutarbijatele. Rikke tõttu juhtme isolatsioonis võib tekkida elektrivooluring ilma voolutarbijat läbimata, põhjustades lühiühenduse ehk lühise. Sellisel juhul võib juhtmest läbida niivõrd tugev elektrivool, et juhe kuumeneb ja tekitab tulikahju.

Lühise vältimiseks on autodel tarvitusel sulavkaitsmed ehk

kaitsekorgid, mis on lülitatud vooluringi järjestikku. Juhuslikul lühise tekkimisel kuumeneb kohaselt valitud traat kaitsekorgis niivõrd, et katkeb ja katkestab sellega elektrivoolu, mille tõttu lühis sai tekkida ainult he'keliselt, rikkumata teisi seadmeid vooluringis.



Joon. 102. Auto akumulaator („Moskvitš").

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

Auto akumulaator asetseb mootorikatte, juhiruumi põranda või juhi istme all ja on kinnitatud oma alusele poltide ja mutrite abil (joon. 102).

Akumulaator koosneb: anumast, kaanest, plaatidest, separaatoritest ja elektrolüüdist.

Akumulaatori anumad on valmistatud isoleermaterjalist, nagu kõvakummist, klaasist, plastmassist või mingist muust elektrit mittejuhtivast materjalist. Anuma isoleermaterjalist kaanes on keermetatud korkide abil suletavad avad akumulaatorisse elektrolüüdi sissevalamiseks ning kontrollimiseks ja klemmid voolujuhtmete kinnitamiseks. Anuma põhja on pressitud anumaga ühtsest materjalist ribid, millele tuginevad akumulaatori plaadid.

Akumulaatori plaadid on kahesugused: pluss- (+) ja miinus- (—) plaadid. Plussplaadid on valmistatud plii-menningist ja on värvuselt tumepruunid. Miinusplaadid valmistatakse pliiülihapendist ja omavad halli värvuse. Tavaliselt auto akumulaatoris on 5 kuni 7 plussplaati ja ühe võrra rohkem miinusplaate. Plussplaadid ja miinusplaadid on eraldi omavahel plaatide küljes olevate kaelte (nibude) kaudu kokku keevitatud ja ühendatud akumulaatori kaanest väljaulatuvate klemmidega. Seega on nii pluss- kui ka miinusplaatide komplektil kumbalgi omaette klemm. Plaadid on asetatud akumulaatorisse vaheldumisi; kahe miinus-

plaadi vahele üks plussplaat. Pluss- ja miinusplaatide omavahelise kokkupuutumise ärahoidmiseks on nende vahele asetatud eraldajad ehk separaatorid.

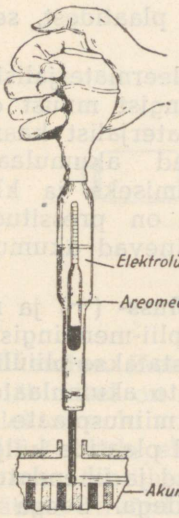
Separaatorid on valmistatud puidust, kõvakummist või plastmassist. Separaatorid asetatakse selliselt, et kõik plussplaadid oleksid eraldatud miinusplaatidest. Oma poorsuse tõttu võimaldavad separaatorid elektrolüüdi läbimist, kuid takistavad isenimeliste plaatide elektrilist kontakti, mis tähendaks aku sisemist lühiühendust (lühist).

Elektrolüüdi — väävelhappe ja destilleeritud vee lahuse kaasabil teostub pluss- ja miinusplaatide vahel keemiline protsess. Elektrolüüdi normaalseks erikaaluks on 1,28 kuni 1,3. (Erikaaluks nimetatakse aine ühe liitri kaalu kg-des 15° C juures.) Keemiliselt puhta väävelhappe erikaal on 1,835. Seda ei tohi veega segamatult akumulaatorisse valada, kuna sellisel juhul riknevad akumulaatori plaadid ja separaatorid.

Õiget elektrolüüti — 2 osa väävelhapet ja 5 osa destilleeritud vett valatakse akumulaatorisse nii palju, et hape ulatub 1 kuni 2 sm üle plaatide ülemise serva.

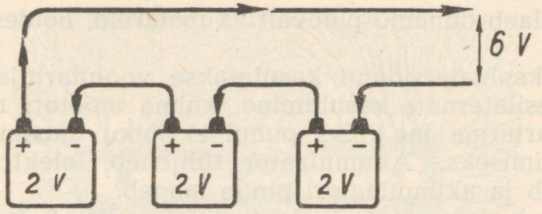
Elektrolüüdi valmistamisel peab kasutama klaasnõu või vana akumulaatori anumat, mitte aga metallnõu (välja arvatud pliist), mis tekitab elektrolüüdis akumulaatorile kahjulikke keemilisi ühendeid. Kunagi ei tohi vett valada väävelhappesse, vaid väävelhapet vette. Ümberpöördult toimides võib saada happe pritsmeid, mis tekitab nahale põletushaavu ja rikub riided.

Elektrolüüdi erikaalu mõõtmiseks kasutatakse seadist, mis koosneb klaastorust, mille ühte otsa on kinnitatud kummipall. Klaastorusse on liikuvalt asetatud erikaalu määramise mõõteriist — areomeeter (joon. 103), 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.



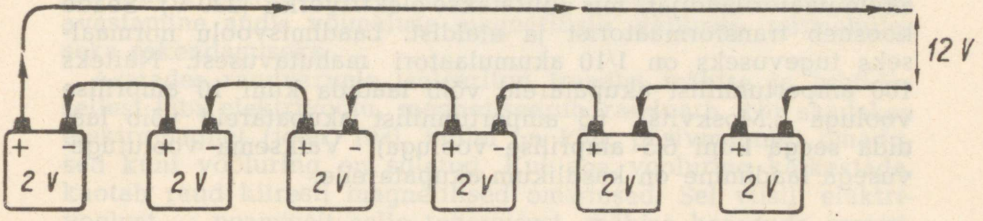
Joon. 103. Elektrolüüdi erikaalu mõõtmine.

Akumulaatori pinge ja mahutavus. Hape-akumulaatori ühe elemendi elektrivoolu pinge on 2 volti. Kuna auto akumulaatori tavaliseks pingeks on 6 või 12 volti, peab akumulaatori elemendid lülitama järjestikku. Kuuevoldilise akumulaatori saamiseks lülitatakse kolm elementi (joon.



Joon. 104. 6-voldilise akumulaatori järjestikku ühendatud elemendid („Moskvitš").

104) ja kaheteistkümnevoldilise akumulaatori saamiseks kuus elementi järjestikku (joon. 105). Sellisel akumulaatorite ühendamisel moodustatakse akumulaatorpatarei ehk akupatarei. Auto akupatarei on ehitatud ühte suuremasse anumasse, mis on isoleerivate vaheseinte abil jaotatud kolmeks (6 V akupatarei) või kuueks anumaks (12 V akupatarei).



Joon. 105. 12-voldilise akumulaatori järjestikku ühendatud elemendid („Pobeda").

Akumulaatori mahutavuseks nimetatakse elektri hulka ampertundides, mis näitab kui kaua on akumulaator suuteline andma elektrivoolu voolutarbijaisse. Näiteks „Moskvitši" akumulaator on 65-e ampertunniline akupatarei. Kui voolutarbija (autolamp) tarvitab ühe amprilist voolu, siis saame lampi põletada 65 tundi.

Tähendab:

ampertund = 1 amper x 1 tund.

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

Akumulaatori laadimine. Auto akupatarei laadimist teostab dünamo, mis annab elektrivoolu mootori töötamisel. Dünamost saadud elektrivool suunatakse elektrijuhtmete kaudu voolutarbijatesse ja akumulaatorisse, 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.

Talvisel ekspluatatsioonil kasutatakse voolutarbijaid rohkem kui suvel (esilaternate kasutamine, külma mootori raskem käivitamine starteriga jne.). Sel puhul ei jätku dünamost akumulaatori laadimiseks. Akumulaator tühjeneb, elektrolüüdi erikaal väheneb ja akumulaatori pinge langeb.

Tühjenenud akumulaatori 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.

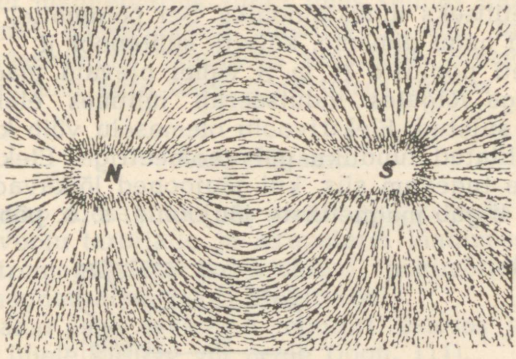
Lülitades sisse tuled ja starteri abil mootorit käivitades võib praktiliselt veenduda akumulaatori tühiolekus siis, kui tuled kustuvad käiviti lülitile vajutades ja käiviti ei suuda mootorit pöörata.

Tühjenenud akumulaatori plaadid sulfateeruvad ja riknevad selle tagajärjel täielikult. Kui dünamo ei lae akumulaatorit küllaldaselt, siis tuleb akumulaatorit laadida laadimisjaamas. Vahelduvvoolu puhul kasutatakse selleks vastavat seadist — akumulaatorilaadijat, mis lülitatakse elektrivõrku (220 V). Seade koosneb transformaatorist ja alaldist. Laadimisvoolu normaalseks tugevuseks on 1/10 akumulaatori mahutavusest. Näiteks 100 ampertunnilist akupatareid võib laadida kuni 10 amprilise vooluga („Moskvitši" 65 ampertunnilist akupatareid võib laadida seega kuni 6,5 amprilise vooluga). Väiksema voolutugevusega laadimine on kasulikum akupatareile.

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 magnetist eemaldumisel. Kõva, karastatud või legeeritud teras seevastu magnetiseerub ning hoiab magnetilised omadused püsivalt alal. Seesugust nn. permanent magnetit ümbritseb püsiv magnetiväli, 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. 106).

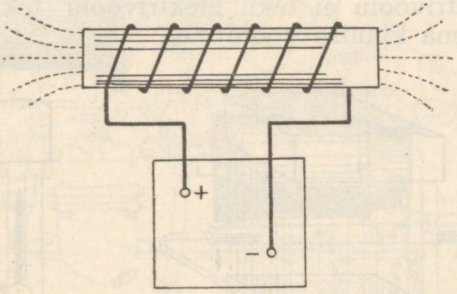
Magneti otsi, kus jõujoonte tihedus on kõige suurem, nime-



Joon. 106. Püsivmagneti magnetväli.

tatakse 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 jõujoontena. 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. 107), millel on kõik püsivmagneti omadused 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.

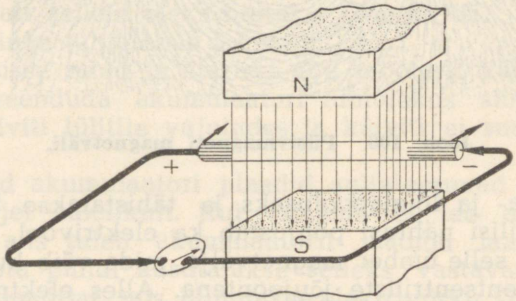


Joon. 107. Elektromagnet.

Ülalkirjeldatust selgub, et magnetvälja tekitamiseks kulub elektrienergiat. Kuid magnetvälja mõjul võib saada ka elektrivoolu kui elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni või jõujooned juhet (joon. 108). Sellist elektrivoolu saamise viisi nimetatakse

elektromagnetiliseks induktsiooniks. Sel põhimõttel töötab autol rida seadmeid nagu dünamo, käiviti, süütepool jt.

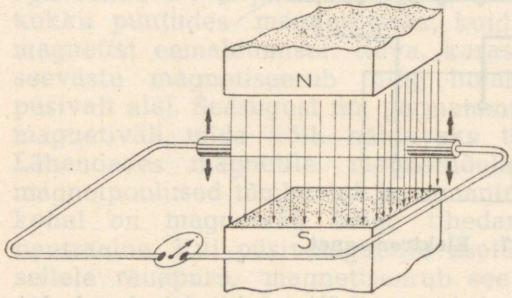
Lookmagneti pooluste N ja S vahel olevaid magnetilisi jõujooni juhtmega lõigates indutseerub juhtmes elektrivool, kui vooluring on suletud. Elektrivoolu olemasolu võib kindlaks teha vooluringi lülitatud tundliku galvanomeetriga. Elektrivool juhtmes on kõige tugevam siis, kui jõujooned lõikavad juhet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



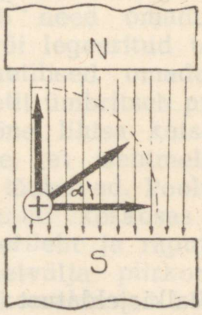
Joon. 108. Elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni — juhtmes tekib elektrivool.

luse (N ja S) suunas, ei indutseeru juhtmes elektrivoolu (joon. 109). Sellest järeldub, et mida väiksem on juhtme lõikamise nurk jõujoonte suhtes, seda kõrgemapingelisem on juhtmes elektrivool (joon. 110). 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.



Joon. 109. Elektrijuhe lõikab magnetilisi jõujooni põhja- ja lõunapooluste suunas — juhtmes ei teki elektrivoolu.



Joon. 110. Elektrijuhtme lõikamise nurk jõujoonte suhtes.

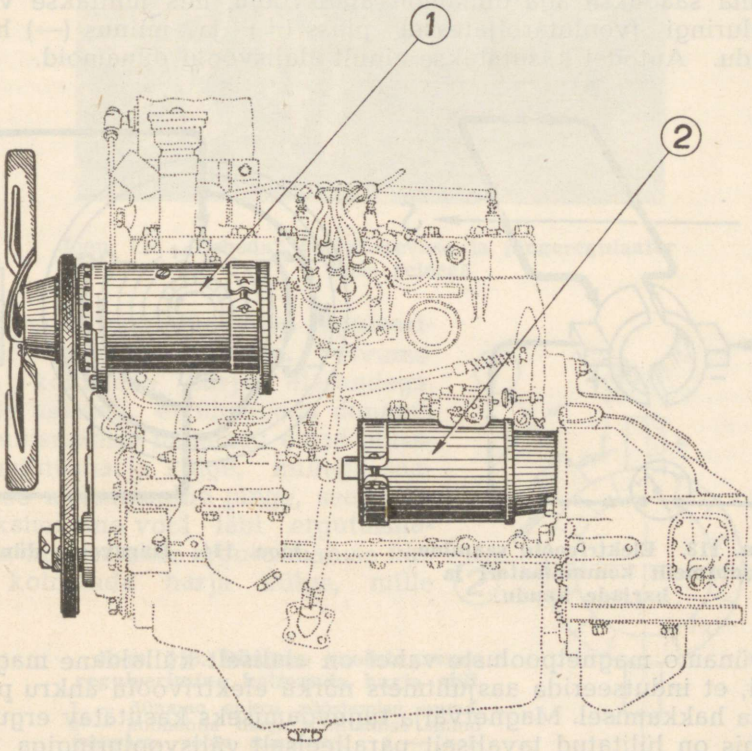
Elektrijuhet magnetväljas ainult ühes suunas liigutades indutseerub juhtmes ühesuunaline elektrivool ehk nn. alalisvool. Juhet aga edasi-tagasi liigutades saadakse vahelduvvool, mis liigub vaheldumisi kord ühes, kord teises suunas.

Auto dünamo.

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

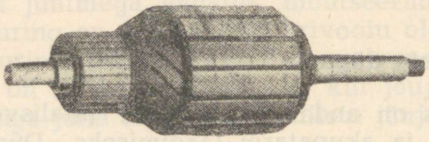
Auto dünamo asub tavaliselt mootori esiosas ja on kinnitatud mootori ühele küljele või peale (joon. 111).

Auto dünamo silindritaolise, 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 asetseb dünamo ankur, mis pannakse pöörlema kiilrihma abil mootori väntvõlli otsas oleva



Joon. 111. Mootorile kinnitatud dünamo 1 ja käiviti 2 („Pobeda").

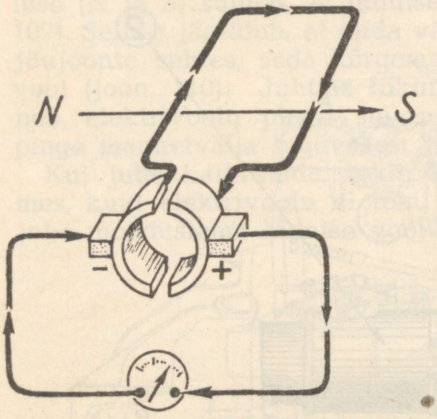
kiilrihma-ratta kaudu. Ankur tugineb dünamo otskaantes olevatele laagritele. Ankur koosneb terasvõllist, millele on kinnitatud pehmest rauast (dünamoplekist) südamik ja kommutaator.



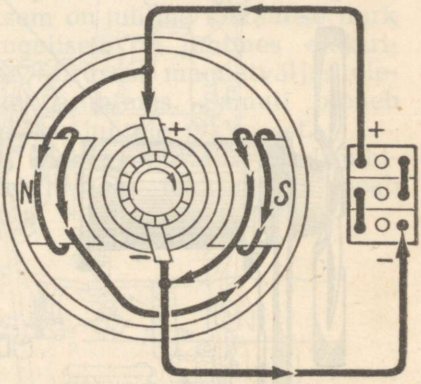
Joon. 112. Dünamo ankur.

Südamikule on keritud aasjuhtmed, mille otsad on kinnitatud kommutaatoril olevate vaskliistude külge (joon. 112). Vaskliistud on üksteisest isoleeritud vilgukiviga. Dünamo otskaanel olevaisse harjahoidjaisse on kinnitatud grafiidist (söest) harjad, mis surutakse kommutaatorile vedru abil. Kommutaatori ja harjade kaudu juhitakse ankru pöörlemisel selle mähistes indutseeritud vool voolutarbijatesse.

Dünamo ankru pöörlemisel lõikavad ankrul olevad aasjuhtmed magnetpooluste vahelisi magnetjõujooni, mille tagajärjel aasjuhtmeis tekib vahelduv elektrivool. Kollektori ehitusest tingituna saadakse aga dünamolt alalisvoolu, mis juhitakse välisvooluringi (voolutarbijatesse) pluss (+) ja miinus (—) harja kaudu. Autodel kasutatakse ainult alalisvoolu dünamoid.



Joon. 113. Elektrivoolu saamine aasjuhtmeilt kommutaatori ja harjade kaudu.



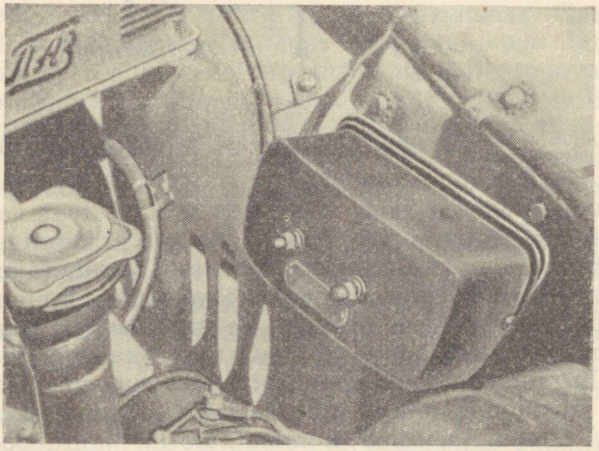
Joon. 114. Haruvoolu dünamo.

Dünamo magnetpooluste vahel on alaliselt küllaldane magnetväli, et indutseerida aasjuhtmeis nõrka elektrivoolu ankru pöörlema hakkamisel. Magnetvälja tugevdamiseks kasutatav ergutusmähis on lülitatud tavaliselt paralleelselt välisvooluringiga, millest on ka tuletatud nimetus — haruvoolu dünamo (joon. 114).

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

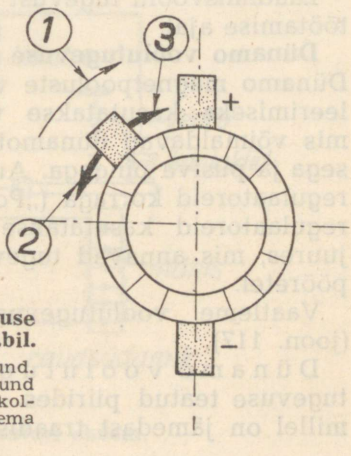
Auto suvisel ekspluatatsioonil, kui voolutarbijaid on vähem, võib dünamo liigselt laadida akumulaatorit ja seda rikkuda. Dünamo voolutugevuse kui ka pinge reguleerimiseks on eri seadis, nn. voolutugevuse ja pingeregulaator, mis on asetatud karpi auto mootorikatte alla (joon. 115).

Lihtsaimalt teostatakse dünamo voolutugevuse reguleerimist kolmanda harja abil. (joon. 116).



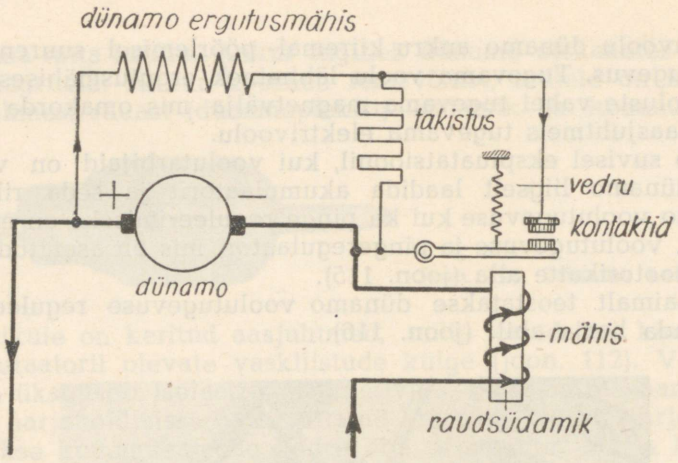
Joon. 115. „Pobeda" voolutugevuse ja pingeregulaator koos releega

Dünamo voolutugevuse reguleerimine kolmanda harjaga. Tutvume siin kolmanda harja ülesandega. Selle asemel, et ühendada dünamo ergutusmähise mõlemad otsad pluss- ja miinusharja külge, millega saadakse maksimaalne pinge, seega ka maksimaalne vool läbi ergutusmähise, kinnitatakse ergutusmähise üks ots kolmanda harja külge, mille



Joon. 116. Dünamo voolutugevuse reguleerimine kolmanda harja abil.

1 — dünamo ankru pöörlemise suund. 2 — kolmanda harja nihutamise suund tugevama voolu saamiseks. 3 — kolmanda harja nihutamise suund nõrgema voolu saamiseks.



Joon. 117. Dünamo voolutugevuse regulaatori skeem.

asendit kommutaatoril saab harjade suhtes teataval määral muuta. Nii on sõiduauto „Moskvitš" dünamo kommutaatori poolsel otsal kolmas hari kinnitatud liikuvasse harjahoidjasse. Kruvi lahti keerates ja harja nihutades kella osuti liikumise suunas väheneb dünamo pinge ning seega ka ergutusvool. Ergutusvoolu suurendamiseks tuleb harja nihutada vastu kella osuti liikumise suunda. Ergutusvoolu vähenemisel või suurenemisel muutub vastavalt ka dünamo pinge ning seega ka laadimisvool.

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

Laadimisvoolu tugevust võib jälgida ampermeetri abil mootori töötamise ajal.

Dünamo voolutugevuse ja pinge automaatne reguleerimine. Dünamo magnetpooluste vahelise magnetvälja tugevuse reguleerimiseks kasutatakse voolutugevuse ja pingeregulaatoreid, mis võimaldavad dünamot töötama panna püsiva voolutugevusega ja püsiva pingega. Autodel kasutatakse tavaliselt mõlemaid regulaatoreid korraga („Pobeda"). Nii pinge- kui voolutugevuse regulaatoreid kasutatakse peamiselt kaheharjaliste dünamote juures, mis annavad tugevamat voolu juba mootori aeglastel pööretel.

Vaatleme voolutugevuse regulaatori töötamise põhimõtet (joon. 117).

D ü n a m o v o o l u t u g e v u s e r e g u l a a t o r hoiab voolutugevuse teatud piirides. Regulaator koosneb raudsüdamikust, millel on jämedast traadist mähis, kontaktidest, milliseid hoiab

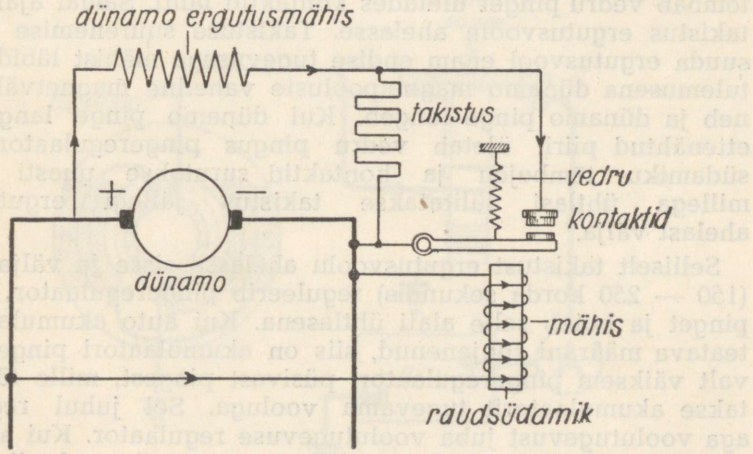
koos vedru, ja takistusest, mis on lülitatud paralleelselt kontaktidele.

Kui dünamo alustab akumulaatori laadimist, läbib vool regulaatori raudsüdamikul oleva mähise ja magnetiseerib raudsüdamiku. Kui dünamo laadimisvoolu tugevus ületab teatud piiri, magnetiseerub raudsüdamik sedavõrd, et tõmbab kontaktid lahti. Samal ajal aga lülitub ergutusvoolu ringi takistustraat, mistõttu voolutugevus ergutusmähises langeb ning koos sellega väheneb ka magnetpooluste vaheline magnetväli. Magnetvälja nõrgenedes väheneb ka dünamo laadimisvoolu tugevus. Kui laadimisvoolu tugevus on langenud teatud piirini, nii et raudsüdamiku mähist läbiv vool ei suuda tekitada küllaldase tugevusega elektromagnetit kontaktide vedru pinge ületamiseks, tõmbab vedru kontaktid uuesti kokku, lülitades seega takistuse ergutusvoolu ahelast välja. Nüüd saab ergutusmähis jälle tugevamat voolu ning voolutugevus dünamo välisahelas tõuseb tarviliku piirini, mille ületamisel kontaktid uuesti lahutuvad. Sel viisil lahutuvad ja ühenduvad regulaatori kontaktid palju kordi sekundi vältel ja hoiavad dünamo laadimisvoolu tugevuse automaatselt püsivana.

Laadimisvoolu tugevuse suurendamiseks peab suurendama kontaktide vedru pinget.

Voolutugevuse regulaator võimaldab laadida akumulaatorit alati teatava kindla voolutugevusega, vaatamata sellele, kas akumulaator on tühi või täislaetud. Täislaetud akumulaatorit ei ole aga soovitav laadida liiga tugeva vooluga. Seda reguleerib juba pingeregulaator (joon. 118).

D ü n a m o p i n g e r e g u l a a t o r koosneb samuti kui voolutugevuse regulaatorgi raudsüdamikust, millel on aga peeni-



Joon. 118. Dünamo pingeregulaatori skeem.

kesest traadist mähis, kontaktidest, milliseid hoiab koos vedru ja takistusest, mis on lülitatud ergutusvooluahelasse paralleelselt kontaktidele.

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

Võrreldes pingeregulaatorit voolutugevuse regulaatoriga on neil teatav sarnasus. Erinevused on järgmised. Mähis pingeregulaatori raudsüdamikul ei ole lülitatud välisahelasse järjestikku nagu seda on voolutugevuse regulaatoril, vaid paralleelselt. Pingeregulaatori mähise traat on palju pikem ja peenem, seega suurema takistusega kui voolutugevuse regulaatori raudsüdamiku jämemähisel. Voolutugevuse regulaatoris 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 vooluahelasse paralleelselt. Vajalik magnetväli pingeregulaatori raudsüdamikus saavutatakse mähise suure keerdude arvuga nõrga voolutugevuse puhul.

Nagu jooniselt 118 näeme, on pingeregulaatori mähis lülitatud vooluahelasse paralleelselt dünamoga. Katkestuskontaktid ja ergutusmähisesse lülitatav takistus sarnaneb voolutugevuse regulaatori vastavatele osadele.

Pingeregulaator võimaldab dünamo pinget hoida alati kindlates piirides dünamo ankru igasuguse pöörete arvu puhul. Kui ankru pöörete suurenemisega tõuseb dünamo pinge üle ettenähtud normi, mis võib ohtlikuks saada autolampidele kui ka teistele elektriseadistele, tekib pingeregulaatori mähise ümber sedavõrd tugev magnetväli, et pingeregulaatori raudsüdamik tõmbab vedru pinget ületades kontaktid lahti. Samal ajal lülitub takistus ergutusvoolu ahelasse. Takistuse suurenemise tõttu ei suuda ergutusvool enam endise tugevusega mähist läbida. Selle tulemusena dünamo magnetpooluste vaheline magnetväli väheneb ja dünamo pinge langeb. Kui dünamo pinge langeb alla ettenähtud piiri, ületab vedru pingus pingeregulaatori raudsüdamiku tõmbejõu ja kontaktid surutakse uuesti kokku, millega ühtlasi lülitatakse takistus jällegi ergutusvoolu ahelast välja.

Selliselt takistust ergutusvoolu ahelasse sisse ja välja lülides (150 — 250 korda sekundis) reguleerib pingeregulaator dünamo pinget ja hoiab selle alati ühtlasena. Kui auto akumulaator on teatava määrani tühjenenud, siis on akumulaatori pinge tunduvalt väiksem pingeregulaatori püsivast pingest, mille tõttu laetakse akumulaatorit tugevama vooluga. Sel juhul reguleerib aga voolutugevust juba voolutugevuse regulaator. Kui aga akumulaator on täis laetud ja selle pinge on tõusnud niivõrd, et dünamo ja akumulaatori pingete vahe on väike, saab dünamo

laadida akumulaatorit ainult nõrga vooluga. Voolutugevuse regulaator sel juhul ei tööta.

Pingeregulaator ei lase kunagi auto akumulaatorit üle laadida ja seega aitab pikendada ka akumulaatori eluiga.

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

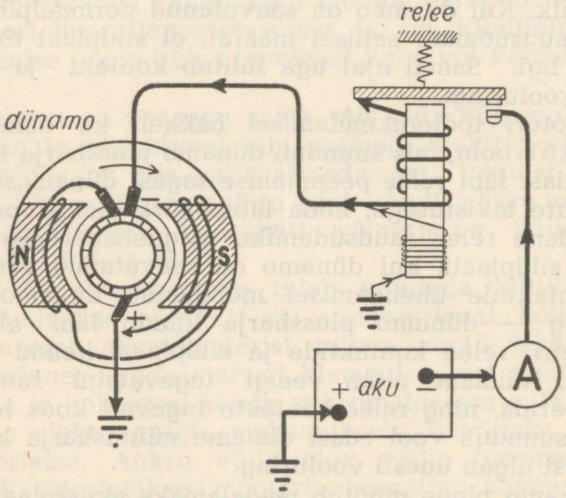
Akumulaatori ühendamine dünamoga toimub akumulaatori pluss- ja miinusklemmi ühendamise teel vastavalt dünamo samanimeliste klemmidega.

Tavaliselt on plussklemmid nii akumulaatoril kui ka dünamol ühendatud massiga (auto kerega). Miinusklemmid on omavahel ühendatud isoleeritud juhtme abil.

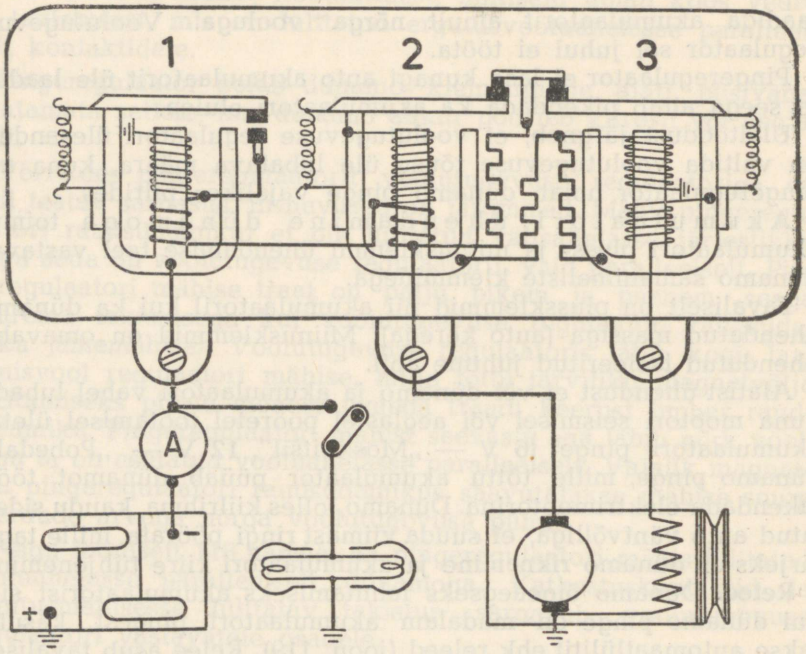
Alatist ühendust ei või dünamo ja akumulaatori vahel lubada, kuna mootori seismisel või aeglastel pööretel töötamisel ületab akumulaatori pinge (6 V — „Moskvitšil", 12 V — „Pobedal") dünamo pinge, mille tõttu akumulaator püüab dünamot tööle rakendada elektrimootorina. Dünamo, olles kiilrihma kaudu sidestatud auto väntvõlliga, ei suuda viimast ringi pöörata, mille tagajärjeks on dünamo riknemine ja akumulaatori kiire tühjenemine.

