V. KALISSKI
A. MANZON
G. NAGULA

auto

KOLMANDA LIIGI AUTOJUHI ÕPIK

Tagastage raamat õigeaegselt!
Возвратите книгу вовремя!

NA XI 1 gs A 30680
A-1031
625/629

V. S. KALISSKI,
A. I. MANZON,
G. J. NAGULA

AUTO

Kolmanda liigi autojuhi õpik

KIRJASTUS «VALGUS» · TALLINN 1970

6L2
K11

Originaali tiitel:

В. С. Калисский, А. И. Манзон, Г. Е. Нагула. АВТОМОБИЛЬ. УЧЕБНИК ВОДИТЕЛЯ ТРЕТЬЕГО КЛАССА. Допущено Управлением учебных заведений Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР в качестве учебника для подготовки водителей третьего класса. Издательство «Транспорт». Москва. 1968.

Kaane kujundanud P. Urbla

Vene keelest tõlkinud L. Abo

УДК 629.113(075)

Автомобиль. Учебник водителя третьего класса. Калисский В. С., Манзон А. И., Нагула Г. Е. 1970.

Книга написана в соответствии с новыми программами (1968 г.) подготовки водителей-профессионалов третьего класса и содержит сведения по устройству автомобилей ЗИЛ-130, ГАЗ-53А и ГАЗ-21 «Волга» и их техническому обслуживанию. Отдельными разделами изложены основы эксплуатации подвижного состава и основы безопасности движения.
Книга предназначена в качестве учебника для водителей третьего класса. Рис. 254. Табл. 19.

Raamat on ette nähtud õpikuks kolmanda liigi autojuhtide ettevalmistamisel ja kirjutatud kooskõlas uue (1968. a.) õppeprogrammiga. Õpikus kirjeldatakse autode ЗИЛ-130, ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» ehitust ning tehnilist hooldamist. Eraldi jagudes käsitletakse liikuvkoosseisu ekspluatatsiooni ja liiklusohutuse aluseid.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

3—18—3
45—70

1. AUTO EHITUS

1. ÜLDANDMED

Auto tähtsus

Nõukogude Liidu kui suure tööstusriigi areng pole mõeldav ilma võimsa autotranspordita ja nõuab autotoodangu pidevat suurendamist.

Lisaks Lihhatšovi-nim. Moskva Autotehasele, Gorki, Uljanovski, Krementšugi, Minski, Valgevene, Uraali ja Kutaisi autotehastele, Moskva ja Zaporožje väikeautode tehastele, Likino, Lvovi ja Pavlovo autobussitehastele ehitatakse autotehaseid Togliattis ja Irbitis ning rekonstrueeritakse olemasolevaid tehaseid. Kõik see võimaldab toota juba 1970. aastal 1 360 000—1 510 000 autot, sealhulgas 600 000—650 000 veoautot ja 700 000—800 000 sõiduautot.

Autode kvaliteedi parandamiseks ja nende süstemaatiliseks täiustamiseks on ehitatud spetsialiseeritud mootoritehased (Zavolžkis ja Jaroslavlis) ning samuti tehaseid toitesüsteemi seadmete, elektriseadmete, autokummide ja muude sõlmede tootmiseks.

Kasutusala järgi jaotatakse autod transpordiautodeks ja eriotstarbelisteks autodeks.

Transpordiautod on ette nähtud kauba ja reisijate veoks. Nad liigitatakse kaubaveoautodeks ning reisijateveoautodeks. Veoautode liigitus kandejõu järgi on esitatud 10. peatükis. Reisijateveoautod jagunevad autobussideks ja sõiduautodeks. Autobussid liigitatakse omakorda linnaliinide ja maaliinide autobussideks ning turismiautobussideks. Linnaliinide autobussides on suhteliselt väike arv istekohti ja rohkesti ruumi uste juures. Maaliinide autobussides on ainult istekohad. Turismiautobus-

sid on spetsiaalselt sisustatud mugavuste loomiseks turistidele pikkadeks sõitudeks.

Eriotstarbelised autod on varustatud seadmete ja mehhanismidega teatud kindlate tööde tegemiseks. Nende hulka kuuluvad sanitaar-, tuletõrje-, laadur- jt. autod.

Autode kütuseks on kas bensiin, raske vedelkütus (diislikütus) või põlevgaas. Sõltuvalt mootoris kasutatava kütuse liigist jaotatakse autod karburaatormootoriga autodeks, mille kütuseks on bensiin, veeldatud või kokkusurutud gaasid, ning diiselmootoriga autodeks, mis töötavad diislikütusega.

Autode üldine ehitus

Auto koosneb kolmest põhiosast: mootorist, šassiist ja kerest (joon. 1).

Kirjeldatavatel autodel kasutatakse *sisepõlemismootoreid*, mis muundavad mehaaniliseks tööks kütuse põlemisel eralduvat soojust.

Šassii on mootori konstruktiivseks aluseks ja koosneb jõuülekandest, alusvankrist ning juhtimismehhanismidest.

Jõuülekanne koosneb mehhanismidest ja sõlmedest, mis on ette nähtud pöördemomendi[1] ülekandmiseks mootorilt auto vedavatele ratastele (enamasti tagaratastele). Jõuülekanne koosneb sidurist, käigukastist, kardaanülekandest, peaülekandest, diferentsiaalist ja rataste pooltelgedest.

Sidur on ette nähtud mootori sujuvaks ühendamiseks jõuülekande teiste agregaatide ja sõlmedega ning nendest ajutiseks lahutamiseks. Sidur asub mootori ja käigukasti vahel.

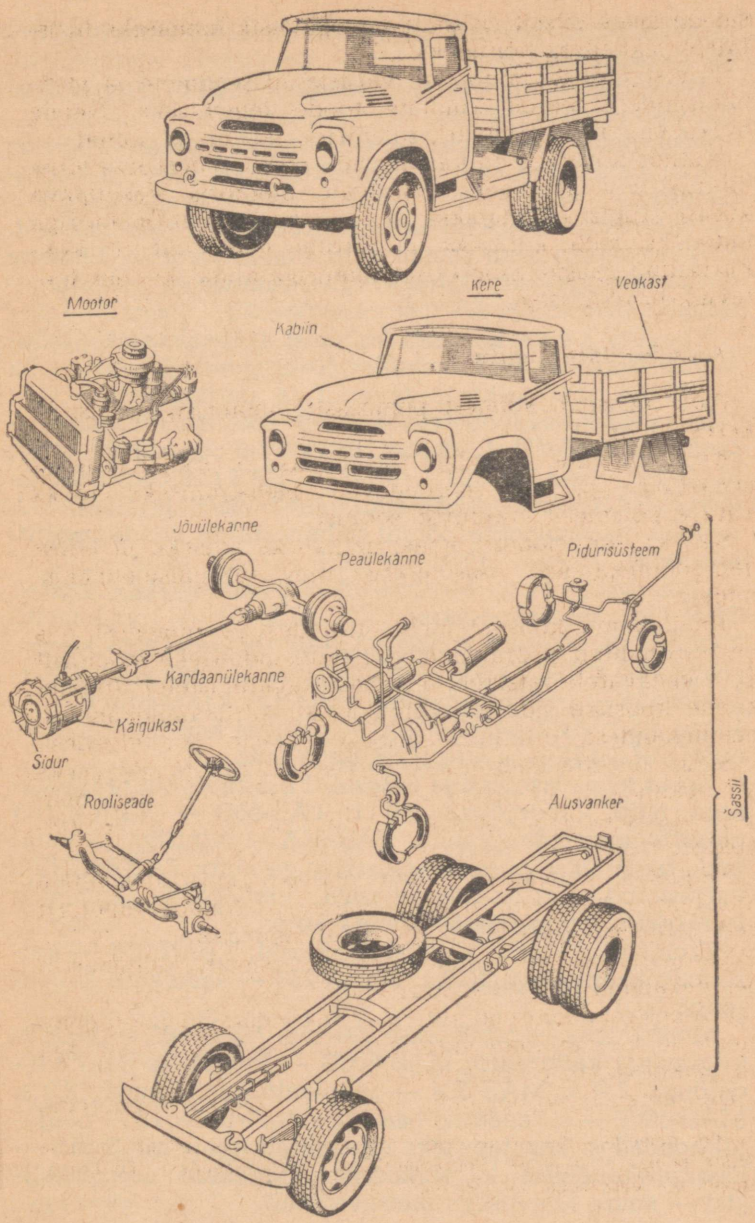
Käigukast võimaldab muuta mootorilt auto vedavatele ratastele ülekantavat pöördemomenti, lahutada mootorit vedavatest ratastest ja liikuda autol tagurpidi.

Kardaanülekanne annab pöördemomendi käigukastilt peaülekandele muutuva nurga all.

Peaülekanne suurendab temale rakendatavat pöördemomenti ja kannab selle diferentsiaali kaudu üle täisnurga all paiknevatele pooltelgedele.

Diferentsiaal võimaldab vedavatel ratastel pöörelda

[1] Pöördemomendiks nimetatakse jõumomenti, mis annab mingile kehale pöörleva liikumise. Pöördemomendi suurus saadakse jõu korrutamisel õla pikkusega, millele jõud on rakendatud.



Joon. 1. Auto ЗИЛ-130 üldine ehitus

erineva kiirusega, mis on vajalik auto liikumisel pööretel ja ebatasasel teel.

Poolteljed kannavad üle pöördemomendi diferentsiaalilt vedavatele ratastele.

Alusvanker koosneb raamist ning sellega vedrude kaudu ühendatud esi- ja tagasillast koos juht- ja veoratastega.

Juhtimismehhanismideks on rooliseade ja pidurid. Rooliseadmega saab muuta auto liikumissuunda. Pidurite ülesandeks on auto kiiruse vähendamine ja paigalhoidmine.

Veoauto k e r e koosneb kabiinist ja veokastist. Sõiduautode kere on üleni metallist. Kere juurde kuuluvad ka poritiivad, mootorikate, iluvõred ja porikaitsed.

Meie tööstuses toodetavate autode põhilisteks baasmudeliteks on ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, ГАЗ-21 «Volga», КрАЗ-257, МАЗ-500, БелАЗ-540, Uraal-377, КАЗ-608, «Moskvitš-408», ЗАЗ-966В, ЛиАЗ-676, ЛАЗ-695В ja ПАЗ-672. Autode baasmudelite põhjal valmistatakse nende modifikatsioone.

Lihhatšovi nim. Moskva Autotehas toodab mudeli ЗИЛ-130 modifikatsioone: ЗИЛ-130-Al — vedukauto kandejõuga 4,0—4,5 t; ЗИЛ-130-Bl — sadulauto kandejõuga 10,5 t; ЗИЛ-130Г — pikendatud baasiga auto; ЗИЛ-ММЗ-554 — põllumajanduses kasutatav kallurauto kandejõuga 3,5 t; ЗИЛ-ММЗ-555А — ehitusel kasutatav kallurauto; ЗИЛ-131 — suure läbivusega auto.

Gorki tehas laseb välja autosid: ГАЗ-66 — suure läbivusega auto kandejõuga 3,0 t; ГАЗ-66Э — varjestatud elektriseadmestikuga auto; ГАЗ-66А — vintsiga ja kummide tsentraalse pumpamissüsteemiga auto; ГАЗ-66АЭ — varjestatud elektriseadmestikuga, vintsiga ja kummide tsentraalse pumpamissüsteemiga auto.

Krementšugi tehas valmistab autosid; КрАЗ-256 — kallurauto kandejõuga 10,0 t; КрАЗ-258 — sadulauto kandejõuga 30,0 t.

Minski tehases toodetakse autosid: МАЗ-503 — metallveokastiga kallurauto; МАЗ-503Б — luukidega auto kandejõuga 7,0 t; МАЗ-504 — sadulauto kandejõuga 18,0 t; МАЗ-500Г — pikendatud baasiga auto; МАЗ-512 — põhjapiirkondades kasutamiseks ettenähtud auto; МАЗ-513 — lõunapiirkondades kasutamiseks ettenähtud auto; МАЗ-509 — suure läbivusega metsaveoauto.

Valgevene tehas laseb välja autosid: БелАЗ-531 — üheteljeline vedukauto; БелАЗ-548 — auto kandejõuga 40,0 t; БелАЗ-524 — autorong kandejõuga 65,0 t.

Uraali tehases valmistatakse autode «Uraal-379» kaht varianti, millest üks on suure ja teine eriti suure läbivusega.

Kutaisi tehas toodab avaneva parempoolse külgluugiga kallurautosid КАЗ-717 kandejõuga 11,5 t lahtise puuvilla veoks.

Moskva väikeautotehas valmistab autosid «Moskvitš-426» kerega «Universal» ja «Moskvitš-433» kerega «Furgon».

Likino tehas laseb välja linnaliinide autobussi ЛиАЗ-677.

Lvovi tehases toodetakse autobusse ЛАЗ-695Ж — mootoriga ЗИЛ-130; ЛАЗ-697Е «Turist» ja ЛАЗ-699А — mootoriga ЗИЛ-375.

Pavlovo tehases valmistatakse autobusse ПАЗ-972Т «Turist».

Käesolevas õpikus kirjeldatavate autode tehnilised põhiandmed on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Põhiandmed	Auto mark		
	ЗИЛ-130	ГАЗ-53А	ГАЗ-21 «Volga»
Auto liik	Veoauto	Veoauto	Sõiduauto
Mootori tüüp	Neljataktiline karburaatormootor		
Kandejõud või mahutavus	4,0—5,0[1] t	4,0 t	5 inim. (koos juhiga)
Omakaal kg	4300	3250	1375
Täiskaal kg	8300—9300	7250	1875
Gabariitmõõtmed mm:			
pikkus	6675	6395	4810
laius	2500	2380	1800
kõrgus	2350	2220	1620
Baas mm	3800	3700	2700
Esirataste vahe mm	1800	1630	1410
Tagarataste vahe mm	1790	1690	1420
Vähim pöörderaadius m	8	8	5
Suurim kiirus km/h	90	80—86	130
Kliirens (läbimiskõrgus) mm	270	265	190

[1] Kandejõu väiksem väärtus tuleb võtta auto kasutamisel sillutamata ja munakivi- või killustiksillutisega teedel, suurem väärtus — asfaltkattega teedel.

2. MOOTOR

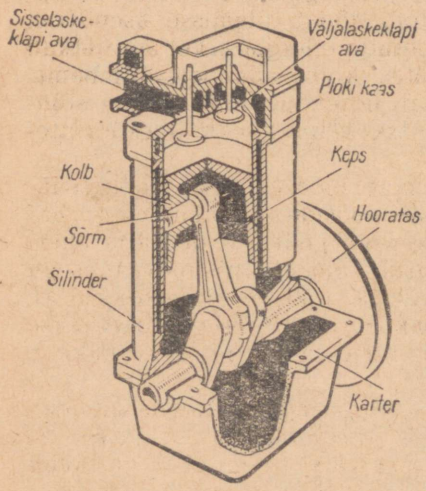
Töötsükkel

Autodel kasutatakse sisepõlemismootoreid, kus kütus põleb silindrites.

Kui silindrisse (joon. 2) juhtida vajalik kogus küttesegu[1] ja süüdata see elektrisädemega, eraldub suurel hulgal soojust, silindris olevad gaasid paisuvad ja rõhk silindris tõuseb.

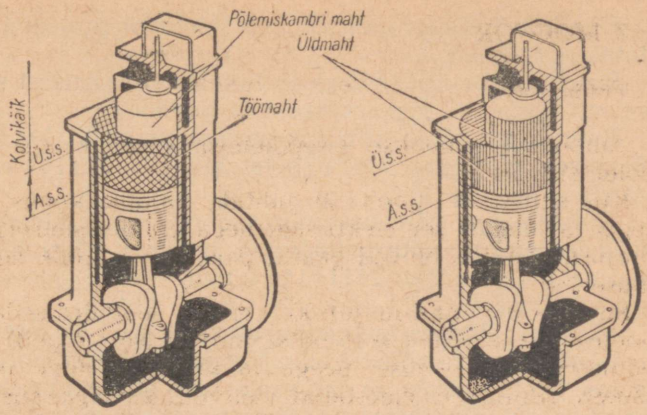
Suurenenud rõhk mõjub ka kolvile, sundides seda allapoole liikuma. Kuna kolb on šarniirselt (sõrme abil) ühendatud kepsu ülemise peaga ja kepsu alumine pea on samuti šarniirselt sidestatud väntvõlli kaelaga, siis kolvi liikumisel pöördub ka väntvõll koos selle otsale istatud hoorattaga. Nii muutubki kolvi sirgjooneline liikumine kepsu ja väntvõlli abil (mida kokku nimetatakse väntmehhanismiks) hooratta pöörlevaks liikumiseks.

Et mootor jätkaks töötamist, tuleb perioodiliselt puhastada silinder heitgaasidest (s. o. kütuse põlemisel järelejäänud gaasidest) ja täita see värske küttesegu ga. Heit-



Joon. 2. Ühesilindrilise mootori väntmehhanism

[1] Küttesegu koosneb kütuseaurude ja õhu segust. Silindris lahjeneb küttesegu heitgaaside arvel, mis jäid sinna eelmise põlemisprotsessi ajal. Seda segu nimetatakse tööseguks.



Joon. 3. Kolvi piirasendid ja silindrimahud

gaaside väljalaskmiseks ja küttesegu sisselaskmiseks on plokikaanes väljalaske- ja sisselaskeavad, mis on suletavad klappidega.

Kolvi allapoole liikumisel saadud hoo arvel paneb hooratas kolvi uuesti ülespoole liikuma. Kolvi ülesliikumise ajal avaneb väljalaskeklapp ja heitgaasid surutakse silindrist välja. Niipea kui kolb jõuab ülemisse asendisse, väljalaskeklapp sulgub. Hooratta energia arvel aga jätkab väntvõll pöörlemist, hakates kolbi allapoole tõmbama. Vabanevas silindriosas tekib hõrendus, mille mõjul silinder täitub avanenud sisselaskeklapi kaudu uuesti küttesegu ga.

Kolvi alumises asendis pole töösegu otstarbekas süüdata, sest sel juhul ei saa gaaside paisumissurvet ära kasutada. Seepärast viiakse kolb pöörleva hooratta energia arvel üles. Seejuures surub kolb silindris oleva töösegu kokku, sest kolvi ülesliikumise ajal on nii sisse- kui ka väljalaskeava suletud. Kokkusurutud töösegu süüdatakse elektrisädemega ja kogu kirjeldatud protsess hakkab korduma.

Kolvi ülemist ja alumist piirasendit, milles ta muudab liikumissuunda, nimetatakse vastavalt ülemiseks ja alumiseks surnud seisuks (joonisel 3 vastavalt ü. s. s. ja a. s. s.).

Teepikkust, mida kolb läbib liikumisel ühest surnud seisust teise, nimetatakse kolvikäiguks. Ühe kolvikäigu vältel teeb väntvõll pool pööret, s. o. pöördub 180° võrra.

Ühe kolvikäigu vältel silindris toimuvat protsessi nimetatakse taktiks.

Ruumi, mille kolb vabastab liikumisel ülemisest surnud seisust alumisse, nimetatakse töömahuks.

Ruumi, mis jääb silindris pealepoole kolbi, kui see on ülemises surnud seisus, nimetatakse põlemiskambri mahuks.

Töömahu ja põlemiskambri mahu summat nimetatakse üldmahuks. Mitmesilindrilise mootori kõigi silindrite töömahtude summat liitrites nimetatakse mootori litraažiks.

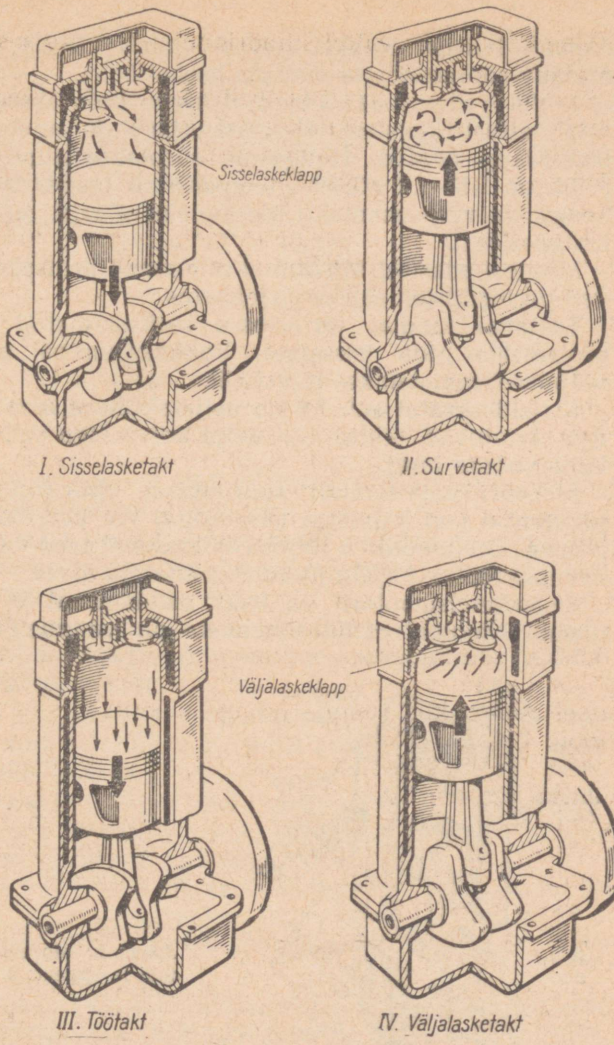
Mootori tähtsaks tunnussuuruseks on surveaste, milleks nimetatakse silindri üldmahu ja põlemiskambri mahu suhet. Mida suurem on surveaste, seda suurem on mootori võimsus ja ökonoomsus. Mootori ökonoomsus suureneb soojuskadude vähenemise tõttu, sest surveastme suurenemisel väheneb põlemiskambri maht ja seega ka pind, millega gaasid kokku puutuvad. Mootori võimsus tõuseb seetõttu, et suureneb kolvile mõjuv keskmine rõhk. See rõhk kasvab töösegu põlemistemperatuuri ja -kiiruse suurenemisel tingituna töösegu tugevamast kokkusurumisest.

Nagu selgub ühesilindrilise mootori kirjeldusest, on ühe töötakti sooritamiseks, mille jooksul toimub küttesegu põlemine ja gaaside paisumine, vaja kolm abitakti — sisselase, kokkusurumine (komprimeerimine) ja väljalase (joon. 4).

1. Sisselasketakti ajal liigub kolb ülemisest surnud seisust alumisse; sisselaskeklapp on avatud, väljalaskeklapp suletud. Silindris tekkiva hõrenduse mõjul täidab küttesegu silindri. Rõhk on 0,8—0,9 kG/cm², temperatuur umbes 100°. Järelikult sisselasketakti ajal täitub silinder värske küttesegu ga.

2. Survetakti ajal liigub kolb alumisest surnud seisust ülemisse; mõlemad klapid on suletud. Töösegu poolt hõivatav maht väheneb surveastme-kordselt, temperatuur tõuseb 300—400°-ni, mille tulemusena rõhk silindris saavutab väärtuse 10—12 kG/cm². Survetakti ülesandeks on seega töösegu ettevalmistamine süütamiseks.

3. Töötakti ajal toimub gaaside põlemine ja paisumine. Survetakti lõpul tekitatakse süüteküünla elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab töösegu. Töösegu põlemisel eralduva soojuse mõjul tõuseb gaaside temperatuur 2200—2500°-ni; seejuures gaasid paisuvad, tekitades



Joon. 4. Neljataktilise mootori töötsükkel

rõhu 35—40 kG/cm², mille mõjul kolb liigub ülemisest surnud seisust alumisse. Mõlemad klapid on sel ajal suletud. Kolvile mõjuv gaaside survejõud kandub kolvisõrme ja kepsu kaudu vändale, tekitades väntvõllil pöördemo-

mendi[1]. Niisiis töötakti ajal muundub kütuse põlemisel eralduv soojusenergia mehaaniliseks tööks.

4. Väljalasketakti ajal liigub kolb alumisest surnud seisust ülemisse; sisselaskeklapp on suletud, väljalaskeklapp avatud. Heitgaasid surutakse silindrist välja. Rõhk on 1,1—1,2 kG/cm², temperatuur umbes 800° piires. Seega on väljalasketakti ülesandeks silindri puhastamine heitgaasidest.

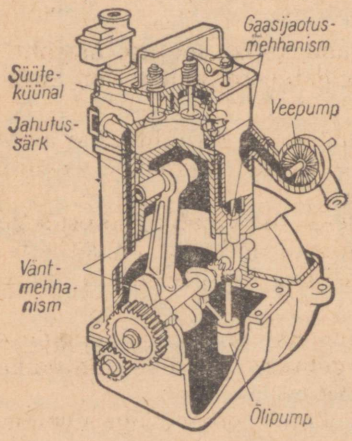
Mootori edasisel töötamisel nimetatud protsessid korduvad perioodiliselt samas järjekorras.

Teatavas kindlas järjestuses katkestamatult korduvat protsesside rida (sisselase, kokkusurumine, paisumine, väljalase) nimetatakse töötsükliks.

Kirjeldatavatel autodel on neljataktilised mootorid, s. t. neis korduvad taktid iga nelja kolvikäigu ehk väntvõlli kahe pöörde järel.

Mootori käivitamisel sooritatakse abitaktid väntvõlli pööramise teel käivitiga (starteriga) või käivitusvändaga. Niipea kui mootor käivitub, toimuvad need taktid hoorattasse töötakti ajal salvestatud energia arvel.

Sisepõlemismootoril on kaks mehhanismi ja neli süsteemi. Mootori mehhanismideks on väntmehhanism ja



Joon. 5. Mootori mehhanismid ja süsteemid

[1] Mootori poolt arendatavat pöördemomenti mõõdetakse kilogrammmeetrites (kGm). Pöördemomendi suuruse määramiseks tuleb väntvõlli vändale mõjuv jõud (jõukilogrammides) korrutada vända raadiusega (meetrites).

Tabel 2

Põhiandmed	Mootori mudel		
	ЗИЛ-130	ЗМЗ-53	ГАЗ-21 «Volga»
Silindrite asetus	V-kujuline	V-kujuline	Reas
Silindrite arv	8	8	4
Silindrite tööjärjekord	1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-4-2-6-3-7-8	1-2-4-3
Võimsus hj	170	115	75
Väntvõlli pöörete arv minutis maksimaalvõimsusel	3600	3200	4000
Litraaž l	6,000	4,250	2,445
Surveaste	6,5	6,7	6,7

gaasijaotusmehhanism ning süsteemideks jahutus-, õlitus-, toite- ja süütesüsteem (joon. 5).

Väntmehhanism võtab vastu gaaside paisumisrõhu ja muudab kolvi sirgjoonelise edasi-tagasi liikumise väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

Gaasijaotusmehhanismi ülesandeks on silindritesse värske küttesegu õigeaegne sisselaskmine ja heitgaaside väljalaskmine.

Jahutussüsteemi ülesandeks on soojuse ärajuhtimine mootori detailidelt. Kirjeldatavatel autodel on kasutusel vedelikjahutus.

Õlitussüsteemi ülesandeks on õli juhtimine mootori detailide koostöötavatele pindadele, nende osaline jahutamine ja õli puhastamine.

Toitesüsteemi ülesandeks on vajaliku koostisega küttesegu valmistamine bensiiniaurudest ja õhust, etteandmine mootori silindritesse ning heitgaaside ärajuhtimine.

Süütesüsteemi ülesandeks on madalapingelise voolu muundamine kõrgepingeliseks ja selle juhtimine küünaldele töösegu süütamiseks.

Kirjeldatud ühesilindriline mootor töötab väga ebaühtlaselt, sest ühe töötakti kohta tuleb kolm abitakti (sisselase, kokkusurumine ja väljalase). Ühesilindrilise mootori töötamist saab ühtlasemaks muuta massiivse hooratta kasutamisega. Kuid kõige tõhusamaks vahendiks mootori töö eba-

ühtluse vähendamiseks on mitmesilindriliste mootorite kasutamine, mida võib vaadelda ühise väntvõlliga mitme ühesilindrilise mootori süsteemina. Mitmesilindrilised mootorid töötavad ühtlaselt seetõttu, et töötaktid ei toimu erinevates silindrites üheaegselt, vaid vahelduvad kindlas järjestuses.

Kirjeldatavate autode mootorite tehnilised ja ekspluatatsioonilised põhiandmed on toodud tabelis 2.

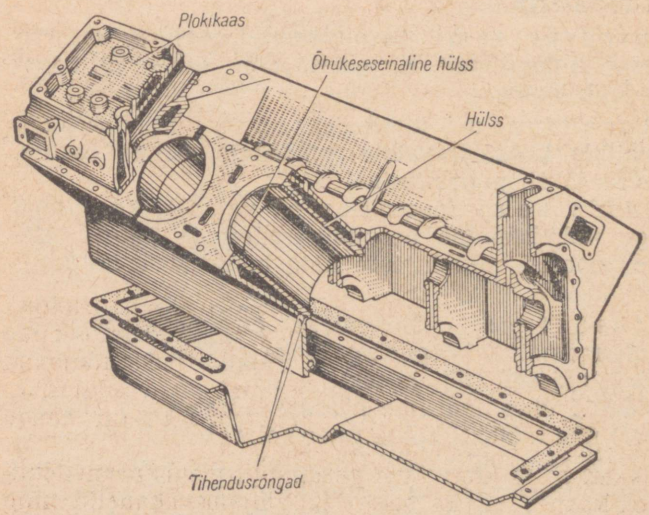
Väntmehhanism

Väntmehhanismi ülesandeks on vastu võtta töötakti ajal tekkivat gaaside rõhku ja muuta kolvi sirgjooneline edasi-tagasi liikumine väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

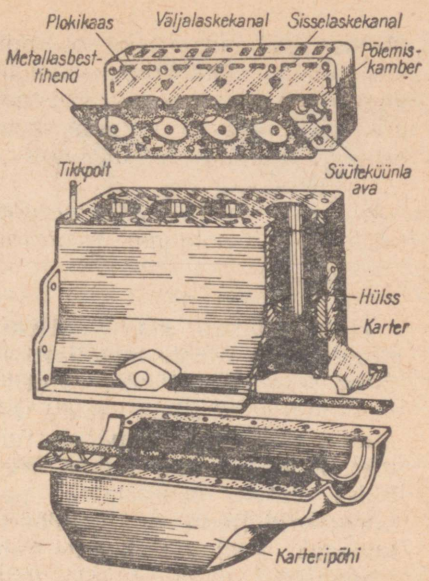
Väntmehhanismi moodustavad silindriplokk plokikaantega, kolvid rõngastega, kolvisõrmed, kepsud, väntvõll, hooratas ja karteripõhi.

Silindriplokk on mootori baasdetail, mille külge kinnituvad kõik mootori ülejäänud detailid ning mehhanismid.

Silindrid võivad plokis paikneda V-kujuliselt kahes reas 90° nurga all (mootorites ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53, joon. 6) või vertikaalselt ühes reas (mootoris ГАЗ-21, joon. 7).



Joon. 6. Mootori ЗИЛ-130 silindriplokk



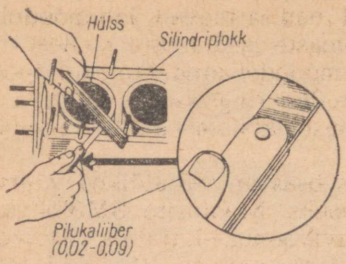
Joon. 7. Mootori ГАЗ-21 silindriplokk

Silindriplokid valatakse malmist (ЗИЛ-130) või alumiiniumisulamist (ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21). Silindriploki valatud seinad moodustavad karteri ja mootori silindreid ümbritseva jahutussärgi.

Kirjeldatavate mootorite silindrid valmistatakse sissepandavate hülssidena, mille ümber voolab jahutusvedelik. Hülsside sisepind on kolbidele juhtpinnaks. Hülsid treitakse vajalikku mõõtu ja lihvitakse. Vedelikuga vahetult kokkupuutuvatel, nn. märghülssidel on alumises osas tihendusrõngad. Hülsside ülemises osas saavutatakse hermeetilisus plokikaane tihendi abil. Silindrite tööea pikendamiseks on nende ülemisse, kõige rohkem kuluvasse ossa pressitud happekindlast malmist lühikesed õhukeseseinalised hülsid.

V-kujuliste mootorite ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 silindriplokk on pealt kaetud kahe ja mootori ГАЗ-21 silindriplokk ühe alumiiniumisulamist plokikaanega. Plokikaanes paiknevad põlemiskambrid, milles on keermetatud avad süüteküünalde jaoks. Põlemiskambrite jahutamiseks on nende ümber kujundatud jahutussärk.

Plokikaanele on kinnitatud gaasijaotusmehhanismi detailid. Plokikaanes on ka sisse- ja väljalaskekanalid ning klappide juhtpuksid ja klapipesad.



Joon. 8. Mootori 3M3-53 silindriploki hülsside asendi kontrollimine

Hermeetilisuse saavutamiseks asetatakse plokikaane ja silindriploki vahele metallasbesttihend. Plokikaas kinnitatakse silindriploki külge mutritega tikkpoltide abil.

Mootoris 3M3-53 hoiab hülsside ülemisi otsi kohal ainult plokikaas, seepärast tuleb hülsside paigaldamisel asetada nende alla selline arv vasest tihendusrõngaid, et hülss ulatuks silindriploki pealispinnast 0,02—0,09 mm kõrgemale (joon. 8). Plokikaas on kaetud veel stantsitud kaanega, kusjuures kaante vahel on õlikindlast kummist tihend.

Kolb võtab vastu töötakti ajal tekkiva gaaside survejõu ja annab selle kolvisõrme ja kepsu kaudu edasi väntvõllile. Kolvid valatakse alumiiniumisulamist (joon. 9).

Kolb on silindrilise kujuga ja koosneb kolvipeast põhjaga ning kolvi juhtpinnast. Kolvipeasse on treitud ringsooned (pesad), milles asetsevad kolvirõngad. Kolvi juhtpind juhib kolvi liikumist silindris. Kolvi juhtpinnas on ka kolvisilmad kolvisõrme jaoks.

Mootori töötamise ajal kolb kuumeneb, paisub ja kui silindri (hülsi) sisepinna ehk peegelpinna ja kolvi juhtpinna vahel pole küllaldast pilu, võib kolb kinni kiiluda ja mootor lakkab töötamast. Kuid ka liiga suur pilu silindri (hülsi) ja kolvi vahel pole soovitatav, sest sel juhul tungiks osa gaase mootori karterisse, rõhk silindris langeks ja mootori võimsus väheneks. Selleks et kolb kuumas mootoris liiguks minimaalse vajaliku lõtkuga, tehakse kolvipea väiksema läbimõõduga kui juhtpind, sest kolvipea kuumeneb rohkem. Samal põhjusel ei kujundata kolvi juhtpinda täpselt silindrilisena, vaid tema ristlõige on veidi elliptiline, kusjuures ellipsi pikem telg on risti kolvisõrmega. Ka on kolvi juhtpinda tehtud pilu. Need abinõud hoiavadki ära kolvi kinnikiilumise.

Kõigi kirjeldatavate mootorite kolvid on üldjoontes

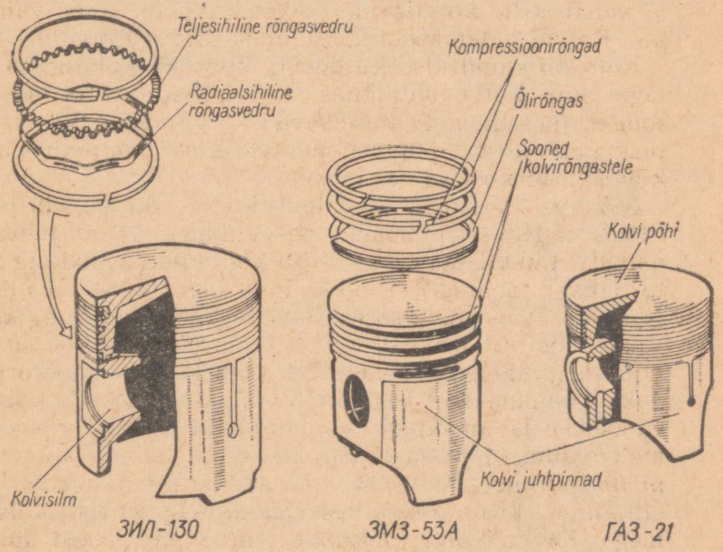
ühesuguse ehitusega, kuid nad erinevad läbimõõdult ja mitmete, igale mootorile omaste iseärasuste poolest. Näiteks on mootori ЗИЛ-130 mõnedel mudelitel kolvipeasse valatud malmrõngas sissetreitud ringsoonega ülemise kolvirõnga jaoks. Selline konstruktsioon aitab vähendada rõngasoone kulumist.

Kolvi juhtpinna alumises osas on väljalõiked väntvõlli vastukaalude möödalaskmiseks. Mootorite ЗМЗ-53 kolvi juhtpinna pikilõige on tüvikoonuse-kujuline. Mootorite ЗИЛ-130 kolbides on kaldpilu, mootorite ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21 kolbides aga T-kujuline pilu.

Et kolbi kepsuga õigesti kokku panna, on kolvipõhja löödud nool koos kirjaga «вперед» (ettepoole); mootori ЗМЗ-53 kolbidel on kiri «вперед» paigutatud kolvisilmade juurde.

Kõigi kirjeldatavate mootorite kolvid kaetakse pärast mehaanilist töötlemist õhukese tinakihiga, et mootori sissetöötamise perioodil kolb silindrile paremini ligi töötaks ja vähem kuluks.

Kolvirõngad jagunevad tihendus- ehk kompressioonirõngasteks ja õlirõngasteks. Tihendusrõngad takistavad



Joon. 9. Kolvid ja kolvirõngad.

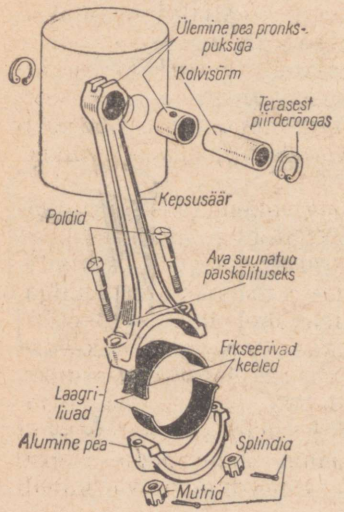
gaaside tungimist silindrist karterisse, õlirõngad aga eemaldavad liigse õli silindri seintelt ja hoiavad ära õli sattumise põlemiskambrisse. Malmist või terasest valmistatud rõngad on kaldu või risti läbi lõigatud, kusjuures lõikekoht moodustab nn. rõngaluku (joon. 9).

Rõngalukk võimaldab rõngaid kolvi asetamisel silindrisse kokku suruda, mistõttu rõngad liibuvad oma elastsuse tõttu tihedalt silindri peegelpinna vastu. Rõngastel on faasid, mis soodustavad rõngaste kiiret sissetöötamist.

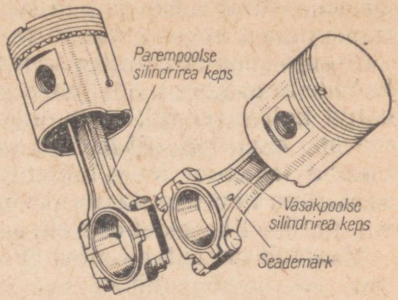
Kirjeldatavate mootorite kolbidel on erinev arv rõngaid. Mootorite ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21 «Volga» kolbidel on malmist tihendusrõngaid kaks, mootorite ЗИЛ-130 kolbidel aga kolm.

Õlirõngad, mida mootorite ГАЗ-21 ja ЗМЗ-53 kolbidel on üks, erinevad tihendusrõngastest selle poolest, et neis on õli ärajuhtimiseks läbivad pilud. Mootoritel ЗИЛ-130 on üks liit-õlirõngas, mis koosneb neljast elemendist — kahest õhukesest lukuga terasrõngast ning telg- ja radiaalsihis mõjuvatest rõngasvedrudest.

Malmrõngaste välispinnad on sissetöötamise soodustamiseks kaetud õhukese tinakihiga. Ülemine tihendusrõngas (mootoril ЗИЛ-130 on kaks ülemist rõngast) on kulumise vähendamiseks kaetud poorse kroomi kihiga. Rõngad paigutatakse kolbidele selliselt, et rõngalukud asetseksid erinevatel külgedel.



Joon. 10. Keps ja kolvisõrm



Joon. 11. V-kujulise mootori kepsupaar (ЗИЛ-130)

Kolvisõrm (joon. 10) ühendab kolvi šarniirselt kepsu ülemise peaga. Kolvisõrm kujutab endast õõnessilindrit, mille välispind on karastatud kõrgsagedusvooluga kuumutamise teel.

Kirjeldatavates mootorites kasutatakse nn. ujuvsõrmi, s. t. selliseid, mis saavad vabalt pöörduda nii kepsu ülemises peas kui ka kolvisilmades. Sellised sõrmed kuluvad ühtlaselt.

Et kolvisõrm kolvisilmadest välja ei tuleks ega silindreid ei kriimustaks, piiratakse tema telgnihkumist kahe terasest piirderõngaga, mis paiknevad kolvisilma ringsüvendites.

Keps ühendab väntvõlli kolviga. Kepsu kaudu kandub töötakti ajal kolvile mõjuv jõud üle väntvõllile. Abitaktide ajal (sisselase, kokkusurumine, väljalase) antakse kepsu abil väntvõlli liikumine edasi kolvile.

Keps koosneb I-kujulise ristlõikega terasest kepsusäärest, ülemisest, mittelahtivõetavast peast ja alumisest, lahtivõetavast peast (vt. joon. 10). Ülemises peas asetseb kolvisõrm, alumine pea aga on kinnitatud väntvõlli vändakaelale.

Ülemisse peasse on hõõrdumise vähendamiseks pressitud pronkspuks. Kahest poolest koosnevas alumises peas on õhukeseseinalised mitmekihilised laagriliuad, mille sisepind on kaetud õhukese antifriktsioonsulami kihiga. Kepsu alumise pea pooled on omavahel ühendatud poltidega, mille mutrid pärast kinnikeeramist splinditakse, et nad mootori töötamise ajal iseenesest lahti ei keerduks. Kolvisäärele on sisse pressitud detaili number, laagrikaanele aga märk. Kepsu number ja märk kaanel peavad alumise pea kokkupanemisel jääma ühele poole. Kepsu alumisse peasse juhitakse õli väntvõllis oleva kanali

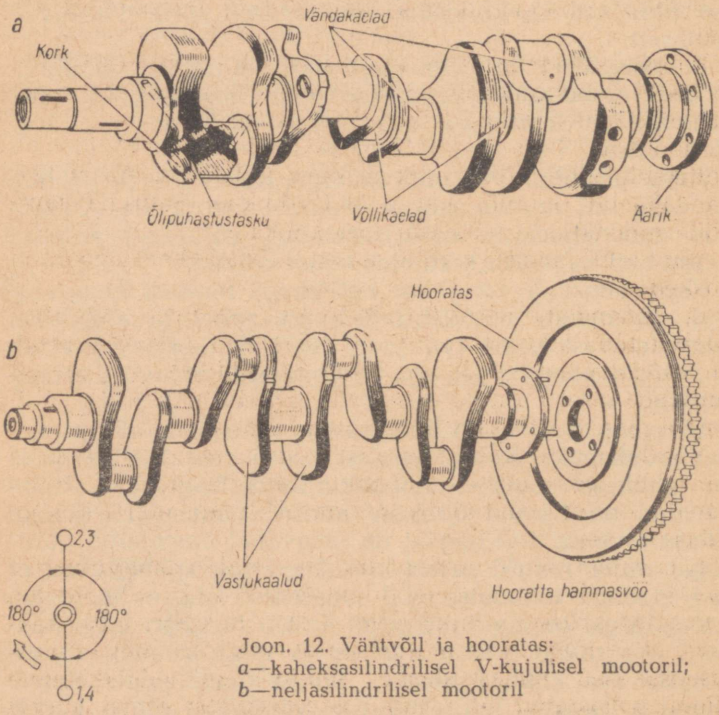
kaudu, ülemisse peasse aga kolvis oleva ava kaudu. Alumises peas oleva ava kaudu paiskub õli silindri seintele.

V-kujulistes mootorites kinnitub väntvõlli igale vändakaelale kaks kepsu. Seejuures peavad kepsud olema ühendatud kolbidega nii, et parempoolse silindrirea kepsudel olevad numbrid (ЗМЗ-53) või seademärgid (ЗИЛ-130) oleksid tagapool (auto liikumissuuna suhtes), vasakpoolse silindrirea kepsude numbrid või seademärgid aga eespool, s. t. ühtiksid kolbidel olevate kirjadega (joon. 11).

Väntvõll muundab kolbidelt kepsude kaudu edasiantava jõu pöördemomendiks, mis seejärel antakse hooratta kaudu edasi jõuülekandele.

Mootorite ЗИЛ-130 väntvõll on valmistatud terasest, ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21 väntvõll aga valatud ülitugevast malmist.

Väntvõll (joon. 12) koosneb lihvitud võlli- ja vända-



Joon. 12. Väntvõll ja hooratas:
a—kaheksasilindrilisel V-kujulisel mootoril;
b—neljasilindrilisel mootoril

kaeltest, võlli põskedest ning vastukaaludest. Väntvõlli esiotsal on liistusoon jaotushammasratta ja ventilaatori rihmaratta kinnitamiseks ning keermetatud auk põrkmuhvi jaoks. Väntvõlli teises otsas on äärik, mille külge kinnitub poltidega hooratas. Väntvõlli tagumise otsa lauppinna süvendis paikneb ka käigukasti vedava võlli laager.

Väntvõlli vändakaelte arv ja asetus sõltuvad silindrite arvust. Mootoris, milles on üks rida silindreid, võrdub vändakaelte arv silindrite arvuga, V-kujulises mootoris aga on neid poole vähem silindrite arvust (vt. joon. 12), sest ühe vändakaelaga on ühendatud kaks kepsu — üks parempoolse ja teine vasakpoolse silindrirea oma.

Mitmesilindriliste mootorite väntvõlli vändakaelad paiknevad üksteise suhtes kindlate nurkade all, et töötaktid eri silindrites vahelduksid ühtlases järjekorras.

Neljasilindrilises mootoris ГАЗ-21 paiknevad vändakaelad paarikaupa üksteise suhtes 180° nurkade all (vt. joon. 12, *b*).

Kaheksasilindrilistes V-kujulistes mootorites ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 on väntvõllidel neli vändakaela, mis asetsevad üksteise suhtes 90° nurkade all (vt. joon. 12, *a*).

Mootorite ЗИЛ-130, ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21 väntvõllidel on võllikaelu ühe võrra rohkem kui vändakaelu, nii et igal vändakaelal on mõlemal poolel võllikael. Selliseid väntvõlle nimetatakse täielikult toestatuiks.

Väntvõlli vända- ja võllikaelad on omavahel ühendatud põskedega.

Et vähendada väntade pöörlemisel tekkivate tsentrifugaaljõudude mõju, on väntvõll varustatud vastukaaludega ja vändakaelad on õõnsad. Kulumiskindluse ja tugevuse suurendamiseks on terasest väntvõllide vända- ja võllikaelte pinnad kõrgsagedusvooluga karastatud.

Vända- ja võllikaelte õõnsused on omavahel ühendatud väntvõlli põskedesse puuritud kanalite kaudu. Need kanalid on ette nähtud õli juhtimiseks raamlaagritest kepsulaagritesse.

Igas vändakaelas on tühemik, mis täidab mustusepüüduri osa ja mida nimetatakse õlipuhastustaskuks. Õli saabub puhastustaskusse võllikaeltest. Väntvõlli pöörlemisel tekkiva tsentrifugaaljõu mõjul sadestuvad õlis olevad mustuseosakesed puhastustasku seintele ja vändakaeltele läheb puhastatud õli. Õlipuhastustaskutest eemaldatakse

kogunenud sade korkidega suletavate avade kaudu ainult mootori lahtivõtmisel.

Telgsuunalise nihkumise piiramiseks on väntvõlli eesmisel raamlaagril mõlemal pool antifriktsioonsulamiga kaetud terasseibid. Kohtades, kus väntvõll väljub mootori karterist, asetsevad õli väljatungimist vältivad tihendid. Väntvõlli eesmisel otsal paikneb isesuruv kummitihend, tagumisel otsal aga õlitõkkerõngas või õlitõrjekeere.

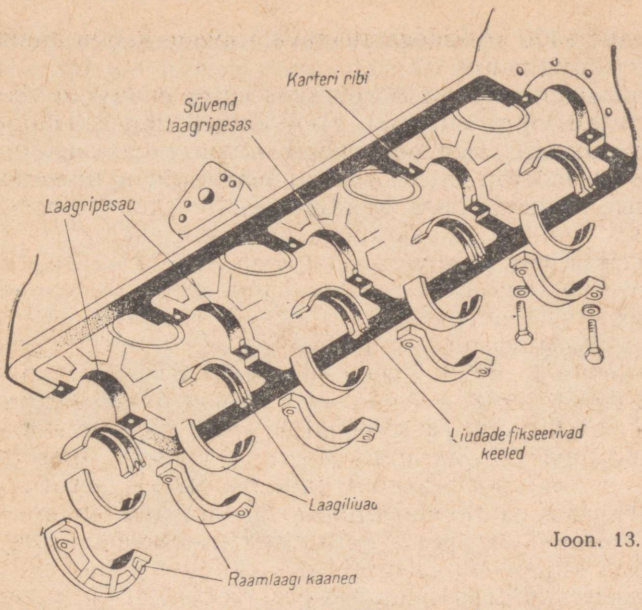
Tagumises raamlaagris on õlipüüdekanalid, kuhu õli paiskub õlitõkkerõngalt või õlitõrjekeermelt, ja kahest asbestnöörist tihend.

Kepsu- ja raamlaagrid. Töötavas mootoris mõjuvad väntvõlli vända- ja võllikaeltele suured jõud. Hõõrdumise vähendamiseks pöörlevad väntvõlli kaelad liugelaagrites, mille moodustavad õhukeseseinalised kahe- või kolmekihilised laagriliuad. Kahekihiline laagriliud koosneb teraslindist, mis on seestpoolt kaetud õhukese ühtlase antifriktsioonsulami kihiga. Kolmekihiline laagriliud koosneb teraslindist, vasknikkelaluskihist ja antifriktsioonsulami kihist. Nii kepsu- kui ka raamlaagriliuad koosnevad kahest poolest ja asetsevad kepsu alumises peas või raamlaagripesades; viimased on tehtud silindriplokki ja raamlaagri kaande. Laagriliudade pöördumise vältimiseks on igas liuas fikseeriv keeleke, mis läheb kepsu- ja raamlaagri süvendisse. Kepsu- ja raamlaagrite kaaned on kinnitatud poltide ning mutritega, mis on lahtikeerdumise takistamiseks traadiga splinditud või fikseeritud lukustusplaatidega.

Mootoris 3M3-53 on raamlaagri kaaned valmistatud malmist, et vältida väntvõlli liudade pöördumist pesas alumiiniumisulamist silindriploki raamlaagrites kõrge temperatuuri korral.

Hooratas ühtlustab mootori töötamist, viib kolvid üle surnud seisude ja hõlbustab mootori käivitamist ning auto sujuvat paigaltvõtmist. Hooratas kujutab endast massiivset malmketast (vt. joon. 12), mis on kinnitatud väntvõlli ääriku külge poltide ja mutritega. Valmistamisel balanseeritakse (tasakaalustatakse) hooratas koos väntvõlliga. Et pärast mootori remonti säilitada väljareguleeritud tasakaalustust, asetsevad kinnituspoldid ebasümmeetriliselt.

Mootori karter on valatud ühes tükis silindriplokiga ja on baasdetailiks, mille külge kinnitatakse väntmehhanismi ja gaasijaotusmehhanismi detailid (joon. 13). Jäikuse suurendamiseks on karterisse tehtud põikvaheseinad —



Joon. 13. Karter

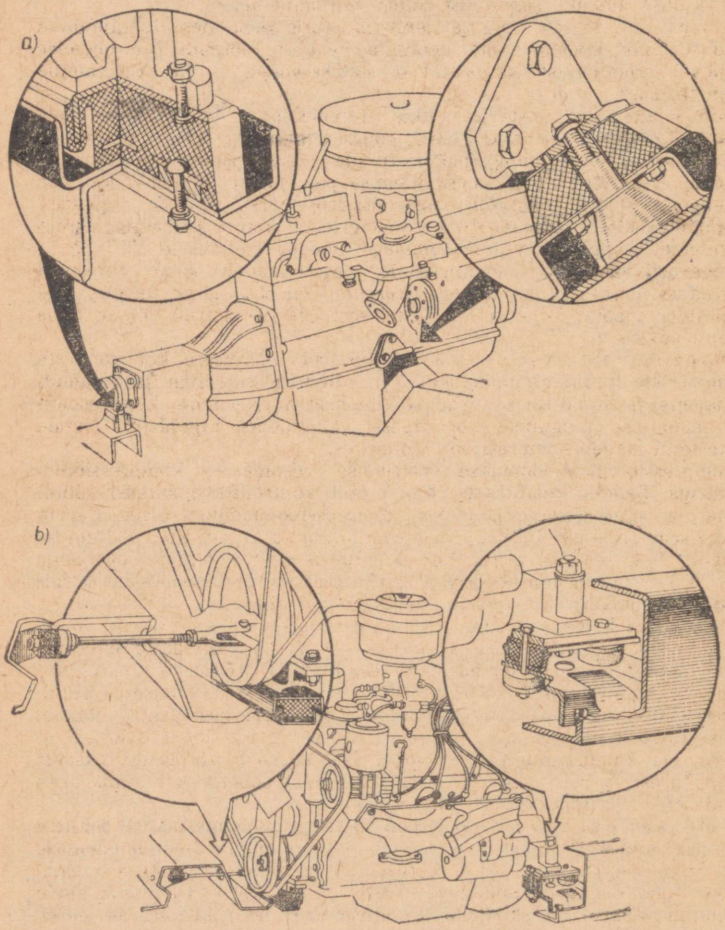
ribid, milles on pesad väntvõlli raamlaagrite ja jaotusvõlli tugilaagrite jaoks. Alt on karter suletud terasplekist stantsitud põhjaga.

Karteri põhi on õlireservuaariks ja kaitseb mootori detaile tolmu ning pori eest. Põhja alumises osas asub keermetatud korgiga suletud ava õli väljalaskmiseks. Põhi kinnitub karteri külge poltidega. Õli väljaimbumise vältimiseks on põhja ja karteri vahele asetatud korgist või kummist tihend.

Mootori kinnitus raamile peab olema tugev, kuid samaaegselt ka leevendama mootori töötamisel ja auto liikumisel tekkivaid tõukeid. Mootori kinnituselemendid koosnevad ühest või kahest kummipadjast, terasseibidest, puksidest ja poltidest.

Mootorid ЗИЛ-130 ja ГАЗ-21 kinnituvad raami külge kolmes punktis (joon. 14). Mootor ЗМЗ-53 on kinnitatud raamile poltidega neljas punktis nelja kummipadja vahendusel, mis eespool on pandud silindriploki külge kinnitatud kahe kanduri alla ja tagapool siduri karteri küljes oleva kahe käpa alla. Selles mootoris takistavad eesmised kinnituspunktid ka pikinihkumist, mis tekivad auto pidurdamisel, paigaltvõtmisel ja siduri lahutamisel.

Auto ЗИЛ-130 pidurdamisel või kiirendamisel tekkivat mootori pikinihkumist takistab varras (reaktiivvarras), mis on ühe otsaga kinnitatud silindriploki külge ja teise otsaga raami risttala külge (vt. joon. 14). Mootori ЗИЛ-130 tagumised toetuspunktid on samasuguse ehitusega kui mootoril ЗМЗ-53, mootori esiosa aga on kinnitatud jaotushammasrataste kaane all oleva kanduri abil.



Joon. 14. Mootori kinnitus:
a—ГАЗ-21; *b*—ЗИЛ-130

Väntmehhanismi peamised rikked

Tehniliselt korras mootor peab arendama täit võimsust, töötama vahelejätmisteta nii täiskoormusel kui ka tühikäigul, ta ei tohi üle kuumeneda, summutist ei tohi väljuda suitsu ja tihendid ei tohi õli läbi lasta. Mootori rikkeid saab kindlaks teha väliste tunnuste järgi ilma mootorit lahti võtmata.

Väntmehhanismi rikete peamisteks tunnusteks on võõras müra ja kloppimine, mootori võimsuse vähenemine, määrdeõli kulu suurenemine, kütuse ülekulu, summutist suitsu väljumine jm.

K l o p p i m i n e j a m ü r a tekib mootoris tema detailide tunduva kulumise ning koostöötavate detailide vaheliste lõtkude suurenemise tagajärjel. Kloppimist kuulatatakse stetoskoobiga, mille kasutamine nõuab teatavat vilumust.

Kolvi ja silindri vahelise lõtku suurenemise tunnuseks on hele metalne kloppimine, mis on hästi kuuldav külma mootori töötamisel. Mootori kõigi tööreŽiimide puhul kuuldav terav metalne kloppimine tõendab, et kolvisõrme ja kepsu ülemise pea puksi vaheline lõtk on suurenenud. Mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse järsul tõstmisel tugevnev kloppimine näitab, et raam- ja kepsulaagrid on üleliia kulunud, kusjuures tuhmim kloppimine viitab raamlaagri liudade kulumisele.

Tugevasti kulunud kahekihilistelt laagriliudadelt sulab tavaliselt antifriktsioonikiht välja, millega kaasneb õlirõhu järsk langus. Sel juhul tuleb mootor kohe seisma jätta, sest edasitöötamisel võivad tema detailid puruneda.

M o o t o r i v õ i m s u s e v ä h e n e m i s t põhjustab kolvirõngaste kulumine või kinnipigitumine, kolvi ja silindrite kulumine ning samuti plokikaane ja silindriploki vahelise tiheduse halvenemine kinnitusmutrite ebaühtlase pingutuse või vigase vahetihendi tagajärjel. Nende rikete tõttu langeb kompressioon silindrites.

Kompressiooni mõõdetakse spetsiaalse riistaga — kompressioonimõõturiga. Selleks keeratakse välja ainult kontrollitava silindri süütekküünal ja selle asemele pannakse kompressioonimõõturi otsik. Karburaatori seguklapp ja õhuklapp avatakse täiesti ja käiviti abil pööratakse väntvõlli 2—3 sekundi vältel. Korras silindris peab kompressioon olema 7,2—7,8 kG/cm^2. Kompressiooni tuleb kontrollida järgemööda kõigis silindrites, kusjuures rõhkude erinevus ei tohi olla üle 1 kG/cm^2.

M ä ä r d e õ l i d e k u l u s u u r e n e m i n e, k ü t u s e ü l e k u l u j a s u m m u t i s t s u i t s u v ä l j u m i n e (normaalse õlitaseme korral mootori karteris) on harilikult tingitud kolvirõngaste kinnipigitumisest ja kolvirõngaste või silindrite ülemäärasest kulumisest. Kolvirõngaste kinnipigitumist saab kõrvaldada ilma mootorit lahti võtmata. Selleks tuleb kuuma mootori igasse silindrisse valada üheks ööks süütekküünla ava kaudu umbes 20 g segu, mis koosneb võrdsetest osadest puupiiritusest ja petrooleumist. Hommikul tuleb mootor käivitada, lasta töötada 10—15 minutit ja siis õli vahetada.

N õ e s a d e s t u m i n e kolvipõhjadele ja põlemiskambri seintele vähendab soojusülekannet, mis kutsub esile mootori ülekuumenemise, tema võimsuse vähenemise ja kütusekulu suurenemise. Nõe eemaldamiseks tuleb eelnevalt jahutusvesi välja lasta, ära võtta plokikaanele kinnitatud seadised, plokikaane kinnitusmutrid lahti keerata ja plokikaas ettevaatlikult vahetihendit vigastamata ära tõsta. Kui tihend on kleepunud silindriploki või plokikaane külge, tuleb ta sellest eraldada nüri noa või õhukese laia plekiribaga. V-kujulistes mootorites tuleb

peale ülalnimetatud operatsioonide enne plokikaante eemaldamist ära võtta kõik seadised sisselasketorustikult, siis maha võtta sisselasketorustik ja alles pärast seda ära võtta plokikaas.

Nõgi tuleb eemaldada kaabitsaga, mis peab olema valmistatud puidust või pehmest metallist, et mitte vigastada kolvipõhju ega põlemiskambri seinu (joon. 15). Selleks seatakse kolvid järjekorras ülemisse seisu. Naaberkolvid kaetakse puhastamise ajaks puhaste nartsudega. Et nõge oleks hõlpsam eemaldada, tuleb teda enne petrooleumis niisutatud vatitopiga pehmendada.

Pärast nõe kõrvaldamist tuleb kõik detailid puhastada ja oma kohale monteerida. Tihendi kohaleasetamisel tuleb seda hõõruda grafiidipulbriga.

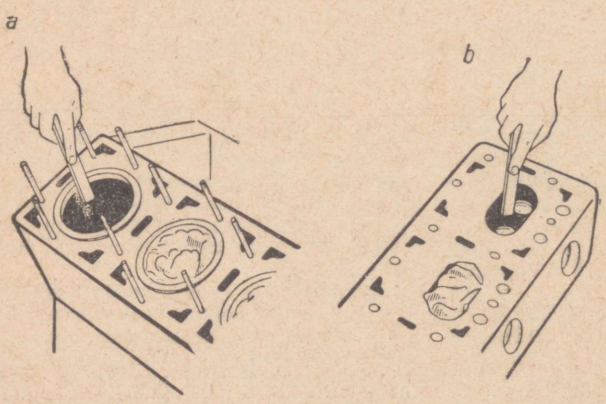
Praod silindriploki ja plokikaane jahutussärgis võivad tekkida jahutusvee külmumise tõttu või külma vee valamisel kuuma mootori jahutussärki.

Peamised tööd väntmehhanismi tehnilisel hooldamisel

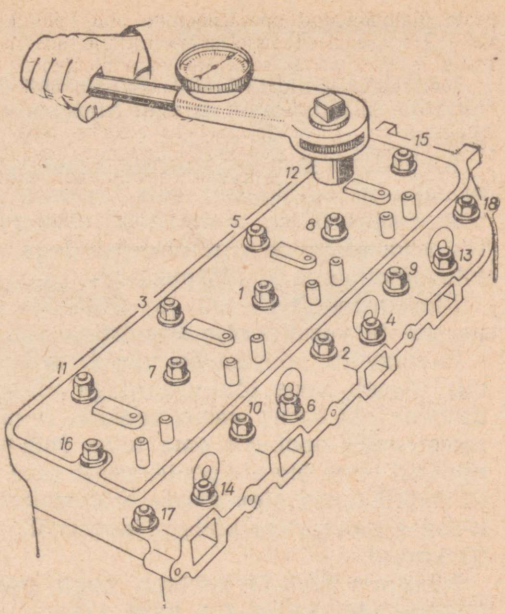
Igapäevane hooldamine (IH). 1. Käivitada mootor ja kuulatada tema töötamist erinevatel tööreŽiimidel.

2. Puhastada mootor mustusest ja tolmust. Mustus eemaldatakse kaabitsaga, seejärel pestakse mootor petrooleumisse kastetud pintsliga puhtaks ja hõõrutakse kuivaks. Bensiiniga mootorit pesta ei tohi, sest see võib põhjustada tulekahju.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). Kontrollida, kas mootor on raamile kinnitatud tugevasti. Mootori kinnituste kontrollimisel tuleb mutrid splintidest vabastada, kõvasti kinni keerata ja uuesti splintida. Kinnituste pingutamisel tuleb kasutada korrasolevaid ja mõõtmetelt sobivaid võtmeid. Seega pole lubatud kasutada kulunud, mitteparalleelsete tööpindadega võtmeid, samuti suuremaid võtmeid (mispuhul võtme ja mutri vahele pannakse metallplaat). Ka võtme käepideme pikendamine teise võtme või toru abil on keelatud.



Joon. 15. Nõe eemaldamine kolvipõhjadelt (*a*) ja põlemiskambrist (*b*)



Joon. 16. Plokikaane kinnitusmutrite pingutamise järjekord

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kinnitada mootor tugevasti raami külge.

2. Keerata kõvemini kinni mootori karteri põhja kinnitusmutrid.

3. Kontrollida kompressiooni mootori silindrites.

4. Kontrollida silindriploki ja plokikaane vahelise ühenduse hermeetilisust ja tarbe korral plokikaane kinnitusmutrid kõvemini kinni keerata. Seda tehakse tundmaõpitavatel autodel külma mootori puhul. Mutreid tuleb pingutada dünamomeetrilise võtmega, mis võimaldab kontrollida pingutusmomenti, mis peab olema vahemikus 7,3—7,8 kGm (ЗИЛ-130 kuni 9 kGm).

Plokikaane kinnitusi tuleb pingutada sujuvalt ja kindlas järjekorras. Pingutamist alustatakse keskelt ning siirdutakse järk-järgult otste poole. Mootori ЗМЗ-53 plokikaane kinnitusmutrite pingutamise järjekord on näidatud joonisel 16.

V-kujulistel mootoritel ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 tuleb enne plokikaanekinnituste pingutamist lasta välja vesi jahutussüsteemist ja keerata veidi lahti sisselasketorustiku kinnitusmutrid.

Pärast plokikaane mutrite pingutamist tuleb sisselasketorustiku mutrid kinni keerata ja reguleerida klappide ja nookurite vaheline pilu õigeks.

Karteri põhja kinnitusi tuleb kontrollida teeninduskanalis. Seejuures peab auto olema pidurdatud käsipiduriga, sisse peab olema lülitatud esimene käik ja rattad peavad olema tõkestatud klotsidega.

Gaasijaotusmehhanism

Gaasijaotusmehhanismi ülesandeks on õigeaegselt lasta mootori silindritesse värsket küttesegu ja välja lasta heitgaasid.

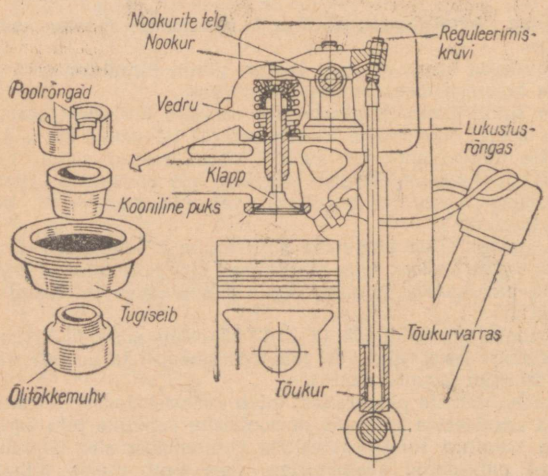
Kirjeldatavates mootorites kasutatakse rippklappidega gaasijaotusmehhanismi, mis koosneb jaotushammasratastest, jaotusvõllist, tõukuritest, tõukurvarrastest, nookuritest koos klappide kinnitusdetailidega, vedrudest koos kinnitusdetailidega ja juhtpuksidest (joon. 17).

Mootorites ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 paikneb jaotusvõll parem- ja vasakpoolse silindrirea vahel (joon. 18).

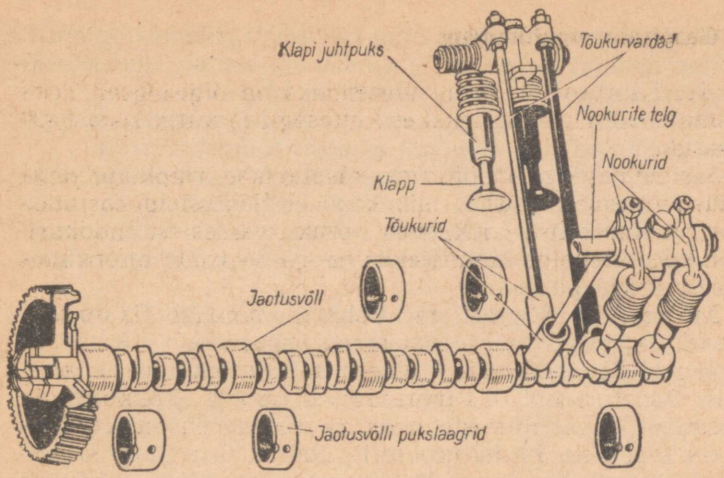
Jaotusvõlli pöörlemisel liigub selle nukk tõukuri alla, mis tõuseb koos tõukurvardaga ülespoole. Tõukurvarda ülemine ots surub vastu nookuri reguleerimiskruvi, pöörates seega nookurit oma telje ümber. Seejuures laskub nookuri teine õlg allapoole, surub oma tallaga klapisäärele ja plokikaanes olev sisse- või väljalaskekanal avaneb. Nendes mootorites käitab jaotusvõll mõlema silindrirea tõukureid.

Mootoris ГАЗ-21 asetseb kogu gaasijaotusmehhanism mootori ühel küljel (vt. joon. 17).

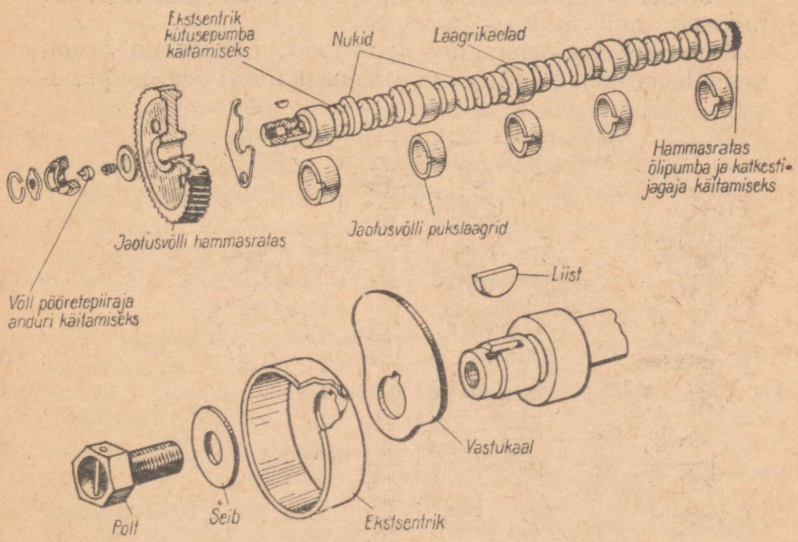
Rippklappide kasutamine gaasijaotusmehhanismis võimaldab parendada silindrite põlemiskambri kuju, silind-



Joon. 17. Rippklappidega gaasijaotusmehhanism



Joon. 18. V-kujulise mootori gaasijaotusmehhanism



Joon. 19. Jaotusvõlli detailid:
a—ЗИЛ-130; *b*—ЗМЗ-53

rite täitumist küttesegu ning küttesegu põlemistingimusi. Põlemiskambri parem kuju võimaldab samuti suurendada mootori surveastet, ökonoomsust ja võimsust.

Jaotusvõlli ülesandeks on avada ja sulgeda klappe kindlas järjestuses vastavalt mootori tööjärjekorrale.

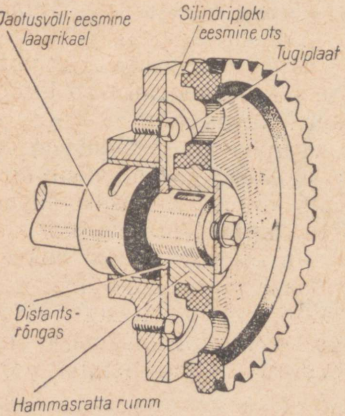
Jaotusvõllid valatakse erimalmist või sepistatakse terasest. Jaotusvõll pöörleb lihvitud laagrikaeltele toetudes karteri seintesse ja ribidesse tehtud avades. Hõõrdumise vähendamiseks on laagrikaelte ja avade vahel antifriktsioonsulamiga puksid.

Jaotusvõllil on iga silindri kohta kaks nukki. Ka on jaotusvõllile kinnitatud hammasratas õlipumba ja katkestijagaja käitamiseks ning ekstsentrik kütusepumba käitamiseks. Mootori ЗМЗ-53 jaotusvõllile on see ekstsentrik ja vastukaal kinnitatud liistu abil jaotushammasrattast ettepoole (vt. joon. 19, *b*). Mootorite ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 jaotusvõllide eesmiselt otsalt rakendatakse tööle väntvõlli pöörlemiskiiruse piiraja tsentrifugaalandur.

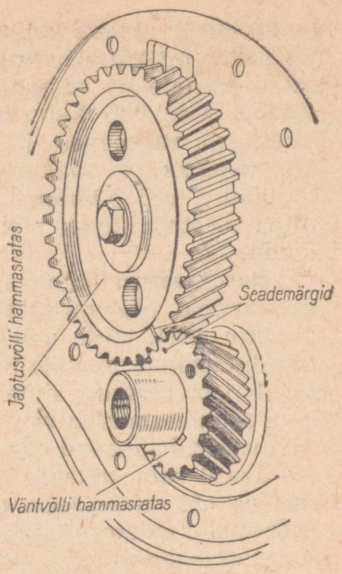
Kulumise vähendamiseks on jaotusvõllide hõõrduvad pinnad karastatud kõrgsagedusvooluga.

Jaotusvõll pannakse pöörlema väntvõllilt hammasratasülekande abil. Selleks on väntvõlli eesmisele otsale istatud terasest hammasratas, jaotusvõlli eesmisele otsale aga tekstoliidist (ЗМЗ-53) või malmist (ЗИЛ-130) hammasratas. Hammasrattad kinnituvad võllile seibiga varustatud poldi abil, kusjuures võllil pöördumist takistab liist.

Mõlemad jaotushammasrattad on kaldhammastega, mistõttu pöörlemisel tekib jaotusvõlli teljesuunaline nihku-



Joon. 20. Seadis jaotusvõlli telgnihkumise vältimiseks



Joon. 21. Seademärgid jaotushammasratastel

mine. Selle vältimiseks on hammasrataste ja jaotusvõllì eesmise laagrikaela vahele paigutatud tugiplaat, mis kinnitub kahe poldiga silindriploki eesmise seina külge (joon. 20). Võllil tugiplaadi sees asetseb distantsrõngas, mis on tugiplaadist veidi paksem. Selle tulemusena on jaotusvõllil väike teljesihiline lõtk.

Neljataktilises mootoris toimub tööprotsess nelja kolvikäigu ehk väntvõlli kahe täispöörde vältel. Selle aja jooksul peavad järgemööda üks kord avanema iga silindri sisselaske- ja väljalaskeklapid. Järelikult peab jaotusvõll pöörlema kaks korda aeglasemalt kui väntvõll. Hammasrataste pöörlemiskiiruste sellise suhte saamiseks on jaotusvõlli hammasratta läbimõõt kaks korda suurem väntvõlli hammasratta läbimõõdust. Klapid peavad avanema ja sulguma sõltuvalt kolvi liikumise suunast ja asendist silindris. Sisselasketakti ajal, millal kolb liigub ülemisest surnud seisust alumisse, peab sisselaskeklapp olema avatud, kuid surve-, töö- ja väljalasketakti ajal suletud. Sellise olukorra saavutamiseks pannakse hammasrattad hambuma ühes kindlas asendis, mis on määratud hammasratastel olevate seademärkidega. Väntvõlli hammasrattal on märk ühel hambal ja jaotusvõlli hammasrattal kahe hamba vahel (joon. 21).

Tõukurid annavad edasi liikumise jaotusvõlli nukkidelt tõukurvarrastele. Tõukuriks on terasest alt kinnine silinder, mille põhjale on sulatatud malmikiht ja mille sees on sfääriline süvend, kuhu toetub tõukurvarda alumine otsik. Tõukurid paiknevad juhtkanalites, mis on tehtud otse silindriplokki. Et tõukurid kuluksid ühtlaselt, peavad nad töötamise ajal pöörlema. Selle saavutamiseks on tõukuri alumine pind kumer ning jaotusvõlli nukid on töödeldud kaldu.

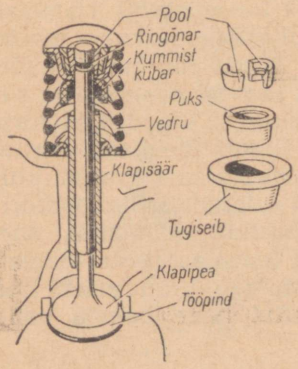
Tõukurvardad annavad edasi tõukejõudu tõukuritelt nookuritele. Nad on valmistatud kas teras- või duralumiiniumtorudest, mille mõlemasse otsa on pressitud terasotsikud. Otsikud on sfäärilise pinnaga, millega nad toetuvad ühelt poolt tõukuri süvendisse ja teiselt poolt vastu nookuri reguleerimiskruvi sfäärilist pinda.

Nookurid annavad edasi tõukejõu tõukurvardalt klapile. Nookurid valmistatakse terasest. Nookuri avasse on hõõrdumise vähendamiseks pressitud pronkspuks. Nookurid pöörduvad ümber õõnsa telje, mis on toendite abil kinnitatud plokikaane külge. Nookuri telgnihkumist takistab spiraalvedru.

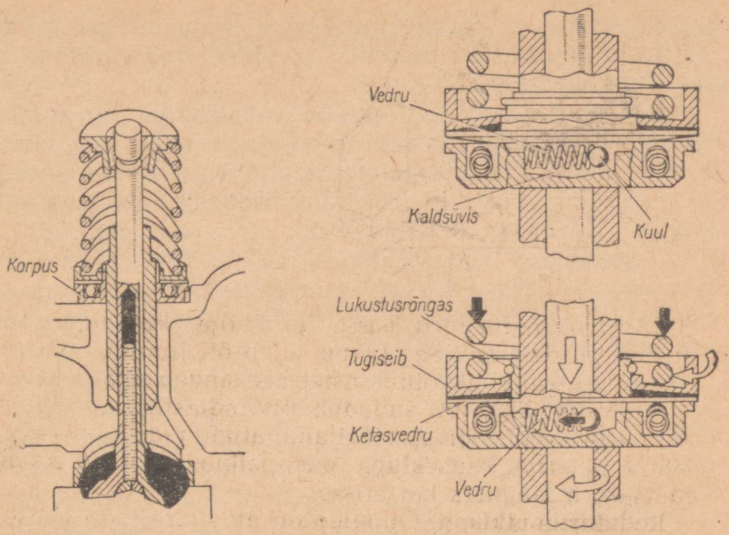
Mootorite ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 nookurid on ebavõrdsete õlgadega. Lühemasse õlga on keeratud kontramutriga varustatud reguleerimiskruvi, mis toetub tõukurvarda sfäärilisele pinnale.

Klapid avavad ja sulgevad perioodiliselt sisse- ja väljalaskekanalite avasid sõltuvalt kolvi asendist silindris ja mootori tööjärjekorrast.

Kirjeldatavates mootorites on sisse- ja väljalaskekanalid



Joon. 22. Klapp



Joon. 23. Mootori ЗИЛ-130 klapi pööramise mehhanism

plokikaanes. Kanalitesse on sisse pressitud kulumiskindlast malmist klapipesad.

Klapp (joon. 22) koosneb peast ja säärest. Klapipea kooniline osa, millega klapp toetub pesale, moodustab klapi tööpinna. Klapi tööpind on töödeldud kaldu 45° või 30° nurga all. Et klapi tööpind asetseks tihedalt vastu klapipesa tööpinda, soveldatakse nad.

Et kiirendada silindri täitumist küttesegu ga, on sisselaskeklappide pead tehtud suurema läbimõõduga kui väljalaskeklappidel. Tingituna sellest, et väljalaskeklapp, millest mööduvad tulised heitgaasid, kuumeneb rohkem kui sisselaskeklapp, valmistatakse nad ka erinevatest materjalidest: sisselaskeklapid kroomterasest, väljalaskeklapid aga kuumuskindlast silkroomterasest. Mootori ЗИЛ-130 väljalaskeklappide tööea pikendamiseks on nende tööpindadele peale sulatatud kuumuskindla sulami kiht, õõnes klapisäär aga on täidetud naatriumiga, mis soodustab soojuse ärajuhtimist klapipeast klapisäärele.

Silindrilise klapisääre ülemises otsas on ringõnar klapivedru kinnitusdetailide jaoks. Klapisäärеd asetsevad juht-

puksides, mis on valmistatud metallkeraamilisest materjalist. Juhtpuksid on pressitud plokikaande ja fikseeritud lukustusrõngastega.

Klapi surub tihedalt pesale silindriline terasvedru. Samuti ei võimalda vedru klapil nookurist eemalduda. Vedru toetub ühe otsaga vastu plokikaanes olevat seibi ja teise otsaga vastu klapisäärel olevat tugiseibi. Tugiseibi asendi määravad kindlaks kaks koonilist poolrõngast, mille siseäärised lähevad klapisäärel olevasse ringõnarasse (vt. joon. 22). Klapisäärele on paigaldatud kummimuhvid, mis takistavad õli valgumist mööda klapisääri mootori põlemiskambrisse.

Klappide ühtlase kuumenemise saavutamiseks on soovitatav, et nad mootori töötamisel pöörduksid. Mootorites ЗМЗ-53 ja ГАЗ-21 on klapi pööramiseks klapivedru tugiseibi ja poolrõngaste vahele paigutatud karastatud kooniline puks, mille välimine koonuspind ei ühti täpselt tugiseibi sisemise koonuspinnaga (vt. joon. 22). Seetõttu väheneb puksi ja tugiseibi vaheline hõõrdumine ning vedru kokkusurumisel ta veidi keerdub, pöörates ka klappi.

Mootoris ЗИЛ-130 on väljalaskeklapid varustatud sundpööramismehhanismiga (joon. 23). See mehhanism koosneb kerest, mille kaldsüvistes on kuulid vedrudega, ketasvedrust ja tugiseibist lukustusrõngaga. Mehhanism paikneb klapi juhtpuksil plokikaane süvendis. Klapivedru toetub tugiseibile. Kui klapp on suletud ja surve klapivedrule väike, on ketasvedru välisserv paindunud ülespoole ja siseserv toetub kere astmele. Seejuures on kuulid vedrude poolt surutud vastu süviste otsi. Klapi avanemisel kasvab vedru surve tugiseibile, mille tulemusena ketasvedru sirgeneb. Seejuures ketasvedru siseserv eemaldub kere astmelt ja klapivedru kogu surve kandub ketasvedru kaudu kuulidele, mis nihkuvad kaldpinda mööda süvise keskosa suunas, pöörates seejuures ketasvedru ja koos sellega ka klapivedru tugiseibi ja ka klappi ennast. Kui klapp sulgub, liiguvad kuulid vedrude abil esialgsesse asendisse tagasi.

Mootori töötamisel klapid kuumenevad, klapisäärad pikenevad ja võib tekkida olukord, et klapp ei asetu enam tihedalt pesale, mis muidugi häiriks mootori tööd. Et klapp

istuks tihedalt pesal ka klapisääre pikenemisel, peab nookuri talla ja klapisääre vahel olema kindla suurusega pilu (tabel 3).

Tabel 3

Mootor	Pilu suurus mm sisselaskeklapil ja väljalaskeklapil
ЗИЛ-130	0,25—0,30
ЗМЗ-53[1]	0,25—0,30
ГАЗ-21	0,25—0,30

[1] Mootori ЗМЗ-53 eri detailid kuumenevad töötamisel ebaühtlaselt, mistõttu pilu võib antud suurusest erineda: 1. ning 8. silindri sisselaskeklappidel ja 4. ning 5. silindri väljalaskeklappidel on lubatud seada pilu 0,15—0,20 mm suuruseks.

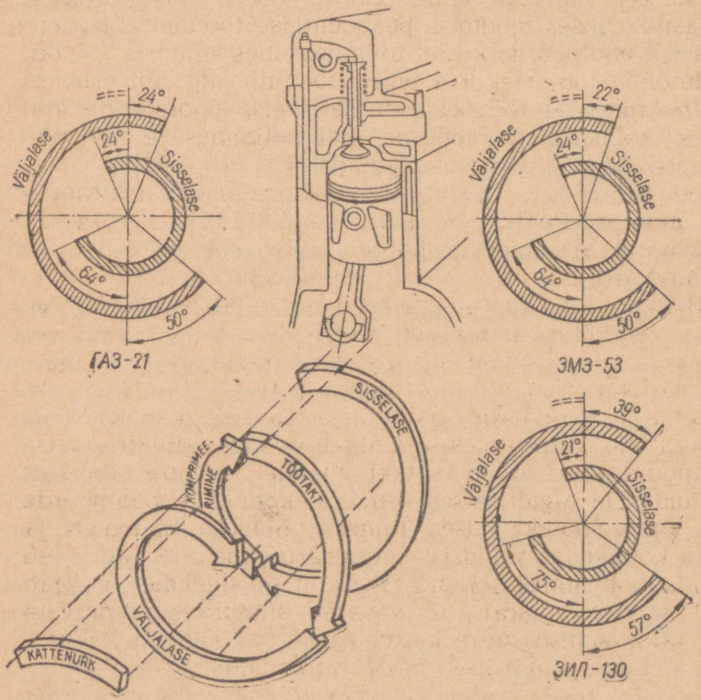
Gaasijaotusfaasid. Neljataktilise mootori tööprotsessi vaatlemisel märgiti, et klapid avanevad ja sulguvad kolvi läbiminekul surnud seisudest. Kuid väntvõlli suure pöörlemiskiiruse tõttu jääb sel juhul ajavahemik küttesegu sisselaskmiseks ja heitgaaside väljalaskmiseks väga lühikeseks ja silindri täitumine ning puhastamine toimub puudulikult.

Et mootor arendaks maksimaalset võimsust, tuleb võimalikult hästi täita silindreid küttesegu ja puhastada neid põlemisjääkidest. Sel eesmärgil avatakse sisselaskeklapp 21—24° võrra enne kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu, s. t. avatakse ennetamisega, ja suletakse 64—75° võrra pärast kolvi läbiminekut alumisest surnud seisust, s. t. suletakse hilinemisega (kraadid väljendavad nurka, mille võrra vänt on klapi avamise või sulgemise hetkel eemal vastavast ülemisest või alumisest surnud seisust). Niisiis kestab küttesegu sisselaskmine väntvõlli 268—276° pöördenurga vältel, mistõttu silindrisse saabuva kütuse kogus suureneb tunduvalt. Küttesegu tungib silindrisse juba siis, kui kolb veel liigub ülemise surnud seisu poole (väljalasketakti lõpus) ja samuti pärast kolvi läbiminekut alumisest surnud seisust (survetakti alguses) selle tõttu, et suure sagedusega üksteisele järgnevate sisselasete tõttu voolab gaas sisselasketorustikus inertsiga, millest tekib surve.

Väljalaskeklapp avatakse 50—57° enne kolvi jõudmist alumisse surnud seisu ja suletakse 22—39° pärast kolvi läbiminekut ülemisest surnud seisust. Seega väljuvad heitgaasid väntvõlli 252—276° pöördenurga vältel. Enne kolvi jõudmist alumisse surnud seisu (töötakti lõpul) puhastatakse silinder heitgaasidest töötakti lõpul valitseva ülerõhu mõjul, pärast kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu (sisselasketakti alguses) aga väljuvad heitgaasid silindrist veel inertsi mõjul.

Klappide avamise või sulgemise hetki surnud seisude suhtes väljendatuna väntvõlli pöördenurkadena kraadides nimetatakse g a a s i j a o t u s f a a s i d e k s.

Joonisel 24 kujutatud gaasijaotusfaaside diagrammist on näha, et väljalaske lõpul ja sisselaske algul on mõlemad klapid teatava ajavahemiku vältel samaaegselt avatud.



Joon. 24. Gaasijaotusfaasid

Seda ajavahemikku nimetatakse klappide k a t t e n u r g a k s ja sel ajal toimub silindrite läbipuhumine nende paremaks puhastamiseks põlemisjääkidest.

Nelja- ja kaheksasilindriliste neljataktiliste mootorite tööjärjekord. Selleks et mitmesilindriline mootor töötaks sujuvalt ja väntvõllile mõjuv koormus oleks võimalikult ühtlane, peavad töötaktid silindrites vahelduma kindlas järjekorras. Erinevates silindrites samanimeliste taktide vaheldumise järjekorda nimetatakse mootori t ö ö j ä r j e k o r r a k s.

Mootori tööjärjekord sõltub väntvõlli vändakaelte ja jaotusvõlli nukkide asetusest.

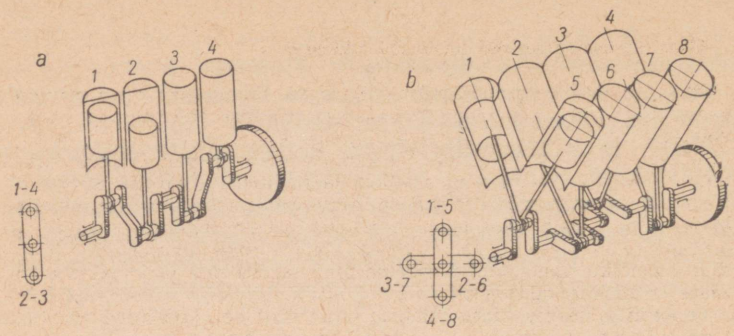
Mootoril ГАЗ-21 on silindrite tööjärjekord 1—2—4—3. Kuna neljataktilises mootoris kulgeb igas silindris täielik töötsükkel väntvõlli kahe pöörde vältel, siis järelikult neljasilindrilises mootoris peab ühtlase töötamise tagamiseks iga poolpöörde kestel toimuma ühes silindris töötakt. Ülaltoodud tööjärjekorra puhul toimub väntvõlli esimese poolpöörde ajal töötakt esimeses, teise poolpöörde ajal teises, kolmanda poolpöörde ajal neljandas ja neljanda poolpöörde ajal kolmandas silindris.

Joonisel 25, *a* on kujutatud kõik protsessid, mis kulgevad mootori ГАЗ-21 erinevates silindrites väntvõlli iga poolpöörde ajal kahe täispöörde vältel.

Kaheksasilindrilistel V-kujulistel mootoritel ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 on silindrite tööjärjekord 1—5—4—2—6—3—7—8. Kuna väntvõlli vändakaelad asetsevad 90° nurkade all (joon. 25, *b*), kattuvad ühenimelised taktid kahes silindris 90° ulatuses ehk poole kolvikäigu vältel.

Esimese poolpöörde ajal lõpeb töötakt kaheksandas, toimub täielikult esimeses ja algab viiendas silindris; teise poolpöörde ajal lõpeb töötakt viiendas, toimub täielikult neljandas ja algab teises silindris; kolmanda poolpöörde ajal lõpeb töötakt teises, toimub täielikult kuuendas ja algab kolmandas silindris; neljanda poolpöörde ajal lõpeb töötakt kolmandas, toimub täielikult seitsmendas ja algab kaheksandas silindris. Erinevates silindrites toimuvate töötaktide sellise suure kattumise tõttu töötavad V-kujulised kaheksasilindrilised mootorid väga sujuvalt.

Autojuht peab teadma mootori silindrite tööjärjekorda selleks, et osata õigesti ühendada juhtmeid küünalde külge süüte seadmisel.



Väntvõlli poolpöörded	Väntvõlli pöördenurk	ГАЗ-21 silindrid			
		1.	2.	3.	4.
	0				
1.		**Töötakt**	Survetakt	Väljalasketakt	Sisselasketakt
	180°				
2.		Väljalasketakt	**Töötakt**	Sisselasketakt	Survetakt
	360°				
3.		Sisselasketakt	Väljalasketakt	Survetakt	**Töötakt**
	540°				
4.		Survetakt	Sisselasketakt	**Töötakt**	Väljalasketakt
	720°				

Väntvõlli poolpöörded	Väntvõlli pöördenurk	ЗМЗ-53 ja ЗИЛ-130 silindrid							
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	0°								
1.	90°°	**Töötakt**	Sisselasketakt	Väljalasketakt	Survetakt	Survetakt	Sisselasketakt	Väljalasketakt	**Töötakt**
	180°		Survetakt	Sisselasketakt		**Töötakt**			Väljalasketakt
2.	270°	Väljalasketakt			**Töötakt**		Survetakt	Sisselasketakt	
	360°		**Töötakt**	Survetakt		Väljalasketakt			Sisselasketakt
3.	450°	Sisselasketakt			Väljalasketakt		**Töötakt**	Survetakt	
	540°		Väljalasketakt	**Töötakt**		Sisselasketakt			Survetakt
4.	630°	Survetakt			Sisselasketakt		Väljalasketakt	**Töötakt**	
	720°		Sisselasketakt	Väljalasketakt		Survetakt			**Töötakt**

1. silindrigrupp (parempoolne) 2. silindrigrupp (vasakpoolne)

Joon. 25. Mootori tööjärjekord:
a—neljasilindrilisel mootoril ГАЗ-21; *b*—kaheksasilindrilistel mootoritel ЗМЗ-53 ja ЗИЛ-130

Gaasijaotusmehhanismi peamised rikked

Mootori gaasijaotusmehhanismi rikete välistunnusteks on kompressiooni vähenemine, paukumine sisse- ja väljalasketorustikus, mootori võimsuse vähenemine ja metalne kloppimine.

Kompressiooni vähenemine, paukumine sisse- ja väljalasketorustikus ning mootori võimsuse langus võib olla tingitud klappide ebatihedast sulgumisest. Seda võib põhjustada nõe sadestumine klapi tööpindadele (faasidele) ja pesale, urvete tekkimine klapi tööpindadele, klapipeade kaardumine, klapivedrude murdumine, klapisäärte kinnikiilumine juhtpuksidesse ning samuti pilu puudumine klapisääre ja nookuri talla vahel.

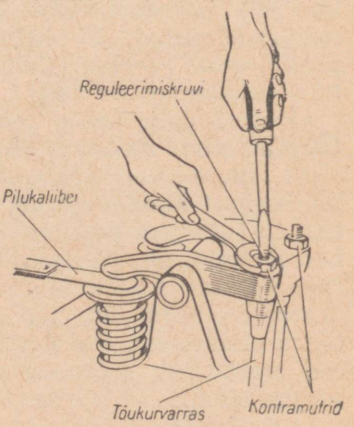
Mootori võimsuse vähenemine ja terav metalne kloppimine võib tekkida klappide mittetäieliku avanemise tagajärjel. Selle rikke põhjuseks on liiga suur pilu klapisääre ja nookuri vahel.

Gaasijaotusmehhanismi rikete hulka kuuluvad ka jaotushammasrataste, tõukurite juhtpukside ning nookuri pukside ja telgede kulumine samuti jaotusvõlli telgnihkumise suurenemine.

Mootoris ЗИЛ-130 võib väljalaskeklapi pööramismehhanism lakata töötamast selle kuulide ja vedrude kinnijäämise tõttu.

Rikete kõrvaldamiseks tuleb eemaldada nõgi klapi tööpindadelt kaabitsa abil; klappide ja klapipesade väiksemad vigastused kõrvaldada soveldamise teel; vahetada murdunud vedru; klapisääre ja nookuri vaheline pilu õigeks reguleerida; nookuri telje kulunud puksid ja jaotusvõlli laagripuksid asendada.

Klappide soveldamine toimub järgmiselt. Lastakse vesi välja jahutussüsteemist, võetakse maha plokikaas, märgitakse ära iga klapp (et nad kokkupanekul vahetusse ei läheks) ja võetakse siis tõmmitsa abil ära klapivedrud. Soveldatava klapi alla asetatakse nõrk vedru. Klapi tööpinnale kantakse õhuke kiht pastat, mis koosneb abrasiivpulbrist ja õlist, ning pööratakse klappi puurvändaga või soveldusseadisega kord ühes, kord teises suunas. Pööramissuuna muutmisel tuleb klappi veidi kergitada, et sovelduspasta satuks uuesti klapi ja pesa tööpindadele. Soveldamine lõpetatakse, kui klapipesa ja klapi tööpinnale moodustuvad pidevad matid vööndid laiusega 2—3 mm.



Joon. 26. Pilude reguleerimine

Klappide sulgumise tihedust kontrollitakse spetsiaalse seadmega või petrooleumi abil. Viimasel juhul toimitakse järgmiselt. Asetatakse klapp pesale, pannakse kohale klapivedru ja selle kinnitusdetailid, plokikaas pööratakse ümber ning põlemiskambrisse valatakse petrooleumi. Kui petrooleumi ilmub klapisäärele või juhtpuksile, siis pole soveldamine õnnestunud.

Kui klapipea on kaardunud või tööpindadel on suuremad defektid, siis tuleb klapp asendada, sest selliseid vigu ei saa soveldamisega kõrvaldada.

Klapisääre ja nookuri talla vahelist paisumispilu reguleeritakse täiesti suletud klapi korral, s. t. kui vastava silindri kolb on survetakti lõpule vastavas ülemises surnud seisus. Reguleerimiseks tuleb ära võtta klapikambri kaas, kusjuures eelnevalt tuleb kaas vabastada selle külge kinnitatud detailidest. Seejärel keeratakse veidi lahti reguleerimiskruvi kontramutter nookuril (joon. 26) ja mutrit võtmega paigal hoides reguleeritakse kruvi pööramisega välja nõutava suurusega pilu; pärast seda keeratakse kontramutter kinni ja kontrollitakse uuesti pilu. Seda operatsiooni sooritatakse järgemööda iga silindri puhul.

Kõik muud gaasijaotusmehhanismi rikked kõrvaldatakse vastavate detailide asendamise teel.

Peamised tööd gaasijaotusmehhanismi tehnilisel hooldamisel

Iga ühe T-2 tagant kontrollida klapisääre ja nookuri vahelist pilu ning tarbe korral seda reguleerida.

Jahutussüsteem

Mootori töötamisel tõuseb gaaside temperatuur silindrites 1800—2000°-ni. Seejuures muundub kasulikuks tööks ainult osa eraldunud soojusest (karburaatormootorites 20—24%, diiselmootorites 27—35%). Osa soojusest (karburaatormootorites 20—34%, diiselmootorites 20—32%) peab eemale juhtima jahutusvedelikuga, et kaitsta mootorit ülekuumenemise eest.

Mootori ülemäärane jahutamine aga pole ka kasulik. Ülejahutatud mootori võimsus väheneb soojuskadude tõttu, suurenevad hõõrdekaod paksu määrde tõttu, osa küttesegust kondenseerub, pestes maha õli silindri seintelt, ja suureneb detailide kulumine. Mootori ülejahutuse korral moodustuvad väävliühendid, mis põhjustavad silindriseinte korrosioonkulumise suurenemist.

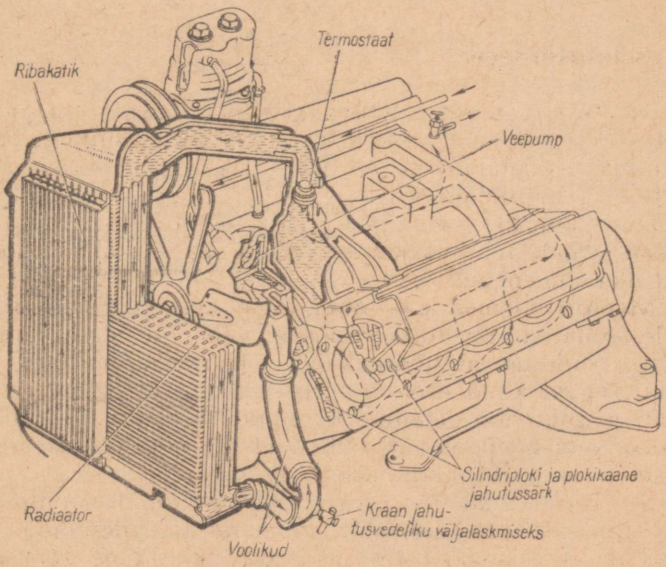
Mootori normaalne töö on võimalik ainult jahutussüsteemi olemasolul, mis juhib kuumenevatelt detailidelt ära osa eralduvast soojusest ning säilitab kõige soodsama soojusrežiimi.

Kirjeldatavates mootorites kasutatakse sundtsirkulatsiooniga vedelikjahutussüsteemi. Jahutusvedelikuks on soojal ajal vesi, talvel aga spetsiaalne mittekülmuv vedelik — antifriis.

Vedelikjahutussüsteemi (joon. 27) kuuluvad silindriploki ja plokikaane jahutussärk, radiaator, veepump, ventilaator, ribakatik, termostaat, veejaotustoru, ühendusvoolikud, väljalaskekraanid ja sõiduauto kere või veoauto kabiini kütteseadme radiaator.

Jahutussärgis olev vedelik, kuumenedes mootori silindritest eralduvast soojusest, suundub radiaatorisse, jahtub seal ja pöördub jahutussärki tagasi. Vedeliku sundtsirkulatsioon jahutussüsteemis tekitatakse pumbaga. Vedeliku kiire jahtumine radiaatoris saavutatakse õhujoa intensiivse juhtimisega ventilaatori abil läbi radiaatori.

Et kõik mootori detailid ei kuumene ühtlaselt, siis peab ka neilt soojuse ärajuhtimine olema erinev. Selleks otstarbeks on auto ГАЗ-21 jahutussüsteemis veejaotustoru, mille kaudu juhitakse kõige külmem vesi klapipesade ja klappide juhtpukside juurde. Jahutussüsteemi elemendid on omavahel ühendatud kummeeritud riidest voolikutega.

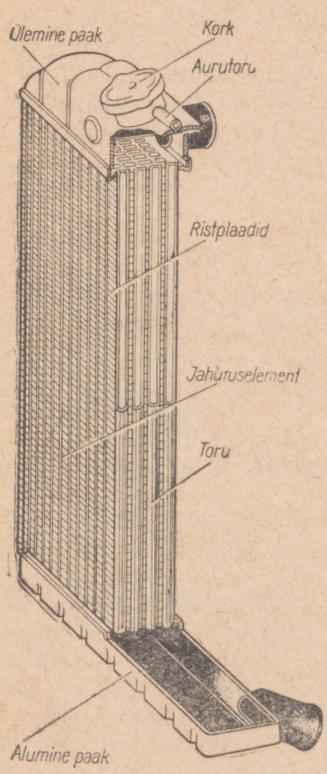


Joon. 27. Mootori ЗИЛ-130 jahutussüsteem

Jahutuse intensiivsust reguleeritakse termostaadi ja ribakatiku abil ning ventilaatori automaatse sisse- ja väljalülitamise teel.

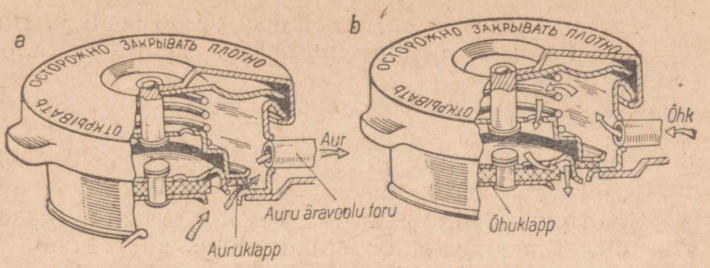
Jahutusvedelik valatakse jahutussüsteemi radiaatori täiteava kaudu. Jahutussüsteemi maht on autol ЗИЛ-130 28 liitrit, ГАЗ-53А 23 l ja ГАЗ-21 «Volgal» 11,5 l. Vedelikku saab välja lasta radiaatori alumises paagis või torus ja silindriploki jahutussärgis olevate kraanide kaudu. V-kujulistel mootoritel on silindriplokis kaks kraani — üks vasakul ja teine paremal poolel. Nende kraanide käsitsemise hõlbustamiseks on nad ühendatud varrastega, mis ulatuvad mootori ülemisse ossa.

Radiaatori ülesandeks on jahutada kuuma vedelikku selle soojuse juhtimise teel ümbritsevasse õhku. Radiaator (joon. 28) koosneb jahutuselemendist (südamikust), ülemisest ja alumisest paagist ja kinnitusdetailidest. Jahutuselement koosneb suurest hulgast püsttorudest, mille otsad on joodetud ülemise ja alumise paagi külge. Radiaatori jahutuspinna ja ühtlasi ka tema jäikuse suurendamiseks on radiaatoritorude ümber õhukesed ristplaadid.



Joon. 28. Radiaator

Radiaatori ülemise paagi peal on korgiga suletav täiteava, ülevoolutoru ja mootori ülekuumenemist näitava avariisignalisaatori andur. Ülemine paak on kummeeritud riidest vooliku kaudu ühenduses plokikaane jahutussärgiga (mootoril ГАЗ-21) või väljalasketorustiku jahutussärgiga (mootoritel ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53). Alumine



Joon. 29. Radiaatori korgi auruklapi (*a*) ja õhuklapi (*b*) töötamise skeem

paak on varustatud kraaniga jahutusvedeliku väljalaskmiseks ja toruga, mille abil radiaator ühendatakse veepumbaga.

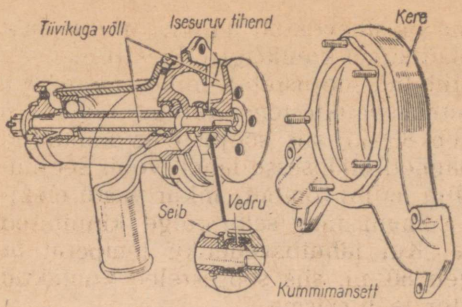
Kirjeldatavates mootorites kasutatakse kinnist jahutussüsteemi, mis võimaldab tõsta jahutusvedeliku keemistemperatuuri ja sellega ühtlasi tagada mootori kõige soodsam temperatuurirežiim. Kinnises jahutussüsteemis ei ole radiaator vahetult atmosfääriga ühenduses, vaid selle täiteava on tihedalt suletud korgiga. Korgis on kaks klappi — auru- ja õhuklapp.

Auruklapp (joon. 29, *a*) laseb tõusta rõhu jahutussüsteemis väärtuseni, mis ületab atmosfäärirõhu kuni 0,28—0,38 kG/cm² (mootoris ЗИЛ-130 kuni 1 kG/cm² võrra). Selle tulemusena vähenevad vedeliku aurumisest tingitud kaod ja jahutusvedeliku keemistemperatuur tõuseb kuni 108°-ni (mootoris ЗИЛ-130 119°-ni). Kui rõhk tõuseb arvestuslikust väärtusest kõrgemaks, avaneb auruklapp automaatselt.

Õhuklapp (joon. 29, *b*) väldib kuuma mootori jahtumisel jahutussüsteemis liiga suure hõrenduse tekkimise, mis võiks põhjustada radiaatori paakide ja torude sissemuljumist välisõhu rõhu mõjul.

Auto liikumisel radiaatorile mõjuvate tõugete ja löökide vähendamiseks on radiaatori kinnituspoltide alla pandud vedrud ja kummist padjad.

Ribakatiku abil saab muuta radiaatorit läbivat õhuvoolu ning seega jahutuse intensiivsust. Ribakatik asub radiaatori ees ja koosneb pööratavatest plekiribadest, mis on kinnitatud alt ja ülalt šarniirselt. Ribade asendit saab muuta juhikabiini ulatuva hoova abil. Hoova väljapoole tõmbamisel pöörduvad ribad šarniiridel, ribakatik sulgub ja radiaatorit jahutav õhuvool väheneb.



Joon. 30. Veepump

Veepump tekitab vedeliku sundtsirkulatsiooni jahutussüsteemis. Ta paikneb silindriploki eesmises osas. Kasutatakse tsentrifugaalpumpa, mis koosneb kerest, tiivikuga võllist ja isesuruvast tihendist (joon. 30).

Radiaatori alumisest paagist suundub vesi sissevoolutoru kaudu pumba keskossa. Pöörleva tiiviku labad haaravad vee kaasa ja suruvad tsentrifugaaljõu mõjul selle vastu pumba kere seinu. Pumba keres olevast avast suundub jahutusvedelik silindriploki jahutussärki (V-kujulistel mootoritel vasak- ja parempoolsete silindriridade jahutussärkidesse).

Jahutusvedeliku väljumist pumba kere ja silindriploki vahelt takistab vahetihend, pumba kerest võlli väljumise kohas aga isesuruv tihend, mis koosneb kummist tihendusmansetist, metallkraest, vedrust ja seibist. Mansett ümbritseb tihedalt võlli ja vedru mõjul surub oma otspinnaga vastu seibi, see aga omakorda vastu pumba kere töödeldud otsa. Seib on valmistatud tekstoliidist või klaastekstoliidist.

Ventilaatori ülesandeks on tugevdada radiaatori jahutuselementi läbivat õhuvoolu. Ventilaator on harilikult monteeritud veepumba võllile, mis pöörleb pumba keres kuullaagritel. Ventilaatoriks on nelja või kuue rummule kinnitatud labaga tiivik.

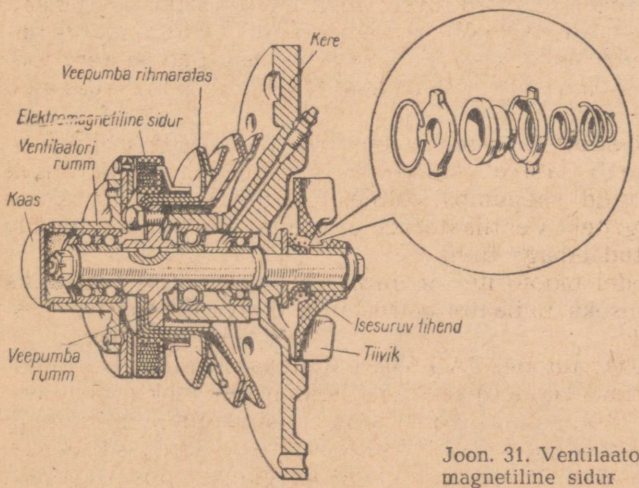
Mõnedel mootoritel on radiaatori ja mootori paremaks jahutamiseks radiaator varustatud õhuvoolu juhtiva kestaga.

Mõnedel autodel ГАЗ-53А käitatakse ventilaatorit mootori optimaalse soojusrežiimi hoidmiseks elektromagnetilise hõõrdsiduri abil, mille välja- ja sisselülitamine toimub automaatselt, sõltuvalt temperatuurist jahutussüsteemis. Sidur (joon. 31) koosneb elektromagnetist, mis koos rihmarattaga on paigutatud veepumba rummule, ja ventilaa-

tori rummust. Viimane on ühendatud lehtvedru abil ankruga, mis pöörleb vabalt kahel kuullaagril. Elektromagneti mähise ahelasse on lülitatud soojusrelee, mille andur asub radiaatoris. Kui jahutusvedeliku temperatuur radiaatori ülemises paagis tõuseb 88°-ni, siis soojusrelee kontaktid sulguvad ja elektromagneti mähisesse läheb vool. Seejuures tekkiva magnetvälja mõjul tõmbub ankur vastu elektromagnetit ja paneb rummu ning selle külge kinnitatud ventilaatori pöörlema. Kui jahutusvedeliku temperatuur ülemises paagis langeb 80°-ni, siis soojusrelee kontaktid avanevad ja ventilaator jääb seisma.

Veepumpa ja ventilaatorit käitatakse kiilrihmülekandega väntvõllil olevalt rihmarattalt. Mootoris ЗИЛ-130 haarab rihm ka rooliseadme hüdrovõimendi pumba rihmaratast, mootoris ЗМЗ-53 pingutusrulli ja mootoris ГАЗ-21 generaatorit.

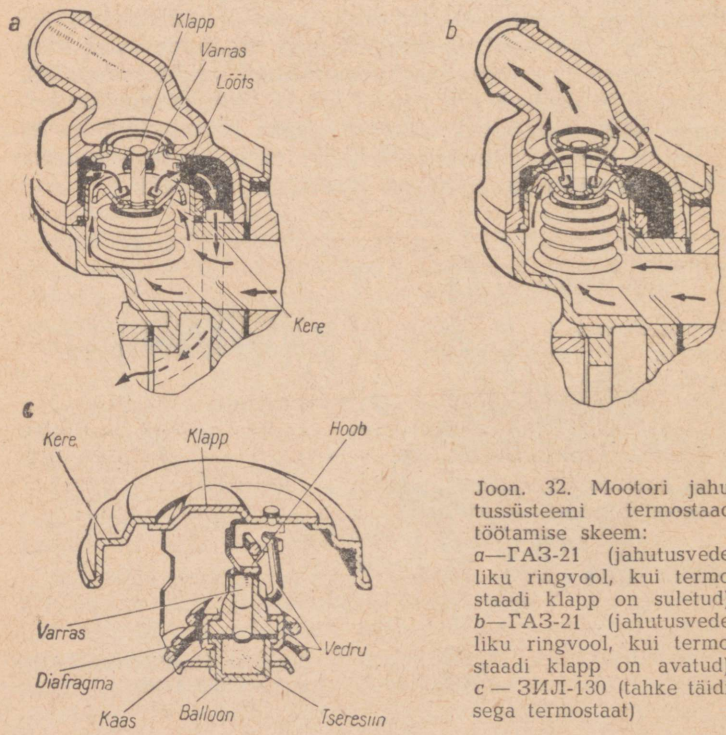
Termostaat. Pärast mootori käivitamist on kulumise vähendamiseks soovitatav, et mootori temperatuur tõuseks võimalikult kiiresti 80—90°-ni ja edasisel töötamisel püsiks sellel väärtusel. Seadmeks, mis tagab mootori kiire soojenemise ja soodsaima temperatuuri hoidmise, on termostaat. Ta asetseb mootoris ГАЗ-21 plokikaane jahutussärgis, sealt radiaatori ülemisse paaki suunduva jahutusvedeliku teel, mootorites ЗИЛ-130 ning ЗМЗ-53 aga sisselasketorustiku jahutussärgi torus (vt. joon. 27).



Joon. 31. Ventilaatori elektromagnetiline sidur

Termostaat (joon. 32) koosneb kerest, lõõtsakujulisest messingsilindrist (lõõtsast) ja klappidega vardast. Lõõtsas on madala keemistemperatuuriga (70—75°) vedelik. Kui mootor pole veel soojenenud (jahutusvedeliku temperatuur on alla 70°), on termostaadi suure ringvoolu klapp suletud (joon. 32, *a*) ja vedelik tsirkuleerib väikest ringi mööda: veepump — jahutussärk — termostaat — veepump. Mootori ЗИЛ-130 vanemate mudelite jahutussüsteemis tsirkuleerib vedelik soojendamise perioodil läbi pidurite pneumaatilise ajami kompressori jahutussärgi (radiaatorit läbimata).

Kui jahutusvedeliku temperatuur tõuseb 70—75°-ni, hakkab lõõtsas olev vedelik aurustuma ja rõhk tõusma. Selle tulemusena lõõts pikeneb, tõstes varrast ülespoole, ja selle küljes olev suure ringvoolu klapp avab vedelikule tee radiaatorisse (joon. 32, *b*). Vedeliku temperatuuri



Joon. 32. Mootori jahutussüsteemi termostaadi töötamise skeem:
a—ГАЗ-21 (jahutusvedeliku ringvool, kui termostaadi klapp on suletud);
b—ГАЗ-21 (jahutusvedeliku ringvool, kui termostaadi klapp on avatud);
c — ЗИЛ-130 (tahke täidisega termostaat)

tõusmisel 90°-ni avaneb termostaadi suure ringvoolu klapp täiesti ja samaaegselt suleb väikese ringvoolu klapp vedeliku pääsu väikesesse ringi. Vedelik ringleb nüüd suures ringis: veepump — jahutussärk — termostaat — radiaatori ülemine paak — jahutuselement — radiaatori alumine paak — veepump.

Mootori ЗИЛ-130 jahutussüsteemis tsirkuleerib vedelik termostaadi täielikult avatud klapi korral samaaegselt läbi radiaatori ja kompressori jahutussärgi.

Mootoritel ЗИЛ-130 kasutatakse tahke täidisega termostaati (joon. 32, c). Sellise termostaadi keres asub vaskballoon, mis on täidetud tseresiiniga. Balloon on kaetud kaanega. Kaane ja ballooni vahel paikneb kummidiafragma, millele toetub varras. Varda ülemise otsa vastas on hoob, mis kinnitub telje vahendusel klapi külge. Klapp on paigutatud termostaadi kere ülaosas olevasse avasse. Külmas mootoris on balloonis olev mass tahkes olekus ja termostaadi klapp on spiraalvedru mõjul suletud. Mootori soojenemisel hakkab mass balloonis sulama, tema maht suureneb, diafragma koos vardaga tõuseb ülespoole ja klapp hakkab avanema. Täielikult avaneb klapp temperatuuril 75°—78°. Klapi asendist sõltuvalt muutub radiaatorit läbiva vedeliku hulk selliselt, et püsib mootori stabiilne soojusrežiim.

Jahutusvedeliku temperatuuri kontrollimiseks on armatuurlaual veetermomeetri näitur ja avariisignalisaatori signaallamp, mis süttib jahutusvee temperatuuri ülemäärasel tõusmisel. Nende kontrollriistade andurid on keeratud radiaatori ülemisse paaki ja plokikaane jahutussärki. Nimetatud seadiste tööpõhimõtet ja ehitust kirjeldatakse 4. peatükis.

Jahutussüsteemi täitmine ja läbipesemine. Mootori jahutussüsteemis kasutatava vee kvaliteedil pole mootori tööeale ja töökindlusele väiksem mõju kui kütuse ning määrdeainete kvaliteedil. Vajaliku kvaliteediga vee kasutamine võimaldab ära hoida katlakivi moodustumist ja jahutussärgi korrosiooni, mis võiksid põhjustada tõsiseid rikkeid.

Jahutussüsteemi tuleb valada puhast pehmet vett, eelistatavalt vihma- või lumevett. Täiesti lubamatu on kasutada puurkaevu-, allika- või merevett. Magedat jõe- või järvevett tuleb kareduse vähendamiseks keeta ja enne radiaatorisse valamist filtreerida läbi 5—6 marlikihi. Puur-

kaevu- või allikavett on lubatud kasutada pärast selle töötlemist ioniitfiltritega. Jahutussüsteemist väljalastud vesi tuleb koguda ja uuesti kasutada, sest sagedane veevahetus suurendab katlakivi tekkimist ja korrosiooni.

Õhutemperatuuril alla 0° on soovitatav jahutussüsteemi vee asemel valada madala külmumistemperatuuriga vedelikku — antifriisi. Antifriisi toodetakse kaht marki — 40 ja 65 — ning ta koosneb etüleenglükooli ja destilleeritud vee segust. Antifriis mark 40 (helekollane), mis külmub —40° juures, on ette nähtud kasutamiseks mõõdukalt madala temperatuuri korral. Antifriisi mark 65 (oranž) külmumistemperatuuriga —65° kasutatakse autodes, mis töötavad eriti madala temperatuuriga piirkondades.

Antifriis on mürgine ja põhjustab organismi sattudes raske mürgistuse.

Et antifriisil on suurem ruumpaisumistegur kui veel, siis ei tohi jahutussüsteemi valatava vedeliku hulk ületada 93—95% süsteemi üldmahust. Antifriisi taseme langemisel jahutussüsteemis auramise tagajärjel tuleb juurde valada ainult vett.

Auto kasutamisel koguneb jahutussüsteemi seadmetes ja osades olevatesse kanalitesse katlakivi ja korrosiooniprodukte, mis põhjustab mootori ülekuumenemist ning muid tõsiseid häireid. Sadestised eemaldatakse jahutussüsteemi läbipesemisega.

Jahutussüsteemi seadmeid tuleb läbi pesta igaüht eraldi, sest radiaatori pesemiseks kasutatavaid lahuseid ei tohi kasutada alumiiniumisulamist silindriploki ja plokikaane puhul.

Radiaator võetakse läbipesemiseks autolt maha ja täidetakse naatriumhüdroksiidi (seebikivi) 10-protsendilise lahusega, mis on soojendatud 90°-ni. Seda lahust hoitakse radiaatoris 30 minutit, seejärel lastakse lahus välja. Radiaatori alumise paagi toruga ühendatakse segusti, millesse juhitakse kuum vesi ja suruõhk. Suruõhu rõhku kontrollitakse manomeetriga. Manomeeter ühendatakse alumise paagi toruotsikuga. Radiaatorisse juhitakse kuuma vee ja suruõhu segu rõhuga kuni 1 kG/cm^2, nii et vesi hakkaks radiaatori ülemise paagi torust välja voolama.

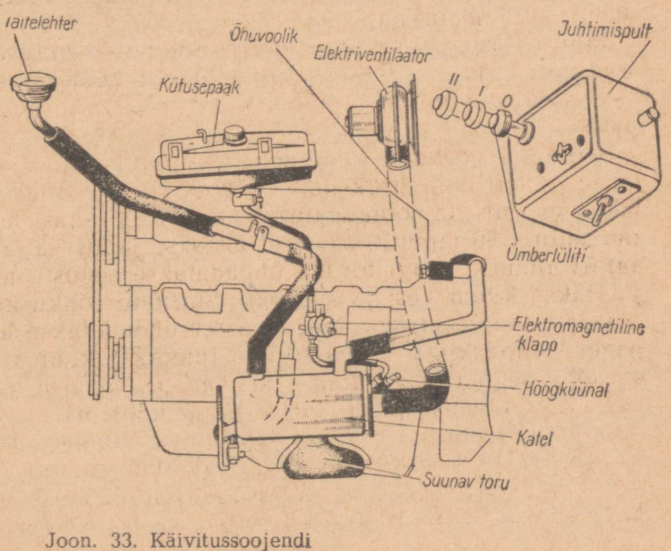
Seebikivilahusega tuleb väga ettevaatlikult ringi käia, et ei tekiks põletushaavu nahale ega auke riietesse.

Juhul kui katlakivi on sadestunud jahutussärgi ja radiaatori torude seintele vähesel hulgal, saab seda eemaldada

radiaatorit autolt maha võtmata. Selleks valatakse jahutussüsteemi lahus, mis sisaldab 4—8 g kaaliumdikromaati 1 liitri vee kohta. Lahust, mis sisaldab kaaliumdikromaati alla 3 grammi 1 liitri kohta, ei tohi kasutada, sest see kiirendaks tunduvalt jahutussüsteemi detailide korrodeerumist. Sellist lahust kasutatakse mootori jahutusvedelikuna kuu aega. Kui vedeliku tase on alanenud vee väljaauramise tagajärjel, tuleb juurde valada vett, kui aga lahust on välja imbunud ebatihedatest ühenduskohtadest, tuleb lisada lahust. Pärast selle lahuse väljalaskmist tuleb jahutussüsteem veega hästi läbi pesta, lastes sellest läbi vastupidi normaalsele tsirkulatsioonisuunale veekoguse, mis ületab jahutussüsteemi mahu 10—15-kordselt.

Käivitussoojendi. Mootori käivitamise hõlbustamiseks külmal ajal soojendatakse seda eelnevalt käivitussoojendi abil. Autol ГАЗ-53А asetseb soojendi mootori vasakul poolel ja koosneb suunava toruga varustatud katlast, elektriventilaatorist, kütusepaagist, elektromagnetilisest klapist, juhtimispuldist, täitelehtrist, ühendustorudest ja -voolikutest (joon. 33).

Käivitussoojendi katel on alaliselt ühendatud mootori jahutussüsteemi. Soojendi kütusepaak täidetakse mootorikütusega, mis suundub paagist isevoolu teel läbi elekt-



Joon. 33. Käivitussoojendi

romagnetilise klapi katlas asuvasse põlemiskambrisse. Õhku antakse põlemiskambrisse elektriventilaatoriga. Kütesegu süüdatakse algul hõõgküünlaga, järgnevalt saabuv segu süttib juba põlevast leegist. Põlemisel tekkivad heitgaasid juhitakse suunava toru abil karteri põhjale, mille tulemusena karteris olev õli soojeneb. Hõõgküünla, ventilaatori ja elektromagnetilise klapi lülitid, nuppkaitse ning hõõgküünla kontrollspiraal asuvad juhtimispuldis.

Mootori soojendamiseks tuleb avada kütusepaagi kraan, seada ümberlüliti nupp seisu I ja puhuda soojendi läbi 50—60 sekundit. Pärast seda seada ümberlüliti nupp nullasendisse tagasi. Seejärel lülitada sisse hõõgküünal ja kui kontrollspiraal on hakanud helepunaselt hõõguma, tõmmata ümberlüliti nupp seisu II. Mõne sekundi möödumisel kostab plaksatus ja undamine, misjärel lülitada küünal välja ja lasta ventilaatoril töötada 20—30 sekundit; siis seada ümberlüliti uuesti nullseisu. Valada katlasse täitelehtri kaudu vett kuni kontrollkraani tasemeni ja sulgeda täiteava korgiga. Käivitada soojendi uuesti ja lasta töötada sõltuvalt ümbritsevast temperatuurist 15—20 minutit. Kui radiaatori täiteavast hakkab auru tulema, tuleb pöörata väntvõlli mõned ringid ja käivitada mootor ning valada radiaatorisse jahutusvedelikku.

Käivitussoojendi väljalülitamiseks viiakse ümberlüliti nupp seisu I (läbipuhumine) ja suletakse kütusepaagi kraan. Kui põlemise lakkamisest soojendi kambris on möödunud 50—60 sekundit, tuleb ümberlüliti käepide lükata nullseisu.

Käivitussoojendi ventilaatori voolik tuleb ära võtta, sest see võib takistada siduri lahutamist.

Jahutussüsteemi peamised rikked

Jahutussüsteemi rikete välistunnuseks on mootori ülekuumenemine või ülejahtumine.

Mootori ülekuumenemise põhjused võivad olla järgmised: jahutusvedeliku vähesus, ventilaatori ja veepumba rihma libisemine või katkemine, ventilaatori elektromagnetilise hõõrdsiduri rike (mootoril 3M3-53 ei lülitu ventilaator sisse), termostaadi või ribakatiku kinnijäämine suletud seisu, paksu katlakivikihi moodustumine pindadele.

Mootori ülemäärase jahtumise põhjuseks võib olla termostaadi või ribakatiku kinnijäämine avatud seisu. Talvel võib mootor liigselt jahtuda, kui ei kasutata mootori soojustuskatet.

Jahutusvedeliku koguse vähenemine on tingitud kas jahutussüsteemi lekkimisest või vedeliku ärakeemisest. Vesi võib jahutussüsteemist välja imbuda ühendusvoolikute ja torude (niplite) ebati-

hedatest ühenduskohtadest, väljalaskekraanidest, radiaatoris ja jahutussärgis olevatest pragudest, samuti veepumba tihendi või plokikaane tihendi vigastuse korral.

Vee väljaimbumisel voolikute ja torude vahelistest ühenduskohtadest tuleb kammitsate poldid tugevamini kinni keerata (kui poltide keere on lõpuni ära kasutatud, tuleb lahtivõetud kammitsa alla panna plekiriba). Vett läbilaskvad kraanid tuleb soveldada. Selleks keeratakse kraan jahutussüsteemist ära, võetakse koost lahti, tööpindadele kantakse sovelduspastat (samasugust kui gaasijaotusmehhanismi klappide soveldamisel) ja edasi-tagasi pööramisega soveldatakse seni, kuni kraani tööpinnale tekib ühtlane matt vöönd. Radiaatoris olevad praod joodetakse kinni.

Veepumba tihendi rikkele viitab jahutusvedeliku väljanõrgumine pumba keres oleva kontrollava kaudu. Selle rikke ilmnemisel tuleb jahutusvedelik välja lasta, lõdvendada ventilaatori rihm ja ventilaator ära võtta, lõdvendada kummivooliku kammitsad ja voolik pumba küljest lahti võtta. Seejärel ettevaatlikult maha võtta veepump, et mitte vigastada tihendit. Keerata lahti tiiviku kinnituspolt ja tiivik ära võtta. Isesuruvas tihendis võib olla vigastatud kas kummimansett või seib. Vigased detailid tuleb asendada uutega, pump kokku panna ja kohale monteerida.

Plokikaane vigastatud tihend tuleb asendada.

Ventilaatori rihma libisemise põhjuseks võib olla rihma mitteküllaldane pingus, samuti õli sattumine rihmale või rihmaratastele. Õlitunud rihm ja rihmaratas tuleb puhta lapiga kuivaks hõõruda. Ventilaatori rihma pingust reguleeritakse mootoris ГАЗ-21 generaatori kere pööramisega mootorist eemale. Selleks keeratakse veidi lahti generaatori kinnituspolt ja pööratakse generaatorit montaažilabida või käivitusvända abil nii palju, et rihma keskele 3—4 kG suuruse jõuga surumisel oleks rihma läbipaine 10—15 mm. Mootoris ЗИЛ-130 pannakse ventilaatori rihmaratas pöörlema kahe rihmaga. Neist üht reguleeritakse generaatori nihutamisega, teist aga rooliseadme hüdrovõimendi pumba nihutamisega. Mootoris ЗМЗ-53 muudetakse ventilaatori rihma pingust pingutusrulliga.

Ventilaatori hõõrdsidur ei lülitu sisse, kui on vigastatud soojusrelee, elektromagneti mähis või liugkontakt.

Termostaadi kinnijäämisel suletud seisu katkeb vedeliku ringlemine läbi radiaatori. Sel juhul kuumeneb mootor üle, radiaator aga jääb külmaks. Kui termostaadi suure ringvoolu klapp jääb pidevalt avatuks, jahtub mootor liigselt. Mõlemal juhul tuleb termostaati kontrollida, kusjuures eelnevalt tuleb välja lasta vedelik jahutussüsteemist ja ettevaatlikult maha võtta toru. Termostaadi kontrollimiseks lastakse ta veeanumasse. Vee temperatuuri mõõdetakse termomeetriga. Vett soojendades jälgitakse termostaadi klappi, mis peab hakkama avanema temperatuuril 70° ja täiesti avanema temperatuuril 83—90°. Termostaadi ülevaatamisel tuleb pöörata tähelepanu sellele, et õhu läbilaskmiseks ettenähtud ava klapis oleks puhas ja vaba katlakivist.

Ribakatiku kinnijäämise põhjuseks võib olla selle ajami puudulik õlitus. Tross koos ümbrisega tuleb ära võtta, petrooleumis puhtaks pesta, õlitada ja kohale tagasi asetada.

Katlakivi eemaldatakse eespool kirjeldatud viisil.

TRÜ Raamatukogu

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Kontrollida jahutussüsteemi kõigi ühenduste tihedust; ilmnenud puudused kõrvaldada.

2. Kontrollida vee taset radiaatoris ja tarbe korral seda juurde valada. Vee tase peab olema 15—20 mm allpool täiteava. Antifriisi kasutamisel tuleb seda radiaatorisse valada mahuliselt 5—7% vähem kui vett.

Esimene tehniline hooldamine (T-I). 1. Veenduda, et ükski jahutussüsteemi ühendus ei leki; avastatud rikked kõrvaldada.

2. Määrida graafiku järgi veepumba laagreid. Määret tuleb suruda määrdepritsiga nipli kaudu sisse seni, kuni seda hakkab pumba keres olevast kontrollavast välja tulema. Määrde edasisel juurdeandmisel suureneb rõhk laagrites sedavõrd, et võib laagritesse pressitud tihendid välja suruda.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida jahutussüsteemi hermeetilisust; avastatud rikked kõrvaldada.

2. Kinnitada tugevamini radiaator, iluvõre, ribakatik ja soojustuskate (talvel).

3. Kinnitada tugevamini veepump ja kontrollida ventilaatori rihma pingust; vajaduse korral pingust reguleerida.

4. Kontrollida ventilaatori kinnitust ja elektromagnetilise hõõrdsiduri töötamist (ЗМЗ-53). Siduri kontrollimiseks sulgeda ribakatik ja viia temperatuur jahutussüsteemis 88°-ni. Sellel temperatuuril peab ventilaator tööle hakkama. Pärast ribakatiku avamist ja temperatuuri alanemist 80°-ni peab ventilaator välja lülituma.

5. Määrida vastavalt graafikule veepumba laagreid.

6. Kontrollida kabiini (kere) kütteseadme töötamist ja hermeetilisust.

7. Kontrollida radiaatori ribakatiku töötamist. Käepideme eesmises piirasendis peab ribakatik olema täiesti avatud ja lõpuni väljatõmmatud asendis kinni. Ribakatikut peab olema võimalik fikseerida käepidemega mistahes asendisse.

