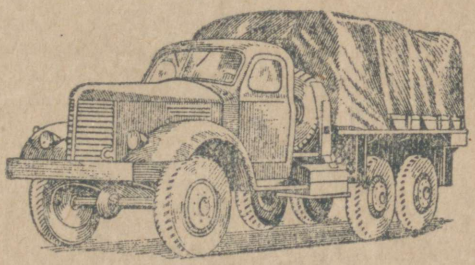
G. V. KRAMARENKO
JA
L. L. AFANASIEV

AUTOTRANSPORDI EKSPLUATATSIOON



Eesti Riiklik Kirjastus • 1952

A-19376

G. V. KRAMARENKO JA
L. L. AFANASJEV

AUTOTRANSPORDI EKSPLUATATSIOON

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1952

Originaali tiitel:

Г. В. Крамаренко и Л. Л. Афанасьев
Эксплоатация автомобильного
транспорта
Москва 1949

Tõlkinud H. Norman.

TOIMETUSELT

Käesoleva teose I ja II osa ning IV osa 1. ja 3. ptk. on tõlgitud teose Г. В. Крамаренко и Л. Л. Афанасьев «Эксплоатация автомобильного транспорта» 1949. a. väljaande (õpik kõrgematele koolidele) järgi; teose III osa ning IV osa 2. ptk. on tõlgitud samade autorite samanimelise 1948. a. ilmunud teose (tehnikumide õpiku) järgi.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
19189

SISSEJUHATUS.

Autotransport kuulub koostisosana maa üldisesse transpordi süsteemi ja on rahvamajanduse üheks haruks.

Autotransport kujutab endast kogumikku ühendusvahenditest, ühendusteedest ja mitmesugustest nende normaalset tööd tagavatest seadistest ning ehitistest.

Autotranspordi ühendusvahenditeks on liikuv koosseis, mis kujutab endast autode, traktorite ja järelvankrite parki.

Ühendusteedeks on autoteed ja -magistraalid.

Autotranspordi mitmesuguste seadiste ja ehitiste hulka kuuluvad peale- ja mahalaadimise punktid, kauba- ja reisijate-autojaamad, garaažid, teenindusjaamad, auto-remonditöökojad ja -tehased, autokummide remonditöökojad, kütusejaamad, side- ja signalisatsioonivahendid jms.

Autotranspordi arenemine sõltub autopargi arvulisest kasvust, autoteede võrgu laienemisest ja olulisel määral ka liikuva koosseisu ning ühendusteede konstruktiivsest arenemisest.

Autotranspordi kiire areng on tingitud tema erilaadsetest omadustest, millistest võib esmajärjekorras märkida järgmisi.

1. Suur manööverdamisvõime, mis võimaldab organiseerida vedusid mistahes punktide vahel, suurendada veoste liikumise kiirust, vältida ümberlaadimisi ja alandada vedude maksumust.

2. Autode tüüpide ja nende kandevõime mitmekesisus, mis võimaldab organiseerida mitmesugust liiki kaupade vedu, ilma et oleks tarvis neid suuremal hulgal kokku koguda, nagu see on tarvilik näiteks kaupade transportimisel raudteel ja mereteel.

3. Ei vaja suuri kapitalimahutusi vedude organiseerimisel, mis võimaldab operatiivselt ja ilma lisakulutusteta varieerida vedude mahtu ja suunda.

Kaubanduslikele ja tööstuslikele ettevõtetele on oluline, et kiired veosed toimetatakse vahetult tootjalt tarbijale. Teede täiustumise ja veoautode liikumiskiiruse suurenemise (kuni 70—80 km/tunnis) tagajärjel on osutunud võimalikuks vedada lühikese ajaga (10—12 tunni jooksul) kaupasid suurematele kaugustele (600—700 km).

Tsaari-Venemaal ei olnud autotranspordil tõsist rahvamajanduslikku tähtsust. Rahvuslikku autotööstust sisuliselt polnud olemas, kuna tolleaegne autopark koosnes mõnest tuhandest välismaise päritoluga mitmesugust tüüpi autost, milledest enamus olid sõiduautod. Kodumaine autode tootmine algas 1924. aastal endises AMO tehases Moskvas.

Esimese viisaastaku vältel viidi lõpule võimsate autotehaste ehitamine: Stalini-nimeline Moskvas (ZIS), Molotovi-nimeline Gorkis (GAZ) ja Jaroslavli tehas (JaAZ).

Teise viisaastaku vältel tõusis autode aastane toodang NSV Liidus juba kuni 200 tuhandeni.

Suure Isamaasõja perioodil näitasid meie autod häid ekspluatatsioonilis-tehnilisi omadusi. Sõja-aastatel loodi autotehas Uraalis (UralZIS) ja alustati Uljanovski autotehase ehitamist.

Seaduses NSV Liidu rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie aasta plaanist (1946—1950) oli öeldud:

„Viia autode tootmine 1950. aastal 500 000-ni. Üle minna uut tüüpi autode — suurema kandejõuga veoautode ning mugavamate ja ökonoomsemate sõiduautode — massilisele tootmisele. Taastada gaasigeneraator- ja gaasiballoonautode tootmine. Organiseerida diiselmootoriga veoautode ja isetühjenduvate autode massiline tootmine. Lõpule viia kolme autotehase ja väikese litraažiga autode tehase ehitamine, ehitada kolm uut autotehast. Lõpule viia nelja automonteerimistehase ehitamine."

Endised automudelid GAZ-A, GAZ-AA, AMO-3, Ja-3 on tootmisprotsessis asendatud järk-järgult uutega: GAZ-M-1, GAZ-MM, ZIS-5, JaG-6 ja seejärel GAZ-51, „Pobeda", „Moskvitš", ZIS-110, ZIS-150, JaAZ-200 jt. Autotööstus laseb nüüd välja määratu suure hulga vastupidavaid, ökonoomseid ja töökindlaid autosid, mis on konstrueeritud vastavalt NSV Liidu rahvamajanduse mitmesugustele nõuetele.

Meie maa kattub täiustatud autoteede ja automagistraalide võrguga.

NSV Liidu autotranspordi ülesandeks on meie maa rahvamajanduse ja elanikkonna täielik kindlustamine liikuva koosseisu kõige ratsionaalsema kasutamisega nii kaupade kui ka reisijate veol.

Sõjajärgsel stalinlikul viisaastakul seisid autotranspordi ees järgmised ülesanded: „... suurendada viie aasta jooksul autode arv sõjaeelsega võrreldes kahekordseks. Kindlustada diiselmootorite, suurendatud surveastmega bensiinimootorite, kohalikel kütuseliikidel töötavate gaasiballoon- ja gaasigeneraatorautode ja isetühjenduvate autode laialdast rakendamist autotranspordis.

Muuta paremaks autode kasutamine ja nende tehniline teenindamine; vähendada igati autode seisuaega ja tühjaltsõite; luua üldkasutatavad automajandid, rakendada järelvankrite ja konteinerite kasutamist koormate veoks; varustada automajan-

dus remonditöökodadega; arendada garaažiseadmestiku ja -tööriistade tootmist.

Organiseerida massiliste veoste rajoonide-vahelist transporti autodega; kindlustada raudteetranspordi asendamist autotranspordiga lühikestel vahemaadel."

Kõik need ülesanded täideti edukalt.

Autotranspordi ratsionaalne ekspluatatsioon, s. o. kõikide transpordivahendite kõige õigem ärakasutamine, on võimalik ainult rangelt teaduslikul baasil teaduse tihedas koostöös praktikaga ja tootmise novaatorite — stahaanovlaste silmapaistvate saavutuste rakendamisel. Autotranspordi ekspluatatsiooni teaduslikud alused on loodud NSV Liidus. Autode massilise ekspluatatsiooni esimeste organisatsiooniliste põhimõtete tekkimine langeb esimese imperialistliku sõja ajajärku, kus aastal 1914 loodi prof. N. Brillingi juhatusel sanitaarautode kolonnid tegevarmeede teenindamiseks. Need oma aja kohta rikkalikud kogemused jäeti tsaari-Venemaal edaspidi ometigi kasutamata. Üheaegselt autopargi kasvamise algusega NSV Liidus hakkasid tekkima teadusliku uurimise asutused, kes võtsid endale eesmärgiks autotranspordi ekspluatatsiooni küsimuste tundmaõppimise.

Suure töö inseneride ettevalmistamisel autotranspordile tegi ära sel perioodil prof. I. Gribov. Tema poolt esimesena selle küsimuse kohta kirjutatud teosed soodustasid autode teenindamise ja remontimise teaduslike aluste ning tehnika arenemist.

Esimese teadusliku uurimise laboratooriumi organiseerijaiks (1918. aastal) Ülevenemaalise Rahvamajanduse Nõukogu (ВСНХ) teaduslik-tehnilise osakonna süsteemis, mis hiljem kasvas välja Automootorite Teadusliku Uurimise Instituudiks (НАМИ) olid akadeemik E. Tšudakov ja teeneline teaduse ja tehnika alal töötaja, tehniliste teaduste doktor professor N. Brilling. 1932. aastal loodi Autoekspluatatsiooni Teadusliku Uurimise Keskinstituut (ЦАНИИ). Oma tegutsemisaja jooksul (1932.—1936. a.) teostas see instituut rea töid, milledel oli suur tähtsus autotranspordi edasiarendamisel. Samal ajal moodustati ja tegid teaduslikku uurimistööd rida erialalisi instituute — nafta, kummitööstuse jne. alal. 1936. aastal organiseeriti Moskva linna TK Linnatranspordi Teadusliku Uurimise Instituut (НИИГТ).

Selle instituudi poolt tema tegutsemisaja jooksul (1936.—1941. a.) teostatud tööd omasid suurt tähtsust autotranspordi alal — eriti autode garaažideta hoidmise alal (teh. tead. kand. A. Antonov).

Sama instituut koos Moskva Autoteede Instituudiga viis läbi prof V. Jefremovi juhatusel suure töö autode GAZ-M-1 kulumiste uurimise alal, mis kujunes teaduslikuks baasiks NSV Liidus rakendatud autode plaanilis-ennetava teenindamise ja remondi süsteemile.

1941. aastal moodustati VNFSV Autotranspordi Ministeeriumi Autotranspordi Teadusliku Uurimise Keskinstituut

(ЦНИИАТ). Selle instituudi põhiline tegevus on suunatud autode tehnilise teenindamise ja remondi, peale- ja mahalaadimise protsesside mehhaniseerimise, autode ekspluatatsiooni ettevõtete töö ökonoomika ja planeerimise küsimuste tundmaõppimisele. Instituudi poolt on teostatud rida töid, mis omavad autotranspordis nii teaduslikku kui ka praktilist tähtsust.

NSV Liidu autotranspordi arenemist soodustasid suuresti ka niisugused asutused, nagu Riiklik Autotranspordi Ettevõtete Projekteerimise Instituut (1931.—1936. a.), Üleliiduline Tööstusliku Transpordi Teadusliku Uurimise Instituut (ВНИИПТ — 1936. a.), VNFSV Autotranspordi Ministeeriumi Autotranspordi Ehitiste Projekteerimise Instituut jt. Nende asutuste poolt on välja töötatud garaažide, töökodade ja tehaste tüüpprojektid, tüüpseadmestiku albumid jm.

Erakordselt suur tähtsus autotranspordi arenemisele on tootmise novaatorite — autojuhtide-sajatuhandelaste — liikumisel, mis, taotledes autopargi kõige efektiivsemat ärakasutamist, töötootlikkuse suurendamist ja käibevahendite ringluse kiirendamist, on saavutanud lõpptulemusena kõrgeid näitajaid autotranspordi liikuva koosseisu ekspluatatsiooni omahinna alandamise ja rentaabluse tõstmise alal.

Tootmise eesrindlaste, stahaanovlaste kogemusi ja saavutusi õpitakse tundma teadusliku uurimise instituutide poolt ja antakse edasi automajandite kõigile töötajaile, millega luuakse vajalikud eeldused autotranspordi ekspluatatsioonialase teaduse veelgi edukamaks arenemiseks.

Käesolevas teoses vaadeldakse vaid mõningaid autotranspordi ekspluatatsiooni küsimusi, nimelt liikuva koosseisu kasutamist ja neid seadiseid ning ehitisi, mis tagavad selle normaalset töötamist.

I OSA.

AUTOTRANSPORDI LIIKUV KOOSSEIS JA SELLE EKSPLUATATSIOONILIS-TEHNILISED OMADUSED.

I PEATUKK.

AUTOTRANSPORDI LIIKUV KOOSSEIS.

1. LIIKUVA KOOSSEISU PÕHILISED TÜÜBID.

Autotranspordi liikuvat koosseisu võib jaotada kolme põhigruppi: autod, traktorid ja järelvankrid. Auto kujutab endast konstruktsiooni, mis omab nii mehaanilist veovõimet kui ka veose või reisijate mahutavust. Traktoril ja järelvankril on autost erinevalt kummalgi ainult üks neist funktsioonidest. Seepärast pole traktorid suutelised teostama transpordi-protsessi iseseisvalt ja töötavad ainult koos järelvankritega. Liikuvat koosseisu, mis koosneb autost või traktorist koos järelvankritega, nimetatakse autorongiks.

Vastavalt otstarbele kasutatakse liikuvat koosseisu kas transport- või eritööde teostamiseks. Transporttöödeks määratud liikuvat koosseisu kasutatakse kaupade ja reisijate veoks; seda jaotatakse vastavalt kaubaveo- või reisijateveo-koosseisuks. Reisijateveo-koosseis omakorda jaguneb autobussideks ja sõiduautodeks.

Eritöödeks ette nähtud liikuva koosseisu ülesanne võib olla mitmesugune. Liikuva koosseisu sellesse gruppi kuuluvad:

1. Kommunaalautod, mis on määratud tänavate kastmiseks ja puhastamiseks, prahiveoks, elektri-õhujuhtmete remontimiseks.
2. Tuletõrjeautod — autopritsid, tuletõrjeredeli-autod, autod suitsuimemise seadisega, autod kahjutule kustutamiseks keemiliste vahenditega.
3. Sanitaarautod ja -järelvankrid, samuti ka teisaldatavad degasaatorid, desinfektsioonikambrid, saunad, pesukojad.
4. Autod ja järelvankrid, mis on kasutatavad teisaldatavate töökodadena, kauplustena, kinodena jms.
5. Autod ja järelvankrid, mis on varustatud mehhanismidega ja seadmestikuga ehitustöödeks: autogudronaatorid, teehöövlid, autokompressorid, betoonisegistid jt.

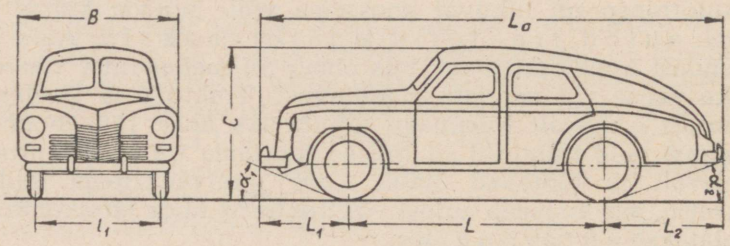
Läbipääsevuse seisukohalt autod jagunevad: tavalisteks autodeks, mis on ette nähtud peamiselt kõva kattega teedel liiklemiseks, ja kõrge läbipääsevusega autodeks, mis on ette nähtud liiklemiseks rasketes teedetingimustes ja väljaspool teid.

2. LIIKUVA KOOSSEISU PÕHILISED PARAMEETRID.

Liikuva koosseisu (autod, traktorid, järelvankrid) parameetrid määravad ta ekspluatatsioonilis-tehnilisi omadusi. Sellisteks parameetriteks on: põhimõõted, kandejõud või reisijatemahutavus, kaalu- ning kiiruseandmed ja pöörderaadiused.

Põhimõõted.

Auto, järelvankri, autorongi *gabariitpikkus* (L_a) — kaugus kahe paralleelse tasapinna vahel, mis läbivad auto äärmisi punkte ja on risti kandetasapinna ja pikitelje suhtes (joonised 1 ja 2).

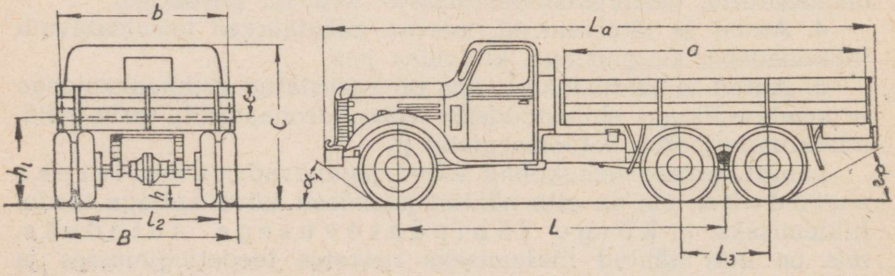


Joon. 1. Kahe teljega auto põhimõõted.

Järelvankri *puksiiripikkus* (L_p) — kaugus esimese pukseerimisvahendi või kande-haakeseadise tsentrist kuni tagumise pukseerimisvahendi tsentrini (joon. 3). Autorongi lõpus asuva järelvankri puksiiripikkusesse arvatakse ka kaugus tagumise pukseerimisvahendi tsentrist kuni järelvankri tagumise gabariitpunktini.

Järelvankri *tiisli pikkus* (L_t) — kaugus pukseerimiskonksu augu tsentrist kuni tasapinnani, mis läbib esirataste telge (joon. 3 ja 5).

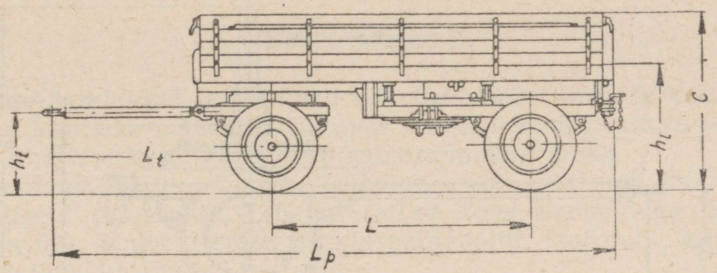
Auto või järelvankri *gabariitlaius (B)* — kaugus tasapindade vahel, mis läbivad auto äärmisi punkte (joon. 1 ja 2); need tasa-



Joon. 2. Kolme teljega auto põhimõõted.

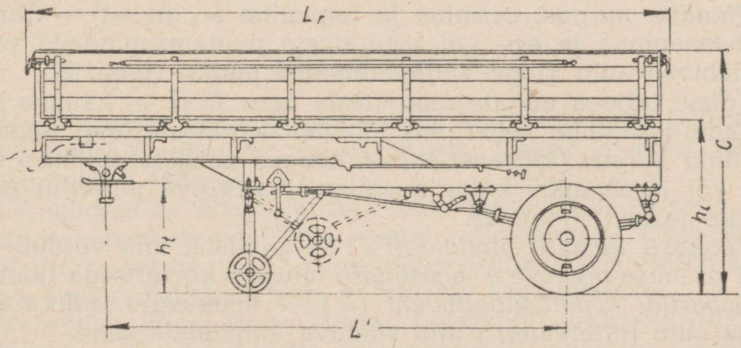
pinnad peavad olema paralleelsed teineteisega ja auto pikiteljega ning normaalsed kandetasapinnale.

Auto või järelvankri *gabariitkõrgus (C)* — kaugus kandetasapinnast kuni auto kõige kõrgemal asuva punktini (joon. 1 ja 2). Vedrude läbipaindumise tõttu muutub auto kõrgus koormamisega ja seepärast eristatakse koormamata auto kõrgust ja koormatud auto kõrgust.



Joon. 3. Kahe teljega järelvankri põhimõõted.

Auto või järelvankri *laadimiskõrgus* (h_l) — kaugus kandetasapinnast veokasti põrandani või veokasti külje ülemise servani mitteavanevate külgede puhul (joon. 3 ja 4). Järelkärudel määratakse laadimiskõrgus kandetala ülemise tasapinna järgi (joon. 5).



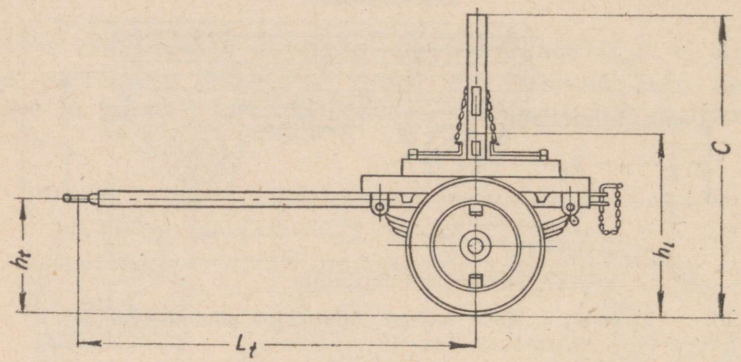
Joon. 4. Pool-järelvankri põhimõõted.

Eririataste vahe (l_1) — kaugus esirataste kummirehvide sümmeetriatasapindade vahel, mida mõõdetakse kandetasapinnal, kui rataste asend vastab sirgjoonelisele liikumisele.

Tagarataste vahe (l_2) — kaugus tagarataste kummirehvide sümmeetriatasapindade vahel, mida mõõdetakse kandetasapinnal (joon. 2).

Auto või järelvankri baas (L) — kaugus tasapindade vahel, mis läbivad esi- ja tagarataste telge ja on normaalsed kandetasapinnale (joon. 1). Kolme teljega autodel läbib teine tasapind keskkoha tagumiste telgede vahel (joon. 2).

Esiulend (L_1) — kaugus vertikaalsest tasapinnast, mis läbib esirataste telge, kuni auto kõige kaugemale ette ulatuva punktini (joon. 1).



Joon. 5. Järelkäru põhimõõted

Tagaulend (L_2) — kaugus vertikaaltasapinnast, mis läbib tagarataste telge, kuni auto kõige kaugemale taha ulatuva punktini (joon. 1).

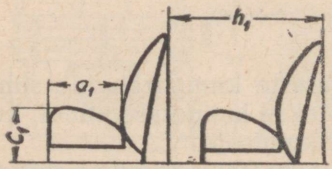
Ulendite nurgad, eesmine ja tagumine (α_1 ja α_2) — nurgad, kandetasapinna ja esi- või tagarataste puutetasapindade vahel, mis läbivad auto kõige väljaulatuvama punkti (joon. 2).

Kolme teljega autode *tagarataste baas* (L_3) — kaugus kahe vertikaal-tasapinna vahel, mis läbivad veorataste telgi (joon. 2).

Põhja kõrgus (kliirens) (h) — kaugus kandetasapinnast kuni auto või järelvankri kõige madalamal asetseva punktini (mitte lugedes rattaid) (joon. 2).

Veokasti kasulik pindala (F_k) — pindala, mis võrdub veokasti sisemise pikkuse *a* ja sisemise laiuse *b* korrutisega (joon. 2).

Gabariidi kasutuskoefitsient (η) — veokasti kasuliku pindala ja auto (järelvankri) alla võetava üldpindala suhe.



Joon. 6. Reisijate istmete põhimõõted.

Veokasti kasulik ruumala (Q) — ruumala, mis on võrdne veokasti kasuliku pindala F_k ja veokasti kõrguse *c* korrutisega (joon. 2).

Istme kõrgus (c_1) — kaugus põranda-tasapinnast istme all kuni paralleelse tasapinnani, mis on puutujaks istme pealispinnale (joon. 6).

Istme sügavus (a_1) — kaugus

seljatoest kuni istme servani, mõõdetuna tasapinnas, mis on puutujaks istme pinnale ja paralleelne põranda tasapinnaga (joon. 6).

Istme samm (h_1) — kaugus kahe tasapinna vahel, mis on risti põranda-tasapinnaga ja läbivad kahe teineteise taga asetseva istme seljatugede servi (joon. 6).

Tiisli kõrgus (h_7) — kaugus haakeseadisest kuni auto või traktori kandetasapinnani (joon. 3 ja 5).

Kaaluandmed.

Nimi-kandejõud (q) — auto või järelvankri kasulik koormus, mis on kindlaks määratud liikuvat koosseisu väljalaskva tehase poolt kindlate keretüüpide ja teedetingimuste jaoks.

Omakaal (G_c) — auto, järelvankri või autorongi kaal ilma varustiseta (tööriistad, tagavararattad koos kummidega, kütus, vesi ja õli), samuti ilma teeninduspersonalita (autojuht, konduktor) ja ilma kasuliku koormata.

Surnudkaal (G_o) — auto, järelvankri, autorongi omakaal koos varustisega ja teeninduspersonaliga.

Täiskaal (G_a) — auto, järelvankri, autorongi summaarne kaal — surnudkaal koos kasuliku koormaga.

Šassii kandejõud (G_s) — šassii maksimaalne koormus (kasulik koorem, koormakasti ja kabiini kaal), mida talub šassii konstruktsioon teatud teetingimustes.

Haardekaal (G_h) — summaarne kaal, mis tuleb auto veoratastele.

Liikumiskiirused.

Maksimaalne kiirus (v_{max}) — täie koormaga auto (autorongi) maksimaalselt võimalik kiirus sileda, tasase ja kõva kattega horisontaalsel teeosal.

Ökonoomiline kiirus (kütuse kulu järgi) ($v_{ök}$) — auto liikumiskiirus otseülekandel, mis vastab väikseimale kütusekulule.

Kriitiline kiirus (v_{kr}) — auto liikumiskiirus, mis vastab dünaamilise teguri maksimaalsele väärtusele otseülekandel.

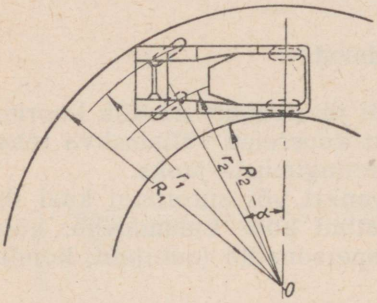
Tehniline kiirus (v_t) — auto keskmine liikumiskiirus, mis määratakse läbisõidetud tee (kilomeetrites) jagamisel sõiduajaga (tundides).

Pöörderaadiused.

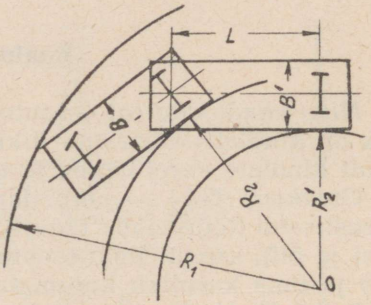
Väline gabariit-pöörderaadius (R_1) — kaugus pöördetsentrist kuni auto (autorongi) kõige kaugema punktini, mõõdetult horisontaaltasapinnas, juhtrataste maksimaalse väljapööramise puhul (joon. 7).

Seesmine gabariit-pöörderaadius (R_2) — kaugus auto pöördetsentrist kuni auto kõige ligema punktini, mõõdetult horisontaaltasapinnas, juhtrataste maksimaalse väljapööramise puhul.

Pöörderaadius välimise ratta järgi (r_1) — kaugus pöördetsentrist kuni välimise esiratta jälje keskkohani, mõõdetult horisontaaltasapinnas, ratta maksimaalse väljapööramise puhul.



Joon. 7. Auto pöörde skeem.



Joon. 8. Pool-järelvankriga veduri-auto pöörde skeem.

Pöörderaadius seesmise ratta järgi (r_2) — kaugus pöördetsentrist kuni seesmise esiratta jälje keskkohani, mõõdetult horisontaaltasapinnas, ratta maksimaalse väljapööramise puhul.

Auto pöörderaadius juhtrataste väljapööramise nurga maksimaalse suuruse puhul on võimalik väljendada geomeetrilistest vahekordadest järgmisel viisil:

$$r_2 = \frac{L}{\sin \alpha}\ ; \tag{1}$$

$$R_2 = \sqrt{r_2^2 - L^2} - \frac{B - l_1}{2}\ ; \tag{2}$$

$$R_1 = \sqrt{(R_2 + B)^2 + (L + L_1)^2}\ . \tag{3}$$

Pool-järelvankriga traktori jaoks (joon. 8):

$$R_2' = \sqrt{(R_2 + \frac{B}{2})^2 - (L')^2} - \frac{B'}{2}\ . \tag{4}$$

3. VEOAUTOD.

Veoautosid liigitatakse kahe tunnuse järgi: kandejõu (tonnaaži) ja kere tüübi järgi.

Auto *nimi-kandejõud* määratakse valmistaja-tehase poolt ja selleks on maksimaalne kasulik koormus, mis on autole arvestatud selle ekspluatatsiooni puhul headel, kõva kattega teedel.

Auto *tegelik kandejõud* ei võrdu alati nimi-kandejõuga, vaid sõltub teedetingimustest, kere kaalust ja autokummide tüübist.

Tegelik kandejõud autode ekspluateerimisel tasasel maastikul, heakvaliteedilistel, kõva kattega teedel on tavaliselt 100% nimi-kandejõust, ekspluatatsiooni puhul rasketes teedetingimustes (liivased teed, ärasõidetud kruusateed jms.) — 75—80% ja ekspluatatsiooni puhul kõva kattega teedel, kuid mägisel maastikul, kus sageli tuleb kasutada käigukasti vähendatud ülekandeid — 85—90%.

Tehase poolt kindlaks määratav auto nimi-kandejõud vastab teatavale kere tüübile (tavaliselt allalastavate külgedega puitplatvorm). Teistsugust tüüpi kere pealepanemisel peab kandejõud muutuma vastavalt pealepandava ja standardkere kaaluvahele. Mõnikord on see vahe nii suur, et võib moodustada 25—30% nimi-kandejõust.

Nõrgemate kummirehvide allapanek vähendab auto kandejõudu, kuna see osa auto kaalust, mis tuleb igale rattale (arvestades kaalujaotust telgedele), peab vastama autokummi kandejõule.

Sõltuvalt nimi-kandejõu suurusest liigitatakse veoautod järgmistesse klassidesse:

eriti väikese kandejõuga		kuni	0.75 t
väikese kandejõuga	0,75	„	2,5 „
keskmise „	2,5	„	5,0 „
suure „	5,0	„	7,0 „
eriti suure kandejõuga		üle	7,0 „

Eriti väikese kandejõuga autod valmistatakse tavaliselt sõiduautode (seehulgas ka väikeselitraažiliste) šassiil või erišassiil selleks, et vähendada maksimaalselt nende kaalu, suurendada nende manööverdamisvõimet (kolmerattaga autod) ja saavutada maksimaalset ökonoomsust. Need autod on ette nähtud kasutamiseks posti laialiveol ja kokkukogumisel, kaupade laialiveol tarbijatele koju jms.

Väikese kandejõuga autod on ette nähtud väheldase kaubakäibe teenindamiseks väikeste partiidena (majanduslikud, kaubanduslikud, kolhoosisisesed jms. veod); neid kasutatakse ka kaubaveo-taksodena ja tehnilise kiirabi autodena.

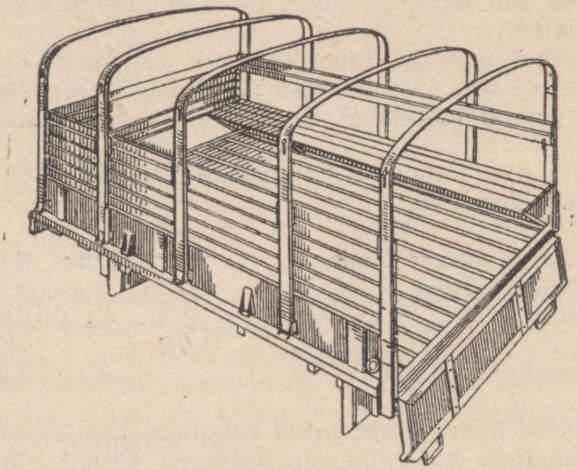
Keskmise ja suure kandejõuga autosid kasutatakse vedudeks suurte ja püsivate kaubavooluste puhul kapitaaltüüpi katetega kõrgeklassilistel teedel.

Sõltuvalt veoste mahust ja kaalust, millede vedamiseks veoauto on määratud, on võimalik muuta tema kere mõõteid. Selleks et säilitada kere pikkuse suurendamisel kaalu õiget jaotamist telgedele, osutub mõnikord tarvilikuks muuta ka auto baasi. Seepärast toodetakse ühesuuruse kandejõuga autosid mitmesuguse baasi pikkusega (lühikese baasiga ja pika baasiga).

Peale- ja mahalaadimise operatsioonidele kulutatava aja vähendamiseks ja kauba riknemise vältimiseks teel on tarvilik, et kere täielikult vastaks veetava kauba liigile. Eristatakse järgmisi veoautode kerede tüüpe: 1) koormaplatvormid; 2) furgoonid; 3) sisternid; 4) isetühjendajad; 5) iselaadijad.

Koormaplatvormidel on järgmised erikujud:

a) allalastavate külgedega koormaplatvorm kujutab endast puidust või metallist kere külgedega, mis avanevad kolmelt või ühelt poolt; ta on kohane igasuguste kaupade veoks kas lahtiselt või taaras; auto kandejõu paremaks ärakasutamiseks kergekaaluliste kaupade veol kasutatakse pealepandavaid-mahavõetavaid kõrgeid sõrestikkülgesid;



Joon. 9. Universaalne koormaplatvorm.

b) mahavõetavate kõrgete külgedega koormaplatvorm omab platvormi, milles on augud (pesad) küljepostide jaoks; küljed kinnitatakse platvormi külge lukkudega ja ühendatakse omavahel haakidega;

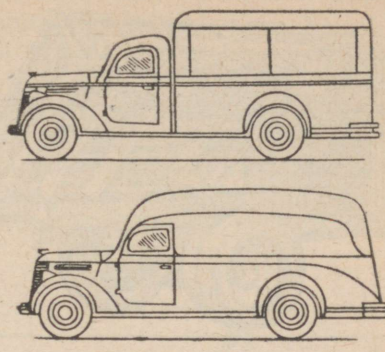
c) universaalne koormaplatvorm on varustatud ülestõstetavate istmetega reisijate jaoks, mahavõetavate sõrestikkülgedega ja kaartega kaitsekatte jaoks (joon. 9).

Furgoon kujutab endast kinnist keret, mille sisse on võimalik paigutada teatud liiki kaupade veoks tarvilikke seadiseid. Furgoone kasutatakse laialdaselt niisuguste kaupade veoks nagu leib, toiduained, valmisriided, kultuurkaubad, mööbel, arstimid (joon. 10). Nad võivad olla määratud ka väli-töökodade, -laboratooriumide, rändkinode, rändkaupluste jt. transportimiseks.

Furgoontüüpi autokered varustatakse ka isotermiliste seadmetega kiirestiriknevate kaupade veoks. Niisugustel keredel on

kahe- või kolmekordne soojusisolatsioon ja peale selle veel eriseadmed püsiva temperatuuri hoidmiseks furgooni sees.

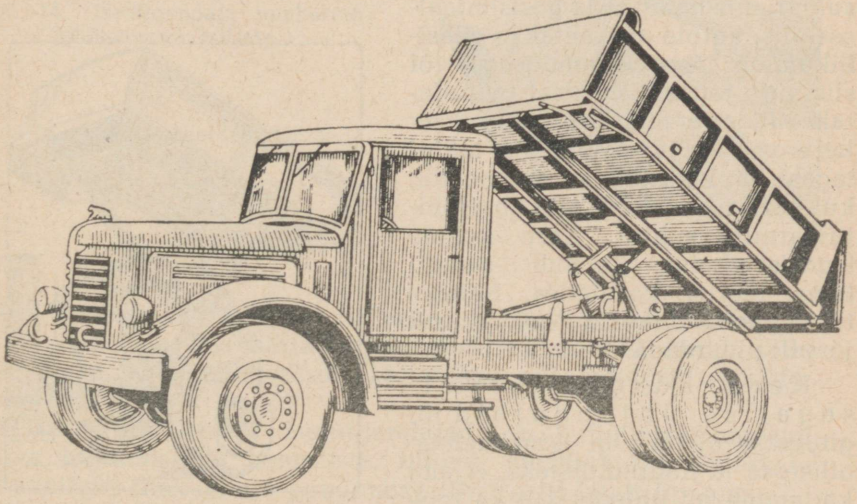
Sisternid, mida kasutatakse vedelkaupade veoks, valmistatakse lehtterasest (süsinikterasest või roostekindlast terasest) või kaalu vähendamise eesmärgil alumiiniumisulamitest. Seest jaotatakse sistern vaheseintega osadeks, et vähendada hüdraulilisi lööke, mis tekivad liikumiskiiruse järsul muutumisel. Kõige enam on levinud sisternid vedelkütuste ja määrdeainete, vedelate toiduainete ja hapete vedamiseks. Toiduainete sisternid valmistatakse sageli seest emailitutena ja värvitakse väljastpoolt heledate toonidega päikesekiirte tagasipeegeldamiseks. Leidub ka sisterne, millede seinu kunstlikult jahutatakse või soojendatakse.



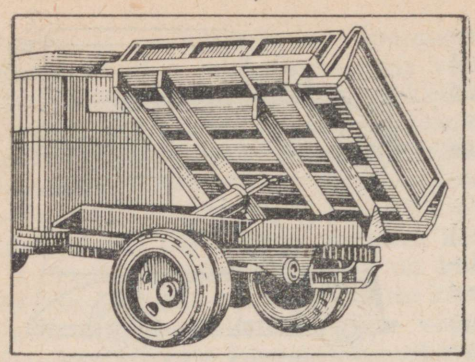
Joon. 10. Furgoontüüpi kerega autod.

Isetühjendajaid autosid kasutatakse sõmerate, vedelate ja poolvedelate ainete veoks.

Koorma väljalaadimise viisi järgi eristatakse järgmisi isetühjendajaid: 1) kallutatava kerega; 2) sunniviisilise koorma väljatõukamisega; 3) punkertühjendamisega.



Joon. 11. Hüdrauliline isetühjendaja taha-tühjendamisega.



Joon. 12. Hüdrauliline isetühjendaja küljele-tühjendamisega.

Kallutatava kerega isetühjendajaid on võimalik omakorda liigitada sõltuvalt kallutamise suunast ja viisist.

Esimese tunnuse järgi eristatakse isetühjendajaid: 1) kere kallutamisega ainult tagasi (joon. 11) — taha-tühjendamisega; 2) kere kallutamisega ainult ühele küljele (joon. 12) — küljele-tühjendamisega; 3) kere kallutamisega kolmele mistahes poole (universaalne); 4) eelneva ülestõstmisega ja kallutamisega tahapoole (joon. 13) või küljele (tõstev-kallutav).

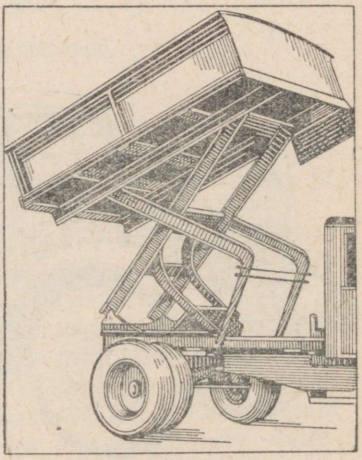
Kere kallutamise viisi järgi eristatakse isetühjendajaid: 1) isekallutuvad; 2) sundkallutamisega.

Isekallutuvate keredega isetühjendajaist on kõige enam levinud šarniir- ja inertstüüpi.

Šarniirtüüpi isetühendajatel toimub kere kallutumine koorma kaalu mõjul seetõttu, et laaditud kere raskuskese nihkub kinnitussarniiri suhtes. Auto liikumisel hoitakse kere horisontaalasendis hoobade süsteemi abil.

Inertstüüpi isetühjendajatel avatakse kere kallutamiseks sulgur, mis hoiab teda horisontaalasendis, autole aga antakse edasiliikumine järsu kiirendusega või siis auto tagasiliikumisel pidurdatakse teda järsult. Rullidel asetsev kere veereb inertsjõudude mõjul tagasi ja kallutub sel momendil, kui kere raskuskese nihkub kinnitussarniiri suhtes. Kere kohale tagasiseadmine toimub samuti tema inertsi kasutades. Selleks tuleb auto liikuma hakkamisel järsult pidurdada.

Kere sundkallutamisega isetühjendajaid liigitatakse ajami liigi järgi mehaanilisteks ja hüdraulilisteks. Ajami käitamine nii ühtedel kui ka teistel võib toimuda kas käsitsi või automootorilt.

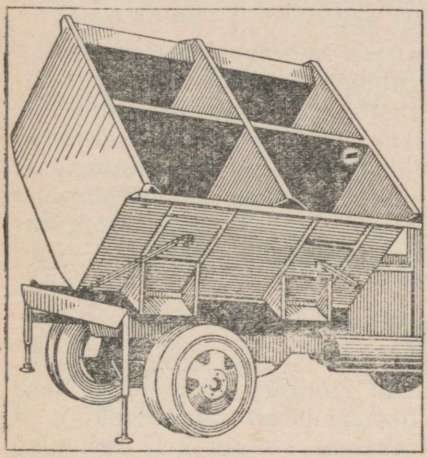


Joon. 13. Tõstev-kallutav isetühjendaja.

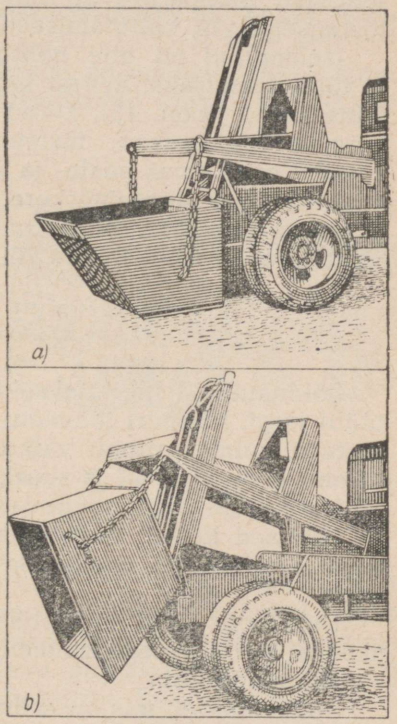
Käsitsikäitatava ajamiga isetühjendajatel toimub kere kallutamine vintsi-ploki, vintsi-hoova või muud liiki mehhanismide, näiteks hüdraulilise käsipressi abil.

Niisuguseid isetühjendajaid kasutatakse auto väikese kandejõu puhul.

Automootorilt käitatava ajamiga isetühjendajaid kasutatakse suure ja keskmise kandejõuga autodel; oma ekspluatatsioonilistelt omadustelt ületavad nad eespoolloetletud tüüpe. Mehaaniliste isetühjendajate rühmas korduvad põhimõtteliselt käsitsi-käitatavate isetühjendajate konstruktsioonid, ainult selle vahega, et vintsimehhanismi käitatakse automootorilt, jõuülekande mehhanismi kaudu.



Joon. 14. Isetühjendaja punkertühjendamisega küljele.



Joon. 15. Konteinerkerede tühjendamine:
a — maa peale asetamisega,
b — kummutamisega.

Hüdraulilised isetühjendajad on kallutusmehhanismi sujuva töötamise ja keeruliste, kiiresti mustuvate ja kuluvate mehaaniliste ülekannete puudumise tõttu eriti laialt levinud.

Sunniviisilise koorma väljatõukamisega isetühjendajaid võib jaotada kahte gruppi: konveierpõrandaga ja pikiteoga.

K o n v e i e r p õ r a n d a g a isetühjendajatel on kere põrandaks pidev või ühelt rullilt teisele ümberrullitav lint. Lindi liikumine lükkab koorma maha.

P i k i t e o g a isetühjendajatel paigutatakse kere põhja üks või kaks tigu, millede pöörlemisel toimub koorma väljatõukamine.

P u n k e r t ü h j e n d a m i s e g a i s e t ü h j e n d a j a d jagunevad koorma mahalaadimise viisi järgi järgmisteks tüüpideks: 1) küljele-tühjendajad (küürus põhjaga); 2) kere alla tühjendajad (hopperid); 3) küljele-tühjendajad kere eelneva ülestõstmisega või kallutamisega (joon. 14).

Iselaadijad on ette nähtud koorma iseseisvaks laadimiseks ja tühjendamiseks. Sellest kerede rühmast on laialt levinud konteinerkered (joon. 15), kered koormattõstva tagumise hõlmaga, kergete kraanadega, tõstepoomidega vms. Konteinerkeredega autodel on olemas peale- ja mahalaadimise ning tõste-kummutamise seadised konteinerkerede mahatõstmiseks, kummutamiseks ja maast ülestõstmiseks. Konteinerkere vajalikud ümberpaigutused toimuvad mehaanilise või hüdraulilise ajami abil.

4. SÕIDUAUTOD.

Sõiduautosid liigitatakse tavaliselt mootori töömahu ja kere tüübi järgi. Mootori töömahu ehk litraaži järgi võib sõiduautosid jaotada kolme gruppi: väikese litraažiga — kuni 2 l, keskmise litraažiga — kuni 4 l ja suure litraažiga — üle 4 l.

Kere tüübi järgi jagunevad sõiduautod kinnisteks ja lahtisteks.

Lahtised kered varustatakse tavaliselt kokkupandava katusega ja külgedega, mis kaitsevad reisijaid tuule, vihma ja päikese eest.

Uste arvu järgi on lahtised ja kinnised kered kahe või nelja uksega. Nelja uksega kinnistel keredel võib juhi kabiini taga olla sisemine vahesein.

Sõiduautodel, mis on eriliselt ette nähtud kasutamiseks taksodena, peab kere võimaldama reisijate ja nende pagasi üheaegset vedamist. Selleks on soovitav ehitada eri juhikabiin, selle kõrvale jääv ruum aga kohandada pagasi paigutamiseks. Peale selle ehitatakse auto tagumisse ossa veel avatav pagasikast või allalastav pagasiraam. Vaheseina külge, mis eraldab juhi istet reisijatest, kinnitatakse mõnikord klappistmed. Kere kujult ja värvilt peab taksoauto märgatavalt erinema muudest sõiduautodest. Õiseks liiklemiseks kinnitatakse kere katusele valgustatud pealkiri „takso" ja lisaks tavalistele esituledele seatakse üles eri värvusega gabariittuled ning valgustatud pealkirjad „kinni" ja „vaba".

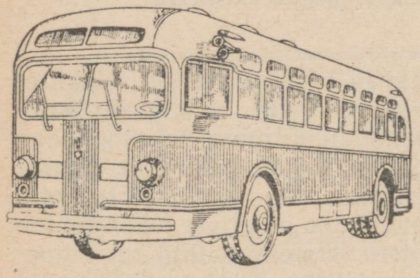
5. AUTOBUSSID.

Autobussid on määratud massiliseks reisijate veoks ja neid liigitatakse otstarbe ja kere mahutavuse järgi. Autobussi otstarbest sõltub ta konstruktsioon ja reisijaile võimaldatavad mugavused.

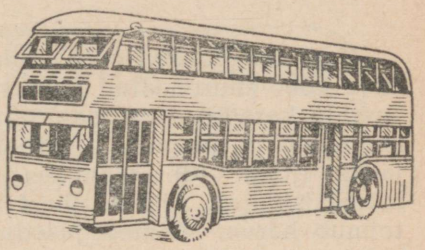
Otstarbe järgi jaotatakse autobussid: linna siseliikluse, linnaümbruse, linnadevahelisteks ja eriotstarbelisteks autobussideks.

Kere mahutavuse järgi (istekohtade järgi) eristatakse autobusse: väikese mahutavusega (kuni 12 kohta), keskmise mahutavusega (kuni 40 kohta) ja suure mahutavusega (60 kohta ja üle selle).

Linna siseliikluse autobusside kered on enamalt jaolt vagun- (bulldog-) tüüpi (joon. 16), mis võimaldavad kõige ratsionaalse-



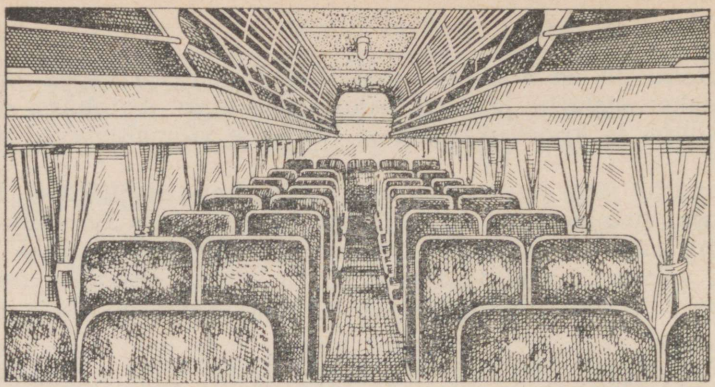
Joon. 16. Linna siseliikluse autobuss vaguntüüpi kerega.



Joon. 17. Kahekorruseline autobuss.

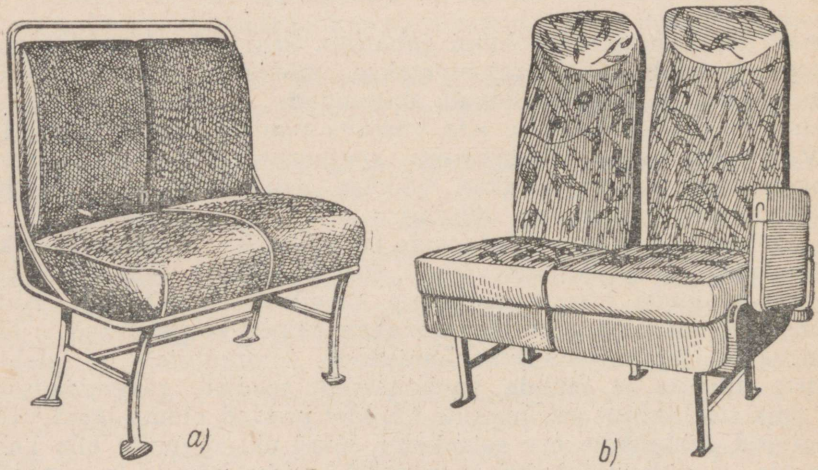
malt ära kasutada autobussi gabariite. Eriti intensiivse liiklemisega magistraalidel rakendatakse mõnikord kahekorruselisi autobusse, mis võimaldavad suurendada autobussi mahutavust suhteliselt väikese selle alla võetava pindala juures (joon. 17). Väikestes, kitsaste tänavatega, seejuures intensiivse liiklemisega linnades kasutatakse väikese mahutavusega, kuid hea manööverdamisvõimega autobusse.

Linna siseliikluse autobusside iseärasuseks on nende suur kiirendamis- ja pidurdamisvõime, mis võimaldab saavutada kõrgeid keskmisi kiirusi hoolimata sagedastest peatustest. Autobusside juhtimine peab olema maksimaalselt kergendatud ja lihtsustatud juhtimis-servomehhanismide, hüdrauliliste ja elektriliste ajamite ja muude automaatsete seadiste rakendamisega. Linna siseliikluse autobusside keredel peavad olema laiad vahekäigud, küllaldane arv seisukohti, laiad uksed (mitte alla kahe: peale- ja mahaminekuks) ja madalal asetsev põrand (minimaalne arv astmeid) reisijate kiire peale- ja mahamineku võimaldamiseks.



Joon. 18. Kohtade paigutus linnadevahelises autobussis.

Linnadevahelised autobussid peavad kindlustama kiire liiklemise koos suurendatud mugavustega reisijaile. Niisuguste autobusside keredesse on mahutatud lahedalt kõrgete seljatugedega mugavad ja pehmed tugitoolid ja on jäetud ruumi ka pagasi jaoks (joon. 18). Mõnedes konstruktsioonides nähakse ette magamiskohad. Jätkub ühest uksest, kuna reisijate vahetumine toimub harva. Mitmesugused reisijate istmete tüübid on näidatud joonisel 19. Linna- ja linnadevaheliste autobusside kerede põhilised planeerimise parameetrid on toodud tabelis 1.

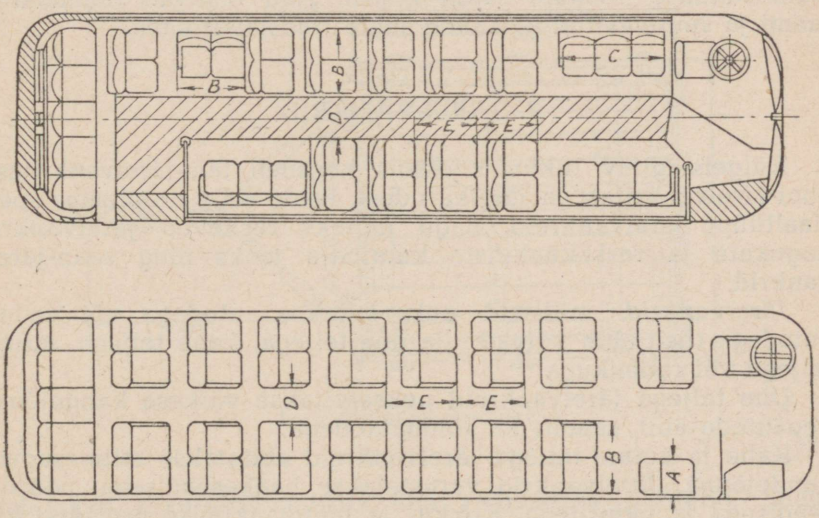


Joon. 19. Autobussi istmete tüübid:
a — linna autobussil, *b* — linnadevahelisel autobussil.

Tabel 1

Autobusside kerede põhilised planeerimise parameetrid (joon. 20)
(mõõted mm).

Autobussi tüüp	Istme minimaalne laius			Läbikäigu minimaalne laius D	Istme minimaalne samm E	Läbikäigu kõrgus	Ukse minimaalne kõrgus	Ukse minimaalne laius
	A (1 reisijale)	B (2 reisijale)	C (3 reisijale)					
Linna . .	450	815	1300	500	720	1780—1950	1900	700
Linnadevaheline . .	500	900	1350	400	800	1600—1925	1800	700

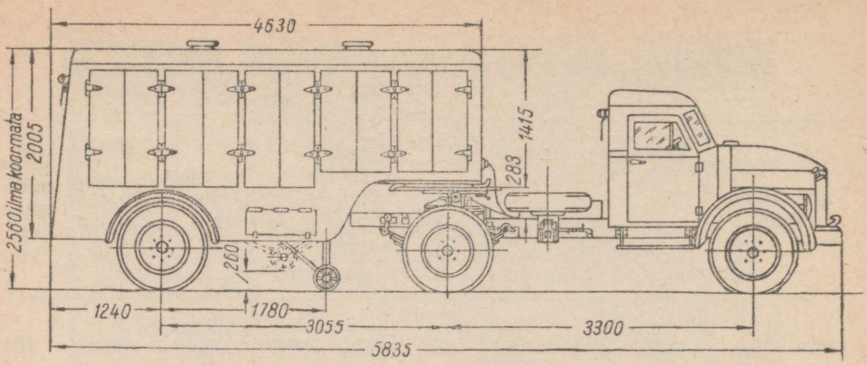


Joon. 20. Autobusside kerede planeerimine:
ülal — linnasiseliikluseks, all — linnadevaheliseks liikluseks.

6. VEDUR-AUTOD.

Vedur-autosid on olemas kahte tüüpi: sadul- ja puksiirtüüpi.

Sadultüüpi vedur-autod (joon. 21) töötavad koos pool-järelvankriga, mille kaalust osa antakse edasi vedur-auto šassiile. Selleks on vedur-auto raamile kinnitatud kande-haakeseadis (sadul).



Joon. 21. Sadultüüpi vedur-auto koos pool-järelvankriga.

Puksiirautod töötavad koos järelvankiga. Seda tüüpi autod valmistatakse veoauto šassii baasil. Nad omavad lühendatud raami ja suurendatud ülekande suhte transmissioonis.

7. JÄRELVANKRID.

Külgehaagitav liikuv koosseis koosneb täis-järelvankritest, pool-järelvankritest ja järelkärudest. Peale selle on olemas spetsiaaltüüpi järelvankreid, nagu näiteks raskeveo järelvankrid kogukate ja raskekaaluliste koormate jaoks ning saan-järelvankrid.

Järelvankrid, milliseid pukseeritakse autodega või veduautodega tiisli abil, võivad olla ühe teljega, kahe teljega, mitme teljega või roomikuga.

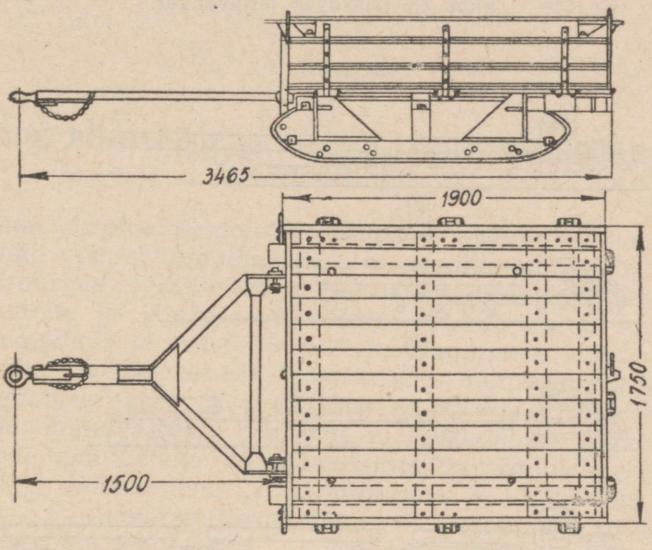
Ühe teljega järelvankreid pukseeritakse väikese kandejõuga veoautode abil, samuti ka sõiduautodega.

Kahe ja kolme teljega järelvankreid ehitatakse mitmesuguse kandejõuga. Järelvankrid varustatakse haakeseadisega, pöördeseadisega ja piduritega. Kokku- ja lahtihaakimise protsessi kiirendamiseks valmistatakse haakeseadised mõnikord automaatselt töötavatena.

Pool-järelvankrid (sadul-järelvankrid) erinevad järelvankritest selle poolest, et osa omakaalust ja koormakaalust annab pool-järelvanker edasi vedur-auto raamile. Pool-järelvankrid võivad olla ühe ja kahe teljega. Kere tagumise osa all asetsevad pool-järelvankrite teljed, esimese osa alla aga on ehitatud haakeseadis, mis ühendatakse traktori haakeseadisega. Lahtihaagitud pool-järelvankri hoidmiseks horisontaalasendis on tema raamile kinnitatud tugipostid. Viimased valmistatakse ülestõstetavatena; nad on varustatud rullidega ja kinnitatud šarniirselt pool-järelvankri raami külge.

Järelkärud on määratud pikkade koormate veoks. Nad kujutavad endast ühe teljega järelvankreid, milledel kere asemel on kandetala pöördkettal. Mõnikord kasutatakse autorongi pöörderaadiuse vähendamiseks juhitavaid järelkärusid.

Saan-järelvankrid (joon. 22). Autode kasutamisel talvel lumega kaetud teedel leiavad rakendamist saan-järelvankrid. Nende kandejõud on mitmesugune ja sõltub pukseeriva auto tüübist ja tee profiilist. Saani külglibisemise vältimiseks liikumise ajal kasutatakse vastavaid nuge, millede lumekattesse lõikumise sügavust on võimalik reguleerida vastavalt tee seisukorrale. Pikema peatuse puhul selleks, et vältida jalaste kinnikülmumist,

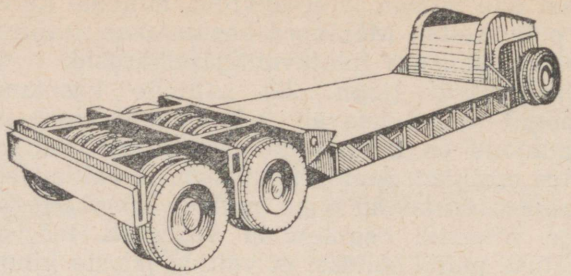


Joon. 22. Saan-järelvanker.

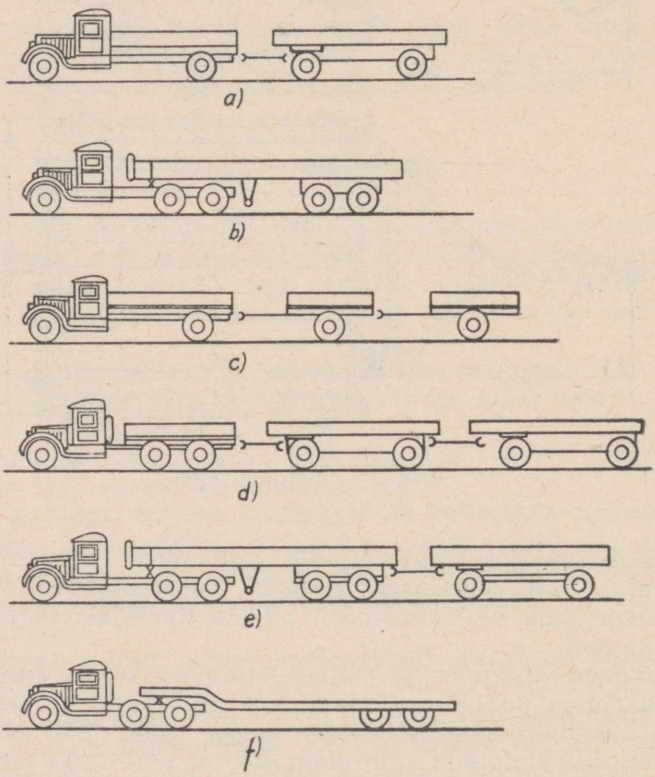
asetatakse saan-järelvankrite alla ristisuunas puitlatid. Saan-järelvankrid on laialdaselt levinud metsatööstuse süsteemis metsamaterjalide väljavedamisel mööda lume-jääteid autode ja traktorite abil.

Raskeveo-järelvankrite hulka kuuluvad suure kandejõuga järelvankrid ja pool-järelvankrid, mis on määratud raskekaaluliste ja ülegabariitsete koormate veoks (joon. 23). Niisuguste järelvankrite kandejõud võib ulatuda kuni 100—200 t ning nende vedamiseks kasutatakse eriautosid ja -traktoreid.

Teele mõjuva erisurve vähendamiseks valmistatakse niisugused järelvankrid suure arvu ratastega (kuni 30—40). Koormaplatvormi madal asetus saavutatakse painutatud raamide kasutamisega.



Joon. 23. Raskeveo järelvanker.



Joon. 24. Autorongide tüübid:

a — auto ja kahe teljega järelvanker, *b* — vedur-auto ja kahe teljega pool-järelvanker, *c* — auto ja kaks ühe teljega järelvankrit, *d* — auto ja kaks kahe teljega järelvankrit, *e* — sadultüüpi vedur-auto pool-järelvankriga ja kahe teljega järelvankriga, *f* — sadultüüpi vedur-auto raskeveo pool-järelvankriga.

8. AUTORONGID.

Autorongide (joon. 24) kasutamise eesmärgiks on suurendada autode liikuva koosseisu veojõudu ja vähendada vedude omahinda.

Autorongi koosseis, s. o. järelvankrite arv ja nende kandevõime, sõltub teedetingimustest ja võib kõikuda suurtes piirides. Raskete autorongide kasutamine on võimalik ainult soodsatel teedetingimustel, kui mootori vaba võimsust, mis on nähtud ette suuremate takistuste ületamiseks, on võimalik kasutada järelvankrite pukseerimiseks.

II PEATÜKK.

AUTODE PÕHILISED EKSPLUATATSIOONILIS-TEHNILISED OMADUSED.

Autode ekspluatatsioonilis-tehnilised omadused iseloomustavad nende võimet töötada kindlates ekspluatatsioonilistes tingimustes suurima efektiivsusega. Nende omaduste tundmine on tarvilik: autode ja järelvankrite tüübi valikul teatud ekspluatatsioonitingimuste ja erinevate liiklemistingimuste jaoks; ekspluatatsiooniliste veoarvestuste teostamiseks; autotranspordi ettevõtete organiseerimisel ja projekteerimisel (garaažid, remonttöökojad, teenindusjaamad, peale- ja mahalaadimise punktid jms.).

Autode põhilisteks ekspluatatsioonilis-tehnilisteks omadusteks on: 1) dünaamilisus, 2) ökonoomsus, 3) töökindlus, 4) läbipääsevus, 5) manööverdamisvõime, 6) stabiilsus, 7) juhtimise kergus ja sõidu mugavus.

1. AUTO DÜNAAMILISED OMADUSED.

Auto või traktori dünaamilised omadused määravad ta võime vedada veoseid või reisijaid suurima keskmise tehnilise kiirusega. Need omadused sõltuvad: 1) auto maksimaalsest sõidukiirusest; 2) küllaldasest kiirendusvõimest; 3) kiire pidurdamise võimest ja 4) auto tehnilisest seisukorrast.

Auto dünaamilisi omadusi on võimalik hinnata leppeliselt mootori maksimaalse võimsuse hobujõudude arvuga, mis tuleb auto (autorongi) täiskaalu 1 t kohta.

Auto dünaamilisi omadusi on võimalik hinnata täpsemalt dünaamilise karakteristika abil, mis on esitatud akadeemik E. Tšudakovi poolt. Maksimaalse dünaamilise teguri suurus otsesel ja esimesel ülekandel kui ka maksimaalne sõidukiirus annavad küllaldase hinnangu auto dünaamilistele omadustele.

Dünaamiline tegur D, mis kujutab endast vaba veojõu ja auto täiskaalu suhet (eri-veojõud), väljendub protsentides või kg/m, s. t.

$$D = \frac{P_k - P_w}{G_a}, \qquad (5)$$

kus P_k — veojõud ratastel; P_w — õhutakistuse jõud; G_a — auto täiskaal.

Autodel ja traktoritel, mis töötavad linnadevahelistel täiustatud teedel, on põhiliseks dünaamilisust määravaks teguriks maksimaalne sõidukiirus; linnatingimustes töötavatel autodel — kiirendamise intensiivsus, eriti otseülekandel (otseülekande maksimaalne dünaamiline tegur); mägistel ja halbadel teedel töötavatel autodel — maksimaalne veojõud (esimese ülekande maksimaalne dünaamiline tegur). Mitmesugust tüüpi autode dünaamiliste omaduste näitajate näidissuurused on toodud tabelis 2.

Tabel 2.

Kaasaegsete autode dünaamilised omadused.

Auto tüüp	Maksimaalne kiirus km/tunnis	Maksimaalne dünaamiline tegur %	Maksimaalne dünaamiline tegur otseülekandel %
Sõiduauto, väikese litraažiga . . .	80—90	24—28	8
„ , keskmise litraažiga . . .	100—120	28—35	10—12
„ suure litraažiga	120—150	28—35	11—13
Veoauto, keskmise kandejõuga . . .	70—80	35—45	6—6,5
„ suurendatud ja suure kandejõuga	50—65	40—60	5—6
Kõrge läbipääsevusega auto	70—75	75—90	5—6
Autobuss, suur, linna	60—70	35—40	5—6
„ suur, linnadevaheline . .	75—100	20—25	3,5—4
Autorong	40—60	15—25	3,0—3,5

Autode dünaamilised omadused tõusevad pidevalt autotranspordi arenemise protsessis sel teel, et suurendatakse mootori võimsust, parandatakse autokerede voolujoonelisust, rakendatakse paremaid ülekandeid ja täiuslikumaid pidurisüsteeme.

Autorongide dünaamilised omadused sõltuvad suurel määral järelvankrite surnudkaalust.

Autode dünaamilised omadused sõltuvad nende konstruktsioonist. Nende täielik realiseerimine on aga võimalik ainult kvalifitseeritud autojuhtide ja autode vajaliku tehnilise teenindamise olemasolul. Karburaatori, süüte ja jaotusmehhanismi õige reguleerimine ning mootori õige soojusrežiimi säilitamine annavad võimaluse tema võimsust täielikult ära kasutada. Pidurite õige reguleerimine ja oskuslik rakendamine tõstavad märgatavalt nende efektiivsust.

2. AUTO ÖKONOOMILISED OMADUSED.

Auto ökonoomsuse all mõistetakse ta võimet töötada väikseimate kulutustega auto kasutamise, korrashoiu ja remondi alal, taandades neid transporttöö-ühikule. Reisijateautodel on transporttöö mõõteühikuks reisija-kilomeeter, veoautodel — tonn-kilomeeter.

Auto ekspluatatsioonilised kulutused koosnevad kulutustest ekspluatatsiooni-materjalide (kütus, määrdeained, autokummid jm.), tehnilisele teenindamisele ja jooksvale, keskmisele ning kapitaalremondile, autode hoidmisele ja autojuhtide töötasule.

Autode ökonoomilisi omadusi kütusekulu alal nimetatakse **kütuse-ökonoomsuseks.**

Kütuse-ökonoomsus.

Kütuse-ökonoomsust hinnatakse auto tegeliku kütusekulu suurusega tonn- või reisija-kilomeetri kohta. Pealeselle on ka teisi kütusekulu näitajaid. Nende hulka kuuluvad:

1) kütusekulu grammides 1 hobujõu kohta tunnis (g/HJ-t.);

2) kütusekulu liitrites või kilogrammides, sõidetud maa 100 km kohta ($\frac{l}{100\ km}$ või $\frac{kg}{100\ km}$);

3) sõidetud kilomeetrite arv, kütuse 1 liitri või 1 kilogrammi kohta ($\frac{km}{1\ l}$ või $\frac{km}{1\ kg}$).

Auto kütusekulu on võimalik määrata auto ökonoomsuskarakteristika järgi, mis annab suhte läbisõidetud tee 1 km-le kuluva kütuse ja sõidukiiruse vahel sõltuvalt teetakistusest.

Kulutused kütusele auto ekspluatatsioonil sõltuvad kütuse liigist, millega mootor töötab. Kaasaegsetes autodes kasutatakse: 1) bensiinimootoreid; 2) diiselmootoreid; 3) gaasimootoreid, mis töötavad suru- või veeldatud gaasidega; 4) gaasimootoreid, mis töötavad generaatoreis tahkest kütusest (puuklotsid, puidu- ja kivisüsi, turvas ja mitmesugused briketeeritud kütused) saadavate gaasidega; 5) aurumasinad koos katelseadmega, mis töötab gaasiõli (gasoili), petrooleumi ja mitmesuguste tahkete kütustega; 6) elektrimootoreid, mis töötavad akumulaatorpatareiga.

Kütuse liik, millega mootor töötab, määrab kulutused kütusele ja ka võimaluse kasutada kohalikke kütuseressursse.

Iga tüüpi mootoreil väheneb kütuse kulu järk-järgult sel teel, et täiustatakse pidevalt mootori ja šassii mehhanisme, teiselt poolt tõstetakse kütuse kvaliteeti.

Mootori täiustuste hulka kuuluvad: surveastme tõstmine, hõõrdumiskadude vähendamine, sisselaske-torustiku konstrukt-

sioonide parandamine (täitumise parandamine), ökonomaiserite kasutamine karburaatorites, automaatse eelsüüte rakendamine koos täitumise korrektoritega. Peale selle saavutatakse kütuse kulu vähenemist auto surnudkaalu alandamisega, ta voolujoonelisuse parandamisega, jõuülekande kasuteguri tõstmisega. Kütuse erikulu veoauto kandejõu iga tonni kohta alaneb tavaliselt kandejõu suurenemisega (vt. tabel 3), mis on tingitud mootori täielikumast ärakasutamisest ja surnudkaalu vähenemisest kasuliku koormuse iga tonni kohta.

Tabel 3.

Kütusekulu liitrites 100 km ja kasuliku kandevõime 1 t kohta.

Mootori tüüp	Auto kandevõime t					
	1	2	5	7	Üle 7	3—5 koos järelvankriga (autorongid)
Bensiinimootor . . .	10,5	9,5	7,8	6,5	5,5	4,0
Diiselmootor	—	—	5,5	4,8	4,3	3,5

Eriti märgatav kütusekulu vähenemine saavutatakse järelvankrite (autorongide) kasutamisel. Ometigi kütuse ökonoomia võimaluste kõige täielikum realiseerimine kaasaegsete autode juures sõltub tehnilise teenindamise kvaliteedist ja autojuhtide kvalifikatsioonist. Näiteks ühel ja samal autol on toitmise, süüte ja transmissiooni erineva reguleerimisega võimalik saavutada erinevaid tulemusi kütusekulu alal, kusjuures kõikumised võivad tõusta kuni 25—40%. Teiselt poolt autodel, mille põhimehhanismid on ühesuguselt reguleeritud, võivad erinevad autojuhid ühtedes ja samades tingimustes, rakendades ainult mitmesuguseid autojuhtimise meetodeid, saavutada erinevat bensiinikulu.

Diiselmootoriga autosid hakati kasutama alates 1914. aastast. Käesoleval ajal on laialt levinud diiselmootoriga raskeveoautod ja autobussid. Diiselmootorite kasutamine kindlustab kütusekulu kvantitatiivset vähenemist 30—40% võrra bensiinimootoritega võrreldes. Pealegi on diislikütus hinnalt odavam.

Gaasigeneraatorautod on kõige enam levinud veoautodena. Kaasaegsetel gaasigeneraatorautodel on tunduvalt vähendatud gaasigeneraatorseadme kaalu, suurendatud vastupidavust, parandatud kütuse gaasistamise protsesse ja käivitusvõimet. Gaasigeneraatorautode kasutamise otstarbekohasus seisab mitte ainult vedela naftakütuse kulu vähenemises, vaid ka kütuse maksumuse tunduvas alanemises tingimusel, et leidub küllaldaselt kohalikke kütuseid (tabel 4).

Tabel 4.

Gaasigeneraatoriga ja bensiinimootoriga autode ekspluatatsiooniandmeid.

Näitaja	Bensiin	Puitklotsid	Puidusüsi
Kandejõud, %	100	85—100	85—100
Kütuse hind 1 km kohta, %	100	11	21

Gaasigeneraatorseadmed seatakse üles tavaliselt autole endale, mitte muutes ta üldist kujundamist, mõnikord aga paigutatakse eraldi järelvankritele.

Gaasimootoritega autod leiavad ulatuslikku rakendamist kauba ja reisijate veoks, eriti neis linnades, kus gaasi hind on madal gaasitorustiku olemasolu tõttu lähima gaasileiukohani või võimsa gaasivabrikuni.

Niisuguste autode kütusena kasutatakse kokkusurutud ja veeldatud põlevgaase, mis saadakse nafta ja kivisöe töötlemisel, samuti looduslikke gaase ja selleks eriti toodetavaid gaase.

Gaasiga töötamiseks seadistatud autode kasutamise otstarbekohasus ilma mootori konstruktsiooni muutmiseta nähtub tabelist 5. Niisugused autod võivad töötada nii bensiini kui ka gaasiga ilma mingisuguste ümberehitusteta. Kui aga kasutada mootoreid, mis on eriti kohandatud gaasiga töötamiseks, siis võib saavutada veelgi suuremat ökonoomsust ja kõrgemaid dünaamilisi omadusi.

Tabel 5.

Gaasiga töötamiseks seadistatud veoautode ekspluatatsiooniandmed, %-ides.

Kütus	Kandejõud	Sõidu-ulatus	Auto dünaamilisus	Kütuse kulu 1 km kohta
Bensiin	100	100	100	100
Veeldatud gaasid . . .	100	115	100	32
Kõrge kalorsusega surugaasid	87	85	85	40
Keskmise kalorsusega surugaasid	83	55	80	80

Põlevgaaside ressursid on NSV Liidus väga suured. Paljudes gaaside leiukohtades, mis asetsevad kaugel naftarajoonidest, on võimalik kasutada neid gaase kohaliku kütusena. Gaasitorustikkude ehitamine loodusliku gaasi juhtimiseks suurtesse linnadesse loob eeldusi nende linnade autopargi suurema osa üleviimiseks odavamale kütusele.

Elektriautod on ulatuslikult levinud kergekaaluliste ja väikesekoguseliste kaupade veoks linnades. Elektriautode suureks

eeliseks töötamisel linnatingimustes on nende mürata liikumine ja töötanud gaaside puudumine.

Nende autode puuduseks on väike tegevusraadius ja märgatav surnudkaal akumulaatorpatareide suure kaalu tõttu. Ainult suhteliselt odava elektrienergia olemasolu akumulaatorite laadimiseks loob eeldusi nende ekspluatatsiooni maksumuse alandamiseks.

Kulutused autode hoiuks, tehniliseks teenindamiseks ja remontideks.

Kulutused kõikide nende tööde teostamiseks, mis on tarvilikud auto tehniliseks teenindamiseks ja remondiks, on hinnatavad rahaliste vahendite tegeliku kulu suurusega läbisõidetud maa ühiku või teatava ajavahemiku kohta (kuu, kvartal, aasta, tsükkel). Mida harvem on tarvis toimetada tehnilist teenindamist ja remonti ja mida vähem aega selleks kulub, seda ökonoomsem on auto ekspluateerimine.

Ometigi autode ökonoomsuse täielikul võrdleval hindamisel tehnilise teenindamise ja remondikulude järgi on tarvis arvestada ka garaažiseadmestiku maksumust (seadised, riistad, rakised, tööriistad).

Hoiukulud on tingitud eri ruumide vajadusest autode mahutamiseks, millede kubatuur sõltub autode gabariitmõõdetest.

Suurt kokkuhoidu garaažide ehitamise alal saavutatakse järelvankrite ja pool-järelvankrite kasutamisega, kuna nende jaoks pole vaja kinnisi garaaže. Kulutused autojuhtide ja konduktorite ülalpidamiseks sõltuvad suurel määral auto (autorongi) kandejõust või reisijate-mahutavusest; mida suurem on kandejõud, seda väiksemad on need kulud transporditöö ühiku kohta.

3. AUTO TÖÖKINDLUS.

Auto töökindluse all mõistetakse ta võimet töötada pikemat aega ilma riketeta ja tehnilise teenindamise või remondi vajaduseta. See auto tähtsaim omadus sõltub nii konstruktiivsetest-tootmisalastest teguritest kui ka ekspluatatsiooni-tingimustest. Autode töökindlus tõuseb pidevalt nende konstruktsiooni ja tootmise tehnoloogia täiustamisega.

Konstruktiivseteks-tootmisalasteks teguriteks, mis tõstavad autode töökindlust, on: kulumiskindlamate ja tugevamate materjalide kasutamine, eriti detailides, mis töötamisel peavad taluma suuri koormusi ja kõrgeid temperatuure; veerelaagrite ulatuslik kasutamine liugelaagrite asemel; hõõrduvate pindade töötlemise kvaliteedi parandamine; määrimise parandamine; kaitse-puhastusseadmete tarvituselevõtt (õhupuhastid, termostaadid, filtrid).

Autode töökindluse suurenemine sõltub otseselt vastava plaanilis-ennetava süsteemi õigest rakendamisest tehnilisel teenindamisel.

Auto töökindlust määratakse tavaliselt auto tegeliku läbisõidu järgi niinimetatud ekspluatatsioonilise tsükli vältel (tsükliline läbisõit), samuti ka auto täieliku teenistuskestusega.

Ekspluatatsioonilise tsükli vältel toimunud auto läbisõidu all mõistetakse läbisõitu ekspluatatsiooni algusest kuni kapitaalremondini või läbisõitu kahe teineteisele järgneva kapitaalremondi vahel. Auto täieliku teenistuskestuse all mõistetakse läbisõitu ekspluatatsiooni algusest kuni auto täieliku kulumiseni.

Kodumaistel autodel 60 000—80 000 km-lise läbisõidunormi puhul ekspluatatsioonilise tsükli vältel viisid parimad autojuhid-stahaanovlased selle läbisõidu kuni 200 000—400 000 km. Paljud Moskva autobusside parki kuuluvad autobussid näitasid täielikku teenistuskestust 1 500 000 km.

Need kaks parameetrit ei ole siiski küllaldased auto töökindluse täielikul hindamisel. Võib osutuda, et näiteks suure tsüklilise läbisõidu juures on väga sagedasti tarvilik teostada remontoperatsioone auto töövõime taastamiseks. Seepärast on ilmne, et auto töökindlust mõjutab suuresti ka läbisõidu suurus, mille vältel pole tarvis mingisugust remonti.

Ligikaudse parameetrina mootori töökindluse võrdlevaks hindamiseks kasutatakse mõnikord pöörete tegurit, mis määrab mootori väntvõlli tarviliku pöörete arvu 1000 meetri tee otseülekandel läbisõitmiseks. See tegur sõltub peaülekande ülekandearvust i_o ja ratta raadiusest r_r ning väljendub järgmiselt:

$$\Phi_{\text{pöörete}} = \frac{1000\ i_o}{2\pi_r} = 159{,}2\ \frac{i_o}{r_r}. \qquad (6)$$

Autode töökindlus mõjutab suuresti vedude omahinda. Mida suurem on auto töökindlus, seda kõrgem on tavaliselt ta valmistamise hind, kuid, samaaegselt, seda madalamad on ekspluatatsioonikulud.

Keskmised andmed kaasaegsete autode tsüklilisest läbisõidust ja täielikust teenistuskestusest on toodud tabelis 6.

Tabel 6

Kaasaegsete autode tsükliline läbisõit ja täielik teenistuskestus.

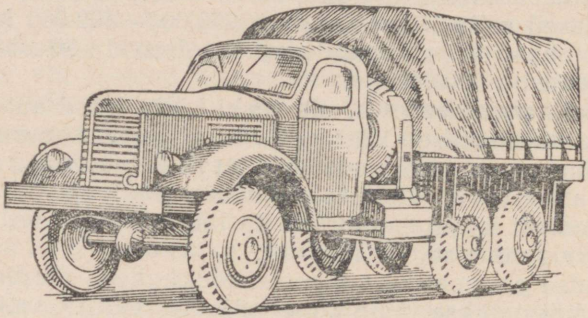
Auto tüüp	Läbisõit ekspluatatsioonilise tsükli vältel, tuh. km		Täielik teenistuskestus, tuh. km
	headel teedel	halbadel teedel	
Sõiduauto	100—120	40—70	250—350
Veoauto	80—100	30—50	200—300
Autobuss	80—150	30—80	300—600

4. AUTO LÄBIPÄÄSEVUS.

Auto läbipääsevuse all mõistetakse ta võimet töötada halbadel teedel ja teedeta maastikul.

Suure läbipääsevusega autosid liigitatakse sõltuvalt konstruktsioonist ratas-, poollint- ja amfiibautodeks.

Ratasautodel märgitakse tavaliselt veosildade arvu kahe numbriga, milledest esimene näitab sildade üldarvu autol, teine aga veosildade arvu nende hulgas, näiteks: 3×3, 3×2, 2×2, 2×1. Sellejärgi autodel tähistusega 3×3 sildade üldarv on kolm ja kõik nad veavad (kolme teljega auto ainult veosildadega).



Joon. 25. Suurendatud läbipääsevusega auto kolme veosillaga.

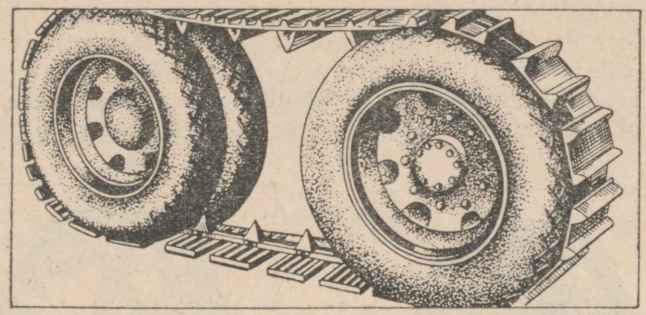
Joonisel 25 on näidatud suurendatud läbipääsevusega auto kolme veosillaga. Niisugustelt autodelt nõutakse järgmisi põhilisi omadusi: 1) kõrge dünaamilisus märgatavate takistuste ületamiseks, 2) kõrge töökindlus ja tugevus, 3) kõrge manööverdamisvõime, 4) veorataste hea liibumine vastu tee ebatasasusi, 5) võime ületada takistusi (kraavid, koolmed), 6) märgatavad alumised kõrgused ja ulendite nurgad (läbipääsevuse nurgad), 7) küllaldased sõidukiirused ja ökonoomilisus.

Autode läbipääsevust vaadeldakse seoses järgmiste liiklemistingimustega: 1) mööda pehmet pinnast, liiva, soist maastikku; 2) mööda libedat teed; 3) mööda ebatasast keskendatud takistustega (kividega, kändudega) teed; 4) mööda põõsaste ja väikeste puudega võsastikku.

Liikumisel p e h m e l p i n n a s e l on tarvilik suur veojõud, kuna veeremistakistus on siin väga suur: sügav liiv, soine pinnas, kohev lumi — 0,25—0,3; rööbastega kruusatee, niiske savikas pinnas, rohtunud tee — 0,12—0,22.

Väikseim veeremistakistus saadakse ühekordsete veorataste puhul, kuna siis väheneb rataste jälje laius ja tagarattad liiguvad esirataste poolt sissevajutatud rööbastes, mis vähendab märgata-

valt pinnase deformeerimiseks kuluvat tööd. Suur tähtsus on autorataste erisurvel pinnasele, mis ei tohi ületada 1,5—2,0 kg/cm². Pinnasele mõjuva erisurve vähendamine saavutatakse: suure profiiliga autokummide (üliballoonid), suure arvu rataste (paljuteljelised autod) ja libisemisvastaste soomuskettide ning poollintseadiste (joon. 26) kasutamisega.

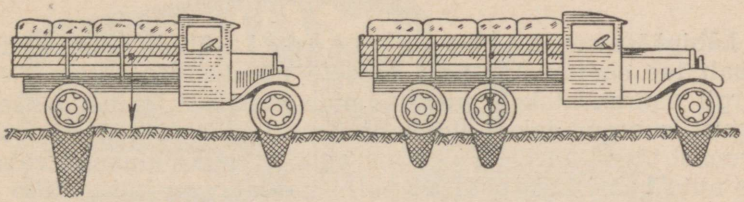


Joon. 26. Pool-lintseadis, mida kasutatakse erisurve vähendamiseks ja auto läbipääsevuse suurendamiseks.

Joonisel 27 on näidatud erisurve jagunemine sõltuvalt auto telgede arvust.

Auto läbipääsevusele pehmel või sõmeral pinnasel avaldab suurt mõju autokummide tüüp (protektorimuster), kuna sellistel pinnastel põhilist osa veojõu üleandmisel etendab pinnase nihketugevus.

Kuivade sõmerate pinnaste ja kuiva liiva puhul kõige paremaid tulemusi läbipääsevuse mõttes annavad suure profiiliga autokummid laia jooksutallaga ja peene protektorimustriga.



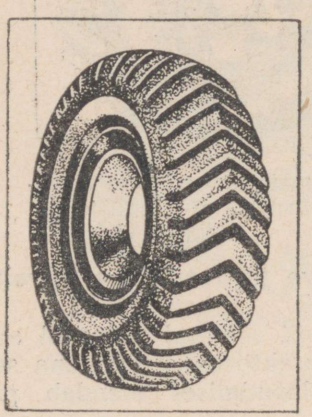
Joon. 27. Erisurve jagunemine teele sõltuvalt auto telgede arvust.

Kõva põhjaga kleepuvatel pinnastel peavad autokummide „pinnasehaarajad" olema kõrged ja laiade vahedega, mis ulatuvad kummirehvi küljele (joon. 28). See on tarvilik pehme pinnasekihi väljasurumiseks rööpaid mööda liikumisel.

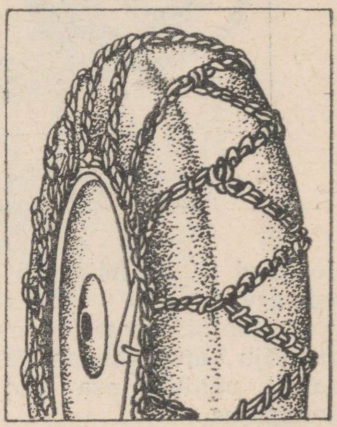
Lumistel teedel liikumisel kõige kindlamaks abinõuks

rataste kohallibisemise vastu on lumeketid (joon. 29), mida võib kasutada ka kleepuvatel pinnastel. Kui on ette näha autode liiklemist nii sõmeratel pinnastel kui ka kõva kattega teedel, siis on otstarbekohane kasutada autokumme madalate pinnasehaarajatega ja keskmise ribiga protektoril.

L i b e d a l t e e l on normaalse liikumise põhiliseks takistuseks autokummi nõrk haardumine teega. Läbipääsevuse parandamiseks libedatel teedel ja rataste kohallibisemise vältimiseks kasutatakse eriprofiiliga kumme, libisemisvastaseid kette, varustatakse diferentsiaal blokeerimismehhanismiga või kasutatakse suurendatud hõõrdumisega diferentsiaali ja haardekaalu täielikuks ärakasutamiseks suurendatakse veorataste arvu.



Joon. 28. Väliskummi protektoriga, mille pinnasehaarajad suurendavad auto läbipääsevust pehmel pinnasel.

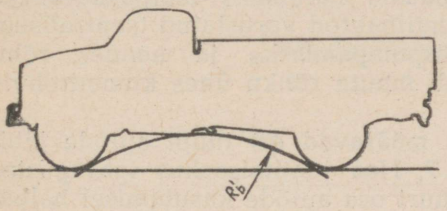


Joon. 29. Lumeketid.

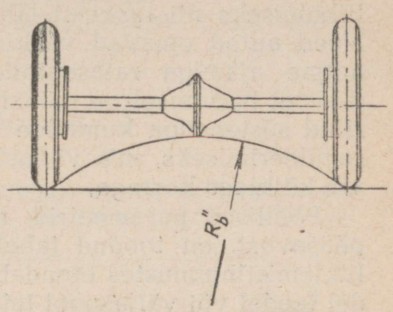
Läbipääsevus h a l b a d e l t e e d e l sõltub võimest ületada vabalt tee ebatasasusi ilma liigsete põrutusteta autole. Sel eesmärgil suurendatakse autokummide elastsust, täiustatakse vedrustust, suurendatakse alumist kõrgust (kliirensi) ja esimest ning tagumist ulendinurka. Tuleb märkida, et väike alumine vaba kõrgus auto baasi kekkohal on palju kardetavam kui väike vaba kõrgus sildade juures. Kui rattad veerevad üle takistuse, liiguvad sellest üle ka tagasilla karter ja esisilla tala. Samal ajal võib aga väljaulatuv osa auto keskkohas takistuse taha kinni jääda, eriti vedrude deformeerumise momendil.

Seepärast auto läbipääsevuse hindamiseks kasutatakse piki- ja ristisuunaliste läbipääsevuse raadiuste mõisteid. Pikisuunaline läbipääsevuse raadius (R'_b) on silindrilisel pinnal, mis on puutujaks esi- ja tagaratastele ja läbib auto madalaima punkti (joon. 30).

Ristisuunaline läbipääsevuse raadius (R''_b) on silindrilisel pinnal, mis on puutujaks ühele teljele kinnitatud kahele rattale ja läbib selle telje madalaimat punkti (joon. 31).



Joon. 30. Auto pikisuunalise läbipääsevuse raadius.

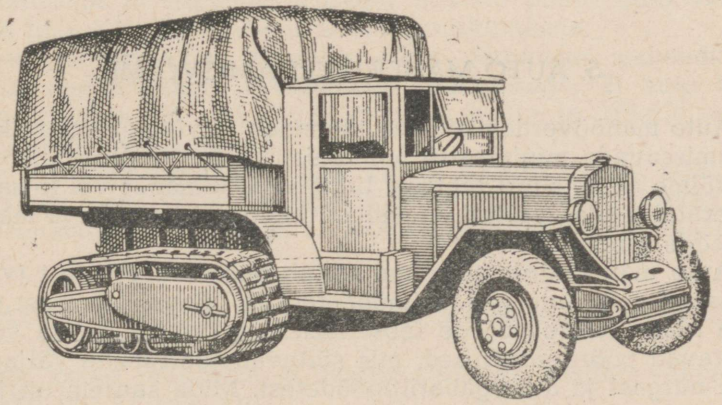


Joon. 31. Auto ristisuunalise läbipääsevuse raadius.

V e e k o g u d e ületamiseks, mis pole eriti sügavad, peavad kõik auto mehhanismid ja detailid, mida tuleb hoida vee eest (karburaator, elektriseadmestik, õli sissevalamise ava, summutaja) asetsema võimaluse korral kõrgemal või olema hermeetiliselt suletud. Selleks et kinnijäänud autod suudaksid iseseisvalt takistusi ületada, varustatakse neid iseväljatõmbajatega, vintsidega, kabestaanidega jms.

V õ s a ja n o o r e m e t s a läbimiseks varustatakse autod tugevate tõukeraudadega, jäikade poritiibadega ja tugevate võredega radiaatorite kaitseks.

P o o l - l i n t a u t o d (joon. 32) on ette nähtud liikumiseks soostunud pinnastel ja lumeväljadel. Pool-lintautodele, mis on ette nähtud lumel liikumiseks, asetatakse esimeste rataste alla



Joon. 32. Pool-lintauto.

või nende asemele suusad, mis takistavad külglibisemist, säilitavad liikumissuunda ja tihendavad lund järgnevale lindile.

Amfiibautod on ette nähtud veekogude ületamiseks ja liikumiseks nii raskesti läbipääsetavatel kui ka kõvadel teedel. Need autod omavad veekindla kere, propelleri ja ehitatakse mitme ajamiga ratasautode baasil. Paremaks läbipääsevuseks ratastel liikumisel on mõned amfiibautod varustatud tsentraliseeritud süsteemiga kummide täispumpamiseks ja nendes rõhu reguleerimiseks, mis võimaldab muuta rõhku ühes kummirehvis või kõikides korraga.

Põhilised parameetrid, mis määravad eri tüüpi autode läbipääsevust, on toodud tabelis 7. Hea juhtimisoskus igasugustes liiklemistingimustes etendab suurt osa autode kasutamisel halbadel teedel või väljaspool teid.

Tabel 7.

Kaasaegsete autode läbipääsevuse parameetrid.

Auto tüüp	Veosildade arv	Erisurve teele kg/cm²	Alumine vaba kõrgus m	Pikisuunaline läbipääsevuse raadius m	Ulendinurgad kraadides	
					ees	taga
Sõiduauto	1	1,5—3	0,18—0,25	—	20—30	15—20
Veoauto	1	2,5—6,5	0,2 —0,3	3 — 7	40—50	20—30
Autobuss, linna . .	1	3—6,5	0,2 —0,3	12 —20	30—50	6—15
Kõrge läbipääsevusega ratasauto . .	2—3	1,5—2,0	kuni 0,45	2 — 5	40—60	40—60
Kõrge läbipääsevusega pool-lintauto	2—6	0,1—0,7	kuni 0,55	1,5— 4	50—60	40—60

5. AUTO MANÖÖVERDAMISVÕIME.

Auto manööverdamisvõime tähendab ta võimet muuta kiiresti liikumissuunda minimaalse pööramispindala puhul. Manööverdamisvõime omab suurt tähtsust liiklemisel linnades või kitsastel ja kõveratel teedel, samuti on sellest tingitud garaažide ja laadimispunktide pindala.

Auto manööverdamisvõime sõltub pöörderaadiustest (välisest ja sisemisest), auto gabariitmõõdetest ja liikumiskiirusest pööramise ajal. Autole pöörde teostamiseks tarviliku teeosa suuruse määravad pöörderaadiused, mis sõltuvad juhtrataste väljapööramise nurgast ja auto gabariitmõõdetest. Mida suurem on juhtrataste väljapööramise nurk ja mida väiksemad on auto gabariitmõõted, seda suurem on ta manööverdamisvõime.

Manööverdamisvõime väheneb järelvankrite kasutamisel (autorong) sisemise pöörderaadiuse vähenemise tagajärjel kui ka manööverdamisraskuste tõttu tagurpidi käiguga.

Pöörderaadiuste näidispikkused mitmesugust tüüpi autode jaoks on toodud tabelis 8.

Tabel 8.

Pöörderaadiuste väärtused.

Auto tüüp	Väline pöörderaadius m	Sisemine pöörderaadius m
Sõiduauto, väikese litraažiga	5— 6	3,5— 4
„ suure litraažiga	7,5— 8,5	4,5— 5,5
Veoauto keskmise kandejõuga	9—10	6— 6,5
„ ühe järelvankriga	9—10	4— 4,5
„ kahe „	9—10	3— 3,3
„ kolme „	9—10	3— 3,1
„ suure kandejõuga	10—12	6,5— 8
Autobuss, paljuistmeline	15—18	10 —14

6. AUTO STABIILSUS.

Auto stabiilsuse all mõistetakse ta võimet liikuda ilma juhitavust kaotamata, külglibisemiseta ja ümberviskumiseta. Eristatakse piki- ja rististabiilsust. Esimene iseloomustab auto stabiilsust pikisuunas, s. t. ta võimet vastu panna ümberviskumisele üle esi- või tagatelje. Teine iseloomustab auto stabiilsust ristisuunas, s. o. ta võimet vastu panna ümberviskumisele üle parem- või vasakpoolsete rataste kandejoone.

Auto stabiilsust on võimalik hinnata tee tõusunurgaga, kõverusraadiusega ja liikumiskiirusega, milliste puhul auto suudab liikuda ilma külglibisemiseta ja ümberviskumiseta.

Auto stabiilsust on võimalik tõsta järgmiste vahenditega: 1) auto raskuskeskme madalamale asetamisega; 2) auto baasi suurendamisega; 3) stabiilsuse stabilisaatorite ja külglibisemise leevendajate kasutamisega.

Auto kaotab juhitavuse siis, kui ta ratastel ei ole küllaldast haardumist teega või kui juhtrattad auto liikumisel väljuvad normaalasendist, s. t. kui tekib rataste külglibisemine või vibamine.

7. AUTO JUHTIMISE KERGUS JA SÕITMISE MUGAVUS.

Auto kerge juhtimine ja mugav sõitmine väsitab vähem nii autojuhti kui ka reisijaid.

Üheks põhiliseks asjaoluks, mis kindlustab auto juhtimise kergust, on autojuhi töökoha, s. o. ta istme mugavus. Selle saavu-

tamiseks tuleb reguleerida: istme kõrgust (parema väljavaate saavutamiseks), istme kaugust piduri ja siduri pedaalidest, roolisamba pikkust, rooliratta läbimõõtu ja istme seljatoe kallakust.

Füüsilist jõudu kulutab autojuht mootori käivitamiseks vända abil, rooliratta pööramiseks, käikude ümberlülimiseks, siduri väljalülimiseks, pidurdamiseks, valgustuse ümberlülimiseks ja signaalide andmiseks.

Auto juhtimise kergendamiseks ja autojuhilt nõutava füüsilise pingutuse vähendamiseks rakendatakse järgmisi abinõusid: täiustatakse roolimehhanismi; käigukastis kasutatakse sünkronisaatoreid; kasutatakse hüdraulilisi ja pneumaatilisi pidureid; rakendatakse servomehhanisme, eriti raskeveo-autodel ja autobussidel (rooli, sidurimehhanismi ja autobusside uste servoajamid) ning mitmesuguste eriseadiste tarvituselevõtt (automaatsidurid, automaat-käigukastid, mootori võimsuse elekromehaanilised ülekanded).

Suurt tähtsust omab hea väljavaade teele juhi istmelt, eriti öösel, vihmaga ja talvisel ajal. Seepärast vähendab autojuhi väsimist ka klaasipühkijate ja eri klaasisoojendajate kasutamine.

Reisijaid võib sõidu ajal väsitada: kitsas ja kõva iste; tõuked ja põrutused liikumisel; töötanud gaaside ja aurude sissetungimine; kõrge või madal sisetemperatuur ja müra ning kägisemised sõidul.

Autode komfortaablust on püütud parandada reisijate istmete kõige mugavama ja vabama paigutamisega kohtadesse, kus kõige vähem esineb raputamist. See saavutatakse laiade istmete, laiade kõrgete läbikäikude ja uste ehitamisega autobussidel ning normaalsete temperatuuritingimuste loomisega siseventilatsiooni ja kütteseadiste abil, mõnikord aga ka õhu konditsioneerimisseadiste abil.

Vaiksed käikude sisselülimisseaded käigukastides, hüpoidhambumine peaülekande hammasratastel, täiustatud summutid nii värske õhu kui ka töötanud gaaside jaoks, automaatsete reguleerimisseadiste kasutamine õige vahe hoidmiseks mootori tõukurite ja klappide vahel ja lõpuks tugevate täismetall-kerede ja kummitihendite kasutuselevõtt kindlustavad peaaegu täieliku hääletuse auto liikumisel.

Autode komfortaablus sõltub suurel määral pidevast ja hoolikast hooldamisest, kõikide mehhanismide täielikust korrashoiust ja kere hoidmisest puhtana.

II OSA.

LIIKUVA KOOSSEISU TEHNILINE TEENINDAMINE JA REMONT.

I PEATÜKK.

AUTODE TEHNILISE SEISUKORRA MUUTUMINE EKSPLUATATSIOONI PROTSESSIS.

1. AUTO EKSPLUATATSIOONILISTE OMADUSTE MUUTUMINE.

Auto tehniline seisukord läbisõidu kasvamisel muutub, järelikult muutuvad ka ta ekspluatatsioonilised omadused.

Dünaamiliste omaduste muutumine. Auto dünaamilised omadused halvenevad läbisõidu suurenemisel. Nii on näiteks vastavate uurimuste tulemustel, mida teostas prof. V. Jefremov[1], kindlaks tehtud, et 100 000 km läbisõidu järel alaneb auto M-1 maksimaalne kiirus 13—15% võrra. Tee pikkus, mis on tarvilik 60 km tunnikiiruse saavutamiseks, suureneb 72 000 km läbisõidu järel keskmiselt 35% võrra.

See tõendab, et läbisõidu suurenemisel halveneb auto dünaamika koostöötavate detailide kulumise tõttu.

Auto kütuse-ökonoomsuse muutumine. Auto kütuse-ökonoomsuse uurimused näitavad, et läbisõidu suurenemisel ei jää kütusekulu samasuguseks ühtedel ja samadel töötingimustel. Algul ta veidi väheneb (osade sissetöötamise periood), siis aga auto üldise tehnilise seisukorra halvenemisel hakkab kütusekulu suurenema ja samaaegselt hakkab mootor ka tarvitama rohkem õli.

Kütuse- ja õlikulu suurenemine, kui see pole tingitud juhusliku iseloomuga põhjustest (näiteks süütesüsteemi ebaõigest reguleerimisest vms.), osutab auto tehnilise seisukorra halvenemisele kolvigrupi ja gaasijaotusmehhanismi osade (kolvirõngad, kolvid, silindrid, klapid) kulumise, jahutuse halvenemise (katlakivi, koks) ja silindrite täitumise halvenemise tõttu.

Kütusekulu suurenemist põhjustavate korratuste õigeaegse avastamise ja kõrvaldamisega on võimalik saavutada kõrgeid auto ökonoomsuse näitajaid ka suuremate läbisõitude puhul.

Töökindluse muutumine. Auto läbisõidu kasvades kuluvad järk-järgult tema mehhanismide koostöötavad osad, milletõttu

[1] Prof. V. Jefremov, Auto M-1 kulumiste uurimus, „Avtomobil" nr. 7—8, 1941.

suurenevad nendevahelised esialgsed tööpilud, muutuvad ettenähtud istud ja osade arvutusmõõted.

Osade mõõdete muutumise tulemuseks on omakorda nende staatilise, löögi- ja väsivustugevuse muutumine, mis võib põhjustada murdumisi ja muid korratusi mehhanismi töös.

Seesuguse auto ekspluatatsioon muutub ebakindlaks, remondisoleku ajad pikenevad, väheneb autotranspordi efektiivsus, tõuseb aga vedude omahind.

Auto töökindlust vähendavate korratuste iseloomulikeks tunnusteks on müra ja kloppimised, mis tekivad töötamisel tema mehhanismides ning võimaldavad korratuste õigeaegset avastamist ja kõrvaldamist. Defektide kiiret edasiarenemist takistavate ennetavate abinõude tarvituselevõtt on eriti tähtis auto töökindluse ja töövõime tõstmise seisukohalt.

2. AUTO TEHNILISE SEISUKORRA MUUTUMISE TÄHTSAMAD PÕHJUSED.

Auto tehnilise seisukorra muutumine ekspluatatsiooni protsessis sõltub järgmistest põhilistest teguritest: 1) auto osade loomulik kulumine; 2) auto osade ja mehhanismide konstruktsiooni ebatäiuslikkus; 3) auto ekspluatatsiooni tingimused; 4) auto osade materjali kvaliteet ja töötlemine; 5) kasutatava kütuse ja määrdeainete kvaliteet; 6) auto tehnilise teenindamise kvaliteet.

Osade loomulik kulumine.

Auto mehhanismide koostöötavate osade kulumise protsess avaldub kokkupuutuvate pindade kulumisena, mistõttu muutuvad osade esialgsed mõõted ja geomeetriline kuju. Koos sellega väheneb hõõrduvate osade maht ja kaal. Kulumisprotsessi füüsikaline olemus on väga keerukas ja seda pole käesoleva ajani täielikult tundma õpitud.

Kulumise suurust ja iseloomu mõjutavad väga paljud tegurid, nagu näiteks hõõrdumise liik ja iseloom; erisurve ja suhtelise liikumise kiirus; temperatuuritingimused; määrdeaine hulk ja kvaliteet; hõõrduvate pindade kuju ja esialgne seisukord; hõõrduvate kehade füüsikalis-keemilised omadused ja veel mitmed muud põhjused.

On olemas kaks põhilist kulumise liiki — m e h a a n i l i n e j a k e e m i l i n e.

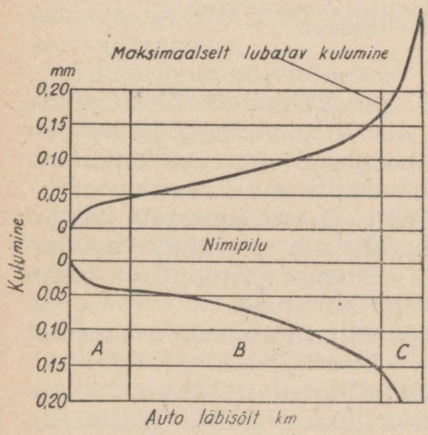
Mehaanilist kulumist iseloomustab kokkupuutuvate pindade seisukorra halvenemine nende suhtelisel liikumisel vastastikuse mõjutuse tõttu kokkupuutekohtades. Kui osade hõõrduvate pindade vahel on määrdeaine kiht, siis sõltuvalt viimase seisukorrast eristatakse mehaanilise kulumise eri juhtudena e r o d e e r i v a t j a a b r a s i i v s e t k u l u m i s t.

Esimesel juhul toimub kulumine osade hõõrduvatel pindadel leiduvate konaruste kokkupuutumise tagajärjel. Kui seejuures määrdekelme ei katke, siis suhtelisel liikumisel hõõrdumispindadel leiduvad konarused deformeeruvad või murduvad lahti. Kui aga õlikelme katkeb, siis toimub kõrgete erirõhkude ja temperatuuri tõttu metallide vahetu kontakti punktides pindade hetkeline kokkukeevitumine ning seejärel tekkinud liidete katkirebimine. Selle tagajärjel tekkinud pinnakonarused loovad soodsad tingimused mehaaniliseks kulumiseks.

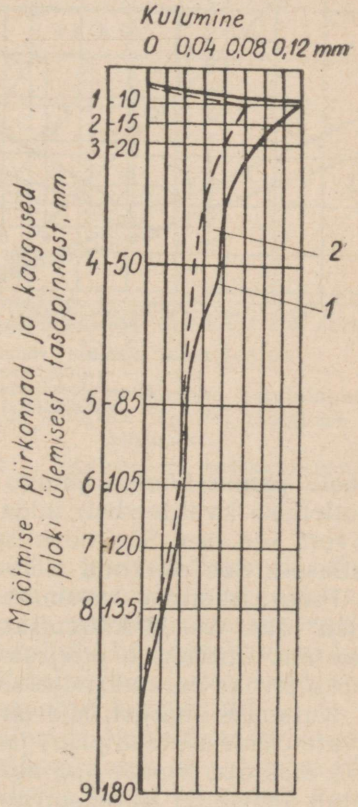
Kulumise saaduseks sel juhul on ainult hõõrduvate pindade materjal.

Teisel juhul mõnesuguste kõrvalainete olemasolu määrdekihis peente tahkete osakeste näol (tolm, määrdeaine tahked oksüdeerumisproduktid, metalliosakesed jne.) mõjuvad abrasiivina ja põhjustavad abrasiivset kulumist.

Keemilist ehk nn. *korrosioonkulumist* põhjustab orgaaniliste või anorgaaniliste hapete keemiline mõju hõõrdumispinnale. Happeid võib leiduda määrdeaines (halvakvaliteedilises) või nad tekivad S, SO_2, CO_2, NO_2, SO_3 ja veeaurude vastastikusel toimel. Mootoris näiteks sisaldavad põlemissaadused SO_2, CO_2 ja veeaurusid. Vääveldioksüüdi (SO_2) reaktsioonil veega tekib väävlishape



Joon. 33. Kahe koostöötava detaili kulumise graafik.



Joon. 34. Mootori silindri kulumise iseloom:

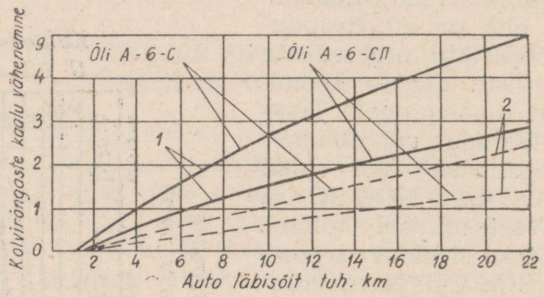
1 — kulumine väntvõlli teljega paralleelses tasapinnas, *2* — kulumine väntvõlli teljega perpendikulaarses tasapinnas.

(H_2SO_3) ja vääveltrioksüüdi (SO_3) reaktsioonil veega väävelhape (H_2SO_4).

Enamus auto mehhanismide osadest alluvad üheaegselt nii mehaanilisele kui ka korrosioonkulumisele, mis sõltub paljudest muutlikest teguritest: mehhanismi ja ta osade konstruktsioonist, metalli kvaliteedist, töötlemise meetodist ja kvaliteedist, kliima- ja teedetingimustest, kütuse ja määrdeaine kvaliteedist, mehaanilistest ja termilistest deformatsioonidest, töö- ja teenindamisrežiimist.

Koostöötavate osade kulumise tõttu muutub pidevalt nendevaheline lõtk.