Relee. Dünamo õigeaegseks lahutamiseks akumulaatorist siis, kui dünamo pinge on madalam akumulaatori pingest, kasutatakse automaatlülitit ehk releed (joon. 119). Relee asub tavaliselt dünamo peal väikeses karbis („Moskvitš") või mootori katte all koos pinge ja voolutugevuse regulaatoriga („Pobeda") (joon. 119 ja 120).

Relee koosneb (joon. 119) raudsüdamikust, millel on kaks mähist; peenest traadist — peenmähis ja jämedast traadist —



Joon. 119. Dünamo ühendamine akumulaatoriga relee kaudu.



Joon. 120. Relee, voolutugevuse ja pingeregulaatori skeem.
1 — relee, 2 — voolutugevuse regulaator, 3 — pingeregulaator.

jämemähis. Raudsüdamiku peal asub sildplaat, mille küljes on kontakt. Elektrivoolu läbimisel peenmähisest magnetiseerub raudsüdamik. Kui dünamo on saavutanud normaalpinge, magnetiseerub raudsüdamik sellisel määral, et sildplaat tõmbub raudsüdamiku ligi. Samal ajal aga lülitub kontakt ja elektrivool suundub vooluringi.

Automootori töölerakendamisel hakkab ka dünamo andma nõrka elektrivoolu, mis suundub dünamo plussharja kaudu massi ja sealt edasi läbi relee peenmähise tagasi dünamosse. Peenmähis on suure takistusega, mida läbib nõrk elektrivool, kuid mis on küllaldane relee raudsüdamiku magnetiseerimiseks, et tõmmata ligi sildplaati, kui dünamo on saavutanud vastava pinge. Relee kontaktide ühendamisel moodustub dünamo töötamisel voolu ring — dünamo plussharja kaudu läbi akumulaatori, ampermeetri, relee kontaktide ja sildplaadi kaudu relee jämemähisesse. Viimane aitab veelgi tugevamini raudsüdamikku magnetiseerida, ning relee kontakte tugevalt koos hoida. Jämemähisest suundub vool edasi dünamo miinusharja kaudu dünamosse, kust algab uuesti vooluring.

Kui dünamo pinge muutub madalamaks akumulaatori pingest, suundub akumulaatori vool üle sildplaadi ja kontaktide relee

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

Juhuslikul akumulaatori valesti autole asetamisel, ühendades akumulaatori plussklemmi dünamo miinusharjaga, magnetiseeruvad dünamo poolused ümber ja dünamo laeb jällegi akumulaatorit õigesti. Sellisel juhul tuleb aga ampermeetris juhtmete otsad ümber asetada, et ampermeeter õigesti näitaks.

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

Mõnikord on akumulaatori klemmidel pluss- ja miinusmärgid mittenähtavad. Pluss- ja miinusklemme võib kindlaks määrata vee abil. Selleks asetatakse akumulaatori klemmide kinnitatud juhtmed vee klaasi, kuhu on lisatud natuke soola või elektrolüüti. Juhtmete otsad tuleb hoida teineteisest 1—2 sm kaugusel, kuna elektrivool, eraldades vees hapniku ja vesiniku, tekitab juhtmete otste kohal gaasimulle. Miinusjuhtme otsal on tugevam gaasimullide tekkimine.

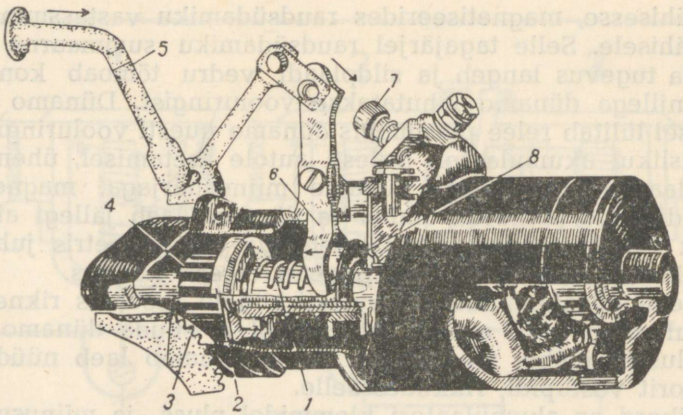
Samaks otstarbeks võib kasutada ka tooresi kartulit. Asetame juhtmete otsad lähestikku poolekslõigatud kartulisse. Elektrivoolu läbimisel värvub kartul pluss-klemmi kohalt rohekaks.

Käiviti. Kõik elektrijõul töötavad seadised, peale akumulaatori ja dünamo, on autol voolutarbijad. Suurimaks voolutarbijaks on käiviti ehk starter (vt. joon. 111 ja 121).

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

Käiviti ehitus on peaaegu 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 ankru 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 vajutamisega suuname akumulaatorist tuleva voolu jämeda juhtme (sõrmejämedune) kaudu starteri klemmile, kust vool edasi käiviti harjade ja kollektori kaudu ankrumähisesse pääseb. Käivitis muudetakse elektrienergia mehaaniliseks energiaks, mis paneb ankru pöörlema. Ankru võllil olev väike hammasratas, mis samal ajal sidestatakse mootori hooratta hammaskrantsiga, paneb pöörlema mootori hooratta ja käivitab seega mootorit.



Joon. 121. Käiviti mehaaniline sidestamine („Moskvitš").

1 — vedru, 2 — ülejooksu sidur, 3 — hooratta hammaskrants, 4 — käiviti hammasratas, 5 — käiviti pedaal, 6 — harkhoob, 7 lüliti, 8 — sidestusmuhv.

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

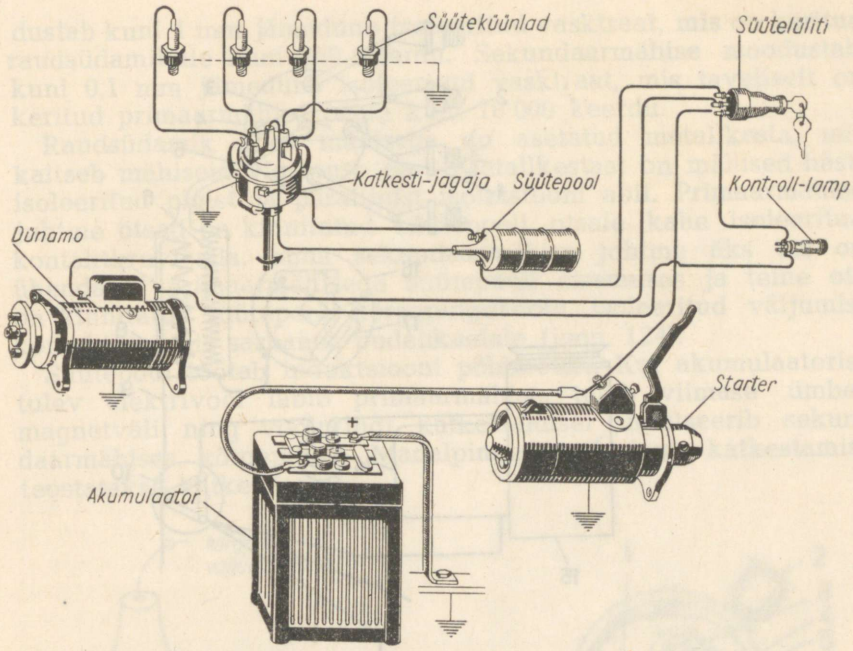
Mehaaniline sidestamine toimub jalaga pedaalile vajutades (joon. 121). Sellega sidestatakse hoovastiku kaudu käiviti võllil olev hammasratas ning ühtlasi lülitatakse akupatareist käivitisse elektrivool, mis paneb pöörlema hooratta ja käivitab seega auto mootori. Et peale mootori töölehakkamist, ajal kui jalg on veel käiviti pedaalil, hooratas ei paneks pöörlema käiviti võlli, on võllil olev hammasratas varustatud nn. ülejooksu siduriga.

Mehaanilise automaat-sidestuse juures toimub starteri hammasratta hambumine hooratta hammaskrantsiga automaatselt. Ankruvõllil olev hammasratas on võllile asetatud liikuvalt ja hammasrattad hambuvad starteri käivitamisega. Kui automootor on juba käivitunud, muutub hooratta pöörlemiskiirus suuremaks kui käiviti hammasratta pöörlemiskiirus ja käiviti hammasratas paiskub keermestiku abil hoorattast eemale. Mehaaniline automaat-sidestus leiab kasutamist oma lihtsa ehituse tõttu.

Elektromagnetilisel teel hammasrataste ühendamist kasutatakse vähem. Selle lülitusviisi juures liigub käiviti hammasratas koos ankruga elektromagnetiliselt hoorattale lähemale, pannes hambuma hammasrattad.

Automootori süüteseadmed.

Süüteseadmete ülesandeks on süüdata silindris elektrisädeme abil küttesegu põlema. Tänapäeva automootorite väntvõlli pöörete arv on väga suur, millest võib järeldada kui sagedane peab



Joon. 122. „Moskvitši" süüteseade.

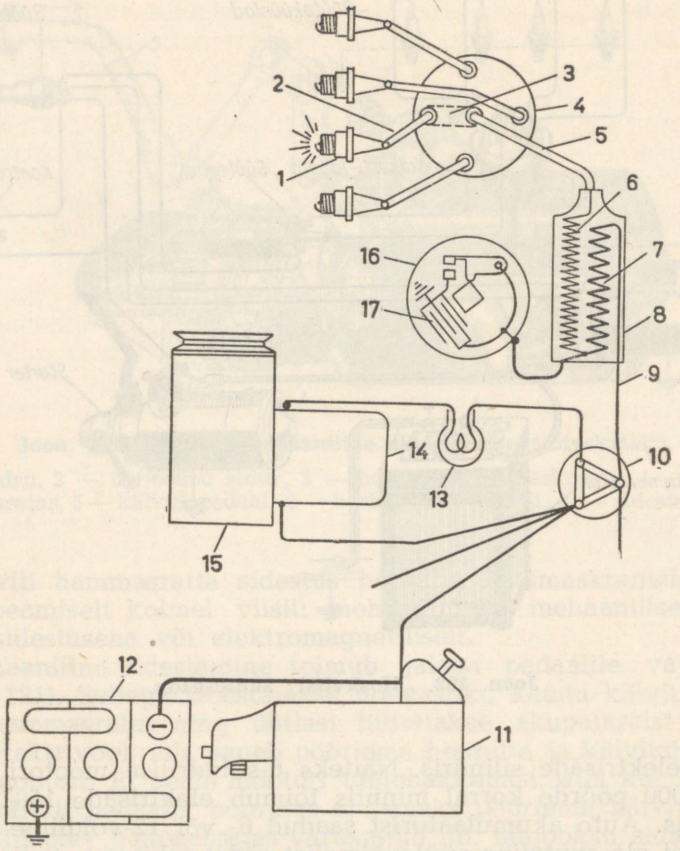
olema elektrisäde silindris. Näiteks 6-silindrilise mootori väntvõlli 3000 pöörde korral minutis toimub elektrisäde 150 korda sekundis. Auto akumulaatorist saadud 6- või 12-voldiline elektrivool ei ole suuteline süütevõimelist sädet tekitama. Selleks, et silindris kokkusurutud gaase põlema süüdata, peab elektripinge olema 5 000 — 18 000 volti.

Arvestades ülaltoodut on küllaltki suur ülesanne auto süüteseadmeil. Vaatleme auto patareisüüte-seadet, mida kasutatakse peaaegu kõigil tänapäeva autodel. Patareisüüte korral saadakse elektrivoolu auto akumulaatorist ja dünamost, mis süüteseadmete abil kõrgepingeliseks vooluks muudetakse. Kõrgepingeline vool on vajalik selleks, et elektrisädet saada.

Teise moodusena on kasutamisel magneetosüüde, mida kasutatakse mootorratastel ja vanatüübilistel autodel.

Auto patarei-süüteseadmesse (joon. 122 ja 123) kuuluvad:

1) akupatarei ja dünamo,
2) madalpingejuhtmed,
3) süütelüliti,
4) ampermeeter,
5) süütepool,
6) katkesti,
7) kondensaator,
8) jagaja,
9) kõrgepingejuhtmed,
10) süüteküünlad.



Joon. 123. „Moskvitši" süüteseadme skeem.

1 — süüteküünal, 2 — kõrgepinge juhe, 3 — rootor, 4 — jagaja, 5 — kõrgepinge juhe, 6 — kõrgepingemähis, 7 — madalpingemähis, 8 — süütepool, 9 — madalpinge juhe, 10 — süütelüliti, 11 — käiviti, 12 — akupatarei, 13 — kontroll-lamp, 14 — relee, 15 — dünamo.

Auto akumulaatorist saadud elektrivool suundub madalpingejuhtme (ca 1 mm^2 ristlõikega isoleeritud juhtme) kaudu läbi ampermeetri süütelülitisse. Süütevõtme keeramisega armatuurlaual lülitatakse süütepool vooluringi (joon. 123).

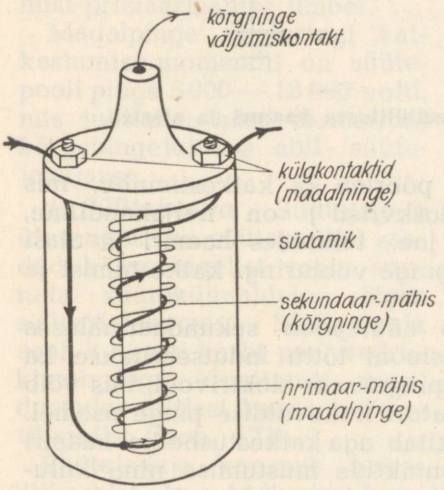
a) Süütepool. Süütepooli ülesandeks on akumulaatori madalapingelist elektrivoolu indutseerida kõrgepingeliseks (5 000 — 18 000 volti). Tavaliselt on süütepool kinnitatud mootoriploki ühele küljele või asub mootorikatte all.

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 nim. primaarmähiseks ja kõrgepingemähist sekundaarmähiseks. Primaarmähise moo-

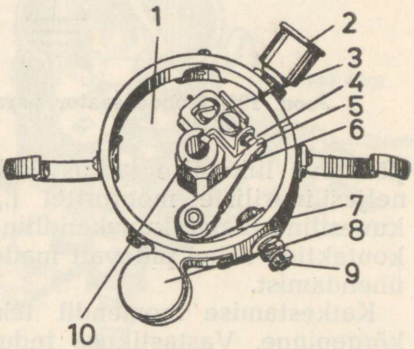
dustab kuni 1 mm jämedune isoleeritud vasktraat, mis on keritud raudsüdamikule kuni 250 keerdu. Sekundaarmähise moodustab kuni 0,1 mm jämedune isoleeritud vasktraat, mis tavaliselt on keritud primaarmähise peale kuni 18 000 keerdu.

Raudsüdamik koos mähisega on asetatud metallkesta, mis kaitseb mähiseid vigastuse eest. Metallkestast on mähised hästi isoleeritud pigist ja parafiinist isolatsiooni abil. Primaarmähise juhtme otsad on kinnitatud süütepooli otsale kahe isoleeritud kontaktkruvi alla, kuna sekundaarmähise juhtme üks ots on ühendatud primaarmähisega süütepooli sisemuses ja teine ots on kinnitatud süütepooli kõrgepingevoolu isoleeritud väljumiskontaktiga, mis sarnaneb pudelikaelale (joon. 124).

Süütepool töötab induktsiooni põhimõttel. Kui akumulaatorist tulev elektrivool läbib primaarmähise, tekib viimase ümber magnetväli, ning vooluringi katkestamisel indutseerib sekundaarmähises kõrgepinge. Madalpinge vooluringi katkestamist teostatakse katkesti abil.



Joon. 124. Süütepool.



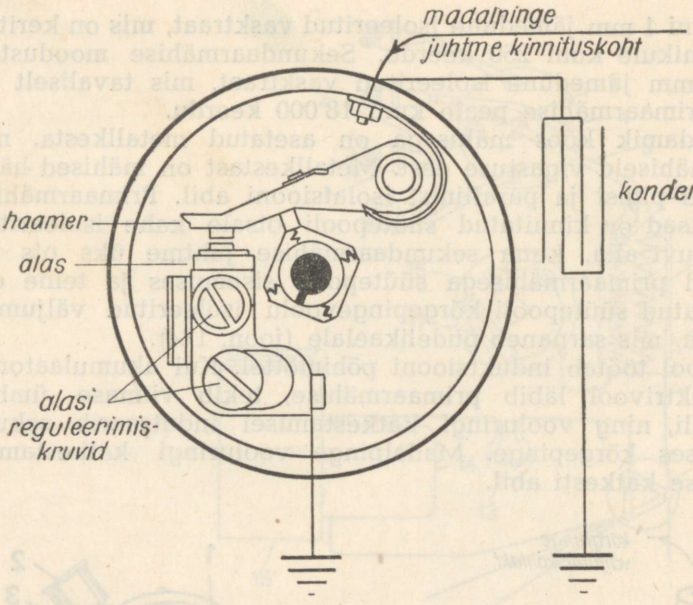
Joon. 125. Katkesti.

1 — katkesti ketas, 2 — määrdetoos, 3 — alasihoidja, 4, 5 — katkesti kontaktid, 6 — katkesti muhv, 7 — haamri vedru, 8 — kondensaator, 9 — madalpinge juhtme kinnitusmutter, 10 — katkesti võll.

b) Katkesti. Katkesti asub kas mootori peal või küljel (joon. 125).

Katkesti ülesandeks on ühendada ja katkestada madalpingevooluringi. Katkesti koosneb katkesti karbist, milles asuvad katkesti kontaktid (joon. 126) haamer ja alas. Alas on kinnitatud katkesti kettale ja on massiga ühendatud, kuna haamer on massist isoleeritud ja liikuv.

Haamri tõukamist alasist eemale teostab katkesti võllil olev katkestimuhv. Haamri vedru surub haamrit pidevalt vastu katkestimuhvi. Katkestivõlli pöörlemisel, mis tavaliselt saab oma



Joon. 126. Kondensaator paralleellülituses haamri ja alasiga.

pöörleva liikumise jaotusvõllilt, pöörleb ka katkestimuhv, mis neljasilindrilistel mootoritel („Moskvitšil") on neljakandiline, kuuesilindrilistel kuuekandiline jne., tekitades haamri ja alasi kontaktide vahel pidevalt madalpinge vooluringi katkestamist ja ühendamist.

Katkestamise momendil tekib süütepooli sekundaarmähises kõrgepinge. Vastastikuse induktsiooni tõttu indutseeritakse ka süütepooli primaarmähises kõrgepingelisem elektrivool, mis võib tõusta kuni 250 voldini akumulaatori kuuevoldise pinge asemel. Kõrgem pinge primaarmähises tekitab aga katkestushetkel haamri ja alasi vahel sädelemise ja kontaktide mustumise ning kulumise. Katkestuskontaktide vahelise sädeme vähendamiseks ja madalpinge vooluringis kõrgema pinge ärahoidmiseks ning süütevõimelisema kõrgepinge tekitamiseks kasutatakse kondensaatorit.

c) Kondensaator. Kondensaator asub katkesti karbis või karbi välisküljel kruviga kinnitatult (joon. 126).

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

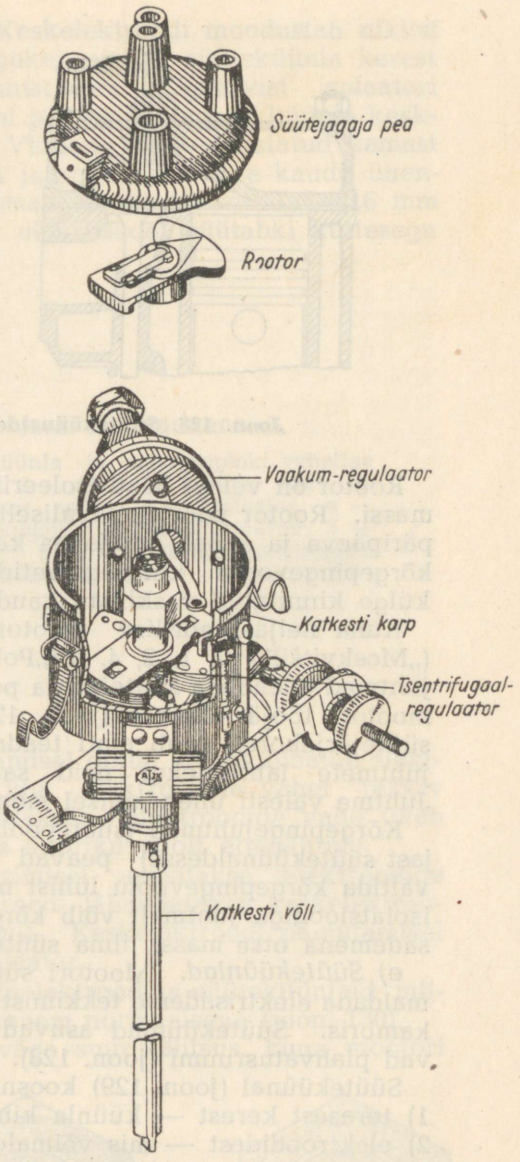
Kondensaator on ühendatud katkesti kontaktidega (haamri ja alasiga) paralleelselt, s. t. haamer on ühendatud kondensaatori isoleeritud juhtmega, kuna alas, olles massiga ühenduses, saab ühenduse kondensaatori kere kaudu (joon. 126).

Katkestushetkel primaarmähises kõrgema pinge tekkimisel kogub kondensaator endasse elektrivoolu, vältides sellega sädelemist kontaktide vahel. Kontaktide ühendamisel tühjeneb kondensaator primaarmähise kaudu katkestatud voolule vastupidises suunas, kiirendades seega magnetvälja kadumist primaarmähise ümber.

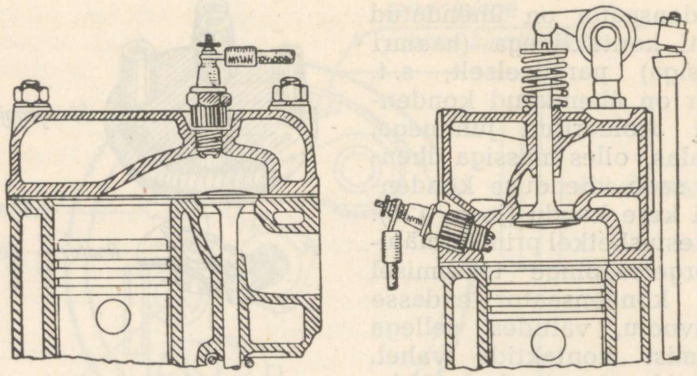
Madalpinge vooluringi katkestamise momendil on süütepooli pinge 5 000 — 18 000 volti, mis juhitakse hästi isoleeritud kõrgepingejuhtme abil süütejagajasse.

d) Süütejagaja. Süütejagaja ülesandeks on süütepoolist saadud kõrgepingelist voolu suunata süüteküünaldele õiges süütejärjekorras. Süütejagaja asub katkesti karbi peal vedruklambritega kinnitatult, moodustades ühtlasi kaane katkestikarbile (joon. 127).

Süütejagaja koosneb bakeliitkarbist, kus keskmise kontaktiga ehk segmendiga on ühendatud kõrgepingejuhtme kaudu süütepool. Jagajapea äärtel on segmendid, mille kaudu kõrgepingevool suunatakse kõrgepingejuhtmete kaudu süüteküünaldesse. Kõrgepingevoolu suunamine toimub rootori (pöörleva kontakti) abil. Rootor on kinnitatud katkesti muhvi peale ja pöörleb sama kiirusega, mis katkesti muhvgi, et anda madalpinge vooluringi katkestusmomendil süütepoolis tekkinud kõrgepingevoolu edasi süüteküünaldesse.



Joon. 127. „Pobeda" katkesti-jagaja (lõikes).



Joon. 128. Süüteküünalde asetus automootoritel.

Rootor on võllist hästi isoleeritud, et kõrgepingevool ei satuks massi. Rootor pöörleb tavaliselt vastupäeva („Moskvitš") või päripäeva ja annab jagajapea keskmise segmendi kaudu saadud kõrgepingevoolu külgsegmentidele edasi (joon. 127) 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 (joon. 123). Mootori tööjärjekorda ehk süütejärjekorda peab alati teadma, et juhuslikul kõrgepingejuhtmete lahtitulekul neid saaks jällegi õigesti ühendada. Juhtme valesti ühendamisel mootor ei tööta.

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.

e) Süüteküünlad. Mootori süüteküünalde ülesandeks on võimaldada elektrisädeme tekkimist küttesegu süütamiseks põlemiskambris. Süüteküünlad asuvad mootori plokikaanes ja ulatuvad plahvatusruumi (joon. 128).

Süüteküünal (joon. 129) koosneb:

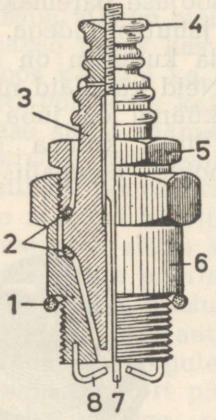
1) terasest kerest — küünla kinnitamiseks mootorile,
2) elektroodidest — mis võimaldavad elektrisädeme tekkimist,
3) isolaatorist — portselan, vilgukivi jt., mis eraldab keskelektroodi küünla kerest.

Süüteküünla kere allosas on keermed küünla kinnitamiseks mootorile. Süüteküünla kere ja mootori vahele asetatakse metallasbestist tihend plahvatusgaaside väljapääsu tõkestamiseks.

Süüteküünla kere ülaosa on kuuekandiline ja võimaldab küünla keeramist torukujulise võtme abil.

Kõrgepingejuhtme kaudu suundub kõrgepingeline elektrivool

süüteküünla keskelektroodile. Keskelektroodi moodustab niklist ja mangaanist valmistatud pulgake, mis on süüteküünla kerest hästi isoleeritud paksu portselanist või vilgukivist isolaatori abil. Kõrgepingeline elektrivool 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—0,6 mm kaugusel. Nende vahel tekkiv elektrisäde süütabki küttesegu silindris.



Joon. 129. Süüteküünal.

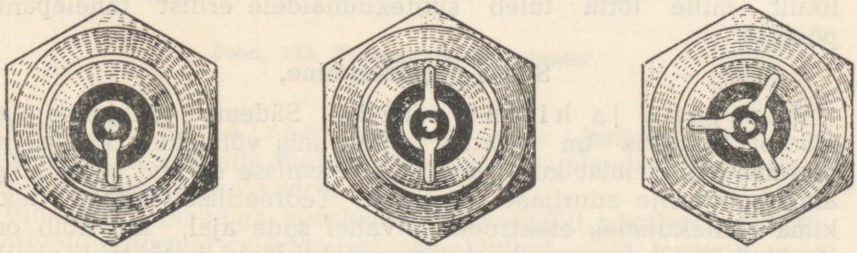
1 — küünla ja mootoriploki vaheline tihend, 2 — tihendid küünla kere ja isolaatori vahel, 3 — isolaator, 4 — kõrgepingejuhtme kinnitusmutter, 5 — mutter küünla lahtimonteerimiseks, 6 — küünlakere, 7, 8 — elektroodid.

Vanemate, pikaajaliselt töötamisel olnud süüteküünalde elektroodide otsad lühenevad, kuna elektroodide vahel tekkiv elektrisäde viib kaasa metalliosakesi. Elektroodide vahe tuleb aeg-ajalt reguleerida vastavaks vabriku poolt ettenähtule.

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. 130).

Süüteküünla isolaatoril on väga suur tähtsus, kuna mootori

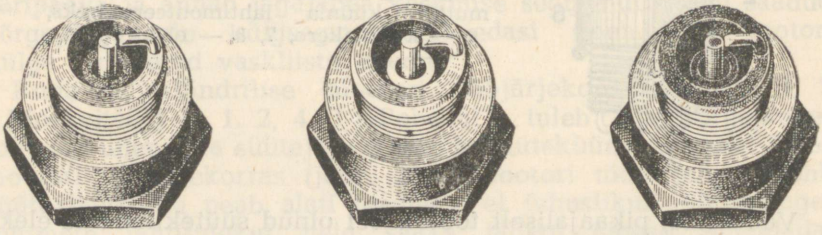


Joon. 130. Ühe, kahe ja kolme külgelektroodiga süüteküünla otsvaade.

töötamisel kuumeneb isolaator umbes 500 kuni 600°C-ni. Isolaatori materjaliks kasutatakse peamiselt keraamilisi isolaatoreid ja eriküünaldel ka vilgukivi, mis talub suurt kuumust. Isolaatori rikke tõttu pääseb elektrivool otse küünla keresse tekitamata sädet elektroodide otste vahel mootori plahvatusruumis.

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 keskelektrood ja isolaatori ots. Neid küünlaid nimetatakse kuumadeks küünaldeks. Kui süüteküünal on juba mootoris töötanud, siis selle mootori tüübile liiga kuuma süüteküünla tunneme ära isolaatori ja elektroodide helehallist või valgest värvusest.



Joon. 131. Normaalne, kuum ja külm süüteküünal.

Normaalse soojusväärtusega, töötanud süüteküünal omab pruuni värvuse elektroodide ja isolaatori otste kohalt (joon. 131).

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 jämeduse, mis sõiduautodel on peamiselt 10, 14 või 18 mm.

Mittesobiva süüteküünla kasutamisel ei tööta mootor korralikult, mille tõttu tuleb süüteküünaldele erilist tähelepanu pöörata.

Süüte reguleerimine.

Varajane ja hiline süüde. Sädeme tekkimise aeg mootori silindris on valitud selline, mis võimaldab küttesegu parimat ärapõlemist kolvi jõudmisel ülemisse surnud seisu ning anda mootorile suurimat võimsust. Teoreetiliselt peaks tekkima süüteküünlas elektroodide vahel säde ajal, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu survetakti lõpul ja töötakti algul. Tegelikult aga erineb sädeme tekkimise aeg teoreetilisest ajast.

Töötades kiiretel pööretel ei saavuta mootor täit võimsust sädeme tekkimisel kolvi ülemise surnud seisu ajal, vaid siis, kui säde tekib enne ülemisse surnud seisu jõudmist. Sädeme tekkimist enne, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu, nimetatakse varajaseks ehk eelsüüteks.

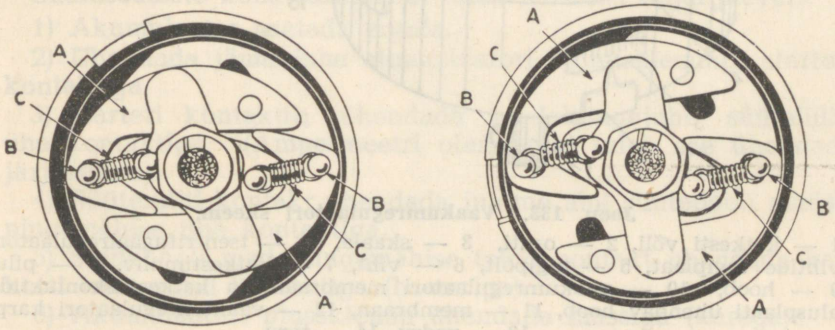
Sädeme tekkimist ajal, kui kolb on ületanud ülemise surnud seisu ja on alustanud allaliikumist, nimetatakse hiliseks süüteks ehk järelsüüteks.

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 alas), kuna katkesti võll koos katkesti muhviga jääb samal ajal paigale. Varajase süüte saamiseks tuleb pöörata katkestikarpi vastu katkestivõlli pöörlemise suunda, ja hilise süüte saamiseks — katkestivõlli pöörlemise suunas.

Auto mootori käivitamisel peab süüte reguleerima hiliseks, kuna varajase süüte korral võib tekkida tagasilöök (väntvõlli vastassuunaline pöörlemine), mis vändaga käivitamisel võib põhjustada isegi käeluumurde.

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.



Joon. 132. Tsentrifugaalregulaator.