8. Kontrollida radiaatori korgi auru- ja õhuklapi töötamist.

Kui autot hoitakse külmal ajal väljas, tuleb pärast töö lõppu vesi jahutussüsteemist välja lasta, milleks avatakse silindriploki ja radiaatori alumise paagi või toru küljes olevad kraanid, võetakse ära radiaatori täiteava kork ja keeratakse lahti kabiini (kere) kütteseadme kraan.

Õlitussüsteem

Väntmehhanismis ja gaasijaotusmehhanismis on suurel hulgal jõudu ülekandvaid detaile, mis liiguvad üksteise suhtes. Seda liikumist takistab h õ õ r d e j õ u d, mille suurus sõltub hõõrduvate detailide liikumise suhtelisest kiirusest, detailidevahelisest erisurvest ja hõõrduvate pindade materjalist ning töötlemistäpsusest.

Detailidevaheline hõõrdumine põhjustab nende kulumist ja kuumenemist. Kuumenemisel detailid paisuvad ja võivad kinni kiiluda. Peale selle tuleb hõõrdejõudude üle-

tamiseks raisata osa mootori võimsusest. Üeldu põhjal on selge, et liikuvatele detailidele soodsate töötingimuste loomiseks tuleb maksimaalselt vähendada hõõrdejõudu.

Hõõrdejõudu saab vähendada detailide materjali sobiva valikuga, kokkupuutuvate pindade töötlemise kvaliteedi parandamisega, kuul- ja rull-laagrite kasutamisega jne. Hõõrdumise vähendamise üheks kõige mõjusamaks viisiks on õlikile moodustamine detailide tööpindade vahele. Pindadele kleepuv õli moodustab nende vahel tugeva eralduskile, nii et detailide tööpindade-vaheline hõõrdumine asendub õliosakeste omavahelise hõõrdumisega. Et töötavas mootoris õli pidevalt ringleb, siis jahtuvad õliga kaetud detailid paremini, samuti kannab õli ära detailide kulumisel tekkinud tahked osakesed. Ka kaitseb õli detaile korrosiooni eest ja tihendab märgatavalt nendevahelist lõtku.

Sõltuvalt auto koostöötavate detailide vahelisest survest, suhtelisest kiirusest ja temperatuurist kasutatakse erinevates mehhanismides mitmesuguseid määrdeõlisid.

Õlid. Mootori detailide ja mehhanismide õlitamiseks kasutatavad õlid saadakse nafta destilleerimisjäägist — masuudist. Masuudi edasisel destilleerimisel spetsiaalsetes seadmetes saadakse nn. destillaatõlid. Need õlid sisaldavad mitmeid kahjulikke lisandeid, millest nad puhastatakse hapetega või siis mitmesuguste lahustitega selektiivselt. Hapetega puhastatud õlisid tähistatakse tähtedega АК (автомобильные, кислотной очистки), lahustitega selektiivselt puhastatud õlisid tähtedega АС (автомобильные селективной очистки). Diisliõlisid tähistatakse tähega Д.

Õlide uues tähistuses on täht М. Näiteks tähises М-6Б näitab М, et on tegemist mootoriõliga, arv väljendab õli viskoossust ja sellele järgnev täht näitab, millistel ekspluatatsioonitingimustel vastavat õli kasutada. Karburaatormootoritele ettenähtud õlide tähistuses on viimasel tähel järgmised tähendused: А — õli kasutamiseks kergetel ekspluatatsioonitingimustel, Б — õli forsseeritud mootoritel (V-kujulised). Diiselmootorite õlide margitähises järgnevad arvule tähed В, Г või Д, mis tähistavad õli vastavalt kergete, keskmiste ja raskete ekspluatatsioonitingimuste jaoks.

Mootori detailide määrimiseks kasutatavad õlid peavad olema puhtad, s. t. nad ei tohi sisaldada mehaanilisi lisan-

deid, mis suurendaksid kulumist. Õlid ei tohi sisaldada ka vett, mis külmudes purustaks õlitussüsteemi kanaleid. Õlis ei tohi olla happeid ega leelisi, mis põhjustaksid detailide korrosiooni. Peale selle peavad õlid omama teatud kindlat viskoossust, stabiilsust ja hangumistäppi.

Õli viskoossuse all mõistetakse õliosakeste omavahelist liikumistakistust nende sisetakistuse tõttu. Kui õli viskoossus on liiga väike, surutakse see koostöötavate detailide vahelt kergesti välja, mille tagajärjeks võib olla kuivhõõrdumine. Liiga viskoosne õli ei läbi külma mootori puhul hästi õlitussüsteemi kanaleid ja seda on raske paisata õlitatavatele detailidele.

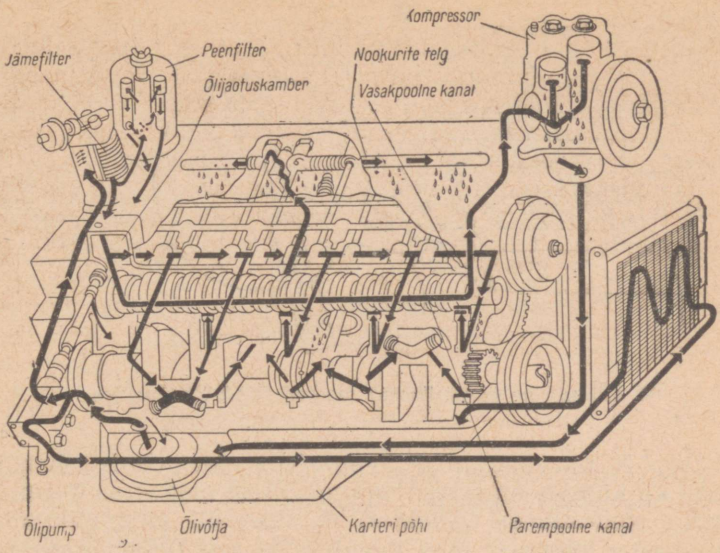
Viskoossust tähistatakse õli marki määravate tähtede järel oleva numbriga, näiteks AC-8 (uus tähis М8Б). Mida suurem on see number, seda viskoossem on õli. Õli viskoossus soojenemisel väheneb (õli muutub vedelamaks), jahtumisel aga suureneb (õli pakseneb). Seepärast tuleb mootorites, mis töötavad madalal temperatuuril, kasutada väiksema viskoossusega õli kui kõrgemal temperatuuril töötavates mootorites.

Õli hangumistäpiks nimetatakse temperatuuri, mille juures see kaotab voolavuse. Õli hangumistäpp on —20° kuni —40° piirides. Talvel kasutatavatel õlidel peab hangumistäpp olema madalam kui suveõlidel.

Õli peab olema stabiilne, s. o. kestvalt säilitama oma esialgsed omadused, näiteks mitte hapenduma õhuhapniku toimel.

Automootorite detailide õlitamiseks kasutatakse järgmisi õlisid: mootoris ЗИЛ-130 — АС-8, mootoris ЗМЗ-53 — АС-8, mootoris ГАЗ-21 — АКп-5 või АСп-5. Täht п (sõnast «присадка») näitab, et õli sisaldab komplekslisandit, mis parandab tema omadusi.

Õlitussüsteemi ülesandeks on juhtida õli mootori hõõrduvatele pindadele, jahutada neid ja puhastada õli mehaanilistest ja muudest kahjulikest lisanditest. Õli tuleb anda tööpindadele pidevalt. Mitteküllaldase õlituse tagajärjeks on mootori võimsuse vähenemine ja detailide kulumise suurenemine; sellest tingitud kuumenemise tagajärjel võivad laagrid välja sulada, kolvid silindrisse kinni kiiluda ja seega mootor seisma jääda. Üleliigse õlituse korral satub osa õli põlemiskambrisse, mille tagajärjel suureneb nõe sadestumine ja halvenevad süüteküünalde töötingimused.

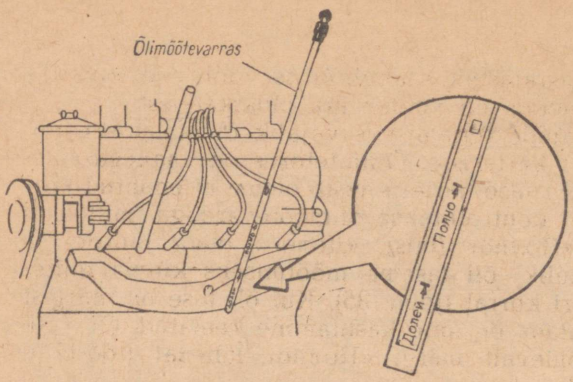


Joon. 34. Mootori ЗИЛ-130 õlitussüsteem

Kuna mootori kõik detailid ei tööta ühesugustes tingimustes, tuleb neid ka õlitada erinevalt. Seepärast kasutatakse mootorites kombineeritud õlitussüsteemi, kus kõige rohkem koormatud detailide tööpindadele juhitakse õli surve all, ülejäänud detailidele aga paiskamise või isevoolu teel.

Vaatleme mootori ЗИЛ-130 õlitussüsteemi ehitust (joon. 34). Õli imetakse karteri põhjalt, mis on õlireservuaariks, sõelfiltriga varustatud õlivõtja kaudu õlipumpa. Pump suunab õli surve all silindriploki tagumises vaheseinas oleva kanali kaudu jämefiltrisse[1]. Teel pumbast filtrisse läheb osa õli katkesti-jagaja vahevõlli laagrite õlitamiseks. Jämefiltrist suundub osa õli tsentrifugaalfiltrisse (peenfiltrisse), kust voolab puhastatuna karterisse tagasi. Õli põhihulk aga läheb õlijaotuskambrisse, mis paikneb silindriploki tagumises vaheseinas, ja sealt edasi kahte magistraalkanalisse, mis asetsevad piki vasak- ja parempoolset silindririda. Vasakpoolsest magistraalkanalist antakse õli surve all tõukurite avadesse, jaotusvõlli laagritesse ja

[1] Uutel mudelitel puudub jämefilter. Kogu õli juhitakse läbi tsentrifugaalfiltri nagu mootoris ЗМЗ-53. *Toim.*



Joon. 35. Õli taseme kontrollimine mootori ЗИЛ-130 karteris

väntvõlli raamlaagritesse, väntvõllis oleva kanali kaudu aga ka kepsulaagritesse. Parempoolsest magistraalkanalist (auto sõidusuunas vaadates) antakse õli parempoolsete tõukurite avadesse ning kanali eesmisest otsast saadakse õli kompressori õlitamiseks. Jaotusvõlli keskmises laagrikaelas on avad, mille ühtimisel silindriplokis olevate vastavate avadega (üks kord iga jaotusvõlli pöörde kohta) antakse pulseeriv õlijuga kumbagi plokikaande tehtud kanalisse. Sellest kanalist suundub õli nookurite telje toendi tugipinnas oleva uurde ning telje toendis oleva ava seinte ja toendit läbiva kinnituspoldi vahelise pilu kaudu nookurite õõnsasse telge ning edasi telje seintes olevate aukude kaudu nookurite puksidesse.

Nookurite teljes ja nookuris olevast avast läheb õli lühemasse õlga tehtud kanali kaudu tõukuri sfäärilisele otsikule. Jaotusvõlli eespoolses laagrikaelas on kanal õli juhtimiseks surve all tugiäärikule.

Mootori ülejäänud detaile õlitatakse isevoolu teel saabuva õliga või rakendatakse paiskõlitust.

Silindrite rohkem koormatud seinu õlitatakse õliga, mis paiskub välja kepsus olevast avast, kui see ühtib väntvõlli õlikanaliga. Silindriseintelt õlirõnga abil eemaldatav õli suundub kolvis oleva ava kaudu kolvi sisemusse, kus ta õlitab kolvisõrme laagreid kolvisilmades ja kepsu ülemises peas.

Tõukurvarraste sfäärilisele otsikule saabuv õli õlitab järgnevalt isevoolu teel klapisääri ja nende pööramismehhanismi.

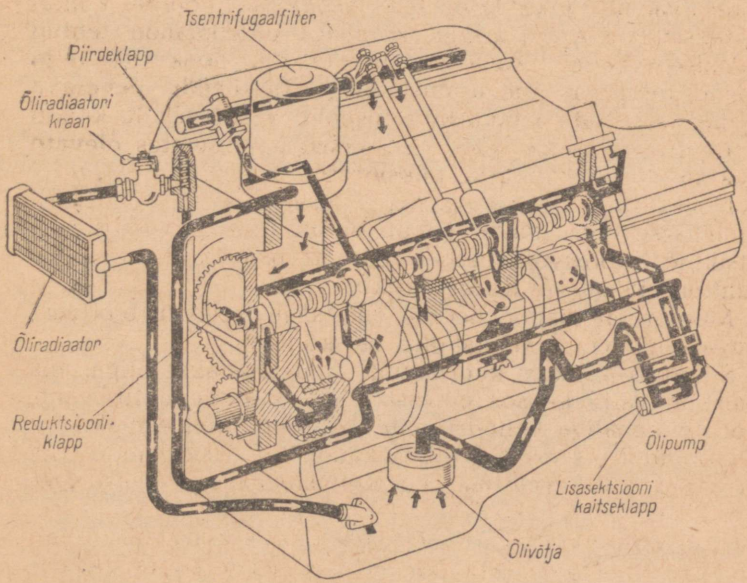
Jaotushammasratastele saabub õli isevoolu teel kanalite kaudu, mida mööda õli voolab ära plokikaanest.

Mootori detailide õlitamiseks vajalik õli valatakse õlitäitetoru kaudu karterisse. Õlitäitetorus on kaanega suletav õhufilter. Õli tase karteris peab olema ettenähtud kõrgusel. Õli taset kontrollitakse õlimõõtevardaga, millel on kolm märki: «Полно» (täis), «Долей» (vala juurde) ja märk □ (ristkülik) õli taseme mõõtmiseks külma mittetöötava mootori korral (joon. 35). Kui õli tase on märgist «Долей» madalam, on auto kasutamine keelatud. Õli tase tuleb hoida pidevalt märgi «Полно» lähedal (töösooja mootori korral).

Mootoris ЗМЗ-53 (joon. 36) õlitatakse surve all väntvõlli raam- ja kepsulaagreid, jaotusvõlli laagreid, jaotusvõlli tugiseibi ning nookurite telge.

Paiskamise teel õlitatakse silindrite seinu, kepsude ülemiste peade pukse, kolvirõngaid, klapisääri, tõukureid ja jaotusvõlli nukke.

Jaotusvõlli hammasrattaid õlitatakse tsentrifugaalfiltrist väljuva õliga, katkesti-jagaja ajamit ja selle hammas-



Joon. 36. Mootori ЗМЗ-53 õlitussüsteemi skeem

rattaid õliga, mis tuleb jaotusvõlli viienda tugikaela ja silindriploki korgi vahelisest ruumist.

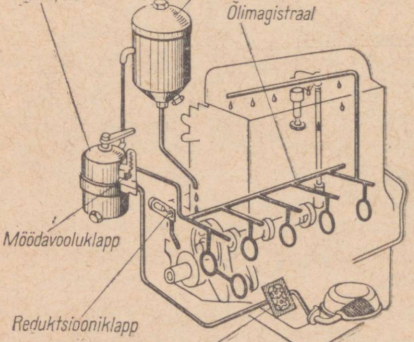
Mootoris ГАЗ-21 (joon. 37) voolab õli karterist ujuva õlivõtja kaudu õlipumpa ja sealt surve all jämefiltrisse. Viimasest läheb väiksem osa õlist peenfiltrisse ja tagasi karterisse. Suurem osa õlist surutakse piki silindririda paiknevasse tsentraalsesse õlimagistraali ja sealt kanalite kaudu väntvõlli raamlaagritesse ja jaotusvõlli laagritesse. Raamlaagritest läheb õli väntvõlli kanalite kaudu kepsulaagritesse.

Kepsulaagri külgavast paiskub õlijuga silindri peegelpinnale ja nukkidele iga kord, kui laagri ava ühtib vändakaelas oleva kanaliga.

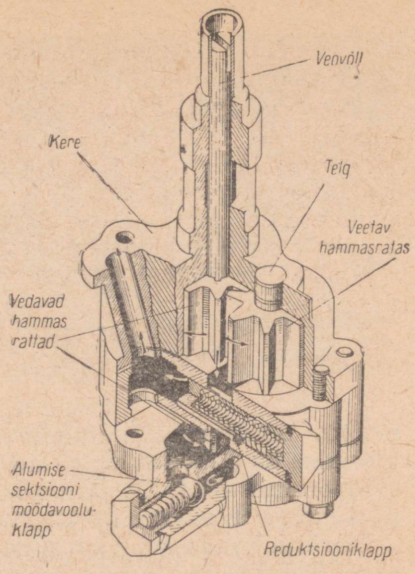
Jaotusvõlli eesmisest laagrist väljuv pulseeriv õlijuga õlitab jaotushammasrattaid ja tugiäärikut. Jaotusvõlli tagumisest laagrist suundub pulseeriv õlijuga püstkanali ja tagumise õõnsa toendi kaudu nookurite telje kanalisse, sealt aga avade kaudu nookurite puksidesse, reguleerimiskruvidele ja tõukurvarraste ülemistele otsikutele. Tõukurvardailt alla valguv õli läheb tõukurite ja jaotusvõlli nukkide õlitamiseks. Mootori kõiki ülejäänud detaile õlitatakse paiskamise ning isevoolu teel.

Mootorid ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 on varustatud õliradiaatoriga õli jahutamiseks suvel ning rasketes teeoludes sõitmisel. Õliradiaator paikneb jahutussüsteemi radiaatori ees ning seda lülitatakse sisse ja välja kraaniga.

Et mootorite detailide õlitamine toimuks normaalselt, peab õlitussüsteemis valitsema teatud kindel rõhk, mille



Joon. 37. Mootori ГАЗ-21 õlitussüsteemi skeem



Joon. 38. Mootori ЗИЛ-130 õlipump

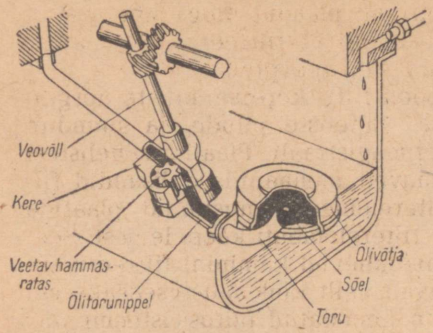
suurust kontrollitakse õlimanomeetri või kontroll-lampidega (nende töötamist kirjeldatakse 4. peatükis). Rõhk kuuma mootori õlitussüsteemis peab keskmistel koormustel olema mootoril ЗИЛ-130 2,5—3,0 kG/cm² ja ГАЗ-21 2,0—4,0 kG/cm².

Töötamisel tühikäigu väikestel pööretel võib rõhk langeda väärtuseni 0,5 kG/cm². Mootoritel ЗМЗ-53 süttib armatuurlaual olev kontroll-lamp rõhu alanemisel väärtuseni 0,4—0,7 kG/cm².

Õli lastakse välja karteri põhjas asetsevast korgiga suletavast väljalaskeavast.

Õlipump tekitab õlitussüsteemis vajaliku rõhu ja surub õli hõõrduvate detailide tööpindadele. Pump (joon. 38) koosneb kerest ja selle sees paiknevast ühest (ГАЗ-21) või kahest (ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53) hammasrattapaarist. Üks hammasratastest (vedav) on istatud veovõllile, teine (veetav) aga pöörleb teljel vabalt. Veovõll pannakse pöörlema jaotusvõlli kruvihammasratta poolt. Erinevates suundades pöörlevate hammasrataste hambad haaravad õli sisselaskeava juurest ja, kandes selle kere seinte äärt mööda teisele poole, suruvad väljalaskeavasse.

Mootoris ЗИЛ-130 surub pumba ülemine sektsioon õli õlitussüsteemi ja tsentrifugaalfiltrisse, alumine aga õliradiaatorisse. Mootoris ЗМЗ-53 annab ülemine sektsioon õli



Joon. 39. Mootori ГАЗ-21 õlipump ja õlivõtja

mootori õlitamiseks ja alumine tsentrifugaalfiltrisse (sama lahendus ka ЗИЛ-130 uutel mudelitel).

Mootoritel ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 asetseb õlipump väljaspool mootorit, mootoril ГАЗ-21 aga karteris.

Õlivõtja kaudu suundub õli karterist õlipumpa. Mootorites ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 kasutatakse liikumatut õlivõtjat, mis koosneb kerest ning sõelfiltrist. Mootoris ГАЗ-21 on kasutusel ujuv õlivõtja, mis koosneb stantsitud terasujukist, sellesse joodetud torust, sõelfiltrist ja stantsitud põhjast (joon. 39). Elastne sõelfilter paikneb õlivõtja alumises osas ja tema keskel on auk. Ujuki ja põhja vahel on pilud, mille kaudu õli pääseb karterist läbi sõela ujuki torusse. Juhul kui sõel ummistub, paindub ta pumba poolt tekitatava hõrenduse mõjul üles ja õli voolab pumba torusse sõelas oleva augu kaudu. Õlivõtja toru teine ots siseneb vabalt pumbasse mineva õlitoru niplisse; niplil ja torul olevad nukid piiravad õlivõtja pöördumist.

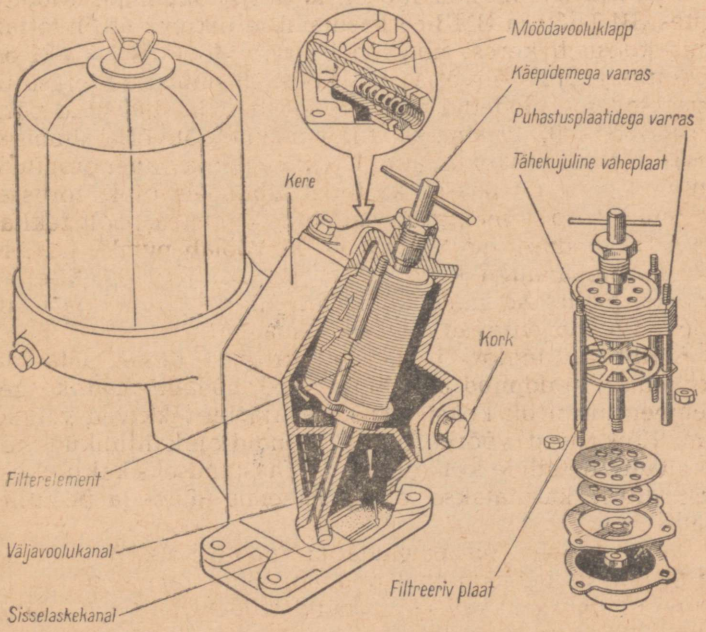
Õlifiltrid. Mootori töötamisel satuvad õlisse detailide kulumisel eraldunud metalliosakesed, nõekübemed, kõrgel temperatuuril õli koksistumise tagajärjel tekkivad vaigud jm. Kõik need võõrkehad ja lisandid on kahjulikud, kiirendades detailide kulumist. Õli puhastamiseks kahjulikest lisanditest kasutatakse õlitussüsteemis jäme- ja peenfiltreid.

Jämefilter on paigaldatud mootoritele ГАЗ-21 ja ЗИЛ-130 (uutel mudelitel puudub). Filter on pilutüüpi ja püüab kinni mehaanilised lisandid (võõrkehad), mille läbimõõt on üle 0,1 mm. Filter (joon. 40) koosneb kerest, kaanest, filterelemendist, käepidemega vardast ja liikumatule vardale kinnitatud puhastusplaatidest. Filterelement koos-

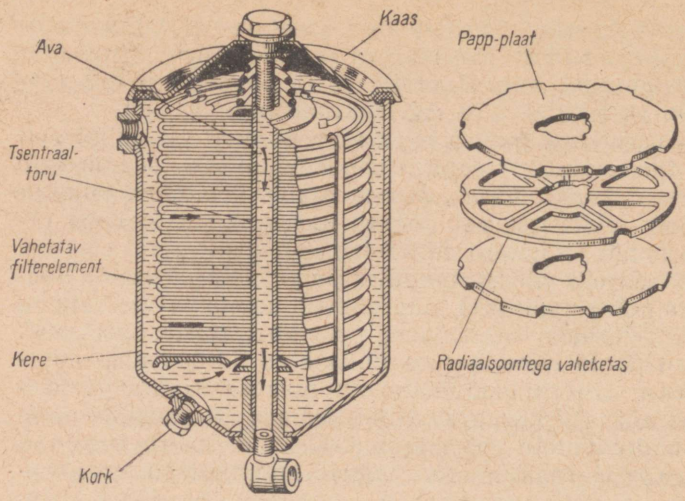
neb ümmargustest filtreerivatest plaatidest ja tähekujulistest vaheplaatidest. Filtreerivad plaadid ning vaheplaadid on paigutatud vaheldumisi, nii et filtreerivate plaatide vahele jääb 0,07—0,10 mm suurune pilu.

Õli surutakse pumba poolt filtri keresse, kus ta nõrgub läbi filtreerivate plaatide vaheliste pilude, ja suundub väljavoolukanali kaudu õlimagistraali. Plaatidevahelistest piludest läbitungimisel jäävad mehaanilised lisandid filterelemendi pinnale. Filterelemendi mustunud plaatide puhastamiseks pööratakse filterelementi käepidemest. Seejuures puhastusplaadid, mis lähevad kammina filtreerivate plaatide vahele, eemaldavad neilt kõik mustuseosakesed.

Kirjeldatud jämefilter on ühendatud õlitussüsteemi järjestikku, mistõttu teda läbib kogu pumbast saabuv õli. Seepärast võib filtri ummistumisel katkeda õli andmine mootori hõõrduvatele detailidele. Selleks et ka ummistunud filtri korral toimuks õli ringvool normaalselt, on sissevoolu- ja väljavoolukanalid omavahel ühendatud kana-



Joon. 40. Karburaatormootori õli jämefilter



Joon. 41. Mootori ГАЗ-21 õli peenfilter

liga, milles asub kuulist ja vedrust koosnev möödavooluklapp. Kui filtri ummistumise tõttu rõhk selles tõuseb, avab kuul ühendusava ja laseb pumbast tuleva puhastamata õli otse peamagistraali.

Pilutüüpi peenfilter on kasutusel mootori ГАЗ-21 õlitussüsteemis (joon. 41). Ta koosneb kerest, kaanest, tsentraaltorust ja АСБО-tüüpi vahetatavast filterelemendist. See element koosneb papp-plaatide komplektist ja nende vahele paigutatud vaheketastest, mille kodarates on radiaalsed sooned. Plaadid ja kettad asetsevad metallpõhja ja -kaane vahel, mille keskavades on papptihendid. Filterelement on kokku tõmmatud nelja metallvardaga.

Jämefiltrist suundub osa õli peenfiltri keresse, kust see surutakse filterelemendi plaatide ja ketaste kodarate vahelt tsentraaltorusse, kust voolab karterisse. Seejuures sadestuvad õlis olevad mustuseosakesed vaheketaste väljalõigetesse.

Peenfilter avaldab õlile suurt takistust. Seetõttu osa õli, mis ei jõua filterelementi läbida, valgub välja kaanes olevast ülevooluavast. Vaatamata sellele, et peenfilter on ühendatud õlitussüsteemi rööbiti ja seda läbib vaid 5—10% pumba poolt antavast õlist, läbib suhteliselt kiiresti kogu õli peenfiltri.

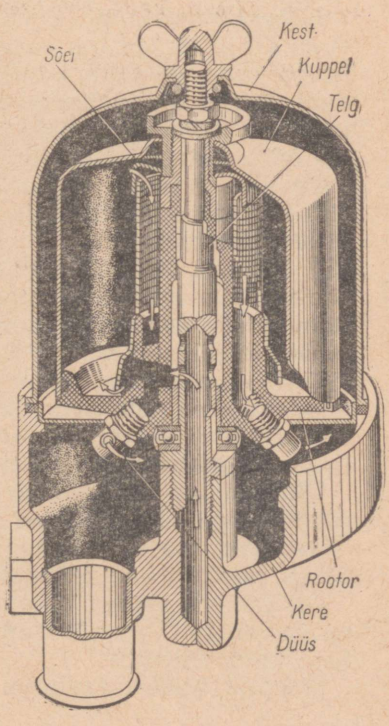
Tsentrifugaalfilter. Mootoris ЗИЛ-130 kasutatakse peenfiltrina ja mootoris ЗМЗ-53 (ka ЗИЛ-130 uutel mudelitel) ainukese filtrina reaktiivjõul pöörlevat õlitsentrifugaalfiltrit. Filtri (joon. 42) keres on telg, millel saab pöörelda kupliga rootor. Rootori alumises osas on kaks düüsi, mille avad on vastassuunalised. Kuppel kinnitub rootori teljele mutriga ja on kaetud liikumatu kestaga, mis on kinnitatud tiibmutriga.

Õli siseneb filtrisse rootori õõnsa telje kaudu, täidab kuplialuse ruumi ja suundub läbi filtreeriva sõela düüsidesse. Düüsidest väljuv õli tekitab reaktiivjõu, mis paneb rootori pöörlema. Seejuures paiskuvad õlis olevad mustuseosakesed tsentrifugaaljõu mõjul vastu kupli seinu ja sadestuvad sellele. Düüsidest voolab õli mootori karterisse.

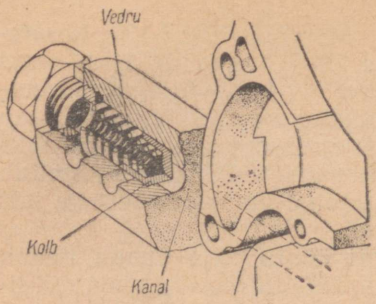
Õliradiaator. Sõitmisel kuumal ajal ja rasketes teeoludes õli kuumeneb ja muutub vedelaks, mille tagajärjel rõhk õlitussüsteemis langeb.

Õli vedeldumise vältimiseks on mootorites ЗМЗ-53 ja ЗИЛ-130 õliradiaator, mis koosneb kahest paagist ning neid ühendavatest horisontaalsetest torudest. Radiaatori jahutuspinna ja jäikuse suurendamiseks on torude küljes metallribid.

Õliradiaatori takistus on võrdlemisi väike, ja kuna see on ühendatud õlitussüsteemi rööbiti, siis võib rõhk õlitussüsteemis ülemäära langeda. Selle vältimiseks lülitatakse mootori



Joon. 42. Mootori ЗМЗ-53 õli tsentrifugaalfilter



Joon. 43. Reduktsioonklapp

ЗМЗ-53 õliradiaatorit sisse ja välja kraaniga, mille ees on piirdeklapp. See klapp suleb õli juurdevoolu radiaatorisse, kui rõhk õlitussüsteemis langeb alla 1 kG/cm^2.

Mootoris ЗИЛ-130 suundub õli radiaatorisse õlipumba alumisest sektsioonist. Väljalülitatud radiaatori korral läheb õli läbi kaitseklapi, mis paikneb pumba kaanes, radiaatorit läbimata karterisse.

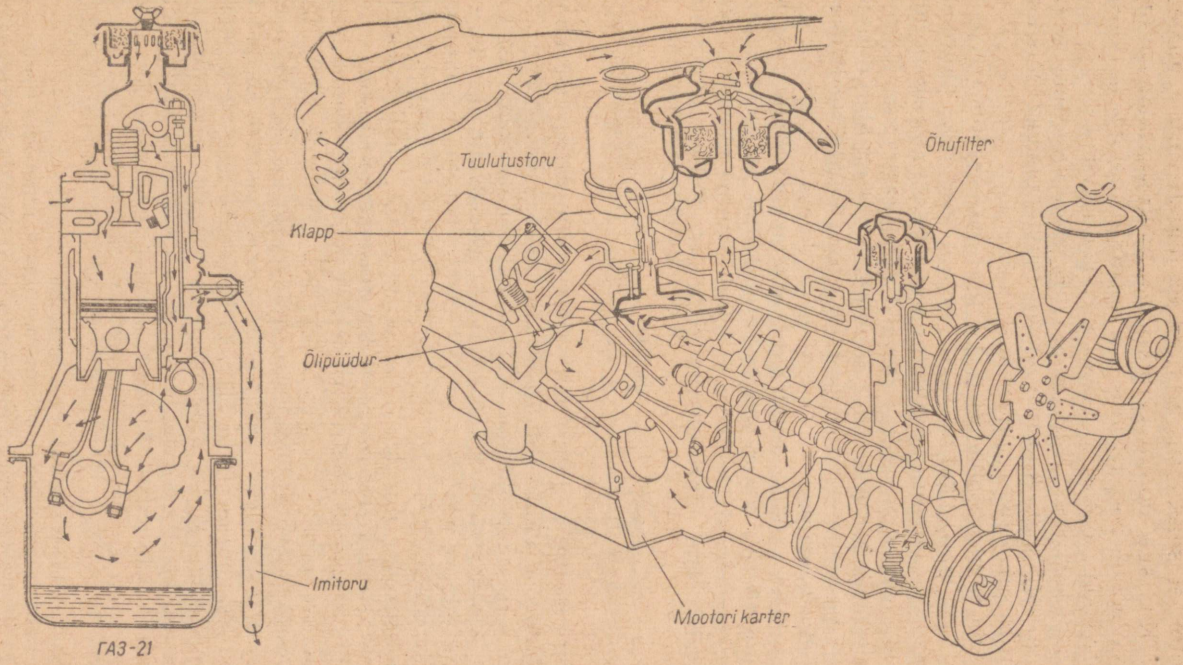
Reduktsiooniklapp. Õlipump on nii suure tootlikkusega, et ka kõige raskemates ekspluatatsioonitingimustes (kõrge temperatuur, detailide kulumine jm.) jääks rõhk süsteemis küllaldaseks õli juhtimiseks hõõrduvatele pindadele. Soojenemata mootoris võib õli rõhk tõusta sedavõrd, et purustab õlitussüsteemi kanalid. Õlimagistraalide kaitseks vigastuste eest ja normaalsete õlitustingimuste tagamiseks on õlitussüsteemis kasutusel reduktsiooniklapp.

Reduktsiooniklapiks on vedru surve all olev kolb (joon. 43). Mootori ЗМЗ-53 reduktsiooniklapp paikneb parempoolses õlimagistraalis silindriploki esiosas, alumise sektsiooni klapp aga asub pumba keres. Mootoris ЗИЛ-130 on reduktsiooniklapp pumba ülemises sektsioonis ja mootoris ГАЗ-21 õlimagistraali eesmises otsas (vt. joon. 37). Tehases reguleeritakse reduktsiooniklapp välja selliselt, et see avaneb sõltuvalt mootori pöörete arvust rõhul 2—4 kG/cm^2. Hiljem reduktsiooniklappi tavaliselt ei reguleerita.

Õlitorud on valmistatud messingist või kummeeritud riidest ning nad ühendavad õlitussüsteemi erinevaid osi ja õlikanaleid, mis on puuritud silindriploki, väntvõlli, kepsudesse, nookurite telge, nookuritesse, filtrite keredesse jm.

Õlitäitetoru asetseb mootori peal ja on ühendatud karteriga vahetult toru või klapikambri kaane kaudu. Õlitäitetorul on õhufilter.

Mootori karteri tuulutus. Mootori töötamisel tungivad

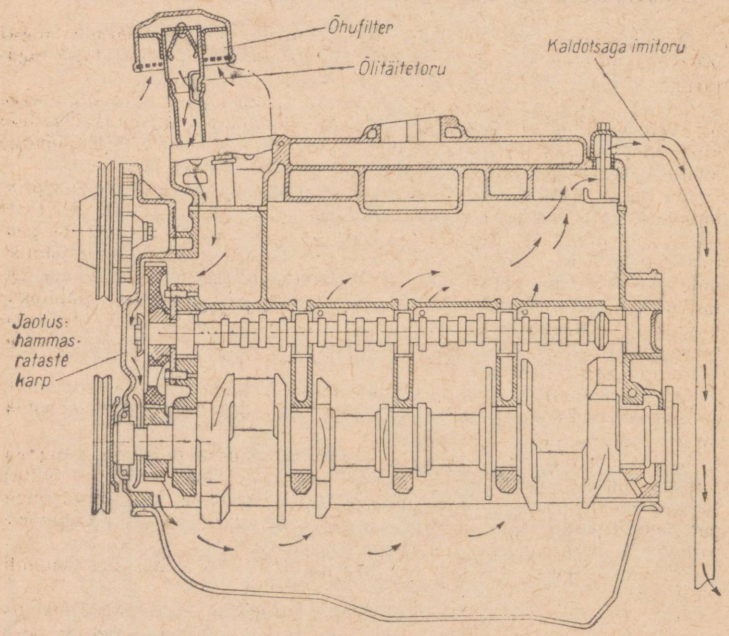


Joon. 44. Mootorite ГАЗ-21 ja ЗИЛ-130 karteri tuulutuse skeemid

kütuse aurud ja heitgaasid silindri peegelpinna ja kolvirõngaste vahelt karterisse. Kütuse aurud kondenseeruvad, vedeldades õli, heitgaasid aga, sisaldades endas veeauru ja väävliühendeid, halvendavad õli kvaliteeti, mistõttu õli muutub kiiremini kasutuskõlbmatuks. Bensiiniauru ja heitgaaside eemaldamiseks karterist rakendatakse karteri tuulutust (ventilatsiooni).

Mootoris ЗИЛ-130 kasutatakse karteri sundventilatsiooni (joon. 44). Puhas õhk siseneb mootori karterisse õhufiltri kaudu, mis on asetatud õlitäitetorule. Õlitäitetorust liigub õhk jaotushammasrataste ruumi kaudu karterisse. Karterist väljaimetav õhk läbib õlipüüduri, mis eraldab õliosakesed, ja suundub siis klapi ning toru kaudu sisselasketorustiku keskossa.

Kui mootor töötab ainult veidi avatud karboraatori seguklapiga, tõuseb klapp sisselasketorustikus valitseva suure hõrenduse mõjul ülespoole ja klapi ülemine astmeline osa vähendab õhu läbivooluava ristlõiget. Selle tulemusena



Joon. 45. Mootori ЗМЗ-53 karteri tuulutuse skeem

väheneb kõrvalise õhu juurdeimemine ja tõuseb mootori töö stabiilsus tühikäigu väikestel pööretel. Kui karburaatori seguklapp avatakse täiesti, siis rõhk sisselasketorustikus langeb ja klapp langeb omakaalu mõjul alla, avades õhukanali täiesti. Sel juhul on karteri tuulutus kõige intensiivsem.

Mootoris 3M3-53 kasutatakse lahtist väljatõmbeventilatsiooni (joon. 45). Õhk siseneb õlitäiteaval asuva sõelfiltri kaudu, läbib jaotushammasrataste ruumi ja suundub mootori karterisse. Karterist imetakse heitgaasid silindriridade ja sisselasketorustiku vahelisse ruumi ja sealt läbi filtri ning kaldu lõigatud otsaga imitoru atmosfääri. Auto liikumisel tekib imitoru kaldlõike juures hõrendus, mis imebki heitgaasid karterist välja.

Mootori ГАЗ-21 tuulutussüsteem (vt. joon. 44) on ehituselt sarnane mootori 3M3-53 omaga.

Õlitussüsteemi peamised rikked

Õlitussüsteemi rikete välistunnusteks on õli rõhu ülemäärane langus või tõus süsteemis ja õli kvaliteedi halvenemine selle mustumise tagajärjel.

Õli rõhu languse põhjuseks võib olla madal õlitase karteris, õli vedeldumine, õlitorude või -kanalite lekkimine, õlipumba detailide kulumine, reduktsiooniklapi reguleeringust väljaminek või kinnijäämine avatud olekusse ja väntvõlli ning jaotusvõlli laagrite kulumine.

Õli tase karteris võib alaneda õli ärapõlemise tagajärjel või väljaimbumise tõttu väntvõlli otsa tihenditest ja karteri tihendist. Õli taset tuleb kontrollida iga päev enne väljasõitu, pikematel sõitudel ka peatuste ajal. Kontrollida ei tule otsekohe pärast mootori seismajätmist, vaid 3—6 minuti pärast, et õli jõuaks karterisse tagasi valguda. Õli taseme määramiseks võetakse õlimõõtevarras karterist välja, pühitakse kuivaks, asetatakse tagasi oma kohale, võetakse uuesti välja ja vaadatakse, kust saadik on varras õliga kaetud. Õli tase tuleb hoida märgi «Полно» (täis) kohal.

Õli vedeldumise vältimiseks tuleb kasutada ainult neid õlisorte, mida on tehase poolt soovitatud kasutada antud mootoris sõltuvalt ekspluatatsioonitingimustest ja aastaajast.

Kui õli imbub välja õlitorude ühenduskohtadest, tuleb need tugevamini kinnitada. Pragunenud torud on vaja asendada. Juhul kui õlitoru hakkab lekkima teel olles, tuleb toru lekkekohast läbi saagida ja ühendada otsad kõrgsurve-kummitoru jupiga. Kummitoru otsad kinnitatakse torude ümber kammitsate või pehme traadiga.

Õlipumba, reduktsiooniklapi ja laagrite rikked kõrvaldatakse remonditöökojas.

Õli rõhu tõusu põhjuseks õlitussüsteemis võib olla liiga viskoosse õli kasutamine, reduktsiooniklapi kinnikiilumine suletud seisu ning õlitorude ummistumine. Õlitorud tuleb (mootori lahtivõtmisel) traadiga läbi lükata, siis petrooleumiga läbi pesta ja suruõhuga läbi puhuda.

Auto ekspluatatsioonis võib minna rikki ka õlimanomeeter.

Õlimanomeetri kontrollimiseks tuleb õlimagistraali ühe keermetatud korgi asemele keerata kontrollmanomeetri nippel, käivitada mootor ja võrrelda auto õlimanomeetri näite kontrollmanomeetri näitudega.

Peamised tööd õlitussüsteemi tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Kontrollida välise ülevaatuse teel õlitussüsteemi hermeetilisust.

2. Kontrollida õli taset karteris ja tarbe korral õli juurde valada.

3. Puhastada jämefiltri filterelement settest. Mootori ЗИЛ-130 jämefiltri käepidet tuleb pöörata 3—4 pööret. Seda tehakse harilikult kohe pärast garaaži tagasijõudmist. Mootori ГАЗ-21 jämefiltri käepidet tuleb liigutada edasi-tagasi 15—20 korda.

Kui autot hoitakse talvel väljas, soovitatakse iga päev pärast tööd õli mootori karterist puhtasse nõusse lasta, hommikul enne mootori käivitamist aga valada mootori karterisse 90°-ni soojendatud õli.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida välise ülevaatuse teel õlitussüsteemi seadmete ja õlitorude hermeetilisust. Avastatud rikked kõrvaldada.

2. Lasta välja sete õlifiltritest. Seda tuleb teha siis, kui mootor on soe. Enne seda tuleb filtrite kered puhastada tolmust ja mustusest ning pöörata jämefiltri filterelementi mõni kord ringi. Sete tuleb pärast keermetatud korgi ärakeeramist lasta mingisse nõusse, et see ei määriks mootorit.

3. Kontrollida karteris oleva õli taset ja vajaduse korral õli juurde lisada.

4. Vahetada õli (graafiku järgi) mootori karteris. Pesta puhtaks jämefiltri filterelement, asendada peenfiltri filterelement ning eemaldada sete tsentrifugaalfiltrist.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida mootori õlitussüsteemi kõigi ühenduste hermeetilisust ja seadmete kinnitust. Avastatud rikked kõrvaldada.

2. Lasta välja sete õlifiltritest.

3. Vahetada õli (graafiku järgi) mootori karteris. Auto keskmiste ekspluatatsioonitingimuste korral tuleb õli vahetada vastavalt tehase instruktsioonile (pärast 2000—3000 km läbisõitmist). Harilikult tehakse seda koos mõne tehnilise hooldusega. Õli vahetamisega üheaegselt lastakse välja setted õlifiltritest, vahetatakse peenfiltri filterelement, pestakse läbi jämefiltri filterelement ja puhastatakse tsentrifugaalfilter. Et õli hästi välja voolaks, tuleb õli vahetada sooja mootori korral.

Kui karterist väljalastav vana õli on väga must ja sisaldab palju mehaanilisi lisandeid, on vaja õlitussüsteem läbi pesta. Selleks valatakse karterisse pesemisõli õlimõõtevarda alumise kriipsuni, käivitatakse mootor ja lastakse töötada väikestel pööretel 2—3 minutit. Seejärel keeratakse ära kõik korgid ja lastakse pesemisõli välja.

Jämefiltri filterelement puhastatakse petrooleumisse kastetud pintsliga. Eelnevalt tuleb eemaldada setteanum (ГАЗ-21) või filterelement välja võtta (ЗИЛ-130). Filterelemendi pesemisel tuleb seda kogu aeg pöörata.

Peenfiltri kere pesemiseks tuleb selle kaas ära võtta, filterelement välja tõsta ja väljalaskeava kork ära keerata. Pärast seda kui kere on puhastatud petrooleumisse kastetud pintsliga, pannakse sisse uus filterelement.

Kui puhastatud filtrid on koostatud ja väljalaskeavade korgid kohale keeratud, valatakse õlitäiteava kaudu karterisse tehase instruktsioonis ettenähtud õlikogus. Siis käivitatakse mootor ja lastakse soojaks töötada. Seejärel pannakse mootor seisma ja 3—5 minuti pärast kontrollitakse õli taset.

Sette eemaldamiseks tsentrifugaalfiltrist on vaja ära võtta õlitäiteavalt karteri tuulutuse õhufilter (mootoril ЗМЗ-53), keerata ära tiibmutter ja võtta ära kest. Siis ühe käega ära keerata teljelt ümmargune mutter, hoides teise käega kuplit paigal, ja kuppel ettevaatlikult ära tõsta. Seejärel eemaldada sõel, puhastada kuppel settest ja pesta nii kuppel kui ka sõel bensiinis puhtaks. Pärast seda panna sõel ja kuppel ettevaatlikult oma kohale, hoidudes vigastamast rootori kummitihendit, keerata käega kinni (mitte väga tugevasti) kupli mutter, jälgides seejuures, et kuppel jääks otse. Siis paigaldada kest ja keerata kinni tiibmutter. Asetada kohale karteri tuulutuse õhufilter, käivitada mootor ja kontrollida, kas õli välja ei voola.

Pärast sette eemaldamist õlifiltritest ja õli vahetamist ei tohi lasta mootoril kohe suure kiirusega töötada.

Tsentrifugaalfiltri töö kontrollimiseks tuleb suurendada väntvõlli pöörlemiskiirust ja siis mootor seisma jätta. Kui filter töötab korralikult, on 2—3 minuti kestel pärast mootori seiskamist kuulda filtri pöörleva rootori iseloomulikku undamist. Kui filter töötab halvasti, tuleb ta lahti võtta ja puhastada düüse ning pukse.

Väljalastud õli tuleb kokku koguda, et seda saaks pärast ümbertöötamist uuesti kasutada. Töötanud õlisid ei tohi kokku segada, vaid hoida iga marki eraldi.

3. TOITESÜSTEEM

Küttesegu moodustamine

Bensiin. Karburaatormootoriga autodel kasutatakse kütusena bensiini. Bensiin on kergesti aurustuv vedelkütus, mida saadakse naftast otsese destilleerimise või krakkimise teel. Otsesel destilleerimisel juhitakse nafta kuumutamisel tekkivad aurud rektifikatsioonikolonni, kus nad kondenseeruvad. Nafta kõige kergemad fraktsioonid (osad), mis eralduvad temperatuuril kuni 200°, ongi bensiinid. Sellisel viisil saadakse bensiini vaid kuni 15% destilleeritavast naftast.

Automootorites kasutatakse peamiselt krakkbensiini, mida saadakse naftaproduktide kuumutamisega kõrge rõhu all 500—600°-ni. Seejuures saadakse nafta lagunemise tulemusena juba 45—50% krakkbensiini.

Selleks et kütus põleks silindrites normaalselt ja mootor arendaks suurt võimsust, peab kütusena kasutatav bensiin

olema teatud kindlate omadustega. Bensiini kvaliteeti iseloomustavad tihedus (erikaal), küttevääртus, aurustuvus ja detonatsioonikindlus. Peale selle ei tohi bensiin põhjustada metalli korrosiooni ja peab säilitama oma omadused pika aja vältel muutumatuna.

Bensiini tiheduseks nimetatakse aine 1 cm^3 massi grammides. Bensiini tihedust mõõdetakse areomeetriga ja see kõigub piirides 0,70—0,76 g/cm^3 temperatuuril 20°.

Küttevääртuseks nimetatakse 1 kg kütuse täielikul põlemisel eralduvat soojushulka ja seda mõõdetakse kilokalorites. 1 kg bensiini põlemisel eraldub umbes 10 500—11 000 kcal soojust.

Aurustuvus. Aurustuvus on üks tähtsamaid bensiini kvaliteeti iseloomustavaid näitajaid. Mida suurem on bensiini aurustuvus, seda kergemini mootor käivitub; ka väheneb bensiini aurude kondenseerumine ja seega määrdeõli vedeldub vähem.

Detonatsioonikindlus. Silindris kokkusurutud töösegu põleb normaaltingimustes kiirusega 25—30 m/s ja rõhk silindris tõuseb sujuvalt. Kuid teatud tingimustel (bensiini kvaliteedi halvenemine, mootori ülekuumenemine, eelsüütenurga suurenemine jm.) võib osa töösegu põlemine kulgeda plahvatusliku kiirusega, mis ulatub 2000 m/s. Töösegu sellist plahvatuslikku põlemist nimetatakse detonatsiooniks. Detonatsioonilisel põlemisel suureneb rõhk silindri üksikutes osades tunduvalt, on kuulda teravat kloppimist, mootori võimsus väheneb ja summutist väljub musta suitsu.

Detonatsioonikindlust saab suurendada bensiinile antidetonaatorite lisamisega. Levinuimaks antidetonaatoriks on etüülvedelik, mida lisatakse kuni 1 cm^3 1 liitri bensiini kohta. Kuna etüülvedelik on väga mürgine, siis on mürgine ka etüleeritud bensiin. Etüleeritud bensiini äratundmiseks lisatakse talle värvainet, mille tõttu bensiin omandab punakasoranži või rohekassinise värvuse.

Etüülvedelik on hästi lahustuv, kergesti lenduv ning võimeline tungima läbi naha. Organismi sattudes kutsub etüleeritud bensiin esile raske mürgistuse. Seepärast on kategooriliselt keelatud etüleeritud bensiini voolikust suuga välja imeda, pesta sellega käsi ja riideid, puhuda suuga läbi kütusetorusid ja toitesüsteemi seadmeid. Tankimisel tuleb jälgida, et etüleeritud bensiini auru sisse ei

hingataks. Etüleeritud bensiiniga töötava mootori lahtivõtmisel tuleb selle detailid asetada mõneks tunniks petrooleumivanni. Kui etüleeritud bensiini satub nahale, tuleb seda kohta kohe pesta algul petrooleumiga ja siis kuuma vee ning seebiga. Tööriietust, mida kantakse etüleeritud bensiiniga töötamisel, ei tohi koju viia. Kui peetakse kinni kõigist etüleeritud bensiini kasutamise eeskirjadest, ei ohusta ta teenindavat personali.

Mõnikord aetakse detonatsiooniline põlemine segamini töösegu isesüttimise või hõõgsüttimisega. Töösegu võib ise süttida ülekuumendatud mootoris survetakti lõpul, kui kokkusurutud segu temperatuur tõuseb niivõrd kõrgele, et töösegu süttib enne elektrisädeme tekkimist. Hõõgsüüteks nimetatakse töösegu süttimist hõõguvatest süüteküünalde elektroodidest või nõeosakestest. Mõlemal juhul põleb kütus normaalse kiirusega. Ise- või hõõgsüttimisel jätkab mootor ka süüte väljalülitamisel mõni aeg töötamist, detonatsioonilisel põlemisel aga jääb kohe seisma.

Kütuse detonatsioonikindlust hinnatakse oktaanarvuga. Mida suurem on oktaanarv, seda vähem kaldub töösegu detoneerimisele. Autobensiinide oktaanarv kõigub 66 kuni 98 piirides. Autobensiinidel kuulub oktaanarv nende margi tähisesse. Mootoritele ЗМЗ-53 ja ЗИЛ-130 on ette nähtud bensiin A-76, mootorile ГАЗ-21 bensiin A-72.

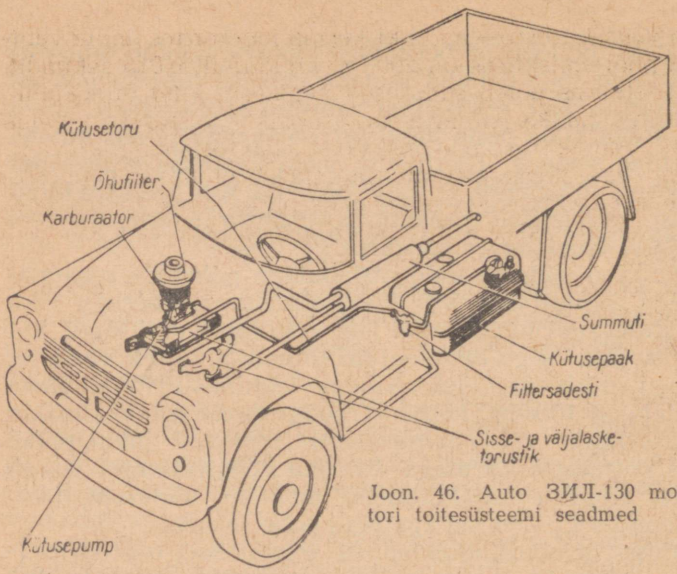
Toitesüsteemi seadmed. Kõigil karburaatormootoritel on põhimõtteliselt ühesugune toitesüsteem (joon. 46) ning nad töötavad küttesegul, mis koosneb bensiiniaurude ja õhu segust. Toitesüsteemi kuuluvad seadmed kütusevaru hoidmiseks, kütuse puhastamiseks ning etteandmiseks, õhu puhastamiseks ja küttesegu moodustamiseks kütuseaurude ja õhu segust.

Kütust hoitakse kütusepaagis, mille mahutavus on küllaldane auto kasutamiseks ühe vahetuse jooksul. Kütusepaak paikneb veoautodel külje peal raamil, sõiduautodel aga taga, pagasiruumi all.

Kütusepaagist väljuv kütus läbib filtersadesti, kus kütusest eraldatakse mehaanilised lisandid ja vesi. Veoautodel asetseb filtersadesti raamil kütusepaagi juures.

Filtrit läbinud kütuse annab karburaatorisse kütusepump, mis paikneb mootori karteril (ГАЗ-21), silindriridade vahel mootori peal (ЗИЛ-130) või jaotushammasrataste kaane kõrval (ЗМЗ-53).

Vajaliku koostisega küttesegu bensiinist ja õhust valmis-



Joon. 46. Auto ЗИЛ-130 mootori toitesüsteemi seadmed

tab karburaator, mis on kinnitatud mootori peale sisselasketorustiku külge.

Küttesegu valmistamiseks vajalik õhk saabub karburaatorisse läbi õhufiltri, kus ta puhastatakse tolmust. Õhufilter on paigaldatud vahetult karburaatorile või mootori kõrvale. Viimasel juhul on õhufilter ühendatud karburaatoriga toru abil.

Kõik kütuse etteandmise seadmed on omavahel ühenduses metallist kütusetorude kaudu, mis on kinnitatud auto raami või kere külge. Üleminekul raamilt või kerelt mootorile on toitesüsteemi seadmed ühendatud spetsiaalsest bensiinikindlast kummist voolikute abil.

Karburaator on ühendatud mootori plokikaanes asuvate sisselaskekanalitega sisselasketorustiku abil. Silindrite väljalaskekanalid on ühendatud väljalasketorustiku abil summutiga.

Et takistada mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse ülemäärast suurenemist, on veoautode toitesüsteemis kasutusel pöörete piiraja. Veoautode mootorite väntvõlli pöörete piiraja diafragma mehhanism on kinnitatud karburaatori külge, tema andur aga jaotushammasrataste kaanele. Andurit käitatakse mootori jaotusvõllilt.

Küttesegu koostis. Tööprotsess mootori silindrites toi-

mub väga kiiresti — iga takt kestab mootorites, mille väntvõlli pöörlemiskiirus on 2000 p/min, ainult 0,015 sekundit.

Vedelkütus põleb suhteliselt aeglaselt, kuid on vajalik, et kütus põleks silindris ära töötakti kestusest lühema ajaga. Vedelkütuse põlemiskiirust saab tõsta vajaliku väärtuseni (25—30 m/s) ainult tingimusel, et kütus peenestatakse väga väikesteks osakesteks pihustamise teel ja seejärel aurustatakse. Kütus põleb kiiresti ära vaid siis, kui ta aurud on hästi segatud vajaliku õhuhulgaga.

Kütuse täielikuks ärapõlemiseks on vaja teatud kindel kogus õhus sisalduvat hapnikku. Kui õhku ei anta küllaldaselt, siis ei saa kogu kütus ära põleda, kui aga õhku on liiga palju, siis põleb kogu kütus küll ära, kuid osa hapnikku jääb kasutamata.

On kindlaks tehtud, et 1 kg bensiini põlemiseks on vaja 15 kg õhku; sellist segu nimetatakse *normaalseks*. Kütuse ja õhu selline suhe (1:15) on teoreetiline ja sellist segu mootoris tegelikult ei vajata.

Kütuse täielikuks ärapõlemiseks peab kütuse ja õhu suhe olema 1:17 kuni 1:18. Sellist segu nimetatakse *lahjendatuks*. Lahjendatud segu korral kasutatakse kütust kõige säästlikumalt, kuid põlemise kiirus on väiksem, mille tagajärjel väheneb ka mootori võimsus.

Kütuse põlemise kiirus on suurim siis, kui kütuse ja õhu suhe on 1:13. Sellist segu nimetatakse *rikastatuks*. Sellises segus ei põle kütus täielikult ära, mistõttu mootori ökonoomsus halveneb, kuid see-eest arendab ta maksimaalset võimsust.

Kui kütuse ja õhu suhe langeb alla 1:13, väheneb kütuse põlemiskiirus ning langeb mootori ökonoomsus ja võimsus. Sellist segu nimetatakse *rikkaks*. Juhul kui kütuse ja õhu suhe segus on suurem kui 1:18, väheneb samuti tunduvalt põlemiskiirus ning järelikult ka mootori ökonoomsus ja võimsus. Sellist segu nimetatakse *lahjaks*. Segu, milles 1 kg kütuse kohta on õhku alla 6 kg või üle 20 kg, ei sütti mootori silindrites üldse.

Eristatakse järgmisi mootori põhilisi töörežiime: külma mootori käivitamine; töötamine väikestel pööretel (tühikäik); töötamine keskmistel koormustel; töötamine täiskoormusel; töötamine koormuse või pöörlemiskiiruse järsul suurendamisel. Iga tööreżiimi jaoks tuleb kasutada normaalsest erineva koostisega küttesegu.

Külma mootori käivitamisel on küttesegu

moodustamine raske, sest bensiiniaurud kondenseeruvad sisselasketorustiku ja silindrite külmadele seintele, samuti on sel juhul õhu kiirus mitteküllaldane, sest mootori väntvõll pöörleb aeglaselt. Järelikult peab käivitamisel olema segu rikas, et vaatamata osalisele kondenseerumisele jääks alles küllaldasel hulgal kütust.

Tühikäigu väikestel pööretel (tühikäigul) on tingimused segu moodustamiseks samuti halvad, sest silindreid ei puhastata täielikult heitgaasidest. Selles režiimis on silindritesse antava segu hulk väike, kuid mootori stabiilseks töötamiseks peab küttesegu olema rikastatud.

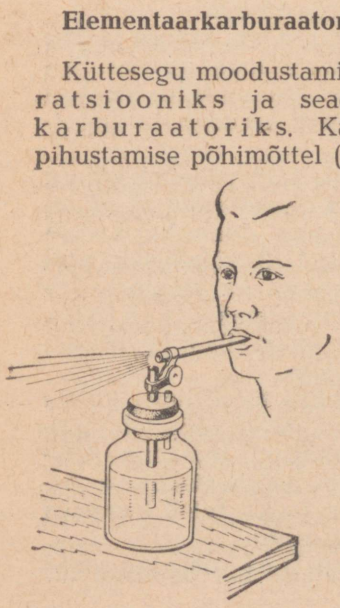
Keskmistel koormustel mootorilt täit võimsust ei vajata ja kütuse kokkuhoidmiseks tuleb kasutada lahjendatud segu, mis täielikult ära põleb.

Täiskoormusel peab küttesegu põlema suurima kiirusega, et mootor arendaks maksimaalset võimsust. Sellele nõudele vastab rikastatud segu. Mootori ökonoomsus on aga sel juhul väiksem kui keskmistel koormustel.

Järsul üleminekul suurele koormusele või väntvõlli pöörlemiskiiruse järsul suurendamisel peab segu olema rikastatud, et mootor ei jääks seisma.

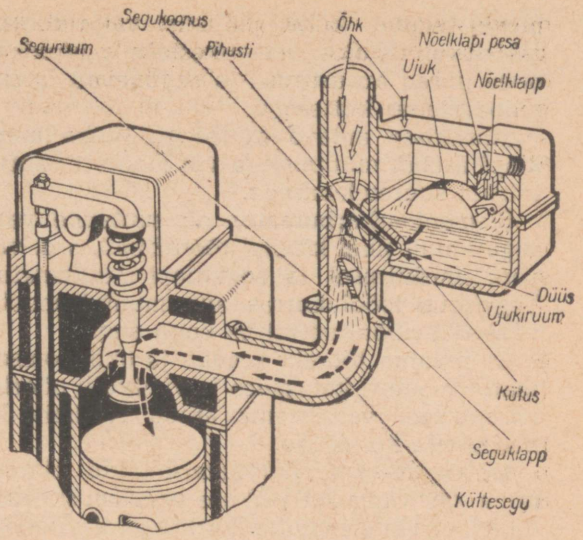
Elementaarkarburaatori tööpõhimõte

Küttesegu moodustamise protsessi nimetatakse karburatsiooniks ja seadet, milles see protsess toimub, karburaatoriks. Karburaatorite töötamine rajaneb pihustamise põhimõttel (joon. 47). Vedelikku asetatud toru ülemise otsa juurest kiiresti mööduv õhuvool tekitab hõrenduse, mille toimel vedelik tõuseb toru mööda üles ja pihustub õhujoas.



Joon. 47. Pulverisaatori tööpõhimõte

Lihtsaima karburaatori ehk nn. elementaarkarburaatori (joon. 48) põhiosadeks on ujukiruum ja seguruum.



Joon. 48. Elementaarkarburaator

Ujukiruumis paikneb ujuk, nõelklapp ja selle pesa. Seguruum on kujundatud toruna, mille kitsenevat osa nimetatakse segukoonuseks. Segukoonusesse ulatub ujukiruumist pihusti toru, mille alguses on kindla ristlõike ja kujuga ava — düüs. Segukoonuse all asub seguklapp.

Ujukiruumi täitumisel kütusega tõuseb ujuk ülespoole, surudes ujukinõela pessa, ja suleb selle ava. Kui kütust ei kulutata, siis selle juurdevool katkeb ning kütuse tasapind püsib kindlal kõrgusel.

Kui kütuse tase alaneb (mootori töötamisel), langeb ujuk veidi allapoole, avades nõelklapi kaudu kütusele sissepääsu. Seega säilib kütuse tase ujukiruumis püsivana. Pihusti ava asub kütuse tasemest ujukiruumis veidi (1—2 mm) kõrgemal.

Seguruum on ühendatud mootori silindritega sisselasketorustiku kaudu. Sisselasketakti ajal kandub hõrendus silindrist avatud sisselaskeklapi kaudu seguruumi. Õhk voolab seguruumi kaudu silindrisse, kusjuures õhu kiirus ja seega ka hõrendus on suurim seguruumi kõige kitsamas osas — segukoonuses. Et ujukiruumis valitseb atmosfäärirõhk, seguruumis aga hõrendus, siis rõhkude vahe

mõjul hakkab kütus pihustist välja voolama, pihustudes mööduvas õhujoas peenikesteks piiskadeks. Seguruumis need piisad aurustuvad ja segunevad intensiivselt õhuga, moodustades küttesegu.

Silindrisse antava küttesegu hulka muudetakse seguklapi asendi muutmisega või mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse suurendamisega.

Elementaarkarburaator on suuteline valmistama küttesegu ainult ühel kindlal töörežiimil, s. o. väntvõlli püsival pöörlemiskiirusel ja seguklapi muutumatu asendi korral. Tegelikus tööolukorras aga muutub mootori koormus ja väntvõlli pöörlemiskiirus kogu aeg.

Et mootor töötaks kindalt ja ökonoomselt, peab karburaator mootori koormuse ja väntvõlli pöörlemiskiiruse igal muutumisel valmistama antud režiimile kõige sobivama koostisega küttesegu.

Külma mootori käivitamisel, kui küttesegu moodustamine on väntvõlli väikese pöörlemiskiiruse tõttu raskendatud, ei ole elementaarkarburaator võimeline valmistama vajalikku rikast küttesegu. Tühikäigul, kui seguklapp on ainult veidi avatud, pole hõrendus segukoormuses küllaldane ja kütust pihustist ei välju. Seega ei võimalda elementaarkarburaator mootoril töötada ka tühikäigu väikestel pööretel. Keskmistel koormustel rikastub küttesegu sedamööda, kuidas seguklappi avatakse. Kuid teatavasti vajab mootor ökonoomseks töötamiseks keskmistel koormustel lahjendatud segu. Täiskoormusel ja koormuse või pöörlemiskiiruse järsul muutmisel ei anna elementaarkarburaator vajalikku rikastatud segu.

Karburaatori ehitus ja töötamine

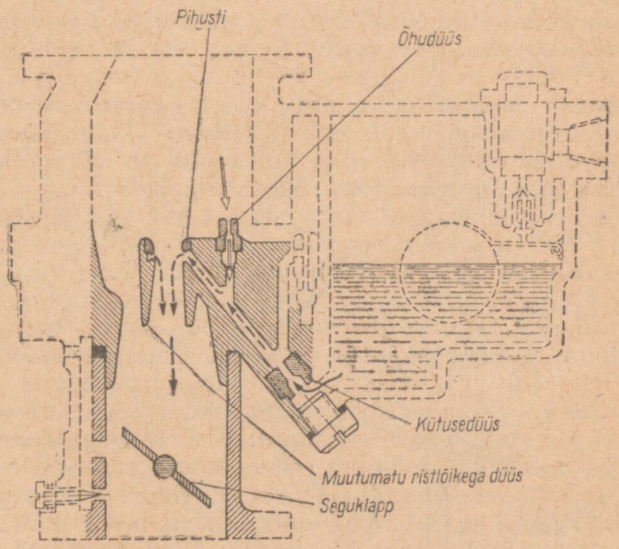
Eelkirjeldatud elementaarkarburaatorit tuleb märgitud puuduste kõrvaldamiseks täiendada mitmete süsteemide ja lisaseadistega, mis aitavad valmistada mootori mitmesuguste režiimide jaoks vajaliku koostisega küttesegu.

Mootori keskmistel koormustel (väikesest kuni suurte koormusteni) vajaliku lahjendatud küttesegu saamiseks on karburaator varustatud peadoseerimissüsteemiga. Mootori käivitamiseks vajalikku rikast küttesegu aitab moodustada käivitussüsteem. Mootori stabiilse töötamise tühikäigul tagab tühikäigusüs-

teem, mis peaaegu suletud seguklapi korral valmistab rikastatud küttesegu. Vajalik rikastatud koostisega segu mootori töötamiseks täiskoormusel ja väntvõlli pöörlemiskiiruse järsul suurenemisel saavutatakse karburaatorile ökonomaiseri ja kiirenduspumba lisamisega.

Peadoseerimissüsteem. Põhiline osa küttesegust antakse mootori silindritesse peadoseerimissüsteemi poolt. Karburaatorites kasutatakse kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteemi. See süsteem koosneb kütusedüüsist, õhudüüsist ja muutumatu ristlõikega segukoonusest (joon. 49).

Mootori koormuse suurendamisel (seguklapi avamisel) või väntvõlli pöörlemiskiiruse tõstmisel kasvab hõrendus segukoonuses, mille tulemusena kütusedüüsist hakkab väljuma rohkem kütust ja segu rikastub. Selleks et saada vajalikku lahjendatud koostisega küttesegu, pidurdatakse kütuse väljavoolu õhudüüsist pihustikanalisse juhitava õhuga, mis vähendab hõrendust kütusedüüsi juures. Mida suurem on hõrendus segukoonuses, seda rohkem saabub ka õhku õhudüüsi kaudu. Selle tulemusena ei välju pihustist mitte enam kütus, vaid kütuse ja õhu emulsioon ning



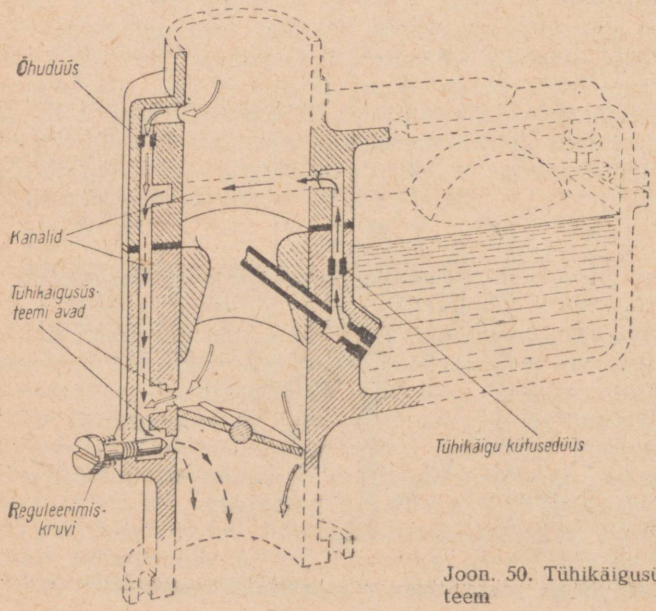
Joon. 49. Kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteem

segu osutub vajalikul määral lahjendatuks alates tühikäigu väikestest pööretest kuni täiskoormuseni.

Tühikäigusüsteem. Kui mootor töötab tühikäigul, vajatakse mootorilt vaid väikest võimsust. Järelikult tuleb sel puhul silindritesse anda vähesel hulgal küttesegu, mistõttu seguklapp peab olema suletud. Sellises olukorras aga on hõrendus seguruumis niivõrd väike, et kütus peadoseerimissüsteemi pihustist üldse ei välju. Seepärast juhitakse selles režiimis kütus seguklapi taha, kus hõrendus on suurim.

Tühikäigusüsteem (joon. 50) koosneb tühikäigu-kütusedüüsist, õhudüüsist, kanalitest ja reguleerimiskruvist. Tühikäigul kandub hõrendus seguruumi seinas oleva ava kaudu kanalisse ja sealt tühikäigu-kütusedüüsi juurde.

Kütus tuleb tühikäigudüüsi juurde peadüüsi pihustist, tõuseb püstkanalit mööda üles, suundub rõhtkanalisse ja edasi emulsioonikanalisse, mille ülemisse ossa saabub õhudüüsi kaudu õhk. Moodustunud emulsioonile lisandub seguklapi peal olevast ülemisest kanalist saabuv õhk. Emulsioon siseneb seguruumi alumise kanali kaudu, mis suubub seguklapi taha. Seguruumi saabuva emulsiooni



Joon. 50. Tühikäigusüsteem

hulka saab muuta alumisse kanalisse keeratava reguleerimiskruviga.

Seguklapi peal oleva ülemise kanali kaudu sisenev õhk vähendab hõrendust tühikäigusüsteemis. Ka võimaldab see kanal sujuvalt üle minna tühikäigult keskmistele koormustele, kui peadoseerimissüsteemi düüsist kütust veel ei välju. Nimelt juhul, kui seguklapp hakkab juba avanema, kandub hõrendus mitte üksi alumisele, reguleeritavale kanalile, vaid ka ülemisele kanalile ja emulsiooni hakkab väljuma mõlemast avast. Sellega saavutataksegi sujuv üleminek keskmistele koormustele.

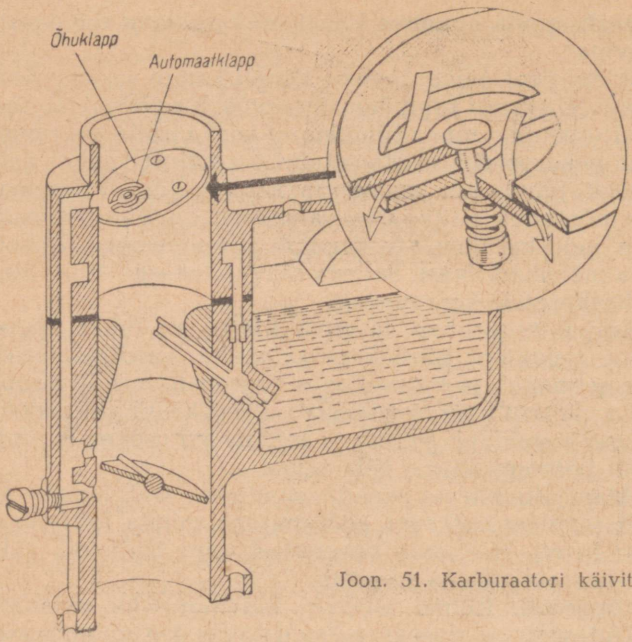
Tühikäigul seguruumi saabuva küttesegu hulka reguleeritakse seguklapi piirdekruviga. Selle sissekeeramisel seguklapp avaneb ja kütusekogus suureneb, mistõttu suureneb ka väntvõlli pöörlemiskiirus. Piirdekruvi väljapoole keeramisel seguklapp sulgub ja saabuv kütusekogus ning väntvõlli pöörlemiskiirus vähenevad.

Seguklapi piirdekruvi asendit muutmata saab emulsioonikanali reguleerimiskruvi pööramisega muuta küttesegu koostist: kruvi sissepoole keeramisel segu lahjeneb, väljapoole keeramisel aga rikastub.

Käivitusseade. Külma mootori käivitamiseks vajaliku rikka küttesegu saamiseks paigaldatakse karburaatorisse õhuklapp, mis on varustatud väikese automaatklapiga (joon. 51).

Mootori käivitamise ajaks suletakse õhuklapp trossi abil juhikabiinist. Seejuures avaneb veidi seguklapp. Klappide sellise asendi puhul kujuneb suur hõrendus (vaatamata väntvõlli väikesele pöörlemiskiirusele) nii seguruumis kui ka seguklapi taga ja kütust hakkab ohtralt välja voolama nii peadoseerimissüsteemist kui ka tühikäigusüsteemist. Õhku saabub rikka segu moodustamiseks vajalikul hulgal õhuklapi servade vahelt, käivitamisel aga automaatklapi kaudu. Selle tulemusena käivitub mootor kergesti. Niipea kui mootor on käivitunud, tuleb õhuklapp avada.

Õhuklapi ajamis on vedru, mis püüab hoida klappi suletud seisus. Mootori käivitumisel lükatakse õhuklapi käepidet $^3/_4$—$^2/_3$ ulatuses sissepoole, ja kuna õhuklapi telg asetseb ebasümmeetriliselt, siis tugevnev õhuvool, surudes klapi suuremale poolele, avab klapi. Sellise konstruktsiooniga õhuklapp hoiab niisiis ära segu ülerikastumise käivitamisel ning samal ajal ei lase ka mootoril seisma



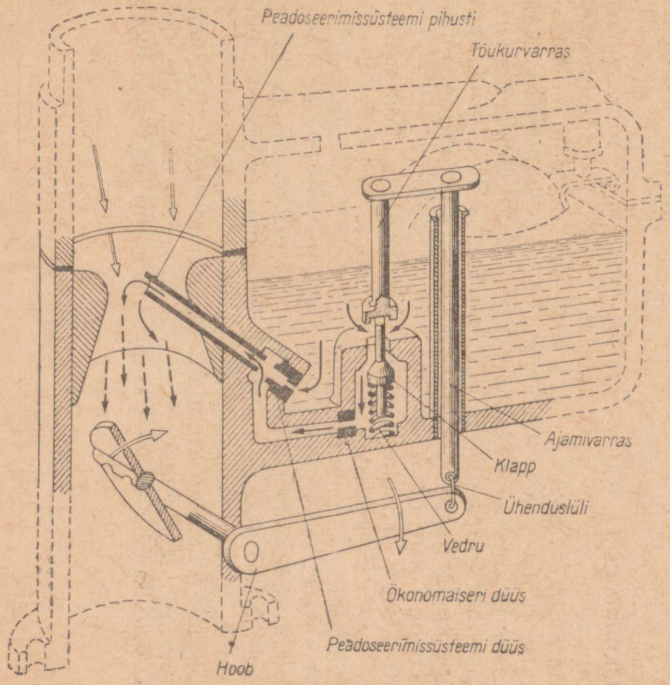
Joon. 51. Karburaatori käivitusseadis

jääda, rikastades automaatselt segu väntvõlli pöörlemiskiiruse vähenemisel.

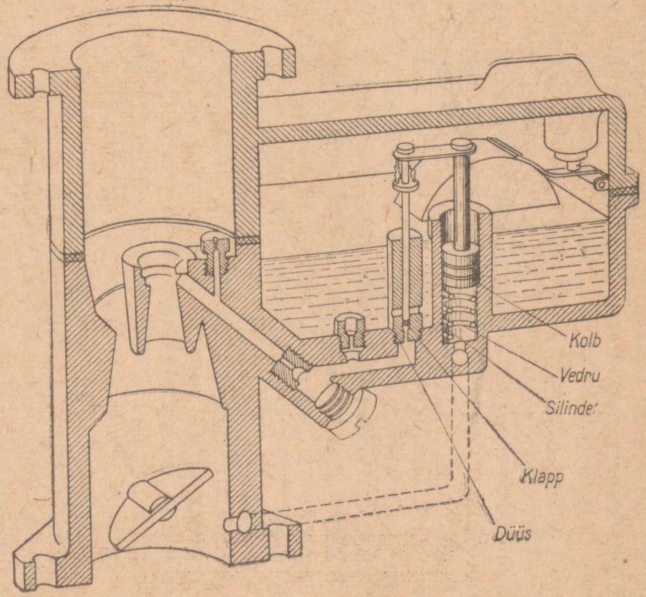
Ökonomaiser. Peadoseerimissüsteem reguleeritakse harilikult välja nii, et ta valmistaks lahjendatud küttesegu. Kuid mootori täiskoormusel peab mootor töötama maksimaalse võimsusega, mida on võimalik saavutada vaid rikastatud küttesegu kasutamisel. Karburaator peab andma rikastatud küttesegu mitte ainult täielikult avatud seguklapi korral (täiskoormusel), vaid ka auto kiirendamisel (hoovõtul), kui seguklapp pole täiesti avatud.

Küttesegu rikastamiseks on karburaatoris ökonomaiser, mis annab lisakütust seguruumi. Ökonomaiseril võib olla mehaaniline või pneumaatiline ajam.

Mehaanilise ajamiga ökonomaiser (joon. 52) koosneb klapipesast, milles asetseb vedruga klapp, ökonomaiseri düüsist ja ajami detailidest: hoovast, ühenduslülist, ajamivardast, plaadist ja tõukurvardast. Ajami hoob on liikumatult kinnitatud seguklapi teljele. Kui seguklappi avatakse vähem kui $^3/_4$ ulatuses, ei ulatu allapoole liikuv tõukurvarras veel klapini ja klapp on vedru mõjul



Joon. 52. Mehaanilise ajamiga ökonomaiser



Joon. 53. Pneumaatilise ajamiga ökonomaiser

suletud. Järelikult lisakütust ei anta ja karburaatoris töötab peadoseerimissüsteem. Kui seguklapp avatakse $^3/_4$ ulatuses (täiskoormuse algus), surub tõukurvarras klapile ja vedru survet ületades avab selle. Nüüd hakkab ujukiruumist saabuma lisakütust klapipesas oleva ava ja düüsi kaudu peadoseerimissüsteemi pihustisse, segu rikastub ja mootorilt on võimalik saada maksimaalset võimsust.

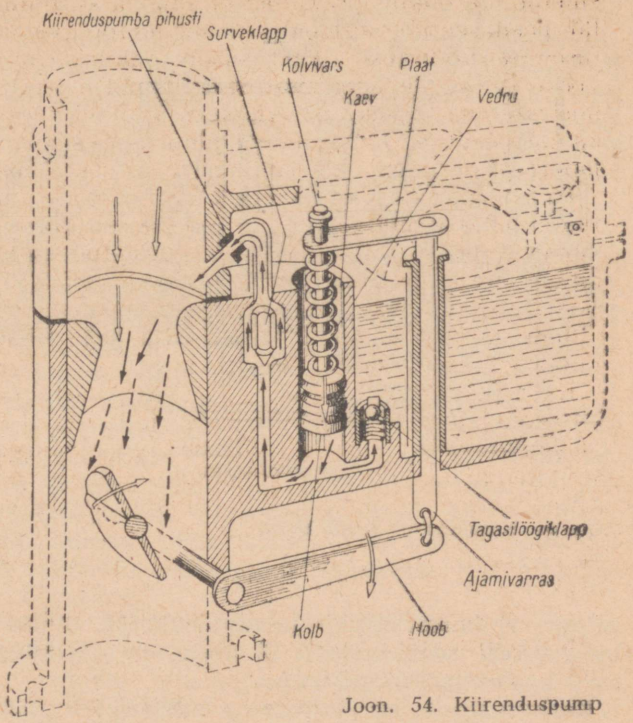
Pneumaatilise ajamiga ökonomaiser (joon. 53) koosneb silindrist, kus asetseb kolb, mis kolvivarre ja plaadi vahendusel on sidestatud klapiga. Kolvi all on vedru, mis püüab teda ülespoole suruda. Ökonomaiseri klapp, asudes alumises seisus, hoiab düüsi suletuna. Silindri kolvialune ruum on kanali kaudu ühenduses karburaatori seguklapi all oleva ruumiga.

Kui mootor töötab tühikäigul või keskmistel koormustel, on seguklapi taga suur hõrendus, mille mõjul kolb asub, vaatamata vedru survele, alumises seisus ning ökonomaiseri klapp on kinni. Kuid täiskoormusel ja samuti auto kiirendamisel, kui hõrendus seguklapi taga on vähenenud, tõstab vedru kolvi ja koos sellega ka klapi üles, nii et ökonomaiseri düüs avaneb. Segu rikastamiseks vajalik lisakütus tungib ujukiruumist avanenud düüsi ja kanali kaudu peadoseerimissüsteemi pihustisse.

Kiirenduspump. Seguklapi järsu avamise korral suureneb märksa karburaatori seguruumi läbiv õhuvool, ent pihustist väljuva kütuse hulk ei suurene hetkeliselt, vaid alles teatud aja möödumisel. Selle tagajärjel lahjeneb segu tunduvalt ning mootor võib isegi seisma jääda. Selleks et mootor oleks võimeline kiirelt üle minema suurele koormusele, on karburaator varustatud kiirenduspumbaga.

Kiirenduspump (joon. 54) koosneb kaevust, kolvist koos varre ja vedruga, plaadist, ajamivardast, hoovast ja kahest klapist — tagasilöögiklapist ja surveklapist. Kolvialune kaevuosa on täidetud avatud tagasilöögiklapi kaudu sisenenud kütusega.

Seguklapi sujuval avamisel laskub ka kiirenduspumba kolb allapoole pikkamööda ja kütus surutakse tagasi ujukiruumi, sest tagasilöögiklapp jääb avatuks. Kui aga seguklappi avatakse järsult, surutakse vedru kokku ja kolb avaldab kiiresti alla liikudes rõhku kütusele. Seejuures tagasilöögiklapp sulgub ja kütus, surudes lahti surveklapi, pritsitakse kiirenduspumba pihusti kaudu seguruumi. Surve alt vabanedes jätkab vedru kolvi allapoole nihuta-



Joon. 54. Kiirenduspump

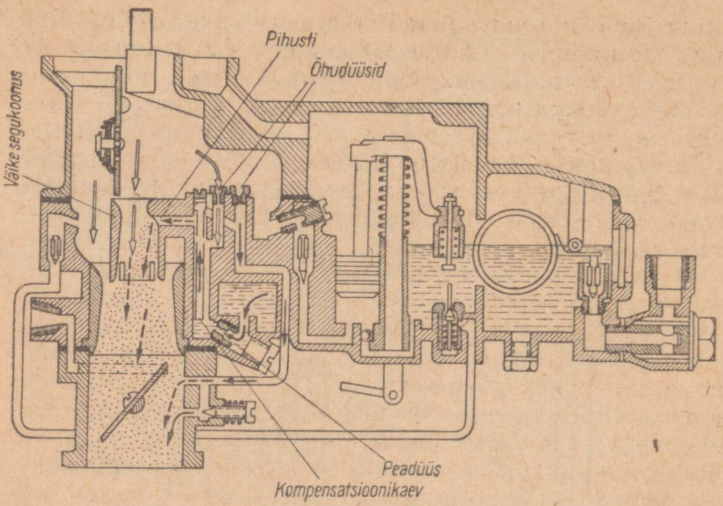
mist 1—2 sekundi vältel, mis on vajalik kütuse kestvamaks sissepritsimiseks.

Samal ajal kui kõik eespool käsitletud süsteemid ja seadised annavad kütust seguruumi õhurõhkude vahe mõjul, suunab kiirenduspump kütust seguruumi mehaaniliselt tekitatava surve mõjul.

Karburaatorid

Karburaator K-105[1] on kasutusel autol ГАЗ-21 «Volga» (joon. 55). Langeva seguvooluga karburaator koosneb kolmest põhiosast: 1) ujukiruumi kaanest koos õhutoru ja õhuklapiga, mille telg on nihutatud õhutoru keskkoha

[1] Alates 1964. a. enam ei toodeta. Kasutatakse karburaatoreid K-224 või K-124. — *Toim.*



Joon. 55. Karburaatori K-105 skeem

suhtes; 2) kerest ujuki- ja seguruumiga, milles on kaks vahetatavat segukoonust; 3) alumisest äärikuga segutorust, kus asetseb seguklapp.

Karburaatoril on kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteem ning ühise mehaanilise ajamiga ökonomaiser ja kiirenduspump. Kütus saabub ujukiruumi läbi sõelfiltri, mis asetseb juurdevoolutorus. Ujuk on valmistatud kapronist ja saab pöörduda toendis oleva telje ümber. Toend paikneb ujukiruumi keres olevates uuretes ning on kere vastu surutud kaanega. Kütuse taseme kontrollimiseks on ujukiruumi seinas ümmargune vaateava, mille läbipaistval kattel on kütuse ülemise ja alumise piirtaseme kriipsud.

K ü l m a m o o t o r i k ä i v i t a m i s e l on õhuklapp suletud ja seguklapp avatud $^1/_5$ ulatuses õhuklappi seguklapiga ühendavate hoobade süsteemi abil. Seguruumis ja seguklapi taga esineva suure hõrenduse tõttu väljub kütus intensiivselt peadoseerimissüsteemi düüsist (peadüüsist) ja tühikäigusüsteemi düüsist, nii et moodustub rikas küttesegu.

T ü h i k ä i g u l on seguklapp peaaegu suletud ja selle all

tekkiv suur hõrendus kandub alumise ava kaudu tühikäigu-kütusedüüsi juurde. Tühikäigu-kütusedüüsiks on korgiga toru, mille külgseinas on auk. Hõrenduse mõjul suundub kütus kompensatsioonikaevust tühikäigu-kütusedüüsi kaudu vertikaalkanalisse, kus ta seguneb tühikäigusüsteemi õhudüüsist siseneva õhuga. Peale selle seguneb kütusega ka seguklapist kõrgemal olevast mittereguleeritavast avast sisenev õhk. Emulsiooni hulka reguleeritakse tühikäigukruviga.

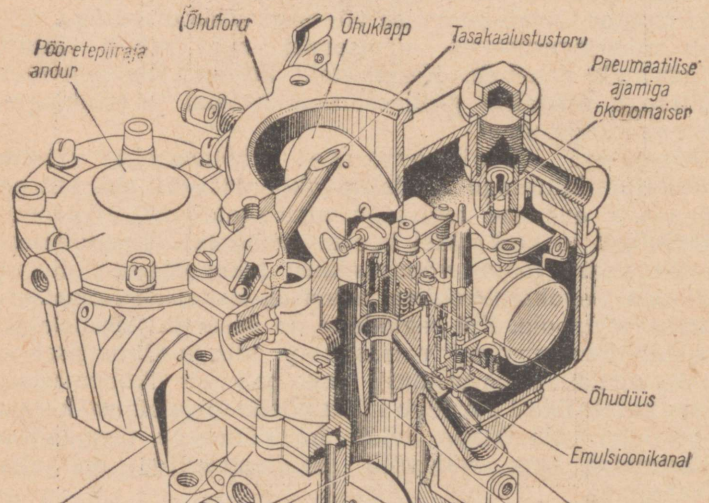
Mootori keskmistel koormustel vajalik lahjendatud küttesegu valmistatakse kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteemis. Seguklapi avamisel suureneb seguruumis hõrendus, mille mõjul kütus suundub ujukiruumist peadüüsi kaudu kompensatsioonikaevu ja läbi pihusti väikesesse segukoonusesse. Kompensatsioonikaevu juhitakse õhudüüsi kaudu õhku, mis pidurdab kütuse väljavoolamist peadoseerimissüsteemi pihustist. Kui mootor töötab keskmise või isegi täiskoormusega, jätkab tühikäigusüsteem tegutsemist, kuid sellest väljuv kütusehulk väheneb. Keskmistele koormustele sobivaim küttesegu saadakse peadoseerimissüsteemi ja tühikäigusüsteemi koostoimel.

Mootori täiskoormusel töötamiseks vajalik rikastatud küttesegu saadakse ökonomaiseri abil kütuse täiendava andmise teel seguruumi eraldi pihusti kaudu. Tühikäigul ja keskmistel koormustel hoiab ökonomaiseri klapp vedru mõjul võimsusdüüsi (ökonomaiseri düüsi) suletuna. Seguklapi rohkem avamisel laskub ökonomaiseri varras allapoole. Kui seguklapp on peaaegu täiesti lahti, vajutab ökonomaiseri varras klapi alla ja kütus siseneb ujukiruumist võimsusdüüsi, mis paikneb ökonomaiseri klapi keres. Edasi suundub kütus nõelklapi ja pihusti kaudu seguruumi. Nõelklapp hoiab ära küttesegu ülemäärase rikastumise, kui väntvõlli pöörlemiskiirus on alla 2000 p/min.

Seguklapi järsul avamisel laskub kiirenduspumba kolb alla. Kütuse survel tagasilöögiklapp sulgub, surveklapp aga avaneb ja kütus pritsitakse kiirenduspumba pihustist seguruumi. Surveklapp takistab õhu sisenemist kiirenduspumba kolvi ülespoole liikumisel ja hoiab ära kütuse väljaimemise kiirenduspumba pihusti kaudu sel ajal, kui mootor töötab püsival režiimil suure pöörlemiskiirusega.

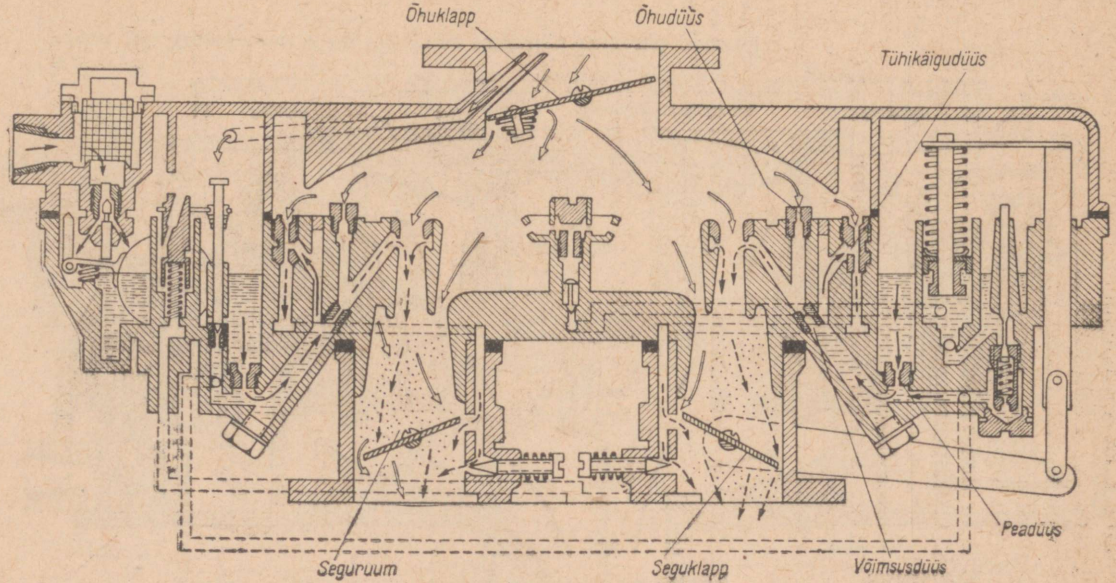
Karburaator K-88[1] on paigaldatud autole ЗИЛ-130. Langeva seguvooluga karburaatoril (joon. 56) on kaks seguruumi, kusjuures kummalgi on kaks segukoonust. Mõlemad seguruumid toimivad teineteisest sõltumatult ja valmistavad küttesegu kumbki neljale silindrile.

Karburaator koosneb kolmest põhiosast: õhutorust koos ujukiruumi kaanega, kerest ning kahest alumisest äärikuga segutorust, kus asetsevad seguklapid. Õhutorus paikneb õhuklapp koos automaatklapiga; ujukiruumi kaanes asetsevad sõelfilter ja nõelklapp. Karburaatori keres on ujukiruum, kaks seguruumi, kiirenduspump, mehaanilise ja pneumaatilise ajamiga ökonomaiserid ning kütusedüüsid. Seguruumi kummaski väikeses segukoonuses olevasse ringõnarasse suubub emulsioonikanal, mis on õhudüüsi kaudu ühenduses õhutoruga. Kütus voolab ujukiruumist emulsioonikanalisse algul peadüüsi kaudu ja siis võimsus-

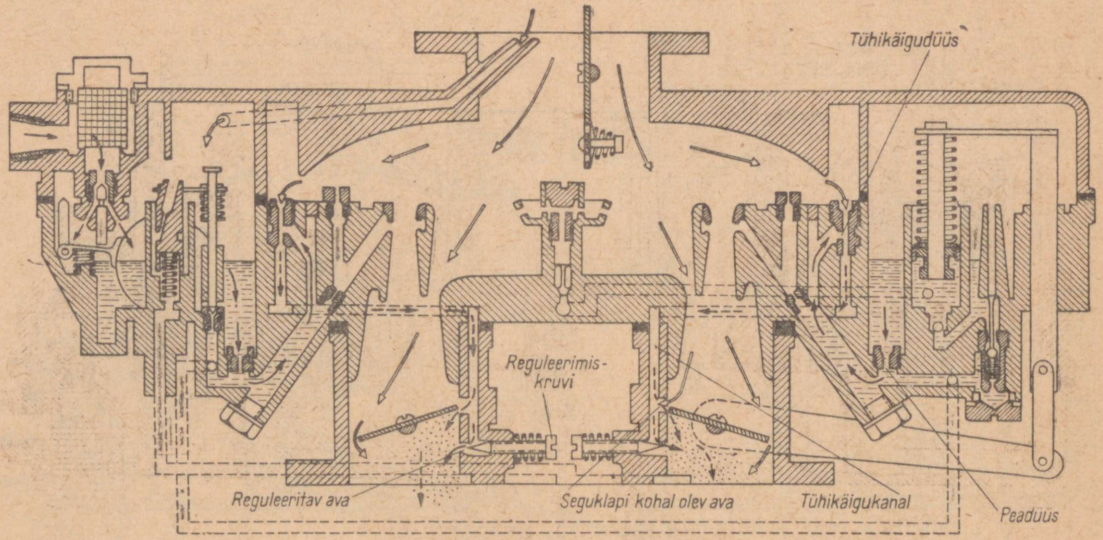


Joon. 56. Karburaatori K-88 ehitus

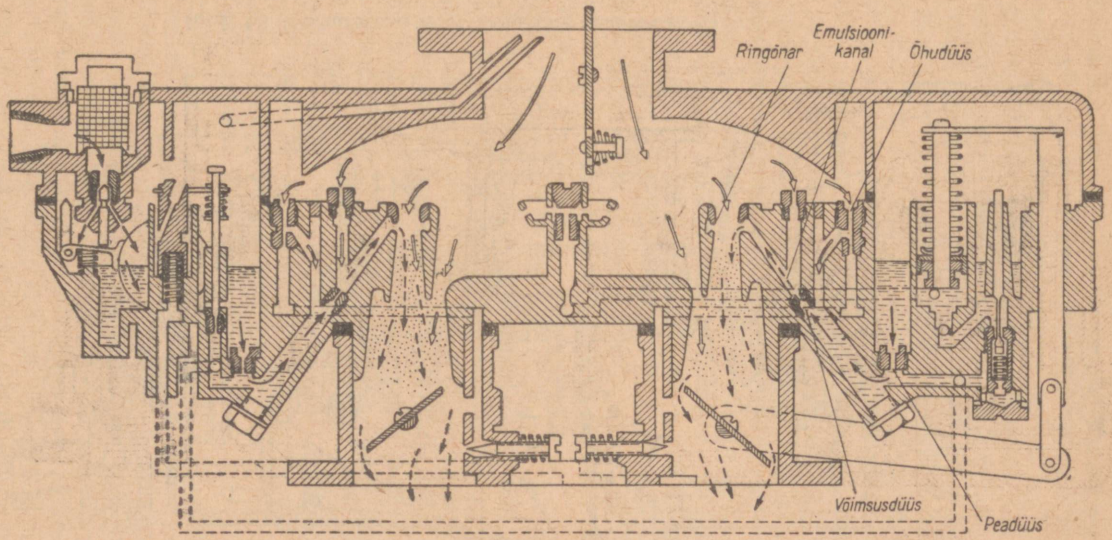
[1] Alates 1966. a. kasutatakse karburaatorit **K-88A**. — *Toim.*



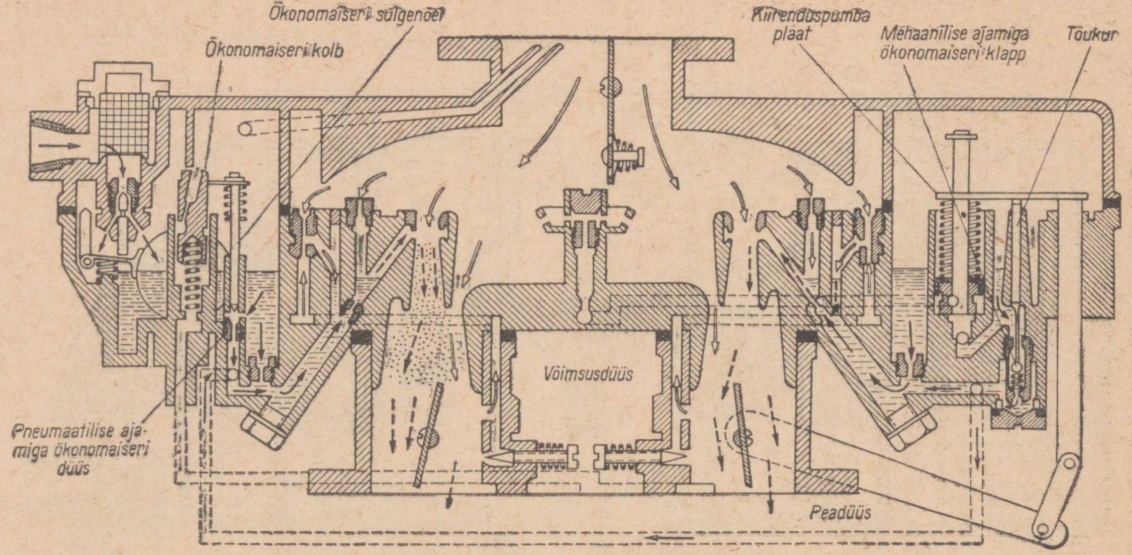
Joon. 57. Karburaatori K-88 töötamine mootori käivitamisel



Joon. 58. Karburaatori K-88 töötamine tühikäigu väikestel pööretel



Joon. 59. Karburaatori K-88 töötamine keskmistel koormustel



Joon. 60. Karburaatori K-88 töötamine täiskoormusel

düüsi kaudu. Võimsusdüüsil on suurem ava kui peadüüsil, sest sellesse saabub täiendavalt veel kütust ökonomaiseritest ja järelikult peab emulsioonikanali läbilaskevõime olema vastavalt suurem.

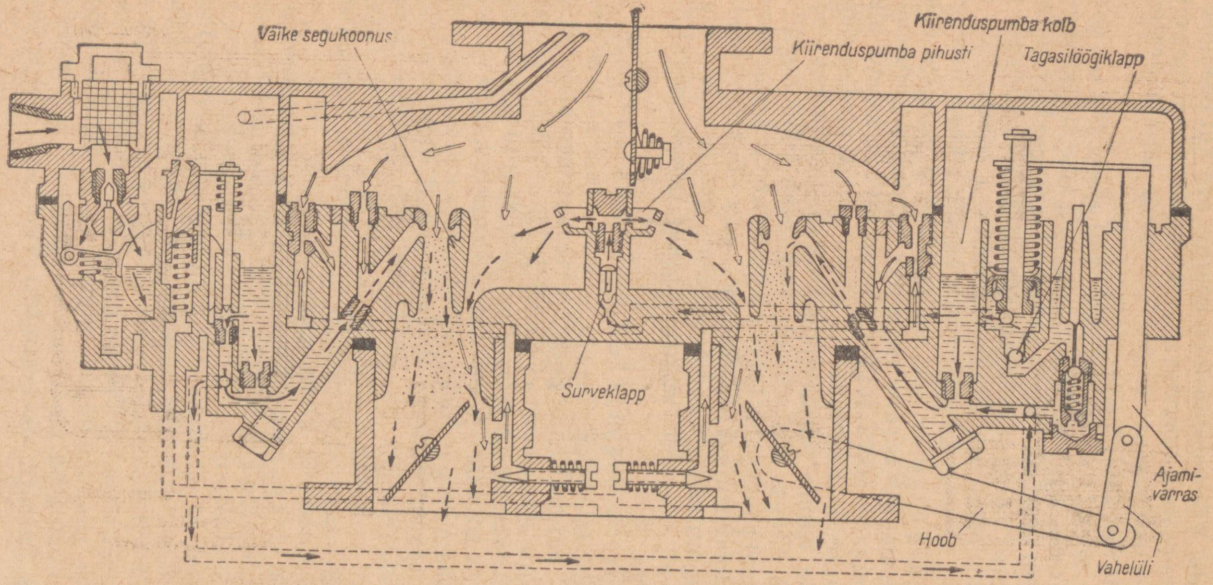
Külma mootori käivitamisel (joon. 57) on õhuklapp suletud, kuid sellega varda abil ühendatud seguklapid veidi avatud. Seguruumides ja seguklappide all oleva suure hõrenduse tõttu väljub peadoseerimis- ja tühikäigusüsteemi düüsidest intensiivselt kütust, nii et moodustub mootori käivitamiseks vajalik rikas küttesegu.

Tühikäigul (joon. 58) on seguklapid peaaegu suletud ja nende all tekkiv hõrendus kandub seguruumide seintes klappide serva juures olevate avade kaudu tühikäigukanalitesse. Karburaatori ujukiruumist voolab kütus peadüüside kaudu tühikäigudüüsidesse. Sealjuures seguneb kütus õhuga, mis siseneb kõigepealt tühikäigudüüsi õhuava kaudu ja seejärel seguklappide kohal asetseva ava kaudu. Moodustunud emulsioon liigub tühikäigukanalite ja tühikäigukruvidega reguleeritavate avade kaudu seguklappide all olevasse seguruumi, kus segunebki põhilise õhuvooluga.

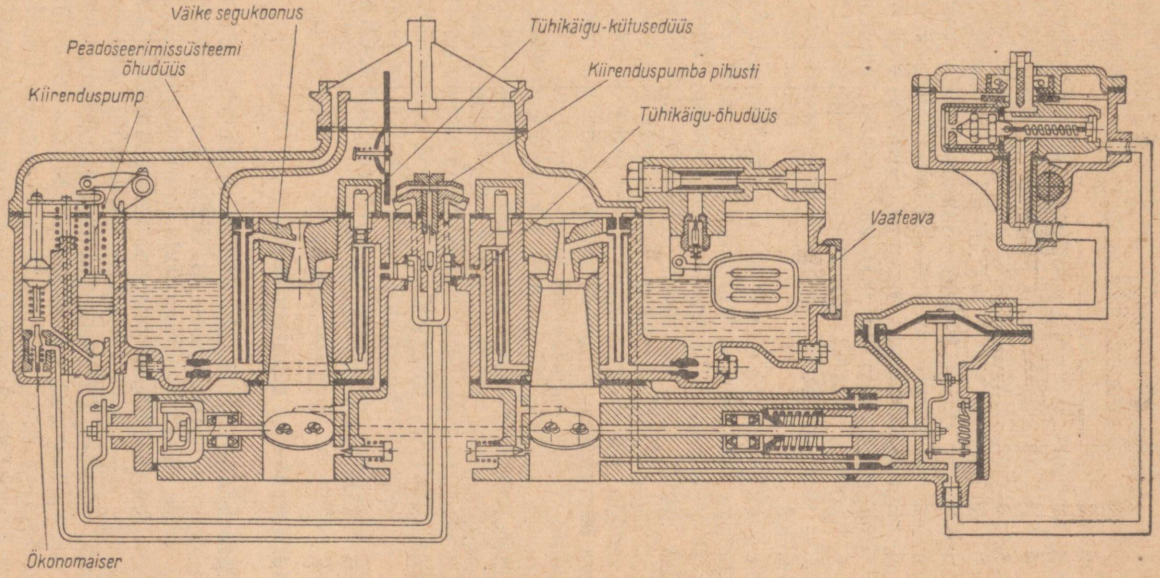
Mootori keskmistel koormustel (joon. 59) vajalik lahjendatud küttesegu valmistatakse kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteemides. Seguklappide rohkem avamisel suundub kütus väikestes segukoonustes esineva hõrenduse mõjul ujukiruumist peadüüside, võimsusdüüside ja emulsioonikanalite kaudu väikeste segukoonuste ringõnarasse. Kütuse liikumisel emulsioonikanalites seguneb sellega õhk, mis saabub õhudüüsidest ja tühikäigusüsteemist, nii et moodustub emulsioon ning samal ajal väheneb hõrendus peadüüside juures. Niiviisi saadaksegi mootori keskmistel koormustel töötamiseks vajalik lahjendatud küttesegu.

Mootori täiskoormusel (joon. 60) töötamiseks vajalik rikastatud küttesegu saadakse kütuse täiendava andmise teel võimsusdüüsi juurde kahe ökonomaiseri abil.

Väikestel ja keskmistel koormustel on mehaanilise ja pneumaatilise ajamiga ökonomaiserite klapid suletud. Vajalikud kütuseannused doseeritakse peadüüsidega, sest need on väiksema ristlõikega kui võimsusdüüsid. Kui seguklapid on peaaegu täiesti avatud, surub kiirenduspumba vardale kinnitatud plaat tõukuri allapoole, mis avab mehaanilise ajamiga ökonomaiseri kuulklapi. Kütus voolab



Joon. 61. Karburaatori K-88 töötamine seguklapi järsul avamisel



Joon. 62. Karburaatori К-126Б skeem

kanalite kaudu võimsusdüüside juurde, mille ristlõiked on arvestatud rikastatud küttesegu valmistamiseks vajaliku bensiinihulga läbilaskmiseks.

Kui mootori väntvõlli pöörlemiskiirus väheneb või avatakse rohkem seguklappe, väheneb nende taga hõrendus, pneumaatilise ajamiga ökonomaiseri kolb liigub vedru mõjul ülespoole, tõstes ka nõela, ning lisakütus voolab ökonomaiseri düüsi kaudu võimsusdüüside juurde. Kahe ökonomaiseri koostöötamisel saadakse täiskoormusel vajalik rikastatud küttesegu. Pneumaatilise ajamiga ökonomaiseri põhiülesandeks on teataval määral rikastada segu auto hoovõtu korral otseülekandel kiirusel 15—25 km tunnis, sest sel juhul peab mootor arendama suuremat võimsust.

Seguklapi järsul avamisel (joon. 61) toimub küttesegu rikastamine kiirenduspumba abil, mille ajamivarras on ühendatud seguklappide hoovaga vahelüli kaudu. Kolvi järsul allaliikumisel kütusele avaldatava surve mõjul tagasilöögi-kuulklapp sulgub ja kütus voolab kanalit mööda kiirenduspumba pihustitesse, avades oma teel oleva surveklapi. Pihustist väljapritsitud peen kütusejuga paiskub vastu väikese segukoonuse seinu, pihustub seejuures ja seguneb õhuga ning rikastab küttesegu, mis võimaldab mootoril järsult üle minna suurele koormusele.

Karburaatorit K-126Б (joon. 62) kasutatakse mootori ЗМЗ-53 toitesüsteemis. Ehituselt ja tööpõhimõttelt on ta sarnane karburaatoriga K-88. Põhiline erinevus seisab selles, et sellel karburaatoril on ainult üks mehaanilise ajamiga ökonomaiser (nagu ka karburaatoril K-88A).

Karburaatorite reguleerimine

Karburaatori tasakaalustamine. Kõik kirjeldatud karburaatorid on tasakaalustatud tüüpi. Auto ekspluatatsiooni ajal võib õhufilter ummistuda, mille tagajärjel õhu pääs seguruumi raskeneb, hõrendus selles suureneb ja küttesegu rikastub; see aga põhjustab kütusekulu suurenemist. Et vältida küttesegu rikastumist õhufiltri ummistumise tõttu, on tasakaalustatud karburaatorites ujukiruum ühendatud atmosfääriga mitte vahetult, vaid kanali (tasakaalustustoru) kaudu, mis ulatub karburaatori õhutorusse ülalpool õhuklappi.

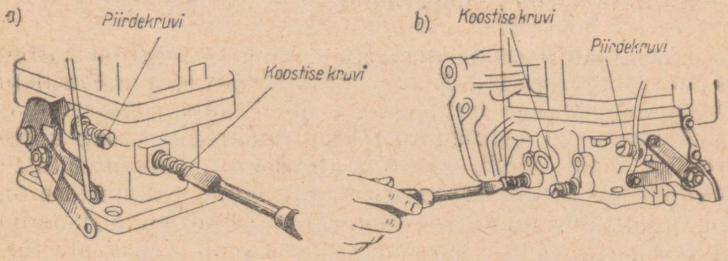
Tasakaalustatud karburaatoris ei sõltu ujuki- ja seguruumis valitsevate rõhkude vahe, mille mõjul düüsid töötavad, õhufiltri takistuse muutumisest ja järelikult segu rikastumist ei toimu.

Karburaatori reguleerimine tühikäigule. Auto mootor töötab küllaltki suure osa ajast tühikäigu väikestel pööretel. Mida väiksem on seejuures väntvõlli pöörlemiskiirus, seda säästlikumalt kulutatakse kütust. Mootori stabiilne töötamine tühikäigul sõltub silindritesse antava küttesegu hulgast ja koostisest.

Küttesegu hulka ja koostist reguleeritakse tühikäigusüsteemis kahe kruviga (joon. 63, *a*). Piirdekruviga, mis piirab seguklapi avanemist, reguleeritakse segu hulka, tühikäigusüsteemis oleva reguleerimiskruvi abil aga segu koostist. Tühikäigu reguleerimisel peab õhuklapp olema täiesti avatud ja jahutusvedeliku temperatuur vähemalt 80°. Kõigepealt keeratakse segu koostise reguleerimiskruvi lõpuni sisse ja siis 2—2,5 pööret väljapoole. Seguklapi piirdekruvi keeratakse 1,2—2 pöörde võrra sissepoole sellest asendist, mille juures ta hakkab seguklapi teljele kinnitatud hooba pöörama.

Mootor käivitatakse ja keeratakse seguklapi piirdekruvi väljapoole seni, kuni mootor veel stabiilselt töötab minimaalsetel pööretel. Seguklapi selle asendi juures keeratakse küttesegu koostise kruvi sisse- või väljapoole, kuni saavutatakse väntvõlli maksimaalsed pöörded. Seejärel keeratakse piirdekruvi uuesti väljapoole kuni väntvõlli minimaalsete pööreteni, mille juures mootor veel stabiilselt töötab.

Reguleerimise kvaliteedi kontrollimiseks tuleb seguklapp sujuvalt avada ja järsku sulgeda. Kui seejuures



Joon. 63. Ühekambrilise (*a*) ja kahekambrilise (*b*) karburaatori reguleerimine tühikäigu väikestele pööretele

mootor ei seisku, siis on tühikäik õigesti välja reguleeritud. Kui aga mootor jääb seisma, tuleb seguklapi piirdekruvi poole pöörde võrra sissepoole keerata ja uuesti kontrollida mootori töötamist kirjeldatud viisil.

Karburaatorites K-88 ja K-126Б, mille kummalgi seguruumil on segu koostise kruvi, reguleeritakse tühikäiku veidi teisiti. Enne reguleerimist tuleb seisva mootori puhul keerata segu koostise kruvid lõpuni kinni (joon. 63, *b*) ja siis kumbki 3 pöörde võrra tagasi. Seejärel käivitada mootor ja pöörata seguklapi piirdekruvi asendisse, mispuhul mootor töötab stabiilselt minimaalsetel pööretel. Nüüd tuleb keerata üht segu koostise kruvi veerandpöörete kaupa sissepoole seni, kuni segu muutub nii lahjaks, et mootor hakkab töötama vahelejätmisega, ja siis keerata 1/2 pöörde võrra väljapoole. Samal viisil toimitakse ka segu koostise teise kruviga.

Kui küttesegu koostis on niiviisi eelnevalt välja reguleeritud, tuleb keerata seguklappide piirdekruvi väljapoole kuni mootori väntvõlli minimaalsete pööreteni ja siis uuesti hakata lahjendama küttesegu mõlema kruvi abil. Pärast kahte-kolme sellist reguleerimist saavutatakse harilikult kõigi kolme kruvi õige asend.

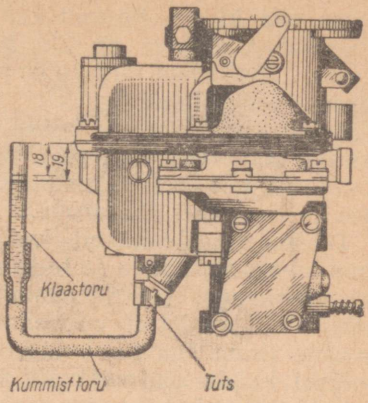
Karburaatori ujukiruumis oleva kütuse taseme kontrollimine ja reguleerimine. Kütuse tase karburaatori ujukiruumis avaldab mootori tööle suurt mõju. Kui tase on liiga kõrge, voolab kütust pihusti avast välja ja segu rikastub. Liiga madala taseme korral muutub segu lahjaks.

Karburaatorites K-105 ja K-126Б on kütuse taseme kontrollimiseks ujukiruumi seinas vaateava, mille raamile karburaatoril K-105 on kantud piirtasemete kriipsud.

Kütuse taseme kontrollimise ajal peab auto asuma horisontaalsel pinnal ning mootor peab töötama tühikäigu väikestel pööretel 5 minutit. Karburaatoris K-105 peab kütuse tase olema vaateava raamile tehtud kriipsude vahel. Karburaatoris K-126Б peab kütuse tase olema kere ja ujukiruumi kaane liitepinnast 19—21 mm madalamal.

Kütuse taset karburaatori K-88 ujukiruumis saab kontrollida kahel viisil. Mootori töötamisel tühikäigul tuleb ära keerata kütuse tasapinna kontrollkork. Kütuse tase on õige, kui seda kontrollavast välja ei voola, kuid ava kõrguselt vaadates on kütuse tase näha.

Kütuse taseme kontrollimiseks teisel meetodil (joon. 64) on vaja ära keerata mehaanilise ajamiga ökonomaiseri



Joon. 64. Karburaatoris K-88 oleva kütuse taseme kontrollimine

klapi kanali kork. Selle asemele tuleb keerata tuts, mille küljes on kummivoolik ja selle otsas klaastoru. Karburaatori ujukiruum tuleb täita kütusepumba käsiajami abil kütusega. Seejärel paigutada klaastoru ujukiruumi seina äärde nii, et ta ülemine ots oleks karburaatori kere ja kaane liitepinnast kõrgemal. Kütuse tase klaastorus on samal kõrgusel kui ujukiruumis. Tegeliku kütusetaseme määramiseks mõõdetakse vahekaugus karburaatori kaane liitepinna ja torus oleva kütuse taseme vahel. See vahekaugus peab olema 18—19 mm.

Kui kütuse tase on normaalsest kõrgem või madalam, tuleb seda reguleerida ujuki hoova tugiplaadi painutamisega või ujukinõela pesa all olevate tihendseibide kogupaksuse muutmisega.

Mootori väntvõlli pöörete piiraja

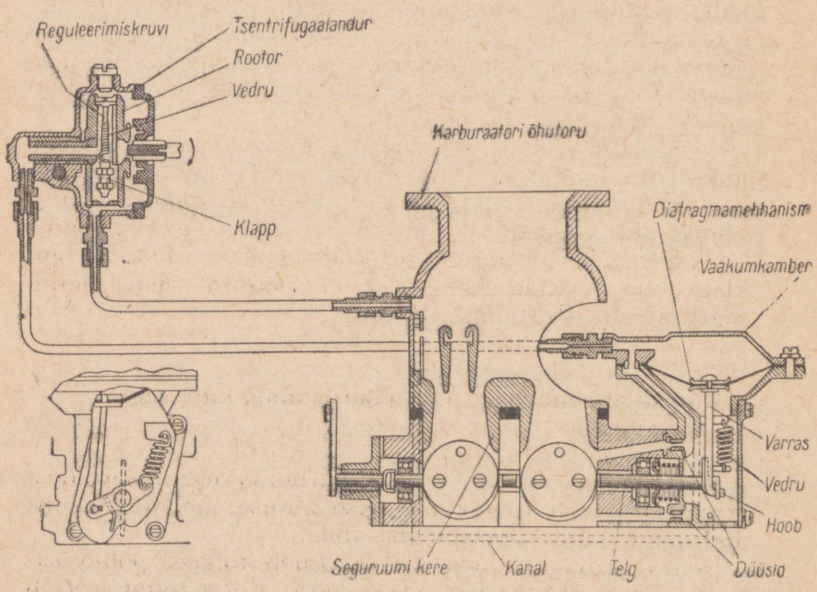
Kui mootori väntvõlli pöörete arv minutis ületab lubatava väärtuse, suureneb kütuse ja määrdeõli kulu ning väntmehhanismi detailid kuluvad kiiresti. Nende ebasoovitavate nähtuste vältimiseks on veoautode mootorid varustatud väntvõlli maksimaalsete pöörete piirajaga.

Karburaatorites K-88 ja K-126Б on kasutusel tsentrifugaal-vaakumtüüpi pöörete piiraja (joon. 65). See koosneb tsentrifugaalandurist, mis on kinnitatud mootori jaotushammasrataste karbi kaane külge, ja vaakumkambriga diafragmamehhanismist, mis kinnitub karburaatori alu-

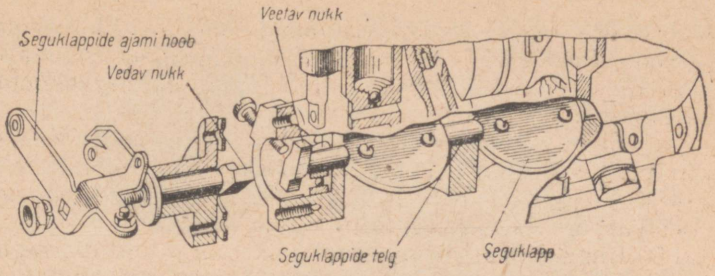
mise osa külge. Piirajat käitatakse mootori jaotusvõllilt. Tsentrifugaalandur on ühe toru kaudu ühenduses karburaatori õhutoruga ning teise toru kaudu diafragmamehhanismi vaakumkambriga.

Tsentrifugaalanduri keres asub rootor, mille sees on klapp koos vedru ja reguleerimiskruviga. Rootori teljes on kanal, mis on rootoris oleva ava ja toru kaudu ühenduses karburaatori õhutoruga.

Diafragmamehhanismi vaakumkambris on diafragma, mis on varda, hoova ja telje abil ühendatud seguklappide ajamihoovaga. Diafragmaalune ruum on kanali kaudu püsivalt ühendatud karburaatori õhutoruga. Diafragmapealne ruum aga on õhutoruga ühenduses tsentrifugaalanduri kaudu. Kui väntvõlli pöörlemiskiirus ei ületa lubatavat piiri, pole hõrendus diafragma peal suur, sest düüside kaudu seguruumi äraimetava õhu asemele tuleb diafragmapealsesse ruumi õhk õhutorust anduri ja torustiku kaudu. Järelikult ei avalda diafragmamehhanism mingit mõju seguklappide teljele ja see pöördub vabalt ajamivedru mõjul avanemise suunas.



Joon. 65. Mootori väntvõlli pöörete piiraja



Joon. 66. Seguklappide telje ajam

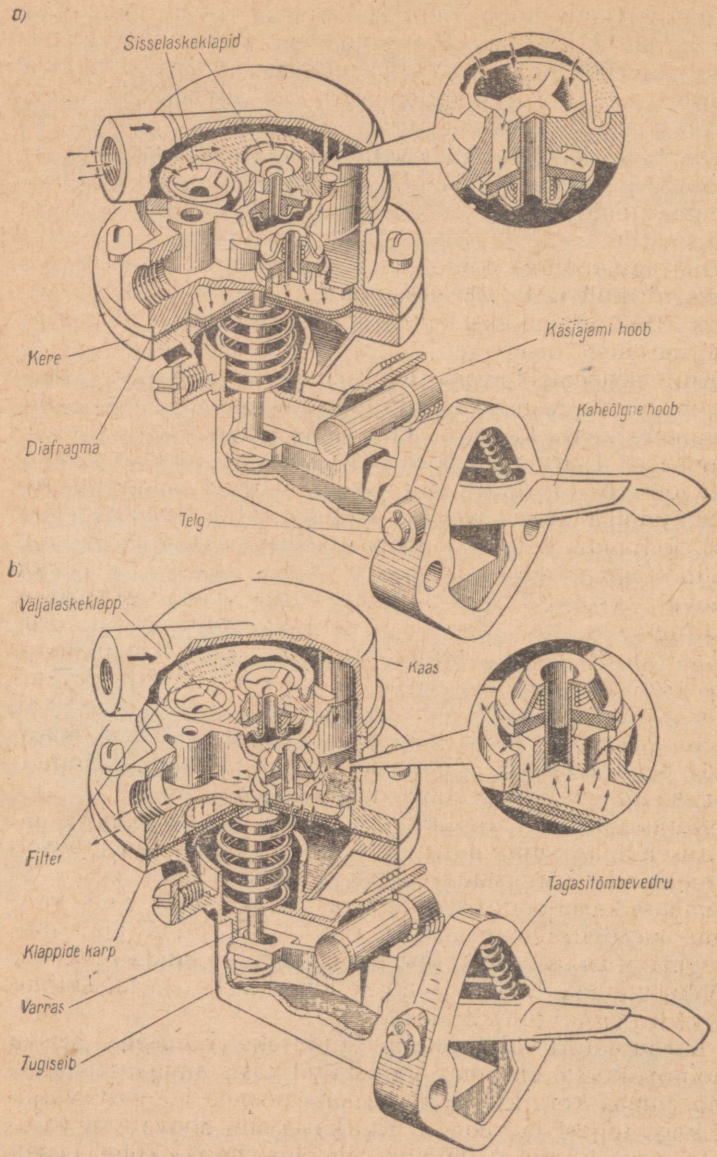
Kui väntvõlli pöörlemiskiirus ületab väärtuse, millele on välja reguleeritud tsentrifugaalandur, siis suleb anduri klapp tsentrifugaaljõu mõjul vedru tõmmet ületades rootoris oleva ava, katkestades õhu pääsu karburaatori õhutorust diafragmapealsesse ruumi. Sellisel juhul kandub seguruumis olev hõrendus düüside kaudu täielikult diafragmapealsesse ruumi, mille tagajärjel kujunev rõhkude vahe tekitab jõu, mis ületab vedru vastusurve, ja diafragma kummub üles, pöörates sealjuures seguklappe varda ja hoova abil koomale. Selle tagajärjel väheneb mootori silindritesse antava küttesegu hulk ja järelikult ka väntvõlli pöörlemiskiirus.

Seguklappide telg on ühendatud gaasipedaali ajamiga nukkmuhvi abil (joon. 66). Kui pedaal vabaks lasta, surub muhvi nukid seguklapi telje nukkidele, pöörates seguklapid koomale ja ühtlasi tõmmates vedru pingule. Gaasipedaalile surumisel aga tulevad muhvi nukid seguklapi telje nukkide eest ära ja telg pöördub vedru mõjul seguklappide avanemise suunas.

Kütuse etteandmine, õhu puhastamine, küttesegu eelsoojendus

Kütusepump. Autodel asetseb karburaator kütusepaagist kõrgemal, mistõttu rakendatakse kütuse sundetteandmist diafragma-tüüpi kütusepumba abil.

Diafragmapump (joon. 67) koosneb kolmest põhiosast: kerest, klappide karbist ja kaanest. Keres teljel asetseb kaheõlgne hoob, mis on varustatud tagasitõmbevedruga,



Joon. 67. Kütusepump

ning käsiajami hoob. Kere ja klappide karbi vahele on kinnitatud diafragma. Diafragma on kinnitatud vardale kahe taldrikseibi abil. Varda teises otsas on tekstoliidist tugiseib, millele surub kaheõlgse hoova siseots. Diafragma all on kindla tugevusega survevedru.

Klappide karbis paiknevad kaks sisselaskeklappi ja üks väljalaskeklapp. Klapid on varustatud juhtvarraste, kummiseibide ja vedrudega. Sisselaskeklappide peal asetseb sõelfilter.

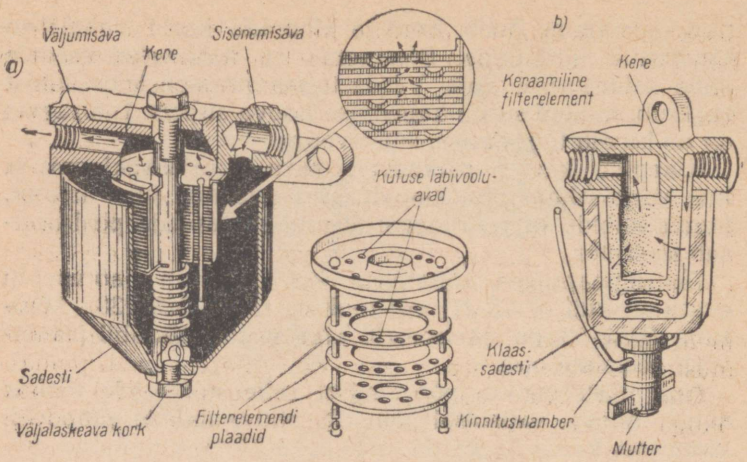
Diafragmapumpa käitatakse kas vahetult jaotusvõlli ekstsentrikult (ГАЗ-21) või tõukuri abil (ЗИЛ-130). Mootoris ЗМЗ-53 on ekstsentrik kinnitatud kiilu abil jaotusvõlli eesmisse otsa.

Kui ekstsentriku pöörlemisel selle nukk või tõukur surub hoova välisotsale, liigub hoova siseots allapoole, tõmmates kaasa ka varda koos selle külge kinnitatud diafragmaga. Diafragma peal olevas ruumis tekib hõrendus (vt. joon. 67, *a*), mille mõjul kütus voolab paagist torustiku, pumba sisselaskeava, sõelfiltri ja avanenud sisselaskeklappide kaudu diafragmapealsesse ruumi. Sel ajal on diafragma vedru kokku surutud. Kui ekstsentriku nukk hoova välisotsa alt ära pöördub, surub vedru varda koos diafragmaga üles. Seejuures tekkiva rõhu mõjul surutakse kütus väljalaskeklapi kaudu väljalaskekanalisse, kust see torustikku mööda voolab karburaatori ujukiruumi läbi peenfiltri (vt. joon. 67, *b*).

Kütuse pulseerimise vähendamiseks on väljalaskeklappide peal õhuruum, milles tekkiv rõhk muudab karburaatorisse mineva kütusevoolu ühtlaseks.

Kütusepumba tootlikkus on tegelikult vajatavast kütusehulgast suurem. Kui kütuse tase ujukiruumis tõuseb ettenähtud kõrgusele, sulgeb ujukinõel ava pesas ja pumbast karburaatorisse minevas torus tekkiv rõhk kandub ka diafragmapealsesse ruumi. Sel juhul jääb diafragma alumisse seisu, sest survevedru ei suuda tekkinud rõhku ületada, hoob aga liigub ekstsentriku ja tagasitõmbevedru mõjul tühjalt üles-alla.

Karburaatori ujukiruumi täitmiseks kütusega seisva mootori korral on pump varustatud käsiajamiga, mis asetseb pumba kere küljel. Käsiajam koosneb hoovast, väljalõikega teljest ja vedrust. Kui käsiajami hoovale ei vajutata, asetseb telje väljalõige kaheõlgse hoova kohal ja sellele mõju ei avalda. Hoova liigutamisel surub telje välja-



Joon. 68. Kütusefiltrid:
a — filtersadesti; *b* — peenfilter

lõikega osa oma servaga kaheõlgse hoova siseotsale, lükates seega diafragma alla.

Käsiajamit saab kasutada ainult siis, kui ekstsentrik ei suru õõtshoova välisotsa. Juhul kui diafragma asetseb mittetöötava mootori korral alumises seisus, on vaja pöörata käivitusvändaga mootori väntvõlli ühe pöörde võrra, et ekstsentriku nukk kaheõlgse hoova välisotsa alt ära pöörduks.

Kütusefiltrid ja sadestid. Karburaatori düüsidesse minev kütus ei tohi sisaldada mehaanilisi lisandeid ega vett, sest lisandid ummistavad düüse ja vesi, talvel külmudes, katkestab kütuse etteandmise.

Kütuse puhastamiseks mehaanilistest lisanditest ja veest on mootori toitesüsteemis filtrid ning sadestid. Sõelfiltrid paigaldatakse kütusepaagi täitetorusse, kütusepumpa ja karburaatori ujukiruumi sissevoolutorusse.