Lõtku muutumist sõltuvuses läbisõidu suurusest on võimalik kujutada kahe koostöötava osa kulumiskõverate näol (joon. 33). Osade esialgse kulumise ehk sissetöötamise piirkonnas A võib



Joon. 35. Kolvirõngaste kaaluvähenemine sõltuvalt läbisõidust ja õlisordist:

1 — ülemisel rõngal; *2* — teisel rõngal. Õli A-6-C — selektiivselt puhastatud avtool 6, õli A-6-CП — selektiivselt puhastatud avtool 6 0,5% vääveldatud avtooli 6 lisandiga.

tähele panna kõvera järsku tõusu. See kulumine sõltub pinna töötlemise kvaliteedist: mida karedam on pind, seda järsum on kõvera see osa. Sirgjoonelises piirkonnas B suureneb kulumine ühtlaselt. See piirkond iseloomustab lubatavaid kulumisi.

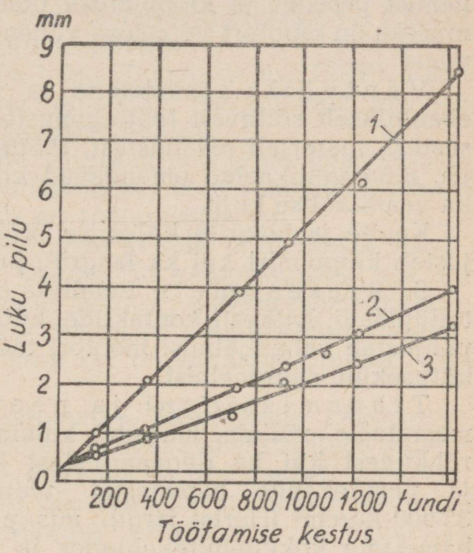
Progresseeruva kulumise piirkonda C iseloomustab kõvera järsk tõus. Osade kulumisaste muutub siin ohtlikuks osadele enestele. Ühtlase ja progresseeruva kulumise piirkondade vaheliseks piiriks on maksimaalselt lubatav kulumine.

Kulumise suurust, mis on lubatav antud automudeli koostöötavate osade teatava paari jaoks, on võimalik küllalt täpselt kindlaks määrata. Samal ajal aga detailide töötamise kestus, väljendatult läbisõidu kilomeetrites kuni kulumise sellise väärtuseni, osutub muutuvaks suuruseks, mis sõltub peamiselt auto ekspluatatsiooni tingimustest ja ta tehnilise teenindamise kvaliteedist.

Joonisel 34 on näidatud mootori silindrite kulumise iseloom. Suurim kulumine esineb piirkonnas, mis vastab ligikaudu 5%-le

kolvikäigust silindri ülemisest servast arvatult, s. t. piirkonnas, kus mootori töötamisel tekivad maksimaalsed rõhud. Silindri ebaühtlase kulumise tõttu, nii piki kolvikäiku kui ka väntvõlli teljega paralleelses ja perpendikulaarses tasapinnas, kaotab ta oma esialgse kuju ja tekib koonilisus ning elliptilisus (ovaalsus).

Kulumiskõvera iseloom lubab oletada, et maksimaalsete rõhkude momentidel tungivad gaasid kolvirõngaste soontesse ja tõstavad viimaste erirõhku silindri seintele. See soodustab õli väljasurumist ja põhjustab poolkuiva ning mõningatel juhtudel koguni kuiva hõõrdumise tekkimist. Toimub kolvirõngaste, eriti aga ülemise rõnga intensiivne kulumine, mis väljendub ta kaalu kiiremas vähenemises alumiste rõngastega võrreldes (joon. 35), kui ka pilu suurenemises rõngaste lukkudes (joon. 36).



Joon. 36. Pilu muutumine kolvirõngaste lukus sõltuvalt mootori töötamise kestusest:
1, 2, 3 — kolvirõngaste järjekorranumbrid kolvipõhjast alates.

K o l v i g r u p i töövõime oleneb kõige enam kolvirõngaste ja nende soonte kulumisest. Koos kolvirõnga paksuse ja kõrguse vähenemisega kulumise tagajärjel väheneb ka tema esialgne elastsus. Elastsuse vähenemine 50% võrra ja üle selle[1] tema esialgsest suurusest põhjustab mootori töövõime vähenemist ja õlikulu tunduvat suurenemist.

Silindrite ja kolvirõngaste kulumise tõttu alaneb kompressiooni lõpprõhk ja väheneb järelikult mootori indikaator- ja efektiivne võimsus. Peale selle lasevad kulunud kolvirõngad karterisse osa põlevsegust ja süttimismomendil tekkivaid gaase, mistõttu nende rõhk langeb ja mootori võimsus veelgi väheneb. Kulumise arenedes kütuse erikulu kõigepealt veidi langeb koostöötavate detailide sissetöötamise tagajärjel, kuid seejärel tõuseb aeglaselt, ületades uue mootori kütusekulu.

Kolvirõngaste elastsuse vähenemine ja kolvirõngaste soonte kulumine soodustab õli tungimist põlemiskambrisse, kus ta ära põleb, põhjustades õlikulu suurenemist ja koksi tekkimist. Peale selle põhjustab õli tungimine põlemiskambrisse süüteküünalde mustumist, vahelejätmisi mootori silindrite töös ja selle tagajärjel mootori võimsuse ja ökonoomsuse vähenemist.

[1] T. G r o z o v s k i, GAZ-51 mootori remont, „Avtomobil" nr. 3, 1948.

Mootori gaasijaotusmehhanismil kuluvad kõige rohkem klappide sääred, klappide ja klapipesade tööpinnad, juhtpuksid, tõukurid ja tõukurite juhtpuksid. Veidi väiksemal määral kuluvad jaotusvõlli nukid ja tugikaelad.

Väga ebasoodsates temperatuuritingimustes töötamisel kuluvad teistest detailidest kiiremini väljalaskeklappide ja nende pesade tööpinnad.

Jaotusmehhanismi detailide kulumine põhjustab klappide mitte-õigeaegset avanemist ja sulgumist, nende ebatihedat paiknemist pesades ja kloppimiste ilmnemist töötamisel. Selle tulemuseks on mootori võimsuse vähenemine ja kütusekulu suurenemine.

Väntvõlli vändakaelte ja võllikaelte kulumine toimub ebaühtlaselt sõltuvalt töötingimustest, konstruktiivsetest iseärasustest, materjali omadustest, töötlemisest, montaaži kvaliteedist jm. ning võllikaelad omandavad koonilise, ovaalse ja mõnikord ka vaaditaolise kuju.

Kaelte ja laagrite kulumise progresseeruv suurenemine põhjustab kloppimist kui ka laagrite purunemist ning sulamist.

Süüteseadmete detailide (rootori, liikuva kontakti tekstoliitplaadi, katkesti kontaktide, küünalde elektroodide) kulumine põhjustab vahelejätmisi mootori töös, ta võimsuse vähenemist ja kütusekulu suurenemist.

Transmissiooni ja peaülekande detailide (hammasrataste, võllide, laagrite) kulumine on tingitud suurtest erirõhkudest kui ka dünaamilistest koormustest. Eriti käigukasti ja peaülekande hammastel ulatub erirõhk kuni 30 000—35 000 kg/cm² (Hertsi järgi), mis põhjustab õlikelme katkemist hammaste kokkupuutekohtades ja tingib nende suuremat kulumist.

Hammasrataste hammaste kulumise tagajärjel suureneb nendevaheline pilu, tekib ebaõige hambumine ja selle tulemusena müra töötamisel, hammaste väljamurenemine ja murdumine. Kõige suurem kulumine on tähele pandav nihutatavate hammasrataste sisseühendamise poolel. Kui sel juhul hambad kuluvad ära 1/3 pikkuselt, võib tähele panna hammasrataste meelevaldset lahtiühendumist. Müra tekkimine käigukastis auto liikumise ajal (välja arvatud esialgne sissetöötamise periood) on käigukasti laagrite ja võllide kulumise tunnuseks.

Kütuse ülekulu ja auto dünaamiliste omaduste halvenemise põhjuseks võib olla ka siduri friktsioonkatete kulumine. Sellejuures tekkiv siduri libisemine põhjustab asjatut mootori jõukulu.

Rooliseadme detailide (roolimehhanismi, varraste liigendühenduste, pöördhoobade, laagrite ja pukside) kulumine põhjustab pilude suurenemist ühendustes ja rooliratta liigset vabakäiku. See halvendab auto juhitavust ja vähendab liiklemise ohutust.

Esirataste käändtelgede, nende pukside ja poltide kui ka ratta-

laagrite kulumine muudab auto esirataste längust ja kokkujooksunurki. Seetõttu lisandub rataste veeremisele veel nende külglibisemine, mis põhjustab mootori võimsuse ebatootlikku kasutamist (libisemishõõrdumise ületamiseks ratta ja tee vahel) kui ka kütusekulu suurenemist ja kummide ülemäärast kulumist.

Detailide ja mehhanismide konstruktsioon.

Kaasaegsetel autodel tõuseb vastutavate detailide kulumiskindlus pidevalt. Nii näiteks lühikeste austeniitmalmist hülsside kasutamine silindrite ülemises osas tõstab märgatavalt nii silindri enese kui ka kolvirõngaste kulumiskindlust.

Õhufiltrite ja karteriõli peen- ning jämepuhastuse filtrite kasutamine kaasaegsetel mootoritel pikendab märgatavalt mootori töötamisiga ja vähendab samaaegselt õlikulu.

Mootori karterisse tungivate kütuseaurude ja põlemissaaduste eemaldamine karteri sundventilatsiooni teel vähendab samuti mootori kulumist ja suurendab õli töötamiskestust.

Väljalaskeklappide sissepandavate pesade ja õhukeste laagriliudade kasutamine väntvõlli vända- ja raamlaagrites kui ka mitmesuguste seadiste kasutamine mootori soojusrežiimi hoidmiseks vajalikes piirides ning ta käivitamise hõlbustamiseks madalate temperatuuride puhul — kõik see on suunatud mootori töötamiskestuse suurendamisele.

Hammasrataste pideva hambumise kasutamine käigukastis koos ümberlülivate nukkmuhvidega ja sünkronisaatoritega vähendab hammasrataste hammaste kulumist ja murdumist.

Hüdrauliliste ja õhupidurite laialdane kasutamine kaasaegsetes autodes suurendab pidurdamise efektiivsust ja vähendab rikete arvu piduriseadmes.

Toodud näited tõendavad, et auto konstruktsiooni parandamine võib olla teguriks, mis vahetult vähendab põhidetailide kulumist kui ka korratuste arvu, mis tekivad auto töötamisprotsessis.

Ekspluatatsiooni-tingimused.

Ekspluatatsiooni-tingimuste mõju auto tehnilisele seisukorrale on väga mitmekesine. Auto kasutamine linnatingimustes, mis on seotud sagedaste peatustega, pidurdamistega, hoovõtmistega, käikude vahetamisega, tingib mootori töötamisrežiimi sagedase vahetumise ja suurendatud koormuse auto muudele mehhanismidele ning selle tagajärjel ka nende suurema kulumise.

Linnavälistes töötingimustes, vastupidiselt, toimub auto liiklemine pikkadel traktidel režiimide suurema püsivusega ja harvemate peatustega, mis loob soodsama töötamisrežiimi auto kõikidele agregaatidele ja sõlmedele ning tingib nende väiksema kulumise. Ühtlane mootori töötamisrežiim pikal ja peatusteta sõi-

dul kindlustab mootorile stabiilse soojusrežiimi, mis vähendab ta silindrite ja kolvirõngaste kulumist. Nii näiteks autol GAZ-M-1, linnas töötamisel liikumiskiirusega 20—50 km tunnis ja päevase läbisõiduga 200 km oli mootori silindrite kulumine pärast 36 000 km läbisõitu 0,15—0,20 mm, samal autol aga, pärast 35 000 km-list läbisõitu linnavälistes tingimustes liikumiskiirusega 35—60 km tunnis ja päevase läbisõiduga 650—800 km, osutus silindrite kulumine 2 korda väiksemaks[1].

Kulumise intensiivsusele mõjub suuresti auto koormus. Auto töötamisel ühe või mitme järelvankriga väheneb veidi remontidevaheline läbisõit suurema kulumise tõttu. Kuid järelvankritega töötamisel saavutatav auto parem ärakasutamine kompenseerib mitmekordselt ta teenistuskestuse vähenemise, kuna pealegi kulumiste suurus transporttöö-ühiku kohta isegi väheneb. Samal ajal pole kuidagi võimalik õigustada kulumiste vähendamist auto kandejõu mitte-ärakasutamise arvel.

Auto tehnilist seisukorda mõjutavad suuresti teede- ja kliimatingimused. Mida kõrgem on teede klass, mida parem on teekatte seisukord, seda suurem on auto ökonoomsus, seda väiksem on ta detailide kulumine, seda pikem on nende töötamiskestus. Kõrge õhutemperatuur palava kliimaga vööndis põhjustab väga sageli mootori ülekuumenemist ja sellega seoses võimsuse langust ning kütuse ülekulu. Ümbritseva õhu madal temperatuur tingib määrdeaine paksukstõmbumist kõikides auto mehhanismides ja silindrite kiiremat kulumist mootori käivitamisel. Külma mootori käivitamisel ja eelsoojendamisel toimub kütuse kondenseerumine, mis põhjustab õlikelme mahapesemise silindriseintelt ja viimaste suurema kulumise. Nii näiteks vastavate uurimuste andmetel[2] mootori ühekordsel käivitamisel —25° C juures ja järgneval läbisõidul 260 km ulatuses on kulumine kaaluliselt 0,40 g, käivitamisel +5° C juures sama suure läbisõidu puhul aga 0,13 g.

Materjalide kvaliteet ja detailide töötlemine.

Materjali kvaliteedi ja ta termilise ning mehaanilise töötlemise vastavus valmisdetailide töötamistingimustele avaldab suurt mõju auto mehhanismide kulumisele, teenistuskestusele ja ekspluatatsioonikindlusele. Detailide pinna töötlemise kvaliteedi tõstmine suurendab nende teenistuskestust ja vähendab kulumist. Pinnakõvaduse tõstmine vastava töötlemismenetluse rakendamisega (kõrgsagedusvooludega karastamine, sügavtsüaneerimine) tagab detaili kulumiskindluse tõusu. Näiteks auto ZIS-5 mootori väntvõllide raamilaagrikaelte keskmine kulumine pärast 40 000 km läbisõitu oli: tavalisel viisil termiliselt töödeldud

[1] Prof. V. Jefremovi uurimused.

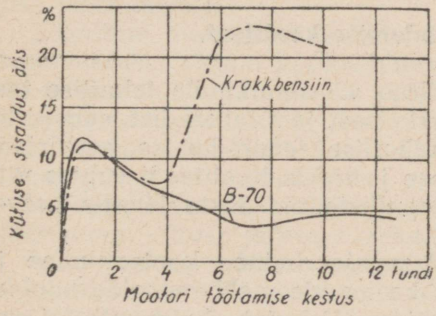
[2] Ins. N. Voinovi uurimused.

(parandatud) võllil — 0,10 mm, kõrgsagedusvooluga karastatud võllil (terasest 45) aga — 0,06 mm[1].

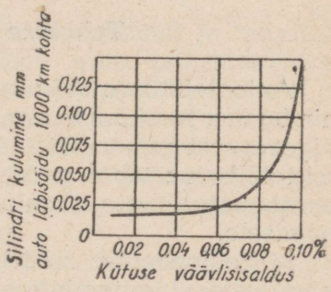
Mõnede detailide hõõrduvate pindade katmine, näiteks kolvirõngaste tinutamine ja poorne kroomimine, pikendab märgatavalt nende töötamise kestust.

Kütuse ja määrdeainete kvaliteet.

Kütuse kvaliteedi vastavus mootori konstruktsioonile ja selle ekspluatatsiooni tingimustele avaldab olulist mõju detailide kulumisele. Kui krakkbensiin sisaldab suure protsendi lõppfraktsioone ja omab kalduvuse vaigutekitamisele, siis mõjutab see põlemisprotsessi ja soodustab kondensaadi tekkimist, mis vedeldab määrdeõli (joon. 37). Koksi tekkimine põlemiskambris ja vaikude sadestumine sisselasketorustikes, samuti aga ka väävlisisaldus kütuses, suurendavad silindrite kulumist (joon. 38).



Joon. 37. Kütusesisaldus mootori määrdeõlis sõltuvalt kütuse kvaliteedist ja mootori töötamise kestusest.



Joon. 38. Sõltuvus silindri kulumise ja kütuse väävlisisalduse vahel.

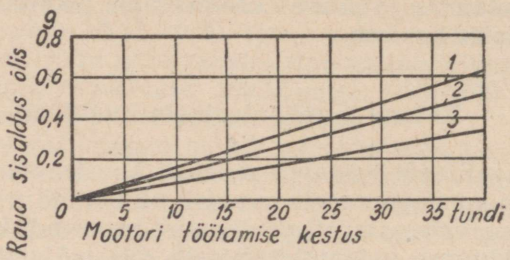
Kütuse madal oktaaniarv kõrge kompressiooniastmega mootorites soodustab detonatsioonilist põlemist, mis vähendab mootori võimsust ja ökonoomsust ja suurendab vänt-kepsmehhanismi detailide kulumist. Rikastatud põlevsegu, soodustades kütuse kondenseerumist, lahjendab õlikelmet silindriseintel ja suurendab kolviseinte ja kolvirõngaste korrosioonkulumist.

Määrdeõli kvaliteedil on väga suur mõju mootori detailide kulumisele. Joonisel 35 on toodud kõverad kompressioonikolvirõngaste kulumisest mitmesuguste määrdeõlide kasutamisel.

Õli kvaliteedi mõju mootori kulumisele, mis on kindlaks tehtud „Moskvitši" mootori katsetamisel selektiivselt puhastatud

[1] A. Assonov, Autode detailide termiline töötlemine, Mašgiz, 1948.

avtooliga 6 ja sama avtooliga eri lisanditega, on kujutatud joonisel 39. Kulumise iseloomustus on antud raua grammide arvu järgi määrdeõlis.



Joon. 39. „Moskvitši" mootori kulumise sõltuvus õli kvaliteedist:

1 — selektiivselt puhastatud avtool 6; *2* — selektiivselt puhastatud avtool 6 АЗНИИ lisandiga; *3* — selektiivselt puhastatud avtool 6 ЦИАТИМ lisandiga.

Tehnilise teenindamise kvaliteet.

Auto tehniline seisukord sõltub süsteemikindla tehnilise teenindamise teostamise organiseerimisest ja kvaliteedist, samuti ka õigeaegsest remondist. Auto tehnilise teenindamise eeskirjade mittetäitmine tähtaegade, ulatuse ja tööde kvaliteedi suhtes viib paratamatult auto ekspluatatsiooniliste omaduste järsule halvenemisele.

Mitteõigeaegne määrimine, reguleerimine, kontrollimine ja kinnituste pingutamine, samuti ka muude mehhanismide hooldamisoperatsioonide täitmata jätmine põhjustab kulumiste järsku suurenemist, kütusekulu suurenemist, auto dünaamiliste omaduste ja töökindluse halvenemist ning suurendab auto ebatootlikke seisakuid rikete ja murdumiste tõttu.

Tähele panemata ja õigeaegselt kõrvaldamata jäetud väiksemad rikked võivad areneda suurteks, millede kõrvaldamine nõuab suuri aja- ja rahalisi kulutusi.

Autode tehnilise teenindamise kvaliteedi tähtsust kinnitavad veenvalt autojuhtide-sajatuhandelaste arvukad saavutused, kes vähendavad miinimumini autode riketest põhjustatud sundseisakuid ja suurendavad autode läbisõitu kuni 200 000—300 000 km ilma kapitaalremondita, hoides samaaegselt kokku kütte- ja määrdeaineid.

AUTODE TEHNILISE TEENINDAMISE JA REMONDI ORGANISATSIOON.

1. AUTODE TEHNILISE TEENINDAMISE JA REMONDI SÜSTEEM.

Põhiliseks vahendiks, millega välditakse häirete liiga varast tekkimist (seehulgas ka detailide progresseeruvat kulumist) ja kindlustatakse auto hea tehniline seisukord, on ennetava (profülaktilise) tehnilise teenindamise õigeaegne ja kvaliteetne teostamine.

Tehnilise teenindamise all mõistetakse kõiki neid tehnilisi üritusi, mis kindlustavad auto hoidmist tehnilises töövalmiduses.

Remondi all mõistetakse kõiki neid tehnilisi üritusi, mis on suunatud auto õige tehnilise seisukorra ja ta tehnilise töövalmiduse taastamisele.

Tehniline teenindamine hõlmab välist hooldamist ja tehnilist järelevaatust. Väline hooldamine koosneb auto puhastamisest, pesemisest ja kuivatamisest kui ka kere puhtakshõõrumisest ja poleerimisest. Tehniline järelevaatus seisab kõikide mehhanismide, agregaatide ja kere seisukorra kontrollimises ja kinnituste pingutamises, mehhanismide reguleerimises, kummide seisukorra kontrollimises, kõikide mehhanismide ja šassii agregaatide määrimises, kütuse ja vee sissekallamises.

Auto remont hõlmab operatsioone, mis on suunatud auto detailide rikete kõrvaldamisele, olgu need tingitud kas kulumisest või murdumisest (avarii-defektid).

Selleks, et vähendada autode tehnilistest korratustest tingitud seisakuid ja pikendada teenistuskestust, on tarvis süstemaatiliselt (sundkorras), teatavate läbisõidu- (kilometraaži-) perioodide järel, teostada autode tehnilise teenindamise operatsioone ja toimetada tehnilisi järelevaatusi selleks, et avastada defekte, mis tuleb kõrvaldada remondioperatsioonide abil.

Selline sundkorras teostatava tehnilise teenindamise ja vajaduste kohaselt läbiviidava remondi organiseerimise põhimõte, mis kindlustab täielikult auto tehnilise korrasoleku ja ta töövalmiduse, on aluseks autode tehnilise teenindamise ja remondi plaanilis-profülaktilisele süsteemile.

Tehniline teenindamine, mis koosneb profülaktilise iseloomuga tööde kompleksist, peab kujutama endast antud autotüübi ja -margi jaoks kohustuslikku, eelnevalt kindlaks määratud perioodiliste tööde kogumikku.

Auto remont, mis seisab rikete kõrvaldamises, sõltub suurest arvust muutuvatest teguritest: tehnilise teenindamise kvaliteedist,

juhtimise kvaliteedist, ekspluatatsiooni-tingimustest, auto enda kvaliteedist. Seepärast pole võimalik ette kindlaks määrata remondi mahtu ja tähtaegu. Remonttööde maht ja iseloom tehakse kindlaks tehnilise järelevaatuse andmete järgi, s. t. pärast tegelike vajaduste kindlakstegemist.

Profülaktiliste operatsioonide kõige otstarbekohasemat perioodilisust on võimalik kindlaks määrata ainult sel teel, et uuritakse pingutus-, reguleerimis- ja määrimistööde vajadusi kui ka kulumiste seaduspärasusi, nende lubatavaid suurusi remontide puhul ja muid auto tööprotsessis tekkivaid defekte.

Erinevatest ekspluatatsiooni-tingimustest on tingitud erinevad läbisõidu intervallid võrdväärtuslike teenindusviiside puhul ühe ja sama auto mudeli jaoks.

Õieti kindlaks määratud auto tehnilise teenindamise režiim suurendab profülaktiliste operatsioonide perioodilisust ja vähendab remondi mahtu. Peale selle parandab ta kõiki auto ekspluatatsiooni tehnilis-ökonoomilisi näitajaid, millistest osutuvad tähtsamateks:

a) auto liinitöötamise päevade arvu suurenemine;
b) auto poolt läbisõidetud tonn- või reisija-kilomeetrite arvu suurenemine;
c) kulutuste vähenemine tagavaraosadele ja materjalidele;
d) kulutuste vähenemine ekspluatatsioonilistele materjalidele (kütus, õli, kummid);
e) kulutuste vähenemine tehnilisele teenindamisele ja autode remondile;
f) tonn- või reisija-kilomeetri omahinna vähenemine.

Tehnilise ülesande lahendamine sel viisil võimaldab vastava majandusliku efekti saavutamist.

Seda väidet kinnitavad autotranspordi eesrindlaste — autojuhtide-sajatuhandelaste töökogemused.

Suure arvu autojuhtide-sajatuhandelaste töötulemused tõendavad, et rakendades autode juhtimisel ja teenindamisel kõrgekvaliteedilisi võtteid ning paljudel juhtudel ka oma teenindusrežiimi, saavutavad nad mitte ainult autode läbisõidu märgatavat suurendamist ilma kapitaalremondita, vaid ka vedude omahinna tõhusat alandamist.

Teaduslike uurimuste kaasaegne tase autode tehnilise teenindamise ja remondi alal ei anna veel üldist meetodit ülesande lahendamiseks, kuidas kindlaks määrata tehnilise teenindamise kõige optimaalsemat režiimi antud ekspluatatsioonitingimuste jaoks. Seepärast kasutatakse autode ekspluatatsiooni praktikas kõige otstarbekohasema töö organiseerimise, plaanimise ja arvestamise saavutamiseks erineva nomenklatuuriga ja perioodilisusega tehnilise teenindamise ja remondi süsteeme, mis baseeruvad nii suure arvu autode ekspluatatsiooni kogemustel kui ka üksikute automudelite kohta teostatud eriuurimustel.

Ometigi osutuvad üldisteks põhialusteks tehnilise teenindamise ja remondi süsteemi ning nomenklatuuri kindlaksmääramisel järgmised sätted:

1) kindlaksmääratud perioodi (kilometraaži) järel kindla töödekompleksi kohustuslik täitmine tehnilise teenindamise alal;

2) auto (agregaadi) remondi teostamine vajaduse kohaselt, mis tehakse kindlaks tehnilise järelevaatusega pärast iga remondiliigi jaoks määratud minimaalset remontidevahelist läbisõitu või järjekordsel tehnilisel järelevaatusel.

Tehnilisel järelevaatusel tehakse kindlaks remondivajadus või võimalus auto edasiseks ekspluatatsiooniks ilma remondita järelevaatusel määratava perioodi vältel.

Näitena võib tuua VNFSV Autotranspordi Ministeeriumis rakendatud tehnilise teenindamise ja remondi nomenklatuuri, mis hõlmab järgmisi teenindamis- ja remondiliike: 1) igapäevane teenindamine; 2) esimene tehniline teenindamine; 3) teine tehniline teenindamine; 4) jooksev remont; 5) keskmine remont; 6) kapitaalremont.

Iga nimetatud tehnilise teenindamise ja remondiliigi jaoks määratakse kindlaks minimaalsed läbisõidunormid sõltuvalt autode markidest ja teedetingimustest.

Alljärgnevalt on toodud lühike ülevaade tööde mahust iga eelnimetatud tehnilise teenindamise ja remondiliigi kohta.

Igapäevane hooldamine viiakse läbi kohustuslikult iga käigusoleva auto juures vahetustevahelisel ajal. See seisab koristus-, pesemis- ja pühkimisoperatsioonides, kütusega ja määrdeainetega varustamises ning hõlmab peale selle veel mõningaid töid järelevaatuse, kinnituste pingutamise ja määrimise alal, mis täidetakse autojuhi poolt enne väljasõitu, auto peatuste ajal peale- ja mahalaadimise töödel ja garaaži tagasijõudmisel.

Esimene tehniline teenindamine viiakse kohustuslikult läbi kindlaksmääratud graafiku järgi vahetustevahelisel ajal. See koosneb igapäevase hooldamise operatsioonidest, kogu auto välisest tehnilisest järelevaatusest ja pingutus-reguleerimis- ning määrimistööde teostamisest ettenähtud ulatuses. Seejuures kontrollitakse agregaatide tööd ja teostatakse auto määrimist kooskõlas määrimisgraafikuga. Gaasigeneraator-autodel toimub täiendavalt gaasigeneraatorseadme puhastamine, selle autole kinnituse kontrollimine, kaante ja luukide tiheduse kontrollimine, ühendusvoolikute kinnituste pingutamine ja kondensaadi väljalaskmine.

Teine tehniline teenindamine teostatakse samuti kohustuslikult vastava graafiku järgi, kuid selle läbiviimiseks katkestatakse auto ekspluatatsioon kuni kaheks päevaks. Peale esimesel tehnilisel teenindamisel teostatavate tööde hõlmab teine tehniline teenindamine veel auto kõikide mehhanismide ja seadiste täielikumat kontrollimist, õli vahetamist (kooskõlas graafikuga) agregaatides ja filterelementide vahetamist õli peenpuhastuse filtrites.

TRÜ Raamatukogu

Gaasigeneraatorautodel teostatakse täiendavalt veel gaasigeneraatorseadme puhastamine ja pesemine, luugikaante ja sulgemisseadiste tihendite kontrollimine, gaasigeneraatori, jahuti ja puhasti kinnituste pingutamine ja voolikute ning sõlmede kinnituste kontrollimine.

Tehnilisel teenindamisel võib ilmneda rikkeid ja detaili murdumisi, mis nõuavad remondi teostamist: klappide lihvimist, laagriliudade, kolvirõngaste, pidurilintide, tihenduskarpide, pukside või vedrude vahetamist, radiaatori jootmist, ventilaatori tiibade õgvendamist. Niisuguste tööde teostamine loetakse jooksva remondi operatsioonideks.

Auto *jooksev remont* teostatakse vajaduste kohaselt ajal, kui auto on tööst vaba, tema normaalset ekspluatatsioonirežiimi rikkumata. Jooksva remondiga kõrvaldatakse üksikute agregaatide ja sõlmede vigastused ning väiksemad rikked, mis on avastatud auto tehnilisel teenindamisel või on näidatud korratusi avastanud autojuhtide avaldustes. Jooksva remondi puhul remonditakse tavaliselt kõik auto agregaadid ilma neid täielikult lahti ja šassiilt maha võtmata.

Auto *keskmist remonti* teostatakse tehnilisel järelevaatusel avastatud vajaduste kohaselt. Auto agregaate ja ta üksikuid sõlmi võidakse šassiilt maha võtta, uutega asendada ja tsehhides remontida, kusjuures nendel võib teostada nii keskmist kui ka kapitaalremonti. Osa agregaate remonditakse kohapeal ilma šassiilt maha võtmata.

Auto *kapitaalremonti* teostatakse tehnilisel järelevaatusel avastatud vajaduste kohaselt. Kapitaalremondi puhul võetakse auto täielikult lahti üksikuteks agregaatideks ning need omakorda sõlmedeks ja detailideks. Lahtivõetud agregaadi detailid kontrollitakse ja sorteeritakse kõlblikeks, remontinõudvateks ja kõlbmatuiks; kõlbmatud detailid asendatakse uutega, remontinõudvad detailid aga taastatakse. Pärast kõikide agregaatide detailidega komplekteerimist pannakse nad kokku, proovitakse ja reguleeritakse; seejärel pannakse auto kokku remonditud agregaatidest ja proovitakse sõidul.

Vaadeldud süsteemi ja nomenklatuuri puhul võib remondi organiseerimine teostuda kas individuaal- või agregaatmeetodil.

Auto remondi agregaatmeetod seisneb rikkis agregaatide asendamises varem remonditud või uute agregaatidega. Seejuures tuleb remonditavale autole monteerida peamiselt samasse kulumiskategooriasse kuuluvaid agregaate. Agregaatmeetodil remontimisel muutuvad kõik auto agregaadid nimetuiks.

Individuaalmeetodil auto remontimisel ei muutu agregaadid nimetuiks, sest siis pannakse igale autole tagasi samad agregaadid, mis temalt maha võeti.

Selle süsteemi puhul nähakse iga agregaadi jaoks ette järgmised remondiliigid: 1) jooksev remont (agregaati šassiilt maha

võtmata); 2) keskmine remont (ainult mootoril); 3) kapitaalremont.

On tarvilik märkida, et antud ekspluatatsioonitingimuste ja üksikute automarkide jaoks kindlaksmääratud tööde nomenklatuur ja teenindamisliigid võivad ekspluatatsioonikogemuste kogunemisel muutuda üksikute operatsioonide ja teenindusliikide lisamise või väljajätmise suunas.

2. TEHNILISE TEENINDAMISE JA REMONDI TEHNOLOOGILINE PROTSESS.

Tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogilise protsessi all mõistetakse kindlat tööde teostamise järjekorda. Tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogilise protsessi põhiliseks ülesandeks on tööde selline organiseerimine, mis kindlustab nende kõrgekvaliteedilise teostamise lühima ajaga ja minimaalsete kuludega.

Kuna tehniline teenindamine ja remont koosneb töödest, mis suuresti erinevad nii oma iseloomult kui ka teostamise tingimustelt, siis nende tehnoloogiline protsess jaotatakse *põhielementideks*, mis on üldise protsessi osadeks, kuid kujutavad endast lõpetatud tööde tsüklit. Nii näiteks koosneb tehniline teenindamine auto pesemisest, reguleerimisest, määrimisest ja muudest töödest.

Tehnoloogilise protsessi iga põhielement omakorda koosneb väiksematest töödegruppidest, mida nimetatakse *operatsioonideks*, näiteks: auto šassii alumiste osade pesemine; siduri kontrollimine ja reguleerimine; õli vahetamine mootori karteris; agregaadi vahetamine jne.

Kohta või maa-ala, mis on ette nähtud auto teenindamise või remondi protsessi ühe või mitme põhielemendi või üksiku operatsiooni teostamiseks ja mis on varustatud vastava seadmestikuga, riistadega, rakistega ja tööriistadega, nimetatakse *tööpostiks*.

Tootmisalast osa tööpostist, mida teenindab üks tööline ja mis vastavalt teostatavale tööle on varustatud rakiste ja tööriistadega, nimetatakse *töökohaks*. Tööpost võib koosneda ühest või mitmest töökohast.

Sõltumatult tehnilise teenindamise liigist on võimalik selle teostamise protsessi jaotada järgmisteks põhielementideks: 1) väline hooldamine (koristamine, pesemine ja ülepühkimine); 2) kinnituste pingutamine; 3) kontroll-reguleerimine; 4) elektrotehnilised tööd; 5) määrimine; 6) kummide korrastamine; 7) kütusega varustamine.

Välise hooldamise eesmärgiks on auto ette valmistada järgnevateks tehnilise teenindamise ja remondi protsessideks, samuti puhastada teda (nii väljast- kui ka seestpoolt) järg-

nevaks tööle väljasõiduks. Auto korralik koristamine ja pesemine aitab kaasa parema töökvaliteedi saavutamiseks pingutus-, määrimis- ja reguleerimistööde teostamisel, loob nii tehniliselt kui ka elutarbeliselt kultuursemad töötingimused tööpostil ja soodustab ühtlasi kere värvi säilimist.

Pingutustööd hõlmavad: 1) keermeliidete (poltide, tihvtide, mutrite), samuti ka seibide, lõhiste (splintide), korkide ja tihendite seisukorra kontrollimist; 2) nimetatud liidete pingutamist; 3) kadunud või kõlbmatuks muutunud detailide asendamist.

Kontroll-reguleerimistööd hõlmavad agregaatide, mehhanismide ja seadmete täielikku tehnilist kontrolli, samuti aga ka vajalike reguleerimisoperatsioonide teostamist, nagu näiteks mootori reguleerimist (toite- ja süütesüsteemid, gaasijaotusmehhanism); siduri reguleerimist; juhtimismehhanismide (roolimehhanism ja pidurid) ja käiguosa mehhanismide reguleerimist.

Elektrotehnilised tööd hõlmavad: välist järelevaatust; elektriseadmestiku üksikosade, nagu akumulaatorpatarei, generaatori, käiviti, valgustusseadiste ja signaalide töötamise kontrollimist ja vajadustekohast reguleerimist. Samasse kuuluvad elektrolüüdi täiendamine akumulaatori purkides, elektrilampide vahetamine ja väikeste korratuste kõrvaldamine elektrijuhtmestikus. Need tööd, mis oma olemuselt on kontroll-reguleerimistööd, eraldatakse omaette gruppi nende spetsiifika tõttu, mis nõuab töölispersonali vastavat spetsialiseerumist.

Määrimistööd hõlmavad: perioodilist (ettenähtud tähtaegadel) õli juurdevalamist ja vahetamist mootori karteris, käigukastis ja veosildades, kõikide laagrite ja liigendühenduste määrimine transmissioonil, käiguosal, rooliseadmel ja kerel. Peale selle võivad määrimistööd hõlmata erivedelikkude (piduriõli, amortisaatorite õli) juurdekallamist kui ka filtrite ja setteseadiste puhastamise operatsioone.

Kummide korrastamine hõlmab põhilisi töid kummide hooldamise alal: õhurõhu kontrollimist kummides; õhu juurdepumpamist normaalrõhuni; väliskummide välise seisukorra kontrollimist (sisselõigete, rebestuste, tugeva kulumise olemasolu); protektorisse kinnijäänud teravate esemete eemaldamist. Peale mainitute võivad kummide korrastamistööd hõlmata veel sise- või väliskummi või kogu ratta vahetamist.

Kütusega varustamine hõlmab operatsioone kütuse väljaandmise, selle hulga mõõtmise ja autopaaki kallamise alal. Kui eelnevalt pole toimetatud tehnilist järelevaatust, siis üheaegselt kütuse sissekallamisega toimub ka õli juurdekallamine mootori karterisse.

3. AUTO TEHNILISE TEENINDAMISE TEHNOLOOGILISE PROTSESSI ORGANISEERIMINE.

Nõuded tehnilise teenindamise organiseerimisel.

Tehnilise teenindamise tehnoloogiline protsess peab kindlustama:

1) auto seisukorra vastavust nõutavatele tehnilistele tingimustele;

2) autopargi õiget töörežiimi, s. o. autode õigeaegset tööle väljasaatmist ja transpordiprotsessis nende ratsionaalset ärakasutamist;

3) automajandi seadmestiku, rakiste, tööriistade, tootmispindalade ja maa-ala ratsionaalset ärakasutamist;

4) kõrgeima töötootlikkuse ja madalaima omahinna saavutamist tehnilisel teenindamisel.

Selleks, et rahuldada kõiki neid nõudeid, on tarvilik välja valida tehnoloogilise protsessi niisugune organiseerimine, mis vastaks ettevõtte võimsusele, ülesandele ja töörežiimile ning võimaldaks jaotada töid otstarbekohaselt tööpostide ja töökohtade vahel. Seega on tehnilise teenindamise tehnoloogiline protsess sõltuv autode arvust, mis vajavad mitmesugust liiki tehnilist teenindamist antud ajavahemiku vältel, ja rakendatavast teenindamismeetodist ning töökoha organiseerimisest.

Tehnilise teenindamise tehnoloogilise protsessi organiseerimise meetod.

Tehnilise teenindamise tehnoloogiline protsess sõltub tööpostide ja töökohtade spetsialiseerumise astmest. Kõikidel juhtudel on tarvilik protsessi organiseerimisel eraldada eri post pesemis- ja koristamisoperatsioonideks. Seepärast tehnilise teenindamise ükskõik millise organisatsiooni juures peab postide arv olema mitte alla kahe (välise hooldamise post ja post pingutamis-reguleerimis-, määrimis- ja muudeks töödeks). Diferentseerumisastme järgi on võimalikud kaks juhtu: 1) kogu protsess teostub kahel universaalpostil ja 2) protsess teostub mitmel enam või vähem kitsamalt spetsialiseerunud, järjestikku asetseval postil.

Esimest protsessi organiseerimise võimalust nimetatakse universaalpostide meetodiks, teist aga — voolmeetodiks.

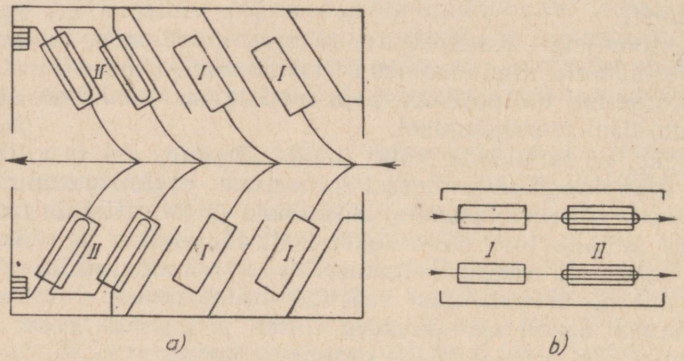
Protsessi ülesehitamise võimalused ei piirdu eelnimetatutega, kuid kõik nad on vähemal või suuremal määral nimetatud meetodite kombinatsioonideks.

Universaalpostide meetod. Antud teenindamismeetodi puhul koondatakse väline hooldamine ühele tööpostile, kõik teised teenindamisoperatsioonid aga (tehniline järelevaatus, määrimine ja

reguleerimine) — teisele tööpostile. Seejuures teostavad nendel postidel töid universaalbrigaadid, mis koosnevad kas kõikide vajalike erialade töölistest või kõrge kvalifikatsiooniga universaaltöölistest. Mitme paralleelse tööposti olemasolul võivad neid töid teostada spetsialiseerunud brigaadid.

Sel juhul naabrus- või ühenimelistel postidel töötavad mitmesuguse erialaga brigaadid (määrijad, lukksepad-reguleerijad jt.), kes oma töö lõpetamisel siirduvad ühelt postilt teisele.

Oma asetuselt võivad postid olla kas tupiktüüpi (joon. 40, a) või läbitavad (joon. 40, b).



Joon. 40. Postide paigutuse skeem teenindamisel:
a — tupikpostid, b — läbitavad, I — pesemine, II — tehniline järelevaatus ja määrimine.

Postide läbitava paigutuse puhul peab auto viibimise kestus igas postis olema ühesugune. Selle saavutamiseks peab üksikutel postidel teostatavate tööde maht vastama nendel postidel samaaegselt töötavate tööliste arvule, mis on teostatav juhul, kui kõik autod, mis läbivad välise hooldamise protsessi, suunduvad ka tehnilise teenindamise ülejäävatele operatsioonidele ja kui kõik teenindavad autod on ühetüübilised. Postide läbitav paigutus tingib protsessi korralduse, mis on analoogiline voolmeetodil teenindamisega, erinedes sellest postide ja töökohtade silmapaistva spetsialiseerumise puudumisega.

Tupikpostide puhul võib auto viibimise kestus igal postil olla erinev. Sünkroniseeritud protsessi saavutamiseks peab välise hooldamise postide summaarne tootlikkus olema võrdne tehnilise järelevaatuse ja määrimise postide summaarse tootlikkusega. Seejuures võib tööde maht ja järelikult ka teenindatavate autode tüübid olla erinevad. Sel juhul peab töölispersonali kvalifikatsioon olema kõrgem kui voolmeetodi puhul. Tööreziimi rikkumised üksikutel tupikpostidel ei kutsu esile tootlikkuse üldist alanemist, kuna ühe tööposti mahajäämine ei kajastu teistel nende iseseisvuse tõttu.

Postide tupikpaigutuse oluliseks puuduseks on auto manööverdamise vajadus teenindamisruumis selleks, et sõita postile ja postilt lahkuda, mistõttu õhk ruumis küllastub töötanud gaasidega, peale selle pikeneb auto teenindamisele kulutatav aeg.

Voolmeetod. Voolu pidevuse vältimatuks tingimuseks on ühesugune auto viibimise kestus igal postil. Voolmeetodil täpse ajarežiimi rakendamise vajadus nõuab tehnoloogiliste operatsioonide standardimist ja igal postil teostatavate tööde mahu püsivust, mida on võimalik saavutada ainult ühte tüüpi autode teenindamisel.

Ettenähtud ajanormidest kinnipidamine teenindamisprotsessi operatsioonidel peab olema voolmeetodil rangelt kohustuslik. Ettenähtud ajanormide või tööde mahu muutmine ainult ühel postil võib põhjustada ebatootlikke seisakuid teistel postidel ja tehnoloogilise protsessi rikkumist, kui vastavalt ei suurendata tööliste arvu. Tööde mahu muutmist postidel on võimalik teostada ainult üheaegselt tööliste arvu muutmisega kogu vooluse postidel. Postide spetsialiseerumine tingib tööliste spetsialiseerumist.

Voolmeetodil asetsevad teeninduspostid tavaliselt sirgjooneliselt. Niisugune paigutus kindlustab kõige lühema tee auto ümberpaigutamiseks ühelt postilt teisele.

Kõiki teenindusposte koos nimetatakse *teenindusliiniks*.

Autode ümberpaigutamine postilt postile võib toimuda mehaanilisel jõul (eri konveieriga), mööda kaldpindu veeretamisega või muul viisil. Mehaanilisel veol on suured eelised, kuna ta võimaldab organiseerida voolmeetodil töötamisel kas pidevat või vahedega liikumist.

Auto tehnilise teenindamise tehnoloogilise protsessi korraldus sõltub: 1) teenindatavate autode arvust ja tüübist; 2) teenindamisele määratud ajast; 3) üksikute teenindusoperatsioonide ja tervikuna kogu protsessi töömahukusest; 4) autode töörežiimist.

Suure arvu autode olemasolu automajandis ja nende ühetüübilisus, võrdlemisi lühike ajavahemik, mis määratakse teenindusprotsessi teostamiseks (tavaliselt üks vahetus), nende tööde püsiva mahu ja töömahukuse puhul — sellised on põhilised tunnused, mis soodustavad teenindamise organiseerimist voolmeetodil.

Mitte vähem tähtsaks asjaoluks teenindamismeetodi kindlaksmääramisel on autode tööreżiim ja sellest olenev nende töölt tagasijõudmise graafik. Teenindusmeetodi valikul on mõõduandvad ka autode gabariitmõõtmed. Suurte gabariitide puhul raskeneb autode manööverdamine ning teenindusruum peab olema suure pindalaga, mida pole võimalik kasutada muuks otstarbeks. See asjaolu räägib voolmeetodi kasuks isegi väheldase autopargi puhul, kuna selle meetodi puhul saavutatakse suur kokkuhoid teenindamiseks tarviliku pindala väiksuse tõttu.

Väike autode arv majandis, mudelite mitmetüübilisus ja

autode mitmekesine töörežiim räägivad suurel määral universaalpostidel meetodi valiku kasuks. Peale selle tingib välise hooldamise ja tehnilise teenindamise perioodide erinevus erineva autode arvu, mis alluvad antud teenindusliigile, ja seetõttu võib osutuda otstarbekohaseks mõlema meetodi kombinatsioon.

Töökoha organiseerimine.

Töökoha õige organiseerimine tehnilise teenindamise ja remondioperatsioonide teostamisel osutub põhiliseks teguriks töötootlikkuse ja teostatavate tööde kvaliteedi tõstmise seisukohalt.

Töökoha organiseerimise elementideks on: 1) posti seadmestik; 2) rakised ja tööriistad; 3) tehnoloogilised kaardid.

Posti seadmestik. Tehnilise teenindamise alal teostatud tööde mitterahuldav kvaliteet võib tuleneda esmajärjekorras töölise ebamugavast asendist teenindusoperatsioonide teostamisel, eriti aga niisugustel juhtudel, kus on vajalik juurde pääseda auto alumistele osadele. Ei saa lugeda normaalseks, kui tööd teostatakse lamades (auto all), põlvili või küürutades. Niisuguseid töötingimusi võib lubada ainult teel olles. Lähtudes niihästi sellest, kui ka vajadusest varustada teenindusruume (profülaktooriumi) ohutustehnilistes eeskirjades ettenähtud järelevaatusvahenditega, on tarvilik igal üksikul juhul selgitada ühe või teise seadmestiku soetamise tehniline ja majanduslik otstarbekus.

Põhilisteks parameetriteks posti seadmestiku valikul peavad olema järgmised:

1. Töötamise mugavus, mida iseloomustab teenindusoperatsioonide teostamiseks kuluva aja vähenemine.
2. Üheaegse töö rinne, s. o. võimalus töötada üheaegselt auto peal, auto kõrval ja auto all.
3. Minimaalne vajalik pindala, mis koosneb seadmestikule endale vajalikust pindalast ja pindalast, mis on tarvilik autoga manööverdamiseks selle viimisel postile.
4. Konstruktsiooni lihtsus.
5. Konstruktsiooni töökindlus, mida iseloomustab seadmestiku pikk iga, püsivus ja ohutus teeninduspersonalile.
6. Kasutamise kiirus, s. t. minimaalne aeg, mis on tarvilik auto ülesseadmiseks antud seadmestikule, kaasa arvatud peale- ja mahasõitmise aeg.
7. Seadmestiku universaalsus, s. o. võimalus kasutada seda erinevate autotüüpide jaoks.
8. Võimalus teostada lahtivõtmise-kokkupaneku töid rikkis detailide ja agregaatide vahetamisel.

Kaasaegses autode teenindamise tehnikas on olemas küllalt ratsionaalseid ja praktikas kontrollitud postide seadmestikke, nagu mitmesugust tüüpi kraave, tõstukeid ja estakaade. Lähtudes väljatöötatud tehnoloogilisest protsessist tuleb töökoha organi-

seerimisel kõikide kohapealsete tingimuste ja olemasolevate seadmestiku tüüpide eeliste ja puuduste võrdleva analüüsi alusel välja valida kohane seadmestik.

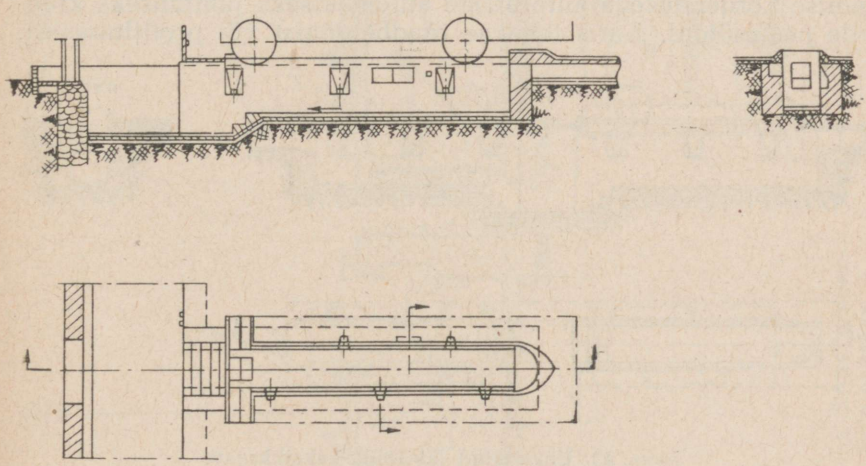
Allpoolvaadeldav tööposti-seadmestik on küllaldasel määral universaalne ja kasutatav nii pingutustööde kui ka kontroll-reguleerimise, elektrotehniliste ja määrimisoperatsioonide teostamisel.

Suurele osale auto mehhanismidest (mitte alla 50%) on vaba juurdepääs ainult altpoolt. Seepärast selleks, et saavutada head ülevaatlikkust, et kindlustada töötajale mugavat asendit ja selle tulemusena tõsta tööde kvaliteeti ning tootlikkust, on tarvis varustada post erilise tõstejärelevaatusvahendiga, mille puhul auto kas tõstetakse põrandast kõrgemale (tõstuk, estakaad), või siis madaldatakse töökoha põrandat (kraav, rööbassild).

Kõikidel nendel seadmetel on omad eelised ja puudused, milledest sõltuvad nende rakendamisvõimalused.

Kraavid jagunevad isoleeritud ja ühendatud kraavideks. Viimased omakorda jagunevad tupik- ja läbisõidukraavideks.

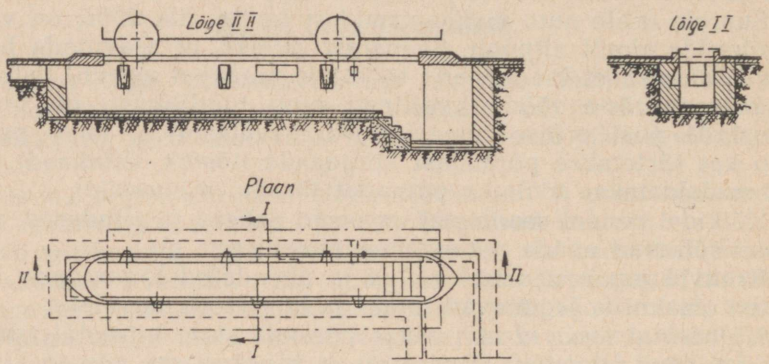
Isoleeritud kraavid ehitatakse põranda sisse kitsa täisnurkse süvendi näol astmetega ühes otsas ja klambritega, mis on kinnitatud teisele otsale kraavi sisseminekuks ja sealt väljatulekuks. See kraavitüüp on kõige lihtsamaks ja kõige täiuslikumaks seadiseks tööpostide korraldamisel ja seda kasutatakse väikestes automajandites, kui piiratud pindala lubab vaid ühe või kahe kraavi ehitamist.



Joon. 41. Ühendatud tupikkraav.

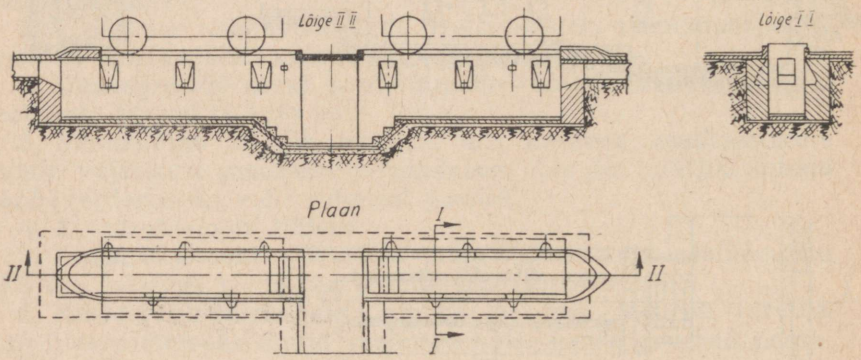
Ühendatud tupikkraavidel (joon. 41) on lahtine ristkaevik, mis ühendab mitme, üksteisega paralleelselt asetseva kraavi otsi. Kraavide paremaks valgustamiseks loomuliku valgusega asetseb kaevik akna-avasid omava seina ääres. Kaeviku laius peab olema

mitte alla 1 m ja mitte üle 2 m (kui sinna paigutatakse töölaudasid ja muid tootmisalaseid seadmeid); kraavi sügavus — 1,6 m. Piki kraavi asetatakse käsipuud kõrgusega mitte alla 0,9 m. Kaevikusse sisseminekuks ja sealt väljumiseks ehitatakse trepid — vähemalt üks trepp iga viie kraavi kohta.



Joon. 42. Ühendatud läbisõidukraav.

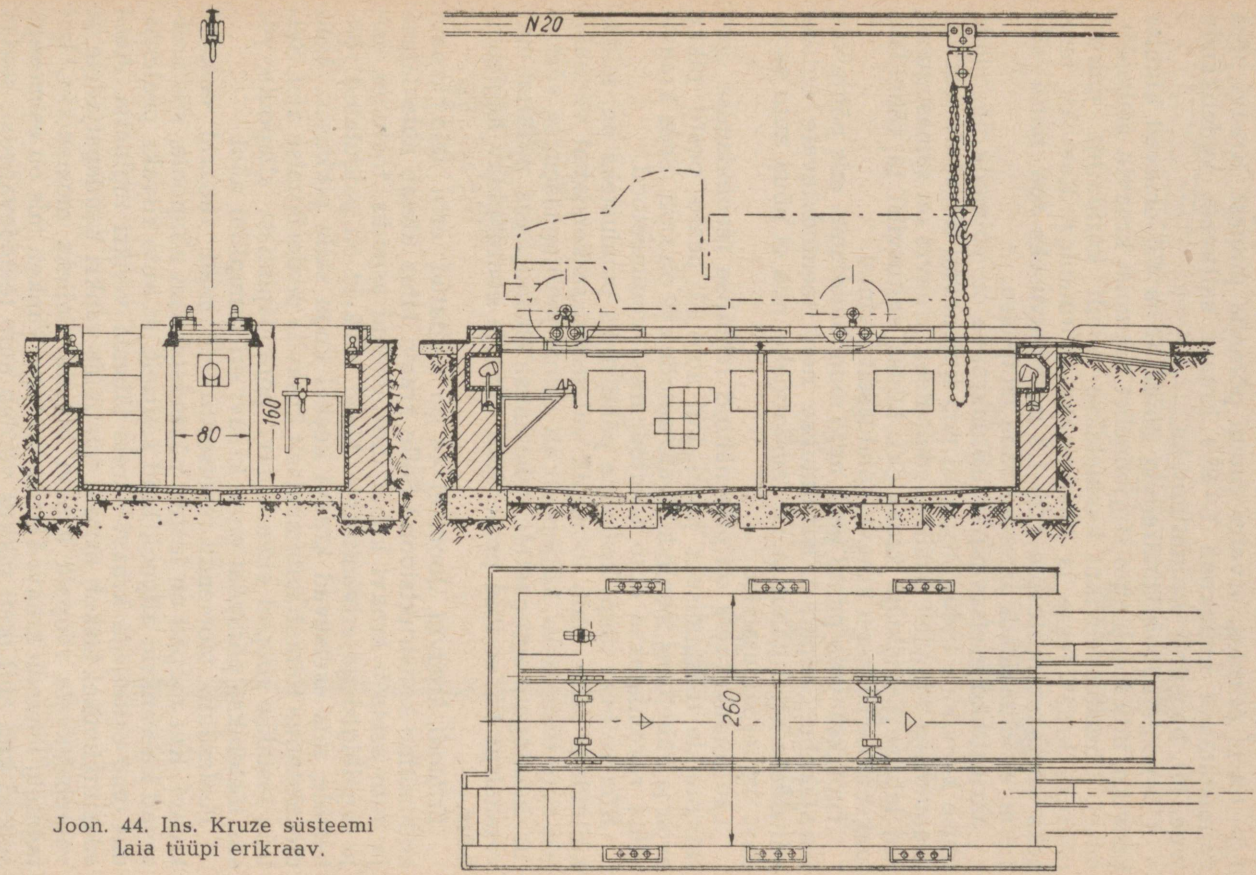
Auto juhtimiseks selle liikumisel piki kraavi varustatakse viimane äärisega, mis pealesõidupoolel lõpeb kokkujooksva kiilutaolise kõrgendusega autorataste automaatseks juhtimiseks kraavile pealesõidul. Ääris tehakse raudbetoonist või profiilterasest.



Joon. 43. Ühendatud läbisõidu-kaksikkraav.

Auto esiotsa juures töötamise hõlbustamiseks kaetakse kraavi kaevikupoolne ots puitlaega. Auto äärmist asendit kraavil fikseeritakse kaeviku poolt otsast eri tugedega. Kraavi seintesse valmistatakse nišid tööriistade ja valgustusarmatuuri jaoks.

Kraavide gabariitmõõtmed olenevad autode tüübist, millede teenindamiseks nad on ette nähtud. Kraavi pikkus, lugedes kae-



Joon. 44. Ins. Kruze süsteemi laia tüüpi erikraav.

viku äärest, võetakse auto pikkusest 0,9—1,0 m võrra suurem. Kraavi sügavus oleneb auto alumisest vabast kõrgusest ja kõigub 1,2—1,4 m piirides, arvates ruumi põranda pinnast. Kraavi põhi valmistatakse kallakuga 1—2% kraavi sattuvate vedelikkude (vee, õli, bensiini) ärajuhtimiseks.

Ühendatud läbisõidukraavid (joon. 42 ja 43) omavad kinnise kaeviku, mis tagab auto sirgjoonelist liikumist kraavilt mahasõitmisel. Ühenduskaevikut kasutatakse ainult koridorina juurdepääsuks kraavidesse ja ühenduseks tööruumiga. Kaeviku laiuseks võetakse mitte üle 1,2—1,3 m, sügavuseks aga mitte alla 1,9 m, et võimaldada inimese vaba läbipääsu.

Järjestikku asetsevaid läbisõidukraave on võimalik ühendada ühise kaeviku kaudu, mispuhul nad kujunevad läbisõidu kaksikkraavideks. Muudelt üksikasjadelt need kraavid on samasugused kui lahtise kaevikuga kraavidki. Lihtsa ehitusviisi ja väheldase maksumuse tõttu on kraavid laialdaselt levinud.

Tupikkraavide puhul peab auto manööverdama, mis põhjustab lisaajakulu. Seepärast kasutatakse neid teenindatavate autode väheldase arvu puhul ja ka remontideks, mis ei nõua auto sagedast ümberpaigutamist.

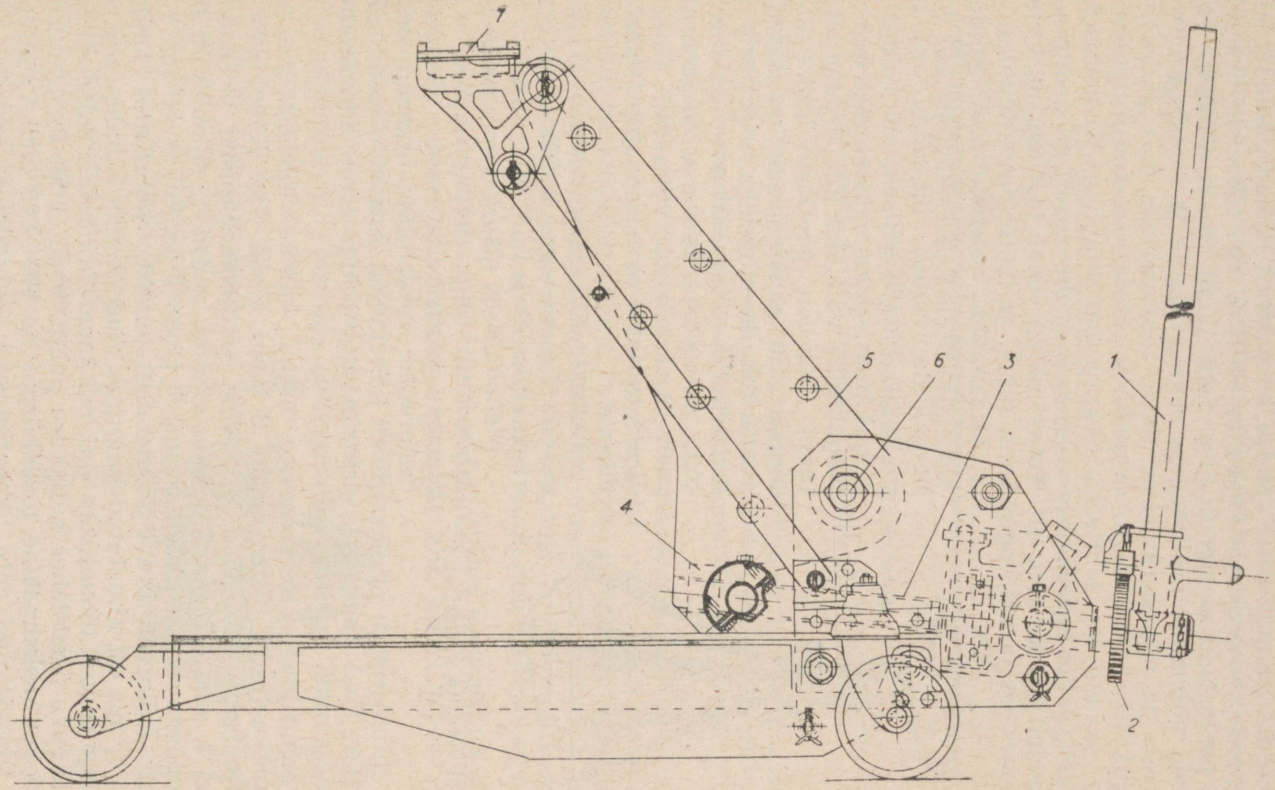
Läbisõidukraavid on ette nähtud tehnilise teenindamise operatsioonide teostamiseks juhul, kui auto ei peatu postil pikka aega ja vahetuses teenindatavate autode arv on suur. Seda kraavitüüpi rakendatakse auto teenindamisel voolmeetodil.

Kõnesolevat tüüpi kraavide põhilisteks puudusteks on: mittekülladane laius, halb loomulik valgustus, raskendatud võimalused auto tõstmiseks, küljepealt alt autole juurdepääsemise võimatus, mõningate agregaatide vahetamise ebamugavus, piiratud universaalsus fikseeritud pealesõidu tõttu ja ebarahuldav hügieenilisus.

Erilaadi kraavid. Joonisel 44 on näidatud eriti laia kraavi kodumaine konstruktsioon.[1] Selle kraavi laius ületab auto laiuse ja auto asetseb kraavi kohal ülestõstetud asendis, toetudes esi- ja tagatelgedega erivankritele. Need vankrid on paigutatud rööbastele, mis asetsevad kraavi keskel kogu selle pikkuses. Auto ülestõstmine toimub automaatselt kraavile pealesõitmise ajal. Selleks lastakse rööpad enne kraavi põrandapinnast allapoole, või siis tõstetakse põrandat enne kraavi eri trampliini näol.

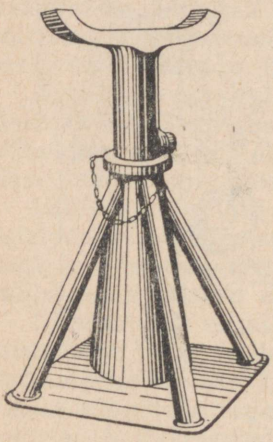
Pealesõidu momendil asetsevad mõlemad vankrid eespool kraavi. Kui rööpad on lastud põrandapinnast allapoole, siis asetsevad ka vankrid allpool, kuid selliselt, et auto riivaks pealesõidul oma esiteljega kraavi äärele lähema vankri tugipatja. Auto edasiliikumisel laskub esitelg täielikult vankri kandepatjadele ja veereb mööda rööpaid kraavi kohale. Selleks momendiks, kui tagatelg läheneb kraavi äärele, on teine vanker, mis on esimesega seotud keti abil (keti pikkus võrdub auto telgedevahega), seatud niisugusesse asendisse, mille juures tagasild samuti laskub kande-

[1] Ins. Kruze ettepanek.



Joon. 45. Ümberpaigutatav käsiajamiga mehaaniline garaažitungraud.

patjadele, ja kraavile pealesõitev auto osutub täielikult ülestõstetuks. Trampliini olemasolul on pealesõidu skeem analoogiline vaadeldule, ainult selle vahega, et vankrid jäävad põrandapinna kõrgusele, auto esi- ja tagasildade rattad aga tõusevad trampliinile pealesõidu momendil üles. Seda tüüpi kraavi eelisteks võib lugeda võimalust rooliseadme mehhanismide ja rataste kontrollimiseks ja reguleerimiseks, tööde teostamiseks, mis on seotud käigukasti, peaülekande ja pidurite töötamise kontrollimisega, ning samuti ka lahtivõtmise-kokkupanekutööde teostamiseks, kaasa arvatud agregaatide vahetamine, üheaegselt nii pealtpoolt, külgedelt kui ka auto alt. Kraavi ehitus lubab ta kasutamist statsionaarsetes ja välitingimustes, tupik- ja läbisõiduvariantides.



Joon. 46. Metalltugi esitelje või veosilla karteri alla.

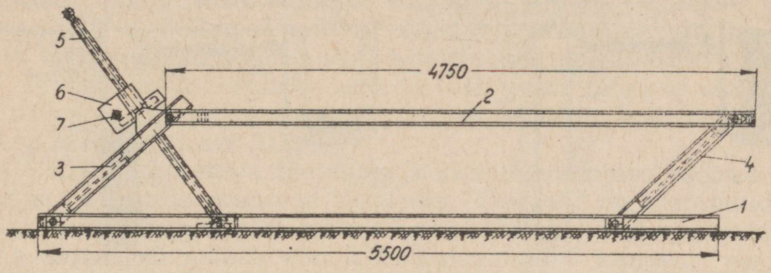
Estakaadid valmistatakse puidust või metallist, statsionaarsetena või ümberpaigutatavatena, läbisõidu- või tupiktüüpi. Nende eeliseks on valmistamise lihtsus, väike maksumus ja ümberpaigutamise võimalus (ümberpaigutatav tüüp). Põhiliste puuduste hulka tuleb lugeda suurt pindala, mis on tarvilik nende kohaleseadmiseks koos peale- ja mahasõiduks tarvilikkude kaldteede tõttu, auto peale- ja mahasõidu keerulisust, raskendatud võimalusi rataste ülestõstmiseks ja agregaatide vahetamiseks.

Tõstukid. Oma ajami ehituselt jagunevad tõstukid mehaanilisteks, õhuhüdraulilisteks ja hüdraulilisteks.

Mehaanilised tõstukid on oma konstruktsioonilt väga mitmesugused. On olemas käsitsikäitatavaid tõstukeid (tungrauad, mitut tüüpi kraanad, erilised autotõstukid) ja elektriliselt käitatavaid, kus auto tõstmiseks tarvilik jõud saadakse elektrimootorilt tigu- või hammasülekande kaudu, trosside või erikettide abil.

Mehaaniliste tõsteseadiste hulka kuulub ümberpaigutatav garaažitungraud tõstevõimega 3 tonni (joon. 45). Käepideme *1* pööramisega pannakse pöörlema põrkemehhanismi *2* kaudu kruvi *3*, mis oma pöörlemisega nihutab mutrit *4*; viimane on liigendiliselt seotud tõstehoovaga *5*. Hoob *5* seejuures tõuseb või laskub (sõltuvalt kruvi pöörlemise suunast), pöördudes ümber telje *6*, mis on kinnitatud tungraua aluse külge. Kandepea *7* on alusega seotud tõmmitsate abil, mis tagab ta horisontaalse asendi tõstehoova *5* mistahes kallakuse puhul. Seda tüüpi tungraudade kandepea maksimaalne tõusukõrgus on 600—800 mm. Tungraua abil ülestõstetud auto fikseerimiseks kasutatakse telgede alla seatavaid metalltugesid (joon. 46).

Joonisel 47 on näidatud elektromehaaniline hoobadega tõstuk auto tõstmiseks. Tõstemehhanism koosneb kruvist ja hammasrataste süsteemist, mida käitatakse reduktori kaudu elektrimootorilt või käsitsi.



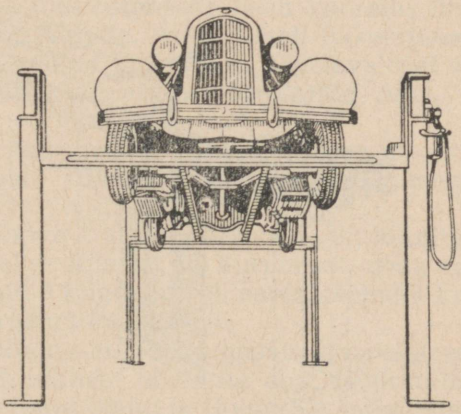
Joon. 47. Elektromehaaniline hoobtõstuk:
1 — tõstuki alus; *2* — ülemine liikuv raam; *3* — esiraam; *4* — tagaraam; *5* — tõstuki kruvi; *6* — elektrimootor; *7* — käepide käsitsi tõstmiseks.

Väga mitmesugused on elektromehaanilised tõstukid. Joonisel 48 näidatud tõstuk omab neli terastorudest sammast, milledel liigub tõsteraam. Raami tõstab elektrimootor (1—2 kW) reduktori, terastrosside ja võllide kaudu.

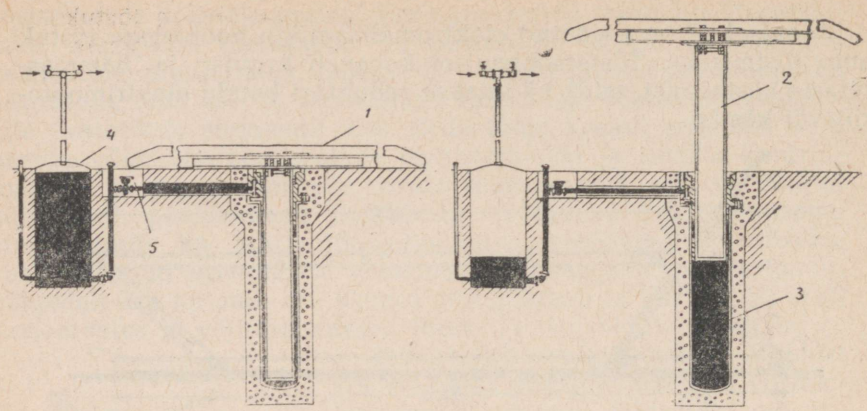
Seda tüüpi tõstukid varustatakse eriseadistega elektrimootori automaatseks väljalülimiseks maksimaalse tõstepunkti saavutamisel kui ka kaitseseadistega, mis väldivad tõsteraami allalaskumist. Tõsteraami koos sellel asetseva autoga on võimalik alla lasta ainult pärast kaitseseadise väljalülimist. See toimub tavaliselt elektrimootori abil, mille töötamist reguleerib elektromagnetiline sidur.

Tõstuki sambad kas üldse ei vaja põranda külge kinnitamist, kuna nad on seotud tõsteraamiga, või siis kinnitatakse nad põranda külge ankrupoltidega. Need tõstukid, mis omavad tõsteraami, on ümberpaigutatavad. Nende ümberpaigutamiseks tarvilik aeg on 1—2 tundi. Seda tüüpi tõstukite kandejõud on kuni 7 tonni.

Õhu-hüdraulilised tõstukid. Neis seadmeis tekitatakse auto tõstmiseks vajalik jõud suruõhu rõhumisega vahepealse vedela keskkonna kaudu. Töövedelikuna kasutatakse õli, mis tõstab töökindlust rõhu edasiandmisel, kind-



Joon. 48. Elektromehaaniline tõstuk.



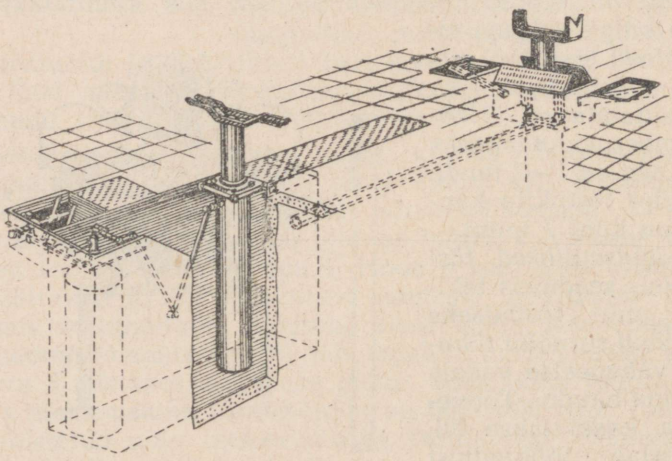
Joon. 49. Uhe kolviga õhu-hüdrauliline tõstuk.

lustab süsteemi parema hermeetilisuse, vähendab hõõrdumist (kolvi ja silindri vahel) ja lihtsustab allalaskmise kiiruse reguleerimise süsteemi.

Auto tõstmine õhu-hüdraulilise tõstukiga (joon. 49) toimub raami *1* abil, mis on kinnitatud silindrist *3* väljanihkuvale kolvile *2*. Tõstuk on ruumi põranda sisse ehitatud. Kolvi tõstmine toimub suruõhuga, mis surub õli nõust *4* silindrisse kolvi alla. Kui õhku nõust *4* välja lasta, voolab sinna tagasi õli silindrist *3* ning tõstuki raam koos sellel asetseva autoga laskub alla.

Kui õhk on nõust *4* välja lastud, reguleeritakse tõstuki allalaskumise kiirust klapi *5* abil jalapedaaliga.

Vaadeldud ühe kolviga tõstukitüüp võimaldab tõsta autot



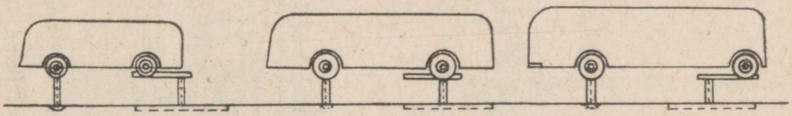
Joon. 50. Kahe kolviga õhu-hüdrauliline tõstuk.

mitmesugusele kõrgusele kuni 1300 mm ja pöörata teda mistahes nurga võrra ümber kolvi telje.

Peale ühe kolviga tõstukite kasutatakse ka kahe kolviga tõstukeid, mis kujutavad endast kahte koostöötavat ühe kolviga tõstukit ühise tõsteraamiga või ilma selleta. Viimasel juhul (joon. 50) on mõlemad kolvid varustatud kahvlitaoliste tugedega, mis tõstmisel haaravad autot esiteljest ja tagasillast.

Erineva telgedevahega autode tõstmiseks tehakse üks kahest tõstukist ümberpaigutatav või varustatakse ta kolb erilise lühikese raamiga (joon. 51).

Ümberpaigutatava tõstukiga konstruktsioonides asetseb raam neljal rullil, mis veerevad U-taladel. Viimased on kinnitatud kaeviku seinte külge, piki mida toimub tõstuki ümberpaigutamine. See annab võimaluse muuta kolbidevahelist kaugust vastavalt tõstetava auto telgedevahele.



Joon. 51. Lühikese konsoolraamiga kahe kolviga tõstuki skeem.

Kummagi tõstuki juhtimise sõltumatuse tõttu on auto esi- ja tagatelgi võimalik tõsta erinevale kõrgusele, mis võimaldab paremat juurdepääsu auto alumistele osadele. Sellistel tõstukitel puudub aga pööramisvõimalus, mis on ühe kolviga tõstukite eeliseks.

Ühe ja kahe kolviga tõstukite kandejõud ulatub 10—12 tonnini.

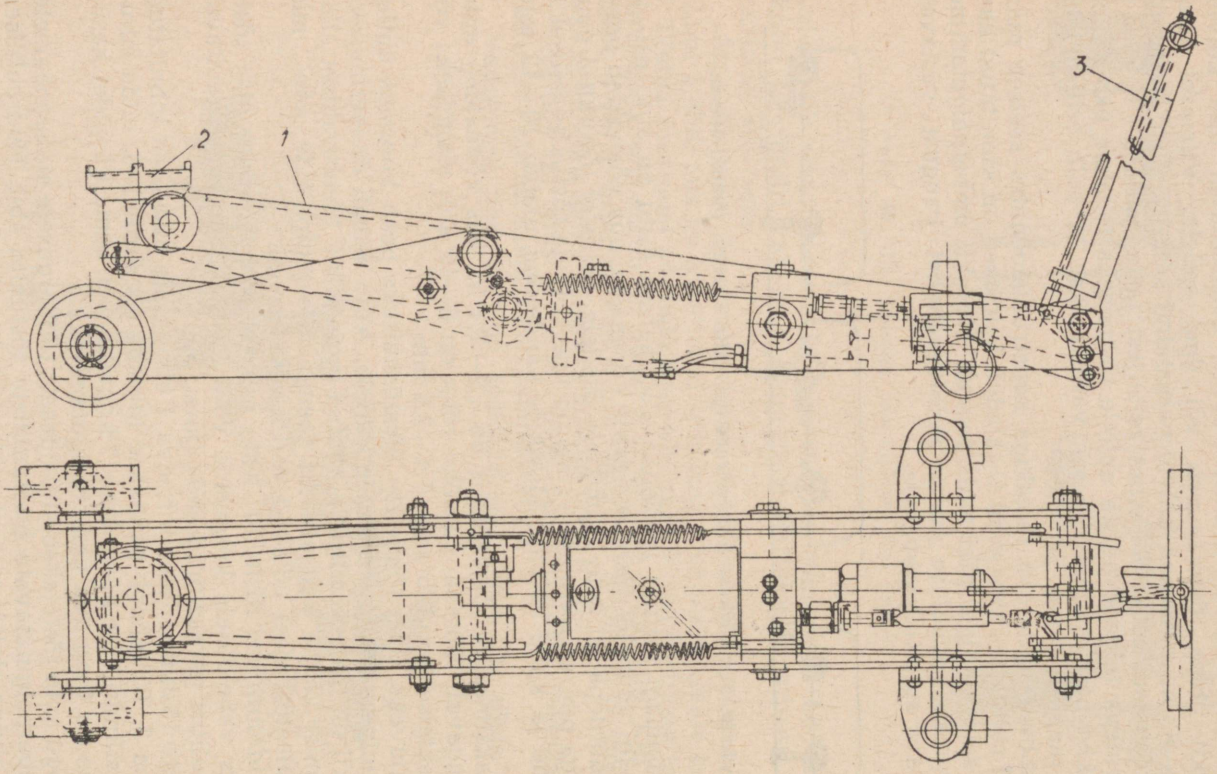
Maksimaalne tõstekõrgus on 1,2—1,4 m, mis võimaldab auto all mugavalt töötada; suruõhu rõhk on 8—10 atü; tõstmiseks või allalaskmiseks kulub aega 1,5—2,5 min.

Sujuvaks, ilma tõugeteta ülestõstmiseks peab koormus ühtlaselt jaotuma raami mõlemale küljele. Auto asendi fikseerimiseks tõstukil on tõsteraamil ette nähtud tugipadjad. Meelevaldset allalaskumist väldib kaitseseadis raamialuste tugipostide näol, mis auto ülestõstmisel võtavad vertikaalse asendi.

Hüdraulilised tõstukid. Auto esimese või tagumise otsa tõstmiseks väheldasele kõrgusele võib kasutada ümberpaigutatavat hüdraulilist garaažitungrauda (joon. 52).

Auto tõstmine toimub hoova *1* abil, mille otsale on kinnitatud tugipea *2*. Tõstehoob pannakse liikuma õli surumisel, mida surutakse silindritesse käepideme *3* kiigutamisel; sama käepidet kasutatakse ka tungraua ümberpaigutamiseks.

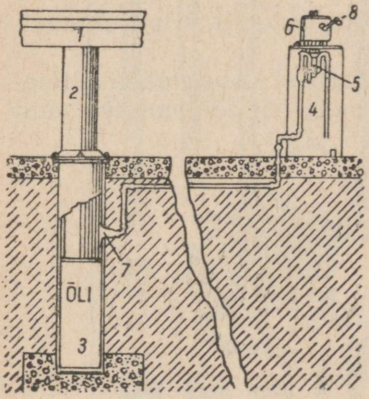
Kogu auto tõstetakse küllaldasele töökõrgusele statsionaarsete ja ümberpaigutatavate hüdrauliliste tõstukite abil. Hüdraulilises ühe kolviga statsionaarset tüüpi tõstukis (joon. 53) paigutatakse auto raamile *1*. Kolvi *2* tõstmine koos selle külge kinnitatud raa-



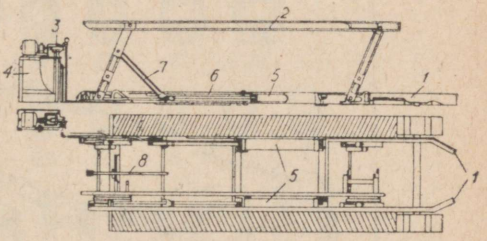
Joon. 52. Ümberpaigutatav käsiajamiga hüdrauliline tungraud.

miga toimub õli survel. Õli surutakse nõust *4* silindrisse *3* õlipumba *5* abil. Viimast käitab elektrimootor *6*. Allalaskmist reguleeritakse ülelaskeklapiga *7* juhtimishoova *8* või jalgpedaali abil.

Ümberpaigutatav hüdrauliline tõstuk (joon. 54) koosneb paigalseisvast raamist *1*, mis seatakse üles ruumi põrandale, ja liigendiliselt sellega ühendatud liikuvast raamist *2*. Liikuvat raami tõstetakse õlipumba *3* abil, mis surub õli nõust *4* kahte silindrisse *5*. Viimased on monteeritud paigalseisvale raamile. Pumpa *3* käitatakse elektrimootorilt. Silindrite kolvivarred *6* on ühendatud liigendhoobade *7* kaudu liikuva raamiga. Õli surumisel silindrisse nihkuvad kolvivarred välja ja nendele paigutatud raam koos autoga tõuseb üles. Maksimaalse tõstekõrguse saavutamisel



Joon. 53. Statsionaarne hüdrauliline ühe kolviga tõstuk.



Joon. 54. Liigendtüüpi ümberpaigutatav hüdrauliline tõstuk.

lülitub elektrimootor automaatselt välja ja kaitsehaak 8 haarab raamist kinni, takistades selle meelevaldset allalaskumist. Tõstuki allalaskumine toimub auto raskuse mõjul, misjuures õli voolab tagasi nõusse 4 ülelaskeklapi kaudu.

Käesoleva tõstuki puudusteks tuleb lugeda väikest tõstekõrgust (0,9 m) ja asjaolu, et tõstuki detailid takistavad tõstetud auto all töötamist; eeliseks on aga võimalus teda kiiresti üles seada ruumi põrandale hoone mistahes korrusel.

Võrreldes muud liiki seadmestikega (kraavid, estakaadid) on tõstukite põhilised eelised järgmised:

1. Teenindava personali normaalsed, hügieenilised töötingimused, mis tõstavad tööde kvaliteeti ja nende teostamise kiirust.
2. Võimalus muuta auto tõstekõrgust tööajal, s. t. seada auto sellisesse asendisse, mis võimaldab töölisele kõige mugavama ja kõige vähem väsitava töötamise.
3. Soodsad tingimused loomuliku valguse juurdepääsuks.
4. Autoga manööverdamise vajaduse vähenemine tõstukile peale- ja mahasõitmisel, kui ka ruumi läbisõiduosa laiuse vähe-

nemine tõstuki raami pööramise võimaluse tõttu (ainult ühe kolviga tõstukitel).

5. Töötamise mugavus rataste järelevaatamisel ja külgekinnitamisel (kuna autot tõstetakse telgedest).

Tõstukite puudused on järgmised.

1. Suured esialgsed kulutused (tõstuki enda, kompressori ja nende ülesseadmise maksumus).

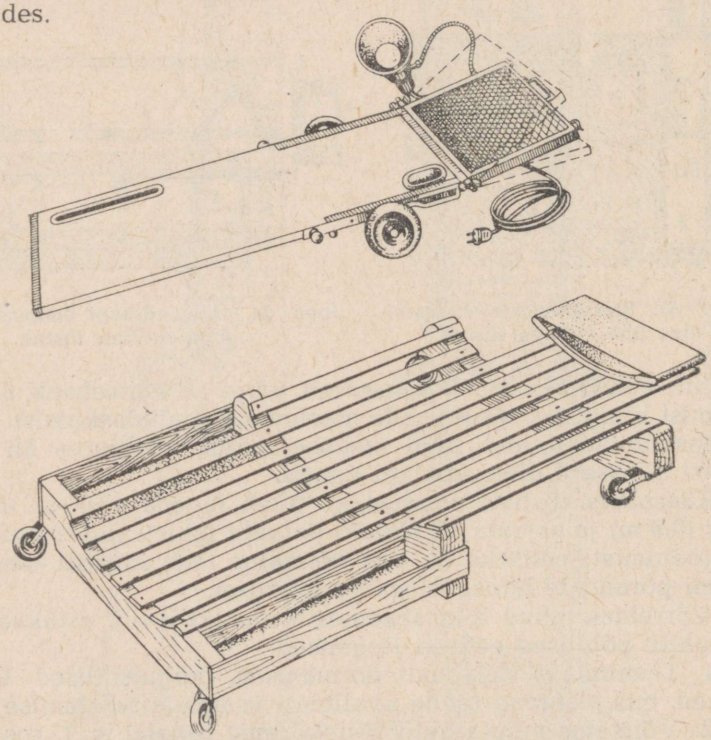
2. Märgatavad ekspluatatsioonikulud (elektrienergia maksumus, tõsteseadme järelevalve ja remondi kulud).

3. Piiratud võimalused juurdepääsuks šassii osadele altpoolt nendes kohtades, kus asetseb tõstuki kanderaam.

4. Võimatus teostada üheaegselt töid auto pealt, külgedelt ja alt.

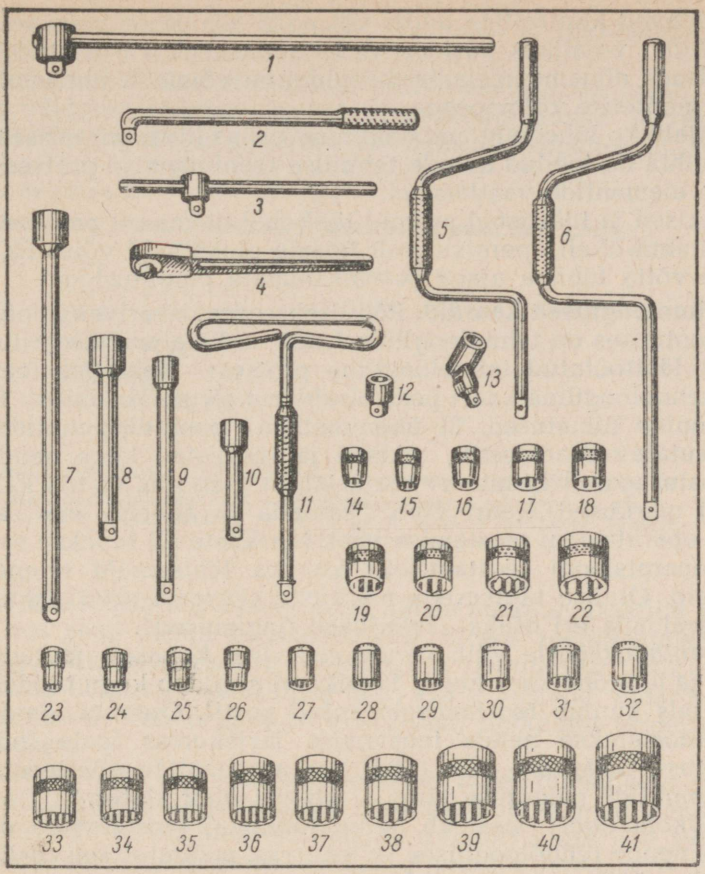
5. Võimatus kasutada tõstukeid tööde organiseerimisel voolmeetodil.

Eespoolvaadeldud seadmestiku puudumisel kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga vankrikesi (joon. 55) töötamiseks auto all lamades.



Joon. 55. Vankrikesed töötamiseks auto all lamades.

Rakised ja tööriistad. Tehnilise teenindamise tööposti organiseerimisel omab suure tähtsuse õieti valitud abinõude, rakiste ja tööriistade olemasolu.



Joon. 56. Eri tööriistade komplekt kinnitustöödeks:
1—3 — vahetatavad sirged käepidemed, *4* — põrkseadisega käepide, *5—6* — vänt-käepidemed, *7—10* — pikendusvardad, *11* — T-kujuline käepide, *12* — ülemineku-pea, *13* — liigendpea, *14—22* — hulktahksed koonuspead poltide jaoks, *23—26* — hulktahksed astmelised pead väikeste poltide jaoks, *27—41* — hulktahksed silindrilised pead poltide jaoks.

Joonisel 56 on näidatud komplekt tööriistu kinnituste pingutamiseks auto tehnilisel teenindamisel. Laialdast kasutamist leiavad ka joonisel 57 kujutatud dünamomeetrilised käepidemed, mis



Joon. 57. Dünamomeetriline käepide poltide ja mutrite pingutuse kontrollimiseks.

võimaldavad kontrollida mutri või poldi kinnituse momendi suurust (kgm) vajalikes piirides. Sulgkuulikesega varustatud kandilise otsaga dünamomeetrilist käepidet on võimalik ühendada mistahes mõõtelise võtmepeaga.

Vajalikke lähemaid andmeid muu erilaadilise garaažiseadmestiku kohta on toodud autode tehnilise teenindamise protsessi vastavate elementide vaatlemisel.

Rakised ja tööriistad peavad töökohal olema nii paigutatud, et üleminekul ühelt operatsioonilt teisele oleks neid võimalik kasutusele võtta lühima ajaga ja väikseimate pingutustega.

Tehnoloogilised kaardid. Põhiliseks organiseerivaks dokumendiks tootmises on tehnoloogiline kaart, millele on fikseeritud eelnevalt läbitöötatud tehnoloogiline protsess. Tehnilise teenindamise tehnoloogiline kaart peab sisaldama järgmisi põhiosi: 1) operatsioonide nimetused, 2) ühenimeliste teeninduspunktide arv, 3) kasutatav seadmestik, rakised ja tööriistad koos nende iseloomustusega, 4) kasutatav materjal, 5) ajanorm, 6) töö kategooria, 7) märkused. Kaart võib sisaldada ka skeemi, mis selgitab antud operatsiooni teostamise viisi. Märkuste all tuuakse eri juhiseid operatsiooni teostamiseks kui ka tähtsamaid täiendavaid andmeid. Olulise tähtsusega märkuste suurema arvu puhul võib neid eraldada eri osaks „Tehnilised tingimused".

Teeninduskaarte võib nende eesmärgi kohaselt jaotada tööposti- ja töökoha-kaartideks. Postikaart sisaldab kogu töödekomplekti, mis kuulub teostamisele antud postil. Operatsioonide loetelu koostatakse nende teostamise järjekorras igale tööliigile (kinnitus-, määrimis- jne. tööd) kas agregaatide või teenindatavate punktide paigutuse järgi — alt või ülalt alates.

Töökoha-kaart sisaldab antud töökohal teostatavaid operatsioone nende tehnoloogilises järjekorras, määrates sel viisil kindlaks ühe töölise tegevuspiirkonna.

Tootmise organiseerimise perioodil etendab tehnoloogiline kaart juhendava instruktsiooni osa; väljakujunenud tootmisprotsessi puhul on ta teeninduse protsessi tehnilise kontrolli dokumendiks.

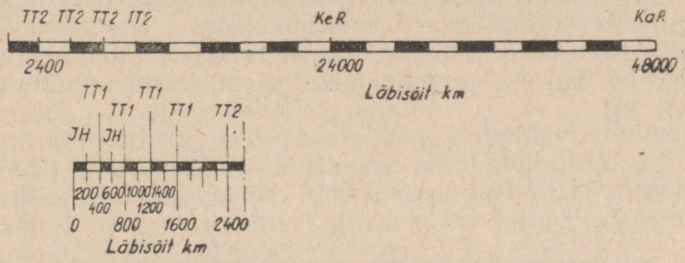
Teenindamisgraafik.

Teenindamisgraafik kujutab teenindussektori koormuse plaani aja ja teenindamisele kuuluvate autode arvu järgi. Teenindamisgraafik peab olema kooskõlastatud autode liinil töötamise organiseerimisega (liiklemisgraafikuga) ja liikuva koosseisu remondi organiseerimisega (remondigraafikuga), s. t. peab olema kooskõlastatud transpordiettevõtte üldise tootmisplaaniga.

Lähtemomendiks teenindamisgraafiku koostamisel on autode päevane läbisõit, mille alusel määratakse kindlaks teenindamisrežiim. Kuna autode teenindamine ja remont kuulub üldisesse plaanilis-ennetavasse süsteemi, siis remondiplaani koostamisel lähtutakse samuti päevasest läbisõidust. Viimane on seega üldi-

seks siduvaks lüliks teenindamis-, remondi- ja liiklemisgraafiku koostamisel.

Auto teenindamise ja remondi individuaalgraafik omab kuju, mis on näidatud joonisel 58 (tehnilise teenindamise ja remondi perioodilisus on võetud graafiku koostamisel leppelisena).



Joon. 58. Auto teenindamise ja remondi individuaalgraafik. Leppelised tähistused: IH — igapäevane hooldamine; TT-1 ja TT-2 — tehnilised teenindamised nr. 1 ja nr. 2, KeR — keskmine remont, KaR — kapitaalremont.

Auto määrimise organiseerimine nõuab omaette graafiku koostamist, mis peab olema kooskõlastatud üldise teenindamise- ja remondigraafikuga. Graafiku koostamisel jagunevad kõik tööd agregaatide detailide määrimise alal, kui arvestada määrdeaine täiendamise või vahetamise perioodilisust, ligikaudu järgmisteks põhiliikideks.

Määrimine nr. 1 — kõikide lahtiste liigendühenduste, nagu vedrupoltide, käändtelje poltide, rooliseadme liigendühenduste määrimine kui ka õli juurdekallamine mootori karterisse toimub pärast 200—400 km läbisõitu.

Määrimine nr. 2 — õli vahetamine mootori karteris (koos pesemisega), katkesti-jagaja võlli ja rattalaagrite määrimine toimub pärast 800—1500 km läbisõitu.

Määrimine nr. 3 — õli juurdekallamine käigukasti ja tagasilla ning rooliseadme karterisse toimub pärast 2000—3000 km läbisõitu.

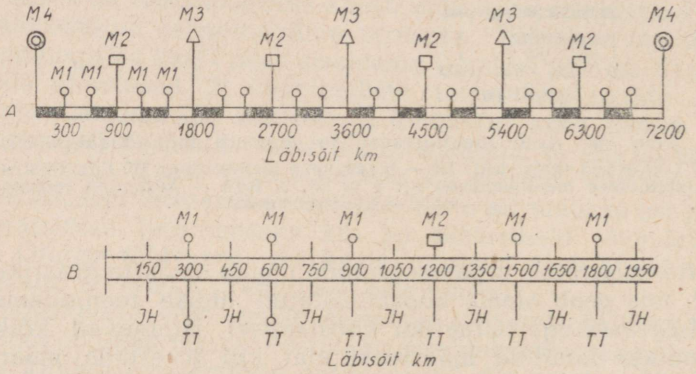
Määrimine nr. 4 — õli vahetamine (koos pesemisega) käigukasti ja tagasilla karteris kui ka määrde vahetamine rattarummudes toimub pärast 6000—10 000 km läbisõitu.

Määrimispunktide detailne jaotamine gruppidesse toimub sõltuvalt auto mudelist ja arvesse võttes tehase instruktsiooni määrimise kohta.

Kooskõlas teostatud grupeerimisega määratakse kindlaks tööde perioodilisus igas grupis kordsena keskmisele päevasele läbisõidule ja teenindamise ning remondi perioodilisusele. Kui näiteks keskmine päevane läbisõit on 150 km ja kui lähtuda järgmisest teenindusrežiimist: väline hooldamine 150 km läbisõidu järel; tehniline teenindamine nr. 1 — 300 km järel; tehniline tee-

nindamine nr. 2 — 2400 km järel; siis võib määrimise perioodilisuse määrata järgmiselt: määrimine nr. 1 — pärast 300 km läbisõitu; määrimine nr. 2 — 1200 km järel; määrimine nr. 3 — 2400 km järel; määrimine nr. 4 — 7200 km järel.

Määrimise perioodide kordsuse tõttu satub iga järgnev määrimisliik ühte temale eelnevate määrimisliikidega, mis on organisatsioonilisest seisukohast otstarbekohane. Kindlaksmääratud perioodilisuse alusel koostatakse määrimise individuaalgraafik (joon. 59, A) kui ka teenindamise ja määrimise koondgraafik (joon. 59, B).



Joon. 59. Määrimisgraafik:

A — määrimise individuaalgraafik, *B* — määrimisgraafik ühendatult teenindamisgraafikuga. Leppelised tähistused: M1 — esimene määrimine, M2 — teine määrimine, M3 — kolmas määrimine, M4 — neljas määrimine, IH — igapäevane hooldamine, TT — tehniline teenindamine.

Teenindamisgraafik (ja sellega ühendatud määrimisgraafik) peab olema kooskõlastatud ja kohandatud autode töötamisrežiimiga. Ometigi tuleb teenindamisgraafiku koostamisel juhenduda mitte ainult liiklemisgraafikust, vaid ka vajadusest luua normaalsed töötingimused teenindussektori personalile, s. o. tagada teeninduprotsesside teostamine ühe, kahe või kolme vahetuse vältel.

Planeerimise ja operatiivse juhtimise kui ka kontrolli eesmärgil koostatakse teenindamisgraafik tabeli näol kuu kohta ette iga päeva jaoks (3—4 päeva enne kuu algust) kogu autopargile, ära näidates kõik teenindamise ja remondi liigid, millised peab läbi tegema antud auto selle ajavahemiku vältel.

Teenindamisgraafiku täitmine on üheks oluliseks tingimuseks, mis aitab säilitada liikuvat koosseisu vajalikus seisukorras, ja seepärast tuleb automajandites määrata eri isik (insener, tehniline juhataja, mehaanik) vastutavaks graafiku täitmise eest. Ta ei tohi lubada graafiku muutmist (nii perioodilisuse kui ka sisu suhtes), kuna see võib viia pargi tehnilise seisukorra halvenemisele.

4. AUTODE REMONDI TEHNOLOOGILISE PROTSESSI ORGANISEERIMINE.

Remondimeetodid.

Autode remontide teostamisel on võimalik rakendada kaht põhilist meetodit — individuaalset ja agregaatmeetodit. Agregaat-remondimeetodi põhiline eelis seisab autode remondisviibimise aja lühenemises. See piirdub ajaga, mis on tarvilik ühe või mitme rikkis agregaadi vahetamiseks.

Juhul, kui automajandis pole olemas küllaldast käibeagregaatide fondi ja kui autod on võrdlemisi mitmetüübilised, on võimalik rakendada erandkorras individuaalmeetodit. Selle meetodi puhul sõltub auto remondisviibimise aeg kõige töömahukama agregaadi remondi kestusest.

Remondimeetodist sõltumatult võib organiseerida remondi teostamist auto-ekspluatatsiooni ettevõtetes: 1) valmis tagavaradetailide kasutamise baasil; 2) osalise detailide valmistamise ja kulunud detailide taastamise kui ka valmis tagavaradetailide kasutamise baasil.

Remondi teostamine, mis baseerub eranditult valmis tagavaradetailide kasutamisele, vajab suurt tagavaradetailide fondi mitmesugustes mõõdetes (eriti mitmetüübilise autopargi puhul) ja, loomulikult, võimaldab vähendada tootmistsehhe ja nende seadmestikku. Vajaliku tootmisalase seadmestiku puudumine võtab ettevõttelt võimaluse remontida detaile (tagavaradetailide puudumisel) oma abinõudega. Seepärast, vaatamata antud remondiviisi suurele lihtsusele ja otstarbekohasusele (mis võimaldab läbi saada ilma vähetarvitatavate ja kallihinnaliste tööpinkideta), on selle rakendamine ekspluatatsiooni-ettevõtetes raskendatud.

Teine remondiviis osutub kõige otstarbekohasemaks ja on laialt levinud auto-ekspluatatsiooniettevõtetes. Selle viisi puhul valmistatakse lihtsaid detaile, nagu puksid, sõrmed, mitmesugused kinnitusdetailid jne., tavaliselt autobaasi abinõudega. Puuduvaid ja võrdlemisi lihtsaid detaile taastatakse, kuna keerulisi detaile, mis nõuavad eri seadmestikku ja tekitavad valmistamisel raskusi, saadakse valmilt mitmesugustes remontmõõdetes.

Ettevõtte võimsusest ja muudest omadustest sõltuvalt on valmistatavate, taastatavate ja mujaltsaadavate valmisdetailide nomenklatuur erinev ning järelikult on erinev ka töökodade tootmisalase seadmestiku koosseis.

Autode remonti vastuvõtmise organiseerimine.

Erinevalt tehnilise teenindamise protsessist, mis toimub rangelt graafiku järgi, määratud ulatuses, teostatakse autode remonti ainult vajaduse kohaselt — tehnilise järelevaatuse andmete alusel. Järelikult, autode saabumisel ühte või teist liiki remonti on

tarvis organiseerida nende vastuvõtmine selliselt, et oleks võimalik kindlaks teha tegelik remondivajadus kui ka remonttööde liik ja ulatus.

Suure tähtsuse auto ja ta agregaatide tehnilise seisukorra õigeks hindamiseks omavad eelnevalt välja töötatud liikuva koosseisu tehnilised ekspluatatsiooni-eeskirjad ja remondi tehnilised tingimused, mille alusel toimubki auto remonti vastuvõtmine.

Üldine kord autode remonti vastuvõtmiseks autoekspluatatsiooni-ettevõttes võib olla järgmine.

Jooksev remont. Remondivajadus tehakse kindlaks: 1) auto järelevaatusel ja kontroll-vastuvõtmisel pärast liinilt tagasisaabumist — kontrollmehaaniku poolt; 2) autode esimese või teise tehnilise teenindamise puhul — profülaktooriumi mehaaniku või brigadiiri poolt; 3) auto tööprotsessis — autojuhi poolt.

Auto rikked, mis on avastatud ta tööprotsessis või kontroll-vastuvõtmisel, kantakse valvemehaaniku raamatusse, siis koostatakse vastavad nõudmised, millede alusel jooksva remondi postil viiakse läbi tarvilikud tööd rikete kõrvaldamiseks. Tehnilise teenindamise postidel avastatud rikete kõrvaldamiseks kirjutatakse välja eri töökäsk, mis on aluseks jooksva remondi teostamisele.

Keskmine ja kapitaalremont. Nende vajadus määratakse kindlaks erikomisjoni poolt, mille koosseisu määrab automajandi juhataja oma käskkirjaga. Komisjon koostab akti auto tehnilise seisukorra kohta ja selle kokkuvõttena märgib ära vajaliku remondi ulatuse. Akt on aluseks remondi teostamisele.

Kui auto oma tehnilise seisukorra poolest ei vaja remonti, sellele vaatamata, et ta on läbi sõitnud antud autotüübi jaoks ette nähtud remontidevahelise kilometraaži, siis annab komisjon loa ta järgnevaks ekspluatatsiooniks. Seejuures määratakse orienteeruvalt läbisõit, mille järel peab uuesti toimuma tehniline järelevaatus.

Kui auto vajab remonti, ehkki ta pole läbisõitnud remontidevahelist kohustuslikku kilometraaži, siis toimub samuti tema tehniline järelevaatus komisjoni poolt koos põhjuste kindlakstegemisega, miks auto enneaegselt on tööst välja langenud, ja akti koostamisega, mille alusel teostatakse remont.

Pärast remonti automajandi enda töökodades võetakse auto vastu tehnilise kontrolli osakonna poolt autole kinnistatud autojuhi osavõtul. Automajandites, kus puudub tehnilise kontrolli osakond, teostab remondist vastuvõtmist ettevõtte tehniline juhataja autole kinnistatud autojuhi osavõtul.

Tehnoloogilise protsessi organiseerimine remondipostidel.

Tehnoloogilise protsessi organiseerimine remondipostidel sõltub tootmisprogrammist või tootmise mahust remondiliikide järgi ja autopargi mitmetüübilisusest. Samuti nagu tehnilise teeninda-

mise protsesside organiseerimiselgi, on tehnoloogilise protsessi organiseerimisel remondipostides printsipiaalseks põhialuseks remonttööde diferentseerumise ja spetsialiseerumise aste.

Autoekspluatatsiooni-ettevõtete tingimustes on põhiliselt võimalik rakendada kahte meetodit: universaalpostide ja spetsialiseeritud postide meetodit (voolmeetod postide piiratud spetsialiseerumise puhul).

Universaalpostide meetodi puhul teostatakse remont ühel postil ühe töölistebrigaadi poolt. Sel meetodil on rida puudusi. Kõigepealt pikeneb auto remondisviibimise aeg piiratud töörinde ja remondi teostamise tõttu ühes vahetuses, mis on tarvilik isikliku vastutuse säilitamiseks. Peale selle peavad töölised olema suhteliselt kõrge kvalifikatsiooniga. Vaatamata nendele halbadele külgedele on tööde organiseerimine sel meetodil vägagi lihtne nii üksikbrigaadides kui ka töökojas tervikuna. Peale selle ei nõua ta üksikute postide töö omavahelist seost ega sünkroniseerimist. Antud meetodit rakendatakse täies ulatuses väikestes automajandites väikese remontide programmi puhul.

Remonttööde muutuvate mahtude tõttu (määratakse kindlaks tehniliste järelevaatuste alusel), kui ka väheldase remondiprogrammi ja pargi mitmetüübilisuse puhul, leiab see tehnoloogilise protsessi organiseerimise meetod rakendamist ka suurtes automajandites (100 ja rohkem autot), kuid ainult lahtivõtmis-kokkupanekutööde osas. Mahavõetud agregaatide remont, kere kaasa arvatud, teostatakse spetsialiseerunud brigaadide poolt.

Spetsialiseeritud postide meetod seisab selles, et kogu remont teostatakse mitmel postil, milledest igaüks on spetsialiseerunud teatavale tööde kompleksile ja omab järelikult ka spetsiaalse seadmestiku ja tööjõu. Postide paigutus võib selle meetodi puhul olla kas järjestikuline — vooltootmise põhimõttel, või siis tupiktüüpi — isoleeritud postidel.

Spetsialiseeritud postide meetod kujutab endast täiuslikumat tootmise organiseerimise vormi. Tehnoloogilise protsessi organisatsioon antud meetodil postide järjestikulise paigutusega eeldab küllaldast tootmisprogrammi antud remondiliigi osas kui ka protsessi sünkroniseerimist. Teda võib rakendada keskmiseks remondiks agregaatmeetodi puhul ja tehniliseks teenindamiseks nr. 2, mis sisaldab küllalt suure hulga remondi-iseloomuga töid.

Isoleeritud postide spetsialiseerumine on iseloomulik keskmise remondi tööde organiseerimisele. Sõltuvalt defektide olemasolust toimub sel juhul nende kõrvaldamine eriliselt seadistatud postil (näiteks laternate kontrollimise post, pidurite reguleerimise post jne.) vastavalt spetsialiseerunud brigaadi poolt.

Töökoha organiseerimine remondipostidel.

Töökoha organiseerimisel peetakse silmas remondipostidel teostatavaid lahtivõtmis-kokkupaneku- ja remontimis-taastamis-

töid. Remondi-töökoha organiseerimise all mõistetakse samu elemente, mis esinesid tehnilise teenindamise puhulgi, s. o. seadmestikku, rakiseid, tööriistu ja tehnoloogilisi kaarte. Märgime vaid mõningaid erinevusi remondipostide seadmestikus.

Postid jooksva remondi ja tehnilise teenindamise nr. 2 teostamiseks, mis oma tööde kestuselt ja mahult läheneb pingutustööde ülekaaluga remondile, varustatakse kraavidega, tõstukitega ja estakaadidega.

Need remondipostid, kus toimub agregaatide mahavõtmine (kere kaasa arvatud), varustatakse mitmesuguste tõste- ja transportseadmetega, üksikutel juhtudel aga ka eri seadmestikuga, mis võimaldab juurdepääsu autole altpoolt. Üleni metallist kandvat keret omavate autode remontimisel on tingimata tarvilik seadmestik, mis võimaldaks autole juurdepääsu altpoolt.

Tehnoloogilise protsessi organiseerimine tootmis-abitsehhides.