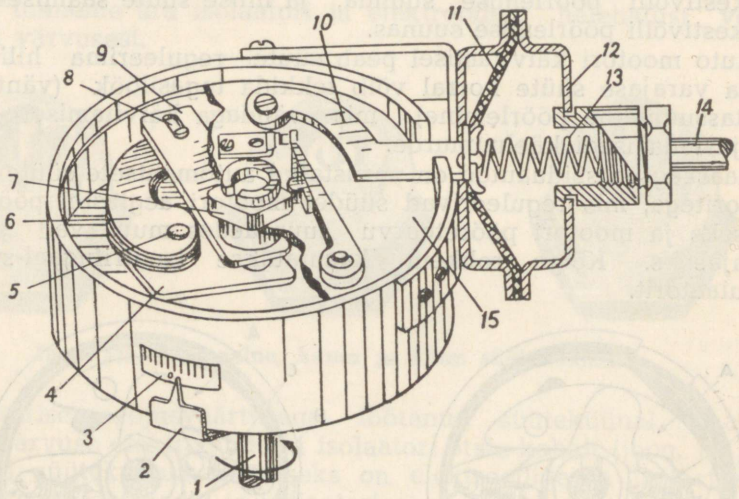
Tsentrifugaalregulaator asub katkestikarbis ja koosneb vihtidest, mis tuginevad regulaatori plaadile (joon. 132). Vihid hoitakse koos vedrude abil.

Vihid koos plaadiga pöörlevad katkestivõlli pöörlemisel. Katkestivõlli kiiremal pöörlemisel eemalduvad vihid tsentrifugaaljõu mõjul võllist ja pööravad katkestivõllil olevat katkesti-

muhvi. Katkestimuhvi pööramisega katkestivõlli pöörlemise suunas saamegi varajase süüte.

Automootori aeglastel pööretel on ka katkestivõlli pöörlemine aeglane ja süüde muutub automaatselt hilisemaks, kuna tsentrifugaalregulaatori vihid tõmbuvad vedru abil koomale. Mootori pööretearvu suurenemisel keeravad vihid tsentrifugaaljõul katkestimuhvi teatava nurga võrra katkesti võlli suhtes ette.

Mootori väga aeglastel pööretel tsentrifugaalregulaator süüdet ei reguleeri, kuna vihid alustavad tegevust alles siis, kui mootori väntvõlli pööretearv 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".



Joon. 133. Vaakumregulaatori skeem.

1 — katkesti võll, 2 — osuti, 3 — skaala, 4 — tsentrifugaalregulaatori vihtide tugiplaat, 5 — tugipolt, 6 — viht, 7 — katkestimuhv, 8 — pilu, 9 — hoob, 10 — vaakumregulaatori membraani ja katkestuskontaktide alusplaati ühendav hoob, 11 — membraan, 12 — vaakumregulaatori karp, 13 — vedru, 14 — toru.

Vaakumregulaator (joon. 133) asub katkestikarbi 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 mootoripool. 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.

Vaakumregulaatori imitoru ühenduskoht karburaatoriga võib olla ka karburaatoripool seguklappi. Kuid oluliseks teguriks on siin ka klapi tiiva liikumise suund klapi avamisel, s. o. kas ühendusava jääb allapoole või ülespoole klapi tiiba. Sellest sõltub suurel määral regulaatori töö karakteristika.

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.

Ühe elektrijuhtme halb kontakt või valesti ühendamine võib põhjustada kogu süüteseadme mittetöötamist. Väiksemate rikete kõrvaldamine, isegi teel olles, ei tekita raskusi amatöörautojuhile. Terves ulatuses süüteseadiste kohale asetamine on aga raskem ülesanne ja on soovitav, et seda teostaks vilunud auto-elektrik.

Süüteseadiste kohaleasetamist tuleb teostada alljärgnevalt:

1) Akumulaator asetada autole.

2) Ühendada jäme juhe akumulaatori miinusklemmilt starteri kontaktiga.

3) Starteri 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) Akumulaatori plussklemm ühendada massiga (kerega).

7) Pöörata mootori väntvõlli kuni katkesti kontaktid (haamer ja alas) on koos. Ühendame süütepooli kõrgepinge väljumiskontaktiga kõrgepingejuhtme ja hoiame selle teise otsa massist ca 5 mm kaugusel. Lülitame süütelülitivõtme abil madalpingeahelasse süütevoolu. Sõrmega katkestuskontakte lahutades peab säde tekkima kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel. Sädeme tekkimine tõendab, et madalpinge vooluring 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 esiosast lugedes) ülemisse surnud seisu töötakti alguseks.

10) Katkestivõll ühendada jaotusvõlliga (katkestikarbi kohaleasetamine).

11) Seada süüde hiliseks. Selleks tuleb süüte reguleerimise hoob pöörata katkestimuhvi pöörlemise suunas kuni hoova kinnituskruvini. Nüüd pööratakse katkestikarpi vastu katkestimuhvi pöörlemise suunda kuni algab katkestuskontaktide lahutamine (katkestus). Selles asendis kinnitatakse katkestikarp kohale.

12) Jagaja rootor asetada katkestivõllile (rootorit on võimalik ainult ühes asendis katkestivõllile asetada).

13) Jagajapea asetada katkestikarbile ja meeles pidada missuguse jagajapea segmendi kohal on rootor.

14) Kõrgepingejuhe ühendada süütepooli ja jagajapea keskkontaktiga.

15) Mootori esimese silindri küünal ühendada jagajapea selle segmendiga, mille kohal on rootor.

16) Jagajapea ülejäänud segmendid 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, pöörame 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 starteri abil.

19) Mootori töötamisel tuleb kindlaks teha kas süüde on õigesti reguleeritud (ei ole liig hiline või varajane). Selleks tuleb otseühendusega sõidul mootori täiel koormusel (mäkke sõidul) kiirendada pöördeid gaasi lisamise teel (gaasipedaalile vajutades). Kui pööretearv suureneb küllalt kiiresti ja mootoris ei esine erilist kloppimist on süüde õige.

Mootori kloppimine koormuse suurendamisel eeldab, et süüde on liig varajane.

Liig hilise süüte korral mootor ei vea hästi ning kuumeneb ülemääraselt.

Pärast süüteseadiste kohaleasetamist reguleeritakse mootori normaalseks töötamiseks kõige sobivam süüde katkestikarbi pööramise teel.

Vajaliku süüte igasugustel mootori töörežiimidel reguleerib aga automaatselt süüteregulaator.

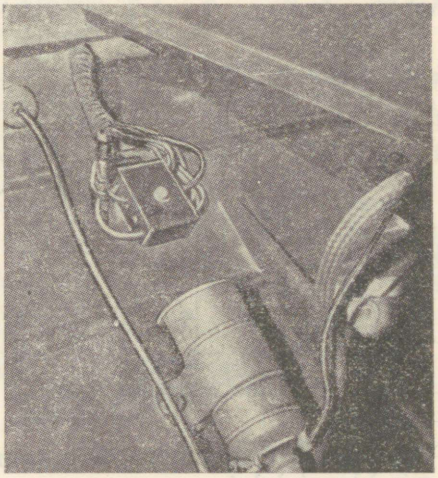
Auto valgustusseadmed.

Ohutu liiklemise seisukohalt omab auto valgustusseadme korrasolek suure tähtsuse, mistõttu tuleb seda ka hästi tunda ja hooldada.

Kaasaegse auto valgustusseade koosneb peamiselt:

1) kahest esilaternast;
2) ühest või kahest tagalaternast;
3) ühest või kahest stopplaternast;
4) kahest suunanäitajast;
5) ühest või mitmest armatuurlaua-lambist;
6) ühest või mitmest sisevalgustuslambist;
7) ühest kandelambist;
8) lülititest;
9) juhtmetest;
10) kaitsmetest jt.

Auto vooluallikast saadud 6- või 12-voldine elektrivool suunatakse ühe juhtme abil (teise juhtme moodustab auto kere) ampermeetri kaudu harutoosi. Harutoos võimaldab elektrijuhtmete ühendamist mitme voolutarbijaga (lambiga), kusjuures elektrivool enne voolutarbijasse jõudmist läbib lüliti ja kaitsmed (joon. 134).



Joon. 134. „Moskvitši" kaitsmed mootorikatte all.

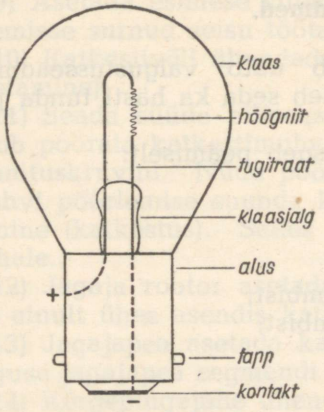
Vaatleme valgustusseadmete tähtsaimat osa — autolampi.

Autolambi moodustab ümar klaaskolb, milles olev hõõgniit (joon. 135) on asetatud kahele teineteisest isoleeritud tugitraadile. Viimased on ühendatud lambi kontaktidega.

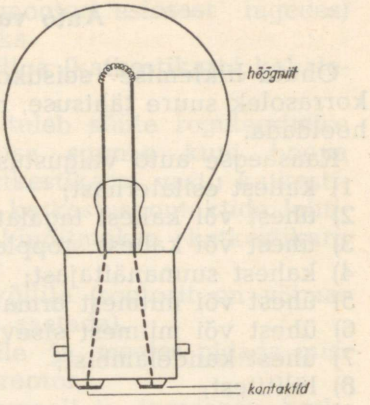
Kuna auto valgustusseadise ühe elektrijuhtme moodustab auto kere, on ka üks tugitraat ühendatud lambi metallalusega ja teine isoleerituna, moodustades kontakti. Autolambid valmistatakse kas ühe või kahe kontaktiga. Ühe hõõgniidiga ning kahe kontaktiga lampe kasutatakse seal, kus ei ole võimalik lambi pesa otse kerega ühendada (joon. 136).

Auto esilaternates kasutatakse peamiselt kahe hõõgniidiga lampe. Üks hõõgniit on lähistulede ja teine kaugtulede jaoks (joon. 137).

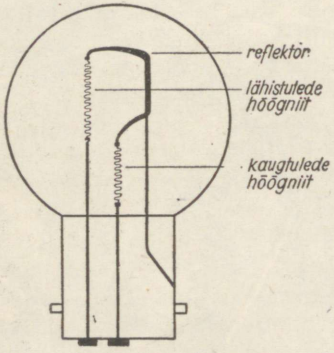
Autolampide hõõgniidid valmistatakse volframist ja tugi-



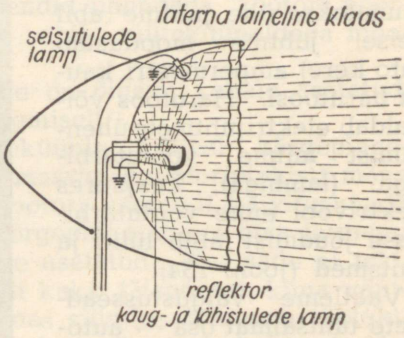
Joon. 135. Autolamp.



Joon. 136. Kahe kontaktiga ja ühe hõõgniidiga lamp.



Joon. 137. Auto esilaterna lamp.

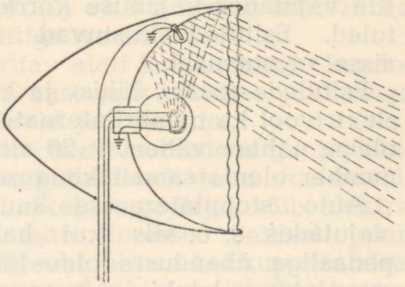


Joon. 138. Kaugtuli.

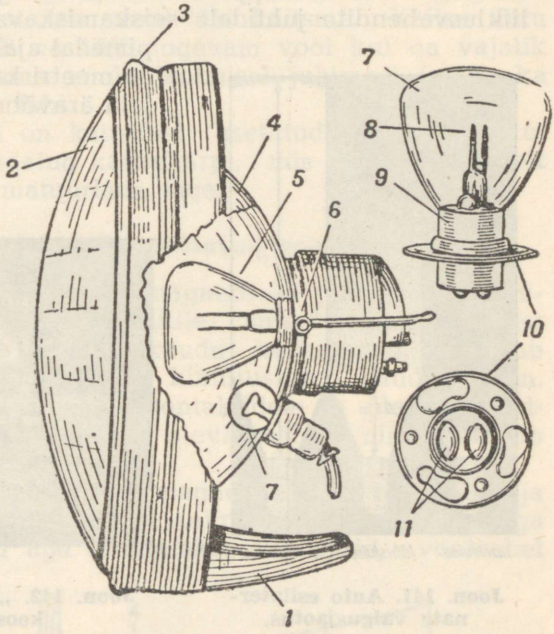
traadid nikli sulamist või plaatinast, mille paisumine on sama, mis klaasjalalgi.

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 tuginevad lambipesadesse, milles lahtipõrumise vältimiseks on lõiked, kuhu tuginevad lambi aluse küljes olevad tapid. Keermestatud alusega lampe (nagu on valgustusvõrgus) kasutatakse autode juures vähem.

Auto esilaternad peavad valguskiiri suunama sõiduteele vähemalt 100 meetri kaugusele. Selleks on esilaternad varustatud reflektoriga, mis koondab valguskiiri ja suunab kiirtevihu sõiduteel (joon. 138). Valguskiirte paremaks suunamiseks on esilaterna klaasid valmistatud lainelistena. Esilaterna lampides on lähistulede jaoks eri reflektor, mis suunab valguskiired



Joon. 139. Lähistuli.



Joon. 140. Esilatern ja lambid („Moskvitš")

1 — kronstein, 2 — laterna klaas, 3 — raam, 4 — reflektor, 5 — kaug- ja lähistulede lamp, 6 — lambi pesa, 7 — parktulede lamp, 8 — hõõgniit, 9 — sokkel, 10 — soklirõngas, 11 — kontaktid.

laterna reflektorile nõnda, et valgus langeb ainult auto ette (joon. 139).

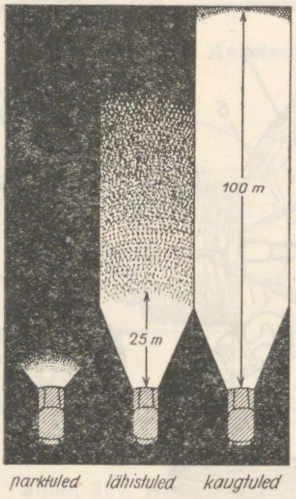
Auto ette suunatud valguskiired ei pimesta vastutuleva auto juhti. Kaugtuled võimaldavad sõiduteed valgustada vähemalt 100 meetri kaugusele, mille tõttu peab autojuht, olles 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklusvahendist, tuled ümber lülitama lähistuledele. Kaugtulede ümberlülitamine lähistuledele toimub tavaliselt vasaku jalaga jalglülitile vajutades.

Auto esituled lülitatakse vooluahelasse auto armatuurlaual oleva nuppvarda abil („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 jalglüli-

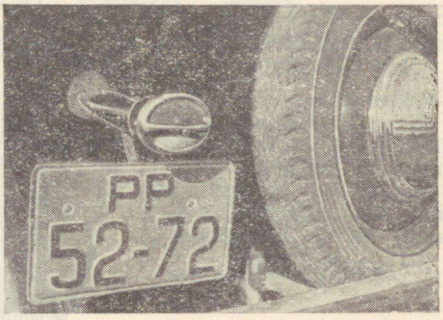
tile vajutades vajaduse korral lülitada lähistuled või kaugtuled. Esituled kustuvad armatuurlaual oleva nupplüliti sisse vajutamisel.

Esitulede (park-, lähis- ja kaugtuled) sisselülitamisel suundub elektrivool ka numbrilaternatesse (joon. 142). Numbrilatern peab olema nähtav vähemalt 20 meetri kauguselt. Ühtlasi peab auto number olema samalt kauguselt selgesti loetav.

Auto stopplaternasse suundub elektrivool piduripedaalile vajutades, 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 kõigile auto järel sõitvaile liiklusvahendite juhtidele seiskamiskavatsusest. Stopptuli peab pimedal ajal nähtav olema vähemalt 30 meetri kauguselt. Piduripedaalilt jala äravõtmisel kustub ka stopptuli.



Joon. 141. Auto esilaternate valgusjaotus.



Joon. 142. „Moskvitši" numbrilatern koos stopplaternaga.

Auto suunanäitajate 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.

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 lakk- või siseküljele 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.

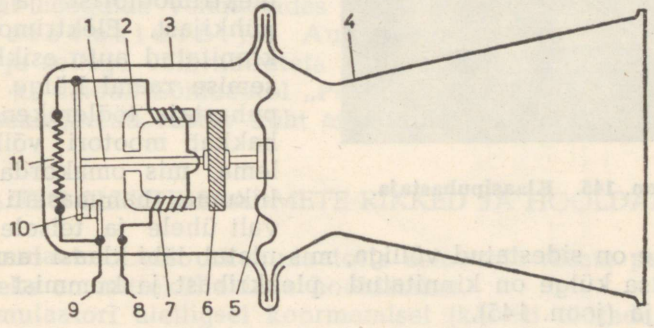
Auto elektrijuhtmed tuleb valida hea isolatsiooniga ja läbimõõdult sellised, mis võimaldavad küllaldaselt toita voolutarbijaid. Elektrijuhtmete isolatsiooni rikete tagajärjel võib elektrivool suunduda otse massi — auto keresse. Sellisel juhul kuumeneb elektrijuhe ning tekib tuleoht juhtme kokkupuutumisel tuldvõtva ainega. Riketest põhjustatud lühise hoiab ära kaitse, mis lülitatakse vooluringi järjestikku, s. t. voolutarbijaisse (autolampidesse) suunatakse vool läbi kaitsme. Kaitse tõttu võib juhet läbida ainult ca 10% tugevam vool kui on vajalik voolutarbijale. Tugevama voolu läbimisel juhtmest (seega ka kaitsmest) põleb kaitse läbi.

Kaasaegsetel autodel on kaitsmed asetatud igasse vooluahelasse ja on koondatud kaitsekarpi, mis asub tavaliselt mootorikatte all või armatuurlaua taga.

Auto muud elektrijõul töötavad seadmed.

H e l i s i g n a a l töötab elektromagnetilisel põhimõttel. Vajutades roolirattal olevale nupplülitile, suundub akupatareist elektrivool isoleeritud juhtme kaudu helisignaali, mis asub mootorikatte all. Signaali juhtme kinnituskruvi kaudu (joon. 143) pääseb elektrivool signaali kontaktidele ja ületades sildplaadi läbib raudsüdamiku ümber oleva mähise ning suundub signaali kere kaudu massi.

Elektrivoolu läbimisel mähisest magnetiseerub raudpulk ja tõmbab enda külge pehmest rauast ankru, mis on membraaniga ühenduses. Samal ajal aga lahutatakse kontaktid, vooluahel

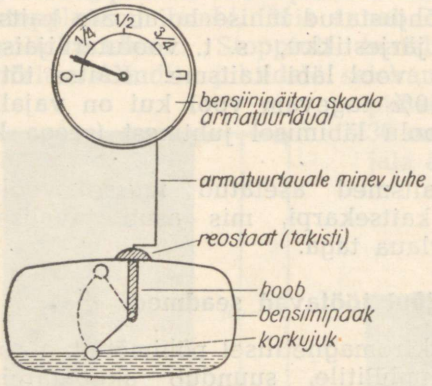


Joon. 143. Auto helisignaali skeem.
1 — membraani varras, 2 — magnet, 3 — signaali kere, 4 — toru, 5 — membraan, 6 — raudplaat, 7 — mähis, 8 ja 9 — juhtmete kinnituskoht, 10 — kontaktid, 11 — takisti või kondensaator.

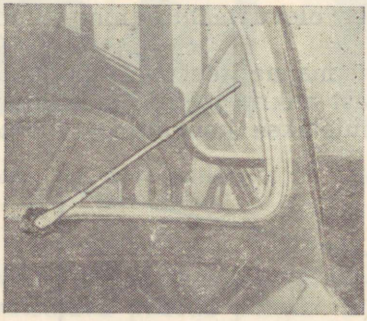
katkeb ning membraan liigub tagasi oma endisesse asendisse. Selliselt pannakse membraan väga kiirelt edasi-tagasi võnkuma, mis tekitab pideva heli.

B e n s i i n i h u l g a - n ä i t a j a. Kaasaegsed sõiduautod on pea eranditult varustatud mehaaniliste või elektriliste bensiinihulga-näitajatega, mis näitavad bensiini seisu paagis.

Elektriline bensiinihulga-näitaja („Moskvitš", „Pobeda") koosneb kahest osast: armatuurlaual olevast näitajast ja bensiinipaagis olevast korkujukist, mis on sidestatud hoova abil liikuva kontaktiga. Vastavalt bensiinipinna 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. 144).



Joon. 144. Bensiinihulga-näitaja.



Joon. 145. Klaasipuhastaja.

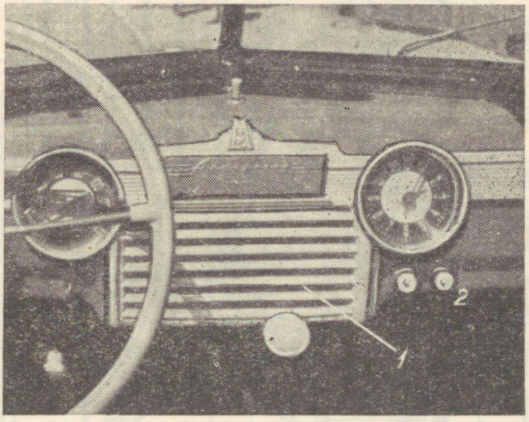
K l a a s i p u h a s t a j a. Auto esiklaasile on kinnitatud klaasipuhastaja, mis hoiab esiklaasi vihma- või lumesaju korral autojuhi vaatevälja piirkonnas puhtana. Klaasipuhastaja pannakse tööle elektriliselt või mehaanilisel teel jaotusvõllilt („Moskvitš").

Elektriliselt töötav klaasipuhastaja koosneb väikesest elektrimootorist ja ruudupühkijast. Elektrimootor on kinnitatud auto esiklaasi sisemise raami külge. 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 ruudupuhastaja (joon. 145).

K l a a s i s o o j e n d a j a. 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.

Klaasisoojendamist teostatakse autodel ka sooja õhuga („Pobeda"). Mootori veesärgist suunatakse kuum vesi auto sisemuses olevasse väiksesse radiaatorisse (autoküte). Radiaatori taha on asetatud elektrimootori jõul töötav ventilaator, mis suunab kuuma õhu torude kaudu esiklaasi, kui ka auto siseruumi soojendamiseks.



Joon. 146. Paberossisüütaja ja raadiovastuvõtja „Pobedal".
1 — raadio, 2 — paberossisüütaja.

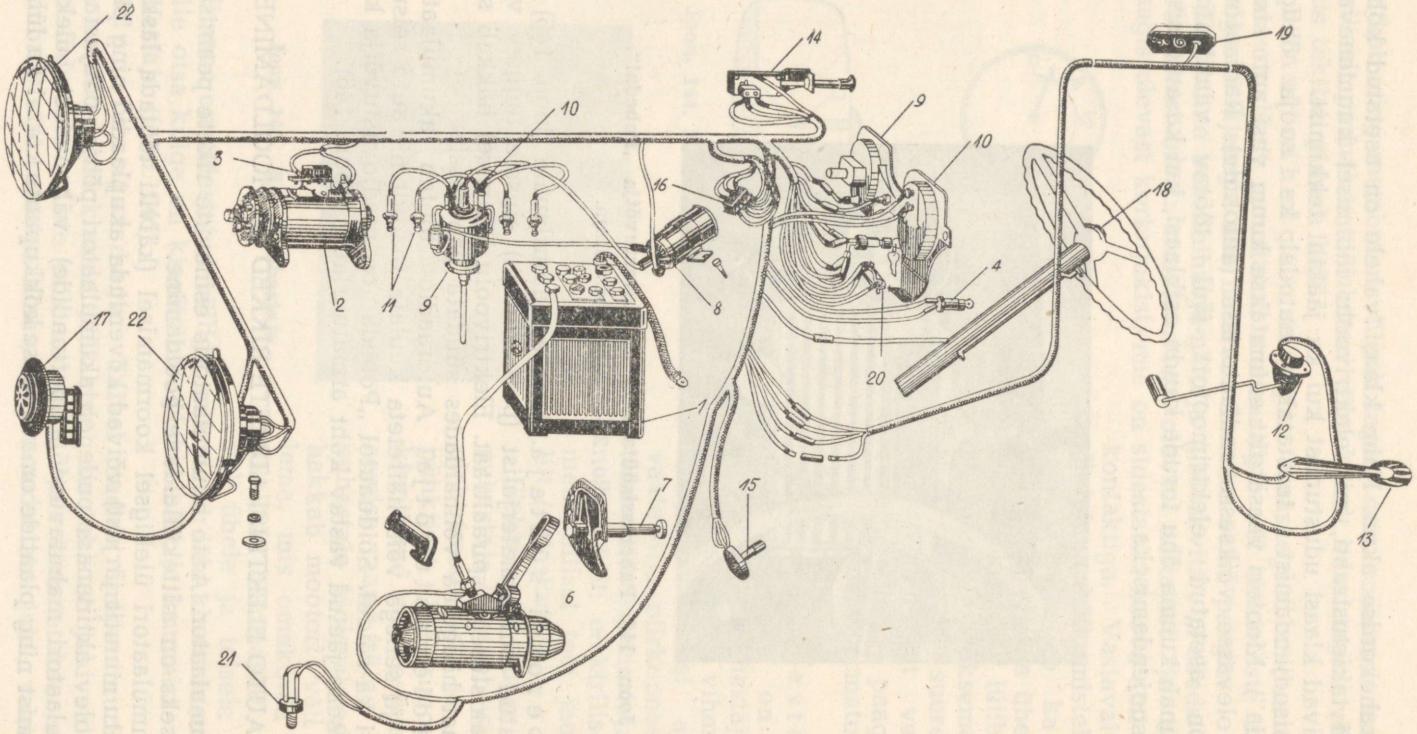
P a b e r o s s i - s ü ü t a j a. Auto armatuurlauale (joon. 146) on kinnitatud isoleermaterjalist (portselan jt.) alusele tuginev väikese takistusega spiraaltraat. Elektrivoolu läbimisel hakkab spiraaltraat hõõguma võimaldades süüdata paberossi.

R a a d i o v a s t u v õ t j a. Autoraadio töötab akumulaatori voolul ja sellega võib häireteta kuulata raadiot nii auto seismisel kui ka sõidul. Sõiduautol „Pobeda" on raadiovastuvõtja kinnitamiseks jäetud vastav koht armatuurlauas (joon. 146).

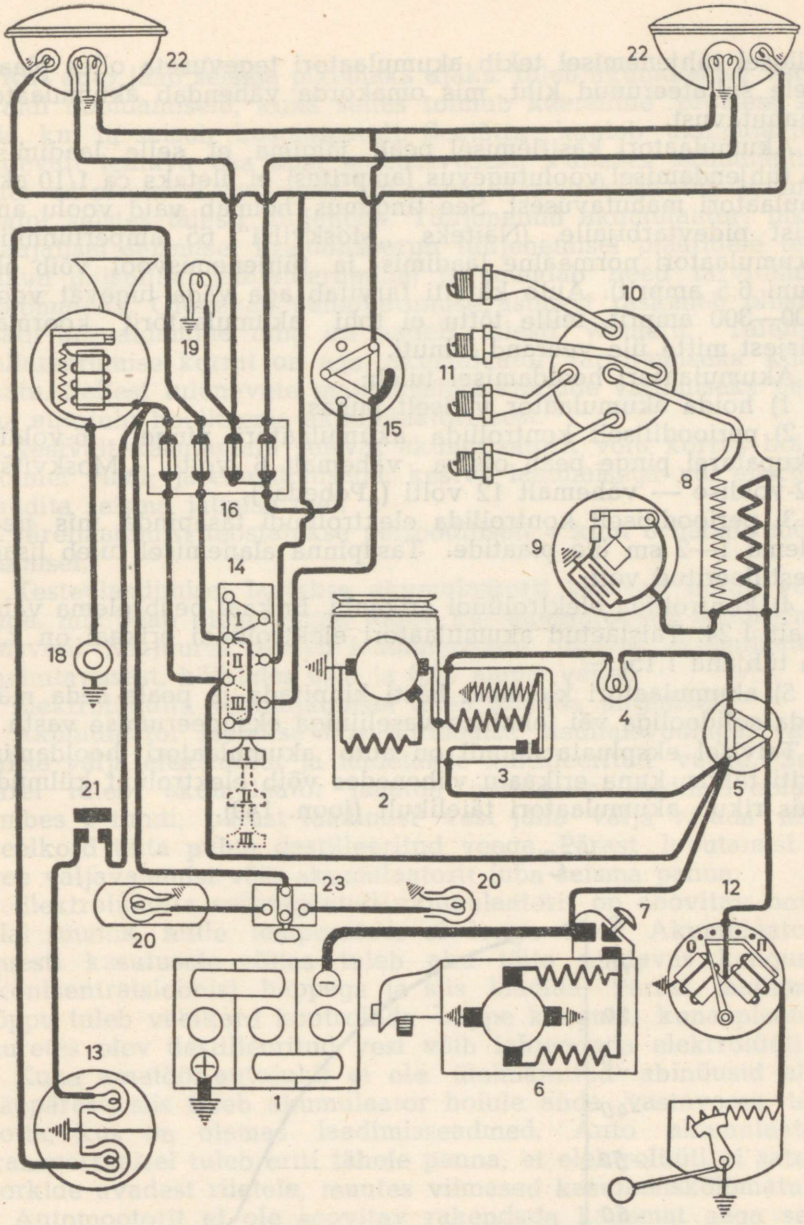
11. AUTO ELEKTRISEADMETE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Akumulaator. Auto akumulaatoris esinevate rikete peamiseks põhjuseks on mitteküllaldane hooldamine.

Akumulaatori üleliigsel koormamisel (käiviti töötada laskmisel mitu minutit järjest) võivad kõverduda akuplaadid ning plaatides olev aktiivmass pudeneb akumulaatori põhja, põhjustades akumulaatori mahutavuse (ampertundide) vähenemist, ülekuumenemist ning plaatide omavahelise kokkupuute korral ka lühist.



Joon. 147. „Moskvitši" elektriseadme üldvaade.



Joon. 148. „Moskvitši" elektriseadme üldskeem.

1 — akumulaator, 2 — dünamo, 3 — relee, 4 — kontrollamp (armatuurlaual), 5 — süütelüliti, 6 — starter, 7 — starteri lüliti, 8 — süütepool, 9 — katkesti, 10 — jagaja, 11 — süüteküünlad, 12 — bensiinihulga-näitaja, 13 — numbrilatern koos stopplaternaga, 14 — tuledelüliti (armatuurlaual), 15 — lähis- ja kaugtulede lüliti, 16 — kaitsmed, 17 — signaal, 18 — signaali nupplüliti, 19 — laelamp, 20 — armatuurlaua lambid, 21 — stopplüliti, 22 — esilaternad.

Liigsel tühjenemisel tekib akumulaatori tegevuseta olles plaatidele sulfateerunud kiht, mis omakorda vähendab akumulaatori mahutavust.

Akumulaatori käsitlemisel peab jälgima, et selle laadimisel ja tühjendamisel voolutugevus (amprites) ei ületaks ca 1/10 akumulaatori mahutavusest. See tingimus hõlmab vaid voolu andmist pidevtarbijaile. (Näiteks „Moskvitši" 65 ampertunnilise akumulaatori normaalne laadimis- ja tühjenemisvool võib olla kuni 6,5 amprit). Auto käiviti tarvitab aga väga tugevat voolu 100—300 amprit, mille tõttu ei tohi akumulaatorit koormata järjest mitte üle veerand minuti.

Akumulaatori hooldamisel tuleb:

1) hoida akumulaator väliselt puhas;

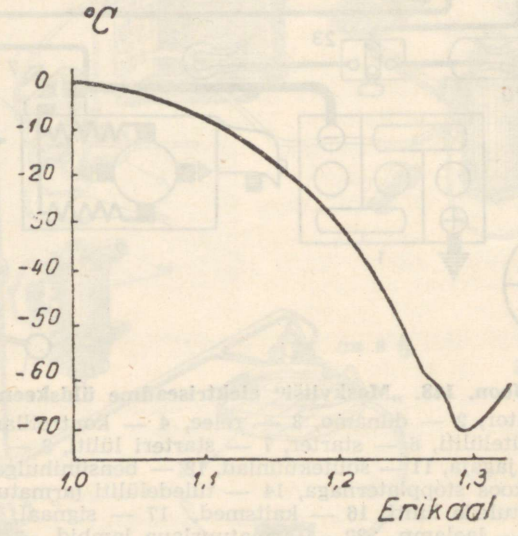
2) perioodiliselt kontrollida akumulaatori pinget; (6-voldise akupatarei pinge peab olema vähemalt 6 volti („Moskvitš"), 12-voldise — vähemalt 12 volti („Pobeda");

3) perioodiliselt kontrollida elektrolüüdi tasapinda, mis peab olema 1—2 sm üle plaatide. Tasapinna alanemisel tuleb lisada destilleeritud vett;

4) kontrollida elektrolüüdi erikaalu. Erikaal peab olema vähemalt 1,24. Täislaetud akumulaatori elektrolüüdi erikaal on 1,28 ja tühjana 1,15;

5) akumulaatori klemmid hästi kinnitada ja peale seda määrida solidooliga või tehnilise vaseliiniga oksüdeerumise vastu.