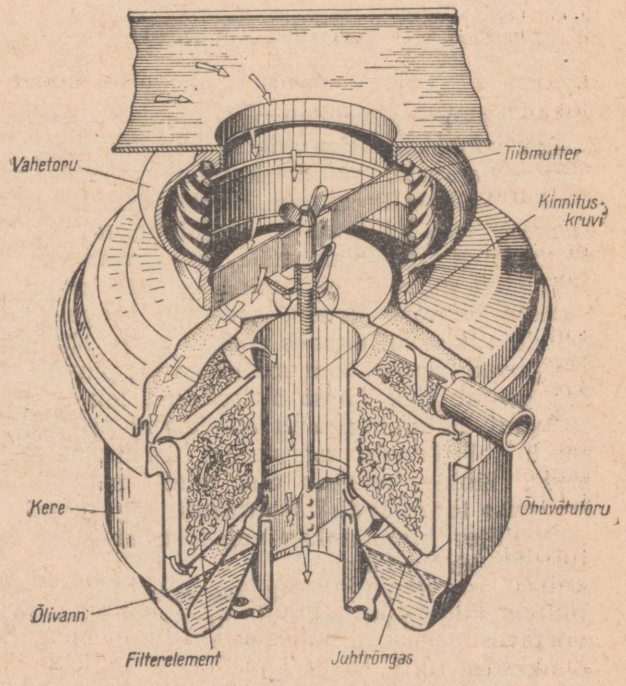
Kirjeldatavate veoautode toitesüsteemis on lisaks sõelfiltritele veel kaks settefiltrit. Üks neist, filtersadesti kütuse jämepuhastamiseks, on paigaldatud kütusepaagi juurde. Filtersadesti (joon. 68, *a*) koosneb kerest ja äravõetavast sadestist, milles asub filterelement. See koosneb õhukestest filtreerivatest plaatidest, millesse on stantsitud 0,05 mm kõrgused nukid. Seetõttu jääb plaatide vahele 0,05 mm suurune pilu. Kütus saabub paagist sadestisse selle

sisenemisava kaudu. Sadestisse jõudes kütuse kiirus väheneb järsult, mille tulemusena rasked mehaanilised lisandid ja vesi sadestuvad põhja. Sadestumata osakesed peetakse kinni filterelemendis sel ajal, kui kütus filtreerivate plaatide vahelt läbi tungib.

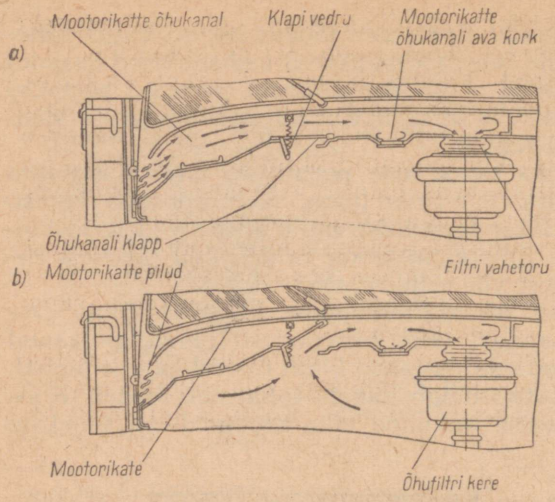
Teiseks filtriks on kütuse peenfilter, mis on asetatud karburaatori ette. See filter (joon. 68,*b*) koosneb kerest, klaassadestist, filterelemendist, mille all on vedru, ja kinnitusklambrist. Filterelement on valmistatud poorsest keraamilisest ainest või rullikeeratud võrgust.

Kütus voolab diafragmapumbast klaassadestisse. Osa mehaanilisi lisandeid setib klaassadesti põhja, ülejäänud mustuseosakesed aga peetakse kinni filterelemendi pinnal.

Õhufilter. Auto sõidab sageli tolmustel teedel. Koos õhuga silindritesse sattunud tolm kiirendab nii silindrite



Joon. 69. Mootori ЗИЛ-130 õhufilter



Joon. 70. Õhu pääs õhufiltrisse mootoris ЗИЛ-130 väljast (*a*) ja mootorikatte alt (*b*)

kui ka kolvirõngaste kulumist. Seepärast puhastatakse küttesegu valmistamiseks vajatav õhk õhufiltriga.

Kirjeldatavatel autodel kasutatakse õli-inertstüüpi õhufiltreid. Selline filter (joon. 69) koosneb kerest, õlivannist, kaanest koos õhutoruga, metallvõrgust või kapronkiust valmistatud filterelemendist, kinnituskruvist tiibmutriga.

Töötava mootori tekitatud hõrenduse mõjul siseneb õhk filtrisse õhutoru kaudu, sadestub rõngaspilusse ja seda mööda allapoole liikudes põrkab vastu õlikihti. Seejuures kleepuvad suured tolmuosakesed õli pinnale. Edasi liikudes haarab õhk kaasa õliosakesed, mis niisutavad filterelementi. Filterelemendilt allavalguv õli peseb maha õlivanni juhtrõngale sadestunud tolmuosakesed. Filterelementi läbides muutub õhk täiesti puhtaks ja suundub keskmise toru kaudu karburaatori seguruumi.

Õhufilter kinnitatakse vahetoru abil otse karburaatori õhutoru ääriku külge.

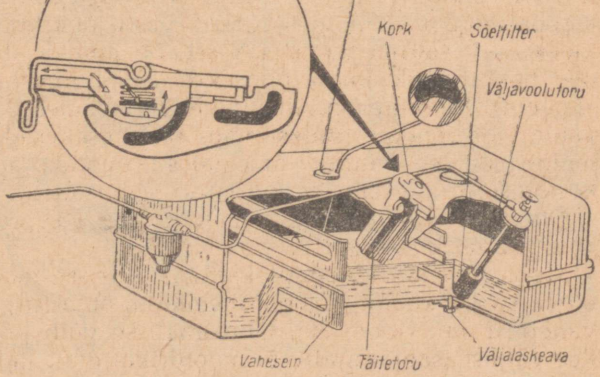
Mootoris ЗИЛ-130 juhitakse õhk filtrisse mootorikattes oleva kanali kaudu, mis on ühendatud õhufiltriga kummist vahetoru abil (joon. 70). Õhukanalisse võib juhtida õhku kas väljast (soojal ajal) või mootorikatte alt (talvel) sõltuvalt õhukanalis oleva klapi asendist.

Kütusepaak. Kütusepaagis hoitakse auto töötamiseks vajalikku kütusevaru. Paak (joon. 71) on kokku keevitatud kahest terasplekist stantsitud poolest. Paagis on kütuse loksumise vähendamiseks vaheseinad. Täitetoru suletakse tihedalt korgiga, milles on kaks klappi; need töötavad samal põhimõttel kui radiaatori korgi auru- ja õhuklapp. Auruklapp takistab bensiiniauru väljumist ja õhuklapp hõrenduse tekkimist paagis kütuse taseme alanemisel.

Paagi peal on kütuse tasapinna näituri andur ja kütuse väljavoolutoru, mille alumises otsas on sõelfilter. Sette ning kütuse väljalaskmiseks on paagi põhjas keermetatud korgiga suletav väljalaskeava.

Kütusepaak on veoautodel kinnitatud raami pikitala välisküljele või paigutatud juhiistme alla, sõiduautodel — auto tagaossa pagasiruumi alla. Kütusepaagi maht on autol ГАЗ-21 «Volga» 60 liitrit, ГАЗ-53А — 90 liitrit ja ЗИЛ-130 — 170 liitrit.

Sisselaske- ja väljalasketorustik. Küttesegu voolab karburaatorist mootori silindritesse sisselasketorustiku kaudu. Mootorite ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 sisselasketorustik on valatud alumiiniumisulamist ja kinnitatud parem- ja vasakpoolse silindrirea plokikaante vahele. Sisselasketorustik koosneb keerukast kanalite süsteemist, mida



Joon. 71. Kütusepaak

mööda küttesegu juhitakse karburaatori ühest seguruumist parempoolse rea kahte eesmisse silindrisse ja vasakpoolse rea kahte tagumisse silindrisse, teisest seguruumist aga parempoolse rea kahte tagumisse silindrisse ja vasakpoolse rea kahte eesmisse silindrisse. Sisselaskekanalite vahel olev ruum on ühendatud plokikaane jahutussärgiga.

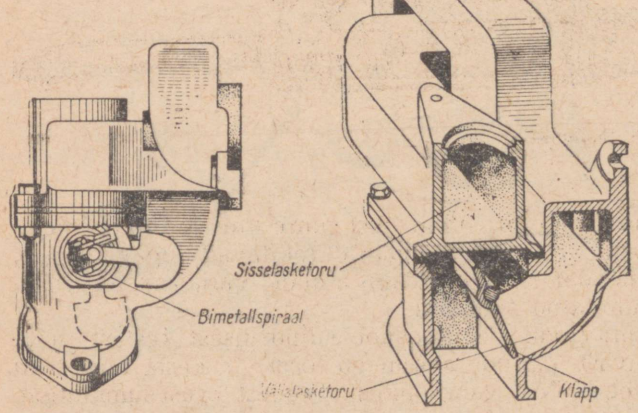
Sisselasketorustiku ja plokikaante vahelised ühendused tihendatakse vahetihenditega.

Mootoris ГАЗ-21 on sisselasketorustik kinnitatud plokikaane küljele ja keskosas ühendatud poltide abil väljalasketorustikuga.

Väljalasketorustiku kaudu väljuvad silindritest heitgaasid. Mootorite ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 väljalasketorustik on valmistatud eraldi valandina ning kinnitatud plokikaante väliskülgedele poltide ja mutritega. Tihendamiseks kasutatakse metallasbesttihendeid.

Et sisselaske- ja väljalasketorustiku kanalite takistus küttesegule ning heitgaasidele oleks väike, on nad valmistatud võimalikult lühikesed ja sujuvate üleminekutega.

Küttesegu eelsoojendus. Küttesegu ettevalmistamise protsess ei lõpe karburaatori seguruumis, vaid kestab veel sisselasketorustikus ja mootori silindrites. Et kütus paremini aurustuks, soojendatakse sisselasketorustikku. Kütte-



Joon. 72. Mootori ГАЗ-21 sisselasketorustiku soojendamise seadis

segu eelsoojendus on eriti vajalik talvel ja mootori käivitamise ajal. Liiga suur eelsoojendus pole aga samuti soovitatav, sest sel juhul muutub küttesegu maht suuremaks ja silindritesse mahub kaaluliselt vähem kütust, mille tagajärjel mootori võimsus langeb.

Mootorites ЗИЛ-130 ja ЗМЗ-53 on sisselasketorustik ümbritsetud veesärgiga, milles tsirkuleerib soe jahutusvesi. Nende mootorite käivitamisel külmal ajal saab sisselasketorustikku soojendada jahutussüsteemi valatud kuuma veega.

Mootoril ГАЗ-21 on osa sisselasketorustikku karburaatori juures ümbritsetud eelsoojenduskambriga, mis on ühenduses väljalasketorustikuga (joon. 72). Kambrit läbivad heitgaasid soojendavad sisselasketorustiku seinu ja need omakorda küttesegu. Eelsoojendust reguleeritakse väljalasketorustikku paigutatud klapiga. Klapi asendit muudetakse automaatselt bimetallspiraaliga, mille üks ots on kinnitatud klapi telje külge, teine aga torustiku seina külge. Kui mootor on külm, on spiraal kokku surutud ja hoiab klappi niisuguses seisus, et heitgaasid soojendavad intensiivselt sisselasketorustiku seinu. Mootori soojenemisel spiraali pingus väheneb ja klapp läheb koomale, vähendades sisselasketorustiku soojenduse intensiivsust.



Joon. 73. Summuti

Summuti. Mootori silindritest suure kiiruse ja kordumissagedusega väljuvad heitgaasid tekitavad tugevat müra, mille vähendamiseks on kõigil autodel väljalasketorustiku külge kinnitatud summuti.

Summuti (joon. 73) koosneb silindrilisest kestast, selle sees asuvast paljude aukudega torust ja kesta ning toru vahel asetsevatest vaheseintest. Peenest torust summutisse saabuvad heitgaasid paisuvad ja nende rõhk väheneb. Aukusid läbides väheneb märgatavalt ka heitgaaside kii-

rus. Heitgaaside rõhu ja kiiruse vähenemise tõttu nõrgenebki gaaside väljumisel tekkiv müra.

Karburaatori seguruumi imetav õhk liigub samuti suure kiirusega ja tekitab müra. Õhu sisseimemisel tekkiva müra vähendamiseks on karburaatori õhufiltril karburaatori õhutorust suurema mahuga osa, milles siseneva õhu kiirus väheneb ja seega müra nõrgeneb.

Toitesüsteemi peamised rikked

Toitesüsteemi rikked avalduvad selles, et valmistatava küttesegu koostis ei vasta vajadusele ja kütusekulu on ülemäära suur. Toitesüsteemi kõige sagedamateks vigadeks on liiga rikka või lahja küttesegu valmistamine.

Rikas küttesegu põleb aeglaselt ja põhjustab mootori ülekuumenemist. Summutis tekivad sel juhul teravad paugud, sest küttesegu ei põle täielikult ära silindrites (hapniku puudumise tõttu), vaid põlemine jätkub veel summutis, millega kaasneb must suits.

Kui mootor töötab pikemat aega rikka küttesegu, kulub rohkesti kütust ja põlemiskambri seintele ning süüteküünaldele sadestub intensiivselt nõge.

Rikka küttesegu moodustumist põhjustab segu valmistamiseks mineva õhuhulga vähenemine või kütusehulga suurenemine.

Kirjeldatavates karburaatorites, millel on kütuse pneumaatilise pidurdusega peadoseerimissüsteem, rikastub küttesegu õhudüüsi ummistumise korral. Rikke kõrvaldamiseks tuleb peadoseerimissüsteemi õhudüüs suruõhuga läbi puhuda.

Etteantavat kütusehulka võib suurendada kütuse taseme tõus ujukiruumis nõelklapi ebatiheduse, klapipesa mustumise või kergemate kütusesortide kasutamise tõttu, düüside avade kulumine, ökonomaiseri klapi ebatihe sulgumine ja õhuklapi mittetäielik avanemine.

Kütuse taset ujukiruumis reguleeritakse eespool kirjeldatud viisil. Kui nõelklapp ei istu tihedalt pesas, tuleb ujukinõel pesale soveldada või asendada. Kulunud düüsid tuleb samuti asendada. Ebatihedalt sulguv ökonomaiseri klapp tuleb lahti võtta ja soveldada või asendada. Õhuklapi täielikuks avamiseks muudetakse vajalikul määral ajamtrossi pikkust.

Lahja küttesegu põleb samuti nagu rikaski aeglaselt ja mootor kuumeneb üle. Karburaatoris tekib sel juhul tagasilöök, sest kütus põleb silindris veel edasi, kui sisselaskeklapp on juba avatud, nii et leek levib ka sisselasketorustikku ja karburaatori seguruumi.

Mootori pikaajalisel töötamisel lahja küttesegu tekib kütuse ülekulu selle tõttu, et mootori võimsuse vähenemise tõttu tuleb sagedamini kasutada madalamaid käike.

Lahja küttesegu moodustumist põhjustab segu valmistamiseks mineva kütusehulga vähenemine või õhuhulga suurenemine.

Kütusehulk võib väheneda kütusepaagi täiteava korgis oleva õhuklapi kinnijäämise, kütusetorustiku ja kütusefiltrite ummistumise, kütusepumba rikke, kütuse taseme alanemise tõttu ujukiruumis, düüside ummistumise tõttu. Õhuhulga suurenemine võib tekkida lisaõhu sisse-

imemisel karburaatori ääriku ja sisselasketoru vahelisest ühendusest, samuti sisselasketorustiku ning silindriploki vahelisest ühendusest.

Kütusepaagi täiteava korgis olev klapp tuleb üle vaadata ja eemaldada tolm ning jäätükikesed, mis võivad tekkida talvel. Ummistunud kütusetorud tuleb läbi puhuda suruõhuga, kasutades käsipumpa. Kütusefiltrid tuleb lahti võtta, puhastada mustusest, bensiiniga puhtaks pesta ja suruõhuga läbi puhuda. Keraamilise filterelemendiga peenfiltri lahtivõtmisel peab olema väga ettevaatlik, sest see filterelement on väga habras. Filtrite koostamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata tihendite seisukorrale — vigased tihendid tuleb asendada.

Kütusepumba rikke tunnuseks on etteantava kütusehulga vähenemine või kütuse etteandmise täielik katkemine. Diafragmapumba sagedamateks riketeks on diafragma vigastumine, klappide ebatihe sulgumine, kaheõlgse hoova välisotsa kulumine. Diafragma kulunud kettad tuleb asendada. Selle rikke ilmnemisel teel olles tuleb lahti keerata diafragma kinnitusmutter ja nihutada diafragma kettaid selliselt, et vigastatud kohad ei kattuks, määrida neid seebiga ja kohale asetada. Pumba ebatihedalt sulguv klapp lahti võtta, puhastada, kontrollida vedru seisukorda ja tagasi asetada. Kui sellest ei aita, tuleb klapp asendada. Pumba kaheõlgse hoova kulunud välisots tuleb taastada pealekeevitamisega. Teel olles tuleb selle rikke kõrvaldamiseks pumba kere ja kinnituskoha vahel olev tihend asendada õhemaga, lähendades sellega hooba jaotusvõlli ekstsentrikule.

Ummistunud düüsid tuleb suruõhuga läbi puhuda. Düüside puhastamine traadiga või muude kõvade esemetega on keelatud, sest selle tagajärjel võib düüside ava läbimõõt või kuju muutuda.

Õhu sissetungimisel karburaatori ja sisselasketoru ebatihedast ühenduskohast tuleb kinnitusmutrid kõvemini kinni keerata või tihendid asendada.

Toitesüsteemi üheks sageli esinevaks rikkeks on kütusetorustiku ühenduskohtade lekkimine. See rike on eriti ohtlik, sest peale kütusekao tekib ka tuleoht. Seepärast tuleb kütusetorustiku ühendusi regulaarselt pingutada.

Peamised tööd toitesüsteemi tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IT). 1. Kontrollida välise ülevaatuse teel toitesüsteemi seadmete ja ühenduste hermeetilisust.

2. Kontrollida kütuse taset paagis, tarbe korral bensiini juurde valada.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida välise ülevaatuse teel toitesüsteemi seadmete ühenduste hermeetilisust; avastatud rikked kõrvaldada.

2. Kontrollida seguklapi telje ja hoova vahelist ühendust ning trossi kinnitust õhuklapi hoova külge.

3. Kontrollida, kas seguklapi ja õhuklapi ajamid on korras ning kas need klapid sulguvad ja avanevad täielikult.

4. Kui autoga on sõidetud tolmustel teedel, tuleb õhufilter puhtaks pesta ning vahetada selles õli.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida kütusepaagi ja toitesüsteemi torustike ühenduste hermeetilisust, samuti karburaatori ja kütusepumba kinnitust; avastatud puudused kõrvaldada.

2. Kontrollida seguklapi hoova ja varda vahelist ühendust ning trossi kinnitust õhuklapi hoova külge.

3. Kontrollida, kas seguklapi ja õhuklapi ajamid on korras ning kas need klapid sulguvad ja avanevad täielikult.

4. Kontrollida manomeetri abil kütusepumba töötamist ilma seda mootorilt maha võtmata. Pump peab tekitama rõhu 0,3—0,4 kG/cm².

5. Lastes mootoril töötada tühikäigul, kontrollida kütuse taset karburaatori ujukiruumis.

6. Kaks korda aastas karburaator mootorilt maha võtta, lahti monteerida ja puhastada. Pesta ja kontrollida väntvõlli pöörete piirajat.

7. Üks kord aastas, üleminekul talvisele ekspluatatsioonile, kütusepump mootorilt maha võtta, lahti monteerida, puhastada ja kontrollida detailide seisukorda. Pärast koostamist kontrollida kütusepumba töötamist vastava kontrollriistaga.

8. Pesta puhtaks mootori õhufilter ja vahetada selles õli.

9. Võtta maha küttefiltrid ja puhtaks pesta.

10. Kaks korda aastas lasta välja sete kütusepaagist ja üks kord aastas, üleminekul talvisele ekspluatatsioonile, pesta paak puhtaks.

4. ELEKTRISEADMED

Üldteadmisi elektrivoolust ja elektromagnetismist

Elektrivool. Autodel kasutatakse elektrivoolu töösegu süütamiseks karburaatormootorites, mootori käivitiga käivitamiseks, samuti valgus- ja helisignalisatsiooni seadmete, mõõteriistade, valgustusseadmete ning abiseadmete toitmiseks.

Elektrivoolu allikateks nimetatakse seadmeid, mis muundavad mingi energialiigi elektrienergiaks. Autol on vooluallikateks generaator, mis muundab elektrienergiaks mehaanilist energiat, ja akupatarei, kus keemiline energia muundub elektrienergiaks.

Seadmeid, mis muundavad elektrienergiat teisteks energialiikideks, nimetatakse tarbijateks. Tarbijateks on käiviti, valgustuslambid, ventilaatori, klaasipuhasti ja kabiini kütteseadme elektrimootorid, veetermomeeter, õlimanomeeter jt.

Aineid, mis avaldavad neid läbivale elektrivoolule väikest takistust, nimetatakse elektrijuhtideks. Hästi juhivad elektrivoolu metallid, süsi, hapete ja leeliste vesilahused. Elektriseadmed ühendatakse omavahel vask- või alumiiniumjuhtmetega.

On palju aineid, mis osutavad neid läbivale voolule väga

suurt takistust, nii et vool neid praktiliselt ei läbi. Selliseid aineid nimetatakse dielektrikuteks ehk isoleeraineteks. Nende hulka kuuluvad kummi, eboniit, plastmassid, klaas jt.

Aineid, mis asuvad mitmete füüsikaliste omaduste, sealhulgas ka elektrijuhtivuse poolest juhtide ja isoleerainete vahepeal, nimetatakse pooljuhtideks. Mõnedel pooljuhtidel on omadus moodustada pooljuhi ja metalli kokkupuutepinnale tõkkekiht, mis laseb voolu läbi ainult ühes suunas. Pooljuhte kasutatakse mitmesuguste alaldus- ning võimendusseadiste, fotoelementide, termistoride jt. valmistamiseks. Kasutatavamateks pooljuhtideks on räni, germaanium ja seleen.

Kui vooluallika külge ühendada juhtmete abil tarbija, saadakse vooluahel. Kinnises vooluahelas tekib elektrivool, s. o. elektronide suunatud liikumine. Voolu esilekutsuvat põhjust nimetatakse vooluallika elektromotoorjõuks (lühendatult emj.).

Vooluahel koosneb sise- ja välisahelast. Siseahelaks nimetatakse vooluallikas endas kulgevat ahelaosa, välisahelaks aga ahelaosa, mis koosneb juhtmetest ja tarbijatest. Auto elektriahelate omapäraks on see, et iga tarbija ühendatakse vooluallikaga vaid ühe juhtme abil. Teise juhtme ülesannet täidab «mass», s. o. auto metallosad. Seepärast nimetatakse sellist auto vooluahelat ühejuhtmeliseks.

Välisahela poolt avaldatava takistuse ületamiseks kulutatavat elektromotoorjõudu nimetatakse elektripingeks. Pinge ja emj. mõõtühikuks on volt (V).

Voolu tugevuseks nimetatakse elektrijuhi ristlõiget ajaühikus läbivat elektrihulka. Voolu mõõtühikuks on amper (A). Iga elektrijuht osutab teda läbivale voolule takistust. Elektrijuhi takistust mõõdetakse oomides (Ω).

Vool, pinge ja takistus on omavahel kindlas sõltuvuses, mille määrab kindlaks Ohmi seadus: voolu tugevus on võrdeline vooluallika klemmide vahel oleva pingega ja pöördvõrdeline välisahela takistusega. Seega võrdub tarbijat läbiv vool I vooluallika pinge U ja välisahela takistuse R jagatisega:

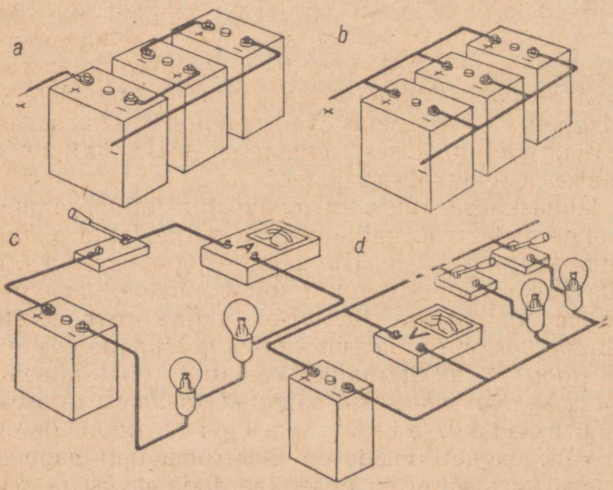
$$\text{vool} = \frac{\text{pinge}}{\text{takistus}} \text{ ehk } I = \frac{U}{R}$$

E l e k t r i v õ i m s u s e k s nimetatakse elektrivoolu poolt 1 sekundi jooksul tehtud tööd. Võimsuse mõõtühikuks on v a t t (1W = 1V · 1A).

Elektrijuhet läbiva elektrivoolu toimel juhe soojeneb. Seejuures eralduv soojushulk on võrdeline voolu ruuduga, takistusega ja voolu läbimise ajaga.

Auto elektriseadmeid toidetakse alalisvooluga. A l a l i s v o o l u k s nimetatakse voolu, mis voolab pidevalt ühes suunas, erinevalt vahelduvvoolust, mille suurus ja suund perioodiliselt muutuvad. Igal alalisvooluallikal on kaks poolust (klemmi): positiivne (+) ja negatiivne (—). On kokku lepitud, et välisahelas kulgeb vool positiivselt pooluselt negatiivsele. Autol on vooluallika negatiivne poolus ühendatud «massiga», s. o. auto metallosadega.

Vooluallikaid ja -tarbijaid võib omavahel ühendada järjestikku ehk jadamisi ja rööbiti ehk paralleelselt. Vooluallikate (näiteks akude) j a d a ü h e n d u s e puhul on ühe aku positiivne poolus ühendatud teise aku negatiivse poolusega. Vooluallikate sellise ühenduse korral võrdub üldpinge kõigi järjestikku ühendatud vooluallikate pingete summaga. Kui näiteks ühe aku pinge on 2 V ja vajatakse pinget 6 V, tuleb järjestikku ühendada kolm akut



Joon. 74. Vooluallikate ja tarbijate ühendamine järjestikku ja rööbiti

(joon. 74, *a*). Mitu sellist omavahel ühendatud akut moodustavad akupatarei.

Vooluallikate r ö ö p ü h e n d u s e korral ühendatakse omavahel akude samanimelised poolused, s. o. positiivsed positiivsetega ja negatiivsed negatiivsetega (joon. 74, *b*). Sellise ühenduse korral võrdub üldpinge ühe aku pingega, kuid patarei võib anda nii mitu korda tugevamat voolu, kui mitu vooluallikat on rööbiti ühendatud.

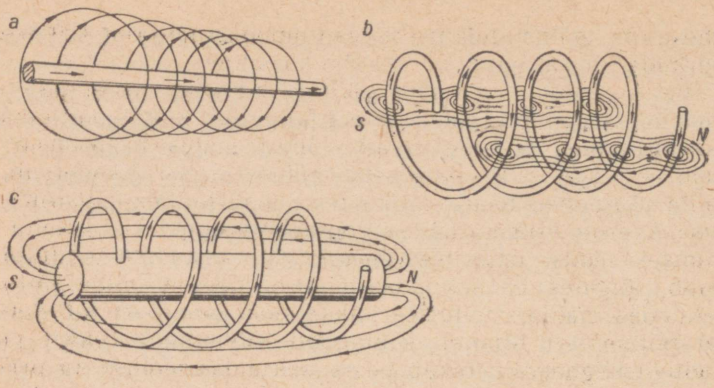
Tarbijate jadaühenduse korral läbib vool kõiki tarbijaid, kusjuures voolu tugevus väheneb tarbijate arvu suurenedes (joon. 74, *c*). Tarbijate rööpühenduse korral hargneb vool mitmesse rööpharusse, kusjuures kõigile tarbijaile rakendub ühesuurune pinge (joon. 74, *d*) ja koguvool on seda tugevam, mida rohkem tarbijaid rööbiti ühendatakse.

Magnetism ja elektromagnetism. Looduses leidub rauamaaki, millel on omadus külge tõmmata teras- ja malmesemeid. Sellise maagi tükke nimetatakse looduslikeks magnetiteks. Kui lähendada magnetile teras- või malmesemeid, muutuvad need samuti magnetiteks.

Süsinikteras säilitab magnetilised omadused ka pärast seda, kui ta on viibinud teise magneti mõju all. Sellist magnetit nimetatakse k u n s t l i k u k s m a g n e t i k s.

Magneti mõju avaldub mitte ainult vahetul kokkupuutel teiste esemetega, vaid ka teatud vahemaa tagant. See asjaolu tõendab, et magneti ümber on magnetväli. Igal magnetil on kaks poolust — põhjapoolus (N) ja lõunapoolus (S). Kahe magneti samanimelised poolused tõukuvad teineteisest eemale, erinimelised aga tõmbuvad teineteise poole. Magnetvälja iseloomustavad magnetjõujooned, mis on suunatud põhjapoolusest lõunapoolusesse. Magnetist eemaldumisel magnetväli nõrgeneb.

Voolu läbilaskmisel juhtmest moodustub juhtme ümber ringjooneline elektriväli, millel selgelt väljendatud poolused puuduvad (joon. 75, *a*). Kui keerata juhe spiraaliks ja lasta sellest läbi vool, siis tekib spiraali ümber üksikute keerdude magnetväljade liitumisel üldine magnetväli, mille põhjapoolus on spiraali ühes otsas ja lõunapoolus teises otsas (joon. 75, *b*). Spiraaliks keeratud juhet nimetatakse mähiseks. Kui mähisesse paigutada pehmest terasest südamik, siis saadakse e l e k t r o m a g n e t (joon. 75, *c*), millel on kõik magneti omadused. Elektromagneti magnetvälja intensiivsus sõltub mähise keerdude arvust ja mähist läbiva voolu tugevusest. Keerdude arvu ja voolu suu-



Joon. 75. Magnetväli vooluga juhtme ümber

rendamisel magnetväli tugevneb. Elektromagneteid kasutatakse paljudes auto elektriseadmetes (generaatoris, käivitis, helisignaalis, klaasipuhastis, kontroll- ja mõõteriistades jm.).

Kui paigutada vooluga juhe magneti või elektromagneti välja, siis tõukub ta vooluga juhtme magnetvälja ja magneti välja koostoimel magneti pooluste vahelt välja. Sellel nähtusel põhineb elektrimootorite töötamine, mis muundavad elektrienergiat mehaaniliseks energiaks.

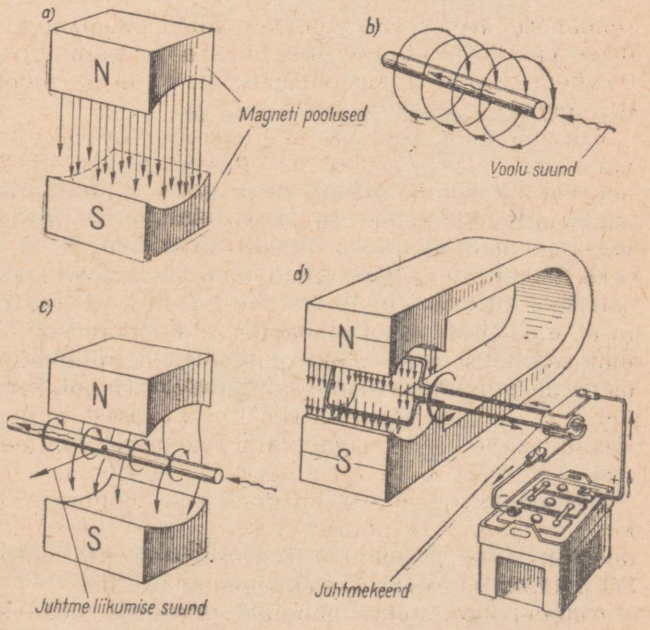
Mehaanilise energia muundamine elektrienergiaks põhineb elektromagnetilise induktsiooni nähtusel, mis seisab selles, et magnetvälja lõikamisel juhtmega indutseeritakse selles elektromotoorjõud, mille mõjul juhtmega ühendatud vooluahelas tekib elektrivool. Indutseeritud elektromotoorjõu suurus sõltub kiirusest, millega juhe lõikab magnetvälja, magnetvälja tihedusest, juhtme pikkusest ja nurgast, mille all juhe lõikab jõujooni.

Kui poolustevahelisse magnetvälja paigutada juhtmekeerd ja panna see pöörlema (vt. joon. 76), siis indutseeritakse juhtmes vahelduva suurusega elektromotoorjõud. Sel põhimõttel töötavad elektrigeneraatorid.

Autodel kasutatakse generaatoreid, mis toodavad ühefaasilist või kolmefaasilist voolu. Juhul kui generaatori juhtmed, milles indutseeritakse vool, moodustavad üheainsa mähise (kuigi suure keerdude arvuga), siis on generaator ühefaasiline. Kui aga juhtmed moodustavad kolm

ühesugust mähist, mis paiknevad mööda ringjoont 120°-ste nurkade all, on generaator kolmefaasiline.

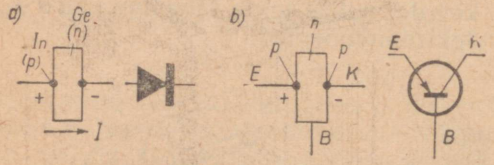
Elektromotoorjõudu saab tekitada ka vastastikuse induktsiooni nähtuse põhjal. Kui paigutada kaks mähist teineteise sisse ja lasta ühest mähisest (primaarmähisest) läbi vool, tekib selle mähise ümber magnetväli, mille jõujooned haaravad ka teise mähise (sekundaarmähise) keerde. Primaarmähise vooluahela sulgemisel ja lahutamisel mähist ümbritsev magnetväli vastavalt tekib ja kaob, lõigates ka sekundaarmähise keerde, mille tõttu sekundaarmähises indutseeritakse elektromotoorjõud. Sellel põhimõttel rajaneb süütepooli töötamine. Tekkiv ja kaduv magnetväli lõikab peale sekundaarmähise ka primaarmähise enese keerde, milles tekib täiendav enda-induktsiooni elektromotoorjõud.



Joon. 76. Magnetväljade vastastikune mõju:
a — magnetväli püsimagneti pooluste vahel; *b* — magnetväli elektrijuhtme ümber; *c* — püsimagneti ja juhtme magnetväljade vastastikune mõju; *d* — elektrimootori tööpõhimõte

Pooljuhtseadised

Auto elektriseadmetes kasutatakse pooljuhtseadistest dioode ja transistore. Pooljuhtdioodi takistus on ühe polaarsusega pinge korral väike, vastupidise polaarsusega pinge korral aga väga suur. Seepärast juhib diood voolu praktiliselt ainult ühes suunas. Pooljuhtdiood (joon. 77, *a*) koosneb germaaniumi- või ränikristallist, millele on joodetud indiumitilgake. Germaaniumi ja indiumi piiripinnas kujuneb ühesuunalise juhtivusega tõkkekiht. Selliseid pooljuhtdioode kasutatakse vahelduvvoolu alaldamiseks (s. o. muutmiseks alalisvooluks).



Joon. 77. Pooljuhtdiood (*a*) ja transistor (*b*)

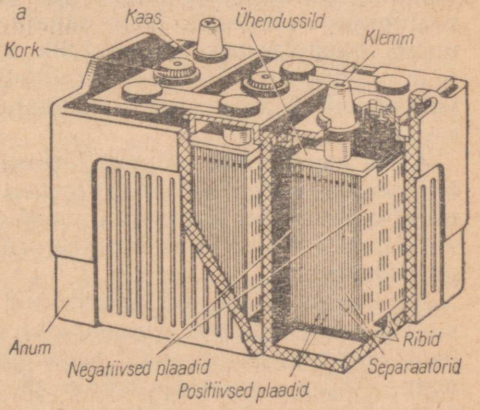
Transistori ehk pooljuhttrioodi (joon. 77, *b*) põhiosaks on samuti germaaniumi- või ränikristall, mille vastaskülgedele on sulatatud sobiva metalli tilgakesed, nii et kujuneb kaks tõkkekihti. Tilgakestega ühendatud elektroode nimetatakse emitteriks (E) ja kollektoriks (K), kristalliga ühendatud elektroodi aga baasiks (B). Transistori juhtimine toimub enamasti baasile antava voolu abil. Transistore saab kasutada vahelduvvoolu võimendamiseks või katkestamiseks.

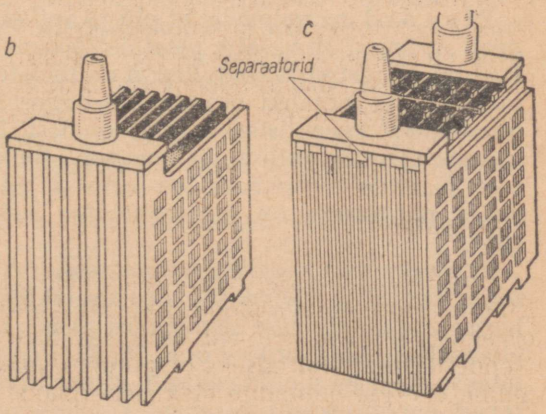
Akupatarei

Auto töötamise ajal on vooluallikaks elektrigeneraator. Kuid ka mittetöötava mootori korral, kui generaator voolu ei anna, vajavad mitmed auto seadmed elektrienergiat. Nende tarbijate toitmiseks on autol akupatarei, milles keemiline energia muundub elektrienergiaks. Tühjaks ammutatud akupatarei töövõimet saab taastada laadimise teel. Selleks juhitakse temast teatud aja vältel voolu läbi vastassuunas. Seejuures salvestub akusse uuesti esialgne

energiakogus. Autodel kasutatakse happe- ehk pliiakupatareid.

Pliiakupatarei. Lihtsaim pliiaku koosneb kahest pliiplaadist, mis on asetatud väävelhappest ja destilleeritud veest koosnevasse kindla kontsentratsiooniga lahusesse. Seda lahust nimetatakse elektrolüüdiks. Kui akusse valada elektrolüüti, siis reageerib väävelhape pliiplaatidega ja nende pind kattub pliisulfaadi kihiga. Sellisest elemendist alalisvoolu läbilaskmisel elektrolüüt osaliselt





Joon. 78. Pliiakupatarei ehitus:
a — üldvaade; *b* — poolplokk; **c** — plaatide plokk

laguneb ja toimuva keemilise reaktsiooni tulemusena vooluallika positiivse poolusega ühendatud plaadil olev pliisulfaat muundub pliioksiidiks (pruuni värvusega) ning negatiivse poolusega ühendatud plaat urbseks pliiks (halli värvusega). Seejuures elektrolüüdi tihedus väävelhappe eraldumise tõttu suureneb. Samuti tõuseb aku pinge aku klemmidel. Sellist protsessi nimetatakse laadimiseks.

Kui ühendada laetud aku klemmidega tarbija, siis läbib välisahelat vastassuunaline vool, mis kutsub akus esile vastupidise protsessi. Selle tagajärjel plaadid kattuvad uuesti pliisulfaadiga, happe hulk elektrolüüdis väheneb ning eraldub vesi. Seega elektrolüüdi tihedus ja aku pinge vähenevad. Seda protsessi nimetatakse tühjendamiseks.

Autol kasutatakse mitmest järjestikku ühendatud akust koosnevat patareid. Joonisel 78, *a* on näidatud pliiakupatarei ehitus. Patarei koosneb anumaplokist, positiivsetest ja negatiivsetest plaatidest, separaatoritest, kaantest ja ühendussildadest.

Anumaplokk on valmistatud happekindlast plastmassist või eboniidist. Anumaplokk on jaotatud vaheseintega lahtriteks (anumateks) vastavalt akude arvule. Anumate põhjas on ribid, millele plaadid toetuvad. Ribid hoiavad ära plaatide lühistumise anuma põhja kogunenud sette kaudu.

Plaadid on valmistatud plii ja antimoni (6—8%) sulamist. Antimon on vajalik plaatide jäikuse suurendamiseks. Plaadid on restikujulised. Restid on täidetud poorse aktiivmassiga, mis võtabki osa aku laadimisel ja tühjendamisel toimuvatest keemilistest reaktsioonidest. Laetud aku positiivsete plaatide aktiivmass koosneb pliioksiidist, negatiivsete plaatide aktiivmass aga urbsest pliist. Tänu aktiivmassi poorsusele on elektrolüüdiga kokkupuutuv pind suur.

Et suurendada keemilistest protsessidest osavõtva aktiivmassi kogust ja vähendada aku sisetakistust, paigutatakse igasse anumasse mitu ühenimelist plaati, mis on omavahel ühendatud poolplokiks (joon. 78, *b*). Poolplokkidest koostatakse seejärel plokid selliselt, et positiivsed plaadid asetsevad negatiivsete plaatidega vaheldumisi (joon. 78, *c*); sealjuures peab negatiivsete plaatide arv olema ühe võrra suurem. See on vajalik positiivse plaadi kaitsmiseks lagu-

nemise eest, sest kui plaat töötaks ainult ühe küljega, puruneks ta kiiresti.

Separaatorid on poorsest plastmassist, klaasvildist või puidust valmistatud vahelehed, mis asetsevad erinimeliste plaatide vahel, takistades neid kokku puutumast (lühisest). Et keemilised protsessid saaksid akus normaalselt kulgeda, peavad separaatorid elektrolüüti hästi läbi laskma. Puitseparaatorite üks külg on ribiline ja selle küljega on nad pööratud positiivsete plaatide poole, sest keemiline protsess kulgeb positiivsete plaatide poolel intensiivsemalt.

Aku on suletud kaanega, mis kaitseb akut võõrkehade sissesattumise ja elektrolüüdi väljaloksumise eest. Kaanes on avad elektrolüüdi sissevalamiseks ja selle taseme kontrollimiseks ning ava pooluskaelte (väljundvarraste) jaoks. Täiteava suletakse korgiga, milles on ventilatsiooniava. Mõnedel akutüüpidel on kaanes eraldi nipliga ventilatsiooniava. Kaane ja anuma vahed on kinni valatud spetsiaalse mastiksiga.

Elektrolüüt valmistatakse keemiliselt puhtast väävelhappest ja destilleeritud veest. Akudes kasutatav elektrolüüt peab olema teatud kindla tihedusega. Uued, kuivade laetud plaatidega akud tuleb täita elektrolüüdiga, mille tihedus on 1,28—1,25. Elektrolüüdi vajalik tihedus sõltub kliimavööndist ja aastaajast. Mida madalam on temperatuur, seda suurem peab olema elektrolüüdi tihedus.

Aku pinge ei sõltu plaatide suurusest ega arvust. Laetud pliiaku pinge on 2,1 V. Tühjendamisel pinge langeb. Aku kasutamisel ei tohi pinge langeda alla 1,7 voldi, sest edasisel tühjendamisel aku rikneb.

Autodel vajatakse tarbijate toitmiseks pinget 12 V. Selle pinge saamiseks ühendatakse pliist ühendusliistude abil järjestikku kuus akut.

Aku mahutavuseks nimetatakse elektrihulka, mida võib saada laetud akupatareist selle tühjendamisel lubatava piirini (1,7 V). Aku mahutavust mõõdetakse ampertundides (Ah). Aku mahutavus on 1 Ah, kui ta on suuteline andma 1 tunni kestel 1 ampri tugevust voolu. Mida suurem on akupatarei mahutavus, seda kauem töötab patarei ilma laadimata ja annab käiviti kasutamisel vajaliku tugevusega voolu. Akupatarei mahutavus sõltub peamiselt elektrolüüdiga kokkupuutuva aktiivmassi hulgast (mida suurem on plaatide arv ja nende mõõtmed, seda suurem

on mahutavus), aktiivmassi poorsusest, tühjendamisvoolu tugevusest (mida suurem on tühjendamisvool, seda väiksem on mahutavus) ja elektrolüüdi temperatuurist; temperatuuri langemisel 1° võrra (alates +30°) väheneb aku mahutavus keskmiselt 1% võrra.

Autol ЗИЛ-130 on kasutusel akupatarei 6-СТ-78-ЭМСЗ, autol ГАЗ-53А 6-СТ-68-ЭМ ja autol ГАЗ-21 «Volga» 6-СТ-54-ЭМ. Akupatarei margitähised dešifreeritakse järgmiselt. Esimene number tähistab patareis olevate akude arvu, tähed СТ (sõnast «стартерная») näitavad, et akupatarei on käivitustüüpi, ja viimane arv näitab aku mahutavust ampertundides. Mahutavust tähistava arvu järel on täht Э või П, mis näitavad anumaploki materjali: Э — eboniit, П — plastmass; tähed Д, М, С või Р, mis määravad separaatorite materjali: Д — puit, М — miplast, С — klaasvilt, Р — mipor, МС — miplast koos klaasiga ja täht З — kuiv laetud akupatarei.

Patarei klemmidel on tähised «+» ja «—». Polaarsust saab määrata ka klemmide läbimõõdu järgi: positiivne klemm on jämedam kui negatiivne. Kui väliste tunnuste järgi ei õnnestu polaarsust määrata, siis asetatakse akupatarei autosse oma kohale, ühendatakse juhtmed külge ja mootori mittetöötamisel lülitatakse sisse esilaternad. Kui seejuures ampermeetri osuti näitab tühjenemist, siis on akupatarei lülitatud õigesti ja tema negatiivne klemm on ühendatud «massiga».

Akupatareide garanteeritud tööiga on sõltuvalt separaatorite ja teiste osade materjalist normaalse ekspluatatsiooni korral 18 kuud kuni 2 aastat.

Käesoleval ajal lasevad tehased välja kuivi laetud akupatareisid, mis on koostatud laetud plaatidest ja elektrolüüdiga täitmata. Enne niisuguste patareide kasutuselevõtmist tuleb nad viia tööolukorda, milleks on vaja toimida järgmiselt:

avada ventilatsiooniavad;

valada elektrolüüti igasse akusse; elektrolüüdi tihedus peab vastama laetud akule, aastaajale ja kliimavööndile (tabel 4); elektrolüüdi tase peab olema 10—15 mm kõrgemal separaatorite peal olevast kaitsevõrgust;

2—3 tunni pärast, kui elektrolüüt on plaatidesse imbunud, valatakse elektrolüüti juurde endise tasemeni;

laadida akupatareid 5 tunni jooksul vooluga, mis võrdub 1/10-ga patarei mahutavusest; kui sellest ei piisa, siis jätka-

Tabel 4

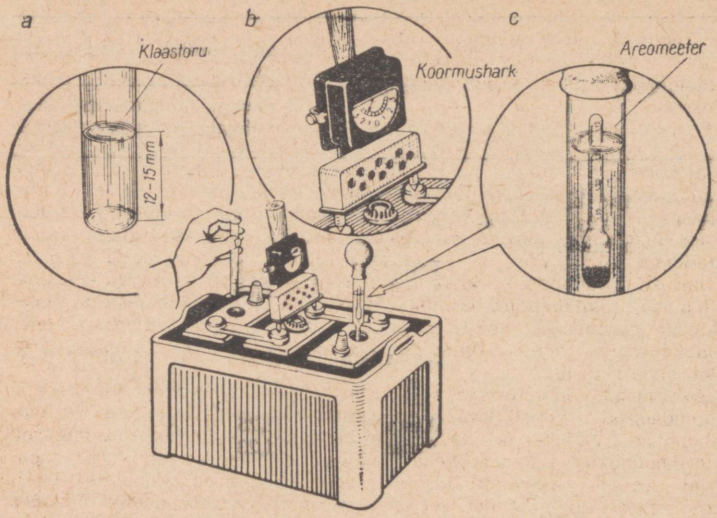
Kliimavöönd	Aastaaeg	Elektrolüüdi tihedus 15° juures	
		akusse valamisel	esimese laadimise lõpul
Kontinentaalse kliimaga piirkonnad, kus temperatuur langeb talvel alla —40°	Talvel	1,29	1,31
	Suvel	1,25	1,27
Põhjapiirkonnad, kus temperatuur langeb talvel kuni —40°-ni	Aasta läbi	1,27	1,29
Keskpiirkonnad, kus temperatuur langeb talvel kuni —30°-ni	Aasta läbi	1,25	1,27
Lõunapiirkonnad	Aasta läbi	1,23	1,25

takse laadimist nõrgema vooluga veel 2—3 tundi; laadimise lõpu tunnuseks on intensiivne gaasi eraldumine (elektrolüüdi keemine), samuti elektrolüüdi tiheduse ja pinge püsimine muutumatuna 3 tunni vältel;

kui elektrolüüdi tihedus laadimise lõpul erineb normikohasest väärtusest, siis tuleb vajalikul hulgal lisada destilleeritud vett või kangemat elektrolüüti (tihedusega 1,4).

Akupatarei laetuse aste määratakse kindlaks areomeetriga või koormushargiga (joon. 79). Areomeetriks on kinnijoodetud otstega klaastoru, mille alumises otsas on raskus ja ülemisel, peenemal otsal skaala. Mida rohkem areomeeter vedelikust välja ulatub, seda tihedam on vedelik. Skaala jaotus, mis ühtib elektrolüüdi tasemega, näitabki tema tihedust. Areomeetri kasutamise hõlbustamiseks on ta paigutatud pipetti, mille otsas on kummipirn.

Koormushark koosneb kahest kontaktjalast, käepidemest, koormustakistist ja voltmeetrist. Koormushargil НИИАТ ЛЭ-2 on kaks takistit, millest üks lülitatakse sisse väikese mahutavusega (40—65Ah) akupatareide kontrollimisel, teine suure mahutavusega (70—100 Ah) ja mõlemad rööbiti väga suure mahutavusega (110—135 Ah) akupatareide korral. Koormushark surutakse kontaktjalga-



Joon. 79. Akupatarei kontrollimine:
a — elektrolüüdi taseme kontrollimine; *b* — pinge mõõtmine; *c* — elektrolüüdi tiheduse mõõtmine

dega tihedalt vastu akupatarei klemme ja hoitakse nendel 5 sekundit. Kui aku pinge on viienda sekundi lõpuks 1,7—1,8 V, siis on aku laetud ja korras. Kui pinge langeb madalamaks, vajab aku laadimist või remonti.

Pliiakupatareide peamised rikked

Akupatareide kasutamisel tekkivateks peamisteks riketeks on kiirenenud isetühjenemine, plaatidevaheline lühis, plaatide sulfateerumine ja kõverdumine, praod anumas ning klemmide oksüdeerumine.

Isetühjenemine. Täiesti korras akupatarei tühjeneb hoidmisel, kuigi teda ei kasutata, umbes 1% ööpäevas (kui patarei on uus) või veidi kiiremini (kui aku on olnud ekspluatatsioonis). Kui aga akupatarei mahutavus väheneb tema mittekasutamisel 3% või rohkem ööpäevas, siis on tegemist kiirenenud isetühjenemisega. Selle põhjuseks võib olla elektrolüüdi mustumine, mitmesuguste kõrvaliste ainete sattumine akusse, akupatarei pinnale sattunud mustus või elektrolüüt, separaatorite purunemine, aktiivmassi väljamurenemine ja elektrolüüdi kihistumine patarei pikaajalisel paigalseismisel.

Autojuht peab hoolitsema selle eest, et elektrolüüdi juurdevalamisel või selle taseme kontrollimisel ei satuks akusse kõrvalisi aineid. Akupatarei välispind tuleb hoida kuiv ja puhas. Elektrolüüdi valmistami-

seks kasutatav väävelhape peab olema keemiliselt puhas. Tehnilist väävelhapet ei tohi kasutada, sest see sisaldab mitmesuguseid lisandeid, mis põhjustavad kiirenenud isetühjenemist. Destilleeritud vett tuleb hoida puhtas klaasnõus. Erandjuhul võib kasutada ka vihma- või lumevett, mis peab olema kogutud email- või klaasnõusse, kuid mitte plekkkatuselt.

Plaatide sulfateerumine. Elektrolüüdiga täidetud tühjenenud akupatarei pikaajalisel hoidmisel elektrolüüdiga täidetult, elektrolüüdi taseme alanemisel, patarei tühjenemisel alla lubatud piiri ja liiga suure tihedusega elektrolüüdi kasutamise korral kattuvad plaadid pliisulfaadi suurte kristallide kihiga, mis ei lahustu elektrolüüdis ja isoleerivad ülejäänud aktiivmassi elektrolüüdist. Tugevasti sulfateerunud plaatidega akupatarei on kasutamiskõlbmatu. Plaatide sulfateerumise tunnuseks on akupatarei väike laadimisaeg ja patarei kiire tühjenemine.

Lühis (lühiühendus) erinimeliste plaatide vahel võib tekkida separaatorite purunemisel või suure hulga väljalangenud aktiivmassi kogunemisel anuma põhja. Lühise korral lakkab akupatarei töötamast ja ta tuleb anda remonti.

Aku plaadid kõverduvad ja purunevad ülemäära tugeval ja kestval tühjendamisel, halvasti kinnitatud patarei rappumise tõttu, elektrolüüdi külmumise tagajärjel ja liiga suure tihedusega elektrolüüdi kasutamisel.

Anumaplokk võib mõraneda löökide või tugeva rappumise tagajärjel. Anuma välisseintes olevad praod põhjustavad akupatarei lekkimist, vaheseinte pragunemisel aga satuvad ühendusse naaberanumates olevad plaadid, mille tagajärjel patarei kiiresti tühjeneb. Mõranenud anumaplokk tuleb asendada.

Klemmide oksüdeerumisel halveneb nende kontakt juhtmete otsikutega. Oksüdeerunud otsikud ja klemmid puhastada ja pärast juhtmete külgeühendamist katta tehnilise vaseliini kihiga.

Peamised tööd pliiakupatareide tehnilisel hooldamisel

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Puhastada akupatarei välispind mustusest ja tolmust.

2. Puhastada ventilatsiooniavad kaanes või korgis.

3. Kontrollida akupatarei kinnitust ja tarbe korral patarei tugevamini kinnitada.

4. Kontrollida, et juhtmete otsikud (kaablikingad) oleksid tugevasti ühendatud aku klemmidega, ja määrida neid tehnilise vaseliiniga.

5. Kontrollida elektrolüüdi taset ja tarbe korral valada juurde destilleeritud vett.

6. Kontrollida, kas patarei anumaplokk ei leki. Kui anumaplokis on praod, tuleb akupatarei remonti anda.

Teine tehniline hooldamine (T-2). Peale esimese tehnilise hooldamise tööde tuleb teha järgmist.

1. Kontrollida elektrolüüdi tihedust.

2. Kontrollida akupatarei töövõimet ja laetusastet. Tühjenenud või mittekorrasolev akupatarei tuleb anda töökotta.

3. Põhjapiirkondades, kus temperatuur langeb alla —40°, tuleb muuta elektrolüüdi tihedust kevadel ja sügisel vastavalt tabelile 4.

Akupatarei pind puhastatakse elektrolüüdist puhta lapiga, mis on niisutatud nuuskpiirituse või kaltsineeritud sooda 10%-lise lahusega, ja hõõrutakse siis kuiva lapiga üle.

Elektrolüüdi taset kontrollitakse klaastoru abil (vt. joon. 79). Toru pistetakse aku kaanes oleva ava kaudu vastu separaatorite peal olevat kaitsevõrku, suletakse siis klaastoru teine ots sõrmega ja võetakse toru purgist välja. Elektrolüüdisamba kõrgus torus näitabki elektrolüüdi taset ja peab olema 10—15 mm.

Vee või elektrolüüdi lisamisel akusse, millel on eraldi ventilatsiooniava, toimitakse järgmiselt. Keeratakse ära täiteava kork ja asetatakse tihedalt ventilatsiooniava niplile. Valatakse juurde destilleeritud vett või elektrolüüti seni, kuni elektrolüüdi tase akupurgis ulatub täiteava toru servani. Seejärel keeratakse täiteava kork oma kohale tagasi.

Patarei seisukorda saab hinnata elektrolüüdi tiheduse järgi. Tiheduse vähenemisele 1% võrra vastab aku tühjenemine 6% võrra. Kui kas või üks akupurk on tühjenenud talvel üle 25% ja suvel üle 50%, tuleb aku laadida.

Väävelhappe ja elektrolüüdiga tuleb väga ettevaatlikult ümber käia, sest nahale sattudes põhjustavad nad põletushaavu, puuvillase riide aga lagundavad. Elektrolüüdi valmistamiseks tuleb valada väävelhapet peene joana vette, mitte mingil juhul aga vastupidi, segades seejuures segu klaas- või eboniitpulgaga. Akude hooldamisel peavad olema käes kummikindad, ees põll ja kaitseprillid.

Akupatareid ei tohi asetada lahtise tule lähedale, sest see võib põhjustada plahvatuse. Patareid ei tohi paigutada ka juhikabiini.

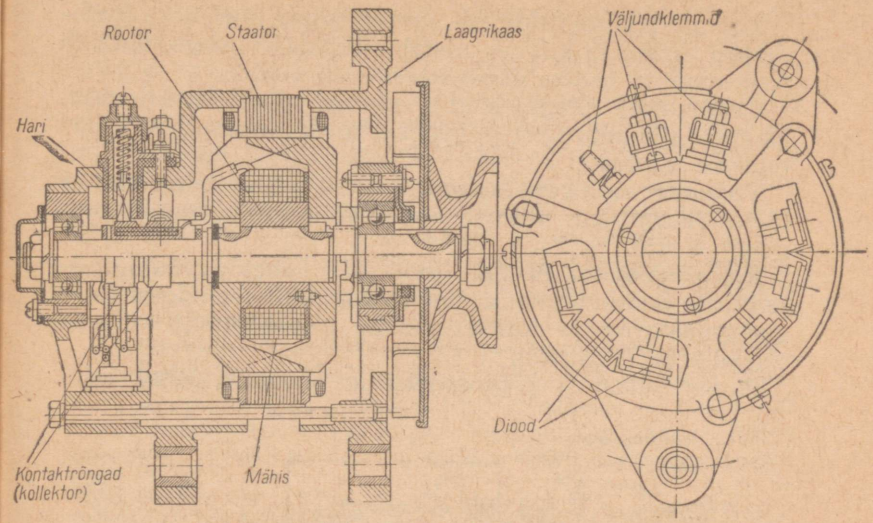
Tuleb jälgida, et ventilatsiooniavad oleksid lahti, sest vastasel juhul võivad keemilise reaktsiooni tagajärjel tekkivad gaasid aku anuma purustada.

Nahale või riietele sattunud hape (elektrolüüt) tuleb kohe ära pesta soodalahusega ja seejärel puhta veega. Põletushaavade tekkimisel tuleb viivitamatult pöörduda arsti poole.

Generaator ja releeregulaator

Generaator on auto põhiliseks vooluallikaks; ta toidab mootori töötamise ajal tarbijaid ja laeb akupatareid. Autodel kasutatakse vahelduvvoolu- ja alalisvoolugeneraatoreid.

Vahelduvvoolugeneraator (joon. 80) koosneb paigalseisvast osast — staatorist ja pöörlevast osast — rootorist. Staator on koostatud elektrotehnilise terase plekkidest, mis on elektriliste kadude vähendamiseks üksteisest isoleeritud lakiga. Staatori sisepinnas on uurded, milles asetsevad poolid. Poolid on jaotatud kolme gruppi, kusjuures igas grupis on nad ühendatud järjestikku. Grupid omakorda moodustavad tähtühenduses staatorimähise. Sellise ühenduse puhul on kõigi kolme pooli grupi ühed otsad kokku ühendatud, teised otsad aga välja toodud. Staatori mõlemas otsas on alumiiniumisulamist laagrikaaned. Kaantes paiknevates kuullaagrites pöörleb rootor.



Joon. 80. Vahelduvvoolugeneraator

Generaatori rootor koosneb elektromagnetist, millel on kuus terasvõllile kinnitatud pooluspaari. Poolusesüdamikes asetseb ergutusmähis, mille otsad on joodetud kahe vasest kontaktrõnga külge. Rõngaste vastu on surutud harjad, mis on paigutatud harjahoidjatesse. Et generaator töötamisel soojeneb, siis on tema jahutamiseks võllile istatud tiivik koos rihmarattaga.

Kui mootor hakkab tööle ja seega generaatori rootor pöörlema, toidetakse rootorimähist akupatareist alalisvooluga. Seetõttu tekib pöörlev magnetväli, mille põhja- ja lõunapoolus möödub staatorimähise igast poolist. Järelikult läbib staatorimähise poolide keerde suuruselt ja suunalt muutuv magnetväli, mille tulemusena staatorimähises indutseeritakse elektromotoorjõud, mille suurus ja suund samuti perioodiliselt muutuvad. Vahelduva elektromotoorjõu mõjul tekib staatorimähises kolmefaasiline vahelduvvool, mis juhitakse alaldisse. Alaldi koosneb kuuest ränidioodist, mis on monteeritud generaatori tagumise laagrikaane sisse. Alaldi muundab kolmefaasilise vahulduvvoolu alalisvooluks. Generaatoril on kolm väljundklemmi: positiivne klemm (+), ergutusmähise klemm («Ш») ja massiga ühendatud klemm (—).

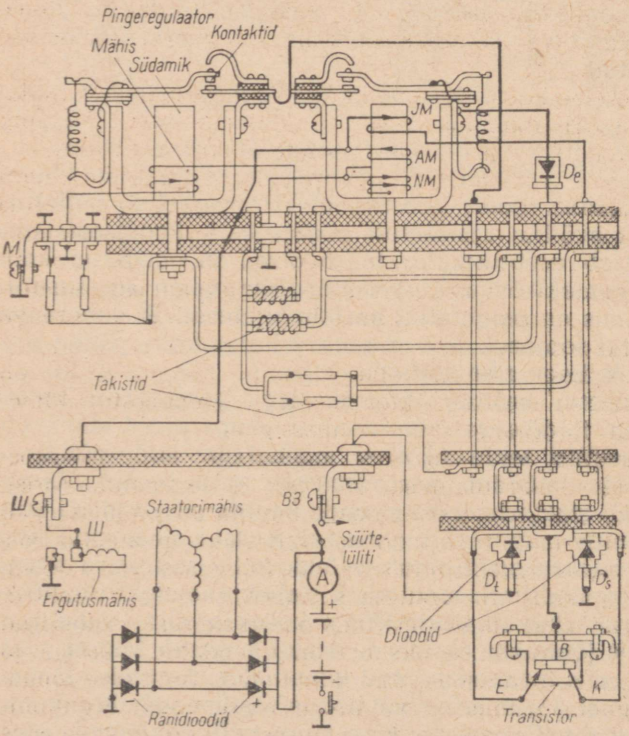
Rootori pöörlemiskiiruse suurenemisel tõuseb ka generaatori pinge, ja kui see ületab akupatarei pinge, hakkab rootorimähist toitma generaatori enda vool.

Generaatori pinge sõltub rootori pöörlemiskiirusest, magnetvälja suurusest ja generaatori koormusest, s. t. tarbitavast voolust.

Vahelduvvoolugeneraatorid on väiksemad, kergemad ja töökindlamad kui niisama suure võimsusega alalisvoolugeneraatorid.

Releeregulaator PP-362 (joon. 81) vahelduvvoolugeneraatorile koosneb kahest elektromagnetilisest releest (pingeregulaatorist ja kaitsereleest), transistorist, kolmest dioodist ja takistitest.

Pingeregulaatori põhiosadeks on südamik, sellel asuv



Joon. 81. Vahelduvvoolugeneraatori releeregulaator PP-362

mähis ja üks kontaktipaar. Generaatori töötamise ajal antakse tema ergutusmähisesse voolu läbi transistori. Kui generaatori pinge ei ületa lubatavat piiri, läbib ergutusvool transistori takistamatult. Pinge ülemäärasel tõusmisel pingeregulaatori südamik magneetub sedavõrd, et tõmbab ankru külge ja regulaatori kontaktid sulguvad. Seetõttu transistor n.-ö. sulgub, s. t. ei lase enam voolu läbi ja generaator saab ergutusvoolu läbi lisatakisti. Selle tagajärjel ergutusvool väheneb, generaatori pinge alaneb ja pingeregulaatori kontaktid avanevad uuesti. Niisugune protsess kordub suure sagedusega ja generaatori pinge hoitakse piirides 13,5—15,0 V.

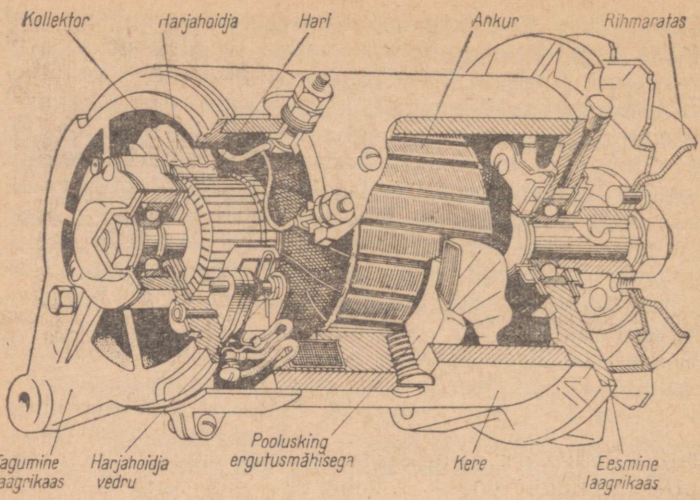
Kaitserelee ülesandeks on kaitsta transistori soojusliku ülekoormuse eest. Kui tarbitav vool ületab lubatava väärtuse, relee kontaktid sulguvad. Generaator ei saa nüüd ergutusvoolu transistori kaudu, vaid läbi lisatakisti. Relee kontaktid jäävad suletuks senikaua, kui generaator on üle koormatud.

Kaitserelee koosneb südamikust, kolmest mähisest (jadamähisest *JM*, abimähisest *AM* ja hoidemähisest *HM*) ning kontaktipaarist, mis on relee vooluta olukorras avatud.

Transistor võimendab pingeregulaatori kontaktide kaudu tema baasile antavat voolu, reguleerides seega generaatori ergutusvoolu. Dioodi D_t ülesandeks on tõkestada endainduktsioonivoolu pääsu vooluahelasse, diood D_e eraldab pingeregulaatori ja kaitserelee kontaktide ahelad teineteisest, summutusdiood D_s lühistab relee mähistes tekkiva endainduktsioonivoolu.

Releeregulaatoril on kolm klemmi: klemm «B3» on ühendatud süütelülitiga, klemm «Ш» — generaatori klemmiga «Ш» ja klemm «М» — «massiga».

Alalisvoolugeneraator (joon. 82) koosneb kerest, pooluskingadest, laagrikaantest, ankrust ja kommutaatorist. Silindrilise teraskere sisepinnale kinnitatud pooluskingad koos ergutusmähistega moodustavad elektromagnetid, mis tekitavad generaatori tööks vajaliku magnetvälja. Pooluskingad on koostatud vähese süsinikusisaldusega elektrotehnilise terase plekkidest, mis on üksteisest isoleeritud lakiga. Ergutusmähise üks ots on ühendatud massiga ja teine kerel oleva isoleeritud klemmiga. Teraskere omab jääkmagnetismi, mis on vajalik esialgse voolu ergutamiseks (esilekutsumiseks) ankrumähises, kui ergutusmähistes veel voolu ei ole. Laagrikilpidesse paigaldatud laagrites



Joon. 82. Alalisvoolugeneraator

pöörleb ankur, mis koosneb võllist, südamikust, mähisest ja kommutaatorist (kollektorist). Nii nagu pooluskingad on ka ankru südamik valmistatud üksteisest isoleeritud plekkidest, et vähendada südamikus indutseeritavaid voole ja seega selle soojenemist. Ankru südamiku plekid on pressitud võlli rihveldatud osale. Südamiku välispinnal on uurded, kus asetseb isoleeritud vasktraadist ankrumähis. Võlli ühele otsale on istatud kommutaator, mis koosneb üksteisest ja massist isoleeritud vaskplaatidest — lamellidest. Kommutaatori lamellide külge on ühendatud ankrumähise sektsioonide otsad. Elektrivool juhitakse generaatorist välisahelasse vastu kommutaatorit surutud grafiitharjade abil, mis paiknevad laagrikaane külge kinnitatud harjahoidjates. Negatiivne hari on ühendatud massiga, positiivne hari aga juhtme abil klemmiga «Я», mis on isoleeritult kinnitatud generaatori kere külge.

Niipea kui generaatori ankur hakkab pöörlema, lõikavad tema mähised teraskere ja pooluskingade jääkmagnetismi poolt tekitatud magnetvälja jõujooni, mille tulemusena mähistes indutseeritakse võrdlemisi väike elektromotoorjõud. Viimasest põhjustatud vool, läbides ka ergutusmähiseid, magneedib täiendavalt pooluseid, mistõttu pooluste magnetväli tugevneb. Magnetvälja tugevnemisel

suureneb samuti ankrumähises indutseeritav elektromotoorjõud. Selline magnetvälja ja elektromotoorjõu tugevnemine kestab seni, kuni pinge saavutab püsiva väärtuse. Generaator on kinnitatud mootori juurde kandurile ja käitatakse kiilrihma abil väntvõlli rihmarattalt.

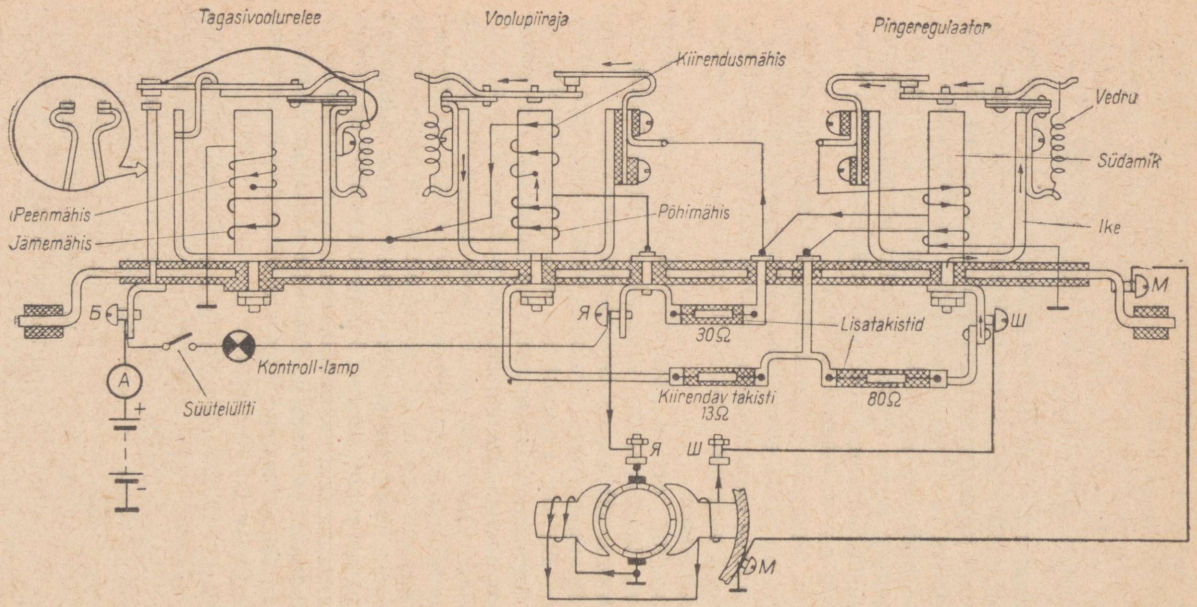
Pingeregulaator. Generaatori elektromotoorjõud ja seega ka pinge suureneb koos ankru pöörlemiskiiruse suurenemisega, sest sel juhul tugevneb ergutusmagnetväli. Et aga mootori väntvõlli ja järelikult ka sellelt kiilrihma abil käitatava ankru pöörlemiskiirus kõigub suurtes piirides, siis võib generaatori pinge tõusta küllaltki kõrgeks. Kõrgest pingest põhjustatud tugev vool võib rikkuda auto elektriseadmeid, mis on arvestatud pingele 12 V.

Generaatori pinge ülemäärast tõusu takistab pingeregulaator, mis hoiab pinge ettenähtud piirides ergutusvoolu ja seega ka ergutava magnetvälja vastava muutmisega. Ergutusvoolu reguleeritakse lisatakisti automaatse lülitamise teel ergutusahelasse.

Pingeregulaator (joon. 83) koosneb raamist, ankrust ning selle vedrust, kontaktidest, südamikust, mille mähis on ühendatud ankrumähisega rööbiti, ja lisatakistist.

Niikaua kui generaatori pinge püsib alla 13,5—14,5 voldi, on regulaatori kontaktid vedru mõjul suletud ja vool läheb ergutusmähisesse takisteid läbimata. Kui generaatori pinge tõuseb üle ettenähtud väärtuse, magneetub südamik sellise määrani, et tõmbab ankru, vaatamata vedru vastumõjule, enda poole ja kontaktid avanevad. Seega lülitatakse takistid ergutusahelasse, mistõttu ergutusvool ja järelikult ka pooluste magnetväli nõrgeneb ning generaatori pinge langeb. Pinge langemisel aga südamiku külgetõmbejõud väheneb, kontaktid sulguvad ja kogu protsess kordub uuesti. Takistite sisse- ja väljalülitamise suure sageduse (üle 50 korra sekundis) tõttu püsib generaatori pinge muutumatuna.

Voolupiiraja. Generaatori välisahela takistus sõltub sisselülitatud tarbijate arvust. Mida rohkem voolutarbijaid on rööbiti lülitatud, seda väiksem on vooluahela kogutakistus ja seda tugevam on generaatori vool. Suure arvu tarbijate sisselülitamisel võib vool tugevneda sedavõrd, et ankrumähised kuumenevad üle ja nende isolatsioon laguneb. Selleks et vältida generaatori riknemist ülekoormuse tagajärjel, kasutatakse voolupiirajat.



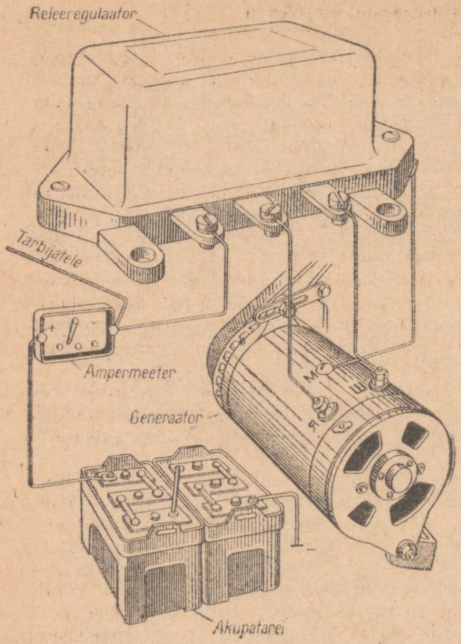
Joon. 83. Alalisvoolugeneraatori releeregulaator PP-130

Voolupiiraja (vt. joon. 83) sarnaneb ehituselt pingeregulaatoriga. Erinevus seisab ainult selles, et südamiku mähised on jämedamast traadist ja on lülitatud vooluahelasse järjestikku. Ka on voolupiirajal lisaks põhimähisele veel kiirendusmähis, mis on lülitatud järjestikku ergutusmähisega. Voolupiiraja põhimähist läbib generaatori kogu vool. Kui voolu tugevus ületab lubatava väärtuse (28 A), siis voolupiiraja kontaktid avanevad ja ergutusmähise ahelasse lülitub takisti, mistõttu vool ergutusmähises nõrgeneb, magnetväli samuti nõrgeneb ja järelikult generaatori pinge ning välisahelat läbiv vool vähenevad; selle tagajärjel kontaktid jälle sulguvad ja kogu protsess hakkab korduma suure sagedusega seni, kuni koormus väheneb. Voolupiiraja kontaktide avanemisel katkeb vool kiirendusmähises, mis kiirendab südamiku magnetvälja nõrgenemist ja järelikult tõstab ka kontaktide võnkumise sagedust.

Tagasivoolurelee. Generaatorit ei tohi lülitada vooluahelasse enne, kui tema klemmipinge saavutab ettenähtud väärtuse (12,5—13,5 V). Sellel pingel hakkab generaator toitma tarbijaid ja laadima akupatareid. Juhul kui lülitada generaator sisse siis, kui tema pinge on madalam akupatarei pingest, läbib ankrumähist tugev vool akupatareist, mille tagajärjel akupatarei asjatult tühjeneb, ankrumähis kuumeneb üle ja generaator võib rikneda.

Generaatori sisse- ja väljalülitamine toimub automaatselt tagasivoolurelee abil (vt. joon. 83). Tagasivoolurelee koosneb raamist, ankrust ning selle vedrust, kontaktidest ja südamikust kahe mähisega — peen- ja jämemähisega. Peenest traadist mähis on ühendatud vooluahelasse rööbiti, jämedast traadist mähis järjestikku.

Kui generaator ei tööta või kui tema pinge on madalam laetud akupatarei pingest, on tagasivoolurelee kontaktid vedru mõjul avatud ja generaator välja lülitatud. Niipea kui ankru pöörlemiskiiruse suurenemisel generaatori pinge tõuseb väärtuseni 12,5—13,5 V, magneedib peenmähist läbiv vool südamiku sellise määrani, et see tõmbab ankru külge, ületades vedru vastumõju, ja relee kontaktid sulguvad, lülitades generaatori vooluahelasse. Kui generaatori pinge langeb nimetatud pingest madalamale, läbib akupatarei vool generaatori ankrumähise kaudu tagasivoolurelee südamiku jämemähist vastassuunas, mille tulemusena südamik demagneetub (külgetõmbejõud väheneb),



Joon. 84. Releeregulaatori ühendamine elektriahelasse

vedru mõjul relee kontaktid avanevad ja generaator lülitub vooluahelast välja.

Tagasivoolurelee, voolupiiraja ja pingeregulaator on monteeritud ühisele paneelile, moodustades releeregulaatori.

Releeregulaator paikneb harilikult mootorikatte all ja on ühendatud generaatori ning akupatareiga joonisel 84 näidatud viisil. Releeregulaatori klemmid on tähistatud tähtedega «Б», «Я» ja «Ш». Releeregulaatori klemm «Я» on ühendatud generaatori klemmi «Я» kaudu generaatori positiivse harjaga. Klemm «Ш» on ühendatud generaatori klemmiga «Ш» ja edasi ergutusmähisega. Klemm «Б» on ühendatud tarbijatega ja ampermeetri kaudu akupatareiga. Parema kontakti saavutamiseks on releeregulaatori «mass» ühendatud generaatori «massiga» juhtme abil.

Generaatori ja releeregulaatori peamised rikked

Generaatori sagedamateks riketeks on kommutaatori (kollektori) mustumine või sellel põlemisjälgede tekkimine ja kontakti halvenemine harjade ning kommutaatori vahel. Neid rikkeid saab kõrvaldada autojuht ise. Kui tekivad muud rikked, nagu katkestus või lühis staatorimähistes, ankurmähistes või ergutusmähistes, tuleb generaator anda remonti. Generaatori rikete tunnuseks on mittepiisav laadimisvool või voolu puudumine mootori kõigi tööreziimide korral. Sel juhul näitab ampermeeter akupatarei tühjenemist ning signaallamp põleb.

Mustunud kommutaator tuleb bensiinisse kastetud lapiga puhtaks hõõruda; põlemisjälgedega kommutaator puhastada klaaspaberiga, mis asetatakse kommutaatori ja harja vahele. Kulunud harja asendamisel tuleb uus hari kommutaatorile ligi lihvida. Selleks pannakse klaaspaberi riba sileda küljega kollektorile ja kareda poole vastu surutakse hari. Klaaspaberi riba kollektoril edasi-tagasi tõmmates antakse harjale kollektori nõgusus.

Releeregulaatoris võivad tekkida järgmised rikked: katkestus või lühis mähistes, põlemisjälgede tekkimine kontaktidel, kontaktidevahelise ja ankru ning südamiku vahelise pilu muutumine. Releeregulaatorit kontrollitakse ja korrastatakse töökojas.

Releeregulaatori rikete üle saab otsustada ampermeetri näidu järgi, kontroll-lambi abil või akupatarei seisukorra järgi. Kui mootor töötab, esilaternad on sisse lülitatud ning akupatarei on laetud, peab ampermeetri osuti asetsema nulljaotuse lähedal, olles vaid veidi kaldunud laadimise poolele. Kui aga ampermeeter näitab püsivalt suurt laadimisvoolu vaatamata sellele, et akupatarei on laetud, siis viitab see pingeregulaatori ebaõigele töötamisele. Juhul kui korrasoleva akupatarei elektrolüüt intensiivselt «keeb», siis on rike releeregulaatoris.

Generaatori korrasoleku kindlakstegemiseks kontroll-lambi abil ühendatakse lambi üks juhe «massiga» ja teine klemmiga «Я». Mootori töötamisel keskmistel pööretel peab lamp normaalselt helendama.

Peamised tööd generaatori ja releeregulaatori tehnilisel hooldamisel

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Õlitada generaatori laagreid 8—10 tilga õliga.

2. Kontrollida generaatori kinnitust ja rihma pingust.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Võtta ära generaatori keres olevaid aknaid kattev vöö ja kontrollida kommutaatori ning harjade seisukorda.

2. Puhastada generaatori ja releeregulaatori välispind tolmust ning mustusest.

3. Kontrollida generaatori kinnitust ja rihma pingust.

4. Puhuda generaatori kere läbi suruõhuga tolmu eemaldamiseks.

5. Õlitada generaatori laagreid.

6. Kontrollida releeregulaatori töötamist ja tarbe korral reguleerida ankrute vedrude pingust.

Õnnetuste vältimiseks ei tohi ventilaatori rihma pingutamise, generaatori puhastamise, läbipuhumise ja muude tööde ajal mootor töötada.

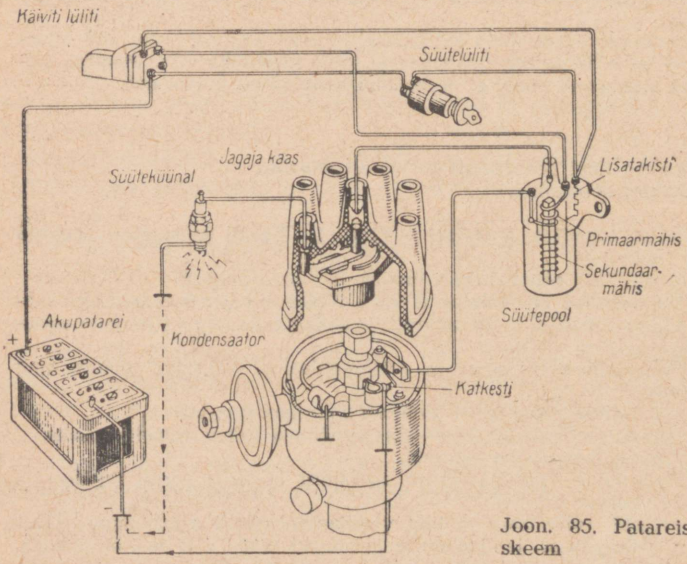
Patareisüüde

Silindris kokkusurutud töösegu süüdatakse süüteküünla elektroodide vahel tekitatava elektrisädemega. Selleks et elektroodide vahel tekiks töösegu kindlaks süütamiseks vajalik elektrisäde, peab pinge olema vähemalt 12 000—14 000 volti.

Kõrgepingelise voolu tekitamiseks ja selle jaotamiseks mootori silindritele kasutatakse süütesüsteemi. Süütesüsteemi (joon. 85) kuuluvad järgmised seadmed: madalpingelised vooluallikad, süütepool, katkesti-jagaja, kondensaator, süüteküünlad ja süütelüliti. Süütesüsteemi seadmed on omavahel ühendatud juhtmetega ning nad moodustavad kaks vooluahelat — madalpingeahela ja kõrgepingeahela.

M a d a l p i n g e a h e l a t toidetakse akupatarei või generaatori vooluga; sellesse ahelasse on peale vooluallika järjestikku ühendatud katkesti, süütepooli primaarmähis koos lisatakistiga, süütelüliti.

K õ r g e p i n g e a h e l a s s e on lülitatud süütepooli sekundaarmähis, jagaja, kõrgepingejuhtmed ja süüteküünlad.



Joon. 85. Patareisüüte skeem

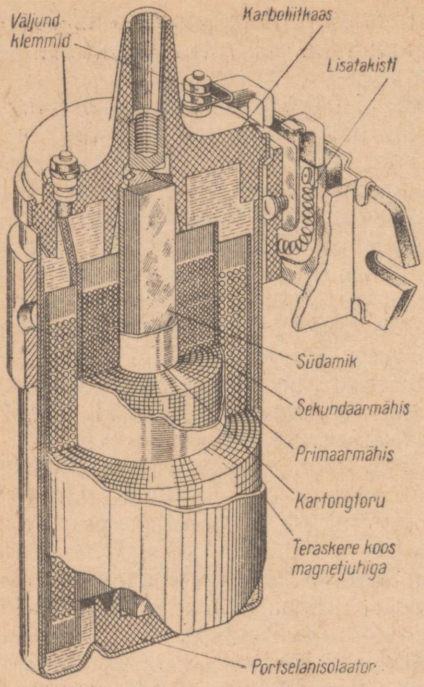
Madalpingelise voolu muutmine kõrgepingeliseks põhineb vastastikuse induktsiooni nähtusel. Kui süütelüliti on sisse lülitatud ja katkesti kontaktid koos, väljub vool akupatareist või generaatorist ja läbib süütepooli primaarmähise, moodustades selle ümber magnetvälja. Katkesti kontaktide avanemisel vool süütepooli primaarmähises kaob ja järelikult kaob ka magnetväli selle ümber. Nõrgenev magnetväli lõikab sekundaarmähise keerde, indutseerides igas keeerus väikese elektromotoorjõu. Kuna sekundaarmähis koosneb suurest arvust järjestikku ühendatud keerdudest, siis üksikutes keerdudes indutseeritud elektromotoorjõudude liitumisel saavutab üldpinge väärtuse 20 000—24 000 volti. Kõrgepingeline vool juhitakse süütepooli sekundaarmähistest kõrgepingejuhtmete ja jagaja kaudu vajalikus järjekorras süüteküünaldele, kus tekib töösegu süütav elektrisädelahendus.

Süütepool transformeerib (muundab) madalpingelise voolu kõrgepingeliseks (pingelt 12V pingele 20 000—24 000 V). Süütepool (joon. 86) koosneb südamikust, primaarmähisest, kartongtorust, sekundaarmähisest, teraskerest koos magnetjuhiga, karboliitkaanest, lisatakistist ja klemmidest. Primaarmähis on keritud 0,8 mm jämedusest isoleeritud vasktraadist, sekundaarmähisel on 18 000—20 000 keerdu isoleeritud vasktraadist läbimõõduga 0,1 mm. Primaarmähis on keritud sekundaarmähise peale ning on sellest eraldatud isolatsioonikihiga. Primaarmähise otsad on välja toodud karboliitkaanes olevate klemmide külge. Sekundaarmähise üks ots on ühendatud primaarmähisega, teine ots aga kaane keskklemmiga.

Süütepooli südamik on koostatud üksteisest isoleeritud trafoplekkidest, et vältida voolu indutseerimist südamikus endas, mis põhjustaks energiakadusid. Südamiku alumine ots on paigutatud portselanisolaatorisse. Pooli sisemus on täidetud isoleeriva massiga.[1] Lisatakistiks on traadist spiraal, mille takistus muutub piirides 0,7 kuni 4 oomi. Takisti asetseb keraamiliste isolaatorite vahelises pesas ja on ühendatud järjestikku primaarmähisega (klemmidega BK ja BKБ).

---

[1] Transistorsüütesüsteemidele määratud trafoõliga täidetud süütepool Б114 erineb tavalisest süütepoolist ainult mähiste keerdude arvu ja trafoviisilise ühenduse poolest. Süütepooli primaarmähisel on 180 keerdu, sekundaarmähisel — 41 500. — *Toim.*



Joon. 86. Süütepool

Mootori väntvõlli väikestel pööretel on katkesti kontaktid suletud seisus suhteliselt pikemat aega, mistõttu takisti kuumeneb rohkem, tema takistus sealjuures suureneb ja piirab primaarmähist läbivat voolu tunduvalt. Väntvõlli suurte pöörete puhul on kontaktid suletud väga lühikese ajavahemiku vältel ning takisti kuumeneb vähem. Jahtudes aga takisti takistus väheneb ja ta voolu piirav toime on väiksem, millega tagatakse töösegu kindel süütamine väntvõlli suurtel pööretel. Mootori käivitamisel käiviti abil lisatakisti lühistatakse, mistõttu primaarmähise vool tugevneb ja pinge sekundaarmähises tõuseb, mis hõlbustab mootori käivitamist.

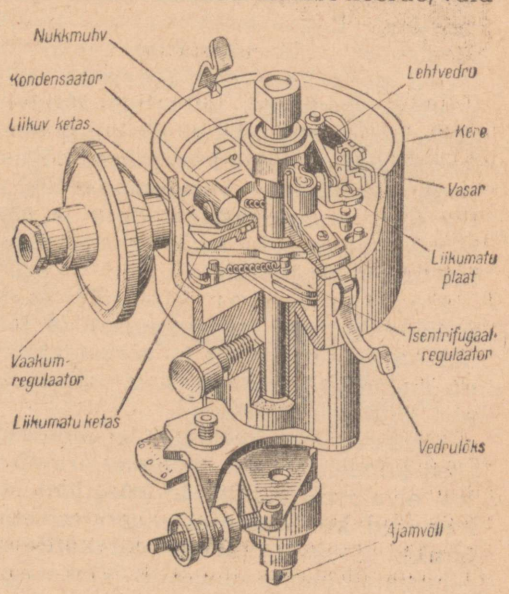
Katkesti-jagaja. Töösegu õigeaegseks süütamiseks tuleb kõrgepingelist voolu tekitada ja jaotada seda mootori silindrite vahel vastavalt mootori tööjärjekorrale. Kõrgepinge indutseerimiseks süütepooli sekundaarmähises on vaja perioodiliselt katkestada süütesüsteemi primaarahelat. Seda ülesannet täidab katkesti. Kõrgepingelist voolu

jaotab silindritele vastavalt mootori tööjärjekorrale jagaja. Mõlemad seadised on kokku ehitatud, moodustades katkesti-jagaja.

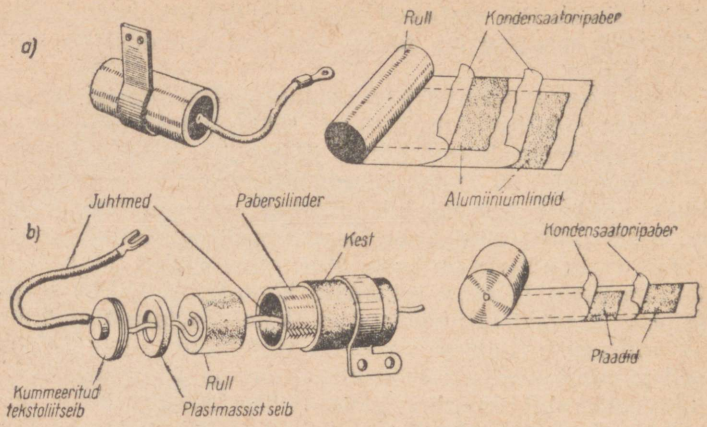
K a t k e s t i (joon. 87) on paigaldatud mootorile ja teda käitatakse jaotusvõllilt. Katkesti tähtsamateks osadeks on kere, ajamvõll, liikuv ketas, liikumatu ketas, eelsüüte tsentrifugaal- ja vaakumregulaator ning nukkmuhv, mille nukkide arv võrdub silindrite arvuga. Nukkmuhv on ajamvõlliga ühenduses tsentrifugaalregulaatori kaudu.

Liikuvale kettale on isoleeritult monteeritud liikuv kontaktiga vasar ja plaat liikumatu kontaktiga. Liikuv ja liikumatu kontakt on valmistatud raskesti sulavast metallist — volframist. Katkesti vasar on kinnitatud teljele šarniirselt ja surutakse oma kontaktiga liikumatu kontakti vastu lehtvedru abil. Pöörlev katkesti nukkmuhv surub oma nukkidega perioodiliselt vasara tallale, lahutades kontaktid. Kui nukk liigub vasara eest ära, siis kontaktid vedru mõjul sulguvad. Ajamvõlli ühe pöörde vältel kontaktid avanevad ja sulguvad nii mitu korda, mitu nukki on muhvil.

Kontaktide avanemisel magnetväli süütepoolis kaob, lõigates sealjuures mitte ainult sekundaarmähise keerde, vaid



Joon. 87. Katkesti



Joon. 88. Suuremõõtmeline (*a*) ja väikesemõõtmeline (*b*) kondensaator

ka primaarmähise keerde, mistõttu primaarmähises tekib täiendavalt endainduktsiooni vool pingega 250—300 V. See vool aeglustab primaarvoolu kadumist, mille tagajärjel väheneb sekundaarmähises indutseeritud elektromotoorjõud. Endainduktsioonivool põhjustab ka kontaktide sädelemist, mille tagajärjel kontaktidel tekivad põlemisjäljed ja katkesti võib lakata töötamast. Kui rööbiti katkesti kontaktidega ühendada kondensaator, siis endainduktsioonivoolu tekkimisel kulub see vool kondensaatori laadimiseks ja kontaktid jäävad vigastamata. Laetud kondensaator tühjeneb vastassuunas läbi primaarmähise, aidates seega kaasa primaarvoolu ja seega ka magnetvälja kiirele kadumisele, mille tulemusena pinge sekundaarahelas tunduvalt tõuseb.

K o n d e n s a a t o r (joon. 88) koosneb kahest alumiiniumlindist, mis on teineteisest isoleeritud paberiga. Lindid on keeratud rulli ja paigutatud metallkesta. Üks lint on ühendatud kestaga, s. o. «massiga», teine aga juhtme abil katkesti vasaraga.

Viimasel ajal kasutatakse väikesegabariidilist hermeetilist kondensaatorit. Viimane erineb varemkasutatust selles, et alumiiniumlintide (plaatide) ülesannet täidab rullikeeratud kondensaatoripaberi mõlemale küljele kantud õhuke tinakiht, millele omakorda on vaakumkambris pihustatud õhuke tsingikiht. Väikesegabariidilistel konden-

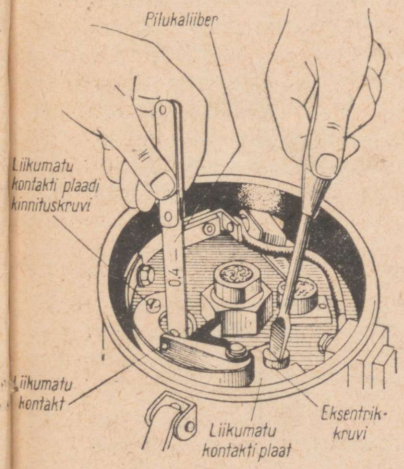
saatoritel on omadus taastuda dielektriku läbilöömisel. Kondensaatori mahtuvus on 0,17—0,25 mikrofaradit (μF).

Kondensaator on kinnitatud katkesti-jagaja kere välisküljele või katkesti liikuvale kettale.

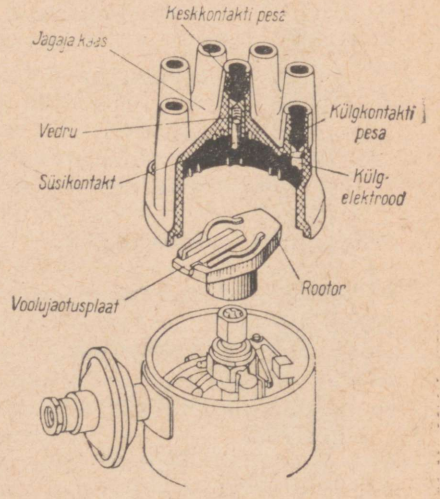
Et süütesüsteem töötaks normaalselt, peab katkesti kontaktide vahe olema 0,35—0,45 mm (8-silindrilistel mootoritel 0,30—0,40 mm). Suurema vahe korral on kontaktid suletud seisus väga lühikest aega, mistõttu primaarvool ei jõua tugevneda vajaliku suuruseni, sekundaarpinge jääb madalaks ja väntvõlli suurtel pööretel töötab mootor vahelejätmistega. Kontaktide vahe vähenemisel esineb nende vahel tugev sädelemine, ning kontaktidel tekib kõrve (põlemisjäljed), mille tagajärjel tekivad vahelejätmised mootori kõigil töörežiimidel.

Katkesti kontaktide vahet reguleeritakse liikumatu kontakti plaadi nihutamise teel vasara suhtes ekstsentrikkruvi abil, milleks eelnevalt tuleb lahti keerata plaadi kinnituskruvi (joon. 89). Pärast reguleerimist tuleb kinnituskruvi kinni keerata. Kontaktidevahelist pilu kontrollitakse pilukaliibriga seisul, kui kontaktid on täiesti avatud.

J a g a j a asetseb katkesti kere peal ja koosneb rootorist ning kaanest (joon. 90). Karboliidist rootori peale on



Joon. 89. Katkesti kontaktide vahe reguleerimine



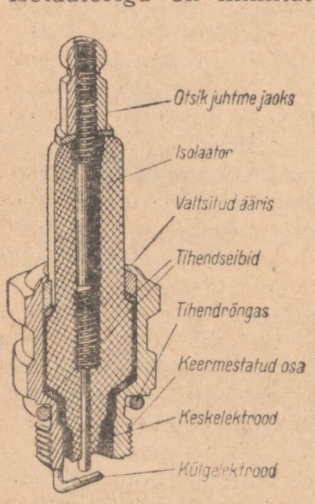
Joon. 90. Jagaja

kinnitatud voolujaotusplaat. Rootor kinnitub nukkmuhvi võllile ja pöörleb koos sellega. Jagaja kaas on samuti valmistatud karboliidist. Kaane välisküljel on vastavalt silindrite arvule pesad süüteküünaldega ühendatud juhtmete jaoks. Iga pesa vastas paiknevad kaane siseküljel külgkontaktid. Kaane peal keskel on keskkontakti pesa süütepoolist tuleva kõrgepingejuhtme jaoks. Keskkontakt koosneb vedrust ja süsikontaktist, mis on surutud vastu voolujaotusplaati.

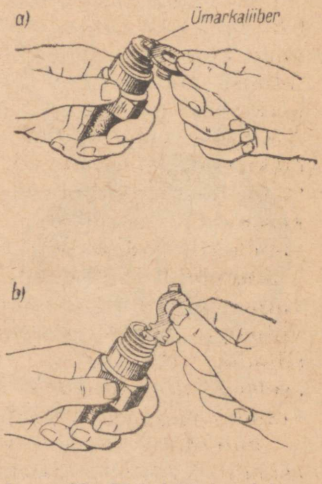
Jagaja kaas kinnitub katkesti-jagaja kere külge kahe vedrulõksu abil.

Nukkmuhvi pöörlemisel ühendab koos sellega pöörlev rootor voolujaotusplaadi abil jagaja keskkontakti järgemööda külgkontaktidega, juhtides kõrgepingevoolu selle silindri süüteküünlale, milles antud hetkel peab toimuma töösegu süütamine.

Süüteküünlad. Silindris tekitatakse elektrisäde süüteküünla elektroodide vahel. Süüteküünal (joon. 91) koosneb keskelektroodist, isolaatorist ja teraskerest koos külgelektroodiga. Kerel on keermetatud osa, millega küünal keeratakse mootori plokikaane avasse. Küünla sissekeeramiseks on kerel tahud võtme jaoks. Keskelektrood koos isolaatoriga on kinnitatud kere külge valtsitud äärisega,



Joon. 91. Süüteküünal



Joon. 92. Süüteküünla elektroodide vahe reguleerimine

kusjuures kere ääriste ja isolaatori vahel asetsevad tihendseibid. Keskelektrood on varustatud otsikuga kõrgepingejuhtme ühendamiseks.

Süüteküünla normaalseks töötamiseks on vajalik, et isolaatori alumise osa temperatuur oleks 500—600°. Küünla soojenemine sõltub isolaatori alumise otsa pikkusest ja jahutustingimustest. Küünla liiga kõrge temperatuur võib põhjustada hõõgsüttimist ja küünla isolaatori purunemist, ülejahutamise korral aga koguneb elektroodidele rohkesti nõge ja nad õlituvad.

Süüteküünlaid markeeritakse sõltuvalt sissekeeratava osa läbimõõdust, isolaatori alumise osa pikkusest ning isolaatori materjalist. Keermetatud osa läbimõõtu tähistatakse tähtedega M ja A, kusjuures M vastab läbimõõdule 18 mm ja A — 14 mm. Tähtede järel seisev arv näitab isolaatori alumise osa pikkust ja tähise lõpus olevad tähed isolaatori materjali, näiteks У — uraliit, Б — boorkorund.

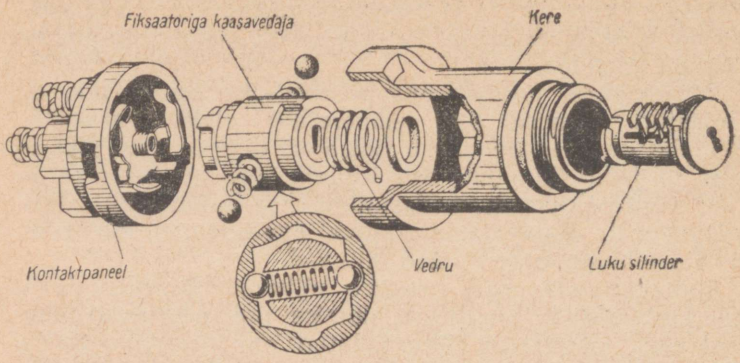
Kirjeldatavatel autodel kasutatakse järgmisi küünlaid: ЗМЗ-53 — А11У, ЗИЛ-130 — А15Б (kuumal ajal ja lõunapiirkondades А13Б) ja ГАЗ-21 — А14У.

Süüteküünalde kesk- ja külgelektroodi vahe peab olema vastavalt tehaste soovitusele järgmine: ЗМЗ-53 — 0,80—0,90 mm, ЗИЛ-130 — 0,60—0,75 mm ja ГАЗ-21 — 0,8—0,9 mm (transistorsüüte korral 1—1,2 mm). Väiksema vahe korral kattuvad elektroodid nõega ja tekib vahelejätmisi mootori töös. Liiga suur vahe raskendab sädeme tekkimist, mis põhjustab samuti vahelejätmisi.

Küünla elektroodide vahe suurust reguleeritakse külgelektroodi lähemale või kaugemale paigutamisega (joon. 92,*b*). Keskelektroodi ei tohi painutada, sest siis praguneb keraamiline isolatsioon ja küünal rikneb. Elektroodide vahet kontrollitakse ümarkaliibriga (joon. 92, *a*).

Süütelüliti. Süütesüsteemi seadmeid lülitatakse sisse ja välja süütelülitiga. Süütelüliti (joon. 93) koosneb lukust võtmega ning elektrilülitist. Luku põhiosadeks on kere, silinder, vedru ja kaasavedaja. Luku kere tagumises osas asetsev lüliti koosneb kolme nukiga kontaktplaadist ja kolme kontaktkruviga paneelist.

Süütelülitil on sõltuvalt auto margist kolm või neli asendit. Autode ЗИЛ-130 ja ГАЗ-53А süütelülitil on kolm asendit: esimene asend (võti asetseb vertikaalselt) — välja lülitatud; teine asend (võtme pööre päripäeva) —



Joon. 93. Süütelüliti

lülitub sisse süüde; kolmas asend (võtme pööre päripäeva lõpuni) — lülitub sisse süüde ja käiviti. Auto ГАЗ-21 «Volga» võtmel on peale nimetatute veel neljas asend (pööre vastupäeva) — lülitub sisse raadiovastuvõtja. Raadio on sisse lülitatud ka võtme teises asendis. Kõigil autodel lülituvad koos süütega sisse ka kontroll- ja mõõteriistad.

Transistorsüütesüsteem. Kirjeldatud patareisüütesüsteem on oma lihtsuse tõttu laialt kasutusel, kuid tal on mitmeid olulisi puudusi: kõrgepingelise voolu tugevus sõltub mootori väntvõlli pöörlemiskiirusest; katkesti kontaktid kuluvad kiiresti, sest neid läbib võrdlemisi tugev vool; kõrge surveastmega ja suure silindrite arvuga kiirekäigulistes mootorites ei toimu töösegu süütamine kindlalt.

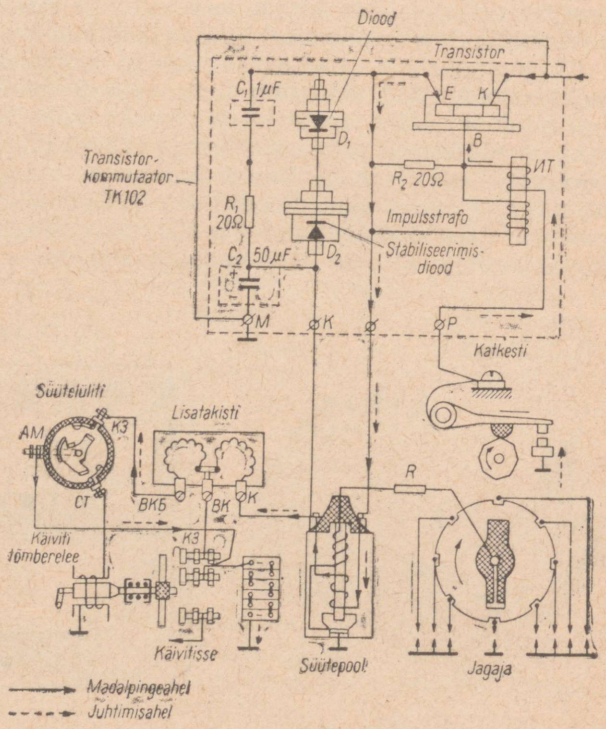
Viimasel ajal on välja töötatud süütesüsteem, milles kasutatakse pooljuhttrioode ehk transistore. See süsteem on küll ülalkäsitletust keerukam, kuid tal on rida eeliseid. Transistorsüütesüsteemi iseärasuseks on see, et katkesti kontaktide ja süütepooli vahele on ühendatud transistorvõimsusvõimendi (transistorkommutaator) (joon. 94).

Võimendi kollektoriahelasse on lülitatud süütepooli primaarmähis. Katkesti kontaktid on ühendatud transistori juhtelektroodi — baasi — ahelasse. Katkesti kontaktide sulgemisel läbib neid suhteliselt nõrk vool (0,75 A), baasile rakendub pinge ja transistor avab voolule tee süütepooli primaarmähisesse. Kuna katkesti kontakte läbiv vool on nõrk, siis ei teki neil põlemisjälgi elektrisäde-

mest ja kontaktide tööea määrab praktiliselt nende mehaaniline kulumine. Süütepooli primaarmähist läbib transistori kaudu tugev vool, mistõttu sekundaarpinge tõuseb umbes 25% võrra. See võimaldab suurendada süüteküünla elektroodide vahet ja samuti sädeme suurust sõltumatult mootori väntvõlli pöörlemiskiirusest. Lihtsustub ka mootori käivitamine külma ilmaga.

Katkesti kontaktide avanemisel katkeb transistori tüürimisahel ja transistor sulgub, sest tema kollektori ja emitteri vaheline takistus suureneb mitmesaja oomini. Madalpingeahela voolu järsuks katkestamiseks on vaja transistor sulgeda võimalikult kiiresti. Voolu katkestamise kiirendamiseks on süütesüsteemi lülitatud impulsstrafo.

Tüürimisahela voolu katkestamine põhjustab endain-



Joon. 94. Transistorsüütesüsteemi skeem

duktsiooni elektromotoorjõu indutseerimise impulsstrafo primaar- ja sekundaarmähises. Trafo sekundaarmähises tekkiv emj. impulss kiirendabki transistori sulgumist.

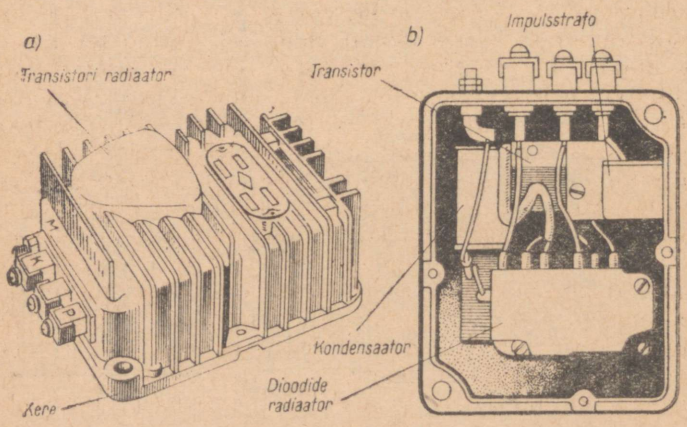
Süütesüsteemi madalpingeahela järsu katkestamise tõttu väheneb kiiresti ka süütepooli primaar- ja sekundaarmähise keerde lõikav magnetvoog, mille tulemusena indutseeritakse sekundaarmähises elektromotoorjõud umbes 30 000 V ja primaarmähises kuni 100 V.

Joonisel 94 on punktiirnooltega näidatud transistori juhtimisvoolu ahel ja pidevate nooltega madalpingeahel.

Kõrgepingeline vool kulgeb järgmist ahelat mööda: süütepooli sekundaarmähis — keskelektrood — summutustakisti R — jagaja — süüteküünal — mass — süütepooli sekundaarmähis.

Süütepooli primaarmähise endainduktsiooni elektromotoorjõu mõjul laadub kondensaator C_1 ja tühjeneb katkesti kontaktide avanemisel läbi primaarmähise.

Kõrgepingeahela katkemise korral endainduktsiooni elektromotoorjõud suureneb ning võib toimuda transistori läbilöök, mille tagajärjel ta rikneks. Selle ärahoidmiseks on süütepooli primaarmähisega rööbiti lülitatud kaks pooljuhtdioodi D_1 ja D_2. Diood D_1 takistab süütepooli primaarvoolu läbiminekut dioodist D_2. Kui endainduktsiooni elektromotoorjõud suureneb üle 100 voldi, väheneb dioodi D_2 takistus ja ta laseb läbi endainduktsiooni voolu, mis-



Joon. 95. Transistorkommutaator:
a — pealtvaade; *b* — altvaade

tõttu süütepooli primaarpinge alaneb ja transistor on kaitstud läbilöögi eest.

Kondensaator C_2 kaitseb transistori juhul, kui tekib katkestus ahelas generaator — akupatarei, ahelas generaatori kere — releeregulaatori kere või generaatori staatorimähise mõnes faasis. Kõigil neil juhtudel kondensaator C_2 laadub, vähendades ülepinget.

Joonisel 94 kriipsjoonega ümbritsetud seadmed on monteeritud kokku ja moodustavad transistorkommutaatori, mille väliskuju on näidatud joonisel 95. Kommutaatoril on neli klemmi: «M», «K», tähiseta klemm ja «P». Klemm «M» on ühendatud «massiga» isoleerimata kiudjuhtme abil, klemm «K» — süütepooli primaarmähise ühe otsaga, tähiseta klemm — süütepooli primaarmähise teise otsaga ja klemm «P» — katkesti vasara klemmiga.

Transistorsüütesüsteemi kasutamisel suureneb mootori võimsus, ökonoomsus ja kiirendusvõime ning külmal ajal käivitub mootor kergemini.

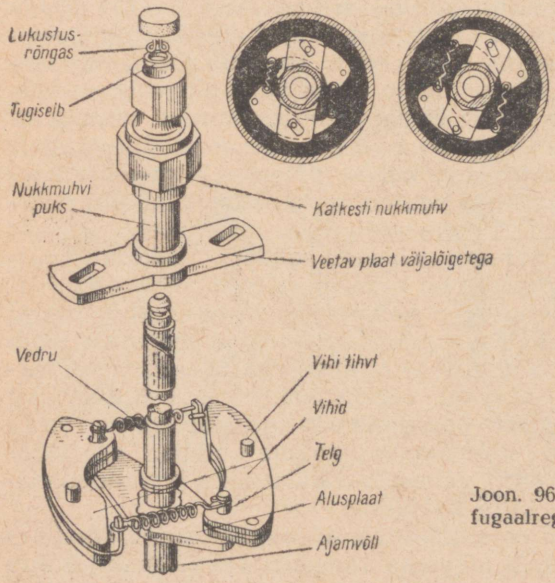
Eelsüüde. Pärast töösegu süütamist silindrites tekkivat gaaside rõhku kasutatakse kõige paremini tingimusel, et kütus põleb täielikult ära hetkeks, mil kolb on just veidi eemaldunud ülemisest surnud seisust (väntvõlli vänt on pöördunud ülemisest surnud seisust edasi 8—15°). Kuna töösegu põlemiseks kulub teatav ajavahemik, tuleb segu süüdata ennetamisega, s. o. enne, kui kolb jõuab ülemisse surnud seisu. Nurka, mille võrra väntvõlli vänt on töösegu süütamise hetkel eemal ülemisest surnud seisust, nimetatakse *eelsüütenurgaks*. See nurk sõltub väntvõlli pöörlemiskiirusest, kütuse põlemise kiirusest ja mootori koormusest. Mida suurem on mootori väntvõlli pöörlemiskiirus, seda vähem jääb segu põlemiseks aega ja järelikult seda varem tuleb segu süüdata. Väikestel koormustel, kui seguklapp on peaaegu suletud, väheneb silindrisse siseneva küttesegu kogus ning sellega seguneb palju heitgaase. Selline segu põleb aeglaselt ja seepärast tuleb suurendada eelsüütenurka. Tuleb aga arvestada, et eelsüütenurga ülemäärane suurendamine on kahjulik, sest liiga varase süüte korral töötab gaaside surve vastu ülemise surnud seisu poole liikuvale kolvile. Selle tagajärjeks on mootori võimsuse vähenemine ja väntmehhanismi detailide kiire kulumine.

Liiga väikese eelsüütenurga, s. o. hilise süüte korral ei jõua segu töötakti alguseks ära põleda ja põlemine jätkub

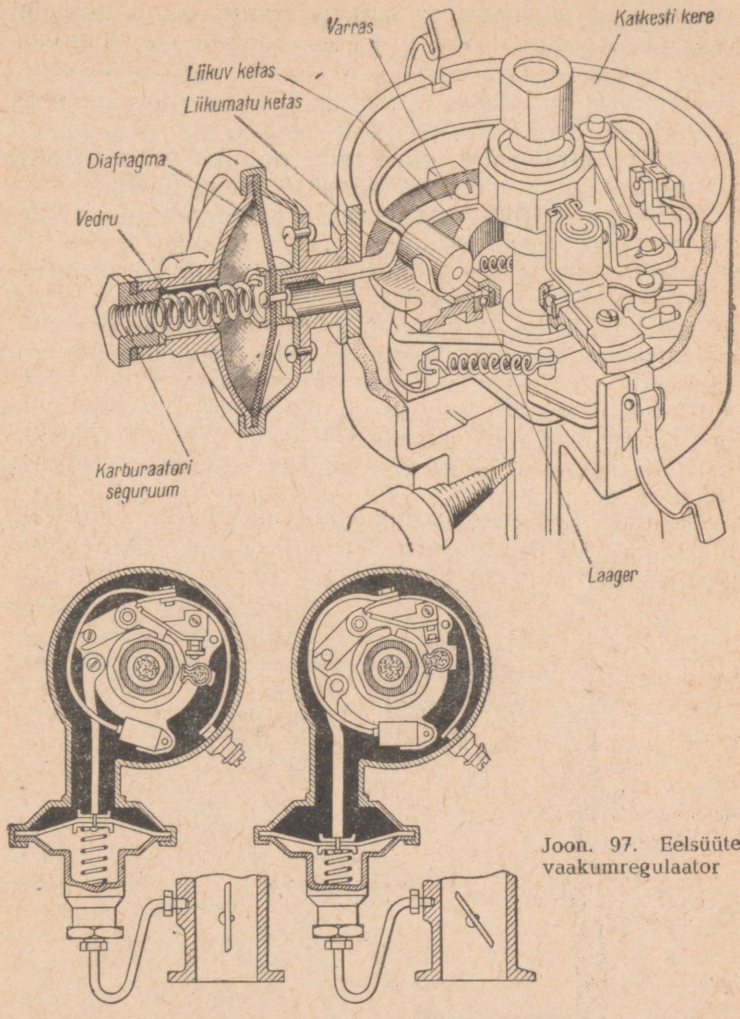
veel ka kolvi allaliikumise ajal. Sel juhul langeb gaaside rõhk kolvile ja järelikult väheneb ka mootori võimsus. Hilise süüte korral kuumenevad üle silindriseinad, jahutusvedelik ja väljalasketorustik, sest kütus põleb töötakti ajal ning isegi veel väljalasketakti algul.

Eelsüüte tsentrifugaalregulaator. Eelsüütenurga suurust sõltuvalt väntvõlli pöörlemiskiirusest muudab automaatselt tsentrifugaalregulaator (joon. 96), mis koosneb ajamvõllile kinnitatud alusplaadist, selle telgedele šarniirselt kinnitatud kahest vihist, vedrudest ja veetavast plaadist.

Nukkmuhv koos puksiga ja selle külge jäigalt kinnitatud veetava plaadiga on vabalt istatud ajamvõlli ülemisele otsale. Veetavas plaadis olevasse kahte pikiväljalõikesse lähevad vihtide tihvtid. Vedrudega koos hoitavatele vihtidele mõjub ajamvõlli pöörlemisel tsentrifugaaljõud. Väntvõlli pöörlemiskiiruse suurenemisel ületab tsentrifugaaljõud vedrude tõmbe ja vihid lähevad laiali, pöörates oma tihvtidega veetavat plaati koos nukkmuhviga pöörlemise suunas. Selle tulemusena lahutatakse katkesti kontaktid varem, millega saavutataksegi eelsüütenurga suurenemine. Pöörlemiskiiruse vähenemisel vihtide tsentrifu-



Joon. 96. Eelsüüte tsentrifugaalregulaator



Joon. 97. Eelsüüte vaakumregulaator

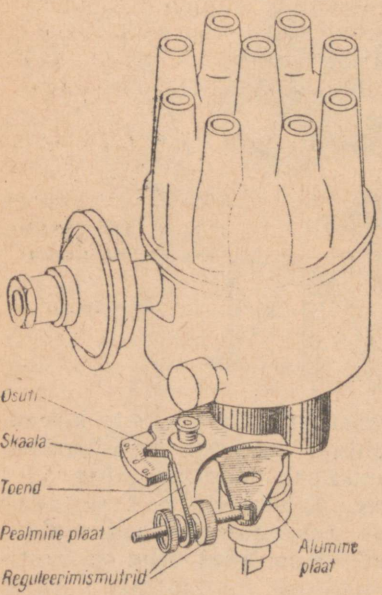
gaaljõud samuti väheneb, vedrud tõmbavad vihte kokku, veetav plaat koos nukkmuhviga pöördub pöörlemisele vastassuunas, mistõttu eelsüütenurk väheneb.

Eelsüüte vaakumregulaator. Eelsüütenurka sõltuvalt mootori koormusest muudab automaatselt vaakumregulaator. See regulaator (joon. 97) on kinnitatud katkestijagaja väliskülgele ja koosneb kerest, diafragmast, vardast

ning kaanest koos nipli ja vedruga. Diafragma on valtsitud vaakumregulaatori kere ja kaane vahele ning on hoova abil ühendatud katkesti liikuva kettaga, mis on paigaldatud kuullaagrile. Kaane ja diafragma vahel asetseb vedru, mis surub diafragmat katkesti kere poole. Regulaatori kaane ja diafragma vaheline ruum on nipli ja toru kaudu ühenduses karburaatori seguklapi all oleva ruumiga.

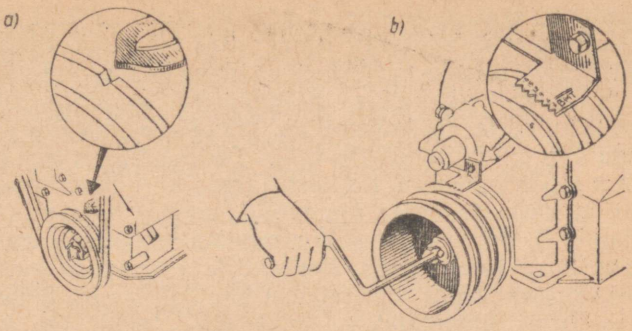
Mootori koormuse vähenemisel seguklapp peaaegu suletakse, tema all tekkiv hõrendus aga kandub toru mööda regulaatori kaane alla. Atmosfäärirõhu mõjul paindub diafragma kaane poole ja nihutab varda abil liikuvat ketast koos kontaktidega nukkmuhvi pöörlemisele vastassuunas, suurendades seega eelsüütenurka. Mootori koormuse suurenemisel seguklappi avatakse, hõrendus selle taga väheneb, vedru sirgub ning surub diafragma katkesti kere poole, diafragmaga ühendatud varras pöörab liikuvat ketast nukkmuhvi pöörlemise suunas, vähendades eelsüütenurka.

Eelsüüte tsentrifugaal- ja vaakumregulaatori üheaegsel töötamisel reguleeritakse seega automaatselt kõige soodsam eelsüütenurk mootori kõigil tööreŽiimidel.



Joon. 98. Oktaankorrektor

Oktaankorrektor. Auto ekspluateerimisel tuleb kasutada mitmesuguse oktaanarvuga bensiini. Detonatsiooni vältimiseks tuleb sõltuvalt kütuse oktaanarvust korrigeerida eelsüütenurka. Seda tehakse oktaankorrektori abil. (joon. 98), mis koosneb kahest plaadist; üks neist (pealmine) kinnitub katkestijagaja kere külge ja teine (alumine) silindriploki külge. Plaadid on omavahel



Joon. 99. Märgid süüte seadmiseks mootori
a — ГАЗ-53А; *b* — ЗИЛ-130

ühendatud reguleerimiskruviga, millele on keeratud kaks mutrit. Alumisel plaadil on skaala viie jaotusega nullist kummalegi poole, pealmise plaadi küljes aga osuti. Reguleerimismutrite keeramisel pöördub ülemine plaat koos katkesti-jagaja kere ja kettaga katkesti nukkmuhvi suhtes, millega saavutatakse eelsüütenurga muutumine.

Süüte seadmine. Mootori süüte seadmise eesmärgiks on tagada sädeme tekkimine igas silindris rangelt kindlaksmääratud hetkedel sõltuvalt kolvi asendist survetakti lõpul. Selleks on vaja välja reguleerida katkesti kontaktide avanemise algus ja ühendada juhtmed küünaldega vastavalt mootori tööjärjekorrale.

Süüdet seatakse esimese silindri järgi, kui kolb asub survetakti lõpul ülemises surnud seisus. Survetakti kindlaksmääramiseks tuleb esimese silindri küünal välja keerata, sulgeda küünla ava korgiga ja pöörata aeglaselt mootori väntvõlli. Survetakti ajal kostab korgi vahelt väljuva õhu sisinat või siis hüppab kork välja.

Kolvi täpseks paigutamiseks ülemisse surnud seisu tuleb autol ГАЗ-53А väntvõlli rihmarattal olev sälk viia kokku skaala keskmise kriipsuga (joon. 99, *a*). Auto ЗИЛ-130 mootoris seatakse kolb survetakti lõpule vastavasse surnud seisu väntvõlli rihmarattas oleva augu järgi, mis peab olema kohakuti süüte seadmise skaala ülemise surnud seisu märgiga ВМТ. Nimetatud skaala on kinnitatud väntvõlli pöörete piiraja anduri kere külge (joon. 99, *b*). Seejärel tuleb pöörata väntvõlli peaaegu kaks pööret päripäeva, nii et auk väntvõlli rihmarattas asetuks süüte

seadmise skaalal number 9 kohale. Auto ГАЗ-21 «Volga» mootoris peab väntvõlli rihmarattas olev auk ühtima jaotushammasrataste karbi kaanel oleva seadetihvtiga.

Enne katkesti-jagaja paigutamist mootoris olevasse pessa tuleb ta üle kontrollida, puhastada ja välja reguleerida õige pilu kontaktide vahel. Oktaankorrektori osuti on vaja seada nullseisu. Katkesti-jagaja kere asetatakse pessa nii, et katkesti-jagaja ajamvõlli hammas läheks õlipumba ajamvõlli õnarasse, vaakumregulaatori nippel aga asetseks tema toru vastas. Kontaktide avanemise hetke täpseks määramiseks kasutatakse kontroll-lampi. Selle lambi üks juhe ühendatakse «massiga», teine aga katkesti madalpingeklemmiga. Seejärel lülitatakse süüde sisse ja pööratakse katkesti-jagaja keret vastu katkesti nukkmuhvi pöörlemise suunda seni, kuni kontroll-lamp süttib, sest sel hetkel kontaktid avanesid. Sellises asendis tuleb katkesti-jagaja kere kinnitada, asetada kohale rootor ja jagaja kaas. Külgelektrood, mille poole on suunatud rootori voolujaotusplaat, tuleb juhtme abil ühendada esimese silindri küünlaga. Ülejäänud juhtmed ühendatakse küünaldega, arvestades rootori pöörlemise suunda ja mootori tööjärjekorda.

Süüte seadmist kontrollitakse proovisõitudel, kui mootor on soojenenud. Liikudes otseülekandel tasasel teel kiirusega: ГАЗ-53А 25—30 km/h, ЗИЛ-130 — 40—50 km/h ja ГАЗ-21 «Volga» — 30—35 km/h, vajutatakse gaasipedaal kiiresti alla (avatakse seguklapp täiesti). Kui hoovõtul on kuulda nõrka ja lühiajalist detonatsioonilist kloppimist, siis on süüde seatud õigesti. Kui kloppimine on tugev, tuleb katkesti-jagaja keret pöörata katkestimuhvi pöörlemise suunas oktaankorrektoril oleva skaala ühe jaotuse võrra; kui aga hoovõtul kloppimist üldse ei esine, tuleb katkesti-jagaja keret pöörata ühe jaotuse võrra katkestimuhvi pöörlemisele vastassuunas.

Raadiohäirete kõrvaldamine. Autol on mitmeid elektriseadmeid, mis tekitavad pulseerivat magnetvälja (generaator, süütepool, veetermomeetri andurid jt.). Need pulseerivad magnetväljad tekitavad raadio- ja televisioonivastuvõttu segavaid häireid. Nende vähendamiseks varjestatakse süütesüsteemi seadmeid ja juhtmeid, lülitatakse rööbiti generaatorite harjade, veetermomeetri ja õlimanomeetri anduritega kondensaatorid, ühendatakse mootor painduva punutud vaskjuhtme abil kindlalt «massiga»,

kinnituspoltide alla aga asetatakse tähtseibid, et saavutada head kontakti auto metallosade vahel. Kõrgepingejuhtmetesse ühendatakse summutustakistid (takistusega 10—14 kilo-oomi). Viimasel ajal kasutatakse ka spetsiaalseid polüvinüülkloriidisolatsiooniga kõrgepingejuhtmeid; neil on suur takistus, mis aitab häireid summutada.

Süütesüsteemi peamised rikked

Süütesüsteemi seadmete rikete välistunnusteks on vahelejätmised mootori töös, mootori raske käivitumine ja paukumine summutis.

Kui vahelejätmised esinevad erinevates silindrites, viitab see katkestijagaja või süütepooli rikkele. Vahelejätmised ainult ühes silindris toimuvad enamasti süüteküünla või kõrgepingejuhtme rikke tagajärjel.

Katkesti-jagaja peamisteks riketeks on kontaktide mustumine või nendel põlemisjälgede tekkimine, katkesti vasara ühendus «massiga», kontaktide ebaõige vahe, kondensaatori rike, praod jagaja kaanes või rootoris, jagaja süsikontakti murdumine. Süütepoolis võib olla vigastatud mähiste isolatsioon.

Mustunud kontaktid pühitakse puhtaks bensiinise lapiga, põlenud kontaktid aga puhastatakse sametviiliga või peeneteralise abrasiivplaadiga. Kontaktide vahet reguleeritakse eespool kirjeldatud viisil. «Massiga» ühendatud vasar tuleb puhastada, üle vaadata ja juhtme riknenud isolatsioon taastada isoleerpaelaga. Pragunenud rootor või jagaja kaas tuleb asendada. Katkesti mustunud keskkontakt puhastatakse, murdunud süsihari aga asendatakse.

Mittekorras kondensaatori puhul sädelevad katkesti kontaktid tugevasti ja summutist kostab tugev paukumine. Kondensaatori kontrollimiseks asetatakse süütepooli kõrgepingejuhtme ots 6—7 mm kaugusele mootori mistahes metallosast ja pärast süüte sisselülitamist lahutatakse katkesti kontaktid. Kui seejuures tekib kõrgepingejuhtme otsa ja «massi» vahel tugev säde, on kondensaator korras. Kondensaatorit saab kontrollida ka järgmiselt. Kondensaatori juhe võetakse klemmi küljest lahti, lülitatakse süüde sisse ja lahutatakse katkesti kontaktid; selle juures tekib nende vahel tugev säde. Kui kondensaatori juhtme külgeühendamisel säde kontaktide vahel tunduvalt väheneb, on kondensaator korras. Kui aga säde kontaktide lahutamisel jääb ka pärast kondensaatori juhtme ühendamist endiselt tugevaks, siis on kondensaator rikkis ja tuleb asendada korrasolevaga. Kondensaatori kõlblikkust saab kõige täpsemalt määrata vastaval stendil.

Süütepoolis tekivad kõige sagedamini rikked sel juhul, kui süüde jääb katkesti suletud kontaktide korral pikemaks ajaks sisselülitatuks. Seejuures süütepooli mähised kuumenevad, isolatsioon sulab ja tekib lühis. Sel juhul võib läbi põleda ka lisatakisti. Riknenud süütepool või lisatakisti asendatakse.

Rikkis süüteküünalt saab leida järgmiselt. Küünalde külge minevad kõrgepingejuhtmed ühendatakse järgemööda isoleerpeaga kruvikeeraja abil «massiga». Kui lühistatakse korrasolev küünal, siis vahelejätmised mootori töös suurenevad; rikkis küünla ühendamisel «massiga» mingeid muutusi mootori töös ei ilmne. Mittetöötav küünal keeratakse välja ja vaadatakse üle. Mustunud küünalt tuleb pesta bensiiniga ja puhastada

suruõhuga. Kontrollitakse küünla elektroodide vahet ja reguleeritakse seda tarbe korral külgelektroodi painutamisega. Pragunenud isolaatoriga küünal kuulub asendamisele.

Süütesüsteemi kõrgepingeahela (sekundaarahela) kontrollimiseks lülitatakse süüde sisse, pööratakse katkesti nukkmuhv asendisse, mille juures kontaktid on koos, asetatakse süütepooli kõrgepingejuhtme ots massist 4—5 mm kaugusele ja lahutatakse käega kontaktid. Kui seejuures tekib juhtme ja mootori metallosa vahel intensiivne säde, on kõrgepingeahel korras.

Madalpingeahelas voolu olemasolu kontrollimiseks ühendatakse katkesti avatud kontaktidega kontroll-lamp. Kui süüte sisselülitamisel lamp süttib, on madalpingeahel korras.

Peamised tööd süütesüsteemi tehnilisel hooldamisel

Esimene tehniline hooldamine (T-1). Määrida katkesti-jagaja võlli määrdenipli kübara kaudu konsistentse määrdega.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Puhastada süüteseadmed väljastpoolt, tolmust, mustusest ja õlist.

2. Kontrollida süüteküünlaid ja tarbe korral puhastada nad nõest.

3. Kontrollida ja vajaduse korral reguleerida küünalde elektroodide vahet.

4. Võtta maha katkesti-jagaja ja puhastada see mustusest. Kontrollida ja vajaduse korral reguleerida kontaktide vahet.

5. Õlitada katkesti nukkmuhvi, nukkmuhvi puksi ja vasara telge. Nukkmuhvi õlitatakse vilttahiga, mida tuleb niisutada paari tilga mootoriõliga. Nukkmuhvi puksi õlitatakse samuti paari õlitilgaga, kusjuures viltseib tuleb enne ära võtta.