Remondi teostamisel tööpostidel ja osaliselt ka teenindamispostidel tekib lisatöid, mis viiakse läbi niinimetatud tootmis-abitsehhides: akumulaatorite, elektrotehnilised, karburaatorite, kummide-montaaži, mehaanika-lukksepa, sepatöö- ja vedrude, keevitus-, vasesepa- ja kerede tsehhid; viimane omakorda jaguneb: tisleri-armatuuri-, maalri-, plekksepa- ja polstriosakonnaks.

Nendes tsehhides sõltub teostatavate remonttööde tehnoloogilise protsessi organiseerimine tööde mahust ja tootmisprotsessi organiseerimisest lahtivõtmise-kokkupaneku ja agregaatide tsehhis.

Remondipostidel või agregaatide tsehhis lahtivõtmisel ja vastava kontrolli tulemusel avastatud kulunud detailid suunatakse tootmis-abitsehhidesse taastamiseks. Peale kulunud või muid defekte omavate detailide taastamise toimub neis tsehhides ka puuduvate, kuid valmistamiselt lihtsate detailide tootmine.

Arvesse võttes, et domineerivad tööd, millede vajadus ilmneb alles remondipostidel ja agregaatide tsehhis toimuval lahtivõtmisel, ja et on raske kindlustada nendele tsehhidele ühtlast koormust uute detailide valmistamise alal, ehitatakse tehnoloogiline protsess üles töökoha, tööpingi ja muu seadmestiku tehnoloogilise iseseisvuse põhimõttel.

Tehnoloogilise iseseisvuse aste sõltub ettevõtte ja järelikult ka tsehhide mastaabist.

AUTODE TEHNILISE TEENINDAMISE TEHNOLOOGIA.

1. VÄLINE HOOLDAMINE.

Auto välise värvkatte seisukord halveneb ümbritseva keskkonna temperatuuri, atmosfääriliste mõjutuste ja eriti määrdumise tagajärjel. Selle tulemusena kere värvkatte lakikiht (joon. 60) järjest laguneb ja tuhmub. Seejuures paljastuvad pigmendi- (värvaine-) osakesed ja värvitud pind muutub matiks, kuna värvikihis tekivad sügavad praod. Kere eesmine polster, istmete ja seljatugede padjad ning armatuurlaud määrduvad tolmust ja prügist; veoautode koormaplatvormid määrduvad veoste jäätmetest. Šassii ja kere alumised osad määrduvad eriti tugevasti. See takistab auto alumises osas asetsevate mehhanismide järelevaatust ja hooldamist.



Joon. 60. Kere metallkatte värvikihi läbilõige.

Süstemaatiline väline hooldamine aitab säilitada kere värvkatet ja võimaldab auto põhjalikku järelevaatust tehnilise teenindamise ja remondi puhul.

Auto väline hooldamine koosneb puhastamisest, pesemisest, kuivatamisest ning sellele järgnevast kere pühkimisest ja poleerimisest.

Puhastamine.

Puhastamisel eemaldatakse tolm ja prügi kerest, kabiinist ja platvormilt, pühitakse istmed, aknaklaasid ja armatuur kere sees, samuti ka mootorikate ja selle seesmine külg. Eriotstarbeliste autode (näiteks sanitaar- ning toiduainete vedamise autode) ja autobusside keresid tuleb seestpoolt perioodiliselt desinfitseerida, mille järel pestakse ka nende põrandaid ja seinu.

Auto alumiste osade märgatava mustumise puhul, samuti talvisel ajal, kui puuduvad soojalt pesemise võimalused, kuulub koristamisoperatsioonide hulka ka auto esialgne puhastamine porist, lumest ja jäast.

Auto puhastamiseks kasutatakse tolmuimejaid, harju, kraapijaid ja pühkimismaterjali. Autode sisemuse puhastamiseks kasutatavad tolmuimejad jagunevad statsionaarseteks ja kantavateks. Tolmuimejate töötamise põhimõte rajaneb vaakuumi tekitamisele elektriventilaatori abil või inžektori põhimõttele (pneumaatilised tolmuimejad). Statsionaarseid tolmuimejaid kuni 5 HJ elektrimootoriga kasutatakse autobusside, kantavaid kuni 0,3 HJ mootoriga — sõiduautode koristamiseks.

Pesemine.

Pesemisviisid. Tolmu ja pori eemaldamiseks šassii ja kere välistelt osadelt pestakse neid puhta külma või sooja (25—30° C) veega. Värvikihi enneaegse lagunemise vältimiseks ei tohi vee ja kere välispinna temperatuuri vahe (sõiduautol) ületada 18—20° C. Sõltuvalt pesemiseks kasutatava vee survest eristatakse pesemist veega madala (2—4 atü) ja kõrge (10—25 atü) rõhu all. Teostamisviisi järgi eristatakse käsitsi- ja mehhaniseeritud pesemist.

Käsitsipesemist teostab tööline-pesija veevooliku (pesemispüstoli) abil.

Mehhaniseeritud pesemine toimub automaatselt töötavate või juhitavate duššide ja eriharjade abil.

Autode pesemine veega võib toimuda otse veevärgi-torustikust, mille külge ühendatakse voolikud, mis on varustatud joatorudega. Vaba rõhk võib veetorustikus olla 15—40 m piirides.

Veevärgist võetava vee rõhu suurendamiseks kui ka vee võtmiseks looduslikest veekogudest ja kaevudest kasutatakse mitmesugust tüüpi pumpasid.

Suure veesurve saamiseks kasutatakse erilist kõrgrõhu-pesemisseadist. Selleks on agregaat, mis koosneb pumbast koos voolikutega, elektrimootorist ja ajam-mehhanismist, mis kõik on monteeritud ühisele alusele. Kõrgrõhu-pesemisseadise eelis seisab selles, et märgatavalt väheneb ühe auto pesemiseks kuluva vee hulk ja suureneb pesemise efektiivsus.

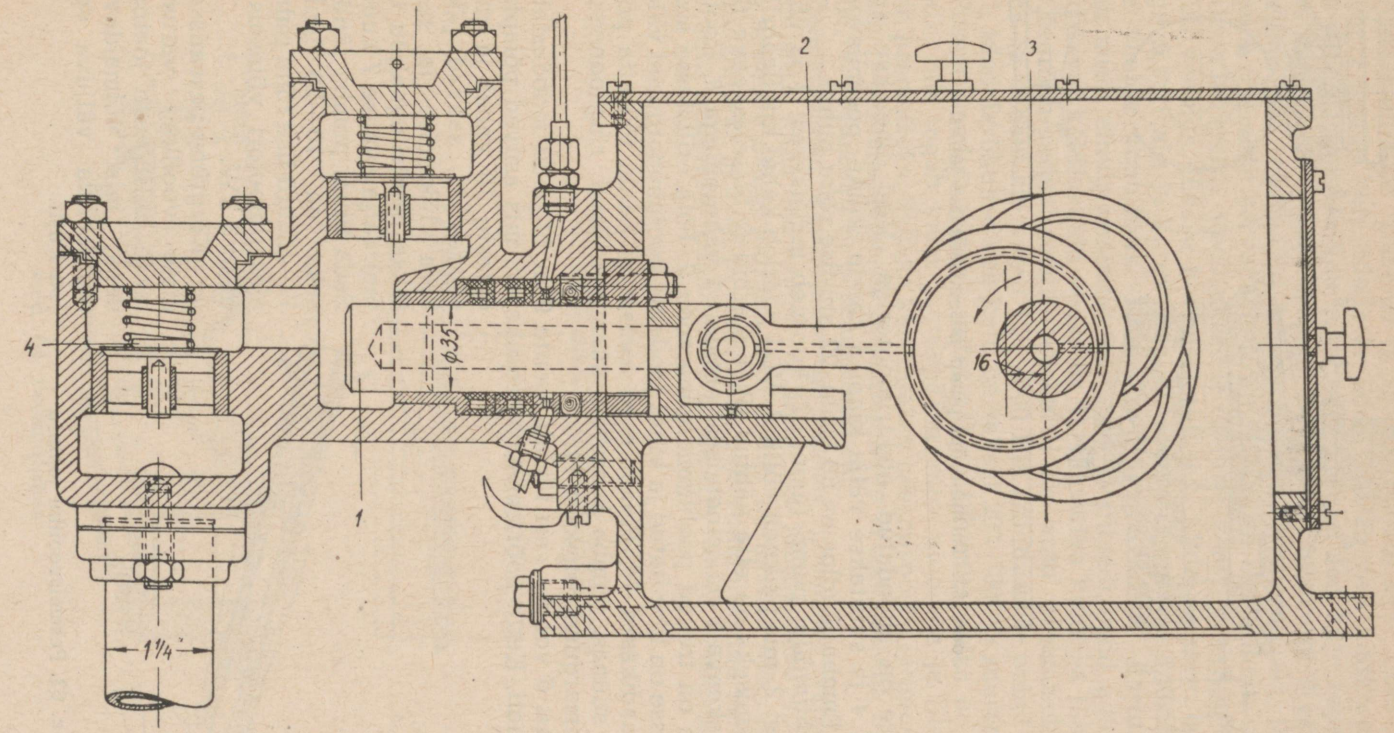
Šassii alumise osa käsitsi-pesemisel kasutatakse kõrge surve all kontsentreeritud veejuga.

Kere värvitud osi pestakse kõigepealt puhta külma või soojendatud vee kergelt pihustatud joaga. Selleks, et eemaldada kere välispinnalt kõige peenemaid tolmuosakesi (hallikas kirme), mis jäävad välispinnale pärast veejoaga pesemist, hõõrutakse kere üle harjasharjadega, milledele voolab vesi käepideme kaudu, või käsnadega või seemisnahaga, neid pidevalt veega niisutades ja sagedasti puhtaks loputades. Pärast pesemist eemaldatakse kere välispinnale jäänud õlilaigud ja -triibud soojas seebilahuses niisutatud käsna või harjaga. Seebilahus tuleb valmistada neutraalsest seebist ja pärast laikude eemaldamist hoolikalt veega maha pesta. Radiaatori ja mootorikatte alumise osa välist külge tuleb pesta nõrga veejoaga, mis on suunatud seest (mootori poolt) väljapoole.

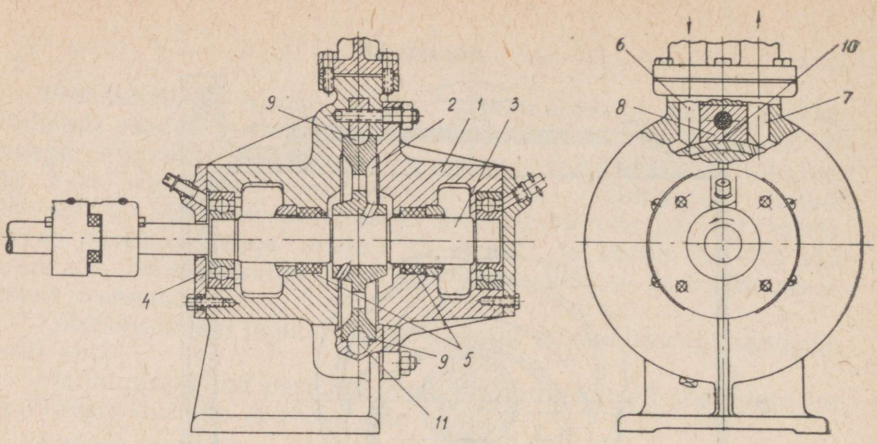
Pesemisposti seadmestik. Autode pesemisposti seadmestiku hüdrauliline osa koosneb veetorude süsteemist ja pesemisseadisest.

Pumpade ehituse järgi võib pesemisseadiseid jaotada kolb- ehk mänt-, keeris-, turbiin- ja tsentrifugaalseadisteks.

Kolbtüüpi pesemisseadise pump (joon. 61) on varustatud kolme kolbiga *1*, mida käitatakse kepsude *2* kaudu ekstsentervõllilt *3*.



Joon. 61. Kolbtüüpi pump pesemisseadise jaoks.

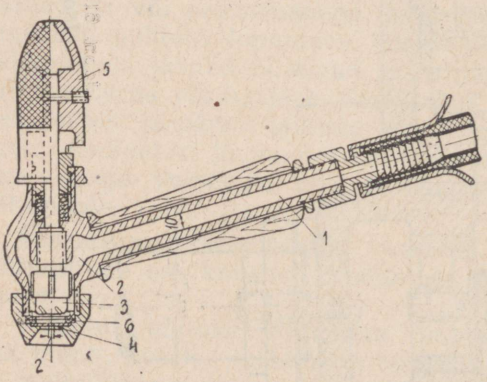


Joon. 62. Turbiintüüpi pump pesemisseadise jaoks.

Viimane on ühendatud elektrimootoriga. Vesi imetakse sisse klapist *4* ja surutakse välja klapi *5* kaudu kahte pesemisvoolikusse. Pumba jõudlus on 60 l/min. 22 atü-lise rõhu puhul.

Turbiintüüpi pump (joon. 62) koosneb malmkerest *1* ja ühest rootorist *2*, mis paikneb võllil *3*. Võll pöörleb kahel kuullaagril *4*; tihendamiseks on ette nähtud tihendkarbid *5*. Sisselaskeava *6* ja väljalaskeava *7* on teineteisest eraldatud vaheseinaga *8*. Rootori pöiasse on treitud poolümmargune soon *9*. Pöia erilistesse sisselõigetesse on kinnitatud ja kinni joodetud poolümmargused valgevaskplaadikesed *10*. Plaadikesed asetsevad kaldu tööratta pöörlemise suunas. Pumba keres on sümmeetriliselt ringsoonega *9* poolümmargune ringsoon *11*.

Avast *6* voolav vesi täidab soonte *9* ja *11* poolt moodustatud ringkanali. Ketta pöörlemisel veeosakesed, mis asuvad pöiaplaadikeste *10* vahel ja ringsoones *11*, saavad pöörleva liikumise ja surutakse tsentrifugaaljõu toimel välja avause *7* kaudu. Seda tüüpi pumba jõudluseks on 10—20 l/min., 17—22 atü-lise rõhu puhul; elektrimootori võimsus ei ületa 3 kW.



Joon. 63. Pesemisvooliku joatoru.

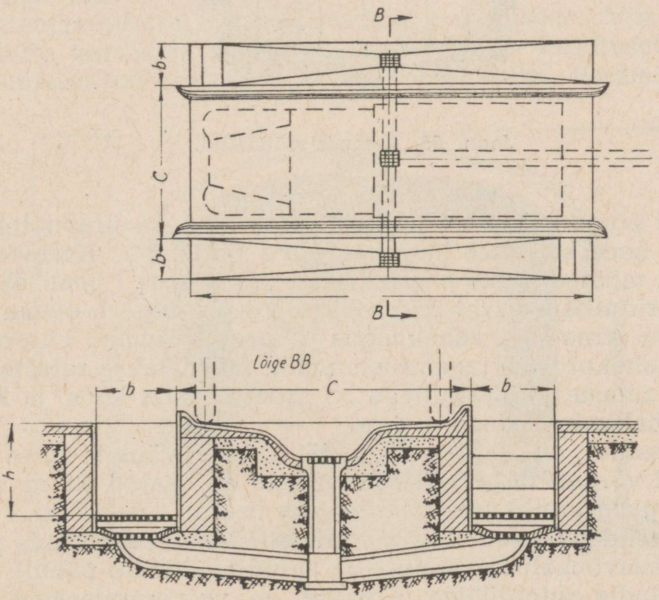
Kõrgrõhu-pesemisseadiste voolikud varustatakse niisuguste joatorudega, mis võimaldavad reguleerida väljuva veejoa kuju.

Pesemisvooliku joatorus (joon. 63) voolab vesi õõnsa käepideme *1* kaudu kere õõnde *2*. Edasi voolab vesi juhtkorgi *3* ja kere vaheliste pilude kaudu düüsi *4* juurde. Joa kuju reguleeritakse käepideme *5* pööramisega. Selleks on juhtkorgi *3* esimene sfääriline osa varustatud kruvisoontega. Veeosakesed, läbides rõnga *6* sisemiste servade ja korgi sfäärilise osa vahelt, saavad pöörleva liikumise. Veeosakestele mõjuva tsentrifugaaljõu toimel väljub veejuga düüsist koonusekujuliselt. Mida väiksem on pilu rõnga *6* servade ja korgi *3* vahel, seda suurem on düüsist väljuva veejoa koonilisus. Kõrgrõhu-pesemisseadiste kasutamine tagab mitte ainult pesemise kõrgema kvaliteedi, vaid annab ka märgatavat kokkuhoidu veekulus ja vähendab kulutusi tööjõule.

Kõrgrõhu-pesemisseadise veekulu ühe auto pesemiseks on: sõidu- ja veoautode puhul 150—200 l ja autobusside puhul 300—400 l. Madalarõhulise vee kulu on sellest 200—300% suurem.

Pesemisseadise teiseks, mitte vähem tähtsaks osaks on seadmestik, mis tagab vaba juurdepääsu auto alumiste ja ülemiste osade pesemiseks. Selleks kasutatakse pesemispostil järgmisi seadiseid: 1) pesemisplatse; 2) pesemiskraave ja rööbassildu; 3) estakaade; 4) tõstukeid; 5) pesemiskambreid.

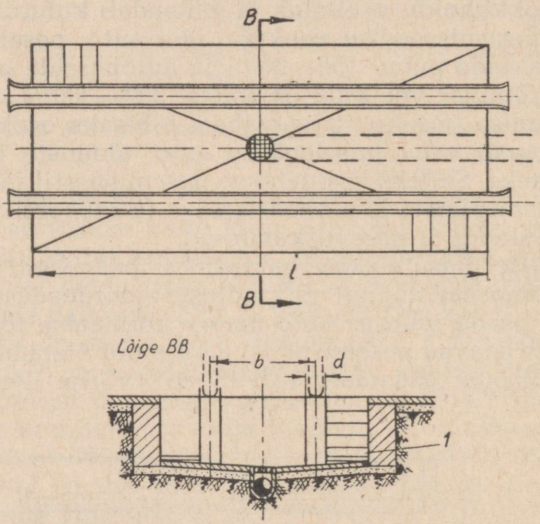
Pesemisplatse kasutatakse garaažides peamiselt veoautode pesemiseks, kuna nad sugugi ei kindlusta juurdepääsu sõiduautode alumiste osade juurde. Auto ümber normaalse tööpiirkonna kujundamiseks peavad pesemisplatsi gabariidid ületama teenindatava auto gabariite vähemalt 1,25 meetri võrra. Pesemisplatsi



Joon. 64. Pesemiskraav.

põrand valmistatakse veekindel ja 2—3% kallakuga äravoolukaevu suunas. Kahe kõrvutiasetseva pesemisposti vahele paigutatakse veekindlad vaheseinad.

Pesemiskraavid (joon. 64) ja *rööbassillad* (joon. 65) hõlbustavad tunduvalt sõidu- ja veoautode pesemist. Esimesel juhul paigutatakse auto pesemisplatsile kahe paralleelse kraavi vahele. Kraavides asuvatel töölistel-pesijatel on seega vaba juurdepääs auto alumistele osadele. Rööbassild kujutab endast laia kraavi, millest käivad üle pikisuunas kaks metall- või raudbetoonsilda. Viimaste omavaheline kaugus võrdub auto rataste vahe laiusega.

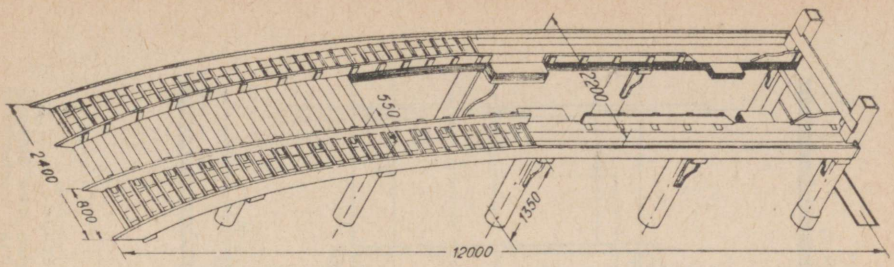


Joon. 65. Pesemis-rööbassild.

Kraavi põrandad tehakse kallakusega 2—3% äravoolukaevu suunas ja need kaetakse puitrestidega *1* (joon. 64). Kraavidel on järgmised mõõted: laius $b = 0{,}8 — 1{,}0$ m; pikkus *l* peab ületama auto gabariitpikkuse 2,0—2,5 m võrra; kõrgus *h* peab olema mitte alla 0,8 m; kraavide vahekaugus *C* peab võrduma autorataste vahega (kahekordsete tagarataste puhul mõõdetakse ratastevahet välimiste rataste järgi), millega on liidetud ratta laius ja kraavi äärise kahekordne laius.

Rööbassillal on järgmised mõõtmed: *b* võrdub autorataste vahega; *d* võrdub ratta laiusega, millele on lisatud 0,2 m; *l* võrdub auto gabariitpikkusega, millele on lisatud 2,0—2,5 m.

Rööbassildade puuduseks on kindel rööbastevahe, mis piirab ta kasutamisvõimalust (rööbassilla antud mõõtmete puhul) ainult teatava kindla autotüübiga. Kraavid on universaalsemad, kuna nad võimaldavad erineva ratastevahega autode pesemist, kuid



Joon. 66. Tupikestakaad.

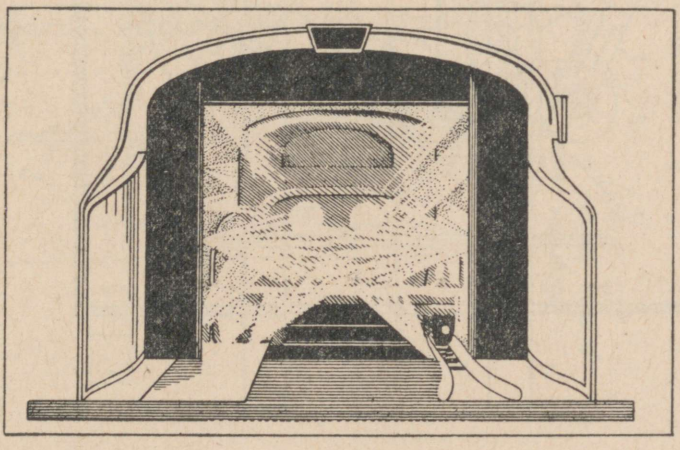
nad ei kindlusta küllalt hõlpsat juurdepääsu auto külgedele altpoolt.

Estakaade (joon. 66) kasutatakse välise hooldamise läbiviimisel lahtistel platsidel. Oma ehituselt ei erine nad eespoolvaadelduist.

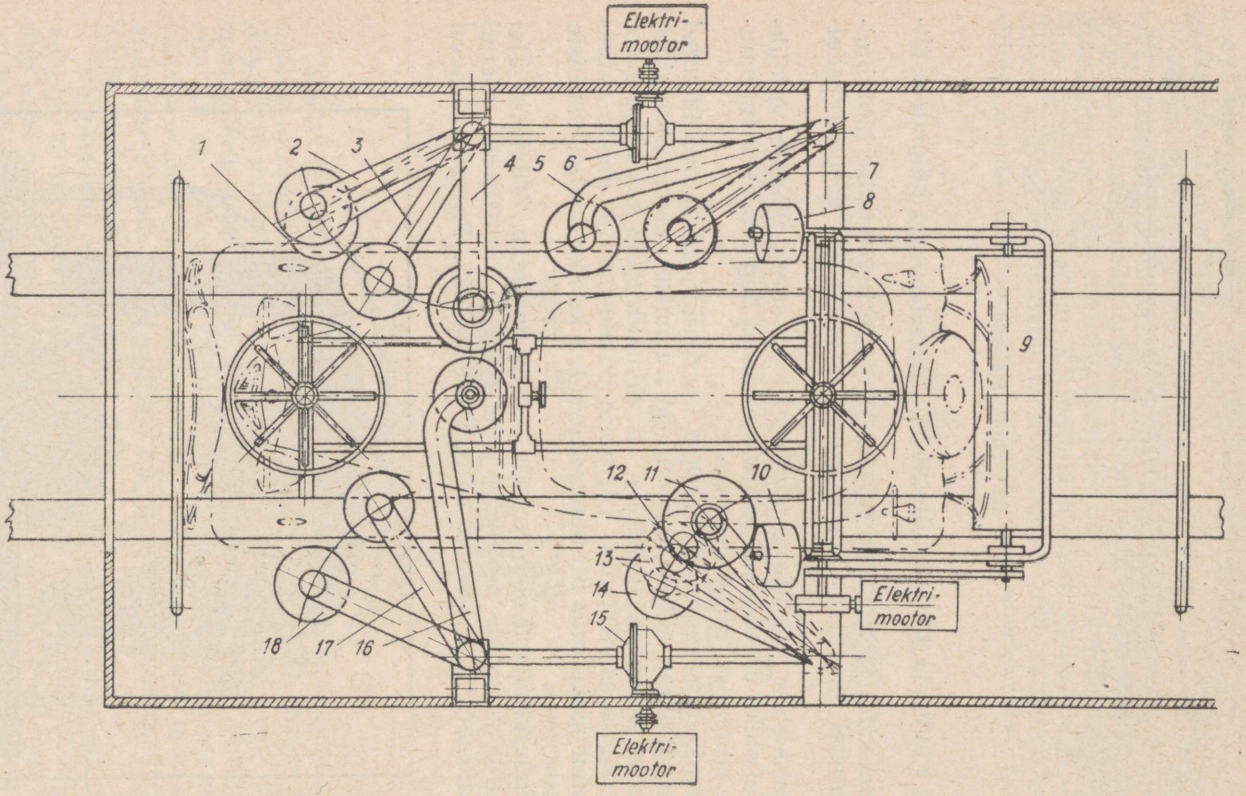
Estakaadide põhiliseks puuduseks on suure pindala vajalikkus. Eelisteks on tööliste-pesijate soodsad hügieenilised tingimused ja ehitamise väike maksumus.

Tõstukeid kasutatakse märksa harvemini, kuigi nad tagavad hea juurdepääsu autole alumiste ja külgmiste osade pesemisel. Kasutades pesemisel tõstukeid, on võimalik tõsta kas kogu autot või ainult ta esimest osa. Tõstukite puuduseks on nende suhteliselt suur maksumus nii ühekordsete kui ka ekspluatatsiooniliste kulutuste osas.

Kamberseadmed mehhaniseeritud pesemiseks. Viimasel ajal on suurte garaažide praktikas ikka rohkem tarvitusele võetud mehhaniseeritud seadmeid autode pesemiseks. Pesemisprotsessi

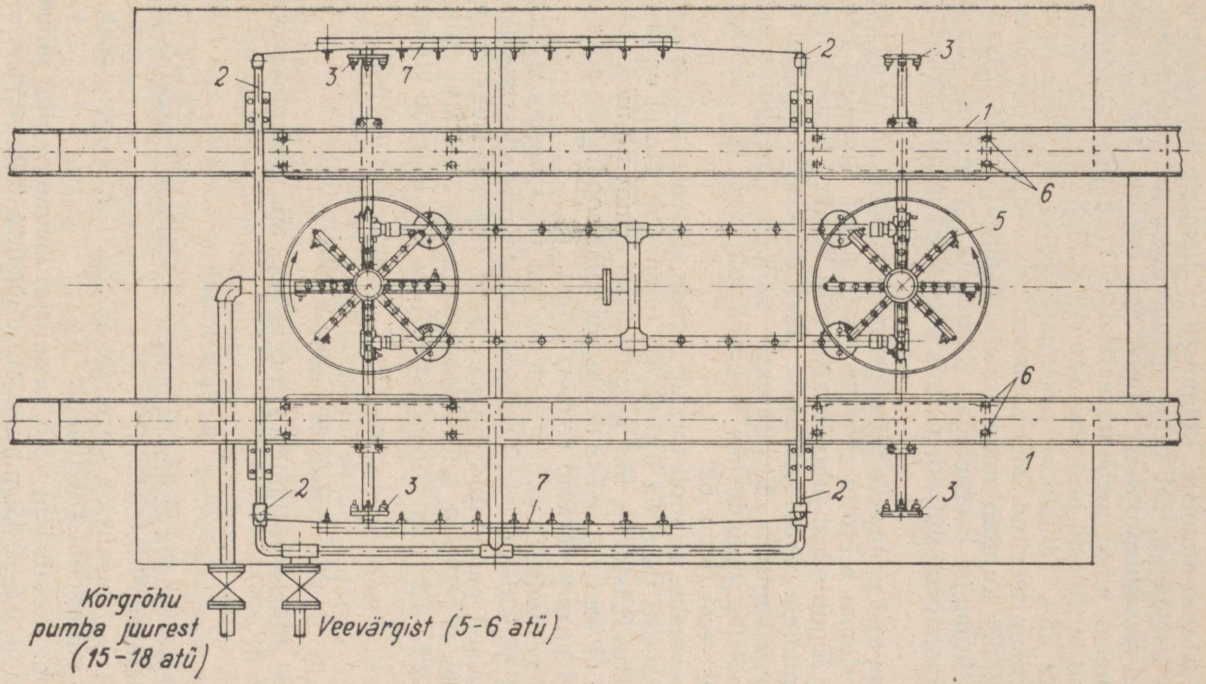


Joon. 67. Kamber mehhaniseeritud pesemiseks duššide abil.



Joon. 68. Harjademehhanismiga varustatud mehhaniseeritud pesemisseadise skeem:

1 ja *18* — harjad rataste pesemiseks, *2* ja *17* — harjad alumiste paneelide pesemiseks, *3* ja *12* — harjad kere ülemiste paneelide pesemiseks, *4* ja *11* — koonusharjad kere karniisi pesemiseks, *5* ja *16* — silindrilised laupharjad mootorikatte pealmise pinna ja esimese tuuleklaasi pesemiseks, *6* ja *15* — reduktorid, *7*, *13* ja *14* — harjad külgpaneelide pesemiseks, *8* ja *10* vastukaalud, *9* — ülemine hari katuse ja kere tagaseina pesemiseks.



Joon. 69. Pesemisseadise hüdraulilise osa paigutuse skeem:

1 — auto rataste juhtrööpad, *2* — U-kujulised sambad, *3* — düüsid rataste pesemiseks, *4* — toruraam šassii pesemiseks, *5* — segneri rattad, *6* — düüsid tiibade pesemiseks altpoolt, *7* — horisontaalsed külg torud.

mehhaniseeritakse peamiselt autobusside, trolleibusside ja spetsiaalkeredega autode, harvemini aga sõiduautode hooldamisel.

Auto pesemise mehhaniseerimiseks kasutatakse eri kambrit, mis on varustatud alumiste, külgmiste ja ülemiste duššidega ning pöörlevate harjadega. Eri tüüpi mehhaniseeritud seadmetes on ette nähtud pesemisprotsessi täielik või osaline mehhaniseerimine. Esimesel juhul mehhaniseeritakse kere pesemisprotsessi, kuna šassiid ja tiibasid pestakse altpoolt käsitsi harjade või pesemispüstolite abil. Täiuslikes pesemisseadistes on kõik operatsioonid mehhaniseeritud. Mehhaniseeritud seadis autode pesemiseks (joon. 67) kujutab endast metallkambrit, mille otsad on varustatud kummist eesriietega. Külgedele ja seintele on üles seatud suruveetorud düüsidega, mis suunavad ja pihustavad veejugasid.

Pesemise ajal pannakse torud eri mehhanismi abil nende telje ümber pöörlema; seetõttu muutub vastu autot suunatud veejoa nurk. Auto liigub edasi juhtrööbastel piki kambrit konveieri abil. Kere välispinnale pärast kuivamist jääva õhukese tolmukihi täielikuks eemaldamiseks kasutatakse paljudes mehhaniseeritud pesemisseadistes täienduseks veeduššidele veel ka pöörlevate harjade süsteemi (joon. 68).

Šassii pesemine altpoolt toimub torude-süsteemi abil, mis asetseb pesemisposti põranda tasapinnal (joon. 69). Torud on varustatud pihustusdüüsidega, mis paigutatakse erinevate nurkade all. Peale selle on šassii alumiste osade pesemise soodustamiseks üles seatud veel kaks pöörlevat segneri ratast.

Rataste pesemiseks väljastpoolt on iga ratta vastas ristikujulised torud düüsidega. Poritiibade seesmiste pindade pesemiseks on vertikaalselt paigutatud düüsid. Šassii altpesemiseks on veerõhk torudes 17—19 atü, küljeltpesemistorudes 5—6 atü; düüside läbimõõt on 1—1,25 mm. Düüsidest väljuva vee kulu on määratav valemiga:

$$Q = \frac{60\,Fv}{1000} = \frac{3\pi d^2}{200}\,v \text{ l/min.,} \qquad (7)$$

kus v — vee düüsist väljumise kiirus m/sek., mis määratakse valemiga

$$v = \mu\sqrt{2gh} \text{ m/sek;} \qquad (8)$$

d — väljavooluava läbimõõt mm; F — väljavooluava ristlõike pindala mm²;

$g = 9{,}81$ — raskusjõu kiirendus m/sek.²; h — vee rõhk m; μ — väljavoolu-koefitsient.

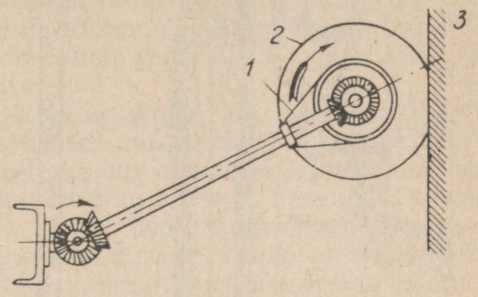
Väljavoolu-koefitsient võib katselistel andmetel olla: pihustajaga düüsidele 0,5—0,55; pihustajata düüsidele 0,70—0,75.

Trummelharjad (joon. 70) surutakse vastu kere välispinda kas vedrude või lint-friktsioonseadise abil. Harja vastusurumisjõud võetakse võrdsena 10—12 kg. Trumli õõnsa telje sisemusse või

trumli servadel asetsevatesse vertikaalsetesse torudesse juhitakse vett (rõhuga 5—6 atü), mis niisutab kere välispinda ja pesemisharja.

Täielikult mehhaniseeritud pesemise puhul on veekulu ühele autobussile ta keskmise määrdumuse puhul 350—400 l, kui pesemise kestus on 1,5—2 min.

Välise hooldamise konveierit kasutatakse suurtes garaažides või tehnilise teenindamise jaamades suure autode arvu ja operatsioonide voolmeetodil teostamise puhul. Sel juhul teostub kogu välise hooldamise protsess mitmel järjestikku asetseval postil, kusjuures kõik välise hooldamise operatsioonid toimuvad auto pideval liikumisel mööda konveierit.



Joon. 70. Trummelharja skeem:
1 — pidurilint; *2* — trummelhari; *3* — kere välispind.

Konveieri abil autode edasinihutamisel langeb ära mootori sagedane käivitamine ning järelikult ei esine ka tööruumi õhu rikkumist töötanud gaasidega. Samuti pole vaja suurt arvu autojuhte autode postilt postile edasinihutamiseks ega ehitada võimsat ventilatsiooniseadist selleks, et eemaldada teenindamisruumist gaase, mis sisaldavad süsinikmonooksüüdi ja muid tööliste tervisele kahjulikke gaase.

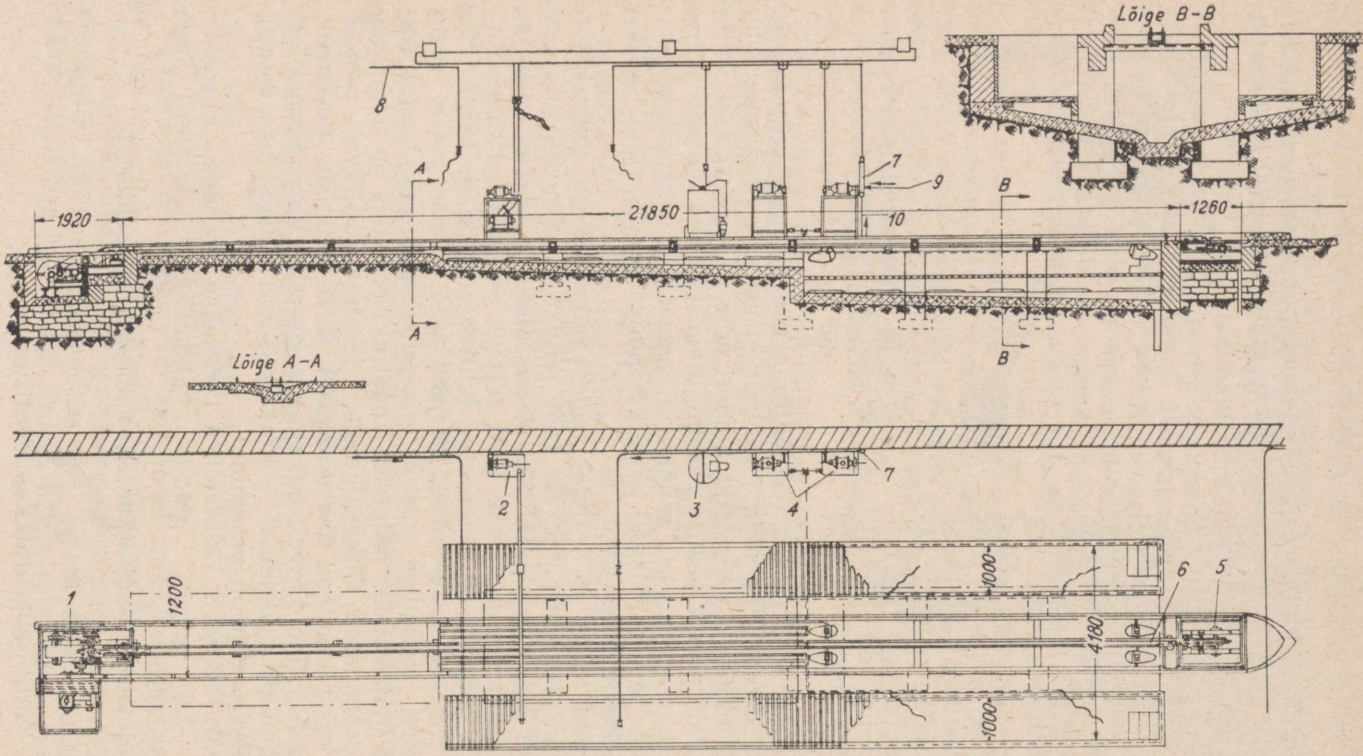
Konveier (joon. 71) kujutab endast pidevat ketti, mida käitatakse elektrimootorilt ühe või kahe reduktori, kiiruste-variaatori ja vedava ketiratta kaudu. Keti teises otsas on veetav ketiratas koos pingutusmehhanismiga. Kett asetseb pesemis-koristamisliini pikitelje suunas ja on paigutatud juhtivate U-talade sisse. Piki ketti on ette nähtud juhtivad äärised auto rataste jaoks. Auto ühendamine veoketiga teostub eriseadise abil, mis haarab esitelge või tõukerauda. Mõnedes konstruktsioonides on haaramisseadised asendatud tõukerullidega. Ülesandest sõltuvalt asetseb töökoht kas põrandaga ühel kõrgusel (kere külgede pesemine, märjalt pühkimine, kuivalt pühkimine, sisemine koristamine), või põrandapinnast madalamal — kraavis (šassii alumise osa, rataste ja poritiibade altpoolt pesemine).

Pidevalt töötaval konveieril võetakse veoketi kiiruseks $v_k = 1{,}5—2{,}5$ m/min., autode vahemaaks konveieril aga $a = 0{,}75—1{,}0$ m.

Konveieri tunnitootlikkus A_t määratakse avaldisest

$$A_t = \frac{60v_k}{L_a + a} \text{ autot tunnis,} \qquad (9)$$

kus L_a — auto gabariitpikkus meetrites.



Joon. 71. Pesemis-koristamiskonveieri üldvaade:

1 — käitamismehhanism, *2* — ventilaator, *3* — seadis pühkimismaterjalist õli ja rasva väljapressimiseks, *4* — pesemisseadis, *5* — pingutusmehhanism, *6* — kett, *7* — külma ja kuuma vee segaja, *8* — suruõhu-torustik kompressorilt, *9* — külma vee juurdevool, *10* — kuuma vee juurdevool.

Abiseadmestik. Auto pesemisel eemaldatakse sellelt suur hulk mustust ja mõningal määral ka õli ning bensiini. Tähelepanekute kohaselt võib must vesi pärast ühe auto pesemist sisaldada 3—5 g õli ja bensiini ja 10—50 kg pori.

Kanalisatsioonisüsteemi ummistumise vältimiseks varustatakse pesemispostid pori settekaevudega ja õli-bensiinipüüdjatega. Pori settekaevu ja õli-bensiinipüüdja töötamise põhimõte rajaneb vee, pori, õli ja bensiini erikaalude vahele (pori vajub põhja, kuna õli ja bensiin tõusevad pinnale).

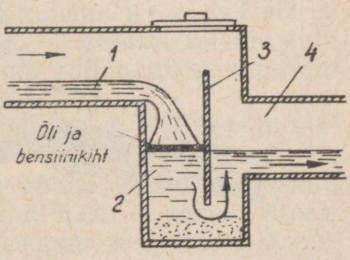
Niisuguse seadise põhimõtteline skeem on näidatud joonisel 72. Hõljuvad tahked osakesed, milliseid toob kaasa sissevoolav vesi *1*, sattudes pori settekaevu veeruumi *2*, kaotavad seal oma kiiruse ja sadestuvad kaevu põhja. Õli ja bensiin tõusevad oma väiksema erikaalu tõttu (nende segul keskmiselt 0,85) veepinnale ja peetakse kinni vaheseina *3* poolt. Tahketest lisanditest, õlist ja bensiinist puhastatud vesi suundub mööda äravoolutoru *4* kanalisatsioonisüsteemi. Kaevu põhja settiv pori eemaldatakse perioodiliselt tõstekonteinerite, pumpade või muude seadiste abil. Settekaev paigutatakse garaaži õuele pesemisposti lähedale niisugusesse kohta, kus teda on hõlpus ühendada kanalisatsiooni magistraaliga.

Kere kuivatamine, pühkimine ja poleerimine.

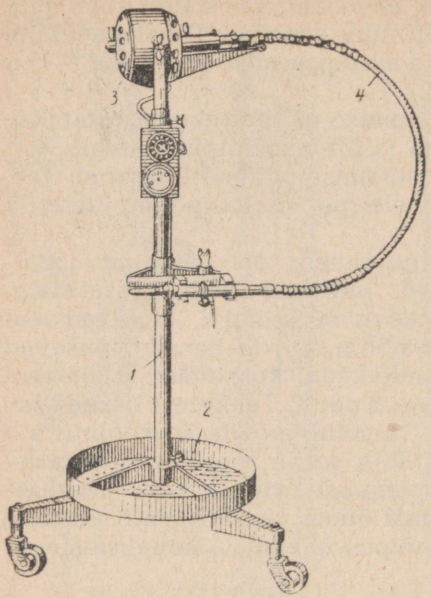
Pärast seda, kui auto kõikidelt välistelt osadelt on pori ja tolm maha pestud, jääb kere välispinnale (sõiduautol) õhuke mudakiht, mis loomulikul kuivamisel jätab halle laike ja veevalgumise jälgi. Niisuguse nähtuse vältimiseks pühitakse lakeeritud kere välispinnad seemisnahaga või puhta riidetükiga, mida lakkamatult niisutatakse vees, seejärel aga hõõrutakse kuivaks — algul kuivakspigistatud seemisnahaga ja lõpuks kuiva flanellapiga. Šassii alumisi osi ei pühita, vaid lastakse neil loomulikult kuivada. Kuivamisprotsessi kiirendamiseks võib autot üle puhuda soojendatud suruõhuga. Selle viisi puuduseks on märgatav energiakulu õhu soojendamiseks ja kokkusurumiseks. Suruõhku saadakse kompressorist või erilisest madalrõhu ventilaatorist ja teda soojendatakse kaloriiferis.

Veoautodel pühitakse kuivaks ainult kabiin, külg- ja esiklaasid, mootori kapott, poritiivad ja laternad. Muudel osadel lastakse loomulikult kuivada.

Selleks, et säilitada pikemaks ajaks sõiduautode värvitud pindade läiget, teostatakse perioodiliselt nende poleerimist erilise poleerimisvedelikuga, mis koosneb veest, infus-



Joon. 72. Settekaevu ja õli-bensiinipüüdja põhimõtteline skeem.

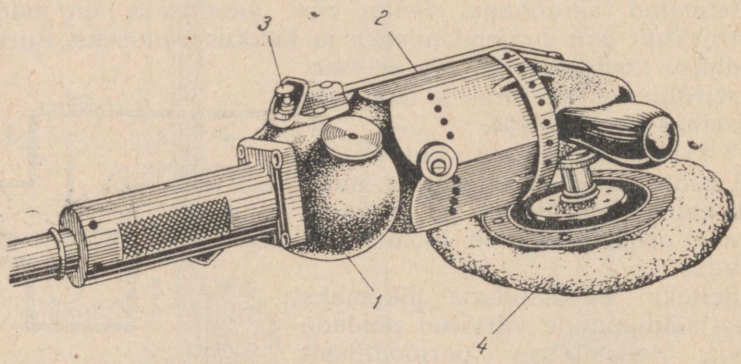


Joon. 73. Umberpaigutatav seadis kere poleerimiseks.

soormullast, vaseliinõlist, kastoorõlist ja ksüloolist.

Et luua värvitud pindadel kaitsekiht, mis kaitseb värvi lagunemise eest päikesekiirte ja sademete mõjul, tuleb keret peale selle perioodiliselt hõõruda poleer-kaitsepastaga. Poleerpasta koosneb: 2 osast parafiinist, 1 osast vahast ja 7 osast tärpentiinist (kaaluliselt). Kui on tarvis eemaldada värvitud pindadelt laike ja väiksemaid kriimustusi, siis kasutatakse erilist poleerpastat, mille koosseisu kuulub vähesel määral peent abrasiivpulbrit. Poleervedelik või poleerpasta kantakse kere välispinnale üksikute tõmmetena, seejärel hõõrutakse ringliigutustega ühtlaselt laiali mööda värvitud pinda tampooni abil, mis on valmistatud vatist või flanellist. Sellele järgneb puhtakshõõrumine kuni saadakse ühtlane läige.

Kere poleerimiseks kasutatakse mitmesuguse ehitusega ümberpaigutatavaid ja rippuvaid, samuti kergeid kantavaid seadiseid. Ümberpaigutatav seadis (joon. 73) koosneb elektrimootorist *3*, mis on monteeritud kolmjalgse alusega *2* varustatud sambale *1*. Seadise ümberpaigutamiseks on aluse jalad varustatud



Joon. 74. Kantav poleerimisseadis.

rullidega. Mootor käitab painduvat võlli *4*, mille lahtisele otsale kinnitatakse mitmesugused poleerkettad (vildist vms.).

Käsitamiselt käepärasemaks on kantavale elektri-käsipuurmasinale sarnanev poleerimisseadis (joon. 74). Selle kere sisse on ehitatud anum *1* poleervedeliku jaoks, mida juhitakse poleerimiskohale mööda toru *2*. Pumbakese nupule *3* surumisel voolab poleervedelik välja toru *2* lahtisele otsale kinnitatud düüsist ja satub poleerimiskettale *4*. Poleervedelikuga on tarvis keret poleerida 1—2 korda kuus, kaitsepastaga üle hõõruda aga ainult 3—4 korda aastas.

2. KINNITUSTÖÖD.

Keermetatud kinnitusdetailid (poldid, tikkpoldid, mutrid jt.) pikenevad metalli ülepingutamise tõttu kinnikeeramisel kui ka korduvate koormuste mõjul. Seetõttu võivad nad lahti keerduda ja vahel koguni katkeda.

Keermeliite järeleandmine võib põhjustada keerme mahatõmbamist või ta muljumist, mistõttu antud detail muutub edasiseks töötamiseks kõlbmatuks.

Detaili kinnituse nõrgenemise tõttu halvenevad auto mehhanismide normaalsed töötingimused, mis paljudel juhtudel võib esile kutsuda nende intensiivsemat kulumist, murdumist või koguni avariid.

Nii näiteks sisselasketoru ääriku ebatihedus põhjustab õhu sisseimemist, põlevsegu lahjaksmuutumist, võimsuse langust ja kütuse ülekulu.

Vedrukappide ja esitelje vahelise kinnituse nõrgenemisel võib vedru kohalt nihkuda ja murduda. Ratta ja rummu vahelise kinnituse nõrgenemine võib põhjustada ketta deformatsiooni, kinnituspoltide aukude laiakstagumist ja poltide keermetise mahatõmbamist. Viimase tulemuseks võib olla ratta lahtitulek rummu otsast ja selle tagajärjel auto avarii. Üheks põhiliseks abinõuks niisuguste rikete vältimiseks on kinnitustööde teostamine.

Kinnitustööd koosnevad järgmistest operatsioonidest: 1) keermeliidete kontrollimine välimuse järgi, kompamise teel või võtme abil; 2) nõrgenenud liidete pingutamine; 3) keermeliidetes uute detailide kohaleasetamine kadunute ja kõlbmatuksmuutunute asemele.

Kinnitustööde jaoks tuleb auto paigutada nii, et kõik järelevaatusele ja pingutamisele kuuluvad osad oleksid hästi nähtavad, hõlpsalt kättesaadavad kontrollimiseks võtme või muu abinõu abil. See võimaldab teostada vajalikke töid hästi ja kiirelt. Kinnitustööde teostamiseks kasutatakse mitmesugust tüüpi tõste-järelevaatusseadiseid (üldisi ja spetsiaalseid), milliseid oleme vaadelnud varemalt.

3. KONTROLL-REGULEERIMISTÖÖD.

Mootor.

Kontroll-reguleerimistööd koosnevad auto mehhanismide ja agregaatide tehnilise seisukorra kontrollimisest välise järelevaatuse ja töötamise kontrollimise teel, samuti reguleerimisest tingitud rikete avastamisest ja kõrvaldamisest.

Kuna auto tehnilisel teenindamisel teostatavate kontroll-reguleerimistööde iseloom on väga mitmekesine, siis vaadeldakse neid mehhanismide ja šassii agregaatide põhigruppide järgi: mootor, jõu-ülekanne, juhtimismehhanismid, käiguosa.

Mootoririkete välisteks tunnusteks on kütuse- ja õlikulu suurenemine, võimsuse vähenemine, kloppimiste ja ebatavaliste helide tekkimine. Põhjuseks võivad olla häired mootori toite-, jahutus- ja määrimissüsteemis kui ka keps-väntvõlli- ja jaotusmehhanismis.

Alljärgnevalt vaadeldakse kontroll-reguleerimistöid eraldi mootori iga nimetatud mehhanismi ja süsteemi juures.

Toitesüsteem.

Kütusepaak ja -torustik. Kütusetorustiku kontroll seisab filtritesadestusnõude seisukorra süstemaatilises kontrollimises ja nende puhastamises, ühenduskohtade järelevaatuses ja küttesüsteemi lekkimise kõrvaldamises nippelmutrite pingutamise teel. Rikkis, mahakeeratud keermetisega nippel tuleb vahetada, pöörates tähelepanu randi taastamisele toru otsal. Suuremate vigastuste puhul torustik vahetatakse või lastakse remonteerida.

Et kütusepaaki puhastada sinna kogunenud mustusest ja vaikainete settest, on tarvis ta maha võtta, hoolikalt pesta ja järele vaadata. Paaki tuleb pesta vähemalt 2 korda aastas. Raskeltmärgatavate pragude avastamiseks proovitakse paaki suruõhuga (veevannis). Tinutamise vajalikkuse puhul pestakse paak eelnevalt lahjendatud nuuskpiiritusega või tulise veega. Et vältida hõrenduse tekkimist paagis, on tarvis veenduda klappide korrasolekus ja korgi ventilatsiooniavade puhtuses.

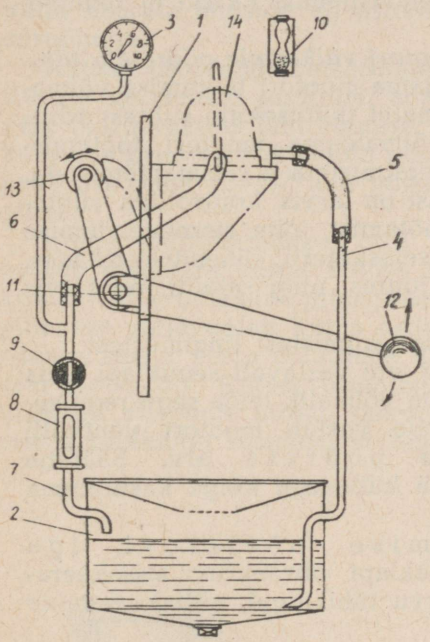
Kütuse filter-sadestist tuleb sinna kogunenud mustus ja vesi perioodiliselt välja lasta ja filterelement puhastada (1000—1500 km läbisõidu järel).

Filtri puhastamisel tuleb filtri kere, samuti väljavõetud filtervõrk ja -element pesta bensiiniga.

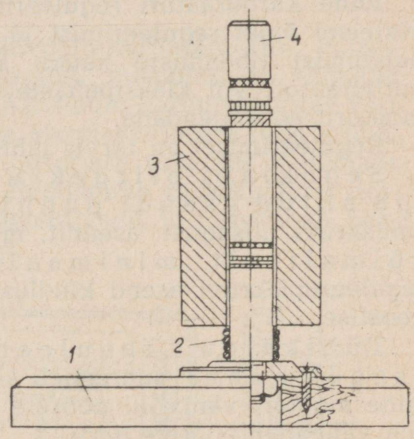
Kütusepumbal kontrollitakse ta tootlikkust ja tema poolt tekitatavat rõhku. Pumba tootlikkus peab olema küllaldane kütuse etteandmiseks hulgal, mis on tarvilik mootori mitmesugustel töötamisrežiimidel (0,5—0,8 l/min.), rõhku aga peab jätkuma kütuse hoidmiseks ujukikambris vajalikul tasapinnal (0,1—0,25 kg/cm²). Pumpade kontrollimiseks kasutatakse eriseadiseid — käsitsipumbatavaid või elektrimootoriga käitatavaid.

Käsitsipumbatav seadis (joon. 75) koosneb paneelist *1*, millele kinnitatakse kontrollitav pump *14*, manomeeter *3*, imemistoru *4*, kummivoolikud *5* ja *6*, äravoolutoru *7*, indikaator *8*, kraan *9* ja liivakell *10*. Paneelile *1* monteeritakse vastavatel laagritel võllik *11*, sellele kinnitatud hoova-käepidemega *12*. Hoovale *12* on kinnitatud tugirull *13*.

Pärast pumba kinnitamist paneelile kinnitatakse pumba sisse- ja väljalaskeniplite külge voolikud *5* ja *6*. Hoova-käepideme liigutamisel imeb pump toru *4* kaudu bensiini vannist *2* ja pumpab selle mööda voolikut *6* ja äravoolutoru *7* vanni tagasi. Kolmikkraani *9* asendist sõltuvalt on võimalik kontrollida kas pumba tootlikkust või tema poolt arendatavat rõhku.



Joon. 75. Kütusepumba töö kontrollimisseadise skeem.



Joon. 76. Seadis kütusepumpade vedrude seisukorra kontrollimiseks:
1 — seadise alus, *2* — proovitav vedru, *3* — vastukaal, *4* — vars.

Kraani *9* niisuguse asendi puhul, mis on näidatud skeemil, voolab bensiin vanni *2*. Bensiinivoolu on võimalik jälgida läbi indikaatori *8* klaastoru.

Pumbaklappide hermeetilisuse kontrollimiseks tuleb kraan *9* kinni keerata, sulgedes sellega bensiini pääsu vanni, ja tõsta kütuse rõhku käepideme *12* liigutamisega. Kinnitanud käepideme liikumatult, tuleb liivakell ümber pöörata ja jälgida manomeetri *3* näitu. 30 sekundi vältel ei tohi rõhk langeda alla 0,15—0,35 atü. Juhul, kui kütusepump arendab kas liiga suurt või mitteküllaldast rõhku, on tarvis kontrollida diafragma vedru elastsust.

Vedrut proovitakse seadisega, mis on näidatud joonisel 76.

Vedru seisukorda hinnatakse sõltuvalt ta kokkusurumise määrast 2,5 kg-lise standardkoormuse all. Eri pumpadel moodustab vedru kokkusurumise suurus 45—60% ta pikkusest ilma koormata.

Karburaator. Mootori igasuguste töötamisrežiimide puhul peab karburaator tagama õige koosseisuga põlevsegu valmistamist vajalikul hulgal. Selle põhinõude täitmiseks on tarvis: 1) reguleerida mootor väikestele pööretele tühikäigul; 2) puhastada kanalid ja düüsid õhuga läbipuhumise teel; 3) kontrollida kütuse tasapinda karburaatoris; 4) kontrollida ujukikambri nõel-sulgventiili hermeetilisust; 5) reguleerida kiirenduspumba käiku; 6) reguleerida karburaator ökonoomsusele.

Karburaatori reguleerimine mootori väikestele pööretele tühikäigul (ilma koormuseta) peab tagama mootori töötamise võimalikult väikestel ja kõige kasulikumatel (kütusekulu suhtes) väntvõlli pööretel ning peale selle võimaldama mootori töötamisrežiimi järsku muutmist ilma vahelejätmisteta ja seismajäämisteta.

Enne karburaatori reguleerimist on tarvis kontrollida süütesüsteemi õiget reguleerimist ja töötamist, õhu sisseimendumise puudumist tihenduste kaudu sisselasketoru ühenduskohtades, karburaatori või klaasipuhastaja juures ning samuti on tarvis mootorit eelsoojendada.

Reguleerimisel on tarvis lähtuda järgmistest tingimustest.

Seguklapi piirdekruvi või vastavalt seguklapi enda iga antud asendi puhul on võimalik leida segu reguleerimiskruvi niisugust asendit, millele vastab mootori väntvõlli võimalikult minimaalne pöörete arv. Säärane reguleerimiskruvi asend kindlustab küttesegu kõige kasulikuma koostise.

Tühikäigu reguleerimise nõelkruvi iga asendi puhul suurendab seguklapi piirdekruvi sissekeeramine mootori väntvõlli pöörete arvu tühikäigul, väljakeeramine aga vähendab pöörete arvu.

Nendest põhialustest lähtudes tuleb reguleerimist teostada järgmises järjekorras.

1. Tühikäigu reguleerimise nõelkruvi mingi keskmise asendi puhul keeratakse seguklapi piirdekruvi niisugusesse asendisse, mille puhul mootori väntvõlli pöörete arv on minimaalne, kuid püsiv.

2. Seguklapi selle asendi puhul keeratakse tühikäigu reguleerimiskruvi niisugusesse asendisse, mille puhul mootor arendab maksimaalseid pöördeid.

3. Seguklapi piirdekruvi väljakeeramisega vähendatakse väntvõlli pöörete arvu, seejärel aga tühikäigu reguleerimiskruvi keeramisega suurendatakse neid maksimumini, mis on võimalik seguklapi piirdekruvi antud asendi puhul.

Reguleerides sel viisil mootori väntvõlli võimalikku pöörete arvu kord minimaalseks, kord maksimaalseks, leitakse mõlema kruvi kõige kasulikum asend, mis kindlustab mootori väntvõlli

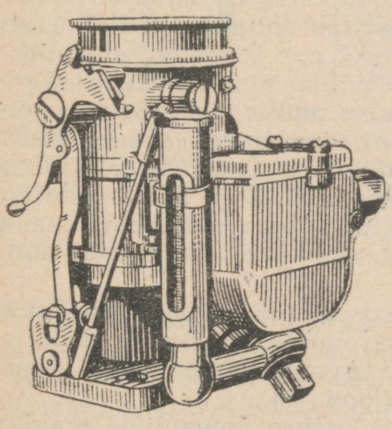
kõige väiksemad püsivad pöörded. Edasi kontrollitakse karburaatori töötamist väntvõlli pöörete arvu järsul suurendamisel või selle kiirel vähendamisel.

Autodel, millede piduriajamid on varustatud sisselasketorus tekkiva hõrenduse toimel töötava võimendusseadisega, on tarvis pärast tühikäigu reguleerimist kontrollida mootori töötamist piduripedaali täieliku mahasurumise puhul.

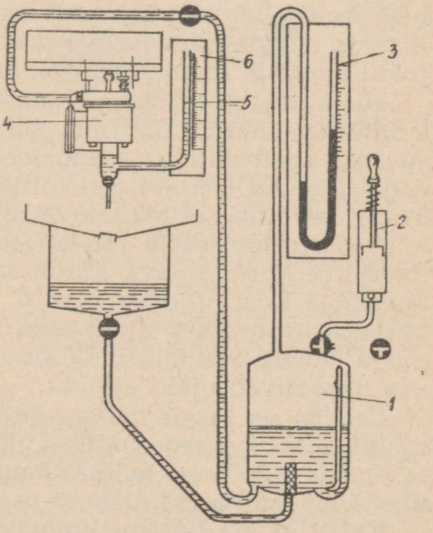
Düüside läbipuhumine. Düüside ja karburaatori kanalite ummistumisel ei arenda mootor küllaldast võimsust ja karburaatoris tekib nn. „aevastamine". Selle kõrvaldamiseks on tarvis välja keerata düüside all asuvad korgid ja düüsid läbi puhuda suruõhuga.

Kütuse tasapinna kontrollimine ja reguleerimine karburaatoris. Kütuse normaalne tasapind, arvates ujukikambri ülemisest servast (karburaatori lahtivõtmise tasapinnast), peab vastama iga karburaatori-konstruktsiooni nõuetele. Keskmine kütuse tasapind peab asetsema 15—17 mm võrra madalamal lahtivõtmise tasapinnast.

Kõige kahjulikumaks, eriti allavoolu-karburaatorite juures, osutub ülemäära kõrge kütuse tasapind, mispuhul on võimalik kütuse väljavoolamine pihustitest. Allavoolu-karburaatorites võib pihustist väljavoolav kütus sattuda sisselasketoru kaudu silindritesse, maha pesta määrdeõli ja karterisse tungides vedeldada seal olevat õli. Kütuse tasapinna alandamine ujukikambris normaalselt allapoole mõjub samuti negatiivselt ja halvendab peamiselt tühikäigu süsteemi töötamist.

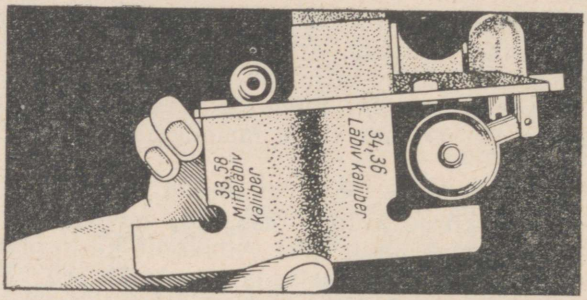


Joon. 77. Rakis kütuse tasapinna kontrollimiseks karburaatoris.



Joon. 78. Karburaatoris oleva kütuse tasapinna kontrollimisseadise skeem.

Kütuse tasapinda karburaatoris on võimalik kontrollida lihtsa rakise abil, ilma karburaatorit lahti võtmata ja mootorilt eemaldamata (joon. 77). Kontrollimiseks keeratakse välja kork mingi düüsi all ja selle asemele keeratakse sisse rakise nippel, kust tuleb ühendus skaalaga varustatud näiteklaasi juurde. Paigutanud liuguri skaala nii, et selle ülemine serv oleks ujukikambri avanemise tasapinnal, käivitatakse mootor ja, lastes tal töötada väikese pöörete arvuga, määratakse kütuse tasapinna kõrgus. Seadise abil, mis on näidatud joonisel 78, kontrollitakse kütuse tasapinda mootorilt mahavõetud karburaatoril. Peale tasapinna kõr-



Joon. 79. Ujuki reguleerimise kontrollimine šablooni abil.

guse kontrollimise võimaldab see seadis kontrollida kõikide korkide ja muude ühenduste hermeetilisust. Kontrollimist tuleb sel juhul teostada sama kütusega, millega töötab mootor.

Nagu nähtub seadise skeemist, tuleb kütus karburaatori ujukikambrisse nõust *1* rõhu all, mida tekitab õhupump *2*. Rõhumise suurust kontrollitakse manomeetriga *3*, mis koosneb elavhõbedaga täidetud U-kujulisest torust ja millimeeterjaotustega skaalast. Kontrollimisel tekitatava rõhumise suurus peab vastama sellele väärtusele, mille juures mootori kütusepump annab kütust (bensiini) kontrollitava karburaatori *4* ujukikambrisse. Kütuse tasapinda kontrollitakse toru *5* ja skaala *6* järgi. Peale selle on karburaatoritel, kus ujuki telg on kinnitatud ujukikambri kaane külge, võimalik kontrollida kütuse tasapinda eri šabloonide abil, mis fikseerivad ujuki asendit.

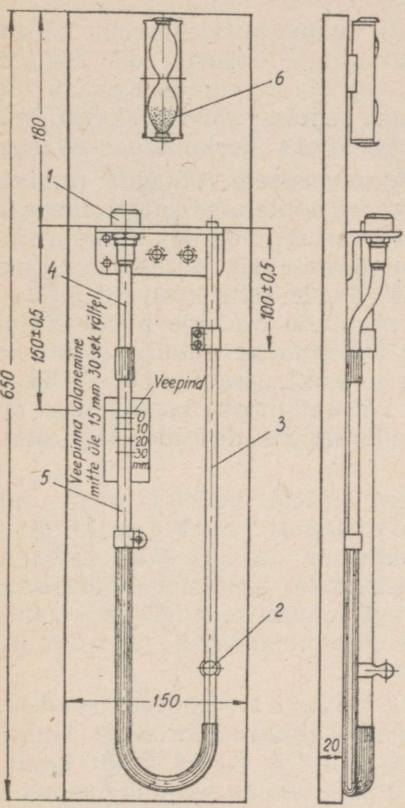
Selleks on tarvis maha võtta karburaatori ülemine osa koos ujukikambri kaanega, mille külge on monteeritud ujuk, pöörata ta ümber (180°) ja mõõta kaugust avanemistasapinnast (ilma tihendita) kuni ujuki ülemise osani (joon. 79).

Kui ujuk on hermeetiline (kontrollitakse õhumullide eraldamise järgi ujuki asetamisel kuuma vette) ja nõelventiil paikneb tihedalt oma pesal, siis reguleeritakse tasapinna kõrgust karbu-

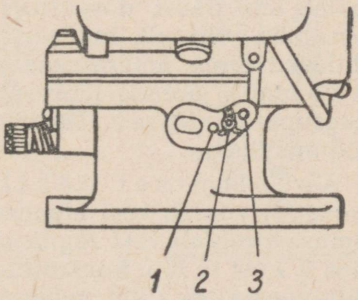
raatorites tavaliselt tihendvahelehtede arvu muutmisega nõelventiili pesa all või nõelventiilile toetuva ujuki hoova painutamisega.

Ujukiruumi sulg-nõelventiili hermeetilisust kontrollitakse joonisel 80 kujutatud seadise abil. Seadise moodustab U-kujuline toru, mis koosneb kolmest osast ja on täidetud veega. Alumine painutatud põlv on kummtorust; vasak toru on liikumatu; parempoolset toru on võimalik üles tõsta ja alla lasta.

Kontrollitav ventiil komplektis oma pesaga keeratakse nipli *1* sisse. Käepideme *2* abil parempoolset toru *3* üles tõstes tõrjutakse õhk katsetatava ventiili kaudu välja vasakpoolsest torust *4*. Parempoolse toru allalaskmisel alumisse asendisse tekib seadise vasakpoolses osas hõrendus, mille toimel nõelventiil surutakse tihedalt vastu oma pesa, kuna vee tasapind vasakpoolses torus jääb püsima kõrgusele, mis sõltub rõhkude



Joon. 80. Karburaatori ujukiruumi nõelventiili hermeetilisuse kontrollimiseks kasutatava seadise skeem.



Joon. 81. Karburaatori kiirenduspumba varre käigupikkuse reguleerimise skeem.

1 — avn ühendusvarda kinnitamiseks suvel, *2* — ava varda kinnitamiseks kevadel ja sügisel, *3* — ava varda kinnitamiseks talvel.

vahest seadise sees ja väljaspool seadist. Veepinna jälgimiseks on seadise vasakpoolses osas klaastoru *5*. Pinna alanemine torus *5* osutab õhu pääsemisele seadise sisse kontrollitava ventiili kaudu. Lubatav veepinna alanemise kiirus ei tohi ületada 15 mm 30 sekundi vältel. Vaatlusel kasutatakse liivakella *6*. Kui veepind alaneb lubatavast kiiremini, siis on tarvis ventiili lihvida pesasse.

Kiirenduspumba varre käigupikkuse reguleerimine. Klimaatiliste tingimuste muutumisel reguleeritakse mõnede mootorite karburaatoritel kiirenduspumba varre käigupikkust. Kiirenduspumba töötamise intensiivsust reguleeritakse ühendusvarda kinnituse ümberseadmisega. Selleks on seguklapi teljele kinnitatud hooval kolm auku (joon. 81).

Suvisel ajal selleks, et saavutada pumba kolvi lühemat käiku, tuleb ühendusvarda alumine ots kinnitada avasse, mis asetseb seguklapi teljele kõige lähemal, talvel aga vastupidi. Kevadistele ja sügisestele tingimustele vastavaks reguleerimiseks (keskmises kliimavööndis) kinnitatakse ühendusvarras keskmisesse avasse.

Karburaatori reguleerimine ökonoomsusele (düüside tareerimine). Auto maksimaalselt ökonoomse töötamise saavutamiseks on tarvilik tehases teostatud karburaatori reguleerimist muuta sõltuvalt ekspluatatsioonitingimustest, aasta-ajast, kütuse kvaliteedist ja auto tehnilisest seisukorrast. Peale selle kord toimetatud ökonoomsuse reguleerimine võib muutuda düüside avade kulumise tõttu või nende mehaanilise vigastumise puhul, samuti ka karburaatori hooletu lahtivõtmise ja kokkupaneku puhul. Ökonoomsete düüside kontrollimiseks või valimiseks kasutatakse tareerimisseadiseid, millede abil määratakse düüside läbilaskevõime.

Läbilaskevõime (ГОСТ-ide järgi) määrab veehulk (cm^3), mis voolab läbi düüsi doseeritava ava 1 minuti vältel 1 m kõrguse veesamba rõhu all, kui vee temperatuur on $20 \pm 1°$ C. Düüside läbilaskevõime määratakse mitmesuguste seadistega, milliseid on võimalik jaotada läbivoolava vee mõõtmise viisi järgi kahte peagruppi: seadised läbivoolava vee absoluutse ja suhtelise mõõtmisviisiga.

Absoluutset läbilaskevõimet mõõtvas seadises (joon. 82) voolab vesi ülemisest nõust *1* ujukikambrisse *2*. Ujukikambrist voolab vesi reguleerimiskraani *3* ja toru *4* kaudu kambrisse *5*, kust ta läbi kontrollitava düüsi *6* voolab välja mensuuri *7*. Väljavoolamise rõhu määramiseks on kambriga *5* ühendatud klaastoru *8*, mille kõrval asetseb skaala *9* jaotustega kuni 1000 mm. Kraani *3* järk-järgult avades reguleeritakse klaastorus *8* veetasapind 1000 mm kõrgusele. Kui on saavutatud püsiv vee tasapind, märgitakse sekundimõõtja (või liivakella) järgi aeg, mis kulub teatava hulga vee väljavoolamiseks. Düüsist ühe minuti vältel läbivoolava vee hulk määratakse valemi järgi

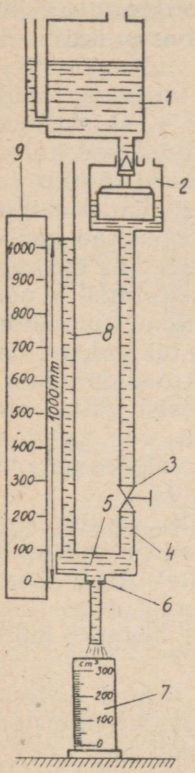
$$q = \frac{Q \cdot 60}{t}, \qquad (10)$$

kus q — düüsist läbivoolava vee hulk $cm^3/min.$; Q — üldine veekulu (katse vältel) cm^3; t — katse kestus sekundites.

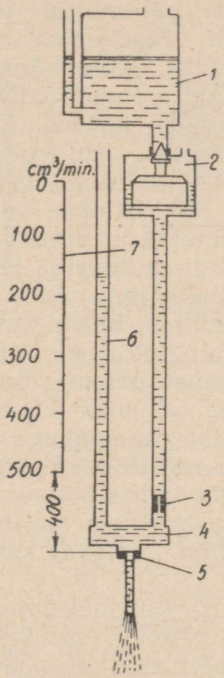
Vea vältimiseks korratakse iga düüsi tareerimist 3—4 korda. Vee temperatuur hoitakse katse vältel püsiv ($20 \pm 1°$ C).

Suhtelise mõõtmisviisiga düüside läbilaskevõime määramise seadise (joon. 83) põhimõtteline erinevus absoluutse mõõtmisviisiga seadisest seisab selles, et düüsi läbilaskevõime kindlakstegemisel ei määrata aega.

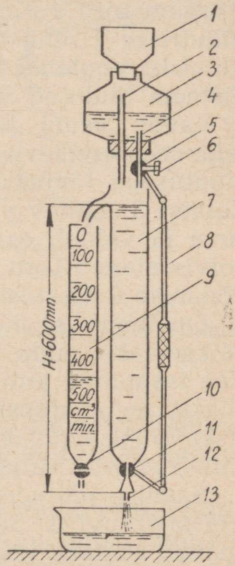
Vaadeldavas seadises voolab vesi ülemisest nõust *1* ujukikambrisse *2* ja selle täitumisel kalibreeritud ava *3* kaudu kamb-



Joon. 82. Absoluutse mõõtmisviisiga düüside läbilaskevõime määramise seadise skeem.



Joon. 83. Düüside suhtelise läbilaskevõime määramise seadise skeem.



Joon. 84. Autotranspordi Teadusliku Uurimise Keskinstituudi (ЦНИИАТ) seadis düüside läbilaskevõime määramiseks (skemaatiliselt).

risse *4*, kust ta voolab välja kontrollitava düüsi *5* kaudu. Üheaegselt täidab vesi ka kontrolltoru *6*. Vee tasapind kontrolltorus sõltub düüsi doseeriva ava suurusest ehk läbilaskevõimest. On ilmne, et mida madalam on vee tasapind kontrolltorus, seda suurema läbilaskevõimega on düüs ja vastupidi. Skaalale *7* kantud jaotused vastavad veehulgale, mis voolab välja düüsist 1 minuti

vältel, kui rõhk võrdub veesambaga 1 m, s. t. vastab läbilaskevõime absoluutväärtusele. Skaala on gradueeritud erineva läbilaskevõimega etaloondüüside katsetamise andmetel, misjuures nende läbilaskevõime on määratud eelnevalt absoluutse mõõtmisviisiga seadise abil.

Seda laadi seadised, kuigi nad annavad vähem täpseid tulemusi kui absoluutse mõõtmisviisiga seadised[1], on see-eest aga väga lihtsad kasutada, ei nõua teenindavalt personalilt erilisi kogemusi ega kvalifikatsiooni ja nende täpsus on praktilisteks eesmärkideks täiesti küllaldane.

Suhtelise mõõtmisviisi põhimõttel ehitatud seadise näidiseks on Autotranspordi Teadusliku Uurimise Keskinstituudi (ЦНИИАТ) seadis (joon. 84). Kontrollimiseks täidetakse kolb *3* lehtri *1* kaudu vanni *13* abil veega. Kolvi täitumisel tõuseb vee tasapind toru *2* ülemise otsani ja vesi hakkab voolama survesilindrisse *7* ning täidab selle. Kui vee ülejääk hakkab survesilindrist voolama torukese kaudu mõõtsilindrisse *9*, siis on kogu süsteem täidetud veega. Siis lastakse vesi mõõtsilindrist kraani *10* kaudu vanni ja kinnitatakse kraani *11* pesasse kummkork selle sees asetseva katsetatava düüsiga *12*. Nüüd lükatakse järsu liigutusega tõmmist *8* allapoole, avades seega kraanid *5* ja *11*. Kolvist *3* saabuv vesi hakkab katsetatavast düüsist välja voolama ja valgub osalt mõõtsilindrisse. Niipea kui vee tasapind kolvis alaneb toru *4* ülemise otsani, lõpeb vee väljavoolamine. Tõmmise *8* ülestõstmisega suletakse kraanid *5* ja *11*.

On ilmne, et mõõtsilindrisse saabuva vee hulk osutub seda väiksemaks, mida suurem on düüsi läbilaskevõime ja vastupidi. Vee tasapinna järgi mõõtsilindris määratakse sellel oleva skaala põhjal antud düüsi läbilaskevõime cm^3/min. Pärast düüsi läbilaskevõime kindlakstegemist avatakse kraan *10* ja lastakse mõõtsilindrist vesi välja.

Seadise näitude täpsuse korrigeerimiseks on toru *2* ja reguleerimiskruvi *6*. Seadise näitude täpsuse vältimatu tingimustena peavad samaks jääma kolvi kindlaksmääratud maht (400 cm^3) ja sellest vee väljavoolamiseks ettenähtud aeg (45 sek.). Kolvi veemahtu reguleeritakse väljavoolutoru *2* üles- või allanihutamisega, väljavoolamise kestust aga — kruviga *6* (täpsus $45 \pm 0{,}5$ sek.).

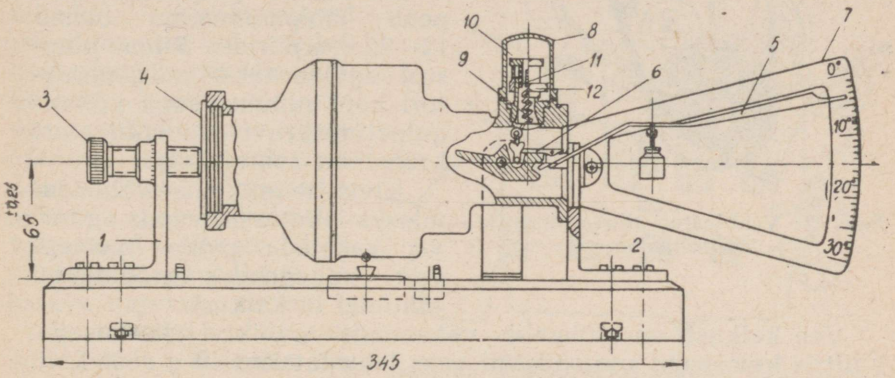
Mootori väntvõlli maksimaalsete pöörete piiraja reguleerimine. Enamus kaasaegsete veoautode mootoritest varustatakse eriseadistega, mis ei luba väntvõlli pöörete arvu ülemäärast suurendamist.

Need seadised, milliseid nimetatakse pöörete arvu piirajateks ehk regulaatoriteks, mõjuvad vahetult karburaatori seguklapile, sõltumatult gaasipedaali asendist. Aeg-ajalt on tarvilik kontrollida pöörete arvu piiraja reguleeritust ja vajaduse korral teostada ümberreguleerimist. Selleks võib kasutada Autotranspordi

[1] Hälbed võivad ulatuda kuni 2,5%.

Teadusliku Uurimise Keskinstituudi seadist (joon. 85) (karburaatorite K-49 kontrollimiseks).

Karburaator kinnitatakse kronsteinidele *1* ja *2* selliselt, et kronsteini *2* kontrolltihvtid läheksid karburaatori ääriku aukudesse. Regulaatori kate peab seejuures olema üles suunatud. Sellisese asendisse kinnitatakse karburaator kruvi *3* ja seadeseibi *4* abil. Osuti *5* kinnitatakse vedruühenduse abil karburaatori seguklapiga. Seguklapp avatakse täielikult ja skaala *7* seatakse niisugusesse asendisse, et osuti oma raskuse mõjul kalduks välja 1—2°. Osutile väikese raskuse (14 g) külgeriputamisel peab hälve



Joon. 85. Mootori väntvõlli maksimaalse pöörete arvu piiraja kontrollimise ja reguleerimise seadise skeem.

olema 3—5° piirides; suurema raskuse (126,2 g) külgeriputamisel peab hälve olema 23,0—24,5° piirides. Kui osuti hälbed on nendes piirides, siis on regulaator õigesti reguleeritud.

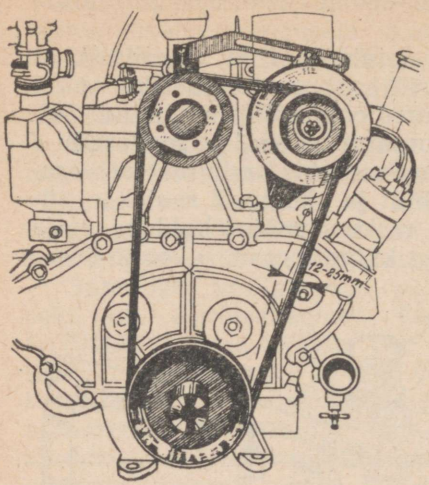
Juhul, kui osuti ei anna nimetatud hälbeid, tuleb reguleerida regulaatori vedru. Selleks, pärast katte *8* mahavõtmist, suurendatakse või vähendatakse vedru *9* töötavate keerdude arvu, või siis suurendatakse või vähendatakse vedru pingsust.

Vedru töötavate keerdude arvu suurendatakse või vähendatakse eri mutri *10* keeramisega, samuti tihvti *11* ümberasetamisega mutri *10* erinevatesse aukudesse.

Vedru pingsust suurendatakse või vähendatakse profiilmutri *12* abil, mis, toetudes oma otspinnaga vastu mutrit *10*, suurendab või vähendab keeramisel vedru pingsust.

Jahutussüsteem.

Mootori jahutussüsteemi kontrollimisel on tarvis veenduda, et radiaatoris leidub küllaldasel hulgal jahutusvedelikku (vajaduse korral tuleb seda juurde kallata normaaltasapinnani), et radiaa-



Joon. 86. Ventilaatori rihma pingsuse kontrollimine.

tor, ühendusvoolikud ega veepumba tihendkarbid ei leki ja et ventilaatori rihm on vajalikult pingul.

Rihma pingsust kontrollitakse ta läbipaindumise suuruse järgi, surudes sõrmega rihma keskkohale ventilaatori või generaatori ja väntvõlli rihmarataste vahel (joon. 86).

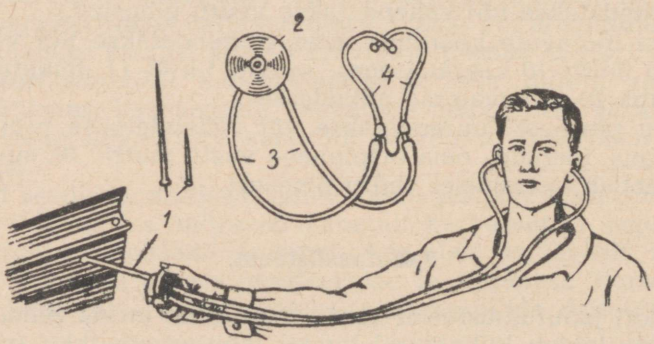
Normaalse pingsuse puhul peab läbipaindumine olema 12—25 mm piirides. Rihma pingsust reguleeritakse kas generaatori kere nihutamisega või reguleerimiskruvi ja ventilaatori kronsteini keeramisega.

Kivistise tekkimise vähendamiseks jahutussüsteemis on tarvis kasutada puhast pehmet vett, vähendades mõningatel juhtudel ta kalkust.

Vee kalkust on võimalik vähendada seebikivi lisamisega. 1 liitris keemiseni soojendatud vees lahustatakse 40 g seebikivi. Saadud lahus lahjendatakse 60 liitris vees ja lastakse siis seista 24 tundi. Sel viisil saadud pehme vesi filtreeritakse läbi linase riide ja kallatakse jahutussüsteemi.

Keps-väntvõlli- ja jaotusmehhanismid.

Keps-väntvõlli- ja jaotusmehhanismide seisukorda kontrollitakse töötava mootori müra ja kloppimiste kuulamisega stetoskoobi abil, samuti eriseadiste — kompressomeetri, vaakuummeetri ja õliindikaatori abil.



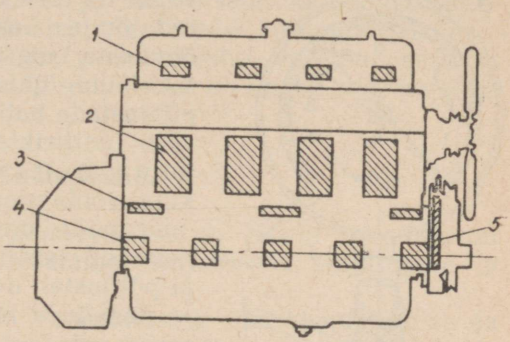
Joon. 87. Stetoskoop.

Kloppimise või müra iseloomu ja selle tekkimiskoha järgi mootoris saab määrata rikke, mida võib seejärel kõrvaldada kas tehnilise teenindamise vahenditega või remondi abil.

Stetoskoop (joon. 87) koosneb metall-kuuldevardast *1*, eboniitkerest membraaniga *2* ja kahest kummtorust *3*, mis on varustatud kõrvadesse pandavate otsikutega *4*. Viimased on omavahel ühendatud vetruva plaadikese abil, mis tagab töötamisel otsikute tiheda kontakti.

Kontrollimisel puudutatakse kuuldevardaga mootorit erinevates punktides (joon. 88).

Helilained kanduvad mööda kuuldevarrast membraanile, sellelt kummtorude kaudu otsikutesse ning võetakse vastu kuulmise järgi. Mootori läbikuulamine nõuab suuri kogemusi, milleta pole võimalik kloppimisi õigesti liigitada nende päritolu ja lubatava tugevuse suhtes.



Joon. 88. Mootori läbikuulamise piirkonnad:
1 — klappide piirkond, *2* — kolbide piirkond, *3* — tõukurite piirkond, *4* — laagrite piirkond, *5* — jaotushammasrataste piirkond.

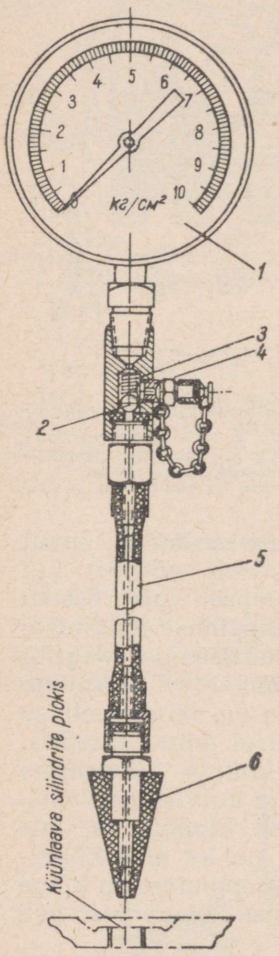
Raamlaagri kloppimine, mis ilmneb üle 0,1—0,2 mm-lise lõtku puhul ja on kuuldav karteri ülemise osa alumises piirkonnas, on madalatooniline, tugev ja tume ning tekib väntvõlli pöörete arvu järsul muutumisel. Põlvlaagri kloppimine on tavaliselt nõrgem kui raamlaagril ja kuuldav ploki seina piirkonnas, mis vastab kolvisõrme ülemisele ja alumisele asendile. Kloppimise tekkimine põlvlaagrites näitab samuti lõtku lubamatut suurenemist laagrite ja väntvõlli kaelte vahel. Kolvisõrme kloppimist võib kuulda silindri ülemises osas ja läbi plokikaane. See on terav metalse heliga kloppimine, mis kaob süüte väljalülimisel antud silindris. Kloppimise tekkimine osutab liiga suurele lõtkule kolvisõrme ja kepsu silmlaagri puksi või siis kolvisõrme ja kolvisilma vahel.

Nõrgemate kloppimiste hulka kuulub kolvi kloppimine, mis tekib kolvi ja silindri suure kulumise puhul kui ka mitteküllaldaselt eelsoojenenud mootori töötamisel. See kloppimine on kõige paremini kuuldav kolvi üleminekul surnudseisust. Kloppimise heli on kuiv, plõksuv.

Kui kloppimine tekib paksuseinalistes või babiidiga täidetud raam- või põlvlaagrites, siis on tarvis neid laagreid pingutada. Pingutamine toimub vahelehtede arvu vähendamisega laagri kaane ja aluse vahel. Vahelehtede arv on tavaliselt 3—4, nende paksus 0,05—0,08 mm.

Õhukesed laagriliuad, mis on töödeldud määratud mõõtudes suure täpsusega, seatakse kohale ilma vahelehtedeta või 0,05 mm paksuste vahelehtedega, mis paigutatakse laagrikaane ja kepsukere vahele, mitte aga laagriliudade vastukäivate otspindade vahele.

Sel juhul pole laagri kulumisel võimalik lõtku reguleerida vahelehtede abil, sest need on määratud reguleerimiseks ainult kokkupanekul tehases. Õhukeseseinaliste laagriliudade deformeerumise vältimiseks (nende paksus on 1,5—2 mm) ja õige õlipilu säilitamiseks võllikaela ja laagri vahel on tarvis laagrit pingutada ettenähtud jõuga. Laagrites, mis on varustatud õhukeste laagriliudadega, pole kloppimise tekkimine üldse lubatav, kuna see võib põhjustada babiidi kiiret sulamist. Pealegi võib antifriktsioonkihi väikese paksuse tõttu (0,2—0,4 mm) selle purunemisel tekkida sööbimine ja laagriliua kaardumine ning pöördumine oma pesas, mis rikub kohe õli tsirkulatsiooni määrdesüsteemis ja põhjustab avariisid.



Joon. 89.
Kompressomeeter:
1 — manomeeter, *2* — kuulsulgventiil, *3* — kuuli vedru, *4* — kübaraga väljalaskeventiil, *5* — voolik, *6* — koonusekujuline kummist otsik.

Seepärast tuleb õhukeste laagriliudade seisukorda süstemaatiliselt kontrollida 20 000—25 000 km läbisõidu järel. Vajaduse puhul tuleb kulunud laagriliuad asendada uutega järgmises ekspluatatsioonimõõtmes.

Silindrite ja kolbide seisukorda on võimalik kontrollida kompressiooni määramisega igas silindris kompressomeetri abil (joon. 89). Kontrollimist teostatakse pärast mootori eelsoojendamist, keerates välja küünlad ja avades täielikult seguklapi. Kompressomeetri kummist otsik asetatakse küünla avasse, seejärel pööratakse starteriga väntvõlli 8—10 pööret ja kirjutatakse üles kompressomeetri näidud. Iga silindri kontrollimist teostatakse 2—3 korda; näitude vahe ei tohi ületada 1 atü.

Kui näidud on normaalsetest väiksemad, siis osutab see kompressiooni lubamatule langemisele. Kompressiooni langemise põhjus tuleb kindlaks teha mootorit lahti võtmata. Erilise nipli kaudu, mis on lisatud kompressomeetrile, surutakse õhku silindrisse kuni normaalse kompressioonini. Rõhu langemise kiiruse ja õhu väljavoolu koha järgi (karterisse õli kal-

lamise ava, karburaator, summuti, radiaator) määratakse kompressiooni alanemise põhjus.

Kloppimiste ilmnemisel klappide piirkonnas on tarvis kontrollida ja reguleerida paisumisvahesid tõukurite ja klapisäärte vahel.

Paisumisvahet kontrollitakse lehtkaliibriga külma või sooja mootori puhul vastavalt tehase poolt antud reguleerimisandmetele (paisumisvahed antakse tehase poolt külma või eelsoojendatud mootori kohta). Klappide paisumisvahesid reguleeritakse igal silindril täielikult alla lastud tõukurite puhul, juhindudes mootori silindrite töötamise järjekorrast ja tööprotsessi kulgemise skeemist üksikutes silindrites. Mootoritel, milledel klappide paisumisvahed pole reguleeritavad, on paisumisvahe vajaliku suuruse taastamine lubatav ainult klapisääre otsa lihvimise või soveldamise teel.

Jõuülekanne.

Ekspluatatsioonis tähele pandavad siduri rikete tunnused on järgmised: veetavketaste libisemine, mittetäielik lahutumine ja järsk ühendumine.

Ketaste libisemine tekib katterõngaste õliseksmuutumise ja kulumise tagajärjel, pilu vähenemise tõttu sidurihoobade ja siduri survelaagri otspinna vahel, survelaagrit eemaletõmbava vedru murdumise ja survevedrude nõrgenemise või murdumise tõttu.

Pilu vähenemine survelaagri ja sidurihoobade vahel põhjustab siduripedaali vabakäigu vähenemist.

Mittetäielik lahutumine on märgatav müra järgi käikude sisselülimisel. See tekib lahutamismehhanismi reguleerimise riknemisest.

Järsk ühendumine osutab survelaagri kinnijäämisele käigukasti vedavvõllil või katterõngaste töötavpindade seisukorra halvenemisele. Järsk ühendumine võib tekkida ka pilude ebaõigest reguleerimisest (pilude ebaühtlusest) sidurihoobade ja survelaagri vahel. Sidur peab töötamisel vastama järgmistele põhilistele nõuetele: 1) libisemise puudumine pöördemomendi üleandmisel; 2) täieliku lahutamise tagamine; 3) sujuv ühendumine. Nende nõuete täitmine saavutatakse: 1) siduripedaali vabakäigu õige reguleerimisega (moodustab enamusel autodest 25 mm töötava mootori puhul); 2) piluga veetavketta katterõnga ja vedavketta pinna vahel (siduri täielikul lahutamisel peab pilu suurus olema 0,75—0,80 mm); 3) ühesuuruse piluga siduri survelaagri ja sidurihoobade vahel (umbes 1,5 mm).

Enamikul autodest on siduripedaali vabakäigu reguleerimist võimalik teostada pedaali ja sidurit ühendava varda pikkuse muutmisega; pilu sidurihoobade ja survelaagri vahel reguleeritakse tavaliselt seadekruvide mutrite keeramisega.

Vedrude nõrgenemisel või murdumisel tuleb nad vahetada. Ketaste õliseksmuutumine, mis põhjustab siduri libisemist, on kõrvaldatav nende pesemisel bensiiniga.

Käigukasti ja vedavsilla rikete tunnuseks töötamisel on müra, mis tekib hammasrataste hammaste, laagrite ja laagripesade kulumise tõttu. Liiga lai pilu hammasrataste hammaste vahel käigukastis põhjustab ka nende iseväljalülitumist.

Kardaanliigendi rikked avalduvad tavaliselt terava kloppimisena kardaani šarniirides. Kloppimine tekib auto liikumise ajal üleminekumomendil ühelt käigult teisele ja pöörete arvu järsul suurendamisel.

Kloppimine kardaani šarniirides osutab kardaanliigendi pukside ja sõrmede, nõellaagrite, ristpea ja nuutide märgatavale kulumisele.

Käigukasti ja vedavsildade seisukorra kontrollimine seisab nende välises ülevaatuses eesmärgil avastada õli läbilaskmist tihendite, kaante, korkide jne. kaudu, nende töötamise läbikuulamises stetoskoobi abil ja kuumenemise kontrollimises.

Käigukasti kontrollimisel on tarvis veenduda, et hammasrattad ei lülitu välja iseenesest ja et käikude vahetamise hoob liigub vabalt kinnijäämisteta.

Vedavsilla seisukorra kontrollimisel tõstetakse ta üles tungraua või tali abil ja, kui käikude vahetamise hoob on paigutatud neutraalasendisse, pööratakse üht ratast käsitsi.

Kui diferentsiaal on korras, siis peab vastaspoolne ratas pöörlema vastupidises suunas; samas suunas pöörlemine osutab satelliitide kinnijäämisele.

Peaülekande hammasratastevaheliste pilude reguleerimine nõuab vedavsilla osalist lahtivõtmist. Reguleerimist teostatakse kas reguleerimisvahelehtede paksuse muutmisega või nende osalise väljavõtmisega, või siis eriliste reguleerimismutrite abil.

Kardaanliigendi seisukorda kontrollitakse kardaanvõlli järsu pööramisega käsitsi mõlemas suunas. Võlli vaba pöördumise nurk näitab kardaanühenduse kulumise määra.

Kontroll-ülevaatusel avastatud jõuülekande rikked, mis on tingitud detailide kulumisest, nõuavad tavaliselt mehhanismi lahtivõtmist ja remonti.

Pidurisüsteem.

Auto pidurite rikete üldiseks tunnuseks on pidurdusteekonna pikkuse suurenemine (antud sõidukiiruse ja teekatte seisukorra puhul) ja auto kalduvus viitamisele pidurdamisel.

Auto pidurisüsteemi korratused on tingitud pidurimehhanismi ja piduriajamite riketest. P i d u r i m e h h a n i s m i p õ h i l i s t e k s r i k e t e k s on pidurilintide ja -trumlite kulumine, õli sattumine nendele, klotside kinnijäämine (kaasneb piduritrumlite kuumenemisega) ning ebaõige pilu trumli ja pidurilintide vahel.

Piduri ajami rikked sõltuvad selle ehitusest (mehaaniline, hüdrauliline, pneumaatiline, vaakuumiga või elektriline). Kõige sagedamini esinevad mehaanilise ajami rikked on: rataste ebaühtlane pidurdamine; piduritõmmiste või -trosside väljavenimine või vigastumine; kinnijäämised ülekandeseadmes ja piduripedaali normaalse käigu takistused.

Hüdraulilises ülekandeseadmes esinevad järgmised iseloomulikud defektid: vedeliku läbijooks; õhu sattumine ülekandesüsteemi (pidurid hakkavad töötama alles pärast mitmekordset surumist pedaalile); pidurivedeliku liiga madal või liiga kõrge tasapind peasilindri tagavara-anumas; kolbide kumm-mansetite tursumine. Viimane defekt põhjustab pidurite kinnijäämist. Pedaali liiga suur vabakäik tekitab vajaduse suruda pedaalile mitu korda, enne kui pidurid hakkavad mõjuvalt tegutsema.

Pneumaatilise ülekandeseadme häirete puhul tekib õhu läbivool ülekandesüsteemist ebatiheduste kaudu ühendustes ja õhurõhu langemine normaalsest allapoole; iseenesest pidurdumine käigul juhtimisventiili klappide või rõhuregulaatori ebatiheduse tõttu.

Põhilised ekspluatatsioonilised nõuded autode pidurisüsteemidele.

Põhilised ekspluatatsioonilised nõuded auto pidurisüsteemile on järgmised:

1. Väikseim pidurdusteekonna pikkus antud sõidukiiruse ja antud haardumisteguri puhul kummide ning teekatte vahel.
2. Väikseim pidurdussüsteemi töölehakkamise aeg.
3. Kõikide rataste pidurdamise alguse samaaegsus (ilma auto külglibisemiseta).
4. Pidurduse ühtlane suurenemine ja kinnijäämiste puudumine pidurdussüsteemis.
5. Pidurite töötamise püsivus.

Pidurdusteekond. Põhiliseks nõudeks piduritele pidurdusteekonna suhtes on antud sõidutingimustele vastava pidurdusteekonna pikkuse tagamine, kusjuures sõidutingimuste iseloomustajateks on haardumistegur φ ja sõidu kiirus. On tarvis meeles pidada, et pidurdusteekonna pikkus sõltub paljudest muutuvatest teguritest, näiteks pedaalile surumise tugevusest, pidurseadiste tüübist ja haardumistegurist, mis omakorda sõltub väliskummide protektori seisukorrast ja ta mustrist, õhurõhust kummides ja teekatte seisukorrast.

Peale selle võib pidurdusteekonna pikkus muutuda sõltuvalt tee pikiprofiilist (tõus või lang). Pidurdusteekonna pikkus mitmesuguste teedetingimuste puhul horisontaalsel teeosal on toodud tabelis 9.

Tabel 9.

Pidurdusteekond horisontaalsel teeosal.

Teekatte seisukord ja tüüp	Haardumistegur φ	Pidurdusteekonna pikkus m sõidukiiruse puhul km/tund									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Jää	0,1	3,9	15,6	35,3	62,9	98,1	141,4	192,6	251,6	318,2	393
Kuiv lumi . . .	0,2	1,9	7,8	17,6	31,4	49,0	70,7	96,3	125,8	159,1	196,6
Märg puitparkett	0,3	1,3	5,2	11,7	20,9	32,7	47,1	64,2	83,8	106	131,0
Kuiv puitparkett	0,5	0,78	3,1	7,00	12,5	19,6	28,2	38,5	50,3	63,6	78,6
Märg asfalt . . .	0,4	0,97	3,9	8,80	15,7	24,5	35,3	48,1	62,9	79,5	98,2
Kuiv asfalt . . .	0,6	0,65	2,6	5,8	10,4	16,3	23,5	32,1	41,9	53,0	65,5
Kuiv betoon . . .	0,7	0,56	2,2	5,0	9,0	14,0	20,2	27,5	35,9	45,4	56,1

Pidurisüsteemi töölehakkamise ajaks on ajavahemik, mis kulub pidurimehhanismide töölerakendamiseks, arvates jõu rakendamise momendist piduripedaalile kuni sõidu aeglustumise tekkimiseni (maksimaalse hõõrdumisjõu tekkimiseni piduriklotside ja trumli sisepinna vahel). Mida lühem on see aeg, seda suurema efektiivsusega on ülekandeseade.

Erinevat tüüpi pidurisüsteemide töölehakkamiseks tarvilik üldaeg kõigub 0,01 kuni 0,6 sek. piirides.

Teeosa pikkus, mida auto läbib pidurite ülekandeseadme töölehakkamise aja vältel sõidukiiruse puhul kuni 50 km tunnis, võib moodustada 45—50% pidurdamisteekonnast pidurite töötamise ajal.

On tarvis silmas pidada, et suurte lõtkude puhul pidurite ülekandeseadme ühendustes võib süsteemi töölehakkamise aeg suureneda kuni 100—150%.

Pidurdamispingutuse ühtlane suurenemine sõltub kogu pidurisüsteemi ehitusest, samuti aga ka ta tehnilisest seisukorrast (lintide ja trumlite kulumus).

Pidurisüsteemi efektiivse töötamise püsivust iseloomustab pidurite omadus säilitada oma töövõimet suuremal või väiksemal määral niisuguste tegurite mõjumisel, nagu pidurimehhanismide tööpindade kulumine, kuumenemine töötamisel, õli ja vee pealesattumine. Pidurilintide, trumlite ja teiste detailide kulumine vähendab pidurite töötamise efektiivsust ja see tuleb kõrvaldada reguleerimisega või remondiga.

Pidurimehhanismide töötavpindade temperatuuri kõrgenemine vähendab mitte ainult nendevahelise hõõrdumise tegurit ja järelikult ka nende töötamise efektiivsust, vaid soodustab ka pidurilintide intensiivsemat kulumist. Näiteks pidurilintide temperatuuri tõusmisel 50°-lt kuni 100°-ni C suureneb nende kulumine ligikaudu 2 korda. Vee sattumisel pidurimehhanismide töötavpindadele väheneb hõõrdumistegur töötavpindade vahel 20—30%

võrra, õli sattumisel pidurilintidele võib aga hõõrdumistegur alaneda kuni 50%-ni ta normaalsest väärtusest.

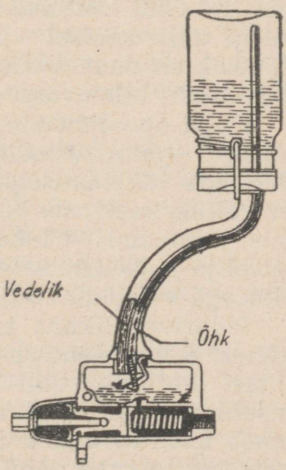
Auto ekspluatatsiooni protsessis on eriti tarvilik hoolikalt silmas pidada, et piduriklotsid ei kuumeneks ega satuks nendele õli. Sellega välditakse nende kahjulikku mõju pidurdussüsteemi töötamisele.

Pidurdussüsteemi üldise seisukorra kontrollimine. Enne pidurite töötamise efektiivsuse kontrollimist ja nende reguleerimist on tarvis kontrollida pidurdussüsteemi üldist seisukorda ja kõrvaldada märgatud defektid. Esmajärjekorras on tarvilik ülekandeseade ja pidurimehhanismid puhastada mustusest, mis soodustab ülekandeseadme kinnijäämist ja põhjustab pidurdamisel teravat kriuksumist. Pidurilindid aga tuleb puhastada õlist ja veest.

Mehaanilise ülekandeseadme detailid pestakse puhtaks ning puhutakse siis suruõhuga üle.

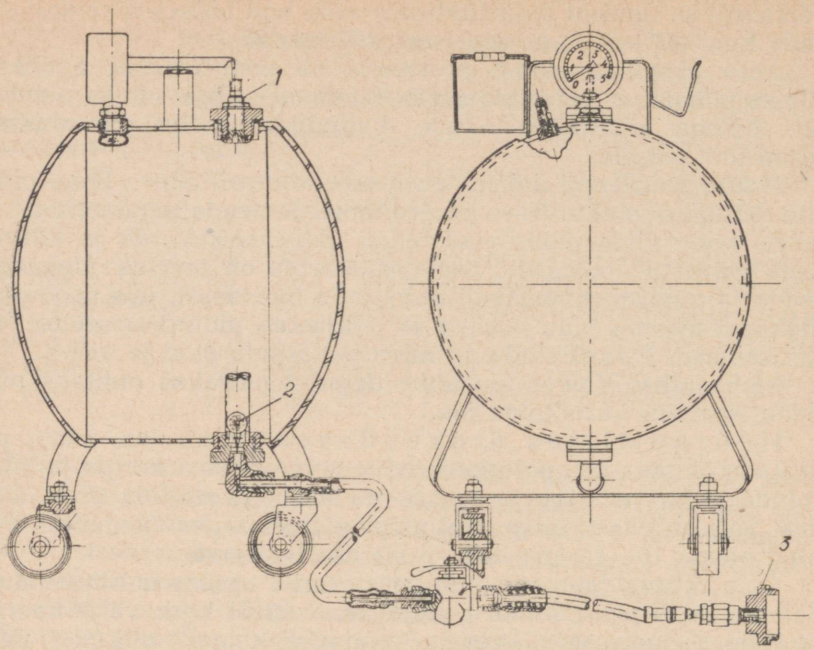
Hüdraulilises ülekandeseadmes on tarvis puhastada õhuava pea-pidurisilindri tagavaraanuma korgis ja kontrollida pidurivedeliku tasapinda anumas. Et vältida õhu sattumist (mis on täiesti lubamatu) pidurisüsteemi, peab vedeliku tasapind olema 10—15 mm allpool sissekallamisava servast.

Õhk kõrvaldatakse pidurisüsteemist pumpamismeetodiga. Selleks tuleb pidurisilindril väljalaskeventiili kork välja keerata ja selle asemele sisse keerata erinippel kummvoolikuga, mille pikkus on 0,5—0,6 m. Vooliku vaba ots asetatakse klaaspurgis olevasse pidurivedelikku. Seejärel keeratakse lahti väljalaskeventiil 1/4—1/2 ringi võrra. Aeglaselt piduripedaalile surudes ja teda tagasi lastes pumbatakse vedelikku peasilindrist klaaspurki. Pumpamist toimetatakse niikaua, kuni klaaspurki asetatud voolikust ei tule enam õhumulle. Seejärel, hoides pedaali mahavajutatuna, keeratakse ventiil kinni. Õhk lastakse välja järjekorras kõikide rataste pidurisilindritest, alates peasilindrist kõige kaugemal asuvast. Läbipumpamise vältel on tarvis jälgida pidurivedeliku tasapinda peasilindris, mitte lubades selle alanemist rohkem kui poole võrra ja täiendades vedelikku väljapumbatud hulgal. Pidurivedeliku juurdekallamisel on otstarbekohane kasutada seadist (joon. 90), mille abil vedeliku tasapind anumas püsib automaatselt nõutavates piirides.



Joon. 90. Seadis peasilindri tagavara-anuma täitmiseks pidurivedelikuga.

Vedelikku võib juurde kallata hüdraulilise ülekandeseadme magistraali eri seadisest (joon. 91) 0,7—1,4 atülise rõhu all. Pidurivedelik juhitakse



Joon. 91. Seadis pidurivedeliku juurdekallamiseks.

seadise paagist painduva vooliku abil peasilindri täiteavasse. Rõhk tekitatakse paagis suruõhuga, mis lastakse paaki läbi ventiili *1*. Õhu sattumist hüdraulilise ülekandeseadme süsteemi paagi tühjenemisel väldib klapp 2, milleks on vedelikus ujuv õõnes klaaskuul. Vooliku lahtisel otsal on nippel, mis keeratakse peasilindri täiteavasse.

Kõiki operatsioone, mis on seoses pidurivedeliku juurdekallamisega, pidurisüsteemi läbipumpamisega või ülekandeseadme detailide vahetamisega, tuleb teostada suurima ettevaatlikkusega, et vältida mustuse, bensiini, petrooleumi või mineraalõli sattumist süsteemi. Ülekandeseadme detaile võib nende lahtivõtmisel ja puhastamisel pesta ja kokkupanekul niisutada ainult piiritusega või pidurivedelikuga.

Pidurivedelikuna kasutatakse segu, mis koosneb põhiliselt kahest komponendist — madala hangumistemperatuuriga lahustajast (butüül-, etüül- või isoamüülalkoholist, diatsetüülist või atsetoonist) ja väikese viskoossusega mittelenduvast ainest, mis omab määrdevõimet (kastoorõli või glütseriin). Pidurivedeliku kohta esitatavad põhilised nõuded on: väike viskoossus temperatuuri muutumisel piirides —40° kuni +40° C, madal hangumistemperatuur (vähemalt —45° C) ja korrodeerivate omaduste puudumine ülekandeseadme kummist detailidele. Kõige enam levinud

pidurivedelik koosneb 40—50% butüülalkoholist ja 55—60% kastoorõlist orgaanilise värvaine lisandiga.

Asendajana kasutatakse mõnikord ka diatsetüüli või etüülalkoholi ja glütseriini segu. Läbipumpamisel kogunenud pidurivedelikku on võimalik veel kord ära kasutada peale seismist (2—3 päeva), kui õhk on sellest kõrvaldunud. Kahe eri vedeliku segamine pole soovitav, kuna võib tekkida nende kihistumine. On võimalik segada ainult neid pidurivedelikke, mis on valmistatud ühesugusel alusel (kas kastoorõlil või glütseriinil).