Talvisel ekspluatatsioonil on auto akumulaatori hooldamine eriti tähtis, kuna erikaalu vähenedes võib elektrolüüt külmuda, mis rikub akumulaatori täielikult (joon. 149).



Joon. 149. Elektrolüüdi külmumine temperatuuri langemisel.

Kui auto jääb seisma pikemaks ajaks, tuleb akumulaator võtta eraldi hooldamisele, kuna selles toimub keemiline protsess ka siis, kui ta seisab kasutamatult. Seetõttu kaotab akumulaator pidevalt teatava osa oma mahutavusest. Vanades akumulaatorites on sisekaod suuremad kui uutes. Aja jooksul võib akumulaator seistes täiesti tühjeneda. Tühjenenud akumulaatori pikemaajalisel seismisel kristalliseerub tühjenemisel plaatidele tekkinud pliisulfaat (sulfateerumine) ja muudab need tarvitamiskõlbmatuks. Olenevalt sulfateerumise astmest raskeneb pliisulfaadi kõrvaldamine ning on sageli täiesti võimatu. Täieliku sulfateerumise korral on aga akumulaator tarvitamiseks kõlbmatu. Sellest tulenevate majanduslike kahjude vältimiseks peab iga autojuht hoolitsema akumulaatori eest.

Kestvalt kasutamata seisvat akumulaatorit võib korras hoida kolmel viisil: järellaadimisega, kestva laadimisega või elektrolüüdita seisma jätmise teel.

Järellaadimist teostatakse perioodiliselt 4 kuni 8 nädala möödumisel.

Kestevlaadimisel laetakse akumulaatorit kestvalt nõrga vooluga, mis peab olema sama tugev kui akumulaatori isetühjenemisvool. Seejuures oleneb laadimisvoolu tugevus akumulaatori mahutavusest, kõikudes 0,03 ja 0,06 ampri vahel.

Elektrolüüdita seismajätmisel tuleb toimida järgmiselt:

Akumulaator laetakse täis normaalse laadimisvooluga, valatakse välja elektrolüüt ja täidetakse destilleeritud veega. Seejärel tuleb akumulaator laadida normaalse laadimisvooluga umbes 6 tundi, pärast laadimist vesi jälle välja valada ning veelkord täita puhta destilleeritud veega. Pärast loputamist ja vee väljavalamist võib akumulaatorit juba seisma panna.

Elektrolüüdita seismajäetud akumulaatorit on soovitav hoida alal ruumis, mille temperatuur ei lange 0°-ni. Akumulaatorit uuesti kasutusele võttes tuleb aku täita nõutavas kanguses (kontsentratsioonis) happega ja siis laadida. Pärast laadimise lõppu tuleb veelkord kontrollida happe kangust, kuna plaatide uuretes olev destilleeritud vesi võib lahjendada elektrolüüti.

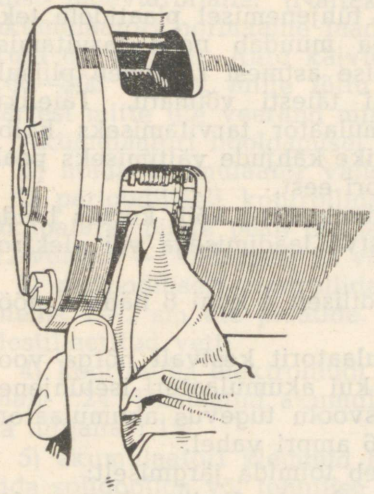
Kuna amatöör-autojuhil ei ole ülalmainitud abinõusid alati käepärast, siis tuleb akumulaator hoiule anda vastavasse töökotta, kus on olemas laadimisseadmed. Auto akumulaatori transportimisel tuleb eriti tähele panna, et elektrolüüti ei satuks korkide avadest riietele, muutes viimased kasutamiskõlbmatuks.

Automootorit ei ole soovitav rakendada kauemat aega seisnud akumulaatori laadimiseks. Mootor peaks töötama vähemalt kaks tundi 1500—2000 pöördega minutis, mis kuumendab mootori liialt üle ja kulutab kütust.

Dünamo. Auto dünamo rikked on kas mehaanilised või elektrilised. Mehaaniliste rikete puhul ei anna dünamo üldse või annab nõrka voolu. Sääraste rikete põhjuseks võib olla kiilrihma libisemine dünamo ankruvõlli kiilrihmarattal, võllilaagrite kulu-

mine ja katkiminek või kollektori vead ning harjahoidjate riknemine.

Libisemise vältimiseks pinguldatakse kiilrihma dünamo nihutamise teel mootori plokist eemale, kuna muude osade kulumisel ja riknemisel tuleb need asendada uutega.



Joon. 150. Kommutaatori puhastamine bensiinise lapiga.

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 dünamo hari on kinnijäänud 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 akumulaatorisse 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 akumulaatorist vool dünamosse ja rikub dünamo.

Voolutugevuse ja pingeregulaatorite rikke puhul tuleb vea kõrvaldamiseks pöörduda vilunud elektriku poole.

Mustunud dünamo kommutaator puhastatakse kas klaaspaberiga või bensiinis niisutatud lapi abil. Eemaldades dünamo kattevitsa ja ventilaatori rihma ning käivitades dünamot käsitsi — võib pöörlevale kommutaatorile asetada sõrme survel klaaspaberi või bensiinilapi, mis kommutaatori puhastab (joon. 150).

Käiviti. Käivitis esinevad peaaegu samad elektrilised vead mis auto dünamolgi. Mehaanilistest vigadest on peamised:

1) käiviti hammasratta pidev hambumine hooratta hammaskrantsiga;
2) kulunud laagrid;
3) murdunud hammasrattad;
4) mehaanilise automaatlülituse korral vedru katkemine ja ühenduse kinnijäämine käiviti võllile.

Käiviti hammasratta pideval hambumisel hooratta hammaskrantsiga tuleb rikke kõrvaldamiseks lülitada otseühendusekäik („Moskvitšil" kolmas käik) ja lükata autot käsitsi edasitagasi kuni hammasratta lahtitulekuni, või keerata lahti käiviti kinnitusmutrid. Kulunud laagrite puhul hüpleb käiviti võll, mis põhjustab niihästi elektrilisi kui ka mehaanikalisi rikkeid.

Käiviti murdunud hammasratas tuleb asendada uuega ka siis, kui on murdunud ainult üks hammas. Ühe hamba murdumine võib põhjustada teiste hammaste murdumist.

Mehaanilise automaatlülituse korral võib vedru murduda, mis puhul käiviti hammasratas ei hambu hooratta hammaskrantsiga. Samuti võib hambumist takistada keermesmuhvi kinnijäämine liiga paksu õli tõttu. Sel puhul tuleb mehaanilist automaatlülitusseadist puhastada petrooleumi või bensiiniga ja õlitada vähesel määral kas avtool nr. 4-ga või mõne muu vedela õliga.

Pideval hooldusel tuleb käiviti laagreid õlitada vedela mootoriõliga või spetsiaalõliga. Käiviti õlitamist teostatakse 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 10—20 sekundi korraga. Pikemaaegne käivitamine rikub auto akumulaatorit. 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.

Süüteseade. Auto süüteseadmes võib rikkeid esineda:

1) madalpinge vooluringis,
2) süütelülitis,
3) ampermeetris,
4) süütepoolis,
5) katkestis,
6) süüteregulaatoris,
7) kondensaatoris,
8) jagajas,
9) kõrgepingejuhtmeis,
10) süüteküünaldes.

Madalpinge vooluringi rikked tekivad vooluahela katkemisest või juhtmete puudulikust kinnitusest, mis takistab küllaldast kõrgepingevoolu tekkimist süütepoolis.

Süütelüliti rikked esinevad harva. 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 ole suuteline andma süüteks vajalikku kõrgepingevoolu.

Katkesti puudulik töötamine on tingitud:

1) ebaõigest kontaktide vahest;
2) mustunud kontaktidest;
3) nõrgast haamrivedrust;
4) kulunud katkestivõllist ja muhvist.

Katkesti kontaktide vahet kontrollitakse kaliiberlehekese abil, mis asetatakse kontaktide vahele, siis kui kontaktid on lahutatud. Katkestuskontaktide vahe peab olema 0,4—0,6 mm, vastavalt vabriku ettekirjutistele. Katkestuskontaktide õige vahe reguleeritakse tavaliselt alasi nihutamise teel (kruvikeeraja abil).

Mustunud või krobeliseks põlenud kontakte saab puhastada peene klaaspaberiga või sametviiliga. Peale kontaktide puhastamist peame kontrollima kontaktide vahet ning kas kontaktid puutuvad ühtlaselt teineteise vastu.

Nõrga haamrivedru või kulunud haamri tõstenuki korral tuleb haamer uuega asendada.

Kulunud katkestivõlli ja katkestimuhvi korral peab katkestivõlli laagri ja kulunud katkestimuhvi asendama uuega. Katkestivõlli 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 liig varaseks, mis mootori käivitamisel annab tagasilöögi, s. t. mootori väntvõll alustab pöörlemist vastu tavalist pöörlemissuunda, 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 katkestikontakte, 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.

Süütejagajas esineb rikkeid harvem. Peamiseks rikkeks on kõrgepinge sädeme tekkimine segmentide vahel süütejagaja peas. Viga saab kõrvaldada uue jagajapea asetamisega katkestikarbile.

Kõrgepingejuhtmete rikked seisnevad vigases juhtme isolatsioonis, kust kõrgepinge säde pääseb otse massi süüteküünalt läbimata. Sädeme pääsemist massi saame kontrollida pimedas garaažis, mootori töötamise ajal. Sädeme ülehüppamine on selgesti nähtav. Kõrgepingejuhet on raske parandada ja see tuleb enamasti uuega asendada.

Süüteküünalde peamisteks riketeks on ebaõige elektroodide vahe, pragunenud isolaator, tahmunud elektroodid ja isolaator või halb tihendus isolaatori ja küünlakere vahel.

Ebaõige elektroodide vahe põhjustab süüte vahelejätmist, seepärast tuleb elektroodide vahe reguleerida vabriku eeskirjade kohaselt (0,4—0,6 mm) õigeks.

Pragu süüteküünla isolaatoris võimaldab kõrgepinge sädeme pääsemist küünlakere kaudu otse massi, ületamata elektroodide otsi. Süüteküünla isolaator võib praguneda mittekohast mutrivõtit kasutades küünla kohaleasetamisel mootoriplokki. Süüteküünla peab kinni keerama vastava toruvõtme abil. Isolaatori pragunemine võib tekkida ka mootori ülekuumenemisest, küünla mahakukkumisest jt. põhjustest. Pragunenud isolaatorit parandada ei ole võimalik ja riknenud isolaatoriga küünal tuleb asendada uuega.

Süüteküünla tahmunud elektroode ja isolaatorit peab puhastama bensiiniga või vastava terasharja abil. Puhastamist ei tohi teostada terava metallesemega, mis rikub küünla isolaatori pealispinda. Tahmumine tekib vanadel mootoritel õli sattumisel plahvatusruumi, kui ka rikka küttesegu tagajärjel ning liiga madala soojusväärtusega küünla kasutamisel. Tahm ühendab küünla elektroodid ja kõrgepinge läbib tahma, tekitamata sädet elektroodide vahel.

Süüteküünla ebatihedus on tingitud mitteküllaldasest kinnikeeramisest ja metall-asbest-tihendi katkiminekust süüteküünla ja mootoriploki vahel. Ebatihedus võib tekkida ka küünla kere ja isolatsiooni vahel.

Rikkis süüteküünal põhjustab mootori hüppelist töötamist ning põlemata küttesegu pääsu silindri ja kolvi vahelt karteri õlivanni, kus selle tagajärjel mootoriõli kiirelt vedeldub ja muutub tarvitamiskõlbmatuks.

Rikkis süüteküünla olemasolu avaldub mootori korratus töös. Vigase küünla leidmiseks tuleb mootori töötamise ajal mootoriplokk ühendada kruvikeeraja kaudu süüteküünla elektroodiga (massühendus). Kui mootori töö jääb endiseks, on vigane küünal leitud. Kontrollida võib ka teisi süüteküünlaid; kui mootori töö kruvikeeraja ühendamisel muutub veelgi halvemaks, peab katsetatav küünal olema korras.

Vigase süüteküünla leidmiseks kasutatakse voltoskoopi, s. o. erilist neoontorukest. Vigase küünla korral ei teki mootori töötamisel neoontorukeses valgust.

Autosõidul on alati soovitav kaasas kanda üht tagavara süüteküünalt, et vältida selle rikkeist tingitud ebameeldivusi.

Valgustusseade. Auto valgustusseadme peamisteks riketeks on lampide läbipõlemine, esilaternate reflektorite mustumine, kaitsmete läbipõlemine lühise tagajärjel jt.

Valgustusseadmete hoolduse osas peame sageli kontrollima 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 poleks ka suunatud otse auto ette maha, valgustamata kaugemat teed. Liiklusmääruste kohaselt peavad auto esilaternad valgustama sõiduteed vähemalt 100 meetri kaugusele.

Signaalseadis. Auto signaali 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 signaali kontaktid mustunud. Ka võib signaalis olev kondensaator olla rikkis.

Signaali pideval töötamisel võib viga olla signaali lülitis või lülitisse viivas juhtmes. Juhe on ühenduses massiga.

Signaali ebameeldivat heli saame parandada signaalil oleva reguleerimiskruvi keeramisega ühele või teisele poole.

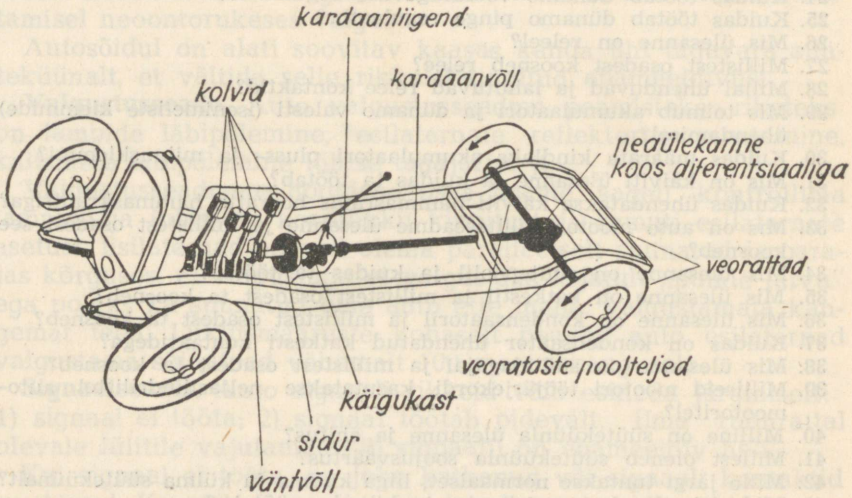
KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

1. Millised on voolutugevuse, pinge ja võimsuse ühikud?
2. Milliseid elektrivoolu allikaid kasutatakse autol?
3. Millised elektriseadmed autol on voolutarbijad?
4. Milline seade autol tarvitab tugevaimat voolu?
5. Milliseid ühendusviise kasutatakse voolutarbijate ühendamiseks vooluallikatega?
6. Millist voolutarbija ja vooluallika ühendusviisi kasutatakse autol?
7. Kuidas ühendatakse vooluringi ampermeeter ja voltmeeter?
8. Mida mõistetakse lühiühenduse ehk lühise all?
9. Mida võib põhjustada lühis ja kuidas seda vältida?
10. Mis on auto akumulaatori ülesanne?
11. Millistest osadest koosneb auto akumulaator?
12. Millest koosneb auto akumulaatori elektrolüüt ja kuidas seda valmistatakse?
13. Millist seadist kasutatakse elektrolüüdi erikaalu mõõtmiseks?
14. Kui suur on elektrolüüdi normaalne erikaal?

15. Mitmest elemendist koosneb auto akumulaator ja kui suur on ta pinge?
16. Mida nimetatakse akumulaatori mahutavuseks?
17. Kuidas tehakse kindlaks akumulaatori tühiolek?
18. Kuidas mõjub akumulaatori tühiolek akumulaatori plaatidele?
19. Kui tugeva vooluga laetakse akumulaatorit?
20. Mida nimetatakse elektromagnetismiks?
21. Millisel põhimõttel töötab auto dünamo?
22. Millistest osadest koosneb dünamo?
23. Kuidas reguleeritakse voolutugevust kolmanda harja abil?
24. Kuidas töötab dünamo voolutugevuse regulaator?
25. Kuidas töötab dünamo pinge regulaator?
26. Mis ülesanne on releel?
27. Millistest osadest koosneb relee?
28. Millal ühenduvad ja lahutuvad relee kontaktid?
29. Mis toimub akumulaatori ja dünamo valesti (isenimeliste klemmide) ühendamisel?
30. Kuidas määrata kindlaks akumulaatori pluss- ja miinusklemmi?
31. Mis on käiviti ülesanne ja kuidas ta töötab?
32. Kuidas ühendatakse käiviti hammasratas hooratta hammaskrantsiga?
33. Mis on auto mootori süüteseadme ülesanne ja millistest osadest see koosneb?
34. Mis ülesanne on süütepoolil ja kuidas ta töötab?
35. Mis ülesanne on katkestil ja millistest osadest ta koosneb?
36. Mis ülesanne on kondensaatoril ja millistest osadest ta koosneb?
37. Kuidas on kondensaator ühendatud katkesti kontaktidega?
38. Mis ülesanne on süütejagajal ja millistest osadest ta koosneb?
39. Milliseid mootori tööjärjekordi kasutatakse neljasilindrilistel automootoritel?
40. Milline on süüteküünla ülesanne ja ehitus?
41. Millest oleneb süüteküünla soojusväärtus?
42. Mille järgi tuntakse normaalset, liiga kuuma ja külma süüteküünalt?
43. Mida nimetatakse varajaseks ja hiliseks süüteks?
44. Milliste abinõudega teostatakse süüte reguleerimist?
45. Kuidas teostatakse süüteseadme kohaleasetamist?
46. Millistest osadest koosneb valgustusseade?
47. Mitmevatilisi lampe kasutatakse autodel?
48. Milline on auto hõõglambi ehitus?
49. Kuidas teostatakse kaug- ja lähistulede ümberlülimist?
50. Miks on auto esilaternate klaasid valmistatud lainelistena?
51. Kuidas lülitatakse stopplatern?
52. Kuidas töötab auto helisignaal?
53. Kuidas töötab elektriline bensiinihulganäitaja ja millistest osadest see koosneb?
54. Millised rikked esinevad akumulaatoris?
55. Kuidas hooldatakse akumulaatorit?
56. Millised rikked esinevad auto dünamos?
57. Kuidas vältida kiilrihma libisemist?
58. Mida teha, et jätkata sõitu relee rikke puhul?
59. Millised rikked esinevad auto käivitis?
60. Millised rikked esinevad süüteseadmeis?
61. Millest on tingitud katkesti puudulik töötamine?
62. Kuidas veendume, et süütepool on rikkis?
63. Kui suur peab olema katkestikontaktide vahe?
64. Kuidas kontrollitakse kondensaatori korrasolekut?
65. Kui suur peab olema süüteküünla elektroodide vahe?
66. Kuidas leiame vigase süüteküünla?
67. Millised rikked esinevad süüteküünaldes?
68. Millised rikked esinevad auto valgustusseadmeis?

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, juhtimisseadmed, rattad jne.



Joon. 151. Auto jõuülekanne.

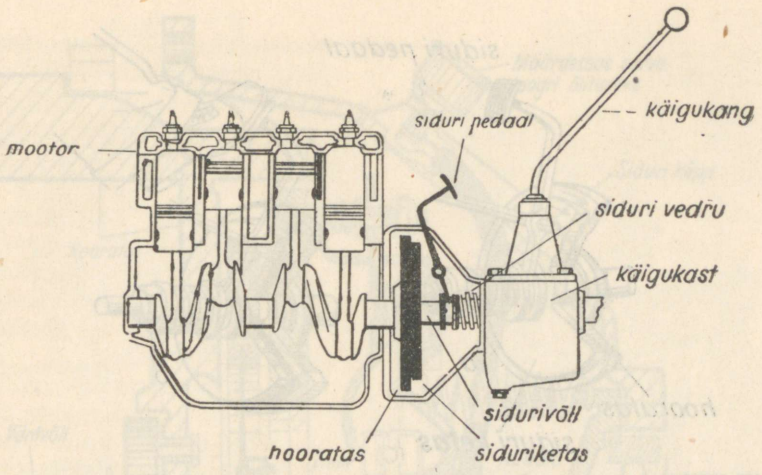
Auto jõuülekande (joon. 151) ülesandeks on mootori väntvõllilt saadud jõud üle kanda auto veorataste pöörlema panemiseks.

Jõuülekanne koosneb:

1) sidurist,
2) käigukastist,
3) kardaanvõllist koos kardaanliigenditega,
4) peaülekandest koos diferentsiaaliga,
5) pooltelgedest,
6) veoratastest.

Auto liikumapanemiseks rakendatakse tavaliselt kahte tagumist ratast (näiteks „Moskvitš", „Pobeda", „Zis 110" jne.), kuna esirattad on auto liikumise suunajaiks. 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, kuna väntvõlli



Joon. 152. Elementaarne sidur.

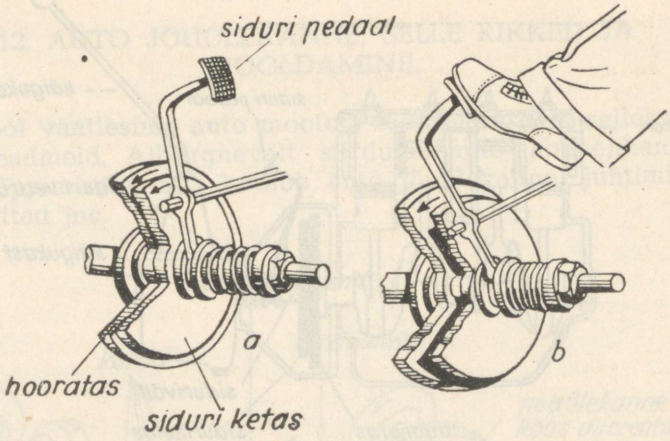
pöörlev jõud ei kandu enam edasi teiste jõuülekandeseadmete kaudu veoratastele. Sidurit sujuvalt sisselülitades on võimalik autoga paigalt ära sõita ilma hüpeteta. Siduri lahutamisel võib autot pidurdada, ilma et oleks vajalik auto mootorit selleks seisata. Käike võib vahetada ainult siis kui sidur on lahutatud, kuna jõuülekande ühenduses olemisel puruneksid hammasrattad käigukastis.

Sidur asub auto mootori ja käigukasti vahel, olles kokkuehitatud mootori hoorattaga (joon. 152).

Elementaarne sidur koosneb hoorattaga sidestatavast siduriketast, sidurivõllist, vedrust ja siduripedaalist, mis ulatub auto juhiruumi.

Siduri abil on auto mootor pidevalt seotud jõuülekandeseadistega (joon. 153-a) siduripedaali ülalasendi ajal, kuna siduri vedru surub siduriketta nii tugevasti vastu hooratast, et ketas hakkab koos hoorattaga pöörlema. Siduriketta pöörlemine kandub sidurivõlli kaudu auto käigukasti. Jõuülekande lahutamiseks siduri abil tuleb vajutada siduripedaalile (joon. 153-b). Sellega surutakse sidurivedru kokku, ning hooratta ja siduriketta 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. 154), mis koosneb hooratta külge monteeritud veokettast, mida siduri vedrud pidevalt vastu hooratast suruvad. Veoketta ja hooratta vahele on asetatud siduriketas, mis pöörleb koos sidurivõlliga ja on võlli nuutidel piki võlli nihutatav. Sidurivõll toetub veerelaagri kaudu ühelt poolt hoorattasse ja teiselt poolt käigukasti. Siduripedaali allavajutamisega



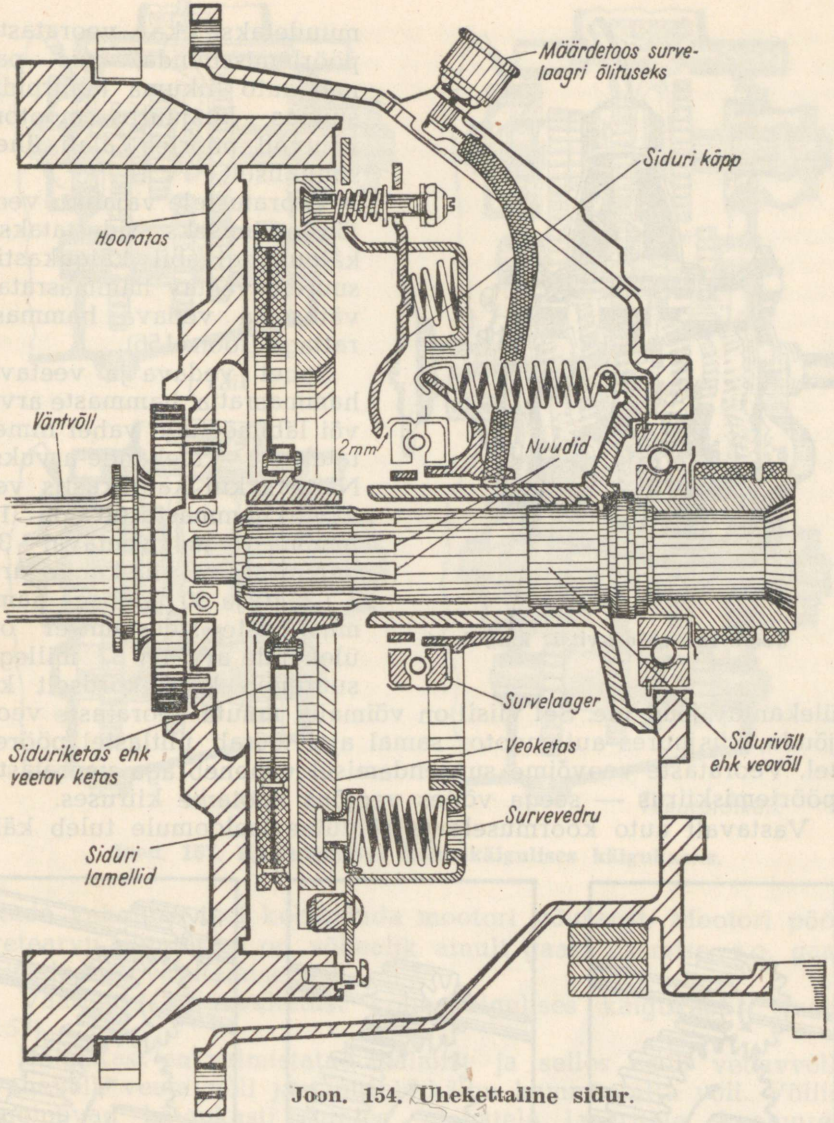
Joon. 153. Jõuülekanne on siduri abil ühendatud (a) ja lahutatud (b).

(lahutamiseks) surutakse sidurivedrud kokku hoova ja siduri survelaagri abil, nii et siduriketas vabaneb hooratta ja veoketta vahel. Seega ei saa hooratas panna pöörlema siduriketast ega sidurivõlli, mistõttu jääb ära ka jõuülekanne.

Jala äravõtmisel siduripedaalilt liigub pedaal ülalasendisse ja siduri vedrud suruvad veoketta nii tugevalt vastu hooratast, et siduriketas ei saa hooratta ja veoketta vahel liikuda ning hakkab koos hooratta ja veokettaga pöörlema.

Et vältida siduriketta libisemist on selle hooratta kui ka veoketta poolsele küljele needitud friktsioonmaterjalist katterõngad. Sidurdamisel surutakse veoketas hoovastiku kaudu 6—12 tugeva spiraalvedru abil vastu siduriketast. Siduripedaalile vajutamine peab toimuma küllaltki kiiresti, et vältida asjatut siduri kulumist siduri libistamisel (katterõngaste hõõrdumisel vastu hooratast ja veoketast). Siduri väljalülimisel rakendub tegevusse siduri survelaager, milleks kasutatakse kuul- ja grafiitlaagreid. Kui lahutada auto sõidul sidurist selleks, et sõita „ilma mootorita" (näiteks allamäge), kulub siduri survelaager liiga ruttu ja sidur muutub varsti töötamiskõlbmatuks. Siduri kasutamine peab olema alati lühiaegne. Siduri sisselülitamine (jala äravõtmine siduripedaalilt) peab toimuma sujuvalt, et auto ei alustaks liikumist hüppeliselt, mis mõjub jõuülekandeseadmele koormavalt ja tekitaks sõitjaile ebamugavusi. Auto sidurilt kandub mootori pöördejõud edasi käigukasti.

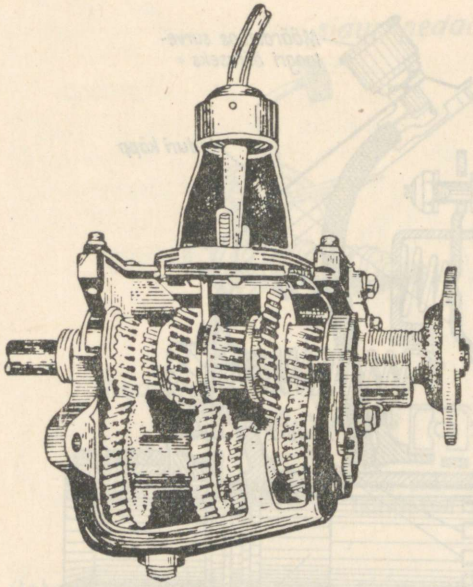
Käigukast. Auto käigukasti ülesandeks on vähendada või suurendada jõuülekannet veoratastele, võimaldada auto liikumist edasi ja tagurpidi suunas ning lahutada jõuülekannet (sidurivõlli kardaanvõllist).



Joon. 154. Ühekettaline sidur.

Käigukast asetseb tavaliselt auto juhiruumi all („Moskvitš", „Pobeda", „Zis 110" jt.). Vt. joon. 155.

Käigukastis asuvad võllidel mitmesuguses suuruses hammasrattad, milliseid võib omavahel ühendada erinevates kombinatsioonides (joon. 155). Selviisil ongi võimalik anda veoratastele erinevat pöörlemiskiirust ja sellega ka erinevat veojõudu ühtlaste väntvõlli pöörete juures. Samuti, hammasrataste ümberasetamisega — lülitades kahe hammasratta vahele kolmanda,



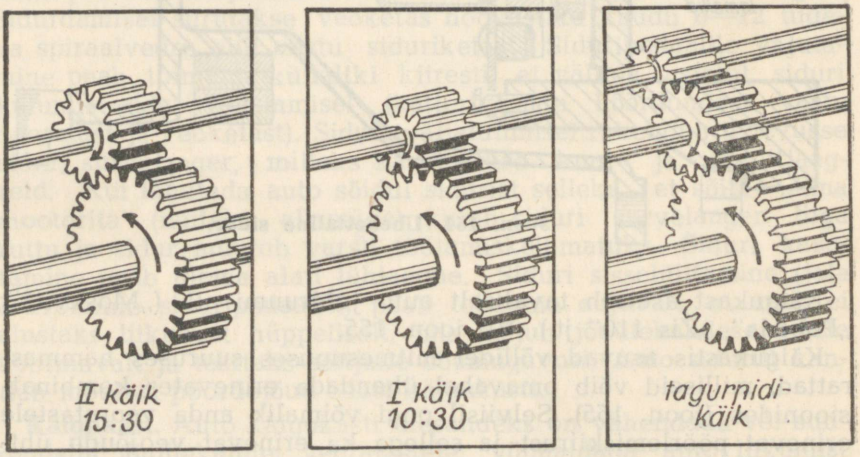
Joon. 155. „Moskvitši" käigukast.

muudetakse ka veorataste pöörlemissuunda, mis paneb auto liikuma tagurpidisuunas, kusjuures mootori väntvõll pöörleb alati ühesuunaliselt.

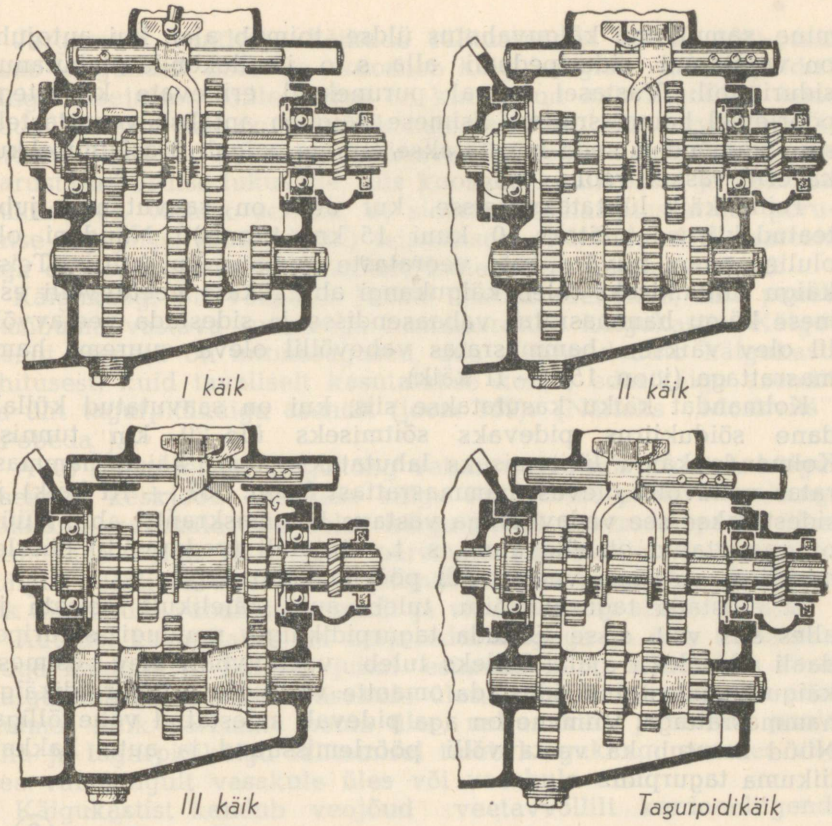
Veoratastele vajaliku veojõu andmiseks sidestatakse käigukangi abil käigukastis suurem veetav hammasratas väiksema vedava hammasrattaga (joon. 156).