6. Kontrollida kõrgepinge- ja madalpingejuhtmete seisukorda.

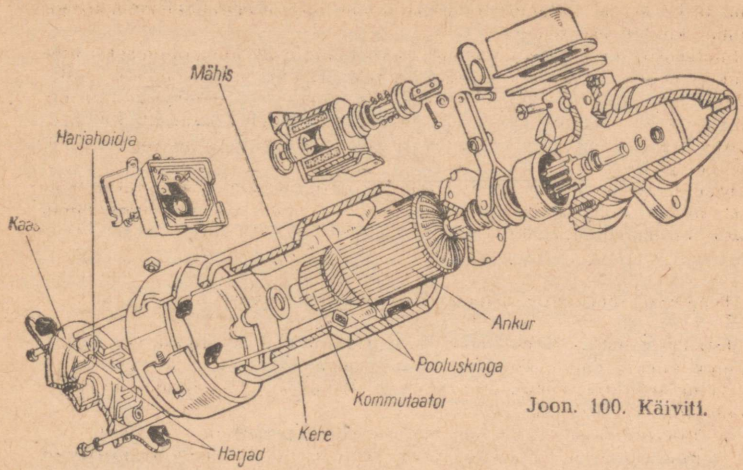
Süütesüsteemi seadmete kontrollimisel tuleb hoiduda puudutamast kõrgepingejuhtmete paljaid otsi.

Käiviti

Mootori käivitamiseks tuleb väntvõlli pöörata kiirusega 60—80 pööret minutis. Et see nõuab juhilt suurt pingutust, kasutatakse mootori käivitamiseks alalisvoolumootorit — käivitit.

Käiviti (joon. 100) koosneb nagu generaatorgi kerest, mille siseküljel on pooluskingad mähistega, ankrust koos mähise ja kommutaatoriga, kahest laagrikaanest, harjadest ning harjahoidjatest.

Et käiviti tarbib tugevat voolu (kuni 600 A ja enam), on nii ankru- kui ka ergutusmähised valmistatud jämedast vaskjuhtmest. Neljast ergutusmähisest on moodustatud kaks rööpharu (kummaski kaks mähist) ja ühendatud need ankrumähisega järjestikku (joon. 101). Harjad on juhti-



Joon. 100. Käiviti.

vuse suurendamiseks valmistatud vaskgrafiidist. Kaks harja on ühendatud «massiga», ülejäänud kaks aga ergutusmähistega. Harjad paiknevad harjahoidjates ja surutakse vastu kommutaatorit vedruga.

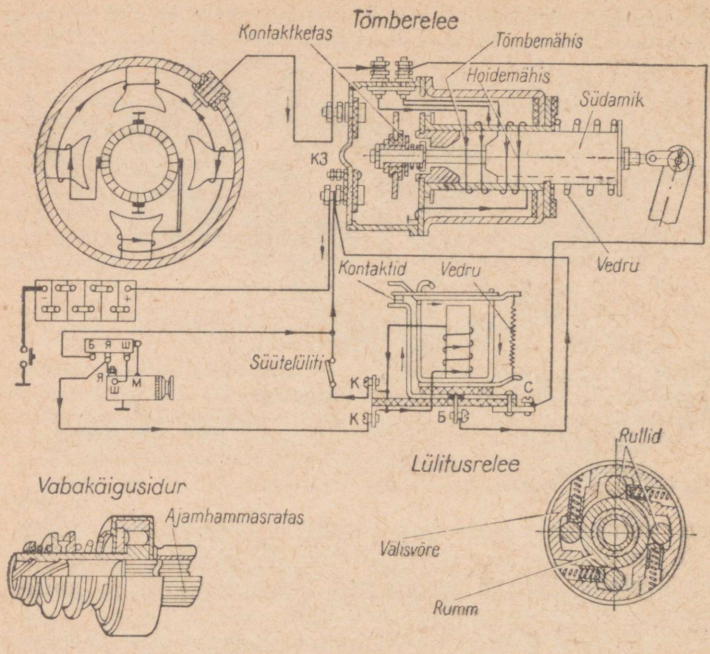
Käiviti töötamine põhineb ankru magnetvälja ja pooluskingade magnetvälja vastastikusel mõjul, kui nende mähiseid läbib elektrivool. Käiviti lülitatakse sisse süütelülitiga.

Mootori väntvõlli pöörlemapanemiseks on käiviti varustatud sidurdusmehhanismiga, mis ühendab käiviti võlli hooratta hammasvööga.

Sidurdusmehhanism peab ühendama käiviti hammasratta hooratta hammasvööga ainult mootori käivitamise ajaks ja pärast mootori käivitumist otsekohe sellest lahutama, sest vastasel juhul hakkaks hammasvöö käiviti ankrut väga kiiresti ringi ajama ning käiviti ankru mähised võivad tsentrifugaaljõu mõjul uuretest välja tulla.

Kirjeldatavatel autodel kasutatakse elektromagnetilise lülitamisega ja distantsjuhtimisega käivitit. Sidurdusmehhanism koosneb lülitusreleest, tõmbereleest, lülitushoovast, rõngast, vedrust, nuutpuksist ja vabajooksusidurist. Tõmbereleel on kaks mähist — tõmbemähis ja hoidemähis, kusjuures esimene on ühendatud ankrumähisega rööbiti ja teine järjestikku.

Vabajooksusiduri põhiosadeks on rumm, mis on nihu-



Joon. 101. Käiviti lülitusskeem

tatav käiviti võlli nuutidel, ja välisvõru, mis on jäigalt ühendatud ajamhammasrattaga. Välisvõrus on neli kiilukujulist süvist, kus asetsevad rullid vedrudega. Kui käiviti võll rummu pöörlema paneb, nihkuvad rullid süviste kitsamasse ossa ja kiiluvad välisvõru kinni, nii et see hakkab pöörlema koos rummuga. Pöörlemine kandub hammasratta kaudu väntvõlli hooratta hammasvööle. Kui mootor tööle hakkab, ületab välisvõru pöörlemiskiirus rummu pöörlemiskiiruse, rullid nihkuvad hõõrdejõu mõjul süviste avaramasse ossa ning väntvõlli pöörlemine käiviti võllile üle ei kandu.

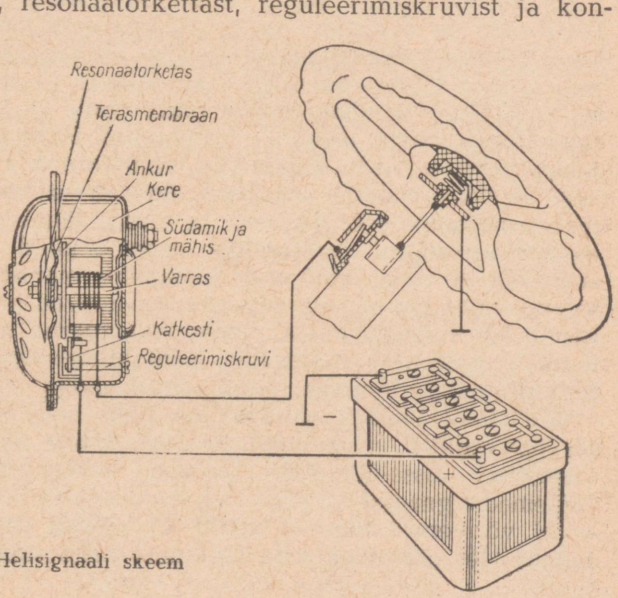
Käiviti sisselülitamiseks on vaja pöörata süütelülitit päripäeva lõpuni. Seejuures sulgub lülitusrelee mähise vooluahel läbi generaatori. Mähise magnetvälja mõjul lülitusrelee kontaktid sulguvad ja sulevad tõmberelee tõmbe- ja hoidemähise vooluahela. Tõmberelee südamik tõmbub tekkiva magnetvälja mõjul sisse ja sidurdab hoova abil ajamhammasratta hooratta hammasvööga.

Ankru teises otsas ühendab vasest kontaktketas käiviti toiteahela. Niipea kui mootor käivitub, mõjub käivitusrelee mähisele akupinge ja generaatoripinge vahe, mille tagajärjel relee magnetväli nõrgeneb ja tema kontaktid avanevad vedru mõjul. Lülitusrelee kontaktide avanemisel katkeb ka hoidemähise vooluahel ja tõmberelee vedru mõjul liiguvad relee ankur koos hoovaga, ajamhammasratas ja kontaktketas algasendisse tagasi ning käiviti lülitub välja.

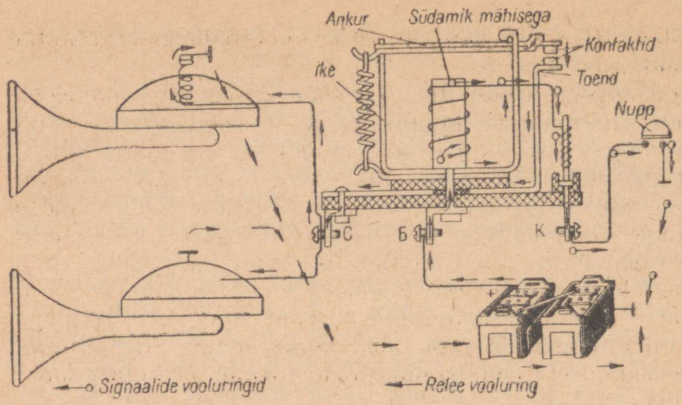
Käivitit ei tohi hoida sisselülitatult mitte üle 5 sekundi. Kui selle aja jooksul mootor ei käivitunud, võib käivitit uuesti sisse lülitada 0,5—1 minuti pärast. See ajavahemik on vajalik akupatarei töövõime taastamiseks. Käivitit ei või üle 2—3 korra järjest sisse lülitada, sest vastasel korral võib see kahjustada akupatareid.

Helisignaal

Helisignaali andmiseks on auto varustatud vibraatortüüpi signaalseadisega, mis koosneb kerest, mähisega varustatud südamikust, ankrust, membraanist, vardast, katkestist, resonaatorkettast, reguleerimiskruvist ja kon-



Joon. 102. Helisignaali skeem



Joon. 103. Signaalirelee skeem

densaatorist (joon. 102). Südamiku mähise üks ots on ühendatud katkesti kaudu voolu allikaga, teine aga roolirattal asetseva nupplüliti kaudu «massiga». Katkesti kontaktide põlemise vältimiseks on kontaktidega rööbiti ühendatud kondensaator või takisti.

Südamikku läbiva varda külge on kinnitatud ankur, membraan ja resonaatorketas. Ankru serv asetseb katkesti liikuva kontakti plaadi juures. Helisignaali nupule vajutamisel läbib vool südamiku mähist ja magneedib selle. Südamik tõmbab ankrut enda poole ja koos ankruga liikuv varras painutab membraani. Enne kui ankur jõuab puutuda vastu südamikku, vajutab ankru serv katkesti elastsele plaadile ja lahutab signaali vooluahela kontaktid, südamik demagneetub ja ankur läheb sirgeneva membraani mõjul algasendisse tagasi; nüüd kontaktid sulguvad ja jälle läbib vool südamiku mähist. Niikaua kui signaalinupp on alla vajutatud, avanevad ja sulguvad kontaktid vahetpidamata, mille tulemusena membraan hakkab võnkuma ja tekib heli. Kontaktide vahet ja seega heli kõrgust saab muuta reguleerimiskruviga.

Sõiduautol ГАЗ-21 «Volga» on kaks helisignaali, mis on häälestatud erinevatele helisagedustele ja annavad üheaegsel sisselülitamisel pehme harmoonilise heli. Mõlemad signaalid on lülitatud rööbiti ja tarbivad töötamisel võrdlemisi tugevat voolu. Et vältida signaalinupu kontaktidel põlemisjälgede tekkimist kahe signaali poolt

tarbitava tugeva voolu tõttu, on vooluahelasse lülitatud signaalirelee.

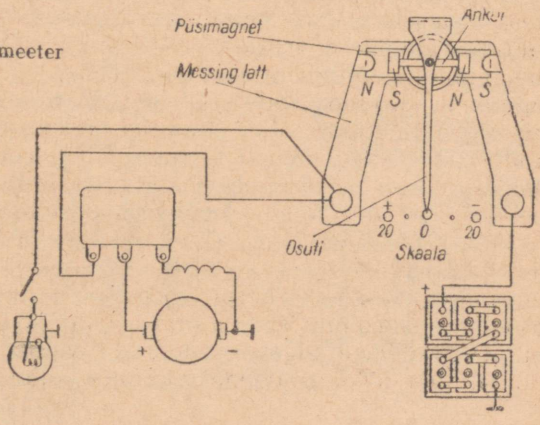
Signaalirelee (joon. 103) koosneb südamikust mähisega, raamist, liikumatust kontaktist ja ankrust liikuva kontakti ning vedruga. Kui relee mähist vool ei läbi, hoiab vedru kontaktid avatuna. Roolirattal asetsevale signaalinupule vajutamisel läbib vool relee mähist, mille mõjul südamik magneetub, tõmbab vedru tõmmet ületades ankru külge ja relee kontaktid sulguvad, lastes voolu signaalide vooluahelasse. Seega ei suleta signaalide vooluahelat vahetult signaalinupuga, vaid relee kontaktidega, mis on ette nähtud tugevama voolu jaoks. Signaalinupu tagasilaskmisel relee kontaktid avanevad ja helisignaalid lülituvad välja.

Kontroll- ja mõõteriistad

Autol on järgmised mõõteriistad: õlimanomeeter õli rõhu mõõtmiseks õlitussüsteemis, veetermomeeter vee temperatuuri mõõtmiseks mootori jahutussüsteemis, kütusenäitur paagis oleva kütuse taseme näitamiseks, ampermeeter akupatarei laadimise näitamiseks ja peale selle veel jahutusvedeliku temperatuuri avariisignalisaator ja õli rõhu avariisignalisaator.

Ampermeeter. Akupatarei laadimise kontrollimiseks on autol ampermeeter või kontroll-lamp. Ampermeeter näitab akupatarei laadimis- ja tühjendusvoolu amprites ning ta ühendatakse vooluahelasse järjestikku. Ampermeeter

Joon. 104. Ampermeeter



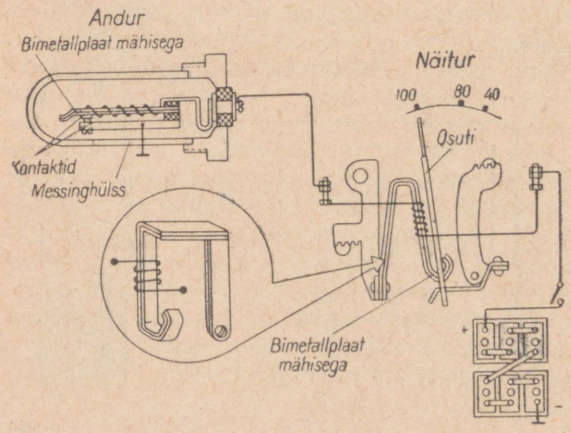
(joon. 104) koosneb kerest, kahe kruviklemmiga messinglatist, püsimagnetist, ankrust, osutist ja skaalast. Osuti on kinnitatud ankru teljele.

Kui ampermeetrit vool ei läbi, paikneb ankur piki püsimagnetit ja hoiab osuti keskasendis skaala nulljaotuse kohal. Voolu läbiminekul messinglatist tekib selle ümber magnetväli, mille mõjul magnetankur pöördub koos osutiga. Osuti hälve sõltub voolu suunast ja tugevusest. Osuti kaldumine «+» poole näitab akupatarei laadimist, kaldumine «—» poole tühjendamist. Käiviti ja helisignaali seadmete ahelasse ampermeetrit ei lülitata, sest nende vool ületab ampermeetrile lubatava voolu.

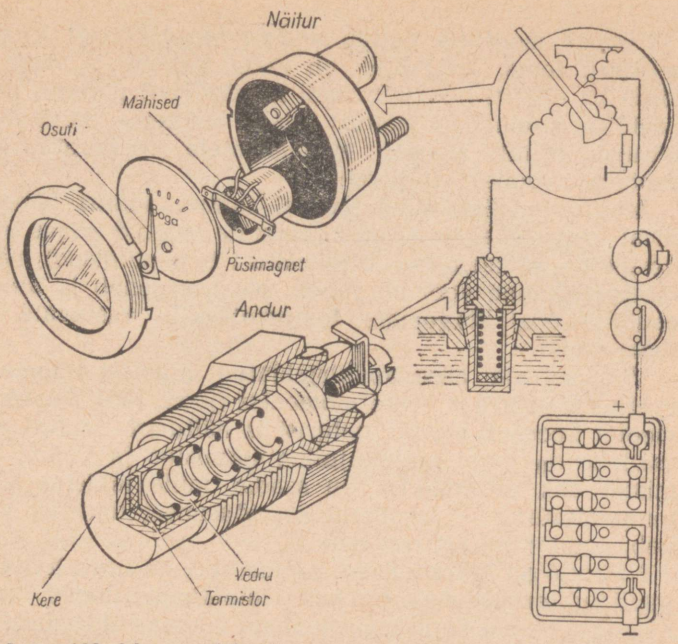
Autodel, kus akupatarei laadimist või tühjenemist kontrollitakse armatuurlaual paikneva lambi abil, on kontroll-lamp ühendatud tagasivoolurelee vooluahelasse nii, et relee avatud kontaktide puhul (kui laadimist ei toimu) lamp põleb, kuid relee suletud kontaktide korral (laadimine) on lamp kustunud.

Veetermomeeter. Mootori normaalse töörežiimi hoidmiseks peab autojuht teadma mootori plokikaane jahutussärki läbiva vee temperatuuri ja vajaduse korral seda reguleerima ribakatiku abil. Jahutusvee temperatuuri näitab veetermomeeter (joon. 105), mis koosneb mootori plokikaane jahutussärgis paiknevast andurist ja armatuurlaual olevast näiturist.

Andur koosneb kerest, messinghülsist, massiga ühendatud liikumatust kontaktist ja elastse bimetallplaadi küljes olevast liikuvast kontaktist. Bimetallplaati ümbritseb



Joon. 105. Veetermomeeter



Joon. 106. Magnetoelektriline veetermomeeter

mähis, mille üks ots on ühendatud bimetallplaadi liikuva kontaktiga ja teine ots on välja toodud kerest isoleeritud klemmile. Bimetallplaat koos mähise ja kontaktidega asetseb messinghülsis, mis on joodetud kere külge.

Bimetallplaat koosneb kahest kokkuühendatud metalliribast — üks invarsulamist, teine kroomnikkelterasest. Nendel metallidel on erinev joonpaisumistegur, mistõttu bimetallplaadi soojendamisel mähist läbiva vooluga üks riba pikeneb teisest rohkem ja plaat kõverdub, lahutades kontaktid. Seetõttu mähise vooluring katkeb, bimetallplaat jahtudes sirgeneb ja kontaktid sulguvad uuesti. Mida madalam on jahutusvedeliku temperatuur, seda pikemat aega on kontaktid suletud seisus.

Anduri isoleeritud kontakt on juhtme abil ühendatud näituriga. Näituri põhiosadeks on mähisest ümbritsetud bimetallplaat, sellega liikuvalt ühendatud osuti ja skaala.

Termomeetri lülitamisel ahelasse läbib vool anduri suletud kontaktide kaudu näituri bimetallplaadi mähist ja ühendusjuhtme kaudu ka anduri mähist.

Külmas mootoris jahtub anduri bimetallplaat kiiresti, mistõttu tema kontaktid on koos kauem ja vastavalt läbib ka näituri bimetallplaadi mähist vool pikemat aega. Seetõttu kuumeneb näituri plaat rohkem, paindub ja nihutab osutit skaalal madalamatele temperatuuridele vastavate joonekeste poole.

Jahutusvedeliku soojenemisel jahtub anduri bimetallplaat aeglasemalt ja tema kontaktide suletud seisus oleku kestus on väiksem, mistõttu näituri bimetallplaadi mähist läbiv keskmine vool nõrgeneb, plaat sirgeneb ja nihutab osutit skaalal kõrgemale temperatuurile vastavate jaotuste poole.

Viimasel ajal asendab kirjeldatud impulsstermomeetrit magnetoelektriline veetermomeeter (joon. 106). See termomeeter koosneb samuti andurist ja näiturist. Anduri põhiosadeks on kere, kettakujuline termistor ja vedru. Termistor ehk termotakisti on seadis, mille takistus sõltub temperatuurist — temperatuuri tõusmisel takistus väheneb, langemisel aga suureneb.

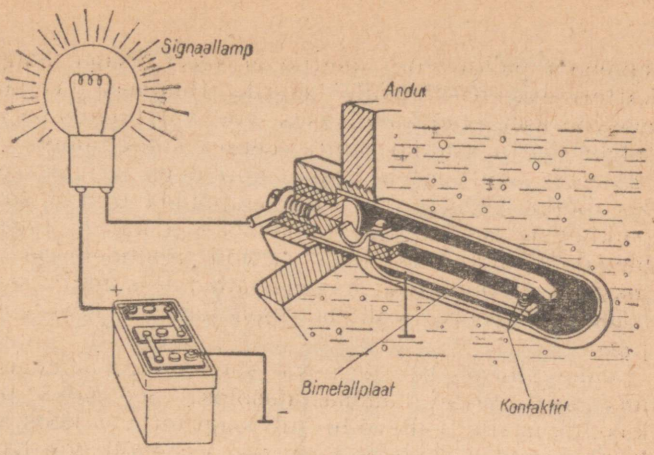
Näituris on kolm mähist, millest üks on ühendatud järjestikku termistoriga ja kaks ülejäänut takisti kaudu massiga. Nende kahe mähise ahela takistus ei muutu, mistõttu on püsiv ka neid mähiseid läbiv vool. Termistoriga ühendatud mähise vool aga sõltub jahutusvedeliku temperatuurist. Mähiste resulteerivas (summaarses) magnetväljas asub püsimagnet, mille telje küljes on osuti. Jahutusvedeliku temperatuuri muutumisel pöördub püsimagnet koos osutiga vastavalt resulteeriva magnetvälja muutumisele.

Magnetoelektrilised termomeetrid ei tekita raadiohäireid, samuti on nad täpsemad ja töökindlamad.

Peale veetermomeetrite on kirjeldatavatel autodel jahutusvedeliku temperatuuri avariisignalisaator, mille ülesandeks on hoiatada autojuhti, kui vedeliku temperatuur jahutussüsteemis tõuseb üle lubatava piiri.

Signalisaatori andur on keeratud radiaatori ülemisse paaki, tema signaallamp aga paikneb armatuurlaual (joon. 107).

Signalisaatori andur on ehituselt sarnane veetermomeetri anduriga, ainult mähis puudub. Madalal temperatuuril on anduri kontaktid avatud ja järelikult signaallambi vooluahel katkestatud. Kui jahutusvedeliku tempe-

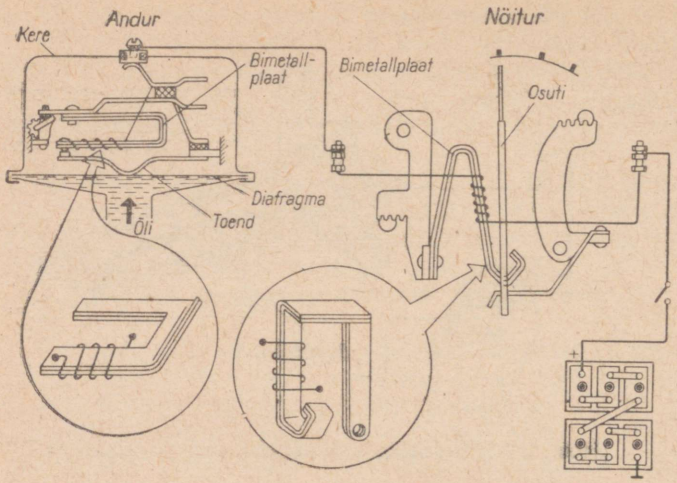


Joon. 107. Jahutusvee temperatuuri avariisignalisaator

ratuur tõuseb autol ГАЗ-21 «Volga» üle 92—98°, autol ГАЗ-53А üle 105° ja autol ЗИЛ-130 üle 115°, siis bimetallplaat kõverdub sedavõrd, et kontaktid sulguvad ja signaallamp süttib.

Õlimanomeeter. Õlitussüsteemis valitseva õli rõhu kontrollimiseks on autol õlimanomeeter, mis koosneb andurist ja näiturist (joon. 108). Anduri põhiosadeks on kere, diafragma, painduv toend kontaktiga, bimetallplaat kontakti ja mähisega. Toendi kontakt on ühenduses «massiga», bimetallplaat koos kontakti ja mähisega aga on «massist» isoleeritud. Bimetallplaati ümbritseva mähise üks ots on ühendatud kerest isoleeritud klemmi ja juhtme abil näituriga, teine ots on ühendatud kontaktiga. Anduri diafragma-alune ruum on nipli kaudu ühenduses mootori õlitussüsteemiga. Manomeetri näitur on samasuguse ehitusega kui veetermomeetri näitur.

Süüte sisselülitamisel näiteriista vooluahel sulgub ja anduri mähist läbiv vool kutsub esile bimetallplaadi kuumenemise ja paindumise, mistõttu kontaktid avanevad. Seejärel jahtudes suleb plaat kontaktid uuesti. Kui õlitussüsteemis rõhku pole, surutakse kontaktid kokku ainult elastse bimetallplaadi mõjul. Järelikult on kontaktid avatud seisus palju kauem kui suletud seisus. Seetõttu on näiteriista bimetallplaadi mähist läbiv vool nõrk ja plaat ei kõverdu. Näiteriista osuti seisab skaala nulljaotusel.



Joon. 108. Õlimanomeeter

Mootori töötamisel ja seega õlirõhu tekkimisel paindub diafragma rõhu mõjul ülespoole, suurendades seega kontaktidevahelist survet. Selle tulemusena peab kontaktide avanemiseks bimetallplaat kõverduma suuremal määral, mistõttu selleks kulub rohkem aega. Niisiis on töötava mootori puhul kontaktid suletud pikema aja vältel. Näituri bimetallplaadi mähist läbiv keskmine vool selle tagajärjel tugevneb, plaat kuumeneb ja paindudes nihutab osuti skaala vastavale jaotusele.

Autol ГАЗ-53А on õlimanomeetri asemel õ l i r õ h u a v a r i i s i g n a l i s a a t o r, mille signaallamp süttib, kui rõhk õlitussüsteemis on alla 0,4—0,7 kG/cm^2.

Kütusenäitur. Paagis oleva kütuse taseme kontrollimiseks kasutatakse kaht tüüpi elektromagnetilisi kütusenäitureid (joon. 109). Mõlemat tüüpi kütusenäiturid koosnevad andurist ja näiturist.

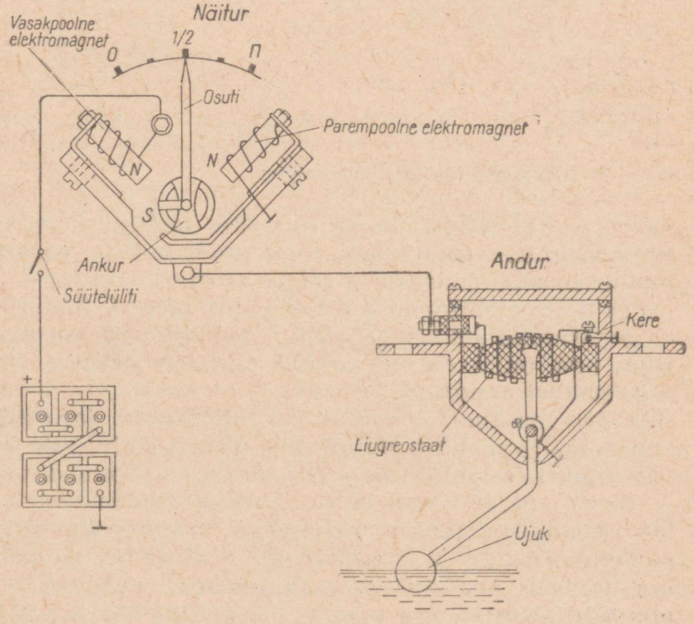
Esimest tüüpi kütusenäituri andur koosneb liugreostaadist, mis asetseb kütusepaagil, ja hoovaga ujukist, mis paikneb paagi sees. Kütuse taseme alanemisel reostaadi liuguri poolt ahelasse lülitatav takistus väheneb, taseme tõusmisel aga suureneb.

Näitur asetseb armatuurlaual ja koosneb kahest järjes-

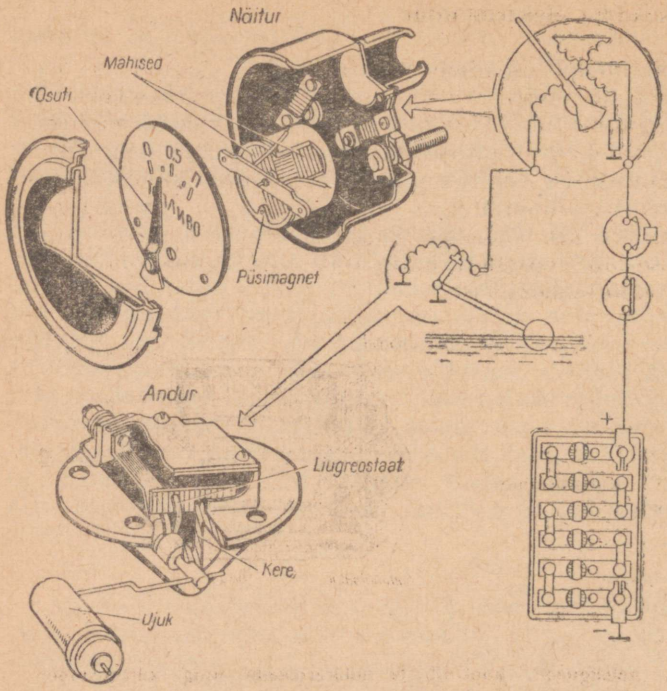
tikku ühendatud mähistega elektromagnetist, ankrust osutiga, raamist ja skaalast.

Andur on lülitatud rööbiti parempoolse elektromagnetiga. Selle mähise üks ots on ühendatud «massiga» ja teine ots vasakpoolse elektromagneti mähise lõpuga; vasakpoolse magneti mähise algus on ühendatud süütelüliti kaudu vooluallikaga.

Kui paak on tühi, siis on ujuk alumises asendis. Sel juhul on reostaat ja järelikult ka sellega rööbiti ühendatud parempoolse elektromagneti mähis ujuki liuguri abil lühistatud (ühendatud «massiga») ning vool läbib ainult näituri vasakpoolse elektromagneti mähist. See elektromagnet tõmbab ankrut enda poole ja ankru küljes olev osuti pöördub skaala nulljaotusele. Juhul kui paak on täis, asub ujuk ülemises seisus ja reostaadi takistus on täielikult sisse lülitatud. Selle tulemusena läbib vool ka parempoolse elektromagneti mähist. Mõlema elektromagneti koosmõjul ankur pöördub ja seab osuti jaotusele «П»



Joon. 109. Kütusenäitur



Joon. 110. Magnetoelektriline kütusenäitur

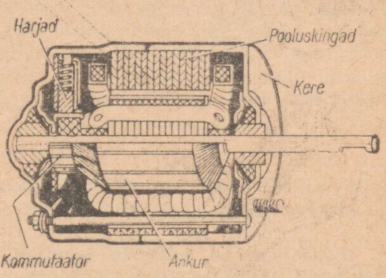
(«täis»). Ujuki vahepealsetes asendites muutuvad mõlema elektromagneti magnetvälja tugevused, millele vastavalt muutub ka näituri ankru ja seega ka osuti asend.

Teist tüüpi elektromagnetilisel kütusenäituril (joon. 110) on samasuguse ehitusega näitur kui veetermomeetrilgi, andur aga on konstruktsioonilt sarnane esimest tüüpi kütusenäituri anduriga.

Näituri vasakpoolne mähis on ühendatud järjestikku reostaadiga ja seetõttu sõltub seda mähist läbiv vool reostaadi liuguri asendist. Täis paagi korral on reostaadi takistus täiesti sisse lülitatud ja vasakpoolset mähist läbiv vool nõrk. Seejuures tekkiv resulteeriv magnetväli pöörab magneti koos osutiga jaotusele «П». Kütuse taseme alanemisel takistus vasakpoolse mähise ahelas väheneb, vool tugevneb ja resulteeriv magnetväli pöörab osutit nulljaotuse poole.

Kütteseadme elektrimootor

Juhikabiini kütteseadme elektrimootori ülesandeks on käitada ventilaatorit, mis puhub õhku tuuleklaasile. Elektrimootor (joon. 111) koosneb kerest, kahest pooluskingast, millel on ergutusmähis, ankrust, kommutaatorist, laagrikaantest iseseaduvate laagripuksidega, kahest harjast koos harjahoidjatega. Ergutusmähis on ühendatud järjestikku ankrumähisega. Elektrimootor lülitatakse toiteahelasse läbi reostaadi, mille abil saab reguleerida ventilaatori pöörlemiskiirust.



Joon. 111. Kütteseadme elektrimootor

Käiviti, helisignaali, kontroll- ja mõõteriistade ning kütteseadme elektrimootori peamised rikked

Käiviti sagedamateks riketeks on kommutaatori õlitumine või sellel põlemisjälgede tekkimine, halb kontakt harjade ja kommutaatori vahel, käiviti lüliti kontaktidel põlemisjälgede tekkimine, vabajooksusiduri sissesööbimine või libisemine, halb kontakt käivitisse mineva juhtme kaablikinga ja klemmi vahel.

Õlitunud kommutaator tuleb bensiinise lapiga puhtaks hõõruda. Põlemisjälgedega kommutaatorit tuleb puhastada klaaspaberiga. Kontakti halvenemisel harjade ja kommutaatori vahel või juhtmete ja klemmide vahel, samuti käiviti lüliti rikke korral ei pöörle käiviti sisselülitamisel tema ankur üldse või siis pöörleb väga aeglaselt. Nimetatud rikked kõrvaldatakse kontaktide puhastamise ja klemmide kruvide tugevamini kinnikeeramise teel. Harjad lihvitakse kommutaatorile ligi niisamuti kui generaatori korral. Käiviti vabajooksusiduri sissesööbimisel võib mootor hakata käiviti ankrut kaasa vedama. Sellise rikkega vabajooksusidur tuleb asendada korrasolevaga.

Helisignaalseadmete rikete tunnusteks on heli puudumine, nõrk heli või signaali töötamine, ilma et helisignaali nupule vajutataks. Nimetatud häired võivad olla tingitud järgmistest riketest: katkestus või kontakti halvenemine signaaliahelas, signaalseadme katkesti või signaalinupu kontaktidel põlemisjälgede tekkimine, signaaliahela juhtmete katkestus või ühendus «massiga», signaalseadme reguleeringu riknemine.

Põlenud kontaktid tuleb puhastada sametviiliga, katkenud juhtmed kokku jätkata või asendada, juhtmete vigastatud isolatsioon isoleerpaelaga taastada. Kui signaal töötab ilma nupule vajutamata, on vaja aku küljest tulev juhe lahti ühendada, leida nupust signaalini mineval juhtmel koht, mis on ühenduses «massiga», ja see isoleerida. Tarbe korral muudetakse signaali tugevust reguleerimiskruviga, mis asetseb signaalseadise kere tagaseinal.

Kontroll- ja mõõteriistade peamisteks riketeks on juhtmete ühenduskohtades kontakti halvenemine, juhtmete katkemine või nende isolatsiooni riknemine. Juhtmete mustunud ühenduskohad tuleb puhastada ja klemmid kõvemini kinnitada. Vigane isolatsioon taastatakse isoleerpaelaga, katkenud juhtmed jätkatakse kokku. Kui rike on mõõteriistas, tuleb see anda korrastamiseks töökotta.

Veoauto kabiini või sõiduauto kere kütteseadme elektrimootoris võib tekkida ühendus kommutaatori lamellide vahel harjade kulumisel moodustunud tolmukihi kaudu, ankru võll võib laagrites kinni jääda, samuti võib tekkida katkestus või lühis toitejuhtmetes. Nende rikete kõrvaldamiseks tuleb elektrimootor lahti võtta, puhastada kommutaator, immutada määrdega iseseaduvate laagrite seibid ja taastada vigastatud juhtmed.

Peamised tööd käiviti, helisignaali, mõõteriistade ja kütteseadme elektrimootori tehnilisel hooldamisel

Igapäevane ja esimene tehniline hooldamine (IH T-1). Kontrollida kontroll- ja mõõteriistade, helisignaali ja kütteseadme elektrimootori seisukorda; tarbe korral reguleerida heli tugevust.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kinnitada tugevamini helisignaal ja käiviti.

2. Puhastada signaal ja käiviti tolmust ning mustusest.

3. Võtta ära käiviti kaitsevöö ja kontrollida kommutaatori ning harjade seisukorda.

4. Puhuda käiviti suruõhuga läbi tolmu eemaldamiseks.

5. Õlitada käiviti laagreid.

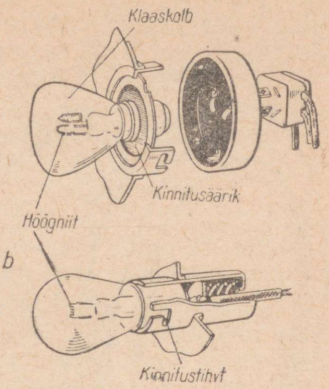
6. Kontrollida helisignaali töötamist.

Autolt maha võetud käiviti kontrollimiseks tuleb ta õnnetuste vältimiseks hästi kinnitada, sest käiviti ankur pöörleb kiiresti. Käiviti tuleb seejuures akupatareiga ühendada jämedate juhtmete abil, sest peenikesed juhtmed kuumenevad ning võivad põhjustada põletushaavu.

Auto valgustus ja valgussignalisatsioon

Autoga sõitmisel pimedal ajal on vaja valgustada teed, et saavutada küllaldane nähtavus. Samuti peavad autol olema gabariittuled ja muud valgustusseadmed ohutu liikluse tagamiseks ja reisijatele mugavuste loomiseks.

Auto valgustusseadmeteks on esilaternad, parklaternad, gabariitlaternad, tagalaternad, kabiini ja sõiduauto kere laevalgustid, mootorikatte-alune lamp, armatuurlaua lam-



Joon. 112. Autolambid:
a — kahe kontaktiga; *b* — ühe kontaktiga

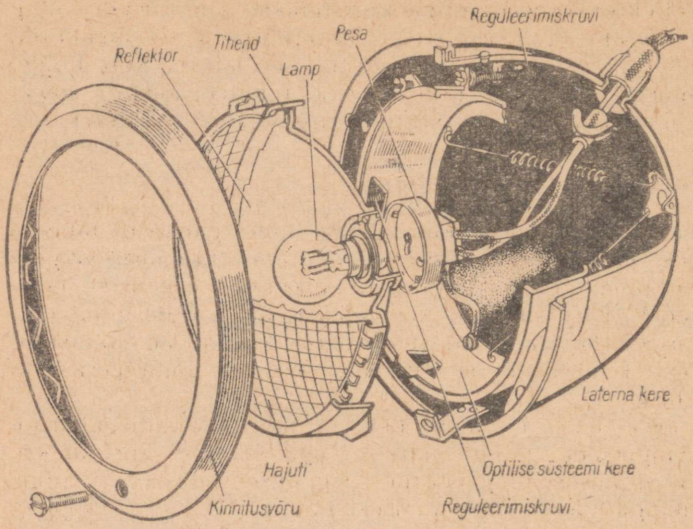
bid ja kandelamp. Valgustusseadmete sisse- ja väljalülitamiseks on autol valgustuse pealüliti, jalglüliti, laevalgustite jt. valgustusseadmete lülitid.

Valgustites on valgusallikaks elektrilamp (joon. 112). Lamp koosneb hermeetiliselt suletud klaaskolvist, mis on täidetud inertse gaasiga, volframist hõõgniidist, mis on keeratud spiraaliks, metallsoklist lambi kinnitamiseks pessa ja elektroodidest, mis ühendavad hõõgniidi sokli kontaktidega.

Mõnedes valgustusseadmetes kasutatakse mitte ühe, vaid kahe hõõgniidiga lampe. Vastavalt sellele on lambi soklil üks või kaks kontakti. Ühe hõõgniidiga lambi üks elektrood on ühendatud sokli põhjas oleva isoleeritud kontaktiga ja teine joodetud sokli metallosa külge, s. o. ühendatud «massiga». Kahe hõõgniidiga lambil on mõlema niidi ühed otsad omavahel kokku ühendatud. Sellel lambil on kolm elektroodi, milledest üks ühendab niitide ühise punkti lambi sokliga ja kaks ühendavad niidi teisi otsi sokli põhjas oleva kahe kontaktiga.

Lambid kinnitatakse valgustite pesadesse ääriku abil või kahe tihvtiga. On olemas mitmesuguse valgustugevusega lampe.

Esilaternad. Sõitmisel pimedas või halva nähtavuse korral on vaja valgustada auto ees olevat teed küllalt kaugele. Seda ülesannet täidavad esilaternad. Esilaternad asetsevad auto poritiibade esiosas olevates pesades. Latern (joon. 113) koosneb kerest, reflektorist, hajutist (hajutavast klaasist), lambipesast, lambist, tihendist, reguleerimiskruvidest ja kinnitusvõrust.



Joon. 113. Esilatern

Kere on stantsitud terasest ja selle sees asetseb optiline süsteem, mis koosneb reflektorist, hajutist ja lambipesast koos lambiga. Reflektori ülesandeks on luua kindlalt suunatud valgusvihk. Ta kujutab endast nõguspeeglit, mis on valmistatud terasest ja mille sisepind on kaetud hästi peegeldava alumiiniumikihiga. Viimane on omakorda kaetud lakikihiga. Reflektori keskel asetseb lambipesa lambiga, millel on kaks hõõgniiti. Lamp kinnitatakse fokuseerimisäärikuga varustatud sokli abil pesasse nii, et kaugtulede hõõgniit asetseb reflektori fookuses. Lambipesa on enamasti valmistatud plastmassist ja selles on kolm kontakti, mis on varustatud vedrudega ühenduse loomiseks lambi kontaktidega. Voolu juhtimiseks lambipesasse ühendatakse tihvtkontaktiga pistikpea koos toitejuhtmetega.

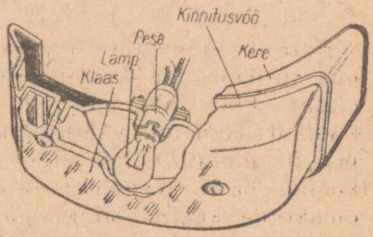
Reflektori tekitatud valgusvihk ei valgustaks auto ees olevat teed ühtlaselt. Valguse ühtlaseks jaotamiseks teel on reflektori ette paigutatud hajuti, mille klaasil on valguskiiri murdvad ribid (prismad). Hajuti kinnitub reflektori külge klambritega. Reflektori pinnale tolmu, mustuse ja niiskuse sattumise vältimiseks on reflektori ja hajuti vahele pandud tihend.

Reflektor koos hajutiga kinnitatakse kinnitusvõru ning kruvide abil optilise süsteemi kere külge ja see omakorda reguleerimiskruvide ning vedrude abil laterna kere külge. Valgusvihu suunda saab muuta reguleerimiskruvidega, mis muudavad optilise süsteemi asendit laterna keres.

Parklaternad ja tagalatern

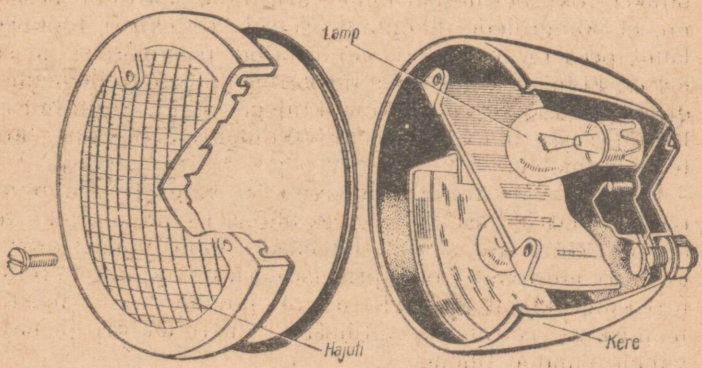
Parklaternaid kasutatakse auto gabariidi tähistamiseks parkimiskohal öösel, samuti auto liikumisel valgustatud tänavatel. Parklaternad paiknevad eesmistes poritiibades. Parklaternaid kasutatakse ka pöördesuuna näitamiseks. Parklaternad (joon. 114) koosnevad stantsitud kerest, kinnitusvõrust, tihendist, klaasist, lambipesast ja lambist.

Tagalaterna ülesandeks on tähistada auto gabariite ja valgustada numbrimärki. Tagalaternaid kasutatakse ka peatumisest ning pöördest signaliseerimiseks ja tagurpidikäigul tee valgustamiseks (autol ГАЗ-21 «Volga»).



Joon. 114. Parklatern

Joon. 115. Tagalatern



Veoautodel täidavad tagalaternad stoppsignaali ülesannet ja valgustavad numbrimärki ning kinnituvad kanduri külge. Sõiduautol ГАЗ-21 «Volga» asetseb numbrimärgi valgustuslamp pagasiruumi kaanel.

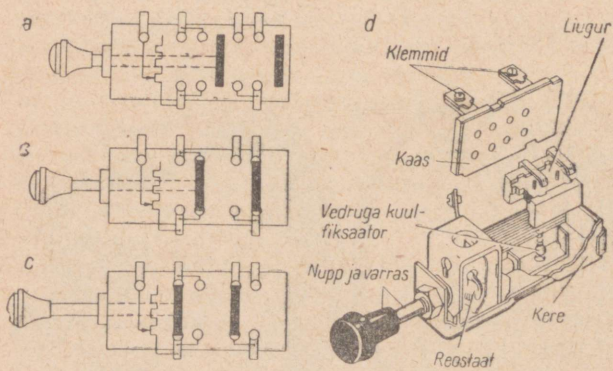
Veoautode tagalatern (joon. 115) koosneb kerest, kinnitusvõrust, punasest tagaklaasist ja värvitust külgklaasist, lambipesast ja kahe hõõgniidiga lambist. Üks hõõgniit valgustab külgklaasi kaudu numbrimärki ja annab tagumist signaalvalgust, teine niit süttib auto pidurdamisel.

Armatuurlauda valgustavad pimedal ajal väikese valgustugevusega lambid. Veoauto kabiini või sõiduauto sisemust valgustab valgusti, mis koosneb kerest, lambipesast, lambist, kinnitusvõrust ja mattklaasist. Mootorikatte all asuv lamp lülitatakse sisse pimedal ajal mootori ülevaatamiseks või remontimiseks. Kandelamp koosneb kerest, reflektorist, lambipesast, lambist, juhtmest ja pistikust.

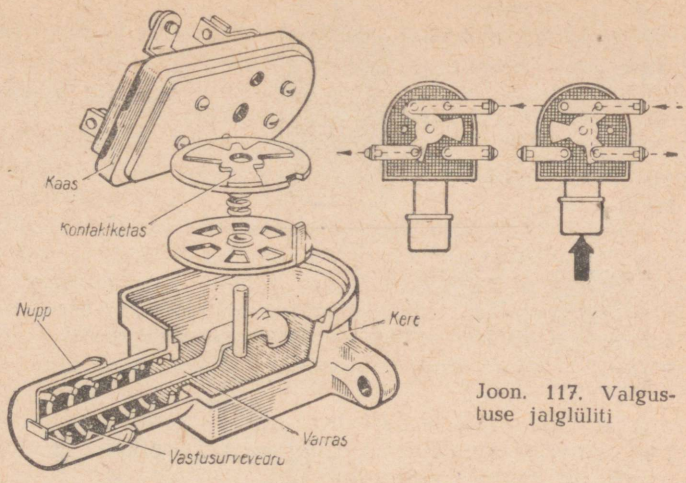
Valgustuse lülitid. Esilaternad, parklaternad ja tagalaternad lülitatakse sisse armatuurlaual asetseva valgustuse pealülitiga. Pealüliti (joon. 116) koosneb kerest, kontaktsildadega liugurist, vedrust, kuulfiksaatorist, nupuga vardast, isoleermaterjalist valmistatud kaanest klemmidega ja reostaadist.

Laternate lülitamiseks tuleb nihutada nupuga varda abil liugurit, millel on kolm asendit:

1) nupp on täiesti sisse lükatud (algasend) — valgus on välja lülitatud;



Joon. 116. Valgustuse pealüliti:
a — esimene asend; *b* — teine asend; *c* — kolmas asend; *d* — lüliti detailid



Joon. 117. Valgustuse jalglüliti

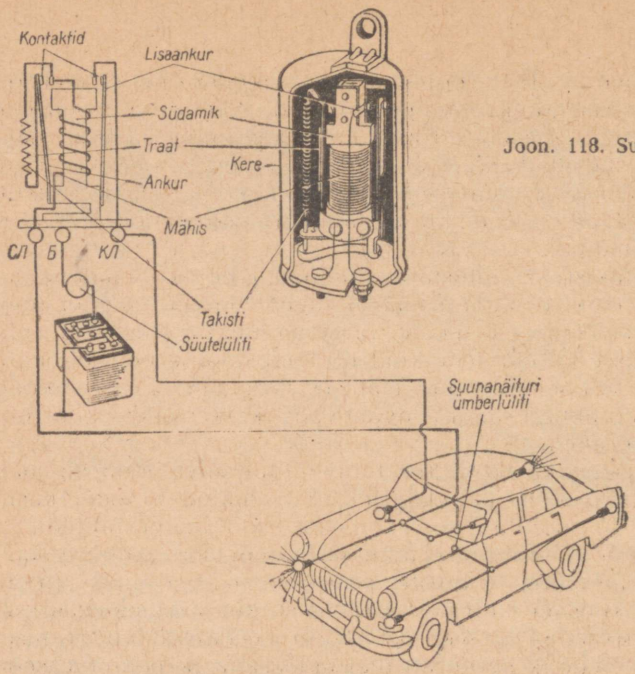
2) nupp on tõmmatud keskasendisse — sisse on lülitatud parklaternad ja armatuurlaua valgustus (autol ЗИЛ-130), parklaternad või esilaternate lähituled sõltuvalt jalglüliti asendist (autodel ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga»), tagalaternad ja armatuurlaua valgustus, autol ГАЗ-21 «Volga» ka numbrimärgi latern;

3) nupp on lõpuni välja tõmmatud — sisse on lülitatud esilaternad (lähi- või kaugtuled sõltuvalt jalglüliti asendist), tagalaternad, armatuurlaua valgustus, autol ГАЗ-21 «Volga» ka tagalatern.

Armatuurlaua valgustuse heledust saab reguleerida pealülitis oleva reostaadiga, milleks tuleb pöörata lüliti nuppu.

Esilaternate ümberlülitamine kaugtuledelt lähituledele ja vastupidi (autodel ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» ka esilaternate ümberlülitamine lähituledelt parktuledele) toimub j a l g l ü l i t i g a. Jalglüliti (joon. 117) koosneb kerest, kaanest kontaktide ja klemmidega, kontaktkettast, nupust, vardast ja vastusurvevedrust. Jalaga varda nupule vajutamisel kontaktketas pöördub ja kontaktid lülituvad ümber. Igakordsel nupule vajutamisel lülituvad sisse kas lähi- või kaugtuled. Kaugtulede sisselülitamisel süttib armatuurlaual kontroll-lamp (uutel tüüpidel lähitulede sisselülitamisel).

Suunatuled. Enne auto ümberrivistumist reast ritta, pööramist paremale või vasakule või muid manöövreid, mis



Joon. 118. Suunanäitur

on seotud auto liikumissuuna muutmisega, peab juht eelseisvast manöövrist teistele liiklejatele märku andma. Pööramissuunda näidatakse vilkuvate tuledega. Suunatulede (suunanäituri) lambid on harilikult monteeritud parklaternatesse ja tagalaternatesse.

Auto suunatulede vooluahelasse on ühendatud ümberlüliti, katkesti (relee), signaallambid ja kontroll-lambid. Autodel kasutatakse kõige enam elektromagnetilisi termokatkesteid. Selline katkesti (joon. 118) koosneb südamikust koos mähisega, kahest ankrust, neljast hõbetatud kontaktist, kroomnikkeltraadist ja takistist. Vasakpoolne ankur ja kaks kontakti sulevad ja katkestavad signaallampide ahelat, parempoolne ankur aga lülitab kontrolllampi.

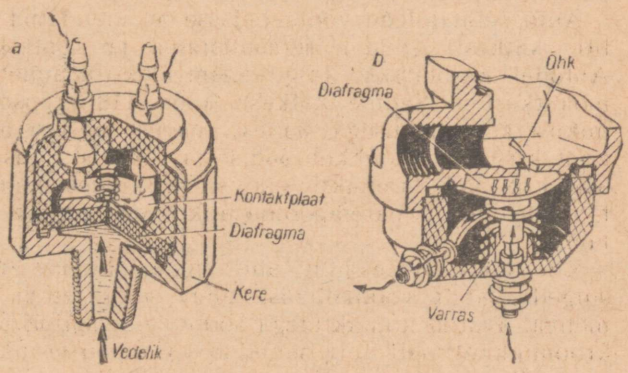
Kui suunatulede lüliti abil signaallampide vooluahel sulgeda, läbib vooluallikast tulev vool lampi, katkesti mähist, avatud kontaktidega rööbiti ühendatud takistit ja kroomnikkeltraati ning suundub vasakpoolse ankru kaudu vooluallikasse tagasi. Kuna vool läbib takistit ja kroomnikkeltraati, siis on vool nõrk ja lambid ei põle. Läbiva

voolu mõjul traat soojeneb ning pikeneb, nii et elektromagnet saab ankru külge tõmmata. Seejuures kontaktid sulguvad, lühistades traadi ja takisti ning lambid hakkavad heledalt põlema. Lambid põlevad niikaua, kuni traat jahtub ja lühenedes katkestab kontaktid. Kontaktid katkestavad suunanäitaja lampide vooluahela 60—100 korda minutis.

Kui takisti on lühistatud (lambid põlevad heledalt), läbib ka elektromagneti mähist tugev vool ja magnet tõmbab lisaankru enda poole, nii et kontaktid sulguvad, lülitades sisse suunatulede kontroll-lambi. Vasakpoolsete kontaktide avanemisel vool mähises nõrgeneb ja parempoolsed kontaktid samuti avanevad, katkestades kontrolllampide ahela.

Stoppsignaali lüliti. See lüliti lülitab sisse stoppsignaali jalgpiduri töölerakendamisel. Kirjeldatud autodel kasutatakse hüdraulilise või pneumaatilise ajamiga lüliteid.

Pidurite hüdraulilise ajamiga autodel on stoppsignaali lüliti paigutatud pidurite peasilindrile. See lüliti (joon. 119, *a*) koosneb kerest, diafragmast, kontaktidega kaanest, kontaktplaadist ja vedrust. Piduri pedaalile vajutamisel siseneb vedelik surve all diafragma alla ja painutab seda ülespoole. Seejuures surub diafragma kontaktplaadi vastu kontakte, stoppsignaali vooluahel sulgub ja lambid süttivad. Piduripedaali vabastamisel surve diafragmale lakkab, diafragma läheb vedru mõjul algasendisse tagasi ja stoppsignaali vooluahel katkeb.

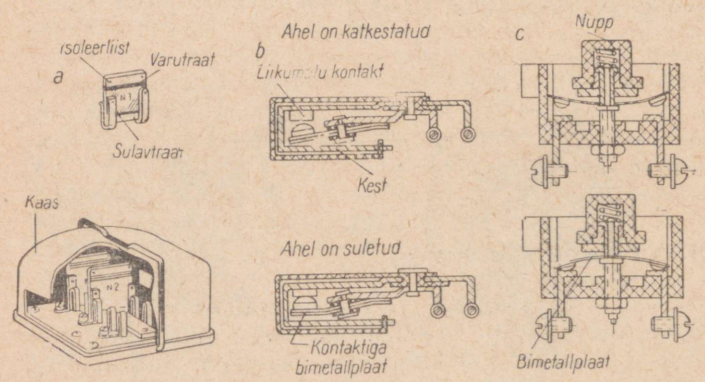


Joon. 119. Stoppsignaali lüliti

Pidurite pneumaatilise ajamiga autodel asetseb stoppsignaali lüliti pidurikraanil või selle järel. Ehituselt ja tööpõhimõttelt sarnaneb pneumaatiline ajam hüdraulilisega, erinevus seisab vaid selles, et diafragmale ei mõju mitte vedelik, vaid suruõhk.

Kaitsmed. Tarbijaid vooluallikaga ühendavad juhtmed on arvestatud teatud kindla tugevusega voolule. Kui juhe satub isolatsiooni vigastuse tõttu otsesesse kokkupuutesse «massiga», s. t. toimub lühis, siis väheneb järsult ahela takistus ja vool tugevneb tunduvalt. Selle tagajärjel juhtmed kuumenevad, nende isolatsioon võib põlema minna ja tulekahju põhjustada, peale selle tühjeneb akupatarei intensiivselt. Juhtmete, elektriseadmete ja akupatarei kaitsmiseks lühise tagajärgede eest kasutatakse sulavkaitsmeid ja bimetallkaitsmeid.

Sulavkaitsmete (joon. 120, *a)* põhiosaks on peenike traat, mis ühendatakse järjestikku tarbijate ahelasse. Lühise korral tekkiva tugeva voolu mõjul sulab kaitsme traat läbi, katkestades ahela. Sulavtraat on kinnitatud isoleerliistu kontaktide külge. Isoleerliistule on keritud ka varutraati. Sellised sulavelemendid asetatakse isoleerainest paneelil asuvate vedrukontaktide vahele. Ühel paneelil, mis moodustab kaanega kaetava kaitsmeploki, on tavaliselt kolm sulavkaitset. Igaüks neist kaitseb eri ahelaid. Autol ГАЗ-21 «Volga» kaitseb esimene kaitse heli-



Joon. 120. Kaitsmed:
a — sulavkaitse; *b* — isetagastuv bimetallkaitse; *c* — tagastusnupuga bimetallkaitse

signaali, sigaretisüütaja, kella ja mootorikattealuse lambi vooluahelat, teine suunanäituri ja tagurpidikäigulaternate ahelat ja kolmas kütteseadme elektrimootori ahelat.

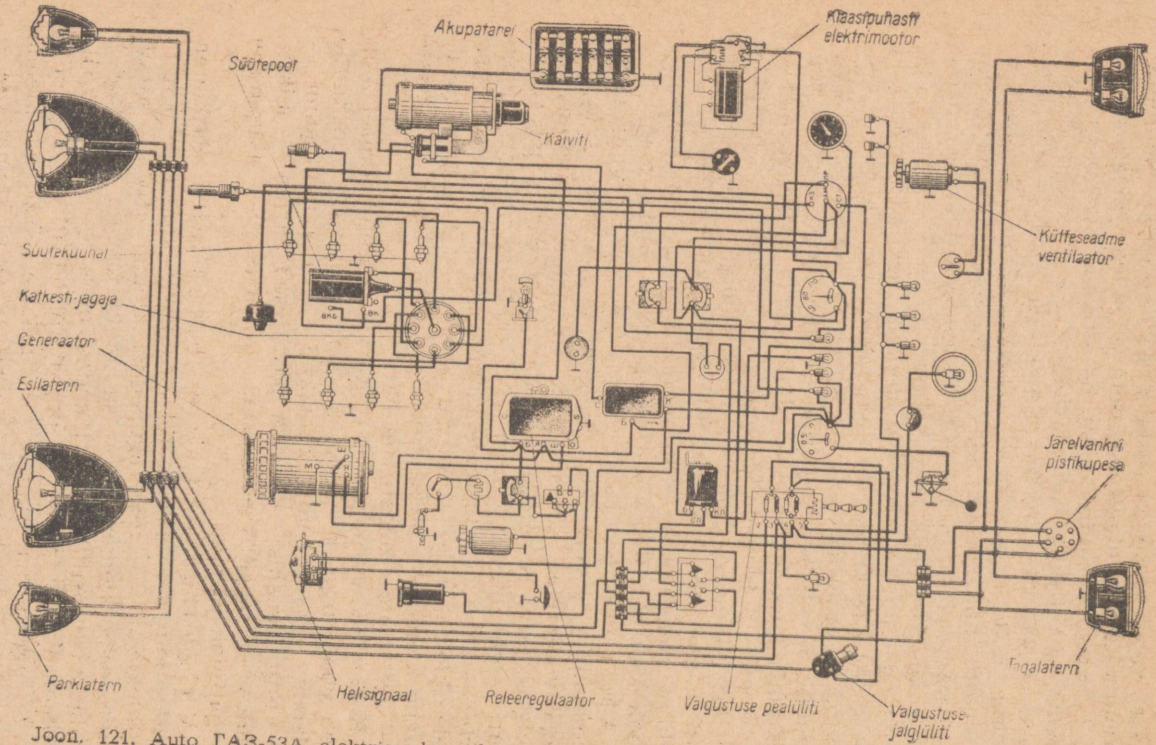
Bimetallkaitse koosneb kestast ja bimetallplaadist, mille otsas on kontakt (joon. 120, *b*). Bimetallplaadi kontakt on surutud kesta küljes oleva liikumatu kontakti vastu. Kui bimetallplaati läbib ettenähtust tugevam vool, kõverdub plaat eralduva soojuse mõjul ja lahutab kontaktid. Jahtudes plaat sirgeneb ja suleb uuesti vooluahela, kusjuures kuuldub iseloomulikku plõksumist. Kaitse katkestab ja ühendab perioodiliselt vooluahelat seni, kuni ahel välja lülitatakse või lühis kõrvaldatakse. Peale kirjeldatud isetagastuva bimetallkaitsme kasutatakse ka tagastusnupuga bimetallkaitset (joon. 120, *c*). Kui bimetallplaati läbib lubatust tugevam vool, kõverdub plaat teistpidi kõveraks, katkestades vooluahela. Ahela sisselülitamiseks tuleb vajutada kaitsme kestal olevale nupule.

Autol ЗИЛ-130 on neli bimetallkaitset: 1) isetagastuv bimetallkaitse, mis asetseb valgustuse pealüliti juures, kaitseb välisvalgustusseadmeid ning armatuurlaua valgustuslampe; 2) tagastusnupuga kaitse voolule 20 A, mis paikneb vasakul armatuurlaua taga, kaitseb helisignaali ja kandelambi pistikupesa ahelat; 3) bimetallkaitse voolule 6 A, mis on ühendatud kütteseadme elektrimootori ahelasse; 4) bimetallkaitse, mis on ühendatud mõõteriistade ja suunanäituri ahelasse.

Autol ГАЗ-53А kaitseb üks bimetallkaitse voolule 15 A kontroll- ja mõõteriistade, suunanäituri lampide, klaasipuhasti, kütteseadme elektrimootori ja helisignaali ahelaid ja teine, voolule 20 A, kaitseb valgustusseadmete ahelaid. Soojendi ahelas on tagastusnupuga bimetallkaitse voolule 20 A ja klaasipuhasti ahelas isetagastuv bimetallkaitse.

Elektriseadmestiku skeem

Autol kasutatakse teatavasti ühejuhtmesüsteemi, mille puhul tarbijad, lülitid, vooluallikad ja teised elektriseadmed on omavahel ühendatud vastava skeemi kohaselt ühe juhtme abil; teise juhtmena toimib «mass», s. o. auto metallosad. Näitena vaatleme auto ГАЗ-53А elektriseadmestiku skeemi (joon. 121).



Joon. 121. Auto ГАЗ-53А elektriseadmestiku skeem

Süütesüsteemi madalpingeahel. Süütelüliti sisselülitamisel kulgeb madalpingeline vool järgmist ahelat mööda: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti klemm АМ — süütelüliti klemm «КЗ» — süütepooli klemm «ВК-Б» — lisatakisti — süütepooli primaarmähis — süütepooli nimetu klemm — katkesti vasar — katkesti liikumatu kontakt — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

Kõrgepingeahel. Süütepooli sekundaarmähis — — kõrgepingeklemm — jagaja kaane keskklemm — süsikontakt — rootori voolujaotusplaat — jagaja kaane külgkontaktid — kõrgepingejuhe — summutustakisti — süüteküünla keskelektrood — süüteküünla külgelektrood — — «mass» — akupatarei negatiivne klemm — akupatarei positiivne klemm — käiviti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti klemm АМ — süütelüliti klemm «КЗ» — süütepooli klemm «ВК-Б» — süütepooli sekundaarmähis.

Akupatarei laadimisahel. Kui generaatori klemmipinge saavutab ettenähtud väärtuse, sulguvad tagasivoolurelee kontaktid ja akupatarei laadimisvool kulgeb järgmist ahelat mööda: generaatori positiivne hari — generaatori klemm «Я» — releeregulaatori klemm «Я» — käiviti lülitusrelee klemm «К» — käiviti lülitusrelee klemm «С» — käiviti klemm — akupatarei positiivne klemm — akupatarei negatiivne klemm — «mass» — generaatori negatiivne hari.

Käiviti vooluahel. Käiviti sisselülitamisel kulgeb vool järgmist ahelat mööda: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti kontaktid — väljaviiguklemm — — ergutusmähis — käiviti positiivsed harjad — ankrumähis — negatiivsed harjad — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

Valgustusseadmete vooluahel. 1. Parklaternate vooluahel: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti klemm — kaitse — valgustuse pealüliti — ühenduspaneel — parklaternate hõõgniidid — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

2. Tagalaterna vooluahel: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti klemm —

kaitse — valgustuse pealüliti — pöördenäituri ümberlülitite ühenduspaneel — tagalaterna lambi hõõgniit — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

3. Esilaternate vooluahel: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti klemm — kaitse — pealüliti — jalglüliti — ühenduspaneel — esilaternate lampide hõõgniidid — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

Helisignaali vooluahel. Signaali nupule vajutamisel kulgeb vool järgmist ahelat mööda: akupatarei positiivne klemm — käiviti lüliti klemm — releeregulaatori klemm «Б» — käiviti lülitusrelee klemm «Б» — süütelüliti — kaitse — veetermomeetri näituri klemm — kütusenäituri näituri klemm — helisignaali kontaktid — helisignaali mähis — helisignaali katkesti — helisignaali nupp — «mass» — akupatarei negatiivne klemm.

Kui generaator töötab ja laeb akupatareid, siis toidetakse kõiki tarbijaid generaatorist. Sel juhul kulgeb vool järgmist ahelat mööda: generaatori positiivne hari — releeregulaatori klemm «Л» — releeregulaatori klemm «Б» — pealüliti või süütelüliti — voolutarbijad — «mass» — generaatori negatiivne hari.

Auto elektriseadmed ühendatakse omavahel kiudjuhtmetega, millel on tugev isolatsioon. Isolatsioon on mitmesuguse värvusega, mis kergendab juhtmete montaaži ja ühendamist. Ühes suunas kulgevad juhtmekimbud ümbritsetakse üldise kestaga, mis kaitseb neid vigastuste eest. Juhtmed kinnitatakse auto raami ja teiste osade külge klambritega.

Valgustusseadmete peamised rikked

Valgustusseadmetes on rikete põhjustajaks juhtmete katkemine, halb kontakt, lampide hõõgniitide läbipõlemine ja laternate mehaanilised vigastused.

Halva kontakti esinemisel lampide vooluahelas ei anna laternad täit valgust. Sel juhul tuleb oksüdeerunud kohad puhastada ja kontrollida juhtmete kinnitust ning valgustusseadmete endi ühendust «massiga».

Läbipõlenud niidiga lamp tuleb asendada. Esilaterna läbipõlenud lambi asendamiseks tuleb lahti keerata iluvõru kruvi ja võtta see võru ära; seejärel lahti keerata kinnitusvõru kruvid ja võru pöörates ettevaatlikult välja võtta optiline element; plastmasspesa koos lambiga välja keerata, sellele eelnevalt surudes, siis võtta vana lamp välja ja panna kor-

rasolev asemele. Lambi vahetamisel on vaja jälgida, et optilisse elementi ei satuks tolmu.

Mustunud reflektor peegeldab halvasti valgust. Tolmu ei tohi eemaldada lapiga pühkimise teel, vaid optilise elemendi sisemus tuleb veega puhtaks loksutada ja lasta õhu käes ära kuivada.

Katkine või pragunenud hajuti on vaja võimalikult kiiresti asendada, et reflektor ei muutuks. Selleks tuleb optiline element välja võtta, klaasi kinnihoidvad hambad kruvikeerajaga eemale painutada ja katkine klaas ning kummitihend välja võtta. Siis hambad lapiktangidega sirgestada, tihendusrõngas kohale tagasi asetada, uus klaas õiges asendis kohale panna ja reflektori hambad ettevaatlikult vastu klaasi suruda. Hajuti tuleb paigaldada sellises asendis, et klaasi põikjooned asetseksid täpselt horisontaalselt ja klaasil olev kiri «вверх» oleks ülal.

Juhtmete vigase isolatsiooniga kohtade ümber mähitakse isoleerpaela. Juhtmete katkemise korral tuleb katkenud otsad uuesti ühendada. Selleks tuleb juhtmeotsad puhastada, kokku joota ja katta isoleerpaelaga. Teel olles tuleb katkenud juhtmed ajutiselt tugevasti kokku keerata.

Läbipõlenud kaitsmeid võib vahetada alles pärast seda, kui lühise põhjus on välja selgitatud ja kõrvaldatud.

Läbipõlenud kaitsme parandamiseks tuleb sulavelement (isoleerliist) välja võtta ja panna varutraadist (selle puudumisel 0,2—0,3 mm jämedusest vasktraadist) paraja pikkusega tükk sulavelemendi hoidekontaktide vahele. Enne sulavelemendi tagasiasetamist tuleb välja selgitada ja kõrvaldada kaitsme läbipõlemist põhjustanud rike.

Peamised tööd valgustusseadmete tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Pühkida puhtaks esilaternate, parklaternate, suunatulede, stoppsignaali ja tagalaterna klaasid.

2. Sisselülitamisega kontrollida valgustusseadmete ja suunatulede töötamist.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida esilaternate kinnitust ja asendit.

2. Kontrollida armatuurlaua, parklaternate, suunatulede, tagalaterna ja stoppsignaali lampe.

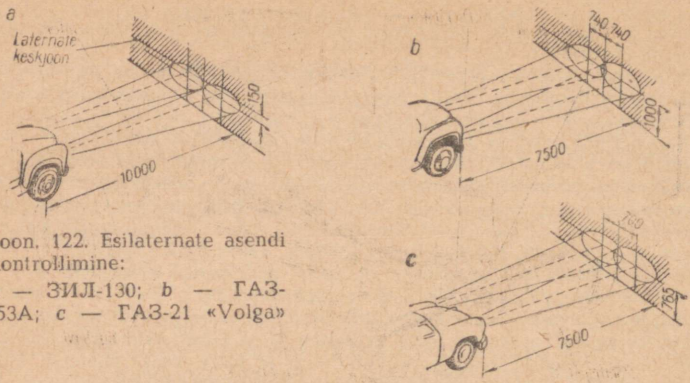
Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida esilaternate asendit, kinnitust ja töötamist. Tarbe korral reguleerida esilaternate valgusvihu suunda.

2. Kontrollida parklaternate, tagalaterna, suunatulede, stoppsignaali ja armatuurlaua valgustuse töötamist.

3. Kontrollida kabiini (kere) valgustust.

Valgustuse pealüliti töötamist kontrollitakse lüliti kõigi kolme asendi puhul. Stoppsignaali lüliti korrasolekut on kõige parem kindlaks teha kahekesi: auto taga seisab kontrollija, kes jälgib, kas stopptuli hakkab põlema, kui juht piduripedaalile vajutab. Kui juht on üksi, peab ta auto tagurdama seina või plangu juurde ja pedaali vajutades jälgima, kas on näha stoppsignaali kuma.

Laternate asendit kontrollitakse tasasel horisontaalsel platsil. Auto tuleb paigutada 7,5 m (ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga») või 10 m (ЗИЛ-130) kaugusele seinast risti sellega. Seinale tuleb tõmmata kaks vertikaalset püstjoont, mille vahekaugus võrdub laternate keskkohtade vahekaugusega, ning nende vahele kolmas püstjoon, mis peab ristuma auto piki-



Joon. 122. Esilaternate asendi kontrollimine:
a — ЗИЛ-130; *b* — ГАЗ-53А; *c* — ГАЗ-21 «Volga»

teljega (joon. 122). Seejärel tuleb seinale tõmmata esilaternate keskkoha kõrgusele rõhtjoon ja sellest 10 cm madalamale (ЗИЛ-130 puhul) teine joon. Auto ГАЗ-21 «Volga» jaoks tõmmatakse üks rõhtjoon põrandast 76,5 cm kõrgusele ja auto ГАЗ-53А jaoks 100 cm kõrgusele.

Kui esilaternate kontrollimisel selgub, et laternate asendit on vaja reguleerida, tuleb kõigepealt veenduda juhtmete õiges ühendamises. Kui kaugtulede sisselülitamisel nihkuvad valguslaigud seinal ülespoole ja lähitulede sisselülitamisel allapoole, on juhtmed ühendatud õigesti.

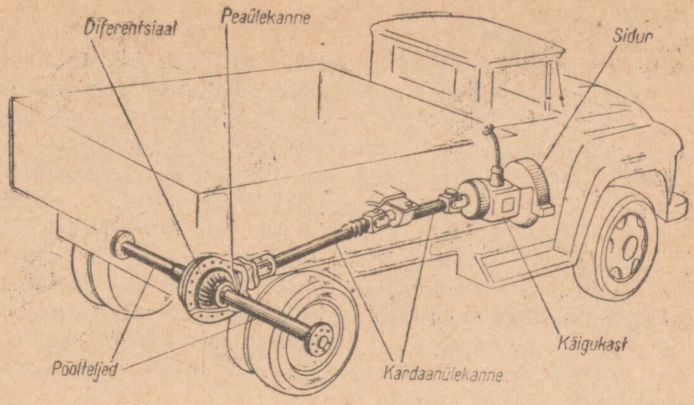
Esilaternate reguleerimiseks tuleb ära võtta iluvõrud (vt. joon. 113), lülitada sisse kaugtuled, katta kinni üks (näiteks parempoolne) esilatern ja reguleerida teist selliselt, et valguslaigu keskkoht ühtiks rõhtjoone (autol ЗИЛ-130 alumise rõhtjoone) ja äärmise püstjoone lõikepunktiga. Samal viisil toimitakse ka parempoolse esilaternaga.

Valesti reguleeritud esilaternad võivad pimestada vastutulevate liiklusvahendite juhte ning ei taga head nähtavust.

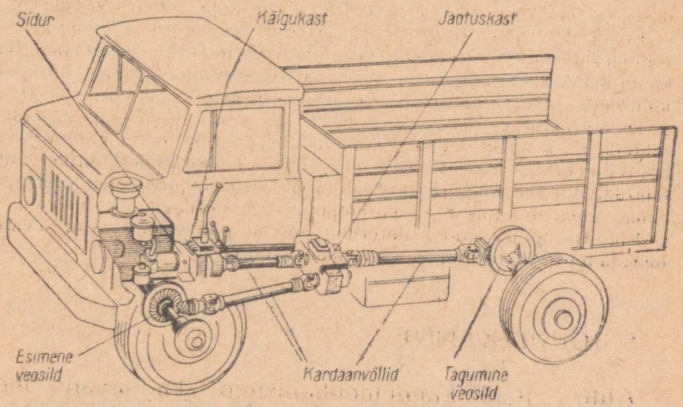
5. JÕUÜLEKANNE

Auto jõuülekandemehhanismid kannavad mootori väntvõllil tekitatava pöördemomendi üle vedavatele ratastele. Autodel ЗИЛ-130, ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» on vedavateks tagarattad. Nende autode jõuülekanne (joon. 123) koosneb sidurist, käigukastist, kardaanülekandest, peaülekandest, diferentsiaalist ja veovõllidest — poolteigedest.

Suurendatud läbivusega autodel on kaks veosilda: eesmine ja tagumine. Sellise auto jõuülekandesse kuuluvad peale eespool loetletud mehhanismide veel jaotuskast, teine kardaanülekanne ja eesmine veosild koos peaülekande, diferentsiaali ja poolteigedega (joon. 124). Jaotus-



Joon. 123. Ühe veosillaga auto jõuülekanne



Joon. 124. Kahe veosillaga auto jõuülekanne

kasti ülesandeks on jaotada pöördemoment veosildade vahel. Eesmisel veosillal on peaülekanne, diferentsiaal ja poolteljed kardaanliigenditega. Suure läbivusega ja kandejõuga autodel võib olla peale eesmise veosilla kaks tagumist veosilda. Sellistel autodel kantakse pöördemoment jaotuskastist eraldi kardaanülekannete kaudu kõigile kolmele veosillale.

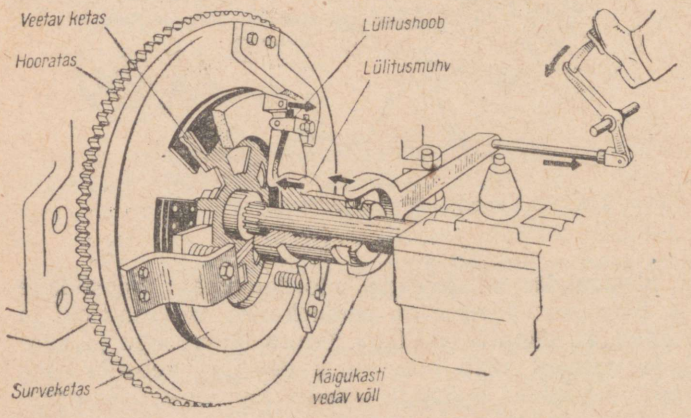
Sidur

Sidur on ette nähtud mootori väntvõlli lahutamiseks jõuülekandest käikude vahetamisel. Peale selle võimaldab sidur sujuvalt sidestada mootorit jõuülekandega auto liikumahakkamisel ja pärast käikude vahetamist.

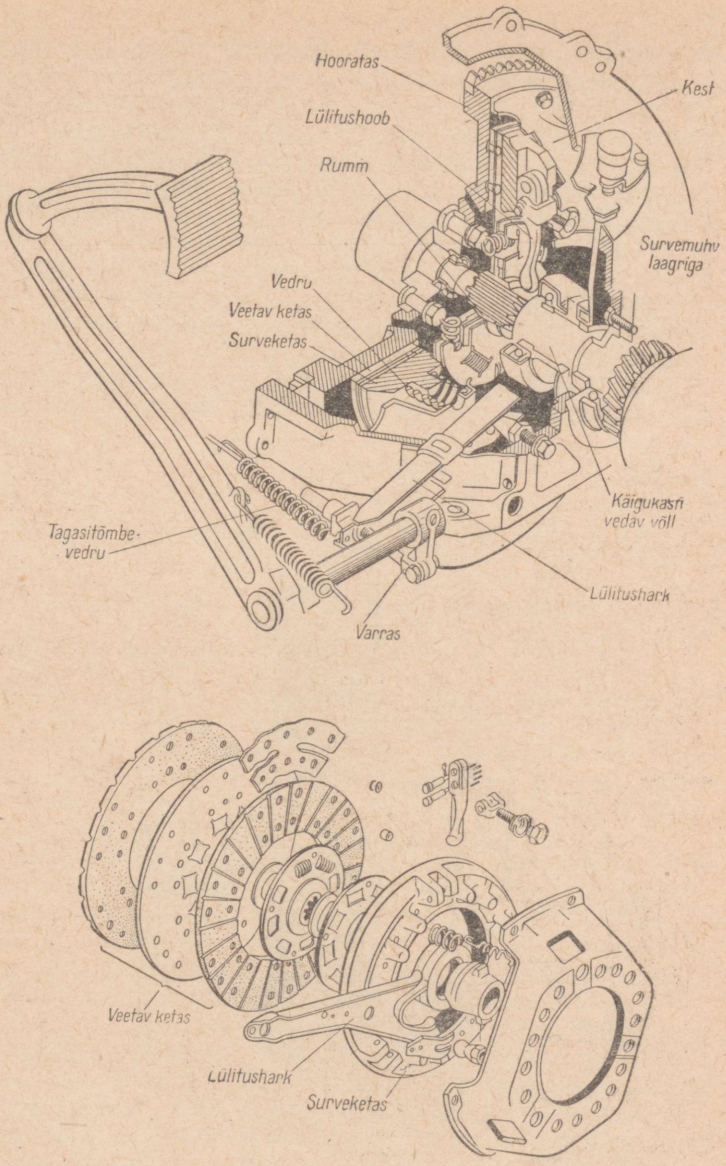
Siduri töötamine põhineb hõõrdejõudude kasutamisel. Joonisel 125 on näidatud siduri põhimõtteline ehitus. Siduri põhiosadeks on vedav ketas ehk surveketas, mis on kinnitatud hooratta külge, ja veetav ketas, mis on istatud käigukasti vedavale võllile. Kui suruda vedav ja veetav ketas teineteise vastu, kandub jõud mootorilt käigukasti vedavale võllile. Sidurdamise sujuvus saavutatakse ketaste libisemise arvel, kui neid vähehaaval teineteise vastu surutakse.

Kirjeldatavatel autodel kasutatakse kuiva ühekettalist (ühe veetava kettaga) sidurit. Kuivaks nimetatakse sidurit sellepärast, et pöördemomendi ülekandmiseks peavad surveketta ja veetava ketta pinnad olema kuivad. Siduris on surveketas ja veetav ketas pidevalt teineteise vastu surutud ja nad lahutatakse lühiajaliselt vaid käikude vahetamise ning pidurdamise ajaks.

Peale surveketta ja veetava ketta kuuluvad sidurimehhanismi koosseisu kest, hargid, lülitushoovad, survevedrud ja siduriajam (joon. 126). Siduri kest on stantsitud



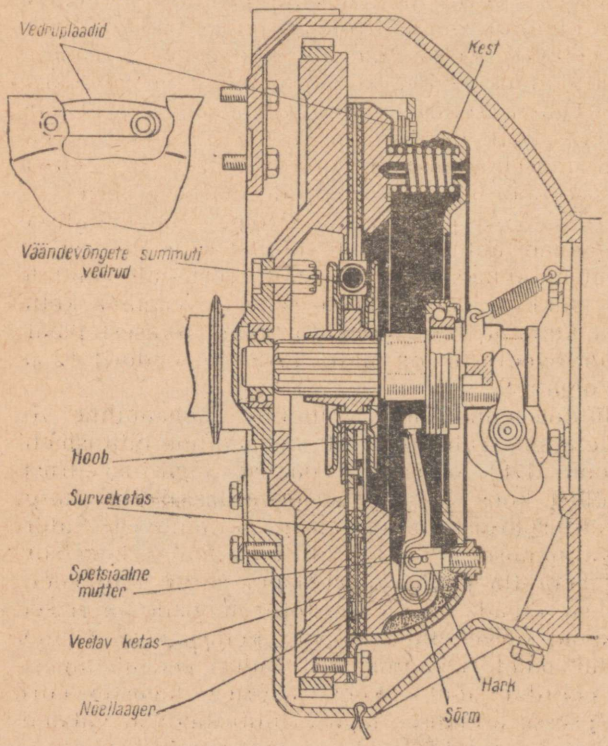
Joon. 125. Sidurimehhanism



Joon. 126. Ühekettaline sidur

terasplekist ning kinnitatud hooratta külge poltidega. Seestpoolt on kesta külge poltidega kinnitatud lülitushoovad, mille välisotsad on liikuvalt ühendatud survekettaga. Surveketta selline kinnitus võimaldab tal eemalduda kestast ja sellele läheneda, samaaegselt pööreldes koos hooratta ga. Surveketta ning sidurikesta vahel paiknevad mööda ümbermõõtu vedrud, mis suruvad veetava ketta surveketta ja hooratta vahele. Survevedrude jaoks on kestas ja survekettas pesad ning nukid. Surveketta poolel on vedrude alla pandud soojust isoleerivad seibid, mis tõkestavad siduri töötamisel eralduva soojuse kandumise vedrudele.

Auto ЗИЛ-130 sidur (joon. 127) koosneb ühest veetavast kettast, mis on istatud käigukasti vedava võlli ham-



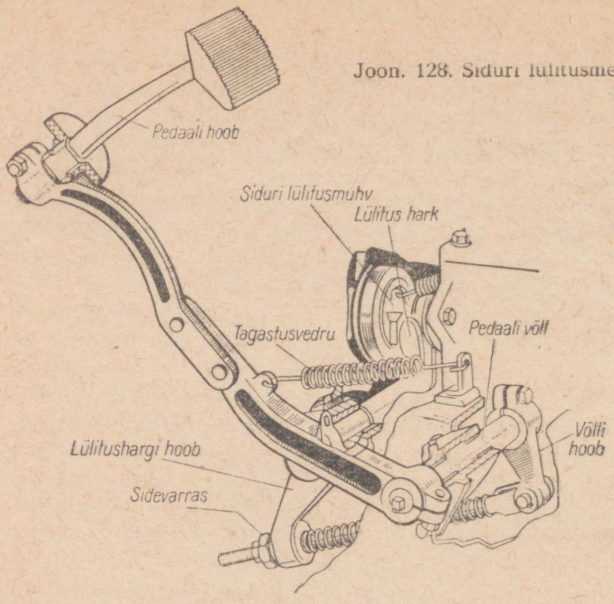
Joon. 127. Auto ЗИЛ-130 sidur

mastega otsale, hooratta külge poltidega kinnitatud kestast, survekettast, mis nelja vedruplaadipaari vahendusel kannavad üle pöördemomendi kestalt survekettale, ja neljast lülitushoovast. Lülitushoovad on kinnitatud kesta külge tugiharkide abil ja nende välisotsad on liikuvalt ühendatud surveketta kõrgenditega. Nii tugiharkide kui ka kõrgendite külge kinnituvad hoovad nõellaagreid omavate sõrmede abil. Tugihargid ise on kesta külge kinnitatud sfäärilise pinnaga mutri abil.

Terasest veetava ketta külge on needitud asbestplastmassist friktsioonkatted; neetide pead on süvistatud. Veetav ketas on ühendatud rummuga väändevõngete summuti kaudu. Summuti koosneb kahest terasest summutikettast, milles on ühtlaselt mööda ringjoont kaheksa akent, kaheksast vedrust ja nende tugiplaatidest. Veetava ketta külge kinnitub summutirõngas, milles olevad aknad ühtivad veetavas kettas olevate akendega. Summutikettad on needitud veetava ketta rummu külge. Summutiketaste ja veetava ketta akendes paiknevad vedrud koos tugiplaatidega. Pealt on summuti kaetud õlitõrjeseibidega. Väändevõnkumised sumbuvad summutiketaste ja veetava ketta vahelise hõõrdumise ja vedrude elastsuse arvel.

Autode ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» ühekettalised sidurid erinevad auto ЗИЛ-130 sidurist selle poolest, et pöördemoment antakse sidurikestalt veetavale kettale surveketta nukkide kaudu. Peale selle on veetava ketta ühel poolel ketta ja friktsioonkatte vahel terasest plaatvedrud. Survevedrusid on auto ГАЗ-53А siduril 12 ja ГАЗ-21 «Volgal» 9.

Siduri lülitusmehhanismil võib olla mehaaniline või hüdrauliline ajam. Auto ЗИЛ-130 mehaaniline lülitusmehhanism (joon. 128) koosneb pedaalist, tagastusvedrust, pedaali võllist koos hoovaga, sidevardast, lülitushargi hoovast, lülitushargist ja survelaagriga muhvist. Siduri pedaalile vajutamisel nihutab lülitushark muhvi koos survelaagriga hooratta poole, survelaager surub lülitushoobade sisemiste õlgade otstele, mistõttu hoobade välimised õlad tõmbavad surveketta veetavast kettast eemale ning sidur lahutab mootori käigukastist. Siduri pedaali tagasilaskmisel pöördub muhv koos laagriga tagastusvedru mõjul esialgsesse asendisse tagasi, lülitushoovad vabanevad, surveketas surutakse vedrude jõul hooratta poole ja sidur lülitub sisse.



Joon. 128. Siduri lülitusmehhanism

Erinevalt autost ЗИЛ-130 on autol ГАЗ-53А siduri lülitushark kinnitatud kuultoele. Lülitusmehhanism töötab ülalkirjeldatud viisil.

Auto ГАЗ-21 «Volga» siduril on hüdrauliline lülitusmehhanism (joon. 129), mis koosneb pedaalist, peasilindrist, torust ja töösilindrist; viimase varras pöörab lülitusharki kuultoel. Ülejäänud osas on lülitusmehhanism samasugune kui autol ГАЗ-53А. Siduri hüdraulilise lülitusmehhanismi peasilindril on ühine õlireservuaar pidurite hüdraulilise ajami peasilindriga.

Siduri lülitusmehhanismi peasilindris on tihendusmansettidega varustatud kolb ja vedru. Siduri pedaal on ekstsentriksõrme abil sidestatud tõukuriga, mille ots asetseb kolvi süvendis.

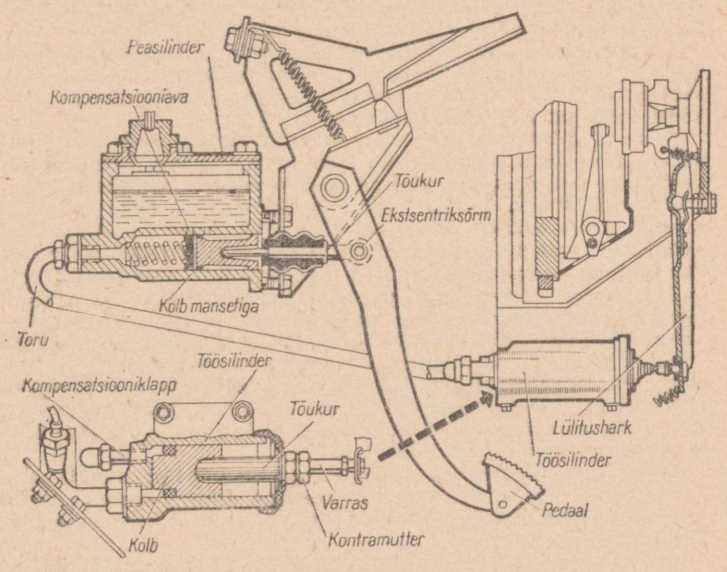
Töösilinder on kinnitatud siduri karteri külge. Töösilindris paikneb tihendusmansetiga kolb ja vedru. Kolvi süvendisse siseneb tõukur, mille teine ots on ühendatud lülitushargiga.

Siduri pedaalile vajutamisel lükkab tõukur peasilindris kolbi edasi, nii et see katab kompensatsiooniava ja surub vedeliku töösilindrisse. Vedeliku rõhu mõjul liigub ka töösilindri kolb edasi, lükates edasi varrast, mis pöörab lülitusharki kuultoel. Lülitushark surub teise otsaga surve-

laagriga muhvi kaudu lülitushoobade sisemistele otstele, mis tõmbavad surveketta eemale, ja sidur lahutub. Pedaali tagasilaskmisel lähevad hüdraulilise ajami detailid lülitushargi ning pedaali vedrude mõjul algasendisse tagasi ja sidur lülitub sisse.

Siduri reguleerimine. Et sidur töötaks normaalselt, peab lülitushoobade ja survelaagri vahel olema sisselülitatud siduri korral pilu. Selle pilu vajalik suurus on autol ГАЗ-21 «Volga» 2,5 mm, autodel ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130 4 mm. Sellise pilu korral on siduri pedaali vabakäigu ulatus autol ГАЗ-53А 35—45 mm ja autol ЗИЛ-130 35—50 mm. Ülemäära suure pilu korral ei lahutu sidur täiesti, pilu puudumisel aga ei lülitu sidur täielikult sisse, mille tagajärjeks on siduri libisemine ja kiire kulumine.

Lülitushoobade ja survelaagri vahelist pilu ning seega ka pedaali vabakäigu suurust reguleeritakse autodel ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130 lülitushargi hoova ja pedaali võlli hoova vahelise sidevarda pikkuse muutmise teel (vt. joon. 128) varda otsas oleva reguleerimismutri abil. Mutri pealekeeramisel vabakäik väheneb, mahakeeramisel aga suureneb. Vabakäigu suurust kontrollitakse joonlaua abil, mis toetatakse otsaga vastu kabiini põrandat.



Joon. 129. Auto ГАЗ-21 «Volga» siduri hüdrauliline ajam

Auto ГАЗ-21 «Volga» piduri pedaali vabakäigu normaalne suurus on 32—40 mm. Selle suuruse määrab hüdraulilise ajami peasilindri kolvi ning tõukuri vaheline pilu, mis peab olema 0,5—1 mm, ja survelaagri ning lülitushoobade vaheline pilu, mis peab olema kuni 2,5 mm. Pedaali vabakäik on suurem pilude suurusest kaugülekandesüsteemi olemasolu tõttu.

Sidurit kontrollitakse töötava mootori korral. Kui käigud lülituvad sisse müratult ja kohaltvõtmisel sidur ei libise, on ta reguleeritud õigesti.

Et sidur töötaks korralikult, peavad lülitushoobade sisemised otsad asetsema ühes tasapinnas. Autol ЗИЛ-130 reguleeritakse hoobade asendit mutritega, mis on keeratud hoobasid survekettaga ühendavatele sõrmedele.

Siduri peamised rikked

Siduri rikete tunnusteks on siduri mittetäielik väljalülitumine (käikude sisselülitamisega kaasneb ragin käigukastis), siduri mittetäielik sisselülitumine (sidur libiseb) ja siduri järsk sisselülitumine.

Siduri mittetäielikku väljalülitamist (lahutumist) võivad põhjustada järgmised rikked: liiga suur pilu siduri survelaagri ja lülitushoobade vahel; veetava ketta viltuseis või kaardumine (tekib siduri kuumenemisel.libisemise tagajärjel); friktsioonkatete murdumine; surveketta viltuseis (lülitushoobade ebaõige asendi tõttu).

Liiga suure pilu korral ei vabane veetav ketas pedaali allavajutamisel täielikult; sel juhul tuleb reguleerida siduri pedaali vabakäiku. Ketaste kaardumise, friktsioonkatete murdumise ja lülitushoobade ebaõige asendi korral tuleb sidur remonti anda.

Siduri libisemise põhjused võivad olla järgmised: pilu puudumine survelaagri ja lülitushoobade vahel; siduri ketaste õlitumine; friktsioonkatete kulumine; survevedrude murdumine või nõrgenemine.

Kui sidur libiseb, kandub pöördemoment mootori võllilt vedavatele ratastele ainult osaliselt. Siduri pedaali tagasilaskmisel pärast käigu sisselülitamist hakkab auto sel juhul liikuma väga aeglaselt või ei liigu üldse paigast, juhikabiinis on tunda friktsioonkatete põlemise lõhna.

Pilu puudumisel survelaagri ja lülitushoobade sisemiste otste vahel ei lase lülitushoovad survekettal suruda veetavat ketast hooratta vastu täie survega. Vea kõrvaldamiseks tuleb reguleerida siduri pedaali vabakäiku.

Siduri ketastele võib õli sattuda mootori karterist tagumise raamlaagri kaudu või survelaagrist selle liigse õlitamise tagajärjel. Hõõrdejõud õlitunud ketaste vahel väheneb ja tekibki libisemine. Sellise rikke korral tuleb sidur lahti võtta, kettad bensiiniga puhtaks pesta ja friktsioonkatted raspli või terasharjaga karestada.

Kulunud friktsioonkatted tuleb eemaldada ja külge neetida uued. Katete vähese kulumise korral kõrvaldatakse siduri libisemine pedaali vabakäigu reguleerimisega. Murdunud või nõrgenenud survevedru tuleb asendada.

Siduri järsku sisselülitumist (auto hüppelist liikuma-

hakkamist), vaatamata siduri pedaali aeglasele ja sujuvale tagasilaskmisele, põhjustab surveketta pragunemine tugeva ülekuumenemise tagajärjel või survemuhvi kinnijäämine juhtpuksil. Viimasel juhul ei liigu survemuhv puksil pedaali tagasilaskmisel sujuvalt, vaid jääb sissesöövinud kohtadesse kinni ja liigub siis vedru survel edasi hüppeliselt. Pragunenud ketas tuleb asendada, survemuhvi ava või juhtpuks puhastada.

Auto ГАЗ-21 «Volga» hüdraulilises ajamis võib häireid tekitada õhu olemasolu lülitusmehhanismi hüdraulilises süsteemis. Õhu eemaldamiseks tuleb ära võtta kummikübar töösilindri küljes olevalt õhu väljalaske ventiili otsikult ja asetada sellele kummivoolik. Vooliku teine ots pannakse klaasnõus olevasse pidurivedelikku. Seejärel tuleb täita hüdrauliline süsteem peasilindri täiteava kaudu vedelikuga. Peasilindri täiteava kork keeratakse kõvasti peale, käsipumba voolik ühendatakse korginipliga ja tekitatakse pumbaga hüdraulilises süsteemis väike õhusurve. Järgnevalt tuleb õhu väljalaske ventiili poole pöörde võrra lahti keerata ja jälgida väljuvat vedelikku. Niipea kui vedelikust kaovad õhumullid, tuleb ventiil sulgeda, kontrollida pidurivedeliku taset ja vedelikku peasilindri reservuaari juurde valada tasemeni, mis jääb 15—20 mm võrra täiteava servast madalamale; võtta ära voolik ja kummikübar oma kohale tagasi panna.

Peamised tööd siduri tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Kontrollida siduri töötamist auto paigaltvõtmisel ja käikude vahetamisel liikumise ajal.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida siduripedaali vabakäiku ja vajaduse korral seda reguleerida.

2. Kontrollida siduripedaali tagasitõmbevedru kinnitust ja seisukorda.

3. Määrida vastavalt määrimisgraafikule siduri survelaagrit ja pedaali võlli.

4. Kontrollida pärast teenindamist siduri töötamist.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida siduripedaali vabakäigu ja kogu käigu ulatust.

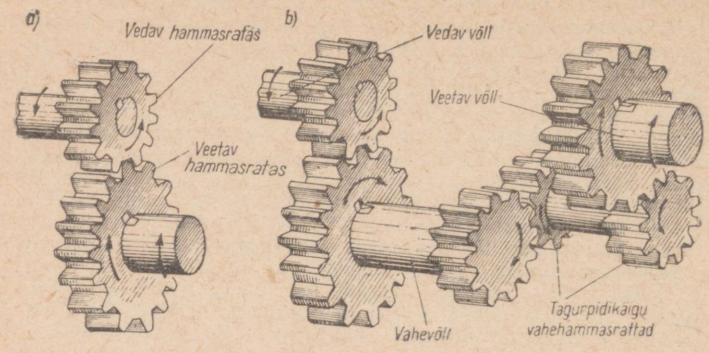
2. Kontrollida siduri ajami töötamist ja tarbe korral seda reguleerida.

Auto ГАЗ-53А ja auto ЗИЛ-130 esimeste väljalasete siduri survelaagrit määritakse konsistentse määrdega täidetud määrdetoosi kaane pööramisega kahe-kolme pöörde võrra. Auto ЗИЛ-130 uutel mudelitel siduri survemuhvi laagrisse on määre pandud tehases ja seda ekspluatatsioonis juurde ei lisata.

Siduri rikked raskendavad auto juhtimist, hajutavad autojuhi tähelepanu, häirivad teiste sõidukite liiklemist. Sellises olukorras väsib juht kiiresti, tekib ebakindlustunne ja intensiivse liikluse korral võib tagajärjeks olla liiklusõnnetus.

Käigukast

Käigukasti ülesandeks on muuta väntvõllilt kardaanülekandele ülekantavat pöördemomenti, võimaldada liikumist tagurpidi ja lahutada mootor jõuülekandest auto seisu ajal ning liikumisel inertsi mõjul.



Joon. 130. Hammasülekanne

Vedavatele ratastele ülekantava pöördemomendi suurus sõltub auto liikumistingimustest. Näiteks paigaltvõtmisel ja ülesmäge sõitmisel peab pöördemoment olema suurem kui liikumisel horisontaalsel teel, kus auto liigub inertsi mõjul ja liikumistakistus on väiksem. Pöördemomenti muudetakse käigukastis hammasratasülekande abil.

Kui hambumises on kaks hammasratast (joon. 130, *a*), milledest väiksem — vedav — paneb pöörlema suuremat — veetavat — hammasratast, siis on pöördemoment veetaval hammasrattal nii mitu korda suurem, kui mitu korda veetava hammasratta hammaste arv on suurem vedava hammasratta hammaste arvust. Veetava hammasratta ja vedava hammasratta hammaste arvude suhet nimetatakse ülekandearvuks. Kui ülekanne koosneb mitte ühest, vaid mitmest hammasrattapaarist, siis võrdub üldine ülekandearv kõigi hammasrattapaaride ülekandearvude korrutisega.

Tabel 5

Käik	Auto		
	ЗИЛ-130	ГАЗ-53А	ГАЗ-21 «Volga»
Esimene	7,440	6,480	3,115
Teine	4,100	3,090	1,772
Kolmas	2,290	1,710	1,000
Neljas	1,470	1,000	—
Viies	1,000	—	—
Tagurpidikäik	7,090	7,900	3,738

Selleks et saada auto mitmesugustele töötingimustele vajaliku suurusega pöördemomenti, on käigukastis mitu erineva ülekandearvuga hammasrattapaari. Kirjeldatavate autode käigukastide ülekandearvud on esitatud tabelis 5.

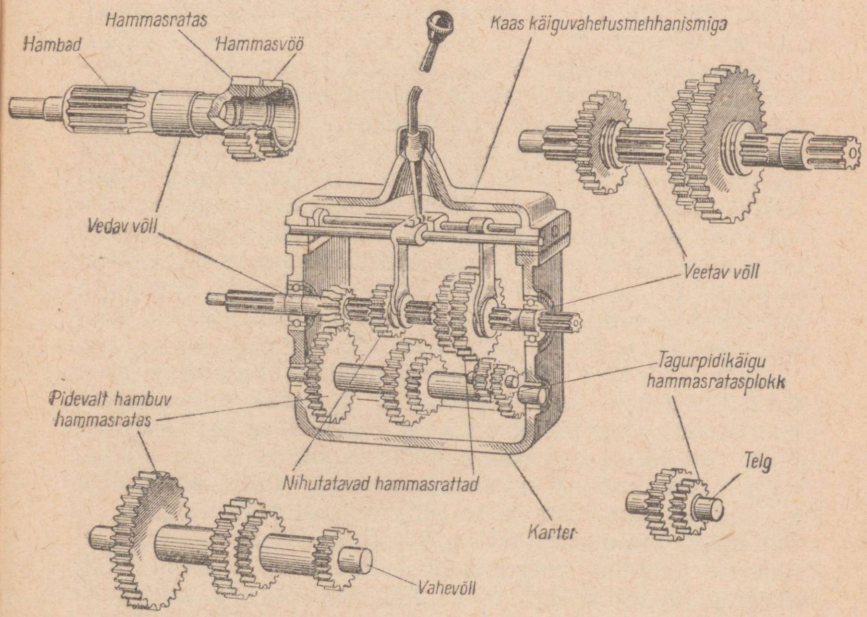
Tagurpidikäigu saamiseks lülitatakse vedava ja veetava hammasratta vahele vahehammasratas, mis muudab veetava hammasratta pöörlemissuunda (joon. 130, *b*).

Käigukast (joon. 131) koosneb karterist, vedavast võllist koos hammasrattaga, veetavast võllist, vahevõllist, tagurpidikäigu hammasratta teljest, hammasrataste komplektist ja käiguvahetusmehhanismist.

Käigukasti karter on valatud malmist. Karteril on pealmine ja külgmine kaas, pesad võllide ja telgede kinnitamiseks, samuti avad töötanud õli väljalaskmiseks ning värske õli sissevalamiseks.

Vedav võll on valmistatud terasest ühes tükis vedava hammasratta ja hammasvööga.

Võll toetub ühe otsaga väntvõlli otsa lauppinda treitud



Joon. 131. Käigukasti skeem

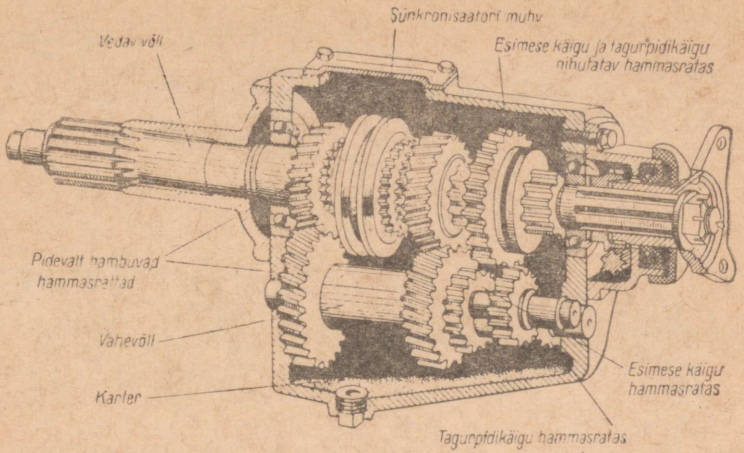
süvendis paiknevale laagrile ja teise otsaga käigukasti karteri esiseinas olevale laagrile. Hammasratas ja hammasvöö asetsevad käigukastis, võlli väljaulatuva otsa nuutidele aga on istatud siduri veetava ketta rumm.

Veetav võll on varustatud nuutidega ja tema eesmine ots toetub vedava võlli otsa lauppinda treitud süvendis paiknevale rull-laagrile, teine ots aga karteri tagaseinas olevale kuullaagrile. Veetava võlli nuutidele on istatud piki võlli nihutatavad hammasrattad ja sünkronisaatorite rummud. Veetava võlli telgjoon ühtib vedava võlli teljega.

Vahevõllil on mitu erineva läbimõõduga hammasratast, mis moodustavad hammasratasploki. See plokk pöörleb kas liikumatul vahevõllil rull-laagritel või koos võlliga karteri seintes olevates laagrites. Vahevõll (või hammasratasplokk) pöörleb alati koos vedava võlliga, sest vahevõlli suur hammasratas on alalises (pidevas) hambumises vedava võlli hammasrattaga. Tagurpidikäigu hammasratta telg kinnitub karteri seintes olevatesse avadesse. Sellel teljel pöörleb üks hammasratas või kahest hammasrattast koosnev plokk.

Käiguvahetusmehhanismi ülesandeks on käigu sisselülitamine ja hammasrataste seadmine neutraalasendisse. Käigu sisselülitamiseks nihutatakse hammasrattaid või sünkronisaatori muhve piki veetavat võlli. Nihutatavate hammasrataste või muhvide arvu järgi jagunevad käigukastid kaheastmelisteks (kahe nihutatava hammasratta või muhviga) ning kolmeastmelisteks (kolme hammasratta või muhviga). Sõltuvalt auto edasiliikumiseks ettenähtud käikude arvust on kasutusel kolme-, nelja- ja viiekäigulised käigukastid. Käiguvahetusmehhanism asetseb karteri pealmises või külgmises kaanes.

Auto ГАЗ- 21 «Volga» kolmekäiguline käigukast. Autol ГАЗ-21 «Volga» on kaheastmeline kolmekäiguline käigukast (joon. 132), millel on kolm edasikäiku ja tagurpidikäik. Käigukast koosneb malmkarterist, vedavast võllist, vahevõllist koos hammasratasplokiga, veetavast võllist nihutatava hammasratta ja sünkronisaatoriga ning tagurpidikäigu hammasrattast koos teljega. Karteri külgmisel kaanel paikneb käiguvahetusmehhanism. Vedava võlli alaliselt hambumises olev hammasratas ja kolmanda käigu hammasvöö asetsevad käigukastis, võlli väljaulatuva otsa nuutidel aga asetseb siduri veetava ketta



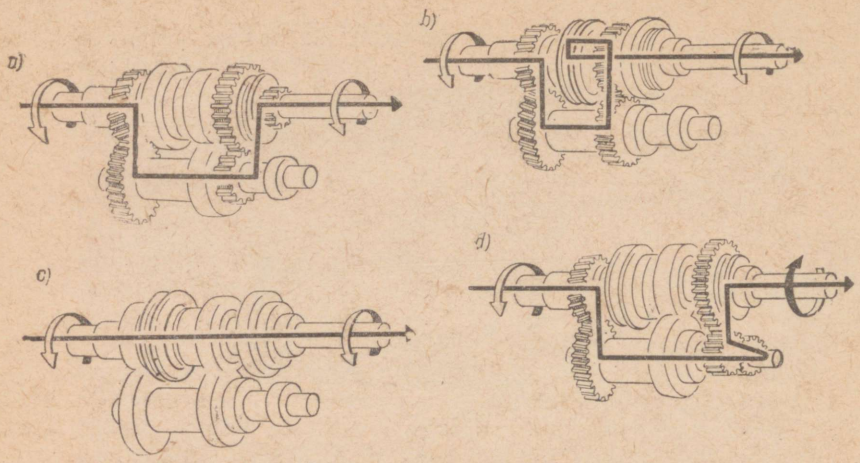
Joon. 132. Auto ГАЗ-21 «Volga» käigukast

rumm. Vedava võlli hammasratas on kaldhammastega ja ta on alalises hambumises vahevõlli suure hammasrattaga. Veetava võlli nuutidega osale on istatud esimese käigu ja tagurpidikäigu nihutatav hammasratas ning sünkronisaator teise ja kolmanda käigu (otseülekande) sisselülitamiseks. Veetaval võllil istub vabalt teise käigu hammasvööga hammasratas, mis on alalises hambumises vahevõlli teise käigu hammasrattaga.

Vahevõlli hammasratasplokk pöörleb rull-laagritel karteris asuval teljel. Vahevõllil on alalises hambumises olev hammasratas, teise käigu hammasratas, esimese käigu hammasratas ja tagurpidikäigu hammasratas.

Pöördemomendi ülekande skeem vedavalt võllilt veetavale kõikide käikude korral on näidatud joonisel 133.

E s i m e s e k ä i g u sisselülitamiseks (joon. 133, *a)* nihutatakse esimese käigu ja tagurpidikäigu hammasratast ettepoole, kuni ta läheb hambumisse vahevõlli esimese käigu hammasrattaga. Pöördemoment kantakse vedava võlli hammasrattalt sellega alalises hambumises olevale vahevõlli hammasrattale ja edasi vahevõlli esimese käigu hammasrattalt veetava võlli nihutatavale hammasrattale. Pöördemomendi ülekandmisest võtavad osa kaks hammasrataspaari ja mõlemal juhul on vedavate hammasrataste arv väiksem kui veetavatel. Esimesel käigul on ülekandearv kõige suurem.

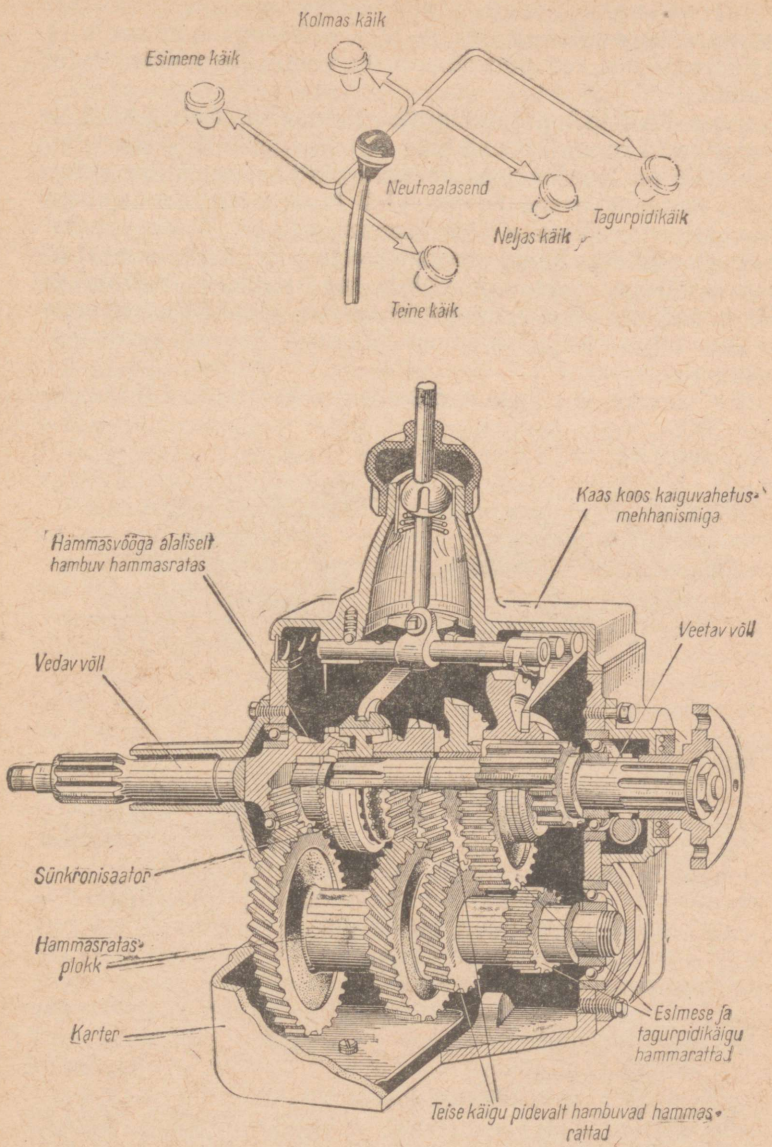


Joon. 133. Auto ГАЗ-21 «Volga» käigukasti käikude sisselülitamise skeemid

Teise käigu sisselülitamiseks (joon. 133, *b*) nihutatakse sünkronisaatori muhvi tahapoole, nii et tema sisehambad lähevad hambumisse teise käigu hammasratta hammasvööga, ja ühendatakse seega teise käigu hammasratas veetava võlliga. Pöördemoment kantakse vedavalt võllilt vahevõllile alaliselt hambuvate hammasrataste kaudu ja vahevõllilt veetavale võllile alaliselt hambumises oleva teise käigu hammasratta ja sünkronisaatori muhvi kaudu. Ülekandearv väheneb.

Kolmanda käigu sisselülitamiseks (joon. 133, *c*) nihutatakse sünkronisaatori muhvi ettepoole, kuni selle sisehambad lähevad hambumisse vedava võlli hammasvööga ja pöördemoment kantakse vedavalt võllilt otse veetavale võllile. Vedav võll pöörleb niisama kiiresti kui veetavgi. Sellist ülekannet nimetatakse otseülekandeks.

Tagurpidikäigu sisselülitamiseks (joon. 133, *d*) viiakse esimese käigu hammasratas hambumisse tagurpidikäigu hammasrattaga. See hammasratas on alaliselt hambumises vahevõlli hammasrattaga. Pöördemoment kantakse vedavalt võllilt alaliselt hambuvate hammasrataste kaudu vahevõllile, vahevõllilt tagurpidikäigu hammasratastele ja sellelt esimese käigu nihutatava hammasratta kaudu veetavale võllile. Tagurpidikäigu vahehammasratas muudab veetava võlli pöörlemissuuna vastupidiseks.

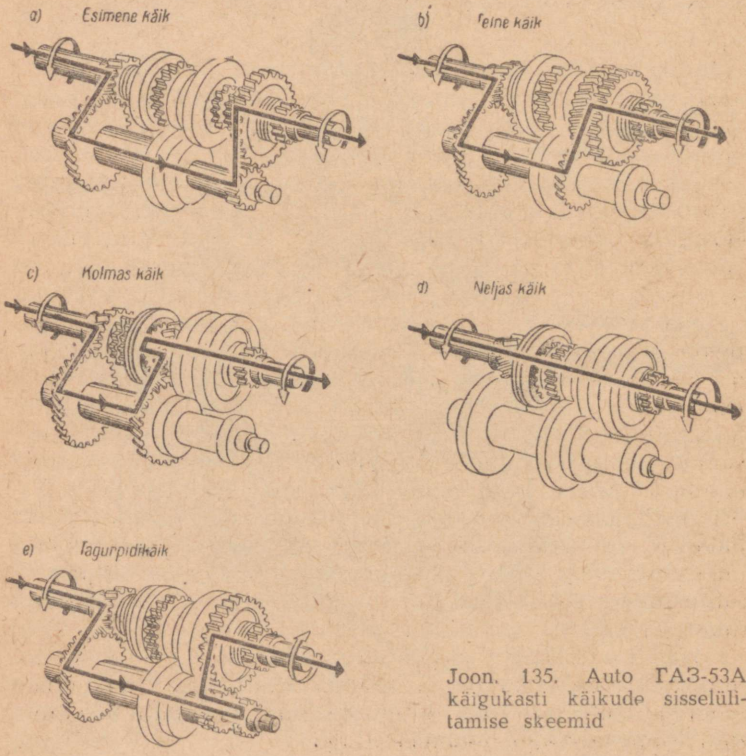


Joon. 134. Auto ГАЗ-53А käigukast

Neutraalasendi puhul asetsevad sünkronisaatori muhv ning esimese käigu ja tagurpidikäigu hammasratas sellises seisus, et pöördemoment veetavale võllile üle ei kandu.

Auto ГАЗ-53А neljakäiguline käigukast. Auto ГАЗ-53А käigukastil on neli edasikäiku ja tagurpidikäik (joon. 134). Alaliselt on hambumises veetava võlli hammasratas vahevõlli hammasrattaga ja vahevõlli teise ja kolmanda käigu hammasratas veetava võlli hammasrattaga. Käike vahetatakse esimese käigu hammasratta või sünkronisaatori nihutamisega veetaval võllil; tagurpidikäik lülitatakse sisse kahest hammasrattast koosneva ploki nihutamisega eraldi teljel. Käiguvahetusmehhanism asetseb pealmises kaanes.

Esimese käigu sisselülitamiseks (joon. 135, *a*) ni-



Joon. 135. Auto ГАЗ-53А käigukasti käikude sisselülitamise skeemid

hutatakse veetava võlli hammasratast tahapoole, kuni tema välishambad lähevad hambumisse vahevõlli esimese käigu hammasrattaga.

Teise käigu sisselülitamiseks (joon. 135, *b*) nihutatakse veetava võlli esimese käigu hammasratast ettepoole, nii et tema sisehambad lähevad hambumisse teise käigu alaliselt hambuva hammasratta hammasvööga, ühendades selle veetava võlliga.

Kolmanda käigu sisselülitamiseks (joon. 135, *c*) nihutatakse sünkronisaatori muhvi tahapoole, millega ta viiakse hambumisse kolmanda käigu alaliselt hambuva hammasratta hammasvööga, ühendades selle veetava võlliga.

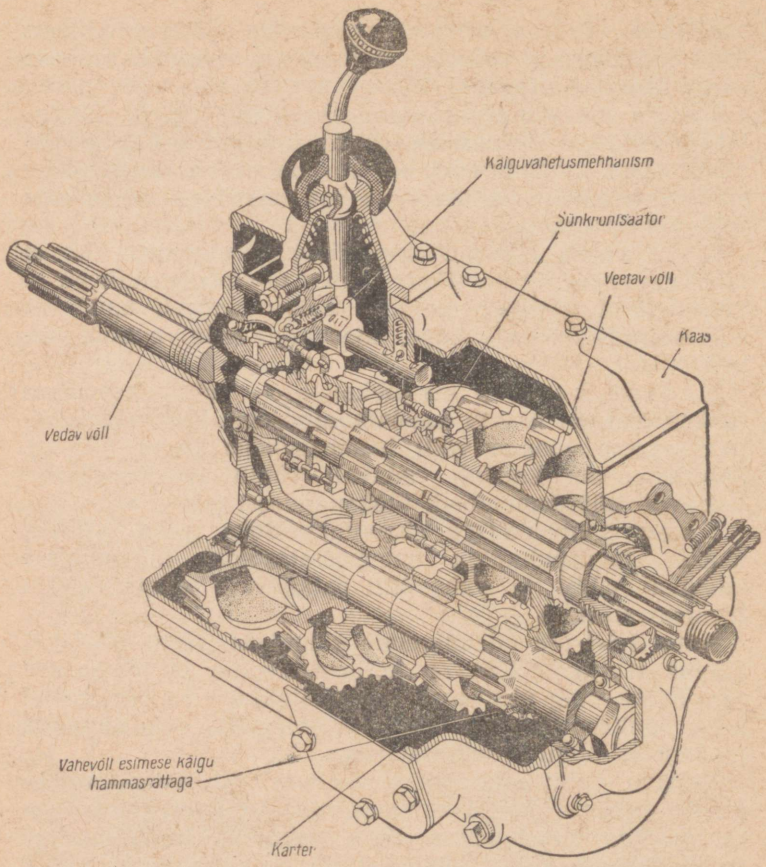
Neljas käik — otseülekanne — lülitatakse sisse sünkronisaatori muhvi edasinihutamisega, kuni see läheb hambumisse vedava võlli hammasvööga (joon. 135, *d*). Pöördemoment kandub vedavalt võllilt otse veetavale. Vahevõll pöördemomendi ülekandmisest osa ei võta.

Tagurpidikäigu sisselülitamiseks (joon. 135, *e*) viiakse tagurpidikäigu hammasratasplokk hambumisse veetaval võllil ja vahevõllil paiknevate esimese käigu hammasratastega.

Auto ЗИЛ-130 viiekäiguline käigukast. Auto ЗИЛ-130 käigukast (joon. 136) on kolmeastmeline ja tal on viis edasikäiku ning üks tagasikäik. Käigukast on varustatud kahe sünkronisaatoriga teise ja kolmanda ning neljanda ja viienda käigu sisselülitamiseks.

Vedava võlli, vahevõlli ja veetava võlli hammasrattad (peale esimese käigu hammasratta) on kaldhammastega ja püsivas hambumises. Kõik vahevõlli hammasrattad peale esimese käigu hammasratta on valmistatud eraldi ja kinnitatud võllile liistude abil. Veetavale võllile on esimese käigu hammasratas istatud nuutidele, ülejäänud hammasrattad saavad sellel võllil vabalt pöörelda. Karteri väljalaskeava on suletud magnetilise korgiga, mis püüab kinni metalliosakesi. Pealt on karter kaetud kaanega, milles paikneb käiguvahetusmehhanism. Karteri kummalgi küljel asetsevad luugid on kaetud stantsitud kaantega.

Esimese käigu sisselülitamiseks (joon. 137, *a*) nihutatakse esimese käigu ja tagurpidikäigu hammasratast veetava võlli nuutidel ettepoole, kuni ta hambub vahevõlli esimese käigu hammasrattaga.



Joon. 136. Auto ЗИЛ-130 viiekäiguline käigukast

Teise käigu sisselülitamiseks (joon. 137, *b*) nihutatakse teise ja kolmanda käigu sünkronisaatori muhvi tahapoole kuni muhvi hammaste hambumiseni teise käigu hammasratta hammasvöö sisehammastega, ühendades selle veetava võlliga.

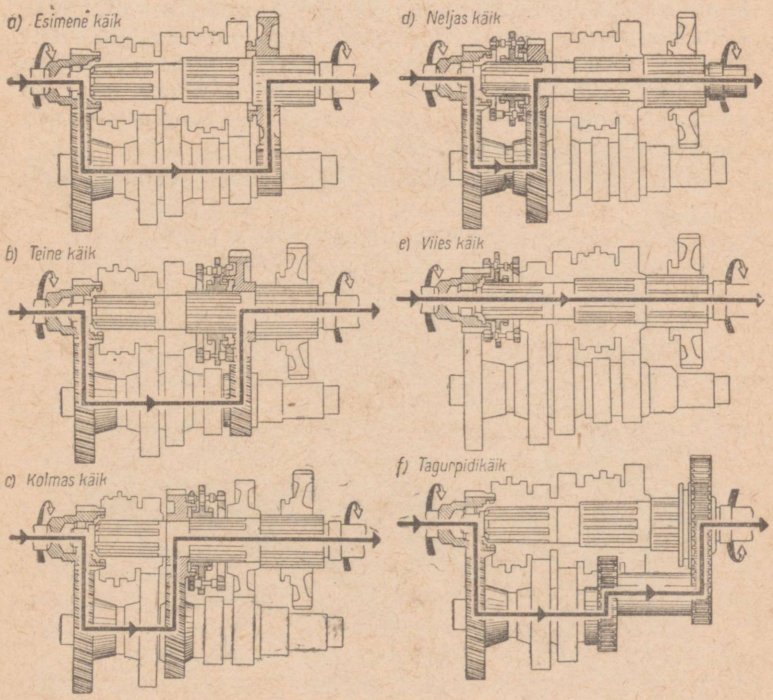
Kolmanda käigu sisselülitamiseks (joon. 137, *c*) nihutatakse sedasama sünkronisaatori muhvi ettepoole, kuni tema hambad lähevad hambumisse kolmanda käigu hammasratta sisehammasvööga, ühendades selle veetava võlliga.

Neljanda käigu sisselülitamiseks (joon. 137, *d*)

nihutatakse neljanda ja viienda käigu sünkronisaatori muhvi tahapoole, kuni tema hambad lähevad hambumisse neljanda käigu hammasratta hammasvööga, ühendades selle veetava võlliga.

V i i e n d a k ä i g u — otseülekande — sisselülitamiseks (joon. 137, *e*) nihutatakse neljanda ja viienda käigu sünkronisaatori muhvi ettepoole kuni hambumiseni vedava võlli hammasratta hammasvööga. Vahevõll pöördemomendi ülekandmisest osa ei võta.

T a g u r p i d i k ä i g u sisselülitamiseks (joon. 137, *f*) nihutatakse esimese käigu ja tagurpidikäigu hammasratast tahapoole kuni hambumiseni tagurpidikäigu hammasratasplokiga. Et pöördemoment kantakse vahevõllilt veetavale võllile vahehammasratta kaudu, hakkab veetav võll pöörlema vastassuunas.

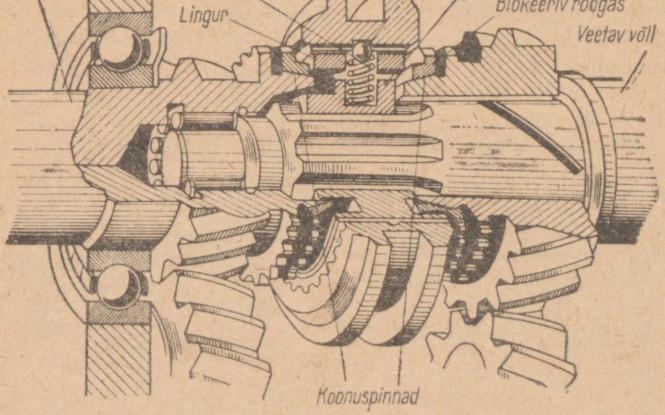


Joon. 137. Auto ЗИЛ-130 käigukasti käikude sisselülitamise skeemid

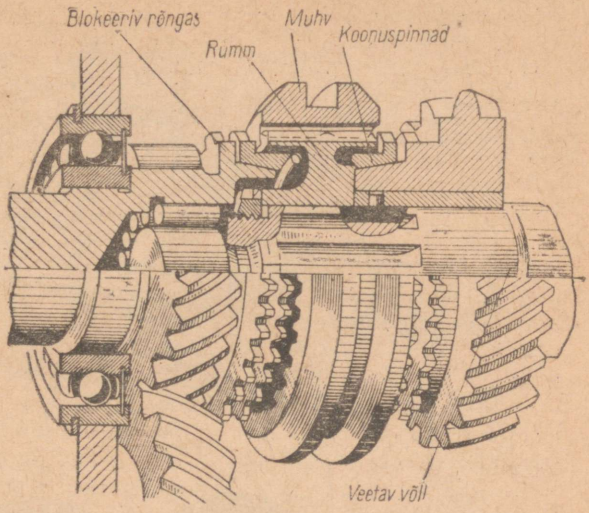
Sünkronisaator. Selleks et käigud lülituksid sisse müratult, tuleb hambumisse viidavate hammasrataste ringkiirused eelnevalt ühtlustada. Seda ülesannet täidab sünkronisaator.

Auto ГАЗ-21 «Volga» sünkronisaator (joon. 138) koosneb välishammastega rummust, mis on paigutatud veetava võlli nuutidele, sisehammastega muhvist, kahest välise hammasvöö ning koonilise sisepinnaga blokeerivast rõngast ja kolmest kuulfiksaatoriga liugurist. Veetava võlli teise käigu hammasrattal ja vedava võlli hammasrattal on sünkronisaatori poolel hammasvöö ja koonuspind. Käigu vahetamisel nihutatakse liugmuhvi selle rõngassoones asuva käiguvahetushargi abil edasi. Muhvi surve kandub fiksaatori kuulide kaudu liuguritele, mis lükkavad edasi ka blokeerimisrõngast. Selle rõnga sisemine koonuspind puutub kokku hambumisse viidava hammasratta koonuspinnaga ja nende pindade vahel tekkiva hõõrdejõu mõjul liugmuhvi ning hammasratta ringkiirused ühtlustuvad. Liugmuhvi edasiliikumisel surutakse fiksaatori kuulid liugurite pesadesse ja muhv hambub müratult veetava võlli teise käigu hammasrattaga või vedava võlli hammasrattaga.

Autol ГАЗ-53A kasutatakse kirjeldatuga sarnast sünk-



Joon. 138. Auto ГАЗ-21 «Volga» käigukasti sünkronisaator

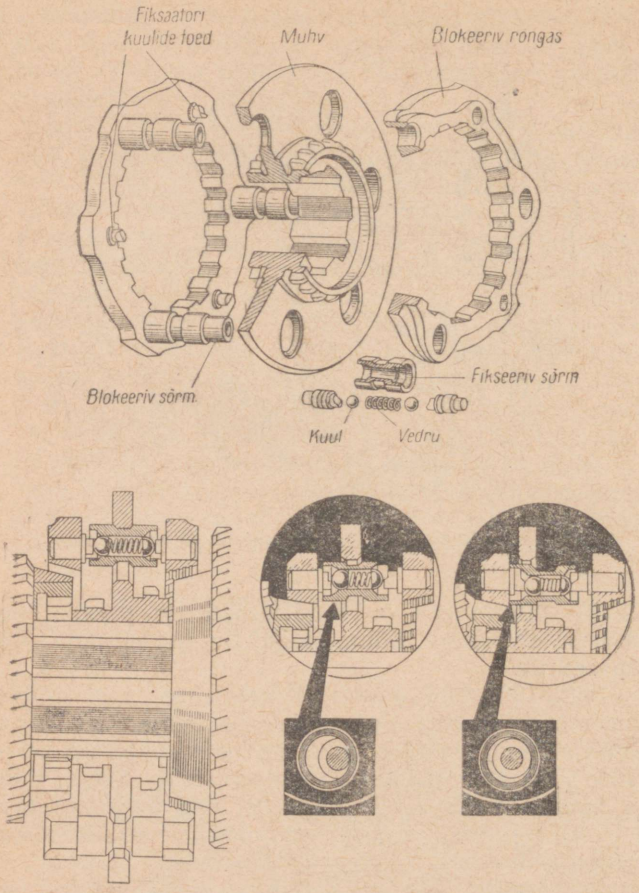


Joon. 139. Auto ГАЗ-53А käigukasti sünkronisaator

ronisaatorit, erinevuseks on kuulfiksaatorite puudumine ja teistsuguse ehitusega (kühmudega) liugurid (joon. 139) ning traatvedrud.