Autodel, mis omavad hüdraulilises ülekandeseadmes vaakuumservosilindreid, lastakse õhk servomehhanismist välja enne ülekandesüsteemi läbipumpamist. Peale selle on vaakuum-servoseadme puhul enne pidurite reguleerimist tarvis kontrollida juhtventiili varre käigu reguleeritust, et tagada ta õigeaegne avanemine.

Pneumaatilises ülekandeseadmes on tarvis kondensaat eemaldada õhu reservuaaridest, puhastada kompressori õhupuhastid ja õhumagistraali õlieraldajad, kontrollida juhtventiili ning pidurikambrite varte reguleeritust ja veenduda, et torustiku ühendustest pole õhu läbivoolu.

Süsteemi hermeetilisust proovitakse mittetöötava kompressori puhul manomeetri näitude järgi, mis ei tohi muutuda 3 minuti vältel pärast piduripedaali allavajutamist.

Kui pidurimehhanismide töötavpindadel on avastatud õli, siis selle eemaldamiseks pärast piduritrumlite mahavõtmist pestakse piduriklotsid bensiiniga. Peale selle on tarvis kontrollida kõikide keermeliidete seisukorda ja neid vajaduse korral pingutada; kõrvaldada vigastused ülekandeseadme elementides (torudes, tõmmistes); kontrollida, kas on olemas määret pidurimehhanismi kõikides liigendühendustes ja vajaduse korral määret juurde lisada.

Pidurite töötamise efektiivsuse kontrollimine. Auto pidurite töötamise efektiivsust ja nende reguleerimise vajadust on võimalik kindlaks määrata ühega järgmistest viisidest.

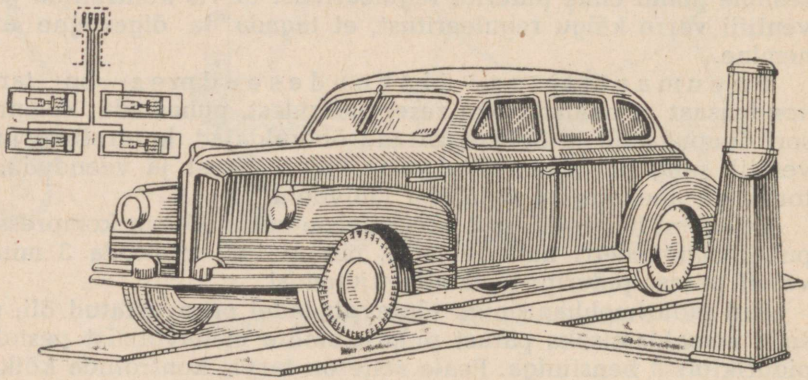
1. Auto pidurdamisjälgede järgi horisontaalsel kuival teeosal.
2. Auto kohaltliikumise alguse järgi esimesel käigul koos üheaegse vajutamisega piduripedaalile, mille käik on piiratud eri alustoega (neljakandiline klots kõrgusega 25 mm).

Korras pidurite puhul peab mootor seisma jääma, kui piduripedaal pole veel jõudnud tugiklotsini või on toetunud selle vastu.

3. Erilise impulss-seadme (joon. 92) seadiste näitude järgi, mis on proportsionaalsed auto iga ratta pidurduspingutuse tegelikule väärtusele. Seade koosneb neljast alusplaadist, mis asetsevad põranda tasapinnal. Auto pealesõitmisel nendele alusplaatidele kiirusega 10—15 km tunnis on tarvis teda järsult pidurdada. Auto inertsi ja kummide ning rihveldatud pindade vahel tekkiva hõõrdumisjõu mõjul püüavad alusplaadid nihkuda ettepoole auto liikumise suunas. Edasinihkumisel suruvad alusplaadid nende alla

kinnitatud silindrite kolbidele. Silindrid ise on kinnitatud põranda süvenditesse. Kolvid annavad surve edasi silindreid täitvale vedelikule. Torusid mööda antakse rõhk edasi kontrollpuldile, mis asetseb veidi eemal alusplaatidest. Puldile on kinnitatud neli manomeetrit, milledele on peale kantud lubatavate hälvete piirid. Katsetamise lõppemisel viiakse manomeetrite osutid eri hoova abil tagasi lähteasendisse.

Kuna igaüks neljast alusplaadist omab iseseisva mehhanismi ja töötab sõltumatult teistest, siis manomeetrite näitude järgi on võimalik saada pilti, kuidas jaguneb pidurdamispingutus auto üksikutele ratastele ja kui suur on nende pidurdusjõud.



Joon. 92. Eriseade pidurite kontrollimiseks.

Hüdraulilise piduri ülekandeseadme reguleerimine seisab varda pikkuse muutmises, mis ühendab peasilindri kolvivart piduripedaali hoovaga, et säilitada vajalikku pilu peasilindri kolvivarre ja kolvi vahel.

Pilu väldib piduriklotside iseenesest pidurdamise. Pilu laius määratakse pedaali vabakäigu (tühikäigu) pikkuse järgi. Sõltuvalt ülekandeseadme ehitusest kõigub pilu laius 1,5 kuni 0,5 mm piirides, pedaali vabakäik — 5 kuni 14 mm piirides.

Pidurite ülekandeseadme reguleerimisel eristatakse kolme põhi-intervalli piduripedaali käigus, lähteasendist lugedes: 1) vaba-(tühi-)käik (5—14 mm); 2) ülekandesüsteemi tühikäik (15—25 mm) ja 3) täiskäik (üldine käik) (45—75 mm). Pedaali vabakäik kindlustab pidurite täieliku väljalülimise ja väldib isepidurdamise auto liikumisel. Pedaali täiskäigul peab vahemaa pedaali ja kabiini põranda vahel olema 15—25 mm.

Pidurite reguleerimine peab tagama: 1) minimaalse pilu pidurilindi ja -trumli (-ketta) töötavpinna vahel, kui pidurimehhanism on mittetöötavas seisukorras, ja 2) pidurite ülekandeseadme elementide jaoks arvestatud liikumise pidurimehhanismi sisse- ja

väljalülimisel. Pilu suurus pidurilindi ja -trumli vahel peab tagama viimase vaba pöörlemise (ilma hõõrdumiseta), kui pidurimehhanism on mittetöötavas seisukorras, ja klotside kiire vastusurumise trumlitele pidurite sisselülimisel. Pidurite ülekandeseadme elementide (pedaali, tõmmiste, trosside, peasilindri kolvivarre) liikumise võimalus peab olema küllalt avar pidurite täielikuks ja kiireks sisse- ja väljalülimiseks.

Pidurimehhanismi ehitusest sõltuvalt reguleeritakse töötavdetailide- (klotsi ja trumli, lindi ja ketta) vahelist pilu reguleerimiskoonuste (kiilu), kruvide ja ekstsentrite abil.

Nimetatud seadiste abil on võimalik muuta klotside (lintide) asendit trumli (ketta) suhtes, suurendades või vähendades nendevahelist pilu. Kaasaegsete autode konstruktsioonides on selle pilu maksimaalne suurus klotspiduritel 0,20—0,5 mm (keskkohal või 30—40 mm kaugusel klotsi ülemisest servast), lintpiduritel 0,5—1,5 mm. Mehaanilise ülekandeseadme reguleerimine teostub tõmmiste ja trosside pikkuse muutmise teel ühendusotsikute ja kahvlite abil.

Pidurite reguleerimise meetodid. Autode tehnilisel teenindamisel eristatakse kahte pidurite reguleerimise viisi:

a) jooksev reguleerimine, mis seisab pidurite ebaühtlase töötamise kõrvaldamises sel teel, et taastatakse normaalne pilu klotside ja piduritrumlite vahel ja reguleeritakse pedaali vabakäiku;

b) täielik reguleerimine, mis seisab ülekandeseadme kõikide detailide reguleerimises ja piduriklotside seadmises õigesse asendisse.

Täielikku reguleerimist toimetatakse pärast pidurite remonti — lintide vahetamist, piduritrumlite ületreimist jne.

Enne pidurite jooksva reguleerimise alustamist on tarvis veenduda:

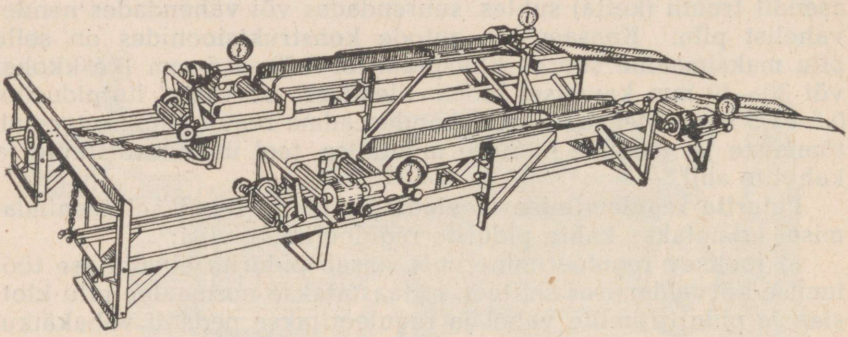
1) et ei esine sööbimisi pidurite juhtimishoobade mehhanismides; 2) et pidurdusseadistel pole mehaanilisi vigastusi (tõmmiste paindumisi, katkemisi või muid vigastusi); 3) et õhurõhk kõikide rataste rehvides vastab antud väliskummi tüübile ja auto koormusele; 4) et käsipiduri hoob on vabastatud; 5) et piduritrumlite temperatuur on normaalne (käega katsudes peavad trumlid tunduma külmad); 6) et pole sööbimisi auto jõu-ülekandeseadmes ega käigumehhanismis nende kontroll-ringipööramisel; 7) et piduriklotsidele pole sattunud õli ega vett.

Pidurite reguleerimine võib toimuda: 1) eriseadmetega; 2) käsitsikäitatavate seadiste abil; 3) pidurdamisjälgede järgi.

Pidurite reguleerimine eriseadmetega võimaldab objektiivselt hinnata pidurdamissüsteemi seisukorda ja toimetada reguleerimist kiiresti ning käepäraselt. Olemasolevad seadmete konstruktsioonid võimaldavad mõõta üheaegselt iga ratta pidurdamisjõudu, määrata pidurdamise intensiivsust, s. o. pidurite töölehakkamise kiirust või aega, ja kindlaks teha pidurdamisjõu jaotust auto rataste eri piduritele.

Pidurite kontrollimise ja reguleerimise seadmeid võib töötamise põhimõttelt jaotada kahte tüüpi: a) seadmed, mis määravad pidurite staatilise hõõrdumismomendi ilma liikuva auto elavjõudu arvestamata ja b) seadmed, mis määravad pidurdamismomendi koos pidurdatava auto elavjõu absorbeerimisega.

Esimest tüüpi seadme näidisena võib vaadelda varem toodetud ГАРО seadet. Selle abil on võimalik määrata pidurdamisjõu suurust igal rattal. Seade koosneb kahest või neljast vankrikesest, mis kujutab endast iseseisvaid seadiseid pidurite proovimiseks. Vankrikesed monteeritakse üksikult põrandale, kaevuse äärde või erilisele metallestakaadile (joon. 93).



Joon. 93. Seade pidurite kontrollimiseks ja reguleerimiseks.

Auto iga ratas asetatakse kahele rihveldatud omavahel keti abil ühendatud malmrullile. Elektrimootori sisselülimisel pannakse rullid pöörlema kinnises karbis asetseva tiguajami ja ülekandemehhanismi kaudu. Rullid sunnivad ühtlasi pöörlema neile toetuvaid auto rattaid. Auto ratta pidurdamisel tekib piduriklotside ja trumli vahel hõõrdumine, kuna rataste ja rihveldatud rullide vahel tekib pidurdamisjõud, mis aeglustab ratta pöörlemist. Vastavalt hõõrdumisjõu suurenemisele klotside ja trumli vahel suureneb pidurdamisjõud ratta toetuspunktides. Seetõttu tõuseb ka võimsuse suurus, mida peab arendama elektrimootor rullide ringiajamiseks.

Täielikul pidurdamisel, kui pidurdamisjõu väärtus P_{max} võrdub ratta ja rihveldatud rullide vahelise hõõrdumisjõuga G_r

$$P_{max} = G_r \varphi,$$

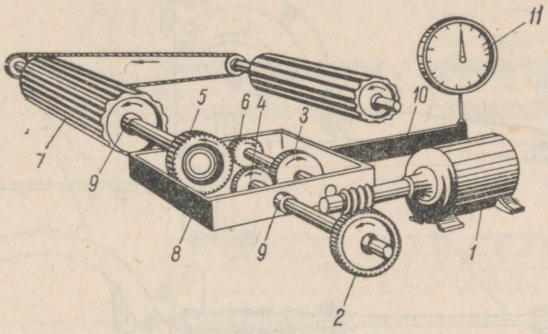
hakkavad rullid paigalseisva ratta suhtes libisema.

Pidurdamisjõu suurus määratakse dünamomeetriga.

Selleks, et proovitav auto ei muudaks oma esialgset asendit, kinnitatakse esitelg seadme külge haagiga keti ja pingutusseadise abil. Vankrikese jõuülekande skeem on näidatud joonisel 94. Elektrimootorilt *1* tiguajami *2* ja kahe silindriliste hammasrataste paari 3—4 ja 5—6 kaudu antakse pöörlemine edasi rihveldatud

vedavrullile. Kui pidurdada rulli *7* ja koos sellega ka hammasratast *5*, siis hammasratas *6*, mis annab sellele liikumise edasi hammasratastelt *3* ja *4*, hakkab veerema ümber hammasratta *5*, tõmmates enesega kaasa karbi *8*. Viimane pöördub siis paigalseisva hammasratta *5* geomeetrilise telje ümber laagrites *9*, s. t. kogu süsteem hakkab töötama planetaarülekande põhimõttel. Kui hoova *10* abil takistatakse karbi *8* pöörlemist ja kui hammasrattale *5* mõjuv jõud osutub suuremaks pidurdamisjõust ratta ja rulli *7* toetumispunktides, hakkab rull pöörlema.

Hoovale *10* rakendatav jõud on kindlas sõltuvuses pidurdamisjõuga rulli *7* ja autoratta väliskummi välispinnal. Dünamomeeter



Joon. 94. Pidurite reguleerimise seadme vankrikese jõuülekande skeem.

11, mis on ühendatud hoova *10* otsaga, näitab pidurdamisjõu suurust kilogrammides.

Pedaalilt töötavate pidurite reguleerimisel kasutatakse eri tuge, mille abil fikseeritakse pedaal mistahes asendis.

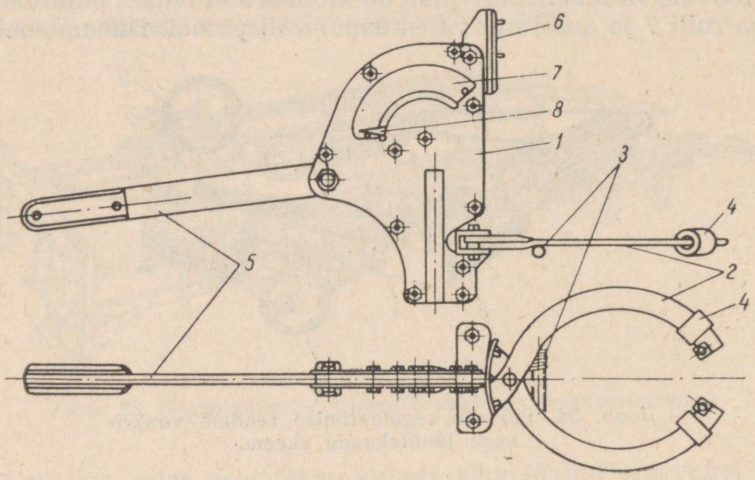
Antud seadme puuduseks on dünamomeetrite näitude sõltuvus kummide seisukorrast (õhurõhust, protektori kulumusest, protektori niiskumusest või õliga kattumusest).

Teist tüüpi seadmetes paigutatakse auto ratastega neljale trumlile, mis pannakse pöörlema elektrimootoritelt. Trumlitele kinnitatakse rasked hoorattad, millede inertsmoment vastab proovitava auto massile. Sel viisil kontrollimisel lülitakse seadme süsteemi auto elavjõud, nagu see esineb tegelikes liiklemistingimustes kiiruse puhul, mis võrdub pöörlevate trumlite ringkiirusega.

Auto pidurdamise intensiivsus määratakse järgmisel viisil. Kui trumlid on saavutanud teatava pöörlemiskiiruse, lülitakse elektrimootorid välja ja pidurdatakse auto rattaid.

Eriseadiste abil registreeritakse aeg rataste pidurdamise algusest kuni trumlite peatumiseni, mis vastab pidurdamisajale, ja määratakse pidurdamisteekond trumlite pöörete arvu järgi kuni nende täieliku peatuseni.

Seda laadi seadised ei võimalda fikseerida pidurdamisjõudude tegelikku suurust ja nende muutumist pidurdamise vältel. Kõikides seda tüüpi seadistes määratakse pidurdamisjõud kas rullide või trumlite püsiva pöörlemiskiiruse ja järelikult ka püsiva libisemiskiiruse ja püsiva surve puhul piduriklotsidele, või siis teatava surve puhul piduriklotsidele teataval kindlal momendil, millal toimub pidurdamisjõu fikseerimine. Järelikult osutuvad selliste seadistega saadud pidurdamisjõudude suurused üksikjuhtude väärtusteks, mis ei iseloomusta pidurite üldist efektiivsust.



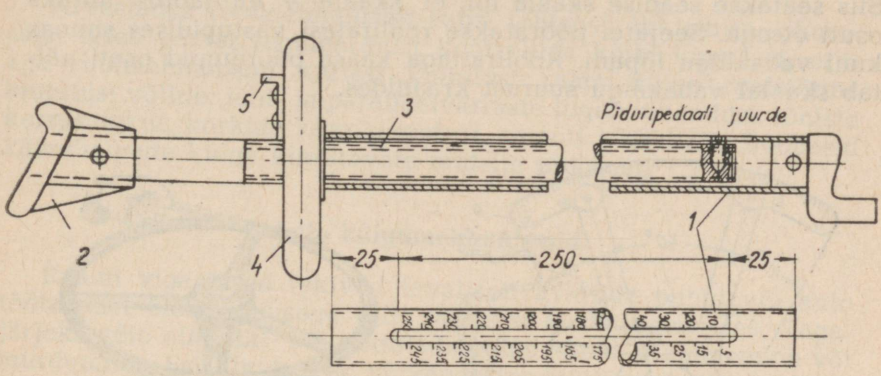
Joon. 95. Käsiseadis pidurite reguleerimiseks.

K ä s i s e a d i s e a b i l r e g u l e e r i m i n e (joon. 95). Selleks tõstetakse üles kas kogu auto või ta üksikud rattad. Seadis koosneb hoobmehhanismist ja on varustatud dünamomeetriga, mis asetseb kestas *1*. Liigendkahvel *2*, mida tõmbab kokku vedru *3*, surutakse laiali ja asetatakse väliskummile nii, et kummist otsikud *4* kahvli otstel liibuksid tihedalt vastu väliskummi külgi pöia juures, käepide *5* oleks sel ajal aga horisontaalses asendis. Tugiplaadile *6* kinnitatud nukid toetuvad protektorile ning takistavad seadise mahalibisemist väliskummilt. Pidurdanud auto seatava toe (joon. 96) abil, vajutatakse käepidemele *5* (joon. 95) selles suunas, kus asetseb tugiplaat. Jõud, mis on tarvilik pidurdatud ratta pööramiseks, määratakse skaalalt *7* osuti *8* järgi, mis on ühendatud dünamomeetrilise vedruga.

Selleks, et kontrollida pidurite kalduvust pidurdamise isetugevdamisele, tuleb pärast ratta pidurdamist teda käsitsi pöörata 1—2 pööret. Et kõrvaldada piduritrumli kulumisest tingitud mõju seadise näitudele, tuleb seadist paigutada nelja sümmeetriliselt asetsevasse punkti. Näitude erinevuse puhul üle 10 kg võetakse lõplikuks näiduks üksikute näitude keskmine. Puuduseks on, et

seadist pole võimalik kasutada raskeveoautode pidurite reguleerimiseks.

Pidurdamisjälgede järgi reguleerimist teostatakse tasasel teeosal või automajandi maa-alal, võttes autoga hoogu kiiruseni 20—30 km tunnis ja mõõtes rataste poolt jäetavate jälgede pikkust pidurdamise alguse momendist kuni auto täieliku peatumiseni. Seejuures märgitakse, missugune ratas hakkab esimesena libisema. Sellel rattal tuleb pilu pidurilintide ja trumli vahel veidi suurendada. Kui maksimaalsel pedaalile



Joon. 96. Seatav piduripedaali tugi:
1 — kere, *2* — tuginurgik, *3* — kruvi, *4* — käsirattaga mutter, *5* — lukk-kinniti.

vajutamisel ükski ratastest ei libise, on tarvis reguleerida pilude suurust kõikide rataste piduritel ja seejärel korrata proovimist.

Seoses sellega, et niisuguse reguleerimisviisi juures esineb kummide kulumine, võib seda ainult siis kasutada, kui pidurite reguleerimist pole võimalik teostada ühelgi eelkirjeldatud viisil.

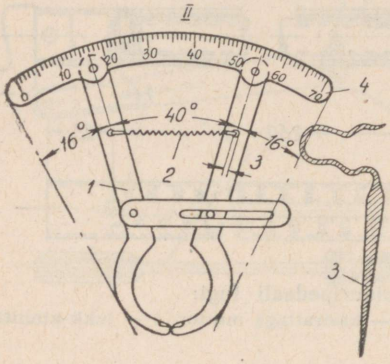
Roolseade.

Roolseadme rikked on märgatavad ta kinnijäämise või rooliratta vabakäigu suurenemise järgi. Rikked tekivad rooli ülekandemehhanismi, varraste kuulliigendite, roolisõrme ja roolmehhanismi laagrite ning pukside kulumise tõttu.

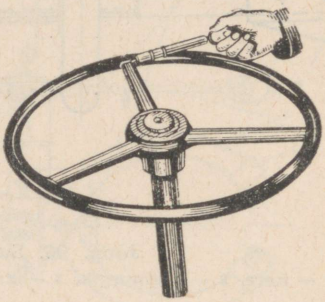
Roolseadmele esitatavad põhinõuded on järgmised. Korrasolev roolseade peab tagama: 1) rooli kerge ja kiire pööramise — ilma kinnijäämisteta; 2) rooli kerge tagasituleku esialgsesse asendisse; 3) tõugete roolile üleandmise puudumise, kui rool on halval teel sõitmisel välja pööratud; 4) võimaluse säilitada ilma eriliste pingutusteta auto sirgjoonelist liikumist; 5) rooliratta vabakäigu mitte üle $^1/_{10}$ täispöördest, s. t. mitte üle 36° (roolmehhanismil, mis koosneb globoidaalkruvist ja kahekordsest rullist, ei tohi rooli-

ratta vabakäik rataste keskmise asendi puhul või otsesõidul ületada 8°, äärmistes asendites — 30°).

Roolseadme seisukorra kontrollimine seisab rooliratta vabakäigu kindlaksmääramises, mida teostatakse joonisel 97 kujutatud seadise abil. Seadis kinnitatakse roolivõlli külge allpool rooliratast poolümmarguste klambrite *1* ja neid kokkutõmbava vedru 2 abil. Rooliratta ühele kodarale kinnitatakse osuti *3*. Vabakäigu suurus määratakse järgmisel viisil: rooliratast pööratakse kergelt paremale (vasakule), kuni tekib märgatav takistus. Siis seatakse seadise skaala nii, et skaala *4* nulljaotus ühtuks osuti otsaga. Seejärel pööratakse rooliratast vastupidises suunas kuni vabakäigu lõpuni. Roolirattaga kaasa pöördunud osuti näitab skaalal vabakäigu suurust kraadides.



Joon. 97. Seadis rooliratta vabakäigu määramiseks.



Joon. 98. Roolmehhanismi reguleerimise kontrollimine dünamomeetri abil.

Roolseadme reguleerimine. Roolseadme ülemäärane vabakäik kõrvaldatakse roolisektori võlli ja roolikruvi telglõtkude vähendamisega, sest need suurenevad roolmehhanismi kulumisel. Sellega saavutatakse kruvi ja sektori, hamba või rulli õige hambumine. Samaaegselt kontrollitakse roolivarraste liigendite pingsust. See operatsioon teostatakse tavaliselt esimeses järjekorras. Roolivarraste liigendite pingsuse reguleerimiseks on tarvis lõhised välja võtta ja keermetatud korgid varraste otsikutes täiesti kinni keerata. Seejärel keeratakse need korgid tagasi $^1/_2$—$^3/_4$ pöörde võrra kuni lõhiste jaoks korkides olevad sisselõiked satuvad ühte avadega otsikutel.

Roolisektori võlli telgloksu kontrollitakse juhtvardast eraldatud rooli sõrme käsitsi edasi-tagasi liigutamisega. Roolimehhanismi konstruktsioonist sõltuvalt reguleeritakse telgloksu kas tugipoldiga, mis asetseb rooli ülekandemehhanismi karteris vastu rooli sektori võlli otsa, või vahelehtede arvu muutmisega karteri kaane all, mis pigistab roolisektori hammast vastu kruvi.

Roolivõlli teo telgloksu kontrollitakse võlli tõstmisega roolirattast enese poole ja allalükkamisega ning reguleeritakse vahelehtede arvu muutmisega tugilaagri kaane all või erilise reguleerimismutri abil, mis liigutab teo laagrit. Telglokse reguleeritakse ülestõstetud esirataste puhul.

Pärast roolmehhanismi reguleerimist tuleb dünamomeetriga kontrollida (joon. 98) rooliratta keeramiseks tarvilikku jõudu. See jõud peab olema umbes 1,5—2,0 kg, kui rooliratas läbib keskmise asendi (eraldatud juhtvarda puhul).

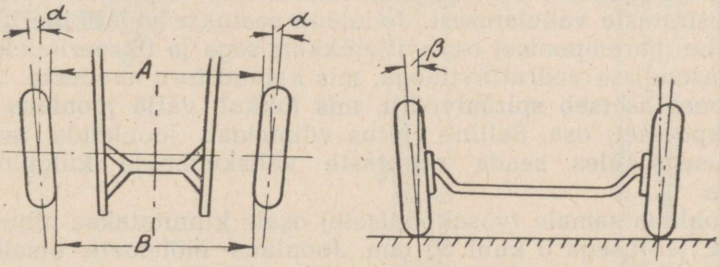
Arvestades roolmehhanismi suurt tähtsust liiklemise ohutusele, tuleb pärast reguleerimist kontrollida kõiki kinnitusi, eriti aga roolmehhanismi karteri kinnitust raami külge, roolisõrme kinnitust võllile, juht- ja paralleelvarraste liigendühendusi, lõhiste korrasolekut, korkide kinnikeeratust, samuti käändtelje hoobasid käändtelgede külge kinnitavate mutrite pingsust.

Auto käigumehhanismid.

Raami vigastused tekivad tavaliselt avariide puhul või auto töötamisel ülekoormusega eriti rasketes teedetingimustes. Tagajärjeks võib olla piki- või risttalade paindumine, pragunemine või murdumine. Esisilla juures võivad esineda järgmised defektid: teljetala paindumine, rattalaagrite ja nende pesade kulumine, telglõtku suurenemine laagrites ja käändtelje poltide ning nende pukside kulumine. Nimetatud rikete tagajärjel muutuvad esirataste seadenurgad (kokkujooksunurk, rataste kaldenurk ja käändtelje poldi seadenurgad), raskeneb auto juhtimine, suureneb kummide kulumine ja samuti kütusekulu rataste veeremistakistuse kasvamise tõttu.

Vedrud kaotavad elastsuse ja vedrulehed (esijoones pealmised) võivad murduda. Rataste iseloomulikeks riketeks on rattakilbi avade laienemine, mida läbivad kinnituspoldid, ja kilbi paindumine. Käiguosa rikete hulka tuleb lugeda ka kummirehvide vigastusi ja rõhu langemist allapoole normides ettenähtust.

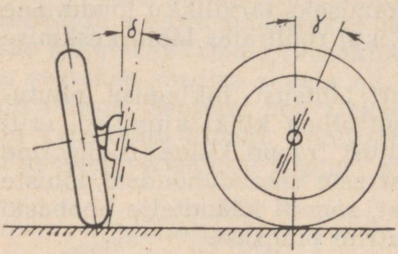
K ä i g u m e h h a n i s m i d e k o n t r o l l i m i n e j a r e g u l e e r i m i n e seisab esirataste seadenurkade süstemaatilises



Joon. 99. Esirataste seadenurgad.

kontrollimises, esi- ja tagarataste laagrite lõtku kontrollimises ja reguleerimises, vedrustuse, amortisaatorite ja rehvide seisukorra kontrollimises koos õhurõhu tõstmisega normaalse suuruseni.

Auto esirataste seadenurkade kontrollimine seisab rataste kokkujooksu nurga α, rataste kaldenurga β (joon. 99), käändtelje poldi kaldenurga δ ja esitelje kaldenurga γ (joon. 100) kontrollimises.



Joon. 100. Käändtelje poldi seadenurgad.

Rataste esialgsete seadenurkade alalhoidmine ekspluatatsioonis kindlustab esitelje normaalse töötamise, väldib rataste vibamise, teelpüsimise ja juhitavuse halvenemise, kummide liigse kulumise ja sõidutakistuse suurenemise. Esirataste õige asend vähendab järelikult kütusekulu ja esitelje detailide kulumist.

Rataste kokkujooksu nurkade α ja kaldenurkade β kontrollimist toimetatakse mitmesuguste joonlaudade ja seadiste abil nii nurgamõõdus kui ka joonsuurustes.

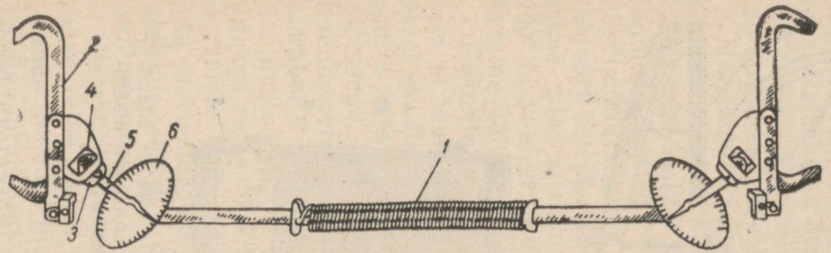
Joonisel 101 näidatud joonlaud on määratud rataste seadenurkade α ja β kontrollimiseks. See koosneb kahest poolest, mis on keskosas ühendatud vedruga. Joonlaua otstele on kinnitatud liigendiliselt klambrid *2*. Igale klambrile on kinnitatud hammassektor *3*, mis on hambumises silindrilise hammasrattaga *4*; selle hammasratta teljele on kinnitatud osuti *5*. Numbrilauad *6* on kinnitatud joonlaua otste külge. Joonlaud asetatakse rataste pöidade vahele, nii et ta toetub nende vastu klambritega *2*, ja fikseeritakse sellesse asendisse vedru *1* abil, mis lükkab joonlaua pooli laiali. Osuti väljakaldumine nullasendist näitab klambri ja vastavalt ka ratta väljakaldumise suurust kas kraadides või mingites leppelistes ühikutes.

Pikendatavaks joonlauaks (joon. 102) on metallvarras, mis koosneb neljast teleskoopilisest torust.

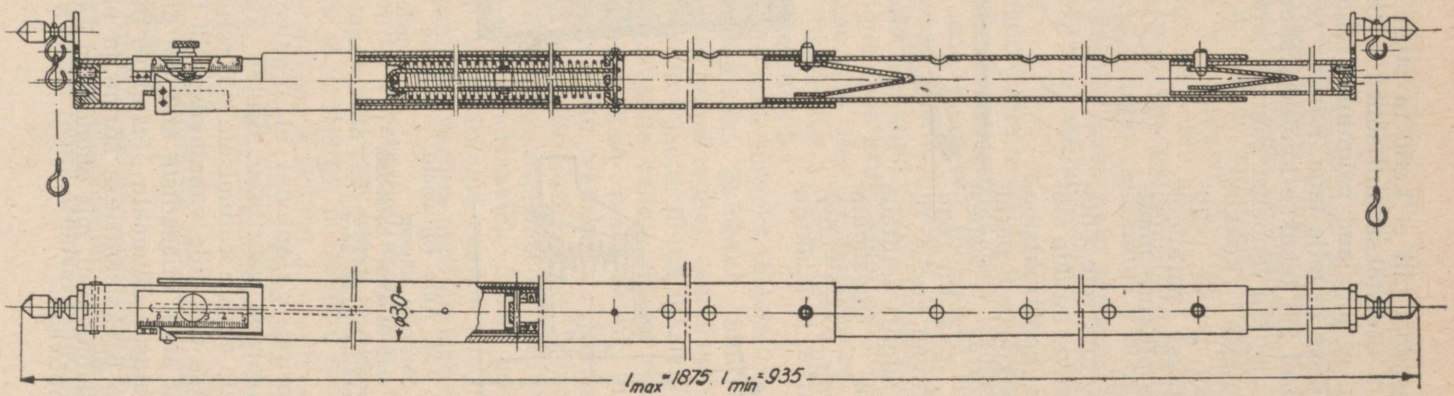
Selline joonlaua ehitus võimaldab muuta ta pikkust sõltuvalt auto esirataste vahelaiusest. Joonlaud seatakse vajalikule pikkusele ühe (parempoolse) osa väljalükkamisega ja fikseeritakse sellesse asendisse vedrutihvtidega, mis käivad toru avadesse. Joonlaua sees asetseb spiraalvedru, mis lükkab välja joonlaua teist (vasakpoolset) osa. Selline ehitus võimaldab joonlauda teatava pingsusega üles seada esirataste väliskummide külgpindade vahele.

Joonlaua samale (vasakpoolsele) osale kinnitatakse nihutatav skaala, jaotusega 0 kuni 50 mm. Joonlaua mõlemale otsale on kinnitatud kronsteinid koonustugede ja kettidega.

Joonlaud asetatakse rataste vahele eespool esitelge horison-



Joon. 101. Joonlaud esirataste seadenurkade kontrollimiseks.

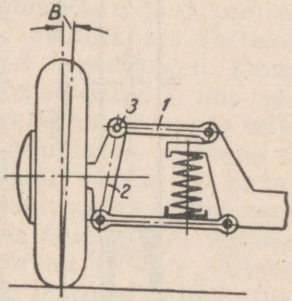


Joon. 102. Pikendatav joonlaud esirataste kokkujooksu nurga kontrollimiseks.

taalasendis (nii et ketid ta otstel puudutavad maad). Nihutatav skaala asetatakse nulljaotusele. Siis lükatakse autot edasi niipalju, et joonlaud paigutuks tahapoole, asudes sümmeetrilisse asendisse esitelje taga. Rataste kauguse vahe ees ja taga (A—B joonisel 99) tehakse kindlaks skaalalt ning see näitab rataste kokkujooksu leppelist suurust joonmõõdus.

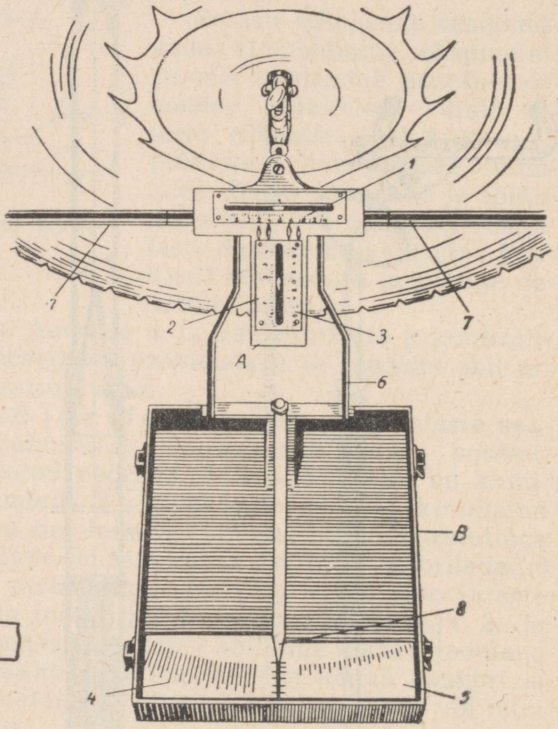
Rataste kokkujooksu nurka reguleeritakse paralleelvarda pikkuse muutmisega.

Sõltumatute õõtstelgedega autode mõnedes konstruktsioonides koosneb paralleelvarras kahest osast, mis on reguleeritavad eraldi, tuleb ainult säilitada nende ühesugune pikkus. Rataste kaldenurka β talakuju-



Joon. 103. Auto sõltumatu õõtstelje skeem.

1 — amortisaatori õõtshoob, *2* — käändtelje ristpea, *3* — ekstsentriline sõrm.



Joon. 104. Riist esirataste ja käändtelgede poltide seadenurkade määramiseks.

lise esiteljega autodel ei reguleerita. Selle kõrvalekaldumine normaalsest väärtusest osutab käändtelje poltide pukside või poltide eneste kulumisele või telje paindumisele. Defekt kõrvaldatakse detailide vahetamise või telje õgvendamise teel kas vahetult autol eriseadiste abil või pärast autolt mahavõtmist.

Rataste sõltumatu õõtsumise puhul (joon. 103) reguleeritakse nurka β ekstsentrilise sõrme ja ekstsentriliste avadega pukside või seibide abil, mis ühendavad käändtelje ristpead amortisaatori õõtshoovaga.

Sellistes vedrustuse konstruktsioonides, kus on olemas ekstsentrilised keermetatud sõrmed, reguleeritakse viimastega ka käändtelje poldi kaldenurka.

Seadis, mille abil on võimalik määrata auto esirataste kõiki seadenurki, kaasa arvatud pöördenurgad (joon. 104), koosneb kahest iseseisvast osast: kahe vesiloega vaaderpassist A ja rataste pöördenurga mõõtjast B, mis on monteeritud kastidesse (parema ja vasaku ratta jaoks). Vaaderpassil on kolm gradueeritud skaalat: pikiskaala *1* käändtelje poldi kaldenurga δ määramiseks, vasakpoolne ristskaala *2* rataste kaldenurga β määramiseks ja parempoolne ristskaala *3* esitelje kaldenurga γ määramiseks. Rataste kaldenurga määramiseks peab auto asetsema horisontaalsel põrandal; esirattad võtavad seejuures asendi, mis vastab sirgjoonelisele liikumisele.

Vaaderpass kinnitatakse käändteljele selliselt, et ta kinnituspunkt asetseks ratta keskpunkti läbivas vertikaalses tasapinnas. Nüüd pööratakse vaaderpass teda kinnitava liigendpea ümber tagumise küljega üles ja seatakse ta niisugusesse asendisse, et vesiloodide mullid asetseksid seadise tagaküljel olevates sisselõigetes. Seejärel keeratakse liigendpea kruvi kinni. Nüüd tõstetakse ratas mistahes tõsteseadme abil üles ja pööratakse teda 180° ta esialgse asendi suhtes. Ristvesiloe *2* (joon. 104) mulli nihkumine näitab skaalal ratta kaldenurga β.

Käändtelje poldi seadenurkade määramiseks tõstetakse ratas üles ja tema vastu seatakse mõõtja kast. Eelnevalt nihutatakse plaat skaalaga *4*, mis tähistab auto telgedevahet, asendisse, mille juures auto telgedevahe laiusele vastav jaotus ühtub skaala *5* selle jaotusega, mis vastab antud auto rataste vahele. Pärast plaatide kohaleasetamist nihutatakse seadise kast vastu ratast, nii et klamber *6* koos vardaga *7* toetub vastu väliskummi külgpinda. Seejuures peab osuti *8* asetuma skaalade keskjoonele. Nüüd tõstetakse ratas üles ja pööratakse teda roolseadme abil 20° võrra paremale (auto liikumissuuna suhtes vasakule). Ratas lastakse alla ja vaaderpass seatakse nii, et pikiskaala vesiloe mull jääks keskmise märgi kohale ja ristskaala *2* vesiloe mull asetseks nulljaotuse kohal.

Pärast vaaderpassi paigutamist kirjeldatud asendisse, tõstetakse ratas uuesti üles, pööratakse teda 20° võrra vastupidises suunas (lugedes plaadi skaalade *4* ja *5* järgi) ja lastakse siis alla. Vesiloe mulli asendi järgi määratakse ristskaalal *3* esitelje kaldenurk γ. Pikiskaala *1* vesiloe mulli asendi järgi määratakse käändtelje poldi kaldenurk δ. Skaalade *4* ja *5* abil on võimalik määrata ka rataste maksimaalset pöördenurka.

Kõikide sel viisil toimetatavate mõõtmiste täpsus sõltub auto horisontaalse ülesseadmise täpsusest.

Rattalaagri loksumist ratta rummus, samuti rattalaagrite pingsuse määra on võimalik kindlaks teha ülestõstetud rataste kõigutamisega ristitasapinnas. Laagri lõtku reguleerimisel pingutatakse

mutrit kindlaksmääratud jõuga dünamomeetrilise käepidemega võtme abil. Tavalise võtmega reguleerimisel keeratakse mutter kõigepealt kinni kuni ratta pidurdumise alguseni (ülestõstetuna). Siis keeratakse mutrit tagasi $^1/_4$—$^1/_2$ ringi võrra, kuni ratas hakkab vabalt pöörlema. Õigesti reguleeritud ratas peab käega antud tõukest tegema vähemalt 8—10 ringi.

Sõiduautodel on tarvis perioodiliselt kontrollida rataste dünaamilist tasakaalu. Tasakaalutus põhjustab suurtel kiirustel rooli visklemist ja põhjustab rataste vibamist ning üleshüppamist.

4. Elektrotehnilised tööd.

Peamised rikked. Suure osa ekspluatatsioonis ilmnevatest autoriketest moodustavad elektriseadmete rikked.

Süüteseadmetes võib esineda järgmisi rikkeid: küünalde elektroodide mustumine ja ärapõlemine, elektroodide ebaõige vahe, isolaatori vigastused või pragunemine, katkesti kontaktide mustumine või ärapõlemine, ebaõige vahe katkesti lahutatud kontaktide vahel, katkesti haamri tekstoliitpadjakese kulumine, haamri vedru nõrgenemine, kondensaatori rike, nukk-ketta kulumine, praod jagaja keres, kaanes ja rootoris, jagaja kontaktide, juhtmepesade ja kaanekontaktide ärapõlemine või mustumine, eelsüütemehhanismi (tsentrifugaalregulaatori ja vaakuumkorrektori) korratu töötamine, süütepooli mähise katkestused või sisemised lühised, vooluahela katkestused või lühis.

Akupatareis võib esineda elektrolüüdi tasapinna alanemine, isetühjenemine, plaatide sulfateerumine, sisemine lühis, samuti ka mehaanilised vigastused. Nimetatud rikked põhjustavad akupatarei elektrilise mahtuvuse vähenemist, sisetakistuse suurenemist ja pinge alanemist. Sisemiste ja väliste mehaaniliste vigastuste tagajärjel võib patarei töövõime täielikult kaduda.

Dünamo iseloomulikeks vigastusteks on kollektori ja harjade õliga kattumine või mustumine, nende kulumine, harjahoidjate vedrude nõrgenemine. Halva kontakti tõttu harjade ja kollektori vahel võib laadimisvoolu tugevus muutuda, mõningatel juhtudel aga võib laadimine hoopis katkeda. Kollektori kulumise puhul on märgata tugevat sädelemist harjade ja kollektori vahel.

Voolu puudumise põhjuseks ahelas võib olla ka dünamo ergutusmähise katkestus, ankrumähiste kereühendus nende isolatsiooni riknemise tõttu, samuti juhtme katkemine, mis ühendab negatiivset harja dünamo kere klemmiga.

Laadimisvoolu kõikumine, mis põhjustab ampermeetri osuti kiikumise, võib tekkida nii eelkirjeldatud rikete tagajärjel, kui ka seetõttu, et paljastunud harjade juhtmed puudutavad dünamo keret. Kui dünamo on varustatud relee-regulaatoriga, siis viimase rike tehakse kindlaks akumulaatorpatarei seisukorra järgi. Liiga kõrge laadimisvoolu pinge puhul laetakse patarei üle, mis nõuab

destilleeritud vee sagedast juurdekallamist. Akupatarei mitteküllaldane pinge on tunnuseks, et regulaator hoiab voolu pinge liiga väikesena.

Laadimisvoolu tunduv suurenemine võib olla tingitud regulaatori kontaktide kokkujäämisest. Laadimisvoolu puudumist võib põhjustada relee mähiste katkestumine, relee ankru kereühendus ja kontaktide läbipõlemine.

Relee kõige sagedamini esinevaks rikkeks on ta mitteõigeaegne sisse- ja väljalülitumine. Relee hilist sisselülitumist võib põhjustada liiga suur laadimisvool releeankru vedru liiga suure pingutuse tõttu. Enneaegne sisselülitumine tekib nõrga vedru ja mitteküllaldase pilu puhul südamiku ja ankru vahel, kui relee kontaktid on eraldatud.

Järgmise rikkena võib toimuda relee väljalülitumine kas ülemäära tugeva laadimisvoolu puhul, mis on ohtlik dünamo mähistele, või siis liiga väikese voolutugevuse puhul. Nimetatud rike tekib esimesel juhul vedru pingsuse nõrgenemisest ja väikesest pilust südamiku ja ankru vahel, teisel juhul aga — ülemäära suure pilu ja vedru liiga väikese pingsuse puhul.

Starter võib lakata töötamast elektriseadme või mehaanilise osa rikke tõttu. Elektrilise osa peamisteks riketeks on: katkemised ja lühised starteri mähistes; vigastused või halb kontakt välisahela ühenduskohtades starteri ja akumulaatori vahel; kollektori harjade mustumine või kulumine; kontaktide läbipõlemine; katkemised või lühised lülitusrelee mähistes või lüliti halb kontakt.

Starteri elektriosa rikete iseloom ja nende avastamise viisid on samasugused kui dünamol. Kuna aga starteri mähistel on väike takistus, siis tuleb nende proovimiseks katkemistele ja lühistele kasutada voolutugevusi kuni 200 A.

Starteri mehaanilise osa rikete hulka tuleb arvata vedru või ta kinnituspoldi murdumist, hammasratta võllile kinnijäämist keerme kulumise või mustumise tõttu, hammasrataste hammaste murdumist või kulumist.

Starteri mehaanilise osa rikked ilmnevad tavaliselt mootori käivitamise katsetel. Sel puhul on kas üldse võimatu viia starteri hammasratast hambumisse hooratta hammasvööga või tekib müra ja kloppimine starteri võlli pöörlemisel.

Auto valgustussüsteemi peamisteks riketeks on juhtmete katkemised ja lühised, ühendusklemmide nõrgenemine, elektrilampide läbipõlemine ja rikked laternate kinnitustes. Viimased tuleb reguleerida nii, et oleks tagatud tee õigesti valgustamine kaug- ja lähistulede sisselülimisel.

Elektriseadmete hooldamisel kasutatavad kontrollimis- ja reguleerimisseadised. Kõiki elektriseadmete hooldamisel kasutatavaid seadiseid võib jaotada järgmistesse gruppidesse:

1. Kasutusviisi järgi:

a) statsionaarseteks, mis on ette nähtud autolt maha

võetud agregaatide ja seadiste kontrollimiseks ja reguleerimiseks;

b) k a n t a v a t e k s, mis võimaldavad kontrollida ja reguleerida agregaate ja seadiseid otse autol.

2. Otstarbe järgi:

a) madalpinge vooluringide ja agregaatide jaoks;

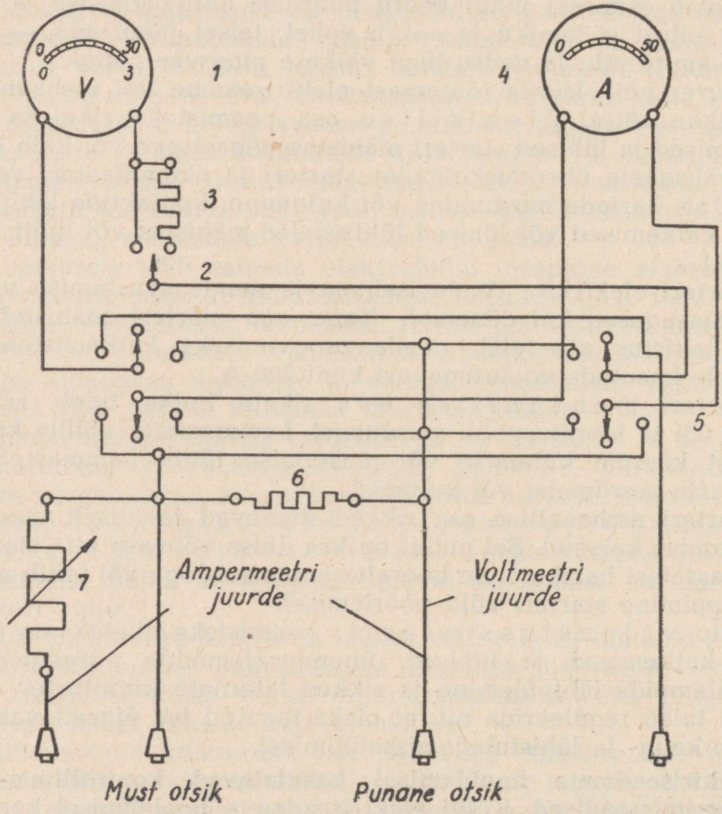
b) kõrgepinge vooluringide ja agregaatide jaoks;

c) kombineeritud.

3. Funktsionaaltunnuste järgi:

a) komplekssseadised — madal- ja kõrgepinge vooluringide kõikide seadiste ja agregaatide kontrollimiseks ning reguleerimiseks;

b) individuaalseadised — spetsialiseeritud seadised kontrollimis- ja reguleerimistööde teostamiseks ainult ühe agregaadi juures või ainult ühe kontrollimisviisi teostamiseks.



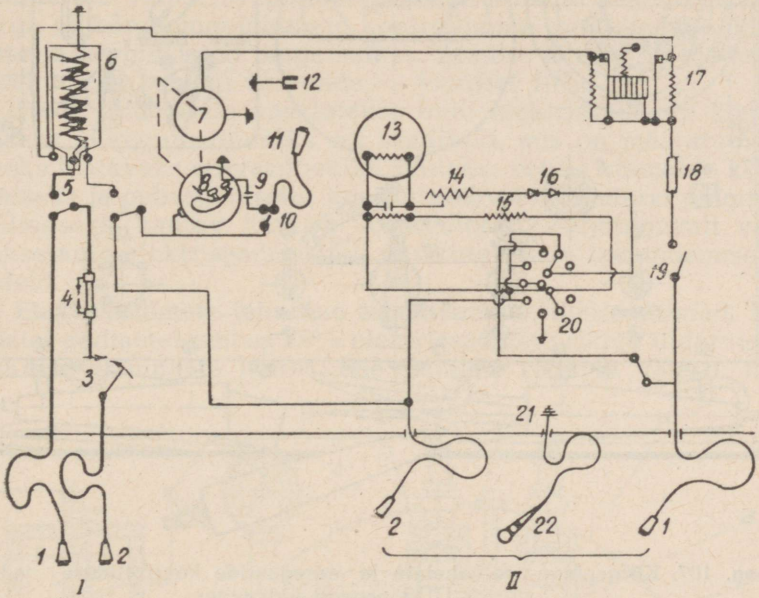
Joon. 105. Voltampermeetri BA-1 elektriline skeem:

1 — voltmeeter ПМ-70, *2* — voltmeetri ümberlüliti 3-lt 30-le V, *3* — voltmeetri eeltakistus, *4* — ampermeeter, *5* — mõõteriistade polaarsuse ümberlüliti, *6* — ampermeetri väline harutakistus, *7* — süsi-koormusreostaat.

Statsionaarseid seadiseid kasutatakse peamiselt agregaatide kontrollproovimiseks remondi puhul (enne ja pärast remonti).

Seda tüüpi seadiste näidiseks on kontroll-katsetamise stend КИС-2, mille kirjeldus on toodud IV peatükis.

Kantavate seadiste hulka, mida kasutatakse autode tehnilisel teenindamisel (teeninduspostidel), kuuluvad volt-ampermeeter BA-1 ja süütesüsteemi kontrollimise seadis tüüp ППЗ, milliseid toodab Leningradi tehas АГЭ.

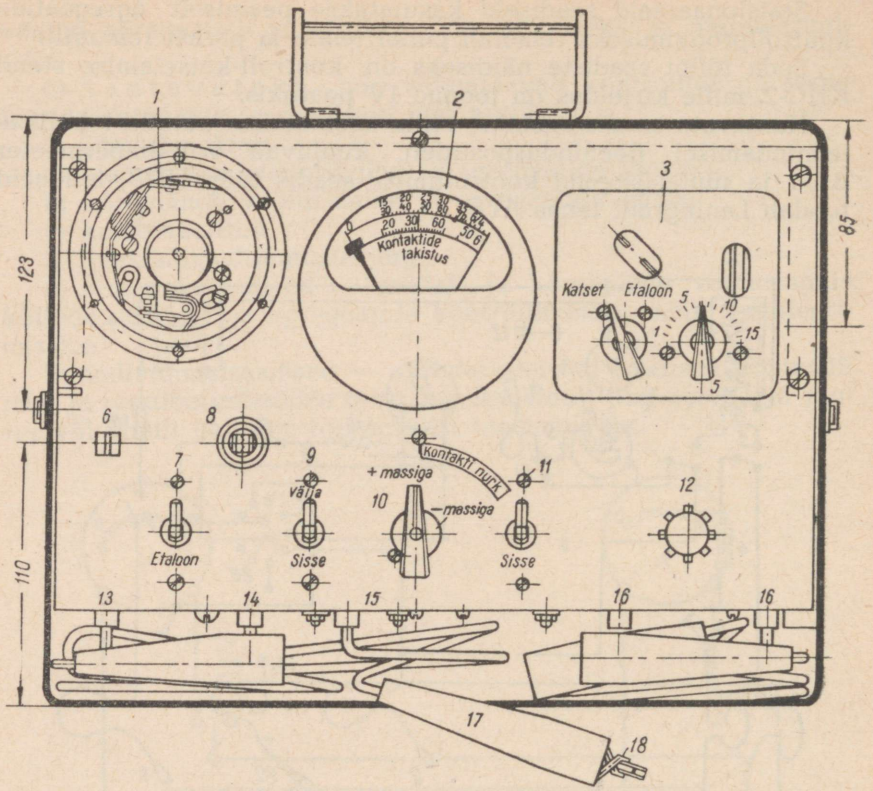


Joon. 106. Kõrgepinge-vooluahelate ja -agregaatide kontrollimise seadise ППЗ elektriline skeem:

I — kõrgepingejuhtmed, II — madalpingejuhtmed; *1* — punane otsik, *2* — must otsik, *3* — reguleeritav sädemevahe, *4* — neoontoru, *5* — süütepooli ümberlüliti, *6* — etaloonpool, *7* — elektrimootor, *8* — kontrollkatkesti, *9* — etaloonkondensaator, *10* — kondensaatori ümberlüliti, *11* — kondensaatori klemm, *12* — kondensaatori hoidja, *13* — seadis katkesti kontrollimiseks, *14* — osuti seisu regulaator, *15* — eeltakistus, *16* — seleenventiil, *17* — pingerelee, *18* — kaitse, *19* — elektrimootori lüliti, *20* — polaarsuse ümberlüliti, *21* — seadise väljalüliti polaarsuse nurga mõõtmiseks, *22* — maandusklemm.

Voltampermeeter BA-1 on ette nähtud madalpinge vooluahelate ja elektriagregaatide kontrollimiseks.

Voltampermeetri abil on võimalik teostada järgmisi töid: 1) akupatarei kontrollimine ilma koormuseta ja koormuse all; 2) dünamo, tagasivoolu relee, pinge ja voolutugevuse regulaatori kontrollimine ja reguleerimine; 3) katkesti seisukorra kontrollimine; 4) kõikide vooluahelate ja voolutarbijate kontrollimine lühise, voolukadude ja pingelanguse suhtes.



Joon. 107. Kõrgepinge-vooluahelate ja -agregaatide kontrollimise seadise ПП3 paneeli üldvaade:

1 — kontrollkatkesti, *2* — seadis katkesti kontrollimiseks, *3* — sädemevahe, *4* — pooli ümberlüliti, *5* — sädemevahe suuruse näitaja (mm-tes), *6* — kondensaatori hoidja, *7* — kondensaatori ümberlüliti, *8* — kondensaatori klemm, *9* — elektrimootori lüliti, *10* — kontakti takistus, *11* — kontaktinurga seadise väljalülitamine, *12* — osuti seisu reguleerimise reostaat, *13—15* — madalpingejuhtmed (*13* — akumulaatori, *14* — massi, *15* — katkesti juurde), *16* — kõrgepingejuhtmed, *17* — kest, *18* — vetruv otsik.

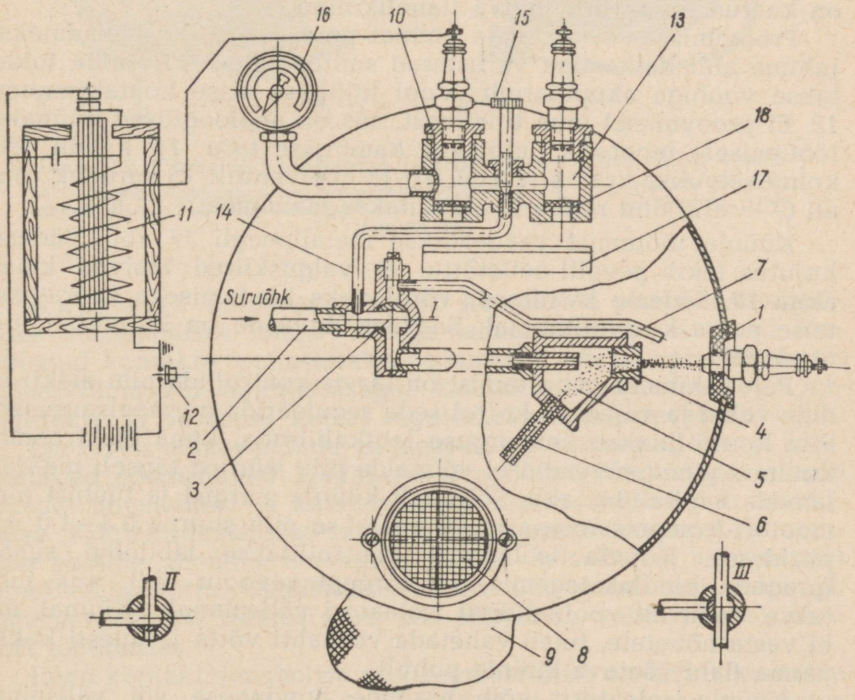
Seadise põhimõtteline skeem on toodud joonisel 105. Elektrilisse skeemi kuuluvad: voltmeeter *1* kahekordse ühepoolse skaalaga 3 ja 30 V; ümberlüliti *2*, mis lülib seadise ühelt skaalalt teisele, ja eeltakistus *3*; ampermeeter *4* ühepoolse skaalaga 50 A ja välise harutakistusega *6*; kolmeasendiline polaarsuse ümberlüliti *5* voltmeetri ja ampermeetri sisselülitamiseks vastavalt sellele, missugune akupatarei klemm on ühendatud massiga; süsikoormusreostaat *7*, mille abil on võimalik dünamot koormata lühiajaliselt voolutugevusega 50 A ja 6 V, ja ühendusotsikud.

Reostaadi olemasolu võimaldab kontrollida ja reguleerida dünamot ja releeregulaatorit mitmesuguste režiimidega, mitte muutes mootori pöörete arvu, s. o. ainult dünamo koormuse muutmisega reostaadi abil.

Seadis ППЗ kõrgepinge vooluahelate ja agregaatide kontrollimiseks. Seadis on määratud 6- ja 12-voldise elektriseadmestikuga autode süütesüsteemide kontrollimiseks. Seadis võimaldab teostada järgmisi operatsioone: 1) süüteküünalde kontrollimine sädemetekitamise suhtes; 2) katkestaja kontaktide seisukorra kontrollimine pingelanguse järgi; 3) kontaktivahelise pilu kontrollimine ja reguleerimine kontaktide suletudoleku nurga järgi; 4) kondensaatori kontrollimine sädeme võimsuse järgi kontrollkatkesti kontaktide vahel; 5) süütepooli kontrollimine sädeme võimsuse järgi; 6) kõrgepingejuhtmete kontrollimine voolukadude, läbilöömise ja kõrgendatud pinge suhtes. Seadise skeem on toodud joonisel 106 ja paneeli üldvaade — joonisel 107.

Peale nimetatute kasutatakse auto elektriseadmete kontrollimiseks ja reguleerimiseks eri seadiseid, mis on määratud ainult üheks teatavaks operatsiooniks, näiteks: seadis küünalde kontrollimiseks ja puhastamiseks, koormuskahvel akupatarei pinge kontrollimiseks, kantav (tasku-) voltmeeter jt. Alljärgnevalt vaadeldakse auto elektriseadmestiku üksikute osade teenindamise meetodeid.

Elektriseadmete tehniline teenindamine. *Süüteküünlad.* Statistilistel andmetel umbes 33% elektriseadmete rikete üldarvust esineb süüteküünalde juures. See asjaolu rõhutab täiesti ilmselt



Joon. 108. Küünalde puhastamise ja proovimise seadise skeem.

vajadust pöörata erilist tähelepanu nende tehnilisele teenindamisele.

Küünlad nõuavad isolaatori välispinna regulaarset puhastamist, isolaatori korrasoleku (pragude puudumise) kontrollimist, isolaatori ja küünlakere vahelise kinnituse hermeetilisuse kontrollimist, elektroodide seisukorra ja nendevahelise pilu suuruse kontrollimist. Perioodiliselt, sõltuvalt mootori seisukorrast ja kütuse kvaliteedist, on tarvis küünlad plokikaanest välja keerata ja nende sisepind hoolikalt puhastada sellele kogunenud koksist ja õlist.

ГАРО seadisega (joon. 108) on võimalik puhastada küünlaid koksist peene liiva või erilise abrasiivpulbri abil, samuti kontrollida küünlaid sädemetekitamise suhtes elektroodide vahel ja hermeetilisuselt. Puhastamiseks pistetakse küünal kummist tihendusmansetiga *1* avasse. Suruõhk juhitakse puhastusseadisesse toru *2* ja kolmekäigulise kraani *3* kaudu. Düüsist *4* väljumisel tekitab õhk kambris *5* hõrenduse, mille mõjul imetakse liiv toru *6* kaudu kambrisse *5*. Tugeva õhujoa poolt kaasa haaratud liiv põrkab vastu küünla sisemisi osi, puhastades neid koksist. Pärast puhastamist puhutakse küünal üle puhta õhuga (ilma liivata). Sel juhul antakse õhku torust *7*; kolmekäiguline kraan *3* omab seejuures asendi II. Rõhu tõusmise vältimiseks on seadise keres ava *8*, mis on kaetud liiva kinnihoidva flanellkotiga *9*.

Proovimiseks keeratakse küünal pesasse *10* ja ühendatakse juhtme abil katkestiga varustatud süütepooliga *11*, mida toidetakse vooluga akupatareilt. Vool lülitakse sisse kontaktnupuga *12*. Et proovimisel luua tingimusi, mis on analoogilised küünalde töötamisele mootoris, juhitakse kambrisse toru *14* kaudu läbi kolmekäigulise kraani (asend III) ja nõelventiili *15* suruõhk rõhu all 6—7 atü; õhu rõhku kontrollitakse manomeetri *16* abil.

Küünla töötamist vaadeldakse metallpeegli *17* abil. Sädeme kujutus tekib peeglil selletõttu, et valguskiired läbivad klaasakna *18*. Sädeme kvaliteedi võrdlevaks hindamiseks keeratakse teise pessa kontrollküünal. Seadise üldvaade on kujutatud joonisel 109.

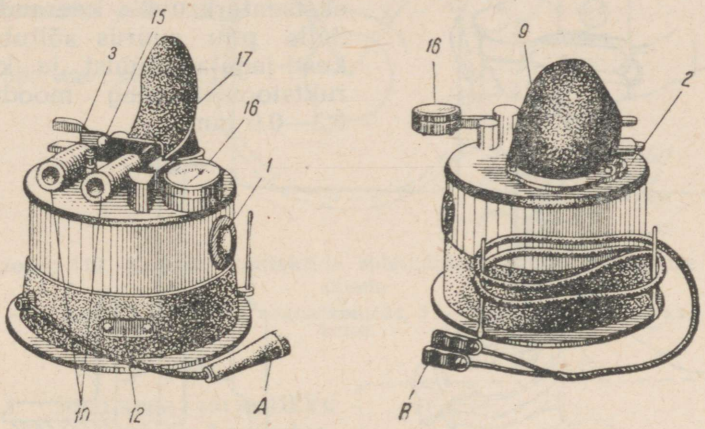
Pärast küünla puhastamist on tarvis kontrollida pilu elektroodide vahel ja vajaduse korral seda reguleerida normaalsuuruseni. Pilu kontrollitakse ümmarguse lehtkaliibriga, kuna elektroodide kulunud pinna süvendid ei võimalda pilu suurust täpselt määrata lameda lehtkaliibri abil. Sõltuvalt küünla margist ja tüübist ning mootori kompressiooniastmest seatakse pilu suurus 0,4—1,0 mm piiridesse. Küünla isolaatorit kontrollitakse läbilöögi suhtes (pragude kindlakstegemiseks) kõrgepingevoolu abil, mis juhitakse vastavalt vooluallikalt isolaatori välispinnale. Küünal, mis ei vasta nõuetele, tuleb vahetada või lahti võtta ja uuesti kokku panna (lahtivõetava küünla puhul).

Küünla isolaatorit võib pragude puudumise või välispinna mustumise suhtes kontrollida seadisega ППЗ. Sel juhul seisab

kontrollimine kõrgepinge kindlakstegemises küünla klemmil neoonlambi süttimise järgi. Kui küünal on mustunud või kui isolaatoris on pragu, siis pinge suure voolukao tõttu langeb ja neoonlamp ei sütti.

Pilu suurust küünla elektroodide vahel kontrollitakse selle seadisega küünlale paralleelselt ühendatud sädemevahe suurusega. Suure pilu puhul küünla elektroodide vahel ei teki lahendis sädet suure takistuse tõttu.

Katkesti-jagaja asub süüteküünalde järel teisel kohal süütesüsteemis tekkivate rikete arvu järgi.



Joon. 109. Küünalde puhastamise ja proovimise seadise väline vaade: *A* — otsik ühendamiseks proovitava küünlaga, *B* — juhtmete otsikud ühendamiseks akumulaatoriga. Ülejäänud tähistused on samad, mis joonisel 108.

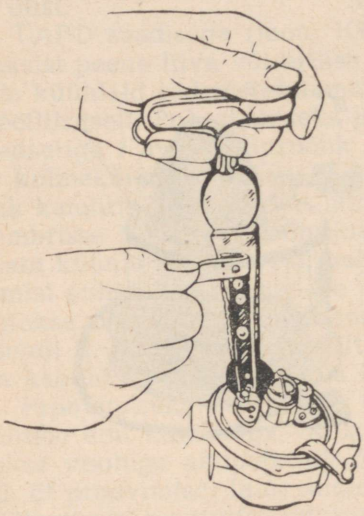
K a t k e s t i hooldamine seisab kontaktide pinna süstemaatilises puhastamises tolmu-, õli- ja tahmajälgedest. Katkesti ärapõlenud kontakte puhastatakse painduva abrasiivplaadikesega, sametviiliga või smirgelluisuga. Kontaktide puhastamisel kontrollitakse ja vajaduse korral reguleeritakse nendevahelist pilu.

On tarvis silmas pidada, et isegi kõige väiksemad õli- ja mustusjäljed soodustavad kontaktide ärapõlemist, takistades nende tihedat ühendumist ja kutsudes esile nendevahelise pilu muutumise. Kontaktidevahelise pilu väiksuse puhul kiirendab kontaktide ebatihe ühendus omakorda nende seisukorra halvenemist ärapõlemise tõttu. Ülemääraselt suure pilu puhul aga väheneb sädemetekkimise intensiivsus, mis põhjustab vahelejätmisi mootori töötamises.

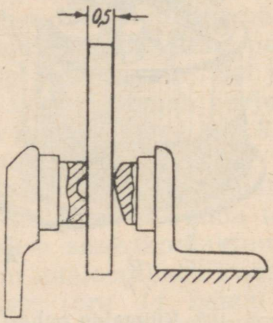
Enne kontaktidevahelise pilu reguleerimist on tarvis kontakte puhastada kuni nende tiheda ühendumiseni. Seejuures ei tarvitse taotleda konaruste täielikku eemaldamist kontaktide pinnalt. Väi-

kesed konarused ei häiri katkesti normaalset töötamist ja pole seetõttu kardetavad, kuna teiselt poolt kontaktide töötavpindade intensiivne siledakslihvimine põhjustab nende kiiremat kulumist. Et viilimine sametviiliga toimuks õigesti, on tarvis alasi kontaktkruvi eelnevalt tagasi keerata sametviili paksuse võrra. Kontaktide tugeva ärapõlemise puhul puhastatakse neid eriseadistega, mis on varustatud abrasiivketastega (joon. 110).

Katkesti kontaktide vahelist pilu on võimalik reguleerida kas alasi kontaktkruvi keeramisega või alasisambakese ekstsenterkruvi keeramisega. Selle pilu suurus sõltub katkesti-jagaja tüübist ja konstruktsioonist ning moodustab 0,3—0,6 mm.



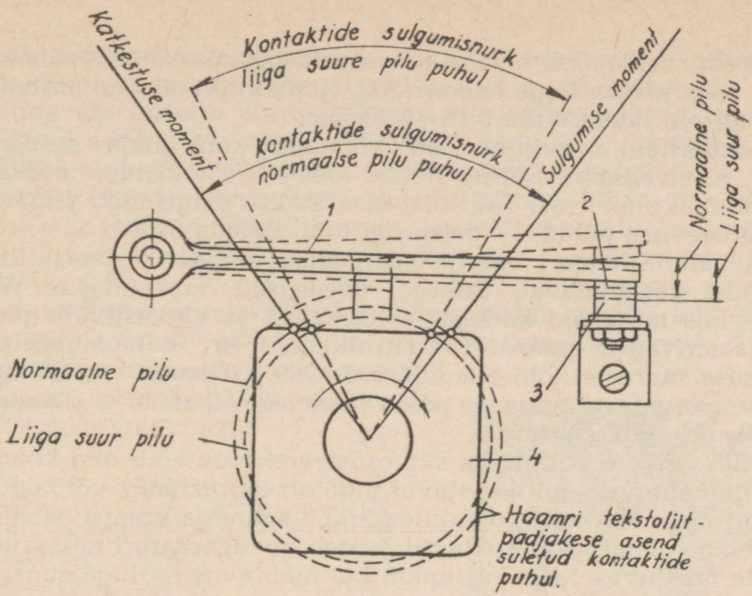
Joon. 110. Seadis katkesti kontaktide puhastamiseks abrasiivketta abil.



Joon. 111. Pilu mõõtmise skeem katkesti kulunud kontaktide vahel lameda lehtkaliibriga.

Pilu suurust kontrolliti käesoleva ajani laialdaselt mehaanilisel viisil — lehtkaliibri abil. Selle kontrollimisviisi puhul pole võimatu eksida haamrivedru laialisurumise tõttu ja peale selle siin ei arvestata kontaktide pinna muutumist nende ärapõlemise tagajärjel. Fikseerides pilu suurust ainult kõige enam väljaulatuvate kontaktiosade järgi (joon. 111), ei arvesta see kontrollimismeetod pilu suuruse võimalikke muutumisi katkesti töötamisel nukk-ketta, katkesti võlli ja selle pukside kulumise kui ka haamrivedru nõrgenemise tõttu. Seepärast kontrollitakse käesoleval ajal töötava mootori kontaktidevahelise pilu suurust elektrilisel viisil kontaktide suletudoleku nurga järgi (joon. 112).

See mõõtmisviis põhineb keskmise voolutugevuse mõõtmisel erilise ampermeetriga (seadisega ППЗ), mis on ühendatud järjestikku katkesti kontaktidega ja paralleelselt süütepooli primaarmähisega. Seadise põhimõtteline lülitusskeem on näidatud jooni-

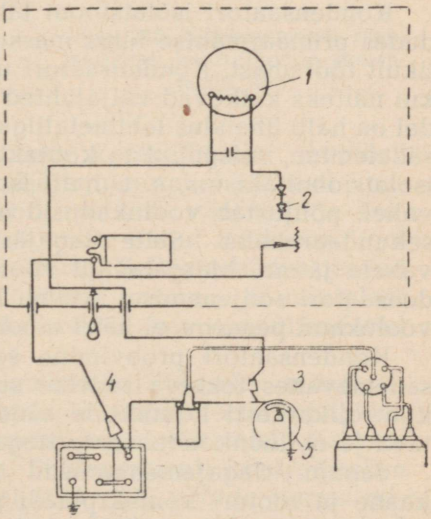


Joon. 112. Katkesti kontaktide suletudoleku nurga määramise skeem:

1 — katkesti haamer, *2* — haamrikontakt, *3* — alasikontakt, *4* — nukkketas.

sel 113. Seadisega järjestikku on ühendatud seleen-õgvendusventiil ja muudetava takistusega reostaat. Voolutugevus ja järelikult ka seadise näidud (osuti hälbed) sõltuvad ainult nurgast, mille vältel kontaktid on suletud, ei sõltu aga katkestuste sagedusest, kuna seadise vooluringis pole olemas induktiivseid takistusi. Mida väiksem on suletudoleku nurk, seda suurem on pilu kontaktide vahel ja seda väiksemaks osutub osuti hälve. Seadis omab eri skaalat, mis võimaldab määrata kontaktide suletudoleku nurka erineva silindrite arvuga mootoritel.

Katkesti kontaktide telgede mitteühtimine vähendab kokkupuutumise pindala ja soodustab kontaktide kiiret ärapõlemist.



Joon. 113. Seadise lülitusskeem, mis mõõdab pilu suurust katkesti kontaktide vahel nende suletudoleku nurga järgi:

1 — seadis katkesti kontrollimiseks, *2* — seleenventiil, *3* — must otsik, *4* — punane otsik, *5* — proovitav katkesti.

Defekt kõrvaldatakse haamri painutamisega või isolatsioonimaterjalist seibi asetamisega haamri alla. Kontaktide telgede mitteühtimine ei ole lubatav üle 0,15—0,20 mm.

Kontaktide seisukorda on võimalik kontrollida seadisega ППЗ. Kontrollimine seisab nende elektrilise takistuse määramises suletud olukorras. Takistust määratakse pingelangu järgi töövoolutugevuse puhul. Pingelang ei tohi ületada 0,2 V.

Et vältida haamri kinnijäämist, tuleb viimast süstemaatiliselt määrida vaseliinõliga. Sellega üheaegselt immutatakse õliga tahte, mis määrivad katkesti nukk-ketast ja katkestivõlli puksi.

Haamrivedru pingsust kontrollitakse eri dünamomeetriga. Pingsuse suurus ei tohi olla alla 400—700 g. Haamri tekstoliitpadjakese märgatava kulumise puhul tuleb see vahetada ja siis uuesti reguleerida pilu suurust.

Üheks rikete põhjuseks süütesüsteemi töös võib olla kondensaatori mahtuvuse mittevastavus mootori töörežiimile või kondensaatori rike. Katkesti kontaktide ärapõlemine ja kraatri (süvendi) tekkimine negatiivsel kontaktil osutab kondensaatori mitteküllaldasele mahtuvusele ja vastupidi, kui mahtuvus on liiga suur, siis tekib süvend positiivsel kontaktil.

Kui mootor töötab peamiselt suurtel pööretel, siis peab kondensaator olema väikese mahtuvusega (18—20 mikrofaradit), väikestel pööretel töötamisel aga vastupidi — kondensaator peab olema suure mahtuvusega (kuni 26 mikrofaradit).

Kondensaatori isolatsiooni läbilöömisel tekib katkestist möödudes primaarmähise lühis massiga ja süütesüsteem lakkab täielikult töötamast. Kondensaatori ühenduste suure takistuse puhul, kui näiteks katkevad väljajuhted kondensaatori sees või kui nendel on halb ühendus lehtmetalliga, tekib katkesti töötamisel tugev sädelemine, mispuhul ta kontaktid kiiresti läbi põlevad. Madal isolatsioonitakistus, s. t. halb isolatsioon kondensaatori plaatide vahel, põhjustab voolukadusid ning see omakorda pingelangust sekundaarahelas. Selle tagajärjel hakkab mootor töötamisel vahele jätma. Märgatavaid voolukadusid esineb tavaliselt kondensaatori soojenemisel; külma kondensaatori puhul väheldased voolukaod peaaegu ei häiri mootori töötamist.

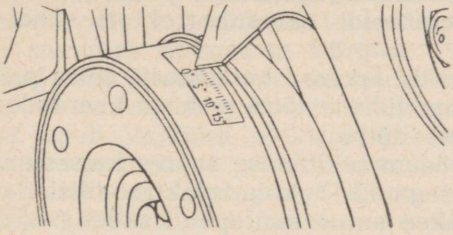
Kondensaatori proovimine seadisega ППЗ toimub kontrollsädemevahes tekkiva sädeme suuruse võrdlemise teel kui ka kontrollkatkesti kontaktide sädelemise järgi töötamisel proovitava ja etaloonkondensaatoritega.

Jagaja. Jagajamehhanismi hooldamine seisab selle kere, kaane ja rootori kontaktplaadi puhtana hoidmises, rootori kontaktplaadi ja elektroodidevahelise pilu suuruse kontrollimises, mis peab olema ühesuurune kõikide silindrite jaoks (0,3—0,6 mm), süüte sünkroonsuse süstemaatilises kontrollimises, õige süütemomendi ja eelsüüte regulaatori töötamise kontrollimises.

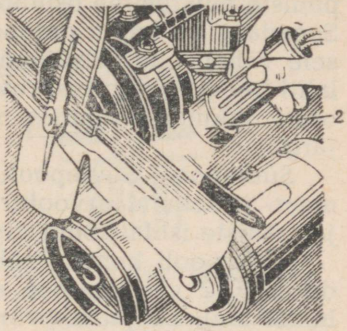
Tolm ja õli eemaldatakse jagaja kere ja kaane pinnalt bensiinis niisutatud riidetüki abil. Kui elektroodid ja rootori kontakt-

plaat on tugevasti ära põlenud ja nendevaheline pilu on suurenenud, siis tuleb rootor vahetada, elektroodid aga puhastada sametviiliga või luisuga. Karboliitkeres või kaanes olevad praod, mis võivad soodustada kõrgepingevoolu kadusid, suletakse karbinoolliimi abil või asendatakse mittekorrasolev detail.

Jagaja töötamise sünkroonsust, s. o. sädemete õiget järjestust mootori silindrites ja eelsüütenurga suurust väntvõlli erinevate pöörete juures kontrollitakse eri seadistega — sünkronograafide ja stendiga КИС-2. Mootorilt mahavõetud katkesti-jagaja paigutatakse seadise padrunisse. Elektromootori abil antakse katkesti-jagaja võllile erinev pöörete arv ja limbi kraadideskaala järgi vaadeldakse nurkasid sädemete vahel ja sädeme kõrvalekaldumise suurust pöörete arvu muutmisel.



Joon. 114. Süütemomendi reguleerimine märkjoonte järgi hoorattal.



Joon. 115. Süütemomendi reguleerimise kontrollimine neoonlambi abil.

Süütemomendi õiget reguleeritust kontrollitakse mootoril järgmisel viisil: pärast õige pilu väljareguleerimist katkesti kontaktide vahel pööratakse vända abil mootori väntvõlli ja seatakse esimese silindri kolb asendisse, mille puhul märkjoon hoorattal satub kokku märkjoonega karteril. Selles asendis peavad katkesti kontaktid hakkama lahti lülituma, rootori kontaktplaat aga peab hakkama lähenema elektroodile, mis on ühendatud esimese silindri küünlaga.

Kontaktide lahtiühendumise algmomendi täpseks määramiseks võib kasutada kapotialust lampi või ampermeetrit, jälgides sisselülitatud süüte puhul ampermeetri osuti näitamist. Katkestusmomendil pöördub osuti nullile. Süütemomenti kontrollitakse neoonlambi abil mootori töötamisel (500—600 pöörde juures minutis). Selleks tõmmatakse vastava märkjoone järgi hoorattal (joon. 114), tõukeleevendil või väntvõlli rihmarattal kriidiga valge joon ja käivitatakse mootor. Lülitades neoonlambi järjestikku esimese silindri küünla ja selle küünla juhtme kinga vahele, asetatakse neoonlamp nii, et ta valgustaks süttimisel kriidijoont (joon. 115). Kui süütemoment on reguleeritud õigesti, siis lambi

süttimiste valguses paistab kriidijoon paigalseisvana karteri märkjoone vastas.

Oktaankorrektoriga varustatud katkestitel-jagajatel on tarvis kontrollida süütemomendi reguleerimise vastavust kasutatava kütuse kvaliteedile.

Bensiinid oktaaniarvuga üle 70-ne võimaldavad varasema süütemomendi reguleerimist ja vastupidi. Lõplikult kontrollitakse süütemomendi õiget reguleerimist sõiduajal pärast mootori täielikku soojenemist, sõites otseülekandel ja tasasel teel kiirusega 15—20 km tunnis. Järsult gaasipedaalile vajutades tõstetakse auto liikumiskiirust. Seejuures peab mootorist kuulduma üksikuid nõrku detonatsioonilisi kloppimisi (metalse heliga). Kloppimiste puudumine osutab vajadusele suurendada eelsüütenurka. Sagedane ja tugev detonatsiooniline kloppimine osutab vajadusele vähendada eelsüütenurka. Eelsüütenurga muutmiseks tuleb lahti keerata kinnituskruvi ja katkesti-jagaja kere pöörata kella-osuti liikumise suunas või vastupidi oktaankorrektori skaala järgi.

Süütepool. Süütepooli defektid tekivad katkestuste tõttu primaar- ja sekundaarvooluringides, lühiste tõttu mähiste keerdudes ja mähiste isolatsiooni vigastuste tõttu.

Süütepooli kontrollitakse sädemetekitamise suhtes katsestendil КИС-2 või kantava seadisega ППЗ kolmeelektroodilise lahendi abil. Seejuures võrreldakse antud süütepooli sädet (sädemevahe pikkuse järgi) etaloonpoolilt saadava sädemega. Süütepoolide proovimist seadisega ППЗ teostatakse mittetöötava mootori puhul. Seejuures töötavad mõlemad poolid seadise kontroll-katkestilt ja neid toidetakse akupatarei vooluga.

Süütelukk vajab sisemiste kontaktide ühendumise süstemaatilist kontrollimist. Selleks ühendatakse süüteluku klemmide külge tasku-voltmeeter või voltampermeeter BA-1 ja pööratakse luku võti asendisse „sisse lülitatud"; seejuures peab voltmeeter näitama akupatareilt saabuva voolu pinget. Asendis „välja lülitatud" voltmeetri osuti peab asetsema nullil.

Akupatarei. Patarei välisel ülevaatusel on tarvis kontrollida:

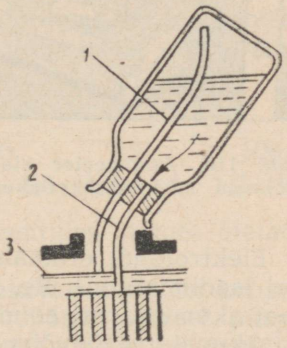
1. Pragude puudumist anumas. Selleks tuleb akupatarei aluselt maha võtta, anum kuivaks pühkida ja veenduda elektrolüüdi läbiimbumise jälgede puudumises. Anumas olevat pragu on võimalik avastada kantava voltmeetri abil, mille üks juhe ühendatakse ühe klemmiga, teisega aga puudutatakse anuma välispinda. Voltmeetri osuti hälve näitab elektrolüüdi väljatungimist ja järelikult prao olemasolu. Patarei, mille anumas on praod, tuleb saata remonti.

2. Elektrolüüdi väljaloksumise jälgede puudumist ja akupatarei pealmise pinna puhtust. Mustuse ja elektrolüüdi jälgede avastamisel eemaldatakse need ammoniaagi või söögisooda 5—10%-lises lahuses niisutatud riidelapiga, mille järel tuleb anum kuivaks pühkida.

3. Ventilatsiooniavade puhtust: prügistumise puhul on tarvis need puhastada traadi või suruõhu abil.

4. Oksüdeerimisjälgede puudumist klemmidel ja juhtmekinnitustel; viimased tuleb puhastada ja määrida tehnilise vaseliiniga või solidooliga.

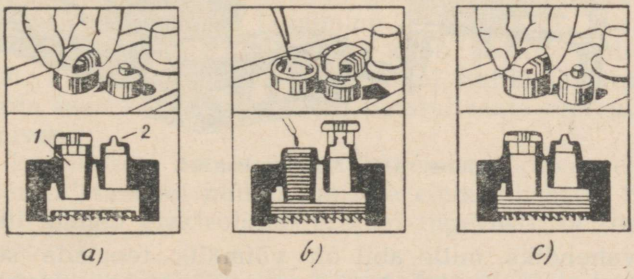
5. Elektrolüüdi tasapinda akupatarei igas purgis; see peab olema 10—15 mm kõrgemal plaatide ülemisest servast. Kontrollimist toimetatakse klaastorukese abil, mis lastakse purki selle kaanes olevate avade kaudu kuni kokkupuutumiseni plaatidega. Kui elektrolüüdi tasapind on liiga madal, siis kallatakse juurde destilleeritud vett.



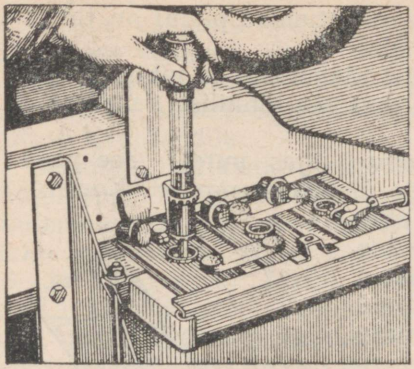
Joon. 116. Nõu akumulaatorite täitmiseks elektrolüüdiga või destilleeritud veega:
1 — õhutoru, *2* — väljavoolutoru, *3* — elektrolüüdi tasapind.

Akupatarei täitmiseks elektrolüüdiga kasutatakse eri nõu (joon. 116), mis katkestab automaatselt vedeliku juurdevoolu, kui vedeliku tasapind purgis saavutab normaalse kõrguse. Viimasel ajal toodetavatel akupatareidel on täiteavad eri konstruktsiooniga, mis tagab vajaliku elektrolüüdi tasapinna saavutamise purkide täitmisel.

Selleks on igal purgil (joon. 117) peale täiteava veel iseseisev ventilatsiooniava *2*. Vedeliku juurdekallamisel keeratakse ära täiteava *1* kork (joon. 117, a) ja asetatakse ventilatsiooniava ülemisele otsale. Juurdekallamist toimetatakse kuni täiteava ülemise ääreni (joon. 117, b). Pärast täiteava korgi kohaleasetamist laskub vedeliku tasapind purgis vajaliku piirini (joon. 117, c). Kui elektrolüüdi tasapind purgis kiiresti alaneb, ilma et elektrolüüdi erikaal märgatavalt muutuks, siis osutab see elektrolüüdi väljajooksmisele purgist pragude kaudu. Sel juhul tuleb purk hoolikalt üle vaadata ja patarei remonti saata.



Joon. 117. Destilleeritud vee juurdekallamine akumulaatoritesse, mis on varustatud iseseisva ventilatsiooniavaga.

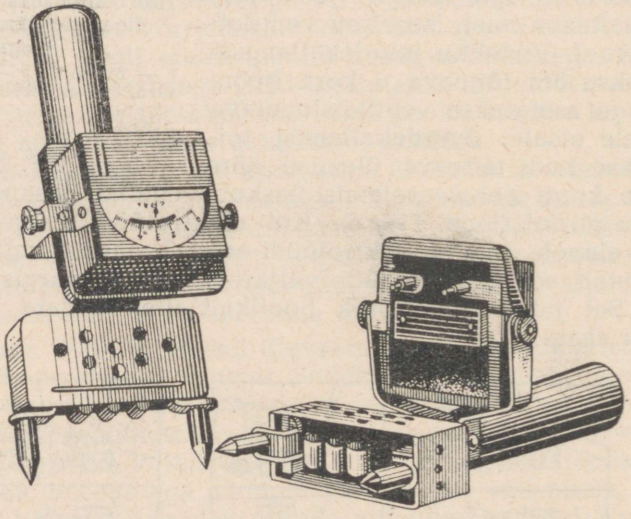


Joon. 118. Areomeeter elektrolüüdi erikaalu määramiseks akupatareis.

6. Elektrolüüdi erikaalu vastavust ettenähtud normile. Elektrolüüdi erikaalu kontrollitakse erilise erikaalunäitaja abil (joon. 118), milleks on klaastoru selle sees asetseva areomeetriga. Viimane on varustatud erikaalu-skaalaga. Kummipalli abil imetakse purgist klaastorusse elektrolüüti. Elektrolüüdi erikaalu vahe üksikutes purkides ei tohi olla üle 0,1. Elektrolüüdi erikaal NSV Liidu keskrajoonides peab olema suvisel perioodil 1,24—1,26, talvisel perioodil aga 1,28—1,29.

Elektrolüüdi erikaalu järgi on võimalik otsustada akumulaatori laadimisastme üle, kui on teada, milline oli elektrolüüdi erikaal akumulaatori eelmisel laadimisel.

Akupatarei töövõime määramiseks kontrollitakse koormuse all niihästi tema üldpinge suurust kui ka iga elemendi pinget. Liht-



Joon. 119. Koormuskahvel.

saimaks vahendiks, mille abil on võimalik teostada sedalaadi kontrollimist, on koormuskahvel (joon. 119). Mida suurem on akupatarei sisetakistus, seda suurem osa kulub selle elektromotoorsest jõust selle takistuse ületamiseks ja, järelikult, seda väikse-

mat osa selle pingest on võimalik kasutada välistakistuse (kooi muskahvli takistuse) ületamiseks.

Mõõtes akupatarei pinget voltmeetri abil sellele paralleelselt ühendatud koormustakistusega, on võimalik kontrollida patarei tegelikku töövõimet. Kahvli koormustakistuse suuruseks on 0,01 oomi. Voolutugevus koormuskahvli ühendamisel ulatub kuni 150 A, mis vastab keskmisele voolutugevusele starteri sisselülitamisel. Koormusspiraal on valmistatud konstantaanlindist. Voltmeeter MK-55 omab skaala 3—0—3 V piirides.

Pinge ühe elemendi klemmidel võib koormuskahvliga proovimisel tühjenemisastmest sõltuvalt vastata järgmistele väärtustele:

Akumulaatori-elemendi tühjenemisaste (%)	0	25	50	85	100
Pinge, V . . .	1,7—1,8	1,6—1,7	1,5—1,6	1,4—1,5	1,3—1,4

Pinge vahe akupatarei üksikutes elementides ei tohi ületada 0,1 V.

Akupatarei töövõime kontrollimisel vahetult autol on kohane kasutada kande-voltampermeetrit BA-1, mõõtes patarei pinget starteri sisselülitamise momendil. Voltmeetri näidud kuuevoldise patarei puhul ei tohi olla alla 4,5—4,8 V, 12-voldise patarei puhul — 9,5—9,8 V.

Pinge järsu langemise kõige sagedamaks põhjuseks on akupatarei plaatide sulfateerumine, mis seisab tiheda valge kristallilise kihi (seatina-sulfaadi) tekkimises plaatidel. Niisugusel juhul esineb pingelangus vaatamata elektrolüüdi normaalsele erikaalule ja koormamata akupatarei normaalsele pingele.

Kui patarei mahtuvus pole vähenenud alla 20—30%, on akupatarei plaatide sulfateerumist võimalik kõrvaldada eriviisilise vahelduva laadimise abil väikese voolutugevusega (1/64—1/32 patarei normaalsest mahtuvusest), lahja elektrolüüdi puhul (erikaal 1,09—1,10). Selleks kõigepealt tühjendatakse patarei, eemaldatakse vana elektrolüüt, täidetakse purgid destilleeritud veega ja laetakse siis patareid uuesti kuni täislaadimise tunnuste tekkimiseni (2,3 V pinge igal elemendil intensiivse gaaside eraldumise puhul). Siis katkestatakse laadimine 2—3 tunniks, misjärel korratakse uuesti laadimistsüklit, kuni kaob seatina sulfaadi kiht plaatidelt. Suurema sulfateerumise puhul, kui kirjeldatud viisil ei lähe korda seda kõrvaldada, tuleb patarei saata remonti plaatide vahetamiseks.

Ilma koormuseta ilmnev pinge langemine akupatarei üksikute elementide klemmidel näitab lühisele elemendi sees. Niisugusel elemendil alaneb elektrolüüdi erikaal tugevasti, ta temperatuur aga tõuseb.

Lühise põhjuseks võib olla isenimeliste plaatide kokkupuutumine separaatorite purunemise tõttu, suurel hulgal purgi põhja kogunenud sete, aga ka plaatide kaardumine.

Kui on tehtud kindlaks lühis akupatarei sees, siis on tarvis ta väljapudenenud aktiivmassi eemaldamiseks läbi pesta. Kui see ei anna vajalikku efekti, on patarei tarvis täielikult lahti võtta ja vahetada separaatorid ning purunenud plaadid.

Pinge langemine akupatarei äärmiste klemmide vahel kuni 2 või 4 V (ilma koormuseta) osutab vaheseinte vigastustele üksikute purkide vahel ja järelikult patarei remondi vajalikkusele.

Süstemaatiliselt tähelepandav akupatarei kiire tühjenemine võib tekkida elektrolüüdis raua, kloori, vase ja muude kõrvaliste lisandite tõttu, mis soodustavad patarei kiiret isetühjenemist. Sel juhul tuleb patarei autolt maha võtta ja elektrolüüt vahetada, kui enne seda kõik anumad on destilleeritud veega üle pestud.

A k u p a t a r e i l a a d i m i n e. Laadimisprotsess ja akupatarei ettevalmistamine selleks sõltub patarei esialgsest seisukorrast ja laadimise otstarbest.

Laadimine võib toimuda kolmel peamisel eesmärgil: 1) uue patarei esimene laadimine, mis pole veel olnud ekspluatatsioonis või mis on uuesti kokku pandud pärast remonti; 2) ekspluatatsioonis tühjenenud patarei järellaadimine; 3) ekspluatatsioonis olnud patarei ümberlaadimine elektrolüüdi vahetamisel.

Peale selle on tarvis perioodiliselt teostada akupatarei kontroll-treeninglaadimist, et tõsta plaatide aktiivsust, kõrvaldada plaatide alanud sulfateerumist ja tasandada laadimisastet patarei üksikutel elementidel. Laadimata plaatidega uute patareide esimesel laadimisel kallatakse nendesse sisse elektrolüüt, mille erikaal peab vastama valmistaja-tehase andmetele (tavaliselt 1,125), ja lastakse neil seista 6 tundi. Seejärel laetakse nad voolutugevusega, mille keskmine väärtus võrdub ligikaudu $^1/_{16}$ patarei mahutavusest. Laadimist jätkatakse kuni intensiivse gaaside eraldumise alguseni (keemiseni), kui pinge iga elemendi klemmidel jääb püsima 2,25—2,4 voldile.

Seejärel vähendatakse laadimisvoolu tugevust poolele. Sellise voolutugevuse juures teostatakse laadimist niikaua, kui elektrolüüdi erikaal enam ei tõuse, pinge aga on üksikutel elementidel tõusnud maksimaalse väärtuseni 2,5—2,75 V. Pärast esimest laadimistsüklit tühjendatakse patareid voolutugevusel, mis võrdub $^1/_{12}$ patarei mahutavusest, kuni iga elemendi pinge langeb 1,7 voldini, ja laetakse siis uuesti, nagu kirjeldatud eespool.

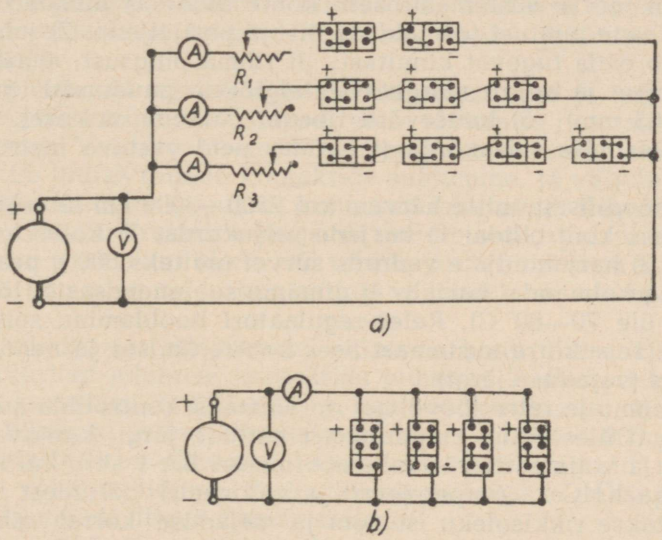
Teise laadimistsükli lõpetamisel viiakse elektrolüüdi erikaal elektrolüüdi juurdekallamise teel patarei purkides kuni väärtuseni, mis on tarvilik antud ekspluatatsioonitingimustel (aastaajal). Elektrolüüdi temperatuur ei tohi laadimise ajal tõusta üle 45° C. Kui ta on tõusnud kõrgemale, siis katkestatakse laadimine ja lastakse elektrolüüdil jahtuda.

Laetud plaatidega akupatareide esimene laadimine on põhiliselt samasugune kui laadimata plaatidega patareidel, välja arvatud sissekallatava elektrolüüdi erikaal (1,32) ja esimese laadimistsükli kestus, mis moodustab 30—50 tundi.

Ekspluatatsioonis olnud akumulaatorpatareide järellaadimist alustatakse voolutugevusega, mis võrdub ligikaudu $^1/_8$—$^1/_{10}$ nende mahutavusest, pidades muus osas kinni uute patareide laadimiseks ette nähtud režiimist, välja arvatud tühjendamine ja teistkordne laadimine, mis ära jäävad.

Akupatarei laadimist elektrolüüdi vahetamisel teostatakse tavalises korras sõltumatult ta laadimisastmest.

Kontroll-treeninglaadimist toimetatakse iga 3 kuu järel. See seisab laadimises ühetunniliste vahedega niikaua, kui laadimisvoolu sisselülitamisel 2 minuti järel ei teki tugevat gaaside eraldumist. Pärast seda tühjendatakse patareid



Joon. 120. Lülitusskeemid akupatareide laadimiseks:
a — laadimine püsiva voolutugevuse juures, *b* — laadimine püsiva pinge juures.

reostaadi abil koos tegeliku mahutavuse mõõtmisega, mis peab olema vähemalt 60% ta nimiväärtusest. Seejärel laetakse patarei tavalises korras, nagu ekspluatatsioonis olnud patareidki.

Akupatareisid on võimalik laadida individuaalselt või gruppidena. Viimasel juhul on võimalik patareisid toita kahel viisil: 1) laadimine püsiva voolutugevuse juures (joon. 120, a); 2) laadimine püsiva pinge juures (joon. 120, b). Esimest lülitusskeemi kasutatakse siis, kui on tarvis laadida erineva pingega akupatareide gruppi (näiteks 6 ja 12 volti).

Teist lülitusskeemi kasutatakse siis, kui kõik laetavad patareid on ühesuguse pingega, näiteks 6 volti. Laadimisvõrgu pinge peab sel juhul olema 7,5 V.

Juhul, kui on olemas alalisvoolu valgustusvõrk pingega 110—220 V, on võimalik akupatareide laadimist teostada läbi metall- või lampreostaadi. Laadimisseade koosneb sel juhul riiulist akupatareide jaoks, jaotuskilbist, millele on paigutatud mõõtriistad (ampermeeter ja voltmeeter), ning reostaadist.

Vahelduvvool tuleb laadimise jaoks muundada alalisvooluks. Voolu muundamist teostatakse mootorgeneraatoriga või mitmesugust tüüpi alaldajatega. Käesoleval ajal kasutatakse kuproks-, seleen- (ВСА-3), gasotron- (БГ-1-Б) ja elavhõbe-alaldajaid. Alaldajad ei vaja erilist hooldamist ja on seepärast eriti käepärased kasutamiseks.

Dünamo ja relee. Dünamo normaalse töötamise kindlustamiseks on tarvis süstemaatiliselt kontrollida: 1) dünamo kere ja relee kaane puhtust (eemaldada õli- ja porijäljed); 2) juhtmete ja dünamo enda tugevat kinnitust; 3) rihma pingsust; 4) rihmaratta visklemise ja ankru märgatava telglõtku puudumist (mitte üle 0,5—0,65 mm); 5) kaitsevõru tihedat paiknemist kerel; 6) laagrite määrimise seisukorda (määrides neid vastava instruktsiooni järgi).

Perioodiliselt, mitte harvem kui 2500—3000 km läbisõidu järel, on tarvis kontrollida: 1) harjade seisukorda; 2) kollektori seisukorda; 3) harjahoidjate vedrude survet (näiteks 600 g peaharjadel ja 450 g kolmandal harjal); 4) dünamo soojenemisastet töötamisel (mitte üle 70—80° C). Relee-regulaatori hooldamine seisab kontaktide seisukorra süstemaatilises kontrollimises ja nende puhastamises (vajaduse järgi).

Dünamo ja relee töövõimet on võimalik kontrollida auto armatuurlaual ülesseatud ampermeetri näitude järgi, kantava ampermeetri ja voltmeetri või voltampermeetri ВА-1 abil, kui ka katsestendiga КИС-2. Ampermeetri ja voltmeetri näitudest sõltuvalt määratakse rikkisoleku iseloom ja vajaduse korral nihutatakse dünamo kolmandat harja või reguleeritakse relee-regulaatorit. Iga dünamotüübi jaoks reguleeritakse teatav kindel laadimisvoolu maksimaalne väärtus amprites.

Dünamo voolutugevuse reguleerimisel lülitatakse välja voolutarbijad (välja arvatud akupatarei ja süüteseade). Dünamo töötamise kontrollimisel on tarvis kõigepealt veenduda, et juhtmetel, mis ühendavad dünamot akumulaatoriga, puuduvad kereühendused, ja et juhtmete kinnitused on kindlad ning puhtad. Relee-regulaatori töövõime kontrollimisel määratakse pinge suurus, mille puhul tagasivoolu-relee kontaktid sulguvad (näiteks 6—8 V), ja voolutugevus, mille puhul kontaktid lahutuvad (0—4 A).

Pingeregulaatorit kontrollitakse pinge suuruse suhtes mootori niisuguse pööretearvu juures, mis vastab keskmisele sõidukiirusele (40—50 km tunnis).

D e f e k t i d e k õ r v a l d a m i n e. Kui harjadel määrdumise tõttu kaob hea kontakt dünamo kollektoriga, tuleb harjad ja kollektor üle pühkida bensiinis niisutatud riidetükiga, suure kulu-

mise puhul aga tuleb harju lihvida klaaspaberiga (nr. 00). Selleks pigistatakse klaaspaber kinni kollektori ja harjade vahele ning pööratakse siis ankrut käsitsi rihmarattast ühele ja teisele poole. Lõplik lihvimine toimub harjade ja kollektori vastastikusel toimel dünamo töötamisel.

Kollektori märgatava kulumise puhul võetakse dünamo lahti ja kollektor treitakse üle treipingil. Pärast kollektori treimist on tarvis lamellidevaheline isolatsioonikiht freesida 0,5—1,0 mm sügavuseni. Pärast treimist lihvitakse kollektorit klaaspaberiga (nr. 00).

Nõrgaksjäänud harjahoidjavedrud ja kulunud harjad tuleb vahetada. Kui rikete uurimise tagajärjel on kindlaks tehtud katkemised ergutusmähistes või ankrus, siis võetakse dünamo lahti ning kõrvaldatakse defektid vigastuskohtade jootmise ja isoleerimisega.

Kui puuduvad mähise mehaanilised vigastused ja kui kontaktid pole põlenud, kõrvaldatakse relee töötamise korratus reguleerimisega. Vastuvoolureleed reguleeritakse sisselülitamise pingele, mille juures toimub kontaktide sulgumine, ja väljalülitamise voolutugevusele, mille juures kontaktid lahutuvad. Reguleerimine toimub: relee ankruvedru pingsuse muutmisega, painutades selleks vedru kronsteini ühele või teisele poole; ankru ja südamiku vahelise pilu ning relee kontaktide vallandumise suuruse muutmisega.

Starter. Starteri ülevaatusel on tarvis kontrollida: 1) starteri välisvooluringi-juhtmete kontaktide puhtust; 2) starteri kinnitust mootori karterile; 3) kollektori ja harjade seisukorda; 4) harjade tihedat liibumist ja harjahoidjavedrude survet (600—800 g).

Kui starteril on olemas õlitoosid, siis tuleb laagreid määrida kastoor- või spindliõliga. Perioodiliselt määritakse puksi keermetist, mida mööda liigub hammasratas.

Starteri töövõimet kontrollitakse kontroll-sisselülitamisega. Seejuures on võimalikud järgmised juhud: 1) starteri võll pöörleb ja mootor käivitub; 2) starteri võll pöörleb, kuid mootori väntvõll ei pöörle; 3) starteri võll ei pöörle; 4) starteri võll pöörleb suure müra ja kloppimisega.

Kui starteri võlli pöörlemisel mootori väntvõll ei pöörle, siis viitab see starteri hambumismehhanismi vedru või selle kinnituspoltide murdumisele, starteri kinnituse nõrgenemisele ja starteri kere paigaltnihkumisele, keermetise saastumisele, mida mööda liigub hammasratas, või ta määrde paksukstõmbumisele.

Kui starter täielikult lakkab töötamast, siis on tarvis kindlaks teha, kas on selle põhjuseks starteri enda rike, või on katkenud juhtmed starteri välisvooluringis. Juhtmete katkemise tunnusteks on starteriga üheaegselt sisselülitatud laternate valguse muutumatu või siis kantava voltmeetri (kontroll-lambi) näitude stabiilsus, kui see on ühendatud akumulaatori klemmi ja auto kere vahele. Kui starteri klemmiga ühendatud voltmeeter näitab nulli või

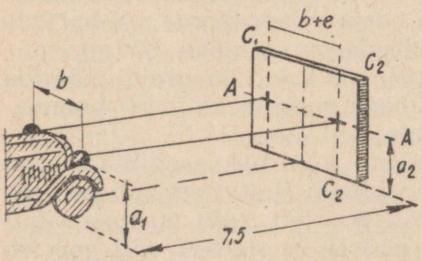
kui kontroll-lamp sellelt ei sütti, siis osutab see vooluahela katkemisele. Kui aga starteri klemmiga ühendatud voltmeeter näitab akupatarei pinget, siis osutab see riketele starteris eneses.

Müra ja kloppimised, mis tekivad starteri sisselülitamisel, võivad olla tingitud hooratta hammasvöö ja starteri hammasratta hammaste kulumisest, starteri kere viltusest asendist, või siis sellest, et starteri vedav-hammasratas pole pärast starteri väljalülitamist hambumisest väljunud.

Starteri elektrilises osas avastatud defekte kõrvaldatakse samal viisil, nagu on eespool seletatud dünamo kohta.

Pärast starteri kokkupanekut on tarvis teda proovida tühijooksu ja täieliku pidurdamise suhtes vastava seadisega, mis on varustatud mehaanilise piduriga. Täieliku pidurdamise suhtes proovimisel tõmmatakse piduriklotsid kinni nii, et piduriketas ei saaks pöörduda klotside vahel, ja mõõdetakse starteri poolt arendatav pöördemoment ning tarvitatava voolu tugevust. Tühikäigu suhtes proovimise eesmärgiks on starteri mehaanilise osa korrasoleku kontrollimine kui ka ankrumähises lühiste puudumise kindlakstegemine.

Valgustus. Valgustussüsteemi kontrollimine seisab valgustusjuhtmestiku seisukorra kindlakstegemises, isolatsioonivigastuste parandamises, ühendusklemmide ja nende kinnituste ülevaatuses, kummipukside korrasoleku kontrollimises seal, kus juhtmed läbivad õhukeseseinalisi metalldetaile (vaheseinu, poritiibasid), kõikide valgustusseadiste puhastamises porist ja tolmust ja nende töötamise kontrollimises. Perioodiliselt on tarvis kontrollida ka laternate õiget paigutust.



Joon. 121. Ekraan laternate asetuse reguleerimiseks.

Et saavutada tee efektiivset valgustamist, peab valgusvihu telg suunduma teatava kallakusega ettepoole, kuna paarislaternate valgusvihud peavad teataval määral külgsuunas laiali minema. Esilaternate asetuse kontrollimist ja reguleerimist teostatakse valge ekraani abil.

Ekraanile (joon. 121) tõmmatakse musta värviga horisontaalne joon A—A kõrgusele a_2, mis on madalamal esilaternate telgjoonte kõrgusest a_1 75 mm võrra, ja kaks vertikaalset joont C_1 ja C_2, millede kaugus ekraani keskkohast võrdub poolega laternate keskkohtade vahelisest kaugusest b. Kaugust vertikaaljoonte C_1 ja C_2 vahel suurendatakse mõnikord veel suuruse e võrra, mis võrdub 130—150 mm sõltuvalt laterna klaasi läbimõõdust.

Auto, mille kummides on normaalne õhurõhk, paigutatakse horisontaalselt tasasele põrandale kindlal kaugusel ekraanist (7,5—10,0 m) täpselt perpendikulaarselt ekraani-tasapinnaga. Sel-

line paigutus kindlustatakse ääriste ja tugede ehitamisega põrandale.