Suhet vedava ja veetava hammasratta hammaste arvu või läbimõõtude vahel nimetatakse ülekande-arvuks. Näiteks kui käigukastis vedajal 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. Sel viisil on võimalik muuta veorataste veojõudu, kusjuures automootor samal ajal töötab ühtlastel pööretel. Veorataste veovõime suurendamisel väheneb aga veorataste pöörlemiskiirus — seega võites veojõus kaotame kiiruses.

Vastavalt auto koormusele ja sõidutee iseloomule tuleb käi-



Joon. 156. Käigukasti hammasrataste ülekanded.



Joon. 157. Käiguvahetus kolmekäigulises käigukastis.

kude vahetuse teel kohandada mootori võimsust. Mootori pööretearvu muutmine on võimalik ainult gaasi lisamise, s.o. gaasipedaalile vajutamise teel.

Vaatleme käiguvahetust kolmekäigulises käigukastis (joon. 157).

Käigukast on valmistatud malmist ja selles asub vedavvõll, vahevõll, veetavvõll ja tagurpidikäigu hammasratta võll. Võllid tuginevad käigukasti seintes olevatele laagritele, kusjuures veetavvõlli üks ots tugineb laagri kaudu vedavvõllile. Vedavvõll ehk sidurivõll on omakorda hammasrataste kaudu alatiselt sidestatud vahevõlliga. Veetavvõlli hammasrattad on lükatavad võlli pikisuunas nn. nuutidel, kuid nende pöörlemine on võimalik ainult koos veetavvõlliga.

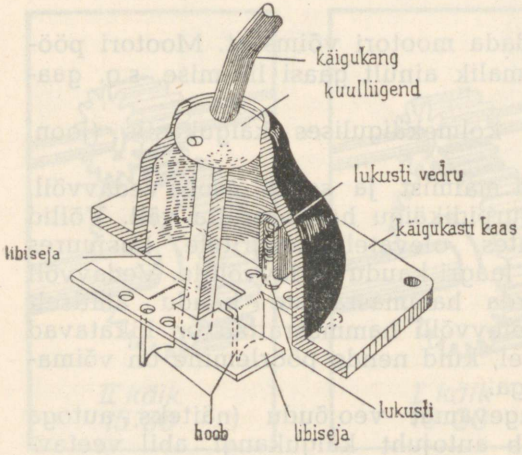
Et anda veoratastele tugevamat veojõudu (näiteks autoga paigalt ärasõiduks) sidestab autojuht käigukangi abil veetavvõllil oleva suurema hammasratta vahevõllil oleva väiksema hammasrattaga (joon. 157 — I käik). Esimese käigu sisselülita-

mine, samuti kui käiguvahetus üldse, toimub ajal, kui autojuht on vajutanud siduripedaali alla, s. o. jõuülekande lahutanud siduri abil. Vastasel korral puruneksid erinevate kiirustega pöörlevad hammasrattad. Esimese käiguga antakse veoratastele suur veojõud ja seda kasutatakse autoga paigalt ärasõitmisel kui ka eriti raskel veol.

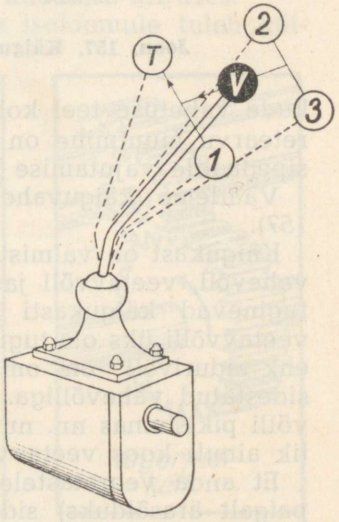
Teine käik lülitatakse sisse, kui auto on saavutanud juba teatud kiiruse (näiteks 10 kuni 15 km tunnis). Nüüd ei ole oluline enam niivõrd auto veorataste veojõud kui kiirus. Teise käigu lülitamiseks tuleb käigukangi abil lükata veetavvõlli esimese käigu hammasratas vabaasendisse ja sidestada veetavvõllil olev väiksem hammasratas vahevõllil oleva suurema hammasrattaga (joon. 157 — 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. 157 — III käik) ja sidestatakse see vedavvõlliga vastava hammaskrantsi abil. Nüüd on saavutatud otseülekanne, s. t. väntvõlli (vedavvõlli) pöörlemiskiirus on sama veetavvõlli pöörlemiskiirusega.

Et alustada tagurpidisõitu, tuleb auto täielikult seisata ja alles siis võib sisse lülitada tagurpidikäigu, muidugi siduripedaali allesoleku ajal. Selleks tuleb veetavvõllil olev esimese käigu hammasratas sidestada omaette võllil oleva tagurpidikäigu hammasrattaga. Viimane on aga pidevalt sidestatud vahevõlliga. Nüüd muutub ka veetavvõlli pöörlemissuund ja auto hakkab liikuma tagurpidi.



Joon. 158. Käikude lülitusseade.



Joon. 159. Käigukangi asendid („Moskvitš", „Pobeda").

Järgnevalt vaatleme käikude lülitusseadist (joon. 158), mis asub käigukasti peal ja koosneb käigukangist, kuulliigendist ning libisejatest, mille külge on kinnitatud kahvlitaolised hoovad. Viimaste abil on võimalik hammasrattaid veetavvõllil pikisuunas liigutada. Libisejad tuginevad käigukasti kaanesse ja on varustatud erilise lukustiga, mis koosneb kuulikesest ja vedrust. Lukusti on vajalik selleks, et sidestatud hammasrattad põrumise tagajärjel (auto sõidul) teineteisest ei lahutuks; fiksaatorid aga ei lase korraga hambumisse kahe käigu hammasrattaid.

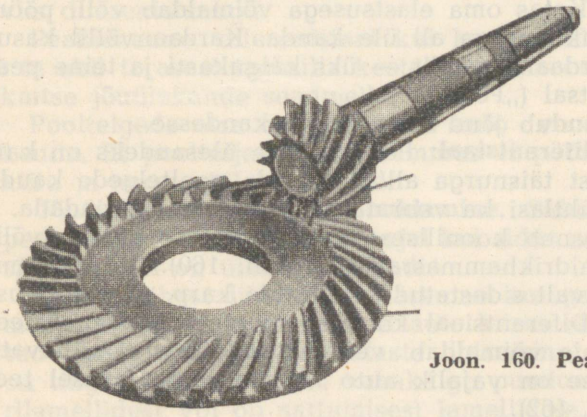
Käigukangi on võimalik lükata teatud asendisse, mis paneb hambuma vastava suurusega hammasrattad käigukastis. Käigukangi asendid on mitmesugused, mis olenevad auto käigukasti ehitusest, kuid tavaliselt kasutatakse kolme edasikäigu asendit ja üht tagurpidikäigu asendit (joon. 159). (Näiteks „Moskvitš", „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.

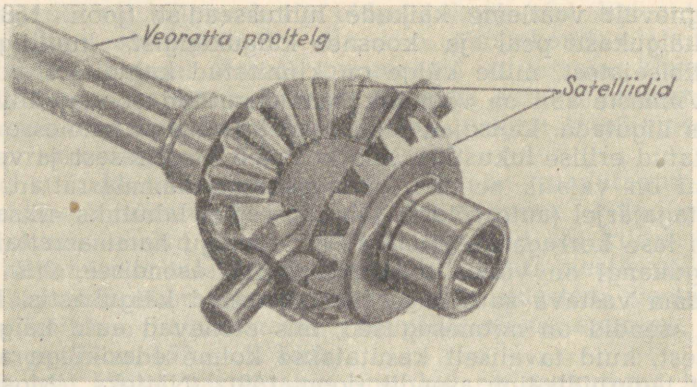
Autodel kasutatakse ka nelja edasikäiguga ja ühe tagasikäiguga käigukasti. Sellisel juhul esimene käik lülitatakse sisse käigukangi lükkamisel vasakule üles, teine käik vasakule alla, kolmas käik paremale poole üles, neljas käik paremale poole alla ja tagurpidikäigu lülitamisel tuleb käigukangi surudes viia see vabakäigult vasakule üles või vasakule alla.

Käigukastist kandub veojõud veetavvõllilt kardaanliigendi kaudu kardaanvõllile.

Kardaanvõll ja kardaanliigend. Kardaanülekande ülesandeks on mootori veojõu ülekandmine käigukastist kardaanvõlli kaudu peaülekandesse kardaanvõlli muutuva nurga all. Kardaanüle-



Joon. 160. Peaülekanne.



Joon. 161. Diferentsiaali hammasrattad.

kanne koosneb kardaanvõllist ja kardaanliigendist või -liigenditest.

Käigukasti veetavvõlliga 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 võimalda liikumist üles-alla koos kardaanvõlliga. Kardaanliigend sidestabki käigukasti liikuvalt kardaanvõlliga.

Kardaanliigendid on peamiselt kahte tüüpi: šarniirsed ja elastsed.

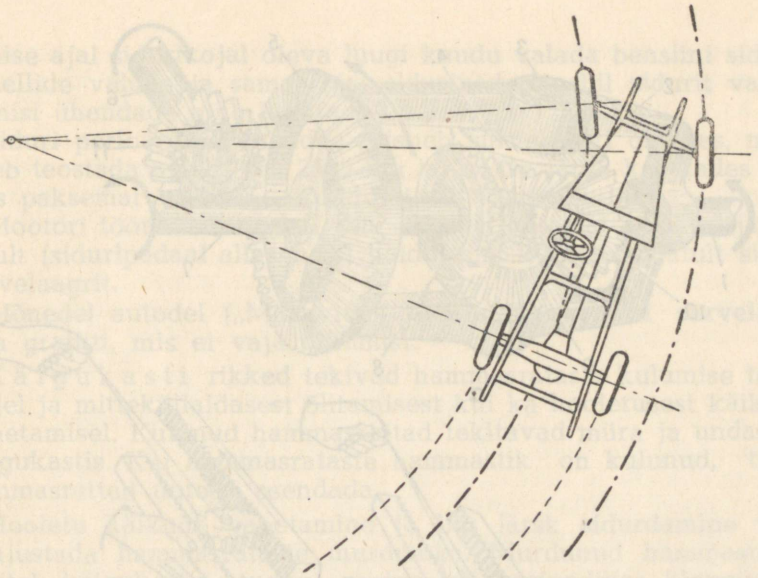
Šarniirne kardaanliigend koosneb ristikujulisest liigendist, millest ka nimi — ristliigend.

Elastne kardaanliigend koosneb kummi ja riidekihtide kettast. Kettaga on üheltpoolt sidestatud käigukasti veetavvõll, teiseltpoolt kardaanvõll. Ketas oma elastsusega võimaldab võlli pöörlemist jällegi vajaliku nurga all üle kanda. Kardaanvõllil kasutatakse ka kaht kardaanliigendit — üks käigukasti ja teine peaülekande poolsel otsal („Pobeda").

Kardaanvõllilt kandub jõud edasi peaülekandesse.

Peaülekanne ja diferentsiaal: Peaülekande ülesandeks on kardaanvõlli pöörlemist täisnurga all üle kanda pooltelgede kaudu veoratastele ning ühtlasi ka veorataste veojõudu suurendada.

Peaülekanne koosneb koonilisest hammasrattast kardaanvõlli otsas ja suurest taldrikhammasrattast (joon. 160). Taldrikhammasrattaga on pidevalt sidestatud satelliitide karp, mis moodustab diferentsiaali. Diferentsiaal koosneb hammasrataste süsteemist (joon. 161), mis võimaldab veoratastel liikuda erinevate pöörete arvuga. See on vajalik auto liikumisel ebatasasel teel ja kaarsõidul (joon. 162).



Joon. 162. Auto rataste erinevad pöörlemiskiirused kaarsõidul.

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 rull-laagrite abil.

Diferentsiaalilt kandub veojõud pooltelgedele (joon. 163).

Poolteljed ja veorattad. Auto pooltelgede ülesandeks on kanda veojõud diferentsiaalilt auto veoratastele.

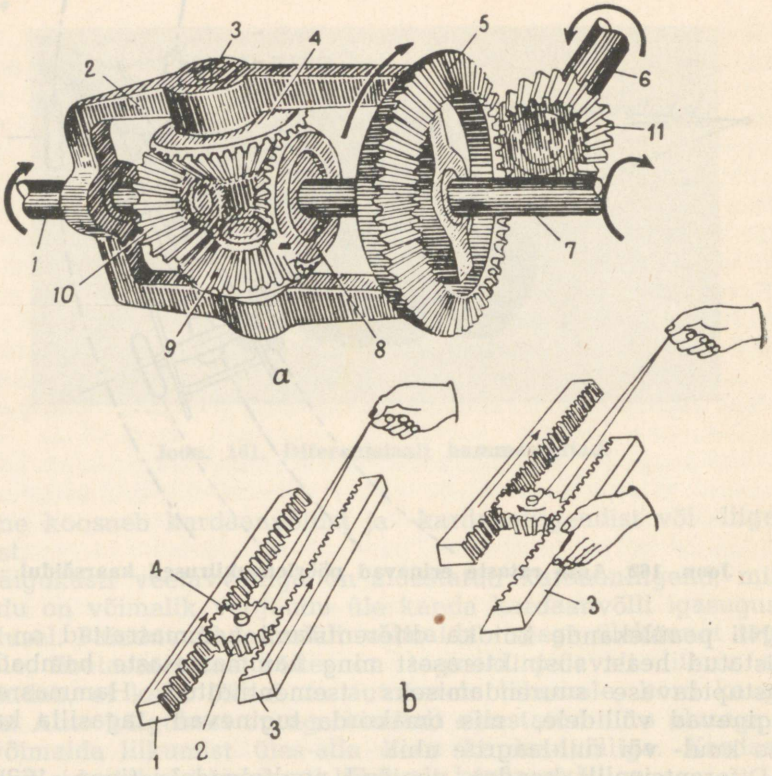
Poolteljed on valmistatud heast süsinikterasest ning pannakse pöörlema diferentsiaali karbist. Poolteljed tuginevad diferentsiaali karpi (pooltelje hammasratastesse) oma sooneliste otste ehk nn. nuutide abil. See on peamine pooltelgede sidestusviis diferentsiaaliga.

Peaülekanne, diferentsiaal kui ka poolteljed tuginevad laagrite abil terasest tagasilla kestale, mis moodustab ühtlasi välise kaitse jõuülekande seadmeile.

Pooltelgede otsa on kinnitatud auto veorattad ratta rummu kaudu. Et poolteljed ratta rummus ei pöörleks, on poolteljed kiilu ja mutri abil kinnitatud.

Jõuülekande rikked ja hooldamine. Siduri rikked avalduvad peamiselt siduri libisemises, ajal kui sidur on sisse lülitatud, s. t. siduripedaal on ülemises asendis.

Siduri vähest libisemist märkame autoga mäkke sõidul, kui mootori pöörete suurenemisel auto kiirus ei suurene (väljaarvatud libeda tee tõttu veorataste libisemine). Siduri libisemine on tingitud siduripedaali vabakäigu puudumisest, kulunud sidurilamellidest või õli sattumisest lamellidele.



Joon. 163. Peaülekanne koos diferentsiaaliga.

a) 1 — pooltelg, 2 — karp, 3 — telg, 4 — satelliithammasratas, 5 — taldrikhammasratas, 6 — kardaanvõll, 7 — pooltelg, 8 — poolteljega ühendatud hammasratas, 9 — satelliithammasratas, 10 — poolteljega ühendatud hammasratas, 11 — kooniline hammasratas kardaanvõllil.

b) 1 — hammaslatt, 2 — hammasratas, 3 — hammaslatt, 4 — võll.

Pedaali vabakäigu puudumine võib põhjustada siduri puudulikku sidestust, mille tagajärjeks on sidurilamellide kiire kulumine ja siduri libisemine. Siduri-pedaali 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 töö-

tamise ajal sidurikojal oleva luugi kaudu valada bensiini siduri-lamellide vahele ja samal ajal siduripedaali abil sidurit vaheldumisi ühendada ning lahutada.

Siduri perioodiline hooldus seisneb survelaagri õlituses, mida tuleb teostada 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 grafiiti, mis ei vaja õlitamist.

K ä i g u k a s t i rikked tekivad hammasrataste kulumise tagajärjel ja mitteküllaldasest õlitamisest kui ka hooletusest käikude vahetamisel. Kulunud hammasrattad tekitavad müra ja undamist käigukastis. Kui hammasrataste hammastik on kulunud, tuleb hammasrattad uutega asendada.

Hooletu käikude vahetamine ja liig 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 seisneb 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 avtooli nr. 18 — 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 (tõsteseade) 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 käigukasti 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 ärasõitmise korral kiiruse suurendamisel tekkivad tõuked ja löögid.

Kulunud kardaanliigend tuleb asendada uuega. Kardaanliigendite hooldamine seisneb liigendite määrimises solidooli või konstaliiniga iga 1000—1500 km läbisõidu järel.

Peaülekandes ja diferentsiaalis esineb samuti rikkeid harva. Rike seisneb siin hammasrataste kulumises, mis avaldub undamisena. Peaülekande ja diferentsiaali rikete kõrvaldamiseks tuleb pöörduda vilunud automehaaniku poole.

Peaülekande ja diferentsiaali hooldamine seisneb perioodilises õlitasapinna kontrollimises, mida teostatakse iga 3000 km läbisõidu järel. Kontrollimisel keeratakse lahti diferentsiaalikarbi küljel olev metallkork. Kui õli ulatub täiteavast madalamale, tuleb õli juurde lisada kuni täiteava suudmeni.

Iga 5000—6000 km läbisõidu järel teostatakse õli vahetamist ja loputatakse diferentsiaali petrooleumi või vedela mootoriõliga. Õli sisse- ja väljavalamiseks on diferentsiaali küljel ja all avad, mis on suletavad nagu käigukastilgi metallkorkidega. Diferentsiaali puhastamisel loputusõli või petrooleumiga toimitakse samuti kui käigukasti loputuselgi. Peale loputusõli väljalaskmist ning väljalaskeava sulgemist täidetakse diferentsiaal uuesti nigrooli või viskosiiniga ning talvel avtooliga nr. 18 kuni õli täiteava suudmeni. Õlivahetust peab teostama peale autosõitu, s. t. ajal, kui õli on vedel.

Pooltelgede rikked tekivad pooltelgede murdumise ja laagrite kulumise ning murdumise tagajärjel. Pooltelje murdumist võib põhjustada autoga liig kiirelt paigalt võtmisel tekkiv tugev väändejõud, samuti ka pooltelje paindumine (ratta ülesminekul suurest kivist jne.).

Murdunud pooltelgi on võimalik parandada kokkukeevitamisel, kuid soovitav on see asendada uuega, kuna kokkukeevitatuna võib ta uuesti murduda keevitatud koha lähedalt.

Auto veorattad on kiilu ja mutri abil ratta rummu kaudu kinnitatud pooltelje otsa. Kinnitusmutri mitteküllaldase kinnituse tõttu võib tekkida lõtk ratta rummu ja pooltelje vahel, mis põhjustab kiilu kulumist ja pooltelje pöörlemist rummus ilma ratast vedamata.

Pooltelgede ja rattalaagrite hooldus seisneb laagrite perioodilises määrimises solidooli või konstaliiniga iga 1000 km läbisõidu järel. Samuti peab pidevalt kontrollima ratta korralikku kinnitust pooltelje otsas, s. t. lõhise ehk spindli 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?
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 poolteljed?
29. Kuidas saab parandada murdunud pooltelge?
30. Kuidas on auto veorattad kinnitatud pooltelje otsa?
31. Kuidas tuleb hooldada rattalaagreid?
32. Mida peab perioodiliselt kontrollima rataste juures?

AUTO JUHTIMISSEADMED, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Auto juhtimisseadme ülesandeks on auto liikumissuuna muutmine, kiiruse vähendamine ja auto peatamine.

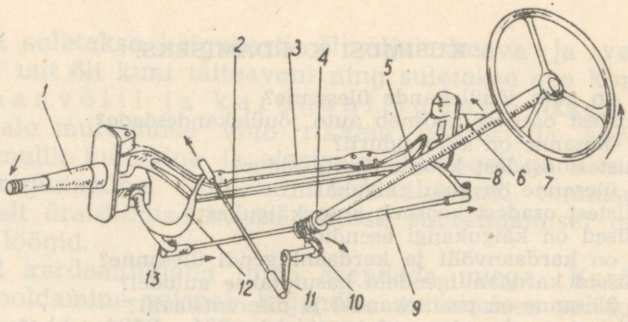
Siia kuuluvad rooliseade ja pidurid. Vaatleme neid seadmeid eraldi.

Rooliseade. Auto rooliseadme ülesandeks on auto esirataste suunamine, millega ühtlasi muudetakse auto liikumissuunda.

Rooliseade koosneb: roolirattast, roolisambast, roolivõllist, roolikarbist, rooliõlast, juhtvardast, juhtvarda hoovast, käändtelje hoovast, käändtelgedest ja esiteljest (joon. 164).

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 tiguvint, mis paneb rooli-



Joon. 164. Auto rooliseade.

1 — käändtelg, 2 — juhtvarras, 3 — esitelg, 4 — tigu, 5 — roolivõll, 6 — käändtelg, 7 — rooliratas, 8 — hoob, 9 — paralleelvarras, 10 — tigusektor, 11 — rooliõla, 12 — juhtvarda hoob, 13 — hoob.

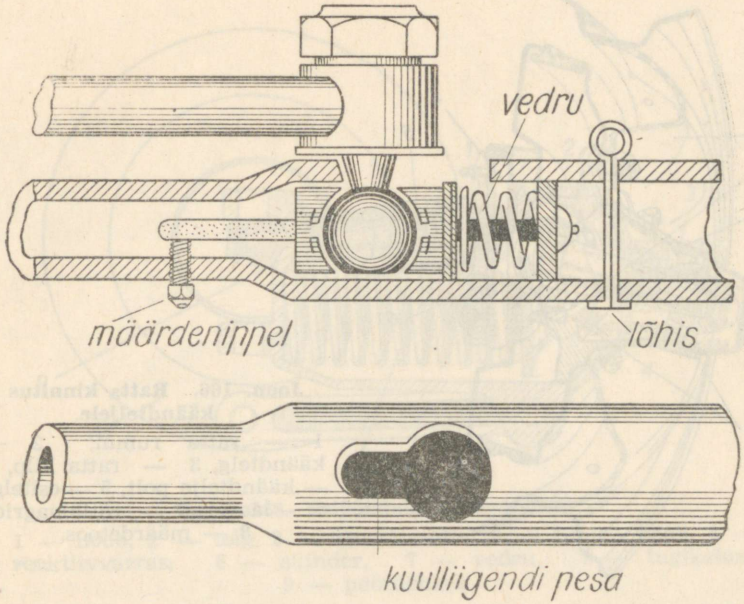
võlli pööramisel tigusektori liikuma. Tigusektorilt antakse liikumine võlli kaudu edasi rooliõlale, mis võib liikuda kahes suunas. Rooliõlaga on kuulliigendi (joon. 161) abil sidestatud juhtvarras, mis omakorda on ühendatud käändtelje pöörd-hoovaga kuulliigendi kaudu. Käändtelg, millele tugineb esiratas, on käändtelje poltide kaudu suunatav. Kuna mõlemad esirattad on paralleelselt suunatavad, kandub käändteljel oleva teise pöörd-hoova kaudu liikumine edasi kuul-liigendi kaudu paralleelvardale ja sealt jällegi kuul-liigendi kaudu teise käändtelje pöörd-hoovale. Viimane aga suunab käändtelge, millele tugineb autoratas. Autorattad pöörlevad kuullaagritel ja on kinnitatud ratta rummu kaudu käändteljele (joon. 166). Ratta äratulekut käändteljelt takistab seib ja kinnitusmutter, millede lahtipõrumist tõkestab lõhis.

Sel viisil on võimalik auto esirattaid suunata, ilma et esitelge, mis on vedrude kaudu auto raami või kerega sidestatud, oleks tarvis pöörata (nagu see toimub hobuveovankreil).

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 2—3 mm koomal kui tagantpoolt, s. t. rattad peavad kokku jooksma mõne millimeetri võrra, auto paremaks teelpüsimiseks (joon. 167). Esirataste lahkujooks kulutaks asjatult autokumme ja autojuhtimine oleks raskendatud. Esirataste kokkujooksu saame reguleerida paralleelvarda pikendamise või lühendamise teel, mida on võimalik teostada vastavate mutrite lahtikeeramisel.

Sõiduautol „Moskvitš" on paralleelvarras ühendatud auto esiõõtstelgedega. Õõtstelg on ühtlasi ka osa käändteljest (joon. 168 ja 169). Õõtstelje paremus seisneb selles, et auto sõidul, kui ratas



Joon. 165. Rooli kuulliigend.

ületab kivi või läbib augu, ei kandu tõuge telje kaudu edasi teisele rattale, vaid ainult sellele rattale, mis sai tõuke (joon. 169).

Seega muutub autosõit õõtsumisvabamaks ja mugavamaks.

Rooliseadme rikked ja hooldamine. Rooliseadme rikked tulenevad osade kulumisest. Kiire kulumise põhjusteks võib olla halval teel sõitmine, mitteküllaldane määrimine jne.

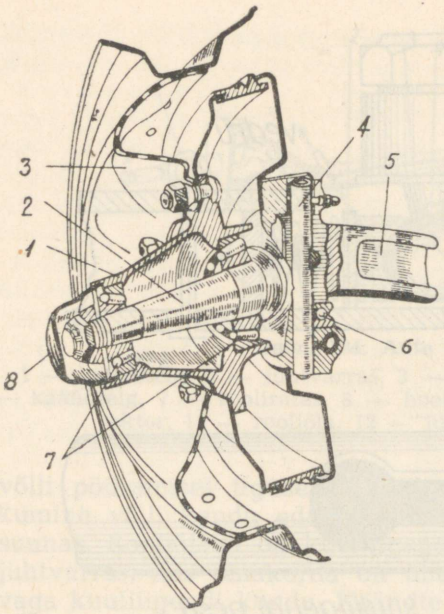
Rooliseadme kulumine avaldub rooli liig suures vabakäigus, mille tõttu rooliratast pöörates esirattad ei reageeri. Rooli vabakäik ei tohi olla üle 36°, s. t. 1/10 ringjoonest. Normaalne vabakäik on 10—15°, mis võimaldab auto paremat juhtimist. Liig suurt vabakäiku võib põhjustada kulunud kuul-liigendid, 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 saab reguleerida karbi küljel ja roolivõlli telgloksu karbi peal olevate mutrite abil.

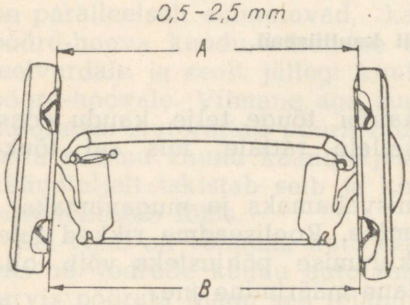
Kulunud käändteljepoldid ja -puksid tuleb asendada uutega.

Ratta laagritest tingitud liiga suurt loksu saame kõrvaldada



Joon. 166. Ratta kinnitus käändteljele.

1 — ratta rumm, 2 — käändtelg, 3 — ratta kilp, 4 — käändtelje polt, 5 — esitelg, 6 — laager, 7 — rattalaagrid, 8 — määrdetoos.

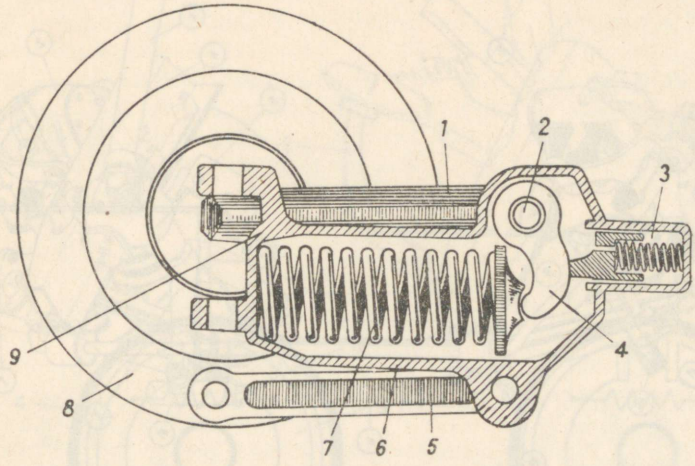


Joon. 167. Esirataste kokkujooks („Moskvitš")

ratta kinnitusmutri kinnitamise teel, kuna väike loks peab esiratastel olema. Kulunud rattalaagrid tuleb asendada uutega.

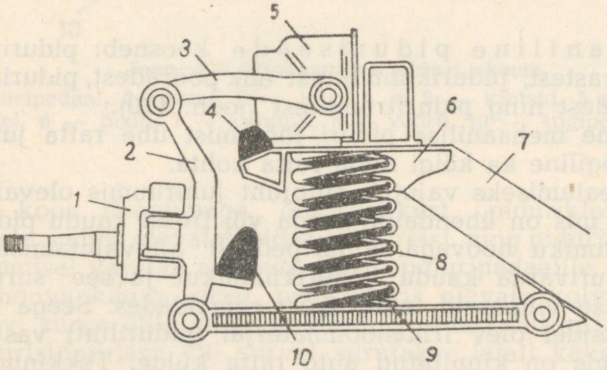
Rooliseadme hooldamine seisneb perioodilises õlitamises ja määrimises. Rooliliigendeid tuleb solidooliga määrida määrdepritsi abil (kuni värske määrde väljumiseni) iga 400—500 km läbisõidu järel. Õliseisu roolikarbis peab kontrollima iga 3000 km läbisõidu järel ja vajaduse korral õli — nigrooli või viskosiini juurde lisama. Roolikarpi saab õli valada karbil oleva täiteava kaudu. Roolikarp täidetakse kuni õli väljumiseni avast, mille järele ava suletakse metallkorgiga.

Peale perioodilise rooliliigendite 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 autoõnnetus.



Joon. 168. Esiõõtstelg („Moskvitš").

1 — hoob, 2 — telg, 3 — amortisaator, 4 — lühike hoob, 5 — reaktiivvarras, 6 — silinder, 7 — vedru, 8 — tugiketas, 9 — pöördehark.



Joon. 168-a. Esiõõtstelg („Pobeda").

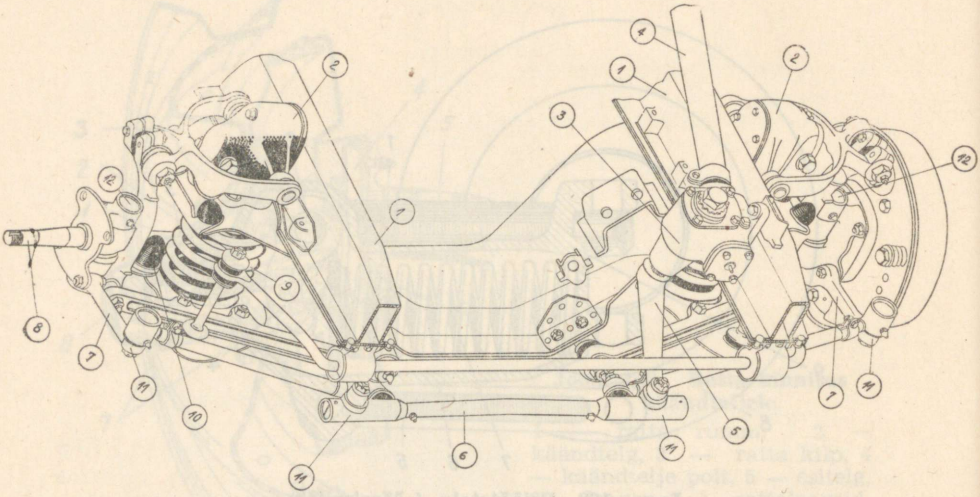
1 — käändtelg, 2 — tugikahvel, 3 — hoob, 4 — kummipuhver, 5 — amortisaator, 6 — kronstein, 7 — raam, 8 — vedru, 9 — hoob.