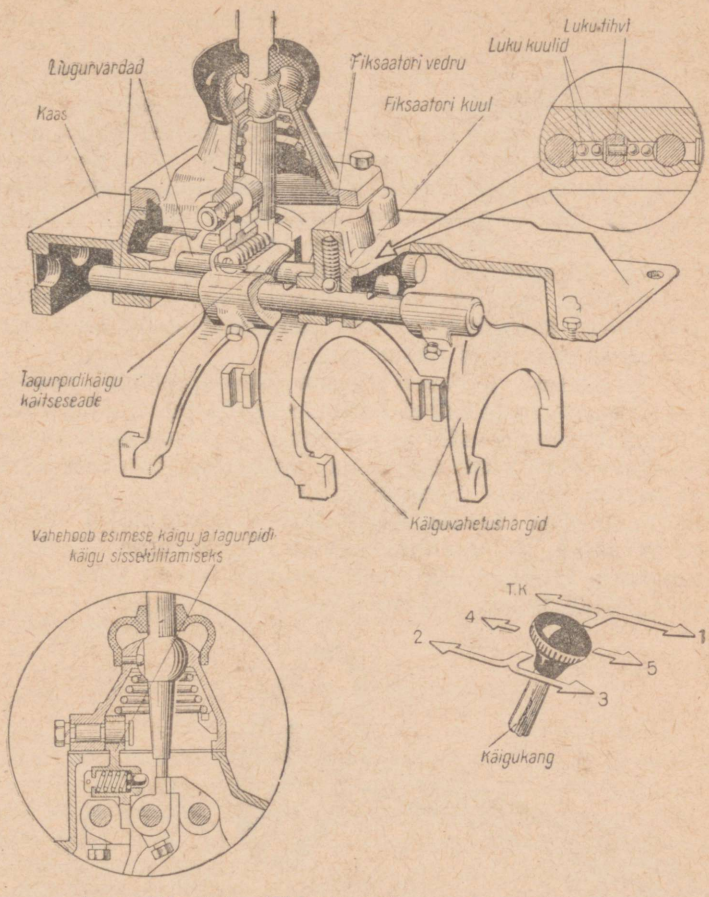
Auto ЗИЛ-130 käigukastis kasutatakse inertstüüpi sünkronisaatorit. Teise, kolmanda ja neljanda käigu hammasrattad ning vedava võlli ots on varustatud koonuspindade ja sisehammastega. Sünkronisaator (joon. 140) koosneb kahe hammasvööga muhvist, mis on nihutatav vedava võlli nuutidel, kahest kooniliste sisepindadega pronksrõngast, kolmest blokeerivast sõrmest ja kolmest fikseerivast sõrmest. Muhvi kettas on kuus ava, mille servad on mõlemalt poolt kooniliseks treitud. Kolme ava läbivad blokeerivad sõrmed, mis ühendavad pronksrõngad jäigalt omavahel. Sõrmede keskosas on kooniliste külgpindadega ringõnarad. Ülejäänud kolmes avas paiknevad fikseerivad sõrmed, millel on keskel samuti kooniliste külgpindadega ringõnarad; iga sõrme sees on vedru ja kaks kuuli.

Käigukangi abil sünkronisaatori muhvi nihutamisel läheb üks pronksrõngastest, liikudes koos muhviga, lülitatava hammasratta koonuspinna vastu. Kuna veetavale võllile kinnitatud sünkronisaatori muhvi pöörlemiskiirus



Joon. 140. Auto ЗИЛ-130 käigukasti sünkronisaator

erineb lülitatava hammasratta kiirusest, nihkub pronksrõngas muhvi ketta avade suhtes. Seetõttu toetuvad sõrmede koonilised pinnad vastu muhvi ketta avade koonuspindasid, takistades muhvi edasiliikumist. Niipea kui hammasratta ja muhvi pöörlemiskiirused võrdsustuvad koonuspindade vahelise hõõrdumise tõttu, ei takista koonuspinnad enam muhvi ketta teljesuunalist edasiliikumist ja muhvi hammasvöö hambub löögita hammasratta sisehammastega.



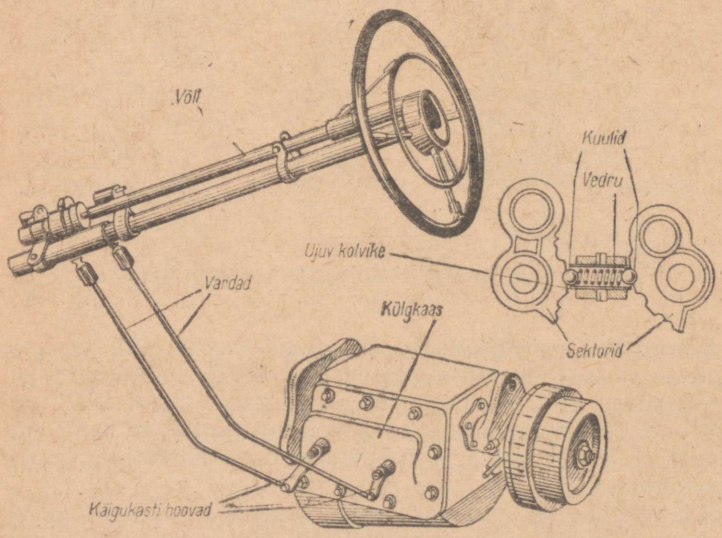
Joon. 141. Auto ЗИЛ-130 käiguvahetusmehhanism

Käiguvahetusmehhanism. Hammasrataste nihutamine käikude sisse- ja väljalülitamisel toimub käiguvahetusmehhanismi abil. Mehhanismi põhiosadeks (joon. 141) on käigukang, liugurvardad, käiguvahetushargid, fiksaatorid, lukud ja tagurpidikäigu juhuslikku sisselülitumist takistav kaitseseadis.

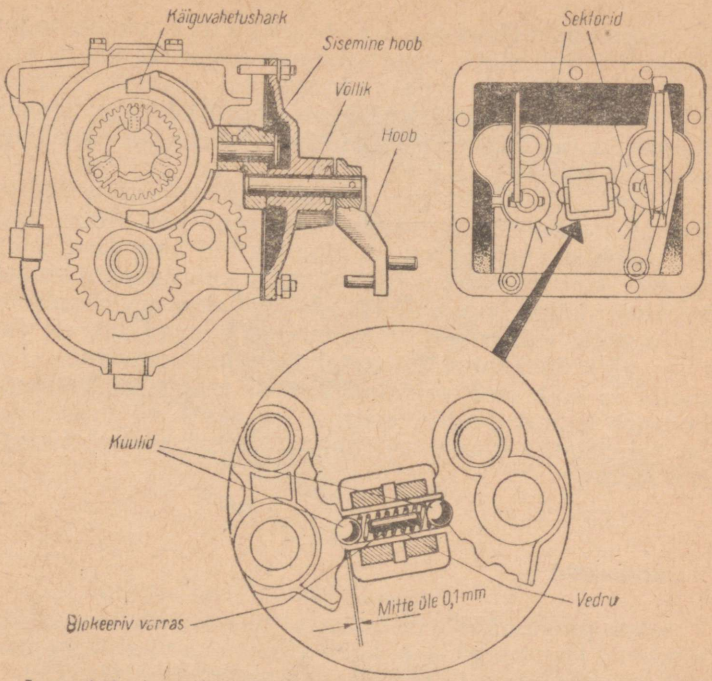
K ä i g u k a n g paikneb veoautodel käigukasti kaanel ja sõiduautodel roolisamba küljes. Veoauto käigukangi alumises osas on kuultugi, mis asetseb kaane kõrgendis

olevas sfäärilises pesas. Kangi pöördumist väldib seadetihvt. Käigukasti kaande puuritud avades paiknevad nihutatavad liugurvardad, mille külge on kinnitatud käigulülitushargid. Nende peades olevatesse pesadesse läheb käigukangi alumine ots. Käiguvahetusharkide harud asetsevad nihutatavate hammasrataste või sünkronisaatori muhvi ringõnarates. Vajaliku käigu sisselülitamiseks tuleb viia käigukang vastavasse asendisse. Seejuures liigub kangi alumine ots ette- või tahapoole, nihutades liugurvarrast, lülitusharki ja nihutatavat hammasratast või muhvi ning vajalik käik lülitub sisse. Hammasrataste hoidmiseks sisselülitatud või neutraalasendis on käiguvahetusmehhanismis fiksaatorid.

Fiksaator koosneb kuulist ja vedrust, mis paiknevad liugurvarraste kohal karteri kaande puuritud kanalis. Liugurvarrastel on sälgud vastavalt iga varda kaudu sisselülitatavate käikude arvule ja lisaks veel üks sälk neutraalasendi jaoks. Sisselülitatud käigu või käigukasti neutraalasendi korral läheb kuul vedru mõjul liugurvarda sälku, fikseerides niiviisi liugurvarda kindlasse asendisse. Liugurvarda edasinihutamiseks on vaja rakendada teatud jõudu, et kuuli sälgust välja suruda.



Joon. 142. Auto ГАЗ-21 «Volga» käiguvahetusmehhanism



Joon. 143. Auto ГАЗ-21 «Volga» käigukasti kaas

Käikude vahetamisel võib käigukangi alumine ots jääda kahe käiguvahetushargi pea vahekohta ja seetõttu nihutada korraga kaht liugurvarrast, lülitades üheaegselt sisse kaks käiku. Kuid kuna üks ja seesama võll ei saa korraga pöörelda kahe erineva kiirusega, siis murduksid sel juhul hammasrataste hambad või puruneks kogu käigukast. Et vältida kahe käigu samaaegset sisselülitamist, kasutatakse lukkusid.

L u k k koosneb lukustusvarrastest või -kuulidest, mis paiknevad käigukasti kaane horisontaalses kanalis. Liugurvarrastesse on tehtud sälgud kohtadesse, mis neutraalasendi puhul asetsevad lukkude kohal. Lukustusvarda pikkus või kahe kuuli läbimõõtude summa on võrdne liugurvarraste vahekauguse ja ühe sälgu sügavuse summaga. Liugurvarrast saab käigu vahetamiseks liigutada ainult sel juhul, kui lukustusvarras (või kuul) on läinud kõrvalasuva liugurvarda sälku ja seega selle lukustanud.

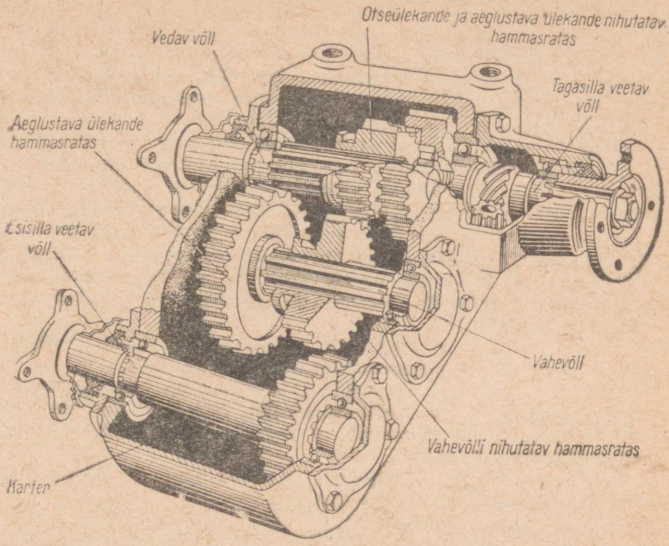
Tagurpidikäigu kaitseseadis väldib tagurpidikäigu juhusliku sisselülitamise edasiliikumise ajal. Kaitseseadiseks on kolb vedruga, mis paikneb vahetult tagurpidikäigu lülitushargi peas. Tagurpidikäigu sisselülitamiseks tuleb rakendada suuremat jõudu kui edasikäigu sisselülitamisel.

Autol ГАЗ-21 «Volga» kantakse jõud kangilt lülitusharkidele hoobade ja varraste süsteemi abil (joon. 142). Käiguvahetusmehhanism on monteeritud käigukasti külgmisesse kaande. Käiguvahetushargid kinnituvad sisemiste hoobade külge (joon. 143). Käiguvahetusmehhanismist väljuvatele võllikutele on kinnitatud hoovad, mis on varraste abil ühendatud käiguvahetusvõlli hoobadega. Fiksaator ja lukk on koondatud ühiseks seadmeks. Fiksaator koosneb kahest kuulist, vedrust ja kahest sektorist. Lukk on valmistatud ujuva kolvikesena, milles asetseb blokeeriv varras.

Jaotuskast

Teede puudumisel või halbadel teedel kasutatakse suurendatud läbivusega, s. o. kahe või enama veosillaga autosid. Pöördemomendi jaotamiseks vedavatele ratastele ja esiveosilla sisse- või väljalülitamiseks on nendel autodel kasutusel jaotuskast. Rataste veojõu suurendamiseks on jaotuskastis aeglustav ülekanne. Jaotuskast asetseb tavaliselt käigukasti järel ning on sellega ühendatud kardaanvõlliga.

Auto ГАЗ-66 jaotuskasti (joon. 144) peamisteks osadeks on karter, vedav võll, vahevõll, veetav võll ja esisilla veetav võll. Vedava võlli nuutidele on paigutatud nihutatav otseülekande ja aeglustava ülekande hammasratas. Vahevõllile on liikumatult kinnitatud aeglustava ülekande hammasratas. Vahevõlli nuutidel asetseb nihutatav hammasratas. Esisilla sisselülitamiseks viiakse see hammasratas hambumisse esisilla veetava võlli nuutidele liikumatult kinnitatud hammasrattaga. Otseülekande korral nihutatakse vedava võlli hammasratast tahapoole, kuni tema hambad lähevad hambumisse veetava võlli hammasratta sisehammastega. Aeglustava ülekande sisselülitamiseks nihutatakse vedava võlli hammasratast ettepoole kuni hambumiseni vahevõlli hammasrattaga.



Joon. 144. Auto ГАЗ-66 jaotuskast

Käiguvahetusmehhanism asetseb jaotuskasti karteri külgkaanes ning koosneb kahest liugurvardast ja kahest lülitushargist, mille liikumapanemiseks on juhikabiinis kaks jaotuskasti juhtimiskangi. Aeglustavat ülekannet saab sisse lülitada ainult siis, kui esisild on sisse lülitatud. Otseülekande puhul saab esisilda sisse lülitada takistamatult.

Käigukasti ja jaotuskasti õlitatakse transmissiooniõliga (suvise ja talvisega). Sellel õlil on võime moodustada tugevasti külgekleepuvat kilet. Õli valatakse käigukasti või jaotuskasti karterisse korgiga suletava külgava kaudu. Õli tase peab ulatuma külgmise täiteavani. Välja lastakse õli karteri põhjas oleva ava kaudu. Õli tuleb vahetada üle ühe T-2 järel ja sesooni muutumisel. Õli taset kontrollitakse ja valatakse õli juurde iga T-1 järel.

Käigukasti ja jaotuskasti peamised rikked

Auto ekspluateerimisel võivad käigukastis ja jaotuskastis peamiselt tekkida järgmised rikked: hammaste murenemine või murdumine, käikude iseenesest väljalülitumine, tugev müra käigukastis, kahe käigu samaaegne sisselülitumine ja käikude raske sisselülitamine.

Hammasrataste hambad võivad murduda koormaga auto järsul paigaltvõtmisel, käikude oskamatul sisselülitamisel ja käikude vahetamisel rikkis siduri korral.

Purunenud hammastega hammasrattad tekitavad tugevat müra. Sellise rikke ilmnemisel on käigukasti kasutamine keelatud, sest vastasel juhul võib puruneda kogu käigukast.

Käikude iseenesest väljalülitumise põhjuseks võivad olla hammasrataste hammaste ja sünkronisaatorite muhvide kulumine, hammasrataste mittetäielik hambumine, fiksaatori detailide kulumine, autol ГАЗ-21 «Volga» ka ebaõigesti reguleeritud pikkusega sidevardad.

Hammasrataste müra käikude sisselülitamisel tekib ebaõigesti reguleeritud või rikkis siduri korral ja oskamatu sisselülitamise tagajärjel. Auto liikumise ajal tekkiv müra on tingitud mitteküllaldasest õlitamisest, hammasrataste hammaste ja laagrite tunduvast kulumisest ning võllide viltuseisust.

Kahe käigu üheaegne sisselülitumine võib toimuda lukkude kuulide või lukustusvarraste kulumise tõttu.

Käikude raske sisselülitamine on tingitud liugurvarraste avade mustumisest või korrodeerumisest, fiksaatori kuulide kinnijäämisest, hammasrataste rummude ja laagrite kulumisest, mis põhjustab hammasrataste viltuseisu.

Õli imbub välja käigukastist tihendite riknemise tagajärjel ja läbi käigukasti karteris olevate pragude.

Autojuht saab ise teha sellised tööd, nagu tihendite vahetamine, liugurvarraste ja fiksaatorite avade puhastamine, õli juurdevalamine käigukasti karterisse ja käiguvahetusmehhanismi sidevarraste pikkuse reguleerimine. Ülejäänud rikked kõrvaldatakse töökojas, kus tehakse vajalikud remonditööd ja vahetatakse kulunud ning purunenud detailid.

Peamised tööd käigukasti ja jaotuskasti tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Kontrollida sõidu ajal käigukasti tööd.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida käigukasti ja siduri karteri kinnitust ja tarbe korral kinnitused üle pingutada.

2. Kontrollida käigukasti karteris õli taset. Kui tase on nõutavast madalamal, õli juurde valada.

3. Pärast teenindamist kontrollida käigukasti tööd.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Vaadata käigukast põhjalikult üle.

2. Kinnitada tugevamini käigukast siduri karteri külge ja käigukasti karteri kaaned.

3. Kinnitada tugevamini veetava ja vahevõlli laagrite kaaned.

4. Juurde valada või vahetada õli (vastavalt õlitamisgraafikule) käigukasti karteris.

Käigukasti või jaotuskasti karteris õli taseme kontrollimisel ja selle juurdevalamisel peab auto asetsema horisontaalsel pinnal. Õli tase peab ulatuma täiteava alumise servani. Kui õli tase on madalamal, tuleb õli lehtri kaudu juurde valada.

Õli vahetatakse käigukastis või jaotuskastis siis, kui ta on soe. Eelnevalt tuleb tõsta tagasild pukkidele, siis väljalaskeava kork ära keerata ja õli välja lasta. Kui vana õli on välja voolanud, kork uuesti ette keerata ja sisse valada poole tasemeni petrooleumi. Mootor käivitada, käik sisse lülitada ja lasta mootoril 1—2 minutit töötada; siis petrooleum välja lasta, väljalaskeava korgiga sulgeda ja värske õli sisse valada.

Sõiduautodel viitab käiguvahetusmehhanismi reguleerimise vajadusele

käikude raskendatud vahetamine ja käiguvahetusvõlli raskendatud liikumine roolisambal üles ja alla.

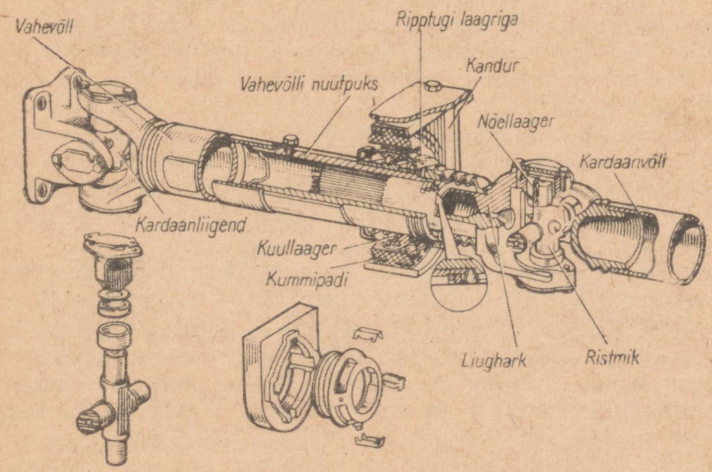
Auto ГАЗ-21 «Volga» käiguvahetusmehhanismi reguleerimiseks tuleb sisse lülitada kolmas käik ja veenduda, et käigukang on horisontaalasendis. Seejärel tuleb proovida, kas kõik käigud lülituvad täiesti sisse, s. t. kas igale käigule vastavas asendis on hoovad kindlalt fikseeritud. Kui käigud pole täpselt fikseeritavad, tuleb reguleerida käiguvahetusmehhanismi varraste pikkust nende otsikute peale- või mahakeeramise teel. Pärast reguleerimist tuleb otsikud kinnitada kontramutritega.

Õli vahetamise ja sõlmede õlitamise ajal peab mootor olema välja lülitatud. Kui juht või lukksepp töötab auto all, peab roolirattale olema riputatud hoiatussilt «Mootorit mitte käivitada». Auto peab olema kindlalt pidurdatud, et ta ei saaks iseenesest liikuma hakata.

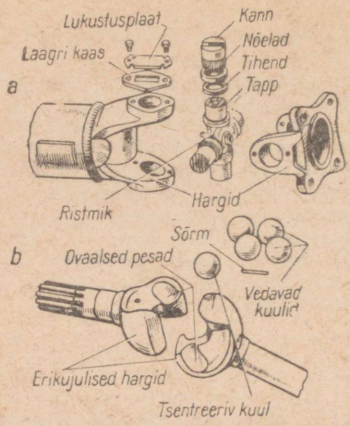
Kardaanülekanne

Et käigukast koos mootoriga on kinnitatud raamile liikumatult, veosild aga vedrude kaudu, kantakse pöördemoment käigukastist veosillale üle muutuva nurga all, mille suurus sõltub vedrude paindumisest auto koormuse muutumisel ja liikumisel ebatasasel teel. Pöördemomendi ülekandmiseks käigukastist (jaotuskastist) veosillale muutuva nurga all kasutatakse kardaanülekannet.

Kardaanülekanne (joon. 145) koosneb kardaanvõllidest, nuutpuksist, kardaanliigenditest ja ripptoest. Kardaanvõllid on valmistatud õhukeseseinalistest terastorudest.



Joon. 145. Auto ЗИЛ-130 kardaanülekanne



Joon. 146. Kardaanliigendid: *a* — jäiga kardaanliigendi detailid; *b* — võrdsete nurkkiirustega kardaanliigendi detailid

Ülekande jäikuse suurendamiseks kasutatakse kirjeldatavatel autodel vahevõlliga kardaanülekannet. Vahevõlli ühte otsa on keevitatud kardaanliigendi hark, millega võll on sidestatud käigukasti veetava võlliga. Vahevõlli teises otsas on hark, mille nuutidega osa saab edasi-tagasi nihkuda vahevõlli nuutpuksis. Liughark on ühendatud põhilise kardaanvõlliga. Vahevõll on kinnitatud ripptoele, mis koosneb kandurist, kummipadjast ja kuullaagrist.

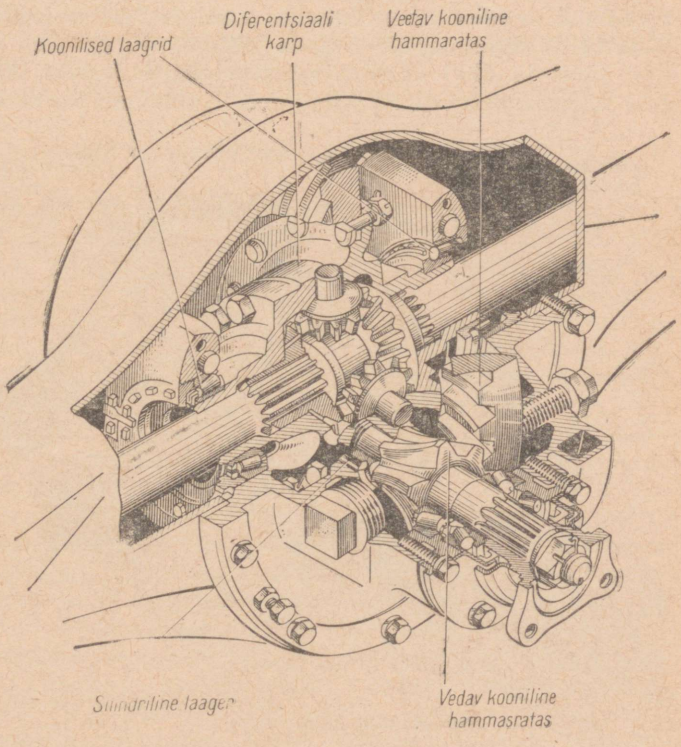
Kasutatakse jäiku (ristmikuga) kardaanliigendeid ja võrdsete nurkkiirustega (sünkroonseid) kardaanliigendeid (joon. 146). Jäik kardaanliigend koosneb kahest hargist ja ristmikust. Ristmiku tapid paiknevad harkide silmades ja on kinnitatud nendesse nõellaagrite abil. Nõellaager koosneb teraskannust, peenikeste rullide (nõelte) komplektist ja tihendist, mis hoiab õli laagris. Laagrid kinnitatakse harkide silmadesse kaante ja kruvidega või lukustusrõngastega. Jäikade kardaanliigendite puudusteks on pöörlemise ebaühtlus ja suhteliselt väike nurk (24°), mille ulatuses saab pöördemomenti üle kanda.

Autode esisildades, kus on vajalik ühtlane pöörlemine ja pöördemomendi ülekanne suure nurga all, kasutatakse võrdsete nurkkiirustega (sünkroonseid) kardaanliigendeid. Selline kardaanliigend koosneb kahest ovaalsete pesadega erikujulisest hargist, neljast vedavast kuulist, ühest tsentreerivast kuulist ja selle sõrmest. Vedavad kuulid asetsevad harkide pesades vabalt, tsentreeriv kuul aga on kinnitatud sõrme abil ühe hargi külge. Selline kardaanliigend võimaldab ühtlase nurkkiirusega üle kanda pöördemomenti kuni 35° nurga all.

Suurendatud läbivusega autodel, millel on kaks või rohkem veosilda, kasutatakse mitmest võllist koosnevat kardaanülekannet. Kui autol on kaks veosilda — eesmine ja tagumine, koosneb kardaanülekanne kardaanliigenditega vahevõllist, mis ühendab käigukasti jaotuskastiga, ning kahest kardaanvõllist, mis ühendavad esi- ja tagasilla jaotuskastiga.

Peaülekanne

Rataste poolteljed asetsevad auto telje ja ühtlasi ka kardaanvõlli suhtes risti, s. o. 90° nurga all. Pöördemoment kantakse kardaanvõllilt sellega risti asetsevatele poolteljedele üle kooniliste hammasrataste paari abil, mida nime-

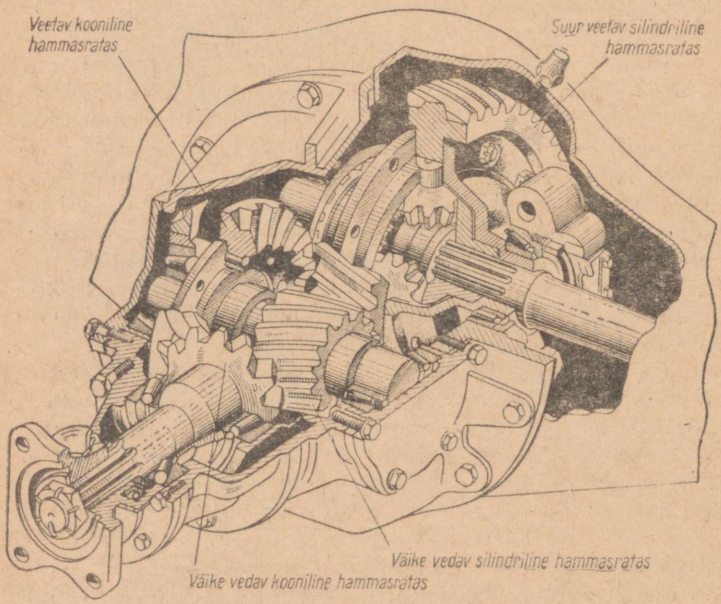


Joon. 147. Auto ГАЗ-53А peaülekanne

tatakse peaülekandeks. Peaülekande vedav hammasratas on väiksema läbimõõduga kui veetav hammasratas. Seetõttu on pooltelgede pöörlemiskiirus kardaanvõlli pöörlemiskiirusest väiksem ja pöördemoment vastavalt suurem.

Peaülekanded liigitatakse konstruktsiooni järgi ühekordseteks, mis koosnevad ühest kooniliste hammasrataste paarist, ja kahekordseteks, mis koosnevad kooniliste hammasrataste paarist ja silindriliste hammasrataste paarist. Peaülekande ülekandearv on autol ЗИЛ-130 — 6,45, ГАЗ-53А — 6,83, ГАЗ-21 «Volga» — 4,55. Peaülekanne paikneb tagasilla karteris.

Autol ГАЗ-53А on ühekordne peaülekanne (joon. 147), mis koosneb väikesest vedavast ja suurest veetavast koonilisest hammasrattast. Hammasratastel on kruvihambad, et saavutada sujuvamat hambumist ja ülekande müratut töötamist. Vedav kooniline hammasratas on valmistatud ühes tükis peaülekande vedava võlliga, mis pöörleb kahel koonilisel ja ühel silindrilisel rull-laagril. Veetav kooniline hammasratas on kinnitatud diferentsiaali karbi külge



Joon. 148. Auto ЗИЛ-130 peaülekanne

ja koos sellega paigaldatud kahele tagasilla karteris olevale koonilisele laagrile.

Selleks et viia auto raskuskeset allapoole ja sellega suurendada auto stabiilsust, tuleb kardaanvõll ja peaülekande vedav hammasratas paigutada võimalikult madalale. Autodel ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» kasutatakse hüpoid-peaülekannet, kus vedava hammasratta telg on nihutatud veetava hammasratta telje suhtes allapoole.

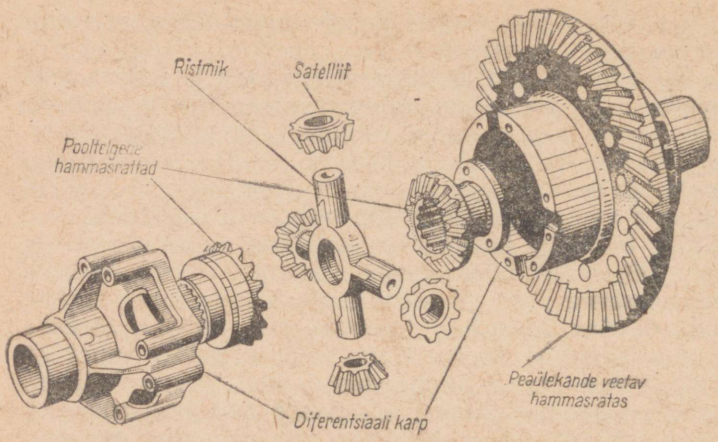
Autol ЗИЛ-130 kasutatakse kahekordset peaülekannet (joon. 148), milles pöördemoment antakse edasi kooniliste hammasrataste paari ja silindriliste hammasrataste paari kaudu. Vedav kooniline hammasratas paneb pöörlema veetava koonilise hammasratta, mis kinnitub vahevõlli ääriku külge. Vahevõll moodustab ühe terviku väikese silindrilise hammasrattaga, mis paneb pöörlema suure silindrilise hammasratta. Viimane on kinnitatud diferentsiaali karbile ja pöörleb koos sellega veosilla karteri pesades asetsevates laagrites.

Diferentsiaal ja poolteljed

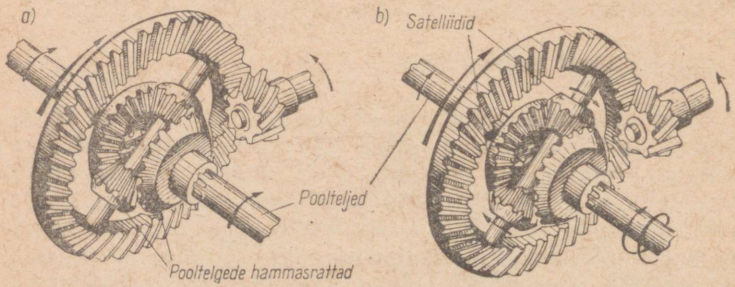
Auto liikumisel kurvil ja ebatasasel teel läbivad tema parem- ja vasakpoolsed rattad erinevad teepikkused. Kui sellistes tingimustes panna rattad pöörlema ühesuguse kiirusega, siis üks ratas, mis läbib lühema maa, peab osaliselt libisema teel. Selleks et vedavad rattad veereksid libisemata, tuleb jõuülekandesse lülitada mehhanism, mis võimaldaks vedavatel ratastel pöörelda erinevate kiirustega. Sellist mehhanismi nimetatakse diferentsiaaliks.

Diferentsiaal (joon. 149) koosneb ristmikust, koonilistest satelliithammasratastest, pooltelgede hammasratastest ja karbist.

Ristmiku silindrilistel tappidel istuvad vabalt satelliithammasrattad. Ristmik koos satelliitidega on kinnitatud diferentsiaali karpi ja pöörleb koos sellega ning peaülekande veetava hammasrattaga. Satelliithammasrattad on pidevalt hambumises parem- ja vasakpoolse pooltelje hammasratastega. Kui auto liigub otsesuunas tasasel teel, siis on vasak- ja parempoolsete rataste pöörlemiskiirused võrdsed ning peaülekande veetav hammasratas paneb pöörlema diferentsiaali karbi, ristmiku ja selle tappidel istuvad satelliidid. Satelliithammasrattad panevad pöör-



Joon. 149. Diferentsiaal



Joon. 150. Diferentsiaalide töötamine vedavate rataste liikumisel ühesuguste kiirustega (*a*) ja erinevate kiirustega (*b*)

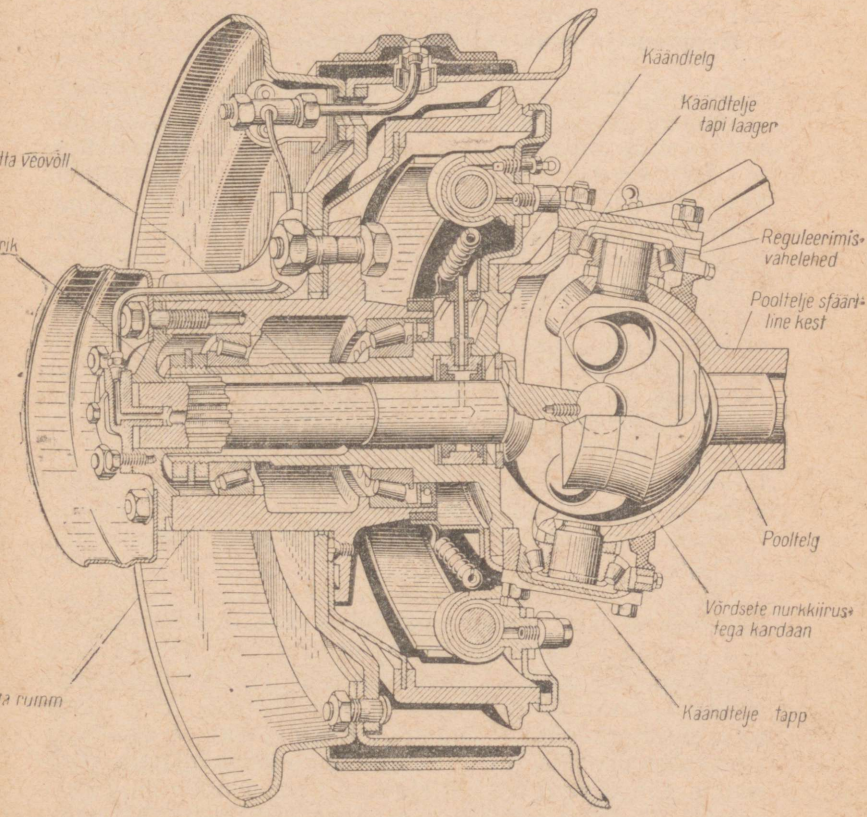
lema pooltelgede hammasrattad; oma telje ümber satelliidid sel juhul ei pöörle (joon. 150, *a*). Niipea aga, kui ühe ratta pöörlemiskiirus väheneb (näiteks pöördel), pöörduvad satelliidid oma telgede ümber ja sunnivad teist ratast pöörlema kiiremini (joon. 150, *b*).

Nagu märgitud, peavad vedavad rattad teatavatel tingimustel pöörlema erineva kiirusega; seepärast tuleb pöördemoment diferentsiaalilt vedavatele ratastele üle kanda eraldi veovõllide — p o o l t e l g e d e kaudu. Poolteljed sidestatakse diferentsiaali satelliitidega pooltelgede hammasrataste abil, mis on istatud pooltelgede

otstel olevatele hammastele. Pooltelje teine ots on ühendatud kas ratta rummuga pooltelje ääriku ja tikkpoltidega (ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130) või piduritrumliga (ГАЗ-21 «Volga»).

Esiveosild

Suure läbivusega autode esirattad, olles juhtratasteks, on samal ajal ka vedavateks ratasteks. Esiveosild koosneb karterist, peaülekandest, diferentsiaalist ja pooltelgedest. Tingituna sellest, et pöördemoment tuleb dife-



Joon. 151. Auto ГАЗ-66 esiveosilla ajam

rentsiaalilt esirataste rummudele kanda muutuva nurga all, sidestatakse pooltelgede otsad rataste veovõllidega võrdsete nurkkiirustega kardaanliigendite abil (joon. 151).

Veovõll on paigutatud pronkspuksil õõnsa käändtelje sisse. Võlli nuutotsale on istatud äärik, mis on ühendatud ratta rummuga tikkpoltide abil. Rumm on paigutatud õõnsale käändteljele kahel koonilisel rull-laagril. Käändtelg koos rummuga kinnitub lahtivõetavas keres kooniliste rull-laagrite abil käändtelje tappidele. Käändtelje tapid on keevitatud pooltelje sfäärilise kesta külge. Käändtelje tappide laagrite reguleerimiseks on laagrikaante alla asetatud reguleerimislehed.

Kardaan- ja peaülekande määrimine

Kardaanülekandes tuleb määrida kardaanliigendite ristmikke, hammaspukse ja ripplaagrit. Kardaanide ristmikke määritakse suvise või talvise transmissiooniõliga iga 1000 km läbisõidu järel eriotsikuga määrdepritsi abil. Määret tuleb sisse suruda seni, kuni seda hakkab väljuma ristmiku vastasküljel paiknevast klapiga suletud avast. Kardaanülekande hammaspuksi määritakse solidooliga (ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130) või transmissiooniõliga (ГАЗ-21 «Volga») pärast 18 000—20 000 km läbisõitmist. Määret ei tohi suruda puksi liiga palju, et mitte umbkaant välja suruda. Vahevõlli tugilaagrit tuleb määrida konsistentse määrdega 1—13c iga 1500 km järel (ГАЗ-53А), 4500 km järel (ЗИЛ-130) ja 60 000 km järel (ГАЗ-21 «Volga»).

Auto ЗИЛ-130 peaülekannet määritakse suvise või talvise transmissiooniõliga (ТАп-15, ТАп-10), ГАЗ-21 «Volga» peaülekannet hüpoidõliga ja ГАЗ-53А peaülekannete lisandit «Hloref-40» sisaldava hüpoidõliga ТС-14,5.

Õli taset veosilla karteris kontrollitakse iga 3000 km läbisõitmise järel täiteava kaudu — õli tase peab ulatuma ava servani. Vahetada tuleb õli üle ühe T-2 ja uuele sesoonile üleminekul. Peaülekande ja tugilaagrite tööiga sõltub suuresti õli puhtusest ja kvaliteedist. Tuleb kasutada ainult ettenähtud õlimarke. Enne värske õli sissevalamist tuleb veosilla karter läbi pesta. Selleks valatakse karterisse pärast vana õli väljalaskmist (seda tuleb teha kohe pärast auto seismajätmist, kui õli on soe) 2—3 liitrit vedelat õli või petrooleumi, tõstetakse veosild pukile, käivita-

takse mootor, lülitatakse sisse otseülekanne, lastakse mootoril töötada 1—2 minutit, lastakse õli või petrooleum välja, suletakse väljalaskeava tihedalt korgiga ja valatakse sisse värsket õli kuni täiteava alumise ääreni.

Kardaanülekande, peaülekande, diferentsiaali ja pooltelgede peamised rikked

Kardaanülekande peamisteks riketeks on kardaanvõlli kõverdumine või vääandumine ja hammaspuksi ristmike ning kardaanliigendite laagrite kulumine. Kardaanvõlli kõverdumise tunnuseks on tema viskumine pöörlemisel. Hammaspuksi ja ristmiku kulumisest annavad tunnistust tõuked paigaltvõtmisel ja käikude vahetamisel. Kõverdunud võll tuleb õgvendada, kulunud detailid aga remontida või asendada.

Peaülekandes ja diferentsiaalis võivad tekkida järgmised rikked: hammasrataste hammaste, laagrite, ristmike, satelliithammasrataste ja pooltelgede hammaste kulumine, hammasrataste hammaste murdumine; pooltelgede vääandumine; pooltelgede äärikute kinnituspoltide murdumine või nende mutrite lahtitulek; õli väljaimbumine vigaste tihendite tõttu. Väiksemad loksumised hammasrataste vahel ja laagrites kõrvaldatakse reguleerimisega, mida peab tegema vilunud mehaanik. Kulunud detailid tuleb asendada.

Kui pooltelgede tihendid on kulunud, võib määre sattuda piduritrumlitesse ja halvendada seega pidurite tööd. Seepärast tuleb määret läbilaskvad tihendid asendada.

Peamised tööd kardaanülekande, peaülekande ja diferentsiaali tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Sõidu ajal kontrollida kardaanülekande ja peaülekande töötamist.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida ja tarbe korral kinnitada tugevamini kardaanide ning pooltelgede äärikud.

2. Kinnitada tugevamini peaülekande kaaned ja karter.

3. Kontrollida õli taset veosilla karteris ja kui õli tase on ettenähtust madalamal, siis õli juurde valada.

4. Määrida kardaanliigendeid ja tugilaagreid (vastavalt graafikule).

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida kardaanliigendite lõtku.

2. Kinnitada tugevamini pooltelgede ja kardaanide äärikud ning tugilaager.

3. Kontrollida veosilla hermeetilisust.

4. Kinnitada tugevamini veosilla peaülekande kaaned.

5. Lisada või vahetada õli (vastavalt graafikule) veosilla karteris.

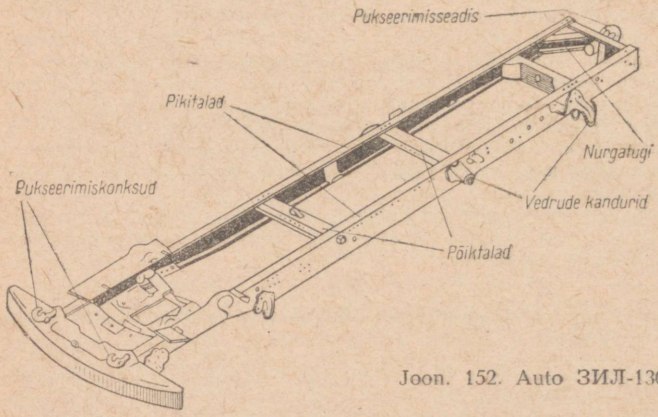
6. Määrida kardaanülekande hammaspuksi (vastavalt graafikule).

6. AUTO ALUSVANKER

Auto alusvanker koosneb raamist, telgedest, vedrustusest, amortisaatoritest ja ratastest koos kummidega.

Raam

Raami moodustavad kaks pikitala ning mitu põiktala (joon. 152) ja selle külge kinnituvad kõik auto agregaadid, sõlmed ning kere. Talad on U-kujulise ristlõikega ning kõige rohkem koormatud keskmises osas on nad kõrgemad. Raami üksikud osad on ühendatud neetidega. Jäikuse ja tugevuse suurendamiseks on raami osade kinnituskohtadesse keevitatud sidelapid ja nurgatoed. Agregaatide, sõlmede ja detailide kinnitamiseks on raami küljes kandurid.

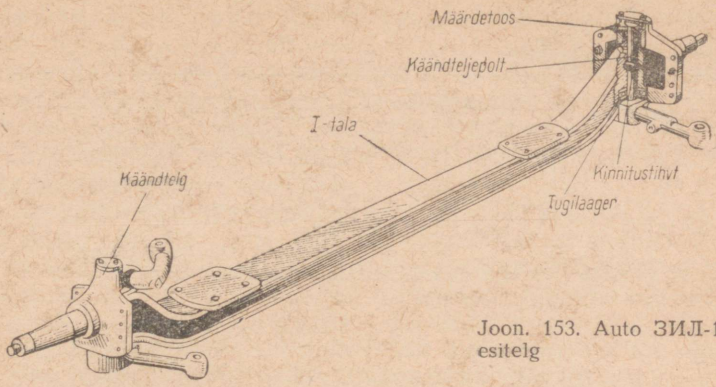


Joon. 152. Auto ЗИЛ-130 raam

Sõiduautodel täidab raami ülesannet sageli kere alus, mis sel juhul tehakse küllalt jäik. Agregaatide kinnituskohtades tugevdatakse keret tugevduslappidega. Sellist keret nimetatakse kandvaks. Kandevkerega auto mootor, esivedrustus ja rooliseade kinnituvad lühikesele abiraamile, mis on keevitatud või poltidega kinnitatud kere esiotsa külge.

Esitelg

Veoautode esitelg on valmistatud I-kujulise ristlõikega talast, mille otsad on ülespoole painutatud (joon. 153). Tala otste külge on käändteljepoltide abil liikuvalt kinnitatud käändteljed. Käändteljepolt on kinnitatud liikumatult telje avasse koonilise tihvti ja mutri abil. Käändtelgedel on kaks pronkspuksidega kõrva ja nad on käändtelje-



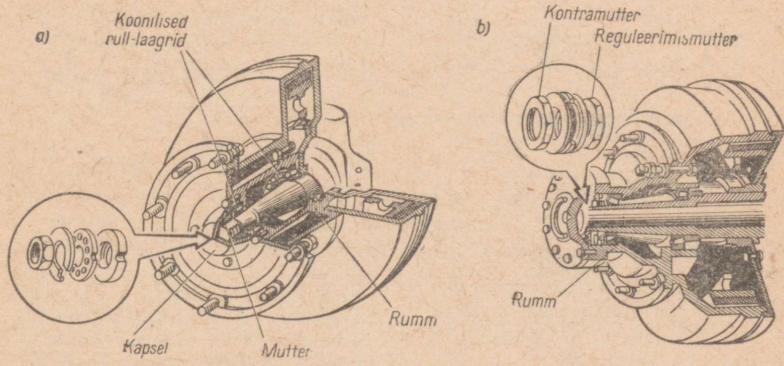
Joon. 153. Auto ЗИЛ-130 esitelg

poltidel vabalt pööratavad. Käändtelje pööramist hõlbustab tema alumise kõrva ja telje otsa vahele asetatud tugilaager.

Käändteljel pöörleb kahel koonilisel rull-laagril ratta rumm, mis on kinnitatud pidurseibi ja mutri abil. Iseenesest lahtikeerdumise vältimiseks on mutter splinditud ning kaetud kapsliga (joon. 154).

Auto juhtimise kergendamiseks on käändteljepoldid asetatud kaldu sissepoole (joon. 155, *a*) ja tahapoole (joon. 155, *b*). Tänu käändteljepoltide kaldasendile püüavad rattad pöörlemisel võtta otsesõidu asendit.

Selleks et vabastada rummude välimised laagrid liikumisel ratastele mõjuvatest jõududest ja nõrgendada roolimehhanismile kanduvaid tõukeid, on rattad paigutatud



Joon. 154. Auto ЗИЛ-130 esiratta (*a*) ja tagaratta (*b*) rummud

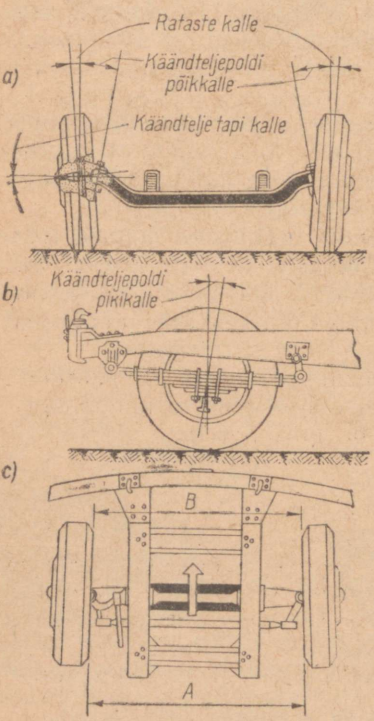
Tabel 6

Rataste kokkujooks

Auto mark	Kokkujooksu suurus mm	Reguleerimisviis.
ЗИЛ-130	5,0—8,0	Rooliajami paralleelvarda pikkuse muutmisega
ГАЗ-53А	1,5—3,0	Sama
ГАЗ-21 «Volga»	0,8—1,5	Paralleelvarda külgvarraste pikkuse muutmisega

kaldu kuni 1° nurga all, nii et ülal on rataste vahekaugus suurem kui all. See kalle saavutatakse käändteljetapi kalduasetamisega (vt. joon. 155, *a*).

Auto liikumisel peavad rattad veerema teineteisega rööbiti. Kuid rataste kaldasendi, samuti roolivarraste ühendustes, rataste laagrites ja käändteljepoltide puksides esinevate lõtkude tõttu pöörduvad rattad väljapoole — parempoolse ratta eespoolne osa pöördub paremale ja vasakpoolse ratta eespoolne osa vasakule. See aga põhjustaks kummide libisemist ning suurendaks nende kulumist ja liikumistakistust. Selle puuduse kõrvaldamiseks asetatakse rattad nii, et rataste vahekaugus *B* on ees väiksem kui vahe-



Joon. 155. Auto esirataste asendid:
a — käändteljepoldi ja rataste pöikkalle; *b* — käändteljepoldi pikikalle; *c* — rataste kokkujooks

kaugus *A* taga (joon. 155, *c*). Rataste sellist asendit nimetatakse kokkujooksuks. Kokkujooksu määramiseks mõõdetakse vahekaugused *B* ja *A* rataste pöidade vahel rataste tsentrite kõrgusel eespool ja tagapool telge; kokkujooksu suuruseks on nende kauguste vahe *A*—*B*. Kirjeldatavate autode rataste kokkujooksu suurused on toodud tabelis 6.

Esirataste põikkallet (vt. joon. 155, *a*) ja käändteljepoldi kaldenurka (vt. joon. 155, *b*) veoautodel ei reguleerita. Autol ГАЗ-21 «Volga» on esirataste põikkalle ja käändteljepoldi kalle reguleeritavad vedrustuse tugede alumiste ja ülemiste ekstsentrikpuksidega või ülemiste puksidega (vt. joon. 157).

Tagasild

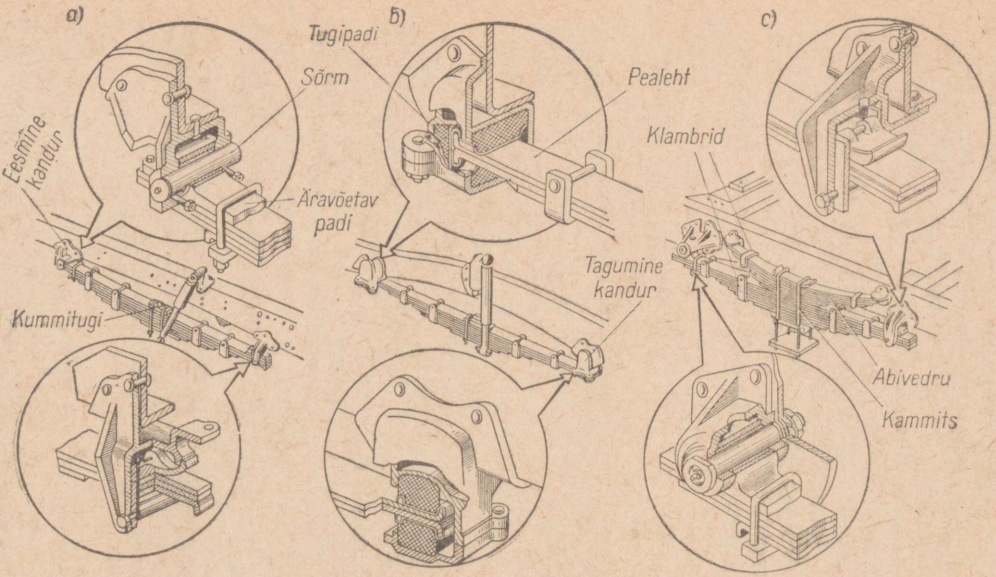
Tagasillaks on autodel peaülekande karter koos pooltelgede katetega. Autol ЗИЛ-130 on tagasilla karter valatud malmist, autol ГАЗ-53А stantsitud terasest. Auto ГАЗ-21 «Volga» peaülekande karter on valatud malmist; pooltelgede katted on valmistatud terastorudest, mis on pressitud ja kinnitatud karteris olevatesse avadesse.

Veoautode tagarataste rummud on paigaldatud koonilistel rull-laagritel (joon. 154, *b*) pooltelgede katete otstele. Välimised rummulaagrid hoitakse kohal mutritega, mis on varustatud lukustusseibidega. Auto ГАЗ-21 «Volga» pooltelged pöörlevad kuullaagritel, mis on kinnitatud pooltelgede kaeltele pressitud tugirõngastega. Auto ГАЗ-21 «Volga» piduritrumlid kinnituvad kruvidega otse pooltelgede äärikute külge.

Rataste rummulaagreid määritakse veekindla määrdega 1—13c, ainult auto ГАЗ-53А tagarataste rummulaagritesse läheb määre peaülekande karterist.

Vedrud

Autole mõjuvad liikumisel pidevalt tee ebatasasusest tingitud tõuked ja löögid. Ratastelt kerele kanduvate tõugete pehmendamiseks kasutatakse veoautodel lehtvedrusid, sõiduautodel aga nii leht- kui ka silindrilisi vedrusid. Lehtvedrud koosnevad erineva pikkusega elastsete teraslehtede komplektist (joon. 156).



Joon. 156. Vedrud:
a — auto ЗИЛ-130 esivedru; *b* — auto ГАЗ-53А esivedru; *c* — autoЗИЛ-130 tagavedru

Auto ЗИЛ-130 vedrude eesmiste otste küljes on äravõetavad padjad, mille vahendusel vedrud kinnituvad sõrmede abil raami külge. Vedrude tagumised otsad toetuvad libisevalt padjale (joon. 156, *a* ja *c*).

Autol ГАЗ-53А (joon. 156,*b*) on vedrude otsad surutud kummipatjadega varustatud kandurite vahele. Vedrud saavad sirgenemisel nihkuda ainult tahapoole, sest nende eesmised otsad toetuvad täiendavate kummist tugipatjade vastu.

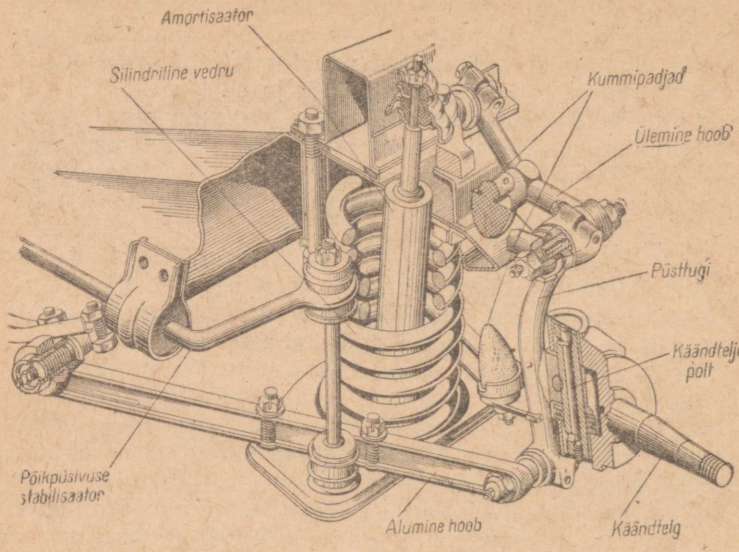
Auto ГАЗ-21 «Volga» tagavedrude eesmised otsad kinnituvad kanduri külge sõrme ja kummipuksi abil, tagumised otsad aga on pikinihkumise võimaldamiseks kinnitatud kere põhja külge kiige ja kahe sõrme abil.

Vedrud kinnituvad veosildade katete või telje külge kammitsatega. Vedru lehed on keskelt ühendatud tsentreeriva poldiga (välja arvatud autol ЗИЛ-130). Vedru lehtede külgnihkumise vältimiseks on vedrud ümbritsetud mitme kammitsaga. Autol ЗИЛ-130 on keskmise poldi asemel iga lehe keskossa pealmisele küljele stantsitud süvendid ja alumisele küljele kühmud. Kokkupandud vedrus on ühe lehe kühm teise süvendis, millega hoitaksegi ära lehtede omavaheline nihkumine.

Veoautodel on tagumiste peavedrude kohal veel abivedrud (joon. 156, *c*), mis kinnitatakse tagasilla külge samade kammitsatega nagu peavedrudki. Abivedrude otsad on vabad, mis annab küllaldaselt pehme vedrustuse, kui auto pole täiesti koormatud ja töötavad ainult peavedrud. Täiskoorma korral painduvad peavedrud läbi ja abivedrude otsad toetuvad raami külge needitud kandurite vastu, mispuhul mõlemad vedrud töötavad üheskoos.

Vedru töötamisel tekib tema lehtede vahele hõõrdumine, mille vähendamiseks lehtede pinda määritakse grafiitmäärdega. Vedrude sõrmi määritakse solidooliga ainult metallpukside korral. Kummist või kapronist pukse ei määrita.

Esirataste sõltumatu vedrustus. Erinevalt veoautodest, milles on jäik esitelg, on auto ГАЗ-21 «Volga» kumbki esiratas ühendatud raamiga omaette. Tänu sellisele nn. sõltumatule vedrustusele ei kandu ühele rattale mõjuvad tõuked teisele, väheneb auto külgkaldumine ühe rattaga mingile takistusele sõitmisel, hõlbustub auto juhtimine ja paraneb teelpüsimine. Sõltumatu vedrustus (joon. 157) koosneb püsttoest, käändteljest, käändteljepoldist, ülemi-



Joon. 157. Auto ГАЗ-21 «Volga» esirataste sõltumatu vedrustus

sest ja alumistest hoobadest, amortisaatoritest, silindrilistest vedrudest, kummipatjadest ja põikpüsivuse stabilisaatoritest.

Käändtelg on kinnitatud käändteljepoldi abil püsttoe tapile. Tugi on ühendatud ülemise ja alumise hoovaga. Silindriline vedru paikneb alumise hoova ning abiraami tala vahel. Teleskoopamortisaator asetseb silindrilise vedru sees. Ratta veeremisel takistusele tõuseb ratas koos käändtelje ja püsttoega üles, tõmmates kaasa ka hoobade otsad. Vedru surutakse seejuures kokku, millega ta pehmendab auto kerele kanduvat tõuget. Kui takistus on ületatud, viib vedru kõik vedrustuse detailid lähteasendisse tagasi.

Põikpüsivuse stabilisaator vähendab auto kere külgkallet, mis tekib kurvi suure kiirusega läbimisel. Stabilisaatoriks on painutatud varras, mis on keskelt kinnitatud kahe kummipuksi abil abiraami pikitala külge. Stabilisaatori painutatud otsad on tugede ja kummipukside abil ühendatud vedrude alustega. Auto kere kaldumisel stabilisaator väändub ja vähendab niiviisi külgkallet.

Amortisaatorid

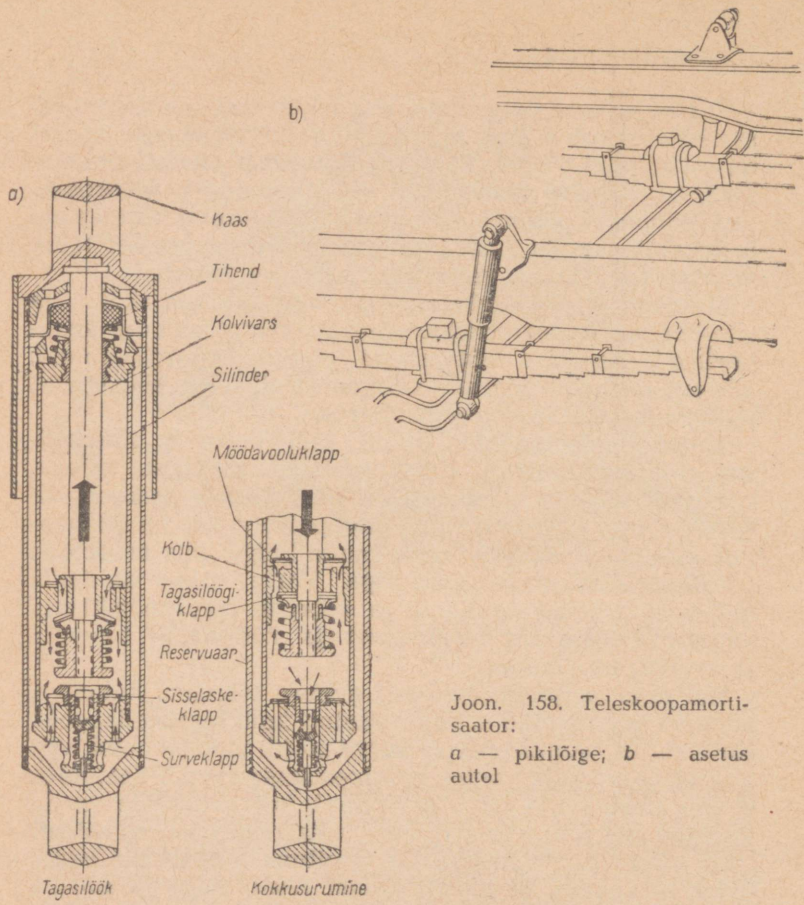
Raami ja kere õõtsumine, mis tekib vedrude deformeerumisel, jätkub teatud aeg pärast ratta takistusele veeremisest saadud tõuget. Et sellist õõtsumist kiiresti summutada, kasutatakse hüdraulilisi amortisaatoreid. Amortisaatori töötamine põhineb vedeliku pumpamisel peente avade ja kanalite kaudu amortisaatori kere ühest poolest teise, millega tekitatakse vedeliku voolamise takistus.

Tööpõhimõttelt liigitatakse amortisaatoreid kolb- ja teleskoopamortisaatoriteks. Kirjeldatavatel autodel kasutatakse kahepoolse töötamisega teleskoopamortisaatoreid, mis summutavad vedrude võnkumist nii telje lähenemisel raamile kui ka sellest eemaldumisel.

Teleskoopamortisaator (joon. 158) koosneb silindrilisest reservuaarist ja sellesse asetatud silindrist, kolvist, kolvivarrest ning klappidest. Silindri alaosas paikneb sisselaskeklapp ja vedruga surveklapp. Kolvivars on liikumatult kinnitatud amortisaatori kaane külge, mis omakorda on ühendatud raami kanduriga. Varre küljes on kolb, milles on möödavooluklapp ja vedruga tagasilöögiklapp. Silindri ülaosas on reservuaari ja kolvivarre tihendid ja reservuaari mutter.

Kui auto esirattad veerevad mõnele teepinna kühmule, läheneb telg raamile ja amortisaatori kolb liigub allapoole. Kolvialuses ruumis tekkiva surve mõjul möödavooluklapp avaneb ja vedelik voolab kolvipealsesse ruumi. Seejuures ei saa kogu kolvi all olev vedelik kolvipealsesse ruumi voolata, sest osa sellest ruumist võtab enda alla töösilindrisse liikuv kolvivars. Sellest tingituna voolab osa vedelikku surveklapi ja kanali kaudu reservuaari ja silindri vahelisse ruumi. Klappide ja kanalite poolt vedeliku voolamisele avaldatav takistus kujutab endast amortiseerimistakistust.

Kui auto raam eemaldub teljest, s. t. amortisaatori tagasilöögi ajal, liigub kolb ülespoole. Seejuures rõhk kolvipealses ruumis suureneb, möödavooluklapp sulgub, tagasilöögiklapp avaneb ja vedelik voolab kolvis olevate avade kaudu kolvi alla. Seejuures osa vedelikku, mille maht võrdub silindrist väljuva kolvivarre osa mahuga, suundub läbi sisselaskeklapi reservuaarist töösilindrisse tagasi. Tagasilöögi ajal avaldab amortisaator vedeliku voolamisele suuremat takistust kui kokkusurumisel.



Joon. 158. Teleskoopamortisaator:
a — pikilõige; *b* — asetus autol

Amortisaatorites kasutatakse vedelikuna värtnaõli АУ või asendajana segu, mis koosneb 60% trafoõlist ja 40% turbiiniõlist. Vedelik valatakse sisse täiteava kaudu, mis on suletav keermetatud korgiga.

Auto vedrustuse hõõrduvaid osi ja liigendeid määritakse konsistentse määrdega — solidooliga. Seda määret kasutatakse ka auto mehhanismides ja sõlmedes, mis ei ole varustatud karteriga, kus võiks püsida õli. Konsistentne määre koosneb vedelast mineraalõlist ja püdeldist (paksendajast), milleks on seep, tseresiin või parafiin. Autodel kasutatakse järgmisi konsistentseid määrdeid.

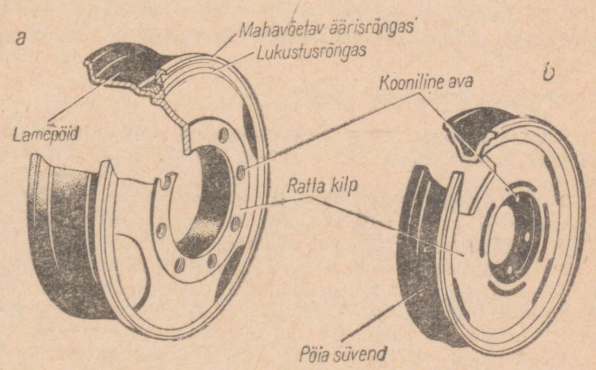
Solidool, milles püdeldina kasutatav seep on valmistatud kaltsiumleelisega. Solidool on niiskuskindel, kuid võrdlemisi madala sulamistemperatuuriga — 70—90°. Solidooli on mitut marki — УС-1, УС-2, УС-3 (viimasel ajal УСс). Solidooliga määritakse roolivarraste liigendeid, vedrude sõrmi, käändteljepolte jt.

Konstaliin, kus püdeldiks on naatriumleelisega (seebikiviga) keedetud seep. Konstaliin on solidoolist väiksema niiskuskindlusega, kuid kõrgema sulamistemperatuuriga (УТ-1, УТ-2). Laialdaselt on kasutusel rasvane määre УТВ (1—13) ja määre 1—13с (täht «У» tähendab, et määre on universaalne, «Т» — raskesti sulav, «С» — keskmiselt sulav, «В» — veekindel).

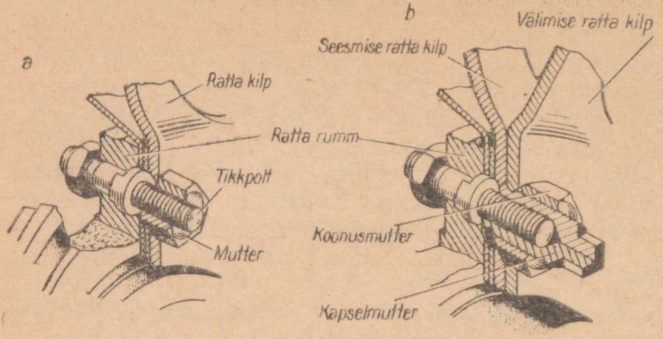
Grafiitmäärе, mis koosneb solidoolist УС-2 ja 10—15% peenikesest grafiidipulbrist. Kasutatakse vedrulehtede määrimiseks.

Rattad

Auto rattad koosnevad kilbist ja pöiast. Veoautode ratastel on lamepöiad kahe äärisega, millest üks on mahavõetav (joon. 159, *a*). Mahavõetav äärisrõngas on kinnitatud pöiale lukustusrõnga abil, mis läheb pöia vastavasse soonde. Sõiduautode ratastel on ühest tükist sügavpöiad. Sellistel pöidadel on kaks äärist ja sügavam keskosa kummi asetamiseks pöiale. Ratta kilbis on koonilised



Joon. 159. Rattakilbid:
a — lamepöiaga; *b* — sügavpöiaga



Joon. 160. Sõidu- ja veoautode esirataste (*a*) ning veoautode tagarataste (*b*) kinnitamine

augud, mida läbivate tikkpoltidega kinnitatakse ratas rummu külge. Kinnitusmutrid on samuti koonilised. Mutrite koonused ühtivad kilbis olevate kooniliste avadega, millega saavutatakse ratta täpne kohaleasetus (joon. 160).

Veoauto tagateljel on mõlemal pool kaks ratast. Tagumine seesmine ratas kinnitatakse rummu tikkpoltidele kapselmutritega, millel on nii sisekeere kui ka väliskeere (joon. 160,*b*). Tagumised välimised rattad paigaldatakse kapselmutritele ja kinnitatakse koonusmutritega. Selleks et mutrid auto järsul kiirendamisel või pidurdamisel iseenesest lahti ei pöörduks, on veoauto vasakpoolsed rattad kinnitatud vasakpoolse keermega mutritega ja parempoolsed rattad parempoolse keermega mutritega.

Alusvankri peamised rikked

A u t o r a a m. Auto ülekoormamisel ning ettevaatamatul sõitmisel võib raam kõverduda, selles võivad tekkida praod või needid lahti loksuda.

Raami remonditakse töökojas, sest seejuures tuleb auto lahti võtta. Kõverdunud raam õgvendatakse, lõtvunud neetide asemele pannakse uued ja pragunenud detailid asendatakse.

E s i - j a t a g a t e l g. Telgede peamised rikked on järgmised: esitelg on kõverdunud, käändteljepoldid ning nende puksid on kulunud, laagrid on valesti reguleeritud, kulunud või purunenud, laagripesad rattarummudes on suureks kulunud, pooltelgede tikkpoltide keere on vigastatud.

Kõverdunud esitelje, kulunud käändteljepoltide ja valesti reguleeritud või kulunud rummulaagrite korral võtavad rattad ebaõige asendi, mille tagajärjel raskeneb auto juhtimine ning suureneb kummide kulumine. Kõverdunud telg tuleb õgvendada, kulunud käändteljepoldid, nende puksid ja rummulaagrid asendada.

Esirataste laagreid reguleeritakse järgmiselt: tungrauaga telg üles tõsta ja pukid alla panna, ratas rummult maha võtta, kapsel ära keerata, mutter splindist vabastada ja ära keerata, ratta rumm maha võtta, laagrid ja nende võrud petrooleumiga puhtaks pesta ja üle vaadata (kui laagris on praod või tugeva kulumise jäljed, tuleb ta asendada), pärast laagri pesemist ja ülevaatust täita rumm määrdega, rumm kohale asetada, mutter lõpuni kinni keerata ja siis 1/8 pööret tagasi keerata. Õige reguleerimise korral peab rumm pöörlema vabalt, ilma takistusteta, kuid ei tohi seejuures loksuda. Kontrollimise järel mutter splintida ja kapsel peale keerata.

Veoautode tagarataste rummulaagreid reguleeritakse samal viisil kui esirataste omi, ainult selle vahega, et kapsli asemel tuleb ära keerata pooltelgede tikkpoltide mutrid ning poolteljed välja võtta; splindi asemel on vaja ära keerata kontramutter ning välja võtta lukustusseib.

Vigased rattarummud antakse remonti või asendatakse korrasolevatega.

Vedrud, amortisaatorid ja rattad. Kestva ekspluatatsiooni järel kaotavad vedrude lehed osaliselt elastsuse, samuti kuluvad vedrude sõrmed või nende puksid. Elastsuse kaotanud vedrud painduvad ülemäära läbi, mille tagajärjel kummid hakkavad vastu keret käima ja kuluvad kiiresti. Ka võivad sellised vedrude lehed järskude tõugete korral murduda. Sõitmisel murdunud vedrudega võib telg viltu kiskuda, mistõttu raskeneb auto juhtimine. Murdunud või elastsuse kaotanud vedrud tuleb asendada.

Amortisaatoritel kuluvad tihendid, klapid ja vedrud. Kulunud tihenditest imbub õli välja, mille tagajärjel amortisaator lakkab oma ülesannet täitmast. Rikkis amortisaator tuleb remonti anda.

Hooletul sõitmisel võivad rataste kilpides ja pöidades tekkida mõlgid. Kui rataste kinnituspoltide mutrid pole kõvasti kinni keeratud, kuluvad poldiaugud kilpides suureks ja rattad muutuvad kasutuskõlbmatuiks. Mittekorras rattad tuleb remonti anda.

Peamised tööd alusvankri tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Kontrollida ülevaatuse teel raami, vedrude, abivedrude, amortisaatorite ja rataste seisukorda.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida ja tarbe korral reguleerida rummulaagreid.

2. Kinnitada tugevamini vedrude kammitsad ning sõrmed ja rataste kinnitusmutrid.

3. Määrida (vastavalt graafikule) vedrude sõrmi ja käändteljepolte.

4. Kontrollida esivedrustuse seisukorda.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Üle vaadata esitelje tala.

2. Kontrollida ja reguleerida esirataste kokkujooksu.

3. Kui kummid ebanormaalselt kiiresti kuluvad, kontrollida peale rataste kokkujooksu ka käändteljepoldi piki- ja põikkallet ning esirataste pöördenurka.

4. Kontrollida ülevaatuse teel esitelje ja tagasilla asendit (viltuseisu puudumist).

5. Vaadata üle raam ja haakeseadis.

6. Kontrollida vedrude seisukorda, kinnitada tugevamini vedrude kammitsad, klambrid ja sõrmed.

7. Kontrollida amortisaatorite seisukorda ja kinnitust.

8. Vaadata üle rataste kilbid ja pöiad.
9. Määrida (vastavalt graafikule) käändteljepolte ja vedrude sõrmi.
10. Võtta rattarummud ära, kontrollida laagrite seisukorda, vahetada määret laagrites, panna rummud kohale ja reguleerida välja nende laagrid.

Esirataste kokkujooksu kontrollitakse stendil või teleskoopjoonlaua abil. Viimasel juhul paigutatakse auto vaatluskanalile või estakaadile ja seatakse rattad otseliikumisele vastavasse asendisse. Joonlaud asetatakse tahapoole telge esirataste kummide või põidade vahele sellisel kõrgusel, et joonlaua küljes olevate kettide otsad puudutaksid põrandat. Joonlaua otste puutepunktid märgitakse kriidiga. Seejärel veeretatakse autot nii palju, et kummidele märgitud punktid asetseksid eespool telge endisel kõrgusel, ja mõõdetakse uuesti nende punktide vahekaugus. Esimese ja teise mõõtmistulemuse vahe annabki rataste kokkujooksu suuruse. Sõiduautodel reguleeritakse peale kokkujooksu ka esirataste põikkallet eristendil kogenud mehaaniku poolt.

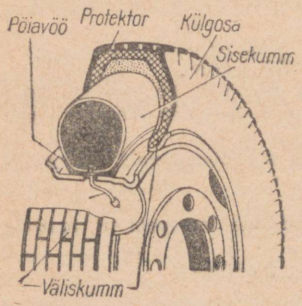
Alusvankri ülevaatamisel, tehnilisel teenindamisel ja remontimisel peab täitma ohutusnõudeid. Vedrude paigaldamisel ei tohi käega kontrollida, kas vedrus ja kammitsa plaadi kõrvades olevad avad ühtivad, sest selle tagajärjeks võib olla käe vigastus. Vedru lehtede kokkupanekul pärast määrimist tuleb vedru õigesti kinnitada kruustangide vahele, et lehed sirgenedes ei põhjustaks vigastusi.

Autokummid

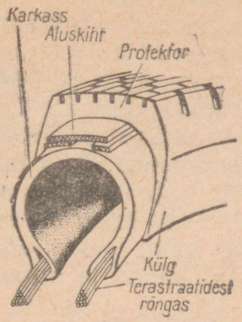
Vedrud ja amortisaatorid ei hoia ära väikeste tõugete kandumist kerele. Tee väiksematest ebatasasustest tingitud tõugete summutamiseks ja pehmendamiseks on rattad varustatud pneumaatiliste kummidega.

Pneumaatiline autokumm (joon. 161) koosneb sisekummist, väliskummist ja pöiavööst.

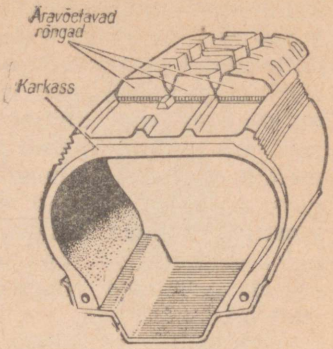
Põhiliseks ja kõige keerukamaks autokummi osaks on väliskumm, mis kaitseb sisekummi vigastuste eest ja haardub teega. Väliskumm (joon. 162) koosneb kummeeritud riidest karkassist (kestast), protektorist, külgosast,



Joon. 161. Autokumm



Joon. 162. Väliskummi ehitus



Joon. 163. PC-tüüpi kumm

protektori aluskihist ja randist. Väliskummi karkass on valmistatud mitmest koordriide kihist, mille vahel on kummikihid. Koordriie koosneb väga tugevatest pikiniitidest ja harvalt paiknevatest põikniitidest. Iga riidekiht on asetatud nii, et naaberkihtide niidid paiknevad üksteise suhtes nurga all. Mööda väliskummi ümbermõõtu asetseb kulumiskindla kummi kiht — protektor. Teekattega paremaks haardumiseks on protektori pinnale tehtud mitmesuguse nurga all kulgevad sooned, nn. muster. Mustri kuju valitakse vastavalt tee tingimustele. Headel teedel kasutatakse väikese mustriga kumme, raskete teeolude korral aga sügava suundmustriga kumme. Viimaste pealepanekul tuleb jälgida, et kummi küljel olev nool vastaks ratta pöörlemissuunale. Sellise suuna puhul haardub kumm paremini teega, samuti kulub ta vähem.

Protektori ja kesta vahel asetseb hõredast koordriidest ja elastsest kummist aluskiht. See kiht seob protektorit kestaga.

Väliskummi randis on terastraadist rõngad, mille ümber on mähitud kummeeritud riidest lint. Need traatrõngad ei lase kummil venida ja hoiavad kummi ratta pöial. Külgedel on väliskumm kaetud kummist kaitsekihiga, mis kaitseb teda vigastuste ja niiskuse eest.

P- ja PC-tüüpi väliskummides asetsevad koordniidid radiaalselt, s. o. risti rantide vahel, ning ei ristu naaberkihtides. Koordniitide sellise asetuse tõttu on siserõhust tingitud jõud niitides kaks korda väiksem kui harilikes kummides, väheneb ka niitide kuumenemine. Kulumis-

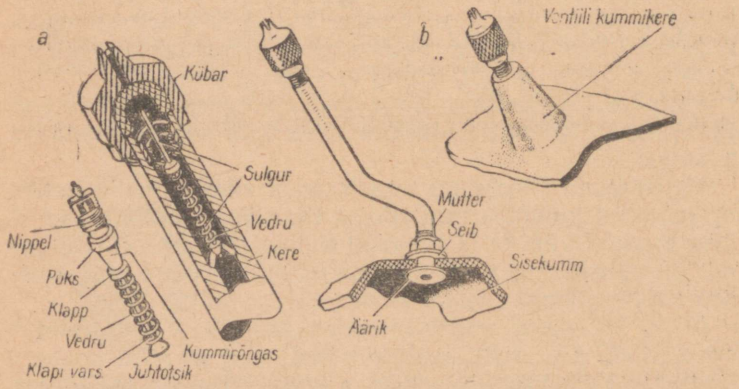
kindluse suurendamiseks on selliste kummide aluskiht valmistatud väheveniva metall- või viskooskoordi 3—6 kihist, mille niidid paiknevad peaaegu piki ümbermõõtu.

PC-tüüpi väliskummi iseärasuseks on see, et ta protektor on äravõetav. Selline protektor koosneb mitmest rõngast, mis on valmistatud protektorikummist ja tugevdatud metallkoordiga. Kulunud rõngaste asendamisel tuleb jälgida, et uued rõngad oleksid ülejäänutega ühesuguse mustriga. Nende väliskummide kasutamisel tuleb arvestada, et kui õhu rõhk kummis ainult veidi langeb alla normi, hakkavad rõngad kummil ringi käima ja kumm rikneb.

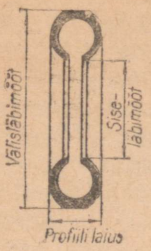
Sisekumm on valmistatud elastsest kummist kinnise voolikuna. Õhu sissepumpamiseks ja väljalaskmiseks on sisekumm varustatud ventiiliga. Ventiil (joon. 164) koosneb kerest, sulgurist ja kübarast. Ventiili kere on valmistatud messingtorust, mille ühes otsas on äärik. Ventiil kinnitatakse sisekummi külge seibi ja mutriga. Ventiili kere võib koosneda ka sisekummi külge vulkaniseeritud kummikerest ja lühikesest messingtorust.

Ventiili sulgur on klapp, mis avaneb ainult õhu sisselaskmiseks. Sulgur koosneb niplist, klapist kummirõngaga, klapivardast ja vedrust. Sulgur on keeratud ventiili torusse ja kaetud kübaraga.

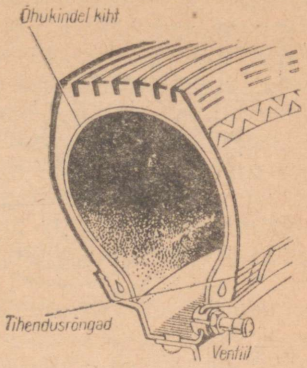
Põiavõõ on valmistatud kummist ja ta asetatakse otse põiale, et kaitsta sisekummi põiaga vahetult kokku puutumast. Sõiduautodel põiavõõd ei kasutata.



Joon. 164. Sisekummi ventiil:
a — metallventiil; *b* — kummi-metallventiil



Joon. 165. Väliskummi mõõtmed



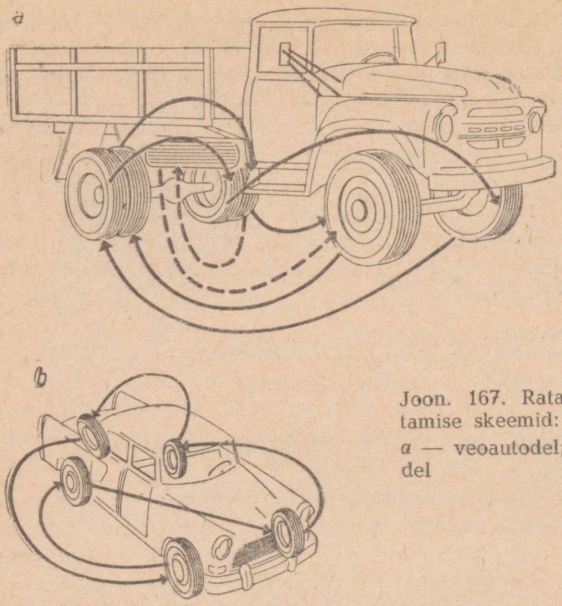
Joon. 166. Sisekummita autokummi ehitus

Kirjeldatavatel autodel kasutatakse madalrõhukumme, milles rõhk on 1,7 kuni 5 kG/cm^2.

Igal autol tuleb kasutada teatud kindlate mõõtmetega kumme. Kummide peamisteks mõõtmeteks (joon. 165) on profiili laius, siseläbimõõt, mis vastab pöia läbimõõdule, ja välisläbimõõt. Kummide mõõtmed antakse tollides või millimeetrites. Mõõtmete tähises näitab esimene arv (kümnendmurruga) profiili laiust tollides ja sellele järgneb kriipsu järel siseläbimõõt tollides, näiteks 9,00—20. Mõnedel kummidel on profiili laius antud millimeetrites, näiteks 260—20. Peale mõõtmete on väliskummil lühendatult valmistajatehas, valmistamise kuu ja aasta ning kummi seerianumber. Näiteks tähises Д III 670079384 näitab täht Д, et väliskumm on valmistatud Dnepropetrovski tehases märtsis 1967. aastal, kummi seerianumber on 0079384.

Kasutusel on ka sisekummita autokummid (joon. 166), mis koosnevad ainult väliskummist. Erinevalt harilikust kummist on sellisel autokummil randi välisküljel elastsest kummist tihendusrõngad. Kummi sisepinnale on vulkaniseeritud õhukindel kummikiht. Ratta pöid peab olema hermeetiline, pöia ääred tasased ning mõlkideta. Ventiil kinnitatakse otse ratta pöia külge survemutri ja tihendusseibide abil. Hermeetilisuse kaotanud kummi võib kasutada tavalise väliskummina koos sisekummiga.

Autokummide ülemäära kiire kulumise põhjused. Autole uute kummide komplekteerimisel on soovitatav valida väliskummid ühesuguse mustriga; ekspluatatsioonis olnud



Joon. 167. Rataste ümberpaigutamise skeemid:
a — veoautodel; *b* — sõiduautodel

kummide valikul tuleb peale selle silmas pidada, et kasutusele võetavate kummide protektorid oleksid ühtlaselt kulunud. Ekspluatatsioonis ei kulu autokummid ühtlaselt; tagarataste kummid kuluvad tavaliselt kiiremini kui esirataste kummid, parempoolsete rataste kummid kiiremini kui vasakpoolsete rataste kummid. Et saavutada kõigi kummide ühtlast kulumist, tuleb iga 5000—6000 km läbisõidu järel kummid omavahel vahetada. Kummide ümberasetamise skeem on toodud joonisel 167.

Sõltuvalt auto margist on ette nähtud kindlad rõhunor-

Tabel 7

Auto	Kummide mõõde	Õhu rõhk kummis kG/cm²	
		Esiratas	Tagaratas
ЗИЛ-130	9,00—20	3,50	5,30
	260—20	3,50	5,30
ГАЗ-53А[1]	8,25—20	2,80	4,30
ГАЗ-21 «Volga»	6,70—15	1,70	1,70

[1] P-tüüpi kummide kasutamisel peab rõhk olema esirataste kummides 5 kG/cm² ja tagarataste kummides 6 kG/cm².

mid kummides (tabel 7). Toodud normidest on lubatud kõrvalekaldumised veoautodel $\pm 0{,}2$ kG/cm² ja sõiduautodel $\pm 0{,}1$ kG/cm². Kõrgema ja eriti madalama rõhu korral lüheneb kummi iga järsult. Liiga kõrge rõhu korral katkevad koordriide niidid ning protektor kulub ebaühtlaselt. Kui aga rõhk on normikohasest väärtusest 25% madalam, lüheneb kummi tööiga 50% võrra. Täiesti lubamatu on sõitmine tühjade kummidega, sest sellisel juhul tekib juba lühikese maa järel väliskummi karkassi kogu ümbermõõdu ulatuses murre; sellist kummi pole enam võimalik remontida.

Enne garaažist väljasõitu tuleb kontrollida kummide rõhku manomeetri abil. Rõhu hindamine silma järgi pole lubatav, sest rõhu langus kuni 15—20% võrra pole väliselt märgatav. Kummid pumbatakse täis statsionaarse kompressorseadmega, autol oleva kompressori abil või käsipumbaga.

Auto kummid on arvestatud teatud kindlale koormusele. Ülekoormatud kumm vajub rohkem läbi, millest tingituna suureneb soojenemine, tekivad praod, karkass kihistub ja protektor koorub maha. Väljaulatuvatele esemetele sõitmisel lagunevad ülekoormatud kummid kiiresti. Ülekoormuse põhjuseks pole mitte ainult koorma ülemäära suur kaal, vaid ka selle ebaõige paigutus autol (ühel küljel või liiga taga), sõitmine ühe tagakummiga kahe asemel (neil juhtudel, kui on ette nähtud paariskummid) ja samuti tagaratastel erinevalt kulunud protektoritega kummide kasutamine.

Väliskummid tuleb juba tähtsusetuina näivate vigastuste puhul remonti anda. Aukude ja teiste mehaaniliste vigastustega kummide kasutamisel satub niiskus kummi karkassi riidekihti ja määndab seda. Sellist väliskummi pole enam võimalik remontida. Kummide pealepanekul tuleb kontrollida väliskummi sisepinna seisukorda. Väliskumm peab olema seestpoolt kuiv ja puhas. Enne pealepanekut tuleb väliskummi sisepind üle puistata talgiga. Ratta kilp, pöid ja selle äärised peavad olema siledad, neil ei tohi olla mõlke ega ebatasasusi. Roostekorraga kaetud pöid tuleb puhastada ja katta õhukese värvikihiga.

Pöörlemisel mõjuvad rattas küllaltki suured tsentrifugaaljõud. Kui ratta mass pole jaotatud mööda ümbermõõtu ühtlaselt, tekib viskumine, mis kiirendab väliskummi kulumist. Autodel ЗИЛ-130 ja ГАЗ-21 on rataste

tasakaalustamiseks vihid, mida saab põial ümber paigutada.

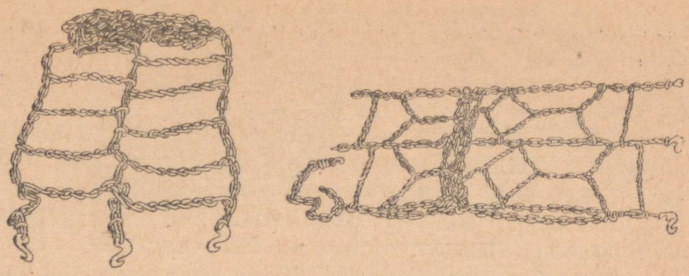
Auto oskuslik juhtimine ja kummide õige töörežiimi valik sõltuvalt teeoludest aitab kummide kasutusiga tunduvalt pikendada. Seevastu kiirel sõitmisel kurvides ning halbadel teedel, järsul pidurdamisel ja kohaltvõtmisel, rataste libisemisel, sõitmisel trammiteedel ja vastu kõnnitee serva kuluvad ning riknevad kummid kiiresti. Tuleb hoiduda mahaläinud naftaproduktidest ülesõitmisest, sest need rikuvad kummi. Kui autot pikemat aega ei kasutata, tuleb kummide koormusest vabastamiseks auto pukkidele tõsta.

Kummide läbisõidunormid ja nende töö arvestus. Kummide läbisõit sõltub kummide ekspluatatsioonitingimustest ja hooldamisest. Tehase poolt on kummidele kehtestatud sõltuvalt mõõtmetest läbisõidu garantiinormid. Veoautodel on kummide läbisõidu garantiinorm 45 000 km, sõiduautodel aga 33 000 km. Kummide läbisõidu ekspluatatsiooninormid on veoautodel 63 000 km ja sõiduautodel 44 000 km. Need normid on suuremad kui garantiinormid, sest normide arvestamisel on kummide komplekti maksumust suurendatud nende remondikulude arvel.

Automajandites peetakse iga autokummi kohta arvestuskaarti, millele märgitakse väliskummi mõõtmed, sort, tehasenumber, auto tüüp ja number, millel kummi kasutatakse, autojuhi nimi, kummi ekspluatatsiooni võtmise kuupäev ja kilomeetrilugeja näit. Iga kuu kantakse kaardile kummi läbisõit eelneva kuu jooksul ja üldine läbisõit ekspluatatsiooni algusest alates. Kui kumm võetakse rattalt maha, siis märgitakse kaardile mahavõtmise kuupäev, kilomeetrilugeja näit ja mahavõtmise põhjus, kusjuures tuleb ära näidata defekti liik. Väliskummi remonti andmisel kantakse kaardile remonti andmise kuupäev, kellele antud remontida, remondist tagasisaamise kuupäev, tehtud remondi kirjeldus ja märge remondi maksumuse kohta.

Vedamisel paigutatakse autokummid veokasti vertikaalselt ja seotakse hästi kinni, et nad sõidu ajal veereda ei saaks. Kumme ei tohi vedada koos naftasaaduste ja teravate esemetega, ka ei tohi neile koormat peale laduda.

Auto varuratas peab olema korras ja kinnitatud vastava kanduri külge. Varusisekummid peavad olema talgiga üle puistatud; nad peavad olema rulli keeratud ja asetatud lõuendist kotti.

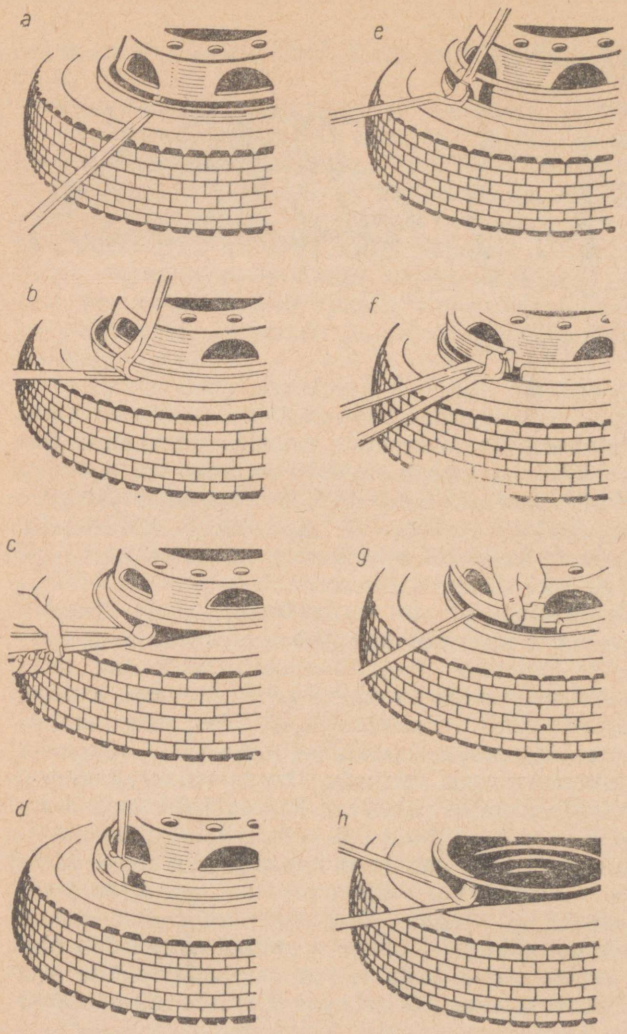


Joon. 168. Rattaketid

Auto läbivuse suurendamiseks rasketes teeoludes liikumisel asetatakse auto vedavatele ratastele libisemise ärahoidmiseks lüli- ja roomikketid (joon. 168) või ogadega võrgud. Ketid peavad olema hästi kinnitatud ja pingutatud. Kettide viskumine rattal ei ole lubatud. Kette tohib kasutada ainult halbadel teelõikudel; sõitmine kettidega kõva kattega teel rikub väliskumme.

Kummide pealepanek ja mahavõtmine. Enne kummi panemist veoauto ratta pöiale asetatakse väliskummi sisse sisekumm ja pöiavöö. Seejärel asetatakse kumm ratta pöiale, kusjuures ventiil pannakse pöias olevasse avasse. Tõstes kummi ventiilipoolsest küljest üles, paigutatakse kummi vastaskülg pöiale, asetatakse kohale äärisrõngas ja seejärel lukustusrõngas, surudes ta täiesti oma pessa. Kokkumonteeritud ratas pannakse kaitsepiirdesse ja pumbatakse sellesse õhku rõhuni 0,6—1,5 kG/cm^2. Siis sobitatakse väliskummi rant kohale puitvasara löökidega vastu lukustusrõnga välisserva. Väliskummi rant peab täielikult toetuma pöiale ja rõngale. Seejärel pumbatakse kumm täis ettenähtud rõhuni. Kummi mahavõtmisel tuleb õhk täielikult sellest välja lasta ja siis montaažilabidate abil ära võtta lukustus- ning äärisrõngas joonisel 169 näidatud võtetega.

Sõiduauto kummi pealepanekul asetatakse kõigepealt väliskumm ühe randiga ratta pöiale, siis pannakse väliskummisse sisekumm, kusjuures kõigepealt asetatakse ventiil pöias olevasse auku. Seejärel surutakse väliskummi ühelt küljelt nii, et rant asetuks pöia kõige sügavamasse ossa ja tõstetakse teine rant montaažilabidate abil üle pöia äärise. Seda tuleb teha ettevaatlikult, et mitte vigastada sisekummi. Kumm pumbatakse täis normikohase



Joon. 169. Auto ЗИЛ-130 kummi mahavõtmine:

a — väliskummi ranti surutakse sirge labidaga alla; *b* — väliskummi ranti surutakse alla sirge ja kõveraotsalise labidaga; *c* — väliskummi rant võetakse pöia kooniliselt äärelt maha; *d* — lukustusrõngas surutakse sirge labidaga pöia soonest välja; *e* — lukustusrõngas tõstetakse kõveraotsalise labidaga üles; *f* — lukustusrõnga alla pannakse sirge labidas; *g* — lukustusrõngas surutakse sirge labidaga välja, hoides teda käega kinni; *h* — pärast ratta ümberpööramist võetakse kilp kummist välja

rõhuni ja kontrollitakse, et väliskummi randid oleksid tihedalt surutud pöia ääriste vastu.

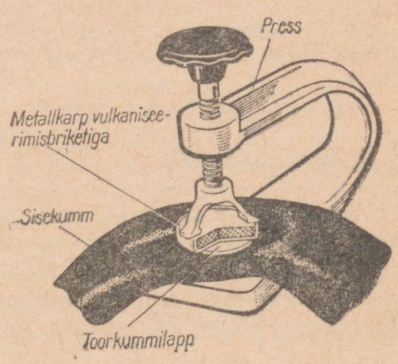
Sisekummita autokumm tuleb peale panna eriti ettevaatlikult, hoidudes vigastamast rante, sest siis kaotaks kumm hermeetilisuse. Kummi pealepanemise hõlbustamiseks kasutatakse kokkusurumisabinõusid. Pärast kummi täispumpamist asetatakse ratas hermeetilisuse kontrollimiseks veevanni. Kui see pole võimalik, niisutatakse kummi randi ja pöia äärise kokkupuutekohta veega.

Autokummide peamised rikked

Kui sõidetakse ettevaatamatult, ei hoita rõhku kummides ettenähtud piirides ja ei peeta kinni teenindusnõuetest, võivad kummis tekkida torkeaugud, väliskummi karkass (koordkiht) võib kihistuda, protektor maha kooruda, äärisrõngas puruneda ja sisekummis augud või praod tekkida. Kummide remontimiseks teel olles peab autol olema parandusvahendite komplekt.

Väliskummisse torkeaukude tekkimisel tuleb ta maha võtta, üle vaadata ja eemaldada naelad või teised esemed. Kui väliskummi on tekkinud suurem auk, tuleb garaaži sõitmiseks augu kohale kummi sisse asetada lapp (mansett), mis on lõigatud vanast väliskummist või pöiavööst. Garaaži jõudmisel tuleb vigastatud väliskumm viivitamatult remonti anda. Kummi saab protekteerida, kui väliskummi kest pole kihistunud või selles pole läbiulatuvaid auke.

Vigastatud sisekumm võetakse väliskummist välja ja vaadatakse üle. Kui vigastatud kohta pole näha, tuleb kumm täis pumbata, vette panna ja õhumullide väljumiskoha järgi määrata augukoht. Torkeaugud ja väiksemad lõhed suletakse toorkummilapiga vulkaniseerimisbrikettide abil. Sisekummi vigastatud koht ja selle ümbrus 25—30 mm raadiuses puhastatakse raspli või terasharjaga. Ettevalmistatud sisekumm asetatakse vulkaniseerimispressi tallale, pannakse puhastatud kohale toorkummilapp, selle peale vulkaniseerimisbrikett ja surutakse kruviga kokku (joon. 170). Seejärel süüdatakse brikett põlema ja 10—15 minuti pärast, kui brikett



Joon. 170. Sisekummi vulkaniseerimine

on täielikult ära põlenud, keeratakse kruvi lahti ning võetakse kumm pressi vahelt ära.

Vulkaniseerimisbrikettide puudumisel võib sisekummi ajutiselt lappida ka kummiliimi abil. Selleks tuleb vigastatud koht ja selle ümbrus ning lapp hoolikalt puhastada. Puhastatud pindadelt tuleb eemaldada tolm, pesta need bensiiniga ja lasta kuivada, määrida kaks korda kummiliimiga, lastes vahepeal 15—20 minutit kuivada, misjärel asetada lapp vigastatud kohale ja suruda tihedalt vastu kummi.

Ventiili vigastatud välis- või sisekeere lõigatakse üle. Rikkis klapp asendatakse. Ventiilile peab olema kaitseks tolmu ja pori eest kübar peale keeratud.

Kui kumme korralikult hooldada ja ettevaatlikult sõita, suureneb nende kasutusiga tunduvalt. Paljud autojuhid on ületanud kummide läbisõidu ekspluatatsiooninormi 2—3-kordselt.

Peamised tööd autokummide tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Puhastada kummid porist ja kontrollida nende seisukorda.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Eemaldada protektori külge ja paariskummide vahele jäänud kõrvalised esemed.

2. Kontrollida rõhku kummides ja tarbe korral õhku juurde pumbata.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kummid üle vaadata ja eemaldada nende külge jäänud kõrvalised esemed.

2. Viia õhu rõhk kummides normi piiridesse.

3. Asetada rattad koos kummidega ümber vastavalt ümberpaigutuse skeemile.

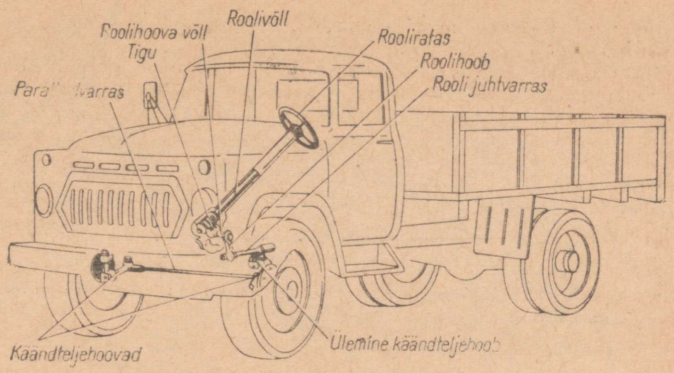
4. Vigastatud kummid maha võtta ja remonti anda.

Autokummide korrasolek on autojuhi ohutu töö vältimatuks eeltingimuseks. Kulunud mustriga kummide kasutamine, eriti inimeste veol, on keelatud, sest sel juhul ei saa autot kiiresti pidurdada. Kasutada tuleb ainult täiesti korras kumme. Aukudega või määrdunud karkassiga kumm võib sõidu ajal puruneda ja põhjustada avarii. Sõitmine pooltühjade kummidega on lubamatu, sest peale kummide kiire kulumise kisub auto sel juhul kõrvale.

Kummide pealepanekul tuleb jälgida, et kinnitusrõngad läheksid kindlalt oma pesadesse. Kummidesse võib hakata õhku pumpama ainult tingimusel, et lukustusrõnga väljakargamise korral ei saaks see tekitada vigastusi. Selleks tuleks kumm pumpamise ajaks katta kaitsepiirdega. Kummi pumpamisel teel olles tuleb kumm asetada lukustusrõngaga allapoole.

7. ROOLISEADE

Auto liikumissuunda muudetakse esirataste pööramise teel rooliseadmega, mis koosneb roolimehhanismist ja rooliajamist (joon. 171). Rooliratta pööramine kandub roolimehhanismi kaudu rooliajami hoobadele ja varrastele, mis pööravadki esirattaid.



Joon. 171. Auto ГАЗ-53А rooliseadme skeem

Auto kabiinis paikneb roolisammas koos roolirattaga. Roolisammas on ülemises osas kinnitatud klambriga armatuurlaua külge, alumises osas aga puksi abil roolimehhanismi karteri külge.

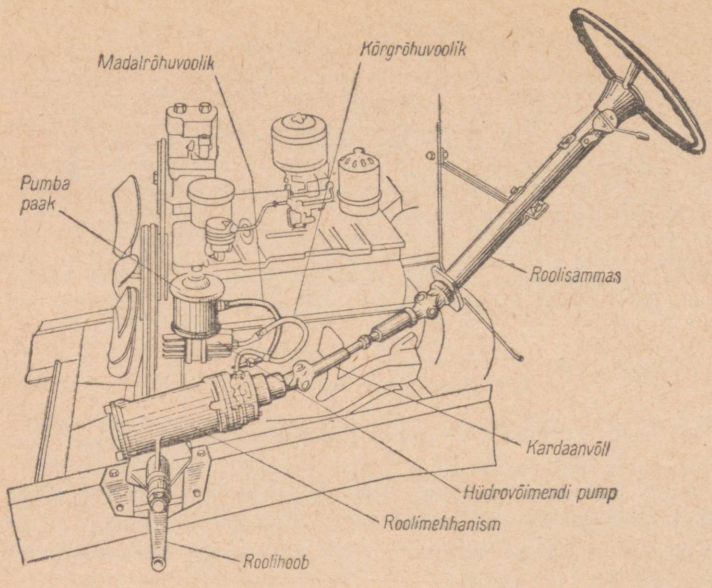
Roolimehhanism

Roolimehhanism suurendab roolirattalt roolihoovale kanduvat jõudu, kergendades niiviisi auto juhtrataste pööramist.

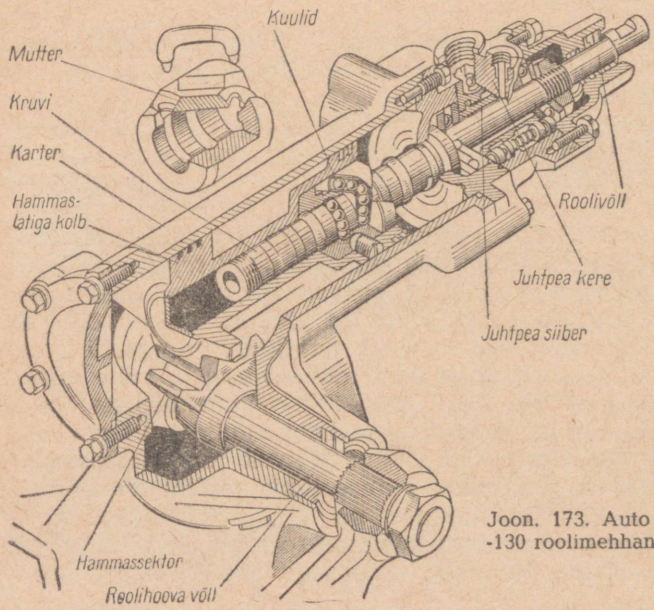
Autode ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» roolimehhanism koosneb toest ja rullist. Roolimehhanismi ülekandearv on autol ГАЗ-53А 20,5, ГАЗ-21 «Volga» — 18,2 ja ЗИЛ-130 — 20.

Auto ЗИЛ-130 roolimehhanismis on hüdrovõimendi, mis võimaldab vähendada autojuhi poolt rataste pööramiseks rakendatud jõudu ja pehmendab ka tee ebatasasustest roolirattale edasikanduvaid tõukeid. Hüdrovõimendi moodustab roolimehhanismiga tervikliku agregaadi (joon. 172), mille juurde kuuluvad roolisammas ja kahe liigendiga kardaanvõll. Auto ЗИЛ-130 roolimehhanism (joon. 173) koosneb karterist, kruvist koos kuulidel liikuva mutriga, hammaslatiga varustatud kolvist ja hammassektoreist, mis on valmistatud ühes tükis roolihoova võlliga.

Roolimehhanismi mutter on jäigalt kinnitatud kolvi sisse. Hammaslati ja hammassektori hambad on nende pikkuse suunas muutuva paksusega. See võimaldab muuta



Joon. 172. Auto ЗИЛ-130 hüdrovõimendiga rooliseadme skeem

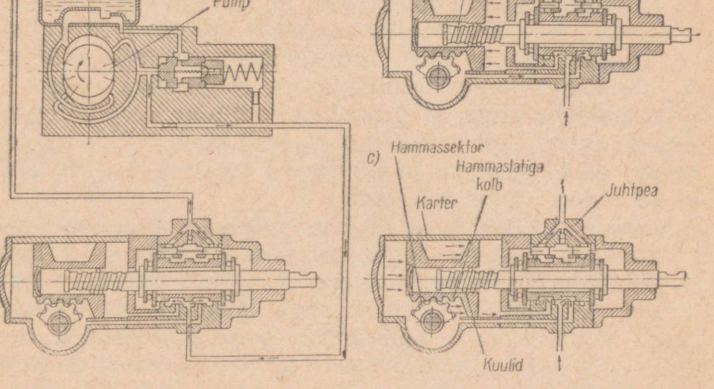


Joon. 173. Auto ЗИЛ--130 roolimehhanism

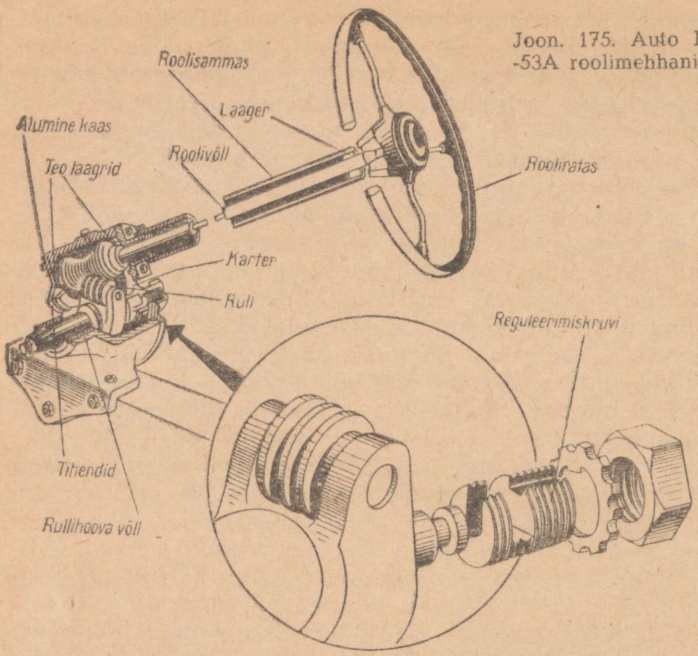
hammaslati ja sektori hammaste vahelist lõtku reguleerimiskruviga, mis on keeratud karteri külgkaande. Kruvi ja mutri vahelise hõõrdumise vähendamiseks on nende keermes liikuvad kuulid. Kolvi rõngaspesades asetsevad elastsed lukuga malmrõngad, mis tagavad kolvi tiheda istu roolimehhanismi silindris (karteris).

Rooliratta pööramisel nihkub mutter kruvil. Koos mutriga nihkub ka kolb ja selle küljes olev hammaslatt pöörab hammassektori kaudu roolihoova võlli. Roolimehhanismi karteril on juhtpea. Hüdrovõimendil on kahepoolse toimega rootorpump, mis koos õlipaagi ja filtriga kinnitub mootori külge ning mida käitatakse kiilrihma abil väntvõlli rihmarattalt. Pump on juhtpeaga ühenduses kahe vooliku abil, kusjuures kõrgrõhuvooliku kaudu suunatakse õli pumbast juhtpeasse ja madalrõhuvooliku kaudu pumpa tagasi.

Kui auto liigub sirgel teel, asub juhtpea siiber keskseisus, mispuhul pump surub õli läbi juhtpea paaki (joon. 174, *a*). Rooliratta pööramisel paremale avab siiber õlile pääsu kolvist paremal asuvasse ruumi (joon. 174, *b*). Kolvile mõjuv õli surve vähendabki rooliratta pööramiseks vajalikku jõudu. Rooliratta pööramisel vasakule avab siiber õlile pääsu kolvist vasakul asuvasse ruumi (joon. 174, *c*); mistõttu hüdrovõimendi aitab rattaid pöörata vasakule.



Joon. 174. Auto ЗИЛ-130 roolimehhanismi töötamise skeem



Joon. 175. Auto ГАЗ-53А roolimehhanism

Roolimehhanismi kardaanvõll võimaldab vähendada rooliseadme mõõtmeid ja hoiab ära roolimehhanismi deformeerumise kabiini võnkumisel auto raami suhtes. Kardaanvõlli ülemine liigend on ühendatud roolivõlliga ja alumine liigend roolimehhanismi ajamvõlliga.

Auto ГАЗ-53А roolimehhanism (joon. 175) koosneb roolirattast, roolivõllist, roolisambast, karterist külgmise ja alumise kaanega, globoidteost, roolihoova võllist kolmeharjalise rulliga, laagritest ja roolihoova võlli reguleerimiskruvist. Tigu ja roolihoova võll koos rulliga moodustavad rooliülekande ja asetsevad karteris, mis on kinnitatud raami külge poltidega.

Autode ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» roolimehhanismi globoidtigu asetseb roolimehhanismi karteris ja toetub kahele koonilisele rull-laagrile. Laagritel siserõngad puuduvad ja rullid veerevad teole kujundatud veereteel. Laagrite välisrõngad paiknevad roolimehhanismi karteris. Auto ГАЗ-53А alumise kaane ja karteri vahel on komplekt õhukesi vahelehti, mida vastavalt laagri kulumisele ära võetakse, et kompenseerida laagri kulumist. Tigu on

pressitud roolivõlli alumisele otsale. Roolivõlli ülemisel otsal on peened koonilised hambad, millele paigaldatakse rooliratas ja kinnitatakse kohale mutriga. Roolivõlli tsentreerimiseks on roolisamba ülaosas laager.

Globoidteoga hambub kolme harjaga rull, mis on autol ГАЗ-53А monteeritud roolihoova võlli pea väljalõikesse ja saab pöörduda teljel kahel nõellaagril. Roolihoova võll toetub pronkspuksile, võlli silindriline otstapp aga rull-laagrile.

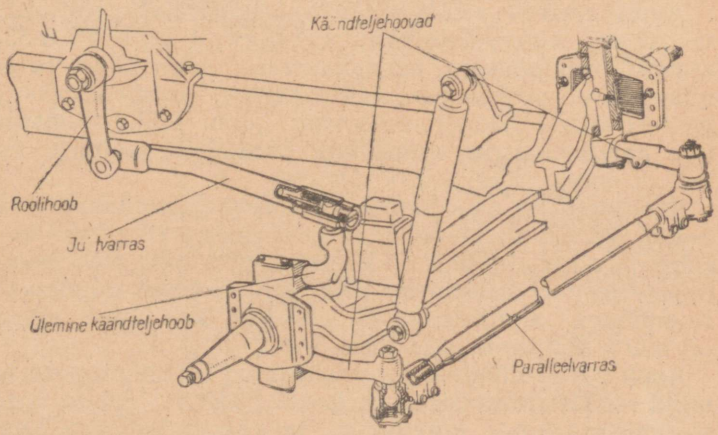
Auto ГАЗ-21 «Volga» roolihoova võll toetub rull-laagrile ja pronkspuksile. Kaheharjaline rull on kinnitatud roolihoova võlli peasse kuullaagritel.

Joonisel 175 on näidatud ka auto ГАЗ-53А reguleerimiskruvi, mille väljalõikesse läheb roolihoova võlli otstapi pea. Reguleerimiskruvi on keeratud karteri külgkaande ja kinnitatud lukustusseibi ning kübarmutriga.

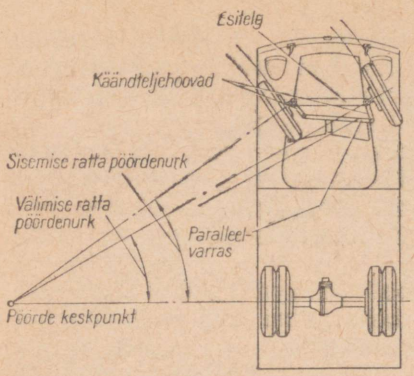
Autol ГАЗ-21 «Volga» reguleeritakse teo ja rulli vahelist lõtku samal viisil kui autol ГАЗ-53А.

Rooliajam

Rooliajami ülesandeks on üle kanda jõudu roolimehhanismilt juhtratastele nende pööramiseks auto liikumissuuna muutmisel. Rooliajami (joon. 176) moodustavad roolihoob, rooli juhtvarras (pikivarras), paralleelvarras,



Joon. 176. Auto ЗИЛ-130 rooliajam



Joon. 177. Esirataste pöördumise skeem

ülemine käändteljehoob ja kaks käändteljehooba (vasak- ja parempoolne).

Auto juhtimise hõlbustamiseks ja kummide kulumise vähendamiseks ei tohi auto rattad pööretel külgsuunas libiseda. Selleks et auto rattad veereksid pööretel ilma külglibisemiseta, peavad kõigi rataste teljed lõikuma ühes punktis, mida nimetatakse pöörde keskpunktiks (joon. 177). Järelikult peavad juhtrattad pöörduma erinevate nurkade võrra: sisemine ratas peab pöörduma rohkem kui välimine. Rataste pöördumine ebavõrdsete nurkade võrra saavutatakse nn. roolitrapetsi abil, mille moodustavad esitelg, vasak- ja parempoolne käändteljehoob ning paralleelvarras.

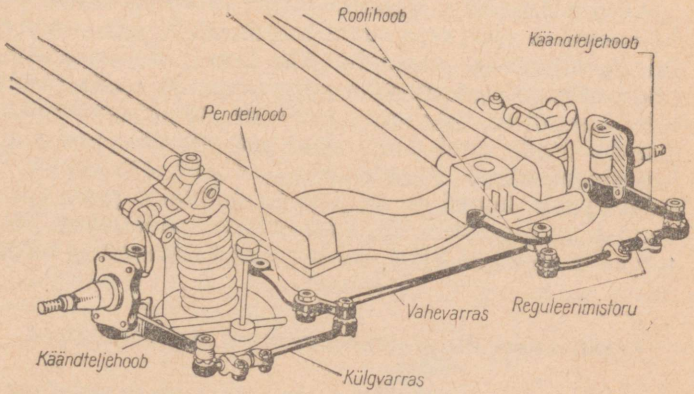
Autol ГАЗ-21 «Volga», millel on esirataste sõltumatu vedrustus, koosneb rooliajam erinevalt auto ГАЗ-53A ajamist, roolihoovast, pendelhoovast, vahevardast ja reguleeritava pikkusega külgvarrastest, ning vasak- ja parempoolsest käändteljehoovast (joon. 178). Kolmeosaline paralleelvarras võimaldab üheaegselt pöörata esirattaid nende iseseisval õõtsumisel.

Roolihoob on pöördumise vältimiseks kinnitatud roolihoova võlli väljaulatuvale otsale peente kooniliste nuutide ja mutri abil, mis on keeratud võlli otsa. Roolihoova õigeks paigaldamiseks on võllil mitu laiemat nuudipaari. Roolihoova alumises otsas olevasse koonilisse avasse on mutri abil kinnitatud kuulsõrm.

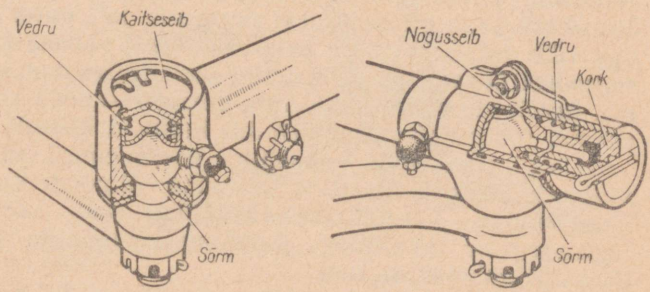
Rooli paralleelvarras on valmistatud torust ning varustatud reguleerimisotsikutega (autol ГАЗ-21 «Volga» reguleerimistorudega). Roolihoova ja käändteljehoova kuulsõrm siseneb külgava kaudu varda otsikusse ja kinnita-

takse nõgusseibide abil (vt. joon. 176). Nõgusseibid surutakse kokku vedruga ja varda otsas olevasse avasse keeratava korgiga. Korgi abil saab reguleerida vedru pingust.

Paralleelvarda ühes otsas on parempoolne, teises otsas vasakpoolne keere. Varda otstesse keeratud otsikud on kinnitatud poltidega. Sellise ehituse puhul saab reguleerida paralleelvarda pikkust otsikute peale- või mahakeeramisega ja seega muuta rataste kokkujooksu. Autode ГАЗ-21 «Volga» ja ГАЗ-53A käändteljehoobade sõrmedel on poolsfäärilised pead, mida ümbritsevad otsikute nõgusseibid (joon. 179). Otsikutes paiknevad vedrud ei lase tekkida lõtku liigendi kulumisel.



Joon. 178. Auto ГАЗ-21 «Volga» rooliajam



Joon. 179. Auto ГАЗ-53A roolihoobade otsikute ehitus

Käändteljehoovad on mutri ja liistu abil kinnitatud käändtelgede aukudesse. Sõrmed on kinnitatud hoobade koonilistesse aukudesse samuti mutrite abil. Kõik rooliajami mutrid on splinditud.

Rooliajami liigendeid määritakse kulumise vähendamiseks määrdeniplite kaudu. Määrde väljavalgumise ja mustuse sissesattumise vältimiseks on liigendid kaetud kaitsekatetega.

Roolimehhanismi õlitatakse transmissiooniõliga (nigrooliga). Talvel tuleb roolimehhanismi karterisse valatavale transmissiooniõlile lisada 100 grammi mootoriõli (kui kasutame nigrooli). Õli valatakse karterisse korgiga suletava täiteava kaudu, kusjuures õli peab ulatuma täiteava alumise ääreni.

Auto ЗИЛ-130 roolimehhanismi ja rooliseadme hüdrovõimendisse valatakse suvel turbiiniõli 22 või industriaalõli 20, talvel aga värtnaõli АУ. Enne õli juurdevalamist hüdrovõimendisse on vaja auto esirattad seada otseliikumise asendisse. Mootori töötades tühikäigul tuleb õli juurde lisada seni, kuni selle tase ulatub pumba paagi külgseinal oleva märgini. Paagi kaane äravõtmise järel tuleb paak hoolikalt bensiiniga puhtaks pesta. Autode rooliajami liigendeid määritakse suvel solidooliga УС-2 ja talvel solidooliga УС-1 iga T-1 ajal (vastavalt graafikule).

Rooliseadme ekspluatatsioonilised reguleerimised

Rooliseadme korrasoleku üle otsustatakse eelkõige rooliratta vabakäigu järgi, s. o. nurga järgi, mille ulatuses rooliratta pööramine ei põhjusta esirataste pöördumist. Vabakäik peab olema väike, mitte üle 15°, uutel autodel aga võib vabakäik üldse puududa. Rooli vabakäigu kontrollimisel peavad auto esirattad olema otseliikumise asendis. Rooliratta suure vabakäigu korral raskeneb auto juhtimine, roolimehhanismi detailid kuluvad kiiresti ja võivad isegi puruneda. Vabakäigu suurenemise põhjuseks võib olla üksikute detailide kulumine või nende kinnituste halvenemine. Ülemäärast vabakäiku saab kõrvaldada reguleerimise, kinnituste järelpingutamise või kulunud detailide vahetamise teel.

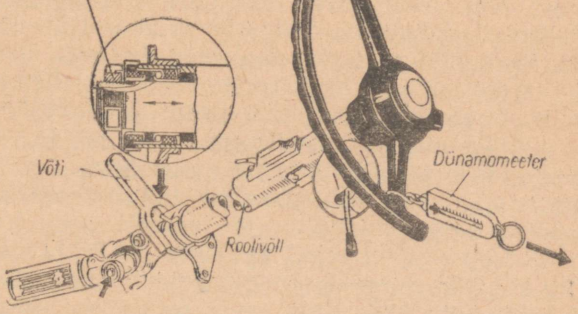
Rooliseadmes reguleeritakse roolivarraste liigendeid, lõtku teo laagrites, rulli ja teo hambumist, esirataste mak-

simaalset pöördenurka, autol ЗИЛ-130 hüdrovõimendi kolvi hammaslati ja hammassektori vahelist lõtku ja rooliratta telglõtku.

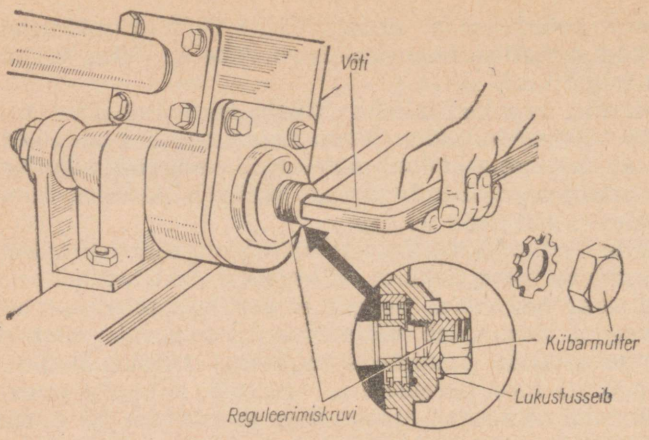
Liigendite reguleerimiseks tuleb varda otsiku kork splindist vabastada, lõpuni kinni keerata ja siis lahti keerata kuni esimese asendini, milles teda saab splintida. Kui pärast sellist reguleerimist ilmneb ikkagi lõtk, tuleb kulunud detailid asendada uutega.

Autode ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» roolimehhanismi reguleerimise ülesandeks on vähendada lõtku teo laagrites ja rulli ning teo vahel. Selleks et kindlaks teha, kas teo laagrites on lõtk, tuleb võtta käega roolisamba ümbert kinni, nii et põial puudutaks rooliratta rummu. Seejärel tuleb pöörata rooli paremale ja vasakule; kui selle juures põial tunneb rooliratta rummu üles ja alla loksumist, siis on vaja teo laagrit reguleerida.

Teo laagrite reguleerimiseks võetakse lahti helisignaali juhe, eemaldatakse roolihoob, vabastatakse roolimehhanismi karteri kinnituspoldid ning roolisamba klamber ja võetakse roolimehhanism autolt maha. Roolimehhanismi karterist lastakse õli välja, surutakse roolimehhanism kinnitusääriku kohalt kruustangide vahele, võetakse ära alumine kaas, eemaldatakse õhuke vaheleht, pannakse alumine kaas kohale ja keeratakse poldid kinni. Kui lõtk ei ole kadunud, tuleb ära võtta paks vaheleht ja selle kohale asetada õhuke vaheleht.



Joon. 180. Auto ЗИЛ-130 roolivõlli telglõtku kontrollimine ja reguleerimine



Joon. 181. Auto ГАЗ-53A roolimehhanismi reguleerimine

Seejärel on vaja kontrollida teo laagrite pingust. Väljavõetud roolihoova korral peab rooliratta pööramiseks selle pöiale rakendatav jõud dünamomeetriga mõõdetult olema 0,2—0,5 kG.

Auto ЗИЛ-130 rooliratta telglõtk kõrvaldatakse roolivõlli alumise laagri pingutamisega (joon. 180). Laagri pingutus on õige, kui kardaanvõlli küljest lahtiühendatud roolivõlli pööramiseks vajalik jõumoment on vahemikus 3—8 kGm.

Kui lõtkud on kõrvaldatud, tuleb autodel ГАЗ-53A ja ГАЗ-21 «Volga» kontrollida rulli ja teo vahelist hambumist. Kui roolihoova loksumise ulatus lahtiühendatud juhtvarda korral on käega loksutamisel üle 0,2—0,3 mm, vajab hambumine reguleerimist. Selleks keeratakse ära kübarmutter, mis asub roolimehhanismi karteri külgkaanel, ja eemaldatakse lukustusseib (joon. 181).

Neljakandilise otsvõtmega (tööriistade komplektist) pööratakse reguleerimiskruvi päripäeva kuni lõtku kadumiseni. Seejärel kontrollitakse dünamomeetriga rooliratta pööramiseks vajalikku jõudu, mis peab olema autol ГАЗ-53A 1,6—2,2 kG ja autol ГАЗ-21 «Volga» 0,7—1,2 kG. Pärast reguleeringu kontrollimist asetatakse peale lukustusseib. Kui ükski seibi väljalõigetest ei ühti tihvtiga, tuleb pöörata reguleerimiskruvi, kuni seibi mõni väljalõige ühtib tihvtiga; seejuures ei tohi rooliratta pöö-

ramiseks vajalik jõud ületada ülaltoodud piire. Lõpuks keeratakse peale kübarmutter ja kontrollitakse uuesti roolihoova otsa loksumise ulatust.

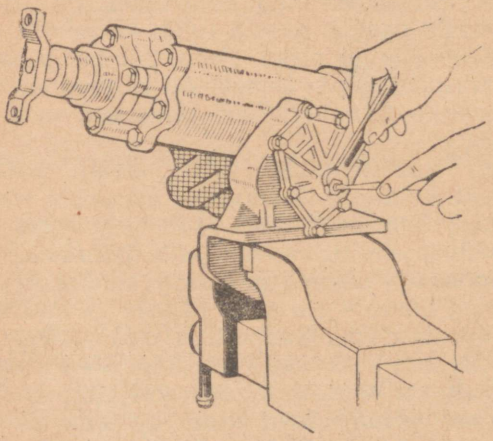
Auto ЗИЛ-130 rooliseadmes on vaja kontrollida ja reguleerida hüdrovõimendi pumba rihma pingust. Rihma läbivajumine 4 kG jõuga surumisel peab olema 10—15 mm. Enne roolimehhanismi kontrollimist ja reguleerimist on vaja kontrollida õhu rõhku esirataste kummides, esirataste laagreid, roolivarraste liigendite ja kardaanvõlli liigendite seisukorda ning kontrollida esirataste kokkujooksu ja pöördenurki. Lisaks sellele on vaja kontrollida õli taset hüdrovõimendi pumba paagis, samuti tuleb veenduda, et võimendi hüdrosüsteemis ei oleks õhku, pumba paagis poleks sadet ega mustust ning ei esineks õli väljaimbumist voolikute ühenduskohtadest. Ilmnenud puudused ja rikked tuleb kõrvaldada.

Roolimehhanismi kontrollitakse alljärgnevalt. Seada auto esirattad otseliikumisele vastavasse asendisse ning rooliratas keskseisu, ühendada lahti rooli juhtvarras ja siis mõõta vedrudünamomeetriga rooliratta pööramiseks vajalikku jõudu rooliratta kolmes asendis: 1) rooliratas on pööratud keskseisust kõrvale üle kahe pöörde — rooliratast pöörav jõud peab olema vahemikus 0,55—1,35 kG; 2) rooliratas on pööratud keskseisust kõrvale $^3/_4$—1 pööre — tuleb mõõta jõudu roolirattal; 3) rooliratas läbib keskasendi — rooliratast pöörav jõud peab ületama teises seisus mõõdetud jõud 0,80—1,25 kG võrra ning ei tohi olla üle 2,8 kG. Kui nendes seisudes rooliratta pööramiseks rakendatavad jõud ei vasta nimetatud suurustele, vajab roolimehhanism reguleerimist.

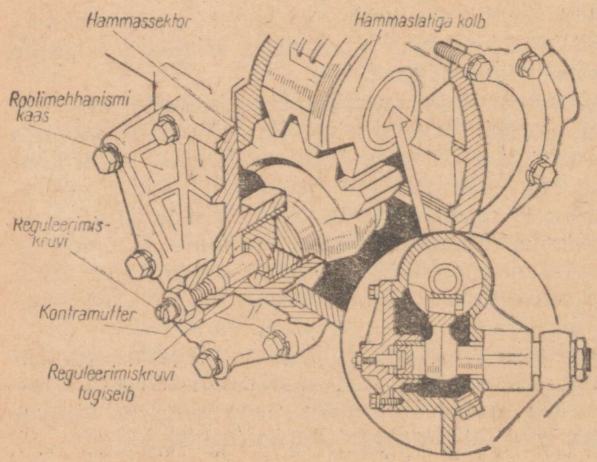
Kõigepealt tuleb välja reguleerida rooliratta kolmandale asendile (keskseisule) vastav jõud. Selleks on vaja ära keerata kontramutter ja pöörata roolimehhanismi kaanes asetsevat reguleerimiskruvi (joon. 182). Rooli pööramiseks vajaliku jõu suurendamiseks tuleb seda kruvi keerata sissepoole ja vähendamiseks väljapoole. Kui selline reguleerimisviis ei aita, tuleb roolimehhanism lahti võtta ja töökojas kontrollida ning reguleerida rooliratta pööramiseks vajalikku jõudu teises ja esimeses asendis.

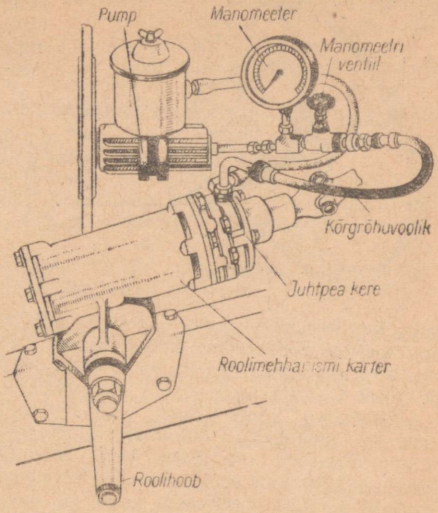
Esirataste maksimaalne pöördenurk reguleeritakse välja piirdepoltidega, mis on keeratud autol ЗИЛ-130 käändtelgede äärikutesse, autol ГАЗ-53А käändtelgede hoobadesse ja autol ГАЗ-21 «Volga» käändtelgedesse.