Pärast seda, kui mõlemalt laternalt on võrud koos klaasidega maha võetud, tuleb parempoolne latern kinni katta ja sisse lülitada kaugvalgus. Laterna õigel asetusel peab joon C_1 vasakpoolse laterna poolt ekraanile heidetava valguslaigu pooleks jaotama, valguslaigu kõige heledama osa ülemine serv aga peab ühtima horisontaalse joonega A—A. Kui valguslaik kaldub sellest asendist kõrvale, siis tuleb lahti keerata laterna kinnitus, seada latern õigesse asendisse ja siis uuesti kinnitada. Parempoolne latern seatakse üles analoogilisel viisil, ainult valguslaigu peab seejuures pooleks jaotama vertikaalne joon C_2. Reguleeritava fookuskaugusega lamp seatakse pärast hajutaja mahavõtmist fookusesse reguleerimiskruvi abil, kuni saavutatakse kõige heledam ja teravam valguslaik. Seejärel reguleeritakse valgusvihule õige suund laterna reflektori keeramisega.

Laterna määrdunud reflektorit puhastatakse pehme seemisnahaga, mida niisutatakse piirituses või bensiinis.

Mõnedel autodel kasutatakse hermeetilisi latern-lampe, milles lamp, reflektor ja esiklaas moodustavad mittelahtivõetava terviku. Latern-lamp erilist hooldamist ei vaja.

5. MÄÄRIMISTÖÖD.

Määrde seisukorra muutumine auto töötamise protsessis.

Auto töötamisel halveneb õli seisukord mootori karteris, teistes agregaatides kui ka auto muude mehhanismide ühendustes järk-järgult ja õli muutub edasiseks kasutamiseks kõlbmatuks. Peale mootoris oleva õli kvaliteedi muutumise väheneb mõne aja möödumisel ka selle hulk.

Õli hulk mootori karteris väheneb loomuliku ärapõlemise tagajärjel kui ka kadude tõttu läbi lekkivate tihendite ja tihendkarpide.

Mootori töötamisel halveneb karteris oleva õli kvaliteet peamiselt mehaaniliste lisanditega saastumise, kütuse sissesattumisest tingitud vedeldumise kui ka õli vananemise tõttu.

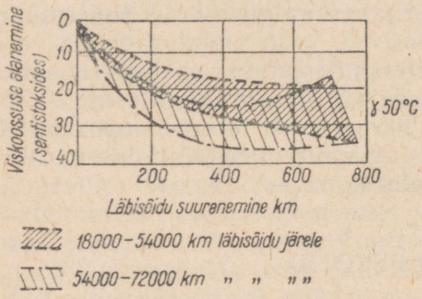
Mehaaniliste lisandite ja kütusefraktsioonide täielik puudumine on üheks tähtsamaks tehniliste tingimuste nõudeks värskele õlile.

Pole lubatav hoida karteris õli, mis sisaldab lisandeid üle 0,2% ja kütust üle 4—6%. Mehaaniliste lisanditega kogunevad õlisse metalliosakesed, mis hõõrutakse lahti mootori detailide hõõrduvatelt pindadelt, samuti metallide soolad, mis tekivad korrosiooni tagajärjel, ja mitmesugused mineraalpäritoluga võõrkehad (liiv, tolm), mis võivad sattuda karterisse väljastpoolt.

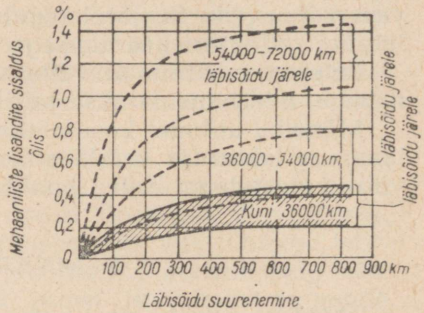
Peale selle saastub õli kütuse mittetäieliku põlemise jäänustest — tahmast ja koksist, mis satuvad karterisse silindrist.

Mootori karteris olev õli vedeldub kõrge destillatsiooni lõpptemperatuuriga (220—225° C) bensiini kasutamise tagajärjel, kui mootori jahutussüsteemis on madal temperatuur (alla 70°). Peale mootori ebaõige soojusrežiimi soodustab õli vedeldumist karteris veel põlevsegu rikastamine käivitamisel, süütesüsteemi rikked ja muud põhjused. Mootori kolvigrupi kulumine soodustab ka kütusefraktsioonide tungimist karteriõlisse. Õli kvaliteet langeb peale selle veel mootori silindrites tekkivate kõrgete temperatuuride kui ka õli vananemisprotsessi mõjul. Õli vananeb krakkimise ja oksüdeerumise tagajärjel, mille tulemusel temas tekivad vaikhapped ja koks.

Joonisel 122 on näidatud õli viskoossuse alanemine ühe ja sama läbisõidu (700 km) vältel autode mootorites, mis enne katset



Joon. 122. Karteriõli viskoossuse muutumine sõltuvalt auto läbisõidu suurenemisest.



Joon. 123. Mehaaniliste lisandite sisalduse muutumine karteriõlis sõltuvalt auto läbisõidu suurenemisest.

olid läbi sõitnud 18 000—72 000 km. Mehaaniliste lisandite sisalduse suurenemine autode karteriõlis ühe ja sama läbisõidu-vahemaa kohta eelneva läbisõidu suuruse erinevuse puhul on näidatud joonisel 123.

Kaasaegsete, õli peenpuhastuse filtritega varustatud automootorite uurimine näitab, et määrdesüsteemi põhilistest hooldamisreeglitest kinnipidamisel mehaaniliste lisandite sisaldus karteriõlis peaaegu ei sõltu sellest, kui palju auto on läbi sõitnud ekspluatatsiooni algusest alates, vaid jääb peaaegu stabiilseks ühe ning sama läbisõidu-vahemaa puhul.

Peenpuhastuse filtritega varustatud mootoritega autode ekspluatatsiooni tulemused näitavad, et karteriõli võib sel juhul töötada 10 000—15 000 km ja üle selle, ilma et ületataks füüsikalis-keemiliste omaduste muutumise lubatavaid piire. Mehaaniliste lisandite sisaldus ei ületa seejuures 0,05—0,15%. Mõnesuguse hulga kütusefraktsioonide kogunemine mootori karteriõlisse on peaaegu vältimatu, kuid seda on võimalik stabiliseerida lubataval piiril (4—6%). Seda saavutatakse karteri sundventilatsiooni kasu-

tamisega, mootori soojusrežiimi kindlustamisega ja süüteküünalde vahelejätmisteta töö tagamisega.

Transmissiooni-õlide kui ka konsistentsete määrdeainete kvaliteedi alanemise põhjuseks on peamiselt nende saastumine metalliosakestest, mis hõõrutakse lahti detailide hõõrduvatelt pindadelt, ja mineraalosakestest, mis satuvad õli sisse väljastpoolt. Toimub ka õli füüsikalis-keemiliste omaduste muutumine, mille tagajärjel ei ole kindlustatud tugev määrdeainekile liikumisel kokkupuutuvate pindade vahel. Lahtiste ühenduste juures võib tähele panna määrdeaine kalestumist ja ta märgatavat saastumist mineraal- ja metallosakestega, mis mõjuvad abrasiivina ja seetõttu suurendavad märgatavalt määritud osade kulumist.

Määrimise perioodilisusest.

Auto määrimise all mõistetakse määrdeaine olemasolu ja kvaliteedi süstemaatilist kontrollimist auto töösõlmedes, määrdeaine juurdelisamist ettenähtud normini ja töötanud määrdeaine vahetamist.

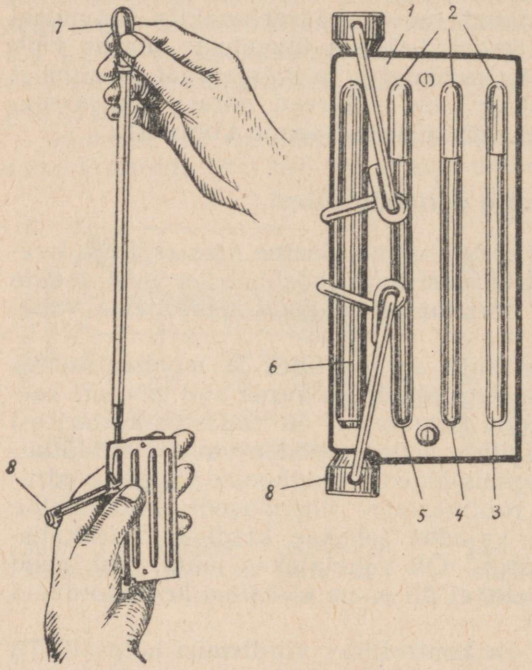
Määrdeaine olemasolu auto agregaatides ja mehhanismides kontrollitakse ta tasapinna järgi (õlimõõte varda abil mootori karteris, sissekallamisava kaudu käigukasti- ja tagasilla-karterites) või siis koostöötavate detailide hõõrdepindade vahelistest lõtkudest määrdeaine väljatungimisjälgede puudumise järgi (vedrupoldid, käändteljepoldid, roolivarraste ühendused). Määrdeaine kvaliteet ja ta vahetamise vajadus tehakse kindlaks füüsikalis-keemiliste parameetrite järgi. Õli vahetatakse juhul, kui need parameetrid osutavad sellele, et õli enam ei kaitse koostöötavaid detaile tugevasti kulumast.

Määrdeaine olemasolu on kontrollitav võrdlemisi hõlpsalt. Ta kvaliteedi määramisel edasise kasutamise lubatavuse seisukohalt pole aga kuni käesoleva ajani veel küllalt täiuslikku teaduslikku alust ega vastavat täpset hindamiskriteeriumi. Antud küsimuse keerulisus seisab selles, et määrdeaine vahetamise perioodilisusele mõjub mitte ainult lähteaine kvaliteet, vaid ka mehhanismi konstruktiivsed iseärasused, töötamistingimused ja -režiim, samuti auto üldine tehniline seisukord.

Eriuurimised õli kvaliteedi muutumise kohta auto töötamisel näitavad, et määrde-, toite- ja süütesüsteemide vajalikul hooldamisel on mootoriõli vahetamise tähtaegu, mida soovitavad tehased, võimalik märgatavalt pikendada. Õli saastumine mehaaniliste lisanditega on tingitud mitte ainult ta töötamiskestusest mootoris, vaid suurel määral ka saastunud anumate kasutamisest õli sissekallamisel, õhufiltrite puudumisest või õhu mitteküllaldasest puhastamisest nende poolt.

Töötanud mootoriõli kvaliteeti võib hinnata kõige tähtsamate näitajate — mehaaniliste lisandite lubatava sisalduse (kuni 0,2%) ja kütusefraktsioonide lubatava sisalduse (kuni 4—6%) järgi.

Õli kasutamisel mootori karteris võib viskoossuse või vedeldumismääre ligikaudselt kindlaks määrata garaaži-viskosimeetri abil. Viskosimeeter (joon. 124) koosneb metallraamist *1*, mille külge on kinnitatud neli klaastoru. Nendest klaastorud *3*, *4* ja *5* on oma ülemises osas *2* kinni joodetud ja sisaldavad õli etaloonproove $^2/_3$ nende mahust. Torusse *5* on kallatud õli, mida on vedeldatud kütusega kuni äärmiselt lubatava viskoossuseni (3° E). Neljandasse torusse *6* kallatakse pipeti *7* abil mootori karterist võetud õli kuni selle tasapind on samal kõrgusel teistes torudes oleva õliga. Siis suletakse see toru korgiga *8*. Õli temperatuuri ühtlustamiseks kõikides torudes paigutatakse viskosimeeter 10—15 minutiks sooja mootori plokile või mõne muu soojusallika lähedale. Siis hoitakse mõnda aega viskosimeetrit vertikaalselt, kuni õli torudes jääb seisma ühele ja samale tasapinnale. Nüüd pööratakse viskosimeetrit kiiresti 180° ja jälgitakse õhumullide liikumise kiirust torudes. Etaloonõlide ja katsetatava õli allavoolamise kiiruste võrdlemisega hinnatakse viimase viskoossust.

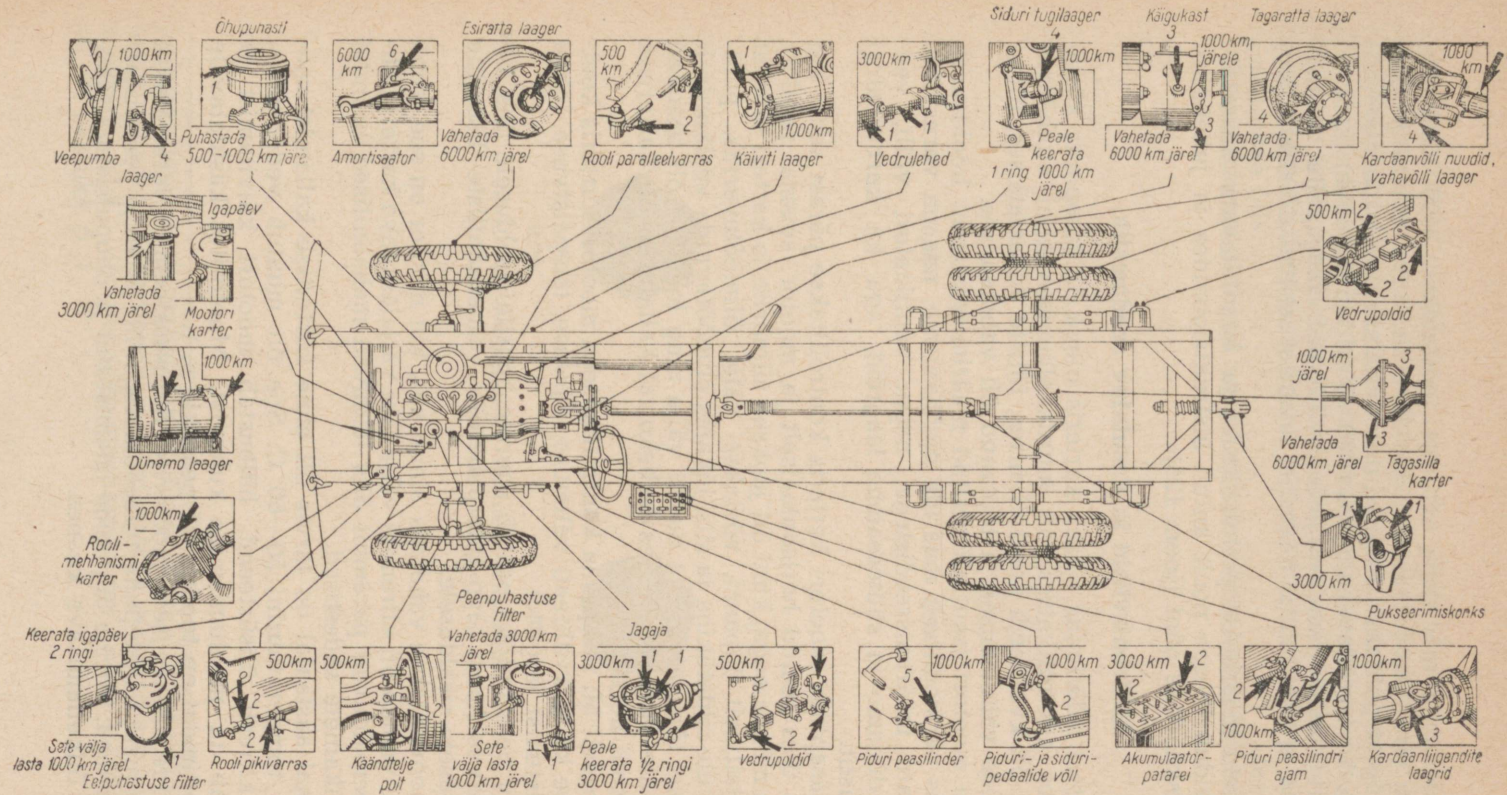


Joon. 124. Garaaži-viskosimeeter.

Palju keerulisem on töötanud transmissiooni-õlide ja konsistentsete määrete kvaliteedi objektiivne hindamine ning selle alusel nende vahetamise tähtaegade määramine auto agregaatides ja mehhanismides. Kuni käesoleva ajani pole veel mingisuguseid ekspluatatsioonitingimusteks kõlblikke meetodeid nende õlide kvaliteedi määramiseks.

Autode ekspluatatsiooni praktika ja tehaste poolt antud instruktsioonid määravad kindlaks automarkide enamiku jaoks ligikaudu ühesugused tähtajad õli juurdekallamiseks ja vahetamiseks jõu-ülekande-agregaatides ja teistes mehhanismides.

Näiteks käigukasti ja tagasilla karterisse soovitatakse õli juurde kallata iga 1500—3000 km läbisõidu järel ja õli vahetada 6000—9000 km järel.



Joon. 125. Auto GAZ-51 määrimiskaart. Numbritega on tähistatud õlide ja vedelike sordid.

1 — avtool ТУ НКНП 175-45, suvine ja talvine, *2* — press-solidool ГОСТ 1033-41, *3* — nigrool ГОСТ 542-41, suvine ja talvine, *4* — konstahin ГОСТ 1957-43, *5* — pidurivedelik: segu kastoorõlist (53%) ja etüülpiiritusest (47%), *6* — amortisaatorivedelik, segu transformaatoriõlist (60%) ja turbiiniõlist Л (49%).

Rattalaagrite määrdega täitmist teostatakse 3000—6000 km läbisõidu järel, kusjuures eemaldatakse töötanud määre ja pestakse laagrid puhtaks. Vedrulehti soovitatakse määrida hooajaliselt, s. o. 3—4 korda aastas või 6000—8000 km läbisõidu järel.

Roolivarraste ühendusi, pedaalivõllikuid, vedrupolte, käändteljepolte ja teisi lahtisi ühendusi määritakse 400—1500 km läbisõidu järel.

Juhiseid määrimise perioodilisuse ja kasutatavate õlisortide kohta leidub tehase poolt antud instruktsioonides ja juhendites määrimiskaartide näol (joon. 125).

Määrimisviisid ja kasutatav seadmestik.

Mootori määrimine seisab karteris oleva õli tasapinna süstemaatilises kontrollimises, õli juurdekallamises kuni ettenähtud normini, õli kvaliteedi kontrollimises, filtrite puhastamises, filterelementide vahetamises ja töötanud õli vahetamises.

Peale mootori tsentraliseeritud määrimissüsteemi hooldamise on tarvis perioodiliselt määrida mehhanisme, mis on varustatud iseseisvate määrimisseadistega, nagu: ventilaatori võlli, veepumba, dünamo ja süüteseadme laagreid, aga ka karburaatori õhupuhastit.

Õli tasapinda mootori karteris kontrollitakse pärast seda, kui auto on üles seatud horisontaalselt ja mootor seisma pandud. Oodates mõnda aega, kuni õli jookseb silindrite ja karteri seintelt ning detailidelt õlipanni, võetakse välja õlimõõtevarras, pühitakse ta üle riidetükiga ja siis, lükates õlimõõtevarda veelkordselt karterisse, tõmmatakse ta uuesti välja ning loetakse õli tasapind märkjoonte järgi, misjuures tarbekorral kallatakse õli karterisse juurde kuni normini.

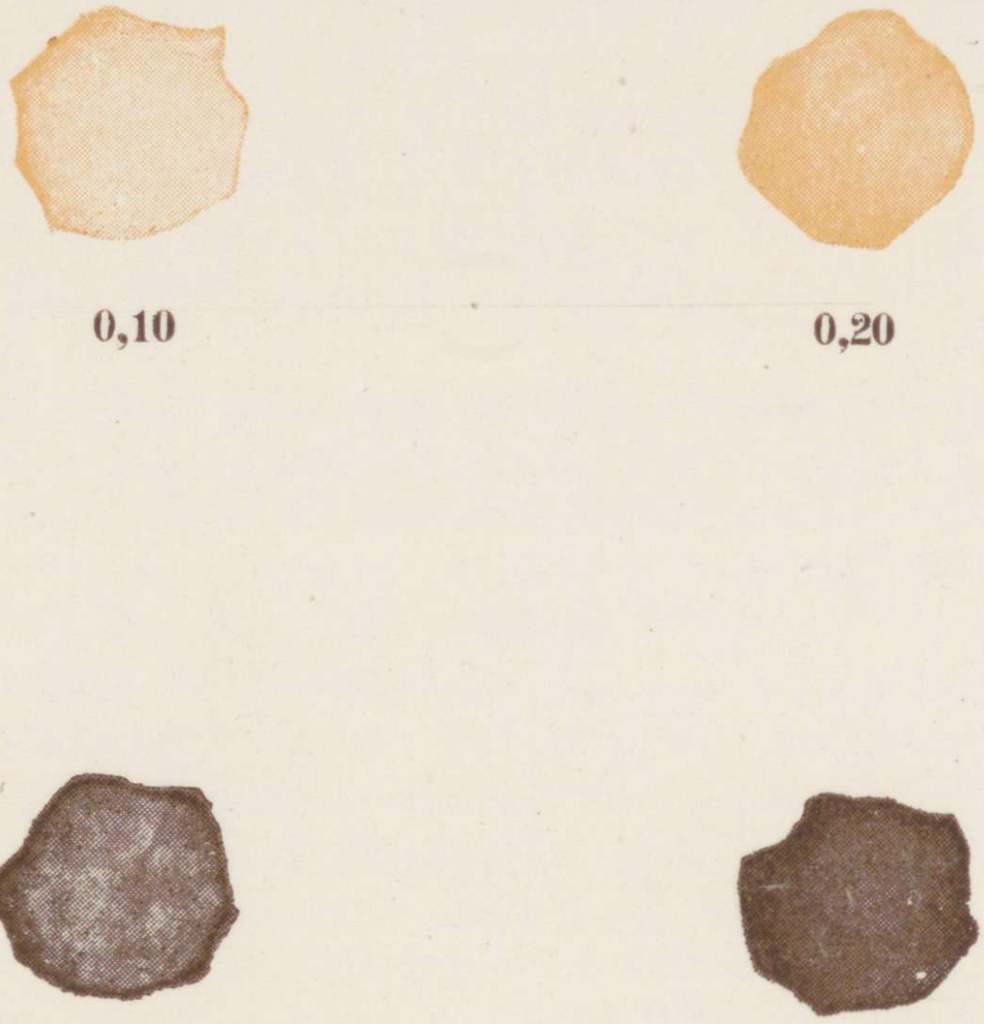
Üheaegselt õli tasapinna kontrollimisega mootori karteris kontrollitakse ka ta kvaliteeti välimuse, värvuse, läbipaistvuse, lõhna ja konsistentsi järgi.

Terav bensiinilõhn osutab suurele bensiinisisaldusele õlis, õli must värvus (must täpp filterpaberil) — mehaaniliste lisandite ülemäärasele sisaldusele.

Õli soovitatakse vahetada ainult siis, kui mootor on soe, kuna sel juhul voolab õli kiiremini välja läbi väljalaskeava karteri põhjas ja eemalduvad paremini õlis leiduvad mehaanilised lisandid ning vaikainete sadestised.

Külmal aastaajal on tarvis õli enne karterisse kallamist soojendada temperatuurini 50—60° C. Soe õli muutub vedelamaks, täidab kiiresti õlisüsteemi, hõlbustab mootori käivitamist ja vähendab ta mehhanismide kulumist. Mootorites kasutatavate õlide sortiment on toodud VI peatükis p. 1.

Kõikide kaasaegsete mootorite õlitussüsteemid varustatakse mitmesuguste kaitse-puhastusseadmetega: õli jäme- ja peenpuhastuse filtritega, filtriga õlipumba imemistorul ja õhupuhastiga (õhufiltriga) õlikallamisava kaanes.



Joon. 126. Mehaaniliste lisandite määramine karteriõlis laigu värvuse järgi.

Nende filtrite saastumine vähendab mitte ainult nende töötamise efektiivsust, vaid soodustab ka sissekallatud värske õli kiiret riknemist. Õlipumba filtervõrku puhastatakse mustusest pärast karteri põhja mahavõtmist petrooleumiga pesemise ja õhuga ülepuhumise teel. Igakordsel õli vahetamisel mootori karteris pestakse õlisissekallamisava kaane filtertäidis bensiinis ja seejärel niisutatakse õlis.

Peenpuhastus-õlifiltrid varustatakse vahetatavate filterelementidega, mis saastumisel tuleb vahetada uutega. Igakordsel filterelemendi vahetamisel pärast 1500—2000 km-list läbisõitu tuleb filtrikeresse seisma jäänud õli välja lasta, filterelement välja võtta, kere seest petrooleumiga pesta, kuivaks pühkida ja uus element sisse panna. Samal ajal puhastatakse hoolikalt kõik õlitorud, mis suunduvad filtri juurde. Filtri töövõime kontrollimisel on tarvis kindlaks määrata moment, millal vahetatav filter-settenõu enam ei puhasta õli rahuldavalt ja vajab vahetamist.

Seda ülesannet on võimalik lahendada mitmel viisil.

1. Karteriõli kvaliteedi hindamisega tilkproovide abil filterpaberil (joon. 126).

2. Vahetatavate filter-settenõude kaalumise teel, et määrata kindlaks nende poolt õlist kogutud saastlisandite hulka. Täielikult saastunud vahetatavate filter-settenõude kaal peab olema suurenenud järgmistes piirides: АСФО-1 — 900 g võrra; АСФО-2 — 500 g võrra; АСФО-3 — 300 g võrra.

3. Vahetatava filtri-settenõu läbilaskevõime kontrollimisega.

Õli jämepuhastuse filter vajab peale sette eemaldamist auto iga 1000 km läbisõidu järel veel filterketaste perioodilist (4000—6000 km järel) puhastamist petrooleumiga. Õli vahetamisel mootori karteris ja samaaegsel õli väljalaskmisel filtritest on tarvis õli kallata karterisse 0,5—1 l võrra rohkem, kui on tarvilik õli normaalse tasapinna märgi järgi õlimõõtevardal.

Karburaatori õhupuhasti hooldamine seisab õlivannis oleva õli tasapinna igapäevases kontrollimises filterelemendi perioodilises pesemises ja õli vahetamises. Õhupuhasti filterelemendi saastumise kiirus sõltub õhu tolmusisaldusest, tee seisukorrast ja kliimatingimustest. Filterelementi pestakse petrooleumis ja seejärel niisutatakse teda puhta mootoriõliga. Õli vahetatakse õhupuhasti vannis mitte harvem kui mootori karteris.

Õli vahetamisel on tarvis lahti võtta ja petrooleumis pesta kõik õhupuhasti detailid. Mootori käivitamist soovitatakse teostada mitte enne, kui 10—15 min. pärast õhupuhasti kokkupanekut ja kohaleasetamist, et liigne õli jõuaks voolata filtertäidiselt õlivanni.

Jõuülekande-mehhanismide määrimine seisab õli perioodilises juurdekallamises ja vahetamises. Enne värske õli sissekallamist on tarvis pesta petrooleumiga käigukasti ja vedavsilla karterid ja hammasrattad. Jõuülekande-mehhanismides kasutatavad õlid vt. VI peatükk p. 1.

Käigukasti karterit ja vedavsilla karterit pestakse järgmisel viisil. Pärast töötanud õli karterist väljalaskmist (soojas olekus) kallatakse sinna 1,5—2 l petrooleumi. Tõstetakse üles üks või mõlemad tagarattad, käivitatakse mootor, lülitatakse sisse esimene käik ja lastakse mootoril töötada 1—2 min., misjärel lastakse väljalaskeava kaudu saastane petrooleum välja ja kallatakse sisse puhas õli.

Kardaanliigendeid, millede kahvlid on ühendatud teraspuksides pöörduvate ristliigendi sõrmede abil, määritakse solidooliga, mida pressitakse sisse määrdenipli kaudu.

Nõellaagritega kardaanühendust on tarvis määrida kas eri- või käigukasti jaoks kasutatava õliga. Et talvisel ajal vältida õli paksuksmuutumist ja nõellaagri normaalse töötamise riknemist, on tarvis kasutada vedelamaid õlisid. Kardaanvõllide hammasühendeid tuleb määrida solidooliga.

Auto käiguosa detailide määrimine seisab määrdeaine perioodilises täiendamises või täielikus uuendamises vedruliigendites, rattalaagrites ja käändteljelaagrites.

Vedruliigendite määrimisel täidetakse solidooliga ruum vedrupoltide ja nende pukside vahel.

Vedrulehti määritakse perioodiliselt grafiitmäärdega (25% solidooli, 25% kolloidaalgrafiiti ja 50% nigrooli) või avtooli ja kolloidaalgrafiidi seguga.

Rattalaagrite määrimiseks kasutatakse raskesti sulavat paksu määret nr. 1—13 (ГОСТ 1631-42), konstaliini või kalipsaliini. Määrimisel täidetakse laagrite õõnsused kas vahetult või määrdeniplite kaudu.

Töötanud määrde vahetamiseks rattalaagrites võetakse ratas maha ja laagrid pestakse petrooleumiga. Käändteljepolte määritakse määrdeniplite kaudu (solidooliga).

Juhtimismehhanismide määrimine seisab õli täiendamises või vahetamises roolmehhanismi karteris, määrdeaine lisamises roolivarraste liigenditesse ja pidur- ning ta ülekandemehhanismi liikuvatesse ühendustesse.

Aastaajast ja konstruktsioonist sõltuvalt määritakse roolmehhanismi mitmesuguste õlidega: nigrooliga (60% nigrooli ja 40% spindliõli seguga), jõuülekande mehhanismide õliga ja sitke mootoriõliga.

Õli juurdevalamine roolikarterisse toimub karteri ülemises osas oleva ava kaudu, mis on suletav keermetatud korgiga. Roolmehhanismis vahetatakse õli ainult remondi ja lahtivõtmise puhul.

Kõiki roolivarraste liigendeid määritakse võimalikult sagedamini solidooliga määrdeniplite kaudu.

Pidurite mehaanilise ülekandeseadme hõõrduvaid detaile, nagu liigendeid, trosse ja muid detaile, määritakse avtooli ja solidooli seguga määrdeniplite kaudu. Perioodiliselt (pärast 10 000—15 000 km-list läbisõitu) võetakse pidurmehhanism täielikult lahti,

ta detailid pestakse petrooleumis ja siis määritakse. Pärast 3000—6000 km-list läbisõitu võetakse trossid kestadest välja, pestakse petrooleumis ja määritakse grafiitmäärdega.

Kere detailide määrimine. Mõningaid kere detaile tuleb perioodiliselt määrida selleks, et vältida kinnijäämist, kulumist, roostetamist ja krigisemise tekkimist. Niisuguste detailide hulka kuuluvad uksehinged, lukukeeled ja mootorikapoti mürasummutavad vahelehed.

Viimaseid ei määrita õliga, vaid hõõrutakse parafiini või stearriiniga.

Riistad ja seadmestik auto määrimiseks.

Määrimisoperatsioonide juures kasutatavaid riistu ja seadmestikku võib määrdeaine liigi järgi jaotada järgmistesse gruppidesse:

a) vedelate õlide jaoks (mõõtenõud õli sissekallamiseks, õlikolonnid, pumbad jne.);

b) paksude sitkete õlide jaoks (täitenõud ja pritsid);

c) konsistentsete määrete jaoks (määrdepressid — käsitsikäitatavad, pneumaatilised, mehaanilised, elektromehaanilised jt.).

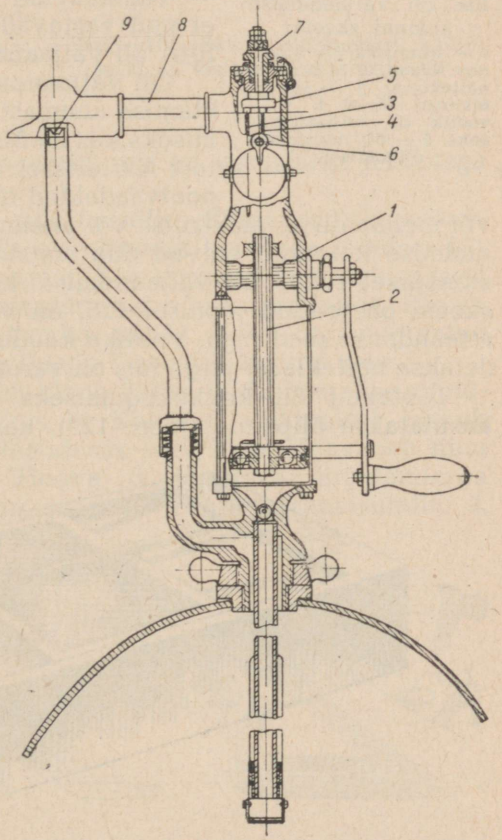
Otstarbe järgi võib määrimistöödeks kasutatavaid riistu ja seadmestikku jaotada järgmiselt:

a) õli kallamiseks mootorisse;

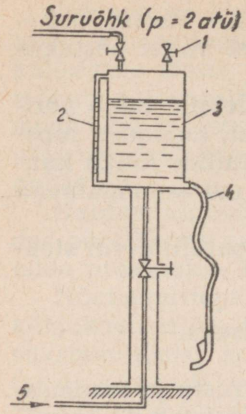
b) õli kallamiseks suurema mahuga jõuülekande-agregaatidesse ja juhtimismehhanismidesse;

c) käiguosa ja juhtimismehhanismide määrimiseks konsistentsete määretega.

Riistad ja seadmestik õli kallamiseks mootorisse. Kõige lihtsamateks abinõudeks õli kallamisel mootori karterisse on



Joon. 127. Kantav kolbpump õli väljaandmiseks.



Joon. 128. Pneumaatilise õli väljaandmise kolonni skeem:

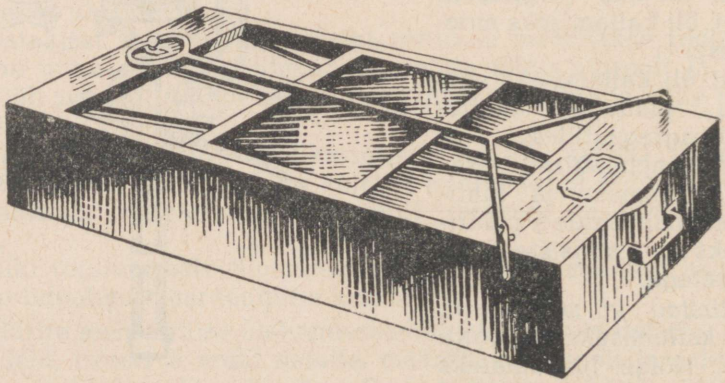
1 — atmosfääriga ühendav kraan, *2* — õliseisu näiteklaas, *3* — anum mahuga 30—40 l, *4* — voolik õli väljaandmiseks, *5* — õli juurdevool õlihoidlast.

mõõtenõud, mis täidetakse õliga standardsest metallvaadist käsipumba abil, mis käib vaadi sisse läbi täiteava, sellelt ärakeeratud korgi asemele. Kolbtüüpi pumpa (joon. 127) käitatakse käepideme abil hammasratta *1* ja hammaslati *2* kaudu. Väljaantava õli hulka doseeritakse kolvikäigu pikkuse piiramisega erineva pikkusega tugikruvide *3* ja *4* abil, mis on kinnitatud kettale *5*. Ketta *5* asendist sõltuvalt toetub üks ta kruvidest vastu hammaslatti. Sellega peatatakse kolvi liikumine veerandil või poolel ta maksimaalsest käigust ja kindlustatakse vastava õlikoguse väljaandmine. Ketast *5* pööratakse osutiga *6*, mis on kinnitatud teljele *7*. Vasakul väljalasketoru *8* all asetseb tagasivoolu-toru *9*.

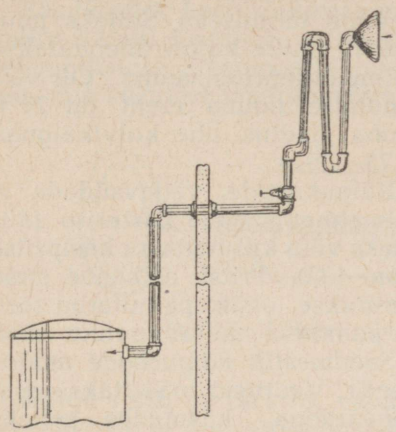
Tugikruvide asendid on valitud selliselt, et nad vastavad pumba poolt 1, 0,5 ja 0,25 liitri õli väljaandmisele.

Õli väljaandmise kolonn koosneb õli säilitamise anumast ja seadisest õli väljaandmiseks kas mõõtenõudesse või vahetult mootori karterisse. Kolonnid varustatakse eespoolvaadeldud tüüpi doseerivate pumpadega või mehaanilise (elektrilise või pneumaatilise) ajamiga. Õli väljaandmise kolonnid võivad olla statsionaarsed või liikuvad. Statsionaarset tüüpi õli väljaandmise kolonn, mille põhimõtteline skeem on toodud joonisel 128, on varustatud pneumaatilise õli etteandmise seadisega. Vooliku kaudu väljaantava õli hulka mõõdetakse näiteklaasi järgi, mis on varustatud mõõteskaalaga.

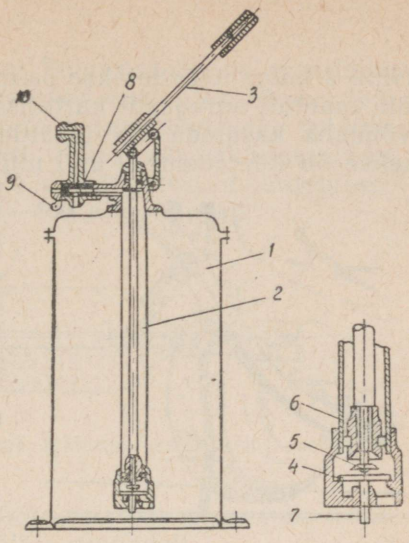
Töötanud õli kokkukogumiseks ta väljalaskmisel karterist kasutatakse õlipanne (joon. 129), kantavaid või veetavaid anu-



Joon. 129. Õlipann töötanud õli kogumiseks



Joon. 130. Statsionaarne töötanud õlikoguja.

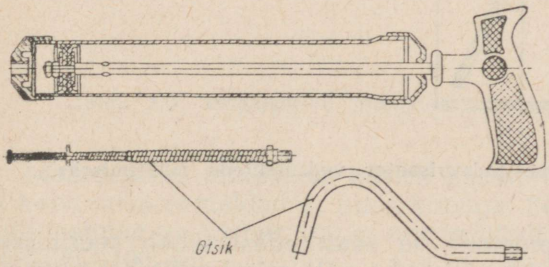


Joon. 131. Skeem õlianumast käigukasti ja vedavsilla karterite täitmiseks.

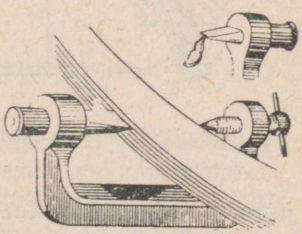
maid ja statsionaarseid õlikogujaid, mis on varustatud lehtritega õli vastuvõtuks (joon. 130).

Seadmestik jõuülekande määrimiseks. Käigukasti ja vedavsilla karterite õliga täitmiseks on võimalik kasutada joonisel 131 näidatud õli väljaandmise anumat. See koosneb anumast enesest *1* ja kolbpumbast *2*, mis on monteeritud nõu kaane külge. Pumpa käitatakse käepidemega *3*. Pumba põhja sisse on paigutatud sisselaske-taldrikklapp *4*. Suruklapp *5* asetseb kolvi *6* sees.

Kolvi ülesliikumisel tõuseb klapp *4* üles ja õli imetakse silindrisse. Klapi tõusu piirab lõhis *7*. Kolvi allaliikumisel laskub klapp *4* alla, kolvivarrega ühenduses olev klapp *5* avaneb ning õli pääseb kolvi peale. Hoova *3* järgneva liigutamisega tõstetakse õli väljalaskeavani ja sealt edasi väljumisniplini *8*.

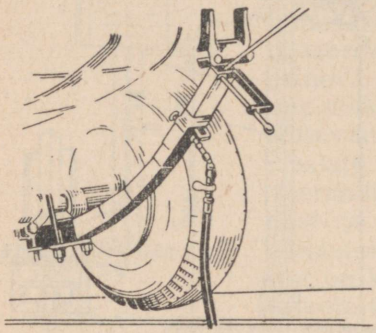


Joon. 132. Käsiprits vedelmäärde jaoks.



Joon. 133. Klamber lahtiste vedrude lehtede laialisurumiseks nende määrimisel.

Nipli *8* külge ühendatakse painduv voolik, mille kaudu juhitakse õli vahetult agregaadi karterisse. Sama anumat on peale selle võimalik kasutada käsi-määrdepresside täitmiseks. Selleks juhitakse õli käepideme *9* abil niplisse *10*, mille külge ühendatakse käsi-määrdepressi anum. Õli väljaandmise anuma maht on 25 l. Pumba jõudlus ühe kolvikäiguga on 25—35 g.

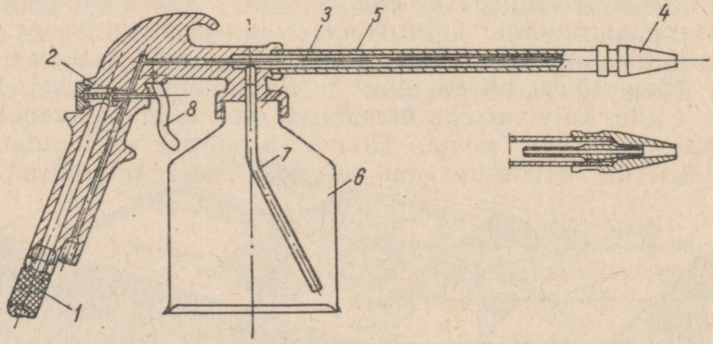


Joon. 134. Klamber kaetud vedrude lehtede määrimiseks.

Käigukastide, vedavsildade ja roolmehhanismide karterite täitmiseks võib kasutada ka käsipritse (joon. 132). Pritsi esikaane sisse keeratakse otsik painutatud toru või painduva metallvooliku näol.

Seadmestik käiguosade määrimiseks. Vedrusid määritakse graafiitmäärdega, kasutades selleks spetsiaalseid klambreid ja määrdepressi. Klamber lahtiste vedrude lehtede laialisurumiseks määrimisel on näidatud joonisel 133, klamber kaetud vedrude jaoks — joonisel 134. Kaetud vedrude määrimiseks on vedrukattes ava, mille kaudu pressitakse määre katte ja vedru vahele.

Vedrude kiiremat ja kindlamat määrimist võimaldab pulverisaator (joon. 135), mis täidetakse avtooli ja kolloidaalgrafiidi seguga. Suruõhk saabub mööda voolikut *1* sisselaskeklapi *2*

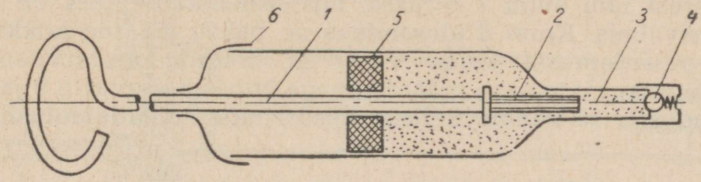


Joon. 135. Pneumaatiline pulverisaator vedrulehtede määrimiseks.

juurde, mis asub käepidemes, ja sealt edasi läheb seesmisse torusse *3*. Otsiku *4* düüsist välisõhku väljumisel tekitab suruõhujuga hõrenduse välimises torus *5*, mille tagajärjel õli tõuseb nõu *6* seest mööda torusid *7* ja *5* otsiku juurde, haaratakse kaasa suruõhujoa poolt ja pihustatakse. Pulverisaatori tööd juhitakse kukk-

seadisega *8*, mis mõjub klappidele. Pulverisaatoriga määrimise ajaks tuleb vedrud vabastada koormusest auto ülestõstmise teel.

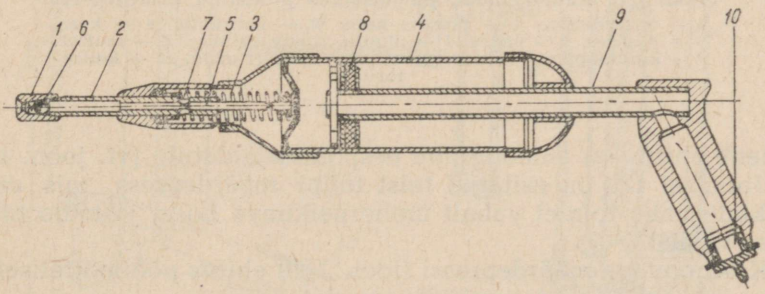
Seadmestik konsistentsete määrete sissepressimiseks määrdeniplite kaudu koosneb mitmesugust tüüpi käsitsikäitatavatest, mehaanilistest, pneumaatilistest või elektrilistest määrdepressidest, mis suruvad määrde välja 50—400 atü rõhu all.



Joon. 136. Liikuva plunžriga määrdepressi skeem.

Kõrge rõhk on tarvilik vana määrde väljapressimiseks määrdekanalitest ja koostöötavate detailide pindadelt.

Töötamispõhimõtte suhtes valmistatakse käsi-määrdepresse liikuva ja paigalseisva plunžriga. Liikuva plunžriga määrdepress (joon. 136) töötab järgmisel viisil. Käepidemele *1* vajutamisel lükkab plunžer *2* määrde düüsi *3* kanalisse, kus ta tõstab üles kuulklapi ja väljub siis düüsist. Käepideme tagasiliikumisel suletakse kuulklapp vedru mõjul, mille tõttu tekib düüsi kanalis hõrendus. Hõrenduse toimel täitub kanal uuesti määrdega ja määrdepress on jälle tegevusvalmis. Kolb *5*, libisedes vabalt piki kolvivart kolvi mõlemale poolele mõjuvate rõhkude vahe toimel, tihendab määret ta tarvitamisel.



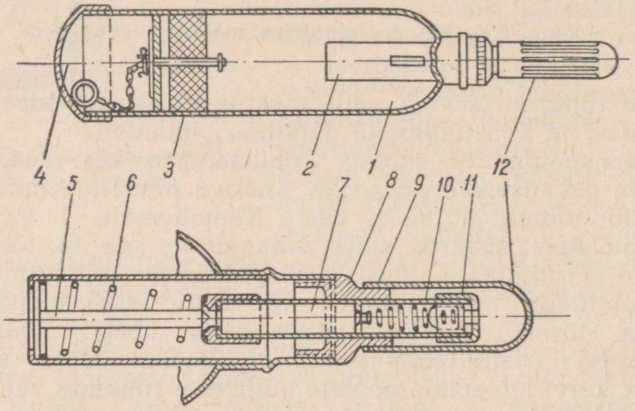
Joon. 137. Paigalseisva plunžriga määrdepressi skeem.

Määrdepress täidetakse käsitsi pärast kaane *6* ärakeeramist ja kolvivarre eemaldamist koos kolviga. Seesuguste määrdepresside mahuks on umbes 100 g, nende poolt tekitatav rõhk ulatub kuni 80—100 atü.

Paigalseisva plunžriga määrdepressi (joon. 137) kasutatakse järgmisel viisil. Surudes otsiku *1* ava vastu määrdenipli pead, vajutatakse käepideme kaudu määrdepressi kerele. Seejuures

toru 2, ületades vedru 3 vastupanu, liigub paremale, s. o. kere 4 sisse.

Toru 2, liikudes plunžri 5 suhtes, pressib määret kuulklapi 6 kaudu määrdeniplisse. Pärast seda, kui lõpetatakse vajutamine määrdepressi kerele, surutakse toru 2 vedru mõjul tagasi lähteasendisse. Seejuures tekib toru 2 kanalis hõrendus ja määre tungib kerest läbi augu 7 torusse, misjärel määrdepress on uuesti tegevusvalmis. Kolvi 8 ülesandeks on paksu määrde kokkusurumine määrdepressi keres vastavalt määrde äratarvitamisele. Määrdepress täidetakse määrdeainega õõnsa kolvivarre 9 ja keermetatud ava 10 kaudu. Selleks kasutatakse määrdejaotusnõusid,



Joon. 138. Käepidemeta, paigalseisva plunžriga määrdepress:
1 — määrdenõu, *2* — plunžri kere, *3* — korkkolb, *4* — kaas, *5* — plunžer, *6* — vedru, *7* — plunžri liikuv silinder, *8* — mutter, *9* — kuulklapp, *10* — klapivedru, *11* — silindri otsik, *12* — kaitsetoru.

millede ehitus on analoogiline eespoolkirjeldatule (vt. joon. 131).

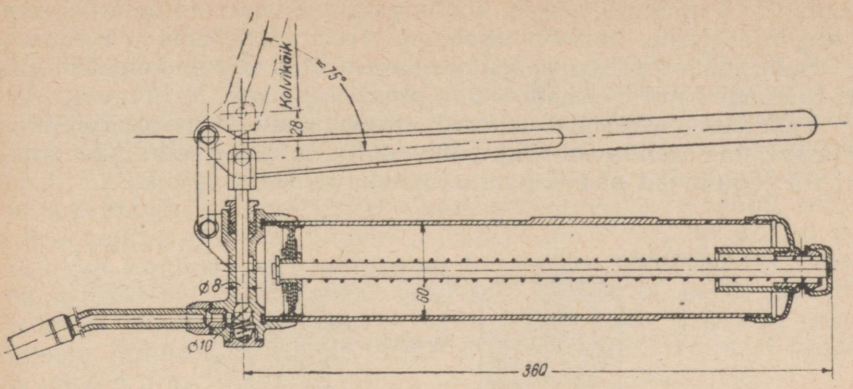
Joonisel 138 on esitatud teist tüüpi määrdepress, mis omab rõhkude vahe toimel vabalt ümberpaikneva kolvi ja mida täidetakse käsitsi.

Käsihoovaga määrdepressi (joon. 139) ehitus põhimõtteliselt ei erine liikuva plunžriga määrdepressist.

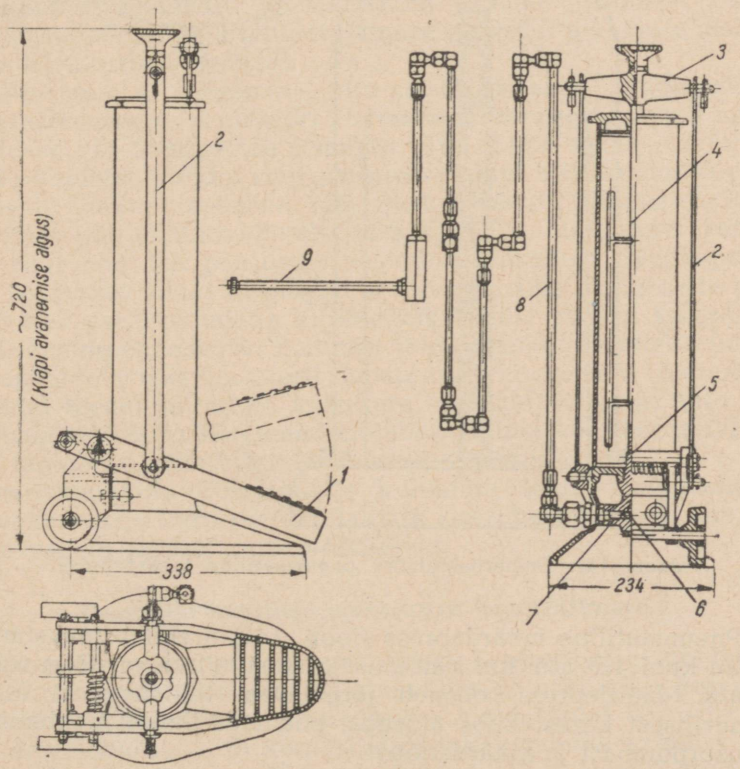
See määrdepress arendab rõhumist kuni 350 atü ja annab ühe plunžrikäiguga 1 cm^3 määret; anuma kasulik maht on 600 cm^3.

Määrdepressi täidetakse joonisel 131 kujutatud määrdenõust määrdenipli kaudu, mis asub esikaane sees, või ka käsitsi, milleks tuleb eemaldada tagumine kaas ja kolvivars koos kolviga.

Jalahoovaga määrdepressil (joon. 140) jalaga pedaalile *1* vajutamisel liigub varras *2* koos ristpeaga *3* ja selle külge kinnitatud varrega *4* allapoole. Varre *4* otsas asuv plunžer *5* võtab silindrist määret ja surub seda läbi kuulklapi *6*, nipli *7* ja liigendilise metall-



Joon. 139. Käsihoovaga määrdepress.

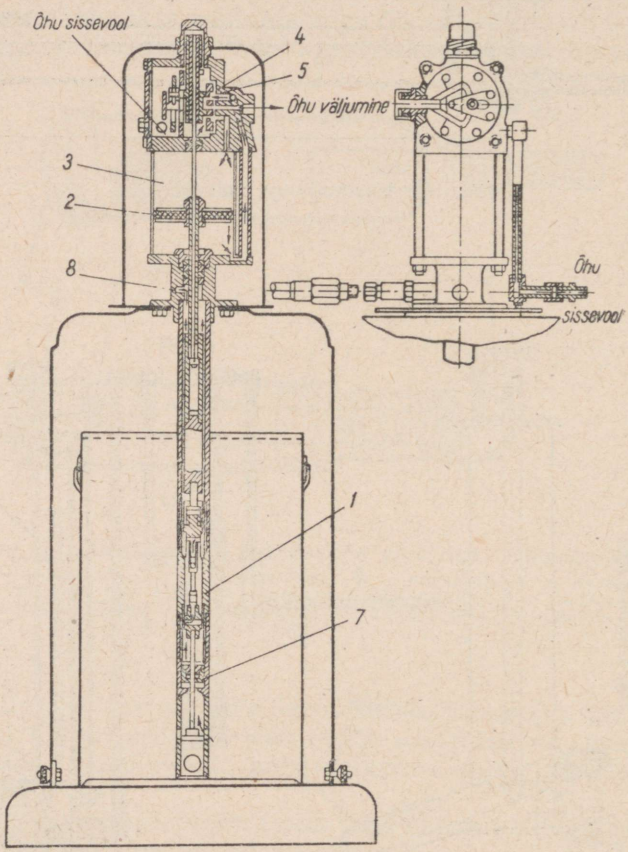


Joon. 140. Jalahoovaga määrdepress.

torustiku *8* otsiku *9* juurde. Ümberpaigutamiseks on määrdepress varustatud kahe, ühisele teljele monteeritud rattaga.

Selle määrdepressi poolt arendatav rõhk ulatub kuni 250 atü ja ta annab kuni 2 g määret ühe plunžrikäiguga.

Laialdast kasutamist leiavad automaatselt töötavad määrdepressid, mis arendavad rõhku 300—400 atü ja üle selle. Käitamisviisilt jagunevad nad pneumaatilisteks ja elektrilisteks.



Joon. 141. Ümberpaigutatav pneumaatiline määrdepress.

Pneumaatiline määrdepress (joon. 141) arendab maksimaalset rõhku kuni 420 atü, kui käitamiseks kasutatava suruõhu rõhk on 10 atü. Määrdepress koosneb järgmistest tähtsamatest osadest: silindrilisest kerest koos alusega, pneumaatilisest mehhanismist, plunžerpumbast ja määrdenõust.

Pumba plunžer *1* saab liikumise pneumaatilise mehhanismi *4* õhusilindri 3 kolvilt 2. Kolvi paneb liikuma suruõhk, mida siiber-

seadise *5* abil suunatakse kord ühele, kord teisele poole kolbi *2*. Pumba *1* plunžer imeb ülesliikumisel määret silindrisse selle alumises osas asuva ava kaudu. Sisseimemine kestab niikaua, kuni taldrikventiil *6*, mis liigub koos plunžriga, katab ava kinni.

Plunžri edasisel ülesliikumisel surutakse määre silindri sellesse ossa, mis asub pealpool kuuekandilist muhv-klappi *7*. Seejuures peab määre läbima silindriseinte ja muhvi tahkude vahele jääva ruumi. Plunžri allalaskumisel õhusilindri kolvivarre mõjul surutakse määre, mis jääb plunžri ja muhv-klapi *7* vahele, kokku ja, ületades kuulklappide vastupanu, tungib ta pumbasilindri ülemisse ossa pealpool plunžrit. Täites plunžrivarre ja ta silindri vahelise ruumi läheb rõhu all olev määre ava *8* kaudu voolikusse. Määrdepressi maht on 20—30 l; ühe plunžrikäiguga annab ta määret 3 g.

Sedatüüpi määrdepresside eeliseks on määrimisprotsessi kiirendamine ning töölise jõukulu on sellega töötamisel minimaalne.

6. KUMMIDE TÖÖD.

Kummide kulumine ja riknemine toimub peamiselt nende hooldamise põhinõuete täitmatajätmise ja sõidul tekkivate mehaaniliste vigastuste tagajärjel.

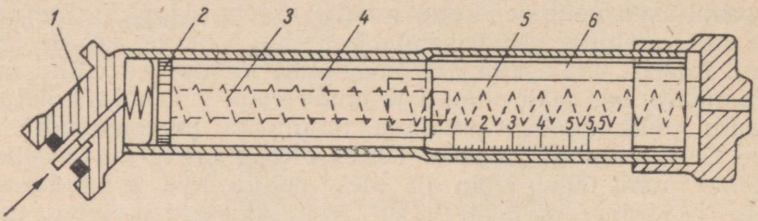
Väliskummide riknemine, mis seisab sisekoe pragunemises või rebenemises ja protektori kandepinna kulumises, tekib mitteküllaldase või ülemäärase siserõhu tõttu. Liiga väikese õhurõhu puhul põhjustab kummi suur deformeerumine väliskummi ülepingutuse ja ülekuumenemise, mis soodustabki ta riknemist. Rõhu alanemise põhjuseks võib olla rikkis, õhku läbilaskev ventiil. Liiga suur õhurõhk põhjustab samuti väliskummi ülepingutust, kuna sel puhul ületavad pinged arvutusväärtusi. Peale selle põhjustab see sisekoekiudude kiiret läbikulumist kummi külgpindadel. Kummide enneaegset kulumist ja riknemist kiirendab suuresti ka kummidele maksimaalselt lubatavate koormuste ületamine. Halbadel teedel sõitmisel, korratute vedrude puhul ja auto ülekoormamisel võib väliskummi riivata poritiiba või kere muid osi, mille tagajärjel võib tekkida tõsiseid vigastusi.

Paariskummide külgpindade kulumine tekib nendevahelise pilu vähenemise tõttu mitteküllaldase siserõhu puhul või siis, kui nende vahele jäävad kinni võõrkehad.

Kummide tehnilise seisukorra kontrollimine.

Kummide seisukorra süstemaatilisel kontrollimisel on tarvis: 1) kontrollida õhurõhu suurust kummides; 2) toimetada kummide välist järelevaatust koos protektorisse kinnijäänud teravate esemete eemaldamisega; 3) kontrollida paariskummide vahelist kaugust ja nende kõrguse võrdsust; 4) kontrollida ventiili ja rattakilbi seisukorda.

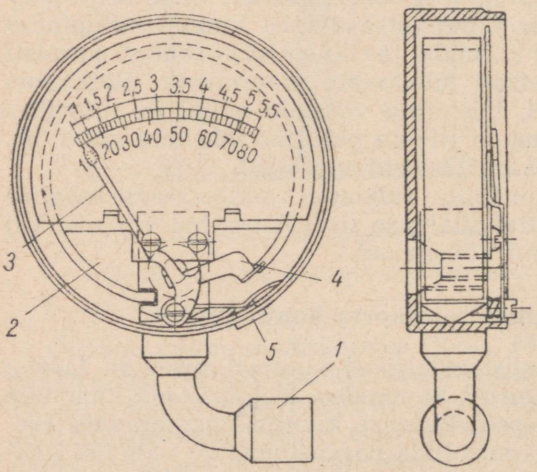
Alarõhu avastamisel pumbatakse kummisse õhku juurde kuni normaalse rõhu saavutamiseni. Väliste mehaaniliste vigastustega väliskummid tuleb maha võtta ja lasta remontida või vahetada täiesti korrasolevatega.



Joon. 142. Kolbtüüpi manomeetri ehituse skeem.

Kummide õhurõhu suuruse mõõtmiseks kasutatakse erilisi kolb- või vedrutüüpi *manomeetreid.* Rõhu mõõtmisel kolbtüüpi manomeetriga (joon. 142) surutakse otsik *1* vastu sisekummi ventiili nii, et ta ventiiliklapi alla suruks. Suruõhk saabub otsiku kanali kaudu kolvi *2* alla ja sunnib selle edasi liikuma, surudes seejuures kokku tareeritud vedru *3.* Koos kolviga liigub edasi silindriline messing-ekraan *4,* mis on punaseks värvitud. Ekraan libiseb juhttorul *5.* Manomeetri eemaldamisel ventiililt läheb kolb vedru *3* mõjul tagasi lähteasendisse, ekraan aga jääb paigale.

Manomeetri kere ülemises osas on aken, mis on kaetud läbipaistva tselluloidiga *6,* millele on peale kantud rõhkude skaala (1—5,5 atü või 0,5—3 atü). Ekraani serv näitab skaalal õhurõhu suurust kummis. Manomeetri näitude täpsus on ühe jaotuse väärtuse piirides (0,1 või 0,2 atü).



Joon. 143. Vedrutüüpi manomeeter.

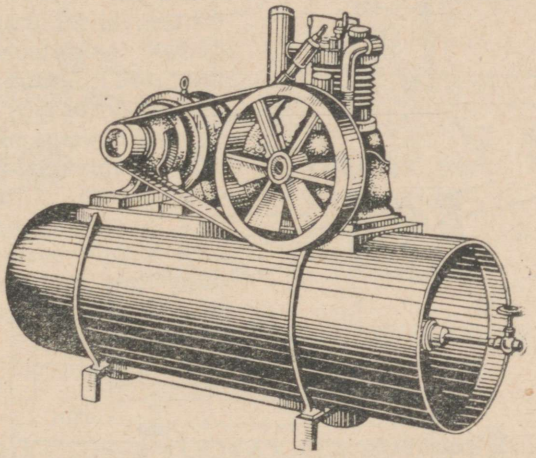
Selleks et manomeetrit tagasi viia nullile enne uut mõõtmist, tuleb manomeetrit raputada.

Õhurõhu mõõtmisel vedrutüüpi manomeetriga (joon. 143) surutakse see peaga *1* sisekummi ventiili avale. Seejuures õhk, mis tungib õõnsasse kõverasse torusse *2,* pai-

nutab selle laiali. Rõhu suurust fikseerib osuti 3, mille paneb liikuma toru 2 otsaga ühendatud hoob 4. Osuti viiakse nulljaotusele tagasi nupu 5 abil.

Pumpamiseks vajalikku suruõhku saadakse mitmesugust tüüpi kompressorseadmetest.

Garaažtüüpi *kompressorseadmed*, mis on varustatud 0,25—5 HJ-liste jõuagregaatidega, tekitavad suruõhu maksimaalset rõhku 10—15 atü ja arendavad tootlikkust 0,03—0,6 m^3/min. ГАРО statsionaarne kompressorseade (joon. 144) on ette nähtud mitmesuguse garaažiseadmestiku ja aparatuuri suruõhuga varustamiseks. Seade koosneb elektrimootorist, kompressorist ja suruõhuanumast mahuga 270 l. Mõnikord seatakse kompressor koos

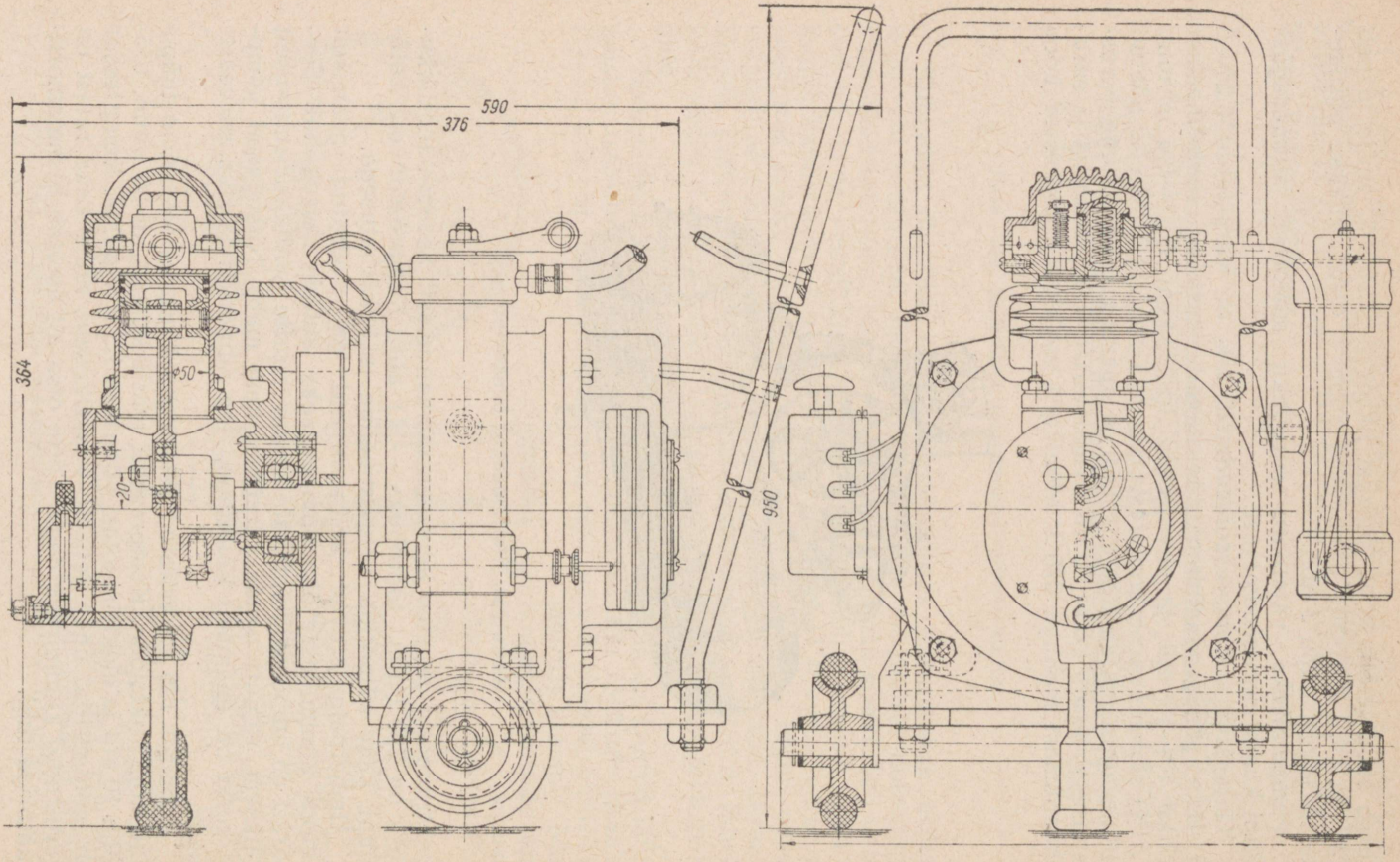


Joon. 144. Statsionaarne õhukompressor.

elektrimootoriga üles lahus suruõhuanumast. Seadme tootlikkuseks on 250 l/min., töörõhuks — 11 atü. Kompressor on kolbtüüpi, kahe silindriga, kaheastmeline ja õhkjahutusega.

Ümberpaigutatavad kompressorid on määratud peamiselt autode kummidesse õhu pumpamiseks autode seisukohal. Seepärast on ümberpaigutatavate kompressorite tootlikkus suhteliselt väiksem, samuti nende suruõhuanuma maht. Niisugused kompressorid on enamasti kolbtüüpi, ühe silindriga ja ühe surveastmega.

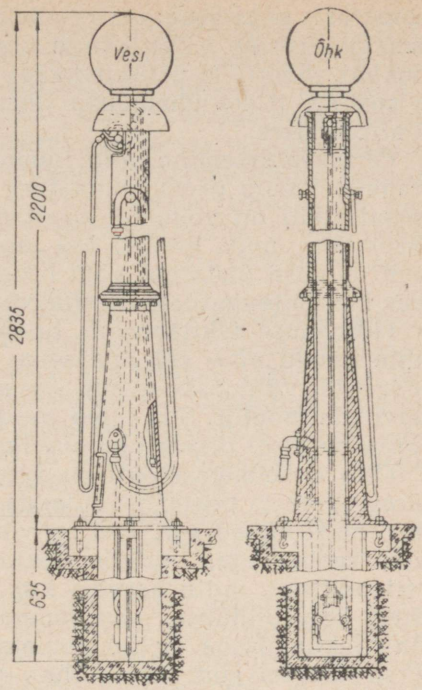
Joonisel 145 on esitatud seesuguse kompressorseadme tüüpiline konstruktsioon. Kompressori tootlikkuseks on 60 l/min. töörõhu 10 atü ja elektrimootori võimsuse 1,3 kW puhul. Kompressor on monteeritud üheteljelisele vankrikesele, mille kaks ratast on varustatud kummirehvidega. Teise otsa all asetseb kummamortisaatoriga tugi.



Joon. 145. Ümberpaigutatav õhukompressor.

Statsionaarsete kompressorseadmete puhul kasutatakse suruõhu jaotamiseks *õhujaotuskolonne*. Hõlpsama paigutatavuse tõttu kasutatakse kolonnide asemel rippuvaid õhujaotusseadiseid, mis kinnitatakse hoone seinale või lae külge.

Õhujaotuskolonnid ehitatakse mõnikord kokku seadisega, mis annab vett mootori jahutussüsteemi täitmiseks (joon. 146). Sel puhul juhitakse suruõhk ja vesi kolonni ülesseadmise kohale torustiku kaudu. Õhu andmiseks on painduv kummivoolik, mille otsik on varustatud manomeetriga. Mittetöötav voolik koristatakse automaatselt kolonni kere sisse, misjuures voolik keritakse kokku kas vedrumehhanismi toimel või raskuse mõjul, mis on riputatud vooliku külge üle ploki.



Joon. 146. Õhu ja vee jaotuskolonn.

7. ERIKÜTUSEL TÖÖTAVATE AUTODE TEHNILISE TEENINDAMISE ISEÄRASUSED.

Sellesse kategooriasse kuuluvad gaasigeneraator- ja gaasiballoonseadmetega autod kui ka autod mootoritega, mis töötavad raskel kütusel (diiselmootorid). Alljärgnevalt vaadeldakse niisuguste autode eriseadmete, aparatuuri ja osaliselt ka mootorite tehnilise teenindamise mõningaid iseärasusi.

Gaasigeneraatorautode teenindamine.

Gaasigeneraatorauto teenindamise spetsiifiliseks iseärasuseks on peamiselt gaasigeneraatorseadme hooldamine. NSV Liidus on kõige rohkem levinud gaasigeneraatorseadmed, mis töötavad puitkütusel, mispärast allpool vaadeldakse just nende teenindamise iseärasusi.

Korratu gaasistamisprotsessi kõige sagedamaks põhjuseks ja enamiku tõrgete tekitajaks mootori käivitamisel ning töötamisel on hermeetilisuse puudumine gaasigeneraatorseadme ühendustes.

Seepärast gaasigeneraatorseadme tehniline hooldamine seisab esmajärjekorras torustikkude ühenduste, tuharuumi- ja vaatlusluukide, punkri ja gaasigeneraatori kere vahelise äärikühenduse ja seadme teiste ühenduste tiheduse ja hermeetilisuse hoolikas kontrollimises.

Õhu sisseimemine võib toimuda ka läbipõlenud kohtade ja pragude kaudu gaasigeneraatori keres või punkris. Õhu sisseimemiskohti on võimalik avastada heli (vilistamise või sisisemise) järgi, mida tekitab õhk mootori töötamisel. Hermeetilisuse kontrollimise otstarbel võib hõrendust tekitada gaasigeneraatori sees kas läiteventilaatori abil või mootori töötamisega bensiinil.

Hõrenduse tekitamiseks tuleb tihedalt sulgeda kõik avad, mille kaudu võib õhk pääseda gaasigeneraatorisse (klapid ja puhastite väljalaske-avad), ja sisse lülitada ventilaator või käivitada mootor. Siis tuleb avada vähesel määral seguklappi ja kuulmise järgi otsida õhu sisseimemise kohta.

Õhu sisseimemiskohti on veel võimalik avastada, kui kohe pärast mootori peatamist sulgeda kõik avad gaasigeneraatorseadmes, need kohad aga, kus on võimalik õhu läbitungimine, niisutada seebiveega; mullide tekkimine osutab õhu läbipääsule. Perioodiliselt, mitte harvem kui auto iga 5000 km-lise läbisõidu järel, kontrollitakse gaasigeneraatorseadme hermeetilisust ülerõhu tekitamisega. Selleks suletakse tihedalt kõik avad ja juhitakse süsteemi suruõhku. Rõhku süsteemi sees kontrollitakse elavhõbe- või vesimanomeetri abil. Rõhu suurus peab olema vähemalt 300 mm veesammast. Luukide ja kaante juures avastatud defektide kõrvaldamiseks vahetatakse asbest-tihendusnöörid ja määritakse need üle grafiitmäärdega. Avastatud praod keevitatakse gaasiga.

Et vertikaalses (peen-) puhastis vältida kondensaadi tasapinna tõusmist, mis suurendab vastupanu gaasi läbimisele, on tarvis iga päev kontrollida ja puhastada peenpuhasti väljavoolutoru. Talvisel ajal võib kondensaat torus külmuda, seepärast tuleb teda eelnevalt soojendada ja siis puhastada.

Perioodiliselt (gaasigeneraatori iga 8—16-tunnilise töötamise järel) on soovitav küljeluugi kaudu kontrollida, kui palju on kütuseruumis sütt, ja vajaduse korral seda lisada kuni kütuseruumi alumise luugini. Kui tuharuumi on kogunenud palju tuhka ja räbu, tuleb need ettevaatlikult eemaldada luugi kaudu silmas pidades, et süsi ei laskuks märgatavalt allapoole. Tuharuumi täielikku puhastamist teostatakse iga 800—1200 km-lise läbisõidu järel. Samal ajal eemaldatakse kütus gaasigeneraatorist, puhastatakse generaator täielikult ja laaditakse siis uuesti täis söega ja puitklotsidega. Samaaegselt puhastatakse ka peen- ja eelpuhasteid. Peenpuhasti puhastamine seisab tema põhja kogunenud saasta eemaldamises, kondensaadi väljalaskmises ja puhasti pesemises veejoaga luukide kaudu.

Iga 3000—5000 km-lise läbisõidu järel puhastatakse alumisi

puhastusrõngaid peenpuhastis. Rõngad võetakse välja ja pestakse neid veejoaga. Peale seadme hermeetilisuse tuleb ühtlasi kontrollida ja puhastada sisselasketorustikku, mootori kanaleid ja klappe ning puhastada segistit sinna kogunenud settest. 8000—10 000 km-lise läbisõidu järel on tarvis gaasigeneraatorseade täielikult lahti võtta põhjalikuks järelevaatuseks, puhastamiseks ja ilmnenud defektide kõrvaldamiseks. Üheaegselt tuleb ära võtta mootori plokikaas koksi eemaldamiseks, klapid puhastada ja lihvida ning kontrollida laagrite ja kolvirõngaste seisukorda.

Gaasigeneraatorseadme lahtivõtmisel võib avastada defekte, milliseid saab kõrvaldada ainult remondi teel. Gaasigeneraatori kõige iseloomulikemaks defektideks, mis tekivad pikaajalise ekspluatatsiooni tagajärjel (pärast 15 000 km-list läbisõitu), on kaardumine, läbipõlemised ja praod gaasistamisvööndis, mida võib näha luugi kaudu, alumises osas ja düüside vööndis. Väikesed praod gaasistamiskambris keevitatakse elektriga.

Punkril muutub kõlbmatuks tavaliselt ülemine osa, milles kuivutamise saadustes sisalduvate hapete (korrosiooni) mõjul võib tekkida isegi läbivaid auke.

Mitte vähem tähtsaks põhjuseks, mis mõjub negatiivselt gaasigeneraatorauto töötamisele, on mootori ja kogu seadme pigitumine, mis võib tekkida juhul, kui põlemata pigiaurud pääsevad gaasi hulka punkri keevitusõmbluste ebatiheduste ja pragude kaudu. Suuremal hulgal gaasis leiduvad pigiaurud kondenseeruvad enne mootori sisselaskesüsteemi jõudmist torustikus, sisselaskesüsteemi kanalites ja sisselaskeklappide juures.

Peenpuhasti rikkeid võib esineda pragudena keres ja kinnituskäppades ning puhastusrõngaste deformeerumise ja purunemise näol. Peenpuhastit remonditakse õgvendamise ja keevitamise teel; kõlbmatud puhastusrõngad asendatakse uutega.

Gaasiballoonautode teenindamine.

Gaasiballoonauto töötamise tehnilisele järelevalvele ja ta teenindamisele peab esitama eriti kõrgeid nõudeid, mis garanteeriksid kõikide ühenduste, balloonide ventiilide ja aparatuuri hermeetilisust kui ka balloonide ja torustikkude kindlat kinnitust. Vältides balloonidest ja gaasiaparatuurist gaasi väljavoolamist, hoitakse ühtlasi ära ka plahvatuva segu moodustumise, järelikult ka kahjutule ja plahvatuste tekkimise võimalus.

Surugaasi tugevat läbivoolu on võimalik avastada kuulmise järgi, veeldatud gaasi läbijooksu aga — külmumisjälgede järgi mittehermeetilise ühenduse juures. Väiksemaid lekkimisi avastatakse kahtlaste kohtade (keermeühenduste, keevitusõmbluste) niisutamise teel seebilahusega. Kategooriliselt on keelatud gaasitorustiku ühenduste hermeetilisust kontrollida leegi abil.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata reduktsioonventiili hermeetilisusele. Kõige sagedamini esineb läbilaskmist ventiili juures, mis laseb gaasi magistraalist reduktorisse. Selle ventiili hermeetilisus võib rikneda tagi, liivaterakeste, kui ka peente laastude sattumise tõttu ta töötavpinnale või korrosiooni tagajärjel, mida tekitavad mõnesugused lisandid gaasis. Ventiili rikke põhjuseks võib olla ka ta ebaõige reguleerimine, s. o. reguleerimiskruvi ebaõige asend: kruvi võib olla ülemääraselt sisse keeratud, või on ventiili kere ja gaasi sisselaskenipli vahele paigutatud tihendite paksus ebaõige. Ventiili hermeetilisust kontrollitakse kuulmise järgi (väljuva gaasi sisina järgi) või asetatakse vette kummivooliku ots, mis ühendab reduktsioonventiili segistiga; gaasimullide tekkimine vees osutab ventiili ebatihedusele. Rikkis ventiil vajab lihvimist või uuega asendamist. Korrasoleva reduktori klapi puhul võib gaasi läbivoolu põhjuseks olla membraanide rebenemine või nende läbisööbumine gaasis leiduvate kahjulike lisandite tõttu.

Kui ventiil on avatud, võib gaasi läbivoolu põhjuseks olla ka ventiilide tihendkarpide või membraantihenduste ebatihedus. Suletud ventiili puhul tekib gaasi läbivool klapi töötavpindade vigastuste tõttu. Defektid, mis põhjustavad gaasi läbivoolu ventiili kaudu, kõrvaldatakse ventiili lahtivõtmise, topendi vahetamise, klapi remontimise või vahetamise teel.

Segisti töötamisel esinevad defektid seisavad enamalt jaolt tagasivooluklapi ebatiheduses, tühikäigu reguleerimise riknemises ja õhu juurdeimemises ebatihedate ühenduste kaudu. Segisti tagasivooluklapi ebatihedus tekib ta pigitumisest, kinnijäämisest või mehaanilisest vigastusest. Tagasivooluklapi rikkele osutab käivitamise raskus, mootori ebapüsiv töötamine väikestel pööretel ja mootori aktseleratsiooni halvenemine. Kui on kõrvaldatud õhu juurdeimemine segisti ühenduste kaudu ja on kontrollitud, et tagasivooluklapp paikneb tihedalt istumist, saavutatakse mootori püsiv töötamine tühikäigul tühikäigu gaasi reguleerimiskruvi sisse- või väljakeeramisega, mispuhul seguklapp peab olema peaaegu kinni.

Filter, mis on paigutatud gaasimagistraalile enne reduktsioonventiili, vajab süstemaatilist puhastamist, bensiinis pesemist ja suruõhuga läbipuhumist. Kui ilmneb filtri tugev saastumine, siis vahetatakse viltseibid või kogu filterpadrun.

Elektriseadmete kontrollimisel ja korrastamisel on plahvatuse vältimiseks tarvis veenduda, et gaasi pole kogunenud mootori kapoti alla. Aparatuuri ja gaasitorustiku ühendusi võib pingutada ainult pärast seda, kui balloonide ventiilid on suletud, ja kui ollakse kindel, et töötav mootor on ära kulutanud kogu gaasi, mis jäi torustiku ja aparatuuri sisse. Mitmesuguste tööriistade kasutamisel tuleb vältida lööke, mis võivad tekitada sädemeid ja sellest tulenevalt ka plahvatusohtu.

Diiselautode teenindamine.

Diiselautode teenindamise iseärasused seisavad nende toitesüsteemi hooldamises. Toitesüsteemi tähtsamaks osaks on pumppihusti, mis on valmistatud väga suure täpsusega ja on seepärast väga tundlik kütuse saastumise suhtes. Kõrvaliste lisandite leidumine kütuses on pump-pihusti saastumise ja kulumise ning selle tagajärjel ka tööst väljalangemise tähtsamaks põhjuseks. Pumppihusti kulumine põhjustab kütuse ebaühtlast etteandmist silindritesse, mootori võimsuse langust ja kütusekulu suurenemist.

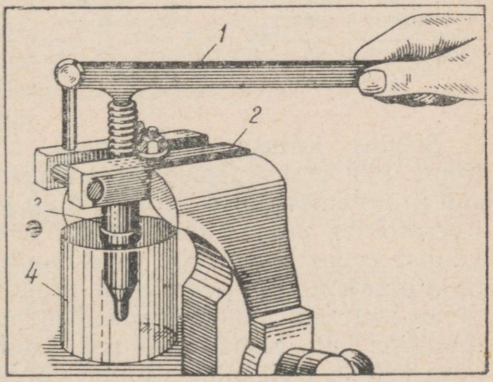
Mootori käivitamise raskust või selle võimatust võib põhjustada korratu kütuse etteandmine pump-pihusti juurde. Viimane asjaolu võib olla tingitud: 1) torustiku filtrite ummistumisest; 2) õhu sattumisest toitesüsteemi; 3) kütust etteandva pumba rikkest.

Mootori ebaühtlane töötamine pärast käivitamist ja seismajäämised tühikäigul võivad olla tingitud samuti kütuse korratust etteandmisest pump-pihusti juurde, kütuse etteandmise nurga muutumisest ja maksimaalselt etteantava kütusehulga vähenemisest.

Kõik muud rikked, mis võivad tekkida mootoris või auto teistes mehhanismides, on analoogilised riketega, mis esinevad karburaatormootoriga varustatud autodel. Teenindamise tehnoloogia jääb järelikult nende suhtes samaks.

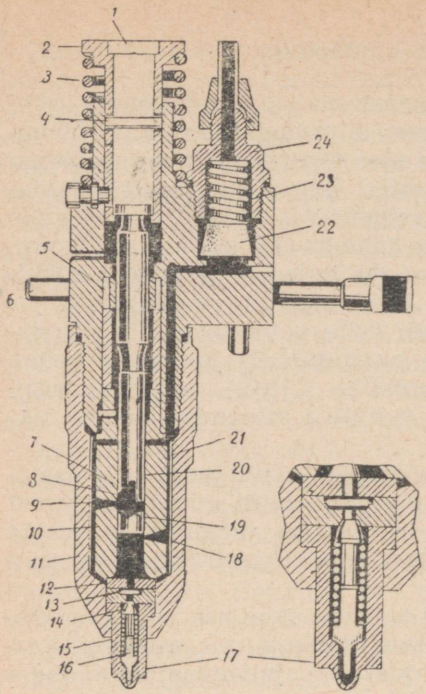
Et pump-pihustile kütuse etteandmine toimuks normaalselt, on tarvis süstemaatiliselt, mitte harvem kui 2000 km-lise läbisõidu järel, kontrollida filtrite läbilaskevõimet. Kui see osutub väiksemaks kui 2 l/min. mootori väntvõlli 1200 pöörde juures minutis (kontrollitakse kütuse hulga järgi, mis voolab välja tagasilaskemagistraalist pärast pihustit), siis tuleb filterelemendid vahetada. Kui filtrite läbilaskevõime on ebarahuldav, siis on tarvis neist filterelemendid välja võtta, puhastada elemendid ja filtrite kered saastast ja läbi pesta kõik puhtas kütuses.

Kütusesüsteemi ummistumisi tehakse kindlaks rõhu mõõtmisega magistraalis enne ja pärast pump-pihustit eri manomeetri abil. Pump-pihustile etteantava kütuse rõhk peab seejuures olema mitte alla 1,4 kg/sm².



Joon. 147. Seadis pump-pihusti proovimiseks:
1 — hoob, 2 — kinnitusmokad, 3 — pump-pihusti, 4 — klaas.

Kütuse ebaühtlase etteandmise puhul pump-



Joon. 148. Pump-pihusti:
1 — tõukur, *2* — tõukuri juhtpuks, *3* — tagasilükkav vedru, *4* — pidesõrm, *5* — hammasratas, *6* — hammaslatt kütuse etteandmise muutmiseks, *7* ja *19* — kolvi kruviservad etteantava kütuse hulga reguleerimiseks, *8* — tagasiheitja, *9* ja *18* — ülemised ja alumised avad kütuse läbilaskmiseks, *10* — kolvi juhtpuks, *11* — kere alumine osa, *12* — klapipesa, *13* — lame tagasivooluklapp, *14* — sfääriline tagasivooluklapp, *15* — vedru, *16* — klapi tugi, *17* — pihusti, *20* — kolb, *21* — rõngaskamber, *22* — filterelement, *23* — filtri vedru, *24* — filtri nippel.

pihustile tekib kloppimisi silindrites (kütuse etteandmise suurendamisel) ja väljalasketorud kuumenevad erinevalt. Kompamisel külmem tunduv toru osutab mitteküllaldasele kütuse etteandmisele selles silindris. Ühtlane kütuse etteandmine saavutatakse pump-pihustite etteandmis-hammaslattide asendi muutmisega.

Pump-pihusti korratut töötamist võib märgata: 1) pihusti avade (kas või ainult ühe) ummistumisel; 2) tagasivooluklapi vedru liiga väikese surve puhul; 3) tagasivooluklapi ebatiheduse puhul, mis põhjustab kütuse läbiimbumist ja väljavoolu pihusti avade kaudu.

Nimetatud defekte on võimalik avastada pump-pihusti proovimisel lihtsa seadisega (joon. 147). Rakisele ülesseatud pump-pihusti sisselaskenipli avasse kallatakse õlikannu abil kütust, kuni see hakkab välja voolama tagasilaskenipli avadest. Seejärel asetatakse pump-pihusti alla klaas selliselt, et pihusti oleks täielikult klaasi sees (et vältida käte naha traumaatilist vigastumist, kui nendele satub kütusejuga pihustist).

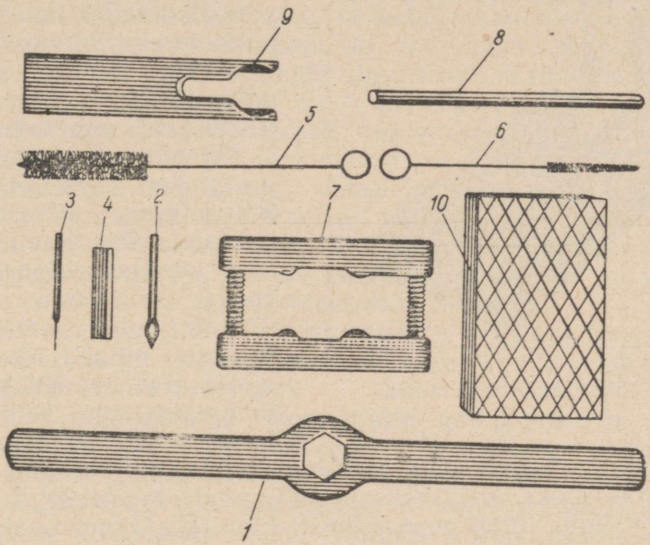
Seades kütuse etteandmise reguleerimise hammaslati *6* (joon. 148) maksimaalse etteandmise asendisse, vajutatakse järsult proovimisseadise hoovale ning jälgitakse kütuse pihustumist. Korrasoleva pump-pihusti puhul peab kütus väljuma jugadena kõigist kuuest avast. Kui tagasivooluklapi *13* vedru *15* rõhumine on normaalne, siis peab klapi avamiseks suruma hoovale märgatavalt suurema jõuga, avanemismomendil aga tekib terav kõrgetooniline heli. Nende tunnuste puudumine näitab, et klapi ja ta pesa vahele võib olla sattunud võõrkeha, et klapi vedru on nõrk ja et klapp paikneb ebaõigesti.

Klapi alla sattunud võõrkeha on võimalik eemaldada korduva järsu vajutamisega proovimisseadise käepidemele; nõrk vedru ja rikkis klapp koos pesaga tuleb vahetada.

Klapi ebatiheduse avastamiseks puhutakse pihusti läbi suruõhuga selleks, et eemaldada temast kütuse jäänused ning keeratakse proovimisseadise hoob asendisse, mille puhul klapp veel ei hakka avanema, ja hoitakse hoob selles asendis. Kui klapp paikneb tihedalt, siis ei voola kütus pihustist välja; kütuse väljumine aga näitab klapi ebatihedat paiknemist pesas.

Ebarahuldavate proovimistulemuste puhul võetakse pumppihusti lahti, ta osad pestakse hoolikalt, vaadatakse järele, puhastatakse korrosioonijälgedest, kulunud osad aga vahetatakse.

Pump-pihusti lahtivõtmiseks ja puhastamiseks kasutatakse eri-



Joon. 149. Tööriistade komplekt pump-pihusti lahtivõtmiseks:

1 — pöör, *2* — pidemega nõel pihusti avade puhastamiseks, *3* — puur pihusti kanali puhastamiseks, *4* — abrasiivluisk, *5* ja *6* — harjad pukside ja avade puhastamiseks, *7* — kinnitusmokad, *8* — varras kolvi puksi ava puhastamiseks, *9* — tõukuri vedru mahavõtja, *10* — lihvimisklots klapipesa jaoks.

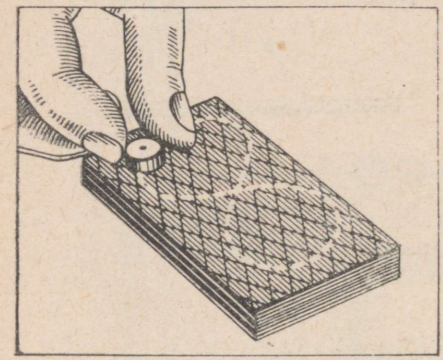
tööriistade komplekti (joon. 149). Pump-pihusti lahtivõtmiseks kinnitatakse ta kruustangide mokkade vahele (joon. 147) algul kolvi tõukuriga ülespoole, hiljem aga pihusti lahtivõtmiseks tõukuriga allapoole.

Pump-pihusti detailid pestakse vannis tetrakloorsüsinikuga või ühega järgmistest lahustitest: nafta, petrooleum, ligroiin või bensiin. Detaile pestakse mitmekordselt, puhudes neid üle suruõhuga ja pühkides siidriidelapiga. Pärast pesemist (kokkupaneku eel) pole soovitav puudutada sõrmedega kolvi ja ta juhtpuksi töötavpindasid, et vältida rasvajälgede sattumist nendele.

Puhastatud puksi ja kolvi kokkupanekul peab viimane vabalt pöörlema ja liikuma telgsuunas ilma sööbimise tunnusteta.

Selleks, et eemaldada saasta klapipesalt, lihvitakse (soveldatakse) teda lihvimisklotsil (joon. 150) joonisel näidatud joont pidi. Klotsi pind kaetakse seejuures lihvimispastaga, mis on valmistatud alundumpulbrist teralisusega 600.

Pihusti kanalit puhastatakse erilise puuritaolise seadisega, seejärel pestakse pihusti lahustis ja puhutakse üle suruõhuga. Pihusti avasid puhastatakse erinõelaga, misjärel puhastatakse veel kord kanalit, pihusti aga pestakse uuesti lahustis ja puhutakse üle suruõhuga.



Joon. 150. Klapipesa lihvimine.

Pärast puhastamist tuleb pihusti detailid hoolikalt üle pühkida siidriidelapiga, määrida ja asetada puhtale paberilehele. Ummistunud filtrid tuleb vahetada.

Pihusti kokkupanemisel asetatakse algul ta keresse kütusefilter. Pärast filtri kokkupanekut kaetakse kütuse sisselaskenippel kübaraga, et vältida mustuse sissesattumist. Seejärel asetatakse pihusti kere ülemisse ossa hammaslatt koos hammasrattaga selliselt, et hammasratta kärnitud hammas hambuks hammaslati vastava hambaga. Nüüd pannakse sisse distantspuks, kolvipuks ja selle peale tagasiheitja. Pihusti kokkupanekuks tuleb pump-pihusti kinnitada kruustangide mokkade vahele ümberpööratud asendis, nagu lahtivõtmiselgi. Kokkupandud pihusti osadele asetatakse düüsi kere alumine osa. Seejuures määritakse keermetist. Kere keeratakse sisse algul käega, jälgides pihusti õiget asendit, ja keeratakse siis täiesti kinni võtmega.

Pärast seda operatsiooni asetatakse kohale kolb ja tõukur koos juhtpuksiga. Kokkupandud pump-pihustit tuleb proovida eri stendil.

Diiselmootori toitesüsteemi teistest seadistest vajavad süstemaatilist kontrollimist ja teenindamist kütuse etteandmisepump ja filtrid kütuse eel- ning peenpuhastamiseks. Nimetatud seadiste rikked (filtrite ummistumine, õhu sattumine pumba sisse jt.) on analoogilised karburaatormootorite toitesüsteemi riketele ning ekspluatatsioonis tuleb rakendada samasuguseid vahendeid nende kontrollimiseks ja hooldamiseks.

AUTODE JOOKSVA JA KESKMISE REMONDI TEHNOLOOGIA.

1. REMONTTÖÖDE ISELOOMUSTUS.

Iga liiki remondis (jooksev, keskmine ja kapitaalne remont) tuleb teostada lahtivõtmis-kokkupaneku- ja remont-taastamistöid.

Lahtivõtmis-kokkupanekutööd hõlmavad: agregaatide või üksikute detailide mahavõtmist ja kohaleasetamist, agregaatide osalist lahtivõtmist ja kokkupanekut, ühenduste kohapealset ettevalmistamist, auto mehhanismide kinnitamist ja reguleerimist.

Remont-taastamistöödeks on: 1) kulunud detailide taastamine nende viimisega nimimõõdetesse või vastavatesse järgmistesse remontmõõdetesse; 2) purunenud või oma esialgse kuju kaotanud (paindunud, keerdunud) detailide taastamine külma või kuuma õgvendamise, keevitamise või jootmise-tinutamise teel; 3) tehnoloogiliselt seisukohalt lihtsate uute detailide (pukside, sõrmede, kolvirõngaste, poltide, tikkpoltide, mutrite jt.) valmistamine; auto värvkatte ja kere taastamine.

Remont-taastamistööde ulatus tehakse kindlaks kas lahtivõtmisel defekti järgi, mis on avastatud auto tehnilisel järelevaatusel või ta töötamise protsessis.

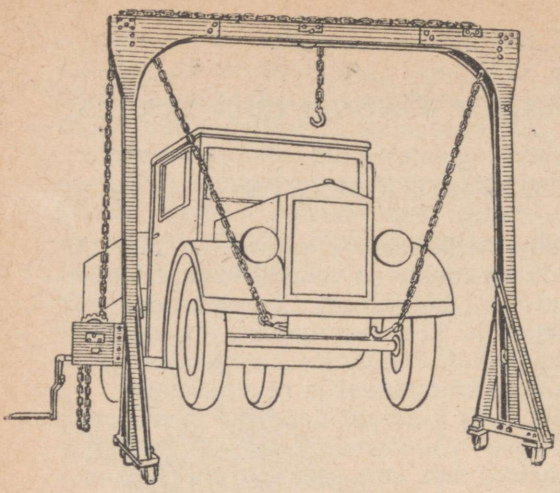
Mõlemat eelnimetatud remonttööde kategooriat on võimalik teostada järgmistes tootmissektorites: lahtivõtmis-kokkupanekutöid: 1) tööpostidel, 2) agregaatide tsehhis; remont-taastamistöid: 1) tööpostidel, 2) agregaatide tsehhis, 3) abitootmistsehhis.

Jooksva ja keskmise remondi hulka võivad kuuluda: lahtivõtmis-kokkupanekutööd, millede loetelu ja ulatust on võimalik ette kindlaks määrata praktiliseks otstarbeks ja planeerimiseks piisava täpsusega, ja remont-taastamistööd, millede ulatus võib sõltuda mitte ainult kindlakstehtud vajadusest, vaid ka tootmistsehhide võimsusest, nende seadmestikust ja tagavaradetailidega varustamise tingimustest.

2. TÖÖPOSTIL TEOSTATAVAD REMONTTÖÖD.

Tööpostil teostatavate remonttööde nomenklatuur kujutab endast väga mitmekesist kompleksi lahtivõtmis-kokkupaneku- ja remont-taastamistöödest. Esimesed neist moodustavad tavaliselt põhigrupi, teised aga hõlmavad mitmesuguseid väiksemaid remonttöid, milliseid teostatakse ilma auto agregaatide ja mehhanismide täieliku lahtivõtmiseta.

Iseloomulike tööpostil täidetavate tööde hulka kuuluvad agregaatide vahetamine või nende osaline lahtivõtmine ilma auto šassiilt mahavõtmiseta. Niisugusteks töödeks võivad näiteks olla:

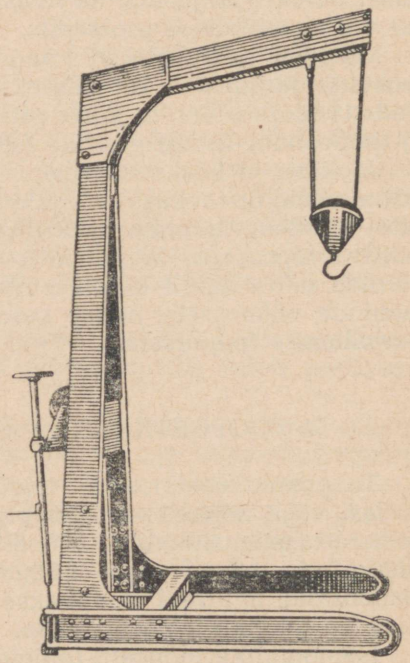


Joon. 151. Portaalkraana tõstevõimega 2 t.

Agregaatide vahetamine. Ühe või teise agregaadi vahetamise tehnoloogiline protsess sõltub antud automudeli konstruktiivsetest iseärasustest.

Jooksva ja keskmise remondi puhul toimub agregaatide vahetamine ilma auto täieliku lahtivõtmiseta, mis mitte ainult suurendab nende tööde mahtu võrreldes samuti töödega kapitaalremondi puhul, vaid nõuab ka tõsteseadmete, transportvahendite (üksikrööbasteede, kraanade, talide — joon. 151, 152) ja eriseadmestiku kasutamist, mis kindlustab juurdepääsu autole altpoolt (kraavid, tõstukid, estakaadid).

Laagrite pingutamine. Kepsulaagri pingutamisel eemaldatakse põlvlaagri kaas, võetakse välja reguleerimisvahelehed ja vaadatakse hoomootori raam- ja kepsulaagrite pingutamine; õhukeseseinaliste laagripoolte, kolvigrupi detailide, jaotusmehhanismi detailide vahetamine; klappide lihvimine ja nende reguleerimine; plokikaane äravõtmine põlemiskambri koksist puhastamiseks; jahutussüsteemi pesemine; siduri vedrude ja friktsioonketaste vahetamine; pooltelje kiilu vahetamine; käändtelgede poltide ja pukside vahetamine; vedru vahetamine jm. Alljärgnevalt vaatleme mõningaid tööpostil kõige sagedamini teostatavaid töid.



Joon. 152. Ümberpaigutatav konsoolkraana tõstevõimega 2 t.

likalt üle laagri töötavpind. Sulanud kohad ja õlisooned-jahutajad puhastatakse kaabitsaga ja kergete löökide abil vastu laagrikaant kontrollitakse babiidi tihedat liibumist laagriliuale. Tärisev hääl osutab, et babiit on lahti ja nõuab ümbervalamist. Siis pestakse laagri töötavpind petrooleumiga, pühitakse kuivaks, puhutakse üle suruõhuga, määritakse avtooliga, vähendatakse reguleerimisvahelehtede arvu ja pannakse laager kokku.

Polte paigutatakse ühtlaselt mõlemalt poolt. Iga laagri õiget kinnitõmbamist kontrollitakse väntvõlli pööramisega käivitusvända abil (võll peab pöörlema ilma sööbimisteta). Kergete löökide puhul vasaravarrega vastu kepsukaant peab laager nihkuma vähesel määral piki telge. Seejärel pingutatakse samas järjekorras teisi kepsulaagreid. Pingutusmäära kontrollitakse lõplikult väntvõlli pööramisega (kui süüteküünlad on kohale asetatud); üks inimene peab suutma võlli ringi pöörata. Analoogiliselt pingutatakse ka raamlaagreid.

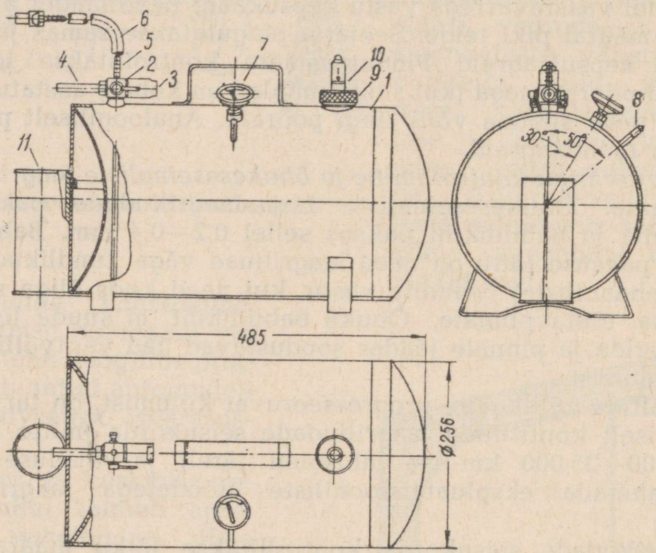
Laagrite lõtku kontrollimine ja õhukeseseinaliste laagriliudade vahetamine. Õhukeseseinaliste teras-laagriliudade paksus on 1,5—2 mm ja babiidikihi paksus sellel 0,2—0,4 mm. Babiidikihi väikese paksuse tõttu on need laagriliuad väga tundlikud abrasiiv- (mehaaniliste) lisandite vastu, kui need koos õliga satuvad laagriliua töötavpinnale. Õhuke babiidikiht ei suuda lisandeid absorbeerida ja pinnale jäädes soodustavad nad väntvõlli kaelte kiiret kulumist.

Et vältida võllikaelte progresseeruvat kulumist, on tarvis süstemaatiliselt kontrollida laagriliudade seisukorda (mitte harvem kui 20 000—25 000 km-lise läbisõidu järel) ja vajaduse korral need vahetada ekspluatatsiooniliste mõõdetega laagriliudade vastu.

Laagriliudade seisukorda kontrollitakse lõtku määramisega laagris õli läbiimbumise meetodil, kus arvestatakse kitsastest piludest vedeliku läbivoolamise iseärasusi. Õli hulk q, mis voolab läbi õige kitsast pilust s, allub seaduspärasusele $q \approx f(s^2)$, s. t. pilus s võrdlemisi väikese muutumise puhul suureneb märgatavalt ajaühikus läbivoolava õli hulk q. Niisuguse proovimise puhul eraldatakse manomeetri juurde suunduv õlitoru ja tema asemele ühendatakse õliindikaatori juurde suunduv voolik. Õliindikaatoriks on õliga täidetud anum. Selles omab õli teatavat kindlat viskoossust ja on kindla rõhu all, mida kontrollitakse manomeetriga.

Kõigepealt lastakse õli karterist välja, siis võetakse karter maha, avatakse indikaatori kraan ja lastakse anumast rõhu all olevat õli mootori õlimagistraali. Laagrite õlipiludest väljavoolavate tilkade arvu või joa iseloomu järgi määratakse laagrite seisukord. Kepsulaagrite kontrollimisel keeratakse väntvõlli järkjärgult vända abil, seades kontrollitavate laagrite kaelad järjest äärmisse ülemisse asendisse. Kui õli imbub välja tilkadena (25—150 tilka minutis), siis on lõtk lubatavates piirides; õli väljavoolamine intensiivse pideva joana osutab suurenenud lõtkule,

mis tingib laagriliudade vahetamise. Õli läbiimbumise puudumine osutab õlikanalite ummistumisele. Õliindikaator koos etalooniga (joon. 153) koosneb anumast *1*, mis täidetakse 1/4 ulatuses õliga. Anumale on monteeritud: kolmekäiguline kraan *2* filtriga *3*, etalooniga *4* ja nipliga *5* vooliku *6* ühendamiseks, mida mööda juhitakse õli mootori juurde; manomeeter *7*; rattakummi-ventiili tüüpi õhuventiiliga nippel *8* ühendamiseks voolikuga, mille kaudu saabub suruõhk; kork *9* õli kallamiseks anumasse koos sellesse monteeritud kaitseventiiliga *10* (3 atmosfäärile) ja vannikene *11*.



Joon. 153. Õliindikaator НИАП-МАДИ.

Anumasse kallatud õli viskoossuse muutmisega (petrooleumi lisamise teel) on tarvis saavutada teatava õlihulga läbiimbumist erilise tareeritud etalooni *4* pilust.

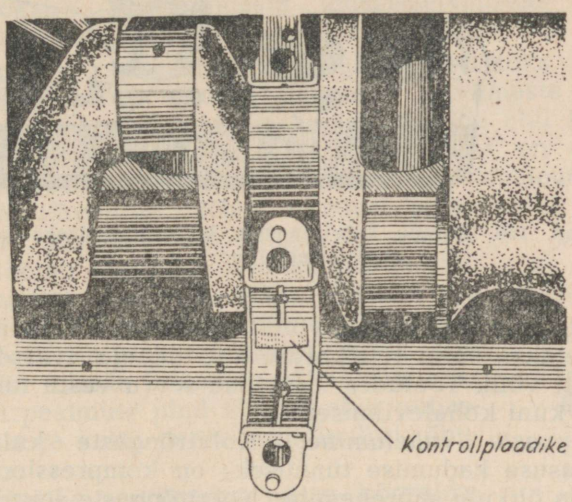
Pärast seda, kui on saavutatud vajalik õli viskoossus, suletakse kolmikkraaniga õli pääs etalooni juurde ja ühendatakse indikaator mootori õlimagistraaliga.

Võrreldes visuaalsel vaatlemisel õli läbiimbumist etalooni pilust ja kontrollitavatest laagritest, tehakse kindlaks laagri seisukord laagreid lahti võtmata.

Enne uute, ekspluatatsioonimõõteliste laagriliudade kohaleasetamist on tarvis kontrollida võllikaela ovaalsust, mis ei tohi ületada 0,05 mm.

Laagriliudasid valitakse messingist kontrollplaadikese abil (joon. 154), mis peab omama laagri lõtkule vastava paksuse. Mõlemalt poolt õliga määritud plaadike asetatakse pärast laagri-

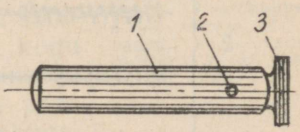
kaane mahavõtmist võllikaela ja kaane vahele. Kaas kinnitatakse dünamomeetrilise võtme abil kuni pingutusmomendi teatava väärtuseni (näidatud tehase instruktsioonides). Teisi laagreid seejuures lõdvendatakse. Laagriliudade õigel valikul on väntvõlli võimalik pöörata käsitsi mõnesuguse pingutusega. Sel viisil kontrollitakse järjekorras iga laagrit.



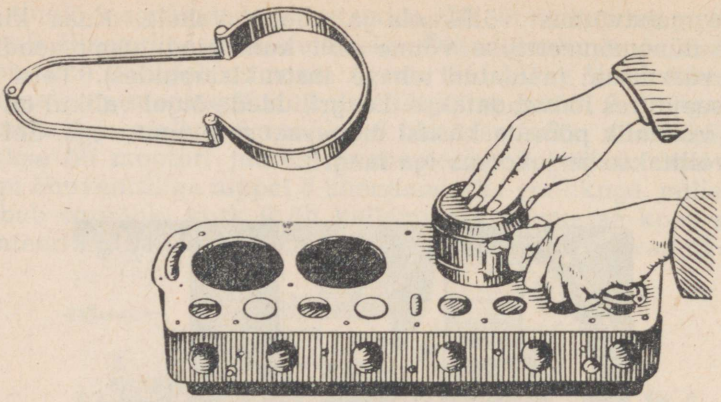
Joon. 154. Laagri lõtku kontrollimine kontrollplaadikese abil.

Raamlaagrite õhukeseseinaliste laagriliudade vahetamist on mõnedel mootoritel võimalik teostada ilma väntvõlli maha võtmata. Selleks kasutatakse spetsiaalset sõrme (joon. 155), mis pistetakse selle raamlaagri kaela õliavasse, mille ülemine laagriliud kuulub vahetamisele. Pärast teiste raamlaagrite lõdvendamist ja süüteküünalde väljakeeramist, pööratakse väntvõlli niikaua, kuni sõrme pea pressib ülemise laagriliua pesast välja.

Uue laagriliua kohaleasetamisel määritakse teda kõigepealt õliga ja asetatakse siis võllikaelale selliselt, et õliava võllikaelas ühtiks avaga laagriliuas. Seejärel pistetakse ühtivatesse avadesse sõrm ja pööratakse väntvõlli ettevaatlikult vastupidi kellaosuti liikumisele, surudes laagriliuda käega tihedalt vastu võllikaela. Pöörates väntvõlli nii palju, et sõrm jõuab laagri avanemistasapinna juurde, võetakse sõrm välja ja pööratakse väntvõlli uuesti niikaua, kuni ta õliava jõuab selle laagriliua



Joon. 155. Sõrm raamlaagrite õhukeseseinaliste laagriliudade väljavõtmiseks ja kohaleasetamiseks.
1 — sõrm, *2* — liigend, *3* — sõrmepea.