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 põhiliiki piduriseade kuulub, toimub rataste pidurdamine — kas kõigi nelja (jalgpidur) või kahe tagumise ratta (käsipidur) kaudu.



Joon. 169. „Pobeda" esisild.

1 — raam, 2 — amortisaator, 3 — roolikarp, 4 roolisammas, 5 — rooliõla, 6 — paralleelvarras, 7 — käändteljehoob, 8 — käändtelg, 9 — vedru, 10 — kummipuhver, 11 — kuulliigend, 12 — käändtelje polt.

Mehaaniline piduriseade koosneb: piduripedaalist, pidurivarrastest, pidurikühmikuist ehk pööradest, piduriklotsidest ja -vedrudest ning piduritrumlitest (joon. 170).

Vaatleme mehaanilise piduri töötamist ühe ratta juures, mis on analoogiline ka kõigi nelja ratta kohta.

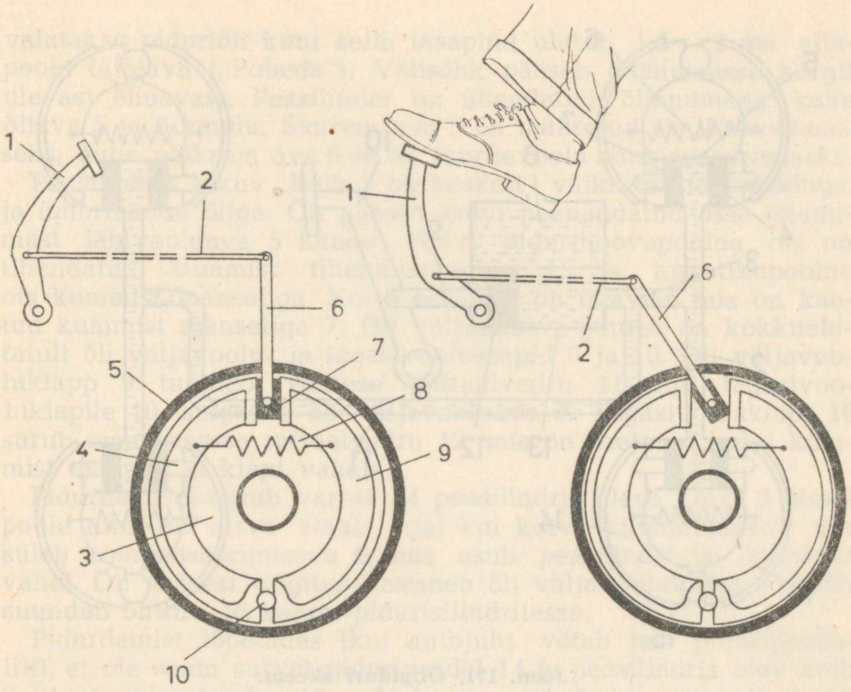
Auto peatamiseks vajutab autojuht juhiruumis olevale piduripedaalile, mis on ühendatud varda või trossi kaudu piduri kilbil oleva kühmiku hoovaga. Piduripedaali allavajutamisel pööratakse pidurivarda kaudu pidurikühmikut ja see surub vastu piduriklotse viimaseid teineteisest eemaldades. Seega surutakse piduriklotsidel olev friktsioonmaterjal (pidurilint) vastu piduri trumlit, mis on kinnitatud auto ratta külge. Tekkinud hõõrdumise tõttu pidurdub ratas.

Jala äravõtmisel piduripedaalilt kaob ka surve piduri kühmikule ja pidurivedru tõmbab piduriklotsid kokku, vabastades seega trumli, ning ratas võib jälle vabalt pöörelda teljel.

Hüdrauliline ehk õlipiduri juures (joon. 171) toimub ratta pidurdamine, samuti kui mehaanilise piduri juures, piduriklotside surumisel vastu piduri trumlit. Vahe seisneb selles, et siin ei kasutata terastrosse ega vardaid, vaid õlitorustikku, mille kaudu õli surutakse piduri peasilindrist piduri silindrisse.

Kodumaistel sõiduautodel kasutatakse peamiselt hüdraulilisi pidureid („Moskvitš", „Pobeda"; „Zis 110" jt.), mille tõttu tuleb neid hästi tunda (joon. 171).

Hüdrauliline (õli-) piduriseade koosneb piduripedaalist pea-



Joon. 170. Mehaanilise piduri skeem.

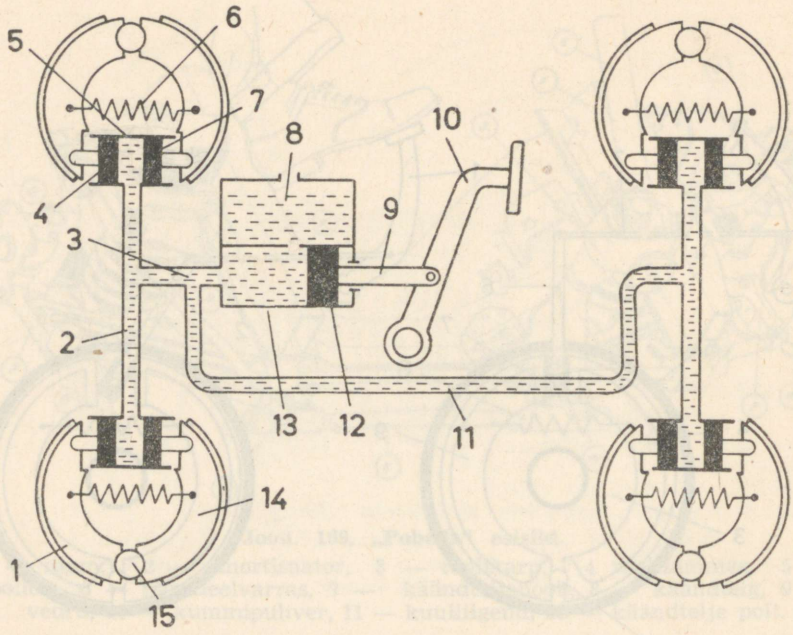
1 — piduripedaal, 2 varras, 3 — kilp, 4 ja 9 — klotsid, 5 piduritrummel, 6 — hoob, 7 — kühmik, 8 — vedru, 10 — tugipolt.

silindrist koos õlianumaga, õlitorustikust, piduriklotsidest ja nende otste vahel olevaist pidurisilindreist, ning piduritrumlitest.

Pidurdamisel vajutab autojuht jalaga piduripedaalile. Jalasurve antakse hoova kaudu edasi peasilindris olevale kolvile (joon. 172). Kolvi surve õlile silindris kandub edasi õlitoru kaudu iga ratta pidurisilindrisse. Õli survel surutakse laiali kaks pidurisilindris olevat kolvi, mis annavad surve edasi piduriklotsidele. Piduriklotsid omakorda rõhuvad vastu piduritrumleid ja viimased, olles ühenduses auto ratastega, pidurdavad neid.

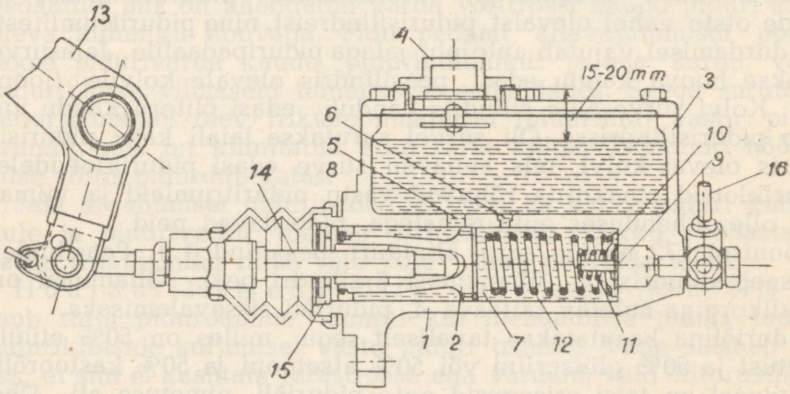
Joonisel 172 näeme auto õlipiduri peasilindrit 1. Peasilinder koosneb silindrist ja õlianumast 3 silindri peal. Õlianumal on metallkorgiga suletav täiteava 4, piduriõli sissevalamiseks.

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



Joon. 171. Õlipiduri skeem.

1 ja 14 — klotsid, 2, 3 ja 11 — õlitorud, 4 ja 7 kolvid, 5 — piduri-silinder, 6 — vedru, 8 — täiteava, 9 — varras, 10 — pedaal, 12 — pea-silindri kolb, 13 — peasilinder, 15 — tugipolt.



Joon. 172. „Pobeda" õlipiduriseadme peasilinder.

1 — peasilinder, 2 — kolb, 3 — õlianum, 4 — täiteava, 5 — õliava, 6 — kompenseeriv õliava, 7 — manset, 8 — õliavad, 9 — õli väljavoolu klapp, 10 — õli tagasivoolu klapp, 11, 12 — vedru, 13 — piduripedaali hoob, 14 — varras, 15 — tihendusrõngas, 16 — õlitoru.

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.

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 spiraalvedru 11 abil tagasivooluklapile 10, sulgedes õli väljavooluava 9. Tagasivooluklapi 10 surub oma pesasse spiraalvedru 12, mis on asetatud kolvi kummist manseti ja klapi vahele.

Pidurdamisel surub varras 14 peasilindris oleva kolvi 2 sissepoole ning õli surve algab, ajal kui kolvi kummimanseti äär suleb kompenseerimisava 6, mis asub peasilindri ja õlianuma vahel. Õli survest tingituna 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 spiraalvedru 12 mõjul, mis asub kolvi manseti ja õli tagasivooluklapi vahel, tagasi oma algasendisse. Samal ajal aga piduriklotsid tõmmatakse vedrude survel kokku ja piduriõli surutakse pidurisilindritest õlitorustikku. Õlitorustikust pääseb õli, surudes kokku vedru 11, peasilindrisse 2 õlitagasivooluklapi 10 kaudu. Tagasivooluklapi spiraalvedru pingus on valitud selline, et õlitorustikku jääks teatav õlisurve, s. o. umbes 0,5 atm.

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 nii kiirelt 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.

Pidurdamisel õlitorustikku surutav õli suundub piduri kilbil olevasse pidurisilindrisse, 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 kol-

vide 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, kui ka 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.

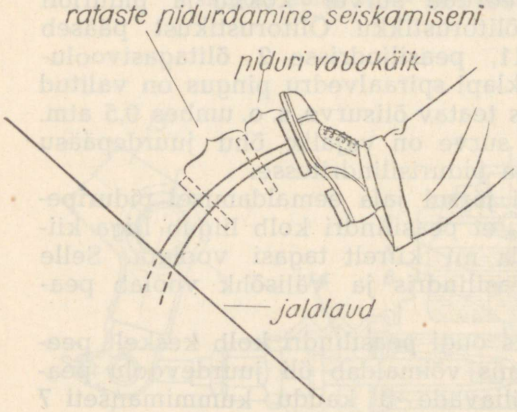
S u r u õ h u p i d u r i d töötavad umbes samuti kui hüdraulilised pidurid, kuid selle vahega, et õli asemel on torustikus suruõhk.

Suruõhupidureid kasutatakse tugevajõuliste veoautode ja autobuste juures.

Piduriseadmete rikked ning hooldamine.

Mehaanilise piduri rikke puhul töötab see nõrgalt või ei tööta üldse.

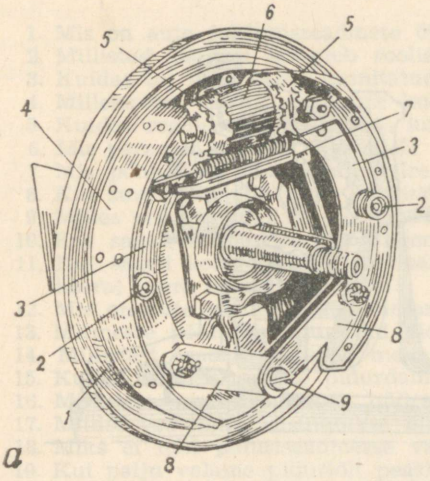
Pidurite nõrk töötamine võib olla tingitud pidurilintide kulumisest või õli sattumisest pidurilintidele, mida võib põhjustada rattalaagri liigne määrimine. Samuti võivad pidurivardad või trossid olla veninud või piduri mittetöötamisel isegi katkenud.



Joon. 173. Piduripedaali vabakäik pidurdamisel.

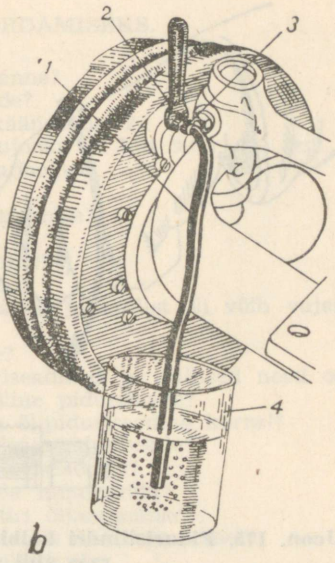
Mehaanilise piduri hooldamine seisneb pidevas piduriseadme kontrollis. Kontrolli teostatakse iga sõidu algul. Vajutades piduripedaalile $^{2}/_{3}$ pedaalikäigu ulatuses peab auto kiirelt seiskuma (joon. 173). Juhul, kui pedaal ulatub vastu jalalauda, tuleb edasisõit katkestada, kuna nüüd ei ole võimalik autot küllaldaselt pidurdada. Piduri reguleerimine toimub piduripedaali vabakäigu, pidurivarraste pikkuse ning piduriklotside ja piduritrumli ühtlase kauguse reguleerimise teel.

Piduripedaali vabakäiku saame reguleerida pidurivarda pikendamise või lühendamise teel. Ilma vabakäiguta võiks piduriklotsid puutuda vastu piduritrumleid — seega tekiks alaliselt osa-



Joon. 174-a. Ratta piduriseade („Moskvitš").

1 — pidurikilp, 2 — mutter, 3 — piduri klotsid, 4 — pidurilint, 5 — reguleerimisventiil, 6 — pidurisilinder, 7 — tõmmits, 8 — tugirauad, 9 — tugipolt.



Joon. 174-b. Õhu väljalaskmine pidurisüsteemist.

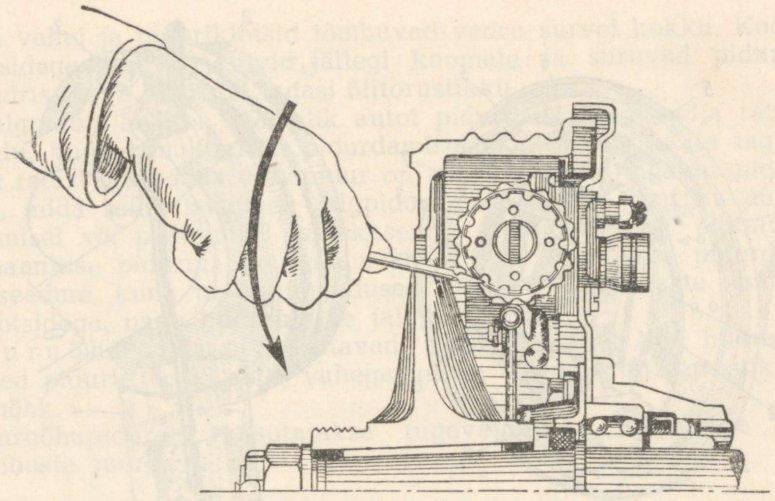
1 — voolik, 2 — mutrivõti, 3 — õhu väljalaskekruvi, 4 — õlianum.

line 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 peab auto tungraua abil üles tõstma ja asetama pukkidele. Nüüd on võimalik käsitsi rataste pöörlemist proovida ning reguleerida — kas pidurivarraste või trosside pikendamise või lühendamise teel (mehaanilise piduriseadme puhul) või pidurisilindri 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 2/3 pidurikäigust, peavad kõik rattad blokeeruma, s.t. rattaid pole võimalik pöörata.

Auto pidurite korrasolekut ja reguleerimist võib proovida sõidul järsku pidurdades. Pidurdamisel jätavad auto rattad maapinnale joone. Joone pikkusest võib järeldada, milline ratas pidurdub varem ja vastavalt sellele tuleb pidureid reguleerida.

Hüdraulilise piduriseadme rikked sarna-



Joon. 175. Pidurisilindri kolbide asendite reguleerimine kruvikeeraja abil ratta välisküljelt.

nevad mehaanilise piduriseadme riketele. Peamisteks riketeks peale piduriklotside kulumise on õhu sattumine pidurisüsteemi torustikku. Õhk võib sattuda õlipiduri peasilindrisse piduriõli vähesuse tõttu. Õhk annab ennast suuremal määral kokku suruda kui piduriõli, mille tõttu peame õhu kõrvaldama, vastasel korral pidurdamine ei toimu kõigil ratastel üheaegselt. Pidurisüsteemist õhu kõrvaldamine toimub õhu väljalaskekruvi kaudu, mis asub iga ratta pidurisilindri küljes (joon. 174). Õhu väljalaskekruvi külge kinnitatakse kummist voolik, mille ots asetatakse piduriõliga täidetud klaasnõusse. Õhu väljalaskekruvi keeratakse lahti ja piduripedaalile vajutamisega pumbatakse piduriõli peasilindrist välja — klaasnõusse. Koos piduriõliga väljub ka õhk, mida võib näha õhumullikestena klaasnõus. Piduripedaalile tuleb vajutada korduvalt kuni õhumullide vool kummivoolikust lakkab, siis keerame õhu väljalaskekruvi kinni. Õhu väljalaskmist teostatakse sel viisil iga ratta juures. Õlihulka õlianumas peab pidevalt kontrollima ja õli alanemise korral anuma jällegi nõutava kõrguseni täitma.

Hüdraulilise piduri piduriklotside ja piduritrumlite vahelise kauguse (joon. 175) ning piduripedaali vabakäigu reguleerimine toimub samuti kui mehaanilise piduri juures.

Auto piduriseadmete kui ka rooliseadmete korrasolek on väga suure tähtsusega. Nende rikkisolek võib põhjustada ka kõige vilunumale autojuhile raskeid liiklusõnnetusi. Seepärast peab alati sõidule minnes, kui ka sõidul olles, kontrollima auto juhtimisseadmeid ja vähemagi rikke avastamisel selle kohe kõrvaldama.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

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 kiire kulumise?
8. Kui suur võib olla rooli vabakäik?
9. Milles seisneb rooliseadme hooldamine?
10. Kui sageli määritakse roolilüigendeid?
11. Kui sageli kontrollitakse roolikarbis õli ja millist õli võib vajaduse korral juure 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 valame piduriõli 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 hooldame 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?

14. AUTOKUMMID, NENDE RIKKED JA HOOLDAMINE.

Autokummide ehk kummirehvide ülesandeks on auto liikumisel sõidutee konarustest tingitud tõugete vastuvõtmine ja tõugete leevendamine.

Autokummid on asetatud auto ratastele ja tuginevad ratta pöiale.

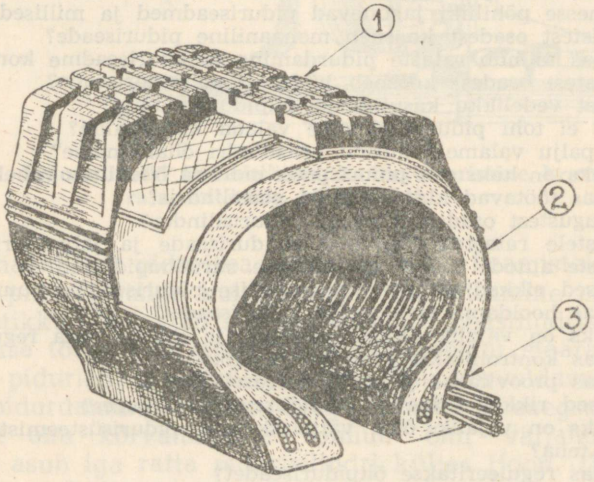
Sõiduautodel kasutatakse peamiselt sügava pöiaga rattaid, mis võimaldavad autokummi kergelt peale ja maha monteerida. Autokummi koosneb väliskummist ja selle sisse asetatud sisekummist ehk õhuvoolikust, millesse pumbatakse õhk. Õhu väljavoolu tõkestamiseks on sisekummil torukujuline ventiil, mis ulatub välja läbi ratta pöias oleva ava. Sisekummi kokkupuutumist ratta pöiaga takistab kummist pöiakaitse.

Auto väliskummi koosneb (joon. 176) protektorist (sõiduteega kokkupuutuv mustriline kandepind), külgpindadest ja pöiavõrudest (traatkude, mis takistab kummi mahatulekut rattapöialt).

Vaadeldes kummirehvi ehitust näeme kummi ja niitkihte, mis on omavahel kokku liidetud, moodustades selliselt nn. koordkae. Olenedes kummi ja niitkihtide arvust (6 — 12), seega väliskummi paksusest, jagunevad kummirehvid madalrõhurehvideks (balloonrehvid ja üliballoonrehvid) ja kõrgrõhurehvideks.

Madalrõhurehvil, sõltuvalt rehvi mõõdetest, võib sisekummisse pumbata õhku 1,5 — 4 atm. ja kõrgrõhurehvidesse 4 — 7 atm.

Sõiduautodel kasutatakse madalrõhurehve, mis võimaldab mugavamat sõitu ka halbadel teedel, kuna madalrõhurehvidel on kummi ja niitkihtide arv väiksem ning ühtlasi suurema õhumahutavusega, olles seega elastsem konaruste vastuvõtmisel (joon. 176).

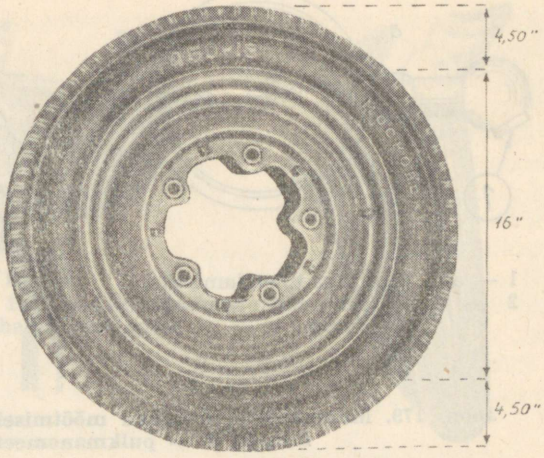


Joon. 176. Auto väliskummi läbilõikes.
1 — kandepind, 2 — külgpind, 3 — pöiavõru.

Sõiduautode madalrõhurehvide mõõted peavad vastama auto ratta kilbi läbimõõdule, kusjuures mõõtühikuna kasutatakse tolli. „Moskvitši" rehvi mõõted on 4,50—16 või 5,00—16, see tähendab, et rattakilbi läbimõõt on 16 tolli ja kummirehvi läbimõõt ratta pöialt kuni välispinnani (protektor) on 4,5 või 5 tolli. Mõlemad arvud on seotud teineteisega sidekriipsuga (joon. 177). Sõiduautol „Pobeda" on kummirehvi mõõted 6,00—16, GAZ M-1/7,00 — 16 jne.

Veoautodel kasutatakse peamiselt 20-tollise läbimõõduga rattakilpe. Kummirehvid on vastavalt ratta suurusele jämedamamõõtelised. Näiteks kõrgrõhurehvid 34 × 7 (ZIS 5), 40 × 8 (JAG 6) jne. Kummirehvide mõõted on võetud siin teisiti. Rehvi üldläbimõõt ja kummirehvi läbimõõt on antud samuti tollimõõdustikus, kuid arvud on teineteisega seotud korrutusmärgi abil.

Iga autoga kaasasolevas brošüüris on ära tähendatud kummi

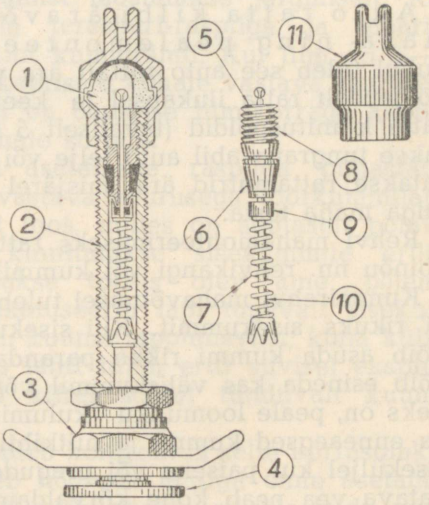


Joon. 177. „Moskvitši" kummirehvi mõõted.

mõõted kui ka õhurõhumäär esi- ja tagarataste kohta. Näiteks „Moskvitši" esiratastel peab õhurõhk olema kuni 2 atm. ja tagaratastel 2,2 atm., „Pobedal" ca 2 atm.

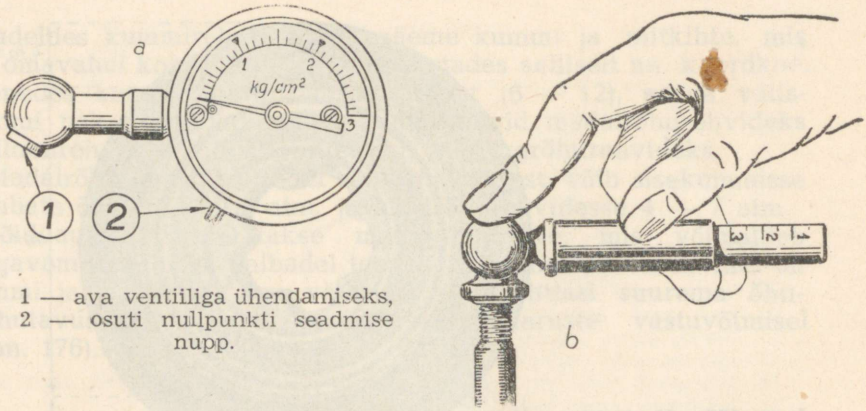
Liiga kõrge või madal õhurõhk kummirehvides põhjustab nende enneaegse riknemise. Õhutühja rehviga sõitmine rikub kummirehvi täielikult juba mõnekümne meetrilise sõidu puhul.

Õhu pumpamine sisekummisse toimub kas käsipumba või erilise kompressorseadme abil, mis rakendatakse tööle auto mootori abil käigukasti kaudu. Õhku pumbatakse sisekummisse ventiili kaudu (joon. 178).



Joon. 178. Auto sisekummiventiil.

1 — kummitihend, 2 — ventiilikere, 3 — mutter, 4 — ventiiliäärik, 5 — ventiilisüdamik, 6 — ventiilinipli tihenduspind, 7 — ventiiliklapi vedru, 8 — ventiilisüdamiku nippel, 9 — ventiiliklapp, 10 — ventiiliklapi varras, 11 — ventiilikübar.



1 — ava ventiiliga ühendamiseks,
2 — osuti nullpunkti seadmise nupp.

Joon. 179. Manomeetrid õhurõhu mõõtmiseks: a — osutimanomeeter, b — pulkmanomeeter.

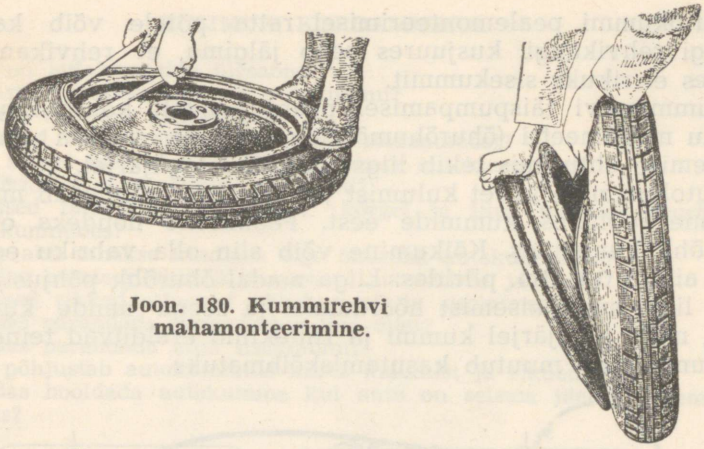
Õhu tagasivoolu takistab ventiiliklapp, mida surub õhu väljavoolu avale klapivarrel olev vedru, kui ka õhurõhk voolikus. Sisekummi täitmisel peab pumba surve ületama klapivedru vastusurve. Õhu väljalaskmiseks sisekummist tuleb vajutada ventiili vardale või ventiili südamik torukujuliselt pesast välja 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. 179). Asetades manomeetri ventiilitorule surub see ventiiliklapi lahti ja suruõhk pääseb manomeetrisse, mille osuti näitab auto sisekummis olevat õhusurvet atmosfäärides (kg/sm²).

Auto ratta kilbi äravõtmine ja kummirehvi maha- ning pealemonteerimine. Kummirehvi rikke puhul tuleb see auto rattalt ära võtta. Selleks tuleb eemaldada kõigepealt ratta ilukapsel ja keerata vastava rattavõtme abil ratta kinnituspoldid (tavaliselt 5 tk.) osaliselt lahti. Siis tõstetakse tungraua abil auto telje või kere kaudu ratas üles ja keeratakse rattamutrid ära, misjärel saabki ratta kilpi koos kummiga maha tõsta.

Rehvi mahamonteerimiseks ratta kilbilt kasutatakse vastavat abinõu nn. rehvikangi või kummilabidat (joon. 180).

Kummirehvi mahavõtmisel tuleb hoolega jälgida, et rehvikang ei rikuks sisekummit. Kui sisekummi on rehvist välja võetud võib asuda kummi rikke parandamisele. 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, kummirehvi siseküljel kui paisena või pragudena selle välisküljel. Iga märgatava vea peab kohe kõrvaldama. Vastasel korral võib kummirehv lõhkeda auto sõidul ja põhjustada isegi õnnetuse.



Joon. 180. Kummirehvi mahamonteerimine.

Väliskummi rikkeid saab kõrvaldada vulkaniseerimise teel, mida teostatakse parandustöökodades. Teel olles võib ajutiselt kummirehvi 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 kummiparandustöökodades korrastada laskma. Väiksemaid sisekummi pragusid kui ka naelatorkest tingitud auke on võimalik kodusel viisil ka teel olles parandada. Sisekummi parandamiseks kasutatakse kahesugust parandamisviisi nn. „külmade" või „soojade" lappide näol.

Külmade lappidega parandamist teostatakse järgmiselt. Katkise koha ümbrus puhastada terashari-raspliga ja määrida puhastatud kohale õhukene kiht kummiliimi. Kui liim on 5—10 minutit kuivanud, asetatakse katkisele kohale vastava suurusega puhas kummilapp, mis samuti on õhukese liimikorraga kaetud. Lappi tuleb tugevasti oma 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 kui ka toos kinnitatakse sisekummile erilise klambri abil. Nüüd süüdatakse toosis olev aine põlema. Põlemisel tekkiv kuumus vulkaniseerib lapi tugevalt sisekummile. Soovitav on kasutada nn. kuuma lappimisviisi, kuna külma lappimisviisi juures võib lapp lahti tulla, eriti suvisel ekspluatatsioonil, millal autokummid kiirel sõidul tunduvalt kuumenevad.

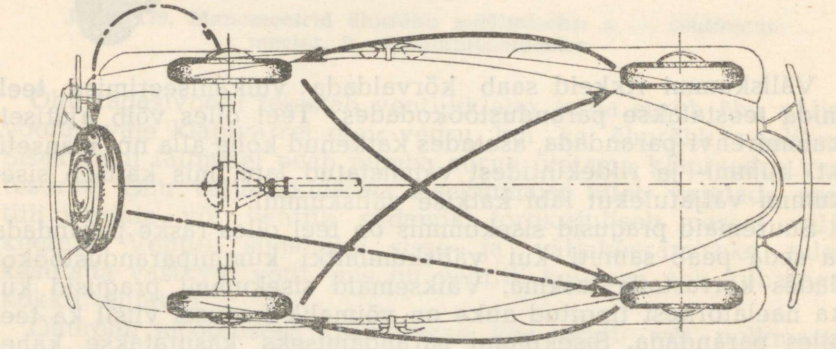
Peale sisekummi lappimist tuleb kontrollida selle korrasolekut.

Korrastatud sisekummi tuleb hõõruda talgiga enne asetamist väliskummisse. Vastasel korral võib sisekummi kleepuda väliskummi külge ning põhjustada kummi riknemist.

Autokummi pealemonteerimisel ratta pöiale võib kasutada jällegi rehvikangi, kusjuures peab jälgima, et rehvikang seejuures ei rikuks sisekummit.

Kummirehvi täispumpamisel peab pidevalt kontrollima õhurõhku manomeetri (õhurõhumõõtja) abil, et vältida kummide lõhkemise ohtu, mis tekib liigse õhurõhu tagajärjel.

Autokummide kiiret kulumist ja riknemist põhjustab mittekülllaldane hoolitsus kummide eest. Peamiseks nõudeks on õige õhurõhk kummides. Kõikumine võib siin olla vabriku eeskirjadest ainult 0,1 atm. piirides. Liiga madal õhurõhk põhjustab rehvide liiga suurt sisemist hõõrdumist ja seega nende kuumenemist, mille tagajärjel kummi ja riidekihid eralduvad teineteisest ja kummirehv muutub kasutamiskõlbmatuks.