Hüdrovõimendi pumba poolt arendatava rõhu kontrollimiseks ühendatakse pumba ja kõrgrõhuvooliku vahele manomeeter skaalaga kuni 80 kG/cm² ja ventiil, mis sulgeb õlile tee hüdrovõimendisse (joon. 183). Rõhu mõõtmiseks tuleb avatud ventiili korral pöörata rattad ükskõik kummale poole lõpuni; mootori tühikäigu väikestel pööretel peab õli rõhk olema vähemalt 60 kG/cm². Madalama rõhu puhul tuleb ventiili aeglaselt sulgedes jälgida manomeetrit. Kui selle näit suureneb vähemalt väärtuseni 65 kG/cm², on pump korras ja viga tuleb otsida rooliseadmest. Juhul kui ventiili sulgemisel rõhk üldse ei tõuse, on



Joon. 182. Auto ЗИЛ-130 roolimehhanismi reguleerimine





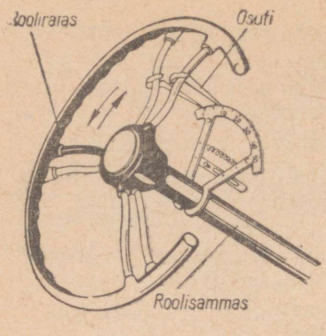
Joon. 183. Auto ЗИЛ--130 rooliseadme hüdrovõimendi pumba kontrollimine

rike pumbas. Kui aga rõhk ventiili sulgemisel tõuseb, kuid jääb alla 60 kG/cm², on vigased mõlemad sõlmed. Kontrollimisel ei tohi hoida ventiili suletuna üle 15 sekundi. Õli temperatuur paagis peab olema 65—75°.

Õli vahetamiseks hüdrovõimendis tuleb pöörata rooliratas ühte piirseisu, avada paak, keerata ära väljalaskeava magnetkork (roolimehhanismis) ja lasta õli välja. Seejärel tuleb puhastada hüdrosüsteemi kõik detailid etüleerimata bensiiniga puhtaks ja kuivatada. Hüdrosüsteemi läbipesemiseks tuleb sellest läbi lasta 1 liiter puhast õli, pöörata rooliratast edasi-tagasi ja õli välja lasta. Pärast seda tuleb paak täita õliga kuni kontrollmärgini, käivitada mootor ja mootori tühikäigul pöörata rooliratast ühest piirseisust teise. Kui selle juures paagis ei teki õhumulle ja õli tase ei muutu, siis valatakse õli kontrollkorgini, asetatakse paagi kaas kohale ja kontrollitakse hüdrosüsteemi hermeetilisust mitmesugustel pööretel.

Rooliseadme peamised rikked

Rooliseadme rikked on järgmised: rooliratta liiga suur vabakäik, rooliseadme kinnijäämine, rooliseadme detailide ülemäärane kulumine ja kinnituste lõdvenemine. Iga nimetatud rike raskendab auto juhtimist nii sirgel teel kui ka kurvides ning võib põhjustada juhitavuse täielikku kaotamist. Kas või ühe ülalloetletud rikke ilmnemisel on auto kasutamine kategooriliselt keelatud. Isegi kõige tühisemana näiv häire



Joon. 184. Rooliratta vabakäigu kontrollimine vabakäigumõõturiga

auto juhtimisel võib kujuneda avarii põhjuseks. Pealegi väsib juht mittekorrasoleva rooliseadme korral kiiresti ja tal tekib ebakindluse tunne. Sellistel tingimustel võib, eriti elava liikluse ja suure kiiruse korral, kergesti tekkida kokkupõrge või pealesõit.

Vabakäiku kontrollitakse vabakäigumõõturiga, kusjuures esirattad seatakse otseliikumise asendisse. Mõõturi skaala kinnitatakse roolisamba külge rooliratta alla (joon. 184). Vabakäigumõõturi osuti kinnitatakse vedruklambri abil rooliratta põia või kodara külge. Rooliratas pööratakse pöörde algusele vastavasse seisu ja seatakse skaala nulljaotus osuti kohale. Siis pööratakse rooliratast vastassuunas kuni esirataste pöördumise alguseni ja loetakse skaalalt roolimehhanismi vabakäigu suurus.

Rooliratta vabakäigu suurenemise põhjused on järgmised: lõtkude suurenemine esirataste rummude laagrites ja käändteljepoltide puksides, varraste liigendite kulumine, varraste otsikute vedrude murdumine, roolimehhanismi, roolihoova ja käändteljehoobade kinnituste nõrgenemine, lõtkud teo laagrites ning toe ja rulli vahel.

Autol ЗИЛ-130 võib rooliratta liiga suurt vabakäiku põhjustada hüdrovõimendi rihma ebaõige pingus, rooliajami kardaanliigendite kulumine, õli madal tase hüdrovõimendi pumba paagis või selle õli halb kvaliteet, hüdrovõimendisse sattunud õhk, hüdrosüsteemi lekkimine.

Kulunud või murdunud detailid asendatakse, lõtkud laagrites, liigendites ja roolimehhanismis kõrvaldatakse reguleerimise teel, roolimehhanismi karteri, roolihoova ja käändteljehoobade nõrgenenud ühendused kinnitatakse tugevamini. Seejuures tuleb pöörata tähelepanu splintimisele.

Rooliseadme kinnijäämise põhjused võivad olla järgmised: teo laagrid on vigastatud, roolimehhanism ei ole õigesti välja reguleeritud, vardad on kõverdunud, määre puudub.

Vigastatud laagrid tuleb asendada, kõverdunud vardad õgvendada, roolimehhanism õigesti välja reguleerida. Rooliseadme ebanormaalselt suure kulumise põhjuseks on roolimehhanismi ja ajami liigendite mitteõigeaegne või mittekvaliteetne määrimine. Rataste pööramine auto seismisel ja sõitmisel suure kiirusega halval teel põhjustab samuti rooliseadme detailide ülemäärast kulumist. Hüdrovõimendi rikke korral tuleb pöörduda mehaaniku poole.

Peamised tööd rooliseadme tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). Kontrollida rooliratta vabakäiku.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kinnitada tugevamini roolihoob.

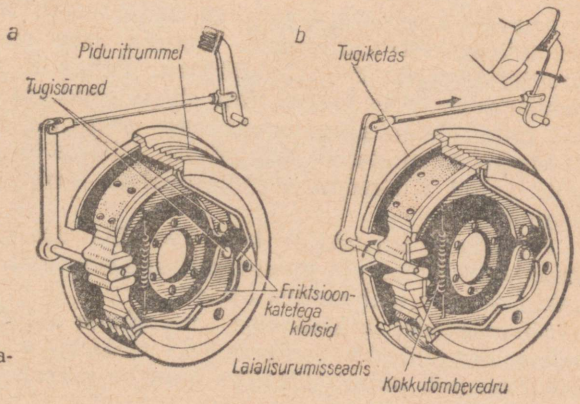
2. Kontrollida, et kuulsõrmede ja käändteljehoobade mutrid oleksid kindlalt splinditud.
3. Kontrollida rooliratta vabakäiku ja roolivarraste lõtku.
4. Määrida roolivarraste liigendeid määrdeniplite kaudu vastavalt õlitamisgraafikule.
5. Kontrollida õli taset roolimehhanismi karteris. Tarbe korral õli juurde valada.
6. Pärast teenindamist kontrollida rooliseadme töötamist.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida, et kuulsõrmede ja käändteljehoobade mutrid oleksid tugevasti kinni ja kindlalt splinditud.
2. Keerata kardaanharkide kiilude mutrid ja nuutühenduse tihendi mutter kõvemini kinni.
3. Kinnitada tugevamini roolihoob võllile ja kuulsõrm roolihoovale.
4. Kinnitada tugevamini roolimehhanismi karter raami külge ja roolisammas kabiini kanduri külge.
5. Kontrollida rooliratta vabakäiku ja tema pööramiseks vajalikku jõudu.
6. Veenduda, et rooliratas on tugevasti kinnitatud võlli külge.
7. Määrida määrdeniplite kaudu roolivarraste liigendeid.
8. Lisada juurde või vahetada (vastavalt õlitamisgraafikule) õli roolimehhanismi karteris ja hüdrovõimendis.

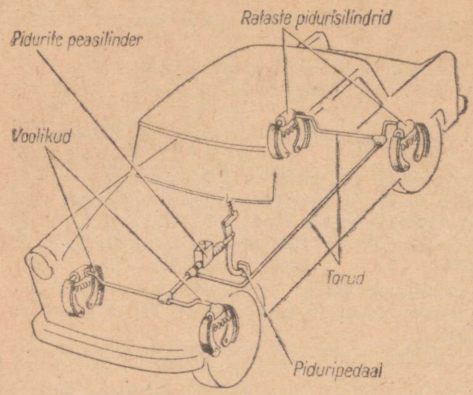
8. PIDURISÜSTEEM

Pidurite üldine ehitus

Pidurisüsteemi ülesandeks on auto liikumiskiiruse vähendamine, peatamine ja paigalhoidmine. Auto pidurisüsteem koosneb pidurimehhanismidest ja -ajamist. Pidurimehhanismid asetsevad ratastes või käigukasti veetaval



Joon. 185. Rattapiduri ehitus



Joon. 186. Auto ГАЗ-21 «Volga» hüdraulilise piduriajami skeem

võllil. Esimesel juhul on tegemist rattapiduritega, teisel juhul aga tsentraalpiduriga.

Rataste klotspidur koosneb liikumatust tugikettast, kahest friktsioonkatetega klotsist, vedrust, tugisõrmedest, laialisurumisseadisest ja piduritrumlist (joon. 185, *a*). Tugiketas on kinnitatud käändtelje või pooltelje kesta ääriku külge. Rattarummule on kinnitatud piduritrummel, mille sisepinna ja klotside friktsioonkatete vahel on pilu. Piduripedaalile vajutamisel lükkab laialisurumisseadis klotsid laiali ja surub need vastu trumlit (joon. 185, *b*). Trumli ja piduriklotside vahel tekkiva hõõrdumise mõjul rattad pidurduvad ja auto peatub. Pedaali või pidurikangi tagasilaskmisel tõmbab vedru klotsid kokku ja trummel vabaneb.

Autodel kasutatakse jalg- ja käsipidureid, mille ajamid on teineteisest sõltumatud. Liikuva auto pidurdamiseks kasutatakse põhiliselt jalgpidurit. Pedaalile vajutamisel rakenduvad tööle klotspidurimehhanismid auto kõigil neljal rattal. Auto paigalhoidmiseks peatustel ja parkimiskohtades kasutatakse käsipidurit, millega on varustatud kõik autod. Kirjeldatavatel autodel on käsipiduriks tsentraalpidur.

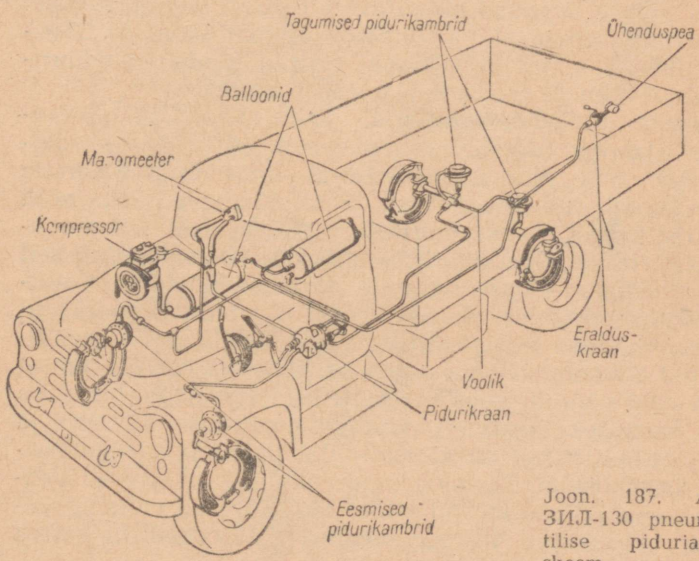
Pidurimehhanismidele kantakse jõud üle kas mehaanilise, hüdraulilise või pneumaatilise ajami abil. Käsipiduris rakendatakse mehaanilist ajamit.

Sõiduautodel ja keskmise kandejõuga autodel rakendatakse rattapidurid tööle h ü d r a u l i l i s e a j a m i g a, mis koosneb piduripedaalist, pidurite peasilindrist, reser-

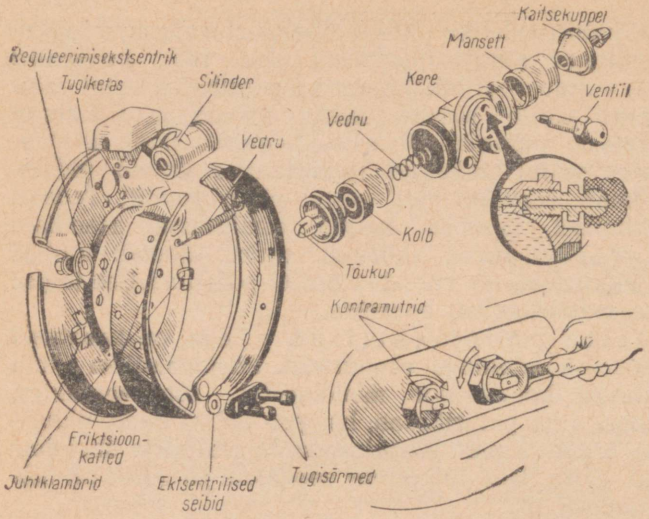
vuaarist pidurivedeliku jaoks, ühendustorudest, voolikutest ja rataste pidurisilindritest (joon. 186). Jalgpiduri pedaalile vajutamisel lükkab varras peasilindri kolbi edasi ja viimane surub pidurivedeliku torude ja voolikute kaudu rataste pidurisilindritesse. Vedeliku poolt avaldatava surve mõjul lükkavad rattapidurite kolvid piduriklotsid laiali, surudes nad vastu piduritrumlit. Pedaali tagasilaskmisel lähevad kolvid esialgsesse asendisse tagasi, vedeliku surve väheneb, vedru tõmbab klotsid uuesti kokku, vedelik voolab pidurite peasilindrisse tagasi ja rattad saavad vabalt pöörelda.

Pidurite pneumaatiline ajam on kasutusel ainult suure kandejõuga veoautodel. Pneumaatilise ajami moodustavad kompressor, manomeeter, rõhuregulaator, õhuballoon, auto pidurikraan, haagise pidurikraan, pidurikambrid, eralduskraan, ühenduspea, õhutorud ja ühendusvoolikud. Auto ЗИЛ-130 piduri seadmete paigutus on näidatud joonisel 187.

Mootori töötamise ajal surub kompressor õhu ballooni. Jalgpiduri pedaalile vajutamisel rakendub tööle auto pidurikraan, ühendades ballooni esi- ja tagarataste pidurikambritega. Pidurikambrites on diafragmad, mis paindu-



Joon. 187. Auto ЗИЛ-130 pneumaatilise piduriajami skeem



Joon. 188. Auto ГАЗ-53А rataste pidurimehhanism

vad õhu survel ning pööravad varraste ja hoobade vahendusel laialisurumispöörade võlle; klotsid lähevad vastu piduritrumlit ja rattad pidurduvad. Pedaali tagasilaskmisel suleb pidurikraan õhu väljapääsu õhuballoonist ja ühendab pidurikambrid välisõhuga; vedrud tõmbavad piduriklotsid kokku ja rattad vabanevad pidurdusest.

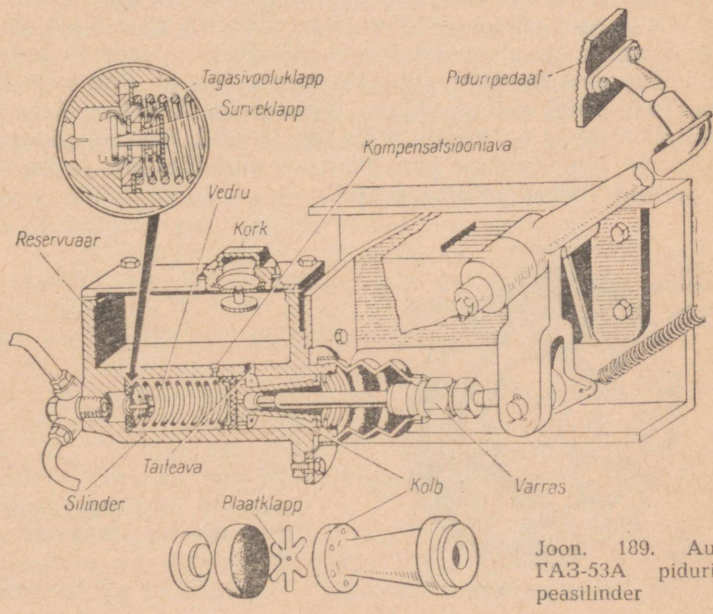
Rataste pidurimehhanismid. Auto ГАЗ-53А hüdraulilise ajamiga klotspidurimehhanism on näidatud joonisel 188. See pidurdusmehhanism koosneb tugikettale paigaldatud kahest klotsist, kokkutõmbevedrust, ratta pidurisilindrist, juhtklambritest, tugisõrmedest, friktsioonkatetest ja reguleerimisekstsentrikust. Klotside alumised otsad toetuvad ekstsentrilistele pronksseibidele, mis asetsevad tugisõrmedel, ülemised otsad aga pidurisilindri alumiiniumkolbide terastõukurite vastu. Tugisõrmed on kinnitatud kontramutritega tugiketta külge ja reguleerimisel saab neid pöörata koos ekstsentriliste seibidega. Vajaliku pilu saamiseks vedruga kokkutõmmatavate klotside ja piduritrumli vahel on klotside alla paigutatud reguleerimisekstsentrikud. Klotside külgnihkumist takistavad vedrudega juhtklambrid. Piduriklotside külge on messingneetidega kinnitatud friktsioonmaterjalist katted. Et katted

kuluksid ühtlaselt, on eesmise klotsi friktsioonkate pikem kui tagumisel, sest eesmine klots surutakse pidurdamisel hõõrdejõu mõjul trumli vastu suurema jõuga kui tagumine.

Pidurite hüdraulilise ajami seadmete ehitus ja töötamine

Pidurite peasilinder on valatud malmist ühes tükis pidurivedeliku reservuaariga ning kinnitatud auto raami külge. Auto ГАЗ-53А pidurite peasilindri ehitus on näidatud joonisel 189.

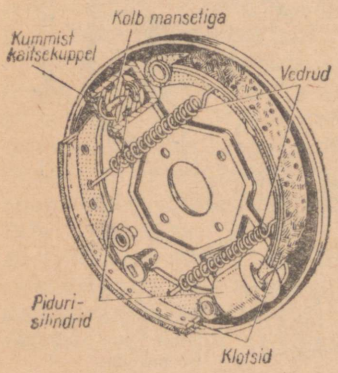
Kere kaanes on keermetatud kork, mille külgedes on kaks väikest auku; korgi all asetseb peegeldi. Silinder on ühenduses kahe ava kaudu, milledest väiksem on kompensatsiooniava ja suurem täiteava. Silindris paikneb kolb, mille põhja on puuritud avad, mida katab plaatklapp. Kolvile on asetatud kummist tihendusrõngas, kolvi ees asetseb kummimansett, mis surutakse tihedalt vastu kolbi vedruga. Vedru teine ots surub tagasivooluklapi oma pessa. Tagasivooluklappi on monteeritud surveklapp, mida hoiab kohal nõrk vedru.



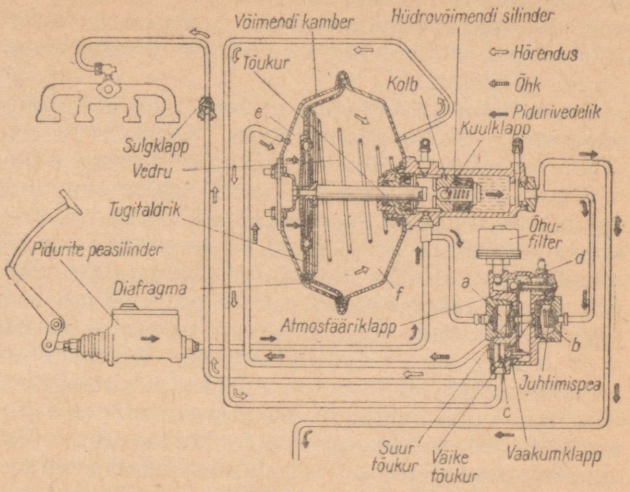
Joon. 189. Auto ГАЗ-53А pidurite peasilinder

Vabastatud pedaali puhul on kolvi ees asuv ruum kompensatsiooniava kaudu ühenduses reservuaariga. Pedaalile surumisel lükkab varras kolviga edasi ka mansetti; seejuures kompensatsiooniava sulgub, vedeliku rõhu mõjul surveklapp avaneb ja vedelik voolab torusid mööda hüdrovõimendi silindrisse. Pedaali tagasilaskmisel õli rõhk pidurite hüdraulilise ajami süsteemis langeb ja vedelik pöördub peasilindrisse tagasi. Kui pedaal on täiesti tagasi lastud, ühendab kompensatsiooniava kolvi ees oleva ruumi reservuaariga. Tänu vedruga tagasivooluklapi olemasolule säilib ajamisüsteemis teatav rõhk, mis hoiab ära õhu sattumise süsteemi. Pedaali järsu tagasilaskmise korral tekib silindris hõrendus, mille mõjul vedelik voolab kolvitagusest ruumist kolbi läbivate avade kaudu ja eemalesurutud manseti vahelt silindrisse, millega samuti välditakse õhu tungimine hüdrosüsteemi.

Rataste pidurisilinder (joon. 190) koosneb malmkerest, mis on kinnitatud ratta tugiketta külge. Silindri sisse on paigutatud kaks kolbi kummimansettidega, mis surutakse kolbide vastu vedruga. Kolvid toetuvad tõukurite vahendusel piduriklotside otstele. Silindri mõlemal otsal on kummist kaitsekuplid, mis hoiavad ära tolmu ja pori sattumise silindrisse. Silindris on kaks kanalit: alumine kanal ühendab toru kaudu ratta pidurisilindri pidurite peasilindriga, ülemine kanal aga on õhu eemaldamiseks hüdraulilise ajami süsteemist. Ülemise kanali väljalaskeavas on kummikübaraga ventiil. Rataste pidurisilindrid ühendatakse peasilindriga metalltorude ja kummeeritud riidest voolikute abil.



Joon. 190. Auto ГАЗ-21 «Volga» esiratta pidurimehhanism



Joon. 191. Auto ГАЗ-53A jalgpiduri hüdrovaakumvõimendi

Auto ГАЗ-21 «Volga» pidurite peasilinder on ehituselt sarnane auto ГАЗ-53A pidurite peasilindriga. Erinevus seisab selles, et pidurite peasilindril on ühine vedelikureservuaar siduri hüdraulilise ajami peasilindriga ja esirataste pidurimehhanismis rakendatakse kumbki klots tegevusse eraldi silindrilt. Silinder koosneb kerest, kolvist koos mansetiga, kummist kaitsekuplist ja tõukurist. Kummagi klotsi jaoks eraldi pidurisilindri olemasolu soodustab auto pidurdamist klotside isehaardumise tõttu.

Selleks et vähendada autojuhi poolt jalgpiduri pedaalile rakendatavat jõudu, kasutatakse autol ГАЗ-53A jalgpiduri hüdrovaakumvõimendit. Selle võimendi põhiosadeks on vaakumkamber, võimendisilinder ja juhtimispea (joon. 191).

Kambri kere koosneb kahest stantsitud poolest, milles paiknevad tugitaldrikuga varustatud diafragma, vedru ja tõukur. Tõukuri üks ots on ühendatud taldrikuga ja teine hüdrovõimendi silindri kolviga. Kolvi sees on kuulklapp koos vedruga.

Juhtimispea keres asetsevad väike ja suur tõukur diafragmadega, nookur, atmosfääri- ning vaakumklapp koos vedrudega ja õhuklapp. Vaakumkambri mõlemad pooled

on ühendatud mootori sisselasketorustikuga. Peale selle saab diafragma ees olevat ruumi ühendada atmosfääriga. Juhtimispea on ühendatud pidurite peasilindriga ja võimendi silindriga.

Kui mootor töötab ning pidurdamist ei toimu, kandub hõrendus sisselasketorustikust juhtimisseadise ruumidesse *c* ja *d* ja vaakumkambri ruumidesse *e* ja *f*. Mõlemal pool diafragmat on ühesuurune hõrendus ja diafragma läheb vedru mõjul lähteasendisse; silindri kolvis olev klapp on sel juhul avatud. Pidurdamisel tungib pidurivedelik rõhu all läbi kolvis oleva ava rataste pidurisilindrite magistraali, seega ka rataste pidurisilindritesse. Samaaegselt suundub vedelik ka juhtimisseadise ruumidesse *a* ja *b* ning surub diafragmad oma tõukurite vastu. Esialgu on pidurivedeliku surve kogu hüdromagistraalis ühesuurune. Kuna suurel tõukuril on otspind märksa suurem kui väikesel, mõjub suurele tõukurile umbes kolm korda suurem jõud. Seetõttu liigub suur tõukur väikese poole, sulgedes nookuri abil vaakumklapi (vaakumklapi vedru on jäigem kui atmosfääriklapi vedru). Selles asendis eralduvad ruumid *c* ja *d* teineteisest, kuid hõrendus neis jääb püsima, sest atmosfääriklapp on veel suletud. Tõukurile mõjuva jõu edasisel suurenemisel avaneb atmosfääriklapp, mistõttu välisõhk tungib läbi õhufiltri ruumi *d* ja sealt toru kaudu ruumi *e*. Ruumides *e* ja *f* valitsevate rõhkude vahe mõjul nihkub diafragma ja koos sellega ka võimendi tõukur ja kolb, mis tekitabki hüdromagistraalis lisarõhu.

Piduripedaali vabastamisel rõhk peasilindri ja juhtimisseadise vahelises hüdromagistraalis langeb, mistõttu juhtimisseadise suur ja väike tõukur lähevad vedrude mõjul algasendisse. Sealjuures atmosfääriklapp sulgub, vaakumklapp aga avaneb. Seetõttu kujuneb ruumides *c*, *d*, *e* ja *f* ühesugune hõrendus ja diafragma koos vardaga pöördub samuti algasendisse tagasi. Võimendi kolb liigub tagasi kuni tugiseibini, tema klapp avaneb ning pidurivedelik voolab pidurimehhanismide vedrude poolt tekitatava vastusurve mõjul peasilindrisse. Seega vabanevad rattad pidurdusest.[1]

Mootori sisselasketorustiku ja hüdrovaakumvõimendi vahel on sulgklapp, mis mittetöötava mootori korral lahu-

[1] Autode ГАЗ-53А ja ГАЗ-66 uutel mudelitel on võimendi juhtimispea asetatud vahetult hüdrosilindri külge. — Toim.

tab automaatselt võimendi sisselasketorustikust. Kui mootor ei tööta, võimaldab hüdrovaakumvõimendi süsteemis esineva hõrenduse varu kasutada võimendit 1—2-kordseks pidurdamiseks.

Kui hüdrovaakumvõimendi on rikkis või mootor välja lülitatud, töötab süsteem nagu harilik pidurite hüdrauliline süsteem, kusjuures piduripedaalile on vaja vajutada suurema jõuga; samuti pikeneb auto pidurdusteekond.

Pidurivedelik, mida kasutatakse pidurite hüdraulilise ajami süsteemi täitmiseks, ei tohi hanguda madalatel temperatuuridel ega moodustada aurukorke temperatuuri tõusmisel, peab hästi määrima tööpindasid, ei tohi põhjustada metalldetailide korrodeerumist ning ei tohi rikkuda kummimansette ja -voolikuid.

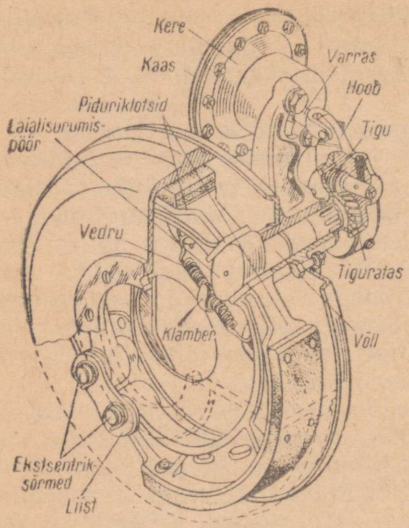
Pidurivedelikku on kolme marki: БСК, ЭСК, ГТЖ-22. Vedelik БСК on kastoorõli ja butüülalkoholi segu, millele on lisatud värvainet; viimane annab pidurivedelikule ereda värvuse. Vedelik ЕСК on üldjoontes samasugune kui БСК, ainult väiksema viskoossusega. ГТЖ-22 on kollane läbipaistev vedelik, mille hangumistemperatuur on —65°.

Pidurivedelikku võib ka ise valmistada järgmiste retseptide järgi: 1) 40% kastoorõli ja 60% butüülalkoholi; 2) 50% kastoorõli ja 50% butüülalkoholi; 3) 35% puhastatud glütseriini ja 60% etüülalkoholi rektifikaati.

Pidurite pneumaatilise ajami seadmete ehitus ja töötamine

Autol ЗИЛ-130 kasutatakse pneumaatilise ajamiga pidurisüsteemi, mis koosneb rataste pidurimehhanismidest ja pneumaatilisest ajamist.

Pidurimehhanismi (joon. 192) malmist klotsid, mida hoiab koos vedru, toetuvad ülemiste otste lauppinnaga vastu laialisurumispööra ja alumiste otstega ekstsentrilistele sõrmedele. Kummalegi klotsile on needitud kaks friktsioonkatet. Klotside külgnihkumist takistab ühes otsas sõrmedele kinnitatud ja splinditud liist, teises otsas aga vedru ümbritsev klamber. Laialisurumispöör on valmistatud ühes tükis võlliga, mille nuutotsale on istatud hoob. Hoova sees on tiguratas koos teoga. Hoob on varda abil ühendatud diafragmaga, mis on surutud pidurikambri kere ja kaane vahele.



Joon. 192. Auto ЗИЛ-130 rataste pidurimehhanism

Pneumaatilise piduriajamiga autodel luuakse pidev suruõhu varu kompressori ja õhuballoonide abil. Auto ЗИЛ-130 kahesilindriline kolbkompressor kinnitub mootori plokikaane külge ja teda käitatakse ventilaatori rihmarattalt kiilrihma abil.

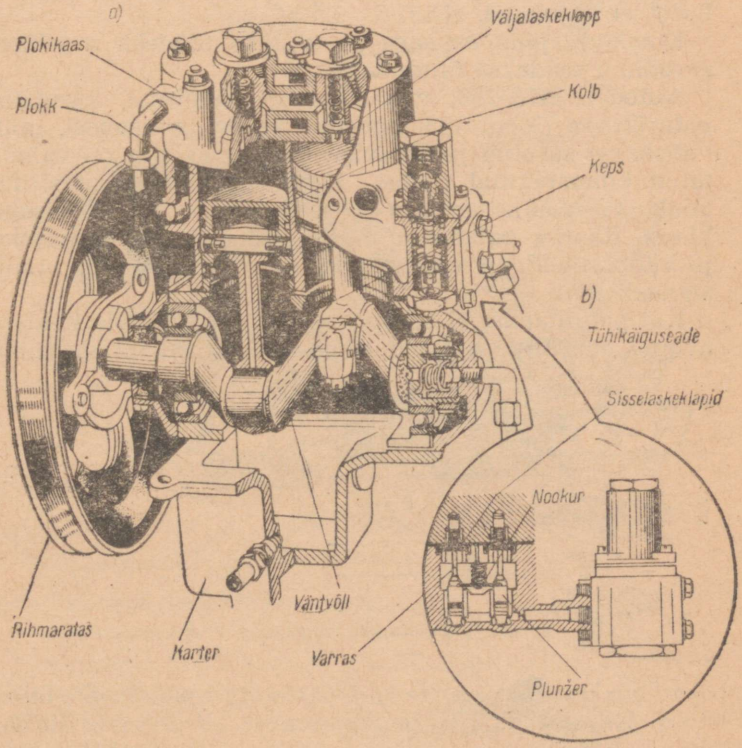
Kompressor (joon. 193, *a*) koosneb karterist, silindriplokist, plokikaanest, kolbidest, kepsudest, väntvõllist, kahest väljalaskeklapist ning kahest sisselaskeklapist koos vedrudega, tühikäiguseadmest ja rihmarattast.

Kolvi allaliikumisel väljalaskeklapp sulgub ja silindris tekib hõrendus, mille mõjul avaneb sisselaskeklapp ja silindrisse siseneb läbi karburaatori õhufiltri saabuv puhastatud õhk. Kolvi ülesliikumisel sisselaskeklapp sulgub ja õhk surutakse silindris kokku. Kui õhu surve ületab väljalaskeklapi vedru vastusurve, siis klapp avaneb ja õhk tungib plokikaanes olevasse kambrisse. Plokikaant jahutatakse mootori jahutussüsteemist võetava veega painduvate voolikute kaudu.

Kompressori tühikäiguseade (joon. 193, *b*), mis koosneb nookurist, kahest plunžerist ja kahest kolvist, on kanali kaudu ühenduses rõhuregulaatoriga. Rõhuregulaator hoiab rõhu pneumaatilises süsteemis piirides 5,6—7,4 kG/cm^2. Rõhuregulaatori abil on tühikäiguseadme ruum ühenduses õhuballoonidega, milles hoitakse suruõhu varu. Niipea

kui rõhk süsteemis tõuseb väärtuseni 7,0—7,4 kG/cm², avab rõhuregulaator õhule pääsu tühikäiguseadmesse. Õhurõhu mõjul tõusevad tühikäiguseadme plunžerid koos varrastega üles ja avavad sisselaskeklapid. Avatud klappide korral on kompressori mõlemad silindrid omavahel ühendatud ning kompressor pumpab õhku ühest silindrist teise, mistõttu õhu etteandmine pidurite pneumaatilise ajami süsteemi lakkab. Rõhu alanemisel (pidurdamisel) väärtuseni 5,6—6,0 kG/cm² sulgub rõhuregulaatori klapp vedru mõjul ning tühikäiguseadme plunžeritealune ruum ühendatakse rõhuregulaatori kere kaudu atmosfääriga. Seetõttu sisselaskeklapid sulguvad vedru mõjul ja kompressor hakkab jälle pumpama õhku balloonidesse.

Õli juhitakse kompressori hõõrduvatele pindadele moo-



Joon. 193. Auto ЗИЛ-130 kompressor

tori õlitussüsteemi peamagistraalist õlitoru kaudu. Õlitoru on viidud väntvõlli otsa kohal asuva ääriku juurde, kust õli suundub väntvõllis olevate kanalite kaudu kepsulaagrite ja kolvisõrmede juurde. Kompressori karterist voolab õli eraldi toru mööda mootori karterisse.

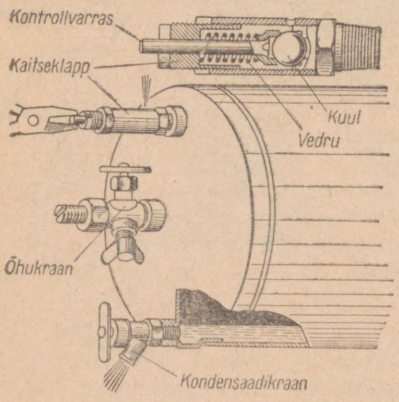
Õhuballoonid (joon. 194) on valmistatud terasplekist ja kinnitatud raami pikitalade külge. Balloonis hoitakse õhutagavara, millest piisab kompressori mittetöötamisel 8—10 pidurdamiseks. Balloonil on niplid auto pidurikraani ja kompressorisse minevate õhutorude jaoks. Ballooni põhja on monteeritud kraan kondensaadi väljalaskmiseks.

Parempoolsel balloonil on kaitseklapp, mis kaitseb pneumaatilist süsteemi rõhu liigse tõusu eest rõhuregulaatori rikke korral. Kaitseklapp on välja reguleeritud selliselt, et ta avaneb rõhul 9—9,5 kG/cm^2.

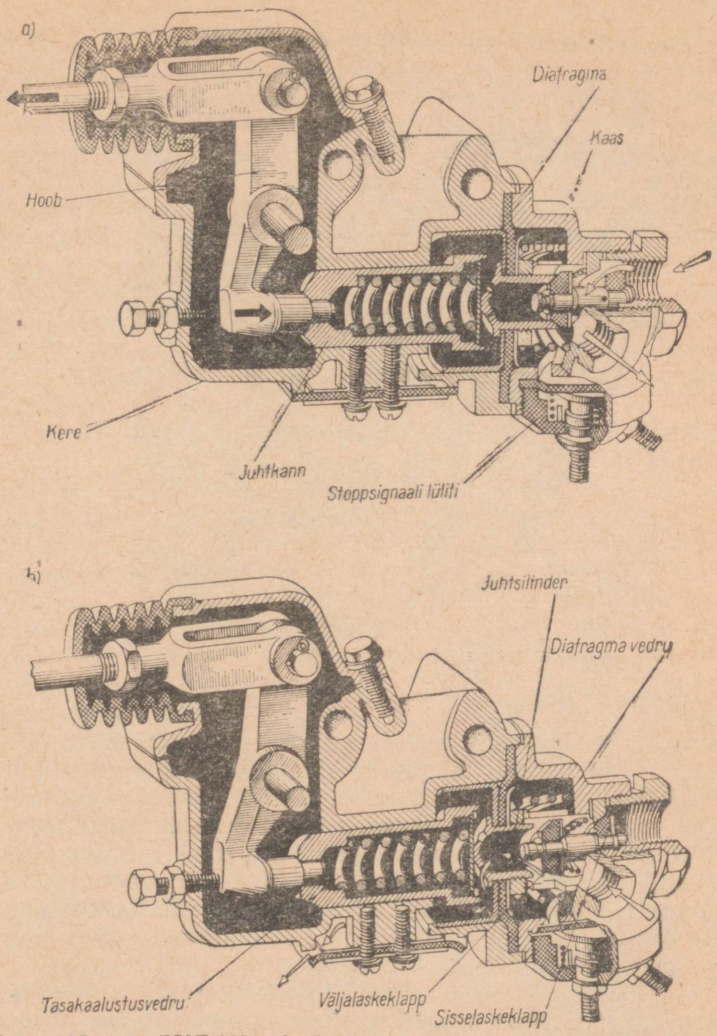
Kummide pumpamiseks ja teisteks töödeks vajalikku suruõhku saadakse õhukraanist.

Autodel ЗИЛ-130, mis töötavad haagiseta, kasutatav pidurikraan (joon. 195) koosneb kerest ja kaanest, mille vahele on surutud juhtkolviga diafragma, mis on valmistatud kummeeritud riidest. Keres asub teljel pöörduv hoob, tasakaalustusvedru koos kannuga ja väljalaskeklapp. Kaanes paiknevad koonilised kummist sisselaske- ja väljalaskeklapp vedruga, diafragma vedru ning stoppsignaali lüliti.

Kui pidurdamist ei toimu, on kooniline väljalaskeklapp avatud, mistõttu auto pidurikambrid on kraani siseruumi



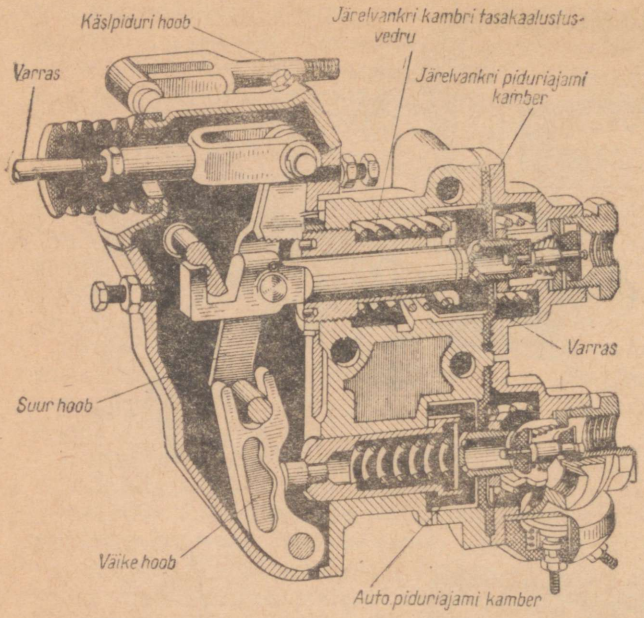
Joon. 194. Õhuballoon ja selle kaitseklapp



Joon. 195. Auto ЗИЛ-130 pidurikraan:
a — pidurdamisel; *b* — vabastatud piduripedaali korral

kaudu ühenduses atmosfääriga; sisselaskeklapp on vedru mõjul suletud, nii et suruõhk pidurikambrisse ei pääse (joon. 195, *b*).

Pidurdamisel kandub jõud piduripedaalilt varda kaudu



Joon. 196. Auto kombineeritud pidurikraan

pidurikraani hoovale, mis surub kannu ja tasakaalustusvedru vahendusel klapipesa koonilise väljalaskeklapi vastu. Sealjuures avab klappidevaheline varras sisselaskeklapi, mille tulemusena suruõhk tungib rataste pidurimehhanismide pidurikambritesse (joon. 195, *a*) ja rattad pidurduvad. Pedaali vabastamisel liigub hoob vastupidises suunas, mistõttu sisselaskeklapp sulgub ja väljalaskeklapp avaneb ning suruõhk väljub pidurikambritest väljalaskeava klapi kaudu atmosfääri.

Autodel, mis on ette nähtud tööks haagistega, kasutatakse kombineeritud pidurikraani. See kraan võimaldab samaaegselt juhtida nii auto kui ka haagiste pidureid, kusjuures haagise pidurdamine algab veidi varem kui auto enda pidurdamine; sellega välditakse pidurdamisel haagise pealesõit autole.

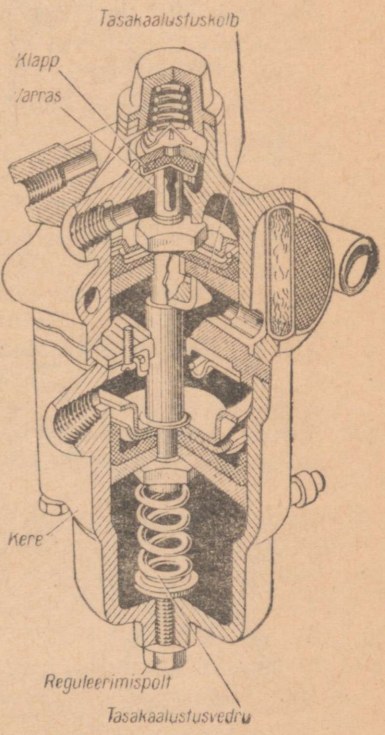
Kombineeritud pidurikraanil on kaks kambrit (joon. 196): alumise kaudu rakendatakse tööle auto pidurid ja ülemise kaudu haagise pidurid. Pidurikraani alumine kam-

ber on ehituselt ja töötamiselt sarnane eelkirjeldatud pidurikraaniga. Ülemisel kambril on see erinevus, et sellel on tasakaalustusvedru ümbritseva kannu asemel varras. Jõud kandub piduripedaalilt kombineeritud pidurikraanile sidevarda ning suure ja väikese hoova abil.

Kui pidurdamist ei toimu, on haagise pidurite juhtimiskambri sisselaskeklapp avatud ja suruõhk pääseb õhuballoonidest haagise magistraali. Õhurõhku selles reguleerib ülemise kambri tasakaalustusvedru: niipea kui rõhk ulatub väärtuseni 4,8—5,3 kG/cm², surutakse vedru kokku ja sisselaskeklapp suleb õhu edasise pääsu haagise magistraali. Alumise kambri sisselaskeklapp on suletud, väljalaskeklapp aga avatud, mistõttu suruõhk auto piduritesse ei lähe.

Pidurdamisel kandub jõud piduripedaalilt sidevarda kaudu suurele hoovale, mis varda kaudu avab haagise pidurite juhtimisklambri väljalaskeklapi, ühendades sellega haagise magistraali atmosfääriga. Sellele reageerib haagise õhujagaja, mistõttu rakenduvad tegevusse haagise pidurid. Suure hoova alumine ots surub samal ajal väikesele hoovale, mis nihutab tasakaalustusvedru koos selle kannuga ja suleb auto pidurite juhtimiskambri väljalaskeklapi ning avab sisselaskeklapi. Seega avaneb suruõhule pääs auto rataste pidurikambritesse ja auto pidurdub.

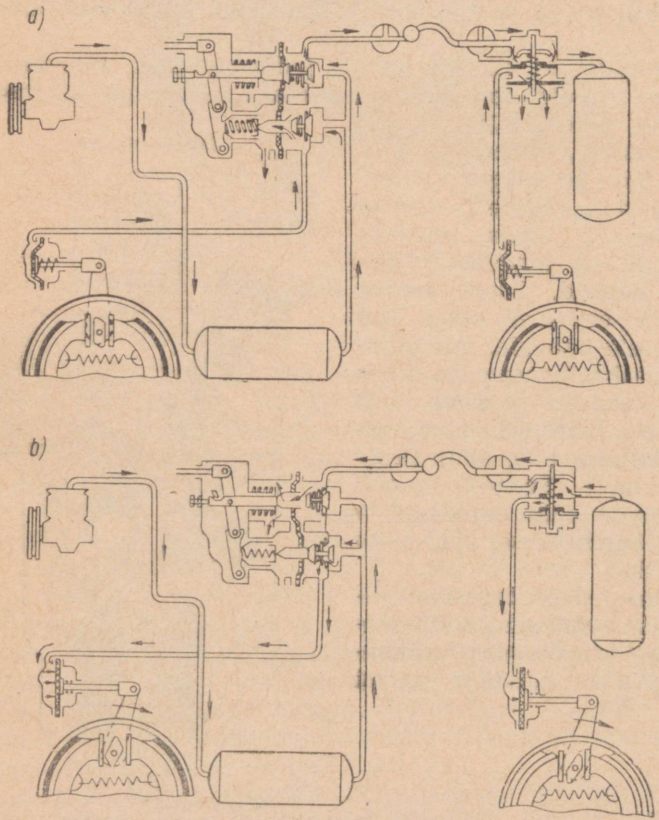
Piduripedaali tagasilaskmisel võimaldab suur hoob haagise juhtimiskambri tasakaalustusvedrul nihutada varrast



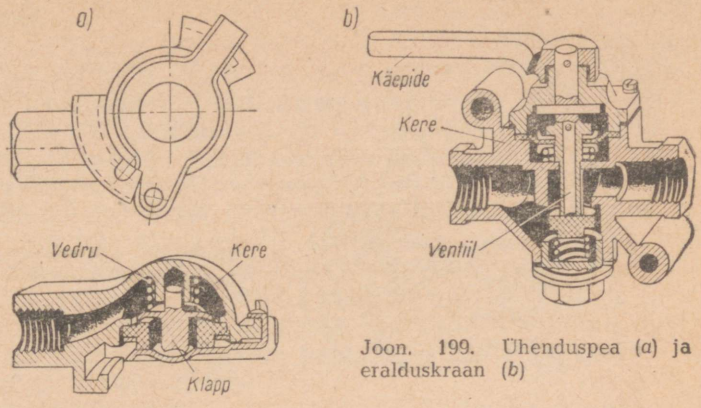
Joon. 197. Haagise pidurikraan

tagasi, mille tulemusena haagise pidurite juhtimiskambri väljalaskeklapp sulgub ja sisselaskeklapp avaneb. Haagise magistraali sisenev suruõhk toimib haagise õhujagajale selliselt, et see vabastab haagise rattad pidurdusest. Samaaegselt eemaldub väike hoob vardast, mistõttu auto pidurite juhtimiskambri sisselaskeklapp sulgub ja väljalaskeklapp avaneb ning õhk väljub auto pidurikambritest.

Käsipiduri ajam on kombineeritud pidurikraaniga sidestatud selliselt, et pidurdamisel käsipiduriga katkeb õhu andmine haagise pidurisüsteemi ja ühendatakse haagise magistraal atmosfääriga. Selle tulemusena haagis pidurdub, kui tema õhuballoonides on suruõhu varu.



Joon. 198. Haagise pidurite töötamise skeem:
a — vabastatud piduripedaali korral; *b* — pidurdamisel



Joon. 199. Ühenduspea (*a*) ja eralduskraan (*b*)

Haagise pidurikraan[1] on ette nähtud haagise pidurite juhtimiseks. See pidurikraan (joon. 197) koosneb kerest, klapist, vardast, tasakaalustuskolvist, mansetiga ajamkolvist ja tasakaalustusvedrust reguleerimispoldiga.

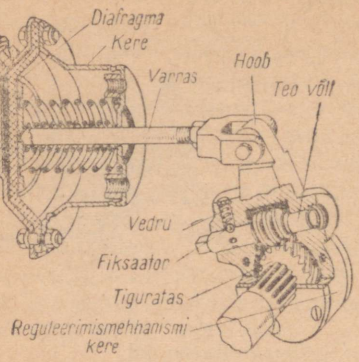
Kui auto piduripedaal on tagasi lastud (auto pidurid ei tööta), siis suundub õhk auto balloonist haagise kambrisse, läbides sealjuures eralduskraani, ja ühenduspea kaudu haagise õhujagajasse ning täidab haagise balloони (joon. 198, *a*).

Auto pidurdamisel alandab haagise pidurikraan rõhku auto ja haagise vahelises õhumagistraalis. Selle tulemusena rakendub tegevusse haagisel asetsev õhujagaja ja haagis pidurdub (joon. 198, *b*). Juhul kui haagis auto küljest lahti tuleb, kaob rõhk ühendusmagistraalis ja haagis pidurdub nagu eelmiselgi juhul.

Eralduskraani (joon. 199, *b*) ülesandeks on lahutada õhumagistraal haagisest; ühenduspea (joon. 199, *a*) abil ühendatakse auto õhuvoolik haagise pidurisüsteemi pneumaatilise ajamiga.

Rataste pidurikambrite (joon. 200) ülesandeks on pidurdamisel pöörata pidurimehhanismide laialisurumispöörade võlle. Stantsitud kere ja kaane vahele on surutud kummeeritud riidest diafragma koos ketta, tõukuri

[1] Sellist kraani kasutatakse vanematel ЗИЛ-tüüpi autodel (ЗИЛ-151, ЗИЛ-164Р, ЗИЛ-157 jt.), uutel ja moderniseeritud autodel ЗИЛ-164АР, ЗИЛ-164АН, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131 jt. pole seda vaja. — Toim.



Joon. 200. Pidurikamber reguleerimishoovaga

ja kahe vedruga. Mittetöötavas olekus on diafragma vedru mõjul surutud kere kaane vastu. Pidurdamisel tungib õhk pidurikraani kaudu pidurikambrisse. Õhurõhu mõjul paindub diafragma kere poole, nihutades ka varrast, mis pöörab laialisurumispööra hooba. Piduriklotsid surutakse piduritrumlite vastu ja rattad pidurduvad. Piduripedaali tagasilaskmisel väljub suruõhk pidurikraani kaudu atmosfääri, diafragma läheb vedru mõjul lähteasendisse, seetõttu pöördub tagasi laialisurumispööra võll, piduriklotsid eemalduvad piduritrumlist ja rattad vabanevad pidurdusest.

Piduriklotsidele kanduva jõu suurendamiseks ja rataste pidurimehhanismide reguleerimise võimaldamiseks kantakse jõud varda hoovalt laialisurumispööra võllile hoova süvendisse paigaldatud teo ja võlli nuutotsale istatud tiguratta kaudu.

Õhurõhu kontrollimiseks pidurite pneumaatilise ajami süsteemis on armatuurlaual kahe skaalaga manomeeter. Ülemine skaala näitab rõhku õhuballoonides. Autojuht peab jälgima, et balloonides oleks alati tarvilik õhuvaru. Kui rõhk balloonides on madal või puudub üldse, ei tohi sõitma hakata. Rõhu langemisel sõidu ajal tuleb peatuda ja rike kõrvaldada. Alumine skaala näitab rõhku pidurikambrites pidurdamisel. Kui pidureid ei kasutata, näitab selle skaala osuti nulli.

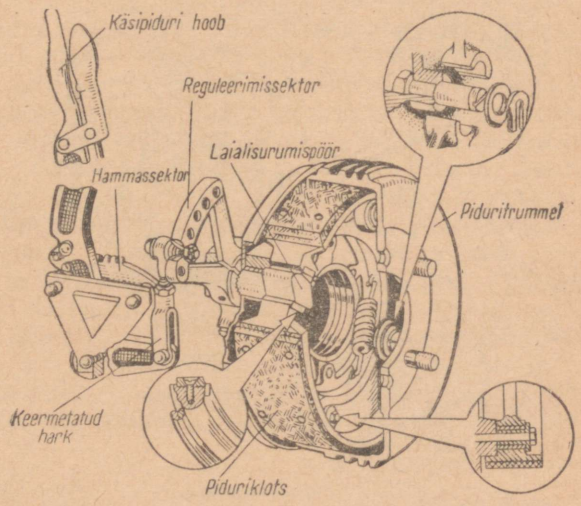
Pidurite pneumaatilise ajami seadmed on omavahel ühenduses metalltorude ja elastsete kummeeritud riidest kõrgsurvevoolikutega.

Käsipidur

Autodel ЗИЛ-130, ГАЗ-53А ja ГАЗ-21 «Volga» on kasutusel trummeltüüpi tsentraalne käsipidur.

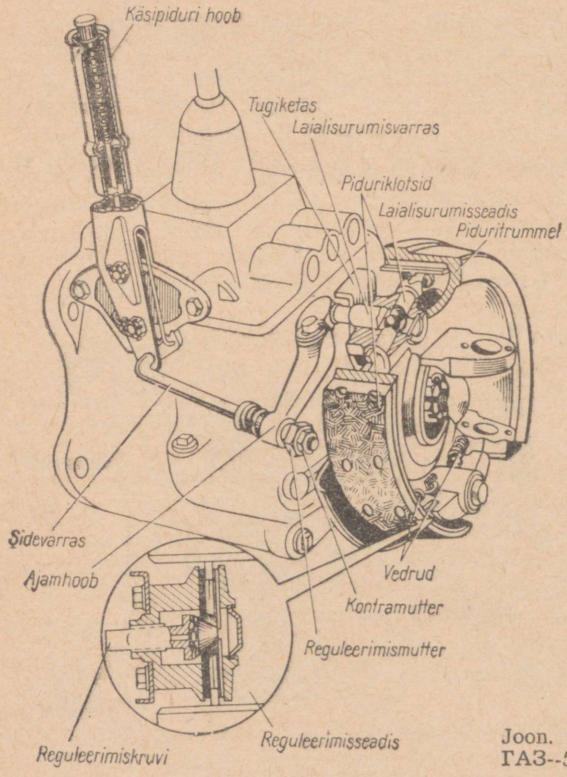
Auto ЗИЛ-130 käsipiduri (joon. 201) piduriklotsid koos nende külge needitud friktsioonkatetega ja otstele kinnitatud terasplaadikestega toetuvad liikuvalt teljele, mis asetseb piduri kanduris. Viimane on ühtlasi käigukasti veetava võlli laagri kaaneks ja spidomeetri ajami korpuseks. Kandur kinnitub poltidega käigukasti tagakaane külge. Piduriklotside keskosas on kõrgendid, millega klotsid toetuvad kanduri astmetele. Klotside külgnihkumist tõkestavad seibid, mis on paigutatud poltidega kokkusurutud distantspuksidele.

Kaks kokkutõmbevedru hoiavad klotsid laialisurumispööra vastas. Pööra võllile on kinnitatud reguleerimissektor, mille küljes on käsipiduri ajami varras. Käsipiduri trummel koos äärikuga on istatud käigukasti veetava võlli nuutidega otsale ja kinnitatud mutriga. Trumli ja ääriku omavaheline asend on fikseeritud kahe kruviga. Piduri kanduri küljes on tugiketas, mis kaitseb pidurit tolmu ja pori eest.

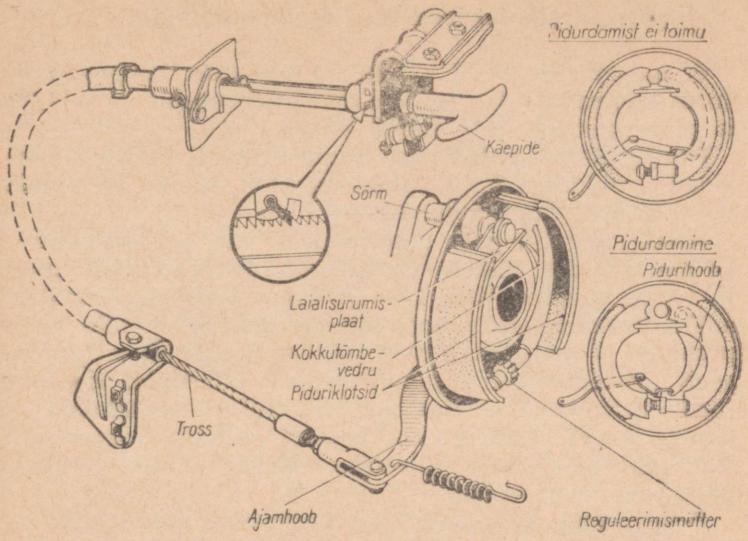


Joon. 201. Auto ЗИЛ-130 käsipidur

Auto ГАЗ-53А käsipiduril (joon. 202) kinnituvad piduriklotsid liikumatule tugikettale, mis omakorda on kinnitatud käigukasti karterile. Klotside alumised otsad toetuvad sõrmede välimistele otstele. Sõrmede sisemised otsad ulatuvad reguleerimismehhanismi keresse. Sõrmede kaldlõigatud otsad toetuvad vastu reguleerimiskruvi koonilist otsa. Klotside ülemiste otste vahel paikneb laialisurumisseadis, mis koosneb vardast ja kahest kuulist. Piduritrummel on kinnitatud käigukasti veetavale võllile. Pidurdamiseks tõmmatakse käsihooba tagasi. Seejuures pöörab hoova alumine ots sidevarda kaudu ajamhooba tema teljel. Ajamhoova lühem õlg lükkab edasi laialisurumisvarrast, mille teises otsas olevad kuulid suruvad klotsid laiali vastu piduritrumlit ja see pidurdub, takistades seega kardaanvõlli pöörlemist.



Joon. 202. Auto ГАЗ--53А käsipidur



Joon. 203. Auto ГАЗ-21 «Volga» käsipidur

Autol ГАЗ-21 «Volga» on samuti tsentraalne trummeltüüpi käsipidur (joon. 203). Liikumatu tugiketta ülaosas asetseb sõrm, millele toetuvad kaks piduriklotsi. Klotside alumised otsad on reguleerimisseadme väljalõigetes. Parempoolse klotsi külge kinnitub pidurihoob, mis on vahelüli kaudu sidestatud ajamhoovaga. Klotside ülemiste otste vahel asetseb laialisurumisseadis. Piduritrummel on paigutatud käigukasti veetavale võllile. Trossajami käepide paikneb armatuurlaua all, vasakul pool roolisammast. Käepideme tõmbamisel enda poole pöörab tross ajamhooba ja selle siseots pöörab pidurihooba, viimane aga nihutab laialisurumisplaati, mis surub vasakpoolse klotsi vastu trumlit; seejärel kandub jõud reguleerimismutri kaudu ka parempoolsele klotsile, mis samuti surutakse trumli vastu ja auto pidurdub. Samaaegselt süttib armatuurlaual signaallamp, kui süüde on sisse lülitatud.

Pidurite ekspluatatsioonilised reguleerimised

Et pidurid toimiksid kindlalt, tuleb auto ekspluateerimisel kontrollida ja reguleerida piduripedaali vabakäiku ja piduriklotside ning trumli vahelist pilu.

Piduripedaali vabakäigu reguleerimine. Hüdraulilise ajamiga pidurites on vabakäik vajalik selleks, et tagada pidurite täielikku lahutumist.

Autol ГАЗ-53А peab piduripedaali vabakäik olema 8—14 mm piirides, millele vastab pidurite peasilindri kolvi ja varda vaheline pilu 1,5—2,5 mm. Vabakäigu suuruse mõõtmiseks asetatakse joonlaua ots pedaali kõrvale vastu põrandat ja märgitakse üles, millise jaotuse kohal pedaal asub. Siis surutakse sujuvalt pedaali allapoole, kuni on tunda suurenevat vastusurvet, s. t. kui varras läheb peasilindri kolvi vastu. Sellele pedaali asendile vastav näit joonlaual märgitakse jälle üles. Saadud kahe arvu vahe ongi vabakäigu suurus.

Piduripedaali vabakäigu reguleerimiseks autol ГАЗ-53А tuleb lahti keerata kontramutter ja võtmega varrast pöörates reguleerida pedaali vabakäik õigeks. Reguleerimise ajal tuleb jälgida, et piduripedaal oleks ülemises seisus. Seejärel tuleb kontramutter kinni keerata.

Autol ГАЗ-21 «Volga» reguleeritakse piduripedaali vabakäiku ekstsentriksõrmega, mis ühendab varrast pedaaliga. Selleks tuleb lahti keerata kontramutter ja ekstsentriksõrme pea pööramisega võtme abil reguleerida vabakäik õigeks.

Autol ЗИЛ-130 reguleeritakse vabakäiku piduriajami vahehoova ja pidurikraani hoova vahelise varda pikkuse muutmisega, mida tehakse varda otsas oleva hargi peale- või mahakeeramise teel. Piduripedaali ülemise otsa vabakäik peab lihtsa pidurikraani korral olema 15—25 mm ja kombineeritud kraani korral 40—60 mm.

Tuleb jälgida, et rõhk pneumaatilise piduriajami süsteemis oleks ettenähtud piirides. Liiga madala rõhu korral väheneb pidurdamise kindlus, ülemäära kõrge rõhk aga võib purustada õhuballoonid, ühendustorud ja pidurikambrid.

Selleks et kontrollida, kas rõhk pneumaatilises süsteemis on õigesti reguleeritud, tuleb tühikäigul töötava mootori puhul tõsta rõhk pneumaatilises süsteemis väärtuseni 7—7,4 kG/cm^2 (armatuurlaual paikneva manomeetri üle-

mise skaala järgi); alumise skaala näit (rõhk pidurikambrites) peab sealjuures olema null. Piduripedaalile 10—12 kG suuruse jõu rakendamisel peavad rõhud mõlema skaala järgi olema võrdsed; pedaali ots peab sel juhul jääma põrandast 10—30 mm kaugusele.

Piduritrumli ja klotside vahelise pilu reguleerimine. Piduritrumli ja klotside vahel peab olema parajasti nii suur pilu, et piduri mittekasutamisel ei esineks klotside ja trumli vahel hõõrdumist. Et aga pidurite kasutamisel friktsioonkatted kuluvad, siis nimetatud pilu suureneb. Seepärast tuleb pidurite kindla töö tagamiseks klotside ja trumli vahelist pilu perioodiliselt reguleerida (vähendada). Kui friktsioonkatted on kulunud vähesel määral, rakendatakse osalist reguleerimist. Juhul aga, kui kulunud friktsioonkatted asendatakse uutega, tuleb nõutava pilu saamiseks läbi viia täielik reguleerimine. Pidurite osaliseks reguleerimiseks tuleb vastav sild tungrauaga üles tõsta. Seejuures on vaja kontrollida ja tarbe korral reguleerida ratta laagrite pingutust. Siis panna ratas pärisuunas pöörlema ja pöörata võtmega eesmise klotsi reguleerimisekstsentrikut niikaua, kuni ta hakkab ratast pidurdama; aeglaselt pöörata ekstsentrikut vastassuunas, kuni ratas hakkab pöörlema vabalt. Samal viisil välja reguleerida tagumine piduriklots, kuid ratas tuleb sealjuures panna pöörlema vastupidi normaalsele pöörlemissuunale (auto ГАЗ-53А). Autol ГАЗ-21 «Volga» pannakse esiratta tagumise klotsi reguleerimisel ratas pöörlema edasiliikumise suunas, tagaratta tagumise klotsi reguleerimisel aga tagurpidi liikumise suunas.

Selliselt tuleb välja reguleerida kõigi rataste pidurimehhanismid. Seejärel on vaja kontrollida, kas piduritrumlid auto liikumisel ei kuumene. Kui pilu klotside ja trumli vahel on õige, peab pidurdamine toimuma piduripedaali allasurumisel kuni poole käigu ulatuses. Osalisel reguleerimisel ei tohi lahti keerata klotside tugisõrmi.

Pidurite täielikul reguleerimisel tuleb viia klotside friktsioonkatete ja trumli vaheline pilu ettenähtud suuruseni kogu klotsi pikkuse ulatuses. Selleks on vaja samuti kõigepealt sild tungrauaga üles tõsta ja kontrollida, kas rattarummude laagrid on õigesti reguleeritud. Seejärel, surudes piduripedaalile jõuga 12—16 kG, veenduda, et pedaal ei puuduta kabiini põrandat. Lasta piduripedaal vabaks, keerata tugisõrmede kontramutrid veidi lahti ja

pöörata sõrmi noolega näidatud suunas võtmega (mis kuulub autojuhi tööriistade komplekti) seni, kuni piduri klots hakkab puutuma vastu trumlit. Hoida tugisõrm võtmega paigal ja keerata kontramutter kinni. Edasine reguleerimine sooritada ekstsentriksõrmega osalise reguleerimise juures kirjeldatud viisil. Kontrollida piduritrumli ava kaudu klotside ja trumli vahelist pilu pilukaliibri abil 30—35 mm kaugusel katete otstest. Alumises osas peab pilu olema 0,12 mm, ülemises osas aga 0,25 mm. Samasuguses järjekorras reguleerida välja ka ülejäänud rataste pidurimehhanismid.

Auto ЗИЛ-130 pidurikatete ja trumli vahelise pilu osaliseks reguleerimiseks pööratakse laialisurumispööra hoovas olevat tigu. Pidurikambri varda pikkust ei tohi selleks otstarbeks muuta. Reguleerimiseks tuleb sild üles tõsta, pöörata tigu võtmega, kuni katted hakkavad piduritrumlit pidurdama, ning siis pöörata tigu vastassuunas seni, kuni ratas hakkab vabalt pöörlema. Pilu suurus all peab olema 0,2 ja ülal 0,4 mm.

Kui auto ЗИЛ-130 pidurid võeti lahti ja remonditi või kui friktsioonkatted on tugevasti kulunud, tuleb teostada pidurite täielik reguleerimine. Selleks pööratakse kõigepealt ekstsentriksõrmi ja seejärel tigu. Ekstsentriksõrmedega reguleerimisel tuleb algul pidurikambri varda hark lahti võtta, piduri teo reguleerimisele asudes aga tuleb see uuesti külge ühendada.

Auto ГАЗ-53А trummeltüüpi käsipiduri reguleerimine toimub järgmiselt. Tõsta tungrauaga üks tagaratas üles, seada piduri käsihoob eesmisse asendisse ja käigukang neutraalasendisse, keerata reguleerimiskruvi (vt. joon. 202) kinni sedavõrd, et trumlit ei saa käega pöörata, ja keerata reguleerimismutrit peale, kuni ajamhoob toetub vastu laialisurumisvarrast. Seejärel keerata reguleerimismutrit 2—3 pöörde võrra tagasi, keerata reguleerimiskruvi lahti niipalju, et piduritrummel saaks vabalt pöörelda, ja siis kontramutter kinni keerata.

Auto ГАЗ-21 «Volga» käsipiduri reguleerimiseks on vaja tõsta tungrauaga üks tagaratas üles ja seada piduri käepide eesmisse asendisse (käigukang peab olema neutraalasendis), võtta kummikate piduritrumlil olevalt avalt ja selle ava kaudu keerata kruvikeeraja abil reguleerimismutrit peale, kuni trummel pidurdub. Seejärel keerata mutrit niipalju tagasi, et trummel hakkaks pöörlema va-

balt, ilma piduriklotse puudutamata. Seejärel katta reguleerimisava kummikattega. Kui pärast nimetatud reguleerimist osutub piduri käepideme vabakäik liiga suureks, tuleb seda vähendada hargi pööramisega, mille tulemusena trossi pikkus väheneb. Õige reguleerimise korral peab toimuma tagarataste täielik pidurdus käepideme väljatõmbamisel 5—7 hamba võrra.

Auto ЗИЛ-130 käsipiduri (vt. joon. 202) reguleerimiseks tuleb sidevarda keermetatud hark käsipiduri hoova alumise otsa küljest lahti võtta, siis viia hoob eesmisse piirseisu ja reguleerida sidevarda pikkus keermetatud hargi abil selliseks, et pärast hargi ühendamist hoova alumise otsa külge toimuks täielik pidurdamine hoova nihutamisel nelja hamba võrra ja et hoova viimisel eesmisse piirseisu pöörleks piduritrummel vabalt, friktsioonkatete vastu puutumata. Kui ka lõpuni pealekeeratud hargi korral pole võimalik saavutada täielikku pidurdamist hoova nihutamisel nelja hamba võrra, siis tuleb sidevarda ülemist otsa kinnitav sõrm asetada reguleerimissektori järgmisse auku, mutter kõvasti kinni keerata ja splintida.

Pidurite peamised rikked

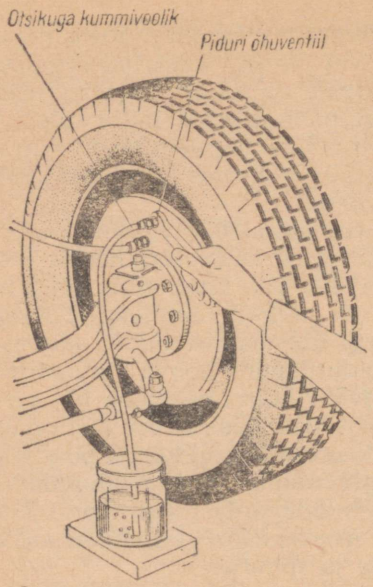
Pidurite rikete tunnusteks on nõrk pidurdus, rataste pidurdamise eriaegsus, pidurite osaline pealejäämine või rataste kinnikiilumine.

Autojuht peab meeles pidama, et pidurid on tähtsaks liiklusohutust tagavaks vahendiks. Nõrgalt toimivad pidurid ei võimalda autot õigeaegselt peatada, mille tagajärjeks võib olla liiklusõnnetus. Ka rataste eriaegse pidurdamise korral pikeneb pidurdusteekond ja auto kisub pidurdamisel kõrvale. Pidurite osalisel pealejäämisel kuumenevad piduritrumlid ja kuluvad friktsioonkatted, mille lõpptagajärjeks on jällegi nõrk pidurdus.

Nõrga pidurduse põhjused on järgmised: hüdraulilise või pneumaatilise piduriajami süsteemi ebatihedus, õhu sattumine hüdraulilise ajami süsteemi, pidurivedeliku vähesus, piduriajami ja -mehhanismide ebaõige reguleering, piduritrumlite ning friktsioonkatete õlitumine, kompressori halb töötamine.

Ühenduste ebatihedus hüdraulilise ajami süsteemis tehakse kindlaks vedeliku väljaimbumise järgi, pneumaatilise ajami süsteemis aga õhurõhu langemise järgi, kui mootor ei tööta. Õhku läbilaskev koht määratakse kindlaks kuulamisega või seebivee abil, millega kaetakse kahtlased kohad. Õhku läbilaskvad ühendused tuleb kõvemini kinni tõmmata. Kui õhurõhk pneumaatilise ajami süsteemis mootori töötamisel langeb, kuid pärast mootori peatamist püsib, siis näitab see, et kompressor ei ole korras.

Tunnuseks, mille järgi saab kindlaks teha õhu sattumist hüdraulilise ajami süsteemi, on piduripedaali läbivajumine. Sellisel juhul ei kandu pedaali surve mitte vedelikule, vaid seejuures surutakse kokku süs-



Joon. 204. Õhu eemaldamine pneumaatilisest piduriajamist

teemi sattunud õhku. Selle tagajärjel osutub rõhk ajamisüsteemis mitte-küllaldaseks klotside surumiseks trumli vastu.

Enne õhu eemaldamist hüdraulilise piduriajami süsteemist tuleb kontrollida vedeliku taset pidurite peasilindri reservuaaris; vedeliku tase peab olema täiteava ülemisest servast 15—20 mm madalamal. Õhk eemaldatakse süsteemist kahekesi järgmiselt. Keerata parempoolse tagaratta pidurisilindri õhuventiililt maha kummikate ning ühendada külge nipliga kummivoolik, mille pikkus on 350—400 mm. Lasta vooliku teine ots vähemalt pooleliitrise mahuga klaasnõusse, kuhu on valatud poolest saadik pidurivedelikku (joon. 204). Keerata ventiili ½—¾ pöörde võrra lahti. Seejärel peab abiline mitu korda vajutama piduripedaalile; vajutada tuleb pedaalile järsult, tagasi lasta aga aeglaselt. Selliselt tuleb pumbata niikaua, kuni lakkab õhumullide väljumine vooliku otsast, mis on pistetud pidurivedelikuga täidetud klaasnõusse; iga 5—6 vajutuse järel tuleb pidurite peasilindri reservuaari pidurivedelikku juurde valada, sest reservuaari täielikul tühjenemisel võib õhk uuesti sisse tungida.[1]

Kui õhk on eemaldatud, tuleb ilma pedaali vabastamata ventiil tihedalt kinni keerata, nippel voolikuga välja keerata ja panna tagasi kummikate.

Õhk eemaldatakse hüdraulilise ajami süsteemist järgmises järjekorras: parempoolne tagaratas, parempoolne esiratas, vasakpoolne esiratas ja vasakpoolne tagaratas. Auto ГАЗ-21 «Volga» esirataste piduritel,

[1] Kirjeldatud õhukõrvaldamisviis on rohkesti aega nõudev. Praktikas kasutatakse järgmist lihtsamat moodust. Enne õhuventiili avamist pumbatakse piduripedaaliga niikaua, kuni pedaal jääb liikumatult üles. Seejärel avatakse õhuventiil ning kogu õhk voolab antud torust kiiresti välja. — *Toim.*

millel on kummalgi kaks pidurisilindrit, pumbatakse esmalt läbi alumine ja siis ülemine silinder.

Kui pidurimehhanism ja ajam on õigesti välja reguleeritud, peab piduripedaal alla liikuma mitte rohkem kui poole käigu ulatuses.

Pidurivedeliku vahetamise korral tuleb lahti võtta ja puhastada pidurite peasilinder ning rataste pidurisilindrid ja pesta läbi piirituse või pidurivedelikuga. Torud tuleb samuti läbi pesta ja suruõhuga läbi puhuda. Rataste pidurisilindrite kokkupanemisel tuleb õlitada alumiiniumkolbe ja silindrite sisepindu kastoorõliga. Piduriajami süsteem täidetakse pidurivedelikuga samas järjekorras nagu õhu kõrvaldamise puhulgi.

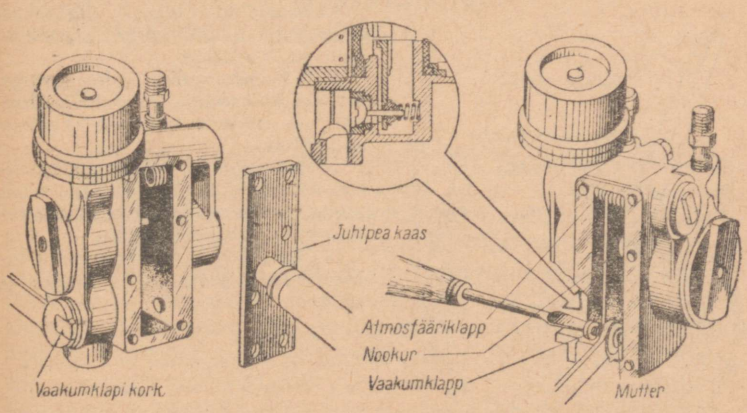
Rataste eriaegse pidurdamise põhjused võivad olla järgmised: pidurimehhanism või -ajam ei ole õigesti reguleeritud; piduriajami vardad ja võllid jäävad pidurdamisel kinni või on voolikud ja torud ummistunud. Kinnijäänud võllid või tross tuleb ära võtta ja puhastada ning kõik detailid määrida. Seejärel tuleb ajam kokku panna ja välja reguleerida.

Klotside õlitumise põhjuseks on halvad tihendid, millede kaudu õli pääseb piduritrumlisse. Kulunud tihend tuleb asendada tervega, trummel ning klotsid pesta bensiinis puhtaks ja friktsioonkatted puhastada raspli või terasharjaga.

Piduriklotside kulunud katted tuleb asendada. Selleks tuleb klotsid välja võtta, needid välja puurida ja kulunud kate eemaldada. Uute katete külgeneetimisel tuleb jälgida, et needipead välja ei ulatuks ja et kate liibuks tihedalt klotsi pinnale. Neetimise asemel võib friktsioonkatted ka eriliimi abil külge liimida.

Kinnikülmunud klotside lahtisulatamiseks valatakse piduritrumlitele kuuma vett.

Kui auto ГАЗ-53А hüdrovaakumvõimendi vaakumklapi ja selle pesa vahel puudub pilu, tuleb juhtpea kaas koos voolikuga ära võtta ning välja keerata vaakumklapi kork (joon. 205). Hoides mutrit võtmega paigal, reguleeritakse kruvikeeraja abil klappi selliselt, et piduripedaalile vajutamisel oleks atmosfääriklapi käik 1—1,5 mm piirides.



Joon. 205. Atmosfääriklapi ja vaakumklapi reguleerimine

Peamised tööd pidurite tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Kontrollida piduriajami ühenduste hermeetilisust.

2. Kontrollida pidurite töötamist sõidu ajal.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Kontrollida pidurisüsteemi torude, voolikute ja seadiste seisukorda ning hermeetilisust; lekkimine kõrvaldada.

2. Pneumaatilise piduriajamiga autodel kontrollida, et pidurikambrite varda sõrmed oleksid kindlalt splinditud; hüdraulilise piduriajami puhul kontrollida piduripedaali vabakäigu ja töökäigu ulatust.

3. Vajaduse korral reguleerida pidureid.

4. Kontrollida pneumaatilise piduriajami pidurikraani ajamit; ilmnenud vead kõrvaldada.

5. Kontrollida käsipiduri töötamist ja tarbe korral seda reguleerida.

6. Lasta välja kondensaat pneumaatilise piduriajami õhuballoonist.

7. Pärast teenindamist kontrollida pidurite töötamist.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Kontrollida kompressori töötamist, tema kinnitust ja rihma pingust. Tarbe korral kinnitada kompressor tugevamini ja reguleerida rihma pingust.

2. Kontrollida pidurisüsteemi kaitseklapi töötamist. Kontrollida pidurisüsteemi torude, voolikute ja seadmete seisukorda ning hermeetilisust; ilmnenud vead kõrvaldada.

3. Kontrollida pidurikraani ajamit ja kraani kinnitust raami külge.

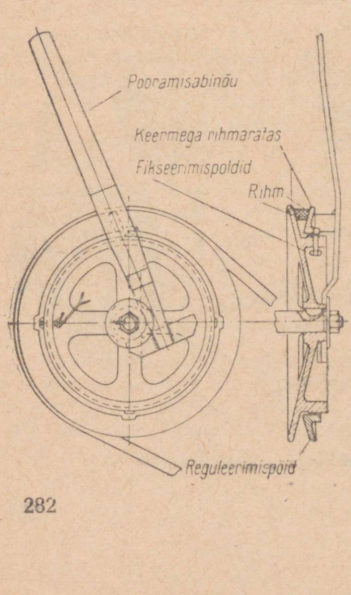
4. Hüdraulilise piduriajamiga autodel kontrollida pidurite peasilindri töötamist.

5. Kinnitada tugevamini õhuballoonid.

6. Võtta maha rattarummud koos piduritrumlitega. Kontrollida piduritrumlite, klotside, friktsioonkatete ja vedrude seisukorda.

7. Kinnitada rataste pidurikambrid tugevamini kandurite külge ja viimased sildade külge.

8. Kinnitada tugevamini esi- ja tagarataste jalgpiduri laialisurumispöörade ning klotside telgede toed.



9. Kinnitada pidurite tugikettad tugevamini käändtelgede ja pooltelgede katete külge.

10. Pneumaatilise piduriajamiga autodel kontrollida, et pidurikambri varraste sõrmed oleksid kindlalt splinditud.

11. Hüdraulilise piduriajamiga autodel kontrollida piduripedaali vabakäiku ja töökäiku; tarbe korral reguleerida vabakäik õigeks.

12. Kontrollida pidurivedeliku taset ja seda tarbe korral juurde lisada.

Joon. 206. Auto ЗИЛ-130 kompressori rihma pinguse reguleerimine

13. Kui hüdraulilise piduriajami süsteemi on sattunud õhku, siis see kõrvaldada.

14. Kontrollida ja vajaduse korral reguleerida piduritrumli ning klotside vahelist pilu.

15. Kinnitada tugevamini käsipiduri detailid; vajaduse korral käsipidurit reguleerida.

Auto ЗИЛ-130 kompressori rihma pingust muudetakse rihmaratta teise pöiapoole pööramisega pöia keermetatud osal (joon. 206). Õigesti paigutatud rihm paindub läbi 10—15 mm, kui sellele suruda jõuga 3—4 kG. Kui rihma läbipaine on suurem või väiksem, tuleb tema pingust reguleerida.

Pidurite ajami töötamist kontrollitakse järgmiselt: tõstetakse tagasild pukile, käivitatakse mootor; lülitatakse sisse otseülekanne ja tõstetakse mootori pöörded väärtuseni, mis vastab auto kiirusele 20—25 km/h. Vajutatakse sujuvalt piduripedaali alla ja jälgitakse seejuures rataste pöörlemist. Kui pidurid on välja reguleeritud ühtlaselt, siis jäävad rattad pidurdamisel seisma üheaegselt ning mootor sellejuures seiskub.

Auto pidureid saab kontrollida ka pidurdusteekonna järgi. Selleks antakse kontrollteel koormata autole kiirus 30 km/h ja siis pidurdatakse. Pidurite töötamise kontrollimiseks auto aeglustumise järgi tema pidurdamisel kasutatakse eriseadet — deseleromeetrit.

Pidurdusteekond või aeglustus (negatiivne kiirendus) peab vastama normidele, mis on vastavale autole riiklike standardite või tehniliste tingimustega ette nähtud (tabel 14).

Käsipidurit kontrollitakse kallakul või estakaadi kaldosal, kus auto peab olema käsipiduriga kindlalt pidurdatav.

Käsipiduri laialisurumispöörade laagreid ning hoobade ja klotside telgi määritakse solidooliga УС-1 ja УС-2.

9. AUTO KERE JA LISASEADMED. KALLURAUTOD. HAAGISED

Kere

Veoauto kere koosneb juhikabiinist (juhiruumist), kuhu mahub sõltuvalt kabiini laiusest ka 1—2 reisijat, ning veose liigist sõltuva konstruktsiooniga veokastist. Samuti kuuluvad kere juurde poritiivad, porikaitsed, mootorikate ja radiaatori iluvõre. Kabiin on stantsitud terasplekist, tal on kaks ust ja pehme iste seljatoega. Juhiiste on reguleeritav ja fikseeritav vastavalt autojuhi kasvule. Kabiini on koondatud kõik auto juhtimisorganid. Kabiin on varustatud esiklaasi (tuuleklaasi) puhastitega ja päikesesirmidega. Esiklaasi paremaks puhastamiseks tolmust ja porist on mõnedel autodel esiklaasi pesemise seade.

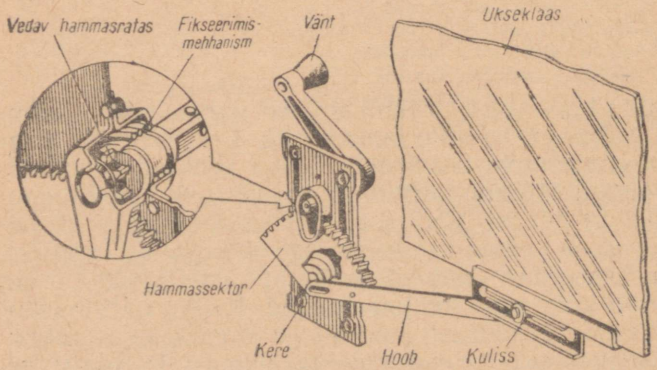
Veoauto puitplatvormi külge on kinnitatud hingedel

allalastavad luugid. Luugid ühendatakse üksteisega sulgurite abil. Platvorm koos luukidega moodustab veokasti ning toetub kahele pikitalale ja mitmele põiktalale. Pikitalad on kinnitatud raami külge kammitsatega.

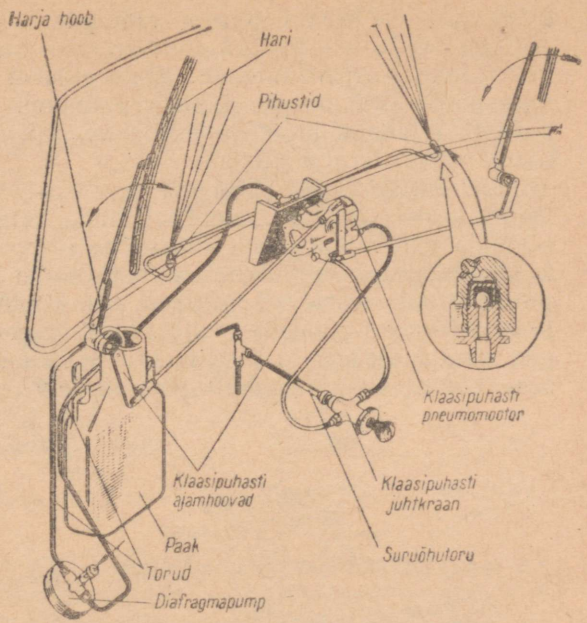
Veokasti all paikneb kast suuremate tööriistade jaoks. Väiksemad tööriistad asuvad kabiinis juhiistme all. Spetsialiseeritud autod on varustatud kinniste furgoonkeredega.

Sõiduauto ГАЗ-21 «Volga» kandevkere koosneb alusest, esiosast, tagaseinast, külgedest, ustest ja katusest. Kandevkere alus on stantsitud lehtterasest ja jäikuse suurendamiseks varustatud ribidega. Kere külge kinnituvad hingedel uksed. Kere tagaosas asub pagasiruum. Kere juurde kuuluvad ka esi- ja tagatiivad, mootorikate, porikaitsed, esimene ja tagumine kaitseraud (puhvrid) ja radiaatori iluvõre. Kere sees asetsevad kahes reas pehmed istmed seljatugedega. Autot köetakse talvel spetsiaalse küttеseadmega, mis on lülitatud mootori jahutussüsteemi. Kere sisemust ventileeritakse ventilatsiooniluugi kaudu, mis paikneb mootorikattel esiklaasi juures, ja uste akende kaudu.

Kabiini uste klaaside allalaskmiseks, ülestõstmiseks ja fikseerimiseks soovitavas asendis on igal uksel klaasitõstuk. Auto ЗИЛ-130 klaasitõstuk (joon. 207) koosneb kerest, hammassektorist, vedavast hammasrattast, vändast, rulliga hoovast, klaasi külge kinnitatud kulissist ja fikseerimismehhanismist. Vända pööramisel pöördub ham-



Joon. 207. Auto ЗИЛ-130 klaasitõstuk



Joon. 208. Auto ЗИЛ-130 esiklaasi puhastamise ja pesemise seade

masratta kaudu hammassektor, mis hoova ja kulissi abil tõstab või langetab ukseklaasi.

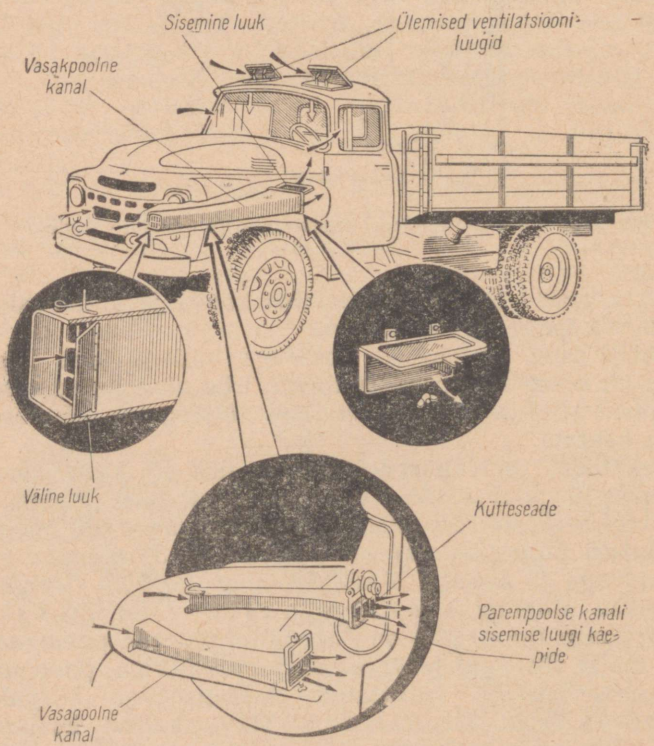
Kabiini ustel on lukud linkidega, millega saab uksi avada nii seest- kui ka väljastpoolt. Ühe ukse lukku saab seestpoolt riivistada; teist ust saab väljastpoolt võtmega lukku keerata.

Veoautodel on väljaspool kabiini üks või kaks tahavaatepeeglit. Sõiduautodel on peegel auto sees. Kabiinis on sahtel väikeste tööriistade ja sõidudokumentide jaoks.

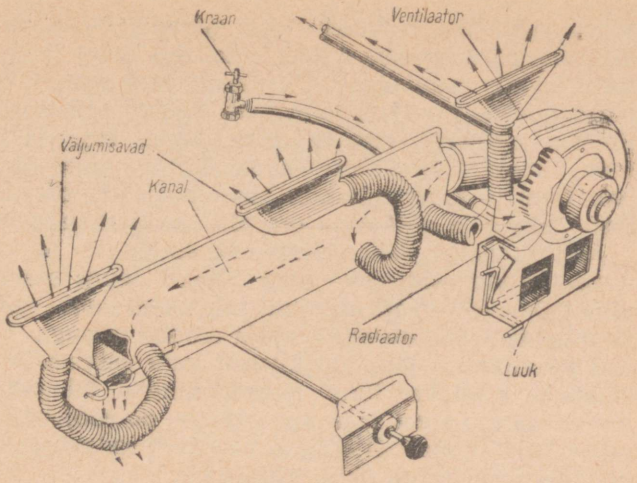
Esiklaasi puhastamiseks on autol ЗИЛ-130 pneumaatilise ajamiga ja autodel ГАЗ-53А ning ГАЗ-21 «Volga» elektrilise ajamiga k l a a s i p u h a s t i. Auto ЗИЛ-130 klaasipuhasti (joon. 208) on ühendatud pidurite pneumaatilise ajami süsteemi ja koosneb jaotussiibriga pneumomootorist, mis on varustatud mehhanismiga harjade seadmiseks vastu klaasi alumist serva, kahest harjast, sidevardast ning hoobadest ja klaasipuhasti juhtkraanist, mis paikneb armatuurlaual. Klaasipuhasti sisselülitamiseks

tuleb pöörata kraani nuppu vastupäeva. Selle nupuga saab muuta ka harjade liikumiskiirust — nupu pööramisel vastupäeva kiirus suureneb. Klaasipuhasti väljalülitamiseks pööratakse nuppu päripäeva lõpuni. Kui seejuures harjad ei jäänud alumisse asendisse, tuleb klaasipuhasti uuesti sisse ja välja lülitada.

Auto ЗИЛ-130 esiklaasi pesemisseade (joon. 208) koosneb diafragmapumbast, mida käitatakse kabiini põranda parempoolsesse esiossa paigaldatud pedaaliga, kummipaagist, mis paikneb armatuurlaua all, ja kahest pihustist, mis asetsevad esiklaasi ette kinnitatud paneelil. Pesemisseadme pedaalile vajutamisel imetakse vesi paagist sisselaskeklapi ja toru kaudu pumba diafragmapealsesse ruumi, kusjuures diafragma all olev vedru surutakse



Joon. 209. Auto ЗИЛ-130 kabiini ventileerimine



Joon. 210. Auto ЗИЛ-130 kütteseade

kokku. Pedaali tagasilaskmisel viib vedru diafragma esialgsesse seisu tagasi ja surub vee läbi pihustite esiklaasile. Pesemiseks tuleb kasutada puhast vett.

Auto ЗИЛ-130 juhikabiini ventileeritakse suvel pööratud või allalastud usteklaaside kaudu ja läbi kabiini laes olevate luukide (joon. 209). Värsket õhku saab sisse lasta ka poritiibades olevate ventilatsioonikanalite kaudu. Kanalite eesmises otsas on välised luugid, mida saab seada ainult kahte piirseisu: lahti või kinni. Luuke avatakse ja suletakse käsitsi luugi telje hoova pööramisega läbi radiaatori võre. Ventilatsiooniluugid tuleb sulgeda ainult tolmustel teedel. Pakasega tuleb sulgeda vasakpoolse kanali väline ning ka sisemine luuk. Parempoolse kanali luugid aga peavad olema lahti, sest selles kanalis paikneb kabiini kütteseade.

Kütteseade on ette nähtud kabiini soojendamiseks talvel ja esiklaasi külmumise (jäätumise) vältimiseks. Auto ЗИЛ-130 kütteseade (joon. 210) asetseb juhikabiinis paremal pool armatuurlaua all ning on kinnitatud elektrimootori kilbi külge. Kütteseadme radiaator on ühendatud mootori jahutussüsteemi. Kuum vesi saabub vooliku kaudu kütteseadme radiaatori vasakpoolse paagi alumisse ossa mootori plokikaanest kraani kaudu, mis asetseb sis-

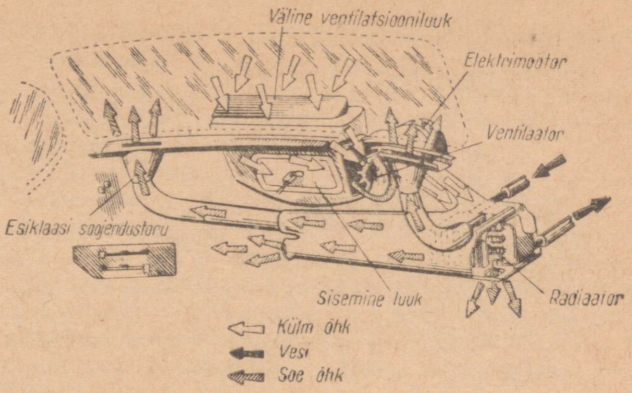
selasketorustiku tagumises osas paremal. Vesi väljub radiaatori parempoolse paagi ülemisest osast ja juhitakse toru kaudu veepumpa. Kütteseadmesse saabub õhk kas parempoolse ventilatsioonikanali kaudu või eriti külma ilmaga kabiinist. Viimasel juhul tuleb sulgeda välisõhu luuk. Suurema osa kütteseadmes soojendatud õhust suunab tsentrifugaalventilaator tuuleklaasi all olevasse jaotuskanalisse ja väiksema osa alla reisijate jalgadele.

Jaotuskanalist läheb õhuvool voolikute ja väljumisavade kaudu esiklaasile ning kanali lõpus olevast luugiga suletavast avast autojuhi jalgadele. Luuki saab avada ja sulgeda armatuurlauale välja toodud nupuga. Kui mootori käivitamise järel on kiiresti vaja esiklaasilt jää ära sulatada, suletakse luuk täiesti, milleks lükatakse nupp lõpuni sisse. Pärast seda kui esiklaas on soojenenud, avatakse luuki nupu väljatõmbamise teel sedavõrd, kuipalju on vaja anda sooja õhku esiklaasile.

Kütteseadmesse saabuva õhu kogust reguleeritakse tema alumises osas oleva luugiga, mille pööramishoob on vasakult välja toodud. Hoova käepideme asend ühtib luugi tasapinnaga. Käepidet hoiab soovitud asendis vetruv plaat, mis on kinnitatud kere külge. Käepidemel on kolm asendit: 1) vertikaalne — luuk suleb värske õhu juurdepääsu parempoolsest ventilatsioonikanalist ja õhk siseneb kütteseadmesse ainult kabiinist; 2) kaldasend — värske õhk siseneb kütteseadmesse ning ei pääse kabiini; 3) horisontaalne — värske õhk siseneb väljast otse kabiini.

Auto ГАЗ-53А kütteseade (joon. 211) on monteeritud armatuurlaua alla ja ta koosneb radiaatorist, elektrimootorist ühes lüliti ja reostaadiga, ventilaatorist, ventilatsiooniluugist, selle käepidemest, sisemisest luugist koos käepidemega, õhujaotustorust ja tuuleklaaside soojendustorust, kust soe õhk suundub esiklaasi sisepinnale. Kütteradiaator on kraani ja toru kaudu ühenduses mootori jahutussüsteemiga.

Auto liikumisel, kui ventilatsiooniluuk on avatud, tuleb õhuvool luugist sisse, suundub õhufiltri kaudu radiaatori ribide vahele, kus soojeneb, ja siseneb õhujaotustoru kaudu kabiini ja esiklaasile. Seega tekib kabiinis teatav ülerõhk, mis takistab külma õhu sisenemist uste ja akende vahelt. Linnas sõitmisel reguleeritakse soojendust ventilatsiooniluugi sulgemise või avamise teel. Maanteel sõit-



Joon. 211. Auto ГАЗ-53А kabiini kütteseade

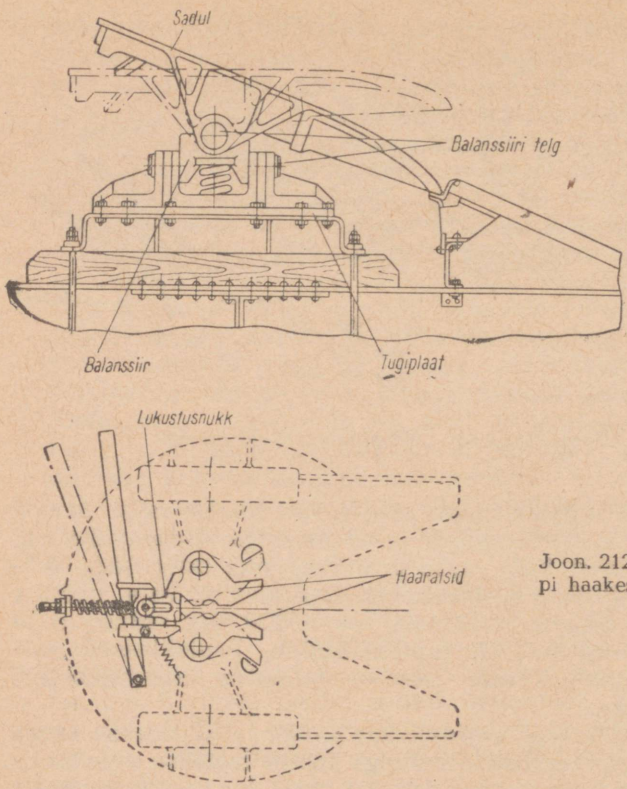
misel aga reguleeritakse soojenduse intensiivsust kraani abil, mis asub radiaatorit jahutussärgiga ühendaval torul.

Tuuleklaasi külmumise ärahoidmiseks tuleb sisse lülitada ventilaatori elektrimootor, milleks on vaja pöörata reostaadi nuppu; ventilaator imeb õhu läbi radiaatori ja puhub õhutoru kaudu tuuleklaasidele. Tuuleklaaside soojenduse intensiivsust saab reguleerida elektrimootori reostaadiga.

Suvel suletakse kütteseadme kraan ja lülitatakse seega küte välja, ventilatsiooniluugi kaudu lastakse aga tarviduse järgi sisse värsket jahedat õhku, kusjuures eelnevalt tuleb avada sisemine luuk. Talvel seda luuki avada ei tohi, sest siis tungiks külm õhk kabiini radiaatorit läbimata.

P u k s e e r i m i s s e a d i s on ette nähtud haagiste ja teiste autode pukseerimiseks ning on monteeritud veoauto taha põiktalale. Pukseerimisseadise konksu vars on järskude tõmmete pehmendamiseks kinnitatud raamile vedru ja kahe tugipuksi või kummiamortisaatori vahendusel. Konks on varustatud ärapööratava klambri ja lukustiga ning keti otsas oleva splindiga. Juhusliku lahtihaakumise juhuks on ette nähtud tross, mis kinnitub raami tagumise põiktala külge. Auto enda pukseerimiseks on veoautol ees raami talade küljes pukseerimiskonksud, sõiduautodel aga aasad.

Vedukautode sadultüüpi haakeseade võimaldab kindlalt



Joon. 212. Sadultüüpi haakeseade

ühendada haagise vedukautoga ning tagab automaatse haakumise, kui auto läheneb tagurpidikäiguga sujuvalt pidurdatud haagise alla.

Vedukautode haakeseade (joon. 212) koosneb tugiplaadist, balanssiirist, balanssiiri telgedest, sadulast ja lukust. Lukk koosneb kahest haaratsist, mis saavad pöörduda sadula külge kinnitatud telgedel. Haaratsid fikseeritakse haakeseisu lukustusklotsiga, mida saab käepidemega lükata eesmisse ja tagumisse asendisse.

Kui lukku on vaja avada, tuleb käepide lükata ettepoole; sealjuures liigub lukustusnukk samuti ettepoole ja fikseeritakse äärmises asendis riiviga, mis vedru jõul läheb lukustusklotsi taha. Automaathaakumisel lükkab haagise haaketapp haaratsid laiali ja ühe haaratsi küljes

olev tihvt pöörab riivi. Lukustusnukk liigub vedru mõjul tagasi ja lukustab haaratsid.

Et haagis vedukauto küljest iseenesest lahti ei tuleks, on ette nähtud kaitseliist, mis hoiab ära lukustusklotsi varda väljumise oma pesast.

Haagise haakimiseks vedukautoga on vaja: pöörata kõrvale kaitseliist ja paigutada haakeseadme juhtimiskäepide eesmisse asendisse; aeglaselt tagurdada vedukauto pool haagise alla nii, et haagise haaketapp läheks sadulseadme haaratsite vahele; haakumine toimub sealjuures automaatselt ning haakeseadme juhtimiskäepide pöördub tagasi oma tagumisse asendisse; pidurdada vedukauto käsipiduriga ja kontrollida kaitseliistu asendit; tõsta üles haagise tugiseadis ja kinnitada selles asendis; vabastada haagis käsipidurist.

Haagise lahtihaakimiseks on vaja: pidurdada haagis käsipiduriga; lasta tugiseadis alla ja kinnitada selles asendis; pöörata kaitseliist kõrvale; seada haakeseadme juhtimiskäepide eesmisse asendisse ja sõita aeglaselt haagise juurest eemale.

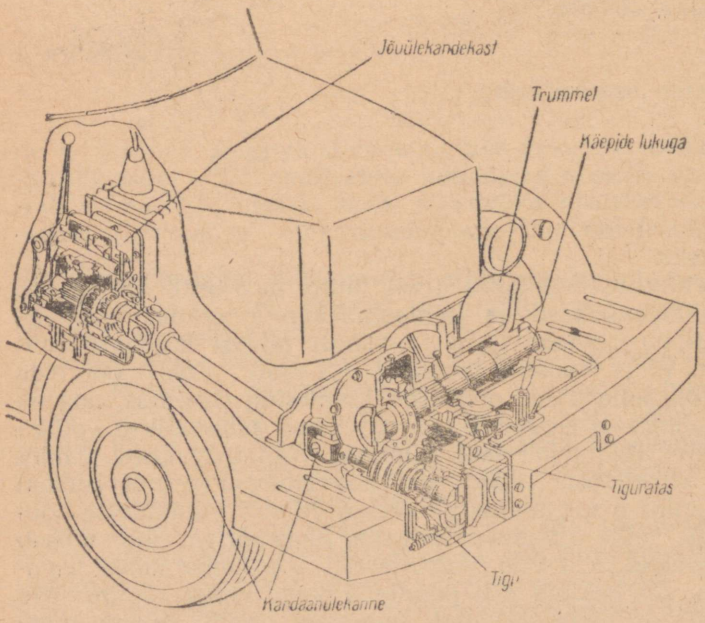
Auto lisaseadmed

Vints. Mõnedel suurendatud läbivusega veoautodel on raami esiosale paigutatud vints (joon. 213), mida kasutatakse raskuste tõstmiseks, teise sissejäänud auto väljatõmbamiseks ja sissejäänud auto enda väljatõmbamiseks.

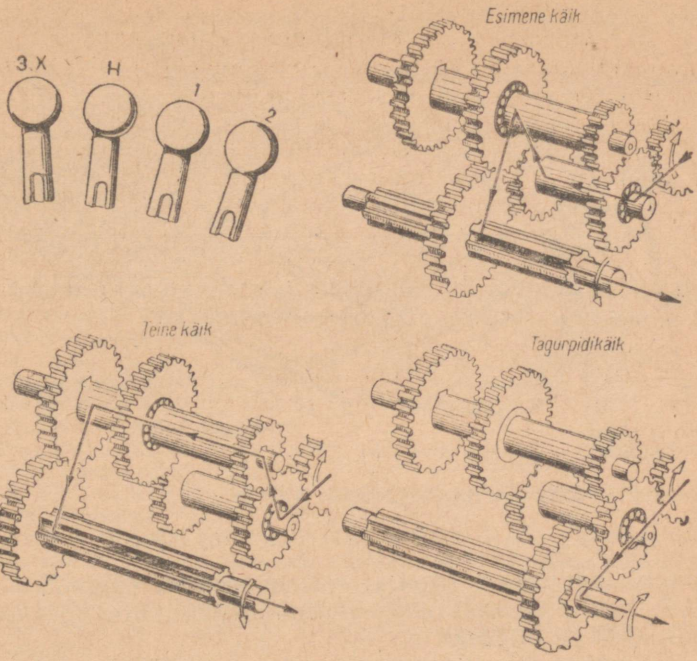
Vints rakendatakse tööle auto mootorilt käigukasti, jõuülekandekasti ja kardaanülekande kaudu. Viimane koosneb kardaanvõllist ja kahest jäigast kardaanliigendist. Vints koosneb trumlist, mis saab vabalt pöörelda võllil. Selle ühele otsale on kinnitatud tiguratas, mis on hambumises teoga. Vintsi trummel sidestatakse võlliga muhvi abil, mida saab nihutada võlli hammastel. Muhv on varustatud nukkidega, mis lähevad trumli rummu lauppinnas olevatesse pesadesse. Muhvi nihutatakse hoovaga, mille otsas on käepide fiksaatoriga, mis libiseb tugiliistul. Kui viia muhv hoova abil hambumisse trumliga, siis hakkab see pöörlema koos vintsi võlliga. Kui muhv on välja lülitatud, pidurdab trumlit hoova teljel asetsev piduriklamber.

Vints on varustatud kaitsepiduriga, mis takistab vintsi ajammehhanismi rikke korral trossi isemahakerimist. Pidur asetseb teo võlli otsal ja koosneb piduritrumlist ning teraslindist, mille sisekülgel on friktsioonmaterjalist kate; lint on vedru mõjul pidevalt vastu trumlit surutud. Jõuülekandekast, millelt antakse pöörlemine vintsi kardaanülekandele, on monteeritud eraldi karterisse ja kinnitatud käigukasti külge poltidega. Jõuülekandekastis toetuvad laagritele plokk suure ja väikese vedava hammasrattaga, vahevõll, millele on liikumatult kinnitatud teise käigu hammasratas. Kasti alumises osas asetseb hammastega varustatud veetav võll nihutatava hammasrattaga. Jõuülekandekastil on kaks edasikäiku, tagurpidikäik ja neutraalasend. Käikusid vahetatakse juhikabiinis oleva käigukangiga.

Vintsi töölerakendamiseks tuleb käigukasti hoob neutraalasendisse seada, vintsi nukkmuhv sisse lülitada, sidur lahutada, jõuülekandekastis vajalik käik sisse lülitada ja siduri pedaal sujuvalt tagasi lasta ning samal ajal moo-



Joon. 213. Vints

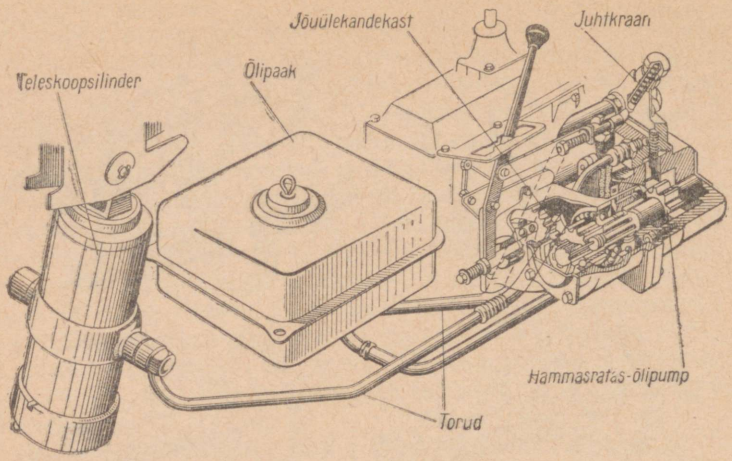


Joon. 214. Jõuülekandekasti töötamise skeem

tori võlli pöördeid suurendada. Vintsi peatamiseks tuleb sidur lahutada ja jõuülekandekasti kang neutraalasendisse seada. Jõuülekandekasti töötamise skeemid erinevate käikude korral on kujutatud joonisel 214.

Kallurauto tõstemehhanism

Kallurauto veokasti tõstetakse hüdraulilise tõstemehhanismiga. Hüdrauliline tõstemehhanism võib mõjuda veokastile kas vahetult või hoobade süsteemi kaudu. Hüdraulilise tõstemehhanismi (joon. 215) põhiosadeks on teleskoopsilinder koos kolviga, hammasratas-õlipump, juhtkraan, jõuülekandekast, õlipaak ja torustik. Allalastud veokasti puhul paikneb kolb silindri põhjas ja õli täidab kolvipealse ruumi ja paagi. Veokasti tõstmiseks käitatakse õlipump, mis pumpab õli kolvi alla. Õli rõhu



Joon. 215. Kallurauto tõstemehhanism

mõjul liigub kolb edasi ja tõstab veokasti sujuvalt üles. Alla laskub veokast omakaalu mõjul. Sealjuures surutakse õli kolvi alt õlipaaki.

Õlipumba ajam koosneb üheastmelisest jõuülekandekastist, mis on kinnitatud auto käigukasti karteri külge. Õlipump ise kinnitub jõuülekandekasti külge. Jõuülekandekast koosneb kerest, nuutvõllist koos veetava hammasrattaga ja liikuvale teljele paigaldatud vedavast hammasrattast.

Juhikabiinis oleva kangi abil viiakse jõuülekandekasti vahehammasratas hambumisse käigukasti tagurpidikäigu hammasratasploki suure hammasrattaga. Veokasti tõstmist, allalaskmist ja ülalhoidmist teostatakse juhtkraaniga, mille tööd juhitakse sellesama kangi abil.

Veokasti tõstmiseks tuleb tagaluugi sulgur lahti teha,[1] sidur lahutada ja jõuülekandekast kangiga sisse lülitada, viia mootori pöörlemiskiirus instruktsioonis ettenähtud väärtuseni. Tõstmise katkestamiseks ja veokasti hoidmiseks vajalikus seisus tuleb sidur lahutada ja seada juhtimiskang seisu «стоп» (seis). Veokasti allalaskmiseks tuleb panna kang seisu «спуск» (allalaskmine).

[1] Uutel mudelitel avaneb tagaluuk automaatselt kasti tõusmise algmomendil. — *Toim.*

Hüdraulilise tõstemehhanismi süsteem täidetakse väikese viskoossusega diisliõliga.

Hüdraulilises tõstemehhanismis oleva õli taset kontrollitakse ja lisatakse õli juurde iga 3000 km läbisõidu järel, õli vahetatakse sesoonsel teenindamisel. Õli puhastamiseks on paagis filter.

Peamised tööd kere tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Vaadata auto üle, kontrollida kabiini, kere, klaaside, tahavaatepeegli, spidomeetri, iluvõrede, numbrimärgi ja värvkatte seisukorda.

2. Kontrollida uste lukkude ja hingede ning veokasti sulgurite seisukorda, klaasitõstuki korrasolekut, talvel ka kütteseadme korrasolekut.

3. Koristada kabiin ja veokast.

4. Pesta auto puhtaks.

5. Pühkida üle radiaatori iluvõre, mootorikate, poritiivad, kabiini seinad ja klaasid, numbrimärgid.

6. Täita tuuleklaasi pesemise seadme paak veega (autodel, kus see seade on olemas).

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Vaadata auto üle, kontrollida kere, kabiini, klaaside, iluvõrede, värvkatte ja numbrimärgi seisukorda.

2. Kontrollida uste hingede ning veokasti sulgurite seisukorda ja klaasitõstuki ning haakeseadme seisukorda.

3. Kontrollida klaasipuhasti töötamist ja tahavaatepeegli asendit ning kinnitust.

4. Kinnitada veokast tugevamini raami külge.

5. Kontrollida poritiibade ja porikaitsete kinnitust.

6. Kontrollida istmete ja seljatugede polstrite seisukorda.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Vaadata auto üle ja kontrollida seejuures kere, kabiini, juhiistme, klaaside, iluvõrede, värvkatte ja numbrimärkide seisukorda.

2. Kontrollida veokasti sulgurite ja klaasitõstuki korrasolekut.

3. Kontrollida klaasipuhasti töötamist, tahavaatepeegli asendit ja kinnitust.

4. Kinnitada kabiin tugevamini raami külge.

5. Kontrollida veokasti kinnitust raami külge.

6. Kontrollida poritiibade, porikaitsete, astmelaua ja kütusepaagi kinnitust kandurite külge ja kandurite kinnitust raami külge.

7. Määrida veokasti hingesid ja sulgureid (vastavalt õlitusgraafikule).

Peamised tööd kallurauto tõstemehhanismi ja vintsi tehnilisel hooldamisel

Esimene tehniline hooldamine (T-1). Üle vaadata abiraam ja tõstemehhanismi liigendühendused.

2. Kontrollida tõstemehhanismi ja vintsi töötamist ning veokasti kaitsetoe korrasolekut.

3. Kontrollida tagaluugi seisukorda ja tema sulguri töötamist.

4. Kinnitada tugevamini abiraam alusraami külge, jõuülekandekasti karter käigukasti külge, veokasti liigendite kandur, tõstevarda ja veokasti vahelised ühendused, tõstemehhanismi kandurid raami külge, vints.

5. Kontrollida õli taset tõstemehhanismi hüdrosüsteemis; tarbe korral õli juurde valada või vahetada (vastavalt graafikule).

6. Määrida solidooliga tõstemehhanismi tappi ja tõstemehhanismi ning veokasti kinnituskohta. Kui sõidetakse tolmustel ja poristel teedel, tuleb neid kohti määrida iga päev.

7. Õlitada jõuülekandekasti liigendeid, tõstemehhanismi juhtkraani, tagaluugi šarniire ja sulgurit.

8. Lasta välja sete tõstemehhanismi kerest. Talvel tuleb seda teha iga päev, kusjuures keret tuleb soojendada.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Vaadata üle abiraam.

2. Kontrollida tõstemehhanismi ja vintsi töötamist ning kaitsetoe korrasolekut.

3. Kinnitada tugevamini abiraam, jõuülekandekasti karter, veokasti liigendite kandur, tõstemehhanismi ja veokasti vahelised ühendused, liigendite sõrmede poltide kinnituskruvid, tõstemehhanismi kandurid, hüdraulilise tõstuki pump ja vints.

4. Kontrollida tagaluugi sulgurite seisukorda.

5. Kontrollida ülevaatuse teel tõstemehhanismi hüdrosüsteemi hermeetilisust, lekkimised kõrvaldada; valada juurde või vahetada õli hüdrosüsteemis (vastavalt graafikule).

Kallurauto tõstemehhanismis tuleb õli vahetada pärast esimest sadat tõstet ja seejärel uuele sesoonile ülieminekul. Selleks tõstetakse tühi veokast üles ja pannakse tugi kindlalt alla. Keeratakse ära tõstuki ja õlipaagi põhjas olevad korgid. Võetakse ära õlifilter, pestakse läbi, kontrollitakse tema sõelte seisukorda ja puhastatakse magnet. Pannakse kõik detailid kohale tagasi, valatakse paaki värske õli, eemaldatakse tugi ja tõstetakse veokasti mitu korda üles, et eemaldada süsteemist õhk.

Selleks et tõstemehhanismiga töötamine ja selle teenindamine oleks ohutu, peab veokasti tõusu piirdetross olema korras. Keelatud on sõitmine sisselülitatud jõuülekandekastiga, ülestõstetud kastiga ja lahtise tagaluugiga. Samuti ei tohi liikumise ajal veokasti üles tõsta.

Haagised

Haagiseid kasutatakse autode tööviljakuse suurendamiseks ja samuti pikkade ning suuremõõtmeliste veoste vedamiseks. Neid liigitatakse järgmiselt:

1) järelvankrid, mis kannavad koormat iseseisvalt;

2) pooljärelvankrid (saduljärelvankrid), mille esiosa toetub auto raamile;

3) järelkärud, mis on ette nähtud pikamõõtmeliste veoste vedamiseks.

Haagised võivad olla ühe-, kahe- või mitmeteljelised. Raskete veoste vedamiseks kasutatakse treilereid, mis on varustatud suure arvu ratastega.

Järelvanker koosneb veokastist, raamist, telgedest, vedrudest, pöördeseadmest ja haakeseadmest. Pöördeseade on kahe või enama teljega järelvankritel ning koosneb esiteljest alusraamiga ja pöörderingist. Alusraami pöörderingile toetub teise pöörderingiga järelvankri raam. Hõõrdumise vähendamiseks asetsevad pöörderingide vahel rullid või kuulid. Järelvankri tiisel on kinnitatud esitelje külge. Auto puksiirkonksuga ühendamiseks on tiislil (ühenduslülil) jäik või vetruv haakeseade.

Pooljärelvankritel on üks või mitu telge. Esiotsaga toetub pooljärelvanker sadultoele, mis on paigaldatud sadulauto raamile. Pooljärelvankri esiotsa all on toed, mis hoiavad teda lahtihaagitult horisontaalasendis. Pooljärelvankritel puudub pöördeseade. Pööramist võimaldab sadulauto haakeseade.

Järelkäru koosneb raamist, mille külge on jäigalt kinnitatud tiisel (ühenduslüli), ühest või kahest teljest ratastega ja vedrudest. Raamile on paigutatud pöördepakk, millele toetub koorem. Samasugune pöördepakk on paigutatud ka vedukautole. Eriti pikkade esemete vedamiseks kasutatavatel järelkärudel on rataste pööramiseks eriseade.

Haagised on varustatud tagalaternaga, mis valgustab numbrimärki. Kaheteljelistel järelvankritel ja pooljärelvankritel on ka pidurid, mis rakendatakse tegevusse vedukautode pidurisüsteemist, gabariitlaternad, suunatuled ja stoppsignaal.

Pärast haagise külgehaakimist tuleb ühendada pidurite pneumaatilise ajami voolik ühenduspeaga ja samuti elektrijuhe pistikupesaga ning seejärel avada vedukauto ja haagise vaheline eralduskraan.

Peamised tööd haagiste tehnilisel hooldamisel

Igapäevane hooldamine (IH). 1. Üle vaadata haagis; kontrollida sealjuures kere, raami, vedrustuse, rataste, kummide, porikaitsete, numbrimärkide ja värvkatte seisukorda.

2. Kontrollida tugi- ja haakeseadme seisukorda; veenduda, et haagis haakuks kindlalt vedukautoga.

3. Kontrollida valgustus- ja signalisatsiooniseadmete seisukorda.

4. Kontrollida piduriajami ühenduste hermeetilisust.

5. Järelkärudel kontrollida pöördepaku ja lukkude seisukorda.

6. Haagis koristada ja puhtaks pesta, tagalatern, stoppsignaal ning numbrimärk üle pühkida.

Esimene tehniline hooldamine (T-1). 1. Üle vaadata haagise kere ja raam.

2. Kontrollida pöördeseadme ja selle detailide seisukorda.

3. Juhitavate ratastega järelvankritel kontrollida tiislit juhitavate ratastega ühendavate varraste, hoobade ja liigendite seisukorda, käändteljepoltide ja käändtelgede lõtku ning samuti lõtku roolivarraste kuulsõrmedes.

4. Kontrollida pidurite seisukorda, torude ja voolikute hermeetilisust; õhku või pidurivedelikku läbilaskvad kohad korrastada.

5. Kontrollida, et pidurite detailid oleksid kindlalt splinditud ja tugevasti kinnitatud.

6. Pidurite hüdraulilise ajamiga haagistel kontrollida pidurite peasilindri tõukuri varda käigu pikkust tiislil.

7. Vajaduse korral reguleerida pidureid.

8. Kontrollida vedrude seisukorda ja tiisli kinnitust.

9. Kontrollida õhu rõhku kummides, tarbe korral õhku juurde pumbata. Eemaldada protektori külge või paariskummide vahele jäänud esemed.

10. Kinnitada haagise veokast tugevamini raami külge.

11. Kontrollida suunatulede, tagalaterna ja stoppsignaali töötamist.

12. Õlitada detaile vastavalt õlituskaardile.

13. Lasta välja kondensaat pidurite pneumaatilise ajami õhuballoonist.

14. Kontrollida pooljärelvankri haaketapi ja selle ääriku seisukorda.

15. Kontrollida pooljärelvankri tugirullide tõstemehhanismi seisukorda ja töötamist; ilmnenud rikked kõrvaldada.

16. Kontrollida pooljärelvankri telje reaktiivvarraste liigendite seisukorda.

17. Pärast teenindamist kontrollida pöördemehhanismi ja pidurite töötamist.

Teine tehniline hooldamine (T-2). 1. Üle vaadata haagis; seejuures kontrollida kere, veokasti luukide ning sulgurite, furgooni uste, värvkatte ja numbrimärgi seisukorda.

2. Kontrollida esisilla tala seisukorda, kuulsõrmede ja hoobade mutrite kinnitust ning splintimist, lõtku roolivarraste liigendites ja tappühendustes.

3. Kontrollida pöördeseadme töötamist ja selles esinevat lõtku, ilmnenud rikked kõrvaldada.

4. Juhitavate ratastega haagistel kontrollida rataste kokkujooksu.

5. Kontrollida pidurisüsteemi torude hermeetilisust; lekkekohad korrastada.

6. Kinnitada tugevamini õhuballoon ja lasta sellest kondensaat välja.

7. Võtta maha ratas koos piduritrumliga, kontrollida piduritrumlite, klotside, friktsioonkatete, vedrude ja rattalaagrite seisukorda.

8. Kinnitada rataste pidurikambrid tugevamini kandurite külge ja kandurid esi- ning tagatelgede külge.

9. Kinnitada tugevamini esi- ja tagarataste jalgpiduri laialisurumispöörade toed, piduriklotside teljed ja pidurite tugikettad.

10. Vahetada määret rataste rummudes ja reguleerida nende laagreid.

11. Kontrollida, et pidurikambrite varraste sõrmed oleksid kindlalt splinditud; tarbe korral reguleerida pidureid.

12. Kontrollida ja reguleerida hüdraulilist ajamit: kontrollida vedeliku taset pidurite peasilindris ja tarbe korral pidurivedelikku juurde lisada. Hüdrosüsteemi sattunud õhk sealt kõrvaldada.

13. Kontrollida ja tarbe korral reguleerida käsipidurit.

14. Järele vaadata, kas esi- ja tagatelg ei ole kaardunud, kas tiisel (ühenduslüli) on juhitavate esirataste suhtes õiges asendis; kontrollida vedrude, raami ja haakeseadme seisukorda. Kinnitada tugevamini vedrude klambrid, kammitsad ja vedrude sõrmed.

15. Kontrollida rattakilpide ja kummide seisukorda ning õhu rõhku kummides; tarbe korral õhku juurde pumbata. Eemaldada protektori külge või paariskummide vahele jäänud esemed.

16. Paigutada rattad ümber vastavalt ümberpaigutamise skeemile; kinnitada tugevamini rattakilbid.

17. Kinnitada veokast tugevamini raami külge.

18. Kontrollida elektrijuhtmete seisukorda ja tagalaterna ning stoppsignaali töötamist.

19. Õlitada haagise sõlmi ja detaile vastavalt õlituskaardile.

20. Kontrollida pooljärelvankri pöördetapi seisukorda ja selle ääriku korrasolekut.

21. Kontrollida tugirullide tõstemehhanismi korrasolekut ja töötamist.

22. Kontrollida pooljärelvankri telje reaktiivvarraste seisukorda ja tarbe korral reguleerida nende pikkust.

2. AUTODE EKSPLUATATSIOONI ALUSED

10. AUTOTRANSPORDI LIIKUVKOOSSEIS

Autotranspordi liikuvkoosseis (veerem) jaguneb autodeks, vedukautodeks ja haagisteks. Olenevalt otstarbest jagunevad autod transpordiautodeks, mis on ette nähtud kauba ja reisijate veoks (veoautod, sõiduautod ja autobussid) ning eriotstarbelisteks autodeks, mis ei kuulu autotranspordi liikuvkoosseisu hulka ja mida kasutatakse teatud kindlate tööde tegemiseks (laadurautod, autokraanad, puurimisseadmega autod, tuletõrjeautod, sanitaarautod jt.).

Veoautosid liigitatakse kere tüübi, kandejõu ja läbimise järgi.

K e r e t ü ü b i järgi võivad veoautod olla:

a) üldotstarbelised autod, millel on lahtine, allalastavate luukidega veokast ning mida kasutatakse mitmesuguste koormate vedamiseks lahtiselt või taaras;

b) spetsialiseeritud autod, millel on spetsiaalne kere. Kallurautodel on kallutatav kere ning neid kasutatakse püdelate ja puistainete veoks. Spetsialiseeritud autod on ette nähtud teatud kindlate veoste jaoks (autod turba, tsemendi, loomasööda, teravilja, puuvilla, kariloomade, bensiini, õli, piima jne. vedamiseks).

K a n d e j õ u järgi liigitatakse veoautod järgmiselt:

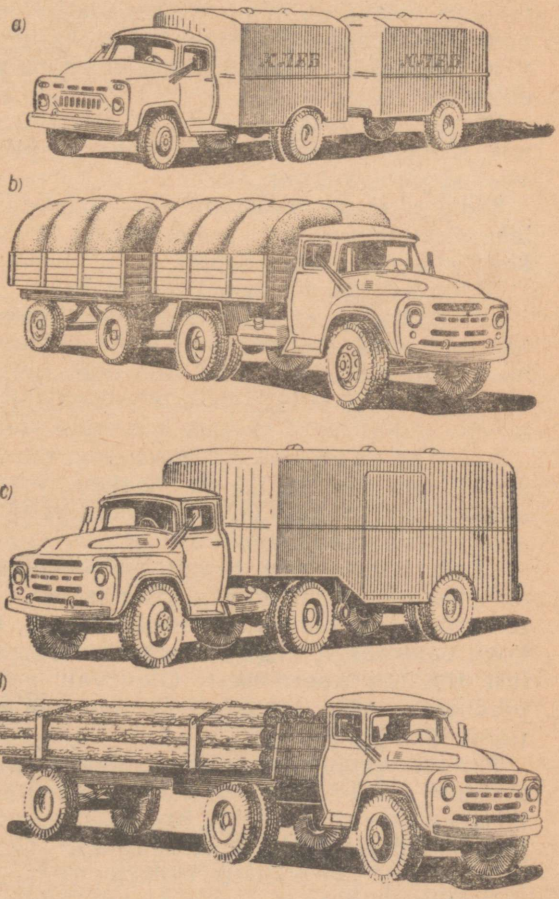
a) eriti väikese kandejõuga (kuni 0,75 t) autod. Need on ehitatud sõiduautode baasil ning kasutatakse väikeste kaubakoguste vedamiseks sides, kaubandusvõrgus ja teeninduse ettevõtetes;

b) väikese kandejõuga (0,75 kuni 2,5 t) autod. Neid kasutatakse kaubandusorganisatsioonide ja -ettevõtete

teenindamiseks, samuti ka põllumajanduses väikeste kaubakoguste vedamiseks ning kaubataksodena;

c) keskmise kandejõuga (2,5 kuni 5,0 t) autod. Neid kasutatakse massilisteks vedudeks keskmise kaubakäibega organisatsioonide ja ettevõtete teenindamisel;

d) suure kandejõuga (5,0 kuni 10,0 t) autod, mida kasutatakse ehitusmaterjalide, kütuse ja tööstustoodangu vedamiseks kõva kattega teedel;



Joon. 216. Haagiste tüübid:
a — üheteljeline järelvanker; *b* — kaheteljeline järelvanker; *c* — pooljärelvanker; *d* — järelkäru

e) eriti suure kandejõuga (üle 10,0 t) autod, mida kasutatakse maagi- ja söekaevandustes ning suurtel ehitustel, kus esinevad suured ning stabiilsed veosevoolud.

Läbivuse järgi liigitatakse autod:

a) normaalse läbivusega autod;

b) suure läbivusega autod, mis on ette nähtud liikumiseks rasketes teeoludes ja teedeta piirkondades.

Selleks et suurendada veoautode tootlikkust, alandada vedude omahinda ning vähendada kütuse- ja määrdeainete kulu veose ühe tonni kohta, kasutatakse haagiseid, mis haagitakse veoauto järele või mida veetakse vedukautoga.

Olenevalt pukseerimisviisist eristatakse sadulautosid, mis töötavad pooljärelvankritega, ja puksiirautosid, mis veavad järelvankreid.

Sadulautod on varustatud tugi- ja haakeseadmega, millele toetub pooljärelvankri esiosa. Puksiirautona võib kasutada igasugust veoautot.

Üldotstarbelisi haagiseid liigitatakse:

järelvanker, mida veab puksiirauto ning mille rattad kannavad kogu koorma ja omakaalust tingitud koormust. Järelvankrid võivad olla üheteljelised, kaheteljelised (joon. 216,*a* ja *b*) ja paljuteljelised (treilerid). Viimased on ette nähtud eriti raskete koormate veoks;

pooljärelvanker, mida veab sadulauto ning mille puhul osa koorma ja omakaalust tingitud koormusest antakse teekattele üle järelvankri enda, osa aga sadulauto rataste kaudu (joon. 216, *c*);

järelkäru, mis haagitakse veoauto taha ning mis on ette nähtud pikamõõtmeliste esemete vedamiseks. Järelkärud annavad oma rataste kaudu teekattele edasi kogu omakaalust tingitud koormuse ning osa koormakaalust tingitud koormusest. Olenevalt veetavate esemete pikkusest võib järelkäru ja auto vahekaugust muuta (joon. 216, *d*).

Pooljärelvankrite vedamiseks toodetakse järgmisi sadulautosid: ЗИЛ-130В1 — 10,5-tonnise kandejõuga pooljärelvankrite vedamiseks; КрАЗ-221 — 30-tonnise kandejõuga pooljärelvankrite vedamiseks; МАЗ-504 — 18-tonnise kandejõuga pooljärelvankrite vedamiseks jt.

Pooljärelvankrite, järelvankrite, treilerite ja järelkärude peamised tüübid ning põhiandmed on esitatud tabelis 8.