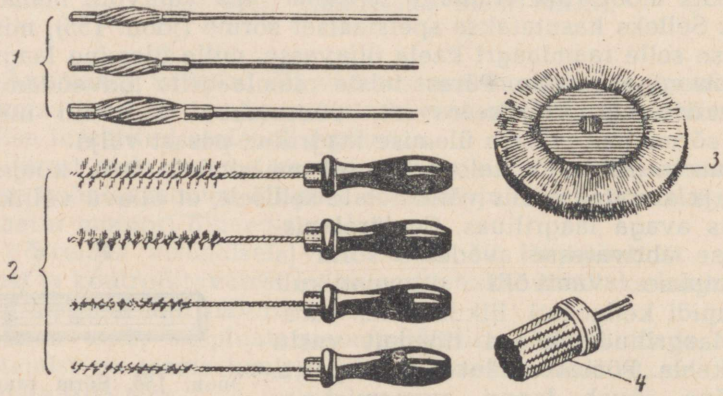
Joon. 156. Abinõu kolvirõngaste kokkusurumiseks kolvi asetamisel silindrisse.

servani, mis pole veel läinud võllikaela ja pesa vahelisse pilusse. Nüüd pistetakse sõrm teistkordselt võllikaela avasse ja pööratakse uuesti võlli. Toetudes laagriliua serva vastu nihutab sõrm seda edasi kuni kohaleviimiseni.

Kolvirõngaste vahetamine. Kolvirõngaste kulumise või nende elastsuse kadumise tunnuseks on kompressioonirõhu vähenemine ja õlikulu suurenemine. Kolvirõngaste seisukorra kindlakstegemist mootoris võimaldab varemvaadeldud seadis — kompressomeeter.

Kolvirõngaid vahetatakse ekspluatatsioonitingimustes juhul, kui lõtk kolvirõngaste külgede ja ringõnara vahel on üle 0,4 mm.

Kolvirõngaste vahetamise põhjuseks võib olla ka rõnga eba-



Joon. 157. Harjad plokikaane ja klappide juhtpukside puhastamiseks koksist:

1, 2 — harjad klappide juhtpukside puhastamiseks, *3, 4* — harjad plokikaane puhastamiseks.

ühtlane radiaalne kulumine ja tema elastsuse kadumine. Radiaalse kulumise kindlakstegemiseks kontrollitakse kolvilt mahavõetud rõngastel lukuvahesid eri kaliibriga, kuna kolvirõngaste elastsust määratakse eriseadise abil koormuse suuruse järgi, mille mõjul rõngas on kokkusurutav kuni lukuvahe esialgse väärtuseni.

Uued rõngad sobitatakse kolvi ringõnaratesse.

Kolvirõngaid võetakse maha ka veel kolviringõnarate puhastamiseks koksist. Kolvirõngaste tagasiasetamiseks kolvile ja kolvi asetamiseks silindrisse kasutatakse eriabinõusid (joon. 156).

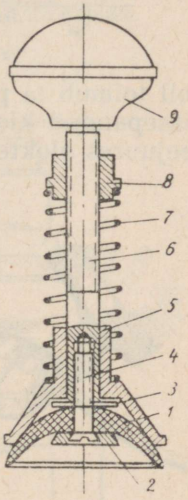
Kolvirõngaste vahetamisel kõrvaldatakse koks plokikaane siseküljelt, kolbide põhjadelt, klappidelt ja viimaste juhtpuksidest mehaanilisel teel traatharjade ja kraapide abil (joon. 157).

Koksi pehmendamiseks enne ta eemaldamist on otstarbekohane kallata sooja mootori silindrisse veidi petrooleumi.

Klappide lihvimine. Klapi tihedust pesas proovitakse joonisel 158 näidatud seadise abil, mis töötab lahtipingestumise põhimõttel, s. o. võimaldab määrata klapi tihedust aja järgi, mille vältel kummimanset hoidub kinni klappi ümbritseva ploki pealmise pinna küljes. Manseti tiheda liibumise võimaldamiseks tuleb ploki pealmine pind klapi ümber puhastada koksist ja katta peene kriidipulbri õhukese kihiga.

Klapi ebatihe paiknemine pesas kõrvaldatakse lihvimisega või tugeva kulumise puhul klapi töötavpinna lihvimise ja klapipesa freesimise ning sellele järgneva lihvimise teel.

Klapi lihvimisel kantakse ta töötavpinnale poolvedelat määret, mis koosneb peenest smirgelpulbrist ja mootoriõlist. Siis asetatakse klapipesa alla vedru, et see lihvimise ajal klappi üles tõstaks, asetatakse klapp pesasse ja siis pööratakse kruvikeerajat eri käepideme või käsi- või elekterdrilli abil, mis on varustatud vahetatavate otsikutega, kord peale surudes, kord surumist lõpetades, 1/4 pööret paremale, siis 3/4 vasakule ja vastupidi. Algul lihvitakse smirgelpulbriga nr. 0, lõpu poole aga peenema pulbriga nr. 00. Kui klapp on hästi sobivaks lihvitud, siis tekib ta kaldpinnal kogu ringjoone pikkuses tuhm vööt, laiusega 2—3 mm. Seejärel pestakse klapp ja ta pesa petrooleumiga ning puhutakse üle suruõhuga.

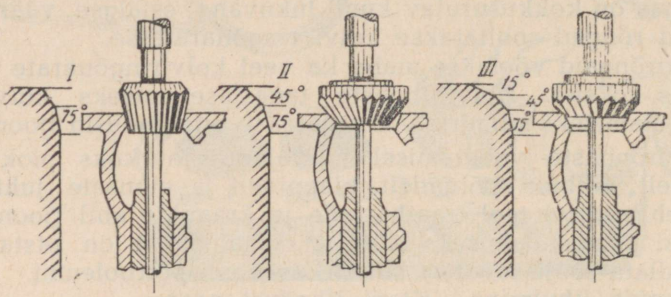


Joon. 158. Seadis mootori klappide hermeetilisuse kontrollimiseks: *1* — külgeimenduv kumm-manset, *2* — alumine seib, *3* — ülemine seib, *4* — kruvi, *5* — kuppel, *6* — varras, *7* — vedru, *8* — vedru mutter, *9* — käepide.

Klapi sobivakslihvimise kvaliteeti kontrollitakse eespoolvaadeldud seadise abil.

Klapipesa freesitakse spetsiaalsete freeside abil (joon. 159). Põhifreesi moodustab lõiketahkude nurk freesi teljega 45°; free-

sid lõiketahkude nurgaga 15° ja 75° on abifreesideks ja neid kasutatakse pesa ülemise ja alumise kaldpinna freesimiseks. Pärast klapipesa eeltöötlemist 45°-, 75°- ja 15°-liste nurkadega freeside

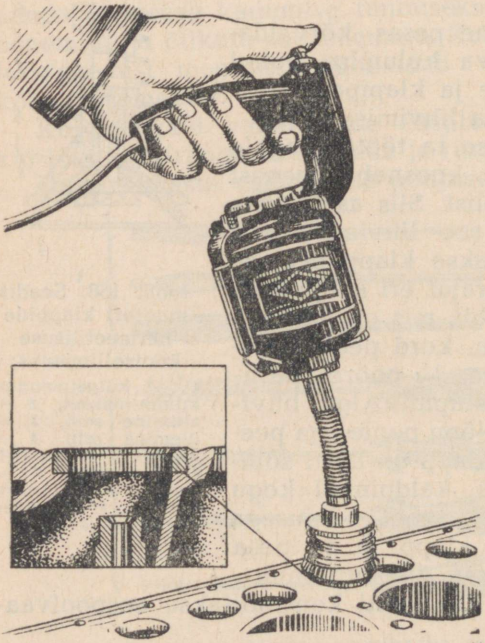


Joon. 159. Freesid klapipesa remontimiseks.

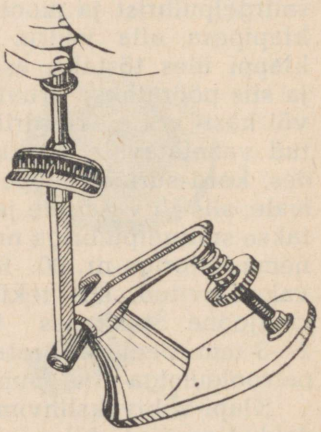
abil toimub ta puhastöötlemine 45°-lise nurgaga puhasfreesi abil. Sissepandud klapipesi töödeldakse lihvimiskäia abil, kasutades seejuures elekterdrilli (joon. 160), käia niisutatakse petrooleumiga.

Klapi töötavpindu lihvitakse spetsiaalse aparaadiga (joon. 162) peeneteralise lihvimiskäia abil.

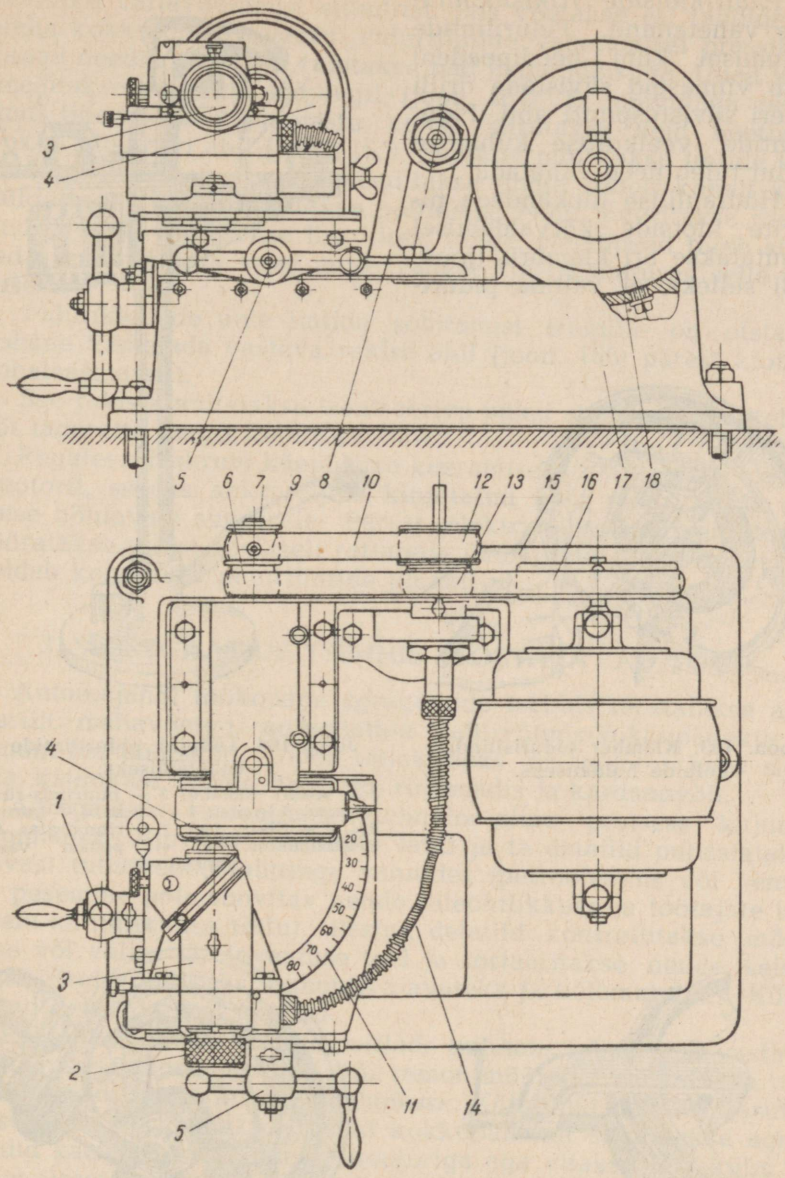
Vedru elastsust kontrollitakse vastava spetsiaalse seadisega (joon. 161).



Joon. 160. Sissepandud klapipesade töötavpindade töötlemine.



Joon. 161. Seadis klapivedrude kontrollimiseks.

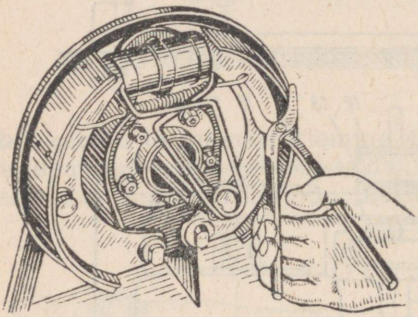


Joon. 162. Seadis klappide töötavpindade ja otspindade töötlemiseks:

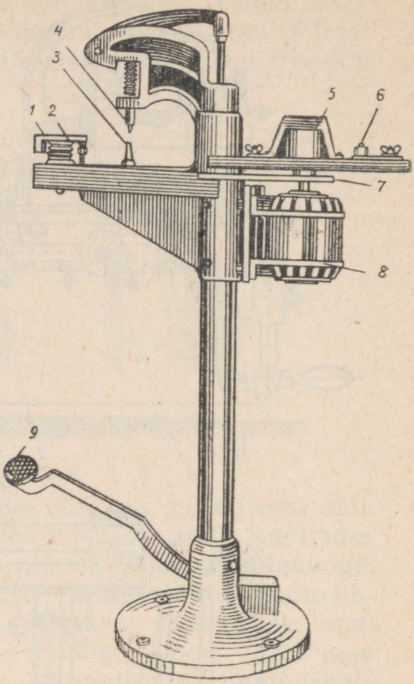
1 ja *5* — käepidemed supordi juhtimiseks, *2* — nupp, *3* — supordi spindel, *4* — lihvimiskäi, *6* ja *16* — peaülekande rihmarattad, *7* — pingi spindel, *9* ja *12* — rihmarattad painduva võlli käitamiseks, *8* — normaalrulli kronstein, *10* ja *15* — veorihmad, *11* — gradueeritud skaala, *13* — pingutusrull, *14* — painduv võll, *17* — alus, *18* — elektrimootor.

Piduriklotside friktsioonlintide vahetamine. Pidurilintide kulumisel kuni needipeadeni võib viimaseid süvistada drilli ja eri süvistuspuuri abil. Pidurilintide veelkordse kulumise puhul tuleb need vahetada.

Hüdraulilise ülekandega pidurite klotside kõrvaldamisel kasutatakse eri klambrit (joon. 163) selleks, et vältida piduri-

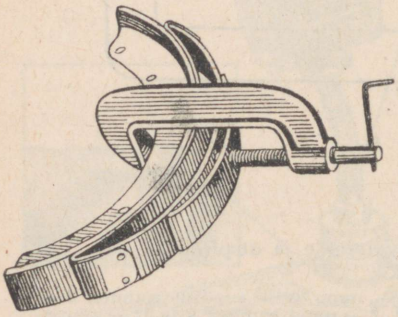


Joon. 163. Klamber pidurisilindri kolbide hoidmiseks.

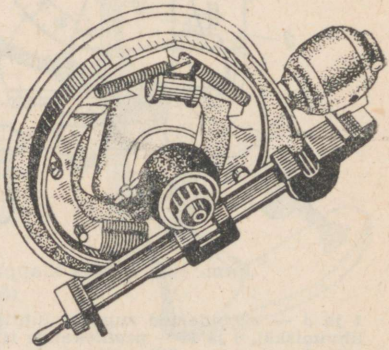


Joon. 164. Tööpink pidurilintide vahetamiseks:

1 — seatav töölaud, *2* — puurimis-süvistuspuur, *3* — alas, *4* — vasar, *5* — korundkäi, *6* — liikuv rull, *7* — riihmaratas, *8* — elektrimootor, *9* — pedaal vasara juhtimiseks.



Joon. 165. Pitskruvi pidurilintide surumiseks vastu klotse.



Joon. 166. Rakis piduriklotside uute lintide sobitamiseks trumlile.

vedeliku väljavoolamist silindrist. Siis võetakse eri tangide abil maha kokkutõmbav vedru. Pidurilintide vahetamisel pressitakse vanad needid välja või raiutakse nad maha meisliga. Uued lindid needitakse külge eri tööpingil (joon. 164). Et saavutada pidurilindi tihedat liibumist vastu klotsi, surutakse neid neetimisel kokku pitskruvi abil (joon. 165). Seejärel puuritakse lintide kummassegi otsa kaks ava ja needitakse lindid sellelt kohalt klotsi külge kinni või kinnitatakse poltidega. Nüüd puuritakse ülejäänud avad ja needitakse lint klotsi külge. Needipead tuleb süvistada lindimaterjali sisse mitte vähem kui $^2/_3$ ulatuses selle paksusest.

Piduriklotside uute lintide sobitamist trumlile on otstarbekohane toimetada vastava rakise abil (joon. 166) pärast klotside kohaleasetamist.

See rakis kinnitatakse tsentreeriva puksi abil kas käändteljele või tagaratta laagri kinnituskohale.

Reguleerimiskruvi käepideme keeramisega nihutatakse elektrimootorit, seades ankruteljele kinnitatud käia pidurilintide raadiuse nõutavale suurusele. Pärast elektrimootori sisselülitamist pööratakse rakist aeglaselt rattatelje ümber, mille juures käi kõrvaldab konarused pidurilintide pinnalt.

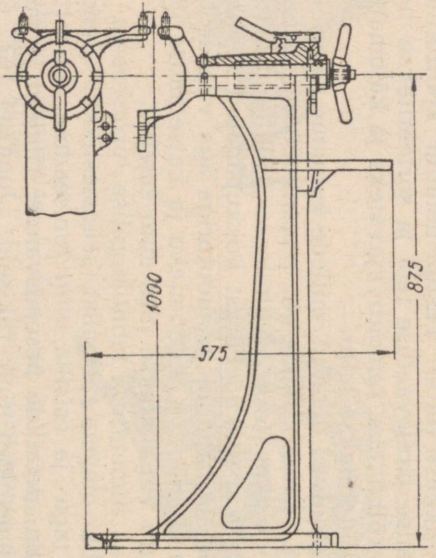
3. AGREGAATIDE TSEHHIS TEOSTATAVAD TÖÖD.

Automajandi töökodade agregaatide tsehhis teostatakse auto šassiilt mahavõetud agregaatide lahtivõtmis-kokkupaneku- ja remont-taastamistöid. Tööde objektideks on mootor koos siduriga, käigukast, esisild, tagasild, roolseadis ja kardaanvõll.

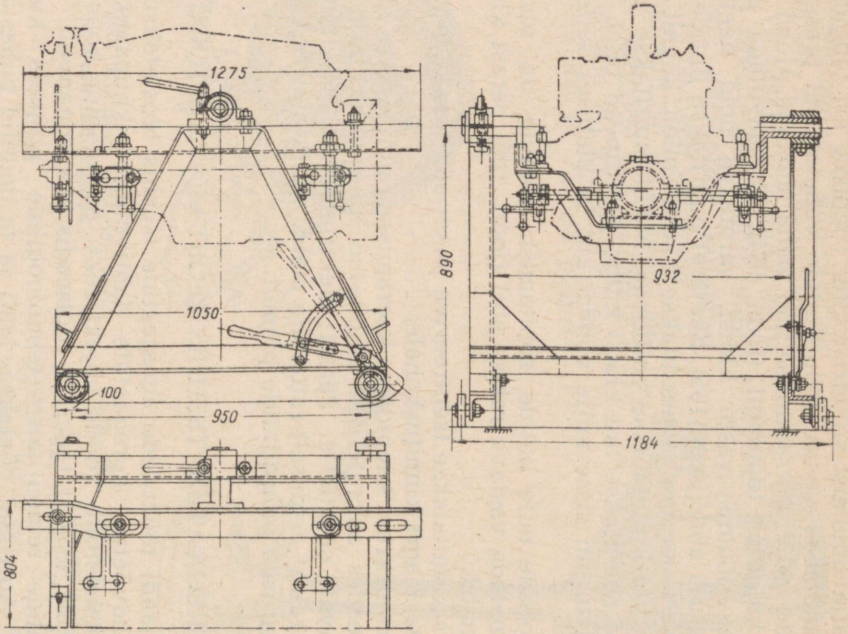
Agregaatide remontimise tehnoloogiline protsess kujuneb järgmiseks. Agregaat võetakse lahti ja ta detailid puhastatakse rasvast tulise soodalahusega vannides (petrooleumis või bensiinis pesemine pole soovitav nende tuleohtlikkuse ja töötajate tervisele kahjulikkuse tõttu). Pestud detailid kontrollitakse mõõtmise või välise järelevaatuse teel ja sorteeritakse nende seisukorra järgi kõlblikeks, remontivajavateks ja kõlbmatuteks. Kõlbmatud detailid antakse lattu.

Remontinõudvad detailid, millede kulumus lubab neid vastava töötlemisega taastada nimi- või remontmõõteni, suunatakse remontimiseks vastavatesse tsehhidesse. Kõlblikud detailid kasutatakse ära kokkupanekul. Pärast kokkupanekut suunatakse agregaadid katsetamisstendidele, mootoriga aga viiakse läbi külm ja kuum sissetöötamine. Kokkupaneku ja katsetamise järel antakse agregaat lattu või seatakse üles auto šassiile.

Kooskõlas nimetatud tehnoloogilise protsessiga peab agregaatide tsehh omama järgmist seadmestikku: stende mootori, käigukasti, taga- ja esisilla ning roolseadme remontimise; lukksepa-töölaudu; detailide pesemisvanne; riiuleid ja muud väiksemat abiseadmestikku ning rakiseid. Joonisel 167 on näidatud



Joon. 167. Stend GAZ-mootori remontimiseks.



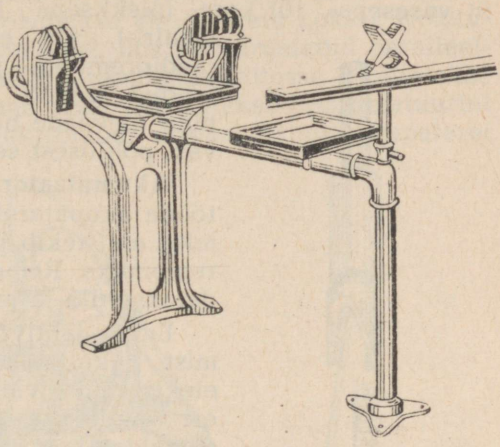
Joon. 168. Universaalstend ZIS- ja GAZ-mootori remontimiseks.

stend GAZ-mootori lahtivõtmiseks ja kokkupanekuks, joonisel 168 aga — universaalstend GAZ- ja ZIS-mootori jaoks.

Universaalstend esi- ja tagasildade remontimiseks (joon. 169) omab lahtikäivaid käppasid, mis võimaldavad silda kinnitada mitmesugusesse asendisse.

Käigukastide lahtivõtmiseks ja kokkupanekuks võib kasutada joonisel 167 kujutatud stendi, vahetades ta kronsteini, või erikonstruktsiooniga stendi.

Rattarummude, diferentsiaalide ja sidurite lahtivõtmiseks ja kokkupanekuks kasutatakse lukksepatöölauale monteeritavaid rakiseid.



Joon. 169. Universaalstend esi- ja tagasildade remontimiseks.

Detailide vabastamine rasvast toimub tulise soodalahusega vannis, mida soojendatakse auruga vannis asetseva soojendustoru abil. Peale selle kasutatakse samaks otstarbeks erilisi pesemisvanne, kus leelislahuse tsirkulatsiooni teostab elektrimootoriga käitatav pump.

Väiksemateks surumistöödeks (pukside, sõrmede, laagrite sisse- ja väljasurumine) kasutatakse agregaatide tsehhis hammaslattpresse surumisjõuga kuni 3000 kg. Käsi- või elekterajamiga hüdraulilisi presse surumisjõuga kuni 40 t kasutatakse peamiselt õgvendustöödeks (väntvõll, esitelg).

Mootori proovimist (sissetöötamist) teostatakse sedalaadi tsehhides seadisel, mis koosneb elektrimootorist koos reduktoriga veovõlli pööretearvu vähendamiseks. Reduktorina on võimalik kasutada auto käigukasti.

Detailide remontimiseks kasutatakse mitmesuguseid tööpinke, rakiseid ja seadiseid, nagu näiteks: seadised kepsulaagrite sisetreimiseks, tööpink raamlaagrite sisetreimiseks, tööpink klappide lihvimiseks, rakis klapipesade lihvimiseks jt.

4. ABI-TOOTMISTSEHHIDES TEOSTATAVAD TÖÖD.

Abi-tootmistsehhides teostatavate tööde hulka kuuluvad: akupatareide laadimine ja remontimine; autolt mahavõetud elektriseadmestikku ja toitesüsteemi kuuluvate seadiste kontrollimine ja reguleerimine; kummide remontimine; jootmine-tinutamine,

keevitamine ja kere väiksem remont jne., s. t. sellised tööd, millede vajalikkus võib ilmneda nii tehnilise teenindamise kui ka igasuguse remondi puhul, kuid milliseid pole võimalik teostada vahetult tööpostil.

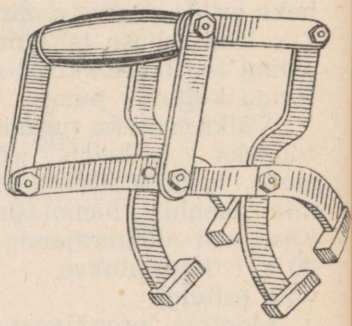
Antud kategooria võib jaotada järgmistesse gruppidesse: 1) akumulaatori-, 2) kummide montaaži, 3) kummide remondi, 4) karburaatori- (toitearmatuuri remondi), 5) elektrotehnilised, 6) mehaanika-lukksepa-, 7) sepa-, vedru- ja termilised, 8) keevitus-, 9) vasesepa-, 10) kere- (plekksepa-, tisleri-armatuuri-, polstri- ja maalri-), 11) erilaadilised (taksomeetrite, raadioremondi- jm.) tööd. Alljärgnevalt on toodud nende tööde lühike iseloomustus ning ülevaade nende teostamiseks kasutatavast põhilisest seadmestikust.



Joon. 170. Spetsiaalne puur akupatarei ühendusplaatide lahtipuurimiseks.

Akumulaatori-tööd. Peale jooksvate tööde akupatareide järellaadimise ja laadimise alal tekib perioodiliselt vajadus nende remondiks. Remonti saabuv akupatarei vaadatakse üle ja proovitakse.

Enne lahtivõtmist kallatakse elektrolüüt välja eri pudelisse ja eemaldatakse üksikuid elemente omavahel ühendavad liistud, puurides need lahti spetsiaalse puuri abil (joon. 170). Edasi eemaldatakse happekindel pigi, vabastades juurdepääsu akuelementide kaantele. Pigi eemaldatakse mehaanilisel teel kuumaksaetud kraapide või elekternugade abil. Pärast pigi eemaldamist võetakse maha akuelementide kaaned. Siis, kasutades spetsiaalset haarajat (joon. 171) koos rakisega akumulaatori nõu kinnihoidmiseks, tõstetakse plaatideplokk tervikuna välja. Akupatareide lahtivõtmiseks kasutatakse töölauda, mis on kaetud leht-seatinaga ja varustatud tõmbekupliga.



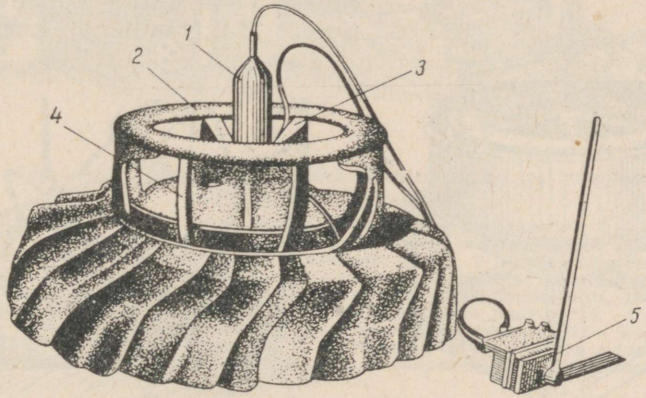
Joon. 171. Haaraja akuplaatide ploki väljatõmbamiseks.

Lahtivõetud akumulaatori detailid pestakse veega puitvannides, siis kuivatatakse riiulitel, vaadatakse üle ja sõltuvalt nende seisukorrast määratakse kindlaks remondi iseloom. Anuma mehaanilised vigastused, näiteks praod, äralöödud kildude lõhed ja seinte murrud, kõrvaldatakse, täites need spetsiaalse mastikuga

või karbinoolliimiga. Praod mastiku välispinnal silutakse kuumaksaetud noaga või elekter-tõlvikuga.

Kui plaatideploki järelevaatusel ilmneb, et nad on kaardunud, kuid aktiivmass pole välja pudenenud, siis õgvendatakse plaadid, paigutatakse uued separaatorid ja pannakse siis akumulaator kokku. Murdunud või pragunenud plaadid eemaldatakse väljalõikamise või lahtijootmise teel ja asendatakse uutega, mis oma seisukorralt vastavad allesjäänud korrasolevatele plaatidele.

Pärast detailide remonti pannakse akupatareid kokku. Kokkupanek toimub lukksepa-töölaudadel, mis on varustatud paralleelkruustangidega. Kokkupandud akumulaatoritesse kallatakse värsket elektrolüüti, mis enne seda jahutatakse temperatuurini 25—30° C. Sissekallatava elektrolüüdi erikaal sõltub akupatarei



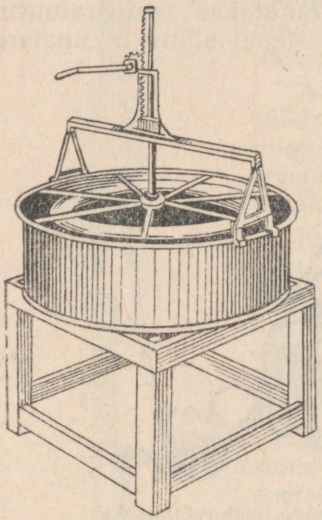
Joon. 172. Rakis veoauto väliskummide mahavõtmiseks.

margist (tehasest-valmistajast), plaatide seisukorrast ja klimaatilistest tingimustest (aasta-ajast). Päras elektrolüüdi sissekallamist laetakse akupatarei.

Kummide montaažitööd. Kummide montaažitööd seisavad välis- ja sisekummide ratastelt äravõtmises ja pealepanemises olenevalt kummide riketest, mis on avastatud ekspluatatsioonis ja tehnilisel teenindamisel. Väliskummide pealepanemiseks lameda põiaga ja äravõetava äärisrõngaga ratastele pole tarvis eri tööpinke, vaid seda teostatakse metall-labidate abil puitalusel või pöördlaual, mille kõrgus on 0,1—0,2 m. Nende kummide mahavõtmine põiavõrude kinnijäämisel rattapõiale nõuab aga erirakiste kasutamist. Niisugune rakis, mis on varustatud hüdraulilise ajamiga (joon. 172), paigutatakse rattakettale ja kinnitatakse hüdraulilise silindri *1* vertikaalse varre abil ketta avasse. Õõnes rõngas *2*, mille küljes asetsevad käpad *4*, on radiaalselt paigutatud kodarate *3* abil seotud hüdraulilise silindri kerega. Õlipumba *5* poolt tekitatud õlirõhk hüdraulilises silindris tõstab

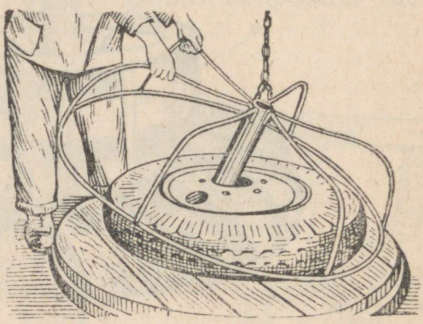
kolvi ülespoole. Ülesliikumisel tõmbab kolvivars kaasa tema külge kinnitatud rattaketta, kuna käpad, mis toetuvad vastu väliskummi, takistavad viimase kaasaliikumist kettaga ja sellega lükkavad ta kettalt maha. Seda tüüpi rakis arendab 10—30-tonnilist survejõudu.

Sisekummide hermeetilisuse proovimiseks kasutatakse vanne, mis täidetakse veevärgist saadava veega. Vanni alumises osas on kraan, mis võimaldab vee väljalaskmist kanalisatsiooni. Joonisel 173 on näidatud vann koos abinõuga sisekummi surumiseks vee alla.



Joon. 173. Vann sisekummide proovimiseks.

Et kummide täispumpamisel vältida õnnetusjuhtumeid äärisrõngaste lahtituleku tõttu, kasutatakse puuriehk nn. „ämbliku"-kujulisi ümarrauast valmistatud kaitsevahendeid (joon. 174), millega kummi kae-



Joon. 174. Kummide täispumpamisel kasutatav kaitseseadis.

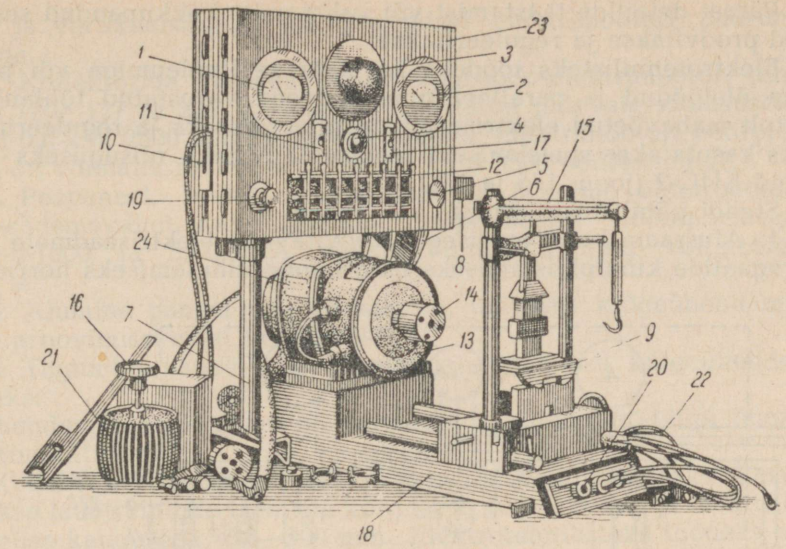
takse pealt kinni. „Ämblik" ripub trossil, mis käib üle ploki ja on varustatud vastukaaluga.

Kummid täidetakse suruõhuga tsehhis ülesseatud kompressorist või üldisest õhumagistraalist.

Väikesi lukksepatöid ventiilide parandamiseks tehakse paralleel-kruustangidega varustatud töölaudadel. Rattaid ja väliskumme hoitakse riiulitel, sisekumme nagidel või riiulitel pooleldi täispumbatult.

Väliskummidesse kogunenud tolm eemaldatakse elekter-tolmuimeja abil. Rattakettaid puhastatakse perioodiliselt roostest käsi-metallharjade või elektrijõul töötavate seadiste abil ja värvitakse.

Karburaatori-tööd. Karburaatori-tööde hulka kuuluvad: karburaatorite ja kütusepumpade reguleerimise tööd (näiteks karburaatori reguleerimine ökonoomsusele vastava läbilaskevõi-



Joon. 175. Auto elektriseadmestiku kontrollimise ja reguleerimise stendi КИС-2 üldvaade.

1 — ampermeeter, *2* — voltmeeter, *3* — elektriline tahhomeeter, *4* — kontrollamp, *5* — elektrimootori pakettlüliti, *6* — käepide elektrimootori pööretearvu reguleerimiseks, *7* — elektrilise tahhomeetri saatja, *8* — pesa kõrgepingepoolide ülesseadmiseks, *9* — seadis proovitavate seadmete kinnipigistamiseks, *10* — signaallambi kontaktid, *11* — ampermeetri šundi ümberlüliti, *12* — sädemevahed, *13* — skaalaga ketas, *14* — elektrimootori padrun, *15* — dünamomeetri hoob, *16* — hoob starterite proovimiseks koormatult, *17* — kondensaatori lüliti, *18* — stendi alusraam, *19* — reostaat, *20* — alumine paneel, *21* — koormareostaat, *22* — ühendusjuhtmed, *23* — peapaneel, *24* — repulsioonelektrimootor.

mega düüside valimise teel, kütuse tasapinna kontrollimine jne.), kütusefiltrite seisukorra kontrollimine ja nende puhastamine, samuti remonttööd, millede puhul võetakse toitesüsteemi seadmed lahti, puhastatakse ja pestakse nende detailid petrooleumivannis ning kontrollitakse, defektidega detailid taastatakse või asendatakse, mille järel pannakse karburaatorid ja kütusepumbad kokku, kontrollitakse ja reguleeritakse.

Reguleerimistöödeks kasutatakse eespoolkirjeldatud seadiseid. Remonttöödeks on tarvilikud: kruustangidega lukksepatöölaud; vann karburaatorite pesemiseks; laua-puurpink puurimisläbimõõduga kuni 10 mm; laua-smirgelkäi; seadmestik ujukite tinutamiseks ja proovimiseks.

Elektrotehnilised tööd. Autolt remondi puhul mahavõetud elektriseadmed puhastatakse, vaadatakse järele ja proovitakse eriseadistel rikete avastamiseks.

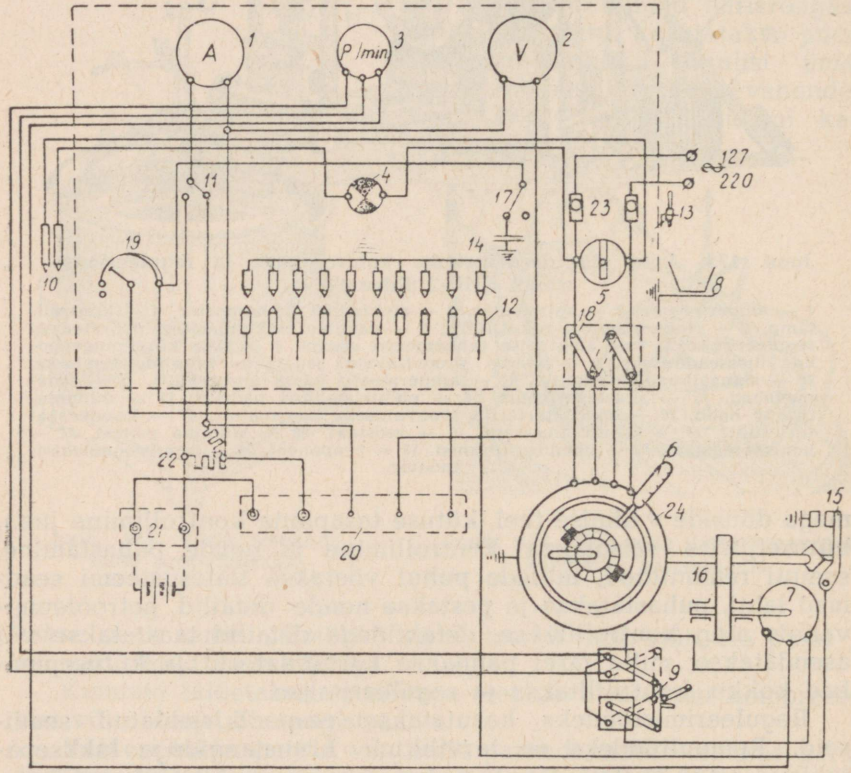
Vajaduse korral võetakse seadmed lahti, pestakse nende detailid bensiinis või petrooleumis ja kontrollitakse. Pärast järelevaatust ja proovimist sorteeritakse detailid kõlblikeks, kõlbmatuiks ja remontinõudvateks.

Pärast detailide taastamist või vahetamist kokkupandud seadmed proovitakse ja reguleeritakse.

Elektrotehnilisteks töödeks kasutatakse linoleumiga või plekiga ülelöödud ja paralleelkruustangidega varustatud töölaudu. Autolt mahavõetud elektriseadmete proovimiseks ja reguleerimiseks kasutatakse spetsiaalseid seadiseid. Üheks niisuguseks on stend КИС-2 (joon. 175 ja 176).

Stendi põhilisteks osadeks on:

1. Alusraam koos seadisega proovitavate elektriseadmete ja agregaatide kinnipigistamiseks ning nende nihutamiseks horison-



Joon. 176. Stendi КИС-2 elektriline skeem:

1 — ampermeeter tüüp MM 25-0-25, 1000-0-1000 A, *2* — voltmeeter tüüp MM 0-30 V, *3* — kahe osutiga elektriline tahhomeeter, *4* — kontroll-lamp, *5* — elektrimootori pakettlüliti, *6* — käepide elektrimootori pööretearvu reguleerimiseks, *7* — elektrilise tahhomeetri saatja, *8* — pesa kõrgepingepoolide ülesseadmiseks nende proovimisel, *9* — elektrilise tahhomeetri ümberlüliti, *10* — signaallambi kontaktid, *11* — ampermeetri šuntide ümberlüliti, *12* — sädemevahend, *13* — sädemevahede kaliiber, *14* — kondensaator БК 0,25 MF, *15* — stendi katkestaja, *16* — saatja reduktor, *17* — kondensaatori lüliti, *18* — elektrimootori ümberlülimiste paneel, *19* — stendi reostaat, *20* — alumine paneel, *21* — tagumine paneel kontaktidega, akupatarei lülitamiseks, *22* — šundid 25 ja 1000 A, 45 mV, *23* — sulavkaitsmed; *24* — repulsioon-elektrimootor tüüp PM-1.

taal- ja vertikaalsuunas tsentreerimisel elektrimootori padruni teljega.

2. Kollektoriga vahelduvvoolu repulsioon-elektrimootor, pingega 110, 127 ja 220 V, mis on arvestatud pidevale võimsusele võllil 0,6 kW 2500 pöörde juures minutis. Elektrimootori pööreteарvu on võimalik muuta piirides 200 kuni 3500 pööret minutis.

3. Peapaneel, millele on monteeritud 8 kolme elektroodiga nõel-sädemevahet, kahe skaalaga ampermeeter mõõtepiiridega 1000-0-1000 ja 25-0-25 A väliste šuntidega ning voltmeeter 0-30 V.

4. Alumine paneel viie kontaktiga, juhtmete külgeühendamiseks proovimisskeemi koostamisel.

5. Tagumine paneel kahe klemmiga akupatarei külgeühendamiseks.

Ühendusjuhtmete otsad on varustatud „alligaator"-tüüpi ühenduskontaktidega.

Kollektorite treimiseks ja eri kruvide valmistamiseks kasutatakse lauatreipinke tsentrite kõrgusega 100—150 mm ja tsentritevahelise kaugusega 450—500 mm. Elektrotehnilisteks töödeks on veel tarvilikud: puurpink puurimisläbimõõduga kuni 10 mm või elekterdrill statiivil; laagrite mahatõmbajad, statsionaarsed ja kantavad; pingid elektromagnetite mähiste, dünamo ankrumähise ja relee-regulaatorite mähiste ümbermähkimiseks; vann detailide pesemiseks; elekter-kuivatusahi temperatuuriga kuni 80° C; riiulid, elektrimõõteriistad (oommeeter mõõdupiirkonnaga kuni 10 000 oomi, alalisvoolu milliampermeeter kuni 0,5 A; alalisvoolu peegelampermeeter kuni 1000 A; peegelvoltmeeter kuni 25 V) ja komplekt lukksepa-tööriistu.

Mehaanika-lukksepatööd. Mehaanikatööde põhiliikideks on detailide töötlemine nende taastamisel (pärast keevitamist ja kulunud kohtadele pealekeevitamist), detailide töötlemine remontmõõdetesse, normaal-kinnitusdetailide (poltide, tikkpoltide, mutrite) ja teiste väikeste detailide (pukside, sõrmede jt.) valmistamine.

Lukksepatööd seisavad detailide viimistlemises pärast nende mehaanilist töötlemist, detailide ettevalmistamisel keevitamiseks ja mehaaniliseks töötlemiseks, aga ka detailide üleviilimises pärast kokku- või pealekeevitamist ja muid taastamisoperatsioone. Tsehhi tehnoloogiline protsess, sõltuvalt tootmise individuaalsest ja väikeseseerialisest iseloomust, on kujutatav iga tööpingi tehnoloogilise iseseisvuse põhimõttel.

Pinkide valikul on nõudeks, et nad hõlmaksid võimalikult täielikult mitmekesist töödekompleksi detailide remontimisel ja valmistamisel.

Kõige rohkem on garaažitöökodades levinud järgmised tööpingid: universaaltreipingid (tsentrite kaugus 750—1500 mm, tsentrite kõrgus 150—200 mm); puurpingid (puurimisläbimõõt 12—25 mm); freespingid (töölaua suurus 150—225 mm); revolver-

pingid (spindli läbimõõt 25—38 mm); ümarlihvimispingid (väikseim lihvimise läbimõõt 8—10 mm ja suurim 150—200 mm).

Lähemaid andmeid tööpinkide kohta võib leida tööpinkide kataloogides.

Peale nimetatud tööpinkide peab veel olema smirgelkäi tööriistade (terade, meislite, ristmeislite jne.) kuivalt- ja märjaltteritamiseks.

Lukksepaosakond varustatakse lukksepatöölaudadega, milledele seatakse üles paralleelkruustangid, märkimis- ja õgvendusplaatidega (1500×1000 mm), kaabitsemisplaatidega (500×500 mm), 3-tonnise lauapressiga, lauapuurpingiga puurimisläbimõõduga kuni 10 mm, riiulitega ja tööriistade kappidega.

Sepa-, vedru- ja termilised tööd. Sepa- ja vedrutööd seisavad paindunud detailide parandamises, nende jämendamises, kuumaltneetimises; vedrude remontimises, üksikute vedrulehtede valmistamises; lihtsate detailide valmistamises (hoovad, klambrid, koormakastide armatuur); rakiste ja tööriistade valmistamises ning teistes töödes, millede teostamine on tarvilik tootmisprotsessiks.

Vedrud võetakse remontimiseks lahti ja vedrulehed pestakse leelise või petrooleumiga. Seejärel vedrulehed kontrollitakse ja sorteeritakse kõlblikeks ja niisugusteks, milliseid on võimalik kasutada väiksemate mõõdetega vedrulehtede valmistamiseks. Elastsuse kaotanud vedrulehed põletatakse pehmeks, siis antakse neile õige kuju ja seejärel karastatakse, noolutatakse ja rihitakse. Murdunud vedrulehtede asemele valmistatakse uued.

Kokkupandud vedru proovitakse koormuse all eri pressil jääva läbipaindesuuruse kontrollimiseks.

Sepa- ja vedrutööde teostamiseks kasutatakse sepaääse tootlikkusega 4—5 kg sepiseid tunnis sepiste ristlõike pindala puhul mitte üle 12 cm^2. Iga ääsi kohta peab olema alas ja kastid sepatööriistadega, liiva ja kivisöe hoidmiseks.

Ääsile õhu andmiseks seatakse üles madalarõhu-ventilaatorid (150—200 mm v. s.). Peale nimetatud seadmestiku on veel tarvilikud: õgvendusplaat (1,0×1,5 m), lukksepa-töölaud sepakruustangidega, puurpink, lauapress, riiulid vedrude ja vedrulehtede jaoks, vannid vedrude karastamiseks ja press vedrude proovimiseks.

Vedrulehtede termilisel töötlemisel kuumutusahjudes on maksimaalseks kuumutustemperatuuriks 1000—1200° C.

Vedrude lahtivõtmist ja kokkupanekut teostatakse erikruustangidega varustatud töölaudadel. Pealehtede otste rõngassekeeramiseks kasutatakse spetsiaalseid tööpinke. Lehti õgvendatakse plaatidel; lehtedele õige kuju andmist ja nende kokkusobitamist teostatakse eri alustel, mis paigutatakse plaadi kõrvale.

Keevitustööd seisavad kulunud pindade taastamises metalli pealesulatamise teel, murdunud detailide kokkukeevitamises, pragude kinnikeevitamises. Kõige rohkem on levinud gaaskeevita-

mine (hapniku-atsetüleeni leegiga) ja elekterkeevitamine (alalis- ja vahelduvvoolul).

Esimene keevitusviis osutub kõige universaalsemaks ja leiab kasutamist õhukeseseinalise materjali kokkukeevitamisel, pragude kinnikeevitamisel, pealekeevitamisel jne. Elekterkeevitamist kasutatakse peamiselt suure hulga metalli pealesulatamiseks tugevasti kulunud pindadele. Detaili keeruka kuju puhul soojendatakse teda eelnevalt temperatuurini 600—700° C, et vältida pragude tekkimist. Pärast keevitamist lastakse detailidel aeglaselt jahtuda koos ahju või ääsiga. Lihtsaid detaile võib jahutada liivas.

Gaaskeevitamiseks on tarvilik järgmine põhiline seadmestik: atsetüleenigeneraator või -balloon; hapnikuballoon, reduktsioonventiilid gaasi töörõhu reguleerimiseks, komplekt põleteid, lõikepõleteid ja nende otsikuid; töölaud keevitustöödeks.

Terasest hapnikupudelid mahutavad 5—7,5 m^3 hapnikku rõhu all 150 atü (ballooni veemahutavus on 40 l). Atsetüleeniballoonid mahutavad 4,5—5 m^3 gaasi, mis on kokku surutud kuni 16 atü (lahustatud atsetoonis).

Balloonid kinnitatakse eri hoidjasse vertikaalses asendis.

Gaaskeevitus-töölauad valmistatakse metallist. Nende pealispind on laotud tulekindlatest tellistest ja kaetud lehtmetalliga.

Keevitamisel kasutatakse detailide eelsoojendamiseks eri ääsi, mis on varustatud allalastava tulekindla kummiga ja töötab puidusõel.

Alalisvooluga keevitamiseks kasutatakse keevitusgeneraatoreid СМГ-1 ja СМГ-2, millede voolutugevust reguleeritakse harjade nihutamisega kollektoril.

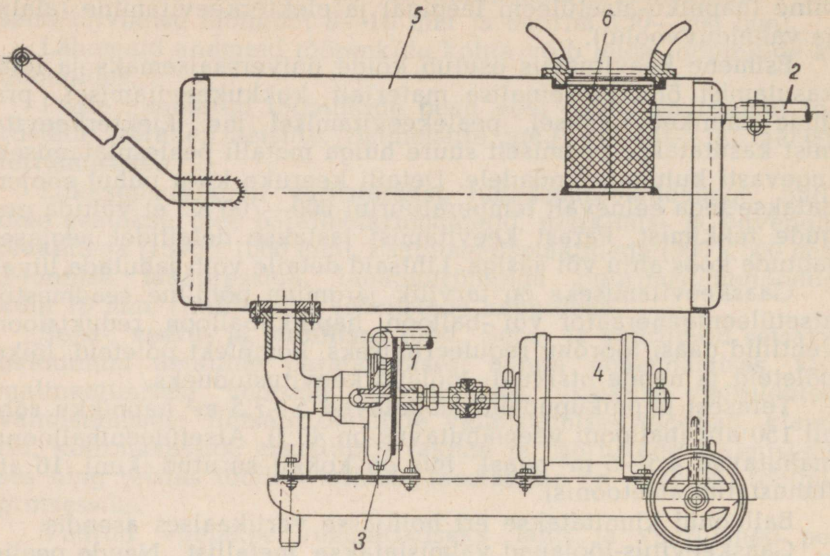
Vahelduvvooluga keevitamiseks kasutatakse keevitusagregaate СТ-2 ja СТЭ-22, mis koosnevad transformaatorist ja pinge regulaatorist. Elekterkeevitus-töölaud valmistatakse metallist; laua pealmise osa külge on ette nähtud kontakt voolujuhtme ühendamiseks.

Peale selle on keevitustööde teostamiseks tarvilikud kruustangidega varustatud lukksepa-töölaud (ettevalmistustöödeks), riiulid detailide ja materjalide, kapid tööriistade jaoks ja liivakastid.

Vasesepatööd seisavad radiaatorite, kütusepaakide, kütuse- ja õlitorustikkude remontimises, aga ka mootori laagrite täisvalamises babiidiga.

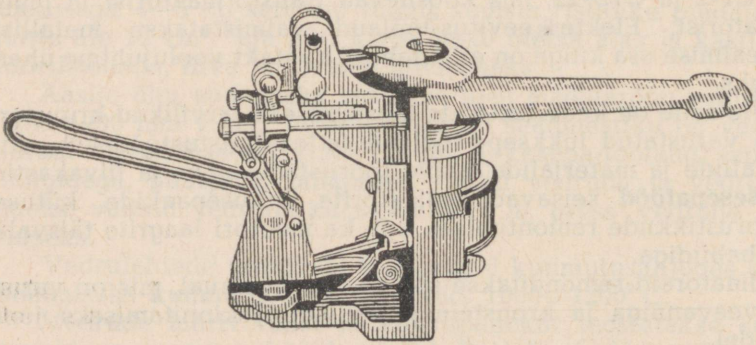
Radiaatoreid remonditakse spetsiaalsel töölaual, mis on varustatud veevanniga ja kronsteiniga radiaatori kinnitamiseks jootmistöödel.

Radiaatorite pesemisel tuleb jahutussüsteemist eemaldada sinna kogunenud setted ja katlakivi. Pestakse vesilahusega, mis sisaldab 5—10% seebikivi (NaOH) ja 2—3% petrooleumi, mida võib asendada 1,5%-lise soolhappelahusega. Enne radiaatorisse kallamist filtreeritakse lahust hoolikalt läbi puhta riide. Pesemiseks kasutatakse eriaparaate, mis tagavad kiire ja efektiivse puhastamise 20—30 minuti vältel.



Joon. 177. Seadis radiaatorite pesemiseks.

Joonisel 177 on näidatud ümberpaigutatava, radiaatori või kogu jahutussüsteemi pesemisseadise ehitus. Voolikute *1* ja *2* abil, mis on varustatud eri otsikutega, ühendatakse seadis radiaatori alumise ja ülemise toru külge. Seadise anum täidetakse 10%-lise seebikivi lahusega, mis on eelnevalt soojendatud tempe-



Joon. 178. Rakis kepsulaagrite täitmiseks.

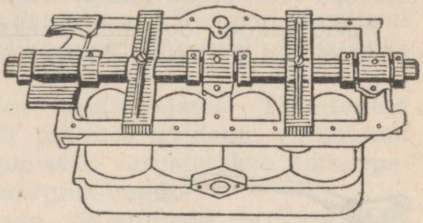
ratuurini 50—60° C, või 4%-lise (kaalu järgi) vesilahusega järgmistest kemikaalidest: 4% kloornaatriumi (NaCl); 56% soodat (Na_2CO_3); 10% naatriumbikarbonaati ($NaHCO_3$) ja 30% naatriumfosfaati (Na_3PO_4). Elektrimootorilt *4* käivitatav pump surub vedelikku läbi vooliku *1* radiaatorisse, kuna vooliku *2* kaudu voolab

vedelik anumasse 5 (radiaatori alumisest torust). Seejuures lahustub katlakivi radiaatori seintel ja kaasaviidult tugeva veeoja poolt peetakse kinni filtris 6. Pärast puhastamist pestakse radiaator puhta veega.

Kütusepaakide remontimiseks on tarvilikud: lukksepa-töölaud, veevann hermeetilisuse kontrollimiseks ja malmplaat (mõõdetes 1,5 × 1,0 m) õgvendustöödeks.

Babiidi kallamine laagritesse (õhukeseseinalised välja arvatud) toimub eri rakistega (joon. 178 ja 179) tõmbekapis või töölaual, mis on varustatud tõmbekummiga. Vana babiidi väljasulatamiseks kasutatakse elekter-muhvelahjusid. Babiidi sulatamist, samuti ka kepsude, kaante ja laagriliudade soojendamist teostatakse elektertiiglites. Jootekolvid on kas elektri või gaasiga töötavad või tavalised; viimaseid kuumutatakse ääsil või ahjus.

Keretööd. Sõiduautode ja autobusside kerede remont piirdub automajandite töökodades tavaliselt jooksva ja keskmise remondiga. Kere jooksev remont seisab mitmesuguste nõrgenenud kinnituste pingutamises (poldid, mutrid, kruvid); kere vigastatud kohtade värvikatte taastamises; väliskatte ja poritiibade pragude kinnitamises; mõlkide kõrvaldamises; lukkude ja klaasitõstjate parandamises; seesmise polstri puhastamises ja remontimises.



Joon. 179. Rakis raamlaagrite täitmiseks.

Keskmine remont seisab ühe-kahe sõlme osalises lahtivõtmises, istmepatjade ja seljatugede korrastamises, poritiibade detailide taastamises või vahetamises ja kere värvikatte värskendamises. Sõltuvalt ekspluatatsioonitingimustest võib veoauto veokastile peale jooksva ja keskmise remondi teha ka kapitaalremonti. Sel puhul võetakse veokast šassiilt maha.

Keretööde hulka kuuluvad plekksepa-, tisleri-armatuuri-, polstri- ja maalritööd, mis on omavahel tehnoloogiliselt seotud.

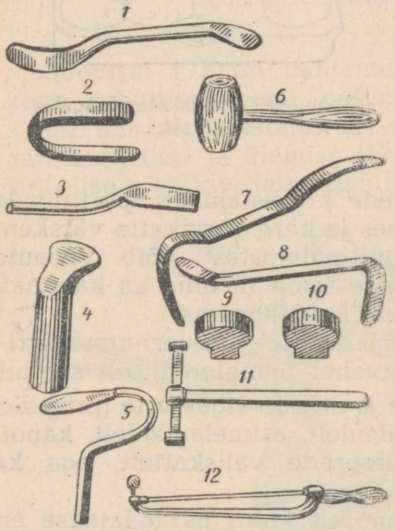
Plekksepatööd seisavad mõlkide ja muude vigastuste (pragude, kriimustuste) kõrvaldamises poritiibadelt, astmelaudadelt, kapottidelt, radiaatori, uste ja teiste kereosade väliskattelt, aga ka poritiibade detailide valmistamises.

Kere väliskatte ja poritiibade mõlkis kohti parandatakse eri tööriistade abil, mille hulka kuuluvad metall- ja puitvasarad, mitmesugust tüüpi vastutoetusvormiplaadid ja eri rakised. Enne õgvendamist eemaldatakse pori väliskatte või poritiibade värvitud pindadelt nii väljast- kui ka seestpoolt ning seejärel hõõrutakse värvitud pind üle õliga. Õhuke õlikiht väldib värvikatte vigastumise vasaralöökidest õgvendamisel. Lehtmetallist väliskatte sisse- või väljapoole paindunud kohtade õgvendamisel suru-

takse nende vastu mitmesuguseid vormplaate, mille kuju vastab õgvendatava kere- või katuseosa kujule. Kere väliskatte õgvendamiseks ja kaardumiste kõrvaldamiseks kasutatakse kantavat hüdraulilist pressi ühes spetsiaalsete rakiste komplektidega. Spetsiaalsete tööriistade ja abinõude komplekt poritiibade ja kere väliskatte õgvendamiseks on näidatud joonisel 180. Sääraste defektide kõrvaldamine, nagu läbivad augud, praod või kriimustused poritiibadel ja kere väliskattes, toimub gaaskeevitamisega. Pärast keevitamist puhastatakse õmblused ja siis õgvendatakse lõplikult esialgsel õgvendamisel jäänud ebatasasused. Paljudel juhtudel kõrvaldatakse poritiibade ja kere väiksemaid vigastusi vahetult remondipostidel.

Mitmesugust laadi plekksepatöödeks peab töökoht olema seadistatud lukksepatüüpi töölauaga, millele on kinnitatud väljaulatuv raudtala, spetsiaalsete tööriistadega, mitmekujuliste puit- ja metallvasaratega, õgvendusabinõudega, rakistega ja tavaliste lukksepa-tööriistade komplektiga.

Tasapindade õgvendamiseks kasutatakse plaate (mõõtes 1,0×0,75 ja 1,5×1,0 m). Lehtmetalli (paksusega kuni 6 mm) lõigatakse mehaaniliste ja käsikääride abil. Poritiibade ja kere väliskatte detailide valmistamiseks on otstarbekohane kasutada valtsmasinat, samuti sikemasinat detaili servade painutamiseks.



Joon. 180. Spetsiaalsete tööriistade ja abinõude komplekt plekksepatööde jaoks:

1, 2, 3, 4, 5, 7 ja *8* — õgvendusabinõud, *6* — puitvasar, *9, 10* — vastutoetamisvormplaadid, *11* — metall-silumisvasar, *12* — silumisviili hoidja.

Tisleri-armatuuritööd seisavad puitosade valmistamises veoauto kabiinile ja sõiduauto kerele, samuti ka koormakasti põrandale ja külgedele; koormakasti lahtivõtmises ja kokkupanekus; lukkude, hingede, klaasitõstjate, kronsteinide, rautiste, sulgemishaakide remontimises ja kohaleasetamises. Sellesse tööde gruppi arvatakse tavaliselt ka klaasimistööd, s. o. klaaside lõikamine ja sisseraamimine.

Väikeste keredetailide remontimisel võetakse need maha ja remonditakse siis kõlbmatu osa väljalõikamisega ja uue osa sissepanemisega. Üksikutel juhtudel valmistatakse mahavõetud detaili asemele uus.

Keerukamate keretööde puhul tekib mõnikord tarvidus kogu kere mahavõtmiseks. Üksikud sõlmed või kogu kere võetakse lahti, kõlbmatud detailid kõrvaldatakse ja nende asemele asetatakse uued.

Koormakasti ja kabiini sõlmede (külgede, põranda, uste) kokkupanekut teostatakse laiadel töölaudadel või eri rakistel. Kokkupandud sõlmed asetatakse auto kerele.

Põhiliseks seadmestikuliigiks puidust toodete käsitsitöötlemiseks (hööveldamiseks, tappimiseks ja muudeks töödeks) on tisleritööpingid. Suurtes automajandites kasutatakse universaalseid puidutöötlemispinke, mis ühendavad eneses höövel-, paksushöövel- ning freespingi ja ketassae funktsioone. Ristisaagimiseks, kõverjooneliste eeltoodete väljasaagimiseks kui ka väheldaste eeltoodete pikisaagimiseks kasutatakse lintsaage.

Käsitööriistade (peitlite ja höövliterade) teritamiseks kasutatakse käsi- või elektromehaanilise ajamiga liivakäiu. Valgest või pruunist liivakivist käia läbimõõt on tavaliselt 400—600 mm-lise paksuse puhul 100—150 mm. Mehaaniline käi teeb tavaliselt 40—45 pööret minutis, selleks vajaliku elektrimootori võimsuseks on 0,5 kW.

Liimi soojendatakse elektrilistes liimikeetjates. Liimitavate detailide kokkupressimine toimub pigituskruvidega varustatud rakiste abil. Armatuuritööde teostamiseks varustatakse lukksepatöölauad kruustangidega ja laua-smirgelkäiaga.

Polstritööd seisavad istmepatjade, seljatugede ja kere sisemise polstri remontimises ja puhastamises ning talikatete valmistamises. Mõnedel juhtudel toimub ka uute istmepatjade ja seljatugede valmistamine.

Patjade, seljatugede ja istmete lahtivõtmine ja kokkupanek nende remontimisel ja valmistamisel toimub töölaudadel suurusega 2,0 × 1,0 m iga töökoha kohta. Materjali juurdelõikamiseks (dermatiin, riie) kasutatakse sama suurusega töölaudu. Materjal traageldatakse ja selle servad õmmeldakse kokku tööndusliikku tüüpi õmblusmasinatel (klass nr. 45). Polstrimaterjale (vedrusid, nööri, paela jm.) hoitakse kastides, kappides ja riiulitel.

Maalritööd seisavad värvkatte värskendamises, osalises uuendamises või koormaplatvormide ja kabiinide, sõiduautode ja autobusside kerede ülevärvimises. Nende tööde hulka kuulub ka numbrite ülevärvimine ja pealkirjade värvimine autobusside maršruuditahvlitele ja kere külgedele. Kere värvkatte uuendamise perioodilisus sõltub esialgse värvi kvaliteedist, ekspluatatsioonitingimustest ja kere hooldamisest. Värvimist teostatakse õli- või nitrovärvidega või glüftaalemailidega. Õlivärve kantakse peale pintslitega või pulverisaatoritega, nitrovärve ja glüftaalemaile ainult pulverisaatoritega. Metallkerede ettevalmistamine värvimiseks seisab vana värvikihi mahavõtmises mehaanilisel teel või kuuma 5%-lise seebikivilahuse abil.

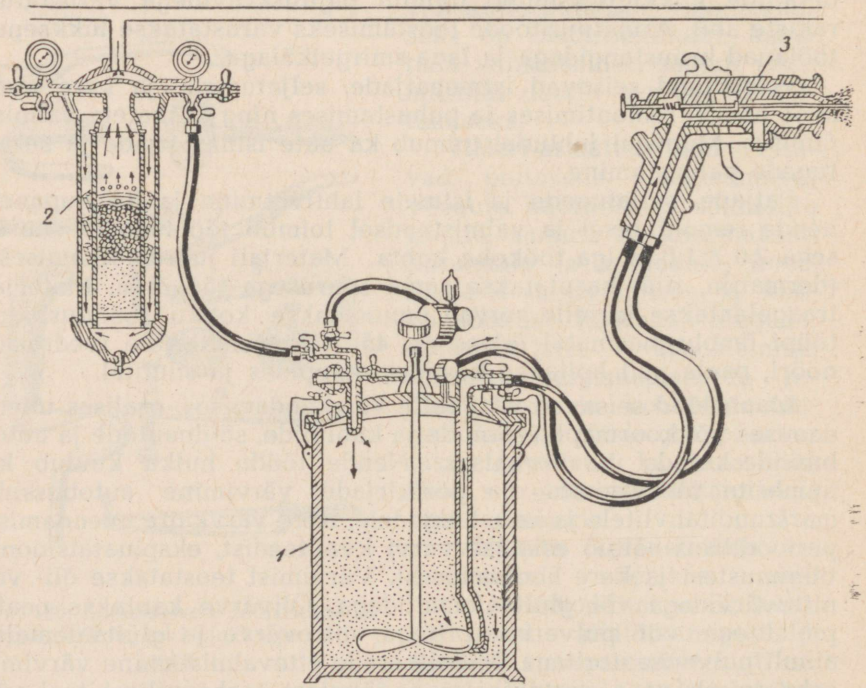
Lahus kantakse peale pintsliga 3—4 korda ja jäetakse mõneks

ajaks (kuni 1 tunniks) kere välispinnale seisma, et ta imbuks vana värvi sisse. Pärast seda on vana värvi hõlpus kuuma veega maha pesta või kõrvaldada elektriga käitatava metallharja või teraslabidakesega. Väiksemad detailid kastetakse värvi eemaldamiseks vanni kuuma (60—70° C) seebikivilahusesse. Vanast värvkattest puhastatud kereosad pestakse hoolikalt kuuma veega.

Kerede, koormaplatvormide ja kabiinide puitosadelt kõrvaldatakse vana värv teraslabidakesega kaapimise teel. Pärast värvi kõrvaldamist puhastatakse välispind roostest smirgelriidega ja pestakse veega. Pärast pesemist pühitakse välispind üle riidetükiga, mis on niisutatud tärpentiinis või kerges bensiinis, ja hõõrutakse siis kuivaks.

Pinna ettevalmistamine vana värvkatte värskendamisel, kus uus värvikiht kantakse endisele, seisab vana värvikihi eelnevas hoolikas pesemises kerge bensiiniga või tärpentiiniga, lihvimises smirgelriidega, värvikihi vigaste kohtade silumises, et saavutada sujuvat üleminekut värvilt metallile, ja välispinna ülepühkimises tärpentiinis niisutatud lapiga.

Värvi taastamisel krunditakse ainult uusi detaile (laudu, prusse), kõik teised osad aga pahteldatakse, lihvitakse ja värvitakse 2—3 korda.



Joon. 181. Seadis pulveriseerimise teel värvimiseks.

Sõiduauto ülevärvimise protsess on oma tehnoloogialt märksa keerukam, kuna seejuures on tarvilik mitte ainult kaitsta keret korrosiooni eest, vaid ka kindlustada temale ilus välimus. Loomuliku kuivamise puhul on pintsliga värvimisviisi puuduseks värvimisprotsessi pikk kestus ja maalri kõrge kvalifikatsiooni vajalikkus.

Suuremat efektiivsust saavutatakse värvi pneumaatilisel pihustamisel ja kunstlikul kuivatamisel kuivatuskambrites. Värvi pulveriseerimisseadis (joon. 181) koosneb mehaanilise segajaga värvianumast *1*, õhupuhastajast *2* ja värvipritsist *3*. Anumast *1* juhitakse värv värvipritsi juurde mööda voolikut suruõhu toimel (rõhk 1,5—2,0 atü). Samaaegselt juhitakse värvipritsi teise vooliku kaudu suruõhk rõhu all 4,5—5 atü, mille mõjul toimubki värvi pihustamine.

Nitrovärvide kasutamisel nõuab antud värvimisviis eri ruumi — värvimiskambrit.

Garaažitingimustes värvitakse kõige sagedamini keret ilma teda šassiilt mahavõtmata. See toimub järgmiselt. Kõigepealt võetakse kerelt maha kogu väline armatuur (uksekäepidemed, klaasipuhastajad, esilaternad) kui ka rattad. Kere ja poritiivad pestakse hoolikalt veega ja siis lihvitakse vana värvikiht üle, nagu eespool kirjeldatud. Enne esimese krundikihi pealekandmist pulverisaatori abil määritakse külg ja esiklaasid õhukese solidoolikihiga või kaetakse paberiga. Siis kantakse peale esimene krundikiht (M-138) ja lastakse kuivada 20 min. Lohkude ja teiste konaruste kõrvaldamiseks teostatakse kohatist pahteldamist kiirestikuivava pahtliga (M-200), lastakse tal kuivada temperatuuril 18—20° C ja kantakse siis üleni peale kaks pahtlikihti pulverisaatorist. Pärast pahtli loomulikku kuivamist lihvitakse teda veekindla lihvimispaberiga (nr. 200—280) ja hõõrutakse kere kuivaks; raskesti kättesaadavad kohad puhutakse üle õhuga. Järgmise operatsioonina kantakse pulverisaatori abil peale 2—3 värvikihti (uue kere värvimisel kantakse peale kuni seitse nitrovärvi kihti); iga värvikiht tuleb pärast pealekandmist kuivatada. Siis poleeritakse värvitud pinnad poleerpastaga ja poleervedelikuga. Rattad värvitakse eraldi ning asetatakse kohale.

Maalritöödeks on tarvilik järgmine põhiline seadmestik.

Vannid leelislahusega ja puhta veega, mis on varustatud soojendusseadisega (temperatuur 70—80° C). Vannide kohal peavad olema konksud, kuhu riputatakse detailid, et lahus või vesi nendelt maha valguks.

Eri laud detailide pühkimiseks ja värvijäänustest puhastamiseks ning stendid ettevalmistusoperatsioonideks — lihvimiseks, pahteldamiseks, aga ka väiksemate detailide värvimiseks.

Marmor- või graniitplaadid või mehaanilisel jõul töötavad valtsidega värviveskid õlivärvide, lakk- ja liimpahtlite jahvatamiseks ja segamiseks. Pintslitega värvimiseks on tarvilik komplekt

pintsleid, harju, pahtellabidaid vana värvi mahapuhastamiseks ja pahteldamiseks.

Poleerimisriistad lihvimis-poleerimistöödeks, mis on varustatud vastavate abrasiivketastega ning vildist ja kitsenahast seibidega lihvimis-poleerimistöödeks. Eriline võimsa ventilaatori ja hüdrofiltriga varustatud värvimiskamber pulverisaatori abil värvimiseks.

Kuivatuskamber on küttekehade süsteemiga varustatud, mis tagab kambris temperatuuri 110—120° C.

Kõige moodsamaks kuivatusviisiks on kuivatamine infrapunaste kiirtega lampide või kõrgesagedusvoolude abil.

V PEATÜKK.

LIIKUVA KOOSSEISU HOIDMINE.

1. HOIDMISVIISID.

Liikuva koosseisu hoidmise all mõistetakse tehniliselt korrasolevate autode, traktorite ja järelvankrite säilitamisviise automajandi territooriumil.

Ümbritseva keskkonna temperatuur ja atmosfäärilised tingimused võivad avaldada mitmesugust mõju hoiuloleva liikuva koosseisu tehnilisele seisukorrale.

Madal temperatuur raskendab mootori käivitamist ja põhjustab auto mehhanismide ülemäärast kulumist.

Sademed, temperatuuri järsud kõikumised ja päikesekiired kahjustavad autokerede värvkatet ja selle läiget. Niiskus põhjustab metalli korrosiooni ja puidu pehastumist.

Seepärast peab liikuva koosseisu hoidmisel olema tagatud: 1) tehnilise seisukorra muutumatus; 2) liikuva koosseisu alatine valmisolek tööle väljasõiduks; 3) täielik tuleohutus; 4) välja- ja sissesõitmise hõlpsus kooskõlas antud automajandis kehtiva väljasõidugraafikuga; 5) minimaalsed kapitaalmahutused ja ekspluatatsioonikulutused tingimusel, et ei halvene eespoolloetletud nõuete täitmise kvaliteet.

Ekspluatatsioonitingimustest sõltumatult tuleb automajandi territooriumil eraldada liikuva koosseisu hoidmiseks eri garaažitsoon, mille koostisosadeks on: 1) maa-ala liikuva koosseisu seisukohaks; 2) ehitus, mis kaitseb liikuvat koosseisu atmosfääri mõjutuste eest; 3) sanitaartehnilised seadmed, mis varustavad seisukohta vajaliku valgustusega, aga ka ventilatsiooni, kütte ja kanalisatsiooniga garaažis hoidmisel; 4) tuletõrjeseadmed.

Eristatakse kahte põhilist hoidmisviisi: 1) hoidmist garaažides — köetavates või mitteköetavates ja 2) hoidmist lahtisel maa-alal või katusealustes.

Kuna suurimad tehnilised raskused tekivad autode (traktorite) hoidmisel, siis vaadeldakse edaspidi peamiselt seda tüüpi liikuva koosseisu hoidmist.

Põhilisteks, teineteisest järsult erinevateks autode hoidmisviisideks, mis on autotranspordis kõige enam levinud, on: 1) hoidmine köetavates garaažides ja 2) hoidmine lahtistel platsidel.

Kõik muud hoidmisviisid osutuvad nende variantideks.

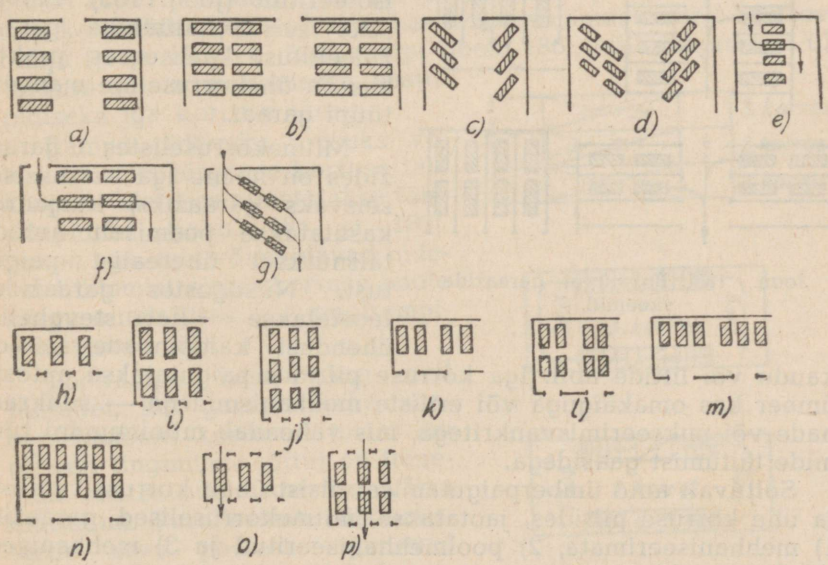
2. HOIDMINE KÖETAVATES HOONETES.

Külmal aastaajal hoitakse autode seisuruumis temperatuur pidevalt mitte alla +5° C. See temperatuur on küllaldane selleks, et vältida vee külmumist mootori jahutussüsteemis, ära hoida õli paksenemist mootori ja jõuülekande karterites, ja vähendada temperatuuri langemisega seotud akupatarei töövõime alanemist. Hooned autode hoidmiseks võivad olla ühe- või mitmekorruselised.

Ühekorruselised hooned on kõige lihtsamad, kõige ökonoomsemad ja seepärast ka kõige levinumad. Hoonete asetusviisilt maapinna suhtes eristatakse pealmaa- ja allmaa-garaaže.

Peal- ja allmaa-garaažide ehitamine paralleelselt on enamalt jaolt tingitud maa-ala piiratud suurusest, mis suurtes linnades eraldatakse garaažide ehitamiseks.

Konkreetsetest ekspluatatsiooninõuetest sõltuvalt võib hoiukoht pakkuda mitmesuguseid võimalusi autode ümberpaigutami-



Joon. 182. Maneežtüüpi garaažide skeemid.

seks manööverdamiseks nende sisse- ja väljasõidul. Kasutamist leiavad järgmised garaažide tüübid: 1) sisemise läbisõiduga garaažid ja 2) garaažid ilma sisemise läbisõiduta.

Autode paigutamisviise garaažides võib liigitada järgmiste tunnuste kohaselt:

1) ridade arvu järgi — üherealised (joon. 182, a, c, e), kaherealised (joon. 182, b, d, f), mitmerealised (joon. 182, j);

2) ülesseadmise nurga järgi — täisnurksed (joon. 182, a, b, e, f) ja kaldnurksed (joon. 182, c, d, g);

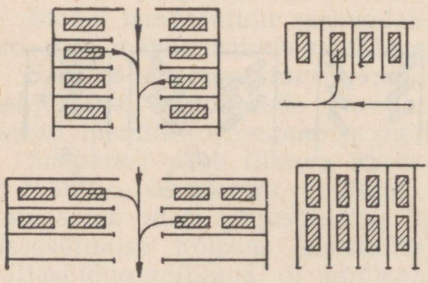
3) liiklemistingimuste järgi garaaži sisse- ja sealt väljasõitmisel — tupiktüüpi (joon. 182, a, b, c) ja läbisõidu-tüüpi (joon. 182, e, g, o, p).

Ilma sisemise läbisõiduta seisukohti võib veel jaotada selle järgi, missugusel määral on kindlustatud autode otseteed sisse- või väljasõit. Seda määrab autode arv, millel on omaette välja- või sissesõiduvõimalus ühe värava kaudu. Vastavalt sellele saab olla: 1) seisukohti iga auto otseteed välja- või sissesõiduga (joon. 182, c, h, o); 2) kahe auto välja- või sissesõiduga (joon. 182, i, k, p); 3) autode rühma välja või sissesõiduga (joon. 182, j, l, m, n).

Sõltuvalt iga auto või autode grupi üksteisest isoleerimise määrast on autode garaažid maneež- ja bokstüüpi.

Maneeztüüpi garaažides paiknevad autod ruumis vabalt, s. o. ilma üksteisest isoleerimata.

Bokstüüpi garaažides, milliseid kasutati garaažide-ehituse algperioodil ja milliseid kasutatakse veel praegugi erilaadsete ja ka isiklike autode jaoks, paikneb iga üksik auto või autode grupp isoleeritult (joon. 183). Põhiliseks seisukohatüübiks garaažideehituse kaasaegses praktikas on ühekorruseline maneeztüüpi garaaž.

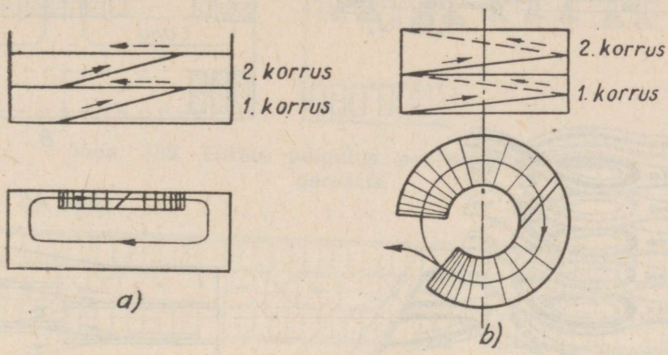


Joon. 183. Bokstüüpi garaažide skeemid.

Mitmekorruselistes garaažides on hoone iga korrus iseseisvaks garaažiks, kusjuures kasutatakse peamiselt autode täisnurkset üherealist paigutust. Niisugustes garaažides teostatakse korrustevahelist ühendust kaldpindade-rampide kaudu või liftide abil. Iga korruse piirides paigutatakse autosid ümber kas omakäiguga või eriliste mehhanismidega — sildkraanade või pukseerimisvankritega, mis vähendab miinimumini ruumide täitumist gaasidega.

Sõltuvalt auto ümberpaigutamise viisist ühelt korruselt teisele ja ühe korruse piirides, jaotatakse mitmekorruselised garaažid: 1) mehhaniseerimata, 2) poolmehhaniseeritud ja 3) mehhaniseeritud garaažideks.

Mehhaniseerimata garaažides toimub liiklemine (vertikaal- ja horisontaalsuunas) auto omakäiguga; korrustevaheline liiklemine toimub rampide kaudu. Sõltuvalt nende kujust plaanis võivad rambid olla sirgjoonelised (joon. 184) või kõverjoonelised (selle hulgas ka ringjoonelised). Autode liiklemine rampidel organisee-

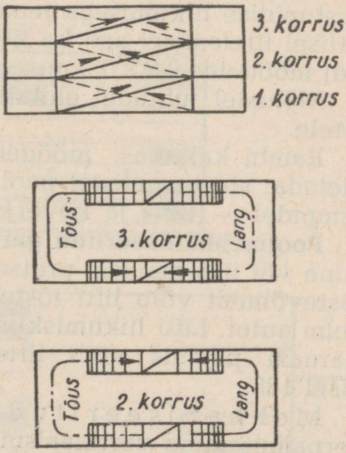


Joon. 184. Ühekäigulised rambid:
a — sirgjooneline, *b* — ringjooneline.

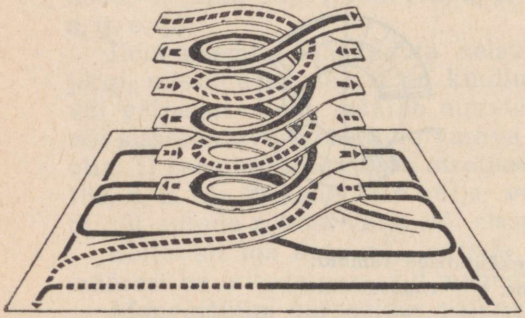
ritakse ühe- või kahekäigulise kruvi põhimõttel. Esimesel juhul toimub auto tõus või laskumine korruselt korrusele eri rampide kaudu, kusjuures kõigi korruste rambi keerdusid ületab auto ühes suunas (joon. 184, b). Kui liiklemine on organiseeritud kahekäigulise kruvi põhimõttel mingis ühes suunas (tõusul või laskumisel), kasutatakse vaheldumisi kas kahte sümmeetriliselt asetsevat rampi (joon. 185) või ühte rampi (joon. 186), mille keerdusid ületatakse suuna muutmisega vastupidiseks iga korruse järel.

Rampe pidevaks tõusuks või laskumiseks järgmise korruse täie kõrguse ulatuses nimetatakse täisrampideks (joon. 185 ja 186), rampe aga, mis võimaldavad pidevat liiklemist ainult korruse poole kõrguse ulatuses — poolrampideks (joon. 187).

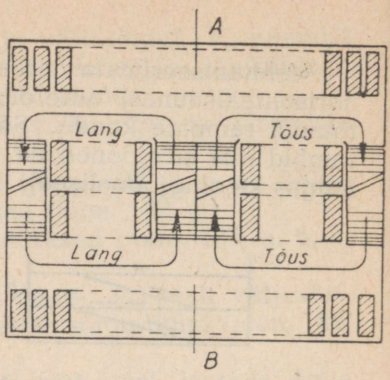
Poolrampe kasutatakse neil juhtudel, kui garaaži kahe naabersektsiooni korrused (maastiku reljeefi tingimuste tõttu) on teineteise suhtes poole korruse võrra nihutatud. Paralleelsete liiklemisteede arvu poolest jagunevad rambid üheteelisteks ja kaheteelisteks. Rampidel võib olla mitme-



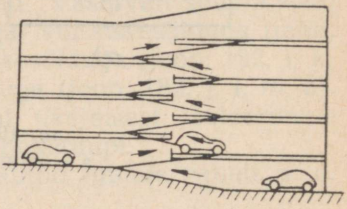
Joon. 185. Sirgjooneline kahekäiguline ramp.



Joon. 186. Ringjooneline kahekäiguline ramp.



Lõige AB



Joon. 187. Poolramp.

sugune asend garaaži plaanis ja nad võivad paikneda nii hoone sees kui ka väljaspool — hoone kõrval.

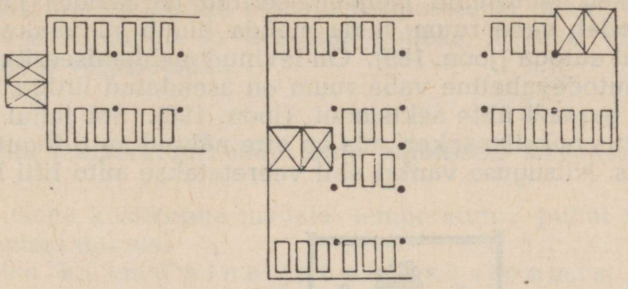
Rampide arv seisukohtades peab olema mitte väiksem kui kaks üheteelist või üks kaheteeline, millel on organiseeritud kaks vastupidise liikumisega teed. Rambi kummalegi küljele, kahesuunalisel liiklemisel aga ka keskele, ehitatakse äärepiirded (barjäärid) mõõdetes 0,2×0,2 m.

Mõnedel juhtudel ehitatakse rambi äärele kõnnitee jalakäijatele.

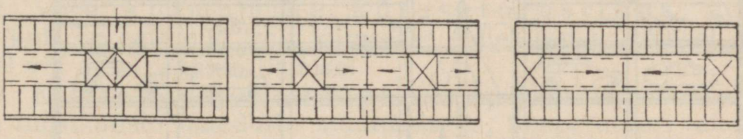
Rambi kallakus, mõõdetult liiklemistee keskjoonel, ei tohi ületada: sirgjoonelistel poolrampidel — 15%, sirgjoonelistel täisrampidel — 14% ja kõverjoonelistel rampidel — 13%.

Poolmehhaniseeritud garaažides toimub autode tõus ja laskumine või üks nendest protsessidest liftide abil. Oma mõõdetelt ja tõstevõimelt võib lifti tõstekast mahutada ühe, kaks või koguni kolm autot. Lifti liikumiskiiruseks tõusul võib olla 0,2—0,5 m/sek. Garaaži plaanis võib lifte paigutada nii, nagu näidatud joonisel 188.

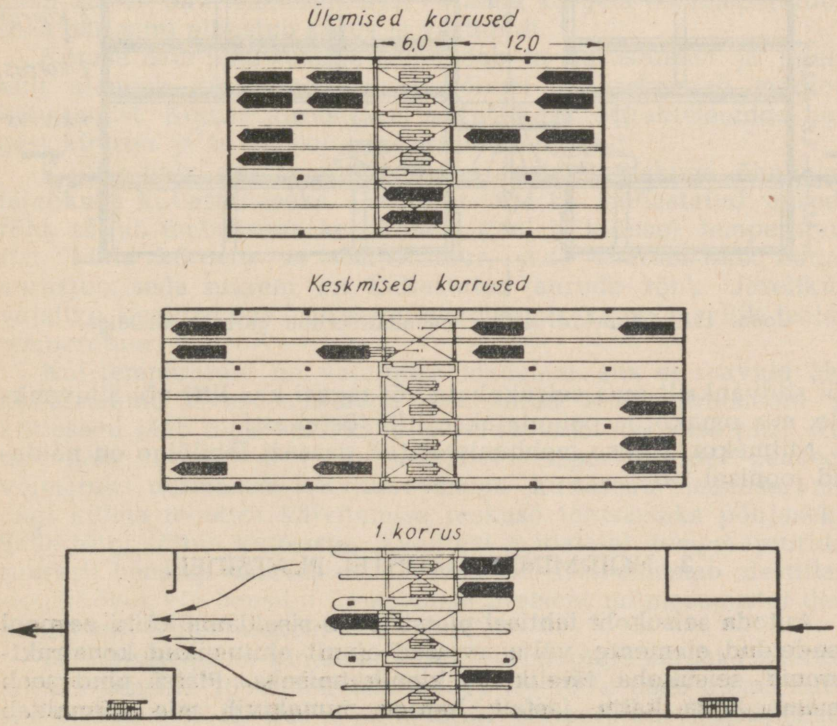
Mehhaniseeritud garaažides toimub autode ümberpaigutamine vertikaalsuunas (tõstmine ja allalaskmine) liftide abil, horisontaalsuunas aga (korruse piirides) — liikuvate sild- või puksiirvankrite abil.



Joon. 188. Liftide paigutus poolmehhaniseeritud garaažis.

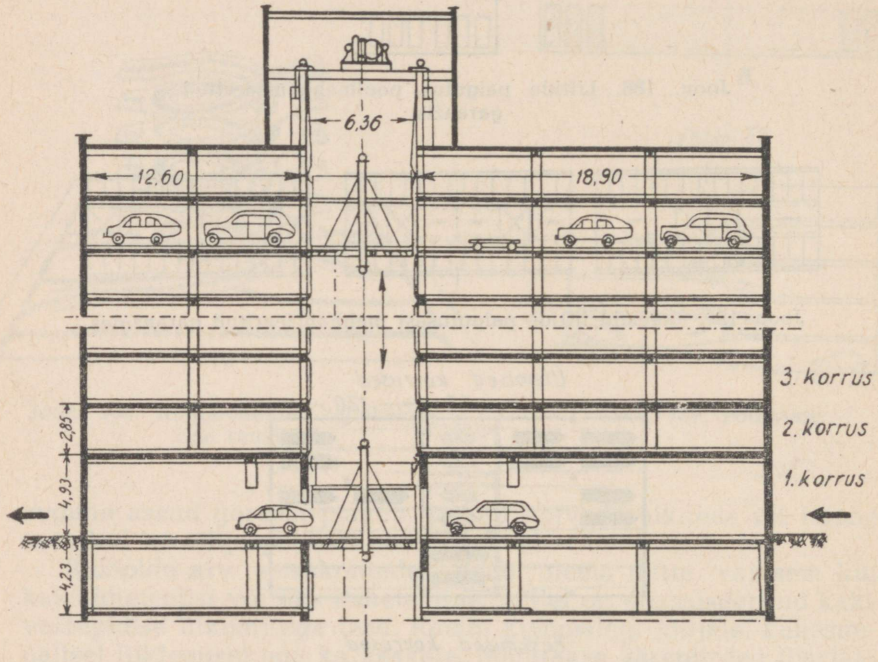


Joon. 189. Skeemid liftide paigutusest mehhaniseeritud garaažides.



Joon. 190. Mitmekorruselise mehhaniseeritud garaaži skeem.

Sisemised läbisõidud mehhaniseeritud garaažides puuduvad. Neid asendab vaba ruum, mida mööda liigub sildvanker sellele paigutatud autoga (joon. 189). On levinud mehhaniseeritud garaažid, kus autodevaheline vaba ruum on asendatud liftiga, mis teenindavad garaaži ühte sektsiooni (joon. 190). Sel juhul asetseb lifti kabiinis puksiirvanker, mis on ette nähtud auto liigutamiseks telgsuunas. Niisuguse vankri abil veeretatakse auto lifti kabiinist



Joon. 191. Mitmekorruselise mehhaniseeritud garaaži läbilõige.

või sildvankrilt oma seisukohale või tagasi kas lifti või sildvankrile, mis omakorda paigutatakse lifti tõstekasti.

Mitmekorruselise mehhaniseeritud garaaži läbilõige on näidatud joonisel 191.

3. HOIDMINE LAHTISTEL PLATSIDEL.

Autode seisukoht lahtisel platsil peab sisaldama kõiki eespool vaadeldud elemente, välja arvatud ainult ehituslikud konstruktsioonid, seisukoha täielikuks kinnikatmiseks. Platsi pind peab omama kõva katte (asfalt, betoon, munakivi), mis võimaldab autode takistuseta manööverdamist igasuguste atmosfääritingimuste juures.

Põhilised raskused autode hoidmisel lahtistel platsidel tekitavad talvisel ajal, välisõhu madala temperatuuri puhul, millal on tarvilikud eri abinõud ja seadised selleks, et ette valmistada autosid tööle väljasõiduks.

Madala temperatuuri mõju auto tehnilisele seisukorrale.

Ümbritseva keskkonna madala temperatuuri puhul võib esineda järgmisi nähtusi.

1. Vee külmumine jahutussüsteemis, kui vesi pole õigel ajal välja lastud või ühel või teisel viisil soojendatud. Vee külmumine põhjustab radiaatori torude läbimist ja veesärgi ning plokikaane seinte pragunemist.

2. Vee külmumine kütusetorustikus, kui juhuslikult on sattunud vett kütusesse selle transportimisel, hoidmisel või auto paaki kallamisel.

3. Küttesegu omaduste muutumine seoses kütuse füüsikaliste omaduste muutumisega temperatuuri alanemisel. Küttesegu omadustele ja süttimise intensiivsusele mõjub suuresti kütuse pihustamis- ja aurustumisprotsess. Kütuse pihustumise määr sõltub õhu temperatuurist — mida kõrgem on temperatuur, seda paremini pihustub kütus ja vastupidi.

Kütuse halb pihustumine halvendab ta aurustumist ja järelikult alandab küttesegu käivitusvõimet ja raskendab mootori käivitamist. Kütuse aurustuvus sõltub käivitusfraktsioonide hulgast kütuses ja ta varjatud aurustumissoojusest.

Kütuse hulk, mis peab aurustuma teatava mahuga õhuhulga täielikuks küllastamiseks, järelikult aga ka küllastatud aurude rõhk sõltub ümbritseva keskkonna (õhu ja kütuse) temperatuurist. Mida kõrgem on temperatuur, seda suurem hulk kütust aurustub, seda suurem on küllastatud aurude rõhk. Järelikult vajaliku kvaliteediga küttesegu saavutamiseks on tarvilik teatav temperatuur.

Kui temperatuur on vajalikust madalam, siis ei saavuta õhu küllastumine kütuse aurudega ettenähtud kontsentratsiooni ja küttesegu jääb liiga vaeseks, s. o. ei saavuta süttivuse piiri. Kütuse halb aurustuvus teeb madalatel temperatuuridel peaaegu võimatuks normaalse käivitusvõimega küttesegu saamise, mis ongi külma mootori käivitamise raskuse tähtsamaks põhjuseks. Selle tõttu sõltub küttesegu kvaliteet madalatel temperatuuridel suuresti bensiini omadustest. Viimaseid iseloomustab destillatsioonikõver või bensiini ülekeemise protsent mitmesugustel destillatsiooni temperatuuridel.

Eri katsetega on kindlaks tehtud, et mootori kergeks käivitamiseks bensiini 10% ülekeemise täpp ($t=10\%$) peab olema mitte alla 1,25 t_l +59° C, kus t_l on mootori temperatuur käivitamisel. Mootori kiireks soojendamiseks ja kindlaks töötamiseks on tarvi-

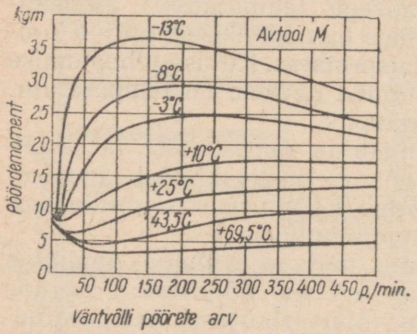
lik, et $t_{50\%} \leqq 2t_s + 18°$ C, (10)

kus $t_{50\%}$ — bensiini keemistemperatuur, mis vastab 50% üleminekule;

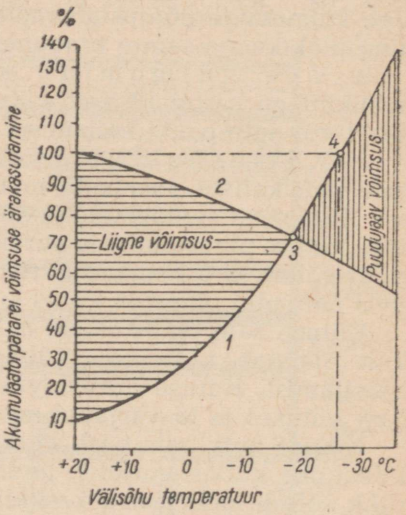
t_s — mootori sisselasketorus soojenenud küttesegu temperatuur.

Mida suurem on $t_{50\%}$, seda rohkem aega kulub mootori soojendamiseks ja järelikult seda rohkem peab sisselasketoru olema soojendatud.

4. Õli omaduste muutumine, s. o. karteriõli viskoossuse suurenemine talvisel ajal, raskendab õige tunduvalt mootori väntvõlli ringipööramist mootori käivitamisel. Sel põhjusel võib temperatuuri langemisel teatavast piirist allapoole mootori käivitamine muutuda täiesti võimatuks.



Joon. 192. Pöördemomendi suuruse muutumine sõltuvalt vee temperatuurist jahutussüsteemis ja mootori pööretearvust.



Joon. 193. Õhu temperatuuri mõju akupatarei töövõimele mootori käivitamisel starteriga:

1 — mootori starteriga käivitamiseks patareilt vajatava võimsuse muutumise kõver, 2 — patarei maksimaalselt võimaliku võimsuse muutumise kõver, 3 — starteri abil mootori käivitamise võimalikkuse piir ilma mootori ja elektrolüüdi soojendamiseta, 4 — starteri abil mootori käivitamise võimalikkuse piir elektrolüüdi soojendamisel.

Kõverad, mis iseloomustavad mootori käivitamiseks tarviliku pöördemomendi sõltuvust vee temperatuurist jahutussüsteemis ja mootori väntvõlli pöörete arvust minutis (joon. 192), näitavad, et temperatuuri langemisel +25°-lt kuni —13°-ni C tõuseb pöördemoment enam kui kolmekordseks, kusjuures käivituspöörete piirkonnas (100—150 p/min.) omab pöördemoment suurima väärtuse. Mootoriõli temperatuuri alanemine suurendab märgatavalt ka silindrite kulumist.

Tagasilla, käigukasti, roolmehhanismi ja jõuülekande šarniiride määrimiseks kasutatavad õlid (nigrool, solidool, viskosiin) ei kindlusta märgataval temperatuuri alanemisel hõõrduvate pindade korralikku määrimist, suurendavad kadusid sisemise hõõrdumise ületamiseks jõuülekande mehhanismides ja põhjustavad mootori võimsuse ülemäärast kadu kui ka detailide kiiremat kulumist.

5. Süütesüsteemi töö muutumine akupatarei laadimise lähtepinge ja mahutavuse alanemise tõttu, mida põhjustab elektrolüüdi temperatuuri langemine. Selle tagajärjel akupatarei, mis suvel töötas häireteta, ei taga talvel mootori kindlat käivitamist.

Joonisel 193 on toodud kõverad, mis iseloomustavad temperatuuri mõju akupatarei töövõimele mootori käivitamisel starteriga.

Starteri sagedane ja pikaajaline kasutamine külma mootori käivitamiseks põhjustab akupatarei kiiret tühjendamist ja ta kõlbmatuks muutumist. See osutab vajadusele hoolikalt jälgida talvisel ajal akupatarei seisukorda, mitte kasutada starterit külma mootori käivitamiseks ja tingimata soojendada mootorit enne ta käivitamist.

Seega madalate temperatuuride tingimustes autode väljashoidmine nõuab rea abinõude tarvituselevõttu, et kindlustada auto tehnilist korrasolekut ja töövalmidust, ning ühtlasi vähendada ka mehhanismide enneaegset kulumist. Tähtsamaks nõudeks osutub seejuures mootori säilitamine soojana kogu hoidmisperioodil, või ta eelsoojendamine abi-soojusallika poolt enne käivitamist.

Samaaegselt tuleb tagada vajalik õlide konsistents jõuülekandemehhanismides. See ülesanne on käesoleval ajal praktiliselt lahendatud õlidele eri lisandite lisamise teel, mis omavad stabiilse viskoossuse temperatuuri alanemisel ja madala hangumispunkti.

Lisandite kasutamine, mis võimaldavad saada madala hangumistemperatuuriga ja kergestipumbatavaid õlisid, kindlustab mitte ainult kergemat mootori käivitamist madalatel temperatuuridel, vaid ka kulumiste märgatavat vähenemist käivitamisel.

Autode hoidmise viisid madala temperatuuri puhul.

Autode korrasoleku kindlustamiseks madala temperatuuri puhul kasutatakse järgmisi viise: 1) mootori poolt eelneva töötamise vältel kogutud soojuse lühiajaline säilitamine soojakatete abil; 2) mootori vajaliku soojusrežiimi säilitamine või ta eelsoojendamine abi-soojusallika (kuum vesi, aur, elektrienergia, individuaalsed soojendajad) poolt; 3) jahutussüsteemi tühjendamine veest ja õlitussüsteemi tühjendamine õlist ning mootori eelsoojendamine enne käivitamist abi-soojusallika poolt; 4) raskesti

külmuvate jahutusvedelikkude ja madala hangumispunktiga õlide kasutamine koos eriabinõude rakendamisega mootori käivitamise hõlbustamiseks.

Mootori temperatuuri lühiajaline säilitamine. Soojakatete kasutamine on mootori temperatuuri säilitamise kõige levinumaks viisiks auto lühiajaliste peatuste ja mitte kaua kestvate seisakute puhul.

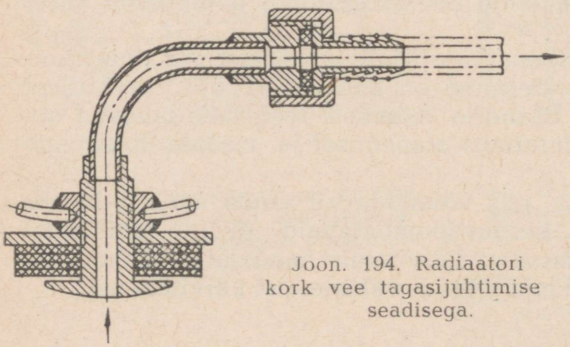
Soojakattega kaetakse kinni radiaator ja mootori kapott. Pealepanemise ja mahavõtmise hõlbustamiseks valmistatakse soojakatted tavaliselt kahest osast: üks osa radiaatori, teine — mootori kapoti kinnikatmiseks.

Soojakatted valmistatakse villasest riidest, vildist ja vattvahekihiga. Pealtpoolt, mõnikord aga ka altpoolt, kaetakse katte soojusisolatsioonimaterjal märjakssaamise vältimiseks dermantiiniga, granitooliga või vahariidega.

Radiaatori katte esiküljes asetsevad avatavad klapid või kokkurullitavad kardinakesed, mille abil on võimalik reguleerida jahutamise intensiivsust (sõidu ajal) sõltuvalt õhu temperatuurist ja mootori koormusest. Soojakatete kasutamine aeglustab mootori jahtumist 2—2,5 korda.

Soojakattega varustatud mootori temperatuuri säilimise kestus oleneb suurel määral katte hoolikast kohalesobitamisest.

On väga tähtis, et kate liibuks tihedalt vastu radiaatori resti ja vastu kogu mootori kapotti, kinni kattes täielikult praod ühenduskohtades. Arvesse võttes, et auto sõidu ajal tekib tugev vastutuul, tuleb soojakate kindlalt kinnitada kas haakide abil või kinnisidumise teel. Üksikutel juhtudel, kui samal ajal peatuvad kaks, kolm või neli autot, kasutatakse mootori soojuse säilitamiseks suuri katteid. Selleks paigutatakse autod radiaatoritega üksteise vastu ja nende mootorid kaetakse ühise kattega ülalt ja külgedelt tihedalt kinni.



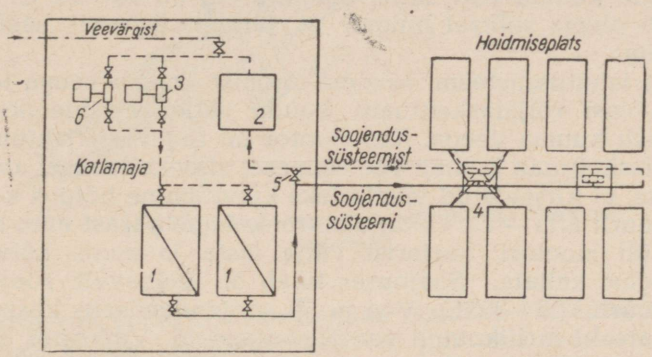
Joon. 194. Radiaatori kork vee tagasijuhtimise seadisega.

Mootori soojendamine ja eelsoojendamine kuuma veega. Mootori soojendamist teostatakse kuuma vee pideva sundtsirkulatsiooniga jahutussüsteemis, eelsoojendamist aga — kuuma vee kallamisega jahutussüsteemi enne mootori käivitamist. Esimene meetod nõuab suletud, hermeetilist jahutussüsteemi, nii kestval soojendamisel kui ka käivitamiseks eelsoojendamisel.

Sel juhul juhitakse kuum vesi soojusallikast (katlast või boi-

lerist) toitetorustiku ja painduva vooliku kaudu mootori jahutussüsteemi alumisse veetorusse ja sealt edasi mootori veesärki, kuna vee tagasijuhtimine toimub radiaatori täitetoru ja tagasivoolutorustiku kaudu soojusallikasse. Radiaatori vigastamise vältimiseks ei tohi jahutussüsteemi saabuva vee ülerõhk ületada 0,3—0,35 atü temperatuuri juures 70—80° C.

Vee tagasijuhtimiseks kinnitatakse radiaatori täitetorule eri kork (joon. 194), mis on varustatud kummitihendiga, kinnituslukuga ja vett ärajuhtiva toruga. Toru otsas on nippel kummivooliku kinnitamiseks. Radiaatori kontrolltoru alumisele otsale kinnitatakse kraan, mis keeratakse soojendamise ajaks kinni.



Joon. 195. Mootorite kuuma veega soojendamise seadme skeem:

1 — katel, *2* — veekogumispaak, *3* — tsentrifugaalpump vee tsirkulatsiooniks ja katlasse vee andmiseks, *4* — kaev püsttorudega, *5* — kraan vee väljalaskmiseks survetorustikust veekogumispaaki, *6* — avariipump.

Tuleb märkida, et peale nimetatud viisi võib kuuma vett juhtida radiaatorisse ka täitetorust ning tagasi juhtida jahutussüsteemi alumise veetoru kaudu. See viis tagab radiaatori ja mootoriploki efektiivsema läbisoojendamise.

Lahtisel platsil seisvate autode mootorite soojendamiseks kuuma veega kasutatakse katlaseadet (statsionaarset või liikuvat) ja toite- ning tagasijuhtivat torustikku koos püsttorude ja armatuuridega voolikute ühendamiseks ning vee tsirkulatsiooni reguleerimiseks (joon. 195). Statsionaarsetes seadmetes kasutatakse vee soojendamiseks malmist või terasest katlaid. Tarvitatud vee kogumiseks ja katlasse tagasijuhtimiseks kui ka vee väljalaskmiseks kogu süsteemist (selle seisakutel) on seadmestikus ettenähtud vastava mahuga veepaak.

Vee tsirkulatsiooni tekitamiseks torustikkudes ja vee andmiseks paagist katlasse seatakse üles pump.

Süsteemi seisakutel toimub vee tagasivool torustiku kaudu, mis omab kallakut 0,005 katlamaja suunas.

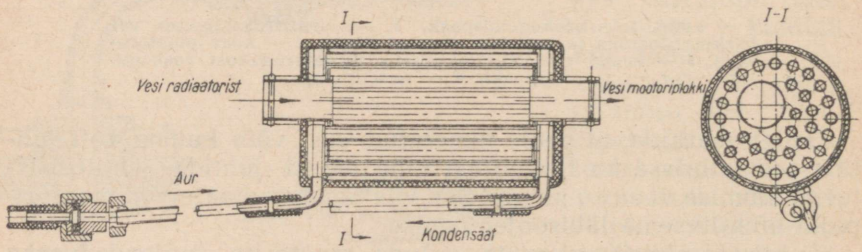
Vee soojendamiseks on võimalik kasutada ka heiteauru soojus-elektritsentraalist, kesk-aurkütte süsteemi või tootmisotstarbelist aurujõuvõrku. Nendel juhtudel seatakse üles aurküttega veepaagid, milledest vesi antakse jaotuspunktidesse pumba abil. Niisuguse süsteemi puhul on välditud õlise vee sattumine jahutussüsteemist katlasse.

Lühemate peatuste puhul, samuti väikestes automajandites, teostatakse mootori eelsoojendamist kuuma vee kallamisega jahutussüsteemi. Selline viis on kõige lihtsam, kuid väga ebamugav suurema arvu autode eelsoojendamiseks.

Mootori eelsoojendamiseks käivitustemperatuurini tuleb jahutussüsteemi kallata vett, mille temperatuur on 90—95° C. Kuuma vett peab olema sellisel hulgal, et jahutussüsteemi saab kaks korda täita.

Pärast jahutussüsteemi esimest täitmist kuuma veega lastakse jahtunud vesi väljalaskekraani kaudu välja ja täidetakse süsteem uuesti kuuma veega. Kui mootor on tugevasti jahtunud, tuleb väljalaskekraan kuuma vee esimesel sissekallamisel avada.

Selleks, et kirjeldatud viisil oleks käivitamine hõlpus ka välistemperatuuril alla —15° C, on otstarbekohane pärast auto seismapanekut õli mootori karterist välja lasta ja enne käivitamist uuesti tagasi kallata. Seejuures tuleb õli eelnevalt soojendada temperatuurini 25—30° C. Vee ja õli soojendamiseks kasutatakse statsionaarseid ja liikuvaid vee-õlisoojendeid. Väikestes automajandites ja välitingimustes kasutatakse liikuvaid vee-õlisoojendeid (Gontšarovi- ja Antonovi-tüüpi).



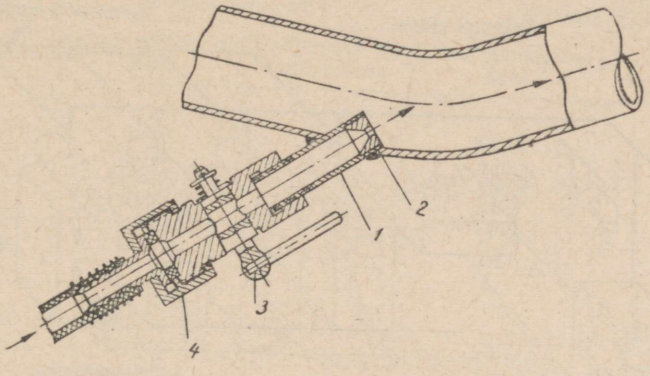
Joon. 196. Kondensaati tagasijuhtiv seadis mootori soojendamiseks auruga.