Joon. 181. Rataste ümberasetamise järjekord.

Rehvide liigset kulumist võib põhjustada liiga järsk pidurdamine ja kiire paigalt ärasõit. Tihti võib näha teel musta joont, mis on tingitud kiirest pidurdamisest ratta plokeerumisel ja mille juures kummirehv on jätnud teepinnale õhukese kummi kihi.

Kiiruse järsk tõus, samuti kui järsk pidurdamine mõjub auto kummidele ja üldse auto-osadele halvasti ning raiskab kütust.

Ka auto esirataste liigne kokku- ja lahkujooks kulutab rehve, mille tõttu peab kontrollima rataste õiget vahet. Autokummide ühtlaseks kulumiseks on soovitav rehve aeg-ajalt ümber vahetada, asetades näiteks vasakpoolse tagumise ratta rehvi paremale ette ja vasaku esimese ratta rehvi paremale taha (joon. 181). Auto seisma jätmisel pikemaks ajaks tuleb auto tungrauaga üles tõsta, et kummirehvid ei oleks koormatud, ning hoolitseda, et päikesekiired ja õli ei satuks rehvidele, mis rikuvad kummi.

KÜSIMUSI KORDAMISEKS.

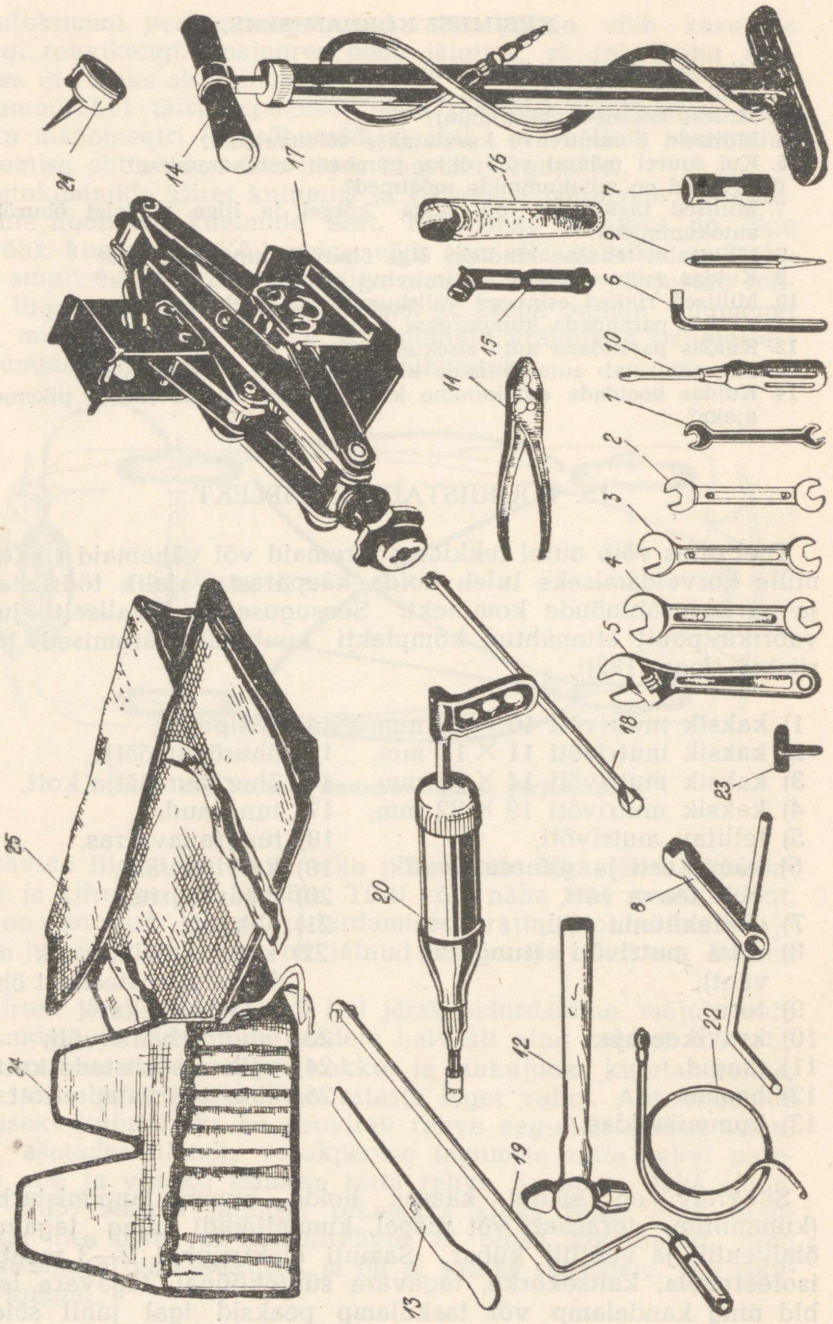
1. Mis on autokummide ülesanne?
2. Millistest osadest koosneb autokummi?
3. Millest koosneb väliskummi?
4. Milliseid kummirehve kasutatakse sõiduautodel?
5. Kui suurel määral võib õhku pumbata autokummisse?
6. Millised on autokummide mõõtmed?
7. Millised tagajärjed on liiga kõrgel ja liiga madalal õhurõhul autokummides?
8. Mille abil tehakse kindlaks õige õhurõhk autokummides?
9. Kuidas monteeritakse kummirehvi autorattale ja maha?
10. Millised rikked esinevad väliskummil ja sisekummil?
11. Kuidas parandada kummirehvi 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?

15. TÖÖRIISTADE KOMPLEKT.

Teel olles võib autol tekkida suuremaid või vähemaid rikkeid, mille kõrvaldamiseks tuleb hoida käepärast vajalik tööriistade ja parandusabinõude komplekt. Seesugusesse, tavaliselt juba vabriku poolt ettenähtud komplekti kuuluvad järgmised tööriistad (joon. 182):

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) haamer,
13) kummilabidas,
14) käsipump,
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, tagavara lambid ning kandelamp või taskulamp peaksid igal juhil sõidul olles kaasas olema, et väikeriketest tingitud ebameeldivaist teelejäämisist hoiduda.



Joon. 182. „Moskvitši" tööriistade ja parandusabinõude komplekt.

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 iga 400—500 km läbisõidu järel tuleb teostada šassii õlitust, et pikendada seega masina eluiga.

16. AUTO PESEMINE JA ÕLITAMINE.

Hooldamisel on elementaarnõudeks, et auto oleks väliselt puhas ja korralikult värvitud.

Sageli tehakse vigu auto tolmust ja porist puhastamisel. Tolmust saame autot puhastada kas voolava veega pestes või erilise sulgedest valmistatud harja abil, mitte aga lapiga pühkides, kuna 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 mitte otse porisele autokerele, vaid nurga all. Vesi uhub liivaterakesed 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.

Peale esialgset tolmu ja pori kõrvaldamist veejoaga näib auto puhtana, kuid peale kuivamist 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 seemisnahaga. Samal ajal tuleb silmas pidada, et auto ei kuivaks päikesepaistel, mis muudab värvipinna tuhmiks ning kuivanud veepiiskadest laiguliseks.

Koos auto pesemisega on soovitav teostada ka auto õlitamist. Pesemisel satuvad liivaterakesed koos veega auto šassii õlitatavate osade vahele, mis tekitab asjatut autoosade kulumist. Seepärast on soovitav, vaatamata šassii õlituse tähtajale, teostada ka pärast pesemist auto šassii õlitamist.

17. 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 hästiõhutatav, 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 või ka sobivat kuuri, on soovitav igal amatöör-autojuhil ise ehitada omale puidust kokkupandav garaaž, mida võib elukoha muutmise korral kergesti lahti võtta ja uude elukohta üles ehitada.

Garaaži on soovitav sisse sõita sõidu suunas, mis võimaldab mootori töötamisel väljalaskegaaside väljapääsu ukse kaudu. Samuti peab auto käivitamisel alati garaažiuksed avama, et heitegaasid (CO) ei tekitaks mürgitust, mis halvemal juhul võib lõppeda surmaga.

Tulekaitse vahenditena tuleb garaažis hoida kott või kast liivaga või vastavad tulekustutus-abinõud. Tuleb teada, et põlevat bensiini ei ole võimalik kustutada veega, vaid peab kasutama liiva või teisi tuld summutavaid abinõusid, mis takistavad õhuhapniku juurdepääsu — hädakorral tekki või isegi enda üliriideid.

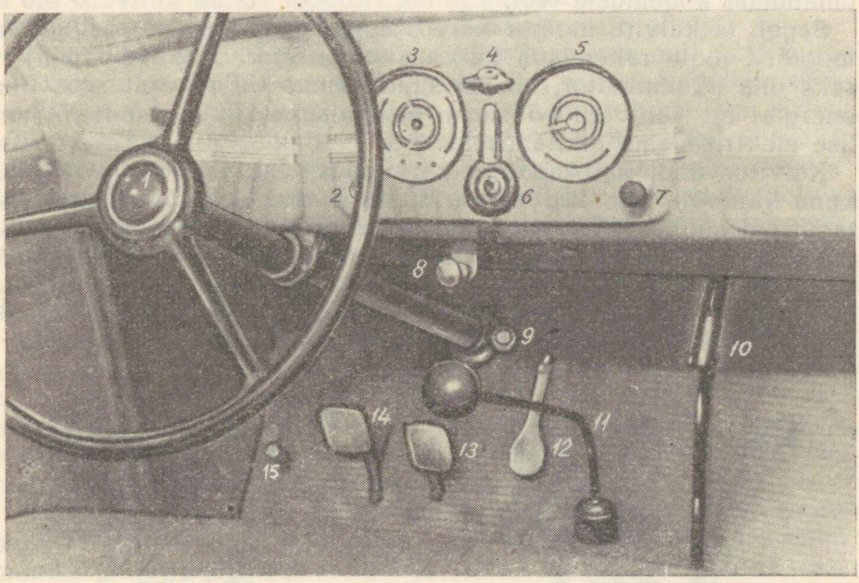
III. AUTOSÕIDU TEHNIKA.

18. 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. 183).

Kõigepealt, enne mootori käivitamist peab kontrollima, et käigukang oleks vabaasendis, s. o. asetseks umbes juhiistme ja



Joon. 183. Vaade „Moskvitši" juhtimisseadmeile.

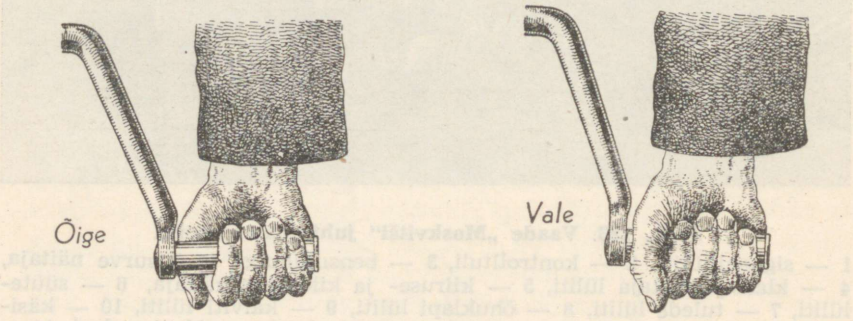
1 — signaalilüliti, 2 — kontrolltuli, 3 — bensiinihulga ja õlisurve näitaja, 4 — klaasipuhastaja lüliti, 5 — kiiruse- ja kilomeetrinäitaja, 6 — süütelüliti, 7 — tulede lüliti, 8 — õhuklapi lüliti, 9 — käiviti lüliti, 10 — käsipiduri hoob, 11 — käigukang, 12 — gaasipedaal, 13 — piduri-pedaal, 14 — siduripedaal, 15 — lähis- ja kaugtulede ümberlülija.

armatuurlaua vahepealses osas 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 (starteri) lülitile käivitub töösoe mootor mõne sekundi jooksul. Juhul kui mootor kohe ei käivitu, tuleb karburaatori õhuklapp kinni tõmmata mõõtriistade laual oleva nuppvarda abil. 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. mõõtriistade laual olev õhuklapi lüliti (nupp) peab olema sisse lükatud (joon. 183). 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 käsitlus tuleb omandada kogemuste teel.

Sageli ei käivitu mootor käiviti abil, küll aga on võimalik mootorit tööle rakendada käivitusvända abil. 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 liig varase süüte korral pöörlema hakata tagurpidi suunas, põhjustades sellega käivitusvända tagasilöögi, mis võib purustada autojuhi käe. Bensiinimootorit on soovitav käivitada kiire vändatõmbega alt üles, mitte aga ringi suunas. Et vältida võimalikku käe vigastust, tuleb hoida kõik sõrmed ühelpool käivitusvänta (joon. 184). Tänapäeva sõiduautode moo-



Joon. 184. Automootori käivitamine vända abil.

torid on varustatud automaatsete süüteregulaatoritega, mille tõttu mootori väntvõlli vastassuunaline liikumine võib tekkida ainult mootori käivitamisel pärast süüteseadmete reguleerimist või remonti.

Võib tekkida olukord, kus mootori käivitamine ei ole võimalik käiviti abil ja ka käivitusvänt ei ole korras.

Käiviti rikkisolekul ja vända puudumisel tuleb mootori käivitamiseks auto paigalt lükata. Seejuures 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. Lülides sisse süütevoolu ning edasikäigu, pöörame veoratast käsitsi auto edasiliikumise suunas kuni mootori käivitumiseni.

Auto talvisel ekspluatatsioonil madala välistemperatuuri juures on mootori töölerakendamine palju raskem, kuna karteris olev mootoriõli on hangunud ja raskendab mootori väntvõlli pöörlemist. Samuti ei pihustu ka küttesegu küllaldaselt. Talvel ei ole soovitav külma mootori puhul kasutada käivitit, mis koormab akumulaatorit ja lühendab tunduvalt selle eluiga.

Külmal ajal käivitatakse mootor 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. Mootori töölejäämisel tuleb avada pikkamööda õhuklapp nuppvarda abil. Kui nüüd mootor tahab seiskuda, peab õhuklapi osaliselt sulgema, kuni mootor on täielikult soojenenud. Ka talvisel ekspluatatsioonil, nagu suvelgi, tuleb sõidul õhuklapp täiesti avada.

Lubamatu on mootori külmas olekus pöörete arvu suurendamine. Mootori soojendamine peab toimuma kõige aeglasematel väntvõlli pööretel. Peale käivitamist kohe pöörete arvu kiirelt suurendades ei suuda paks hangunud mootoriõli tungida õlitavate 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, tekib aga mootori töölehakkamisel tugev kuumus plahvatusruumi ümbruskonnas. Sellisel juhul tuleb mootori töölehakkamisel jahutusseadmesse vesi kohe sisse valada ning ühtlasi ka radiaator katta tekiga või radiaatorikattega, et vältida mootori liigset jahtumist. Jahutus-

seadme täitmiseks on soovitav kasutada kuuma vett, mida tuleb sisse valada aegamööda, et vältida suurte sisepingete tekkimist mootoriplokis.

Oleme vaadelnud auto mootori normaalset käivitamist, kuid igakord, eriti aga talvel ei käivitu mootor siiski nii hõlpsasti. Käivitamisel tuleb silmas pidada iga automootori omapärasusi. 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 plahvatusruumi värsket küttesegu juurde, mis kondenseerub plahvatusruumi seintele ja süüteküünaldele 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 tõusuvoolukarburaatori puhul), keeratakse üks või paar süüteküünalt välja ja valatakse umbes sõrmkübara täis bensiini küünlaava kaudu otse plahvatusruumi. 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 (plekkkarbi kaan), millesse valatakse bensiini ja süüdatakse põlema. Kuumenenud küünlad tuleb seejärel küünlaavadesse keerata ja mootor käivitada.

19. 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.

Roolirattast ei tohi kinni hoida liiga kramplikult, mis asjatult väsitaks käsi. Samuti tuleb istuda vabalt, toetudes seljatoele.

Paigalt ärasõiduks tuleb vajutada siduripedaal alla ja lükata esimene käik sisse.

Peale käigu sisselülimist 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.

20. KÄIGUVAHETUSE TÄHTSUS JA AUTO PEATAMINE.

Paigalt võtmisel, mäkke sõidul, halval teel ja muude raskete sõidutingimuste puhul tuleb vajaduse järgi vahetada käike selleks, et mootorit mitte ülekoormata.

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 võtmiseks. 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 sisse 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 pööretearvu 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 sidurilamelle.

Nagu eespool öeldud, tuleb käike vahetada selleks, et mitte mootorit ülekoormata liiklemise mitmesugustes olukordades, kus auto kiirus väheneb koormuse tagajärjel (porine, liivane tee, mäkkesõit jne.) või kus kiirust vähendatakse tarviduse järgi (ristteedel, hoovi sissesõidul jne.). Iga juht peab tundma õppima oma autot niivõrd, et oskaks õigel ajal vahetada käiku. Näiteks mäkkesõidul, kui vedu muutub raskeks ja gaasipedaa-

lile 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 andma enne käigu sisseasetamist nn. „vahegaasi" gaasipedaalile vajutades ning alles siis lülitama käigu sisse, lastes samal ajal siduripedaali ülalasendisse. Kui aga teise käiguga sõites ei ole mootoril küllalt veojõudu, tuleb lülitada esimene, seega kõige jõulisem käik, toimides samuti kui 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 väljalülitades. Enne juhiistmelt lahkumist tuleb autole pidurid peale asetada, selleks käsipidurikangi oma poole tõmmates. Auto juurest lahkumisel peab uksed korralikult sulgema ja lukustama.

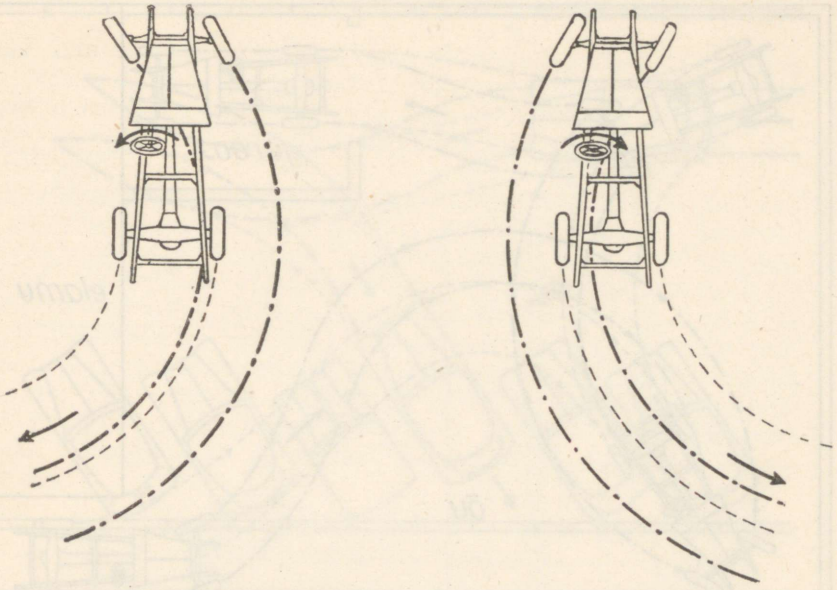
21. TAGURPIDISÕIT JA PÖÖRDED.

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 ülesasendisse laskmisega, vajutades samal ajal kergesti gaasipedaalile. Juhi vaade peab olema suunatud tagurpidisõidu suunas, 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. 185).

Tagurpidi garaaži või väravast sissesõidul 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



Joon. 185. Autorataste suund tagurpidisõidul.

vasaku käega avada juhipoolse autoukse. Seejuures tuleb tähele panna, et avatud uks ei riivaks garaaži ust.

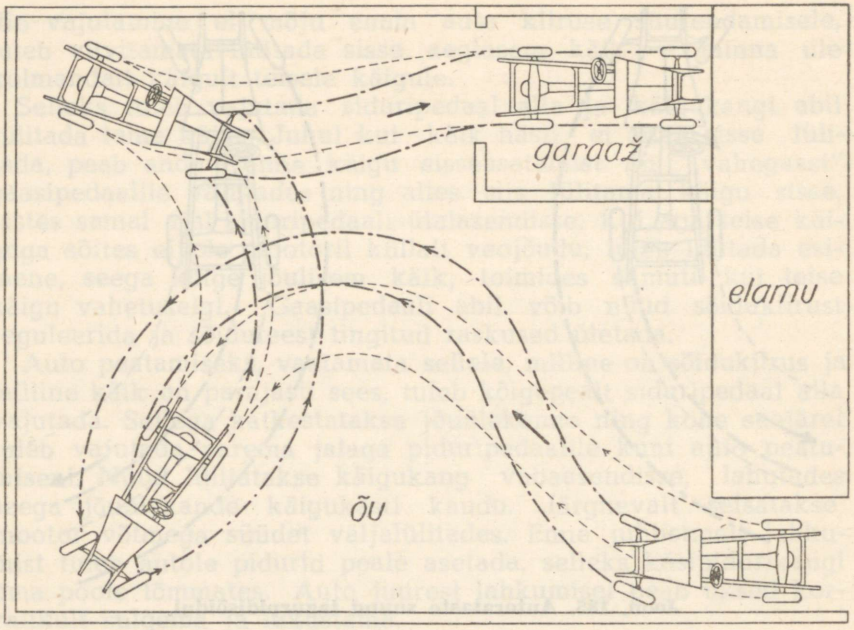
Tagurpidisõidul tuleb mõnikord kasutada siduri libistamist, et anda mootorile kiiremaid pöördeid, seega tugevamat veojõudu aeglasel edasiliikumisel (üle garaažiuksepaku sõites jne.). Seega on garaaži sissesõit tavaliselt küllaltki keerukas ja nõuab amatöör-autojuhilt suurt vilumust (joon. 186).

Tagurpidikäiku tuleb kasutada ka auto parkimisel, kus tuleb eriti ettevaatlik olla autode vahel olevale vabale kohale sõites (joon. 187). 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. 188).

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.).

22. AUTOSÕIT KURVIL JA MÄKKE.

Raskemaks ülesandeks algajale autojuhile on sõit kurvil. Võib esineda juhtumeid, kus maantee kurvil vilumatu autojuht



Joon. 186. Sageli esinev teekond garaažisõidul.

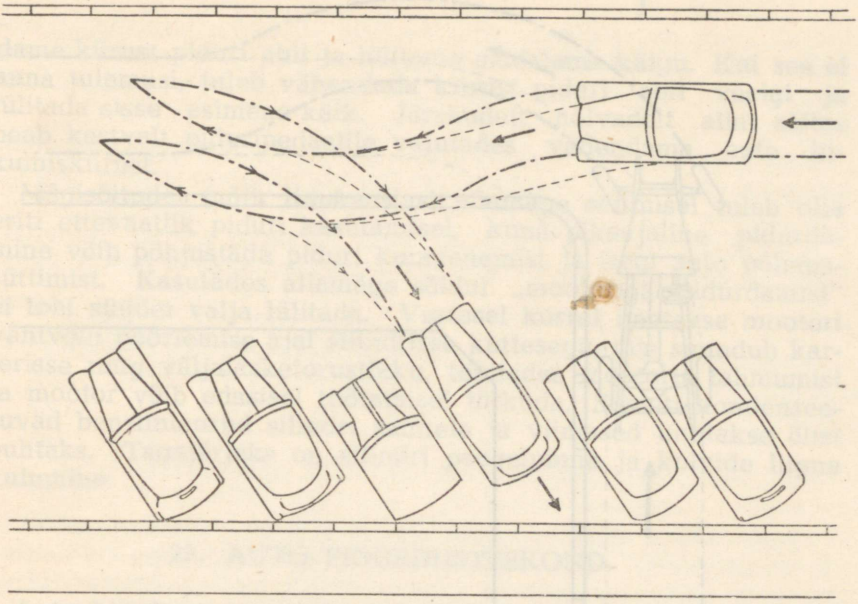
sõidab kraavi isegi selliselt sõiduteelt, mille laius võimaldaks mitmel masinal kõrvutisõitu. Milles peitub siin viga?

Avarii peamiseks põhjuseks on siin ikkagi liig suur sõidukiirus ning juhi vilumatus.

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 väldib auto külglibisemist. 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

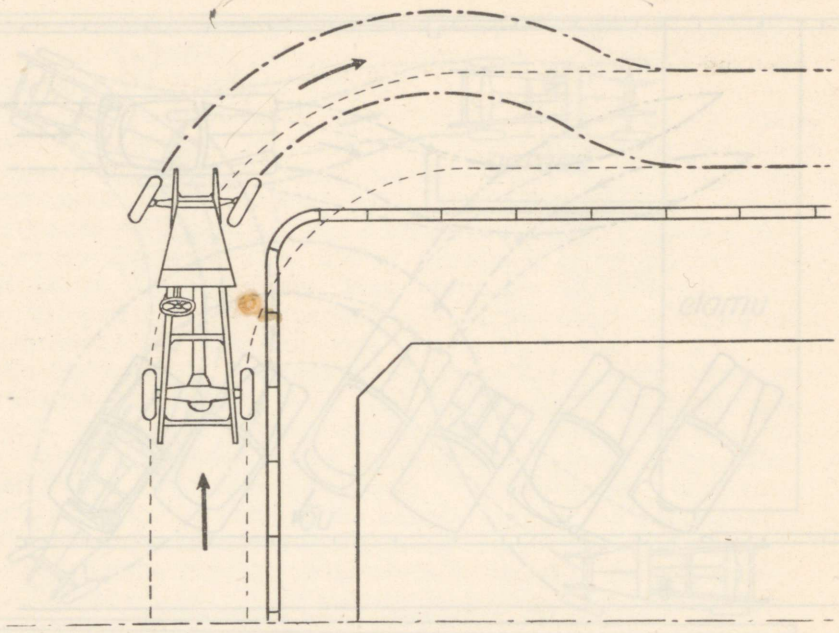


Joon. 187. Teekond sõiduteelt parkimiskohale.

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 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 reageerimisvõimet. 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 see 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



Joon. 188. Ebaõige arvestus paremale pöördumisel.

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.

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 enne 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 veovõlli ja veetavvõlli pöörlemiskiirusi ühtlustada.

Autoga allamäge sõites gaasipedaalile ei vajutata. Sõidukiirust saab nüüd reguleerida käikude abil. Kui kiirus otseülekande korral („Moskvitš", „Pobeda" III käik) ei vähene, vähen-

dame 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 kolvide liigne kulumine.

23. 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.

Igal autojuhil tuleb alati arvestada pidurdusteekonna 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 pidurdusteekonnaks umbes 10 meetrit, 50 km tunnikiiruse juures 50 m, 100 km-lise tunnikiiruse juures 100 m jne.

Pidurdusteekond on võrdeline auto liikumise kiiruse ruuduga. Umbkaudne valem pidurdusteekonna arvestamiseks täiesti karedal teel ja korras pidurite puhul on: $S = \left(\frac{V}{10}\right)^2$, kus S on pidurdusteekond meetrites ja V — auto liikumise kiirus km/tundides. Libeda teega on pidurdusteekond aga märksa suurem.

24. 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, uuristades 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 auto sees 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. Lumeketid ei ole aga soovitavad kasutada jäätunud sõiduteel, kus ketid mõjuvad uiskudena ning auto teelpüsimine on raskendatud.

25. SÕITMINE ÖÖSEL.

Kaasaja autod on varustatud esilaternatega, mis võimaldavad pimedal ajal sõita sama ohutult ning sama kiirusega kui päevavalguselgi. Raskusi tekitab öösine sõit autojuhile eriti siis kui teine auto vastu tulles oma esilaternate valgusega pimestab juhi silmi.

Liikluseeskirjade kohaselt peab autojuht lülitama auto esituled lähistuledele vähemalt 150 meetri kaugusel vastutulevast liiklusvahendist. Sageli aga ei täideta täpselt neid nõudeid ning vaatamata sellele, et oleme lülitanud oma liiklusvahendi tuled lähistuledele, läheneb vastusõitja täistuledega. Mõnikord antakse vastutuleva auto juhile tulede ümberlülitamiseks märku tulede vilgutamisega (süüdates vaheldumisi lähis- ja kaugtuled). Selline teguviis on täiesti lubamatu. Kui vastutuleva liiklusvahendi juht rikub 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.

26. KUIDAS TOIMIDA, ASUDES TUNDMATA AUTO ROOLI TAHA.

Amatöörjuht võib juhtida kõiki sõiduautosid kui ka veoautosid. 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 auto tehnilise distsipliini nõudeid: 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. Mõnedel autodel on käigukang rooliratta all roolisamba küljes („Pobeda").

Auto mootori käivitamiseks tuleb süütelüliti (võtme) abil lülitada süüde sisse ning külma mootori käivitamisel ka karburaatori õhuklapi abil sulgeda õhusissevool karburaatorisse. Selleks on auto armatuurlaual nupp, millest tõmmates sulgubki õhusissevool karburaatorisse. Starteri 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, rehvikang, käivitusvänt jne. ning vastavad parandusabinõud, nagu kummilapid, jt. Alles siis kui kõik tähtsamad hoovad ja nende käsitsemine on kindlaks tehtud, võib tundmata autol sõitu alustada.

IV. OHUTUST LIIKLEMISEST.

27. 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, istudes autorooli taga 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 autoga väljasõitu peab kontrollima auto jalg- kui ka käsipidurit lühikesel proovisõidul. Kui piduripedaalile jalaga vajutades ulatub pedaal peaaegu auto põhjalauani, peab pidurid korrastama vaatamata sellele, et pidurdades auto peatus. Juhul kui pidurdamisel auto liikus sõidusuunast kõrvale ei ole rataste pidurdus ühtlane ja siis tuleb teostada pidurite reguleerimist.

Õlipiduriseadmetega 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 liigendites.

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 roolitaga 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.

Ohutu liiklemise tagamiseks 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.

Et ei tekiks liiklusõnnetusi, peab iga liikleja tundma väga põhjalikult teedel ja tänavatel kasutatavaid liiklusmärke ning liikluseeskirju ja neid täpselt täitma.

28. EESTI NSV 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.



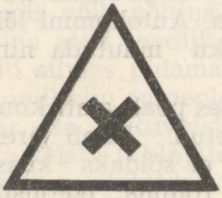
Raudtee-ülesõidukoht

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.

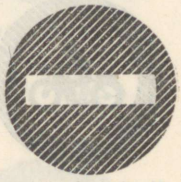
Keelumärke kasutatakse kohtades, kus on vaja kehtestada kohaliku iseloomuga liiklemise piiramisi, mis ei ole ette nähtud liikluseeskirjades. Keelumärkide mõjupiirkond ulatub märgist alates kuni lähima elava liiklusega neli- või hulknurkse ristteeni, s. o. kvartaali ulatuses, maal maanteedel — 1 km ulatuses. Märkide „peatumine keelatud" ja „parkimine keelatud" mõjupiirkond (meetrites) võib olla ka märgitud märgile. Läbi sõitu keelavate märkide ja märkide „peatumine keelatud" ja „parkimine keelatud" mõju kehtib kella 7-st kuni kella 24-ni. Kui aga keelumärkide mõju kehtivus on 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, tehes pöördeid, peatudes ja parkides olenemata väljapandud märkidest, kuid tingimusel, et liikumise kiirus on valitud selline, mis tagab ohutu liikluse.

Kasutamisel on järgmised keelumärgid:

1) „sissesõit keelatud".

Märk „sissesõit keelatud" seatakse üles kohtadesse, kus kõikidele liiklusvahenditele on keelatud sissesõit selle märgi suunas.

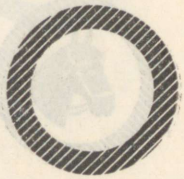


Sissesõit keelatud

2) „läbisõit keelatud".

Märk „läbisõit keelatud" seatakse üles kohtadesse, kus on keelatud läbisõit kõikidele liiklusvahenditele, välja arvatud operatiivjõuvankrid ja liinil sõitvad ühiskondlikud liiklusvahendid (tramm, trollibus, autobus). 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.



Autodele läbisõit keelatud

Läbisõit on lubatud operatiivautodele ja liiniautobustele.



Veoautodele 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.



Mootorratastele läbisõit keelatud

5) „mootorratastele läbisõit keelatud".

Märk „mootorratastele läbisõit keelatud" seatakse kohtadesse, kus on keelatud läbisõit igasugustel mootorratastel.



Hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud

6) „hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud".

Märk „hobuliiklusvahenditele läbisõit keelatud" seatakse üles kohtadesse, kus on keelatud läbisõit igasugustele hobuliiklusvahenditele, samuti ka ratsasõit.



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.

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).



Kaht liiki liiklusvahenditele läbisõit keelatud

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 — kogu asula pikkus; linna piirkonnas — kvartaali ulatus.



Piiratud kiirus

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.



Peatumine keelatud

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



Mööda sõit keelatud

12) „mööda sõit keelatud".

Märk „mööda sõit keelatud" seatakse kohtadesse, kus on keelatud mööda sõit eesliikuvast liiklusvahendist ja kus liiklusvahendite liiklemine toimub mõlemas liikluss suunas ainult ühes reas. Märgi mõjupiirkond linna piirkonnas on kvartaali ulatuses; maal maanteedel — 1 km.