Tabel 8

Vedukauto	Haagise mark	Haagise kandejõud kg	Omakaal kg	Rataste arv
Pooljärelvankrid				
ГАЗ-51АП	ГАЗ-707 ja ГАЗ-745	4000	2000	4
ГАЗ-51АП	ПАЗ-744	4000	2000	4
ЗИЛ-164АН	КАЗ-716	6000	3600	5
ЗИЛ-164АН	ММЗ-584Б	7000	2525	4
МАЗ-205А	МАЗ-5215	12000	3000	4
МАЗ-502	1-ПП-9	9000	11100	8
Ühteljelised järelvankrid				
ГАЗ-51А	ПАЗ-658	1000	—	2
	ПАЗ-738	1500	875	4
Kaheteljelised järelvankrid				
ГАЗ-51А	ПАЗ-742	2000	1650	4
ГАЗ-51А	2-АП-2	2000	1600	4
ЗИЛ-164А	2-АП-3	3000	1850	4
ЗИЛ-164А	2-ПТС-3,5	3500	2800	4
МАЗ-200	2-АП-5	5000	3200	8
МАЗ-200	2-ПН-6	6000	3200	4
Treilerid				
ЯАЗ-201Г	МАЗ-5203	20000	10000	12
ЯАЗ-214	МАЗ-5208	40000	13500	24
ЯАЗ-210Н	МАЗ-5216	16000	12950	12
КрАЗ-221	ЧМЗАП-5212	60000	14500	32
Järelkärud				
—	2-Р-15	15000	3225	8
—	Р-8	8000	2070	8
—	1-АПР-3	3000	950	4
—	1-АП-15	1500	600	4
—	ПЛТ-502-2	15000	12150	—
—	ПЛТ-214-2	17000	16200	—

Viimasel ajal on laialt levinud kallurautod, mis võimaldavad mehhaniseerida mahalaadimistöid. Vedude iseloomu ning töötingimuste alusel erinevad kallurautod konstruktiivselt üksteisest. Kallurautode ja kallurjärelvankrite lühike tehniline iseloomustus on toodud tabelis 9.

Tabel 9

Baasauto	Kallurauto	Kande-jõud kg	Omakaal kg	Veokasti maht m^3
Universaalsed kallurautod				
ГАЗ-53А	ГАЗ-53Б	3500	3750	5,0 (põhi-poortidega) 8,0 (peale-pandavate poortidega)
ЗИЛ-164А	КАЗ-600АВ	3500	4525	2,4
ЗИЛ-164Г	ЗИЛ-ММЗ-585Л	3500	4175	2,44
ЗИЛ-130	ЗИЛ-ММЗ-555	4500	4530	3,0
МАЗ-200	МАЗ-205	6000	6600	3,6
Karjääri-kallurautod				
—	МАЗ-503	7000	6750	4,0
—	МАЗ-510	7000	6250	4,0
—	МАЗ-511	7000	7000	4,0
—	КрАЗ-222	10000	12200	8,0
—	КрАЗ-256	12000	11700	6,0
—	МоАЗ	16000 ... 18000	17000	9,0 ... 10,0
—	МАИ-525	25000	22000	14,3
—	БелАЗ-540	27000	21000	15,3
—	БелАЗ-548	40000	26500	22,0
—	БелАЗ-549	65000	45000	32,5 ... 36,0
Kallurjärelkärud				
ЗИЛ-585Л	АСП-4	4000	2100	2,325
КАЗ-600	АСП-4,5	4500	1860	2,83
МАЗ-511	МАЗ-847	6000	3340	4,0
МАЗ-205	АСП-6	6000	3600	4,5
Kallurpooljärelvankrid				
ЗИЛ-130Н	ММЗ-811	8000	3020	3,55
МАЗ-504Б	МАЗ-5232	12500	5500	10,0
МАЗ-200В	АСП-14	14000	4500	8,0
МАЗ-504Б	АСП-20	20000	5600	12,5
БелАЗ-540Б	БелАЗ-5271	45000	15000	23,42

Tabel 10

Auto šassii või vedukauto mark	Tsisterni mark	Tsisterni maht l	Kandejõud kg	Omakaal kg
Vedelkütuste vedamiseks				
ГАЗ-51	АЦ-2-51А	2000	1660	3245
ЗИЛ-164	АЦ-4-164	4040	3280	4895
ЗИЛ-157К	АЦ-4-157	4040	3325	6250
МАЗ-200В	АТЗ-7-200	7000	5450	7850
ЗИЛ-130В1	ППЦ-8	8000	6040	3160
КрАЗ-221	ППТЗ-16	16000	12235	12950
Vedelate toiduainete vedamiseks				
ГАЗ-53А ja ГАЗ-63	АС-18-51	1800	1940	3410*
ЗИЛ-164А	АЦПТ-2,8	2800	3025	5000*
ПАЗ-200	АЦ-5,25	5250	5490	7400*
ГАЗ-63	АВЦ-1,5-63	1500	1650	3600*
ЗИЛ-164А	АВЦ-2,8-164	2800	3025	5140*
ЗИЛ-164А	АЦПТ-3,7	3700	2970	5020*

* Kaal antud täislaaditult

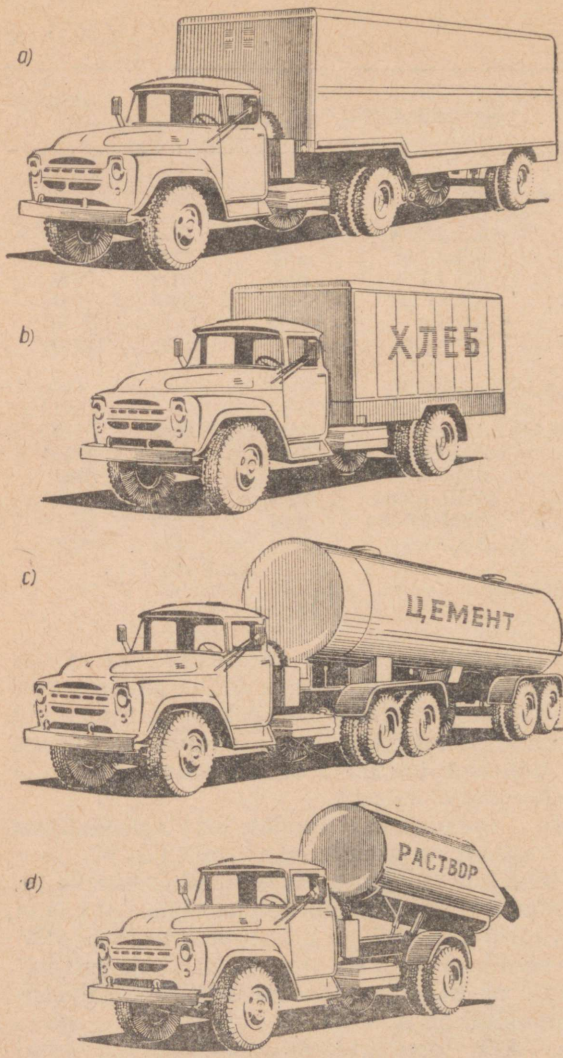
Kaasaegsetes ettevõtetes tuleb tööstusliku ja põllumajandusliku tootmise ning ehituse tehnoloogilistes protsessides sageli autodega vedada teatud kindlat toodangut (tsementi, paneele, sõrestikke, jahu, väetist, kariloomi jne.). Nendel juhtudel on otstarbekas selleks kasutada spetsiaalselt kohandatud autosid.

Vedelsaaduste vedamiseks toodetakse spetsiaalseid autosid, millel veokast on asendatud tsisterniga. Tsisternautode lühike tehniline iseloomustus on toodud tabelis 10.

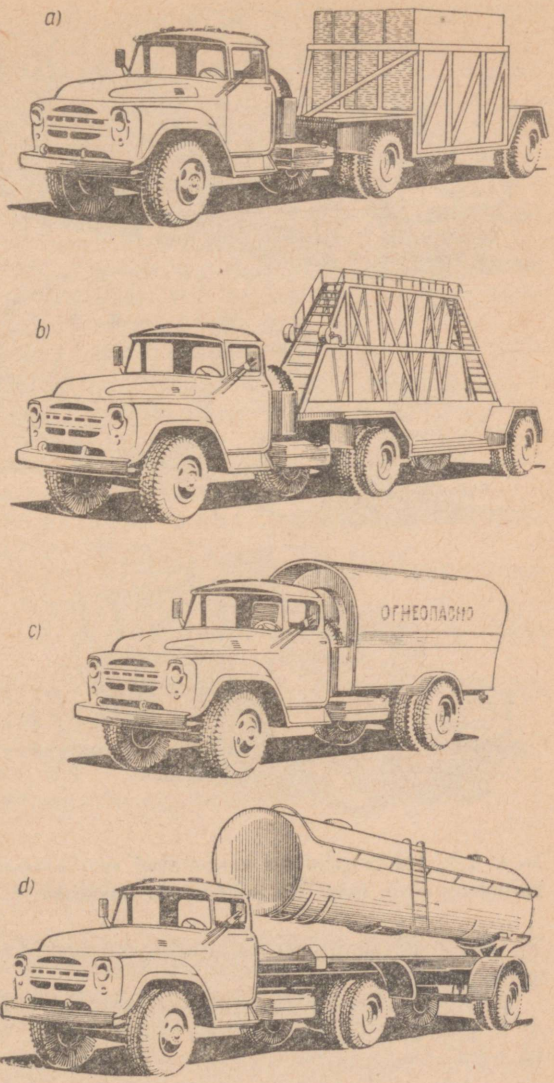
Koormate vedamisel, mida tuleb kaitsta väliskeskkonna mõju eest (rõivad, toiduained jm.), kasutatakse ОдАЗ-784-tüüpi furgoon-pooljärelvankreid (joon. 217, *a*). Sellistel pooljärelvankritel on kahe kahepoolse uksega metallkere ning nende kandejõud on 6...7 t.

Furgoonauto ТА-9 (joon. 217, *b*) on ette nähtud leivatoodete vedamiseks. Auto kandejõud on 2 t.

Ehitusmõrtide veoks toodetakse autot РС-2,5 (joon. 217, *d*), mille kereks on kahekordse põhjaga 2,5 m^3 mahuga tsistern. Talvel saab veetavat mörti soojendada heitgaaside juhtimisega tsisterni kahekordse põhja vahele. Mördi väljakallamiseks kallutatakse tsisterni hüdrotõstuki abil.

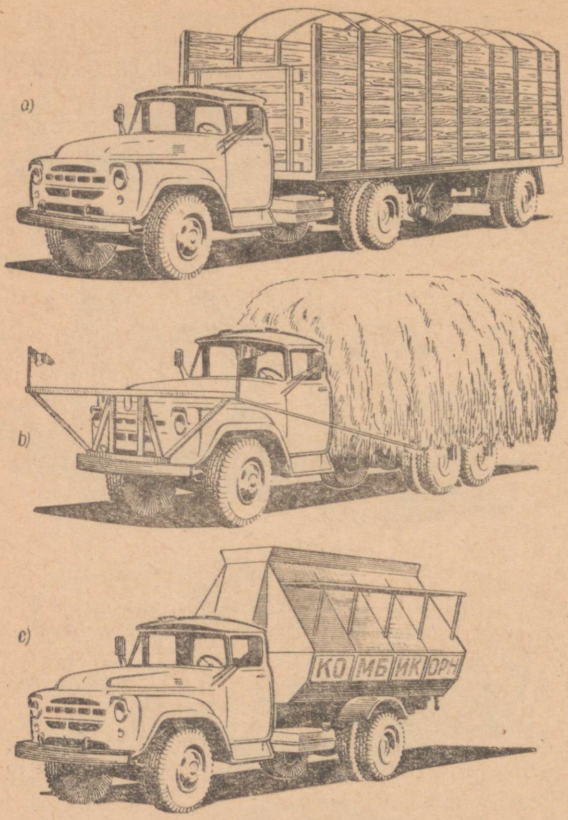


Joon. 217. Spetsialiseeritud autod:
a — furgoon-pooljärelvanker ОдАЗ-784; *b* — furgoonauto ТА-9; *c* — tsemendiveoauto; *d* — mördiveoauto РС-2,5



Joon. 218. Spetsialiseeritud autod:

a — paneeliveoauto KM-2; *b* — paneeliveoauto НАМИ-790; c — auto АЦЖГ veeldatud gaasi veoks; *d* — tsistern-pooljärelvanker C-654 jahu veoks



Joon. 219. Põllumajanduses kasutatavad spetsialiseeritud autod: kariloomade (*a*), heina (*b*) ja jõusööda (*c*) veoks

Et mört paremini välja tuleks, kasutatakse pneumaatilisi vibraatoreid.

Tsemendi veoks kasutatakse autosid C-571 kandejõuga 7 t või C-570 kandejõuga 12 t (joon. 217,*c*). Mõnedes tsemendiveoautodes toimub tsemendi väljalaadimine suruõhu abil.

Palkide ja saematerjali vedamisel kasutatakse järelkärusid.

Seinaplokke, paneele ja ferme veetakse paneeli- ja fermiveoautodega. 3,2 m pikkusi paneele veetakse autoga

KM-2 (joon. 218, *a*), kuni 6,2 m pikkusi ja kuni 16 t raskusi paneele aga autoga НАМИ-790 (joon. 218, *b*).

Veeldatud gaase veetakse tsisternautodega АЦЖГ (joon. 218, *c*).

Jahu veetakse tsistern-pooljärelvankriga С-654 (joon. 218, *d*) ja jahuveo-autorongiga К-1040. Tsistern tühjendatakse pneumaatiliselt suruõhu abil, mida annab autole paigutatud kompressor. Jahu on võimalik autost laadida 25 m kõrgusele või siis horisontaalselt kuni 50 m kaugusele.

Spetsialiseeritud autosid rakendatakse laialdaselt ka põllumajanduses. Joonisel 219 on näidatud autod kariloomade, heina ja jõusööda veoks.

Auto tootlikkus ja kasutamise ohutus sõltub tema ekspluatatsiooniomadustest, millest peamised on järgmised:

d ü n a a m i l i s u s — võime vedada koormaid suurima keskmise kiirusega;

ö k o n o o m s u s — võimalikult väikesed kulutused (sealhulgas ka kütusekulu) transporditöö ühiku kohta;

t ö ö k i n d l u s j a p i k k k a s u t u s i g a — auto võime kestvalt töötada ilma riketeta;

m a n ö ö v e r d u s v õ i m e — auto võime teha pöördeid ja ringi pöörata võimalikult väikesel pinnal;

l ä b i v u s — võime liikuda rasketes teeoludes ja maastikul;

k e r g e j u h i t a v u s — võimalus pikka aega juhtida autot, ilma et juht väsiks;

l i i k l e m i s e o h u t u s — sõltub pidurite töökindlusest ja efektiivsusest, auto püsivusest, valgustusest ning valgus- ja helisignalisatsiooni seisukorrast.

11. AUTOTRANSPORDIETTEVÕTTED

Reisijate ja koormate vedu nii linnades ja asulates kui ka ühest linnast teise lasub autotranspordiettevõtetel. Viimased planeerivad vedusid, hoolitsevad vedude plaani täitmise eest kõigi näitajate osas, organiseerivad autode ja haagiste tehnilist hooldamist, remonti ning hoidmist ja hangivad vajalikke ekspluatatsioonimaterjale.

Autotranspordiettevõte lahendab küsimusi, mis on seotud transpordi kõige otstarbekama korraldamise ja tööviljakuse süstemaatilise tõstmise, vedude omahinna alandamise ning autode ja haagiste ohutu ekspluatatsiooniga,

peab operatiivset, statistilist ja raamatupidamisalast arvestust.

Otstarbe ja tegevuse iseloomu järgi jaotatakse autotranspordiettevõtted kahte rühma:

a) üldkasutuslikud autotranspordiettevõtted, mis kuuluvad liiduvabariikide autotranspordi ja maanteede ministeeriumide süsteemi ning teenindavad kõiki organisatsioone sõltumata nende ametkondlikust kuuluvusest. Need ettevõtted korraldavad ka elanike iga liiki transporti, kusjuures läbisõidu eest tuleb maksta kindlate tariifide järgi. Olenevalt vedude iseloomust võivad need ettevõtted olla kas kaubaveo- või reisijateveo ettevõtted;

b) ametkondlikud autotranspordiettevõtted, mis kuuluvad teatud kindla ametkonna koosseisu ning teenindavad ainult selle ametkonna ettevõtteid, asutusi ja organisatsioone.

Põhiline osa transpordivahenditest on koondatud vabariiklike autotranspordi ja maanteede ministeeriumide või teiste ministeeriumide suurtesse, isemajandavatesse autotranspordiettevõtetesse. See võimaldab parandada transpordivahendite kasutamist, tõsta vedude rentaablust, parandada autode ja haagiste tehnilist seisukorda ning tugevdada distsipliini.

Suurtes linnades asuvate ning autotranspordi ja maanteede ministeeriumi süsteemi kuuluvate autotranspordiettevõtete juhtimiseks on autotranspordivalitsused, oblastite territooriumil paiknevate autotranspordiettevõtete juhtimiseks aga oblastite autotrustid ja autotranspordivalitsused.

Olenevalt autode tüübist liigitatakse autotranspordiettevõtteid järgmiselt:

a) kaubaveomajandid, mille liikuvkoosseisus on ainult veoautod, vedukautod ja haagised;

b) reisijateveomajandid, mille liikuvkoosseisus on ainult autobussid, mis veavad reisijaid varem kindlaksmääratud linnasisestel ja linnadevahelistel marsruutidel tariifikohase tasu eest, ja sõidutaksod;

c) segamajandid, mille liikuvkoosseisus on sõidu- ja veoautod ning mis on ette nähtud nii reisijate kui ka kaupade veoks;

d) spetsiaalsed automajandid, mille koosseisu kuuluvad ainult eriotstarbelised autod (kiirabi-, kommunaalteenindamine jne.).

Autode arvu järgi jagatakse autotranspordiettevõtted viide gruppi:

I	Üle 800 auto
II	501. . .800 autot
III	251. . .500 autot
IV	101. . .250 autot
V	50. . .100 autot

Üldkasutuslikes autotranspordiettevõtetes on järgmised põhilised osakonnad ja teenistused:

ekspluatatsiooniosakond — planeerib ja juhib vedusid, sõlmib klientuuriga lepinguid, kontrollib autode tööd liinil, organiseerib peale- ja mahalaadimistöid, arvestab teekonnalehtede ja teiste vastavate dokumentide põhjal liikuvkoosseisu poolt tehtud tööd;

tehnikaosakond — kontrollib autode ja haagiste töökorras olekut ning hoiab neid pidevalt töövalmis nii tehnilise hooldamise ja remondi kvaliteetse läbiviimise kui ka liikuvkoosseisu ratsionaalse hoidmisega;

liiklusohutuse teenistus — selgitab liiklus-eeskirju, kontrollib nende täitmist tänavatel ja ettevõtetes, teeb vastavasisulist agitatsiooni ning analüüsib liiklusõnnetuste põhjusi ja peab vastavat statistikat;

plaaniosakond— peab töö üldist arvestust, koostab transpordifinantsplaani, mis on tootmis- ja finantsalase tegevuse aastaplaaniks;

tehnilise varustuse osakond — varustab autotranspordiettevõtet vajalike ekspluatatsioonimaterjalide, tagavaraosade, tööriistade jms., korraldab nende hoidmist, väljaandmist ja arvestust;

raamatupidamisosakond — peab rahaliste ja materiaalsete väärtuste arvestust, koostab aruandeid ja teeb finantsarveldusi klientuuri, teenistujate ja töölistega;

administratiiv-majandusosakond — peab isikulise koosseisu arvestust, korraldab asjaajamist, hoolitseb ameti- ja tootmisruumide korrasoleku eest.

Autotranspordiettevõtte juhiks on direktor (ülem). Tehniliseks juhiks on peainsener, kes on ühtlasi direktori asetäitjaks tehnilisel alal. Ekspluatatsiooniosakonna juhataja on direktori asetäitjaks ekspluatatsiooni alal.

Suure autotranspordiettevõtte liikuvkoosseis jaguneb kolonnidesse, mida juhivad kolonniülemad, kes alluvad garaažiülemale.

Igal autotranspordiettevõttel on liikuvkoosseisu ekspluatatsioonikorras hoidmiseks garaaž-parkimiskoht, autode ja haagiste tehnilise hooldamise ja remondi ruum, autode vastuvõtu ja väljalaske koht, tagavaraosade ja ekspluatatsioonimaterjalide ladu. Heade töötingimuste loomiseks peavad tööliste ja teenistujate jaoks olema duširuumid, garderoobid, sööklad, puhketoad jms.

Autotranspordiettevõtted on isemajandavad, kusjuures nende üksikute tsehhide, jaoskondade ja lülide tegevus põhineb reeglina ettevõttesisesel isemajandamisel.

Isemajandamise põhieesmärgiks on tootmisplaanide täitmisel parimate tulemuste saavutamine materiaalsete ja rahaliste väärtuste kõige väiksema kulu juures. Peamist tähelepanu tuleb pöörata liikuvkoosseisu otstarbekale kasutamisele, tehnilise hooldamise ja remondi sisseseadele, teaduse ja tehnika uusimate saavutuste ning eesrindlaste töökogemuste juurutamisele, tehnilisele hooldamisele, remondiks ja ekspluatatsioonimaterjalidele minevate kulutuste vähendamisele.

Autotranspordiettevõtete üleviimine uuele planeerimis- ja majandusliku stimuleerimise süsteemile avab laialdased võimalused nende tootmis-majandusliku tegevuse põhjalikuks parandamiseks.

Ettevõtte õiguste laiendamine nii planeerimisel, ehitustegevuses, tehnika ja tootmistehnoloogia täiustamisel kui ka finantseerimise ja töötasu valdkonnas avab soodsad tingimused kõigi ressursside täielikumaks mobiliseerimiseks ettevõtte tegevuse intensiivistamiseks ja kasumi suurendamiseks.

Autotranspordiettevõtte vedude plaani täitmine ja kasumi saamine sõltub põhiliselt iga autojuhi tööst. Autode hoidmine eeskujulikus korras, nende kandejõu ja tööaja täielik ärakasutamine, kütuse, määrdeainete ja teiste ekspluatatsioonimaterjalide säästmine, seisuaegade vähendamine peale- ja mahalaadimisel on peamised tegurid, mis suurendavad autotranspordiettevõtte rentaablust.

Uutes tingimustes suunavad autotranspordiettevõtete juhid kasumieraldised ettevõtte fondi töötajate materiaalseks ergutamiseks, sotsiaal-kultuuriliste ürituste korraldamiseks, elamuehituseks ja muudeks vajadusteks.

Tööle astuda soovivad autojuhid peavad kirjutama direktorile avalduse ning esitama passi, tööraamatu ja autojuhiloa. Töölevõtmine vormistatakse autotranspordi-

ettevõtte direktori käskkirjaga. Autojuhte tuleb tutvustada töötingimustega ning instrueerida ohutustehnikast.

Auto ja haagis kinnitatakse üksikule autojuhile või juhtide brigaadile, mille kohta koostatakse järgmise vormi kohane akt:

«Kinnitan»
Autotranspordiettevõtte direktor
(ülem)
..... 19....a.

AKT

Meie, allakirjutanud .....
koostasime käesoleva akti selle kohta, et auto mark .....
garaaži nr. ....., riiklik nr. ....., šassii nr. ....., mis
on ekspluatatsiooni algusest läbi sõitnud ..... km ja
pärast viimast kapitaalremonti ..... km, kinnitatakse autojuhile
.....
Agregaatide seisukord ....., läbisõit ..... km.

1. Mootor nr. ..... 4. Esisild .....
2. Käigukast ..... 5. Tagasild .....
3. Rooliseade ..... 6. Sise- ja väliskummide seisukord
.....

Väliskummi nr.		Läbisõit km	Kõlblikkuse %	Väliskummi nr.		Läbisõit km	Kõlblikkuse %
Tehase nr.	Garaaži nr.			Tehase nr.	Garaaži nr.		

7. Kere ....., läbisõit .....km:
   a) värvkatte seisukord (väljas- ja seespool) .....
   b) mootorikatte, kaitse- ja iluvõrede seisukord .....
   c) istmete seisukord .....
8. Plommide olemasolu ja seisukord:
   spidomeetril .....
   taksomeetril .....
9. Tööriistakomplekt (puuduv tööriist maha tõmmata)
   Suur tööriistakott koos tööriistade komplektiga
   Väike tööriistakott koos tööriistade komplektiga
   Kott kummide pumpamise vahenditega

Ratta äärisrõnga montaažilabidas
Suur kruvikeeraja
Väike kruvikeeraja
Auto lapiktangid
Spetsiaalne väike kruvikeeraja
Lukksepavasar 0,5 kg
Lukksepatorn 4 mm
Lukksepameisel 15X60X150
Kandelamp
Mutrivõti 10X12
Mutrivõti 11X14
Mutrivõti 17X19
Mutrivõti 17X22
Küünlavõti koos pööraga
Võti tagarataste laagrite reguleerimiseks
Balloonivõti
Võti roolihoova võlli kruvi reguleerimiseks
Võti piduriklotside tugisõrmede peade jaoks
Võti vedrukammitsate jaoks
Silmusvõti plokikaane jaoks
Silmusvõti väljalasketorustike jaoks
Võti piduriklotside tugisõrmede ekstsentrikute ja mutrite reguleerimiseks
Võti eesmise käändtelje kübarmutri jaoks
Spetsiaalne tellitav võti
Kruvikeeraja rooli juhtvarda korgi ja piduritrumli ketta kruvi jaoks
Suur ratta äärerõnga montaažilabidas
Käivitusvänt
Käsipump
Määrdepritsi otsik kardaanliigendite määrimiseks
Kummide manomeeter kotis
Õlikann
Voolik pidurite hüdrosüsteemi läbipumpamiseks
Lehtkaliiber katkesti kontrollimiseks
Plaat kontaktide puhastamiseks
Auto hooldamise instruktsioon (3 tk.)
Määrdeprits
Hüdrauliline tungraud
Bensiinivoolik
Kompressori voolik koos otsikutega
Tagasivaatepeegel
Ventiilikübarad
Õlianum
Tagalatern koos lampidega

Auto üldine tehniline seisukord .....
Lisamärkusi .....
Auto koos riiklike numbrimärkidega andis üle .....
(allkiri)
Võttis vastu .....
(allkiri)
Üleandmise vormistas mehaanik .....
(allkiri)

Töö õige korraldamine ja ohutud töötingimused, tööaja maksimaalne kasutamine kõigi tööliste ja teenistujate poolt, töödistsipliini tugevdamine ning autode ja haagiste tööaja täielik ja ratsionaalne kasutamine tagatakse sisekorra eeskirjadest kinnipidamisega, mis on olemas igas autotranspordiettevõttes. Sisekorra eeskirjad fikseerivad ka kõigi kategooriate tööliste ja teenistujate ning administratsiooni põhikohustused, ergutuste ja karistuste määramise ning tööliste ja teenistujate tööle võtmise ja töölt vabastamise korra. Sisekorra eeskirjadega tutvustatakse kõiki töölisi ja teenistujaid ning need peavad olema välja pandud nähtavale kohale kõigis tootmisruumides ja garaažis.

12. LIIKUVKOOSSEISU TÖÖ

Ettevalmistused väljasõiduks

Liinile väljasõitmisel peab iga autojuht saama ülesande, mille koostab ekspluatatsiooniosakond, lähtudes vedude üldplaanist, vahetusest, milles töötab üks või teine autojuht, kauba väljaandmise ja vastuvõtu punktide tööajast, veokaugusest ning veose liigist. Ülesande koostamisel tuleb autojuhi töö planeerida nii, et auto tühisõite oleks võimalikult vähe.

Auto töö arvestamise peamiseks algdokumendiks on teekonnaleht. Kinnitatud vormi kohane teekonnaleht (vt. lisa 1) on kohustuslik kõigile autotranspordiettevõtetele olenemata nende ametkondlikust kuuluvusest, välja arvatud kolhooside automajandid, kellele on ette nähtud erivormi kohane teekonnaleht. Liinile sõitmine ilma teekonnaleheta on kategooriliselt keelatud.

Teekonnaleht antakse autojuhile välja üheks päevaks või üheks vahetuseks ning alles pärast seda, kui eelmise päeva teekonnaleht on tagastatud. Kui autojuht saab komandeeringu enam kui üheks ööpäevaks, võib teekonnalehe välja anda kogu ajaks, mis on vajalik ülesande täitmiseks.

Teekonnalehe annab välja isik, kes vastutab autode väljasaatmise eest. Väljaantaval teekonnalehel peab olema

selle organisatsiooni nurgatempel ja pitser, kellele auto kuulub. Teekonnalehe kättesaamist kinnitab autojuht oma allkirjaga teekonnalehtede arvestamise raamatus. Autojuht on kohustatud teekonnalehte hoolega hoidma.

Tehtud töö kinnitamiseks antakse igaks sõiduks autojuhile kauba saateleht koos selle ärakirja või kontrolltalongiga. Üheliigiliste veoste pideval vedamisel lühikestel marsruutidel võib kogu vahetuse jooksul tehtud töö kohta välja anda ühe kauba saatelehe. Kauba saatelehe näidis on toodud lisas 2.

Juht peab garaažist välja sõitma ning sinna tagasi saabuma ranges vastavuses ekspluatatsiooniosakonna poolt koostatud graafikule. Tööle saabumisel registreerib juht end tabelipidaja juures ning saab garaažilehe, millele on märgitud tema tabelinumber, kuupäev ja kolonni number, kus asub talle kinnitatud auto. Saanud garaažilehe, kirjutab autojuht sellele garaažinumbri ja auto margi, kuupäeva ning paagis oleva kütuse hulga. Pärast auto ülevaatust kannab ta kolonniülemale ette auto tehnilise seisukorra, rikete esinemisel aga pöördub nende kõrvaldamiseks vastavasse tsehhi. Kui rikked on kõrvaldatud, märgib tsehhiülem garaažilehele seisuaja ning lööb sellele nurgatempli. Autojuht annab garaažilehe dispetšerile ja saab viimaselt teekonnalehe.

Tutvunud teekonnalehele märgitud ülesandega, valib autojuht kõige soodsama marsruudi ning peale- ja mahalaadimispunktidele juurdesõidu teed.

Garaažist väljasõidul peab autojuht võtma kaasa eelseisvaks tööks vajaliku inventari ja tööriistad, täieliku komplekti korrasolevaid autojuhitööriistu, kontrollima kütuse taset paagis, õli taset mootori karteris ning jahutusvedeliku taset radiaatoris. Erilist tähelepanu tuleb garaažist väljasõidul pöörata valgustusseadmete (esilaternad, parklaternad, tagalaternad), stopp-signaali, helisignaali, suunatulede ja klaasipuhasti korrasolekule, rooliratta vabakäigu suurusele, roolimehhanismi ja -ajami takistusteta töötamisele, pidurite, amortisaatorite ja kummide seisukorrale, akupatarei kinnitusele ning auto välimusele. Pärast seda tuleb kuulatada mootori töötamist kõigil režiimidel. Pidurite, jõuülekande ning rooliseadme korrasolekut kontrollitakse auto liikumisel.

Tehniliselt korras auto väljalubamist garaažist, auto üleandmist juhile ja selle vastuvõtmist juhilt tagasijõudmisel

garaaži ning spidomeetri näitu väljasõidul ja tagasipöördumisel kinnitab mehaanik oma allkirjaga teekonnalehel. Autojuht kinnitab teekonnalehel tehniliselt korras auto vastuvõtmist, dispetšer aga märgib sellele auto garaažist väljasõitmise ja sinna tagasijõudmise aja.

Kütus, mis on autol paagis garaažist väljasõidul, samuti kütus, mille autojuht saab marsruudil bensiinijaamadest või võtab endaga teele kaasa, tuleb sisse kanda lahtrisse «Kütuse väljaandmine».

Teel esinenud seisakud kannab autojuht teekonnalehele ise. Teekonnalehel peavad olema näidatud kõik marsruudi punktid ja sissesõidud. Kõik sissekanded peavad täpselt vastama tegelikkusele.

Lahtrisse «Ülesande täitmine» märgib autojuht kogu tehtud töö, näidates kauba saatelehtede põhjal ära iga üksiku sõidu, veetud kaupade koguse ning peale- ja mahalaadimiseks kulunud seisakute ajad. Sissekanded üksikute sõitude kohta tehakse nende sooritamise järjekorras. Ühesuguste veoste pideval vedamisel väikestele kaugustele võib mitu sõitu kanda teekonnalehele summaarselt.

Lahtrisse «Laaditud» märgitakse veose tegelik kaal, lahtrisse «Sellest haagistel» aga vahetult haagisel veetud veose kaal.

Kui autojuht saab veose teel olles, näidatakse teekonnalehel veose andja, veose nimetus ja kogus, peale- ja mahalaadimise aeg ning koht. Neid andmeid kinnitab pärast kontrollimist oma allkirjaga kaubajaama esindaja. Kui auto on tellijale antud tunnitasu alusel, tõendab tellija teekonnalehe lahtri «Ülesande täitmine» parempoolses osas andmeid auto saabumise ja lahkumise, läbisõidetud kilomeetrite arvu (spidomeetri järgi) ning tellija poolt autot kasutatud tundide arvu kohta. Kõik ülejäänud andmed tehtud töö kohta: sõitude marsruudid, sõitude numbrid, veose valdaja, kust, kuhu ja veose nimetuse kannab sisse autojuht.

Andmed auto läbisõidu kohta koormaga ja ilma koormata, samuti väljatöötatud tonnkilomeetrite kohta kannavad lahtrisse «Ülesande täitmine» selle autotranspordiettevõtte ekspluatatsiooniosakonna töötajad, kellele auto kuulub.

Kõik tehtud tööd kinnitavad dokumendid (teekonnaleht, kauba saateleht, talong iga sõidu kohta, veoste mõõtmise

või kaalumise akt) antakse vahetuse lõpul üle valvedispetšerile, kes nende põhjal teeb auto tööst kokkuvõtted ja kannab need lahtrisse «Töötulemused». Seejärel antakse teekonnaleht raamatupidamisse palga arvestamiseks.

Liikuvkoosseisu töö näitajad

Et hinnata autotranspordiettevõtte tööd tervikuna ja üksikute autode tööd eraldi ning võrrelda üksikute autode ja isegi transpordiettevõtete tööd, kasutatakse tervet rida näitajaid, mis iseloomustavad transpordivahendite kasutamise ratsionaalsust, tehnilist valmisolekut ning transpordi organiseerimise täpsust.

Sellisteks näitajateks on liikuvkoosseisu tehnilise valmisoleku tegur, liikuvkoosseisu liinile saatmise tegur, liinil töötamise kestus, tehniline ja ekspluatatsiooniline kiirus, läbisõit ja selle kasutustegur, kandejõu kasutustegur, transporditud veose kogus tonnides ja transporditöö tonn-kilomeetrites.

Näitajaks, mis iseloomustab liikuvkoosseisu valmisolekut transporditööks, on tehnilise valmisoleku tegur. See määratakse tehniliselt korras autode arvu jagamisel autotranspordiettevõtte nimestikulise autode arvuga.

Kui ettevõttes on arvel 150 autot ning tehniliselt korras on 120 autot, siis tehnilise valmisoleku tegur sellel päeval on järgmine:

$$\frac{\text{Korras autode arv}}{\text{Nimekirjas olevate autode arv}} = \frac{120}{150} = 0{,}8.$$

Tehnilise valmisoleku tegur oleneb autode tehnilise teenindamise ja remondi organiseerimisest ning kvaliteedist.

Auto korrasolek, järelikult ka tehnilise valmisoleku teguri tõstmine, oleneb suurel määral autojuhist.

Peamised faktorid, mis võimaldavad autojuhil tõsta tehnilise valmisoleku tegurit, on rikete õigeaegne avastamine ja kõrvaldamine, auto süstemaatiliselt korras hoidmine, auto oskuslik juhtimine ja tehnilise ekspluatatsiooni eeskirjadest kinnipidamine.

Liikuvkoosseisu liinile saatmist iseloomustatakse liinile saatmise teguriga, mis leitakse auto tööloleku

faktilise päevade arvu jagamisel autotranspordiettevõtte tööpäevade arvuga.

Kui autotranspordiettevõte töötas aastas 307 päeva, millest auto oli töös 230 päeva, siis liinile saatmise tegur aastas on

$$\frac{\text{Auto tööpäevade arv}}{\text{Ettevõtte tööpäevade arv}} = \frac{230}{307} = 0{,}75.$$

Liinile saatmise teguri suurus oleneb ettevõtte töörežiimist, s. o. katkestatud või katkestamata nädalast, auto tehnilisest seisukorrast, teede olukorrast vedude marsruudil ja transporditöö organiseerimise täpsusest.

Sama tähtsaks autotranspordiettevõtte töö hindamise näitajaks on *auto liinil töötamise kestus*, milleks on auto faktiliselt liinil viibimise aeg, arvates garaažist väljasõidust kuni sinna tagasipöördumiseni. See näitaja sõltub autotranspordiettevõtte töörežiimist, transporditöö laadist ning kauba (veose) väljaandmise ja vastuvõtmise punktide tööajast ning veokaugusest. Seda näitajat on võimalik suurendada autode töö organiseerimisega kahes või kolmes vahetuses, juhtide vahetamisega liinil ning puhkepäevadel põhijuhi asendamise teel asetäitjaga.

Suurel määral olenevad töönäitajad liikumiskiirusest, s. o. auto poolt ühes tunnis läbisõidetud tee pikkusest kilomeetrites. Tehakse vahet auto tehnilise ja ekspluatatsioonilise kiiruse vahel, mis sõltuvad erinevatest faktoritest.

Tehniline kiirus on auto keskmine kiirus sõidus oleku ajal. Selle aja hulka loetakse aeg, mis kulub seisakuteks ristteede juures ja edasiliikumise loa ootamiseks. Tehniline kiirus saadakse läbisõidetud kilomeetrite arvu jagamisel sõiduajaga tundides.

$$\text{Tehniline kiirus} = \frac{\text{Läbisõidetud kilomeetrite arv}}{\text{Sõiduaeg tundides}}$$

Näiteks kui auto ГАЗ-53А sõitis vahetuse jooksul läbi 165 km, kusjuures sõidus oleku aeg oli 6,1 tundi, siis tehniline kiirus on

$$\frac{165}{6{,}1} = 27 \text{ km/h}.$$

Iga autojuht peab püüdma suurendada tehnilist kiirust, arvestades seejuures, et tehniline kiirus sõltub auto tehnilisest seisukorrast, tee olukorrast ja profiilist ning transpordivahendite ja jalakäijate liikluse intensiivsusest vedude marsruutidel. Oskus valida eespool loetletud faktoreid silmas pidades kõige ratsionaalsem liikumisrežiim sõltub suurel määral autojuhi kvalifikatsioonist.

E k s p l u a t a t s i o o n i l i n e k i i r u s. Erinevalt tehnilisest kiirusest arvestatakse ekspluatatsioonilise kiiruse määramisel auto sõidusoleku aega töökäsu järgi, kaasa arvatud aeg, mis kulub tehniliste rikete kõrvaldamiseks liinil olles, dokumentide vormistamiseks veose saamisel ja äraandmisel ning koorma peale- ja mahalaadimiseks. Ekspluatatsiooniline kiirus saadakse läbisõidetud kilomeetrite arvu jagamisel töökäsul viibimise ajaga tundides.

Näiteks kui auto ГАЗ-53А sõitis vahetuse jooksul 165 km ning oli töökäsu järgi väljas 7 tundi, siis ekspluatatsiooniline kiirus on

$$\frac{165}{7} = 23{,}6 \text{ km/h.}$$

Ekspluatatsioonilist kiirust mõjutavad peamiselt peale- ja mahalaadimisest tingitud auto seisuajad. Seepärast tuleb peale- ja mahalaadimistöid maksimaalselt mehhaniseerida. Ekspluatatsiooniline kiirus sõltub ka peale- ja mahalaadimispunktide vahekaugusest. Mida suurem see vahekaugus (järelikult ka veokaugus) on, seda vähem kulub aega peale- ja mahalaadimisoperatsioonideks ning seda väiksem on auto seisuaeg.

Liikuvkoosseisu töö üheks tehnilis-ekspluatatsioonililiseks näitajaks on a u t o l ä b i s õ i t. Seda väljendatakse auto poolt läbisõidetud kilomeetrites ning koosneb nullsõidust, tootlikust sõidust ja tühisõidust. Tootlikuks sõiduks on ainult koormaga sõit. Tühisõit on sõit ilma koormata peale- ja mahalaadimispunktide vahel. Nullsõit on auto sõit garaažist esimesse pealelaadimispunkti ja viimasest mahalaadimispunktist garaaži.

Auto töö efektiivsuse tõstmisel on suur tähtsus l ä b i s õ i d u k a s u t u s t e g u r i l. See saadakse koormaga läbisõidu jagamisel üldise läbisõiduga.

$$\text{Läbisõidu kasutustegur} = \frac{\text{Auto läbisõit koormaga}}{\text{Auto üldine läbisõit}}$$

Kui näiteks auto ЗИЛ-130 üldine läbisõit vahetuses on 280 km ja sõit koormaga 200 km, siis läbisõidu kasutustegur on

$$\frac{200}{280} = 0{,}75.$$

Autojuht peab püüdma suurendada läbisõidu kasutustegurit ja pidama meeles, et selle väärtus oleneb põhiliselt veosevoo iseloomust, peale- ja mahalaadimispunktide asukohtadest ning teelt saadavatest veostest.

Autode tootlikkuse tõstmist mõjutab suurel määral kandejõu kasutustegur, mis saadakse tegelikult veetud koorma kaalu jagamisel auto kandejõuga.

Näiteks auto ГАЗ-53А vedas ühe sõiduga ära 2,5-tonnise koorma, auto kandejõud on aga 4,0 tonni, siis kandejõu kasutustegur on

$$\frac{2{,}5}{4{,}0} = 0{,}6.$$

Kandejõu kasutusteguri suurendamiseks tuleb autot koormata ta kandejõu täies ulatuses. Seepärast tuleb kergete ainete vedamisel veokasti luuke kõrgendada ning koorma pealetõstmisel täielikumalt kasutada veokasti põrandapinda, pakitud kaupade veol aga laduda need mitmesse ritta, jälgides, et seejuures ei ületata ettenähtud gabariite, ning siduda tugevasti kinni.

Veoauto transporditööd arvestatakse tonn-kilomeetrites ning see leitakse veetud koorma kaalu (tonnides) korrutamisel koormaga läbitud teepikkusega (kilomeetrites). Tonn-kilomeetrite arv määratakse iga sõidu kohta eraldi, seejärel aga summeeritakse kogu vahetuse jooksul tehtud sõidud.

Näiteks auto ГАЗ-53А vedas ühe sõiduga 3-tonnise koorma 85 km kaugusele, teise sõiduga aga 4-tonnise koorma 50 km kaugusele.

Transporditöö esimesel sõidul on $3 \times 85 = 255$ tonn-kilomeetrit ja teisel sõidul $4 \times 50 = 200$ tonn-kilomeetrit. Transporditöö kogu vahetuse jooksul on 255 tkm + 200 tkm = 455 tkm.

Transporditud veose kogus tonnides määrab kindlaks veomahu. Vaadeldud näites on veomaht 3 t + 4 t = 7 t.

Liikuvkoosseisu töö dispetšerjuhtimine

Autode töö dispetšerjuhtimine on vajalik nende kasutamise efektiivsuse tõstmiseks, ööpäeva töögraafikust kinnipidamise kindlustamiseks ja liikuvkoosseisu töö pidevaks jälgimiseks, samuti ka õigeaegseks abinõude rakendami-

seks, et likvideerida töös esinevaid seisakuid. Ainult kõigi loetletud nõuete täitmine tagab vedude päevaplaani täitmise.

Eristatakse autode töö dispetšerjuhtimise kaht süsteemi: detsentraliseeritud dispetšerjuhtimine, mille puhul autode tööd juhib iga autotranspordiettevõtte ekspluatatsiooniosakond, ja tsentraliseeritud dispetšerteenistus, mille rakendamisel on sellele allutatud mitu suures linnas asuvat ühe ametkonna autotranspordiettevõtet. Tsentraliseeritud süsteemi korral on autotranspordiettevõtte ülesanne liikuvkoosseisu tööks ettevalmistamine ning liinile väljasaatmine tsentraliseeritud dispetšerteenistuse jaotuskava alusel, kes juhib talle alluvate kõigi autotranspordiettevõtete autode tööd.

Tsentraliseeritud dispetšerteenistuse eeliseks vedude juhtimisel on võimalus vältida vastassuunalisi vedusid, valida vedudeks ratsionaalsemaid marsruute, mille tulemusena tõuseb autode läbisõidu kasutustegur, ning jaotada õigemini transporditööd autotranspordiettevõtete vahel.

Dispetšerteenistust juhib vanemdispetšer, kellele alluvad vahetusdispetšerid. Vanemdispetšeri ülesandeks on vahetuse ja päevaplaanide koostamine, vajaliku liikuvkoosseisu arvutus ühes selle maksimaalse kasutamise planeerimisega, kuid samuti ka autode töö operatiivne juhtimine vahetult nende liikumismarsruutidel ning puudujääkide, kauba riknemise ja liinil toimunud igasuguste juhtumite põhjuste kindlakstegemine.

Vahetusdispetšer on kohustatud operatiivselt juhtima oma vahetuse autode tööd, kindlustama koormate vedamise vastavalt vahetusülesandele, koostama jaotuskava autode suunamiseks tööobjektidele, valmistama ette ja andma välja teekonnalehed, instrueerima autojuhte marsruutidest, veo- ja teetingimustest, samuti aga pidama sidet koorma saamise ja äraandmise objektidega ning võtma tarvitusele abinõud autojuhtide abistamiseks autodel tekkinud rikete kõrvaldamisel. Vahetuse lõppemisel võtab dispetšer vastu teekonnalehed ja töötab need läbi.

Suur tähtsus teekonnalehtede läbitöötamisel on koormate veokauguste õigel määramisel. Sellega tagatakse tehtud transporditöö (tonn-kilomeetrites), kütusekulu, autojuhi töötasu ning lõppkokkuvõttes vedude maksumuse õige arvestus, et esitada tehtud töö eest arve väljamaksmiseks.

Veokaugused võib kindlaks määrata kaugustabelite, spidomeetri näidu või kurvimeetri abil kaardi järgi. Kurvimeeter kujutab endast riista, mis pärast kaardil marsruudi läbikäimist näitab marsruudi pikkust.

Liinidispetšeri ülesandeks on kontrollida autode tööd liinil, peale- ja mahalaadimispunktide seisukorda ja veoste valmisolekut transportimiseks, määrata kindlaks koormate veomarsruutide pikkused. Liinidispetšeri ülesandeks on ka liikuvkoosseisu töös tekkivate raskuste kõrvaldamine, autode töötamisel aga autotranspordiettevõttest eemal ka vedude juhtimine.

Kõik dispetšerite poolt liinile väljasõitmisel mobiilsetest alaliselt töötavatest dispetšerpunktidest telefoni või raadio teel antud korraldused on kohustuslikud kõikidele autojuhtidele.

Juhul kui tellija ei anna veost või ooteaeg on normatiivsest pikem, on autojuht kohustatud tegema vastava märke teekonnalehele ja informeerima sellest dispetšerit, et saada juhiseid edasise töö kohta. Vahetuse lõpetamisel peab autojuht lõplikult vormistama teekonnalehe ja andma selle koos transpordidokumentidega vahetusdispetšerile läbitöötamiseks. Kui autojuht mingil põhjusel jõuab garaaži ettenähtud ajast varem või hiljem, on ta kohustatud dispetšerile teatama mitteõigeaegse saabumise põhjuse.

Tehtud transporditöö tulemused, kütusekulu ning autojuhi töötasu määratakse teekonnalehe ja kaubatranspordi dokumentide järgi. Nende andmete põhjal koostatakse igapäevane kokkuvõte iga autojuhi töö ning autotranspordiettevõtte poolt vedude päevaplaani täitmise kohta.

13. KAUBAVEOD

Veoste liigitus

Sõltuvalt auto kandejõu ärakasutamise määrast jaotatakse veosed viide klassi:

1. klassi kuuluvad veosed, mis tagavad auto kandejõu kasutusteguri 1,0;

2. klassi kuuluvad veosed, mis tagavad kandejõu kasutusteguri 0,71 ... 0,99;

3. klassi kuuluvad veosed, mis tagavad kandejõu kasutusteguri 0,51 ... 0,70;

4. klassi kuuluvad veosed, mis tagavad kandejõu kasutusteguri 0,41 ... 0,50;

5. klassi kuuluvad veosed, mis tagavad kandejõu kasutusteguri kuni 0,41.

Selline liigitus on kehtestatud veose 1 tonni eest võetava tariifitasu kindlaksmääramiseks.

Peale- ja mahalaadimise viisi järgi jaotatakse veosed kolme liiki: tükkveosed, puistveosed ja valatavad veosed.

Tükkveosed jagunevad taaraga ja taarata veosteks ning nad erinevad üksteisest mahu, kuju ja kaalu poolest.

Veosed, mida transporditakse kuhjamisi (lahtiselt) või tükkmaterjalidena taaras või taarata ning mida võib paigutada virna või riita, nimetatakse puistveosteks.

Valatavaid veoseid transporditakse tavaliselt tsisternautodes.

Olenevalt vedamise ja hoidmise tingimustest jagunevad veosed harilikeks, ülegabariitseteks, pikamõõtmelisteks, raske- ja kergekaalulisteks, antisanitaarseteks, kiirestiriknevateks ja toidukaubaveosteks.

Ülegabariitseteks nimetatakse veoseid, mis ei mahu tavalisse standardsesse veokasti (paneelid, suured tehaseseadmed, sõrestikud jne.) ning mille vedu võib häirida liiklust.

Raskekaalulisteks nimetatakse veoseid, mille kaal ületab 250 kg, veeretatavatel veostel aga 400 kg.

Ülegabariitseid veoseid, mis ulatuvad vähemalt $^1/_3$ võrra üle veokasti tagaluugi, nimetatakse pikamõõtmelisteks. Nende vedamisel kasutatakse järelkärusid.

Ohtlikeks nimetatakse veoseid, mis oma omaduste poolest võivad vigastada autot, ümbritsevaid ehitusi või lähedal viibivaid inimesi. Olenevalt ohtlikkuse astmest vedamisel jagatakse ohtlikud veosed seitsmesse gruppi:

1) väheohtlikud — toidukaubad, ehitusmaterjalid jms.;

2) kergestisüttivad — bensiin, bensool, piiritus, atsetoon, filmilint jne.;

3) tolmavad ja põlevad — lubi, tsement, bituumen, asfalt jne.;

4) söövbivad vedelikud — happed ja leelised;

5) komprimeeritud gaasid balloonides — hapnik, propaan ja butaan;

6) ohtlikud mõõtmete poolest — laiad, pikad või kõrged esemed;

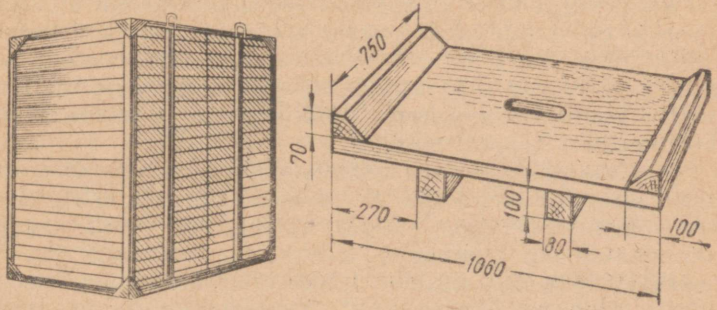
7) eriti ohtlikud — mürgised kemikaalid, lõhkeained ja mürkgaasid. Ohtlike veoste transportimisel tuleb rakendada erilisi ettevaatusabinõusid; selliste koormatega sõitvatele autojuhtidele tuleb tutvustada veetavate ainete omadusi ja nendega ümberkäimise reegleid.

Kiirestiriknevateks loetakse veoseid, mida säilitatakse ja hoitakse teatud kindlal temperatuuril. Neid säilitatakse selleks spetsiaalselt ehitatud ruumides, veetakse aga külmutusautodes.

Antisanitaarseid veoseid transporditakse spetsiaalse kerega autodes, viimaste puudumisel aga spetsiaalses tugevas hästisuletavas taaras.

Taara

Veose pakkimiseks taara valikul arvestatakse esimeses järjekorras veose omadusi, samuti aga ka peale- ja mahalaadimis- ning veotingimusi. Kõige sagedamini kasutatakse taarana vaate (veeretatav taara), kaste, kotte, pudeleid ja purke (klaastaara), aga ka spetsiaalset taarat. Spetsiaalsesse taarasse paigutatud veos pakitakse täiendavalt kastidesse või korvidesse, kasutades vahetäitena õlgi või laaste. Eristatakse veel pehmet ja jäika taarat, mis on valmistatud vastavalt kas kotiriidest, papist, paberist, tsellofaanist jne. või siis metallist, vitstest, puidust.



Joon. 220. Konteiner ja alus

	Üles		Kardab niiskust
	Ettevaatust klaas		Kardab külma
	Vedelik		Kardab sooja
	Konksuga mitte tõsta		Kardab valgust
	Mitte kantida		Avada siit
			Tõsta siit

Joon. 221. Veoste markeerimiseks kasutatavad tingmärgid

Laadimistööde mehhaniseerimiseks ning kiirendamiseks kasutatakse aluseid ja konteinereid.

Alus kujutab endast väikest plaati, millele paigutatakse veos enne autole laadimist (joon. 220). Konteiner kujutab endast puit- või metallkasti (joon. 220), millel on kaas või avatav külgsein. Tõsteseadme trossi kinnitamiseks on konteineril aasad. Konteinereid ja aluseid kasutatakse tavaliselt veoste korduvaks transportimiseks ning nad võivad olla universaalsed või spetsiaalsed. Esimesi kasutatakse erinevate, teisi aga ainult teatud kindlate veoste transportimiseks.

Taarasse pakitud veos varustatakse vineerist või paberist markeerimislipikuga. Sõltuvalt otstarbest eristatakse transportmarkeeringut, milles näidatakse veose vastuvõtudokumendi number ja kohtade arv saadetises; veomarkeeringut, mis sisaldab lähte- ning sihtkoha ja veose saatja ning saaja nimetused; kaubamarkeeringut, mille kannab peale valmistajatehas ja kus näidatakse veose liik

ning tehase nimetus; erimarkeeringut, milles antakse juhiseid, kuidas veosega sõidu ajal ja laadimisel ümber käia. Erimarkeering antakse tingmärkidega, millest levinumad on näidatud joonisel 221.

Kui veose transportimisel ei sõida kaasa kaubasaatja või kaubasaaja esindaja, kannab veose puutumatuse eest materiaalset vastutust autojuht, kes peab kauba saatjalt saama kaubasaatelehe või faktuurarve. Transportida ühel autol koos kaupu, mis omastavad (toidukaubad, jahu, tangained, tee jne.) ja levitavad lõhna (petrooleum, bensiin, värvid jne.), pole lubatud.

Tsentraliseeritud veod

Tsentraliseeritud veod — see on veoste transpordiprotsessi organiseerimise progressiivne meetod, mis on tänapäeval autotranspordis laialdaselt levinud. Kaupade tsentraliseeritud vedamist korraldab üks autotranspordiettevõte, mis kindlustab veose vastuvõtmise ja ekspedeerimise. Selliste vedude korral laadib kauba peale kaubasaatja, maha aga kaubasaaja. Autojuhile antakse veetava kauba kohta kaasa saateleht ja arve.

Tsentraliseeritud vedude eelis seisneb selles, et paraneb märgatavalt klientuuri teenindamine, lihtsustub kaubatranspordi dokumentatsiooni vormistamine, väheneb laadijate ja ekspediitorite arv, langeb liikuvkoosseisu vajadus ning avaneb võimalus veoste peale- ja mahalaadimise mehhaniseerimiseks. Kõik see võimaldab tagada ka veoste rütmilise saabumise, tõsta autode tootlikkust kaks-kolm korda ja alandada märgatavalt vedude omahinda.

Tsentraliseeritud vedusid rakendatakse üha rohkem kaupade vedamisel nii linnades kui ka asustatud punktide vahel ning kasutatakse massiliste kaupade puhul sõltumata nende kujust, pakkimisviisist ja peale- ning mahalaadimise moodusest. Juba praegu on tsentraliseeritud vedudel saavutatud kõrge tasuvus enamike ehitusmaterjalide (liiv, tellised, tsement, tellisplokid, paneelid jne.), naftasaaduste (bensiin, diiselkütus, määrdeained), metalli, kütuse jne. transportimisel.

Suurim majanduslik efekt ja kõrge organiseeritus saavutatakse tsentraliseeritud vedudel suurtes spetsialiseeritud hästi ehitatud ja varustatud autotranspordiettevõtetes,

mis on täielikult isemajandavad. Tsentraliseeritud veod on progressiivsed ka selles mõttes, et nad soodustavad väikeste mittetasuvate ametkondlike autotranspordiettevõtete likvideerimist, kus transpordiprotsessi organiseerimine ja liikuvkoosseisu tehniline hooldamine on harilikult madalal tasemel.

Vaatleme kõige levinumate kaupade vedamise organiseerimist.

Ehitusmaterjalide vedu. Laialdane suurte tööstusobjektide ja massiline elamute ehitamine meie maa linnades ja asulates nõuab ehitusmaterjalide vedamise märgatavat laiendamist.

Käesoleval ajal on täpselt kindlaks kujunenud ehitusmaterjalide kõige massilisemad veod, eriti seoses tüüpprojektide järgi ehitamise industriaalse meetodi levikuga. Kõrvuti selliste massiliste veostega nagu tellised, liiv ja tsement, veetakse autodega suurtes kogustes ka tellisplokke, raudbetoonplokke, raudbetoonpaneele vahelagedeks, seinapaneele, sõrestikke, ehitusdetaile ja mörti, mida valmistatakse mitut ehitusplatsi teenindavates majaehituskombinaatides ja segusõlmedes. Niisuguste massiliste veosevoolude tekkimine ning vajadus tõsta laadimisoperatsioonide mehhaniseerimise astet ja vedude tasuvust, nõudis liikuvkoosseisu spetsialiseerimist, olgugi et osa ehitusmaterjale veetakse ikkagi veel tavalistel või kallurautodel.

Tsemendi vedamiseks toodetakse tsemendiveoautosid (joon. 217, *c*). Nende kasutamine võimaldab tunduvalt vähendada tsemendikadu peale- ja mahalaadimisel ning transportimisel, samuti aga ka mehhaniseerida laadimisoperatsioone.

Mörti veetakse mördiveoautodega (joon. 217, *d*) või künakujulise kastiga kallurautodega. Et mört talvel veo ajal ei külmuks, soojendatakse seda auto heitgaasidega, mis juhitakse veokasti kahekordse põhja vahele.

Universaalse veokastiga autodel võib telliseid vedada kas alustel või virnas, mis on aga tunduvalt halvem, sest tellised võivad puruneda ning suureneb peale- ja mahalaadimisaeg. Ühele alusele laotakse V-kujuliselt 180 . . . 200 tellist. Tellisepaketiga alus tõstetakse veokasti ning sealt maha kraanaga. Telliste purunemine on sel juhul täielikult välditud.

Telliseplokid tõstetakse auto veokasti põhja paigutatud

laudadele nii, et ploki ja veokasti põranda vahele jääks pilu, mille kaudu saaks plokke mahalaadimisel tõsteseadisega haarata. Plokkide vigastamise vältimiseks sõidu ajal asetatakse nende vahele puitprussid, plokid ise aga kinnitatakse spetsiaalsete haaratsite abil veokasti põranda külge.

Joonisel 218, *a* ja *b* on näidatud raudbetoonkonstruktsioonide, sõrestike ja seinapaneelide veoks ettenähtud haagised. Nimetatud detailide peale- ja mahalaadimiseks kasutatakse kraanasid ja haardeseadmeid, mis kinnitatakse selleks ettenähtud tõsteaasadesse. Veo ajaks kinnitatakse need detailid haardeseadiste või kasettide abil.

Ülegabariitsete veoste väljaulatuvatele osadele tuleb ohutuse tagamiseks kinnitada ette päeval punased lipud ning öösel kollased või valged tuled, taha aga punased tuled. Selliste veoste transportimisel peab juht arvestama koorma gabariitmõõtmete ja auto pöörderaadiuse suurenemist.

Iga aastaga suureneb järjest põllumajanduslike veoste osatähtsus.

Põllumajanduslikud veosed tuleb kohale toimetada lühima ajaga ning kadudeta, milleks juht peab auto vastavalt veosele ette valmistama. Hooajalistel töödel nagu väetise vedu, külv, eriti aga viljakoristus tõmmatakse vedudeks kaasa autod, mis muidu töötavad teistes rahvamajandusharudes. Vilja lahtisel vedamisel tuleb veokastid tihendada, juurvilja vedamisel aga kõrgendada auto kandejõu paremaks ärakasutamiseks veokasti luuke ning kasutada üht või isegi mitut haagist.

Eesrindlikud autojuhid töötavad põllumajandussaaduste vedamisel edukalt mitmest järelvankrist koosnevate autorongidega. Kariloomi on kõige otstarbekam vedada loomaveoautoga, heina heinaveoautodega, kombineeritud sööta aga söödaveoautodega. Piima veetakse spetsiaalsetes piimatsisternides. Kõik nimetatud autod on näidatud joonisel 219.

Ajutiselt põllumajanduslike veoste transportimiseks võetud autode jaoks valmistatakse ette tehnilise hooldamise post, tankimispunkt ja parkimisplats. Autod kinnitatakse tööperioodiks kolhoosidele ja sovhoosidele väljatöötatud vedudeplaani alusel.

Vedude organiseerimisel tuleb hästi läbi mõelda sõidu-

marsruudid, et maksimaalselt vältida vastassuunalist liiklust ja transpordivoolude ristumist.

Põllumajanduslike vedude plaani kõige kiiremaks täitmiseks tuleb maksimaalselt mehhaniseerida laadimistööd, kasutades selleks peedilaadijaid, autokallutusseadmeid, mehaanilisi labidaid, teraviljalaadureid, transportööre, elevaatoreid jne. Peetide, kartulite ja teiste juurviljade peale- ja mahalaadimistööde ulatuslikumaks mehhaniseerimiseks kasutatakse laialdaselt konteinereid, mis tõstetakse autole ja sellelt maha tõstemehhanismide abil.

Põllumajanduslike vedudega seotud ning koos koristusmasinatega töötavate autode jaoks koostatakse töögraafik, milles peab olema arvestatud põllumajandusmasinate tootlikkust, veokaugust ja auto kandejõudu. Autode kasutamise selline meetod soodustab põllumajanduslike tööde tähtaegade lühendamist, põllutöömasinate kasutamise parandamist ja auto tootlikkuse tõstmist.

Joonisel 217, *a* ja *b* on näidatud t o i d u a i n e t e j a t ö ö s t u s k a u p a d e veoks kasutatavad spetsiaalse kerega autod. Valmisriideid veetakse autodega, mis on varustatud varnadega (riidepuudega), mööblit aga ülestõstetava katusega autodes.

Kiirestiriknevaid toiduaineid veetakse külmutusautodes, mis on varustatud isotermilise kere ja külmutusseadmega.

V e d e l i k k e veetakse tsisternides, mis on paigutatud veoauto või haagise raamile. Vedelike (kütus, õli, piim) sisse- ja väljapumpamiseks on tsisternidel pumbad.

M ü r g i s e i d, o h t l i k k e j a t o l m a v a i d aineid veetakse spetsiaalselt seadmestatud autodega, kusjuures koormat saadab isik, kes tunneb nende ainete peale- ja mahalaadimise ning hoidmise eeskirju.

Tolmavate ainete veoks kasutatakse spetsiaalse kerega autosid. Viimaste puudumisel tuleb koorem katta tihedalt presendiga, et vältida selle pudenemist sõiduteele või laialilendamist.

Mürgiseid, tuleohtlikke ja toiduaineid võib vedada ainult tingimusel, et on rakendatud teatud kindlad sanitaar-, tuletõrje- või muud abinõud.

Toiduainete veoks kasutatavad autod peavad süstemaatiliselt läbi tegema sanitaarse töötlemise, kõik luugid ja voolikud peavad neil olema varustatud kaitsekatetega ning enne peale- või mahalaadimist hoolikalt puhastatud.

Paljud tolmavad ained (jahu, tuhksuhkur jms.) võivad

õhus teatud kontsentratsiooni juures süttida, seepärast on nende peale- ja mahalaadimisel keelatud auto lähedal suitsetada ja kasutada lahtist tuld. Kõik toiduainete laadimise ja veoga seotud isikud peavad kandma kitlit.

Naftasaaduste veoks kasutatavad tsisternid peavad olema ketiga maandatud.

Tehnoloogilise protsessi koostisosaks olevate vedude (ehitusobjektide varustamine mördiga, hoonete monteerimine plokkidest ja paneelidest, posti kättetoimetamine jne.) korral koostatakse autode töö kohta tunnigraafik, milles on ette nähtud autotranspordiettevõttest väljasõidu ja pealelaadimiskohta saabumise aeg, pealelaadimise kestus, koormaga sõidu kestus, mahalaadimiskohta saabumise ning sealt väljasõidu aeg, samuti ka laadimispunkti sõiduks kulutatud aeg. Tunnigraafik kindlustab lisaks nimetatud vedudega seotud autode arvu vähenemisele ka autode ja nendega kompleksis töötavate mehhanismide tootlikkuse tõusu.

Tööviljakuse tõusu ja transpordiprotsessi paremat organiseerimist soodustavad kompleksbrigaadid, kuhu peale autode kuuluvad ka ekskavaatorid, autokraanad, laadurautod, transportöörid ja teised mehhanismid, mida kasutatakse koorma peale- ja mahalaadimiseks. Kompleksbrigaadile koostatakse üldine plaan nii vedude kui ka peale- ja mahalaadimistööde kohta.

Et tõsta kombineeritud vedude tasuvust, mil üht ja sedasama koormat tuleb lähtepunktist sihtpunkti toimetamiseks transportida mitte ainult autodel, vaid ka raudteel, lennukitel või laevadel, kasutatakse konteinereid. See lühendab tunduvalt veose laadimise ajakulu autolt raudteevagunisse, lennukilt autosse jne. ning kindlustab veose parema säilimise koos kaubatranspordidokumentide vormistamise ajakulu samaaegse vähenemisega, sest olenemata konteineris olevatest väärtustest antakse nende kohta välja üks kaubatranspordidokument, milles näidatakse ära konteineri number. Konteiner on varustatud plommiga, mille korrasolekut peab juht konteineri vastuvõtmisel kontrollima. Konteineri üleandmisel kaubasaajale tõendab viimase esindaja plommi vigastamatust ning konteineri korrasolekut vastava märkega.

Juht peab jälgima konteineri kinnitamiskindlust ning kannab täielikku vastutust plommi vigastamatuse ja konteineri korrasoleku eest.

Vedude organiseerimisel üldkasutatavas autotranspordis on suur tähtsus autokaubajaamadel. Kõige sagedamini paiknevad sellised jaamad heakorrastatud autoteede ääres, suurtes linnades, raudteejaamade, mere- ja jõesadamate juures. Autokaubajaamad kindlustavad transpordiekspeditsiooni ja laooperatsioonide teostamist, organiseerivad kombineeritud ja linnadevahelisi vedusid. Autokaubajaamad organiseerivad olemasolevate agentuuride abil väikeste kaubapartiide kogumist, sorteerivad neid vastavalt veosuundadele ning kindlustavad veoste teelesaatmise nõutavasse punkti, samuti aga ka autode koormamist sõidusuunas koos vastavate kaubatranspordidokumentide vormistamisega.

Autode maksimaalse tootlikkuse saavutamiseks vedude vähima maksumuse juures võib vedusid organiseerida mitmel meetodil. Ühe või teise meetodi kasutamine sõltub liikuvkoosseisu tüübist, veokaugusest ja põhilise veosevoo iseloomust. Veod võivad toimuda kogumis-, ring- või pendelmarsruutidel.

Kogumis- või jaotusmarsruudil saadakse koorem mitmest piki marsruuti järjestikku paiknevast punktist, s. o. autot laaditakse järk-järgult kuni täieliku kandejõuni (koorma kogumine), või toimub koorma laialivedamine, s. o. autot laaditakse samas järjekorras tühjaks, toimetades koormat mitmesse punkti.

Vedude organiseerimine ringmarsruudil tõstab läbisõidu kasutamist ning selliste marsruutide korral toimuvad veod mööda suletud ringi, mis haarab mitut koorma saamise või äraandmise punkti.

Pendelmarsruutide korral toimuvad veod kahe punkti vahel üht ja sedasama teed mööda mõlemas suunas.

Olenemata veoste iseloomust saab tööviljakust oluliselt tõsta haagiste kasutamisega. Selle tulemusena väheneb kuni 40% kütuse kulu veoseühiku (1 tonni) kohta, järelikult aga ka vedude üldmaksumus.

Viimastel aastatel levivad üha laialdasemalt linnadevahelised veod. Vahendite ja ajakulu autovedudel suurtele kaugustele vähenevad seejuures tunduvalt. Linnadevahelisi vedusid võib korraldada veoõlgade ja läbisõidu meetodil.

Linnadevaheliste vedude organiseerimisel veoõlgade meetodil jaotatakse kogu marsruut õlgadeks, kusjuures



Joon. 222. Vedude organiseerimine veoõlgade meetodil:

1 — Moskva transpordiettevõtte poolt teenindatav õlg; *2* — Võšni-Volotšoki transpordiettevõtte poolt teenindatav õlg; *3* — Leningradi transpordiettevõtte poolt teenindatav õlg

igale õlale kinnitatakse vajalik arv autosid ja vedukautosid (joon. 222). Kõige suurem efekt saavutatakse seejuures vedukautode ja pooljärelvankrite rakendamisel, kusjuures vedukautod töötavad pidevalt ühe kinnitatud õla (lõigu) piirides, pooljärelvankrid aga läbivad kogu marsruudi pealelaadimispunktist kuni mahalaadimispunktini. Kui pendelmarsruutidel kasutatakse luukidega autosid, siis laaditakse veos õla lõpp-punktis üle naaberõlal töötavale autole või lattu, ootamata auto saabumist naaberõlalt. Paremaid tulemusi saavutatakse seejuures konteinerite kasutamisel, kuna need kergendavad veose ümberlaadimist ning võimaldavad peale- ja mahalaadimistöid mehhaniseerida. Autode veoõlal liikumisgraafiku koostamisel tuleb arvestada autode liikumist teistel õlgadel s. o. kogu marsruudil.

Kui veod toimuvad läbisõidu meetodil, siis läbib auto (autorong) koormaga kogu marsruudi pealelaadimispunktist kuni mahalaadimispunktini. Selle meetodi rakendamisel tekitab raskusi juhile teel puhkuse võimaldamine, autode ning haagiste tehnilise hooldamise ja remondi organiseerimine ning juhi töö kontrollimine.

Autode töö, eriti kaugete vedude korral, peab toimuma vastavalt väljatöötatud liikumisgraafikule. Selles graafikus peavad olema ära näidatud liikumise ja peatuste ajad, veokaugus ja tehniline kiirus. Kui töö on organiseeritud veoetappide meetodil, siis töötatakse lisaks tavalisele graafikule välja veel liikumise kord vabagraafiku järgi. Vabagraafikus näidatakse ära vastuvõtmis- ja väljaandmispunkti tööaeg, peale- ja mahalaadimistööde maht ning iga auto saabumise ja lahkumise aeg marsruudi eri punktides.

Auto võib liinil töötada individuaalselt, grupiliselt või kolonni koosseisus. Kui autojuht töötab individuaalselt, siis tema poolt täidetav ülesanne ei ole seotud antud auto-

transpordiettevõtte teiste autode tööga. Enamikul juhtudel antakse selline ülesanne väikeste kaubapartiide laialivedamisel, taksiautojuhtidele jne. Kui veose transportimisest võtab osa mitu autot, kusjuures iga auto töö on seotud teise auto tööga, siis on tegemist grupiviisilise töömeetodiga. Iga auto liigub sealjuures omaette. Kui autod töötavad kolonnis, siis toimuvad veooperatsioonid (pealelaadimine, sõit, mahalaadimine) kõigil autodel koos.

Peale- ja mahalaadimistööd

Auto tootlikkuse tõstmise üheks tingimuseks on ta seisuaja lühendamine peale- ja mahalaadimisel. Seepärast tuleb püüda, et peale- ja mahalaadimistöödeks kuluv aeg moodustaks auto tööl oleku ajast võimalikult väikese osa. See on eriti tähtis, kui auto teeb vahetuse ajal mitu sõitu väikestele veokaugustele. Vaatame, millest koosneb auto üldine seisuaeg peale- ja mahalaadimisel.

Peale- ja mahalaadimise ooteaeg oleneb peale- ja mahalaadimispunkti läbilaskevõimest, seda üheaegselt teenindavate autode arvust, veose ettevalmistatusest selle kättesaamiseks ja pealelaadimiseks ning autode saabumise intervallist.

Juht kulutab aega ka auto juhtimiseks peale- või mahalaadimiskohta. See aeg sõltub liikuvkoosseisu tüübist, juurdesõiduteede seisukorrast ja manööverdusplatsi suurusest.

Suurem osa auto üldisest seisuajast peale- või mahalaadimisel kulutatakse vahetult koorma peale- või mahalaadimiseks, selle kinnitamiseks autol, presendiga katmiseks jne. Auto seisuaja lühendamiseks tuleb kaubatranspordidokumendid vormistada peale- või mahalaadimise ajal, et pärast nimetatud tööde lõpetamist võiks kohe liikuma hakata.

Veos antakse välja ja võetakse vastu kas kaalu või siis kohtade arvu järgi. Veose kaal määratakse kindlaks selle kaalumisega enne pealelaadimist või pärast mahalaadimist või siis koormatud ja tühja auto kaalumise teel. Koormaga auto ja tühja auto kaalude vahe annabki koorma kaalu. Kaalumine toimub autokaaluel pealelaadimispunktis ja mahalaadimispunktis. Kaalumisel peab juht asuma autos.

Kui koorma vedamisel kasutatakse haagist ning autorong ei mahu kaaludele, siis kaalutakse eespool kirjeldatud korras algul auto ja seejärel haagised ning saadud kaalude liitmisega leitakse üldine kaal.

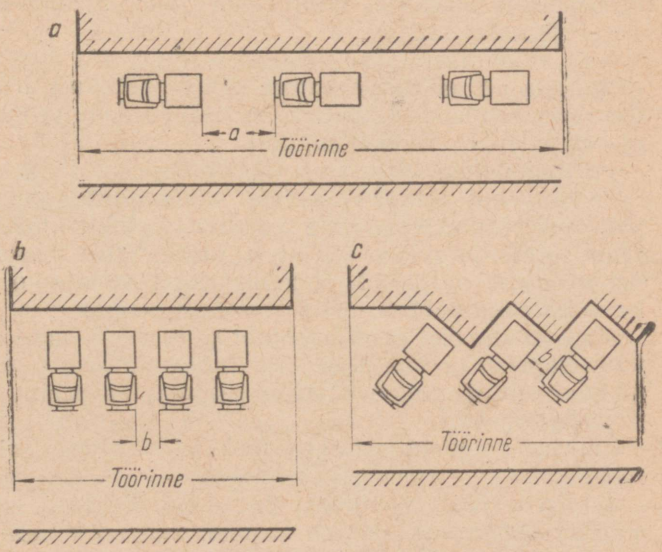
Peale- ja mahalaadimispunktid peavad olema valgustatud ja omama häid juurdesõiduteid ning võimalikult suurt peale- ja mahalaadimiskohtade arvu.

Autod võivad peale- või mahalaadimiskoha poole asetseda küljega (joon. 223, *a*), otsaga (joon. 223, *b*) või nurga all (joon. 223, *c*). Autode küljega asetus piirab laadimistööde rinnet ning on kõige ebaotstarbekam.

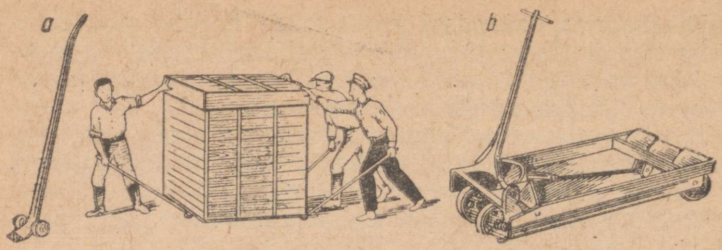
Laadimistöid tehakse mehhaniseeritult või käsitsi, kui laadimismehhanisme pole võimalik kasutada.

Käsitsi peale- ja mahalaadimine on vähetootlik ja nõuab palju aega. Joonisel 224 on näidatud väikemehhaniseerimise vahendeid, mida kasutatakse laadijate töö kergendamiseks käsitsi laadimisel. Selliste vahendite hulka kuuluvad tungrauad, käsitalid, isetühjenduvad tõstevankrid, vintsid, rullkangid jms.

Peale- ja mahalaadimispunktides kasutatavad laadimis-



Joon. 223. Autode asetus peale- ja mahalaadimisel



Joon. 224. Väikemehhaniseerimisvahendid:
a — rullkang; *b* — tõstevanker

mehhanismid jagunevad statsionaarseteks (paikseteks) ja teisaldatavateks.

Peale selle võib laadimismehhanism olla paigutatud vahetult autole, kusjuures seda käitab auto mootor.

Peale- ja mahalaadimiskohtadesse ülesseatud laadimismehhanismid jagunevad vahetult peale- või mahalaadimismehhanismideks (punker, kraana, elevaator, tali), mis on näidatud joonisel 225, *b* ja *c*, ja transportivateks mehhanismideks (pumbad, linttransportöörid jt.), mis on näidatud joonisel 225, *a*.

Kui autot laaditakse ekskavaatoriga, siis tuleb auto paigutada nii, et ekskavaatori kopp laadimisel ei liiguks üle auto juhikabiini. Laadimise ajal ei tohi juhikabiinis ega auto veokastis olla inimesi.

Puistainete massilisel veol tavaliste veoautodega on otstarbekas neid tühjaks laadida autokallutusseadmetega. Selleks sõidab auto seadme platvormile, kinnitatakse selle külge ja kallutatakse siis koos platvormiga küljele või tagasi sellise nurga võrra, mille juures veos auto kastist kergesti välja valgub.

Auto laadimisel peab autojuht jälgima, et auto kandejõud kasutataks täielikult ära, lubamata seejuures auto ülekoormamist, ning et koorem paigutataks peale ja kinnitataks õigesti.

Koorma paigutamisel auto veokasti kehtivad järgmised reeglid:

puistveos peab paiknema veokastis ühtlaselt ega tohi ulatuda kõrgemale luukide äärtest; kergete ainete vedamisel tuleb luugid kõrgemaks teha;

tükkveosed, mis ulatuvad kõrgemale luukide äärtest,

tuleb tugevasti kinni siduda; väikesemõõtmelised rasked veosed tuleb paigutada veokasti eesmisse ossa;

kuivainega täidetud vaadid tuleb paigutada veokasti püsti, vedelikuga täidetud vaadid aga küljeli, korgid ülespoole;

auto kõrgus koos koormaga ei tohi olla üle 3,8 m,

veose transportimisel kottides laotakse need ühekihilise asetuse korral kotisuudega ülespoole, mitmekihilise asetuse korral laotakse teine ning kõik järgmised kihid kotisuudega sissepoole;

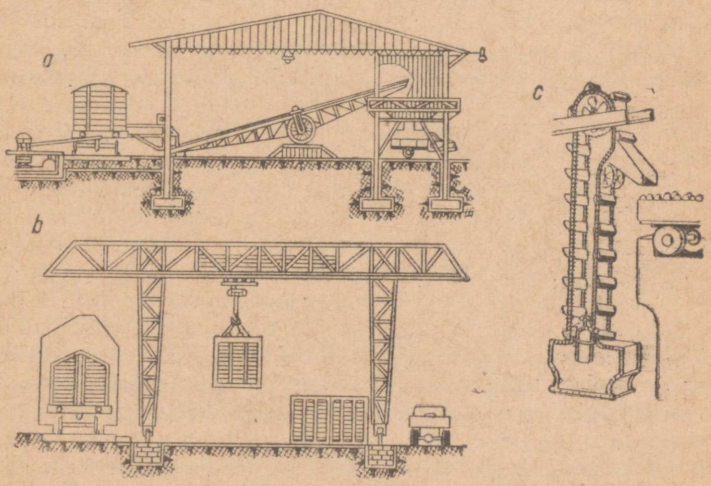
kastid, vaadid, pakid jne. tuleb veokasti paigutada selliselt, et nad ei saaks auto liikumisel ega peatumisel kohalt liikuda;

telliste käsitsilaadimisel laotakse esimene kiht serviti, põiki veokasti, kõik järgmised kihid aga lapiti, piki veokasti;

kastid klaasitahvlitega paigutatakse serviti, piki veokasti, kusjuures kastide alla pannakse põhukiht;

pikamõõtmeliste veoste puhul paigutatakse raskem osa autole, kergem osa haagisele;

marju ja puuvilju võib vedada ainult kastides või tugevates korvides.



Joon. 225. Statsionaarsed mehhaniseerimisvahendid:
a — transportöör; *b* — kraana; *c* — elevaator

Puistaineid on kõige otstarbekam vedada kallurautodega, mis ei nõua mingite täiendavate mehhaniseerimisvahendite rakendamist koorma mahalaadimisel. Selle tulemusena suureneb auto tootlikkus, eriti just lühikeste veokauguste korral.

Vedude omahind ja veotariifid

Vedude plaani täitmiseks kulutab autotranspordiettevõte teatud hulga materiaalseid vahendeid. Nende kulutuste suurusest sõltub transporditöö 1 tonn-kilomeetri omahind. Ühe tonn-kilomeetri omahinna määramiseks jagatakse kulutuste summa tonn-kilomeetrite arvuga.

Üldkulude määramisel summeeritakse autojuhtide töötasud, kütuse, määrdeõli, kummide ja muude ekspluatatsioonimaterjalide maksumus, liikuvkoosseisu tehnilise hooldamise ning autode ja haagiste remondi maksumus, amortisatsioonieraldised ja kaudsed kulud.

Vedude omahinna alandamine oleneb paljudest teguritest ning saavutatakse töö teadusliku organiseerimise, autojuhtide, remonditööliste ja autotranspordiettevõtte kogu kollektiivi sotsialistliku võistluse hea korraldamise ning kõigi teenistuste täpse ja hästi organiseeritud töö tulemusena. Kui autojuht ekspluateerib autot hoolikalt ning õigesti, vähenevad tunduvalt kulutused kütusele, määrdeainetele, kummidele, tehnilisele hooldamisele ja remondile. Täpselt organiseeritud ekspluatatsiooniteenistuse korral kasutatakse autosid maksimaalse efektiivsusega, nende rütmiline töö liinil võimaldab tõsta tööviljakust, lühendada seisuaega peale- ja mahalaadimisel, samuti suurendada autode tootlikkust ning kõige selle tulemusena alandada vedude omahinda.

Auto poolt tehtud transporditöö eest tasutakse vedude ühtsete tariifide järgi.

Tariifid on määratud kindlaks 1 tonni transporditud veose kohta ning need olenevad ainult veokaugusest ja veose liigist. Auto marki ja kandejõudu tariifi kindlaksmääramisel ei arvestata. Iga tonni veotasu hulka on arvestatud ka tasu auto seisuaja eest peale- ja mahalaadimisel, kui see ei ületa kehtestatud normi. Peale- ja mahalaadimiseks ette nähtud normi ületamisel tuleb ülenormatiivse seisuaja iga minuti eest maksta trahvi.

Peale nimetatud tariifi, mis põhineb veose ühel tonnil, rakendatakse mõnikord transporditöö tasustamist läbisõidu iga kilomeetri eest või auto iga töötunni eest. Nende tariifimäärade suurused olenevad erikerega autode ja haagiste kasutamisest ning auto kandejõust.

Kilomeetritariifi võib kasutada, kui vedudeks rakendatakse isotermilisi, furgoon- või teisi erikerega autosid, samuti autode lühikestel koormata sõitudel ning pikkade sõitude korral, kui need on seotud auto suundumisega autotranspordiettevõtte alalisest asukohast eemalpaiknevale töökohale.

Tunnitariifi kasutatakse juhul, kui auto tööülesanne näeb ette paljudesse punktidesse sissesõitmist, samuti aga ka tööstusettevõtete ja ladude territooriumil toimuvate vedude korral.

Kui autotranspordiettevõte teeb faktide varal kindlaks, et klient ei vormista kaubatranspordi dokumente ja teekonnalehti õigesti või keeldub nende vormistamisest, nõuab ta kliendilt sisse trahvi.

14. TÖÖKAITSE AUTOTRANSPORDIS

Meie maal pühendatakse kõigis rahvamajandusharudes suurt tähelepanu töökaitsele ja ohutustehnikale.

Töökaitse ja ohutustehnika autotranspordiettevõtetes nagu kõigis teisteski rahvamajandusharudes põhineb rangelt seadustel, milledes arvestatakse nende spetsiifikat.

Kontroll töökaitse ja ohutustehnika organiseerimise üle autotranspordiettevõtete territooriumil ja tootmisruumides lasub peainseneril (tehnilisel juhatajal) või insenertehniliste töötajate hulgast määratud isikul, liinil aga ekspluatatsiooniosakonna ülemal.

Töökaitse ja ohutustehnika eest vastutav isik kavandab kõik sellealased abinõud, kontrollib nende rakendamist ning selleks eraldatud kõigi vahendite täielikku kulutamist.

Üheks töökaitse, ohutustehnika- ja tuletõrjealaseks põhiürituseks on tööle võetavate isikute kohustuslik ning autotranspordiettevõtte kõigi tööliste perioodiline instrueerimine, mida teeb peainsener või tehniline juhataja.

Suur osa ohutustehnika- ja töökaitsealaste abinõude rakendamisel lasub ametiühinguorganisatsioonil.

Seadusandluses ette nähtud töökaitse ja ohutustehnika nõuetest mittekinnipidamisel võetakse süüdlane vastutusele.

Garaažiruumide korrashoiu ning ohutustehnika eeskirjad autode tehnilisel hooldamisel ja juhtimisel

Vastavalt kehtivatele normidele tuleb autod garaažides ja lahtistes parkimiskohtades paigutada selliselt, et nende vahele jääksid läbikäigud, mille laius võimaldaks vaba juurdepääsu igale autole ning parkimisplatsi hoidmist puhtana. Autode paigutus peab võimaldama alati nende vaba, sõltumatut väljasõitu, mispärast seisvate autode ridadevahelisi läbikäike ei tohi koormata kõrvaliste esemetega.

Igas autotranspordiettevõttes tuleb pidevalt rakendada abinõusid tööliste hulgas tööõnnetuste ja kutsehaiguste vältimiseks.

Tööõnnetuste ja kutsehaiguste vastu võitlemine peab toimuma kahes liinis — nii kõikvõimalike kaitseseadiste ülesseadmise teel ning hoolitsemisega, et tootmisruumid ja tööliste tööriided vastaksid kehtivatele nõuetele, kui ka ohutustehnika ja töötervishoiu nõuete laialdase propaganda, mõjuva näitliku propaganda ning kvalifitseeritud ja süstemaatilise instruktaažiga.

Kõik tööpinkide ja sisseseade pöörlevad ja liikuvad osad ning tõsteseadmete ohtlikud tööpiirkonnad ja tööpiirkondade osad peavad olema varustatud piirdeseadistega.

Tööriided peavad olema korras, neil ei tohi olla pikki rippuvaid sidemeid ning nad ei tohi takistada töötamist.

Tootmisruumidel ja -jaoskondadel peab olema hea ventilatsioon, mis tagab saastunud õhu eemaldamise ja vajaliku temperatuuri püsimise ning nõuetekohase valgustuse. Tuleb jälgida, et ruumis ei esineks tõmbetuult, et talvel antaks vaatluskraavidesse puhast ja ettesoojendatud õhku ning et need oleksid nõuetekohaselt valgustatud.

Mootorite töötamisel tekivad heitgaasid, mis sisaldavad inimese organismi kahjustavaid mürgiseid komponente (vingugaas, akroleiin). Ventilatsiooni puudumisel või mitteküllaldase ventilatsiooni korral võib saada kroo-

nilise vingumürgituse, mille tunnusteks on peavalu, unetus, peapööritus, südame kloppimine ja iiveldus. Akroleiini sissehingamisel hakkavad silmad kipitama ja vett jooksma, tekib ärritus kurgus ning köha. Vingugaasi kontsentratsioonil õhus 0,65 mg/l võib kaduda teadvus, kontsentratsioon 2,5 mg/l ja rohkem on aga juba surmav. Õhus, kus akroleiini kontsentratsioon on 0,07 mg/l, võib inimene viibida maksimaalselt 1 minuti.

Ventilatsioon on ette nähtud tootmisruumidest rikutud õhu eemaldamiseks ning neisse värske õhu andmiseks. Mittekorras või puuduliku ventilatsiooniga ruumis on töötamine keelatud.

Töötajate tervis ja tööviljakus oleneb suurel määral temperatuurirežiimist töö ajal. Liiga kõrge temperatuur võib põhjustada kuumarabanduse, liiga madal aga külmetumist. Keelatud on juhikabiinis puhkamisel lasta soojendamiseks mootoril töötada, kuna see võib põhjustada gaasimürgituse.

Gaasimürgituse korral tuleb kannatanu viia värske õhu kätte ja anda nuusutada nuuskpiiritust. Mürgituse puhul kutsuda välja arst ning kuni selle kohalesaabumiseni teha kunstlikku hingamist. Külmunutel hõõruda külmunud kohta käte või kuiva kerge riidega. Võimaluse korral hõõruda külmunud kohta piiritusega. Seejärel aga asetada see toatemperatuuriga vette ning jätkata hõõrumist. Kui nahk tõmbub punaseks, kuivatatakse see ja määritakse kokku rasvaga.

Töökohtade ja tootmisruumide õige ning küllaldane valgustus aitab vältida tööõnnetusi ning tõsta tööviljakust. Ebaõige ja mitteküllaldase valgustuse puhul peab tööline kummardama sügavalt töödeldava eseme poole või kahjulike kemikaalide kohale, mis suurendab tööõnnetuse, mürgituse või silmade kahjustamise ohtu.

Tööõnnetuste vältimist ja tööviljakuse tõusu mõjutavad positiivselt tootmiskultuur ja tehniline esteetika.

Korras tööriistade ja vajalike rakiste olemasolu, nende otstarbekas paigutus töökohal, puhtus, sisseseade ja ruumide värvitoon, õigesti valitud valgustus, haljastatud territoorium — kõik need elemendid kuuluvad kaasaegse autotranspordiettevõtte juurde. Väljasõiduteed ja väravad peavad alati olema vabad.

Garaažiruum ja autode parkimisplats peavad olema hoolikalt koristatud, eriti kütustest ja määrdeainetest. Autode

parkimisplatsil ei tohi olla selle varustuse hulka mittekuuluvaid esemeid, kasutatud pühkimismaterjali tuleb hoida väljaspool ruumi paiknevates spetsiaalsetes metallkastides.

Kui autosid hoitakse kinnises ruumis, siis on keelatud lasta mootoril kestvalt töötada. Mootor võib töötada ainult ruumi sissesõidu ja sealt väljasõidu ajal. Garaažiruumil peab olema hea ventilatsioon.

Kütust ja määrdeaineid võib hoida ainult spetsiaalses taaras tulekindlas ruumis või maa-alustes tsisternides.

Ruumid, kus toimub autode tehniline hooldamine ja remont, peavad olema hästi valgustatud ja puhtad.

Töökohad peavad samuti olema hoolikalt koristatud, tööpingid ja muu sisseseade aga varustatud kindlate kaitseseadistega. Töökohti ja ruume võib koristada ainult siis, kui tööpingid, mehhanismid ja muu sisseseade on välja lülitatud.

Ohutustehnika ja töökaitse nõuetest lähtudes tuleb autode liikumiseks autotranspordiettevõtte territooriumil kehtestada range kord: keelatud on autot juhtida isikutel, kellel ei ole selleks luba.

Auto liinil olles kannab autojuht täielikku vastutust ohutustehnika eeskirjadest kinnipidamise üle kõigi isikute poolt, kes on seotud tööga autol. Kui transporditöö tegemisel ilmnevad tingimused, mis ei ole kooskõlas ohutustehnika nõuetega, peab autojuht katkestama töö ja informeerima sellest autotranspordiettevõtte administratsiooni. Tööd võib jätkata ainult administratsiooni loal.

Liinile võib autojuht sõita ainult täiesti korras autoga. Veokastis võib autojuht inimesi vedada üksnes administratsiooni loal ja ainult neid, kes on seotud tehtava tööga.

Rikkis autot tuleb pukseerida terastrossi või metallvarda abil, silmas pidades liikluseeskirjade kõiki nõudeid.

Kõiki tehnilises hooldamises ette nähtud või auto remondiga seotud töid võib teha ainult spetsiaalse sisseseadega tööpostidel. Seejuures peab auto olema kindlalt pidurdatud, mootor välja lülitatud ning auto varustatud sildiga «Mootorit mitte käivitada — töötan». Kui tööde tegemiseks on vaja auto tungraua või hüdraulilise tõstukiga üles tõsta, siis võib töötamist alustada alles pärast seda, kui auto alla on asetatud pukid või tugipakud.

Raskeid agregaate on lubatud tõsta ainult spetsiaalsete mehhanismide abil. Mootoreid tuleb kontrollida ruumides,

millest on tagatud heitgaaside väljajuhtimine, pidureid aga selleks spetsiaalselt kohandatud platsidel.

Autol töötamiseks, mis asub tõstukil, tuleb kontrollida tõstuki blokeeringut, et see iseenesest alla ei lange, ning paigaldada toed. Tõstuki juhtimismehhanismile tuleb riputada silt «Mitte lülitada — tõstukil töötatakse».

Mootori käivitamisel vändaga tuleb viimast hoida nii, et kõik sõrmed haaraksid käepidet altpoolt. See nõue on tingitud asjaolust, et mootori vastupidi pöörlema hakkamisel ei lööks vänt vastu põialt.

Ohutustehnika bensiini ja antifriisi kasutamisel

B e n s i i n. Bensiin on kergestisüttiv tuleohtlik vedelik, mis lahustab hästi värve ning nahale sattumisel põhjustab selle ärritust. Bensiiniga nagu selle taaragagi tuleb ümber käia eriti ettevaatlikult, sest taarasse jäänud bensiiniaurud süttivad kergesti. Peale selle tuleb meeles pidada, et etüleeritud bensiin sisaldab tugevatoimelist tetraetüülpliid, mis põhjustab inimese organismi raske mürgituse. Kategooriliselt on keelatud auto tankimiseks etüleeritud bensiiniga kasutada ämbrit, pesta sellega käsi, detaile või rõivaid.

Auto tankimisel etüleeritud bensiiniga tankimisseadmest tuleb asuda pealetuult, etüleeritud bensiiniga töötanud mootori detailide remontimisel tuleb aga need tetraetüülplii eemaldamiseks asetada 10... 20 minutiks petrooleumivanni.

Etüleeritud bensiini sattumisel nahale või riietele tuleb see sealt eemaldada sooja vee ja seebiga pesemise teel. Etüleeritud bensiini sattumisel silma tuleb seda pesta 2%-lise soodalahusega või sooja puhta veega, seejärel aga pöörduda abi saamiseks raviasutusse. Etüleeritud bensiini kahjutuks tegemiseks võib kasutada soojas vees lahustatud kloorlupja. Selleks kuiva lubja kasutamine ei ole lubatud.

Kohale, kuhu etüleeritud bensiini on maha läinud, riputatakse liiva, pühitakse see siis kokku ning kaetakse pind 4...5 tunniks kloorlubja kördi ühtlase kihiga (1,5 l körti 1 m^2 pinna kohta).

Arvestades etüleeritud bensiini mürgisust, varustatakse kõik töötajad, kes sellega kokku puutuvad, ettevõtte arvel

eririietuse ja -jalatsitega ning individuaalsete kaitsevahenditega.

Autotranspordiettevõttes peavad kõik töökohad, kus kasutatakse etüleeritud bensiini, olema varustatud sooja vee, petrooleumi, seebi, puhaste nartsude ja käterätikuga. Tuleb meeles pidada, et etüleeritud bensiini aurud on sama mürgised kui bensiin ise. Seepärast on kategooriliselt keelatud süüa tootmisruumides, kus töötatakse etüleeritud bensiiniga, minna eririietuses teistesse ruumidesse ja viia neid välja.

Antifriis. Antifriisiga tuleb ümber käia eriti ettevaatlikult, kuna ta sisaldab tugevatoimelist mürgist vedelikku — etüleenklükooli, mis organismi sattumisel põhjustab raske mürgituse. Antifriisi kasutamiseeskirjad keelavad selle väljaandmise lahtises nõus. Auto tankimisel väljaandmiskohas antifriisiga tuleb see juhtida vahetult mootori jahutussüsteemi.

Antifriisi ümbervalamine ühest nõust teise on lubatud ainult spetsiaalselt selleks ette nähtud pumpade abil.

Kõikidele nõudele, milles hoitakse või veetakse antifriisi, peab olema pesemiskindla värviga tehtud hästinähtav pealkiri «Mürk», nõude korgid ja valamisavad peavad aga olema plommitud, olenemata sellest, kas nõus on antifriisi või mitte.

Pärast iga operatsiooni, mis on seotud antifriisiga, tuleb käsi hoolikalt pesta vee ja seebiga.

Ohutustehnika akupatareidega töötamisel, kummide pealepanekul ja mahavõtmisel

Akupatareide ekspluatatsioon, laadimine ja remont on seotud väävelhappe kasutamisega ning plahvatusohtliku paukgaasi eraldumisega. Seda arvesse võttes peavad igas autotranspordiettevõttes akupatareide remondiks ja laadimiseks olema omaette ruumid, mis on varustatud juurdevoolu-väljatõmbeventilatsiooniga ning on teistest tootmistsehhidest isoleeritud. Ruumides, kus laaditakse akupatareisid, on keelatud kasutada lahtist tuld, teha töid, mille juures võib tekkida elektrisäde, ning suitsetada.

Akupatarei ülesseadmisel laadimiseks tuleb juhtmed patarei klemmidele tugevasti kinnitada, et vältida elektrisädeme tekkimist. Akupatarei purunemise ärahoidmiseks

tema ekspluateerimisel eralduvate gaaside toimel tuleb patarei korkides olevaid ventilatsiooniavasid süstemaatiliselt puhastada.

Samuti on vaja meeles pidada, et väävelhape ning seda sisaldav elektrolüüt mõjuvad sööbivalt riietele ning põhjustavad nahal põletushaavu. Väävelhappe või elektrolüüdi sattumisel nahale tuleb see sealt kiiresti ära pühkida ning uhtuda kahjustatud kohta tugeva veejoaga või, mis veelgi parem, 10%-lise söögisoodalahusega.

Elektrolüüdi valmistamiseks tuleb kasutada ainult happekindlat anumat. Kõige levinumateks happekindlateks materjalideks on eboniit, klaas, plii.

Elektrolüüdi valmistamisel tuleb happe segamisel veega kanda kummipõlle, kummikindaid ning kaitseprille, hapet aga valada peene joana vette. Lubamatu on valada vett happesse, kuna sel juhul tekib väga tormiline reaktsioon ja hape pritsib laiali.

Pärast akupatarei juures töötamise lõpetamist tuleb nägu ja käed hoolikalt puhtaks pesta, et eemaldada neile juhuslikult sattunud väävelhape ja elektrolüüt.

Akupatarei laetuse astme kontrollimisel koormushargiga tuleb seda hoida käepidemest ning mitte mingil juhul puudutada takistit, kuna see kuumeneb tugevasti.

Ka autokummide pealepanekul ja mahavõtmisel võib esineda õnnetusjuhtumeid, kui ei peeta kinni ohutustehnika eeskirjadest. Kõige sagedamini on võimalik lukustusrõnga katkemine ja kummi purunemine.

Pöiale asetatud kummi õhu pumpamise ajaks tuleb kummile tingimata asetada kaitseseadis, mis kaitseb töölist löögi eest lukustusrõnga väljalendamisel. Enne pumpamisele asumist tuleb veenduda, et lukustusrõngas asetseb kindlalt ja ühtlaselt pöia süvendis. Autokummi täispumpamisel teel olles tuleb ratas asetada maha, lukustusrõngas allapoole.

Elektritööriista kasutamisel tuleb kontrollida selle korrasolekut ning maanduse olemasolu. Vaatluskraavide valgustamiseks tuleb kasutada kandelampe pingega mitte üle 32 V. Töötamisel elektritööriistadega, mille toitepinge on 127—220V, tuleb kanda kummikindaid, kalosse ja kasutada kummimatti või kuiva puitalust. Ka kõige lühemaks ajaks töökohalt lahkumisel tuleb elektritööriist välja lülitada. Elektritööriista, maandusseadise või pistiku mis tahes rikke korral tuleb töö kohe katkestada.

Ohutustehnika töötamisel kallurauto tõstemehhanismiga ning peale- ja mahalaadimistöödel

Tööle kallurauto tõstemehhanismiga kaasneb kõrgendatud oht, kuna veokast võib iseenesest alla langeda. Kui kallurauto veokast on üles tõstetud, võib tõstemehhanismi ülevaatamisele, remontimisele või tehnilisele hooldamisele asuda alles pärast seda, kui on kohale asetatud tugivarras ning välja lülitatud jõuülekandekast.

Kallurauto ülestõstetud veokastis pole kellelgi lubatud viibida. Koorma kinnijäämisel tuleb see maha tõmmata pika varrega roobi abil.

Kõik peale- ja mahalaadimistöödega tegelevad isikud peavad rangelt järgima ohutustehnika eeskirju. Peale- ja mahalaadimiseks tuleb kasutada ainult neid mehhanisme, mis on selleks otstarbeks määratud. Inimeste viibimine laadimismehhanismi noole liikumisraadiuses on keelatud. Auto peab olema peale- ja mahalaadimise ajal kindlalt pidurdatud ning autojuht ei tohi laadimiskohalt eemalduda. Koorma laadimisel ekskavaatoriga tuleb auto paigutada selliselt, et ekskavaatori nool ei liiguks üle kabiini. Auto veokastis ega juhikabiinis ei tohi laadimise ajal olla inimesi. Kui autole laaditakse koorem punkrist, tuleb selle alla sõita tagurpidi, orienteerudes ülesseatud tähiste (piirajate) järgi, nii et veokasti keskkoht jääks punkri ava alla.

Peale- ja mahalaadimise ajal on keelatud teha autole remonti, seda üle vaadata või tehniliselt hooldada.

Tuleohutusabinõud autotranspordiettevõttes

Igas autotranspordiettevõttes jälgib kõigi tuleohutusalaste abinõude rakendamist juhtivkoosseisu hulgast määratud isik, kes kannab nende eest ka vastutust.

Kõik ruumid tuleb varustada tuletõrjeinventariga, mis paigutatakse hästinähtavatesse ja kergesti juurdepääsetavatesse kohtadesse. Tuletõrjeinventari (labidas, kirka, kang, ämber, liivakast, tulekustutid) võib kasutada ainult selleks ette nähtud otstarbeks.

Ei ole lubatud risustada läbikäike, läbisõidukohti ja territooriumi ega paigutada garaaži autosid rohkem, kui on lubatud.

Autode parkimise kohtades (garaažis ja lahtisel parki-

misplatsil) on keelatud tööde tegemine, mille juures tuleb kasutada lahtist tuld, laadida akupatareisid, hoida kütust või selle taarat, suitsetada, hoida kasutatud puhastusmaterjale. Mahaläinud kütus või määrdeõli tuleb kiiresti ära koristada. Autojuht peab hoolikalt jälgima, et elektrivarustus oleks korras ning et toitesüsteem ei lekiks. Auto süttimisel tuleb see viivitamatult parkimistsoonist välja viia ning võtta tarvitusele abinõud tule kustutamiseks. Tulekahju kustutamiseks tuleb kasutada vaht- või süsihappe-tulekustutit, liiva või siis katta tulekolle tiheda riidega. Tulekahju tekkimisel tuleb vaatamata selle kustutamiseks tarvituselevõetud abinõudele kutsuda välja tuletõrjekomando.

15. AUTOJUHTIDE TÖÖ JA TÖÖTASU

Autotransporditöötajate ette seatud ülesannete lahendamiseks tuleb täiustada töötamismeetodeid, saavutada tehniline progress, juurutada töö teaduslikku organiseerimist ning koos töö tasustamise sotsialistliku põhimõtte — tasustada kvantiteedi ja kvaliteedi eest — rakendamisega tõsta tööviljakust.

Tööviljakuse tõstmisel etendab suurt osa sotsialistlik võistlus, samuti aga ka laialt levinud võistlus kommunistliku töö eesrindlase või brigaadi nimetuse saamise eest.

Kommunistliku töö brigaadi liikmed püüavad saavutada tööviljakuse kõrgeid näitajaid peamiselt vedude organiseerimise kõige uuemate meetodite rakendamise, peale- ja mahalaadimistööde laialdase mehhaniseerimise ning liikuvkoosseisu tehnilise hooldamise täiustamise tulemusena.

Autojuhi liinil viibimise kestust ja tööd reglementeerib ettenähtud režiim. Autojuht ei tohi viibida liinil üle 7 tunni, välja arvatud juhud, kui puudub väljavahetav juht või seda nõuab tootmisprotsessi tehnoloogia. Sel juhul võib autojuhi tööpäev kesta 10...11 tundi, kusjuures iga 4 tunni sõidu järel peab olema tingimata pooletunnine puhkepeatus. Pärast 10...11 tundi kestnud tööd tuleb autojuhile anda vähemalt 8-tunnine puhkus.

Kui autot kasutatakse tööks kahes vahetuses, siis vahetatakse juhte auto seisuaja ja nullsõitude vähendamiseks peale- või mahalaadimiskohtades ja dispetšerpunktides.

Vahetusjuht peab kontrollima auto tehnilist seisukorda, kütuse hulka paagis, märkima teekonnalehele auto läbisõidu spidomeetri järgi, auto vastuvõtmise kellaaja ning kinnitama neid oma allkirjaga.

Autojuhtide tööd tasustatakse kas tüki-, aja- või premiaalse ajatöötasusüsteemi järgi.

Tükitöötasu määratakse veoautojuhtidele veose 1 tonni hinde (arvestades auto seisuaega peale- ja mahalaadimisel) ning 1 tonn-kilomeetri hinde (arvestades läbisõidunormi) ja veoautol töötava kolmanda liigi autojuhi tariifimäära alusel. Tükitöötasusüsteem on kõige levinum ning soodustab kõige suuremal määral tööviljakuse tõusu.

Veoautojuhtide kuupalga tariifimäärad on toodud tabelis 11. Moskvas ja Leningradis töötavatele autojuhtidele on tabelis 11 antud tariifimäärad 10% kõrgemad.

Tükitööhinne transporditud veose 1 tonni kohta sõltub tükitöötasu korral auto kandejõust ning 1 tonni peale- ja mahalaadimiseks ettenähtud ajanormist.

Tükitööhinne 1 tonn-kilomeetri kohta määratakse sõltuvalt läbisõidunormidest, mis arvestavad liikumist linnatingimustes või linnalähedastel ühe või teise kattega teedel, ning auto kandejõust.

Ajatöötasu- ja premiaalset ajatöötasusüsteemi rakendatakse neil juhtudel, kui veose iseloomu ja töötingimuste tõttu pole võimalik rakendada tükitasusüsteemi.

Vastavalt sellele süsteemile on vahetusülesande täitmise eest ette nähtud preemia maksmine 15% ulatuses tariifimäära osast.[1]

Autojuhtide töö tasustamine ettenähtud teise tehnilise teenindamise tööde tegemise eest toimub tariifimäära alusel aja eest, mis on selleks ette nähtud.

Autojuhi töötasu arvutamisel lisatakse põhitöötasule preemia ja palgalisandid.

Palgalisandeid põhitöötasule makstakse kvalifikatsiooni (liigi) eest järgmises ulatuses: teise liigi autojuhtidele, kes töötavad veo- ja sõiduautodel, — 10% ja esimese liigi autojuhtidele 25% kolmanda liigi autojuhi tariifimäärast.

---

[1] Selle preemia protsendi määrab iga automajand oma äranägemise järgi. — *Toim.*

Tabel 11

Autode grupid			
Veokasliga autod kandejõuga	Kallurautod, furgoonautod, külmutusautod, balloongaasiautod, tehnilise abi autod, autod seadmetega tellisepakkettide veoks ja teiste seadmetega, vedukautod haagistega kandejõuga	Generaatorgaasiautod, assenisatsioonautod, tänavapühkimisautod, autod mustuse, roiskuva prügi ja loomalaipade veoks, tsementiveoautod kandejõuga	Kuupalga tariifimäärad (rublades ja kopikates)
Kuni 1,5 t	Kuni 0,5 t	—	65—00
Üle 1,5 t kuni 3 t	Üle 0,5 t kuni 1,5 t	—	65—00
Üle 3,0 t kuni 5,0 t	Üle 1,5 t kuni 3,0 t	Kuni 1,5 t	70—00
Üle 5,0 t kuni 10,0 t	Üle 3,0 t kuni 5,0 t (kallurautod 3,0 t kuni 4,5 t)	Üle 1,5 t kuni 3,0 t	80—00
Üle 10,0 t kuni 15,0 t	Üle 5,0 t kuni 10,0 t (kallurautod üle 4,5 t kuni 8,0 t)	Üle 3,0 t kuni 5,0 t	97—50
Üle 15,0 t kuni 20,0 t	Üle 10,0 t kuni 15,0 t (kallurautod 8,0 t kuni 10,0 t)	Üle 5,0 t kuni 8,0 t	110—00
Üle 20,0 t	Üle 15,0 t (kallurautod üle 10,0 t)	Üle 8,0 t	120—00

Kui esimese liigi autojuht töötab tuletõrje-, operatiiv-, kiirabiautol või autobussil, siis saab ta palgalisandi 15% ulatuses teise liigi autojuhi tariifimäärast.

Autojuhtidele, kes töötavad katsetatavatel veoautodel või sõiduautodel normeerimata tööpäevaga, makstakse palgalisand 15...25% ulatuses kuupalga tariifimäärast.

Kui autojuht täidab põhitöö kõrval ka agendi või ekspediitori ülesandeid posti või muu hinnalise veose vastuvõtmisel ja üleandmisel, samuti ka siis, kui ta vastutab koorma puutumatuse eest tsentraliseeritud vedude korral, makstakse talle 10...20% ulatuses lisatasu tegelikust töötasust (tükitöötasu puhul — tükitööhinde järgi, ajatöötasu puhul — kuupalga vastava osa järgi liinil töötatud aja eest).

Lisatasu makstakse brigaade juhtivatele autojuhtidele, kes pole põhitööst vabastatud, 15% ja tehnilise abi autode juhtidele, kes teevad ühtlasi remonttöid, kuni 30% vabanenud lukksepa kuutöötasust.

Ajatöötasusüsteemi puhul makstakse autosid valmistajatehasest sihtkohta toimetavatele autojuhtidele sõidusuunas veetud koormate ja veoste kliendile üleandmiseks kulunud aja eest lisatasu 25% ulatuses tariifimäärast.

Puhkepäeval töötamise eest antakse autojuhile vaba päev või makstakse selle päeva eest kahekordset tasu.

Kui autojuht komandeeritakse vedudeks väljaspool alalist töökohta, makstakse talle tasu tehtud töö eest vastavalt tariifimääradele ja hinnetele, kusjuures tasustamisel arvestatakse antud kohas kehtivaid rajoonikoefitsiente. Komandeerimisega seotud kulud makstakse autojuhile kinni vastavalt seadusandlusele, kui talle ei arvestata kohtadelesõidu eest ettenähtud lisatasu.

Puhkusetasu arvutatakse viimase 12 kuu keskmise töötasu alusel.

Preemiad. Kütuse kokkuhoiu eest, remondimaterjalide säästu eest ja kummide läbisõidunormi ületamise eest makstakse autojuhile preemiat.

Autobusside ja taksiautode juhtidele makstakse preemiat konduktorita töö eest, eriülesannete hea täitmise eest, sõidugraafikust täpse kinnipidamise eest, samuti aga ka sissetuleku kuuplaani ületamise eest.

Kütuse kokkuhoiu eest saab autojuht preemiat 35% ulatuses kokkuhoitud kütuse tegelikust maksumusest.

Kummide läbisõidunormide ületamise eest saab autojuht preemiat sõiduautode korral 30% ulatuses ja muude autode korral 40% ulatuses saavutatud kokkuhoiu summast.

Kokkuhoitud remondimaterjalide säästu eest saab autojuht preemiat kuni 30% säästu suurusest.

Autojuhtidele, kes töötavad tükitööl, arvutatakse töötasu teekonnalehtede, kauba-transpordisaatelehtede ja muude dokumentide põhjal, mis kinnitavad töö tegemist, arvestades autoteede kategooriat, veose klassi, veose kaalu tonnides ja tehtud tonn-kilomeetreid.

Ajatöö korral arvutatakse autojuhi töötasu töötatud tundide eest, arvates garaažist väljasõidust kuni sinna tagasijõudmiseni.

16. LIIKUVKOOSSEISU HOIDMISE JA TEHNILISE HOOLDAMISE EESKIRJAD

Autode hoidmine

Autosid võib hoida lahtistel platsidel, katusealustes ning üksikjuhtudel köetavates või mitteköetavates hoonetes.

Lahtistel platsidel hoitakse kõige sagedamini veoautosid. Plats peab olema valgustatud, tasandatud ja sillutatud.

Samad nõuded kehtivad ka autode hoidmisel katusealuses.

Garaažid võivad olla maneeži- ja boksitüüpi.

Maneežitüüpi garaažides paiknevad autod ühes üldises, ilma vaheseinteta ruumis ning neid kasutatakse igat tüüpi autode (autobussid, veoautod ja sõiduautod) hoidmiseks.

Boksitüüpi garaaže kasutatakse kõige sagedamini eriotstarbeliste autode (tuletõrje-, sanitaarautod jne.) hoidmiseks ning neid iseloomustab ruumide olemasolu üksikute autode või autogruppide eraldi hoidmiseks.

Autode parkimiskohtades on iga auto jaoks ette nähtud kindel koht ning neis võivad asuda ainult korrasolevad autod ja järelhaagised.

Autode parkimiskohal peab olema mitu väljasõiduteed (garaažil mitu kergestiavatavat väravat), mis peavad olema alati vabad. Seda nõuet tuleb eriti silmas pidada tuleohutuse tagamisel. Parkimiskohad peavad olema puhtad, mahaläinud naftasaadused tuleb viivitamatult ära koristada, kasutatud pühkimismaterjalid aga koguda spetsiaalsetesse metallkastidesse, mis asetsevad väljaspool parkimiskohta.

Autode hoidmisel köetavates ruumides ei ole vaja eriseadmeid autode käivitamiseks külmal ajal. Kui aga autosid hoitakse lahtistel platsidel, siis peavad need olema varustatud seadmetega mootorite grupiviisiliseks või individuaalseks soojendamiseks, et kergendada mootorite käivitamist külmal ajal, sest madalal temperatuuril õli hangub, ning vähendab nende detailide kulumist. Mootorite eelsoojendamine enne käivitamist on külmal ajal kohustuslik, kuna paraneb küttesegu moodustamine ja määrdeaine andmine hõõrduvatele detailidele, mille tulemusena mootori tööiga pikeneb. Kõige levinum on mooto-

rite soojendamine kuuma vee või auruga, mida saadakse parkimiskoha vahetus läheduses asuvast katlamajast.

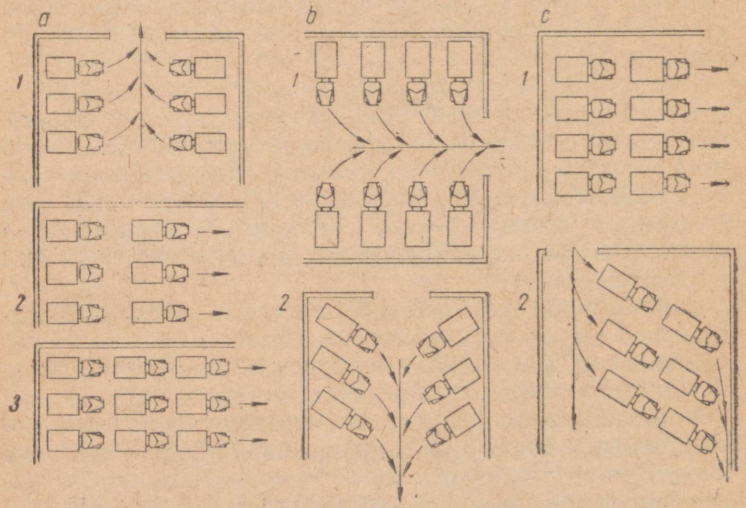
Kuum vesi või aur juhitakse katlamajast maasse paigutatud torude kaudu püstikutesse, millega ühendatakse kummivoolikud. Kuuma vee või auru sulgemiseks on püstikud varustatud ventiilidega.

Vee rõhk eelsoojendatava mootori jahutussüsteemi juhtimisel ei tohi olla üle 0,4 kG/cm^2, auru rõhk peab aga olema piirides 0,3...1,0 kG/cm^2. Harvemini kasutatakse elektrisoojendust soojenduselemendiga, mis paigutatakse mootori jahutussüsteemi alumisse ühendustorusse ning mida toidetakse elektrivõrgust.

Mootoreid võib soojendada ka kuuma vee ja õliga, mis on ette kuumutatud vastavates eelsoojendites.

Pikemaajalisel soojendamisel autode juurde määratakse valvurid, kes jälgivad soojendusseadmete töötamist ning tagavad autode puutumatust.

A u t o d e p a i g u t u s. Autod ja haagised tuleb paigutada hoidmiskohal nii, et oleks tagatud neile vaba juurdepääs ning tarbe korral võimalus kiiresti välja sõita.



Joon. 226. Autode paigutus:

a — ridade arvu järgi (*1* — ühereal ine; 2 — kaherealine; 3 — kolmereal ine); *b* — paigutusnurga järgi (*1* — täisnurgi; 2 — poolviltu); *c* — sisse- ja väljasõidu võimaluse järgi (*1* — tupiktüüpi; *2* — läbisõiduga)

Olenevalt ridade arvust, paigutusnurgast ning välja- ja sissesõidutingimustest eristatakse järgmisi paigutusviise:

ridade arvu järgi (joon. 226, *a*) — ühe-, kahe- ja mitme realine paigutus;

paigutusnurga järgi (joon. 226, *b*) — täisnurgi ja poolviltu paigutus;

sisse- ja väljasõidutingimuste järgi (joon. 226, *c*) — tupik- ja läbisõiduga paigutus.

Täisnurgi paigutamisel peab autode kahe rea vahekaugus olema vähemalt 0,5...0,7 m.

Kui autod paigutatakse üksteise taha, peab nende vahekaugus olema 0,5...0,8 m, auto veokasti tagumise luugi ja seina vahel aga läbikäik laiusega vähemalt 0,5 m. Autode väljasõiduks tuleb jätta vähemalt 6...9 m laiune väljasõidurada.

Autode poolviltuse paigutuse korral võib nimetatud vahekaugusi 0,1 m võrra, läbisõiduraja laiust aga 5...7 m-ni vähendada. Hoidmiskohta võib paigutada ainult puhta ja korras auto. Paigutanud auto hoidmiskohta, peab autojuht mootori välja lülitama ja auto kindlalt pidurdama.

Liikuvkoosseisu tehniline hooldamine

Liikuvkoosseisu tehnilise hooldamise süsteem on plaanilis-ennetav ning kõik iga hooldamise juures ettenähtud tööd on kohustuslikud teha täies ulatuses. See soodustab autode ja haagiste hoidmist pidevalt tehniliselt korras, detailide kulumise vähenemist, kütuse ja määrdeainete kulu alanemist, rikete õigeaegset avastamist ja kõrvaldamist ning lõpptulemusena autode ja haagiste ekspluatatsioonikindluse ja -ohutuse tõusu ning kasutusea pikenemist.

Tehnilistes tingimustes ettenähtud tööde (kinnituste järelpingutamine, reguleerimine, kontroll-ülevaatused, puhastamine, pesemine) tegemisega täies mahus luuakse auto kõigile süsteemidele ja mehhanismidele normaalsed töötingimused.

Olenevalt perioodilisusest ja töömahust on ette nähtud autode kolme liiki tehniline hooldamine: igapäevane hooldamine (IH), esimene tehniline hooldamine (T-1) ja teine tehniline hooldamine (T-2). Tehnilise hooldamise

Tabel 12

Ekspluatatsioonitingimuste kategooria	Ekspluatatsioonitingimuste iseloomustus	Autode tehnilise hooldamise perioodilisus km	
		T-1	T-2
Kerged	Maanteed, mis on enamikus asfalteeritud või kaetud mõne muu kõva kattega ning on heas seisukorras	1600 1800	8000 9000
Keskmised	Maanteed, mis on enamikus sillutatud killustiku, kruusa, munakivide või muude sillutuskividega ja on rahuldavas seisukorras; elava liiklusega linnatänavad	1300 1500	6500 7500
Rasked	Pinnaseteed, mägiteed, halvas seisukorras olevad killustiku- ja kruusasillutisega ning muud kõva kattega teed; sagedase manööverdamisega tee (teedeehitusel, ehitusplatsidel, karjäärides, metsatöödel)	1000 1200	5000 6000

perioodilisus on toodud tabelis 12 ning see sõltub auto tegelikust läbisõidust kilomeetrites, kusjuures arvestatakse ka ekspluatatsioonitingimusi.

Ekspluatatsioonitingimuste igas kategoorias on tehnilise hooldamise suurim perioodilisus sõiduautodel ja autobussidel, keskmine — veoautodel, ja kõige väiksem — autorongidel ja kallurautodel.

Tehniline hooldamine toimub plaangraafiku alusel, mis koostatakse igaks kuuks iga auto ja haagise kohta, lähtudes keskmisest ööpäevasest läbisõidust ja tehniliste hooldamiste vahelisest läbisõidu normist. Graafiku kinnitab autotranspordiettevõtte peainsener (tehniline juhataja).

Enne autode liinilt tagasipöördumist märgib liikuvkoosseisu arvestust pidav tehnik garaažilehele eelnevalt tehnilist hooldamist vajavate autode numbrid, näidates ühtlasi ära ka tehnilise hooldamise liigi ja vajalikud õlitamis-

operatsioonid. Täidetud garaažileht antakse üle liinilt saabuvate autode vastuvõtupostile, kus sellele kirjutavad alla valvemehaanik ja autojuht. Tehnilist hooldamist juhendab vanemmehaanik.

Pärast auto üleandmist valvemehaanikule viib juht auto ootetsooni, kust see antakse vanemmehaaniku juhendite kohaselt edasi puhastamiseks, pesemiseks ning edasi olenevalt hooldamise liigist ja vajalikust remondist vastavatele postidele.

Tehnilise hooldamise iga iigi jaoks on kinnitatud tööde loetelu, mille tegemine on kohustuslik.

Igapäevane hooldamine (IH). Igapäevasel hooldamisel kontrollitakse välise ülevaatuse teel sõlmi, agregaate ja seadmeid, millest oleneb liiklusohutus, ning puhastatakse ja pestakse autot.

Puhastamine ja pesemine toimub auto garaaži tagasijõudmisel. Samal ajal toimub ka kontrollülevaatus ekspluatatsioonis tekkinud rikete avastamiseks ning auto tankimine kütuse ja õliga (vajaduse järgi).

Esimene tehniline hooldamine (T-1). Esimese tehnilise hooldamise tööde hulka kuuluvad kontrollülevaatus, määrimine, kinnituste järelpingutamine ja reguleerimine, mis soodustab tekkivate rikete õigeaegset avastamist ja kõrvaldamist ning lõpptulemusena auto detailide kulumise vähenemist.

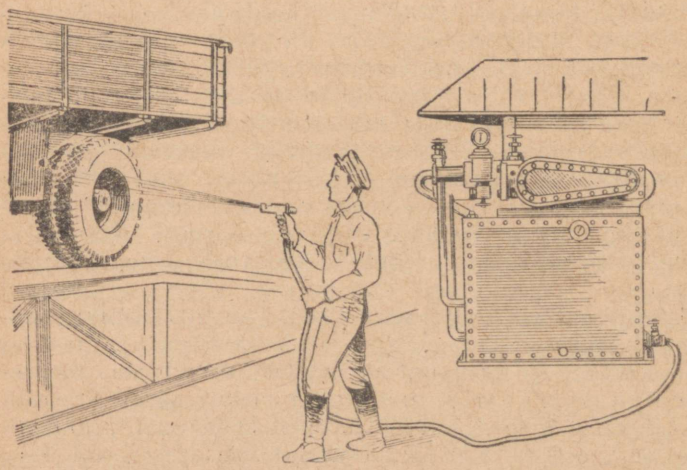
Esimesel tehnilisel hooldamisel kontrollitakse kohustuslikult auto kõigi agregaatide kinnitust, keermesliidete korrasolekut ja kindlust, mutrite ja poltide kinniolekut ja nende splintimist, mehhanismide ja detailide reguleerimist ühes selle viimisega tehase instruktsioonis ettenähtud normile vastavaks, pidurivedeliku olemasolu pidurite hüdraulilise ajamsüsteemi peasilindris ühes vedeliku juurdevalamisega kuni nõutava nivooni, kummide seisukorda ning nende õhurõhu vastavust normile, ning õlitatakse üksikuid sõlmi ja detaile vastavalt õlitamisgraafikule.

Teine tehniline hooldamine (T-2). Teisel tehnilisel hooldamisel kontrollitakse põhjalikult auto kõigi agregaatide korrasolekut, kompressiooni mootori silindrites, vaadatakse üle raam ja selle neetliited, kontrollitakse esirataste kokkujooksu ning auto elektrivarustussüsteemi ja kõrvaldatakse avastatud rikked, kontrollitakse akupatarei, käiviti, generaatori, relee-regulaatori, katkesti-jagaja, valgus-

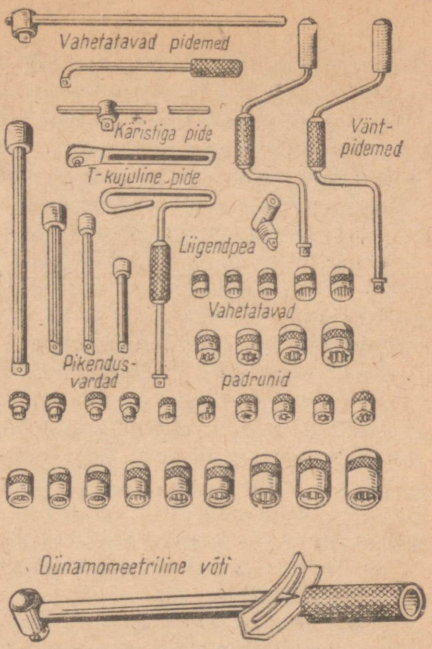
tus- ning valgus- ja helisignalisatsiooniseadmete korrasolekut. Teisel tehnilisel hooldamisel kontrollitakse tingimata auto esilaternate asendit.

Teisel tehnilisel hooldamisel vahetatakse õli (vastavalt õlitusgraafikule) mootori karteris ja õli peenpuhastusfiltri filterelemendid ning õlitatakse auto käiguosa detaile ja liigendeid. Teisel tehnilisel hooldamisel tehtavate tööde hulka kuuluvad vedeliku juurdevalamine amortisaatoritesse ning kummide ümberpaigutamine vastavalt ettenähtud skeemile.

Olenevalt aastaajast tuleb teisel tehnilisel hooldamisel teha ka töid, mis on seotud auto ettevalmistamisega üleminekuks sügis-talviselt ekspluatatsiooniperioodilt kevad-suvisele ja vastupidi. Sel juhul pestakse läbi mootori karter, käigukast, esi- ja tagasilla ning rooliseadme karter ja täidetakse nad uue õliga (suvise või talvisega) vastavalt aastaajale. Lisaks loetletule pestakse läbi radiaator, silindriploki jahutussärk, soojendusseadme süsteem ning täidetakse need vee või antifriisiga (talvel), misjärel kontrollitakse radiaatori ribakatiku ja termostaadi korrasolekut, viiakse elektrolüüdi tihedus akupatareis vastavusse antud sesoonile ettenähtud tihedusega ja laetakse akupatarei, pannakse peale või võetakse maha akupatarei soojustusseadised, valmistatakse ette ning tehakse korda radi-



Joon. 227. Pesemismasin pesemispüstoliga



Joon. 228. Tööriistad kinnitustöödeks

aatori ja kapoti soojustuskatted, rattaketid ja kaevamisvahendid. Auto kere ja kabiini vigastatud kohad puhastatakse ja värvitakse üle.

Kõik igapäevase ja esimese tehnilise hooldamisega seotud tööd tehakse harilikult vahetuste vaheaegadel. Tehniline hooldamine toimub eriruumis (profülaktooriumis), mis on varustatud seadmetega kõigi ettenähtud tööde tegemiseks. Olenevalt profülaktooriumi tootmispinnast ja olemasolevast varustusest võib tehnilist hooldamist orgaseerida kas tupikpostidel või siis vooluliinil.

Tehnilist hooldamist tupikpostidel kasutatakse kõige sagedamini väikestes autotranspordiettevõtetes, kus kõik tööd peale puhastamise ja pesemise tehakse praktiliselt ühel töökohal.

Voolumeetodit kasutatakse suurtes autotranspordiettevõtetes, kus iga päev tuleb tehniliselt hooldada palju autosid. Selle meetodi puhul jaotatakse tehnilises hooldamises ettenähtud tööd (puhastamine, pesemine, kuivatamine, kinnitustööd, reguleerimised, elektrotehnilised tööd,

õlitamine ja kummidega seotud tööd) mitme järjestikku paikneva spetsialiseeritud posti vahel.

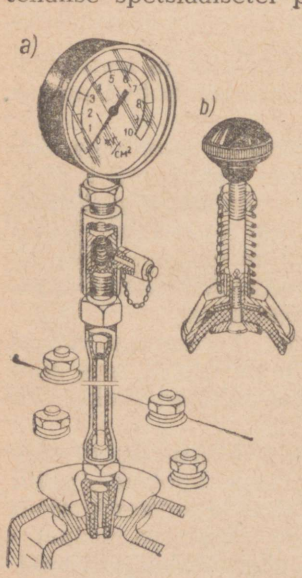
Puhastuspostil puhastatakse auto kabiin ja kere tolmust, milleks kasutatakse tolmuimejat. Puhastuspost seatakse sisse eraldi hoones või soojal ajal lahtisel platsil.

Pesemispost varustatakse estakaadi või vaatluskraaviga ning pesemismasinaga (joon. 227). Pesemismasinasse antakse vett, kust see masina poolt tekitatava kõrge rõhu all juhitakse kummivooliku kaudu pesemispüstolisse. Autode pesemine võib toimuda ka mehhaniseeritult spetsiaalsetes pesemiskambrites.

Pesemispost peab olema varustatud kanalisatsiooni või veeäravooluga, kuhu must vesi juhitakse setteanuma ja õlipüüdja kaudu. Auto kuivatamine toimub spetsiaalsel postil sooja suruõhuga. Autotranspordiettevõtetes, kus on olemas sõiduautosid või autobusse, varustatakse see post kerede puhastamiseks ja poleerimiseks elektrimootorilt painduva võlli kaudu käitatavate poleerimisketastega.

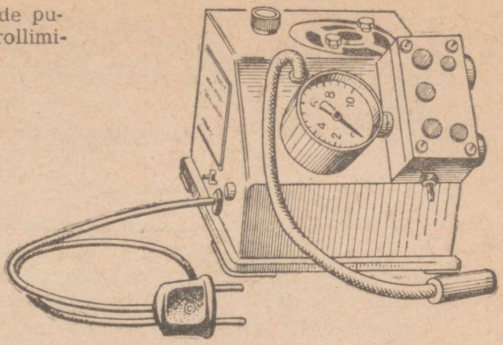
Olenevalt teostatava operatsiooni iseloomust võib kettaid vahetada.

Kinnitus-, reguleerimis-, elektrotehnilisi ja õlitustöid tehakse spetsiaalsetel postidel, mis on tööde läbiviimise hõlbustamiseks varustatud hüdraulilise tõstuki ning estakaadide või vaatluskraavidega.