Mootori soojendamine ja eelsoojendamine auruga. Auru võib kasutada energilise soojuse-ülekandjana vajaliku veetemperatuuri alalhoidmiseks mootori jahutussüsteemis kahel juhul: jahtuva mootori pidevaks soojendamiseks auto hoidmisel ja külma mootori eelsoojendamiseks enne käivitamist, kui auto on pikemat aega seisnud külma käes, ning jahutussüsteem on veest tühjendatud.

Auru on võimalik juhtida kas vahetult jahutussüsteemi või kondensaati tagasijuhitavasse eri seadisesse, mis monteeritakse

mootori alumise veeääriku ja radiaatori alumise ühendustoru vahele (joon. 196).

Esimese viisi puhul, mis on enam levinud, lastakse aur katlast 0,3—0,4 atü all aurutorustikku, kust ta painduva vooliku ja auruventiili kaudu juhitakse mootori jahutussüsteemi alumisse torru läbi kalibreeritud avaga harutoru. Jahutussüsteemis aur



Joon. 197. Armatuur auru juhtimiseks jahutussüsteemi.

kondenseerub ja tekkiv vee ülejääk lastakse välja radiaatori ülevoolutoru kaudu kanalisatsiooni või juhitakse vastava torustiku kaudu kogumispaaki.

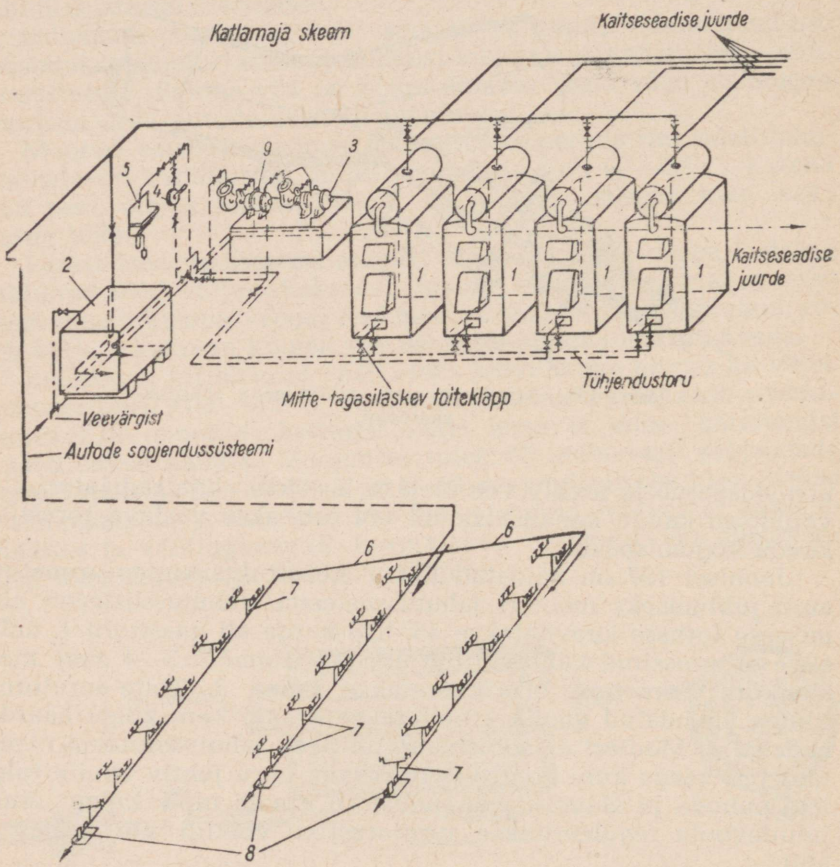
Joonisel 197 on näidatud lihtsa konstruktsiooniga armatuur auru juhtimiseks mootori jahutussüsteemi. Jahutussüsteemi alumisesse torusse keevitatakse 45°-lise nurga all gaasitoru *1*, mille sisse on pressitud kalibreeritud avaga (läbimõõt 3—4 mm) messingkork. Toru teise otsa keeratakse kraan *3*. Toite-aurutorustikuga ühendatud voolik kinnitatakse kraani kere külge haardemutriga *4*. Mootori eelsoojendamisel peab jahutussüsteem olema täidetud veega kuni kontrolltoru otsani, auru juhtiv voolik tuleb läbi puhuda ja ühendada ühendustoru kraani nipli külge. Auru juurdevoolu reguleeritakse aurutorustiku ventiili või kraani *3* abil.

Veest tühjendatud jahutussüsteemiga külma mootori eelsoojendamisel toimitakse järgmiselt. Võetakse ära radiaatori täitetoru kork, puhutakse läbi auruvoolik, ühendatakse ta kraani 3 nipli külge ja lastakse aur sisse. Eelsoojendamise kiirendamiseks kaetakse mootor ja radiaator soojakattega. Pärast eelsoojendamist auruga kallatakse jahutussüsteemi järk-järgult vett. Kui vesi ulatub jahutussüsteemis kontrolltoru tasemeni, soojendatakse süsteemi, kuni väntvõlli pööramine muutub kergeks. Auru sisselaskmine lõpetatakse pärast mootori käivitamist.

Seadmestik lahtisel platsil seisvate autode soojendamiseks auruga koosneb: katelseadmest (statsionaarsest või liikuvast) ja

aurutorustikkudest püsttorudega, ventiilidega ja niplitega kummivoolikute ühendamiseks (joon. 198).

. Auru saamiseks kasutatakse malmist või terasest aurukatlaid, mitte üle 2 atü. Katelde toitmiseks ja vee soojendamiseks on eri paak, millest antakse katlasse vett tsentrifugaalpumbaga.



Joon. 198. Aur-soojendusseadme skeem:

1 — malmkatel, *2* — paak vee soojendamiseks, *3* — tsentrifugaalpump katelde toitmiseks veega, *4* — käsipump, *5* — valamu, *6* — aurutorustik, *7* — püsttorud jaotuskarpidega voolikute ühendamiseks, mis juhivad auru mootorisse, *8* — kondensatsioonipotid, *9* — tagavara-tsentrifugaalpump.

Katelseadme võimsuse arvutamisel lähtutakse soojuse hulgast, mis on tarvilik mootori soojendamiseks minimaalse välistemperatuuri puhul (tabel 10). Väiksemates automajandites ja välitingimustes kasutatakse teisaldatavaid aurukatlaid, mis on arvestatud 10—15 auto üheaegsele soojendamisele.

Tabel 10

Soojusekulu vee soojendamiseks ja eelsoojendamiseks mootoris mitmesuguste välistemperatuuride juures.

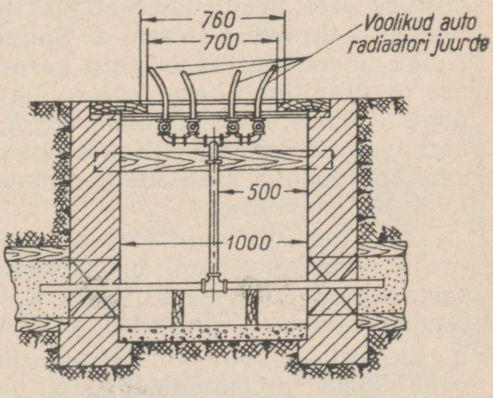
Välis-temperatuur	Soojuse hulk suurtes kalorites			
	Mootor GAZ-MM		Mootor ZIS-5	
	Eelsoojendamine kcal	Soojendamine kcal/tunnis	Eelsoojendamine kcal	Soojendamine kcal/tunnis
— 5	1310	880	2205	1100
—10	1575	975	2400	1220
—15	1675	1070	2500	1340
—20	1790	1170	2630	1470
—25	1900	1270	2750	1585
—30	2010	1365	2905	1710

Eelsoojendamiseks kuluv soojushulk on määratud tingimusel, et mootori GAZ-MM eelsoojendamiseks kulub aega 30 min., mootori ZIS-5 eelsoojendamiseks — 40 min.

Mootorite pideval soojendamisel kasutatakse ühe aurutorustikuga süsteemi. Kui autode hoidmisviis näeb ette mootori eelsoojendamist enne käivitamist, siis koosneb süsteem auru- ja veetorustikust. Mootori jahutussüsteemist väljalastava vee teistkordseks kasutamiseks tuleb aursoojendusseadmele ehitada kolmas torustik tarvitatud vee juhtimiseks kogumispaaki.

Kui pideval mootorite soojendamisel auruga peetakse tarvilikuks kondensaadi tagasisaamist, peab peale aurutorustiku olema torustik kondensaadi tagasijuhtimiseks.

Et vältida jahtumist ja külmumist, asetatakse torustikud puit- või betoonkastidesse, mis on täidetud räbuga, infusoormullaga või teiste soojusisolatsioonimaterjalidega. Torusid võib paigutada nii maapinnale — pealmaa kui ka maa sisse.



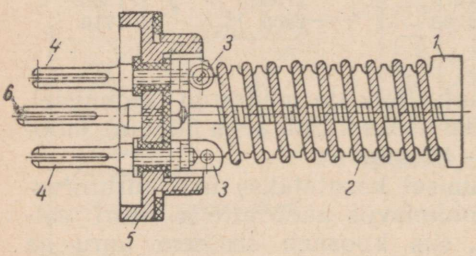
Joon. 199. Kaev mootorite soojendamiseks auruga.

Auru jahtumisel tekkiva kondensaadi väljalaskmiseks paigutatakse toitetorustik kallakuga 0,005 auru liikumise suunas. Magistraalide otstesse seatakse üles kondensatsioonipotid, milledest kondensaat lastakse kanalisatsiooni.

Torustikkudes tuleb ette näha kompensaatorid, mis kaitsevad süsteemi vigastuste eest torude joonpaisumisel.

Piki toitetorustiku liini seatakse üles püsttorud, mis paigutatakse tellis- või betoonkaevudesse (joon. 199) või kappidesse (kui jaotuskarp asetseb maa peal). Püsttoru otsa kinnitatakse aurujaotuskarp ventiilide ja niplitega kahe või nelja vooliku ühendamiseks, millede abil toimub kahe või nelja auto üheaegne soojendamine.

Mootori soojendamine elektrienergiaga. Elektrienergia kasutamiseks mootori soojendamisel on kõige enam levinud elekter-soojendi, mis töötab vahetult jahutusvedeliku sisse paigutamise põhimõttel. Soojenduselement kujutab endast lahtist spiraali suure elektrilise eritakistusega traadist, mis on mähitud keraamilisest ainest vardale. Soojenduselement paigutatakse jahutussüsteemi alumisesse torusse. Elemendi võimsus (600—1800 W) valitakse sõltuvalt vee hulgast jahutussüsteemis ja välistemperatuurist. Kogunenud soojuse pikemaajaliseks alalhoidmiseks tuleb elektrilisel soojendamisel tingimata kasutada soojakatteid.



Joon. 200. Elekter-soojendi mootorite soojendamiseks.

Lahtise spiraaliga elekter-soojenduselement (joon. 200) paigutatakse (keeratakse) eriliselt ümberehitatud silindrite jahutussärgi alumise ühendustoru sisse. Seadis koosneb portselanvardast *1*, millele on mähitud fekraaltraadist spiraal *2*. Spiraali otsad on vasknurgikute *3* kaudu ühendatud kahe, auto kerest isoleeritud kontakttihvtiga, mis on kinnitatud korgi külge. Tihvtid *4* ühendatakse vooluvõrguga. Kolmas, massist isoleerimata, kontakttihvt *6* ühendab auto kere maandusjuhtmega. Kaitsekattega ümbritsetud elekter-soojendeid on võimalik kasutada ka mootoriõli ja akupatareide elektrolüüdi soojendamiseks.

Elektrienergia kulu vähendamiseks varustatakse elekter-soojendid termoreleedega, mis lülitavad voolu välja, kui jahutussüsteem on soojenenud teatava temperatuurini, ja sisse, kui temperatuur on langenud ettenähtust allapoole.

Elektrilise soojendusseadmestikuga autode hoidmise plats peab olema varustatud eri ruumi ülesseatud jaotuskilbiga, vooluvõrguga, mis juhib voolu jaotuskilbilt autode hoiukohtadeni, ja armatuuriga soojendusseadiste lülitamiseks (kontaktpesad, ühendusnöörid ja kaitsmed).

Soojendusseadiste normaalseks töötamiseks ja avariide (spiraali läbipõlemine, spontaanne väljalülitumine) vältimiseks kasutatakse automaatset signalisatsiooni, mis näitab iga seadise töö-

tamist. Samuti peavad korrapidajad pidevalt teostama järelevalvet mootorite soojusliku seisukorra üle. Signaliseerimine toimub valgus- või helisignaalidega, mis on lülitatud soojendusseadise vooluringi või termorelee abil sisselülitatavasse lisavooluringi. Signalisatsiooni jälgimise hõlbustamiseks jaotatakse kogu seisukoht gruppidesse. Iga grupi jaoks on erisignaallamp korrapidaja juures kontrolltahvlil.

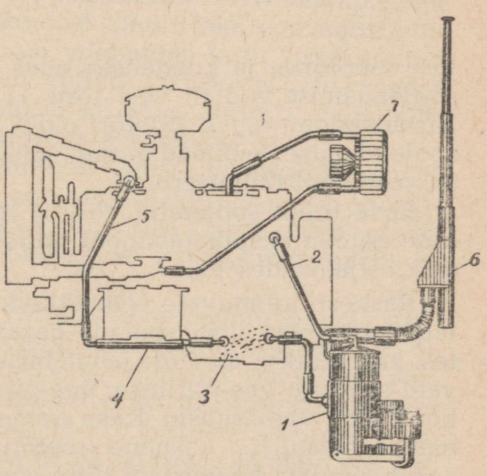
Mootori soojendamine ja eelsoojendamine muudliiki soojenditega. Autode ekspluateerimisel välitingimustes kasutatakse mitmesugust tüüpi kantavaid lampsoojendeid, ahjusid, spetsiaalseid kuuma õhuga töötavaid soojendeid (kaloriiferid), individuaalseid jahutussüsteemi-soojendeid jne.

Nende soojendusseadiste efektiivsus on mitmesugune, ning oluliseks puuduseks on asjaolu, et neid saab kasutada ainult individuaalkorras.

Tuleohututeks soojenditeks on leegita ehk katalüütilised ahjud. Nende töötamine põhjeneb bensiiniaurude leegita põlemisel, kui nad läbivad eelnevalt soojendatud katalüsaatori kihti. Mootori hoidmiseks asetatakse ahi kapoti alla, mis eelnevalt kaetakse kattega. Katalüütiliste ahjude puuduseks on väike soojendamisvõime, mis ei taga mootori küllalt aktiivset soojendamist. Sedalaadi mootori soojendamisseadiste hulka kuuluvad ka soojendid, mis on varustatud leegita põlevate brikettidega. Viimased koosnevad puidusöest (70%), tõrvast (26%) ja tuhast (4%). Briketid asetatakse metallkarpidesse, süüdatakse ja asetatakse mootori kapoti või karteri alla. Nimetatud soojendite kasutamisel tuleb mootor hoolikalt kinni katta, mis aga ikkagi ei väldi suuri soojuskadusid ümbritsevasse õhku. See teeb nende kasutamise väheefektiivseks.

Õhksoojendite (kaloriiferite) konstruktsioon näeb ette mootori soojendamist selle ülepuhumise teel kuuma õhuga.

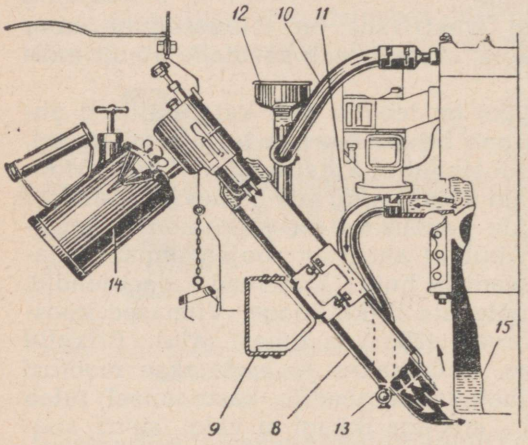
Jahutussüsteemi alatiste individuaalsoojenditena kasutatakse mitut liiki seadiseid, mis ühendatakse jahutussüsteemiga ja monteeritakse autole alatise seadmestikuna talvisel ekspluatatsioonil (joon. 201). Soojendi *1* on kinnitatud auto raamile ja teda toidetakse bensiiniga auto bensiinipaagist. Jahutusvedelik saabub soojendisse silindriteploki



Joon. 201. Individuaalsoojendi skeem antifriisi kasutamisel.

veesärgi alumisest osast mööda toru *2* ja läbib pärast soojenemist soojendusspiraali *3*, mis asetseb karteri õlivannis. Seejärel suundub jahutusvedelik akupatarei soojendi *4* ja toru *5* kaudu silindriteploki veesärgi ülemisse ossa. Suitsu väljajuhtimiseks ja tõmbuse tekitamiseks soojendis on korsten *5*, mis soojendusseadise töötamisel tõmmatakse teleskoopiliselt ülespoole välja. Samaaegselt võib mootori jahutussüsteemi ühendada elekterventilaatoriga soojendi *7* kabiini soojendamiseks.

Mõningal määral teistsugusel põhimõttel töötab soojendi *8* (joon. 202). Selle katel koosneb kahest teineteise sisse paigutatud torust. Katel kinnitatakse raami parempoolse pikitala *9* külge kronsteini ja klambrite abil. Katla ülemisest osast väljub toru *10*, mille teine ots on ühenduses plokikaane veesärgiga. Katla alumisest osast väljub toru *11*, mis on ühenduses ploki veesärgi alumise osaga. Katlasse vee kallamiseks on korgiga suletav lehter *12*. Vee väljalaskmiseks on kraan *13*.



Joon. 202. Individuaalsoojendi skeem vee kasutamisel.

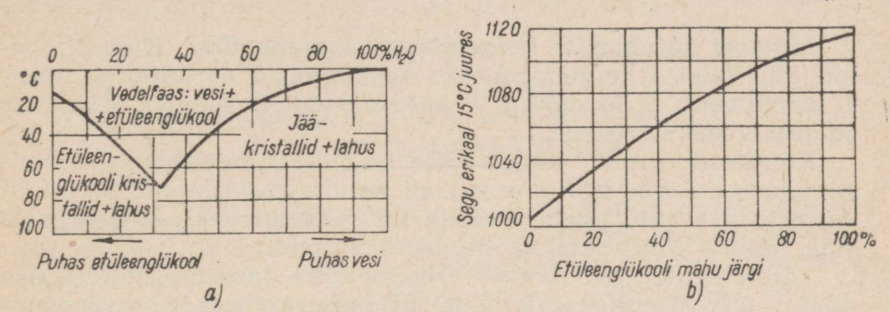
Vesi soojendatakse katlas jootelambi *14* abil keemiseni. Aur suundub plokikaanesse, kus ta annab oma soojuse mootorile ja kondenseerudes muutub veeks. Pärast mootori soojendamist voolab vesi toru *11* kaudu tagasi katlasse. Vee tsirkulatsioon tagab mootori ploki ja plokikaane veesärgi ühtlase soojendamise. Kuumad gaasid, mis väljuvad katla alumisest osast, soojendavad õlikarterit *15*.

Seda tüüpi soojendid võivad leida laialdast kasutamist üksikute autode ekspluatatsiooni tingimustes — kolhoosides, masina-traktorijaamades jm.

Raskesti külmuvate vedelikkude kasutamine. Autode ekspluatatsiooni puhul ilma soojade garaažideta, eriti aga välitingimustes, kasutatakse mootori jahutamiseks vee asemel raskesti külmuvaid segusid: vee-piirituse, vee-piirituse-glütseriini ja etüleenglükooli ning vee segusid. Kaks esimest segu pole leidnud laialdasemat kasutamist: esimene seetõttu, et piiritus segust kergesti aurub, madala keemistäpi tõttu aga läheb segu kergesti keema ja viskub radiaatori täitetorust ning kontrolltorust välja; teine segu — glütseriini kalliduse kui ka ta kalduvuse tõttu tekitada

jahutussüsteemis vahtu, mis halvendab jahutusvedeliku tsirkulatsiooni. Kõige rohkem levinenuks raskestikülmuvaks seguks on antifriis B-2 erikaaluga 1,060—1.080, mis koosneb 40—55% etüleenglükoolist ja vastavalt 60—45% veest, ja mis külmub temperatuuri juures —35° kuni —40° C. Etüleenglükooli $C_2H_4(OH)_2$ on võimalik toota mitmesugusel viisil, eriti klooretüleeni $C_2H_4Cl_2$ mõjutamisel sööbenaatriumiga 2NaOH.

Etüleenglükooli ja vee segu väärtuslikuks omaduseks on eutektilise täpi olemasolu külmumistemperatuuri kõveral (joon. 203, a), mis vastab temperatuurile —75° C. Peale selle jääb etüleenglükooli ja vee segu külmunult kohevaks, mis järelikult ei vigasta mootori jahutussüsteemi.



Joon. 203. Etüleenglükooli ja vee segu faasiliste muutumiste diagrammid ja segu erikaalu sõltuvus etüleenglükooli mahulisest sisaldusest.

Lõpuks on etüleenglükooli väga tähtsaks ekspluatatsioonilisseks omaduseks kõrge keemistäpp (+197°), mis vastupidiselt piiritusesegudele tingib soojendamisel ainult vee, aga mitte etüleenglükooli aurumist. See asjaolu võimaldab kord sissekallatud segu kasutada kogu talvesesooni vältel, tarbekorral lisandades ainult vett. Talvesesooni lõppemisel lastakse antifriis välja, filtreeritakse ja hoitakse alal järgmiseks sesooniks.

Raskesti külmuva etüleenglükooli segu puudusteks on ta hügroskoopsus, suur paisumine, korrosiooni põhjustamine ja mürgisus. Jahutussüsteemi kallatava antifriisi hulk peab olema 5—6% võrra väiksem süsteemi mahust, et vältida üleajamist vedeliku soojuspaisumisel.

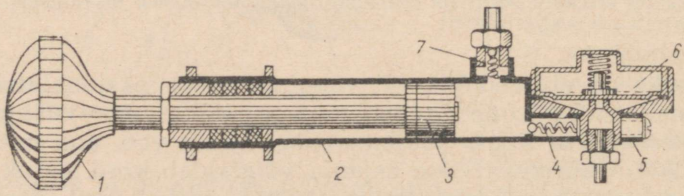
Etüleenglükooli ja vee segu vajaliku kontsentratsiooni määramine mahuprotsentides toimub segu erikaalu järgi (joon. 203, b). Raskestikülmuva segu kasutamisel pole võimalik rakendada aurega vesisoojendust. Seepärast kasutatakse mootori käivitamise hõlbustamiseks individuaalsoojendeid või lastakse antifriis jahutussüsteemist välja, soojendatakse ja kallatakse siis enne mootori käivitamist jahutussüsteemi. Mitmesuguste segude hangumistemperatuur on toodud tabelis 11.

Segu komponentide nimetused	Segu hangumistemperatuur kraadides segu komponentide-							
	5	10	15	20	25	30	35	40
Etüleenglükool . . .	—2	—3	—6	— 8	—12	—15	—20	—24
Tehniline glütseriin	—1	—2	—2	— 3	— 4	— 5	— 7	— 8
Denatureeritud piiritus	—2	—3	—5	— 7	— 9	—12	—16	—19
Puupiiritus	—3	—5	—8	—10	—15	—19	—23	—29

Mootori käivitamist kergendavad abivahendid. Külma mootori käivitamise kergendamiseks kasutatakse: 1) käivituskütust, 2) atsetüleeni, 3) hapnikku, 4) kütuse sundpihustamist, 5) ümberpaigutatavaid startereid.

Käivituskütusena kasutatakse mootori käivitamisel eri bensiine, mis omavad kõrge protsendi käivitusfraktsioone. Sel juhul varustatakse auto peale tavalise kütusepaagi veel väikese paagiga, millest kütus antakse ette isevoolu teel.

Atsetüleeniga käivitamisel rikastatakse mootori silindritesse saabuv õhk atsetüleeniga, mida lastakse sisselasketorusse generaatorist (liikuvast või statsionaarsest) või balloonist.



Joon. 204. Kütuse sissepritsimispumba skeem:
1 — käepide, *2* — pumba kere, *3* — kolb, *4* — surveklapp, *5* — surveklapi kruvi, *6* — katkestaja diafragma, *7* — käivitusklapp.

Hapnikuga käivitamisel juhitakse käivitamise momendil hapnik 0,2—0,3 atü-lise rõhu all mootori sisselasketorustikku.

Bensiini sundpihustamisega käivitamisel antakse kuni 10 cm^3 hästi pihustatud bensiini sundviisiliselt mootori sisselasketorustikku. Bensiini antakse armatuurlauale kinnitatud käsipumbaga ja pihustatakse pihusti abil. Joonisel 204 on esitatud pump kütuse pihustamiseks rõhu all 8 atü.

Käivitamisel ümberpaigutatava starteri abil pannakse mootori väntvõll intensiivselt pöörlema põrkmuhvi ühendamise teel teiseldatava elektrimootori või käivitussisepõlemismootoriga.

Tabel 11

temperatuuri juures hanguvad segud.

sisalduse puhul %-des veest mahu järgi

45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
—29	—35	—45	—55	—75							
—10	—11	—13	—15	—18	—20	—22	—25	—27	—30	—33	—35
—23 —35	—28	—31	—35								

4. GAASIGENERAATOR- JA GAASIBALLOONAUTODE HOIDMISE ISEÄRASUSED.

Gaasigeneraatorautod. Enne gaasigeneraatorautode paigutamist kinnisesse hoiuruumi kontrollitakse kaane hermeetilisust ja tagasilöögi õhuklapi tihedat liibumist. Gaasigeneraatortorude liikumisel ruumides tuleb mootori toitmine üle viia gaasilt bensiinile. See vähendab tuleohtu ja hoiuruumi õhku rikutakse vähem generaatorgaasiga, mis on oma mürgisuse tõttu inimestele ohtlik.

Peale selle soodustab mootori üleviimine lühiajalisele bensiiniltöötamisele mootori puhastumist temasse kogunevatest tõrvasetetest. Automajandisse tagasijõudmisel peatatakse auto lahtisel platsil ja kustutatakse generaator. Pärast generaatori jahtumist 20—40 minuti vältel käivitatakse mootor bensiinil.

Gaasil töötamisel tuleb mootori seismajätmisel segisti õhuklapp täielikult avada. See põhjustab küll mootori seismajäämise, kuid võimaldab ühtlasi ka silindrite läbipuhumise õhuga, mis vähendab niiskuse kondenseerumist gaasijäänustest. Pärast seda on tarvilik viivitamatult sulgeda segisti segu- ja õhuklapid ja generaatori õhuava, ning veenduda, et kõik avad, millede kaudu generaatorgaas võib välja imbuda, oleksid tihedalt suletud.

Gaasigeneraatorautode hoidmisel lahtistel platsidel talvisel ajal on tarvis pärast mootori peatamist välja lasta kondensaat jahutitest, puhastitest ja generaatorseadme teistest osadest, kuhu võib koguneda vett.

Gaasigeneraatorautode hoidmisel talvel ilma mootorit soojendamata on tarvis õli mootori karterist välja lasta ja enne käivitamist sisse kallata soojendatult.

Gaasiballoonautod. Kuna gaasiballoonautode gaasiaparatuur on kõrge ülerõhu all, on tarvis jälgida, et kinnisesse ruumi paigutamisel ei esineks gaasi läbiimbumist balloonidest ja

gaasiaparatuurist. Gaasi väljavoolu tagajärjel võib tekkida plahvatusohtlik gaasi-õhusegu.

Gaasigeneraator- ja gaasiballoonautode hoiuruumide ventilatsiooni intensiivsust tuleb suurendada 30—50% võrra.

5. AUTODE KONSERVATSIOON.

Tehniliselt ekspluatatsiooniks valmisolevate autode pikemaajalist hoidmist nimetatakse konservatsiooniks. Konservatsiooniks eraldatakse eriliselt valvatavad eraldi ruumid või katusealustega hoiuplatsid, mis vastavad kõikidele ekspluatatsioonis olevate autode hoiukohtadele esitatavatele põhilistele nõuetele. Kõik auto kroomitud ja nikeldatud metallosad tuleb korrosiooni vältimiseks katta kaitsevärviga või määrida.

Mootori silindritesse kallatakse 15—20 g tulist avtooli, pöörates samaaegselt väntvõlli, et katta ühtlaselt silindrite peegelpindu õliga. Vesi lastakse jahutussüsteemist täielikult välja. Kütus lastakse välja kütusepaakidest, paagid pestakse, kuivatatakse ja suletakse tihedalt, et vältida vaikainete tekkimist kütusest ja korrosiooni. Akupatarei võetakse maha ja hoitakse laos.

Auto tõstetakse täielikult üles, s. t. ta sillad asetatakse pukkidele kummide lahtikoormamiseks. Vedrude lahtikoormamiseks asetatakse vedru keskosa ja raami vahele toed. Kabiini klaasid, mootori kapott ja kabiini uksed suletakse kindlalt ja plommitakse. Konservatsioonis olemise ajal toimetatakse auto regulaarseid kontroll-järelevaatusi (iga 1—2 kuu järel), et kontrollida kõikide mehhanismide ja detailide allesolekut ja vajaduse korral võtta tarvitusele abinõusid, mis hoiavad ära nende riknemise pikemaajalise hoidmise vältel.

6. HOIDMISE ORGANISEERIMINE.

Auto hoidmise protsess koosneb hoidmiseks ettevalmistamisest, hoidmisest enesest ja väljasõiduks ettevalmistamisest.

Autode ettevalmistamine hoidmiseks seisab nende vastuvõtmises autojuhtidelt ja kohalepaigutamisest, lahtistel platsidel ja kütmata ruumides hoidmisel aga ka veel kõikide abinõude tarvituselevõtmises, mida nõuab see hoidmisviis.

Hoidmistsooni saabuvad autod peavad olema täiesti korras ja ette valmistatud järgmiseks liinile väljasõiduks. Erandit on selles suhtes võimalik teha ainult autodele, mis ootavad tehnilist teenindamist.

Kui liikuv koosseis on vaid osaliselt kindlustatud hoiukohtadega, siis paigutatakse autod seisukoha piiresse, mis on ette nähtud antud kolonnile. On soovitav, et autode paigutusviis seisukohal vastaks nende tööle väljasõidu järjekorrale. Ühesuguse väljasõidu-tähtajaga autod paigutatakse mitte kõrvuti, vaid üksteise järel, mis hõlbustab nende väljalaskmist.

Kui liikuv koosseis on täielikult kindlustatud hoiukohtadega, siis paigutatakse autod kinnistatud kohtadele. Üksikutel juhtudel on lubatav autode paigutamine vabadele kohtadele. Autode juhusliku paigutamise puhul on tarvis organiseerida garaažisisene dispetšerteenistus, et oleks võimalik hõlpsalt kindlaks teha, kus vajalik auto antud momendil asub.

Järelvankrid ja pooljärelvankrid jäetakse nende hoidmiseks määratud kohtadele, misjärel autod (traktorid) sõidavad edasi oma hoidmistsooni. Liinile väljasõitmisel sõidab auto (traktor) oma järelvankrile (pooljärelvankrile) järele, haagib selle külge ja sõidab siis määratud kohta. Pole aga võimatu hoida autosid (traktoreid) ka koos nende järelvankritega (pooljärelvankritega) üldises hoiutsoonis. Sel juhul peavad seisukohad omama otseseid läbisõitusid, et võimaldada sisse- ja väljasõitmist ilma tagasikäiku nõudva manööverdamiseta.

Auto (traktori, järelvankri) ettevalmistamine väljasõiduks seisab selle tehnilise valmisoleku kontrollimises autojuhi poolt, bensiini sissekallamises ja tööriistade kontrollimises. Vahetult enne liinile väljalaskmist kontrollib isik, kes vastutab tehniliselt korrasolevate autode väljalaskmise eest, nende tööks valmisolekut ja teeb sõidulehele vastava märkuse.

Garaažis läbiviidavad tuletõrje abinõud peavad kindlustama igasuguse tuleohu ärahoidmist ja tulekahju tekkimise korral selle likvideerimist. Tuletõrjeabinõudeks on: 1) kehtivate tuletõrje-eeskirjade range järgimine; 2) garaaži varustamine tuletõrje-inventariga ja -seadistega; 3) süttinud vara (autod, kütus, õli, puhastusmaterjalid, hooned) kustutamiseks praktiliste võtete omandamine teeninduspersonali poolt.

Tuletõrje-eeskirjad keelavad suitsetamise garaaži kogu territooriumil. Suitsetamiseks eraldatakse eri ruumid või kohad. Hoiutsoonis on peale selle keelatud kasutada lahtist tuld, pesta või puhastada agregaate, tööriistu ja abinõusid petrooleumiga ja bensiiniga kui ka jätta sinna kütte- ja määrdeaineid ning plahvatavate ainete taarat.

Tuletõrje-inventar ja -seadmestik peab koosnema: kastidest kuiva liivaga, koos kühvlite või labidatega, eri tahvlitest nendele kinnitatud pangedega, pootshaakidega, kangidega ja tiheda vildi rullidega ning märgadest ja kuivadest vahttulekustutajatest.

Peale selle varustatakse hooned, kus pole veevärki, kantavate tuletõrjepumpadega või veeanumatega, veevärgi olemasolul aga — eriliste tuletõrjevoolikutega, milledel peavad olema joatorud, või siis eriliste sprinklerseadmetega.

Kogu tuletõrje-inventar ja -seadmestik värvitakse helepunaseks ja varustatakse vastavate pealkirjadega ning suunanäitajatega.

KÜTTE- JA MÄÄRDEAINETE NING TEHNILISTE MATERJALIDE HOIDMINE.

1. KÜTTE- JA MÄÄRDEAINED.

Autode häireteta töötamiseks kui ka kütte- ja määrdeainete kokkuhoiuks on väga tähtis viimaste transpordi, hoidmise ja väljaandmise õige organiseerimine. Ekspluatatsioonimaterjalide käsitsemise põhireeglite mittetäitmine põhjustab nende kvaliteedi alanemist ja mittetootlike kadude suurenemist.

Vedelkütuse kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid kadusid põhjustab ta väljavoolamine, mahakallamine ja käivitusfraktsioonide kõige väärtuslikuma osa aurustumine.

Tahke kütuse kvaliteet halveneb niiskumise, kõrvallisandite ja peenestumise tagajärjel (puidusüsi). Määrdeained riknevad oksüdeerumise ja kõrvalainetega saastumise tõttu. Autode ekspluatatsioonis kasutatakse mitut liiki ja sorti kütuseid ja õlisid, mis oma füüsikalis-keemiliste omaduste ja tuleohtlikkuse määra kohaselt vajavad erinevaid hoidmismeetodeid ja väljaandmisviise.

Autokütuseid jaotatakse vedelateks, tahketeks ja gaasseteks.

V e d e l k ü t u s e d. Vedelkütustest kasutatakse autobensiine ja diislikütuseid. B e n s i i n e võidakse etüleerida antidetonatsiooniliste omaduste tõstmiseks. Autobensiinide füüsikalis-keemilised omadused on reglamenteeritud kehtivate ГОСТ-idega (ГОСТ 2084-46 ja 2084-48). Käesoleval ajal lastakse välja kolme sorti autobensiini: A-66, A-70 ja A-74. Täht A tähistab auto (bensiini), tähele järgnev arv — bensiini oktaaniarvu. Mõnede automarkide jaoks võidakse kasutada bensiini erisorte erinevate füüsikalis-keemiliste omadustega.

Autobensiinide asendajateks võidakse kasutada aviobensiine (ГОСТ 2069-43), bensoole (ОСТ 3186) ja mitmesuguseid kahe- või kolmekomponendilisi segusid (piiritus, bensool, bensiin).

Etüleeritud bensiinide kasutamine nõuab vastavate eeskirjade täpset järgimist, et vältida inimeste võimalikku mürgitumist. A u t o d i i s l i t e kütusena (ГОСТ 305-48) kasutatakse: suvist diislikütust (Л) ja talvist diislikütust (З). Viimast kasutatakse juhul, kui välisõhu temperatuur on alla +5° C.

Eriti madala temperatuuri puhul kasutatakse arktikakütust А.

T a h k e d k ü t u s e d. Kõige enam on levinud järgmised tahkete kütuste liigid: puiduklotsid (ГОСТ 2720-44), puidu- ja kivisüsi, poolkoks (ОСТ 4597-49), turvas ja mitut laadi brikettkütused.

G a a s k ü t u s e d leiavad kasutamist kokkusurutud ja vedeldatud gaaside näol. K o k k u s u r u t u d g a a s i d e n a kasutatakse looduslikke gaaskütuseid, milliseid on võimalik saada

looduslike gaaside tootmise teel kohalikest gaasiallikatest, kõrvalsaadustena nafta ja kivisöe utmisel (tööstuslikud gaasid) ja lõpuks kivisöe, turba või põlevkivi gaasistamise teel.

Vedeldatud gaasidena kasutatakse gaase, mis võrdlemisi väikese rõhu all lähevad üle vedelasse olekusse. Vedelas olekus kasutatakse autodes peamiselt butaani, butüleeni ja propüleeni.

Määrdeained, mida kasutatakse autotranspordis, liigituvad mootoriõlideks, transmissiooniõlideks, määreteks ja konsistentseteks määreteks.

Mootoriõlidena kasutatakse: masinaõli СУ (lubrikeiting, ГОСТ 1707-42), avtoole (ГОСТ 1862-42), diisliõli (ТУ 174-45) ja eri-autoõlisid (ГОСТ 3829-47), kusjuures ühe või teise õlisordi kasutamine sõltub aastaajast (talv, suvi) ja mootori konstruktsioonist. Laialdaselt on levinud lisanditega õlid. Auto-mootoriõlide asendajatena kasutatakse lennuki-mootoriõlisid, masinaõlisid või nende segusid.

Karburaatorites kasutatakse peamiselt avtoole: väävelhappelisi (4, 6 ja 10), selektiivseid (10) ja selektiivseid lisandiga (talvine 6 ja suvine 10). Avtooli 4 kasutatakse talvel, avtooli 6 — kevadel, sügisel ja talvel temperatuuri juures —15° C ja üle selle, avtooli 10 — suvel.

Diiselmootorites kasutatakse suvist ja talvist diisliõli, kusjuures korrodeeruvatest sulamitest laagriliudadega mootorites (JaAZ-200) kasutatakse ainult lisanditega õlisid.

Transmissiooniõlid, omades suuremat viskoossust kui mootoriõlid, on suutelised kujundama tugevat õlikilet, mis talub kõrgeid koormusi.

Transmissiooniõlidena kasutatakse: autode-traktorite nigrooli — suvist ja talvist (ГОСТ 542-41), silindriõli 6 (ГОСТ 3190-46), nigrooli ja avtooli segusid, lennukimootoriõlisid ning eri määrdeid hüpoidülekannetele (ГОСТ 4003-48) ja nõelventiilidega kardaanidele.

Konsistentsed määrded, mis omavad võimet püsida määritavatel pindadel, ei voola välja isegi kõrgete erirõhkude puhul. Konsistentsete määretena kasutatakse: veerelaagrite määret 1—13 (ГОСТ 1631-42), konstaliini (ГОСТ 1957-43), rasvsolidooli (ГОСТ 1033-41), emulsioonsolidooli (ТУ-105-43), veepumpade määret (veekindlat), vedrude grafiitmääret (ОСТ 3333-46), tehnilist vaseliini jt.

Peale kütuste ja määrdeainete kasutatakse autode ekspluatatsioonis vedelikke hüdraulilise ülekandeseadmega pidurisüsteemide jaoks, vedelikke hüdrauliliste amortisaatorite jaoks ja raskestikülmuvaid vedelikke mootorite jahutussüsteemide jaoks.

Pidurivedelikud peavad omama määrdevõimet, ei tohi praktiliselt muuta oma viskoossust ega mõjuda rikkuvalt kummidetailidele.

Pidurivedelikkudeks kasutatakse: vedelikku БСК (segu 53%-st

(mahu järgi) lennuki-mootoriõlist ja 47%-st butüülpiiritusest) ja asendajana vedelikku ЭСК (53% (mahu järgi) lennuki-kastoorõli ja 47% etüülpiiritust, kangusega mitte alla 93%).

Hüdrauliliste amortisaatorite vedelikuna võib kasutada turbiiniõli või turbiiniõli (60%) ja transformaatoriõli (40%) segu.

Raskestikülmuvate segudena kasutatakse mootori jahutussüsteemis peamiselt antifriisi B-2.

2. VEDELKÜTUSE TRANSPORTIMINE, HOIDMINE JA VÄLJAANDMINE AUTODELE.

Transportimine.

Bensiini vedamine baasiladudest bensiinijaamadesse toimub autosisternides, konteinerites ja vaatides (taaras). Bensiini vedamisviis on enamasti tingitud ta hoidmisviisist. Bensiini hoidmine bensiinijaamades toimub peamiselt suure mahuga maa-alustes sisternides, mistõttu on kõige enam levinud bensiini vedamine autosisternides, sest need võimaldavad kiiresti ja kadudeta teostada suure kütusehulga ümberkallamist hoiuanumatesse.

Konteinerveol transporditakse bensiin tootmiskohalt tarbimiskohani ilma ümberpumpamiseta ja järelikult ilma kvalitatiivsete ning kvantitatiivsete kadudeta, kui ka ilma ajakaotuseta ümberpumpamiseks. Seejuures väheneb ühtlasi ka tuleoht.

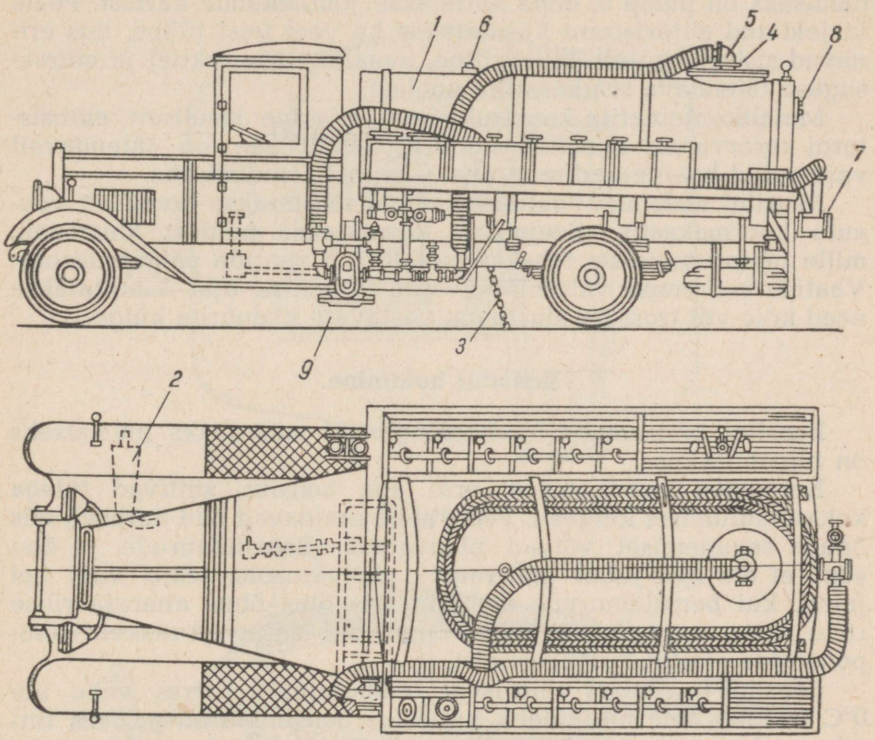
Bensiin, mis valmistaja-tehase poolt kallatakse konteinerisse (metallsistern mahuga 1500—5000 l), saadetakse raudteel sihtkohani, siis laaditakse autole ja pärast transportimist tarbija (bensiinijaama) juurde kas kallatakse tühjaks tarbija anumatesse või siis võetakse konteiner autolt maha, paigutatakse hoiule ja antakse bensiini välja otse konteinerist.

Bensiini konteinerveod omavad paljudel juhtudel märgatavaid eeliseid võrreldes teiste vedamisviisidega ja võimaldavad suuremat kokkuhoidu. Bensiini selle vedamisviisi puudusteks on eriliste peale- ja mahalaadimisvahendite kui ka suure arvu käibekonteinerite tarvilikkus.

Bensiini vaatides vedamisel on palju puudusi, milledest tähtsamad on järgmised: bensiini suured kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed kaod; taara mitteküllaldane tugevus; tuleohtlikkus; peale- ja mahalaadimistööde pikk kestus ja ebamugavus; suur metalli hulk, mida tuleb kulutada vaatide valmistamisele ning ebasoodne vahekord mahutatava bensiini ja vaadi kaalu vahel; tühjadele vaatidele vajalik suur ruumala jne.

Kui bensiini vedamiseks vaatides pole erilist vajadust, tuleb seda vältida kui kõige ebatäiuslikumat ja tehniliselt mahajäänumat transpordiviisi.

Bensiini vedamine autosisternides. Joonisel 205 kujutatud bensiiniveo autosistern koosneb keevitatud metallanumast *1*, mis on monteeritud veoauto šassiile. Väiksemad muudatused šassii konstruktsioonis seisavad selles, et summutaja toru *2* on viidud ettepoole — radiaatori alla ja et auto maandamiseks on olemas vabalt rippuv kett *3*. Maandamisseadis hoiab ära sädemete tekkimise staatilise elektri lahenduste puhul. Staa-



Joon. 205. Autosistern bensiini veoks.

tiline elekter tekib bensiini voolamisel torudes kui ka selle tugevama loksumise puhul sisternis. Elekterlaengu tekkimine bensiinis võib toimuda kahel põhjusel — hõõrdumise ja bensiini laialipritsumise või temasse õhu sattumise tagajärjel.

Sisternid mahuga üle 5000 l jaotatakse osadeks seesmiste tihedate vaheseintega, mis vähendavad bensiini loksumist sõidu ajal ja pehmendavad hüdraulilisi lööke sisternis auto pidurdamise või hoovõtmise vältel.

Sisterni ülemises osas on luuk *4*, mis võimaldab pääsu sisterni sisse ta perioodiliseks puhastamiseks. Luugi kaane sisse monteeritakse vastuvõtunippel *5*, mille kaudu pumbatakse sisternisse

bensiini. Sisterni peale paigutatakse kaitseventiil 6 bensiiniaurude väljalaskmiseks kõrgema rõhu puhul sisterni sees. Sisterni alumisse tagumisse ossa ehitatakse tavaliselt settekaev koos toruga, sinna settiva saasta ja vee väljalaskmiseks. Selle lähedale kinnitatakse ka ventiiliga toru 7 bensiini väljalaskmiseks. Sisterni tagumise põhja sisse on ehitatud bensiini tasapinna näitaja 8. Sisternisse bensiini juurdepumpamiseks ja selle väljalaskmise kiirendamiseks on pump 9, mida käitatakse jõuülekande karbist. Peale kirjeldatud autosisterni kasutatakse ka veel teisi tüüpe, mis erinevad sisterni kujult (silindriline, ovaalne, täisnurkne) ja mitmesuguse täiendava seadmestiku poolest.

Metallkonteinerite konstruktsioon ei erine sisuliselt autosisterni reservuaari konstruktsioonist, ainult see on täiendavalt varustatud haardeseadisega peale- ja mahalaadimiseks.

Bensiini vedamist vaatides (taaras) teostatakse tavaliselt veoauto koormakastis. Seejuures kasutatakse puidust alusraami, mille pikiprussidesse tehakse sisselõiked vaatide paigutamiseks. Vaatide veeremise vältimiseks auto liikumise ajal kinnitatakse need köie või trossiga alusraami vastavate klambrite külge.

Bensiini hoidmine.

Bensiini tähtsamaks hoidmistingimusi määravaks omaduseks on tuleohtlikkus.

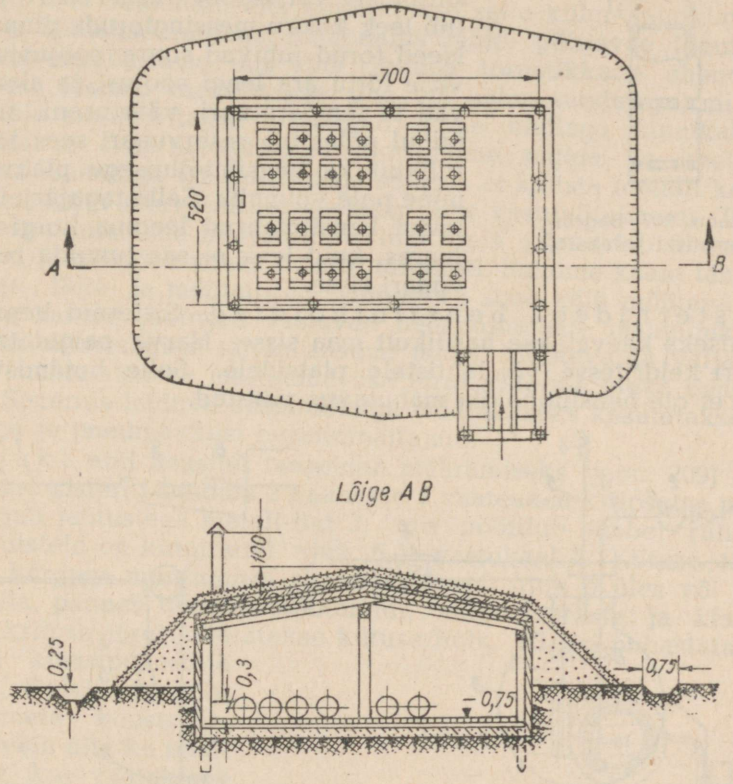
Kergemad vedelkütused, eriti aga bensiin, süttivad tulega kokkupuutumisel kergesti. Peale selle eraldavad nad aurusid, mis õhuga segunemisel võivad plahvatada. Bensiiniaurude ja õhu segu ei ole igal juhul plahvatav; plahvatusoht tekib vaid sel juhul, kui bensiiniaurude mahuline sisaldus õhus atmosfäärilise rõhu juures on ligikaudu 2,4—5% piirides (sõltuvalt raskete komponentide sisaldusest bensiinis).

Bensiini hoidmisel võib isegi temperatuuri juures vähe üle 0°C tekkida õhu mittetäielik küllastus bensiiniaurudega, mis tingib nende eeltähendatud ohtliku vahekorra. Seepärast tuleb bensiini hoidmisel rakendada kõik abinõud, mis kindlustavad ta täielikku plahvatusohutust, võttes eriti arvesse bensiiniaurude ja õhu segu plahvatuse määratu suurt potentsiaalset energiat.

Bensiini hoitakse sisternides või vaatides, olenevalt ta hulgast ja teataval määral ka vedamisviisist. Vastavalt hoiunõude paigutusele võib bensiini hoidmine toimuda kas all- või pealmaa.

Bensiini hoidmine vaatides. Bensiini hoidmist vaatides kasutatakse väikestes autotranspordi-ettevõtetes. Bensiinivaadid keevitatakse kokku lehtrauast ning varustatakse stantsitud vöödega või vitsadega, mis hõlbustavad vaatide veeretamist ja väldivad vigastusi nende peale- ja mahalaadimisel. Bensiinivaate hoitakse keldrites, kerge kattega tulekindlates hoonetes või lahtistel platsidel katuse all (ajutine hoidmine). Keldri pealmaa-osa (joon. 206) kaetakse tulekindluse saavutamiseks mullaga, mille paksus peab

olema vähemalt 0,5 m. Ruumi ventileeritakse loomuliku õhuvahetuse teel ventilatsioonitorude kaudu, kusjuures õhk peab vahetuma 4 kuni 8 korda tunnis. Ventilatsioonitorude otsad peavad olema varustatud tulekaitsmetega. Vihmavee eemalejuhtimiseks kaevatakse bensiinihoidlale kraav ümber. Põrandad peavad olema bensiinihoidlates niisugused, et oleks välditud sädeme tekkimise võimalus vaatide veeretamisel. Peale selle ei tohi nad enesesse

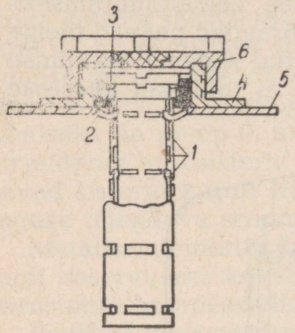


Joon. 206. Bensiinikelder.

imada naftasaadusi ja peavad olema tulekindlad. Sedatüüpi bensiinihoidla mahtuvus ei ületa tavaliselt 5000 kg.

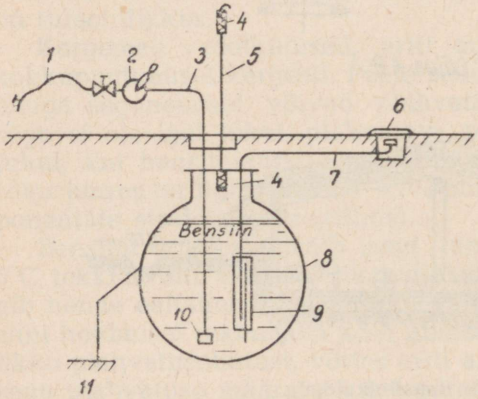
Et vältida tulekahju korral vaatides hoitava bensiini plahvatamist, on soovitav vaadid varustada eriliste tulekaitsmetega, mis monteeritakse eri torukeste näol ja keeratakse korkide aukudesse. Bagrin-Kamenski tulekaitse (joon. 207) koosneb kolmest messingtorust *1*, mis on pistetud üksteise sisse. Nende alumises osas on põhjad, ülemises osas aga äärikud, mis pigistatakse kinni puksi *2* ja rõnga *3* vahele (viimane keeratakse keermetisel puksisse 2).

Puks 2 on keeratud reservuaari 5 äärikusse 4. Torude külgpindadel on sisselõiked, mis asetsevad üksikutes torudes malekorras, mitte sattudes üksteisega kohakuti. Korgis 6 on ava, mis valatakse täis kergesti sulavat metalli. Reservuaari soojenemisel ja rõhu tõusmisel ohtliku suuruseni sulab metall korgi sees ja bensiiniaurud pääsevad vabanenud ava kaudu välja. Aurude süttimisel väljaspool reservuaari puutub leek kokku messingtorude pinnaga. Need torud juhivad suure soojusjuhtivuse tõttu ära leegi soojust ja alandavad ta temperatuuri väärtuseni, mille puhul põlemine reservuaari sees ja järelikult ka bensiini-õhusegu plahvatamine pole võimalik. Selle tagajärjel põlevad bensiiniaurud leegina korgi ava juures, kuid leek ei saa tungida reservuaari sisse.



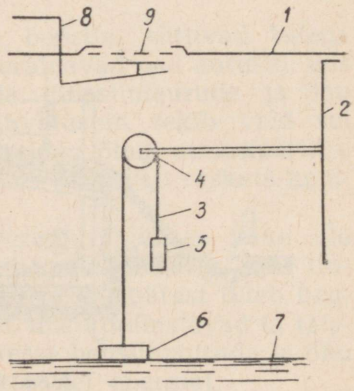
Joon. 207. Bagrin-Kamenski tulekaitse.

Sisternidega bensiinihoidlad. Sisternid bensiini hoidmiseks kaevatakse harilikult maa sisse. Harva paigutatakse nad eri keldritesse või lahtistele platsidele. Selle hoidmisviisi puhul ei ole bensiinihoidla mahutavus piiratud.



Joon. 208. Tulekaitsetega bensiinihoidla skeem:

1 — bensiini väljaandmise voolik, *2* — pump, *3* — imemistoru, *4* — tulekaitse, *5* — õhutoru, *6* — täitekaevu luuk, *7* — täitetoru, *8* — sistern, *9* — hüdrauliline lukk, *10* — tagasivoolu sulgev klapp, *11* — maandus.



Joon. 209. Ujuki abil kütuse hulga määramise skeem.

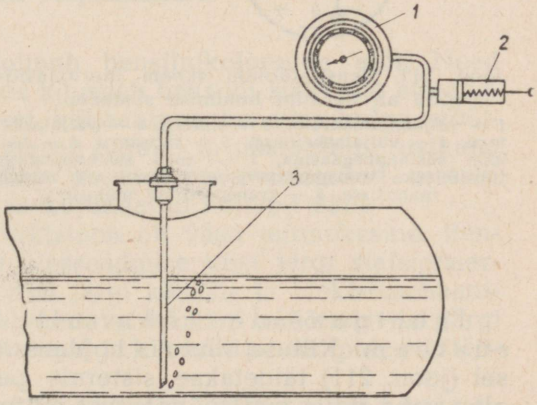
Bensiini hoidmisel sisternides saavutatakse tuleohutus: 1) tulekaitsmetega; 2) inertsete kaitsegaaside rakendamisega; 3) hüdraulilise kaitsekeskkonnaga; 4) küllastamispõhimõtte rakendamisega.

Tulekaitsmetega varustatud bensiini-hoidmissüsteem. Kõige rohkem on praktikas levinud tulekaitsmetega varustatud hoidmissüsteem. Selle puhul on sistern ühendatud välise atmosfääriga ja bensiini ümberpumpamine toimub mehaanilise pumpseadise abil. Õhku võib sattuda sisterni ainult läbi tulekaitsme, millega ongi välditud sisterni plahvatamise oht selle lähedale sattunud tulest.

Sellel süsteemil ehitatud bensiinihoidlas (joon. 208) seatakse sistern üles betoonalusele, kinnitatakse selle külge raudklambritega ja kaetakse mullaga. Betoonalus väldib põhjavee ilmumisel sisterni ülestõusmise, mis võib rikkuda torustikkude ühenduste tihedust. Sistern varustatakse ühe või kahe suudmega, millede kaantele monteeritakse torustikud. Enne mullaga kinnikatmist määritakse sisterni välispind üle pehme pigiga ja kaetakse jämeda lõuendiga või kotiriidega selleks, et kaitsta metalli korrosiooni eest. Vastuvõtufilter seatakse üles vastuvõtukaevu. Täitetorule paigutatakse hüdrauliline lukk, mis kõrvaldab ühenduse sisterni ja välisõhu vahel sisterni täitmisel. Suudme kaant läbivad imemis-, täite- ja mõõtetorud. Mõõtetoru sisse käib mõõtevarras, millele kantud jaotused vastavad bensiinihulgale mahuühikutes sisterni mitmesuguse täitumisastme jaoks. Mõõtevarda väljavõtmisel määratakse ta märgunud osa järgi sisternis oleva bensiini hulk. Sisternis leiduva bensiinihulga määramiseks kasutatakse ka ujukiga ja pneumaatilisi bensiininäitajaid.

Ujuki abil bensiini tasapinna määramiseks (joon. 209) kinnitatakse sisterni suudme *2* kaanesse *1* vaateaken kriipsuga, mille all liigub jaotustega metall-lint *3*, mis pöördub ümber rulli *4*. Lindi otstele on kinnitatud ujuk *6* ja vastukaal *5*. Kütuse tasapinna kõrguse muutumisel sisternis tõuseb ujuk *6* üles või laskub alla, pannes liikuma mõõtelindi, mille jaotuste ja klaasil oleva kriipsu järgi määratakse kütuse hulk. Klaasi puhastatakse käsitsi klaasipuhastaja *8* abil. Sedalaadi mõõteseadmete konstruktsioon võib olla ka teistsugune, kus vaateklaas on üles välja toodud.

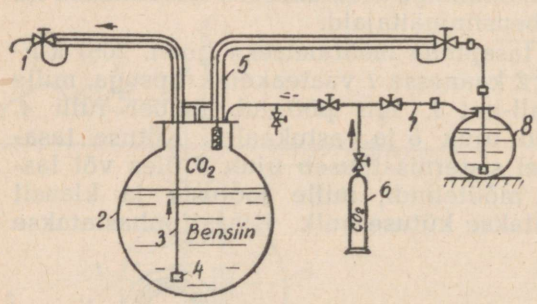
Pneumaatilisel viisil kütuse hulga määramise põhimõte (joon. 210) on järgmine. Käsipumba *2* poolt kokkusurutav õhk juhitakse torusse *3*, mille alumine ots ulatub sisterni põhjani. Õhk surub bensiini to-



Joon. 210. Pneumaatilisel viisil kütuse hulga määramise skeem.

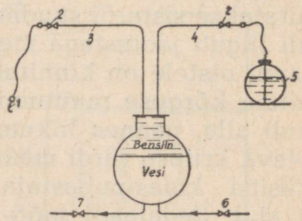
rust välja. Kui bensiin on välja surutud, siis tekib torus õhurõhk, mis tasakaalustab toru alumisest otsast kuni sisternis oleva bensiini tasapinnani ulatuva bensiinisamba kaalu. Gradueerides toru ülemise otsa külge ühendatud manomeetri *1* sisterni täitumistasapinnale vastavates sisterni mahtuvuse osades, saame võimaluse kiiresti määrata sisternis olevat bensiinihulka.

Tulekaitsmed seatakse üles õhu-, täite- ja imemistorudel. Nende kereks on otstelt keermetatud gaasitorutükk, mille otstele keeratakse äärikmuhvid tulekaitsme ühendamiseks torustikuga. Kere sees asetseb padrun, mis koosneb vardale spiraalselt peale keeratud suure soojusjuhtivusega gofreeritud messingribast, paksusega 0,25 mm. Gofri väljaulatised moodustavad suure arvu vertikaalpilusid, milledest pääsevad vabalt läbi õhk ja bensiiniaurud. Bensiiniaurude süttimisel tulekaitsme avause juures püüab põlemine levida mööda toru sisterni sisse. Kohates seejuures tulekaitset, jagunevad kuumad gaasid paljudeks jugadeks vastavalt pilude arvule, annavad ära oma soojuse messingile ja jahtuvad temperatuurini, mille juures bensiini-õhusegu põlemine ei saa enam jätkuda. Kuna põlemine ei saa levida sisterni sisse, on seega välditud ka plahvatusvõimalus. Et kindlustada bensiini püsimist imemistorus, paigutatakse selle alumisele otsale tagasivoolu sulgev klapp koos võrkfiltriga.



Joon. 211. Bensiinihoidla skeem inertgaaside rõhu all bensiini hoidmise süsteemil:

1 — väljaandmiskraan, *2* — sistern, *3* — väljalasketoru, *4* — väljalaskeklapp, *5* — täitetoru, *6* — balloon süsihappegaasiga, *7* — toru süsihappegaasi juhtimiseks transporditavasse sisterni või muude mahutisse, *8* — transporditav mahuti.



Joon. 212. Bensiinihoidla skeem bensiini vee peal hoidmise süsteemil:

1 — bensiini väljaandmise otsik, *2* — kraanid, *3* — bensiini väljaandmise toru, *4* — täitetoru, *5* — transpordimahuti, *6* — vee sissevool veevärgist, *7* — vee väljavool kanalisatsiooni.

Inertgaaside rõhu all bensiini hoidmise süsteem. Kütuse ohutuks hoidmiseks selle süsteemi kasutamisel (joon. 211) täidetakse sisternis pealpool bensiini tasapinda olev vaba ruum inertse, põlemist mittealalhoidva gaasiga — lämmastiku või süsihappega. Väljaandmiskraani juurde juhitakse bensiin samuti selle gaasi rõhumise toimel. Antud süsteem kind-

lustab täieliku ohutuse bensiini hoidmisel, kuid pole saanud suurema leviku osaliseks seadme suure maksumuse ja suurte ekspluatatsioonikulude tõttu.

Inertse hüdraulilise keskkonna peal bensiini hoidmise süsteem. Selle süsteemi puhul saavutatakse hoidmise ohutus sellega, et bensiini väljapumpamisel sisternis tekkiv vaba ruum täidetakse inertse vedelikuga — veega (joon. 212), millega kütus peaaegu ei segune. Sel viisil on kaotatud ühendus sisterni ja ümbritseva atmosfääri vahel ning välditud plahvatuva bensiiniaurude ja õhu segu tekkimine. Selle süsteemi puhul voolab bensiin väljaandmise otsikusse sisterni sisselastava vee rõhumise toimel. Sisterni bensiiniga täitmisel lastakse vesi kanalisatsiooni või eri mahutisse, kust teda juhitakse uuesti sisterni bensiini väljaandmisel. Antud hoidmissüsteem leiab samuti väga vähest kasutamist paljude puuduste tõttu (vee külmumine, vee segunemine bensiiniga jt.), kui ka ta keerukuse tõttu ekspluatatsioonis.

Küllastuse põhimõttele rajanev hoidmissüsteem. Bensiiniaurude sisalduse suurendamiseks pealpool bensiini tasapinda olevas ruumis tekitatakse bensiini auramist kuni üleküllastuseni kunstlikult. Selleks juhitakse õhk sisterni selle tühjenemisel bensiini sisse ulatuva õhutoru kaudu. Läbides toru alumisest otsast kõrgemal asuva bensiinikihi, küllastub õhk bensiiniaurudega ja täidab siis bensiinist vabaneva sisterni ruumala. Sel viisil tekib pealpool bensiini tasapinda plahvatuse suhtes ohutu bensiiniaurude ja õhu segu. Ekspluatatsiooni keerukuse tõttu (vaja on jälgida bensiinihoidla temperatuurirežiimi) pole kõnesolev süsteem levinud.

Bensiini väljaandmine.

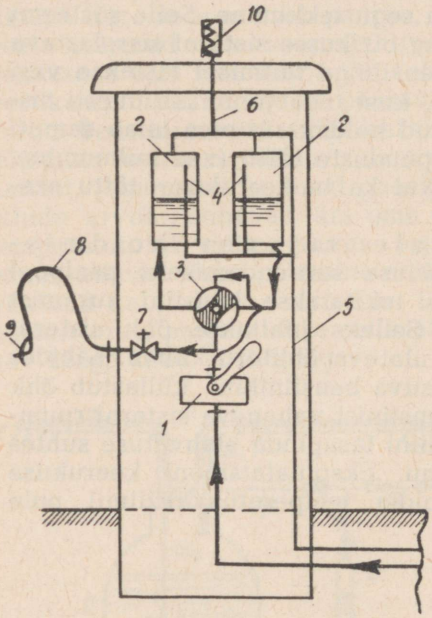
Bensiini väljaandmine toimub bensiinikolonnide abil. Need kujutavad endast seadist, mis koosneb bensiini sisternist etteandvast pumbast, mõõteseadisest väljaantava bensiini hulga mõõtmiseks (ühekordne ja summaarne lugeja) ja püstoltüüpi otsikuga väljaandmisvoolikust. Seadise detailid on monteeritud metallkarkassile, kaetud kestaga ja kujundatud kolonni näol.

Bensiinikolonnide konstruktsioon on väga mitmekesine. Bensiinikolonne liigitatakse: 1) ülesseadmise viisi järgi statsionaarseteks; 2) pumba käitamisviisi järgi käsitsi- ja elektromehaanilisel jõul töötavateks; 3) väljaantava bensiini mõõtmisviisi järgi mahtu mõõtvateks (mõõtenõudega) ja kiirmõõtjateks (pidevalt töötavate lugejatega).

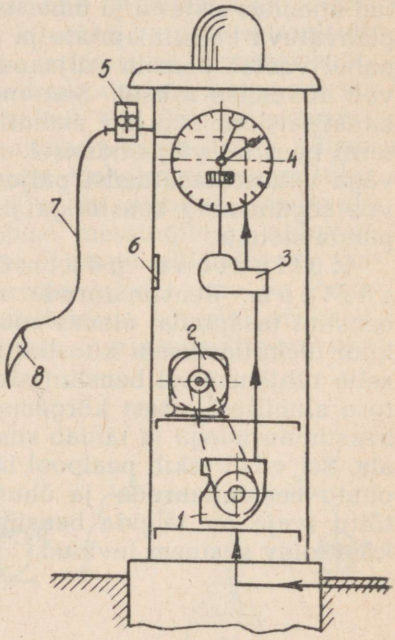
Käsitsikäitatavad mahtumõõtvad bensiinikolonnid monteeritakse kas eri kesta sisse statsionaarsetena või eri statiivile, kantavatena, bensiini väljaandmiseks vaatidest.

Seesugune bensiinikolonn (joon. 213) koosneb käsipumbast *1*, kahest klaasmõõtenõust, kumbki mahuga 5 l, kolmikkraanist *3*, kontrolltorudest *4*, tagasivoolutorust *5*, õhutorust *6*, kiiresti suletavast klapist *7* väljaandmistorul, väljaandmisvoolikust *8*, otsikust *9* bensiini sissekallamiseks ja tulekaitsmest *10*.

Pumba abil surutakse bensiin ühte mõõtenõusse, selle täitumisel aga ühendatakse pump kraani pööramise teel teise mõõte-



Joon. 213. Mahtu mõõtev bensiinikolonn.



Joon. 214. Kiirmõõtja tüüpi bensiinikolonn.

nõuga. Samaaegselt ühendatakse täidetud mõõteanum väljaandmistoruga, kust bensiin voolab vooliku ja otsiku kaudu auto bensiinipaaki. Ühe mõõtenõu tühjenemise ja teise täitumise järel ühendatakse kraan ümber ja täitmise ning tühjenemise tsükkel kordub. Mõõtenõude täpset bensiiniga täitumist ettenähtud mahtuvuseni reguleeritakse kontrolltorudega *4*. Sissepumbatud bensiini ülejääk voolab ära kontrolltoru *4* kaudu tagasivoolutorusse *5* ja sealt edasi sisterni. Mõõtenõudes tekkivad bensiiniaurud voolavad kondenseerudes samuti tagasivoolutoru kaudu bensiinihoidlasse.

Kraani *3* käepideme liikumine on kineetiliselt seotud ühekordse ja summaarse lugeja mehhanismiga. Seesuguste kolonnide jõudluseks on tavaliselt 25—30 l/min.

Kiirmõõtjatüüpi, elektromehaanilise ajamiga, statsionaarne bensiinikolonn (joon. 214) koosneb rotatsioonpumbast *1*, elektrimootorist *2*, bensiinimõõtjast *3*, lugejamehhanismist numbrilauaga *4*, kolonni töötamise indikaatorist (näitajast) *5*, õlilülitist *6* ja voolikust *7* koos otsikuga *8*. Kolonn on monteeritud metallkarkassile ja ümbritsetud ühise metallkestaga. Kolonni ülemises osas asetseb tavaliselt valgustusarmatuur.

Elektrimootor käivitatakse õlilüliti abil, mis väldib sädemetekkimise võimaluse, s. t. pole tuleohtlik. Peale elekterajami varustatakse bensiinikolonnid tagavara-käsiajamitega.

Väljaantava bensiini hulk liitrites fikseeritakse lugejamehhanismi poolt.

Ühekordselt väljaantava bensiini hulka näitavad osutid lugejamehhanismi numbrilaual, millel on kaks skaalat. Suure osuti täispööre vastab 5 l bensiini väljaandmisele; väike osuti selle aja vältel pöördub $^1/_{20}$ võrra täispöördest ja fikseerib samuti 5 l väljaandmist. Väikese osuti täispööre vastab 100 l väljaandmisele. Ühekordse väljaandmise lõppemisel pöörduvad osutid tagasi nullile. Lugejamehhanismi juures olev summaarne lugeja fikseerib bensiinihulga, mis on bensiinikolonni poolt välja antud ta ülesseadmisest arvates. Kiirmõõtja tüüpi bensiinikolonnide jõudluseks on 50—60 l/min., imemiskõrguse juures 1—1,5 m; elektrimootori võimsuseks on 0,5—1 kW, mõõtmise täpsuseks — kuni 0,5%.

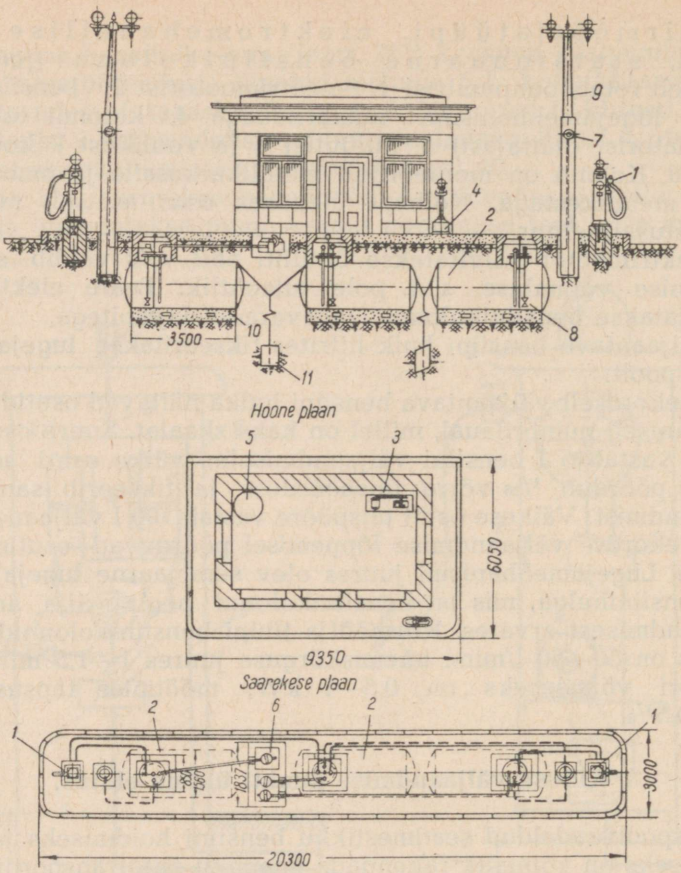
Kütuse väljaandmise punkti üldine ehitus.

Eespoolvaadeldud seadmestikku bensiini hoidmiseks ja väljaandmiseks on võimalik rakendada enamiku autotranspordis kasutatavate kütuste jaoks. Seadmete komplekti, mis koosneb sisternidest, torustikkude süsteemidest, vastuvõtu- ja järelevaatusluukidest, väljaandmisseadisest ja teenindushoonest (ruumid kütuse väljaandja jaoks), nimetatakse kütuse väljaandmise punktiks (või bensiinijaamaks).

Bensiinihoidlate üldine mahutavus (ohutu süsteemiga hoidmisel) võib ulatuda kuni 50 000 l, kusjuures ühe sisterni mahutavus on mitte üle 15 000 l. Sisternid paigutatakse allmaa 1,0—1,5 m sügavusele sisterni ülemisest servast arvates, kusjuures naabersisternide vaheline kaugus peab olema mitte alla 1 m. Torustikud paigutatakse telliskividest rennidesse 0,25—0,5 m sügavusele ja ühendatakse muhvidega, äärikutega või keevitamise teel.

Kohale, kus sistern asub maa sees, tehakse kõrgendik saarekese näol kõrgusega 0,20—0,25 m ümbritseva maa-ala tasapinnast arvates. See kõrgendik hoiab ära autode ülesõitmise kohtadest, kuhu sistern on sisse kaevatud.

Kütuse väljaandmise kolonnid monteeritakse vundamendile ja paigutatakse väikesele kõrgendikule (joon. 215). Kõrgendiku laiu-



Joon. 215. Kütuse väljaandmise jaama üldvaade:

1 — kütuse väljaandmise kolonn, *2* — sistern, *3* — kompressor, *4* — suruõhukolonn, *5* — õli väljaandmise kolonn, *6* — täitetoru filter; *7* — tulekaitse, *8* — tagasivoolu sulgev klapp, *9* — valgustusarmatuur, *10* — betoonalus, *11* — maandus.

seks võetakse 1,5—2 m, pikkus aga oleneb kolonnide arvust ja vajadusest kindlustada kütusega varustatavatele autodele omaette juurde- ja eemalesõitmist.

Etüleeritud bensiinide käsitsemise iseärasused.

Tähtsamaks antidetonaatoriks on seatina-tetraetüül (ТЭС), mis tõstab bensiini oktaaniarvu. Temale lisandub nn. väljakandja, mis takistab seatina ühendite sadestumist mootori detailidele. Väljakandjaga moodustab seatina lenduvaid ühendeid, mis viiakse välja töötanud gaaside poolt.

Kasutatakse kahte marki etüülvedelikku: P-9 (punasevärvuseline) ja 1-TC (sinisevärvuseline). Etüülvedelikud lahustuvad hästi bensiinis, süttivad kergesti ja on väga mürgised. Seepärast on etüleeritud bensiini hoidmisel, transportimisel ja väljaandmisel tarvis rangelt kinni pidada eri eeskirjadest[1], mis kindlustavad ta hoidmise ohutust. Degaseerivate ainetena kasutatakse seatina-tetraetüüli jaoks: petrooleumi, diklooramiini 1,5%-list lahust bensiinis ja kloorlupja (1 osa kloorlupja 2—3 osa vee kohta).

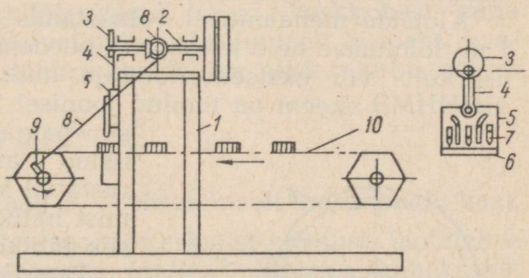
Etüleeritud bensiinil töötanud mootorite remontimisel ja tehnilisel teenindamisel osutuvad ohtlikeks kõik detailid, mis on kokku puutunud bensiiniga, koksiga kaetud kui ka õlised detailid, sest nii koks kui ka karteriõli sisaldavad seatina-tetraetüüli.

3. GAASIGENERAATORAUTODELE PUITKÜTUSE VARUMINE JA HOIDMINE.

Gaasigeneraatorautode kütuse kvaliteet sõltub suurel määral selle varumise ja hoidmise protsessidest.

Puitklotside lähtematerjaliks kasutatakse nii leht- kui ka okaspuude puitu. Kõvad puiduliigid (kask, tamm, pöökpuu) annavad gaasistamisel kõvemat sütt ja vähemal määral söepuru, mis kandub puhastussüsteemidesse. Peale selle sisaldavad kõvad puiduliigid võrdlemisi vähe niiskust ja vaiku ning annavad sütt, mis omab suurt mahulist soojusetekitamisvõimet ja võimaldab seetõttu gaasigeneraatorit harvemini laadida.

Klotside valmistamiseks kasutatav puit ei tohi olla mädanenud, kuna mäda puit ei anna sütt, on madala soojusväärtusega, tekitab halba gaasi ja ummistab kiiresti gaasigeneraatorseadme puhastussüsteemi. Muud puidu vead ei mõju gaasistamisprotsessi kvaliteedile, seepärast on lubatud muude vigadega puitu varuda. Varumisel tuleb kasutada eeskätt juurelkuivanud, tuulest murtud, tulekahju ja söödikute poolt rikutud puid, metsa töötlemise jäätmeid (oksad, ladvaosa) ja puitu töötlevate ettevõtete ning saeveskite jäätmeid (servad, pinnud).



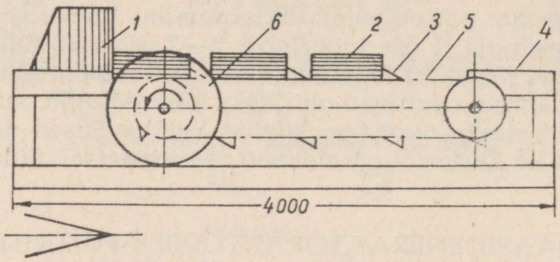
Joon. 216. Lebedevi ja Nazarovi süsteemi puulõhkuja.

Klotse valmistatakse kolmel erineval viisil: 6—6,5 m pikkustest palkidest, küttepuidust ja metsa töötlemise jäätmetest.

[1] Välja antud NSV Liidu Riikliku Pea-sanitaarinspektori poolt 15. septembril 1947. a.

Palkidena varutud toores puit lastakse virnades loomulikult kuivada. Esimeseks operatsiooniks palkide töötlemisel on nende saagimine ketasteks balansiir- või sirkelsaagidega.

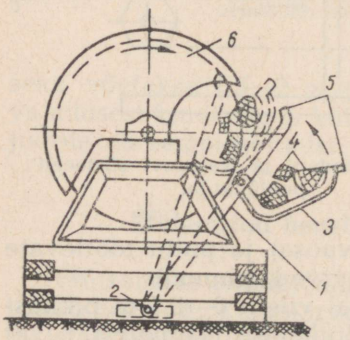
Kettad lõhutakse klotsideks mitmesugust süsteemi mehaaniliste puulõhkujatega: Lebedevi ja Nazarovi rotatsioon-puulõhkuja,



Joon. 217. Mehaaniline puulõhkuja:
1 — paigalseisev kiil (lõhkuja), *2* — puuhalud, *3* — tugi, *4* — raam, *5* — kett, *6* — vedav rihmaratas.

kruviga rotatsioon-puulõhkuja jt. Lebedevi ja Nazarovi süsteemi automaat-puulõhkuja (joon. 216) koosneb raamist *1* ja sellele kinnitatud pea-ajami võllist *2* koos ekstsentriga *3* ja kepsuga *4*, mis on ühendatud nugaderaamiga *5*. Raamile on kinnitatud üks ristnuga *6* ja viis pikinuga *7*. Ettenihkemehhanismi *8* ja põrkemehhanismi *9* abil pannakse liikuma kett-transportöör *10*. Transportöör viib pidevalt kettaid nugaderaami alla, mis igal allalaskumisel lõikab ristnoaga kettast pika tüki lahti, pikinugadega aga tükeldab selle klotsideks.

Klotside mehaanilisel valmistamisel küttepuudest (pikkusega 1 m) lõhutakse neid kõigepealt peenemateks halgudeks mehaanilise kett- või ekstsenterlõhkuja abil. Mehaanilise kettlõhkuja ЦНИИМЭ skeem on toodud joonisel 217. Lõhestavaks osaks on siin paigalseisev kiil *1*, mille juurde halud *2* antakse ette tugedega *3* varustatud keti *5* abil. Pärast lõhkumist halud kuivatatakse ja saetakse siis lühikesteks tükkideks.



Joon. 218. Kiikuva lauaga ketassaag.

Peenekslõhutud halgude katkisaagimiseks kasutatakse kiikuva lauaga ketassaage (joon. 218). Kiikuv laud kujutab endast raami *1*, mis laseb end pöörata ümber telje *2*; laua ülemine osa on kujundatud laialilükatava rennina *3*. Lahtilükatud renni sisse asetatakse halud *4*. Halgude katkisaagimiseks on tarvis käepideme *5* abil lükata halgude väljaulatuvad otsad vastu saeketast *6*.

Klotse, mis on valmistatud eelnevalt kuivatatud puidust, on tarvis täiendavalt kuivatada, nii et niiskus ei ületaks 18—20% abs. Põhiliseks kuivatusviisiks on loomulik kuivatamine. Selleks laotakse klotsid 0,5 m paksuse kihina laiali erilisele alusele-estakaadile kas lahtisel platsil või katusealuses. Vastavalt kuivamise määrale korjatakse klotside ülemine kiht ära ja paigutatakse lattu. Katuse all kuivatamisel paigutatakse klotsid puitalusele või mitme korrusega riiulile. Kuivatamiseks kulub aega 2 nädalast kuni 2 kuuni.

Kui loomulik kuivatamine pole mingil põhjusel võimalik, rakendatakse kunstlikku kuivatamist erilistes statsionaarsetes või ümberpaigutatavates kuivatites, kus kuivatamine toimub kas kuumade küttegaasidega või kaloriiferites soojendatud õhuga. Ühel eelnimetatud viisidest kuivatatud klotsid toimetatakse valmisklotside lattu. Ladu peab asetsema kuivas, hästiõhutatavas kohas ja kujutab endast kuuri katusega ja puitpõrandaga, mis asetseb 0,3 m võrra maapinnast kõrgemal. Ladu peab olema loomuliku ventilatsiooniga ja hästiõhutatav. Klotsid hoitakse kas põrandal 2 m paksuse kihina või lattidest riiulitel 0,5—0,6 m paksuse kihina.

Valmisklotside laost toimub ka klotside väljaandmine. Et hõlbustada klotside laadimist mõõtenõudesse, ehitatakse laos punkrid või rennid. Tavalise klotside mõõtenõu mahutavuseks on $^1/_{15}$ ruumimeetrit või umbes 24 kg klotse. Mõõtenõuks on puitkast või raudanum.

Klotside hoidmisel kontrollitakse aeg-ajalt nende niiskust. Niiskusesisaldust mõõdetakse protsentides absoluutselt kuiva puidu kaalust.

Niiskuse määramiseks lõigatakse klotsi keskkohast välja peerg, kaalutakse ta ära, kuivatatakse absoluutselt kuivaks, kaalutakse uuesti ja siis määratakse absoluutne niiskus protsentides valemi järgi

$$W = \frac{A - B}{B} \cdot 100,$$

kus A — niiskuse puidu kaal; B — absoluutselt kuiva puidu kaal.

Selleks et määrata klotsidepartii keskmist niiskust, jaotatakse nende all olev pindala mitmeks (neljaks, kuueks, kaheksaks) osaks. Igas lao osas asuvatest klotsidest võetakse à kolm klotsi (ülemisest, keskmisest ja alumisest kihist), lõigatakse igast klotsist välja õhuke peerg, kaalutakse kõik peerud, kuivatatakse, kaalutakse uuesti ja siis määratakse klotsidepartii keskmine niiskus.

Puidusõe varumine ja hoidmine. Puidusüsi on abikütuseks puitklotsidel töötavatele gaasigeneraatoritele. Süsi on tarvilik gaasigeneraatori gaasistamiskambri esialgseks täitmiseks kui ka taandamistsoonile perioodiliseks juurdelisamiseks kuni normini gaasigeneraatori töötamise ajal.

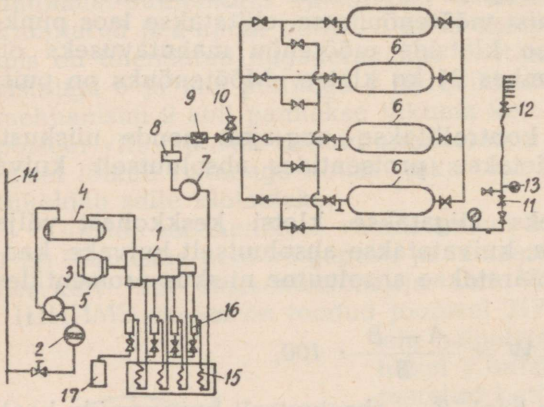
Puidusütt saadakse tervest puidust ta kuumutamise teel temperatuurini 400—600° C õhu piiratud juurdepääsu puhul; seda protsessi nimetatakse söepõletamiseks.

Hästi põletatud süsi on murdekohas karpjas, omab musta värvust sinika varjundiga, on ilma pragudeta ja peab andma löögi puhul heleda heli. Söe niiskus ei tohi olla üle 10—15%. Söe saamiseks on täiesti kõlblikud kask, tamm ja teised kõvad puiduliigid. Söetükkide läbimõõt peab olema 35—50 mm. Peensöest puhastamiseks lastakse süsi läbi sõela, aukudega 20 × 20 mm.

Süsi hoitakse kuivas, hästi vihma, lume ja kaste eest kaitstud ruumis puitpõrandal, mis peab olema maapinnast kõrgemal mitte alla 0,3 m. Süsi on väga hügroskoopiline ja annab raskesti välja kord sisseimetud niiskust.

4. GAASKÜTUSE HOIDMINE JA VÄLJAANDMINE.

Kokkusurutud gaasid. Autosid varustatakse surugaasidega gaasijaamadest või ümberpaigutatavatest ressiivritest, mis koosnevad suure mahutavusega kõrgrõhuballoonide patareist. Viimasel juhul täidetakse balloonide patareid gaasijaamades. Oma tootmiskohast juhitakse gaas gaasijaama torustiku kaudu. Põhiline raskus autode varustamisel surugaasiga seisab selles, et gaasi on tarvis hoida suure rõhu all (350 atü), kusjuures gaas ise osutub kergestisüttivaks ja plahvatusohtlikuks.



Joon. 219. Gaasijaama skeem.

Gaasijaamad. Gaasimagistraalist saadava gaasi kokkusurumiseks varustatakse gaasijaam eri kompressorseadmetega, mis võivad töötada nii vahetult auto balloonide täitmiseks kui ka ressiivrite täislaadimiseks, kust toimub autode varustamine gaasiga. Viimasel juhul nimetatakse gaasijaamu ressiiverjaamadeks. Ressiiverjaamad on enam levinud seetõttu, et autode gaasiga varustamise protsess toimub nendes kiiremini, ja et nendes on võimalik täita ümberpaigutatavaid gaasiga varustamise seadiseid — ressiiverpatareisid.

Resiivritega gaasijaamas (joon. 219) imeb kompressor gaasi läbi filtri *2*, lugeja *3* ja puhverressiivri *4* jaama toitvast gaasimagistraalist *14*. Kompressor *1*, mida käivitab elektrimootor *5*,

surub gaasi kokku rõhuni 350 atü ja annab selle ressiivritesse *6* läbi kloorkaltsiumiga gaaskuivati *7*, filtri *8* ja tagasivoolu sulgeva klapi *9*, misjuures viimase järel on survetorustikule monteeritud veel kaitseventiil *10*. Ressiivritest *6* voolab gaas läbi sulg-reduktsioonventiili *11*, mis alandab rõhku kuni 200 atü, ja läbi sulgventiili *12* täitevoolikutesse. Gaasi rõhu kontrollimiseks on seade varustatud manomeetriga *13*. Ressiivrid on jaotatud sektsioonidesse selleks, et auto balloonide täitmisel ühest sektsioonist oleks teist sektsiooni võimalik täita kompressori abil. Ressiivrite arv igas sektsioonis võib olla 2 kuni 4; mida rohkem neid on, seda kiiremini toimub auto balloonide täitmine ja seda paremini kasutatakse ära ressiiverpatarei. Auto balloone täidetakse astmelises järjekorras erinevate sektsioonide ressiivritest.

Astmelisel täitmisel täidetakse algul auto balloone ressiivri ühest sektsioonist, kuni rõhk selles langeb kuni 200 atü. Seejärel jätkatakse täitmist teistest sektsioonidest — algul esimesest sektsioonist kuni püsiva jäävrõhuni (alla 200 atü), siis aga teisest sektsioonist, tõstes rõhku auto balloonides kuni 200 atü.

Imemismagistraali filter *2* võimaldab gaasi puhastamist mehaanilistest lisanditest. Gaasi filtreerimine teostub temas võrkude ja torurõngaste abil, mis on niisutatud eriõliga.

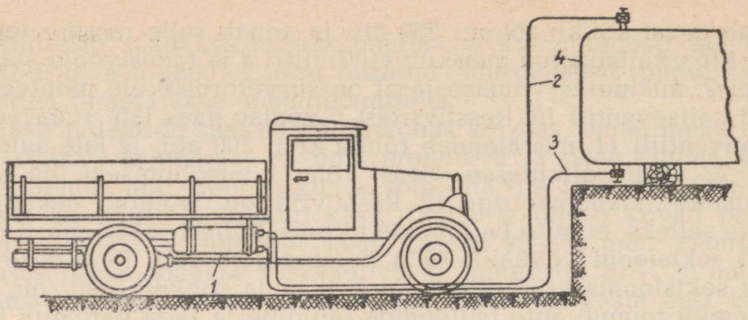
Puhverressiiver *4* kujutab endast lehtterasest reservuaari, mis absorbeerib kompressori poolt sisseimetava gaasi pulsatsiooni.

Kolbtüüpi kõrgrõhukompressor *1* on tavaliselt nelja rõhutõstmise astmega ning varustatud võimsa jahutussüsteemiga *15* ja kondensaadi settenõudega *16*, kust vesi, õli ja vedelad süsivesinikud juhitakse üldisesse kogujasse *17*. Iga rõhuastme jaoks on kompressoril manomeeter ja kaitseventiil. Kompressorit käivitatakse elektrimootorilt, mis on hermeetiliselt suletud ja paigutatud isoleeritud ruumi. Kompressori sisse- ja väljalülitamist teostatakse kinnise vinnaklüliti abil või automaatselt, kui rõhk viimases astmes ületab 350 atü, samuti ka siis, kui rõhk imemistorustikus langeb lubatavast allapoole (alla 150 mm v. s.).

Gaasikuivati *7* absorbeerib gaasist niiskuse kloorkaltsiumi abil, mis on paigutatud eri padrunisse.

Gaasijaama töötamise ohutust kindlustatakse mitme kaitseseadise abil: kaitseventiilidega igal rõhuastmel; maksimaalsete ja minimaalsete kontaktmanomeetritega; kõikide torustikkude paigutamisega gaasijaama välisruumi, kuhu seatakse üles ka kaitseseadised; elektriseadmestiku paigutamisega isoleeritud ruumidesse ja jaamaruumide kohustusliku sundventilatsiooniga.

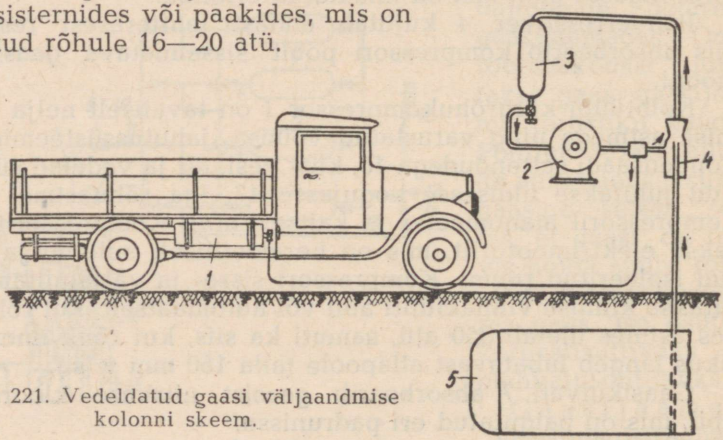
Gaasiga varustamist **ümberpaigutatavatest ressiivritest** võib teostada mitme balloonidepatarei ülesseadmisega järelvankritele või eri ruumidesse garaaži territooriumil. Esimesel juhul viiakse järelvankrid gaasijaama juurde, kus laaditakse täis nendele ülesseatud ressiiverpatareid, ja siis viiakse nad autode gaasiga varustamise kohale. Teisel juhul laaditakse



Joon. 220. Vedela gaasiga varustamine isevoolu põhimõttel.

ressiiverpatarei täis gaasijaamas ja toimetatakse siis garaaži vastavasse hoiuruumi, seejärel aga seatakse üles erilistesse gaasiga varustamise kohtadesse.

Vedeldatud gaasid. Vedeldatud gaaside iseärasus seisab selles, et nad lähevad üle gaasilisest olekust vedelasse normaalse temperatuuri ja võrdlemisi madala rõhu juures, mispärast neid on võimalik transportida ja hoida hermeetilistes sisternides või paakides, mis on arvestatud rõhule 16—20 atü.



Joon. 221. Vedeldatud gaasi väljaandmise kolonni skeem.

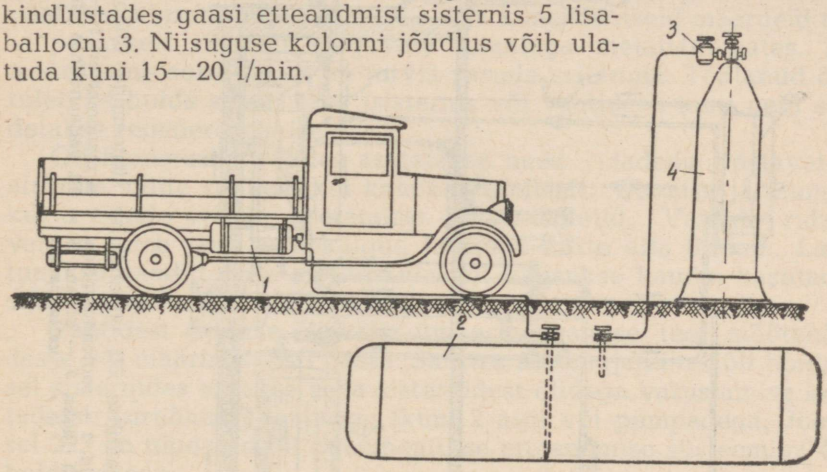
Vedeldatud gaaside väljaandmine ei nõua keerulisi seadiseid ja see võib toimuda isevooluga rõhkude vahe arvel, pumpadega või gaasi rõhumise abil.

Autode täitmine isevooluga (joon. 220) toimub vedela gaasi ümberkallamisega sisternis *4* ja auto balloonis *1* olevate tasapindade vahe arvel. Selleks on tarvis omavahel ühendada kummagi mahuti vedeliku- ja aururuumid torude *2* ja *3* abil. Aururuumi ühendamine on tarvilik gaasi aurustumise tõttu, mis algab kohe pärast gaasi esimese osa sattumist auto balloonii. Seetõttu tekib balloonis rõhk, mis on võrdne rõhuga, mille all las-

takse gaasi sisternist välja. See asjaolu takistab ballooni täitumist ja seetõttu täitub temast vaid väike osa. Kuna täitmisprotsess kulgeb väga aeglaselt ja gaasi ümbervoolamine üldse ei toimu, kui ta temperatuur balloonis on kõrgem kui sisternis, siis osutub antud süsteem ebapraktiliseks.

Pumba abil täitmine on kõige otstarbekamaks viisiks. Vedeldatud gaas pumbatakse sisternist auto ballooni. Selleks kasutatakse mitmesugust tüüpi pumpasid, nii käsitsi- kui ka elektrimootorilt käivitatavaid. Balloonide täitumisteguri suurendamiseks on soovitav puhastada balloonide aururuumi.

Joonisel 221 on näidatud vedeldatud gaasi väljaandmise kolonni skeem, kus kasutatakse eri konstruktsiooniga tsentrifugaalpumpa. Pump *2* pumpab gaasi lisaballoonist *3* painduva vooliku kaudu auto ballooni *1*. Osa gaasist saabub läbi inžektori *4*, kindlustades gaasi etteandmist sisternis *5* lisaballooni *3*. Niisuguse kolonni jõudlus võib ulatuda kuni 15—20 l/min.

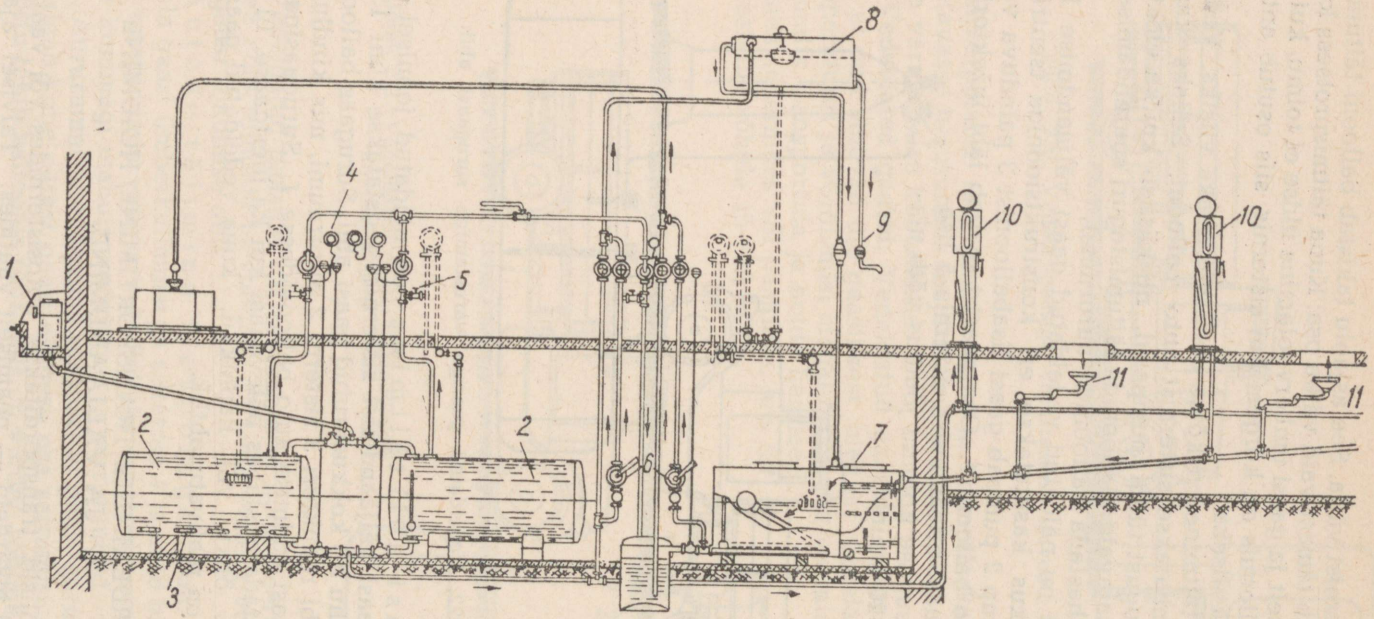


Joon. 222. Vedeldatud gaasiga varustamine surugaasi abil.

S u r u g a a s i a b i l t ä i t m i n e on näidatud joonisel 222. Vedeldatud gaasi väljaandmist sisternist teostatakse kuni 150—200 atü-lise rõhu all kokkusurutud gaasi abil. Surugaas balloonist *4* juhitakse läbi reduktori *3* sisterni *2* aururuumi, mis kindlustab vedeldatud gaasi andmise auto balloonidesse *1*. Surugaasina on võimalik kasutada mistahes põlevgaasi kui ka inertgaase. Ei tohi aga kasutada õhku või hapnikku, kuna vedeldatud gaasi ja hapniku segu on plahvatusohtlik.

5. MÄÄRDEAINETE TRANSPORTIMINE, HOIDMINE JA VÄLJAANDMINE.

Vedelaid õlisid transporditakse autosisternides või vaatides, konsistentseid määrdeid — peamiselt vaatides. Talvisel ajal on



Joon. 223. Pneumaatilise õli etteandmise süsteemiga õlihoidla skeem:

1 — õli sissekallamise ava, *2* — värske õli sisternid, *3* — soojendusspiraal, *4* — manomeeter, *5* — kaitseventiil, *6* — käsipump, *7* — töötanud õli sistern, *8* — jooksva tarvituse paak õli jaoks, *9* — kraan, *10* — õli väljaandmise kolonn, *11* — lehter töötanud õli sissekallamiseks.

tarvis autosisterni soojendada (kasutades selleks töötanud gaaside soojust), et tõsta õli voolavust, mis on tarvilik õli väljalaskmisel või ta ümberpumpamisel hoiunõudesse. Määrdeaineid peab hoidma kuivades, hästi ventileeritavates eri ruumides — õliladudes, mis paigutatakse garaažides poolkeldri- või keldriruumidesse (õli ümberkallamiseks transporttaarast lao hoiunõudesse isevooluga). Niisuguste ruumide puudumisel võib organiseerida hoidmist keldrites, muldmajades ja kuurides.

Õliladude põrand peab olema õlikindel (savist, tsemendist või plaatidest) äravooluga üldise koguja (õlipüüdja) suunas. Õli paksuksmuutumise vältimiseks tuleb laoruumi temperatuur talveperioodil hoida mitte alla +10° C. Tuleohutuse kindlustamiseks peab laol olema otseväljapääs. Mingeid tuleohtlikke kõrvalesemeid (näiteks pühkimisnarmaid) ei tohi laos olla.

Avtooltüüpi vedelaid õlisid võib hoida sisternides või metallvaatides, nigrooltüüpi pakse õlisid ja konsistentseid määrdeid aga — peamiselt tihedalt sulguvate kaantega metallanumates. Iga määrdeaine sordi jaoks on tarvis varuda eri anum. Töötanud õlid tuleb ka hoida samas laos (sisternis või vaatides), kuni neid saadetakse regenereerimisele.

Õli hoidmisel vaatides asetatakse need ridadena vastavatele alustele, mitte rohkem kui kahekorruseliselt. Ülemise ja alumise korra ridade vahele asetatakse puit-vahelatid. Vaatide ridade vahele tuleb jätta vahekäigud laiusega mitte alla 0,65 m. Lattu tuuakse vaadid sisse eri luukide või välisukse kaudu, kasutades selleks tõstetalisid või kaldpindu.

Vaatidest antakse õli välja ümberpumpamise teel mõõtenõudesse või määrimisposti paaki. Suurtes automajandites õli hoidmisel sisternides antakse seda sisternidest õlidega varustamise kohtadesse suruõhu rõhumisega (kuni 2 atü) või pumpadega. Joonisel 223 on näidatud õli pneumaatilise etteandmise süsteemiga õlihoidla skeem.

Selle skeemi järgi on ette nähtud ka töötanud õli tsentraliseeritud kogumine määrdepostidelt. Töötanud õli juhitakse ära isevooluga. Õli voolavuse tõstmiseks ja takistuse vähendamiseks ta etteandmisel torude kaudu võib sisterne ja torustikke soojendada keskkütte süsteemist.

6. ABINÕUD KÜTTE- JA MÄÄRDEAINETE KOKKUHOIUKS.

Kütte- ja määrdeainete kulunormid autotranspordi jaoks kinnitatakse NSV Liidu Ministrite Nõukogu poolt ja nad on kohustuslikud kõikidele automajanditele. Normidega on määratud kütte- ja määrdeainete kulu: 1) auto 100 km-liseks läbisõiduks sõltuvalt töötamistingimustest ja aasta-ajast iga autotüübi või autorongi koosseisu jaoks; 2) garaažisisesteks vajadusteks, tehniliseks teenindamiseks ja manööverdamiseks garaaži territooriumil;

3) autole monteeritud ja automootori poolt käivitatavate pealening mahalaadimismehhanismide töötamiseks — iga töötamistunni kohta; 5) auto remondiks (mootori sissetöötamiseks ja proovisõiduks).

Peale selle on ette nähtud loomuliku kao normid kütte- ja määrdeainete hoidmisel ja väljaandmisel.

Autotranspordi kõikide töötajate ülesandeks on mitte ainult kütusekulu hoidmine nende normide tasemel, vaid ka abinõude tarvituselevõtmine, mis kindlustavad kütte- ja määrdeainete kulu pidevat alanemist, s. o. kindlustavad kütte- ja määrdeainete kokkuhoidu riiklike normidega võrreldes.

Kütte- ja määrdeainete kokkuhoiul on määratu suur rahvamajanduslik tähtsus mitte ainult autotranspordi toodangu omahinna alandamise tegurina, vaid ka defitsiitsete materjalide kokkuhoiu seisukohalt. Kütte- ja määrdeainete kas või tähtsusetu kokkuhoid igal autol, korrutatult miljonitesse ulatuva autopargiga, annab maale tuhandeid tonne kokkuhoitud kütust ja määrdeaineid. Võitlus kütte- ja määrdeainete kokkuhoidliku kulutamise eest peab toimuma nende transportimis-, hoidmis-, väljaandmis- ja kulutamisprotsessi kõikides elementides. Kõiki abinõusid, mis on suunatud kütte- ja määrdeainete kokkuhoiule autotranspordis, võib liigitada järgmiselt:

1) võitlus kadudega kütte- ja määrdeainete vastuvõtmisel, transportimisel ja autodele väljaandmisel;

2) tehnilised abinõud, mis on suunatud kütte- ja määrdeainete kulu vähendamisele auto sõidu ajal ja mitmesuguste garaažisiseste protsesside teostamisel;

3) organisatsioonilised abinõud, mis on suunatud kütte- ja määrdeainete kulu vähendamisele transporditöö ühiku kohta;

4) abinõud kütte- ja määrdeainete kulu õigeks arvestamiseks.

Võitlus kadudega.

K a o d b e n s i i n i v a s t u v õ t m i s e l tekivad lekkimisest ebatihedate torustikkude ühenduste, pumpade tihendite, vastuvõtufiltrite ja -voolikute kaudu. Vähesed kaod tekivad ka kütuse aurumisest täidetava sisterni luugi kaudu.

K a o d t r a n s p o r t i m i s e l tekivad bensiini väljaloksumisest, väljapuhumisest ja ülekallamisest.

Seepärast peab kütuse vedamine toimuma ainult täiesti korrasolevas, puhtas ja kontrollitud taaras, mida tuleb täita mitte rohkem kui 90—95% ta mahtuvusest, et vältida väljaloksumist ja -imbumist soojendamisel. Päikesekiirte mõjul bensiini soojenemise ja aurustumise vältimiseks peab taara olema värvitud heledavärvuseliseks, mis hästi peegeldaks tagasi päikesekiiri. Et vältida bensiini väljapuhumist, peab sistern olema tihedalt suletud, kuna vastasel korral viib sisterni sisse sattuv õhuvoolus sealt

välja kõige kergemaid bensiini fraktsioone. Kütuse vedamisel vaatides tuleb vaadid koormakastis paigutada korkidega ülespoole ja kinnitada, kuuma ilma puhul aga on tarvis nad katta veega niisutatud presendiga.

Kaod bensiini hoidmisel tekivad lekkimisest, bensiiniaurude väljatungimisest koos õhuga hingamisventiili kaudu ja bensiinihoidla täitmisel.

Bensiini läbijooksu ebatihedate ühenduste kaudu on võimalik ära hoida sisternide eelneva kontrollimisega. Lekkimist on võimalik kindlaks teha kahtlase koha kriidiga katmise teel: lekkimiskohal kriit tumeneb.

Kaod bensiiniaurude väljatungimisest tekivad sisternide ebatihedate luukide tõttu. Kaod võivad suveperioodi vältel ulatuda 3—5%-ni hoitavast bensiinikogusest. Kadusid on võimalik vältida ainult bensiini hoidmisega täiesti hermeetilistes anumates. Bensiini ümberpumpamist on seejuures soovitav teostada torustikkude kaudu, mitte avades luuki.

Kaod hingamisventiili kaudu tekivad õhu väljumisest bensiini soojenemisel ja atmosfäärilise rõhu alanemisel allapoole sisterni seesmisest rõhust. Mida suurem on gaaside ruumala maht, seda suuremad on need kaod. Sel põhjusel tekkivad kaod võivad ulatuda kuni 0,05 kg-ni bensiinihoidla gaaside ruumala igalt kuupmeetrilt.

Hingamisventiili kaudu toimuvaid kadusid välditakse hoitava bensiini temperatuuri alandamise teel (allmaa hoidmine, pealmaasisternide värvimine alumiinium- või valge värviga ja niisutamine), gaaside ruumala mahu vähendamisega (ainult täidetud taara hoitakse pikemat aega) ja bensiini hoidmisega väikese ülerõhu all (kuni 0,1 atü).