Helisignaali andmine keelatud

13) „helisignaali andmine keelatud".

Märk „helisignaali andmine keelatud". seatakse kohtadesse, kus tuleb vältida liigset kära, näiteks haiglate, sanatooriumide, teaduslik-uurimisasutiste 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 jõuvankri juht kohustatud võtma tarvitusele kõik ettevaatusabinõud ja vähendama liikumise kiirust niivõrd, et oleks tagatud ohutu liiklemine ilma helisignaali andmiseta.



Piiratud kõrgus

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 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 rist- 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.

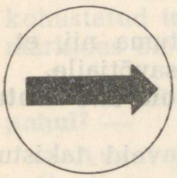
Viis sõõrikujulist suunamärki musta noolega tähistavad liiklusvahendite kohustuslikku suunda, kuna noolega mittenäidatud suunas on liikumine keelatud, välja arvatud väravaist sisse- ja väljasõit pöördega paremale.

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.

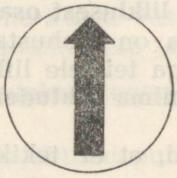
Kolm ruudukujulist vastavate leppekujutistega osutavat märki — „ettevaatust — jalakäijad", „parkimise koht" ja „liiklusvahendite ümberpööramise koht" omavad täiel määral osutava iseloomu.

Kasutamisel olevad osutavad märgid:

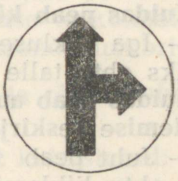
1) „liiklemine lubatud ainult otsesuunas",
2) „liiklemine lubatud ainult otse ja paremale",
3) „liiklemine lubatud ainult otse ja vasakule",
4) „liiklemine lubatud ainult paremale",
5) „liiklemine lubatud ainult vasakule",
6) „ettevaatust — jalakäijad".



Liiklemine lubatud ainult paremale



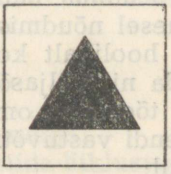
Liiklemine lubatud ainult otsesuunas



Liiklemine lubatud ainult otse ja paremale

Märk „ettevaatust — jalakäijad" seatakse 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.



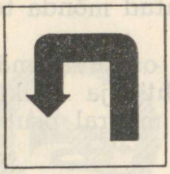
Ettevaatust-jalakäijad!



Parkimise koht

7) „parkimise koht".

Märk „parkimise koht" seatakse kohtadesse, mis on eriti määratud liiklusvahendite parkimiseks, ilma ajalise piiramiseta.



Liiklusvahendite ümberpööramise 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.

29. OLULISI KÜSIMUSI LIIKLUSEESKIRJADEST.

Kuidas peab käituma iga liiklusest osavõtja? —

— Iga liiklusest osavõtja on kohustatud käituma nii, et ei tekiks ohtu talle enesele ega teistele liiklusest osavõtjaile.

Kuidas peab autojuht toimima juhtudel, mis ei ole ette nähtud liiklemise eeskirjades? —

— Juht peab toimima nii, et ei tekiks välditavaid takistusi ega ohtu liiklemisel.

Millised on jõuvankri-juhi põhikohused? —

— Kõik jõuvankrite juhid on kohustatud:

1) kaasas kandma juhtimisluba, tehnilise passi arvestustalongi ja teekonnalehte; 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 sõidul;

5) iga sõidu õigeaegselt teekonnalehele sisse kirjutama, märkides väljasõidu ja tagasijõudmise aja;

6) täitma tõrkumata ja viivituseta juhendeid liiklusmärkide ja teetähiste kohta, samuti miilitsatöötajate korraldusi ja märgu-

andeid, meeles pidama, et liiklemise reguleerija märguanne on temale käsuks.

Kelle nõudmisel peab jõuvankri juht oma liiklusvahendi peatama? —

— Juht peab viivitamata peatama oma liiklusvahendi:

1) miilitsatöötajate nõudmisel;

2) sõjaväeosade komandöride ning rongkäigu- ja kolonnijuhtide märguandmisel ülestõstetud käega, punase laternaga või lipukesega.

Mis juhtudel peab juht andma oma liiklusvahendi miilitsatöötajate käsutusse ja kuidas tuleb see vormistada? —

— Juht peab andma tasuta ja tõrkumata oma liiklusvahendi miilitsatöötajate 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 juhid kohustatud andma veoauto miilitsatöötajate käsutusse tugevalt purjusolevate isikute toimetamiseks miilitsajaoskonda.

Peale liiklusvahendi kasutamist miilitsatöötajate poolt on nad kohustatud tegema selle kohta vastava märkuse teekonnalehele, märkides oma nime, ametiastme ja teenistustõendi numbri.

Mis on juht kohustatud tegema avarii ja õnnetusjuhtumi puhul? —

— Avarii ja õnnetusjuhtumi puhul on juht kohustatud:

1) viivitamata peatuma,

2) abistada kannatadasaanut,

3) kannatadasaanu või miilitsatöötaja nõudmisesl esitama oma isikuttõendava dokumendi,

4) teatama juhtumist lähemale valvepostil olevale miilitsionäärile, miilitsajaoskonnale või Riikliku Autoinspektsiooni korrapidajale, või viibimisel väljaspool linna või asulat lähemale külanõukogule.

Mis on juhil keelatud? —

— Jõuvankrite juhtidel on keelatud:

1) välja sõita mittekorrasoleva liiklusvahendiga;

2) tarvitada alkoholi juhtimise ajal või juhtida liiklusvahendit ebakaines olekus vaatamata ebakainuse määrale;

3) tukkuda juhtides jõuvankrit;

4) anda juhtimine üle isikule, kelle nime pole märgitud teekonnalehele või kellel puudub vastav juhtimisluba;

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.

Samuti ei või jõuvankrit juhtida isik, kelle eraldusvõime või tahtejõud on tunduvalt vähenenud väsimuse tõttu või alkoholsete jookide ja teiste uimastavate vahendite mõjul.

Kuidas liigitatakse tänavad? —

— Tänavad jagunevad pea- ja kõrvaltänavaiks.

Peatänavad on tänavad, kus on trammi- või trollibuseliinid või mis on peatänavaiks määratud kohalike TSN täitevkomiteede poolt. 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.

Mida nimetatakse tänava (tee) telgjooneks? —

— Tänava (tee) telgjooneks nimetatakse joont, tegelikku või kujuteldavat, mis kulgeb piki tänava (või tee) keskkohta, jagades tänava (tee) kahte ossa.

Mida nimetatakse teeks? —

— Teeks nimetatakse seda eraldatud maa-ala, mis on määratud ühenduse pidamiseks asulate vahel maapinnal liikuvate liiklusvahenditega.

Mida nimetatakse ristteeks? —

— Ristteeks nimetatakse tänavate või teede ristumise kohta ühel ja samal tasapinnal.

Kus asub risttee piir? —

— Risttee piiriks on mõeldav joon, mis ühendab omavahel ristteeni ulatuvate hoonete nurki. Risttee piir langeb sageli ühte jalakäiguraja välisjoontega.

Mida nimetatakse kvartaaliks? —

— Kvartaal on tänavaosa, mis ulatub ühest risttee nurgast kuni järgmise elava liiklusega neli- või hulkkülgse ristteeni (väljakuni).

Mis vahenditega toimub liiklemise reguleerimine? —

— 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.

Milline on liiklemisel põhisuund? —

— Põhimiseks liiklemise suunaks on otsesuund. Otsesuunas liiklejatel on läbisõidu eesõigus. Pöörded ja manööverdused on lubatud ainult niivõrd, kui sellega ei segata otsesuunas liiklejaid.

Mitu meetrit sõidutee laiusest arvestatakse igale liiklusvahendile? —

Üldreeglina sõidutee laiuseks on 3 meetrit.

Kui sõidutee laius on antud suunas väiksem kui 6 m, toimub rööpmeta liiklusvahendite liiklemine ühel sõidurajal; kui sõidutee laius antud suunas on 6—9 m — kahel sõidurajal; kui sõidutee laius on 9—12 m — kolmel sõidurajal; kui sõidutee on laiem kui 12 m — neljal sõidurajal.

Liiklemine rohkem kui neljal sõidurajal kõrvuti ei ole lubatav.

Kuidas paiknevad liiklejad sõites kõrvuti sõidurajal? —

— 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, autobused ja trollibused — 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, trollibused ja autobused ning veoautod — teises ja esimeses reas, muud liiklusvahendid — esimeses reas.

Hobuliiklusvahendid peavad igal juhul liikuma äärmises parempoolsel sõidurajal, käsikärudega ja jalgratastega liiklejad kõnnitee ligi.

Kui pikk tuleb jätta vahemaa eesliikuja ja temale järelliikuva liiklusvahendi vahel? —

— Liikumisel tuleb hoiduda eesliikujast säärasel kaugusel, mis võimaldab õigeaegse peatumise eesliikuja ootamatu peatu-

mise 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 vahemaa 40 m.

Kuidas peavad liikuma rööpmeta liiklusvahendid, kui liiklemise kiirus on piiratud kuni 15 km tunnis? —

— Kui liikumise kiirus on piiratud kuni 15 km tunnis, peavad rööpmeta liiklusvahendid liikuma ühes, s. o. parempoolses sõidureas, sõltumata sõidutee laiusest.

Kuidas toimub liiklemine väljakul? —

— Väljakul peab sõitma vastavalt ülesseatud liiklusmärkidele või sõidusuunda tähistavatele joontele sõiduteel.

Märkide ja joonte puudumisel sõidetakse väljakuil ringliikumisena paremat kätt.

Mida peab juht tegema pimedal ajal möödumisel vastuliikujast? —

— Lähenedes vastusõitjale pimedal ajal peab juht:

1) vähemalt 150 m kauguselt lülima lähistuled,
2) vähendama liikumise kiirust,
3) hoiduma võimalikult parempoolsele sõidurajale, — et möödasõit võiks toimuda ohutult.

Kui nähtavus sõiduteele on piiratud, tuleb liiklusvahend peatada.

Milline on liiklusvahendite kiirus linnades ja asulates? —

— Liikumise kiirus linnades ja asulates on piiratud:

1) sõiduautodel ja mootorratastel — 40 km tunnis,
2) trammidel, trollibustel, autobustel ja pikap-tüüpi autodel (s. o. kaubatõldadel) — 35 km tunnis,
3) veoautodel — 30 km tunnis,
4) autodel järelvankriga — 25 km tunnis,
5) jalgratastel ja raudrehvidega jõuvankritel — 15 km tunnis.

Milline on liiklusvahendite liikumise kiirus maal, maanteedel? —

— Liikumise kiirus maal, maanteedel on piiratud:

1) veoautodel — 50 km tunnis.
2) autobustel — 60 km tunnis,
3) veoautodel inimeste veol — 30 km tunnis.

Teistel liiklusvahenditel ei ole maal, maanteedel liikumise kiirus piiratud, kuid liiklusvahendi juht peab valima säärase kiiruse, mis ei ohusta liiklemist. Sõiduautodega ja mootorratastega ei tohi maal, maanteel eesliikujast mööda sõita kiirusega üle 60 km/t.

Millistel juhtudel liikumise kiirus ei tohi ületada 15 km tunnis? —

— Liikumise kiirust 15 km tunnis ei tohi ületada:

1) reguleerimata liiklusega ristteele lähenemisel ja selle ületamisel üheliigiliste tänavate (teede) puhul,

2) möödumisel rongkäikudest, kolonnidest ja sõjaväeosadest,

3) pukseerimisel painduva ühenduslüliga (trossiga).

Millistel juhtudel liikumise kiirus ei tohi ületada 5 km tunnis? —

— Liikumise kiirust 5 km tunnis ei tohi ületada:

1) pöördel paremale, vasakule ja suunaga tagasi (ristteedel),

2) sõitmisel tagurpidi,

3) sõitmisel õuest tänavale ja tänavalt õue,

4) liikumisel õues,

5) sõitmisel reguleerimata liiklusega ristteel kõrvaltänavalt peatänavale,

6) möödumisel peatuskohal seisvast trammist, kui möödasõit on lubatud,

7) lähenemisel valveta raudtee-ülesõidukohale.

Millise kiirusega sõidame libedal teel ja halva nähtavuse puhul ning tehnilise rikke korral sõidu ajal? —

— Liiklemisel libedal teel, halva nähtavuse puhul, samuti tehnilise rikke tekkimisel sõidu ajal on liiklusvahendi juhid kohustatud vähendama liikumise kiirust niivõrd, et on tagatud liiklusjulgeolek ja et vajaduse korral saaks liiklusvahendit viivitamata peatada.

Mida nimetatakse pidurdusteekonnaks? —

— Pidurdusteekonnaks nimetatakse teeosa (meetrites), mis pidurdatud jõuvanker läbi sõidab alates pidurdamise algmomendist kuni jõuvankri täieliku seismajäämiseni.

Millistest teguritest oleneb pidurdusteekonna pikkus? —

— 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. Pidurdusteekonna pikkus kasvab võrdeliselt kiiruse ruuduga, s. t. kui liikumise kiirus suureneb kaks korda, siis pidurdusteekond pikeneb neli korda.

Millised on juhi märguanded hoiatamiseks? —

— Liiklusvahendite juhid kasutavad liiklemisel teiste liiklusvahendite juhtide ja jalakäijate hoiatamiseks kolme liiki märguandeid:

1) helisignaali,

2) valgussignaali „stopp!",

3) suunamärguannet.

Millal on juht kohustatud andma helisignaali? —

— Juht on kohustatud kasutama helisignaali ainult hoiatuseks kokkupõrke või pealesõidu ohu puhul. Helisignaali peab andma lähenemisel teekäänakule mägisel teel, piiratud nähtavusega kohtades ja tiheda udu puhul. Samuti tuleb anda helisignaali maal, maanteedel eesliikujast möödasõidul.

Millistel juhtudel on helisignaali andmine keelatud? —

— Helisignaali andmine on keelatud helisignaali keelumärgi mõjupiirkonnas, jõuvankri seisu korral (näiteks sõitjate väljakutseks) ja kiirema edasisõidu võimaluse taotlemiseks.

Kui kaugelt tuleb anda suunamuutmise märguanne? —

— Suunamuutmise märguanne tuleb anda linnades ja asulais vähemalt 30 m kauguselt ja maal maanteedel, vähemalt 50 m kauguselt enne suuna muutmist.

Kuidas sõidame eesliikujast mööda maal, maanteedel? —

— Maal maanteel peab juht enne eesliikujast möödumist andma helisignaali. Eesliikuva liiklusvahendi juht peab andma vastusignaali kinnituseks, et ta seda on kuulnud ja võimaldama möödasõitu.

Eesliikuja ei tohi kiiruse lisandamisega või mõnel muul viisil möödasõitmist takistada.

Mis juhtudel on möödasõit eesliikujast keelatud? —

— 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 tänavliikluse eeskirjadega piiratud 15 ja 5 km tunnikiirusega;

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.

Millal võime ületada trammiteed? —

— Trammiteed ületada on lubatav mitte lähemalt kui 90 meetri kauguselt paremalt ja vasakult lähenevast trammist, kaugenevast trammist aga kauguselt, mis võimaldab vastusõitvate liiklusvahendite nägemist.

Millal on trammi peatuskohas seisvast trammist möödasõit keelatud? —

— 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.

Millal on trammi peatuskohas seisvast trammist möödasõit lubatav? —

— Möödasõit peatuvast trammist on lubatav kuni 5 km tunnikiirusega, kui trammi peatuskohas on ooteplatvorm või kui seal vaba sõidutee laius ületab 6 meetrit.

Millised liiklusvahendid võivad peatumata mööda sõita peatuvaist trammidest? —

— Tuletõrje, esmaabi, tehnilise abi ja miilitsa operatiivautod võivad peatumata mööda sõita peatuvaist trammidest kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise tingimusel, kui nad annavad helisignaali sireeniga.

Millise kiirusega läheneme teekäänakuile? —

— Lähenemisel teekäänakuile peavad jõuvankrite juhid vähendama liikumise kiirust aegsasti niivõrd, et on tagatud liiklusjulgeolek ja et vajaduse korral saaks viivitamatult peatuda.

Mida mõistetakse „peatumise" all? —

— Peatumiseks nimetatakse liiklusvahendi seismajätmist lühemaks ajaks, kestusega kuni 5 minutit.

Kus on liiklusvahendiga peatumine keelatud? —

— Liiklusvahendite kavatsetud peatumine on keelatud:

1) ristteel ja lähemal kui 15 meetrit risttee nurgast (väljaarvatud 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) õue sissesõitude ja väravate ees,
7) trammi, trollibuse ja autobuse peatuskohtadel,
8) lähemal kui 15 meetrit raudtee-ülesõidukohast,
9) lähemal kui 1 m äärmisest trammirööpmest,
10) kohtades, kus on välja pandud peatumise keelumärgid.

Mida nimetatakse parkimiseks? —

— Parkimiseks nimetatakse liiklusvahendi seisma jätmist pikemaks ajaks, kestusega üle 5 minuti. Parkimiseks loetakse ka säärased peatumised, kus juht lahkub liiklusvahendi juurest.

Mida peab juht tegema jõuvankri parkimisel? —

— Auto parkimisel peab juht käsipiduri kindlalt pidurdamise seisundisse panema.

Jõuvankrist lahkumisel peab juht mootori seiskama, ära võtma süüte- või käivitusseadme võtme ja kindlustama vajaliku järelevalve. Asutistele ja ettevõtteile kuuluvate autode järele-

valve tuleb kindlustada isikuliselt, s. t. autojuhi või tema poolt määratud isiku kaudu.

Isiklikkude autode suhtes loetakse järelevalve kindlustatuks, kui auto uksed on lukustatud.

Kus on liiklusvahendi parkimine keelatud? —

— Liiklusvahendi parkimine on keelatud:

1) lähemal kui 15 meetrit risttee nurgast, bensiinijaamast, trammi, trollibuse ja autobuse peatuskohast ning raudtee ülesõidukohast;

2) teedel ja tänavail, kus sõidutee laius võimaldab liikuda ainult ühes sõidureas;

3) kohtades, kus on keelatud peatumine, s. o. teekäänakuil, jalakäijate ülekäigu radadel, sildadel ja sildade all, teeosadel, kus nähtavus on piiratud, õue sissesõitude ning väravate ees ja kohtades, kus on peatumise keelu märgid;

4) kohtades, kus on välja pandud parkimise keelu märgid;

Kui kaugelt enne ristteele jõudmist algab liiklusvahendite ümberrivistumine? —

— Ümberrivistumine vastavale sõidurajale peab toimuma mitte lähemal kui 15 meetrit ja mitte kaugemal kui 50 meetrit risttee algusest, pidades seejuures silmas kõiki ohutu liiklemise eeskirju.

Kuidas toimub reguleerimata liiklusega risttee ületamine? —

— Lähenemisel ristteele, kus liiklust ei reguleerita, on liiklusvahendite juhid kohustatud:

1) asuma sõidurajale vastavalt sõidutee laiusele ja edasisele liikumissuunale;

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) liikumissuuna mistahes muutmisel andma eesõiguse läbisõiduks otsesõitvaile liiklusvahendeile, — nii vastusõitvaile kui ka tagant lähenevaile.

Millises järjekorras toimub risttee ületamine reguleerimata liiklusega üheliigiliste tänavate (teede) puhul? —

— Reguleerimata liiklusega üheliigiliste tänavate (teede) ristumiskohale liiklusvahendite üheaegsel lähenemisel kahest või rohkemast küljest toimub risttee ületamine alljärgnevas järjekorras:

1) trammid, 2) trollibused, 3) autobused, 4) sõiduautod, 5) pikap-tüüpi autod, 6) mootorrattad, 7) veoautod, 8) muud mehaanilised liiklusvahendid raudrehvidel ja veolintidel, 9) hobuliiklusvahendid, 10) jalgrattad, 11) käsikärud.

Kuidas toimub üheliigiliste liiklusvahendite risttee ületamine üheliigiliste tänavate (teede) puhul? —

— 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.

Kuidas toimub pööre paremale? —

— Pöördel paremale on liiklusvahendi juht kohustatud, sõltumata sellest — kas on reguleeritud või reguleerimata liiklusega risttee:

1) andma märku pöördeks (autode puhul ei ole märguanne kohuslik),

2) vähendama liikumise kiirust,

3) asuma äärmisele parempoolsele sõidureale,

4) liikuma ümber nurga kiirusega kuni 5 km tunnis, takistamata seejuures otsesuunas liikuvaid liiklusvahendeid ja ohustamata tänavat ületavaid jalakäijaid.

Kuidas toimub pööre vasakule ja tagasisuunas? —

— 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 pöörde 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.

Kus on tagurpidisõit keelatud? —

— Tagurpidisõit on keelatud ristteel ja lähemal kui 10 m ristteest, teekäänakuil, kui nähtavus tahapoole on alla 60 m, jalakäijate radadel ja osutava märgi „Ettevaatust — jalakäijad" mõjupiirkonnas, raudtee-ülesõidukohtadel, sildadel ja viaduktide all ning ühesuunalise liiklusega tänavail vastu lubatud suunda.

Milline tähendus on valgusfoori märktuledel? —

— Valgusfoori märktuledel on järgmine tähendus.

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 süttimise ajal rist-

teel 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 märktulede 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.

Milline tähendus on militsionääri-reguleerija märguannetel? —

— 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 ristteele 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 rööpmeta liiklusvahendeil, mis asuvad militsionääri vasakul küljel, sõita ristteele edasiliikumiseks otse, paremale, peatuseta vasakule ja tagasisuunas.

Militsionääri rinna pool asuvad liiklusvahendid võivad liikuda ainult paremale, selja pool asuvad liiklusvahendid võivad samuti liikuda pöördega paremale, kuid 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 liiklusvahendeil ristteele välja sõita ja jalakäijaid alata ristee ületamist.

Operatiivautod ületavad risttee kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise.

Mida on juht kohustatud tegema lähenemisel raudtee ülesõidukohale? —

— Lähenemisel raudtee ülesõidukohale on liiklusvahendi juht kohustatud:

1) vähendama liikumise kiirust, valveta ülesõidukoha puhul kuni 5 km-ni tunnis, valvatud ülesõidukoha puhul niivõrd, et on tagatud ohutu liiklemine;

2) lülima sisse aeglasema käigu;

3) ületama ülesõidukoha ühes reas kiirusega, mis tagab ohutu liiklemise; käigu vahetamine raudtee ülesõidukohal on keelatud.

Raudtee ülesõidukohtadel kui ka enne ülesõidukohta märgi „raudtee ülesõidukoht" mõjupiirkonnas on keelatud eesliikuvast liiklusvahendist möödasõit.

Samuti on keelatud liiklusvahendite kavatsetud peatamine ja parkimine lähemal kui 15 meetrit raudtee ülesõidukohast.

Kuidas toimub liiklemine tihedas udus? —

— Tihedas udus peavad jõuvankrid liikuma:

1) süüdatud laternatega,

2) sõidukiirusega, mis tagab ohutu liiklemise.

Tiheda udu puhul on keelatud eesliikuvast liiklusvahendist möödasõit, sõitmine trammiteedel, lõhkeainete ja muude ohtlike ainete vedu, pukseerimine ja õppesõit.

Kuidas tuleb sõita libedal teel? —

— Sõitmisel libedal teel peab liiklusvahend liikuma ühtlase, mõõduka kiirusega, mitte suurendades ega vähendades järsult liikumise kiirust.

Kuidas toimub pukseerimine? —

— 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 peab trossi pikkus olema 4 kuni 6 meetrit, paindumata ühenduslüliga pukseerimisel kuni 4 meetrit;

4) liikumise kiirus ei tohi ületada paindumata ühenduslüliga 25 km tunnis ja painduva ühenduslüliga — 15 km tunnis;

5) rikkis auto pukseerimisel peab juht vältima trammi- ja trollibuseliiklusega tänavaid;

6) pukseerimine on keelatud tiheda udu puhul.

Millised on juhi kohused bensiinijaamas bensiini võtmisel? —

— Bensiinivõtmiseks bensiinijaamas on juht kohustatud:

1) jätma vahemaad bensiinivõtva liiklusvahendi ja järgmise vahele vähemalt 6 m ja teiste järjekorras ootavate liiklusvahendite vahele vähemalt 1 m;

2) bensiinivõtmise ajaks mootori seiskama, mootorrattad tuleb bensiini võtmiseks bensiinijaama lükata käsitsi, nende mootorid seisatakse ja käivitatakse mitte lähemal kui 15 m jaamast.

Mis on juhil keelatud bensiinijaamas? —

— Bensiinivõtval 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.

Millised on liiklusvahendi gabariidi mõõted? —

— 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.

Millise liigi autojuht võib juhtida veoautot, mille veokastis on üle 6 inimese? —

— 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.

Mitu inimest võib maksimaalselt olla auto veokastis, vastavalt auto kandejõule? —

Inimeste arv auto kohta ei tohi ületada:

autol kandejõuga	1,5	kuni	2	t	— 16	inimest,
„ „	2,5	„	3	t	— 20	„
„ „			3,5	t	— 25	„
„ „			4	t	— 30	„

Milliste tehniliste riketega liiklemisvahendeid on keelatud tarvitada liiklemiseks? —

— Liiklemiseks on keelatud kasutada autosid, autobusse ja mootorrattaid, kui esinevad järgmised puudused:

1) rooli vabakäik üle 36° või liiga kinnine rool;

2) mitteküllaldaselt kinnitatud roolisammas, roolimehhanismi karp või rooliratas;

3) lõtk roolivarbade ühendustes;
4) lõtk tugikahvli kuul-liigendis;
5) kõverdunud esitelg;
6) mitteküllaldaselt kinnitatud vedrude toendid;
7) liigne lõtkumine esirataste laagrites;
8) rikkis või reguleerimata pidurid;
9) liiga kulunud käändtelje poldid ja puksid ning nende puudulik kinnitus;
10) rataste ja rattakilpide puudulik kinnitus;
11) esirataste ebanormaalne kokku- ja lahkujooks;
12) valgustusseadmete rike või mitteküllaldane valgustus liiklemisel pimedal ajal;
13) stopp-tule või helisignaali rike;
14) küljeluukide ja uste kinnitiste rike;
15) vigased vedrud;
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 järelvankritel, milledel on pidurid olemas, peavad need olema korras.
19) lekkimine bensiini- ja õlitussüsteemis, samuti gaasiseadme rike gaasballoonautodel;
20) veejooks radiaatorist joana;
21) ilma summutita või rikkis summutiga;
22) paks suits summutist;
23) ilma tahavaate peeglita;
24) autobused ja trollibused — ilma liinisiltideta ees ja küljel, rikkis sisevalgustusega ja mittekorras istmetega.

Kui kaugele peavad esilaternad valgustama sõiduteed ja kui kaugele peavad olema numbri- ja stopptuli nähtavad? —

— Esilaternad peavad valgustama sõiduteed vähemalt 100 m kaugusele jõuvankreil, mille sõidukiirus ületab 30 km tunnis. Jõuvankreil, mille 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 nähtav 20 m kauguselt.

Stopp-tuli peab olema nähtav vähemalt 30 m kauguselt.

SISUKORD.

Saateks 3

I. SISSEJUHATUS.

1. Auto-amatörismist 5
2. Auto areng kaasaja rahvaautoni 6

II. AUTO EHITUS.

3. Auto šassii ja kere 11
Auto alusraam 11
Šassii peamised mehhanismid 14
Esi- ja tagasild 14
Auto kere 15

4. Auto mootor 16
Mootorite liigitus 16
Automootori peaosad ja abiseadmed 17
Automootori töötamise põhimõte 19
Neljataktilise mootori töötamise põhimõte 20
Kahetaktilise mootori töötamise põhimõte 22
Mootori surveaste 23
Väntmehhanism 25
a) Mootorplokk 25
b) Kolb 26
c) Kolvirõngad 27
d) Keps ja kolvisõrm 28
e) Väntvõll 29
f) Hooratas 30
Mootori kinnitamine raamile 30
Mitmesilindrilise mootori tööjärjekord 31
Gaasijaotuse mehhanism 33
a) Klapid 34
b) Klapitõukur ja jaotusvõll 34
c) Klappide avanemis- ja sulgumismomendid 36

5. Mootori vänt- ja gaasijaotuse mehhanismi rikked ja hooldamine 37
Silindrid ja kolvid 37
Keps ja väntvõll 38
Klapid 39
Jaotusvõll 41
Mootori puhastamine 41
Küsimusi kordamiseks 41

6. Automootori jahutusseadmed, nende rikked ja hooldamine . . . 42
Jahutusseadmete otstarve ja liigitus 42
Mootori veesärk ja radiaator 45
Ventilaator 47
Veepump 48
Termostaat 49
Jahutusseadmete rikked ning hooldamine 50
Küsimusi kordamiseks 53

7. Auto õlitusseadmed, nende rikked ja hooldamine 53
Hõõrdumine ja õlituse tähtsus 53
Autoõlid 54
Automootori õlitamine 56
Õlipump 57
Õlifilter ja õlijahuti 58
Õlisurve-regulaator ja manomeeter 60
Mootori õlitasapinna kontrollimine 61
Mootoriõli vahetamine 62
Õli vahetamine käigukastis ja diferentsiaalis 62
Sassii määrimine ja õlitamine 63
Õlitusseadmete rikked ja hooldamine 64
Küsimusi kordamiseks 69

8. Bensiin — automootorite peamine kütus 70
Küsimusi kordamiseks 71

9. Auto mootori toiteseade, selle rikked ja hooldamine 72
Bensiinipaak 72
Bensiinitorustik 74
Bensiinipump 74
Karburaator 76
„Moskvitši" karburaator K-24 83
„Moskvitši" karburaator K-25 85
„Pobeda" karburaator K-22 A 88
Karburaatorite käivitusmehhanism 89
Õhupuhasti 89
Sisse- ja väljalaske torustik 91
Summuti 91
Toiteseadme rikked ja hooldamine 92
Küsimusi kordamiseks 95

10. Auto elektriseadmed 96
Elektrivoolu mõiste 96
Auto vooluallikad 101
Auto akumulaator 103
Magnetism, elektromagnetism ja elektromagnetiline induktsioon 108
Auto dünamo 109
Dünamo voolutugevuse reguleerimine kolmanda harjaga . . . 111
Dünamo voolutugevuse ja pinge automaatne reguleerimine . . 112
Relee 115
Käiviti 117
Automootori süüteseadmed 118
a) Süütepool 120
b) Katkesti 121
c) Kondensaator 122
d) Süütejagaja 123
e) Süüteküünlad 124

Süüte reguleerimine 126
Süüteseadiste kohale asetamine 129
Auto valgustusseadmed 131
Auto muud elektrijõul töötavad seadmed 135
Küsimusi kordamiseks 137

11. Auto elektriseadmete rikked ja hooldamine 137
Akumulaator 137
Dünamo 141
Käiviti 142
Süüteseade 143
Valgustusseade 146
Signaalseadis 146
Küsimusi kordamiseks 146
12. Jõuülekanne autol; selle rikked ja hooldamine 148
Sidur 149
Käigukast 150
Kardaanvõll ja kardaanliigend 155
Peaülekanne ja diferentsiaal 156
Poolteljed ja veorattad 157
Jõuülekande rikked ja hooldamine 157
Küsimusi kordamiseks 161

13. Auto juhtimisseadmed, nende rikked ja hooldamine 161
Rooliseade 161
Rooliseadmete rikked ja hooldamine 163
Piduriseade 165
Piduriseadmete rikked ja hooldamine 170
Küsimusi kordamiseks 173

14. Autokummid, nende rikked ja hooldamine 173
Küsimusi kordamiseks 179
15. Tööriistade komplekt 179
16. Auto pesemine ja õlitamine 181
17. Garaaž 182

III. AUTOSÕIDU TEHNIKA.

18. Mootori käivitamine suvel ja talvel 183
19. Paigalt ärasõit 186
20. Käiguvahetuse tähtsus ja auto peatamine 187
21. Tagurpidisõit ja pöörded 188
22. Autosõit kurvil ja mäkke 189
23. Auto pidurdusteekond 193
24. Autosõit lumes ja liivas 194
25. Sõitmine öösel 195
26. Kuidas toimida, asudes tundmata auto rooli taha 195

IV. OHUTUST LIIKLEMISEST

27. Liiklusõnnetusist hoidumine 198
28. ENSV teedel ja tänavatel kasutatavad liiklusmärgid 199
29. Olulisi küsimusi liikluseeskirjadest 206

Vastutav toimetaja A. Ora.

Tehniline toimetaja K. Einberg.

Ladumisele antud 27. II 1951.
Trükkimisele antud 12. V 1951.
Trükiarv 15 000. Paber 60×92 1/16.
Trükipoognaid 14+2 lisa. Arvutus-poognaid 15,71. MB-06502. Trüki-koda „Kommunist", Tallinn, Pikk tn. 2. Tellimise nr. 1011.

На эстонском языке.

Э. Антон. Справочник шофера-любителя.

Hind rbl. 10.65

Õiendus

Lk. 102 on joonised 100 ja 101 ära vahetatud. (Toimetaja).

Rbl. 10.65

A-19024



TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00443762 2