Joon. 229. Kompressioonimõõtja (*a*) ja riist istu tiheduse kontrollimiseks (*b*)

Joonisel 228 on näidatud kinnitustööde posti varustusse kuuluvad vahetatavate peadega padrunvõtmed, dünamomeetriline pide, spetsiaalsed võtmed ja kruvikeerajad. Kinnitustööde postil peavad kohustuslikult olema mitmesugused klambrid, tõmmitsad ja muud rakised, mida kinnitustöödel võib vaja minna.



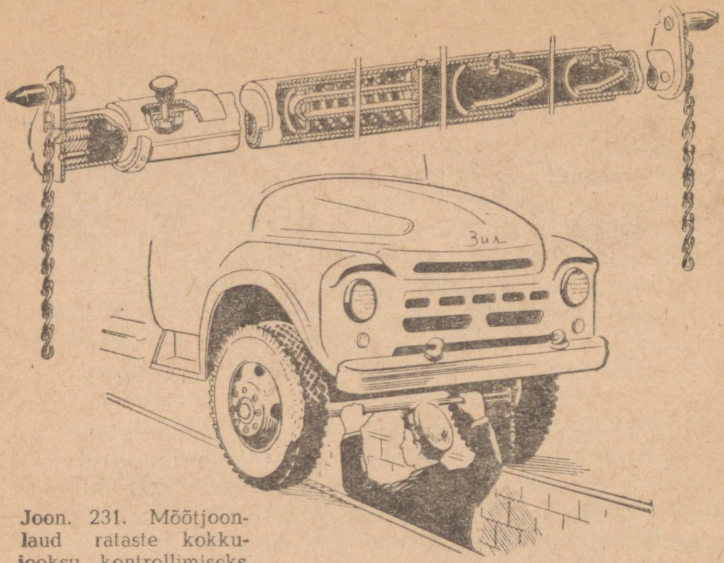
Joon. 230. Riist kuunalde puhastamiseks ja kontrollimiseks

Reguleerimis- ja elektrotehniliste tööde postidel peavad tingimata olema mootori kontrollimise riistad: stetoskoop mootori töötamise kuulatamiseks, kompressorimõõtja kompressiooni kontrollimiseks mootori igas silindris (joon. 229, *a*) ning riist klappide istu tiheduse kontrollimiseks (joon. 229, *b*).

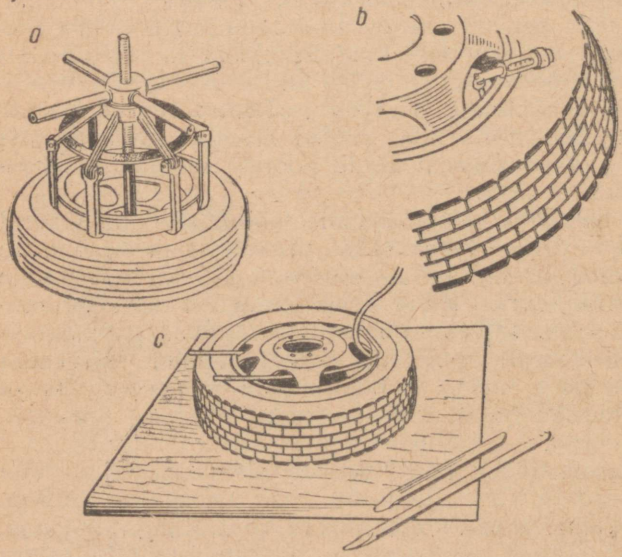
Peale selle peavad reguleerimistööde postil olema riistad mootori toitesüsteemi kontrollimiseks ja reguleerimiseks: riist karburaatori düüside läbilaskevõime kontrollimiseks, riist nõelklapi istu tiheduse kontrollimiseks karburaatori ujukikambris ning riistad mootori kütusepumba töö ja väntvõlli maksimaalsete pöörete regulaatori kontrollimiseks.

Auto elektrivarustussüsteemi tehnilisel hooldamisel ettenähtud tööde tegemiseks peavad elektrotehniliste tööde postil olema voltampermeeter madalpingeahelate kontrollimiseks, riist süüteahela elementide (katkesti kontaktide, kondensaatori, süütepooli ja süüteküünalde, jagaja kaane ja rootori ning kõrgpingejuhtmete) seisukorra kontrollimiseks, seade süüteküünalde puhastamiseks ja kontrollimiseks (joon. 230), koormushark ning areomeeter akupatarei elektrolüüdi tiheduse kontrollimiseks.

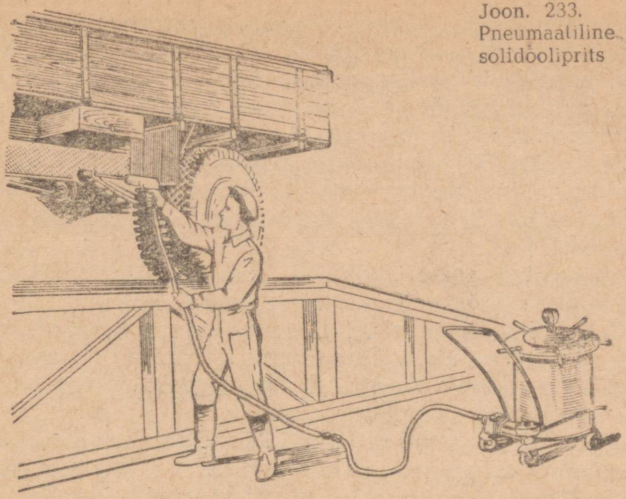
Reguleerimistööde postil peavad olema riistad esitelje ja rooliseadme kontrollimiseks, rooli vabakäigu mõõtja, mõõtjoonlaud rataste kokkujooksu kontrollimiseks (joon. 231), riist rataste põikkalde ja käändteljepoltide kaldenurkade kontrollimiseks, vedeliku tagavara hüdraulilise pidurisüsteemi, sidurisüsteemi ja roolimehhanismi hüdrovõimendi täitmiseks ning stend pidurite kontrollimiseks. Samal postil peavad olema seadmed ja riistad kummide



Joon. 231. Mõõtjoonlaud rataste kokkujooksu kontrollimiseks



Joon. 232. Seadmed autokummide mahavõtmiseks, pealepanemiseks ja kontrollimiseks: *a* — kummide mahavõtja; *b* — rõhu kontrollimine manomeetriga; **c** — kaitseseade ning kummide mahavõtmise ja pealepanemise tööriistad



Joon. 233. Pneumaatiline solidooliprits

mahavõtmiseks ja pealepanemiseks, sealhulgas kummide mahavõtjad, kaitseseadised, kompressor kummide täispumpamiseks ja manomeeter õhurõhu mõõtmiseks kummides (joon. 232).

Autode õlitamispostid varustatakse õlijaotuspüstikutega, transmissiooniõli anumatega, solidooliprits-idega, millel on otsikud iga tüüpi õlitusniplite jaoks (joon. 233). Kõigi määrdeainete andmine peab olema mehhaniseeritud, kuna see kergendab tunduvalt tööd ning lühendab auto seisuaega õlitamispostil. Peale selle peavad õlitamispostidel olema mitmesuguses suuruses võrguga lehtrid, mõõdunõu ja anum väljalastava õli jaoks.

Mõõdunõu ja õlivalamislehtrid tuleb hoida puhtad.

Tehnilise hooldamise tööde tegemisel tuleb sisseseade, rakiste ja tööriistade kasutamisel rangelt järgida kõiki ohutustehnika eeskirju.

Liikuvkoosseisu remont

Liikuvkoosseisule tehakse remonti vajaduse järgi, olenevalt auto või haagise tegelikust tehnilisest seisukorrast, kusjuures remondi eesmärgiks on autol või haagisel ekspluatatsiooniprotsessis tekkinud rikete kõrvaldamine ning seega liikuvkoosseisu viimine ekspluatatsiooniks kõlb-

likku seisukorda. Remont sisaldab järgmisi töid: lahtivõtmistööd (demontaažitööd), montaažitööd, lukksepatööd, sepatööd, vasksepatööd, keevitustööd, plekksepatööd, sadulsepatööd, puusepatööd, elektrotehnilised tööd, õgvendamistööd ja maalritööd.

Olenevalt tööde liigist ja mahust eristatakse jooksvat remonti ja kapitaalremonti. Jooksvat ja kapitaalremonti tehakse kas kogu autole (haagisele) või mingile ühele agregaadile.

Auto või haagise jooksval remondil taastatakse või vahetatakse kõik mittekorras detailid, sõlmed või agregaadid, kõrvaldatakse tehnilise hoolduse kontrollülevaatusel ja ekspluatatsiooniprotsessis avastatud rikked. Auto või haagise jooksva remondi korral pole välistatud üksikute agregaatide kapitaalremont.

Agregaadi jooksval remondil kõrvaldatakse ainult antud agregaadil ilmnenud rikked, milleks vahetatakse või remonditakse selle vigastatud või kulunud detailid.

Auto või agregaadi kapitaalremondil taastatakse nende tehniline seisukord remondi tehnilistele tingimustele vastavaks ning katsetatakse autot või kapitaalselt remonditud agregaate. Kapitaalremont peab tagama auto või agregaadi ettenähtud remontidevahelise läbisõidu eeldusel, et ei rikuta ekspluatatsioonieeskirju ning et jooksev remont ja tehniline hooldamine toimuksid õigeaegselt ja kvaliteetselt.

Arvesse võttes, et remondivajadus määratakse faktilise tehnilise seisukorra põhjal, on olemas kindlad tingimused, mille järgi auto või agregaadi võib suunata kapitaalremonti.

Agregaadi võib suunata kapitaalremonti, kui vajab remonti agregaadi põhidetail, milleks tuleb agregaat lahti võtta, või kui agregaadi üldine tehniline seisukord on halvenenud suurema osa detailide kulumise tagajärjel ja neid ei saa jooksval remondil taastada.

Auto suunatakse kapitaalremonti, kui seda vajavad enamik tema agregaate, veoautodel aga raam ja kabiin.

Auto seisuaja lühendamiseks kapitaalremondis on kõige progressiivsem seda teha agregaatmeetodil.

A g r e g a a t m e e t o d i l auto remontimisel vahetatakse mittekorras sõlmed, seadmed ja terved agregaadid varem remonditute ja ringlusfondis olevatega. Seejuures on kõik ringlusfondi agregaadid ja mehhanismid ühistatud

ning neid võib paigutada igale remonditavale autole. Selle tulemusena võimaldab agregaatmeetodil remontimine lühendada auto remondis oleku aega ning taandub tegelikult auto koostamisele varem remonditud sõlmedest, mehhanismidest ja agregaatidest.

Autode ja üksikute agregaatide kapitaalremont toimub autoremonditehastes.

Autoremondiettevõtetes vahetatakse remonditud agregaadid jooksva remondi ajal.

Vaatamata sellele, et remondivajadus määratakse auto faktilise tehnilise seisukorra järgi, on iga automargi jaoks kehtestatud läbisõidunormid kuni kapitaalremondini. Kui pärast normikohast läbisõitu teeb administratiivtehnilisest personalist moodustatud komisjon autojuhi osavõtul (kellele auto on kinnitatud) kindlaks, et auto oma tehnilise seisukorra poolest ei vaja veel remonti, siis lubatakse auto edasi ekspluatatsiooni ning määratakse talle ülenormatiivne lisaläbisõit kuni remondini.

Autode remondi planeerimine autotranspordiettevõttes toimub kehtestatud minimaalsete remontidevaheliste normide põhjal.

Uute autode keskmised läbisõidud kuni kapitaalremondini on järgmised: ГАЗ-21 «Volga» — 155 000 km, ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130 — 135 000 km. Kui need autod on juba kapitaalremondis olnud, siis vähendatakse läbisõidunormi kuni järgmise kapitaalremondini ning see on autodel ГАЗ-21 «Volga» 120 000 km ning autodel ГАЗ-53А ja ЗИЛ-130 110 000 km.

Uued haagised suunatakse esimesse kapitaalremonti pärast 100 000 km läbisõitu, kapitaalremondis olnud aga pärast 80 000 km läbisõitu.

Autode ja haagiste ülaltoodud läbisõidunormid kuni kapitaalremondini on minimaalsed. Eesrindlikud autojuhid on oma tööga tõestanud, et neid norme võib suurendada kuni 500 000...700 000 km.

Auto remontidevahelise läbisõidu suurendamiseks ja kasutusea pikendamiseks on vaja, et juht tunneb hästi selle auto ehitust ja konstruktsiooni iseärasusi, millel ta töötab; sõidab õigeaegselt ning kõiki nõudeid silmas pidades uue või remondist tulnud auto sisse ning teeb kvaliteetselt ja täies ulatuses kõik tehnilises hoolduses ettenähtud tööd.

Auto kasutusea pikendamiseks on vaja täpselt järgida

valmistajatehase instruktsiooni nõudeid, süstemaatiliselt kontrollida liinil auto agregaatide, sõlmede ja kõigi mehhanismide tööd, viivitamatult kõrvaldada tekkinud rikked, õigeaegselt pesta läbi mootori õlitus- ja küttesüsteemid ning kontrollida, et jõuülekanne ja juhtimismehhanismid oleksid õigesti välja reguleeritud.

Auto kasutusea pikkus oleneb suurel määral ka juhtimisvõtetest. Seepärast pühendavadki eesrindlikud autojuhid nende täiustamisele suurt tähelepanu.

Et auto töötaks ilma ülekoormuseta ning kõige ökonoomsemal režiimil, on vaja hästi tundma õppida marsruuti, millel tuleb töötada.

Marsruudi hea tundmine võimaldab valida kõige sobivama sõidukiiruse, kasutada paremini auto hoovõttu ja vabaveeremist ning vältida järske pidurdamisi.

Auto sissesõitmine

Esimese tuhande kilomeetri läbisõitmisel toimub uuel või kapitaalremondist tulnud autol hõõrduvate detailide sissetöötamine, detailidevaheliste tihendite vajumine ning selle tulemusena kinnituste nõrgenemine.

Uue või kapitaalremondist tulnud auto sissesõiduperioodil peab juht eriti hoolikalt jälgima kõigi sõlmede ja agregaatide tööd ning tegema kõik tööd, mida näeb ette tehniline hooldamine.

Et kindlustada auto pikaaegset ning kindlat töötamist, peab juht sissesõiduperioodil täiendavalt tegema järgmisi töid ning silmas pidama järgmisi põhireegleid:

uus või remondist tulnud auto määrida enne ekspluatatsiooni andmist ranges vastavuses õlitamiskaardile;

kontrollida ja pingutada kõiki sõlmede, agregaatide ja üksikute detailide väliskinnitusi;

mitte sõita halbadel teedel ning haagisega. Autot võib koormata ainult 70...80% ulatuses täielikust kandejõust, liikumiskiirus ei tohi ületada 45 km/h (vastavalt tehase instruktsioonile);

töö ajal kontrollida piduritrumlite, rattarummude, tagasilla ja käigukasti kuumenemist ning jälgida kontrollmõõteriistade näite;

pärast 500 km läbisõitmist vahetada õli mootori karte-

ris, kusjuures karter ning peen- ja jämefiltrite kered läbi pesta ja vahetada peenfiltris filterelement;

pärast 1000 km läbisõitmist vahetada õli mootori karteris, käigukastis, tagasillas ja rooliseadmes ning pesta need läbi; samuti teha kõik esimeses tehnilises hooldamises ettenähtud tööd täies ulatuses;

võtta ära pöörete arvu piirdeseib;

koostada auto tehnilise seisukorra kohta akt.

Autojuhi kohustused auto hooldamisel

Auto korrasolek ja kasutusea pikkus sõltuvad tavaliselt sellest, kuivõrd õigeaegselt ja kvaliteetselt teeb autojuht kõik tehnilise hooldamise tööd enne väljasõitu liinile, auto agregaatide ja sõlmede töö kontrollimisel liinil, samuti aga ka garaaži tagasipöördumisel.

Sõidu ajal peab autojuht pidevalt jälgima mootori tööd kontrollivate mõõteriistade (ampermeetri, õlimanomeetri, veetermomeetri ja pneumaatilise pidurisüsteemi õhumanomeetri) näitusid, samuti aga ka kontrollima jõuülekande, kõigi agregaatide ja sõlmede, käiguosa, kummide jne. töötamist. Kui juht avastab mingi rikke või kuuleb võõrast kloppimist, peab ta rikke põhjuse kindlaks tegema ja võtma tarvitusele abinõud selle kõrvaldamiseks.

Töö lõpetamisel on juht kohustatud tegema kõik igapäevases hooldamises ettenähtud tööd, rikke avastamisel aga tegema selle kohta remondiavalduse ja andma viimase remonditööliste brigadirile.

Autode kasutamise efektiivsuse tõstmiseks tehakse suurtes autotranspordiettevõtetes remonti ööseti.

Autojuht on kohustatud osa võtma teisest tehnilisest hooldamisest, jooksvast remondist ning temale kinnitatud auto remonti andmisest ja remondist vastuvõtmisest.

Igapäevase ja esimese tehnilise hooldamise töid võib teha ilma autojuhi osavõtuta, kellele on kinnitatud auto.

Tehnilise hooldamise kohta peetakse arvestust iga auto kohta sisseseatud arvestuskaardil.

Avaldus jooksva remondi tegemiseks registreeritakse vastavas žurnaalis, mille põhjal koostatakse töökäsud lukkseppade brigaadile.

17. KÜTUSE JA MÄÄRDEAINETE KULUNORMID

Ekspluatatsioonis olevatele veoautodele ning autorongidele on kehtestatud kütuse kulunormid auto läbisõidu järgi ja läbisõidul tehtud transporditöö järgi.

Veoautodele, mille transporditööd arvestatakse tonnkilomeetrites, on kütuse kulunormid 100 km läbisõidu kohta järgmised: ГАЗ-53А — 25 l ja ЗИЛ-130 — 33 l.

Kütuse lisakulunorm tehtava transporditöö järgi on karburaatormootoriga autodel 2,5 l 100 tonn-kilomeetri kohta ja diiselmootoriga autodel 1,5 l 100 tonn-kilomeetri kohta.

Vaatleme näite varal kütuse normikohase kulu määramist tehtud transporditööle.

Kui auto ЗИЛ-130 tegi 250 km läbisõidu juures transporditööd 750 tkm, siis on kütuse normikohane kulu:

auto edasiliikumiseks

$$33 \times \frac{250}{100} = 82{,}50 \text{ l};$$

transporditöö tegemiseks

$$2{,}5 \times \frac{750}{100} = 18{,}75 \text{ l}.$$

Üldine normikohane kütusekulu oleks 82,50 l + 18,75 l = 101,25 l.

Kui auto töötab haagisega, siis suurendatakse kütuse kulunormi 100 km läbisõiduks karburaatormootoriga autodel 2,5 l ja diiselmootoriga autodel 1,5 l võrra haagise omakaalu iga tonni kohta.

Määrame kütuse kulunormi autole ЗИЛ-130, mis töötab 2,5 t raskuse haagisega. 250 km läbisõitmisel tegi see haagisega auto transporditööd 1125 tkm.

Kütuse kulunorm autorongi 100 km läbisõidu kohta on

$$33{,}0 + (2{,}5 \times 2{,}5) = 39{,}25 \text{ l}.$$

Üldine normikohane kütusekulu on nagu üksikul autolgi võrdne

$$39{,}5 \times \frac{250}{100} + 2{,}5 \times \frac{1125}{100} = 126{,}9 \text{ l}.$$

Kui veokaugus on kuni 5 km, siis on kütusekulu peale- ja mahalaadimispunktides, võrreldes kütusekuluga transpordiks, suurem. Seepärast on autotranspordiettevõtete juhtkonnal õigus suurendada veoautodel kütuse kulunormi 0,3 l võrra iga koormaga sõidu kohta.

Arvutame kütuse kulunormi autole ГАЗ-53А, kui see läbisõidul 250 km tegi 4-km veokauguse juures transporditööd 500 tkm ning sooritas 20 koormaga sõitu. Selles näites võtame kütuse kulunormi määramisel arvesse ka täiendavat kulu 0,3 l iga koormaga sõidu kohta

$$25{,}0 \times \frac{250}{100} + 2{,}5 \times \frac{500}{100} + 0{,}3 \times 20 = 81{,}0 \text{ l.}$$

Kallurautodel, millel tuleb sageli koormat peale ja maha laadida, koosneb kütuse kulunorm kütuse kulust auto edasiliikumiseks ja transporditööks ning igaks koormaga sõiduks (0,3 l). Kütuse kulunorm 100 km läbisõidu kohta on kallurautol ЗИЛ-ММЗ-555, mille tööd arvestatakse tonn-kilomeetrites, 41 l.

Kui kallurauto ЗИЛ-ММЗ-555 tegi läbisõidu 200 km juures 10 koormaga sõitu, siis kütuse normikohane kulu oleks

$$41{,}0 \times \frac{200}{100} + 0{,}3 \times 10 = 85{,}0 \text{ l.}$$

Veoautodele, autobussidele ja sõiduautodele, mille tööd ei arvestata tonn-kilomeetrites, vaid tunnitasu alusel, on kütuse kulunorm 100 km läbisõidu kohta järgmine:

ЗИЛ-130 — 38 l, ГАЗ-53А — 28,5 l ja ГАЗ-21 «Volga» — 13,5 l.

Kütuse kulunormi kindlaksmääramisel arvestatakse kliimaatilisi tingimusi ja teeolusid, millele vastavalt on NSV Liidu territoorium jaotatud nelja tsooni, kus kütuse kulunormid on talvel vastavalt kuni 5; 10; 15 ja 20% suuremad.*

Auto kasutamisel hea teekattega maanteel (väljaspool linna) vähendatakse kütuse kulunorme suvel kuni 20% ja talvel kuni 10%.

---

* Eesti NSV-s 3 kuni 10%. — *Toim.*

Kui auto ekspluatatsioonitingimused on töö iseloomust või teeoludest tingituna raskendatud, võib kütuse kulunorme suurendada alljärgnevalt:

auto ekspluateerimisel mägiteel üle 1500 m kõrgusel merepinnast — suvel kuni 10% ja talvel kuni 20%;

autodel, millel tuleb töötamisel sageli peatuda (postiautod, liiniautobussid) — kuni 10%;

rasketes teeoludes sõitvatel autodel, erandina — kuni 35%, kuid mitte kauemaks kui 3 kuuks;

uutel ja kapitaalremondist tulnud autodel esimese 1000 km läbisõitmisel — kuni 5%;

autodel, mida kasutatakse õppesõitudeks — kuni 25%.

Garaažisisene kütusekulu (mootori proovimine pärast reguleerimist, auto proovimine pärast tehnilist hooldamist ja jõuülekande, pidurite ning käiguosa reguleerimist) ei tohi ületada 1% autotranspordiettevõtte poolt tarvitatavast üldisest kütusekogusest.

Eriotstarbelistele autodele on kehtestatud kütusenorm ühe operatsiooni või ühe töötunni kohta.

Kindlaks on määratud ka kõigi määrdeainete kulunormid.

Õli kulunormiks karburaatormootoritel on 3,5 liitrit ning diiselmootoritel mitte üle 5,0 liitri iga 100 liitri kütuse kohta (normide järgi).

Jõuülekande määrimiseks võib normide järgi õli kulutada iga 100 l kütuse kohta ühe veosillaga autodel 0,8 l ja mitme veosillaga autodel 1,5 l.

Konsistentseid määrdeid võib kulutada kuni 0,6 kg iga 100 l kütuse kohta.

Kõik autotranspordi töötajad peavad erilist tähelepanu pöörama kütuse ja määrdeainete ökonoomsele kulutamisele.

Kütuse mittetootliku kulutamise vähendamine sõltub paljudest teguritest ning esimeses järjekorras kütuse õigest transportimisest. Kütuse transportimise ja hoidmise eeskirjade ignoreerimine ning autode lohakas tankimine tingib kütusekadu 10...15%. Kütust tuleb vedada ainult selleks kohandatud spetsiaalsetes tsisternides või äärmisel juhul hermeetiliselt suletavate korkidega vaatides. Vaatide paigutamisel auto veokasti peavad korgid alati jääma ülespoole, vaadid aga tuleb kinnitada nii, et nad ei hakkaks sõidu ajal veerema ega nihkuks paigast. Kütust võib hoida ainult spetsiaalsetes kütusehoidlates ning erijuhul

lühikest aega vaatides, mida aga tuleb sel juhul kaitsta päikesekiirte eest.

Autosid tuleb tankida kas tankimisseadmest või spetsiaalsest nokaga nõust tiheda võrguga lehtri kaudu. Kõik tankimisnõud peavad olema puhtad.

Kütust võib kasutada ainult ettenähtud otstarbeks, mitte aga detailide, käte jne. pesemiseks.

Kütuse kokkuhoid ning selle ülekulutamise vältimine sõltuvad suurel määral ka auto tehnilisest seisukorrast. Auto toitesüsteem, süütesüsteem, jõuülekanne, käiguosa, pidurisüsteem ja rooliseade peavad olema hästi välja reguleeritud. Autol peab olema hea veeremine, õhurõhk kummides peab täpselt vastama normile ning õli ei tohi olla liiga viskoosne.

Kütuse ülekulu võib tingida ka mootori soojusrežiimi rikkumine, — mootori ülejahtumine või ülekuumenemine.

Kütuse kokkuhoidu võib saavutada ka tee pikiprofiili silmas pidades auto inertsi ärakasutamisel. Juht peab õigesti arvestama liikumist, et võimalikult vähe kasutada pidurdamist ning maksimaalsel määral sõita kõrgetel käikudel, lubamata seejuures aga mootori ülekuumenemist. Keelatud on rikastada segu õhuklapi sulgemisega, kui mootor on juba ülekuumenenud.

Koos kütuse kokkuhoiuga peab juht püüdma vähendada ka määrdeainete kulu, ilma et auto tehniline seisukord selle tagajärjel kannataks. Selleks tuleb jälgida, et õli kuskilt välja ei immitse ning et mootori tuulutussüsteem oleks korras.

Eesrindlikud autojuhid saavutavad auto oskusliku juhtimisega ning ekspluatatsioonieeskirjade täpse järgimisega kütuse ja määrdeainete kokkuhoidmisel häid tulemusi.

3. OHUTU LIIKLEMISE ALUSED

18. LIIKLUSÕNNETUSED JA NENDE PÕHJUSED

Transpordivahendite arvu suurenemisega kasvab linnade ja asulate tänavatel ning maanteedel liiklemise intensiivsus. Üha elavamaks muutub ka jalakäijate liiklemine. Jalakäijate ja transpordivahendite liiklemisel, mis erinevad oma iseloomu ja kiiruste poolest, ei ole võimalik ilma kindla korra ja nõuete kehtestamiseta ohutut liiklust tagada.

Seoses transpordivahendite arvu ja liikluse intensiivsuse suurenemisega on suur tähtsus autojuhtide distsipliinil.

Kogemused näitavad, et liiklusõnnetused juhtuvad peamiselt autojuhtide ja jalakäijate distsiplineerimatuse ja liikluseeskirjade rikkumise tõttu. Liiklusõnnetustega tekitatud kahjud on suured. Need koosnevad kulutustest meditsiinilisele teenindamisele ja sotsiaalkindlustusele, materiaalsetest kahjudest, mida tekitati transpordivahenditele ja veostele, kulutustest teede ja tee-ehitiste taastamiseks jm.

Liiklusõnnetusteks nimetatakse õnnetusjuhtumeid, mis tekkisid transpordivahendite või iseliikuvate mehhanismide liiklemisel ning põhjustasid inimeste surma või vigastusi või tekitasid suuremat materiaalset kahju.

Liiklusõnnetused jaotatakse järgmistesse liikidesse:

a) transpordivahendite pealesõidud jalakäijatele,
b) transpordivahendite pealesõidud takistustele,
c) transpordivahendite kokkupõrkamine,
d) transpordivahendite ümberpaiskumine,
e) transpordivahendite pealesõidud jalgratturitele,
f) sõitjate kukkumine veokastist, kabiinist või astmelaudadelt,

g) muud liiklusõnnetused.

Eriti rasked on liiklusõnnetused, mis põhjustasid inimeste surma või tekitasid neile vigastusi.

Iga autojuht peab sõidus olles töötama nii, et oleks välditud võimalused liiklusõnnetuste tekkimiseks.

Liiklusõnnetuste analüüs on näidanud, et enamik neist on toimunud linnades, rajoonikeskustes ja asulates, s. o. kohtades, kus esineb rohkem jalakäijate kogunemist ja kus transpordivahendite liiklemine on intensiivsem.

Liiklusõnnetuste põhjused võivad sõltuda autojuhist, jalakäijate või reisijate käitumisest, transpordivahendite seisukorrast ja teeoludest.

Autojuhist sõltuvatest põhjustest tekivad liiklusõnnetused liikluseeskirjade rikkumise tulemusel, tähelepanematusest, füüsilisest väsimusest ja tervisehäiretest ning autojuhi kogemuste puudumisest. Eriti ohtlik on transpordivahendite juhtimine joobnud olekus või narkootiliste ainete mõju all.

Autojuhi süü läbi tekkinud liiklusõnnetuste peamised põhjused on järgmised:

liikluseeskirjade rikkumised — sõitmine lubatust suurema kiirusega; sõitmine tänava või tee vasakule poolele; möödasõidu eeskirjade rikkumine; ettevaatamatu möödasõitmine üldkasutatavate või muude transpordivahendite peatuskohtadest; läbisõidu järjekorrast mittekinnipidamine; vastassuunas sõitva transpordivahendi juhi pimestamine oma laternatega; liiklusmärkide ja viitade tähelepanemata jätmine; väljasõit liinile tehniliselt mittekorras autoga;

muud põhjused — kogemuste puudumine; väsimus; hajameelsus; tervislik seisund.

Kõige enam liiklusõnnetusi tekib lubatud kiiruse ületamisest, sõitmisest tänava või tee vasakule poolele ning autojuhi tähelepanematusest. Seepärast peab autojuht rangelt silmas pidama sõidukiirust ja valima selle vastavalt teeoludele; vasakule teepoolele sõitmisel peab ta olema eriti tähelepanelik ja ettevaatlik.

Jalakäijate ja reisijate käitumisest tingitud põhjustest tekib kõige enam pealesõitmisi sõidutee ületamisel selleks mitte ettenähtud kohtades; tänava või tee ületamisel püüe läheneva sõiduki eest läbi lipsata; ootamatu väljaastumine transpordivahendist sõiduteele; reisijate pealeminek või mahatulek liikuvast transpordi-

vahendist; laste mängimine sõiduteel; sõitmine transpordivahendite astmelaudadel jm.

Liiklusõnnetused transpordivahendi tehnilise seisukorra tõttu tekivad kõige sagedamini pidurite või rooliseadme riketest, esilaternate riketest või ebaõigest reguleerimisest, gabariittulede, suunatulede ja stopptulede riketest, tuuleklaasi vigastustest või halvast läbinähtavusest, kummide protektorite kulumisest jm.

Peale loetletud põhjuste mõjutavad liiklusõnnetusi teeolud: libe sõidutee, kõnniteede puudumine, sõidutee puudulik valgustus, hekkide või hoonete tõttu piiratud nähtavus, teekatte defektid jm.

Meil on palju tehtud selleks, et luua tingimusi, mis väldiksid liiklusõnnetusi. Ühiskondliku õiguskorra tugevdamine, profülaktilised abinõud, hoolikas järelevalve nii administratiivsete kui ka ühiskondlike organite poolt ning distsiplineerimatute liiklejate hoiatamine liikluseeskirjade rikkumise eest soodustavad tõhusasti liiklusõnnetuste arvu vähenemist.

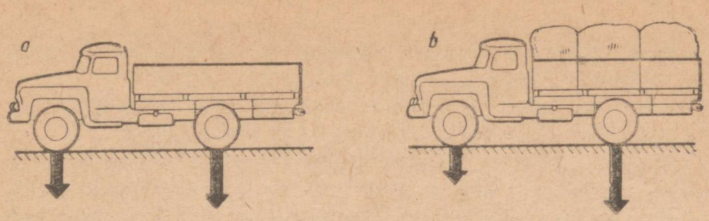
Tavaliselt ei ole liiklusõnnetuse tekkimise põhjuseks mitte ainult üks loetletud põhjustest, vaid mitu, mis on omavahel seotud. Kui autojuht oma tähelepanematusega rikub liikluseeskirjade mõnda sätet ning kui seejuures teised liiklejad ei ilmuta erilist ettevaatust, siis on liiklusõnnetust raske vältida.

19. AUTO OHUTU JUHTIMISE PEAMISED VÕTTED

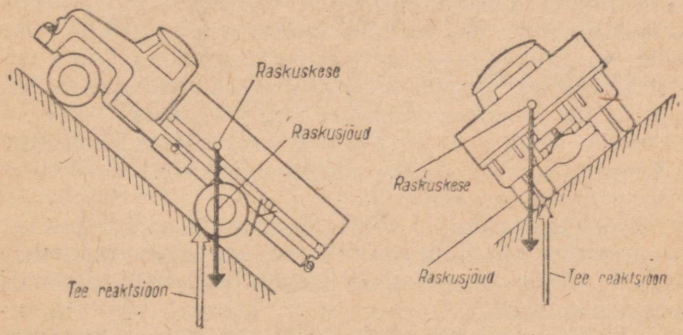
Auto liikumise teooria põhielemendid

Autole mõjuvad jõud. Olenemata sellest, kas auto liigub või seisab paigal, mõjub talle raskusjõud (kaal), mis on suunatud risti allapoole.

Raskusjõud surub auto rattad vastu teed. Raskusjõudude resultant on rakendatud raskuskeskmesse. Auto kaalu jagunemine telgedele oleneb raskuskeskme asukohast. Mida lähemal ühele teljele asetseb raskuskese, seda suurem on selle telje koormus. Koormamata veoautol on esitelje koormus ligikaudu 40%, tagatelje koormus 60% (joon. 234), koormaga veoautol on see vastavalt 30% ja 70%. Sõiduautodel jaguneb koormus telgedele peaaegu võrdselt.



Joon. 234. Koormuse jagunemine telgedele: a — koormata autol; b — koormaga autol



Joon. 235. Kaldpinnal asetseva auto raskusjõudude suunad

Suuresti mõjutab auto püsivust ja juhitavust raskuskeskme asend mitte ainult auto pikitelje, vaid ka kõrguse suhtes. Mida kõrgemal asetseb raskuskese, seda vähem püsiv on auto. Kui auto paikneb horisontaalsel pinnal, siis on raskusjõud suunatud allapoole risti maapinnaga. Kaldpinnal jaguneb see kaheks komponendiks (joon. 235): üks neist (risti maapinnaga) surub rattaid vastu maapinda, teine aga püüab autot ümber lükata. Mida kõrgemal on raskuskese, seda hõlpsamini kaotab auto püsivuse ja võib ümber minna.

Liikumise ajal mõjuvad autole peale raskusjõu veel mitmed teised jõud, mille ületamiseks on vaja kulutada mootori võimsust.

Joonisel 236 on kujutatud jõud, mis mõjuvad autole liikumisel. Nendeks on:

veeretakistuse jõud, mille tekitab kummide ja

teepinna deformeerumine, kummide hõõrdumine teel, hõõrdumine vedavate rataste laagrites jm.;

t õ u s u t a k i s t u s e j õ u d (joonisel 236 ei ole näidatud), mis oleneb auto kaalust ja tee tõusunurgast;

õ h u t a k i s t u s e j õ u d, mille suurus oleneb auto kujust, suhtelisest kiirusest õhu suhtes ja õhu tihedusest;

t s e n t r i f u g a a l j õ u d, mis tekib auto liikumisel teekäänakul ning on suunatud pöördetsentrist väljapoole kõverust;

i n e r t s j õ u d, mis tekib auto liikumiskiiruse muutumisel ning oleneb auto massist ja kiirendusest.

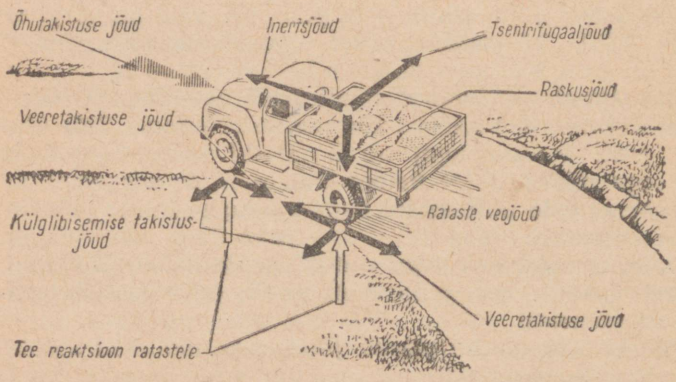
Auto liikumine on võimalik ainult tingimusel, et tema ratastel on küllaldane haardumine teepinnaga. Kui haardejõud ei ole küllaldane (on väiksem kui vedavate rataste veojõud), siis hakkavad rattad kohal pöörlema.

H a a r d e j õ u d tee ja ratta vahel oleneb rattale mõjuvast kaalust, teekattest, õhu rõhust kummides, auto kiirusest ning protektori mustrist.

Et määrata teekatte mõju haardejõule, kasutatakse haardetegurit, mis leitakse sel teel, et auto vedavatele ratastele mõjuv haardejõud jagatakse neile ratastele mõjuva auto kaaluga.

H a a r d e t e g u r oleneb teekatte liigist ja selle seisukorrast (märg, porine, lumine, jäätunud); haardeteguri väärtused on toodud tabelis 13.

Asfaltbetoonteedel väheneb haardetegur järsult, kui



Joon. 236. Autole mõjuvate jõudude skeem

Tabel 13

Teekate	Haardetegur	
	kuiv pind	märg pind
Asfaltbetoon	0,70 ... 0,80	0,30 ... 0,40
Killustik	0,60 ... 0,70	0,30 ... 0,40
Munakivi	0,50 ... 0,60	0,30 ... 0,35
Pinnastee	0,50 ... 0,60	0,30 ... 0,40
Savi	0,50 ... 0,60	0,20 ... 0,40
Liiv	0,50 ... 0,50	0,40 ... 0,50
Kinnisõidetud lumi	0,20 ... 0,20	—
Jäätunud tee	0,08 ... 0,10	—

teel on märga pori või tolmu. Sel juhul moodustab pori kelme, mis vähendab suuresti haardetegurit.

Asfaltbetoonkattega tee pinnale tekib kuuma ilmaga väljakerkivast bituumenist õline kiht, mis vähendab haardetegurit.

Rataste ja tee vahelist haardeteguri vähenemist võib tähele panna ka kiiruse suurenemisel. Nii väheneb kuival asfaltbetoonteel sõitmisel haardetegur 0,15 võrra, kui tunnikiirus suureneb 30 kilomeetrilt 60 kilomeetrile.

Hoovõtt, kiirendamine, vaba veeremine. Mootori võimsus kulutatakse auto vedavate rataste pöörlema panemiseks ning hõõrdejõudude ületamiseks transmissiooni mehhanismides.

Kui veojõudu tekitavate vedavate rataste pöörlemapanevad jõud on suuremad kui liikumist takistavate jõudude summa, siis hakkab auto liikuma kiirendusega.

Kiirenduseks nimetatakse kiiruse juurdekasvu ajaühikus. Kui veojõud on võrdne takistusjõududega, siis sõidab auto ilma kiirenduseta, s. o. ühtlase kiirusega. Mida suurem on mootori maksimaalne võimsus ning mida väiksem summaarne takistusjõud, seda kiiremini saavutab auto ettenähtud kiiruse.

Peale selle mõjuvad auto kiirendusele auto mass, käigukasti ja peaülekande ülekandearvud, käikude arv ning auto väliskuju. Inertsi tõttu võib auto sõita mõnda aega väljalülitatud mootoriga — vabalt veeredes.

Auto pidurdamisel on liiklusohutuse suhtes suur tähtsus. Pidurdamine oleneb auto pidurdusomadustest. Mida töökindlamad on pidurid, seda kiiremini saab liikuvat autot

peatada, seda suurema kiirusega võib sõita ja seda suuremaks kujuneb auto keskmine kiirus.

Auto liikumisel kogunenud kineetiline energia kulutatakse ära pidurdamisel. Pidurdamisele aitavad kaasa õhu-, veere- ja tõusutakistused. Teelangul tõusutakistus puudub ning auto inertsjõule lisandub raskusjõu komponent, mis raskendab pidurdamist.

Pidurdamisel tekib rataste ja tee vahel pidurdusjõud, mis on suunatud vastupidiselt veojõule. Pidurdamine oleneb pidurdusjõu ja haardejõu vahekorrast. Kui rataste ja tee vaheline haardejõud on suurem pidurdusjõust, siis auto pidurdub. Kui pidurdusjõud on suurem haardejõust, siis hakkavad pidurdamisel rattad teepinnal libisema. Esimesel juhul jätkavad auto rattad pidurdamise kestel veeremist, pööreldes järk-järgult aeglasemalt, ning auto kineetiline energia muutub soojusenergiaks, mis kuumendab piduriklotse ja -trumleid. Teisel juhul lakkavad rattad veeremast ja hakkavad teepinnal libisema, mistõttu suurem osa kineetilisest energiast muundub soojuseks kummide hõõrdumisel vastu teekatet. Seisvate ratastega (plokeeritud ratastega) pidurdamisel halveneb auto juhitavus, eriti libedal teel, ning kummide kulumine on kiirem.

Suurima pidurdusjõu võib saada ainult siis, kui pidurdusmomendid ratastel on võrdelised neile mõjuvate koormustega. Kui sellist võrdelisust ei täideta, siis ei kasutata iga ratta pidurdusjõudu täielikult.

On ilmne, et kui telgede koormused on erinevad, siis peavad ka rataste pidurdusjõud erinema. Kaasaegsetel autodel on pidurdusjõud esi- ja tagatelgedel normaalse reguleeringu puhul püsivas vahekorras. See on saavutatud sellega, et hüdraulilise ajamiga pidurisüsteemides rataste pidurisilindrid on erineva läbimõõduga või pneumaatilise ajami korral on pidurikambrite hoobade pikkused erinevad. Parempoolsete ja vasakpoolsete rataste piduriseadmed tehakse ühesugused.

Sõidus olles peab autojuht arvesse võtma võimalust, et telgede koormused võivad muutuda. Sõites koormaga veoautoga, millel on suured gabariitmõõtmed, asetseb raskuskese kõrgemal kui sel juhul, mil sama kaaluga veos on väiksemate gabariitmõõtmetega. Teelangul sõites kandub raskuskese ettepoole ning pidurdamisel tekib kallutav moment, mis tekitab lisakoormust esiteljele. Eriti ohtlikud on vedelad veosed, kui need täidavad tsisterni ainult osa-

Tabel 14

Transpordivahendi liik	Pidur	Maksimaalne lubatud pidurdusteekond meetrites kiiruselt 30 km/h	Minimaalne lubatud aeglustus m/s^2
Sõiduautod ja muud nende baasil konstrueeritud autod	Jalgpidur	7,2	5,8
Veoautod kandejõuga kuni 4,5 t ja autobussid pikkusega kuni 7,5 m	„	9,5	5,0
Veoautod kandejõuga üle 4,5 t ja autobussid pikemad kui 7,5 m	„	11,0	4,2

liselt, sest pidurdamisel liigub vedelik ettepoole ja suurendab esitelje koormust.

Pidurdamise efektiivsust hinnatakse pidurdusteekonna pikkuse või aeglustuse suuruse kaudu.

Pidurdusteekond on vahemaa, mille auto läbib pidurdumise algusest kuni täieliku peatumiseni. Auto aeglustus on suurus, mille võrra auto kiirus väheneb ajaühikus. Neid pidurite toime efektiivsust näitavaid tegureid kontrollitakse koormata autoga, mis liigub tasasel horisontaalsel kuiva teekattega teeosal kiirusega 30 km/h. Tehnilistele tingimustele vastavad maksimaalsed lubatud pidurdusteekonnad ja minimaalsed aeglustused on toodud tabelis 14.

Ohutu liiklemine on võimalik ainult siis, kui autojuht võtab arvesse kõiki tegureid, millest oleneb auto pidurdamine. Peamisteks teguriteks on seejuures juhi reageerimine ja teeolud. Pidurdamine võib toimuda ettekavatsetult auto peatamiseks mingil teatud kohal, milleks eelnevalt vähendatakse kiirust, vajutades piduripedaalile sujuvalt. Niisugust pidurdamist on hakatud nimetama tööpidurdamiseks. Kui oht ilmub äkitselt teele auto vahetus läheduses, kasutatakse erakordset, nn. avarii- ehk ettekavatsemata pidurdamist. Sel juhul ei jätku aega ettevalmistamiseks ja mõtlemiseks ning autojuht peab tegema kõik, et auto peatuks võimalikult lühikese ajavahemiku jooksul.

Iga autojuht peab õigesti hindama auto pidurdusomadusi

ja juhitavust. Paljudel juhtudel hindavad autojuhid neid tegureid üle.

Ettekavatsemata pidurdamise korral võib peatumisteekonna jaotada mitmeks osaks: teeks, mis läbitakse autojuhi reageerimise ajavahemikus, teeks, mis läbitakse kuni pidurite tööle hakkamiseni ning teeks, mis läbitakse auto pidurdumise algusest kuni täieliku peatumiseni.

Kogu auto poolt läbitud teepikkus, alates hetkest, mil autojuht märkas teel takistust, kuni auto täieliku peatumiseni, võib kujutada summana

$$S_{peat} = S_r + S_p = S_{jr} + S_{pr} + S_p,$$

kus

S_{peat} on peatumisteekond m;

S_r — reageerimisteekond m; reageerimisteekond koosneb teelõigust (S_{jr}), mille auto läbis autojuhi reageerimise ajal, ja teelõigust (S_{pr}), mille jooksul piduriajam rakendas tööle pidurid;

S_p — pidurdusteekond m, s. o. teelõik, mille jooksul aeglustus saavutab maksimaalse väärtuse ja teelõik, mille jooksul auto liigub jääva aeglustusega kuni peatumiseni. Täpsemates arvutustes need kaks teelõiku eraldatakse teineteisest, sest viimase teelõigu ulatuses võib teele jääda nähtav pidurdusjälg.

Arvutamiseks viiakse tavaliselt tunnikiirus kilomeetrites kiirusele meetrit sekundis (m/s). Selleks tuleb tunnikiirus km/h jagada 3,6-ga. Seega kiirus 30 km/h on

$$\frac{30}{3{,}6} = 8{,}33 \text{ m/s}.$$

Auto peatumisteekond arvutatakse valemiga

$$S_{peat} = (t_1 + t_2)\frac{v}{3{,}6} + \frac{K_e v^2}{254\,\varphi},$$

kus

t_1 — autojuhi reageerimisaeg s;

t_2 — piduriajami töölehakkamise aeg s (pidurite reageerimisaeg);

v — auto kiirus km/h;

K_e — auto ekspluatatsioonilisi omadusi iseloomustav tegur;

φ — haardetegur.

Tabel 15

Sõidukiirus		Katte tüüp ja selle seisukord						Kõikidel tüüpidel kiilasjää puhul
		killustik		asfaltbetoon		munakivi		
km/h	m/s	kuiv	märg	kuiv	märg	kuiv	märg	
10	2,78	0,56	0,97	0,60	1,10	0,68	1,30	3,90
20	5,55	3,24	3,88	2,40	4,40	2,72	5,20	15,60
30	8,33	4,04	8,73	5,40	9,90	6,12	11,70	35,10
40	11,11	8,96	15,53	9,66	17,60	10,88	20,80	62,40
50	13,89	14,00	24,25	15,00	27,50	17,00	32,50	97,50
60	16,66	20,16	34,92	21,60	39,60	24,48	46,80	142,40
70	19,44	27,44	47,53	29,40	53,90	33,32	63,70	191,10
80	22,22	35,84	61,68	38,40	70,40	43,52	83,50	249,60

Näiteks auto sõidukiiruse 60 km/h puhul ning hüdrauliliste pidurite korral, mil ekspluatatsioonitingimuste tegur $K_e = 1{,}6$, kui $\varphi = 0{,}6$, hüdraulilise ajamiga piduri töösserakendamise aeg $t_2 = 0{,}2$ s ning juhi reageerimisaeg $t_1 = 0{,}8$ s, on peatumisteekond

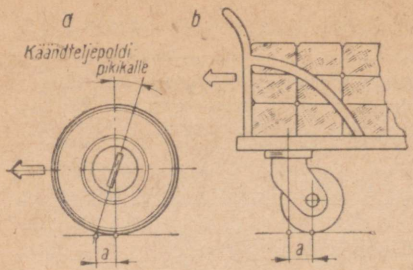
$$S_{peat} = (0{,}8+0{,}2)\frac{60}{3{,}6} + \frac{1{,}6 \cdot 60^2}{254 \cdot 0{,}6} = 43{,}7 \text{ m}.$$

Auto pidurdusteekond olenevalt sõidukiirusest, teekatte liigist ja tee seisukorrast on toodud tabelis 15.

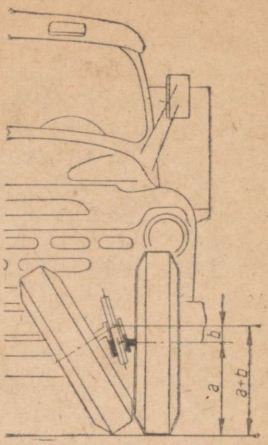
Auto juhitavus. Auto juhitavuse all mõistetakse tema võimet muuta sõidusuunda.

Autoga otsesuunas sõitmisel on väga tähtis, et juhtrattad iseenesest kõrvale ei pöörduks ja et autojuhil ei oleks nende vajalikus suunas hoidmiseks tarvis jõudu kulutada. Autol on otsesuunas sõitmiseks juhtrattad stabiliseeritud sel teel, et käändtelje polt asetseb kaldu nii piki- kui ka põiksuunas. Joonisel 237 on näidatud käändtelje poldi kaldenurgad. Käändtelje poldi pikikalde tõttu asetseb ratas nii, et tema toetuspunkt on viidud pöördtelje (käändtelje poldi telje) suhtes suuruse a võrra tahapoole ning ta töötamine sarnaneb käru ratta omaga (joon. 237, *b*).

Käändtelje poldi põikkalde tõttu on käändtelge koos rattaga kõrvale pöörata alati raskem kui otsesuunas sõitmiseks tagasi pöörata. See on seletatav asjaoluga, et käändtelje ja koos sellega ratta pööramisel, nagu see on



Joon. 237. Käändteljepoldi pikikalde stabiliseeriv toime



Joon. 238. Käändteljepoldi põikkalde stabiliseeriv toime

näidatud joonisel 238, tõuseb auto esiots suuruse *b* võrra (autojuht rakendab roolirattale suuremat jõudu). Rataste tagasipööramiseks otsesõidu asendisse aitab kaasa auto raskus ning autojuhil piisab roolirattale väiksema jõu rakendamisest.

Madala õhurõhuga kummidel on samuti stabiliseerivad omadused, sest sõiduautodel on käändtelje poldi kalle väiksem või puudub hoopiski. Mõnede autode käändtelje poltide kaldenurgad on toodud tabelis 16.

Tabel 16

Auto	Käändtelje poldi	
	pikikalle	põikkalle
ЗИЛ-130	2°30′	8°
ГАЗ-53А	2°10′	8°

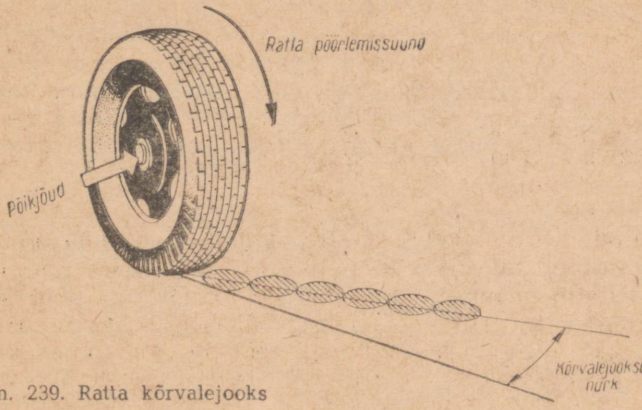
Autodel, eriti nendel, mille kummid on madala õhurõhuga, esineb rataste kõrvalejooks. Külgsuunas kõrvalejooks tekib peamiselt põikjõudude toimel, mis põhjustavad kummide paindumist külgsuunas, seejuures rattad ei jookse otsejoones, vaid nihkuvad põikjõu toimel kõrvale (joon. 239).

Esitelje mõlemal rattal on ühesuurune kõrvalejooksunurk. Rataste kõrvalejooksu puhul muutub pöörderaadius, mis suureneb, vähendades auto ringipööratavust, kuid sõidustabiilsus seejuures ei muutu.

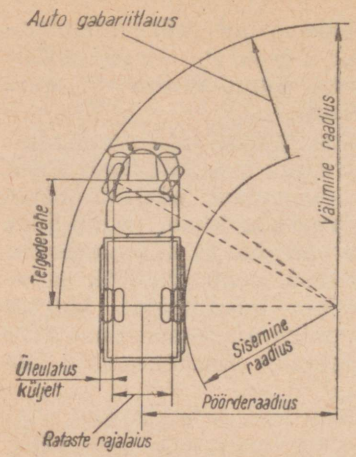
Tagatelje rataste kõrvalejooksu puhul auto pöörderaadius väheneb, mis on eriti märgatav siis, kui tagarataste kõrvalejooks on suurem kui esiratastel, sõidustabiilsus halveneb ning auto hakkab kõrvale kiskuma ja autojuht peab kogu aeg sõidusuunda parandama. Et kõrvalejooksu mõju auto juhitavusele vähendada, peab õhurõhk esiratastes olema natuke väiksem kui tagaratastes. Rataste kõrvalejooks on seda suurem, mida suuremad on autole mõjuvad külgjõud, näiteks järskudes teekäänakutes, kus tekivad suured tsentrifugaaljõud.

Auto juhitavus oleneb rooliseadme seisukorrast. Sõitmise ajal hoiab autojuht pidevalt rooliratast, seda käest lahti laskmata. Kui rooliratast on vaja pöörata suure jõuga, siis väsib autojuht kiiremini, hakkab reageerima auto väiksematele kõrvalekaldumistele, lõikab kurve ja ohustab seega liikluse julgeolekut. Kui esirataste laagrid ei ole õigesti reguleeritud, roolimehhanismi liigendites ja rooliajamis on suured lõtkud, rataste seadenurgad (kokkujooks ja kalle) ei ole õiged ja kummid ei ole õigete mõõtmetega, siis halveneb auto juhitavus.

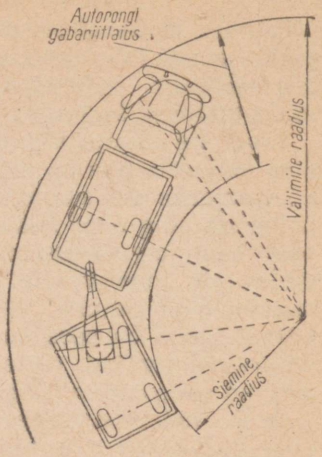
Autode ja autorongide manööverdusomadused. Auto liikumine on sageli seotud manööverdamisega. Käänakutes mõjub autole tsentrifugaaljõud, mis häirib auto stabiilsust ning autojuht on sunnitud rakendama tunduvalt suu-



Joon. 239. Ratta kõrvalejooks



Joon. 240. Auto gabariitlaiuse suurenemine, kui ta sõidab käänakul



Joon. 241. Haagisega auto gabariitlaiuse suurenemine käänakul sõitmisel

remat jõudu kui sirgel teel sõitmisel. Mida pikem on auto ja mida järsumad käänakud, seda laiem peab olema sõidutee (joon. 240).

Roolitrapetsi olemasolust tingitult ei pöördu esirattad ühesuguse nurga võrra ning seetõttu pöörlevad nad ilma libisemata. Kui eeldada, et tagarattad veereksid eesmiste jälgedes, siis loetakse pöörderaadiuseks kaugust pöörde keskpunktist tagatelje keskkohani (vt. joon. 240). Välimiseks raadiuseks loetakse kaugust pöördekeskpunktist auto esiotsa äärmise välise punktini ning siseraadiuseks kaugust pöördekeskpunktist auto tagaosa lähima punktini. Minimaalne pöörderaadius oleneb esirataste maksimaalsest pöördenurgast, mis ei ole kõigil autodel ühesuu-

Tabel 17

Auto	Esirataste maksimaalne pöördenurk kraadides	
	parem paremale	vasak vasakule
ЗИЛ-130	34	36
ГАЗ-53А	34	34

rune. Esirataste maksimaalne pöördenurk on toodud tabelis 17.

Haagistega autodel peab käänakul olema sõiduraja laius veelgi suurem (joon. 241). Sel juhul määratakse pöörde siseraadius viimase haagise tagatelje kohal oleva lähima punkti ja pöörde keskpunkti vahel.

Käänakul sõitmisel tekib tsentrifugaaljõud, mis on rakendatud auto raskuskeskmesse. See jõud on suunatud pöörderaadiuse suunas väljapoole (joon. 242) ning seda jõudu võib lahutada kaheks komponendiks, millest üks on suunatud piki auto telgjoont, teine aga ristsuunas. Viimane püüab autot ümber kallutada või põhjustada külglibisemist.

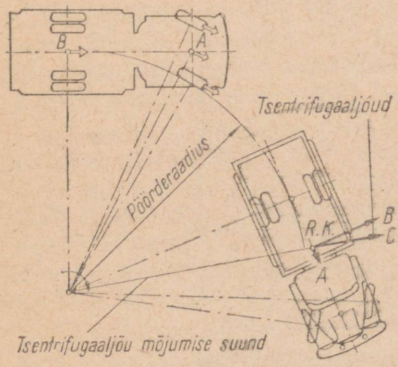
Tsentrifugaaljõu ristsuunaline komponent leitakse valemiga

$$C=\frac{Mv^2}{R},$$

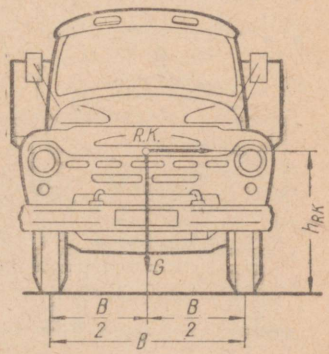
kus

C — auto raskuskeskmesse rakendatud tsentrifugaaljõu ristsuunaline komponent kG;
M — auto mass kg;
v — auto sõidukiirus m/s;
R — pöörderaadius (tagatelje keskkohani) m.

Toodud valemist on näha, et mida suurem on mass ja



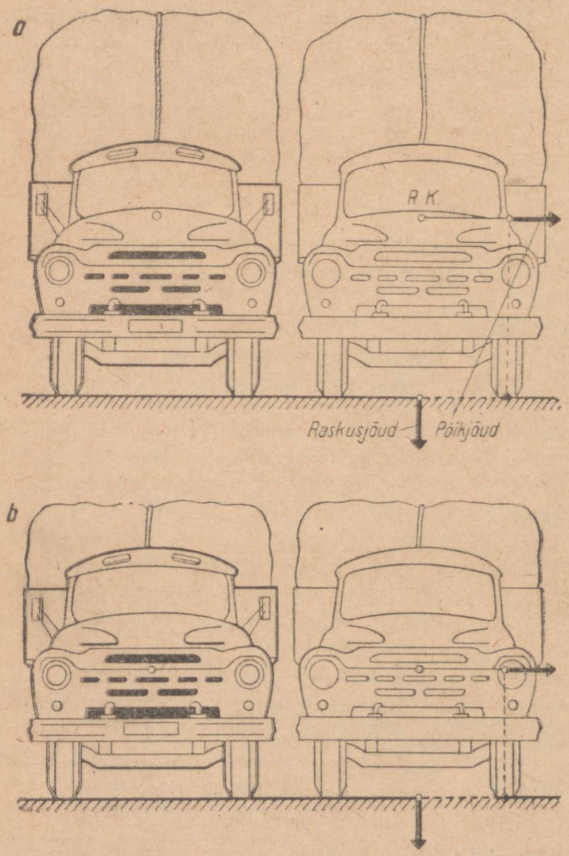
Joon. 242. Tsentrifugaaljõu jaotumine komponentideks



Joon. 243. Auto põikpüsivusele mõjuvate jõudude skeem

kiirus ning mida väiksem on pöörderaadius, seda suurem on tsentrifugaaljõud ja seega ka tsentrifugaaljõu ristsuunaline komponent. Kõige enam mõjub tsentrifugaaljõu suurusele ja selle ristsuunalisele komponendile sõidukiirus, sest see on toodud valemis tõstetud ruutu. Kui sõidukiirust suurendada kaks korda, siis suureneb tsentrifugaaljõud neli korda. Selleks, et käänakul sõitmisel vähendada tsentrifugaaljõudu, peab autojuht sõidukiirust vähendama.

Inertsi tõttu tekib käänakutel täiendav põikjõud (inerts-



Joon. 244. Kallutava momendi muutumine sõltuvalt raskuskeskmest

jõu komponent), mis on suunatud tsentrifugaaljõududega samas suunas. Väga suure kiirusega sõitmisel ja järsul pööramisel võib summaarne jõud (inertsjõu ja tsentrifugaaljõu põikkomponendid) põhjustada külgsuunalist libisemist või isegi auto ümberminekut.

Põikjõud C püüab häirida auto püsivust, raskusjõud G aga püüab autot hoida püsivas asendis (joon. 243). Rattad kujutavad auto tugesid, raskuskese RK paikneb aga parempoolsetest ja vasakpoolsetest ratastest võrdsel kaugusel $B/2$ ning teepinnast teatud kõrgusel h_{RK}. Mida kõrgemal on raskuskese ja mida kitsam on rataste vahe, seda kergemini võib auto ümber minna. Joonisel 244 on toodud kaks näidet: esimesel neist (vt. joon. 244, *a*) on raskuskese kõrgel, teisel (vt. joon. 244, *b*) on raskuskese madalamal. Joonisel on graafiliselt näidatud raskuskeskmesse rakendatud põikjõu ja raskusjõu toime. Esimesel juhul on ümberkallutav moment toetuspunkti suhtes suurem ja auto püsivus seega väiksem.

Käänakutel kujuneb eriti ohtlikuks liikuv veos (vedelik osaliselt täidetud tsisternis). Neil juhtudel nihkub raskuskese ümberkallutamise suunas ja halvendab järsult auto püsivust.

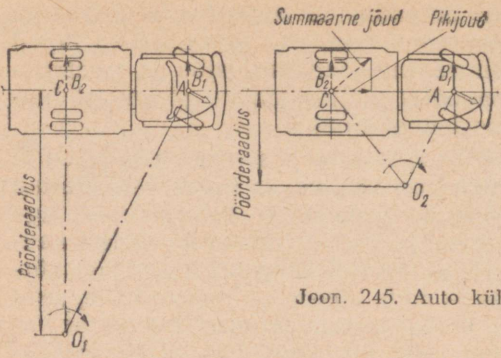
Auto külglibisemine. Külglibisemiseks nimetatakse auto tagarataste külgsuunalist libisemist auto edasisõitmisel. Mõnikord võib külglibisemine põhjustada auto ringipöördumist ümber vertikaaltelje.

Külglibisemine võib tekkida paljude põhjuste tulemusena. Kui juhtrattaid järsult pöörata, siis võib osutuda, et inertsjõud muutub suuremaks kui rataste ja tee vaheline haardejõud, mis eriti sageli juhtub libedatel teedel.

Pikisuunas mõjuvate ning parem- või vasakpoolsetele ratastele rakendatud veo- või pidurdusjõudude ebavõrdsuse puhul tekib pöördemoment, mis põhjustab külglibisemist. Vahetuks külglibisemise põhjuseks pidurdamisel on sama telje rataste ebavõrdsed pidurdusjõud, parem- või vasakpoolsete rataste ebavõrdne haardumine sõidutee kattega või väär veose paigutus pikitelje suhtes.

Käänakul võib külglibisemise põhjuseks olla auto pidurdamine, sest seejuures lisandub põikjõule pikisuunaline jõud ning nende summa võib ületada külglibisemist takistava haardejõu (joon. 245).

Selleks, et ennetada algavat külglibisemist, tuleb kat-



Joon. 245. Auto külglibisemine käänakul

kestada pidurdamine (sidurit mitte lahutada) ja pöörata rattad külglibisemise suunas.

Neid võtteid tuleb rakendada kohe, kui algab külglibisemine. Pärast külglibisemise lakkamist pöörata rattad otseks, et ei tekiks vastassuunalist libisemist.

Kõige sagedamini tekib külglibisemine pidurdamisel märjal või jäätunud teel; eriti kiiresti suureneb külglibisemine suure kiiruse puhul. Seepärast tuleb libedal või jäätunud teel vähendada käänakutel kiirust ilma pidureid kasutamata.

Auto läbivus. Auto läbivuseks nimetatakse tema võimet sõita halbadel teedel või teedeta maastikul ning ületada mitmesuguseid teel esinevaid takistusi.

Läbivust määravad:

võime ületada veeretakistusi, kasutades rataste veojõudu;

transpordivahendi gabariitmõõtmed;

võime ületada teel ettetulevaid takistusi.

Peamiseks läbivust iseloomustavaks teguriks on vedavatele ratastele rakendatava suurima veojõu suhe liikumist takistavatesse jõududesse. Enamikul juhtudel piirab auto läbivust puudulik haardejõud rataste ja tee vahel ning seoses sellega võimaluse puudumine rakendada veojõudu maksimaalselt. Et hinnata auto läbivust teepinnal, kasutatakse haardekaalu tegurit, mis määratakse vedavatele ratastele mõjuva kaalu jagamisel auto üldkaaluga.

Mitmesuguste autode haardekaalu tegurid on toodud tabelis 18. Nagu tabelist 18 näha, on suurim läbivus neil autodel, millel kõik rattad on vedavad.

Tabel 18

Auto, rataste valemiga[1]	Haarde-kaalutegur	Auto, rataste valemiga[1]	Haarde-kaalutegur
Sõiduautod 4×2	0,5	Veoautod 4×4	1,0
Veoautod 4×2	0,6....0,7	Veoautod 6×6	1,0
Veoautod 6×4	0,7....0,8	Vedukautod 4×2 haagisega	0,3....0,4

[1] Rataste valemis tähistab esimene arv rataste koguarvu, teine arv — vedavate rataste arvu.

Haagiste kasutamisel suureneb autorongi kaal, kuid vedavate rataste arv ei muutu ning läbivus väheneb järsult.

Vedavate rataste ja tee vahelise haardeteguri suurusele avaldab suurt mõju kummide erisurve teepinnale ja kummide protektori kuju. Erisurve määratakse sel teel, et rattale mõjuv koormus jagatakse teepinnale toetuva kummijälje pindalaga. Kobedatel pinnastel on läbivus parem, kui erisurve on väiksem. Kõvadel ja libedatel teedel läbivus paraneb suurema erisurve puhul. Jämeda protektorimustriga kummil on pehmel pinnasel suurema pindalaga jälg ning erisurve on väiksem; kõvadel pinnastel on selle kummi jälg väiksem ning erisurve suurem. Kui sõidetakse pehme pinnasega või soisel maastikul, siis kasutatakse kaarkumme, millel on suur jälje pindala ja väike erisurve. Kasutatakse autosid, mille kummides saab õhu rõhku reguleerida.

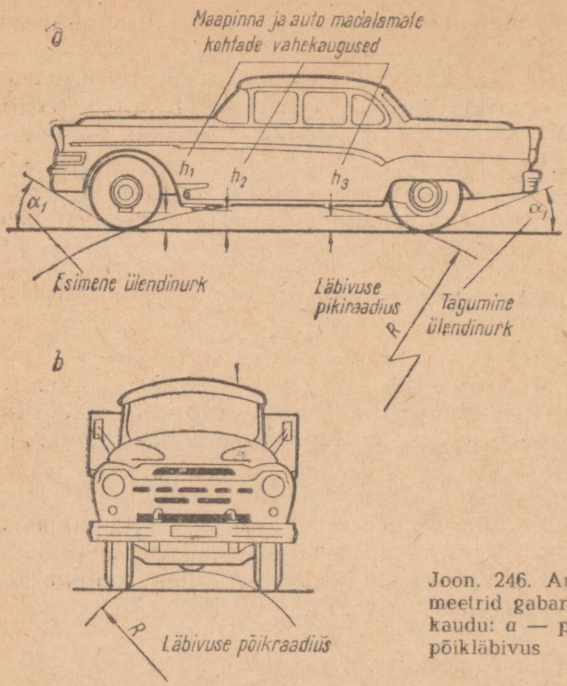
Auto läbivust mõjutab ka eesmiste ja tagumiste rataste rajalaiuse erinevus. Kui eesmiste ja tagumiste rataste rajalaiused kokku langevad, siis veerevad tagarattad juba esirataste poolt tallatud jäljes ning seetõttu on nende veeretakistus väiksem ja auto läbivus suureneb, välja arvatud soisel maastikul, kus tagarattad võivad läbi vajuda.

Auto läbivust tema gabariitmõõtmete kaudu määratakse:

läbivuse pikiraadiuse kaudu;

läbivuse põikraadiuse kaudu;

kliirensi kaudu (kõrguse kaudu auto madalaima punkti ja teepinna vahel);



Joon. 246. Auto läbivusparameetrid gabariitmõõtmete kaudu: *a* — pikiläbivus; *b* — põikläbivus

eesmise ja tagumise ülendinurga (peale- ja mahasõidu nurga) kaudu;
horisontaalse läbivuse pöörderaadiuse kaudu;
auto gabariitmõõtmete kaudu;
auto raskuskeskme kõrguse kaudu.

Joonisel 246, *a* on näidatud pikiläbivuse raadius ning joonisel 246, *b* — põikläbivuse raadius. Nende suuruste kaudu määratakse nukkide, kumeruste ja muude väljaulatuvate takistuste kõrgus, mida auto võib ilma kinni jäämata ületada.

Vähim vahemaa auto madalaima punkti ja teepinna vahel (kliirens) määrab auto läbivuse üle ebatasasuste, ilma et ta nende taha kinni jääks.

Eesmised ja tagumised ülendinurgad määravad maksimaalsed nurgad sisse- ja väljasõitmisel mitmesuguste takistuste läbimisel.

Horisontaalse läbivuse raadiust mõõdetakse maksimaalselt väljapööratud juhtratastega ning see määrab ümber-

pööramisel ja käänakutel tee laiuse, mida auto sõitmisel hõivab.

Minimaalse ruumi, mis on piiratud laiuse ja kõrgusega ning vajalik auto läbisõitmiseks, määravad auto gabariitmõõtmed. Gabariitmõõtmed antakse autode tehnilistes põhiandmetes.

Raskuskeskme kõrgus mõjutab auto püsivust ning reaktsioonijõudude jagunemist rataste vahel auto pidurdamisel, hoovõtmisel või kaldteel.

Auto võime läbida kraave, ületada künkaid või muid teel esinevaid takistusi on samuti tähtsaks auto läbivust iseloomustavaks teguriks.

Auto vedavad rattad ületavad takistusi paremini kui veetavad rattad. Veetavad rattad toetuvad vastu takistust ning et sellest üle sõita, tuleb horisontaalse tõukejõu abil ületada vertikaalne koormus. Vedavad rattad sõidavad teel olevale takistusele haardumisjõu ja protektori mustri olemasolu tõttu ning veerevad üle takistuse.

Auto, millel kõik rattad on vedavad, ületab takistusi kergemini. Sellisel autol lisaks sellele, et kõik rattad ületavad takistusi kergemini, aitavad ühe telje vedavad rattad teise telje rattaid.

Ohutu liikluse tagamine auto juhtimisel mitmesugustes tingimustes

Autojuhi töö auto juhtimisel toimub mitmesugustes ilmastikutingimustes ja erinevates teeoludes. Sellest, kuidas autojuht valmistab ette oma töökoha, oleneb ta töötootlikkus ja see, kas töö teda väsitab.

Töötamiseks ettevalmistamisel peab autojuht kontrollima auto korrasolekut, hoolitsema selle eest, et iste oleks mugav, küte ja ventilatsioon korras ning nähtavus hea. Et õigeaegselt kõrvaldada teel esineda võivaid rikkeid, peab autojuht kontrollima tööriistade seisukorda ja olemasolu ning jälgima sõidus olles kõigi agregaatide töötamist. Väljasõiduks ettevalmistamisel peab autojuht endale selgeks tegema eesseisva sõidu marsruudi, mis on eriti tähtis, kui sõidetakse kuhugi kaugemale. Marsruudi kindlakstegemisel tuleb arvesse võtta tee seisukorda ning ilmastikutingimusi. Olenevalt marsruudi iseärasustest, kliimaatilistest ja meteoroloogilistest tingimustest tuleb ette valmistada vajalik inventar (lumeketid, labidad jne.).

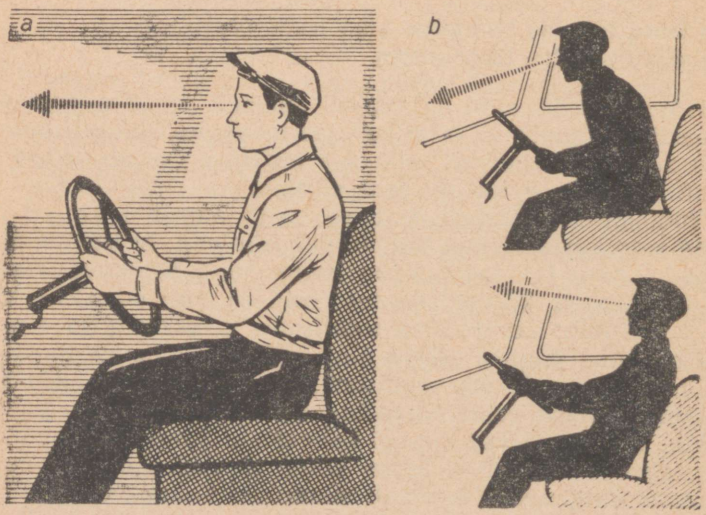
Autojuhtimise põhivõtted

Autojuht peab kabiinis istuma vabalt ja ilma pingeta. Iste peab olema seatud nii, et juht ei väsiks. Joonisel 247 on näidatud õige ja väärad istumisviisid.

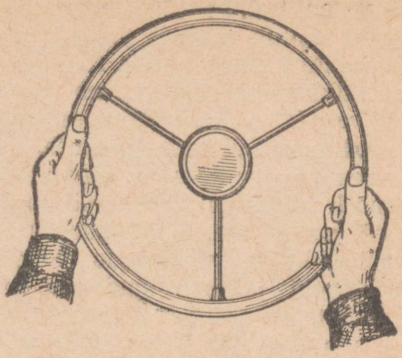
Käte asend roolirattal peab võimaldama rooliratast kiiresti edasi haarata pärast 120...180°-list pööramist (joon. 248). Roolirattast ei tohi liiga tugevasti kinni hoida, sest käed väsivad siis kiiresti. Liiga lõtv istumine ja hooletu rooliratta hoidmine on samuti lubamatud, sest seejuures autojuhi tähelepanu nõrgeneb ning ta ei jõua nii kiiresti vajalikke võtteid auto juhtimiseks rakendada.

Enne liikuma hakkamist peab juht hoolikalt ringi vaatama ja alustama liikumist sujuvalt. Suurem käik tuleb sisse lülitada pärast vajaliku kiiruse saavutamist.

Auto peatamisel tuleb peatumise koht juba eemalt valmis vaadata, vähendada sõidukiirust nii, et peatumiskohale sõitmine toimuks veeredes ning pidureid tuleks kasutada ainult auto täielikuks peatamiseks. Kavatsemata pidurdamisel peab arvesse võtma tee seisukorda ning libedal teel pidurdama alguses sidurit lahutamata ning alles



Joon. 247. Autojuhi asend rooli taga: *a* — õige; *b* — vale



Joon. 248. Käte asend roolirattal

siis, kui auto kiirus on juba tunduvalt vähenenud, lülitama siduri välja.

Nagu juba eespool selgitati, oleneb rataste ja tee vaheline haardumine haardejõust ning teekatte tüübist ja seisukorrast. Kui kõva kattega teel on tolmu või pori, siis tekib vihma korral kiht, mis järsult suurendab teekatte libedust. Eriti ohtlik on sellisel juhul lihvitud kiviparkett. Niisugusel teel pidurdamisel hakkab auto kergesti libisema blokeeritud ratastega. Kui asfaltbetoontee pinnal on niiske porikiht, tuleb samuti kiirust vähendada, sest muidu hakkaks auto pidurdamisel libisema. Palava ilmaga kattub asfaltbetoontee üleskerkivast bituumenist moodustuva õlise kihiga, mis järsult vähendab rataste ja tee vahelist haardumist. Libedal teel tuleb sõita väiksema kiirusega, arvestades, et pidurdamisel või käänakutel ei hakkaks rattad libisema, ning pidurdada tuleb seejuures mootoriga.

Kogenud ja distsiplineeritud autojuhil on sõidukiirus selleks vahendiks, mis võimaldab töötootlikkust suurendada; kogemusteta juhil ning õigustamata suure kiiruse puhul ohustab see aga liiklust ja võib olla liiklusõnnetuse põhjuseks.

Igal üksikjuhul peab sõidukiirus olema kooskõlas ümbritseva olukorra, autojuhi kogemuste, auto konstruktsiooni iseärasuste, liikluse intensiivsuse ja teeoludega.

Mida suurem on sõidukiirus, seda raskemaks muutub autojuhi töö, sest tal jääb vähem aega otsustamiseks ja vajalikuks tegutsemiseks. Kui sõidukiirusel 30 km/h läbib auto ühes sekundis 8,3 m, siis kiirusel 60 km/h läbib ta 16,6 m. Võttes arvesse, et üksnes autojuhi reageerimis-

aeg on ligikaudu 0,8 sekundit ning vajalikuks tegutsemiseks kulub samuti teatud aeg, saab selgeks, kui ettevaatlikult tuleb valida sõidukiirus.

Liikluseeskirjadega on sõidukiirus paljudel juhtudel piiratud: näiteks linnades ja asulates ei tohi veoautode sõidukiirus ületada 50 km/h, kuid seda kiirust tohib arendada ka ainult teatud tingimustel. Tingimuste halvenedes (halb nähtavus, sõiduteele ilmuda võivad jalakäijad, märg või porine tee, lähenemisel ristteele või käänakule) tuleb sõidukiirust vähendada. Sõidukiiruse hindamiseks peab autojuht jälgima spidomeetrit. Teatud tingimustel (heal maanteel) arendavad autojuhid suuremat kiirust, kuid ei hinda alati õigesti vajadust selle vähendamiseks.

Autot juhtides ei tohi silmist lasta ümbritsevat olukorda ega keskendada tähelepanu mingile üksikule esemele.

Kui on vaja riket kõrvaldada, mõnda eset ümber paigutada või kinnitada, tuleb auto peatada.

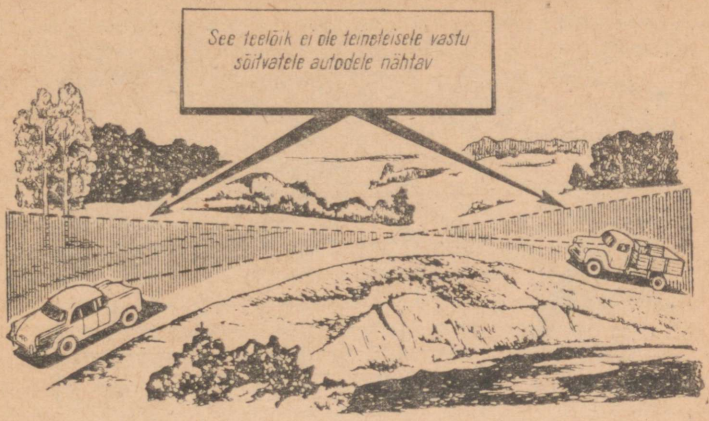
Sõidukiiruse valikul tuleb igal teelõigul arvestada tee profiili, laiust ja seisukorda, transpordivahendite liikluse intensiivsust ja nende gabariitmõõtmeid.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata jalakäijatele ja lastele ning kui ei ole selge, mida nad kavatsevad teha, siis vähendada kiirust või isegi peatuda.

Järskudel teekäänakutel, eriti siis, kui tee ei ole teisel pool käänakut nähtav, tuleb sõidukiirust vähendada ning maanteel väljaspool asulaid anda helisignaali. Käänakul on vasakul teepoolel sõitmine ohtlik, sest vastassuunas sõitva autoga võib tekkida kokkupõrge.

Järskudel tõusudel ei tohi kõrgema käiguga nii kaua sõita, et kiirus lausa ära kaob, vaid aegsasti lülitada sisse madalam käik. Liigne kiiruse kaotamine nõuab kõige madalama käigu sisselülitamist ning lõpptulemuseks on suurem ajakulu ja kütuse ülekulu. Enne tõusuharjale jõudmist tuleb hoiduda paremale teepoolele, sest nähtav teelõik jääb lühikeseks ja ootamatult võib ilmuda vastusõitev transpordivahend (joon. 249).

Laugel (ja lühikesel) teelangul võib sõita veeredes, pikal ja kõverikkudega teelangul, eriti siis, kui tee on libe, tuleb sõita sellise käiguga, mis võimaldaks (käiku vahetamata) järgnevast tõusust üles sõita. Pneumaatilise piduriajamiga autodega ei tohi laskumisel mootorit seisma jätta, sest balloonide õhuvaru ei võimalda paljukordseid pidur-



Joon. 249. Piiratud nähtavused

damisi ning edaspidi (eriti siis, kui mootorit on raske käivitada) ei ole võimalik autot pidurdada.

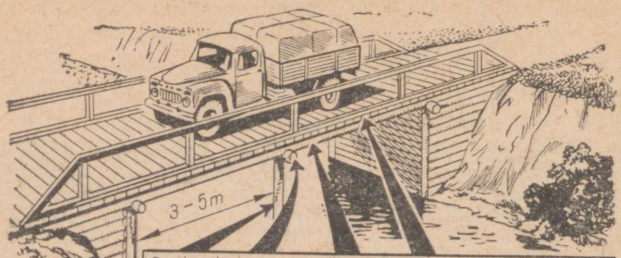
Kõva kattega autodeede sillad on ehitatud kapitaalsetena ning nende kandejõudu, kui see on piiratud, näitavad nende ette ülesseatud liiklusmärgid.

Külavaheteedel ei ole alati sildade ette nende kandejõudu näitavaid märke üles seatud. Silla kandejõudu hinnatakse vaiade, rist- ja pikitalade ning katte jäämeduse või paksuse järgi. Peale silla osade jäämeduse tuleb pöörata tähelepanu nende seisukorrale (puit on lõhenenud, vigane, mädanenud). Ligikaudselt saab silla kandejõudu hinnata joonisel 250 toodud tabeli järgi.

Kui ülevaatusel selgus, et sild ei ole kindel, tuleb leida ümbersõidu tee. Kõigil sildadel on keelatud peatuda ja eessõitjast mööda sõita vastassuunalisse liiklusvööndisse sõitmisega.

Tunnelite läbimisel tuleb järgida kehtestatud eeskirju. Kaasaegsetes suurtes linnades on tunnelid arvestatud suurele läbilaskevõimele ning neil on suured gabariitmõõtmed ja hea valgustus. Nendes sõitmisel tuleb sisse lülitada parktuled, keelatud on peatuda, sõita vastassuunalisele liiklusvööndile ning mööda sõita eesliikujast. Enne sõitmist tunnelisse, mille gabariitmõõtmed on piiratud, tuleb veenduda, et läbisõit on ohutu.

Udus, lume- ja vihmasajus ning tolmusel teel, kui tee



Posti (vaia) läbimõõt cm	Istetala läbimõõt cm	Pikitala läbimõõt cm	Katte paksus cm	Silla kandejõud T
15 - 16	18-20	22-25	6-8	15
18	20-22	26-28	7-9	30
18	22-25	29-30	9	50
25	25-30	32-36	10	100

Joon. 250. Silla kandejõu määramine

nähtavus on järsult halvem, peab autojuht kiirust nii vähendama, et nähtavuse ulatuses oleks võimalik ohtu märgata ja autot õigeaegselt peatada. Tolmusel teel tuleb vahemaa eessõitjani jätta suuremaks, nii et tolm jõuaks hajuda ja nähtavus oleks vähemalt pidurdusteekonna pikkune.

Kui udu, lume või vihma tõttu nähtavus on halb, tuleb lülitada sisse gabariittuled, paksu udu korral lähituled või udulaternad.

Sõiduteel peatumisel tuleb gabariittuled sisse lülitada, parem on aga võimaluse korral sõiduteelt kõrvale sõita.

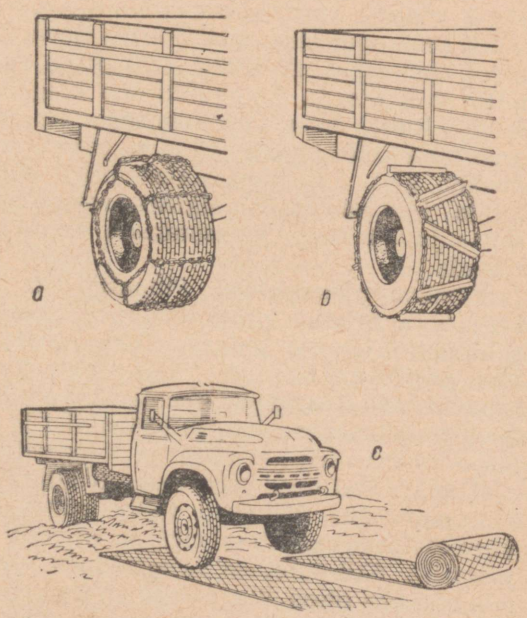
Enne pöörde sooritamist peab autojuht läbi laskma vastassuunas otse sõitvad transpordivahendid. Kui pöörde (tagasipöörde) sooritamine tänava sõiduteel või maanteel nõuaks palju aega või oleks ohtlik (kool, lasteaed, kino, teater, tsirkus), tuleb leida manöövriks soodsam ja ohutum tänava- või maanteelõik. Keerukates oludes manööverdamisel tuleb abiks võtta vaatleja, kes ohu tekkimise puhul annaks märku peatumiseks või suunaks liikumist. Tagurpidi ei tohi pikka maad sõita, tuleb perioodiliselt peatuda ja tee üle vaadata.

Sõitmine pinnasteedel ja teedeta maastikul. Rasketes teeoludes sõitmisel töötavad auto mootor ja mehhanismid suure koormusega, mille tõttu üksikud detailid kuluvad kiiremini. Rasketel teeosadel on vaja sõita madalate käi-

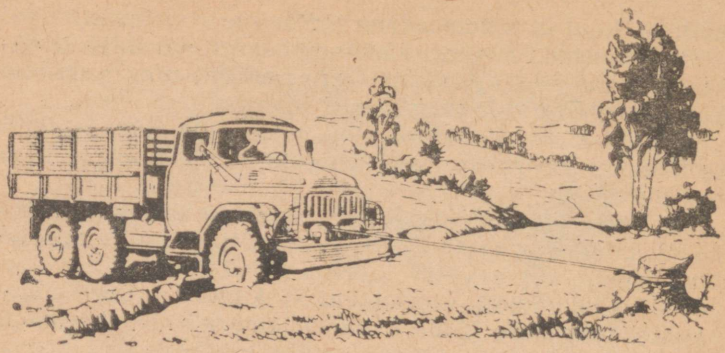
kudega, kuid et pikemaaegne töötamine madalamal käigul võib põhjustada mootori ülekuumenemist, siis tuleb hoolikalt jälgida jahutussüsteemi termomeetrit ning vajaduse korral peatuda ja lasta mootoril jahtuda.

Jõnksutamine ja siduri järsk sisselülitamine rasketel teelõikudel koormab transmissiooni detailid üle ja võib nad purustada.

Kui auto rattad hakkavad pehmel pudedal pinnasel kohal pöörlema, ei vea nad autot välja ning kaevuvad sügavamale, tuleb võtta tarvitusele abinõud auto väljavedamiseks; muidu võivad rattad kaevuda veelgi sügavamale ning auto jääda kandma telgedele. Sissevajunud auto väljavedamiseks tuleb rattad tungraua või hoova abil üles tõsta ning panna nende alla laudu, kive või muid käepärast olevaid materjale. Auto läbivuse suurendamiseks kasutatakse libisemisvastaseid lülide või haardeliistudega kette (joon. 251) ning mattidest või redelitest



Joon. 251. Auto läbivuse suurendamise vahendid: *a* — lülikett; *b* — roomikkett; *c* — metallvõrkmatt



Joon. 252. Auto väljatõmbamine enese vintsi abil

teid. Kasutatakse ka käepärast olevaid vahendeid: hagu, latte, prusse, laudu, killustikku.

Auto, millel on vints, võib tugipunkti abil ennast ise välja vedada. Tugipunktiks võib olla puu, maa sisse kaevatud palk, maa sisse taotud kang (joon. 252). Sissejäänud autot, kui sel ei ole vintsi, võib välja vedada trossi abil, mille üks ots on kinnitatud toe külge, teine rattakilbi külge. Kohal libisevate ratastega või sissejäänud autot saab teise autoga välja tõmmata painduva või jäiga ühenduslüli abil, mis kinnitatakse puksiirkonksu või raami külge. Igal juhul tuleb alguses tross pingule vedada ning siis sujuvalt, ilma jõnksutamata sissejäänud auto välja vedada.

Sõitmine pinnasteedel. Pinnasteed on tavaliselt halvas korras ja rajatud peamiselt hobutranspordile. Üksikutel juhtudel rajatakse pinnasteed ka autode jaoks. Sel juhul nad profileeritakse ning kaevatakse vee ärajuhtimiseks kraavid; niisuguseid teid nimetatakse greiderteedeks. Tavaliselt on pinnasteedel palju käänakuid ja ebatasasusi. Vihmase ilmaga ning kevadisel ja sügisesel teede lagunemise ajal muutuvad need teed raskesti läbitavateks. Pehmenenud pinnasesse lõikavad rattad sügavad roopad, rataste veeretakistus kasvab sel määral, et edasi sõita ei ole enam võimalik. Kui autot on vaja peatada, siis tuleb seda teha mõne künka otsas, kus pinnas on kuivem.

Märgadel külavaheteedel ei tohi sõita suure kiirusega ega teha järske ja väikese raadiusega pöördeid. Tuleb vältida peatumist tõusul. Kiiruse suurendamine ja pidurdamine peavad toimuma sujuvalt ilma jõnksudeta,

sest muidu võivad auto rattad hakata kohal pöörlema. Reeglina tuleb märjal pinnasteel pidurdada ilma sidurit lahutamata. Auto külglibisemise vältimiseks valida külgkaldeta tee. Pinnasteedel on vanades jälgedes sõites autol parem läbivus kui rajades uusi jälgi.

Kuival pinnasteel võib esineda ootamatuid takistusi ja seepärast tuleb valida selline sõidukiirus, et nähtavuse piirides oleks võimalik kiirust vähendada ning takistust ületada.

Külavaheteedel autoga sõitmisel tuleb ületada raskesti läbitavaid teelõike, auke, kraave, sitket või pudedat pinnast, täistuisanud kohti ja muid takistusi.

Teel ettetulevate takistuste ületamiseks valitav moodus oleneb nende iseloomust. Kui osutub võimalikuks, tuleb ebatasasustest ja raskesti läbitavatest kohtadest mööda sõita; kui see aga pole võimalik, tuleb ees olevad kraavid läbida terava nurga all, kõrgendikud ja harjad aga ületada täisnurgi.

Sügavad rattaroopad jätta rataste vahele; kui tee on ligane ja märg, siis on vanad roopad sageli kergemini sõidetavad.

Aukude läbimisel tuleb neile lähenedes vähendada kiirust, pidurdada, lülitada sisse madalam käik. Kui esimesed rattad on jõudnud augu põhja, lisada gaasi. Kui esimesed rattad on august läbi, vähendada uuesti kiirust, enne kui tagumised rattad auku sõidavad. Madalatest kraavidest sõidetakse läbi niisamuti nagu aukudest. Teepinnast kõrgemale ulatuvaid künkaid ja harju ületatakse järgmiselt: künkale lähenemisel vähendatakse kiirust, lülitatakse sisse esimene käik ning esimeste ratastega künkale sõites lisatakse gaasi; kui esimesed rattad hakkavad üle künka veerema, lahutatakse sidur ja lastakse esimesed rattad alla veereda; samasuguselt toimitakse tagumiste ratastega üle künka sõites.

Järskude kallastega kraav tuleb enne läbisõitmist üle vaadata, labidaga ääred maha kaevata ja kraavi põhi mullaga täita. Kui sellest ei piisa, tuleb kraav täita kaigaste, okste, kivide või muu käepärast oleva materjaliga. Pärast kraavi ületamist tuleb see tingimata puhastada.

Sõitmine liival. Haardumine rataste ja liiva vahel, eriti kuiva liiva puhul, on väike, peale selle vajuvad rattad liivas sügavale. Sõidukiirus peab olema ühtlane ja sõitmine toimuma sellise käiguga, et auto jõuaks vedada ilma

käiku vahetamata. Kui rattad hakkavad kohal pöörlema, tuleb liiv rataste eest ära rookida ning paigalt võtta esimese käiguga.

Sõitmine poris. Lühikesed porised teelõigud tuleb läbi sõita hooga ilma käiku vahetamata. Vee all olevad teelõigud tuleb enne läbisõitmist üle vaadata, et auto ei satuks sügavasse auku või vee all oleva kivi otsa. Paksu porikihiga kaetud teel tuleb sõita aeglaselt madalama käiguga ja ühtlaste mootoripööretega; kui teel on madalad roopad, tuleb sõita mööda neid. Poris kohal pöörlema hakanud ratastega autoga peab püüdma välja sõita edasi- ja tagasiajamistega, kasutades libisemisvastaseid abinõusid.

Lumes sõitmine. Väikesed lumehanged sõidetakse hooga läbi. Paksus lumes tuleb sõita madalama käiguga ja väiksema kiirusega. Jälgede olemasolu puhul tuleb sõita mööda neid, sest kinnisõidetud lumi osutab auto sõitmisele väiksemat takistust. Kohal pöörlevate ratastega autot tuleb 2...3 m tagurdada, võtta sujuvalt paigalt ja jätkata liikumist. Kui ka järgmistel katsetel ei õnnestu tugevasti kinnisadanud teelõiku läbi sõita, tuleb tee lumest puhastada.

Mägiteedel on raske sõita kõverate ja pikkade tõusude ning languste, paljude järskude ja varjatud käänakute tõttu ning ka seetõttu, et paljud mägiteed on võrdlemisi kitsad.

Kõrguse suurenedes atmosfääriõhu rõhk langeb, mis oluliselt mõjutab mootori võimsust ja pneumaatiliste piduriajamite töötamist. Suurel kõrgusel (üle 2000...2500 m) väsib autojuht hapnikuvaeguse tõttu kiiremini.

Enne mägiteedele sõitu minekut tuleb hästi hoolikalt kontrollida auto tehnilist seisukorda, eriti aga juhtimismehhanisme. Autol peavad olema vahendid, mis takistaksid autot alla veeremast, kui ta peatub tõusul või langul.

Enne tõusu tuleb sisse lülitada selline käik, mis võimaldaks tõusu ületada käiku vahetamata.

Et vältida rataste kohalpöörlemist ja auto teelt libisemist, tuleb libedatel mägiteedel kasutada libisemisvastaseid haardekette (lumekette). Järskudel tõusudel tohib sõitma hakata alles siis, kui eessõitev auto on jõudnud tõusu tippu ning vastutulev auto on jõudnud alla. Kui ollakse sunnitud peatuma kallakul, tuleb auto kindlalt pidurdada ja rataste alla pakud asetada. Kui pakkusid ei

leidu, siis lülitada sisse tagurpidikäik ja sõita vastu looduslikku tuge (kivi).

Mäest allasõitmisel ei tohi eesliikujast mööda sõita ning pidurdamisel ei tohi sidurit välja lülitada. Sõidukiirus peab tasasel teelõigul olema väike ega tohi ületada 30...35 km/h. Peatumiskoha valimisel peab tee jääma kummaski suunas nähtavaks vähemalt 100 m ulatuses ning sõidutee laius võimaldama mõlemas suunas vaba läbisõitu. Pneumaatilise pidurisüsteemi korral peab juht aeg-ajalt kontrollima õhurõhku ja vältima selle langemist alla normi. Autosid tohib pukseerida ainult ükshaaval ja jäiga ühenduslüliga.

Ojadest ja madalatest jõgedest läbisõitmine. Enne vesitõkke läbimisele asumist tuleb koole üle vaadata. Koolmele sõitmise kohad peavad olema laugjad ning veealune põhi koolmekohas kõva, et auto rattad ei hakkaks kohal pöörlema. Koolmekohas loetakse lubatavaks sellist sügavust, et vett ei satuks karburaatorisse ega süütesüsteemi katkesti-jagajale. Sõiduautode puhul ei tohi koolme sügavus ületada 0,5 m, veoautodel 0,7...0,8 m. Sõidutrass tuleb tähistada lipukeste või okstega. Enne koolme läbimist tuleb sulgeda radiaatori ribakatik või panna radiaatori ette kaitsekilp, võtta maha radiaatori rihm ning madalamal asetsev akupatarei tõsta juhikabiini.

Kiire vooluga jõgesid tuleb läbida allavoolu nurga all (kui koolmekoht on küllalt lai, et nurgiti sõita). Vette peab sõitma aeglaselt, madalaima käiguga; koolet tuleb läbida mootori kõrgete pööretega ja vältides peatumist. Pärast koolme läbimist lasta autolt vesi maha nõrguda ning asetada tagasi ümberpaigutatud või mahavõetud osad ja seadmed ning alles pärast seda jätkata edasisõitmist.

Veekogude ületamine jääd mööda. Jääle tohib sõita alles pärast seda, kui see on eelnevalt üle vaadatud. Eriti hoolikalt tuleb jääd kontrollida kallaste lähedal. Jää paksus peab kuni 2,5-tonnise kandejõuga autode puhul olema vähemalt 20 cm ning 4-tonnise kandejõuga autode puhul vähemalt 30 cm.

Jääl sõitmise ajal tohib juhikabiinis viibida ainult autojuht üksinda ning kabiini mõlemad uksed peavad lahti olema. Kui jääl on paks lumekiht, tuleb see eemaldada, jättes rataste kohalpöörlemise vältimiseks 10...11 cm paksuse lumekihi. Sõita tuleb jääd mööda sujuvalt kiirusega 15...20 km/h. Kui jääle pealesõidu kohtades on

ärauhutud kohti või pragusid, tuleb kaldaäärsed kohad kindlustada puitkilpidega.

Kui üle jää sõidab samaaegselt mitu autot, peab nende vahemaa olema vähemalt 25...35 m.

Autojuhtimine öösel. Pimedal ajal on autojuhi töö raskem, sest tee ja ümbritsevate esemete nähtavus on halvem. Esineb pimestamise oht vastusõitvate autode laternatest.

Pimeduse saabudes, kui tee nähtavus kahaneb alla 150 m, tuleb sisse lülitada kaugtuled. Pimedal ajal autot juhtides peab arvesse võtma, et ka sisselülitatud kaugtulede korral tee valgustatus ei võimalda ümbritsevat olukorda hästi näha ning seepärast peab autojuht sõitma väiksema kiirusega. Vastusõitjate puhul peab autojuht mitte hiljem kui 150 m kaugusel lülitama lähituled. Valgustatud tänavatel või teedel, kui laternate valgustus võimaldab tee ja ümbritseva olukorra head nähtavust, lülitatakse lähi- või gabariittuled.

Pimedal ajal sõitmisel on suur tähtsus auto laternate seisukorral ja nende reguleeringul. Tee halb valgustatus võib olla tingitud valesti reguleeritud laternatest. Kõrgele suunatud laterna valguskiir valgustab teed halvasti ning pimestab vastusõitvate transpordivahendite juhte. Peale selle valgustavad laternad teed halvasti, kui reflektor on tuhmunud, klaasid porised, lampide kontakt massiga või juhtmetega halb ning voolualliika pinge madal. Autojuht peab alati hoolitsema valgusallikate seisukorra eest. Tuleb vältida liiga eredat valgustust kabiinis, sest see halvendab autojuhil tee nähtavust. Vahetult auto ees olevat teeosa valgustavad paremini lähituled ja seepärast on väikese kiirusega sõitmisel parem kasutada lähitulesid.

Mida suurem on auto sõidukiirus, seda kaugemale peab olema tee nähtav. Seega kui sõidukiirus on 30 km/h, peab nähtavus olema vähemalt 30 m; kiirusel 60 km/h — vähemalt 90 m ning kiirusel 90 km/h — vähemalt 180 m. Kui autojuht kiirusel 80 km/h näeb teed ainult 30...40 m kaugusele, võib ta tekitada liiklusõnnetuse, sest pidurdusteekond on märjal asfaltbetoonkattega teel üle 100 m. Seepärast sõidavadki kogenud autojuhid öösel väiksema kiirusega.

Jättes auto öösel teele, tuleb sisse lülitada gabariittuled. Pikemaaegse peatumise korral tuleb autoga teelt ära sõita.

Sõitmine vihma ajal on ohtlik sellepärast, et teepind muutub märjaks ja teel olev tolm muudab selle libedaks; aja jooksul uhutakse pori teelt minema ning liiklemine kõva kattega teel muutub vähem ohtlikuks. Tiheda vihma ajal halveneb tee nähtavus ning sel juhul tuleb kiirust vähendada.

Märjal teel kolonnis sõitmisel ning eessõitjast või vastutulevast transpordivahendist möödasõitmisel pritsitakse tuuleklaas poriseks. Klaasipuhasti kasutamisel, kui autol ei ole veepiserdajat, võib nähtavus halveneda, sest pori hõõrutakse mööda klaasi laiali ning seetõttu tuleb vahetevahel auto peatada ja tuuleklaasi puhastada.

Vihmaga tekkinud loigud varjavad tees olevaid auke ning seepärast tuleb kiirust vähendada, et mitte auku sattuda. Vihma puhul võivad piduriklotsid märjaks saada, mis halvendab suuresti pidurdamise efektiivsust. Pidurite kuivatamiseks võib natuke maad sõita kergelt pidurdatud autoga, mille tulemusel piduriklotsid kuumenevad ja vesi aurustub.

Uduga on tee nähtavus väga halb. Kui udu on väga tihe, tuleb sõiduteelt kõrvale sõita ja oodata selginemist. Pimedal ajal udus sõitmisel tuleb lülitada sisse lähituled, päevasel ajal lülitada gabariittuled. Orientiirideks võivad sõitmisel olla puud, postid või muud teeäärsed esemed. Ebaselge olukorra puhul tuleb kasutada helisignaali.

Kuna udu on alati teepinnast natuke kõrgemal, siis annavad head efekti udulaternad, mis on paigutatud võimalikult madalale. Kaugtulesid ei tohi kasutada, sest see võib pimestada vastutulevate transpordivahendite juhte ning udus valguse hajudes on ka oma nähtavus halvem.

Autorongide juhtimine on nende suurema pikkuse, kaalu, pöörderaadiuse ja pidurdusteekonna tõttu mõnevõrra keerukam kui üksiku auto juhtimine. Juht peab alati olema veendunud, et haakeseade on kindel ning on seepärast kohustatud seda isiklikult kontrollima. Autorongiga tuleb liikuma hakata sujuvalt ning kiirust suurendada aegamisi. Sõitmisel ei tohi järsult kiirust suurendada või vähendada ega järsult pidurdada.

Käike tuleb vahetada kiiresti. Tõusul tuleb sisse lülitada selline käik, et auto jõuaks üles vedada ilma käiku vahetamata. Autorongi peatamiseks valitakse tasane ja

soodne koht. Teelangudel tuleb sõita väikese kiirusega ning pidurdada mootoriga.

Käänakutel on tähtis arvesse võtta, et haagise pöörderaadius on väiksem kui vedukautol ning haagise rattad võivad teelt ära sõita. Seepärast tuleb paremale pööramisel sõita võimalikult teetelje lähedal, vasakule pööramisel aga võimalikult tee ääres. Vastutulevast transpordivahendist möödasõitmisel tuleb kiirust vähendada, kuid nii, et haagis ei jääks veetavaks ning ei veereks autole tagant peale ega tõukaks seda kõrvale. Haagise vibamine on eriti ohtlik vastutulevale transpordivahendile.

Manööverdamisel ja tagurdamisel võib vedukauto haagise alla sattuda ning haakeseade puruneda. Manööverdamiseks tuleb valida soodne koht, sest 6 m laiusel või kitsamal teel on kaheteljelise haagise ümberpööramine raske. Autorongile koorma pealelaadimisel on soovitatav enne laadida vedukauto ning seejärel haagis.

Pinnas- ning väliteedel ei tohi libeda või koheva kattega teelõikudel seisma jääda.

Auto juhtimine maanteedel on seotud mitmesuguste iseärasustega, mida autojuht on sunnitud arvesse võtma. Intensiivse liikluse puudumine, harvemini esinevad ristteed ning tee hea nähtavus nõrgendavad autojuhi tähelepanu; ta harjub rahuliku olukorraga ning ei hinda kohe olukorra keerukaks muutumist ega võta õigeaegselt kasutusele ettevaatusabinõusid.

Ühetaoline maastik mõjub juhile väsitavalt; kui juht on väsinud ja viibib kaua sõidus, võib ta tukkuma jääda. See on autojuhile väga ohtlik ning võib põhjustada ränki tagajärgi. Tundes pärast lühiajalist töötamist rammestust, peab autojuht peatuma, puhkama, keha lõdvestama, tegema mõned järsud liigutused ning seejärel jätkama sõitmist. Kui uni hakkab vaevama pärast pikemaaegset töötamist ning lühiaegne puhkamine (peatumine) ei aita, tuleb autoga teelt ära sõita ning välja magada.

Auto ülestõstmiseks ning toestamiseks on keelatud võtta materjale tee seest või selle rajatisest. Kõik teele kantud esemed tuleb pärast auto rikke kõrvaldamist ära koristada.

Suurte linnade ja asulate tänavatel on liiklus intensiivne. Nendes tingimustes võib autojuhi saamatus ja otsustusvõimetus ning aeglane sõitmine sõidutee keskel

põhjustada liiklusummistust, mille tõttu paljud autod on sunnitud peatuma.

Linnatänavatel sõitmisel sõltub liiklusohutus autodevahelisest distantsist, sõidukiirusest, pidurdusvõimalustest ning autojuhi oskusest ja kogemustest.

Autodevaheline distants tuleb valida sõltuvalt sõidukiirusest ja auto peatamise võimalusest. Seejuures võetakse arvesse, et eessõitev auto ei peatu kohe, vaid teatud peatumisteekonna kestel. Kui autode vahel pidada nii pikka täiesti ohutut distantsi, mis koosneks juhi reageerimisaja kestel ja pidurdamisel läbitud teede pikkustest, siis veniks autode järjekord pikaks ning tänava läbilaskevõime väheneks tublisti. Väljaspool linna peavad distantsid olema suuremad, sest autojuhi tähelepanu on nõrgem ja sõidukiirus suurem.

Autode külgsuunaline vahekaugus (intervall) liiklemisel oleneb ühe sõiduraja jaoks eraldatud teevööndi laiusest ja transpordivahendite gabariitmõõtmetest.

Mida väiksem on sõiduraja laius ja mida suurem transpordivahendite gabariitlaius, seda väiksemaks jääb nende külgsuunaline vahekaugus ning seda väiksem peab olema sõidukiirus.

Eessõitvast või seisvast liiklusvahendist möödasõitmisel võib intervall olla väiksem kui vastusõitvast, sest viimasel juhul sõidukiirused liituvad ning väike ebatäpsus juhtimisel võib põhjustada avarii.

Ristteedel ja väljakutel esineb peale sama- ja vastassuunalise liikumise ka transpordivahendite sõitmist ristsuunas. Peale selle ületavad ristteedel ja väljakutel sõiduteed ka jalakäijad. Seetõttu peab autojuht olema tähelepanelikum ning ka seetõttu vähendama sõidukiirust. Enne ristteele sõitmist peab autojuht veenduma, kas tal on järjekorra põhjal õigust risttee ületamiseks ning alles seejärel tohib ta ristteele välja sõita.

Tingimused ohutuks möödasõiduks

Tänavatel ja teedel liiklemisel tekib ühel transpordivahendil sageli vajadus sõita mööda teisest eesliikuvast transpordivahendist. Möödasõitmine nõuab autojuhilt suurt ettevaatlikkust ja ettenägelikkust, eriti neil juhtudel, kui on vaja sõita tee vasakule poolele. Kui peetakse

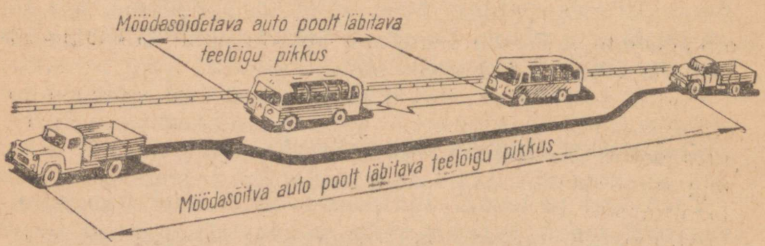
silmas möödasõiduks vajalikke tingimusi, siis ei ole möödasõitmine ohtlik.

Kõige suurem oht valitseb möödasõidul, kui sõidetakse vastassuunalisse liiklusvööndisse, kus võib tekkida kokkupõrge vastassuunas liikuva transpordivahendiga. Kui vastassuunas sõitev transpordivahend on lähedal, siis eesliikujast mööda sõita ei tohi. Kui vastassuunas sõitev transpordivahend on kaugel, siis on tarvis selle sõidukiirust õigesti hinnata ja sellega mitte eksida. Eesliikujast möödasõitmine nõuab teatud aega. Isegi kogenud autojuht võib selle aja hindamisel eksida. Seepärast tuleb eesliikujast möödasõitmisel olla veendunud, et ajavaru on küllaldane.

Joonisel 253 on kujutatud möödasõitmine eesliikujast väljasõiduga vastassunalisse liiklusvööndisse. Möödasõitev auto peab oma sõidureast sõitma vasakule, et paremini näha teed, ning arvestusega, et möödasõitmiseks takistuse ilmumisel oleks võimalik oma sõiduritta tagasi pöörduda.

Möödasõidul liiguvad autod teatud aja kestel paralleelselt teineteise kõrval. Selle aja kestuse määrab autode sõidukiiruste erinevus ja autode pikkus. Pärast möödumist peab mööduv auto sõitma läbi teatud vahemaa, et jõuda möödutavast ette ning asuda oma sõiduritta. Mida suurem on kiiruste vahe, seda lühemad on möödasõidu tee ja aeg.

Tabelis 19 on toodud möödasõidu kestused ja teepikkused, lugejas möödasõidu kestus sekundites ning nimetajas möödasõidu teepikkus meetrites. Nagu tabelist 19 näha, on suurte sõidukiiruste ja väikese kiiruste vahe puhul



Joon. 253. Möödasõit eesliikujast väljasõiduga vastassuunalisse liiklusvööndisse

Tabel 19

Möödasõidetava auto kiirus km/h	Möödasõitva auto kiirus km/h											
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	150
20	19,3 161	11,2 123	8,4 117	7,1 118	6,3 122	5,4 127	5,3 133	5,0 140	4,8 147	4,6 154	4,5 162	4,3 177
30	—	25,3 281	14,2 196	10,4 174	8,6 167	7,5 166	6,7 168	6,2 172	5,8 177	5,5 183	5,2 189	4,9 202
40	—	—	31,3 434	17,2 236	12,4 242	10,1 224	8,7 217	7,7 214	7,2 215	6,5 218	6,1 222	5,6 232
50	—	—	—	37,2 621	20,2 392	14,4 321	11,6 289	9,9 274	8,7 266	7,9 263	7,3 264	6,4 268
60	—	—	—	—	43,2 842	23,2 514	16,4 411	13,1 363	11,1 338	9,7 324	8,8 316	7,5 312
70	—	—	—	—	—	49,3 1095	26,2 654	18,4 512	14,6 445	12,3 409	10,7 387	8,8 366
80	—	—	—	—	—	—	55,3 1383	29,2 809	20,4 624	16,1 536	13,5 486	10,5 436
90	—	—	—	—	—	—	—	61,3 1702	32,2 982	22,4 748	17,6 634	12,7 530
100	—	—	—	—	—	—	—	—	67,3 2056	35,2 1172	24,4 882	15,8 661

Märkus. Poolpaksust joonest allpool olevad andmed kuuluvad ebasoovitava möödasõidurežiimi hulka.

möödasõidu kestus pikem ning autode poolt läbisõidetud teepikkus ulatub kuni 2000 m.

Võttes arvesse, et päeval tasasel teel vastusõitev auto muutub nähtavaks 1200 kuni 1800 m kauguselt (olenevalt auto mõõtmetest) ning lähenemine toimub väga kiiresti, selgub, millise ettevaatusega tuleb asuda eesliikujast möödasõitmisele vastusõitvate transpordivahendite puhul.

Allpool on toodud vastusõitva 1300 m kauguselt eraldatava 100 km tunnikiirusega sõiduauto lähenemiskestus, olenevalt möödasõidetava eesliikuja kiirusest:

Möödasõitva auto kiirus km/h	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	150
Möödasõitva ja vastutuleva auto kiiruste summa km/h	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	250
Lähenemiskestus 1300 m kauguselt s	33,4	31,1	29,2	27,5	26,0	24,1	23,3	22,3	21,5	20,4	18,7

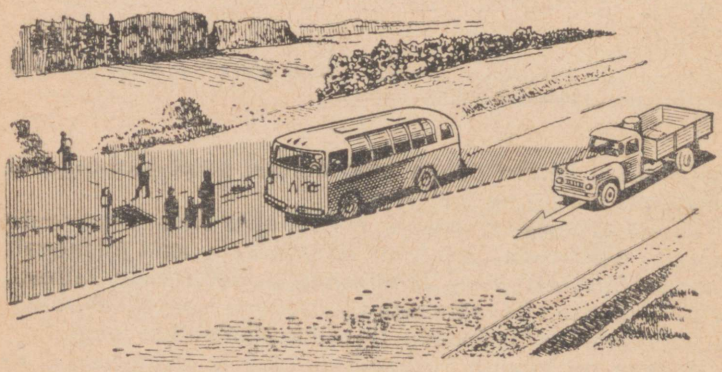
Suurt tähtsust omab möödasõitmisel möödasõidetava auto juhi käitumine. Möödasõitva auto juht arvestab eessõitva auto kiirusega ning kui eessõitja möödasõitmise kestel suurendab kiirust või segab mõnel muul viisil möödasõitmist, siis võib möödasõidutee pikkus ja aeg venida pikaks. Seepärast on sagedasti otseseks liiklusõnnetuse põhjustajaks autojuht, kellest mööda sõidetakse. Ohtlik on ka kahekordne möödasõit. Sel juhul on möödasõitva auto juhi nägemisväli piiratud ning jalakäija sõiduteele ilmumine võib toimuda ootamatult.

Linnades ja asulates on paljud liiklusõnnetused põhjustatud jalakäijate käitumisest.

Sõitmisel peab autojuht võtma arvesse võimalusi, et võivad kujuneda juhuslikud kohad jalakäijate kogunemiseks ja nende arvu suurenemiseks. Enamikul juhtudel saab autojuht jalakäijale pealesõitmist vältida. Kõige sagedamini esinevad jalakäijate eksimused on järgmised:

sõidutee ületamine läheneva transpordivahendi eest liiga lähedalt (hilja);

sõidutee ületamine selleks mitte ettenähtud kohas;



Joon. 254. Autobussi tõttu varjatud nähtamatu ala

transpordivahendi tagant ootamatu väljumine sõiduteele;

laste mängimine sõiduteel.

Suurt ohtu autojuhtidele kujutavad enesest jalakäijate ootamatud ilmumised seisvatest või liikuvatest transpordivahenditest, eriti autobussidest, trollibussidest või trammidest. Kogenud juhid vaatavad seisvast transpordivahendist möödasõitmisel, kas möödasõidetava transpordivahendi alt on midagi näha. Seisev transpordivahend varjab suure ala, kus võivad viibida jalakäijad (joon. 254). Tuleb olla ettevaatlik ka teisel teeäärel seisvast transpordivahendist möödasõitmisel, sest ka selle tagant võib ootamatult ilmuda jalakäija.

Ohtliku ja avarii-olukorra mõiste

Autot juhtides on autojuht kohustatud oma tegevuse seostama teiste transpordivahendite juhtide ja jalakäijate tegevusega, tee profiili ja reljeefiga, teekatte seisukorraga, tee ülevaatlikkuse ja nähtavusega jne. sel viisil, et võtab arvesse kõiki olukordi ning võtab tarvitusele kõik abinõud ohutu liiklemise tagamiseks. Ka üheainsa loetletud teguri arvestamata jätmine võib luua ohtliku olukorra.

Ohtlikus olukorras tõsiste tagajärgede vältimine sõltub täielikult sellest, kas autojuht talitab õigesti ja õigeaegselt. Nende tingimuste tähele panemata jätmine põhjustab olukorra järsku halvenemist ja loob avariiohu.

Autojuht ei tohi jääda sellele lootma, et teised liiklejad talitaksid õigesti, vaid peab ise olema valvas.

Olenevalt olukorrast, võimaliku ohu ilmumise üksikutest tunnustest, ümbruses olevate isikute käitumisest, meteoroloogilistest tingimustest jm., peab autojuht õigeaegselt hindama olukorda ning võtma tarvitusele vastavad abinõud.

Liiklusõnnetuste analüüs tõendab, et kõige sagedamini põhjustab neid lubamatult suur kiirus antud tingimustes, väär möödasõit eessõitjast või vastutulejast; läbisõidujärjekorra reeglite rikkumine, purjusolek ja tähelepanematus.

Õige otsustamine ja õigeaegne tegutsemine olenevad autojuhi oskusest olukorda kiiresti hinnata ning võtta tarvitusele abinõud liiklusõnnetuse vältimiseks.

Eesrindlikkude autojuhtide võtted auto ohutul juhtimisel

Avariideta töötamine ning auto ekspluateerimise kõrged näitajad tulenevad kohusetundlikust töösse suhtumisest ja kõrgest kvalifikatsioonist. Vajalikuks tingimuseks avariideta ja suure tootlikkusega töötamisel on korras auto. Lubamatu on välja sõita autoga, mille rikked võivad põhjustada liiklusõnnetusi või olla põhjuseks tootmisplaanide täitmata jätmisel.

Eesrindlikud autojuhid tunnevad autojuhtimise võtteid täiuslikult. Tähelepanelik ja mõistlik sõidukiiruse kasutamine mõjutavad suurel määral kõrge töötootlikkuse saavutamist ning tagavad ohutu liiklemise.

Enne liinile väljasõitmist peab autojuht liikumismarsruudi endale hästi selgeks tegema, et aegsasti hankida informatsiooni võimalikkude takistuste kohta. Distsipliin ning liikluseeskirjade tundmine ja nende järgimine on autojuhi töötamise põhitingimuseks.

Eesrindlikud autojuhid oskavad õigesti hinnata auto sõidukiirust, teavad, kui palju aega vajab auto peatamine teatud kiirusega sõitmisel ning kui pikk on seejuures auto pidurdusteekond.

Autojuhi parimaks omaduseks on harjumus juhtida autot sujuvalt.

Eesrindlik autojuht hindab õigesti enne möödasõidu alustamist olukorda ning alustab möödasõitu alles seejärel, kui on veendunud, et see on täiesti ohutu.

Ristteele lähenedes vähendavad kogenud juhid kiirust, veenduvad, kas edasisõitmine on võimalik ning ületavad risttee, pidades rangelt kinni läbisõidu järjekorrast.

Kõrge teadlik distsipliin, pidev juhtimisvõtete täiustamine, auto hoidmine heas tehnilises seisukorras, tasakaalukus ja oskus leida keerulises olukorras õige lahendus on avariideta töötava autojuhi peamisi omadusi.

Lisa 1

Templi koht

TEEKONNALEHT

(veoautole) № _____

Kuupäev _____

Autojuht _____

Laadija _____

Kinnitatud NSVL SKV poolt 27. juunil 1959. a. nr. 17-100.

Auto tehniliselt korras. Spidomeetri näit garaažist väljasõidul (km) _____

Väljasõit lubatud

Mehaanik _____ allkiri

Auto tehniliselt korras vastu võtnud:

Autojuht _____ allkiri

Organisatsioon _____

Aadress _____

Auto mark _____

Reg. nr. _____

Haagise nr. _____ üheteljel., kaheteljel.

ÜLESANNE AUTOJUHILE

Kelle korraldusse	Kust veos peale võtta	Kuhu veos viia	Veokaugus (km)	Veose nimetus	Veosega sõitude arv	Veose hulk (kaal tonnides, tükki)

Väljasõidu aeg garaažist kell _____ min. _____

Dispetšer

Tagasijõudmise aeg garaaži kell _____ min. _____

Dispetšer

HILINEMISED, SEISAKUD TEEL, SÕIDUD GARAAŽI JA MUUD MÄRKUSED

Kütuse väljaandmine

	Kg / Liitrid	Allkiri
Jääk mõõtmisel enne väljasõitu . . .		
Välja antud		
1.		
2.		
3.		
Jääk mõõtmisel tagasijõudmisel		

Auto andis üle _____

Autojuht _____ allkiri

Auto võttis vastu kell _____ min. _____

Spidomeetri näit. garaaži tagasijõudmisel (km) _____

Mehaanik _____ allkiri

Täidetakse autojuhi poolt kaubatranspordidokumendi alusel

Sõitude nr.	Veose valdaja	Kust	Kuhu	Veose valdaja šiffer	Kaubatranspordidokumendi või mõdu- ehk kaaluakti nr. ja kuupäev*	Veose nimetus	Veose šiffer	Laaditud: kokku (tonni)	Laaditud: sellest haagise	Kohalesaabumise aeg pealelaadimiseks: t.	Kohalesaabumise aeg pealelaadimiseks: m.	Seisuaeg laadimisel: t.	Seisuaeg laadimisel: m.	Kohalesaabumise aeg mahalaadimiseks: t.	Kohalesaabumise aeg mahalaadimiseks: m.	Seisuaeg mahalaadimisel: t.	Seisuaeg mahalaadimisel: m.

Täidetakse automajandis

Läbisõit (km): veosega	Läbisõit (km): veoseta	Tehtud tonnkilomeetreid: kokku	Tehtud tonnkilomeetreid: sellest haagisel

Autojuhi allkiri

Kirjeid kontrollis (dispetšer või muu isik)

Auto garaaži nr. _____ Margi šiffer _____ Haagise tunnus _____

Tunnid: tööpostil	Tunnid: sõidus	Tunnid: seisuaeg	Tunnid: sellest peale- ja mahalaadimisel	Tunnid: sellest tehniliste rikete tõttu	Sõitude arv veosega	Läbisõit (km): kokku	Läbisõit (km): sellest veosega	Veetud veoseid tonni: kokku	Veetud veoseid tonni: sellest haagisel	Tehtud tonnkilomeetreid: kokku	Tehtud tonnkilomeetreid: sellest haagisel	Kütuse kulu (kg/l): normi järgi	Kütuse kulu (kg/l): tegelikult

Raamatupidaja (arvestaja)

* Dokumendid lisatakse teekonnalehe juurde.

Autotranspordi eest tunniviisi tasumisel tehakse järgmised kirjed: a) tellija tõestab teekonnalehe osa «Ülesande täitmise» parempoolsel küljel andmed auto saabumise ja lahkumise aja kohta, auto läbisõidu kohta tellija juures tööloleku aja kestel ja kilomeetrites spidomeetri näitude järgi, auto kasutamise tundide arvu kohta tellija poolt; b) autojuht täidab marsruudil sõitude lahtrites: sõitude nr., veose valdaja, kust, kuhu, veose nimetus.

Töötasu arvestus

	Tabeli nr.	Töötasu liik: tükitöö (šiffer ——): summa	Töötasu liik: tükitöö (šiffer ——): tunnid	Töötasu liik: (šiffer ——): summa	Töötasu liik: (šiffer ——): tunnid
autojuht					
laadija					

Töö liigid	Hulk	Hinne: autojuhile	Hinne: laadijale
tonnkilomeetrite eest (veose klassi järgi)			
tonnide eest			
muud tööd ja tasuliigid			

Takseerija

Lisa 2

KAUBATRANSPORDI SAATELEHT NR.

Koostatud ..... 19.... a. Kuulub teekonnalehe nr. .... juurde, mis on välja antud ..... 19....a. .....
(automajandi nimetus)

Veoauto, riiklik nr. ....., mida juhib autojuht .....
(perekonnanimi, eestähed)

Laadijad .....
(perekonnanimi, eestähed)

Kauba saatja .....
(nimetus, aadress, riigipanga arve nr.)

Kauba saaja .....
(nimetus, aadress, riigipanga arve nr.)

Lähtekoht .....

Sihtkoht .....

Veokaugus (km) .....

Kauba nimetus	Mõõtühik	Kauba kogus	Pakendi liik ja pealelaadimise moodus	Pealelaadimine		Mahalaadimine	
				Saabumine, tund, min.	Lahkumine tund, min.	Saabumine, tund, min.	Lahkumine, tund, min.

Tehtud tonn-kilomeetreid .....

Tehtud peale- ja mahalaadimistöid:

a) kauba saatja juures .....

b) kauba saaja juures .....

Transpordi-ekspedeerimisoperatsioonid:

a) kauba saatja juures .....

b) kauba saaja juures .....

Kõrvaloperatsioonide seisuaeg — sissesõidud, kaalumine, täiendav sidumine, mahu mõõtmine, kauba arvestus ja ümberarvestus (vajalik alla kriipsutada) ..... tundi ..... min.

Kauba saatis välja ..... (allkiri, pitsat)

Kauba võttis veoks vastu ..... (allkiri)

Kauba võttis vastu sihtpunktis ..... (allkiri, pitsat)

Kauba materiaalsed väärtused $\frac{\text{maha kantud}}{\text{arvele võetud}}$

Raamatupidaja .....

Kaubatranspordi saatelehe tagakülg

Arvestus

	Mõõt-ühik	Täi-detud	Kauba klass	Tariifi-määr	Kuulub tasumisele
1. Veokaugus koormaga	km				
2. Veetud kaupu	tonn				
3. Tehtud tkm	tkm				
4. Ülenormatiivne seisuaeg	tund, min.				
5. Kauba ekspedeerimine	tonn				
6. Peale- ja mahalaadimistöö	tonn				
7.					
8.					
				Kokku tasuda	

Ekspluatatsiooniosakonna juhataja .....
(allkiri)

Takseerija .....
(allkiri)

SISUKORD

1. Auto ehitus

1. Üldandmed 3
Auto tähtsus 3
Autode üldine ehitus 4
2. Mootor 8
Töötsükkel 8
Väntmehhanism 14
Gaasijaotusmehhanism 28
Jahutussüsteem 40
Õlitussüsteem 52
3. Toitesüsteem 69
Küttesegu moodustamine 69
Elementaarkarburaatori tööpõhimõte 74
Karburaatori ehitus ja töötamine 76
Karburaatorid 83
Karburaatorite reguleerimine 94
Mootori väntvõlli pöörete piiraja 97
Kütuse etteandmine, õhu puhastamine, küttesegu eelsoojendus 99
4. Elektriseadmed 110
Üldteadmisi elektrivoolust ja elektrimagnetismist 110
Pooljuhtseadised 116
Akupatarei 116
Generaator ja releeregulaator 124
Patareisüüde 134
Käiviti 152
Helisignaal 155
Kontroll- ja mõõteriistad 157
Kütteseadme elektrimootor 165
Auto valgustus ja valgussignalisatsioon 166

Parklaternad ja tagalatern 169
Elektriseadmestiku skeem 175
5. Jõuülekanne 180
Sidur 182
Käigukast 189
Jaotuskast 206
Kardaanülekanne 209
Peaülekanne 211
Diferentsiaal ja poolteljed 213
Esiveosild 215
Kardaan- ja peaülekande määrimine 216
6. Auto alusvanker 217
Raam 218
Esitelg 218
Tagasild 221
Vedrud 221
Amortisaatorid 225
Rattad 227
Autokummid 230
7. Rooliseade 240
Roolimehhanism 241
Rooliajam 245
Rooliseadme ekspluatatsioonilised reguleerimised 248
8. Pidurisüsteem 255
Pidurite üldine ehitus 255
Pidurite hüdraulilise ajami seadmete ehitus ja töötamine ... 259
Pidurite pneumaatilise ajami seadmete ehitus ja töötamine 263
Käsipidur 273
Pidurite ekspluatatsioonilised reguleerimised 276
9. Auto kere ja lisaseadmed. Kallurautod. Haagised 283
Kere 283
Auto lisaseadmed 291
Kallurauto tõstemehhanism 293
Haagised 296

2. Autode ekspluatatsiooni alused

10. Autotranspordi liikuvkoosseis 300
11. Autotranspordi ettevõtted 309
12. Liikuvkoosseisu töö 315
Ettevalmistused väljasõiduks 315
Liikuvkoosseisu töö näitajad 318
Liikuvkoosseisu töö dispetšerjuhtimine 321

13. Kaubaveod 323
Veoste liigitus 323
Taara 325
Tsentraliseeritud veod 327
Peale- ja mahalaadimistööd 334
Vedude omahind ja tariifid 338
14. Töökaitse autotranspordis 339
Garaažiruumide korrashoiu ning ohutustehnika eeskirjad autode tehnilisel hooldamisel ja juhtimisel 340
Ohutustehnika bensiini ja antifriisi kasutamisel 343
Ohutustehnika akupatareidega töötamisel, kummide pealepanekul ja mahavõtmisel 344
Ohutustehnika töötamisel kallurauto tõstemehhanismiga ning peale- ja mahalaadimistöödel 346
Tuleohutusabinõud autotranspordiettevõtetes 346
15. Autojuhtide töö ja töötasu 347
16. Liikuvkoosseisu hoidmise ja tehnilise hooldamise eeskirjad 351
Autode hoidmine 351
Liikuvkoosseisu tehniline hooldamine 353
Liikuvkoosseisu remont 361
Auto sissesõitmine 364
Autojuhi kohustused auto hooldamisel 365
17. Kütuse ja määrdeainete kulunormid 366

3. Ohutu liiklemise alused

18. Liiklusõnnetused ja nende põhjused 370
19. Auto ohutu juhtimise peamised võtted 372
Auto liikumise teooria põhielemendid 372
Ohutu liikluse tagamine auto juhtimisel mitmesugustes tingimustes 389
Autojuhtimise põhivõtted 390
Tingimused ohutuks möödasõiduks 403
Ohtliku ja avarii-olukorra mõiste 407
Eesrindlikkude autojuhtide võtted auto ohutul juhtimisel 408

Lisa 1. Teekonnaleht 409

Lisa 2. Kaubatranspordi saateleht 411

Владимир Сергеевич Калисский, Александр Исаакович Манзон, Григорий Ефремович Нагула. АВТОМОБИЛЬ. Учебник водителя третьего класса. На эстонском языке. Перевел с русского Л. Або. Художественное оформление П. Урбла. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja J. Eilsen. Kunstiline toimetaja R. Tungla. Tehniline toimetaja M. Kukerman. Korrektorid E. Lepist ja U. Karelaid.

Laduda antud 27. III 1970. Trükkida antud 5. VI 1970. Leningradi M. Gorki nim. Paberivabriku trükipaber nr. 3. 54×84/16. Trükipoognaid 26,0. Tingtrükipoognaid 21,84. Arvestuspoognaid 23,47. Trükiarv 25 000. Tellimuse nr. 688. Trükikoda «Punane Täht», Pikk t. 54/58.

Hind 92 kop.

92 kop.

A
30680
338421