Kaod õhu väljumisest sisterni bensiiniga täitmisel võivad tõusta kuni 0,01%-ni. Neid kadusid on võimalik vältida väljatõrjutava gaasi püüdjate ülesseadmisega ja väljatõrjutava gaasi mahu vähendamisega (täitmine minimaalse temperatuuri juures, tühjendamine maksimaalse soojenemise momendil).

Kaod väljaandmisel ja autodesse kallamisel tekivad ülekallamise ja mahapillamise tagajärjel kui ka väljaantava kütuse ja õli hulga ebaõige mõõtmise tõttu.

Kütusekaod, mis tekivad ebakohase inventari tarvitamisest (kallamine vaadist pange ja pangest lehtrisse), moodustavad keskmiselt 1,0—1,5%. Kütuse sissepumpamisel lihtsa ehitusega pumba abil ilma eri abinõusid kasutamata moodustavad kaod kuni 0,12%.

Kõige paremaid tulemusi annab autode varustamine kütuse- ja õlikolonnidest. Kolonnide puudumisel tuleb autosid varustada spetsiaalsete mõõtenõude abil. Nõud peavad olema tüvikoonuse kujulised (et ei toimuks väljaloksumist), varustatud tilaga (et ei juhtuks mahakallamist), peavad olema alati puhtad ning kasutatavad kas ainult bensiini või ainult õli jaoks. Nõudest tuleb ben-

siini sisse kallata ainult läbi võrguga lehtrite või filtrite. Häid tulemusi annab seemisnahast filter, mis peab kinni mitte ainult mehaanilised lisandid, vaid ka niiskuse. Auto kütusepaaki tuleb täita mitte üle 90% ta mahust, et vältida väljaloksumist sõidu ajal.

Tehnilised abinõud.

Vastavad uurimused näitavad, et kütusekulu auto liikumisel sõltub mootori seisukorrast ja töötamisrežiimist, sisseühendatud ülekande seisukorrast ja jõuülekande pöörete arvust, käiguosa ja tee seisukorrast (veeremistakistusest), sõidukiirusest (õhu ja veeremise takistusest), sõitmisrežiimist ja auto koormusastmest.

Autode mehhanismide seisukord. Alljärgnevalt vaadeldakse auto neid mehhanisme ja agregaate, millede tehniline seisukord avaldab märgatavat mõju kütusekulule sõidu ajal.

Kolvigrupp ja jaotusmehhanism. Lõpprõhu alanemine silindrites kolvirõngaste ja kolbide kulumise tõttu, samuti klappide kulumise ja nende ebaõige reguleerimise tõttu põhjustab kütuse ülekulu. Kolvirõngaste, kolbide ja silindrite kulumine põhjustab ülemääraselt suurt õlikulu.

T o i t e s ü s t e e m. Kogu toitesüsteemi puhtus (kütusepaak, torustik, settenõud, filtrid) ja bensiini läbijooksu puudumine karburaatorist, kütusepumbast ja torustikest, samuti ka karburaatori õige reguleerimine on nõutavaiks eeltingimusteks kütusekulu vähendamisel.

Karburaatori reguleerimisel tuleb arvestada mootori seisukorda, auto töötamise tingimusi ja aastaaega. Karburaatori reguleerimise all tuleb mõista mitte ainult düüside valikut ja nende tareerimist. Seejuures tuleb kontrollida ka kütuse õiget tasapinda karburaatoris, nõelventiili hermeetilisust, ökonomaiseri hermeetilisust ja õiget töötamise algmomenti, aktseleratsioonipumba korrasolekut ja tühikäigu süsteemi reguleerimist mootori väntvõlli minimaalselt püsivatele pööretele.

S ü ü t e s ü s t e e m. Kogu süütesüsteemi korrasolek ja õige reguleerimine avaldab suurt mõju kütuse kulule. Katkesti kontaktide puhtus ja kontaktide vahe, küünalde elektroodide puhtus ja nendevaheline pilu, küünalde õige valik nende soojusväärtuse järgi, eelsüüte automaadi õige ülesseadmine ja õige töötamine kindlustavad mootori vahedeta töötamist ja minimaalset kütuse kulu.

Joonisel 224[1] on näidatud tsentrifugaalautomaadiga ja vaakuumkorrektoriga katkesti-jagaja (auto GAZ-51) eelsüüte reguleerimisnurga mõju kütusekulule. Eelsüüte reguleerimisnurga 4°-lise vea puhul suureneb linnatingimustes töötamisel või sõi-

[1] D. R u b e t s. Süüte reguleerimise mõju auto ökonoomsusele, „Avtomobil" nr. 3, 1948 (vene keeles).

dul sagedate tõusudega ja langudega maanteel kütusekulu 10% võrra, 8°-lise vea puhul — 25% võrra.

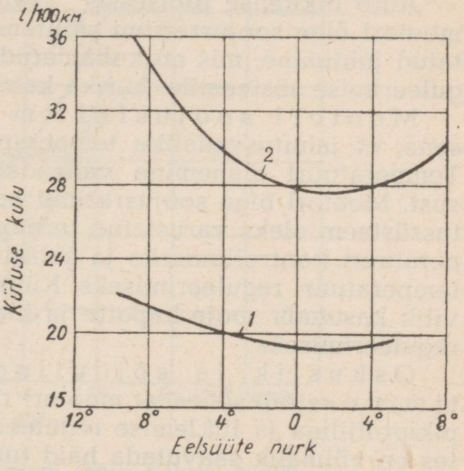
K ä i g u o s a j a j õ u ü l e k a n n e. Kütusekulu vähendamiseks peavad hõõrdumiskaod auto liikumisel (jõuülekande kasutegur ja veeremistakistus) olema minimaalsed. See tagatakse:

1. Küllaldase, kuid mitte ülemäärase määrimisega, kusjuures tuleb kasutada aasta-ajale ja ekspluatatsioonitingimustele vastavaid määrdeid.

2. Esirataste õige reguleerimisega kui ka nende laagrite õige pingutamisega, kuna rataste ebaõige kokkujooks, rattalaagrite ülemäärane kokkutõmbamine ja käändteljepoltide loksumine suurendavad auto sõidutakistust ning seega ka kütusekulu.

3. Normaalse õhurõhu hoidmisega rattakummides.

Õhurõhk kummides peab vastama täpselt ettenähtud normile, kuna väiksem rõhk suurendab nii kummide kulumist kui ka kütusekulu. Õhurõhk auto nii taga- kui ka esisilla rataste kummides peab olema ühesugune, kuna vastasel korral tekib diferentsiaali liigne töötamine või on rikutud juhtrataste stabiilsus, mis samuti põhjustab kütuse ülekulu. On tarvis pöörata tähelepanu remondist tagasisaadavate väliskummide kvaliteedile. Väljaulatuvad lapid protektoril ja rataste õige balanseerimise puudumine alandavad järsult auto vaba veeremist ja põhjustavad käiguosa ülemäärast kulumist kui ka kütuse ülekulu.



Joon. 224. Eelsüüte reguleerimisnurga mõju bensiinikulule:
1 — püsiva kiirusega sõitmisel, 2 — muutuvatel režiimidel sõitmisel.

4. Pidurite õige reguleerimisega. Reguleerimine peab kindlustama kindlat pidurdamist kui ka piduri täielikku lahtisidestamist, pedaalile vajutamise lõpetamisel. Auto, millel käiguosa ja jõuülekanne on heas tehnilises seisukorras, peab horisontaalsel maanteeosal 30 km tunnikiiruse puhul oma hooga edasi veerema vähemalt 200 m ja pärast täielikku peatumist peab tagasi veerema vähemalt 5—10 mm.

5. Auto proovimine. Iga autot on tarvis proovida vähemalt kaks korda aastas, et kindlaks teha tegelikku kütusekulu. Auto proovimist ökonoomsusele võib toimetada sagedamini, kui ilmneb, et ta kulutab kütust ülemäära palju. Et saada võrreldavaid tulemusi, tuleb proovimist teostada täpselt kindlaks määratud marşruudi järgi.

On soovitav, et see maršruut hõlmaks mitmesuguse kattega, mitmesuguse profiiliga ja erineva liiklemisintensiivsusega teid. Maršruudi pikkuseks võetakse tavaliselt 10 km, misjuures maršruut valitakse nii, et sõit kuni lõpp-punktini ja sealt tagasi garaaži toimuks mööda üht ja sama teed. Proovimisel toidetakse mootorit erilisest mõõtenõust. Proovimine toimub autole kinnistatud juhi osavõtul. Iga proovimise järel koostatakse akt, millesse peavad olema kantud küllaldase täielikkusega kõik proovimise tulemused.

Kui peaks ilmnema kütuse ülekulu, siis selgitatakse selle põhjus ja kõrvaldatakse kõik rikked, misjärel korratakse proovimist.

Auto juhtimine.

Auto liikumise protsessis avaldab kütusekulule suurt mõju mootori õige soojusrežiimi säilitamine, oskuslik ja õigesti arvestatud juhtimine, mis on kohaldatud tee profiilile ja liiklemise reguleerimise süsteemile, kui ka kasutatav juhtimismeetod.

Mootori soojusrežiim sõidu ajal tuleb hoida sellisena, et jahutusvedeliku temperatuur oleks 75—85° C piirides. Temperatuuri alanemine vähendab tugevasti mootori ökonoomsust. Mootori õige soojusrežiimi hoidmiseks on tarvilik, et jahutussüsteem oleks varustatud termomeetriga jahutusvedeliku temperatuuri kontrollimiseks ja žalusiiga (štooridega) radiaatori ees temperatuuri reguleerimiseks. Külmal aasta-ajal on tingimata tarvilik kasutada sooje kapotte ja klappidega katteid jahutusmäära reguleerimiseks.

Oskuslik ja sõidutingimusi arvestav juhtimine seisab selles, et mootori režiim oleks kooskõlastatud tee pikiprofiiliga ja liiklemise reguleerimise süsteemiga. Selles suhtes on võimalik saavutada häid tulemusi, kui:

a) kasutada iga teekallakut liikumiseks inertsi mõjul, milleks kallakuse algusel omatav sõidukiirus peab kindlustama kogu kallaku läbimist küllaldase keskmise kiirusega;

b) tõusud ületada eelneva hoovõtmisega;

c) arvestada sõitmist selliselt, et ei teki järsu pidurdamise vajadust (valgusfoori, raudtee-ülesõidu, käänakute jne. juures);

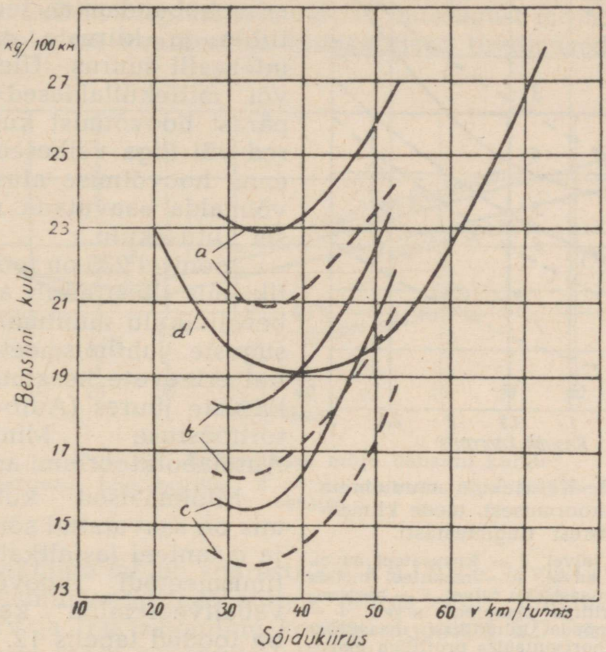
d) mitte sõita madalatel ülekannetel ilma tegeliku vajaduseta;

e) hoovõtmisel minna kiiresti üle kõrgematele ülekannetele;

f) mitte lasta mootoril töötada peatuste ja seisakute puhul.

Auto ökonoomilist juhtimist teostatakse käesoleval ajal kahel meetodil: sõitmisega ökonoomilisel kiirusel (kiirusel, mis vastab minimaalsele kütusekulule) ja meetodil „hoovõtmine — vabaltveeremine". Hoovõtmise ja vabaltveeremise meetod seisab selles, et juht võtab autoga hoogu kiiruseni, mis on märksa suurem ökonoomilisest sõidukiirusest, siis lülitab käigukasti neutraalasendisse, mõnikord lülitab ka

süüte välja ja laseb autol veereda inertsi mõjul kiiruseni, mis on märksa madalam ökonoomilisest kiirusest. Siis käivitab juht mootori ja võtab uuesti hoogu, laseb vabalt veereda jne. See juhtimismeetod osutub kõige ökonoomsemaks paljudele autotüüpidele ja teatavates teedetingimustes seepärast, et autoga hoovõtmise protsessis mootor töötab võimsuse kõige parema ärakasutamisega, mis tingibki kõrgemat kasutegurit ja kütuse vähenemist.

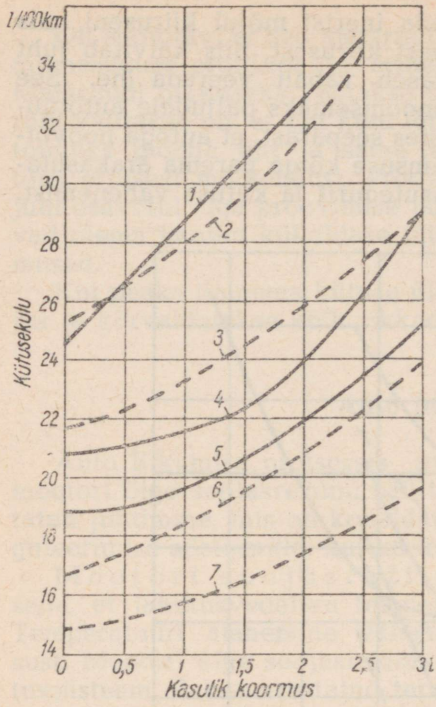


Joon. 225. Juhtimismeetodi mõju kütuse kulule (auto ZIS-5 koormusega 3 t):

a — hoovõtmine ja vabaltveeremine ilma mootori lahutamiseta, *b* — hoovõtmine ja vabaltveeremine mootori lahutamisel, *c* — hoovõtmine ja vabaltveeremine mootori lahutamisel ja süüte väljalülitamisel, *d* — sõitmine püsiva kiirusega (pidev joon — ökonomaiseriga karburaator, punktiirjoon — väljaühendatud ökonomaiseriga karburaator).

Selle juhtimismeetodi puhul akumuleerub mootori töö auto kineetilise energia näol (hoovõtmisel) ja kasutatakse ära auto liikumisel inertsi mõjul. Seepärast peab auto hoovõtmine toimuma võimsuse juures, mis vastab minimaalsele kütuse erikulule. See vastab tavaliselt niisugusele režiimile, kus ökonomaiser (põlevsegu rikastaja) pole veel hakanud töötama.

Mõningane kütusekulu suurenemine võib tekkida selle juhtimismeetodi puhul, kui karburaatori ökonomaiser hakkab töötama liiga vara, samuti ka auto liikumistakistuse suurenemise arvel



Joon. 226. Kütusekulu muutumine sõltuvalt koormusest, teede klimaatilistest tingimustest:

1 — linnas talvel, *2* — kruusateel suvel, *3* — linnas suvel, *4* — maanteel mööda künklikku maastikku talvel, *5* — horisontaalse profiiliga maanteel talvel, *6* — maanteel mööda künklikku maastikku suvel, *7* — horisontaalse profiiliga maanteel suvel.

(veeremis- ja õhutakistus) ebaühtlase sõidukiiruse (hoovõtmine ja aeglustamine) ja suuremate kiiruste tõttu hoovõtmisel.

Hoovõtmise ja vabaltveeremise põhimõttel juhtimismeetodi väga tähtsaks elemendiks on hoovõtmise ja vabaltveeremise kohandamine tee pikiprofiilile ja kiiruste muutumise intervalli suurus. Ülemäärased või mitteküllaldased kiirused pärast hoovõtmist kui ka suured või liiga väikesed kiirused enne hoovõtmise alustamist ei võimalda saavutada minimaalset kütusekulu.

Joonisel 225 on toodud graafik, mis illustreerib auto ZIS-5 bensiinikulu muutumist mitmesuguste juhtimismeetodite puhul erinevate keskmiste sõidukiiruste juures (Auto- ja Traktoritööstuse Ministeeriumi Autolaboratooriumi andmeil).

Minimaalsed kütusekulud, mis on saavutatud sõidul linnas ja maanteel (asfaltkattega) juhtimismeetodi „hoovõtmine ja vabaltveeremine" kasutamisel, on toodud tabelis 12.

Tabel 12

Minimaalsed kütusekulud hoovõtmise ja vabaltveeremise meetodiga juhtimisel

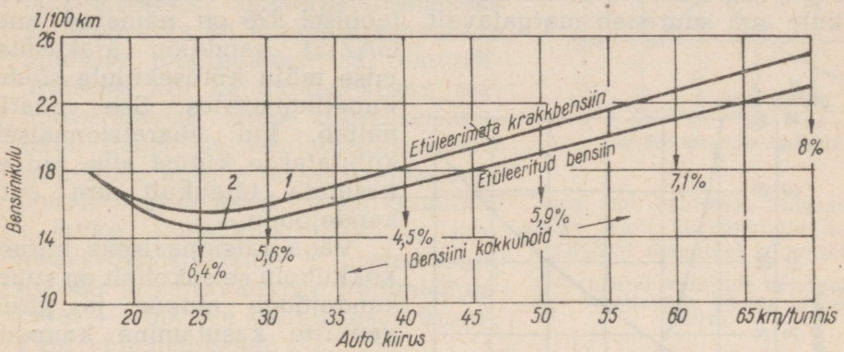
Auto mark	Linnas		Maanteel	
	Kütusekulu 100 km kohta liitrites	Keskmine kiirus km/tunnis	Kütusekulu 100 km kohta liitrites	Keskmine kiirus km/tunnis
„Moskvitš"	4,0	27	3,4	33
M-1	7,8	30	7,25	36
GAZ-11-73	7,45	30	7,56	37
„Pobeda" (M-20) . . .	—	—	5,36	42
ZIS-101	9,35	32	9,2	45
ZIS-110	10,7	33	9,2	50

Auto kütusekulu sõltub ka k o o r m u s e s t. Koormuse suurendamisel suureneb kütusekulu läbisõiduühiku kohta, misjuures

auto kandevõime suurenemisel kütusekulu suurenemise protsent kasuliku koormuse iga tonni kohta väheneb.

Alljärgnevalt on toodud keskmised näitajad kütusekulu suurenemisest kasuliku koormuse iga tonni kohta sõidu puhul kõvade katetega teedel: GAZ-AA — 10%; GAZ-51 — 10%; ZIS-150 — 8%.

Joonisel 226 on näidatud kütusekulu suurenemine koormuse suurendamisel mitmesuguste teetüüpide puhul eri aasta-aegadel Autotranspordi Teadusliku Uurimise Keskinstituudi andmeil (GAZ-51). Sellest diagrammist nähtub, missugust mõju avaldavad kütusekulule tee kvaliteet ja klimaatilised tingimused.



Joon. 227. Etüleerimise mõju bensiini kulule:
1 — etüleerimata krakkbensiin, 2 — samafraktsioonilise koostisega etüleeritud bensiin.

Kütusekulule mõjub suuresti ka kütuse kvaliteet. Nii omab bensiinimootoritega autode juures suurt tähtsust bensiini oktaaniarv ja fraktsiooniline koostis. Joonisel 227 on näidatud etüleerimise mõju bensiinikulule, mis on määratud autol, mille mootori kompressiooniaste oli 6,5.

Autode GAZ-MM ja ZIS-5 katsetamine raskemal bensiinil (keeb üle 90% temperatuuri juures 240° C ja 10% 110° C juures) näitas kütusekulu suurenemist 15—20% võrra võrreldes standardbensiiniga (keeb üle 90% temperatuuri juures 230° C, 10% — 87° C juures).

Organisatsioonilised abinõud.

Võitlus kadudega ja kütusekulu vähendamine läbisõiduühiku kohta on tähtsamateks eeldusteks kütuse kokkuhoiuks autotranspordis. Tähtsamaks ja otsustavaks teguriks kokkuhoiu alal on autode ratsionaalne ärakasutamine vedudel, s. t. autode kõige täielikum ärakasutamine nii kandejõult kui ka läbisõidult. Kuna kütust kulutatakse autotranspordis veoste või reisijate ümberpaigutamiseks, siis tuleb kõiki kütuse kokkuhoiu küsimusi

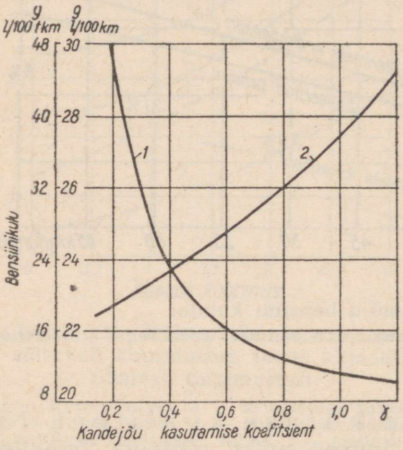
vaadelda kütuse kulutamise seisukohalt transporditöö ühikule, s. o. tonn- või reisija-kilomeetrile.

Kütuse kulu transporditöö ühikule on võimalik avaldada järgmiselt:

$$g' = \frac{g}{q \cdot \gamma \cdot \beta} \text{ /tkm,}$$

kus q — auto nimi-kandejõud; γ — kandejõu ärakasutamise tegur; β — läbisõidu ärakasutamise tegur; g — kütuse kulu läbisõidu 1 km kohta.

Kui autod töötavad kandejõu mittetäieliku ärakasutamisega, siis kulu läbisõiduühikule väheneb, kulu transporditöö-ühikule aga suureneb märgatavalt. Joonisel 228 on näidatud auto GAZ-51 kandejõu ärakasutamise mõju kütusekulule sõidul linnatingimustes. See graafik näitab, kui ebaratsionaalselt kulutatakse kütust siis, kui ei kasutata täielikult ära auto kandejõudu.



Joon. 228. Auto GAZ-51 kandejõu ärakasutamise mõju kütusekulule sõidul linnatingimustes:
1 — bensiinikulu 100 tkm kohta; 2 — bensiinikulu läbisõidu 100 km kohta.

Väga ratsionaalseks kütuse kokkuhoiu seisukohalt on suure kandejõuga autode ja järelvankrite kasutamine kaupade massilisteks vedudeks. Tabelis 13 on toodud andmeid bensiinikulu kohta eri tüüpi veoautodel, milledest nähtub, et kaupade veol isegi keskmise kandejõuga autol (ZIS-5) koos järelvankritega on võimalik saavutada enam kui 50% kütuse kokkuhoidu, võrreldes väikese kandejõulise autoga (GAZ-MM).

Tabel 13.

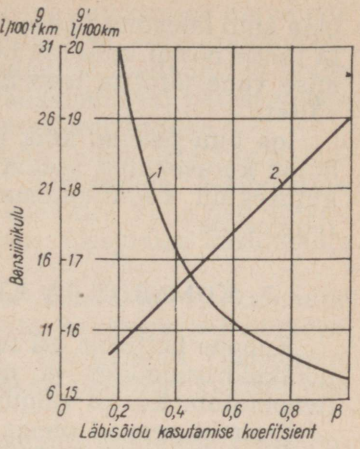
Kütusekulu mitmesugustel autodel ja autorongidel.

Auto	Kütusekulu 100 km kohta liitrites	Kandejõud t	Kütusekulu 100 tkm kohta liitrites	Ökonoomsuse % GAZ-MM suhtes
GAZ-MM	20,5	1,5	13,65	—
ZIS-5	34,0	3,0	11,33	17,0
JaG-6	43,5	5,0	8,72	36,0
ZIS-5 pooljärelvankriga . .	41,5	6,0	6,9	49,5
ZIS-5 ühe järelvankriga . .	43,18	6,0	7,2	47,0
ZIS-5 kahe järelvankriga . .	52,36	9,0	5,8	57,5

Sama suure tähtsuse omab ka läbisõidu täielik ärakasutamine. Kütusekulu transporditöö iga ühiku kohta võib lugeda pöördvõrdeliseks läbisõidu ärakasutamise teguriga.

Joonisel 229 on näidatud läbisõidu ärakasutamise mõju kütusekulule auto GAZ-51 jaoks maanteel sõitmisel.

Kütusekulu alandamist auto garaaži-siseseks ümberpaigutamiseks ja remondiks on võimalik saavutada tehnilise teenindamise ja remondiprotsessi kui ka garaaži-sisese manööverdamise õige organiseerimisega. Läbisõidu teenindusliinide kasutamine, autode ümberpaigutamine postilt postile mootorit käivitamata, vajalike läbisõidukohtade ja manööverdamisplatside olemasolu autode ja järelvankrite hoidmiskohtadel — kõik see aitab kaasa kütusekulu vähenemisele.



Joon. 229. Läbisõidu ärakasutamise mõju kütusekulule autol GAZ-51 maanteel sõitmisel:

1 — bensiinikulu 100 tkm kohta.
2 — bensiinikulu 100 km läbisõidu kohta.

Kütusekulu arvestus.

Autodele väljaantava kütusehulga arvestamine toimub enamasti mahuühikutes (liitrites).

Ometi pole kütuse erikaal püsiv ja muutub märgatavalt sõltuvalt ümbritseva keskkonna temperatuurist ja kütuse sordist.

Seepärast on tarvilik, et väljaantud kütuse tegelik hulk kilogrammides vastaks alati täpselt liitrites avaldatud arvestushulgale. Autodele väljaantud kütuse hulk kantakse teekonnalehele. Autojuhilt saadud teekonnalehe töötlemisel märgitakse iga päev võetud bensiini hulk liitrites, kulunorm, tegelik kulu ja kokkuhoiu või ülekulu suurus.

Sel viisil näeb iga autojuht oma päevase töö tulemust. Auto paaki järelejäänud kütusehulga igapäevaseks mõõtmiseks kasutatakse kas garaaži tagasijõudnud auto bensiinipaagi täitmise süsteemi kuni selle täie mahtuvuseni või eri mõõtelatti, mis näitab bensiinihulka täpsusega kuni 0,5 l. Lati ülemisele otsale on kinnitatud spetsiaalne kork, et kindlustada mõõtmiste ajaks mõõtelati püsivat asendit paagis.

Paagis oleva bensiinihulga esimest kontrollimist teostab autojuht hommikul, kontrollides eelmise vahetuse autojuhi andmeid; teine kontrollimine toimub töö lõpul. Niisuguste mõõtmiste ja nendega seotud arvestuste hõlbustamiseks võib koostada ja üles riputada tabeleid, mis vabastavad autojuhi arvestamisest. Teades

oma auto läbisõitu päeva jooksul, näeb autojuht tabelist, kui palju ta tohtis normi kohaselt bensiini kulutada. Esimese ja teise mõõtmise vahe järgi ta teeb kindlaks tegeliku kulu suuruse vahetuse vältel.

Iga kuu peavad kõik autojuhid, kes on saavutanud kokkuhoidu kütusekulus, saama preemiat. Summaarse kokkuhoiu puhul kütusekulu kogu automajandi kohta peab saama preemiat ka reguleerija.

7. KUMMIDE JA KUMMIMATERJALIDE HOIDMINE.

Kumme hoitakse eri ladudes, mis asuvad tavaliselt keldri- või poolkeldriruumides ja milledes peab hoitama kindel niiskus, temperatuur kui ka valgustusrežiim.

Ruumid peavad olema kaitstud päevavalguse ja päikesekiirte eest. Seepärast tuleb aknad varustada värviliste klaasidega.

Temperatuur peab olema —10 kuni +20° piirides, suhteline niiskus aga 50—80% hügromeetri järgi. Suur niiskus laos põhjustab väliskummi sisemise osa riidekihtide mädanemist. Vähene niiskus on kõrge õhutemperatuuri tunnuseks, mis mõjub negatiivselt autokummide kummiosale.

Kummimaterjalide hoidmisel isoleeritud pealmaa-ruumides peab viimaste katus võimaldama ruumide soojendamist ja kaitsma neid tugeva jahtumise eest.

Ettenähtud temperatuuri ja niiskuse hoidmiseks ladudes ei ole soovitav küttekehade (radiaatorid, ahjud) ja ventilaatorite ülesseadmine. Kütmine peab teostuma sooja õhu juhtimisega laoruumi kaloriiferseadmest.

Kummimaterjalide ladudes pole lubatav kummile mõjuvate materjalide, nagu petrooleumi, bensiini, tärpentini, õli vms. samaaegne hoidmine.

Väliskummisid tuleb hoida künataolise profiiliga puitriiulitel, nii et kummi toetuks vähemalt neljas punktis.

Väliskummide vahele peab jääma 3—4 cm-line õhuvahe. Pikemaajalisel hoidmisel, mis üldse pole soovitav kummimaterjalile, on tarvis väliskumme aegajalt keerata, et vältida väliskummi nõrgendavate sissemuljumiste tekkimist. Väliskummide hunnikusseladumine, veel enam aga virnades hoidmine, tuleb kategooriliselt keelata.

Sisekummide hoidmiseks riputatakse nad erilistele nagidele kergelt täispuhutud olekus ja ventiilile pealekeeratud kapsliga, et vältida tolmu sattumist ventiili. Sünteetilisest kummist sisekummisid on soovitav hoida riiulitel täispuhutult rõngakujuliseks ja talgiga ülepuuderdatult. Sisekummisid võib hoida ka uute väliskummide sees. Kõikide hoidmisviiside puhul tuleb sisekummisid vähemalt kord kuus ümber laduda. Sisekummide pikemaajaline hoidmine vabrikupakendis pole soovitav, sest nendesse võivad tekkida voldid.

Tarvitusel olnud kummid tuleb lattu vastuvõtmisel kuivatada ja puhastada porist, bensiini- ja õliplekkidest ning rauarooste jälgedest ratta metallosadega kokkupuutumise kohtades. Et hoida vigastatud kohti hallituse eest, tuleb väliskummisid pärast veega pesemist desinfitseerida 1—2%-lise formaliinilahusega.

Täiesti kõlbmatuid kummisid võib enne ümbertöötamisele andmist hoida õues katuse all või kaetult presendiga. Kõlbmatute kummide pikemaajaline hoidmine pole soovitav, kuna nad võivad kaotada oma väärtusest niipalju, et nende edaspidine kasutamine muutub võimatuks.

Kummitükke, milliseid kasutatakse välis- ja sisekummide remontimisel, on soovitav hoida tihedate kaantega puitkastides.

Kummide remondiks kasutatavat toorkummit paksusega 1—10 mm hoitakse riiulitel rullides, paksu plastilist kummit aga laialirullitult.

Kummiliimi remondiks hoitakse kummuli pööratud klaasnõudes, et ära hoida lahusti aurumist.

8. TAGAVARAOSADE JA TEHNILISTE MATERJALIDE HOIDMINE.

T a g a v a r a o s i hoitakse kinnistel või lahtistel mitmekorruselistel riiulitel või kappides. Auto agregaate hoitakse stendidel, mõned neist aga asetatakse puitalusele.

Tagavaraosad tuleb paigutada riiulitele kindlas järjekorras, et vajalikku detaili oleks võimalik kiiresti leida. Tavaliselt paigutatakse detailid riiulitele grupp- (agregaat-) süsteemis, mispuhul iga agregaadi detailid asetsevad nende nomenklatuurinumbrite järjekorras vastavalt vabriku kataloogidele.

Laotöö lihtsustamiseks antakse igale detailide grupile (agregaadile) oma järjekorranumber ühest alates, kõikidele detailidele grupis aga antakse oma järjekorranumber kooskõlas detailide paigutuse järjekorraga kataloogis. Sel viisil on igal detailil püsiv nomenklatuurinumber, mis on kujutatud murdarvuga: $^{1}/_{8}$; $^{10}/_{11}$; $^{28}/_{3}$ jne., kus murru lugejaks on grupi järjekorranumber, nimetajaks aga — detaili järjekorranumber grupis.

Riiuli iga lahtri külge või jaotusteta riiulil hoitavate ühesuguste detailide grupi juurde kinnitatakse lipik pealkirjaga, mis näitab: 1) detaili nomenklatuurinumbrit; 2) detaili täielikku nimetust kataloogi järgi; 3) lao tagavara normi; 4) detailide tegelikku arvu.

Selline tagavaraosade hoidmise kord võimaldab kiiresti välja otsida vajalikku detaili, pidevalt jälgida detailide tagavara ja signaliseerida tagavara täiendamise tarvilikkust juhul, kui tegelik arv langeb alla tagavara normi.

T e h n i l i s e d m a t e r j a l i d. Peale tagavaraosade on autotranspordi-ettevõtte töö kindlustamiseks tarvis omada küllaldasi

varusid mitmesugustest tehnilistest materjalidest. Kõik need materjalid liigitatakse tavaliselt 10 põhigruppi: 1) metallid, 2) tööriistad ja rakised, 3) elektrotehnilised materjalid, 4) rauakaubad, 5) rohu-värvikaubad ja kemikaalid, 6) ehitus-remondimaterjalid, 7) abimaterjalid, 8) eririietus, 9) tööpingid ja nende tarvikud, 10) mitmesugused materjalid. Lao töötamise hõlbustamiseks jaotatakse iga grupp omakorda 10 allgrupiks materjalide ühtluse järgi ja igale allgrupile antakse teine nomenklatuurinumber. Iga selline allgrupp jaotatakse uuesti 10 allgrupiks, andes viimastele kolmanda nomenklatuurinumbri jne.

Niisugust materjalide liigitamise süsteemi nimetatakse kümnendsüsteemiks ja seda rakendatakse laialdaselt autotranspordiettevõtete ladudes. Sel viisil omandab iga materjal kindla kolme- või neljakohalise numbri, mis teda täielikult iseloomustab ja annab võimaluse paigutada materjale lattu kindlas järjekorras.

Materjale hoitakse eri riiulitel, mis on suutelised taluma koormusi kuni 100—150 t ja võimaldavad kiiresti üles otsida vajaliku sortimendi.

Varbmetalle hoitakse mitmekorruselistel riiulitel horisontaalasendis; raskeid metallitükke läbimõõduga üle 100 mm hoitakse madalatel rullstendidel. Lehtmetalle võib hoida nii virnades kui ka salvedes vertikaalasendis.

Sõmermaterjale (tsementi, lupja, kriiti, kipsi) hoitakse taaras või kirstudes. Väheväärtuslikke materjale võib hoida suurtes kastides katusealustes.

Kergestisüttivaid materjale ja happeid (lakke, värve, väävel- ja soolhapet) hoitakse tulekindlas ruumis, mis on isoleeritud teistest ruumidest tulekindlate seintega. Pudeleid happega hoitakse seal vaheseinaga eraldatud ruumis, erilises pehme pakendiga taaras.

Peale tagavaraosade ja materjalide pealao on autotranspordiettevõtetes vahelaod ja eri-laoruumid, nagu: riistakamber, autojuhi tööriistade ladu, taklaažiladu, metsamaterjalide ladu ja tarvitatud varustuse (utiili) ladu.

Vahepealsed laod organiseeritakse suurtes tsehhides vajalikkude materjalide ja detailide kättesaamise kiirendamiseks. Niisugused laod asutatakse jooksva remondi, tehnilise teenindamise, mehaanika- ja agregaatide tsehhides.

Riistakambris hoitakse ja antakse sealt välja montaažitööriistu, lõikeseadiseid, kontroll-mõõteriistu ja rakiseid, mis on tarvilikud tööde teostamiseks tsehhides. Peale selle teostatakse riistakambris tööriistade ja mõõteriistade seisukorra kontrollimist ja nende väikest remonti. Need tööriistad ja mõõteriistad, mis nõuavad keerukamat remonti, antakse töökäskude järgi tootmistsehhidesse. Vajalike tööriistade, mõõteriistade ja rakiste tagavara täiendatakse nii tsehhidesse vahetult antavate tellimistega kui ka väljastpoolt muretsemisega kesklao kaudu. Riistakambris hoitavate tööriistade ja mõõteriistade nomenklatuur koostatakse

tehnikaosakonna poolt ja ulatub kuni 600—700 nimetuseni. Tööriistu ja mõõteriistu hoitakse mitmekorruselistel vahedega riiulitel nii, et igal nomenklatuurinumbril oleks oma eraldatud lahter.

Töölistele tööriistade ja mõõteriistade väljaandmiseks kasutatakse nn. markide süsteemi, mille puhul igale riistakambrist tööriistade laenutajale antakse teatav arv marke-žetoone mingi järjekorranumbriga. Margid valmistatakse metallist teatava kindla kujuga ja igaühele nendest stantsitakse ettevõtte nimetus, järjekorranumber ja margi otstarve — riistade või kontrolli jaoks.

Kontrollmargid valmistatakse teistsuguse kujuga kui riistamargid, neid antakse igale töölisele ainult üks ja nad on määratud riistamarkide teatavale töölisele kuulumise kontrollimiseks. Riistade väljavõtmisel esitab tööline kontrollmargi, saadud tööriista või mõõteriista eest annab ära aga riistamargi. Riistade väljaandja riputab selle margi riiuli sellesse lahtrisse, kust riist välja anti. Riista tagasitoomisel saab tööline oma margi tagasi.

Autojuhi tööriistade ladu on ette nähtud igale autole kinnistatud tööriistade hoidmiseks ja väljaandmiseks; peale selle kontrollitakse siin nende komplektsust ja tehnilist seisukorda: mittekorrasolevad tööriistad antakse remonti ja kulunud asendatakse uutega. Autojuhtide tööriistad hoitakse standardkastides või presentkottides lahtritega riiulitel. Riiulite lahtrite arv peab vastama autode arvule. Iga lahtri kohale kinnitatakse lipik auto garaažinumbriga; igale kastile või kotile kirjutatakse samuti auto number. Iga auto jaoks seatakse sisse tööriistade raamat, kuhu kantakse sisse kõik auto jaoks välja antud tööriistad.

Tööriistade vastuvõtmisel kontrollib autojuht nende olemasolu tööriistade raamatu järgi ja annab allkirja nende vastuvõtmise kohta. Tööriistade raamat paigutatakse riiuli sellesse lahtrisse, kus tööriistad seisid. Tööriistade tagasitoomisel kontrollib laohoidja tööriistade olemasolu, annab allkirja nende kättesaamise kohta ja annab tööriistade raamatu autojuhile tagasi.

Taklaažilaos hoitakse ja antakse sealt välja laadimistööde inventaritaklaaži (presente, köisi, kette, kange, labidaid), samuti teostatakse selle remonti, kuivatamist ja täiendamist vajaliku komplektsuseni. Taklaaži hoidmiseks kasutatakse mitmekorruselisi riiuleid, kuna selle kuivatamiseks ehitatakse kuivatusosakonnad vastavate nagidega.

Tarvitatud varustuse ladu (utiililadu) teostab tarvitatud varustuse vastuvõtmist tootmisest, sorteerib seda kõlblikkuse astme ja otstarbe järgi, valmistab remondiks ette taastamisele kuuluvat varustust ja realiseerib kõlmbatu.

Kõlbmatu varustus jaotatakse gruppidesse (vanametall, kummitooted, puuvillased tooted) ja antakse üle vastavatele organisatsioonidele ümbertöötamiseks.

AUTOVEDUDE ORGANISEERIMINE.

I PEATÜKK.

AUTO JA AUTOPARGI TÖÖ MÕÕTUHIKUD.

Vedudel teostavad autod transporditööd, mis veoautode pargi puhul arvestatakse tonn-kilomeetrites, sõiduautode ja autobusside pargi puhul — reisija-kilomeetrites. Tonn-kilomeetrite arvu leidmiseks tuleb veetud veoste tonnide arv korrutada vedamiskaugusega kilomeetrites. Näiteks kui auto vedas 5 t kaupa 100 km kaugusele, siis võrdub transporditöö $5 \times 100 = 500$ tkm.

Auto transporditööd P on võimalik avaldada üldkujul järgmise valemiga:

$$P = t \cdot v_k \cdot q, \qquad (11)$$

kus: t — koormaga-sõitmise aeg tundides;
v_k — keskmine kiirus km/tunnis;
q — auto kasulik koormus t.

Koormaga-sõitmise aja korrutamisel keskmise sõidukiirusega saadakse auto koormatud läbisõit; see läbisõit korrutatult auto kasuliku koormusega annab kasuliku transporditöö. Auto poolt sooritatud transporditöö määramiseks peab seega oskama mõõta:

1) auto töötamise aega;
2) auto keskmist sõidukiirust;
3) koormaga sõitmise aega;
4) auto koormamise määra.

1. TÖÖTAMISAJA NÄITAJAD.

Auto ajabilanssi iga tööpäeva vältel võib avaldada järgmiselt:

$$T = T_t + T_g = T_l + T_s + T_g = T_{lk} + T_{lt} + T_{pm} + T_{tk} + T_{op} + T_r + T_{tt} + T_{to},$$

kus T — tööpäeva kestus;
T_t — töökäsu täitmisel (liinil) viibimise aeg;
T_g — garaažis-viibimise aeg;
T_l — liikumis-(sõidu-)aeg;
T_s — seismisaeg;
T_{lk} — koormaga-liikumise aeg;
T_{lt} — tühjalt-liikumise aeg;
T_{pm} — peale- ja mahalaadimisel seismise aeg;

T_{tk} — tehniliste rikete tõttu seismise aeg;
T_{op} — organisatsioonilistel põhjustel seismise aeg;
T_r — remondis seismise aeg;
T_{tt} — tehnilisel teenindamisel seismise aeg;
T_{to} — töökäsu ootamisel seismise aeg.

Kasulikuks ja ainsaks tootlikuks ajaks on koormaga või reisijatega sõitmise aeg, s. t. aeg, mille vältel vedamisprotsess toimub. „Inimesed ja kaubad sõidavad transpordivahenditel ning nende sõit, nende ümberpaigutamine ongi tootmisprotsess, mille loovad transpordivahendid".[1]

Tühjalt-sõitmise aeg T_{tt} on sisuliselt mittetootlik aeg. Kui aga vedude teostamisel pole võimalik seda vältida, võib teda vaadelda tootliku ja ettevalmistusajana.

Ettevalmistusajaks vedude teostamisel on ka aeg, mis liikuval koosseisul kulub peale- ja mahalaadimistöödeks, s. o. aeg T_{pm} ja tehniliseks teenindamiseks ning remondiks — T_{tt} ja T_r.

Kõik muud ajaelemendid on mittetootlikud ja veoprotsessi teostamisel mittetarvilikud. Seepärast peaksid nad auto üldises ajabilansis puuduma.

Kui aja mõõtmisel siirduda ühe auto juurest autopargi juurde, siis väljendub iga ajaelement kõikide autode vastavate ajaelementide (tundide) summana ehk autotundidena, s. t. autode arvu ja vastava ajaelemendi keskmise väärtuse (tundide arvu) korrutisena.

Nii näiteks olgu kolmest autost koosneval autopargil:

	1. autol	2. autol	3. autol
Töökäsu täitmisel viibimise aeg tundides T_t	12	8	16
Liikumisaeg tundides T_l	8	6	10

Siis autotundide arv töökäsu täitmisel on:

$$AT_t = 12 + 8 + 16 = 36,$$

liikumise autotundide arv aga:

$$AT_l = 8 + 6 + 10 = 24.$$

Kui ajamõõtmiselt tundides üle minna ajamõõtmisele päevades (ööpäevades), siis ühe auto ajabilanssi on võimalik väljendada ekspluatatsioonis viibimise (liiniltöötamise) päevade P_e, remondis seismise või remondi ootamise päevade P_r ja ekspluatatsioonivalmis seisukorras seismise päevade P_s summana:

$$P_i = P_e + P_r + P_s.$$

Seda päevade summat P_i nimetatakse auto inventaarseteks päevadeks, s. o. päevadeks, millede vältel auto on arvel automa-

[1] K. Marx, Kapital, II köide, II raamat, 8. venekeelne väljaanne, lk. 16. Riiklik Kirjastus, Poliitiline Kirjandus, 1938. a.

jandi inventaarse koosseisu hulgas, arvates ta saabumise momendist automajandisse.

Kui üle minna ühelt autolt autopargile, siis väljendub pargi inventaarne autode arv iga päeva kohta summana:

$$A_i = A_e + A_r + A_s ,$$

kus: A_e — ekspluatatsioonis (liinil) viibivate autode arv;
A_r — remondis või remondi ootel viibivate autode arv;
A_s — ekspluatatsioonivalmis seisukorras seisvate autode arv.

Autopargi (auto) tööaja ärakasutamise määra hindamiseks on tarvitusel järgmised näitajad:

α — autopargi (auto) kasutamise koefitsient;
δ — autopargi (auto) tööaja kasutamise koefitsient.

Autopargi (auto) kasutamise koefitsient näitab autopargi (auto) veotöödel ärakasutamise määra ja kujutab endast autopargi ekspluatatsioonis (tööl) ja automajandis viibimise (inventaarse) aja suhet. Seda koefitsienti on võimalik avaldada ühe auto kohta:

$$\alpha = \frac{P_e}{P_i} ; \tag{12}$$

kogu pargi ühe tööpäeva kohta:

$$\alpha = \frac{A_e}{A_i} ; \tag{13}$$

pargi mistahes ajavahemiku kohta:

$$\alpha = \frac{AP_e}{AP_i} . \tag{14}$$

Tööaja kasutamise koefitsient näitab autode liinil- (tööl-) viibimise aja ärakasutamise määra ja kujutab endast liikumis- (sõidu-) ja töökäsu täitmisel viibimise aja suhet. Seda koefitsienti on võimalik avaldada:

ühe auto kohta:

$$\delta = \frac{T_l}{T_t} ; \tag{15}$$

autopargi kohta:

$$\delta = \frac{AT_l}{AT_t} = \frac{AT_l}{T_t \cdot AP_e} = \frac{AT_l}{T_t \cdot AP_i} . \tag{16}$$

Autopargi või auto vedudeks valmisoleku astme määramiseks on näitaja, mida nimetatakse autopargi (auto) tehnilise valmisoleku koefitsiendiks ja mis kujutab endast pargi või auto tehnilise korrasoleku ja inventaarsete autopäevade suhet. Seda koefitsienti on võimalik avaldada:

ühe auto kohta:

$$\alpha_t = \frac{P_{ev}}{P_i}; \tag{17}$$

autopargi kohta:

$$\alpha_t = \frac{AP_l - AP_r}{AP_i} = \frac{AP_{ev}}{AP_i}. \tag{18}$$

Näide 1. Autol GAZ-AA oli kuu (30 päeva) vältel:

remondis seismise päevi P_r — 3;
liiniltöötamise päevi P_e — 21;
liiniltöötamise tunde AT_t — 232;
liikumistunde AT_l — 186.

Antud andmetel on tehnilise valmisoleku koefitsient

$$\alpha_t = \frac{P_{ev}}{P_i} = \frac{30-3}{30} = 0{,}9;$$

s. t. et 90% automajandis viibimise ajast oli auto ekspluatatsiooniks kõlblikus seisukorras;

auto kasutamise koefitsient

$$\alpha = \frac{P_e}{P_i} = \frac{21}{30} = 0{,}7;$$

s. t. et 70% automajandis viibimise ajast on auto olnud tööl (liinil);

tööaja kasutamise koefitsient

$$\delta = \frac{AT_l}{AT_t} = \frac{186}{232} = 0{,}8,$$

s. t. et 80% liinilviibimise ajast on auto olnud sõidus.

Näide 2. Automajandis 30-ne ZIS-5 veoautoga oli ühe päeva vältel:

ekspluatatsiooniks valmisolevaid autosid A_{ev} — 27;
liinile väljalastud autosid A_e — 21;
liiniltöötamise autotunde AT_t — 265;
liikumis-autotunde AT_l — 188.

Pargi tehnilise valmisoleku koefitsient

$$\alpha_t = \frac{A_{ev}}{A_i} = \frac{27}{30} = 0{,}9 \text{ ehk } 90\%;$$

pargi kasutamise koefitsient

$$\alpha = \frac{A_e}{A_i} = \frac{21}{30} = 0{,}7 \text{ ehk } 70\%;$$

tööaja kasutamise koefitsient

$$\delta = \frac{AT_l}{AT_t} = \frac{188}{265} = 0{,}7 \text{ ehk } 70\%.$$

Näide 3. Automajandis 20-ne JaG-4 autoga oli aasta (365 päeva) vältel:

remondi-autopäevi AP_r — 730;

töö ootamisel seismise autopäevi AP_s — 292;

liiniltöötamise tunde AT_t — 62 000;

liikumisautotunde AT_l — 51 460.

Pargi tehnilise valmisoleku koefitsient

$$\alpha_t = \frac{AP_{ev}}{AP_i} = \frac{20 \times 365 - 730}{20 \times 365} = 0{,}90;$$

pargi kasutamise koefitsient

$$\alpha = \frac{AT_e}{AT_i} = \frac{20 \times 365 - 730 - 292}{20 \times 365} = 0{,}86;$$

tööaja kasutamise koefitsient

$$\delta = \frac{AT_l}{AT_t} = \frac{51460}{62000} = 0{,}83.$$

Juhul, kui autopargi ajanäitajad on antud või arvutatud, on võimalik määrata pargi töötamisaja kõiki parameetreid.

Nii näiteks, kui on teada autopargi majandisviibimise päevade või autopäevade arv (inventaarsed autopäevad), siis on näitajate abil võimalik määrata:

1. Autopargi tehnilise valmisoleku autopäevade arvu:

$$AP_{ve} = AP_i \cdot \alpha_t.$$

2. Remondi-autopäevade arvu:

$$AP_r = AP_i (1 - \alpha_t).$$

3. Ekspluatatsiooni-autopäevade arvu:

$$AP_e = AP_i \cdot \alpha = \frac{AP_r}{1 - \alpha_t}.$$

4. Ekspluatatsioonivalmilt seismise autopäevade arvu:

$$AP_s = AP_i (\alpha_t - \alpha).$$

5. Liinil- (tööl-) viibimise autotundide arvu:

$$AT_t = AP_e \cdot T_t.$$

6. Liikumis-autotundide arvu:

$$AT_l = AT_t \cdot \delta.$$

7. Liinil seismise autotundide arvu:

$$AT_s = AT_t (1 - \delta).$$

2. SÕIDUKIIRUSTE NÄITAJAD.

Autod liiguvad mitmesuguse kiirusega, mis muutub sõltuvalt tee seisukorrast, liiklemise elavusest, koormusest jne. Seepärast on autode liikumiskiirust teatava ajavahemiku vältel võimalik avaldada ainult keskmiste väärtustega.

Autode ekspluatatsioonis eristatakse kolme liiki sõidukiirusi: tehnilist, ekspluatatsioonilist ja ühendusepidamise kiirust.

T e h n i l i s e k s k i i r u s e k s on auto keskmine kiirus tegeliku liikumisaja T_l vältel, mitte arvestades peatusi teel, välja arvatud ainult liiklemise reguleerimisest tingitud peatused. Tehnilise kiiruse määramiseks tuleb läbisõidetud kilomeetrite arv jagada sõiduajaga tundides.

Tehnilise kiiruse määramisel kogu pargi kohta võetakse autokilomeetrid AK ja liikumis-autotunnid AT_l:

$$v_t = \frac{K}{T_l} = \frac{AK}{AT_l} = \frac{AK}{AP_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot \delta} \text{ km/tunnis.} \qquad (19)$$

E k s p l u a t a t s i o o n i l i s t k i i r u s t, mida nimetatakse sageli ka kommertskiiruseks, määratakse läbisõidetud kilomeetrite arvu jagamisel auto töölooleku ajaga, võttes arvesse seejuures kõik peatused ja seismised liinil (peale- ja mahalaadimine, manööverdamine, dokumentide vormistamine, tehnilised rikked jne.):

$$v_e = \frac{K}{T_t} = \frac{AK}{AT_t} = \frac{AK}{AP_i \cdot \alpha \cdot T_t} \text{ km/tunnis.} \qquad (20)$$

Ekspluatatsioonilise ja tehnilise kiiruse suhe võrdub tööaja kasutamise koefitsiendiga δ:

$$\delta = \frac{K}{T_t} \cdot \frac{T_l}{K} = \frac{v_e}{v_t}.$$

Tehnilist ja ekspluatatsioonilist kiirust on võimalik määrata mistahes ajavahemiku jaoks kui ka mistahes marsruudi või teeosa jaoks.

Näide. 10-st ZIS-5 autost koosneval pargil oli päevane läbisõit 16 000 km, töölviibimise aeg 16 tundi, liikumisaeg — 100 autotundi.

Siit:

tehniline kiirus

$$v_t = \frac{AK}{AT_l} = \frac{1600}{100} = 16 \text{ km/tunnis};$$

ekspluatatsiooniline kiirus

$$v_e = \frac{AK}{AT_t} = \frac{1600}{10 \times 16} = 10 \text{ km/tunnis};$$

tööaja kasutamise koefitsient

$$\delta = \frac{v_e}{v_t} = \frac{10}{16} = 0{,}62.$$

Ühendusepidamise kiirus määrab veoste või reisijate keskmist liikumiskiirust ja mõningatel erijuhtudel võib see võrduda ekspluatatsioonilise kiirusega.

Juhul, kui auto töötab kahe punkti vahel ja kui on olemas vahepeatused (kaupade peale- või mahalaadimiseks, reisijate pealetulekuks või mahaminekuks), siis ühendusepidamise kiirus $v_{ü}$ võrdub:

$$v_{ü} = \frac{2K}{t_l + t_{op}}, \tag{21}$$

kus: K — lõpp-punktide vaheline kaugus kilomeetrites,

t_l — liikumisaeg,

t_{op} — vahepeatusteks kulutatav aeg.

3. LÄBISÕIDU-NÄITAJAD.

Auto läbisõit K võib olla tootlik (koormaga) K_k ja tühjalt (koormata) K_t:

$$K = K_k + K_t.$$

Tühjalt-läbisõit võib koosneda ettevalmistavast ja vedudevahelisest tühjalt sõitmisest K_{te} ja K_{tv}:

$$K_t = K_{te} + K_{tv};\ K = K_k + K_{te} + K_{tv}.$$

Ettevalmistavaks tühjalt-läbisõiduks nimetatakse sellist, mis on tarvilik auto tööks ettevalmistamisel, nagu näiteks töökohale, bensiini järele, tehnilisele teenindamisele jm. sõitmine.

Vedudevahelised tühjaltsõidud on paljude vedude teostamisel sageli paratamatud.

Auto läbisõitu ühest pealelaadimisest teiseni nimetatakse sõiduks, koormaga pealelaadimispunktist mahalaadimispunktini sõitmist aga — koormaga-sõiduks. Auto läbisõitu lähtepunktist sihtpunktini nimetatakse reisiks, lähtepunkti tagasijõudmiseks kuluvat läbisõitu aga pöördreisiks.

Autode jaoks, milledel koormaga-sõidud on mitmesuguse pikkusega, kasutatakse näitajat — koormaga-sõidu keskmine pikkus K_{ks}, mis võrdub:

$$K_{ks} = \frac{K_k}{Z} \text{ km} \tag{22}$$

või

$$K_{ks} = \frac{AK_k}{Z} \text{ km}, \tag{23}$$

kus Z — koormaga-sõitude arv läbisõidu vältel AK_k suuruse koormaga. Koormaga-sõidu keskmist pikkust nimetatakse mõnikord ka keskmiseks tööraadiuseks.

Vedude planeerimiseks kasutatakse sageli näitajat — veose ühe tonni keskmist läbisõidupikkust l_{ks}. See näitaja pole alati võrdne koormaga-sõidu keskmise pikkusega ja ta avaldub

$$l_{ks} = \frac{P}{Q} \text{ km}, \tag{24}$$

kus: P — veetud või vedamisele kuuluvate tonn-kilomeetrite arv;
Q — veetud või vedamisele kuuluva veose tonnide arv.

Üldist läbisõidu kasutamise astet määratakse läbisõidu kasutamise koefitsiendiga β, mis võrdub koormaga-läbisõidu ja üldise läbisõidu kilomeetrite arvu suhtega.

$$\beta = \frac{K_k}{K} = \frac{K_k}{K_k + K_{tv} + K_{te}} \tag{25}$$

või

$$\beta = \frac{AK_k}{AK}. \tag{26}$$

Autobusside ja sõiduautode puhul loetakse tootlikuks läbisõiduks sõitmist reisijatega, taksoautode puhul — tasulist sõitmist, millega asendatakse koormaga-läbisõit läbisõidu kasutamise koefitsiendi määramisel.

Näide. Veoauto ZIS-5 tegi tööpäeva vältel 8 koormaga-sõitu ja sõitis koormaga 84 km, tühjalt aga 74 km. Siit:

koormaga-sõidu keskmine pikkus

$$K_{ks} = \frac{K_k}{Z} = \frac{80}{8} = 10 \text{ km}.$$

Läbisõidu kasutamise koefitsient

$$\beta = \frac{K_k}{K} = \frac{80}{80 + 74} = 0{,}52.$$

Sel juhul, kui on teada autopargi keskmised sõidukiirused ja tööaja-näitajad, on võimalik määrata pargi läbisõidu kõiki elemente.

1. Üldine läbisõit:

$$AK = AT_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot \delta \cdot v_t \text{ km}$$

või

$$AK = AP_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot v_e \text{ km}.$$

2. Koormaga-läbisõit:

$$AK_k = AK \cdot \beta.$$

3. Tühjalt-läbisõit:

$$AK_t = AK\,(1 - \beta).$$

4. Keskmine päevane läbisõit:

$$K_{kp} = \frac{AK}{AP_e} = T_t \cdot v_e = T_t \cdot \delta \cdot v_t.$$

4. KANDEJÕU JA MAHUTAVUSE NÄITAJAD.

Autotehased määravad väljalastavate autode iga tüübi jaoks kindla nimikandejõu, näiteks: ZIS-5 jaoks — 3 t, JaG-6 jaoks kruusateel 3,5 t, kõva kattega teel — 5 t jne.

Kaubaliigist, kaubavooluse iseloomust, teedetingimustest jne. sõltuvalt võib autode koormamine olla mittetäielik või, vastupidi, suurem nimi-kandejõust.

Autode koormamise määra ja autopargi transpordivõime kasutamise astme kindlakstegemiseks on olemas näitajad: tonnaaži kasutamise koefitsient ja tonnaaž-kilomeetrite kasutamise koefitsient.

Tonnaaži kasutamise koefitsient määrab auto nimi-kandejõu kasutamise astme ja võrdub tegelikult veetud kaubahulga ning selle kaubahulga suhtega, mida oleks olnud võimalik ära vedada nimi-kandejõu täielikul ärakasutamisel:

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot Z}, \qquad (27)$$

kus Q — tegelikult veetud kauba tonnide arv,
q — auto nimi-kandejõud,
Z — sõitude arv.

Sõiduautode ja autobusside puhul nimetatakse vastavat näitajat mahutavuse kasutamise koefitsiendiks või täitumise koefitsiendiks. Siis q tähendab nimi-kandejõu asemel kohtade arvu.

Tonnaaž-kilomeetrite kasutamise koefitsient ehk, teisitiöeldult, tonnaaži dünaamilise ärakasutamise koefitsient on võrdne tegelikult täidetud tonn-kilomeetrite ja selle arvu tonn-kilomeetrite suhtega, mida oleks olnud võimalik täita nimi-kandejõu täielikul ärakasutamisel:

$$\varepsilon = \frac{P}{AK_k \cdot q}, \qquad (28)$$

kus P — tegelikult täidetud tonn-kilomeetrid.

Tonnaaži ja tonnaaž-kilomeetrite koefitsientide omavahelise seose kindlakstegemiseks määrame P ja AK_k:

$$P = Q \cdot l_{ks} \text{ ja } AK_k = ZK_{ks}.$$

Siis:

$$\varepsilon = \frac{Q \cdot l_{ks}}{K_{ks} \cdot Z \cdot q} = \frac{\gamma \cdot l_{ks}}{K_{ks}}$$

ehk

$$\frac{\varepsilon}{\gamma} = \frac{l_{ks}}{K_{ks}}. \qquad (29)$$

Näide. Auto ZIS-5 tegi kaks sõitu: esimese sõiduga ta viis 3,4 t kaupa 18 km kaugusele, teise sõiduga — 2,0 t kaupa 100 km kaugusele.

Tonnaaži kasutamise koefitsient:

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot Z} = \frac{3{,}4 + 2}{3 \times 2} = 0{,}9.$$

Tonnaaž-kilomeetrite kasutamise koefitsient:

$$\varepsilon = \frac{P}{AK_k \cdot q} = \frac{3{,}4 \times 18 + 2 \times 100}{(18 + 100) \times 3} = 0{,}74.$$

5. AUTOPARGI TÖÖ NÄITAJATE ANALÜÜS.

Tööaja kasutamise koefitsient. Oletame, et töölviibimise aja T_t tunni vältel sõidab auto T_l tundi ja seisab ainult peale- ja mahalaadimisel T_{pm} tundi.

Siis:

$$T_t = T_l + T_{pm}.$$

Peale- ja mahalaadimiseks tööpäeva vältel kuluvat aega on võimalik avaldada sõitude arvu kaudu:

$$T_{pm} = Z \cdot t_{pm},$$

kus: t_{pm} — ühe sõidu ajal peale- ja mahalaadimisel seismise aeg;
Z — sõitude arv tööpäeva vältel.

Sõitude arvu on võimalik avaldada auto läbisõidu kaudu sama ajavahemiku vältel:

$$Z = \frac{K_k}{K_{ks}} = \frac{T_l \cdot v_t \cdot \beta}{K_{ks}},$$

kus: v_t — keskmine tehniline kiirus;
β — läbisõidu kasutamise koefitsient;
K_{ks} — koormaga-sõidu keskmine pikkus.

Siis:

$$T_{pm} = \frac{T_l \cdot v_t \cdot \beta \cdot t_{pm}}{K_{ks}} \qquad (30)$$

Asetades selle avaldise valemisse (15), saame avaldada tööaja kasutamise koefitsiendi δ järgmiselt:

$$\delta = \frac{T_l}{T_t} = \frac{T_l}{T_l + T_{pm}} = \frac{T_l}{T_l + \frac{T_l \cdot v_t \cdot \beta \cdot t_{pm}}{K_{ks}}} =$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{v_t \cdot \beta \cdot t_{pm}}{K_{ks}}}. \qquad (31)$$

Selle valemi analüüsist nähtub, et tööaja kasutamise koefitsient sõltub vedude kaugusest (töötamise raadiusest); K_{ks} suurenemisel suureneb ka koefitsiendi väärtus, sest auto liikumisaeg iga sõidu kohta suureneb, peale- ja mahalaadimisel seismise aeg aga ei muutu.

Vastupidiselt mõjub tööaja kasutamise koefitsiendile tehnilise kiiruse suurus, läbisõidu kasutamise koefitsient ja peale- ning mahalaadimisel seismise aeg, kusjuures see mõju on seda suurem, mida väiksem on tegevusraadius.

Pargi tehnilise valmisoleku koefitsient α_t. Kui avaldada seismise ja remondisviibimise autopäevade arvu keskmise päevase läbisõidu K_{kp} ja auto läbisõidu iga kilomeetri kohta langeva remondisviibimise päevade arvu d_r kaudu, siis pargi tehnilise valmisoleku koefitsient võrdub:

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + K_{kp} \cdot d_r}. \qquad (32)$$

Asendades siin keskmise päevase läbisõidu väärtuse

$$K_{kp} = T_t \quad \delta \cdot v_t,$$

saame

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + T_t \cdot \delta \cdot v_t \cdot d_r} \qquad (33)$$

Saadud valemi analüüsist võib teha järgmisi järeldusi:

1) pargi tehnilise valmisoleku koefitsient sõltub mitte ainult pargi tehnilisest seisukorrast, autode markidest ja remondi-profülaktiliste protsesside organiseerimise astmest, milliseid määrab teguri d_r suurus, vaid ka kõikidest teistest teguritest, mis esinevad vedude teostamise protsessis;

2) tööaja kasutamise koefitsiendi, keskmise päevase läbisõidu, tehnilise kiiruse ja koormaga-sõidu keskmise pikkuse suurenemisel tehnilise valmisoleku koefitsient väheneb;

3) peale- ja mahalaadimisaja ja läbisõidu-koefitsiendi suurenemisel tehnilise valmisoleku koefitsient suureneb.

Tehniline kiirus sõltub auto dünaamilistest omadustest, tee pikiprofiilist ja kattest, tee tasasusest, pöörderaadiuste suurusest, liiklemise elavusest, auto koormamisastmest jne. Suurt mõju tehnilise kiiruse suurusele avaldab autojuhtide kvalifikatsioon.

Ekspluatatsiooniline kiirus sõltub tehnilisele kiirusele mõjuvatest teguritest, aga ka kõikidest peatustest teel, olgu need reglamenteeritud (koorma peale- ja mahalaadimiseks vms.) või reglamenteerimata (tehniliste rikete tõttu ja organisatsioonilistel põhjustel).

Läbisõidu kasutamise koefitsient sõltub pärija vastusuunaliste kaubavooluste kvantitatiivsest ja kvalitatiivsest ebaühtlusest, kaupade spetsiifikast, aga ka operatiivsusest vedude protsessi planeerimisel ja juhtimisel. Peale selle sõltub see koefitsient automajandi ja remondi-profülaktiliste punktide ning kütuse-õliga varustamise jaamade asukohast tööobjektide suhtes, mitme vahetusega töö puhul aga ka autojuhtide vahetamise kohast (liinil või kohustusliku garaaži-sõitmisega).

Tonnaaži kasutamise koefitsient sõltub liikuva koosseisu tüübi vastavusest kauba iseloomule (kauba mahukaal) kauba hulgast igas partiis ja kauba õigest pakkimisest ning ülesladumisest. Selle koefitsiendi suurus võib oleneda ka auto tehnilisest seisukorrast, teede- ja klimaatilistest tingimustest ning vedude protsessi organiseerimisest.

6. AUTOPARGI TRANSPORDITÖÖ.

Ühe auto transporditööd on üldiselt võimalik avaldada järgmiselt:

$$P = q \cdot \varepsilon \cdot K_k \text{ tkm},$$

kus: q — auto nimi-kandevõime t;
ε — tonnaaž-kilomeetrite kasutamise koefitsient;
K_k — koormaga-läbisõit km.

Auto läbisõitu liinil ühe tunni vältel on võimalik võrrutada ekspluatatsioonilise kiirusega v_e; siis koormaga-läbisõit sama aja vältel väljendub:

$$K_k = v_e \cdot \beta = v_t \cdot \delta \cdot \beta \text{ km},$$

kus δ — tööaja kasutamise koefitsient.

Järelikult ühe tunni liinilviibimise vältel võib auto teostada transporditööd:

$$P = q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta \text{ tkm/tunnis.}$$

Ühe auto transporditöö ühe tööpäeva vältel väljendub:

$$P = T_t \cdot q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta \text{ tkm/päevas,} \qquad (35)$$

kus T_t — auto liiniltöötamise tundide arv tööpäeva vältel.

Transporditöö P_e päeva vältel võrdub:

$$P = P_e \cdot T_t \cdot q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta = P_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta \text{ tkm.} \quad (36)$$

Autopargi puhul tuleb ühe auto ekspluatatsioonipäevade arv P_e asendada autopargi ekspluatatsiooni autopäevade arvuga AP_e:

$$P = AP_e \cdot T_t \cdot q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta = AP_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot q \cdot \varepsilon \cdot v_t \cdot \delta \cdot \beta \text{ tkm.} \quad (37)$$

Näide. Kui suure arvu tonn-kilomeetreid suudab välja töötada auto ZIS-150 ühe kuu vältel, kui on teada:

pargi kasutamise koefitsient $\alpha = 0{,}9$;

liiniltöötamise aeg päevas $T = 16$ tundi;

tööaja kasutamise koefitsient $\delta = 0{,}8$;

tehniline kiirus $v_t = 18$ km/tunnis;

läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}6$.

$$P = AP_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot \delta \cdot v_t \cdot \beta \cdot q = 30 \times 0{,}9 \times 16 \times 0{,}8 \times 18 \times 0{,}6 \times 4 =$$
$$= 14929{,}92 \text{ tkm.}$$

Auto või autopargi poolt veetavat veoste hulka on võimalik määrata sõitude arvu järgi.

Ühe auto poolt veetud veoste hulka on võimalik kujutada üldkujul järgmiselt:

$$Q = q \cdot \gamma \cdot Z, \quad (38)$$

kus: q — auto nimi-kandejõud t;

Z — sõitude arv auto töötamisperioodi vältel;

γ — tonnaaži kasutamise koefitsient.

Sõitude arv, milliseid sooritab üks auto ühe tööpäevaga, moodustab:

$$Z = \frac{T_t}{T_e},$$

kus T_e — ühe sõidu kestus tundides.

Üheks sõiduks kulutatavat aega T_{ls} on võimalik väljendada järgmisel kujul:

$$T_{ls} = \frac{K_{ks}}{v_t \cdot \beta} \text{ tundi,}$$

kus K_{ks} — auto läbisõit koormaga ühe sõidu vältel ehk koormaga-sõidu keskmine pikkus km.

Üheks sõiduks kulutatav üldaeg peale- ja mahalaadimise aja t_{pm} arvestamisel võrdub:

$$T_e = \frac{K_{ks}}{v_t \cdot \beta} + t_{pm} \text{ tundi.}$$

Siis ühe auto sõitude arv ühe tööpäeva vältel on väljendatav järgmiselt:

$$Z = \frac{T_t \cdot v_t \cdot \beta}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta}.$$

Veoste hulk aga, mida üks auto suudab vedada ühe tööpäeva vältel, võrdub:

$$Q = \frac{T_t \cdot v_t \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta} \text{ t.} \qquad (39)$$

Kauba hulk, mida suudab vedada üks auto P_e päeva vältel, võrdub:

$$Q = \frac{P_e \cdot T_t \cdot v_t \cdot q \cdot \gamma}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta} = \frac{P_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot v_t \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_m \cdot \beta \cdot T} \text{ t.} \qquad (40)$$

Veoste hulk tonnides, mida suudab vedada kogu park mistahes ajavahemiku vältel, võrdub:

$$Q = \frac{AP_i \cdot \alpha \cdot T_t \cdot v_t \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta} \text{ T.} \qquad (41)$$

Näide. Kui suure hulga veoseid veab auto JaAZ-200 ühe kuu vältel, kui on teada:

pargi kasutamise koefitsient $\alpha = 0{,}8$;
liiniltöötamise aeg päevas $T_t = 16$ tundi;
läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}9$;
tehniline kiirus $v_t = 25$ km/tunnis;
koormaga-sõidu keskmine pikkus $K_{ks} = 54$ km;
peale- ja mahalaadimise aeg ühe sõidu vältel $t_{pm} = 0{,}8$ tundi.
Sõitude arv päevas:

$$Z = \frac{T_t \cdot \beta \cdot v_t}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta} = \frac{16 \times 0{,}9 \times 25}{54 + 0{,}8 \times 25 \times 0{,}9} = 5 \text{ sõitu.}$$

Päevas veetud veoste hulk tonnides:

$$Q' = Z \cdot q \cdot \gamma = 5 \times 7 \times 1 = 35 \text{ t.}$$

Kuu vältel veetud veoste hulk tonnides:

$$Q = P_t \cdot \alpha \cdot Q' = 30 \cdot 0{,}8 \cdot 35 = 840 \text{ t.}$$

7. AUTOPARGI TOOTLIKKUS.

Autopargi tootlikkuse all mõistetakse väljatöötatud transpordi toodangu hulka pargi-ühiku ja ajaühiku kohta.

Pargi-ühikuks võetakse üks auto, ajaühikuks — üks tund liinil viibimist. Seega pargi tootlikkuse all mõistetakse

transporditoodangu hulka (täidetud tonn-kilomeetreid või veetud tonne), mis on välja töötatud ühe auto poolt liinilviibimise ühe tunni vältel.

Tootlikkuse valemite saamiseks võib kasutada transporditööd väljendavaid avaldisi. Jagades transporditöö avaldise ekspluatatsiooni autopäevade arvuga AP_e ja päevas liinilviibimise ajaga T saame:

tootlikkus täidetud tonn-kilomeetrites:

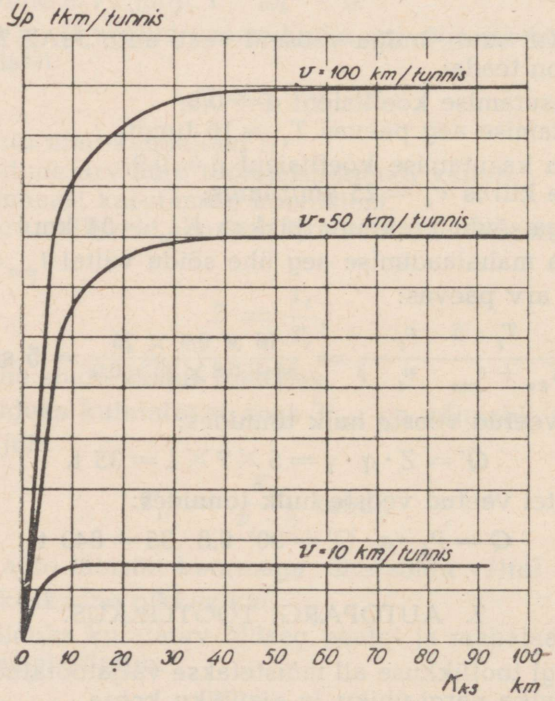
$$Y_p = \delta \cdot v_t \cdot \beta \cdot q \cdot \varepsilon \text{ tkm/tunnis;} \qquad (42)$$

tootlikkus veetud kauba tonnides:

$$Y_a = \frac{v_t \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma \cdot l_{ks}}{K_{ks} + t_{pm} \cdot v_t \cdot \beta} \text{ t/tunnis.} \qquad (43)$$

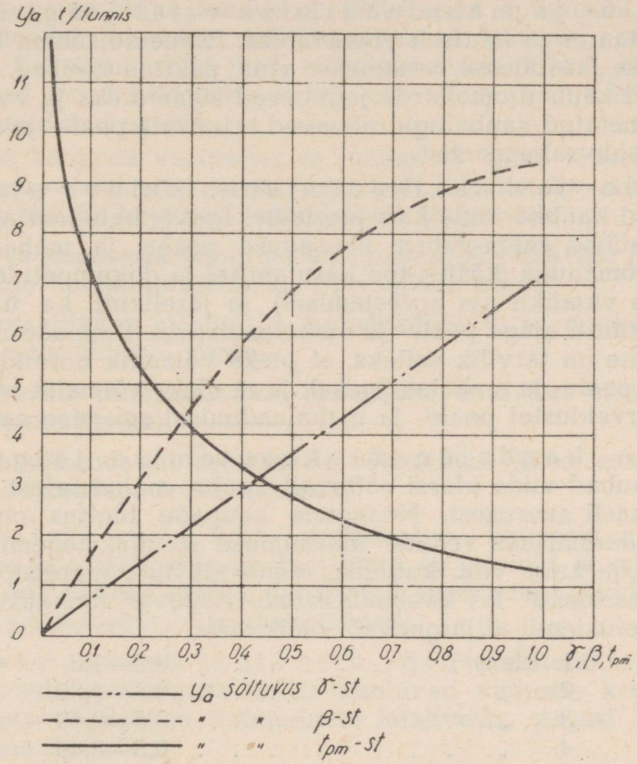
Autopargi tootlikkus on seega võrdeline tööaja, läbisõidu ja tonnaaž-kilomeetrite või tonnaaži kasutamise koefitsientidega ja tehnilise kiirusega.

Autopargi tootlikkuse tõstmiseks on järelikult tarvis suurendada neid näitajaid.



Joon. 230. Vedude kauguse mõju autopargi tootlikkusele tonn-kilomeetrites mitmesuguste tehniliste sõidukiiruste puhul.

Tootlikkuse sõltuvus vedude kaugusest, auto koormamise määrast, läbisõidu kasutamise astmest ja peale- ning mahalaadimise ajast on näidatud joonistel 230 ja 231.



Joon. 231. Tonnaaži kasutamise koefitsiendi, läbisõidu kasutamise koefitsiendi ja peale- ning mahalaadimisel seismise aja mõju autopargi tootlikkusele tonnides.

II PEATÜKK.

KAUBAVEDU.

1. KAUBAD JA NENDE LIIGITUS.

Autode edasitoimetatavate kaupade mitmekesisus tingib suuri erinevusi protsessides, mis on seotud nende hoidmisega, transportimisega ja peale- ning mahalaadimisoperatsioonidega. Seetõttu on tarvilik kaupade liigitamine mitmesuguste tunnuste järgi, ja nimelt:

1) peale- ja mahalaadimise viisi järgi;
2) peale- ja mahalaadimiseks kuluva aja järgi;

3) auto kandejõu ärakasutamise järgi;
4) hoidmise ja vedamise tingimuste järgi;
5) kaubavooluse iseloomu järgi.

Peale- ja mahalaadimise viisi järgi liigituvad kaubad taaras ja lahtiselt veetavateks. Esimesse rühma kuuluvad kottidesse, kastidesse, vaatidesse vms. pakitud kaubad. Lahtiselt veetavad kaubad omakorda jagunevad sõmerateks ja vedelateks. Kõik nimetatud kaubaliigid nõuavad erinevate peale- ja mahalaadimisviiside rakendamist.

Peale- ja mahalaadimiseks kuluva aja järgi liigituvad kaubad viide kategooriasse. Igasse kategooriasse arvatakse kaubad enam-vähem ühesuguse peale- ja mahalaadimistööde töömahuga (käsitsi-töö kasutamisel ja dokumentide vormistamiseks vajaliku aja arvestamisel) ja järelikult ka ühesuguse auto seismise ajaga peale- ja mahalaadimisel. Kaupade niisugune liigitamine on tarvilik selleks, et oleks võimalik normida autode seismist peale- ja mahalaadimisel, ja et oleks võimalik rakendada tariife arveldustel peale- ja mahalaadimisel seismise eest.

Auto kandejõu ärakasutamise järgi liigitatakse kaubad viide klassi sõltuvalt kauba mahukaalust ja auto koormakasti suurusest. Niisugune kaupade liigitus on tarvilik tariifi määramiseks vedude maksumuse kindlakstegemisel. Ühe nimetusega kaup võib kuuluda, olenevalt auto margist, erinevatesse klassidesse. Eri kaubaklassidele vastavad tonnaaži kasutamise koefitsiendi alljärgnevad väärtused:

1.	klass	0,9—1,0
2.	„	0,7—0,89
3.	„	0,5—0,69
4.	„	0,3—0,49
5.	„	alla 0,3

Hoidmis- ja vedamistingimuste järgi liigituvad kaubad normaalseteks ja spetsiifilisteks. Spetsiifiliste kaupade hulka kuuluvad: ülegabariitsed, pikamõõdulised, raskekaalulised, ohtlikud ja kiireltriknevad.

Ülegabariitseteks nimetatakse niisuguseid kaupasid, mis ei mahu normaalsesse auto koormakasti ja raskendavad liikumist teedel (ületavad liiklemiseeskirjadega lubatavaid maksimaalseid mõõteid), nagu näiteks suured tööpingid, põllumajanduslikud masinad jms.

Raskekaalulisteks nimetatakse niisuguseid kaupasid, millede kaal ületab standardsete autode nimi-kandejõu ja millede vedamiseks on tarvis kasutada eri tüüpi liikuvat koosseisu (treilereid).

Niisuguste kaupade pealelaadimine on seotud tavaliselt suurte raskustega ja selleks on vaja eri seadmeid (kraanasid, vintse, tungraudasid vms.).

Ohtlikeks kaupadeks nimetatakse selliseid, mis võivad vedamisel ja hoidmisel põhjustada inimeste raskeid vigastusi ja mürgitusi, liikuva koosseisu, ehitiste ja teede purustusi. Niisuguste kaupade hulka kuuluvad: lõhkeained (püssirohi, dünamiit, ammonaal jt.), kergestisüttivad ained (bensiin, atsetoon, tselluloid, kaltsiumkarbiid jne.), mürgised ained (kloor), sööbivad ja mürgised ained (väävelhape, tsüaankaalium jne.), kokkusurutud ja vedeldatud gaasid.

Ohtlike kaupade vedamisel ja hoidmisel tuleb täpselt kinni pidada vastavatest eri instruktsioonidest. Põhilisteks ohutuselementideks ohtlike kaupade vedamisel on järgmised:

1) liikuva koosseisu tehniline korrasolek ja vastavate eri instruktsioonide tundmine teenindava personaali poolt;

2) ettevaatlikkus peale- ja mahalaadimisel ja markeerimislipikute olemasolu igal veosel;

3) vastavate tunnusmärkide olemasolu autò (eri värv, pealkirjad, punane lipuke);

4) auto vähendatud koormus ja sõidukiirus koos ettenähtud vahemaa hoidmisega teiste autodeni.

Kiireltriknevateks nimetatakse kaupasid, millede hoidmiseks ja vedamiseks on tarvilikud eri ruumid ja eri liikuv koosseis, mis peavad olema varustatud seadmetega kindla temperatuuri hoidmiseks (külmutusseadmed).

Kaubavooluse iseloomu järgi eristatakse jae- ja masskaupasid. Jaekaupade hulka kuuluvad väikeste kogustena laialisaadetavad kaubad (toiduainete laialivedu, pagasi kohaletoimetamine jne.).

Masskaupadel on tavaliselt püsiv kaubavoolus ja nad võimaldavad rakendada suure tonnaažiga ja erilaadiliste keredega autosid ning peale-mahalaadimistööde ulatuslikku mehhaniseerimist.

2. KAUBAKÄIVE.

Kaubakäibeks nimetatakse kaubahulka tonnides, mis kuulub vedamisele või on ära veetud autotranspordi poolt teatava ajavahemiku vältel. Eristatakse tunni-, ööpäeva-, kuu- ja aastakaubakäivet.

Kaubakäibe mõistet võib rakendada ühe punkti (ladu, sadam, raudteejaam, tehas jt.), automagistraali või kogu rajooni kohta.

Punkti kaubakäive. Iga transpordipunkt võib olla kaupasid vastuvõtvaks (joon. 232, a), kaupasid saatvaks (joon. 232, b), transiitpunktiks (joon. 232, c) või koos kõiki funktsioone täitvaks (joon. 232, d).

Punkti kohalikuks kaubakäibeks nimetatakse kaupade hulka, mis saabub sellesse punkti ja saadetakse sealt välja igas suunas:

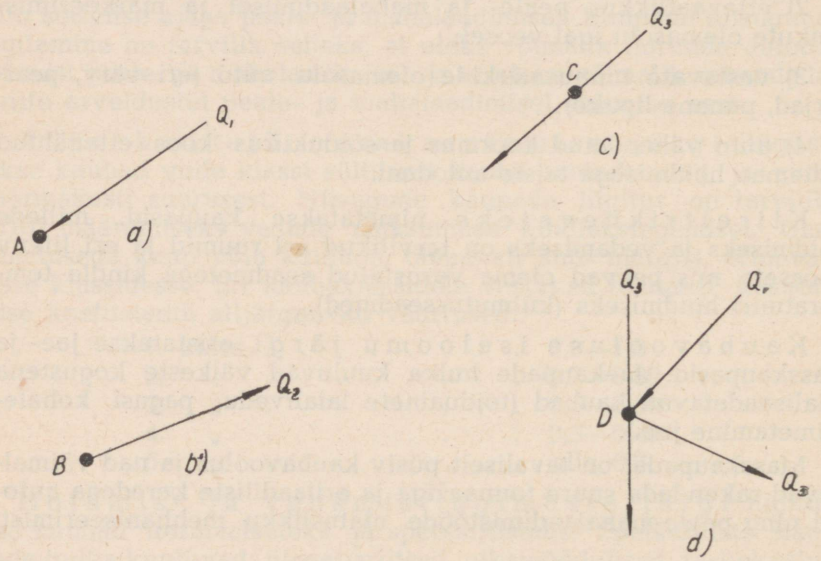
$$K_p = Q_1 + Q_2$$

Punkti täieliku kaubakäibe hulka kuulub ka transiitkaup ja see võrdub:

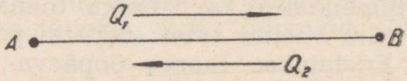
$$K = Q_1 + Q_2 + Q_3.$$

Teeosa kaubakäive. Kahe transpordipunkti vahel asuva teeosa (joon. 233) kaubakäive võrdub mööda seda teeosa mõlemas suunas liikuvate kaupade hulgaga, aga ka kummagi punkti kaubakäibega

$$K_{AB} = Q_1 + Q_2.$$



Joon. 232. Punkti kaubakäive.



Joon. 233. Teeosa kaubakäive.

Liini (tee) kaubakäive. Iga teed on võimalik jagada osadeks sõltuvalt transpordipunktide või hargnemiste asukohast, mis neelavad või kujundavad ta kaubakäibe. Igaühel nendest osadest on oma kaubakäive.

Kogu liini kaubakäive võrdub osade kaubakäivete summaga:

$$K_{AB} = K_{AC} + K_{CD} + K_{DB}.$$

Kaubakäibe karakteristika. Kaubakäibe üldine suurus ei anna täielikku ettekujutust kauba transportimise võimalikkusest.

Peale kaubakäibe suuruse on tarvis teada selle karakteristikat, mis sisaldab andmeid kaubakäibe koostise kohta kaupade iseloomu järgi, kaubakäibe ajalise ebaühtluse ja transporditöö suuruse kohta sõltuvalt vedude kaugusest kui ka kaupade (kaubavooluste) liikumise suunast.

Kaubakäibe koostis. Vedude planeerimisel on tarvis teada, missuguseid kaupasid nimelt on tarvis vedada, sest erinevad kaubad vajavad erinevaid vedamistingimusi, erinevat liikuvat koosseisu, erinevaid peale- ja mahalaadimisvahendeid jne.

Kaubakäibe koostis mõjutab liikuva koosseisu tüübi ja kandevõime valikut, kere tüübi, peale- ja mahalaadimistööde mehhaniseerimise vahendite ning laoruumide valikut. Seepärast on iga kaubakäive tarvis jaotada kaubaliikide, olgu kas või ainult põhiliste kategooriate järgi.

Kaubakäibe koostise suhtes on olemas mõiste — kaupade keskmine kategooria, mida määratakse kui keskmist suurust autode seismise järgi peale- ja mahalaadimisel, kui need operatsioonid viiakse läbi käsitsi.

Kaubakäibe ebaühtlus. Kaubakäibe üldine suurus, eriti kui see haarab kindlat kauba kategooriat, allub tähtaegade täpsustamisel enamasti suurtele kõikumistele. Nii näiteks, kui vaadelda aasta-kaubakäivet kuude läbilõikes, siis ilmneb vältimatult ebaühtlus. See mõjutab suurel määral transpordivahendite ärakasutamist ja tarvismineva liikuva koosseisu hulka.

Kaubakäibe ebaühtlusele kuude järgi avaldab mõju kaupade sesoonsus (näiteks põllumajanduslikud kaubad, ehitusmaterjalid), klimaatilised ja teedetingimused.

Aasta-kaubakäibe ebaühtlust iseloomustab ebaühtluse koefitsient, mis võrdub maksimaalse kuukäibe ja aastakeskmise kuukäibe suhtega (joon. 234):

$$\eta_{ke} = \frac{Q_{max.}}{Q_{keskm.}}. \qquad (44)$$

Kuu-kaubakäibes võib ilmneda ebaühtlus kuupäevade järgi. Päeva-kaubakäibes on mõningatel juhtudel ebaühtlust tundide järgi.

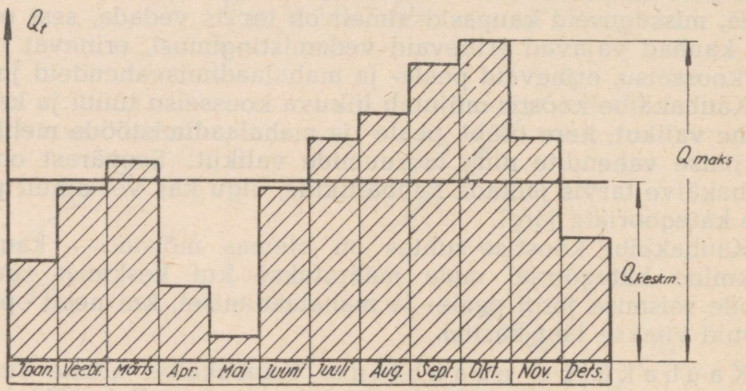
Kaubakäibe kuu ja päeva ebaühtlust iseloomustavad samuti kaubakäibe ebaühtluse koefitsiendid, milliseid arvutatakse analoogiliselt aasta-kaubakäibe ebaühtluse koefitsiendiga.

Kaubakäibe üldine ebaühtlus avaldub kõikide ebaühtluse koefitsientide korrutisena.

Transpordi üheks ülesandeks on kohandumine tööreżiimile ja kaubakäibe ajalise muutumise iseloomule (liiniltöötamise aeg, remondiplaan, puhkused jne.).

Eesrindlike autotranspordi-ettevõtete kogemused on tõestanud, et ebaühtlase kaubakäibe puhul on täiesti võimalik transpordivahendeid õigesti ära kasutada veotööde hoolika planeerimise ja õige organiseerimise teel.

K a u b a v o o l u s e d. Kaubakäibe koostis ja ebaühtlus ikkagi ei määra täielikult transporditöö mahtu, sest iga kaup omab teatava kindla, teedetingimustest sõltuva liikumissuuna, mis mõjutab suuresti transpordiprotsessi.



Joon. 234. Aasta-kaubakäibe ebaühtlus.

Sama vedamissuunaga kaupade kogust nimetatakse k a u b a v o o l u s e k s.

Autotranspordis on kaubavoolused suunatud olemasolevate teede järgi.

Kaubavooluseid kujutatakse graafiliselt epüüride näol ja nad annavad näitliku kujutluse transporditööde mahust ja teedevõrgu vedudega koormamise intensiivsusest.

Epüüri koostamiseks kujutatakse vedude kaugusi teatavas mastaabis sirgjoontena. Nende joonte peale märgitakse perpendikulaarselt, samuti mastaabis, kaupade hulgad. Liikuva koosseisu või mingi muu tunnuse järgi liigitatud kaubad tähistatakse leppeliste värvide või märkidega.

Kaubavooluste konfiguratsiooni lihtsustamiseks kasutatakse tavaliselt k a u b a v o o l u s t e s k e e m e, milledes teede tegelik kõverjooneline suund asendatakse sirgjoontega.

Kaubavooluste skeemid, mis kujutavad graafiliselt kaubakäivet ja kaupasid saatvate ning vastuvõtvate punktide suhtlemist, on olulisteks ja käepärasteks abinõudeks vedude planeerimisel. Nende skeemide abil on võimalik:

1) kindlaks teha iga transpordipunkti tööd ja läbilaskevõimet;

2) õigesti valida liikuvat koosseisu ja seda tööobjektidele jaotada;

3) õigesti valida mehhanismide tüüpe peale- ja mahalaadimistööde jaoks ja määrata nende arv.

3. KAUBAVEDUDE TINGIMUSED.

Kaubavedu koosneb järgmistest operatsioonidest: kaupade ettevalmistamine, transpordi ettevalmistamine ja pealelaadimiseks etteandmine, pealelaadimised, veod, mahalaadimised ja kaupade üleandmine. Kõik need operatsioonid tuleb teostada täpselt ettenähtud tähtaegadel, kindlustades seejuures kaupade täielikku säilimist.

Kaupade ettevalmistamine seisab nende pakkimises, sorteerimises suundade järgi, kohtade markeerimises ja veodokumentide ettevalmistamises. Peale selle on tarvis läbi viia peale-mahalaadimisabinõude, juurdesõiduteede, laadimisplatside jne. ettevalmistamine.

Kaupade markeerimise all, mida teostatakse tavaliselt kaugete, transiit- ja erilaadiliste kaupade puhul, mõistetakse mitmesuguste pealiskirjade paigutamist — märkimist kaupadele transpordiorganisatsiooni või kaubasaatja poolt.

Transpordialane markeerimine näitab dokumentide numbreid ja siht- ning lähepunkte ning annab erijuhiseid kaubaga ümberkäimises nii teel kui ka peale-mahalaadimisoperatsioonidel (pealmine külg, mitte veeretada, kardab niiskust jne.).

Transpordi ettevalmistamine seisab autode tehnilises kordaseadmises, nende varustamises ekspluatatsioonimaterjalidega (bensiin, õli, vesi), veonõude ettevalmistamises vastavate kaupade vedamiseks ja vajaliku taklaažiga varustamises. Sanitaarsete nõuete täitmine (kere puhastamine ja mõnikord ka ta desinfektsioon) ja taklaaži (presentide, köite) hoolikas ettevalmistamine on tingimata tarvilik. Hoolikalt ettevalmistatud auto tuleb pealelaadimispunkti ette anda täpselt ettenähtud ajaks.

Kaupade pealelaadimine, vedamine ja mahalaadimine tuleb teostada minimaalselt lühikese ajaga, kusjuures tuleb kindlustada kaupade täielik säilimine nii peale- ja mahalaadimisel kui ka transportimisel. Autot tuleb laadida ühtlaselt ja õigesti, ära kasutades täielikult ta kandejõudu. Kadude ja kaupade riknemise vältimiseks auramise, pudenemise, lekkimise, purunemise ja atmosfääriliste tingimuste mõju tõttu (vihm, päike, külm jne.) on tarvis kaupasid hoolikalt pakkida, õigesti autosse laduda, kinnitada, siduda, samuti kasutada presente ja erilaadilise kerekujuga autosid. Kaugete vedude puhul, vaatamata kõikidele ettevaatusabinõudele, läheb teatav väiksem

osa kaupadest ikkagi kaduma, mis on tingitud nende kaupade loomulikest ja tehnilistest omadustest. Niisugustel juhtudel tuleb rakendada „Kaupade loomuliku kao norme", mis on valitsuse poolt kinnitatud auto vedude jaoks.

4. PEALE- JA MAHALAADIMISTÖÖDE ORGANISEERIMINE.

Peale- ja mahalaadimistööd moodustavad autodega kaupade vedamisel märgatava protsendi üldisest ajabilansist ja omavad suurt erikaalu kaupade transpordikulude summas. Eriline tähtsus on peale- ja mahalaadimistöödel väikestele kaugustele teostatavate vedude puhul, kus isegi väikesed kõikumised nende teostamise ajas ja hinnas mõjutavad suuresti nii töötootlikkust kui ka vedude omahinda.

Seepärast on tarvis pöörata erilist tähelepanu peale- ja mahalaadimistööde õigele organiseerimisele, nii et autode seisuajad ja transpordi omahind oleksid minimaalsed. Peale- ja mahalaadimisel seismise üldaeg koosneb järgmistest elementidest: 1) peale- ja mahalaadimise ootamise aeg, 2) auto manööverdamise aeg, 3) peale- ja mahalaadimise enda aeg, 4) dokumentide vormistamise aeg.

P e a l e - j a m a h a l a a d i m i s e o o t a m i s e a e g sõltub peale- ja mahalaadimispunktide läbilaskevõime vastavusest neid punkte teenindatavate autode arvule. Peale- või mahalaadimispunkti läbilaskevõime, väljendatult tonnides tunni kohta, võrdub:

$$Q_{tp} = \frac{N_{p(m)}}{t'_{p(m)}} \text{ t}, \qquad (45)$$

kus: $N_{p(m)}$ — peale- või mahalaadimispostide arv laadimispunktis;

$t'_{p(m)}$ — ühe tonni kauba peale- või mahalaadimise aeg tundides.

Sama aja vältel suudavad autod vedada kaupade hulka, mis võrdub:

$$Q_{ta} = \frac{A_e \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot v_t}{K_{ks} + \beta \cdot v_t \cdot t_{p(m)}} \text{ t}. \qquad (46)$$

Järelikult autode arv, mis peavad teenindama peale- või mahalaadimispunkti, on määratav võrdusest $Q_{tp} = Q_{ta}$ ja võrdub:

$$A_e = \frac{N_{p(m)} \left[K_{ks} + \beta \cdot v_t \cdot t_{p(m)}\right]}{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot v_t \cdot t'_{p(m)}}. \qquad (47)$$

Juhul, kui lähtesuuruseks on mitte transpordipunkti läbilaskevõime, vaid töötavate autode arv, peab vajalike peale- või mahalaadimispunktide arv võrduma:

$$N_{p(m)} = \frac{A_e \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot v_t \cdot t'_{p(m)}}{K_{ks} + \beta \cdot v_t \cdot t'_{p(m)}}. \qquad (48)$$

Peale autode arvu ja peale-mahalaadimispunktide läbilaskevõime vastavuse on tarvilik, et autod peaksid kinni teatavast liikumise intervallist, mis vastab punktide töötamisrütmile, s. t. et R võrdub I, kus R — peale-mahalaadimispunkti töötamise rütm ja I — liikumise intervall. See on eriti tähtis laadimispunkti töö algmomendil, sest siis võib tekkida autode kuhjumine, kui nende väljastamine garaažist ei toimu järkjärgult.

Punkti töötamisrütm võrdub:

$$R = \frac{t_{p(m)} \cdot q \cdot \gamma}{N} \text{ tundi,} \qquad (49)$$

autode liikumise intervall aga:

$$I = \frac{T_k}{A_e} \text{ tundi,}$$

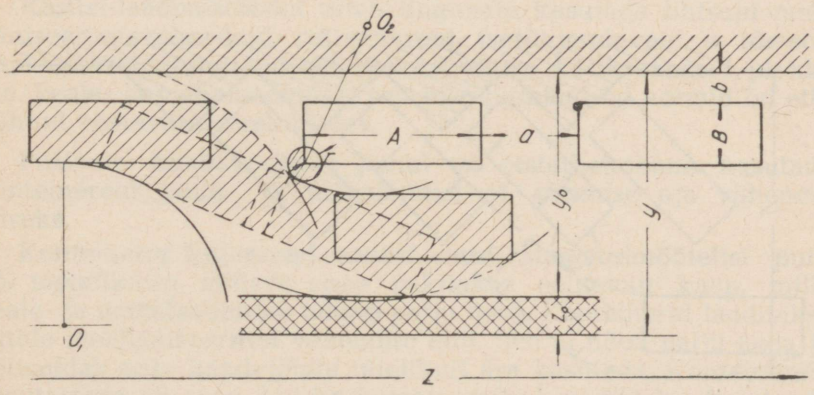
kus T_k — auto käibe aeg (pealelaadimise algusest kuni järgmise pealelaadimise alguseni).

Laadimispunkti töötamisrütmi R ja autode liikumise intervalli I võrrandist on hõlpus määrata õiget vahekorda peale- ja mahalaadimispunktide arvu ja töötavate autode arvu vahel.

Autode manööverdamise aeg peale- või mahalaadimisel sõltub manööverdamisplatsi suurusest ja juurdesõiduteede seisukorrast. Peale- või mahalaadimise rinne kui ka manööverdamise platsi suurus sõltub laadimispostide arvust ja autode laadimiseks paigutamise viisist.

On olemas kolm viisi autode peale- või mahalaadimisele paigutamiseks: 1) küljega; 2) tagumise otsaga ja 3) kaldselt vastu laadimisrinnet. Autode paigutamisel küljega vastu laadimisrinnet on võimalik määrata orienteeruvalt rinde pikkust ja platsi mõõteid järgmise valemi abil:

$$L = N(A + a) + a, \qquad (50)$$



Joon. 235. Autode paigutamine küljega vastu laadimisrinnet:
Z_0 — ohutustsooni laius, Y_0 — teoreetiliselt tarviliku läbisõidu laius.

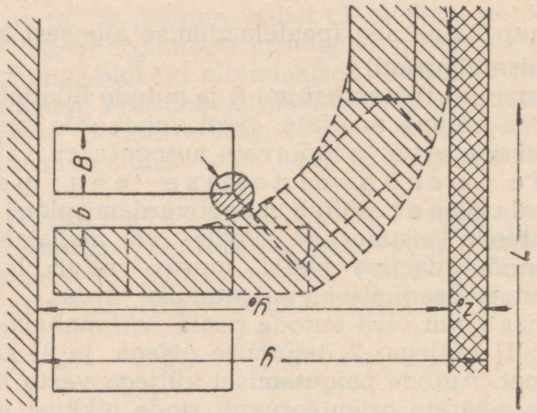
kus: L — peale- või mahalaadimisrinde pikkus;

A — auto pikkus;

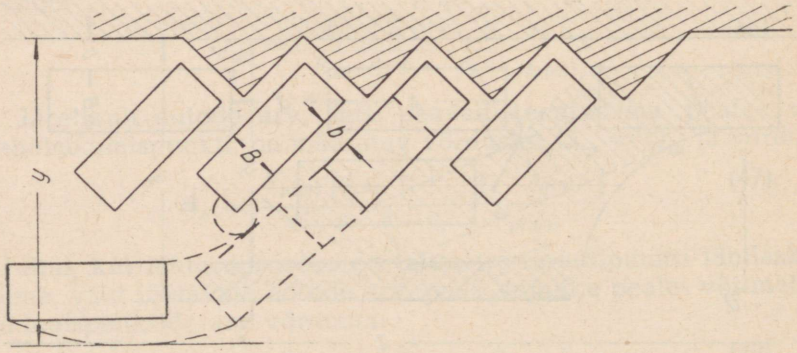
a — autode vahemaa.

Kaugust a ja rinde sügavust Y on võimalik määrata graafiliselt nii, nagu on näidatud joonisel 235.

Autode paigutamisel tagumise otsaga või kaldselt vastu laadimisrinnet määratakse laadimisrinde pikkus ja platsi suurus lähtudes autode väljapöördumise võimalikkusest, nagu on näidatud joonistel 236 ja 237. Autorongide kasutamisel osutub kõige ratsionaalsemaks läbisõitva liikumise rakendamine, autode paigutamisel küljega vastu laadimisrinnet ja kogu autorongi samaaegsel laadimisel.



Joon. 236. Autode paigutamine tagumise otsaga vastu laadimisrinnet.



Joon. 237. Autode paigutamine kaldselt vastu laadimisrinnet.

Peale- või mahalaadimise aeg sõltub selle protsessi organiseerimisest. Peale- ja mahalaadimine võib toimuda kahel viisil: käsitsi ja mehhaniseeritult. Mehhanisme on võimalik üles seada nii peale- ja mahalaadimispunktidesse kui ka liikuvale koosseisule. Peale- ja mahalaadimispunktide mehhaniseerimist kasutatakse kaupade massiliste vedude puhul, misjuures mehhanismide tootlikkus ja konstruktsioon peavad vastama punktide läbilaskevõimele ja veetavate kaupade liigile. Statsionaarsetest mehhanismidest, milliseid kasutatakse autodele kaupade pealelaadimiseks, on kõige enam levinud: iga liiki kraanad (tükk-kaupade jaoks), elevaatorid, transportöörid, ekskavaatorid, punkrid (sõmerkaupade jaoks), pumbad (vedelate kaupade jaoks). Kaupade mahalaadimiseks kasutatakse kraanasid, pumpasid ja autode tõstukeid.

Ümberpaigutatavaid mehhanisme kaupade peale- ja mahalaadimiseks kasutatakse massiliste vedude ja sesoonsete kaubavooluste puhul. Niisuguste mehhanismide hulka kuuluvad: iseliikuvad kraanad, mitmesugust süsteemi iseliikuvad pealelaadijad, ekskavaatorid, ümberpaigutatavad punkrid ja transportöörid.

Liikuva koosseisu mehhaniseerimist kasutatakse kaupade pealelaadimiseks jaevedudel ning hajutatud peale- ja mahalaadimisel, kui pole otstarbekohane omada statsionaarset mehhaniseerimisseadmestikku laadimispunktides. Autodele ülesseatavate peale- ja mahalaadimismehhanismide kõige enam levinud tüüpideks on: isetühjendajad, käsi- ja mehhaanilised kraanad, rippuvtalad talidega ja telferitega, vintsid, pelid, kaupasid ülestõstvad auto tagumised küljed jne.

Käsitsi peale- ja mahalaadimist rakendatakse jaevedudel, kui mehhanismide ülesseadmine ja ekspluatatsioon pole otstarbekohane nii kauba hulga kui ka ta iseloomu tõttu.

Käsitsi-laadimistöödel tuleb tingimata kasutada lihtsaid mehhaniseerimisvahendeid: rullvankreid, isetühjenduvaid ja tõstetavaid vankreid, tungraudasid, plokke, vintse, käsikraanasid, plokke jne. Peale- ja mahalaadimisel seismise ligikaudsed normid on ette nähtud vastavates eeskirjades.

Püsivate kaubavooluste puhul on otstarbekohane kasutada konteinereid peale- ja mahalaadimisel seismise aja vähendamiseks.

Konteinerid kujutavad endast suuri standardmõõtelisi puit- või metallkaste, millede sisse pakitakse eelnevalt kaup, mille peale- ja mahalaadimine nõuab palju tööd. Konteinerid laaditakse autole mehhaniseeritud vahendite abil. See ei nõua palju aega ja võimaldab auto kandejõudu täielikult ära kasutada. Konteinereid kasutatakse nii auto- kui ka kombineeritud vedudeks (raud- või veetee- ja autotransport).

Näide. Määrata autode JaS-3 (q=4 t) arv, mis suudaksid katkestamata teostada liiva transportimist liivaaugust ehitusplatsile järgmistel tingimustel:

pealelaadimispostide arv $N_p = 5$,
koormaga-sõidu pikkus $K_{ks} = 6$ km,
läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}5$,
tehniline kiirus $v_t = 20$ km/tunnis,
tonnaaži kasutamise koefitsient $\gamma = 1$,
ühe tonni liiva pealelaadimise aeg $t'_p = 5$ min.,
isetühjendaja väljalaadimise aeg $t_m = 60$ t/tunnis.
Pealelaadimispunkti läbilaskevõime sel juhul võrdub:

$$Q_{tp} = \frac{N_p}{t'_p} = \frac{5 \times 60}{5} = 60 \text{ t/tunnis.}$$

Liiva hulk, mille veab ära üks auto liinilviibimise ühe tunni jooksul, võrdub:

$$Y_Q = \frac{q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot v_t}{K_{ks} + \beta \cdot v_t \cdot t_{pm}} = \frac{4 \times 1 \times 0{,}5 \times 20}{6 + 0{,}5 \times 20 \times \frac{5 \times 4 + 4}{60}} = 4 \text{ t/tunnis.}$$

Vajalik autode arv võrdub:

$$A_e = \frac{Q_{tp}}{Y_Q} = \frac{60}{4} = 15 \text{ autot.}$$

Näide. Määrata peale- ja mahalaadimispunktide arv 40 veoauto ZIS-150 katkestamatu töö kindlustamiseks, kui on teada järgmist:

koormaga-sõidu pikkus $K_{ks} = 10$ km,
läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}5$,
tonnaaži kasutamise koefitsient $\gamma = 1$,
tehniline kiirus $v_t = 20$ km/tunnis,
auto täislaadimise aeg $t_p = 6$ min.,
auto tühjendamise aeg $t_m = 12$ min.
Autode liikumise intervall võrdub:

$$I = \frac{T_k}{A_e} = \frac{K_{ks} + t_{pm} \cdot \beta \cdot v_t}{\beta \cdot v_t \cdot A_e} = \frac{10 + \frac{6+12}{60} \times 0{,}5 \times 20}{0{,}5 \times 20 \times 40} = \frac{13}{400} \text{ tundi.}$$

Peale- ja mahalaadimispostide arv kujuneb järgmiseks:

$$N_p = \frac{t_p}{I} = \frac{6 \times 400}{13 \times 60} \approx 3,$$

$$N_m = \frac{t_m}{I} = \frac{12 \times 400}{13 \times 60} \approx 6.$$

5. LIIKLEMISE ORGANISEERIMINE.

Autode liiklemise organiseerimine on vedudel üheks kõige tähtsamaks elemendiks ja ta koosneb järgmistest osadest: a) autopargi jaotamine vedude objektidele; b) liiklemismaršruutide valik; c) transpordivahendite ja teeninduspersonaali töörežiimi kindlaksmääramine; d) liiklemisgraafiku või -plaani koostamine.

Autopargi jaotamine vedude objektidele. Autotranspordi organisatsiooni käsutuses olev liikuv koosseis tuleb ära kasutada maksimaalse efektiivsusega, s. o. väikseima vedude omahinnaga ja suurima autode töötootlikkusega. Seepärast tuleb autode jaotamisel tööobjektidele juhinduda eelnimetatud põhialustest, arvestades ühtlasi kiiret kohaletoimetamist vajavate kaupade tähtajalisust, nende iseärasusi, kaupade hulka ja kvaliteeti kui ka teedetingimusi.

Erinevatele objektidele tarviliku autode arvu kindlaksmääramiseks on tarvis kindlaks teha kõik töönäitajad ja arvutada kauba hulk tonnides, mida üks auto suudab ühe tööpäevaga ära vedada.

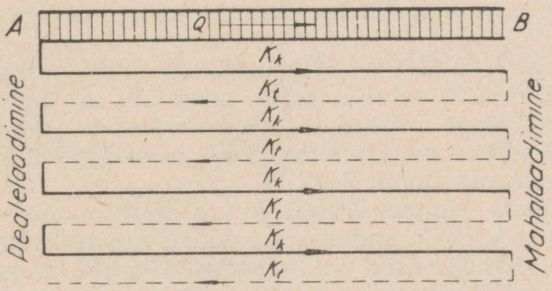
Vajalik autode arv tehakse kindlaks vedamisele kuuluva kauba hulga jagamisel kauba hulgaga, mida suudab ära vedada üks auto.

Liiklemismaršruudid. Liiklemise organiseerimisel tuleb maršruut valida nii, et oleks võimalik saavutada maksimaalset töötootlikkust.

Liiklemismaršruudiks nimetatakse autode liikumisteed peale- ja mahalaadimispunktide vahel. Kaubavedude puhul rakendatakse järgmisi maršruutide liike: pendel-, ring-, radiaal- ja koguvmaršruudid.

Pendelmaršruudiks nimetatakse auto korduvat liikumist kahe punkti vahel. Pendelmaršruudid võivad olla kolme liiki:

1) tühjalt-tagasisõitmisega, mispuhul läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}5$ (joon. 238);

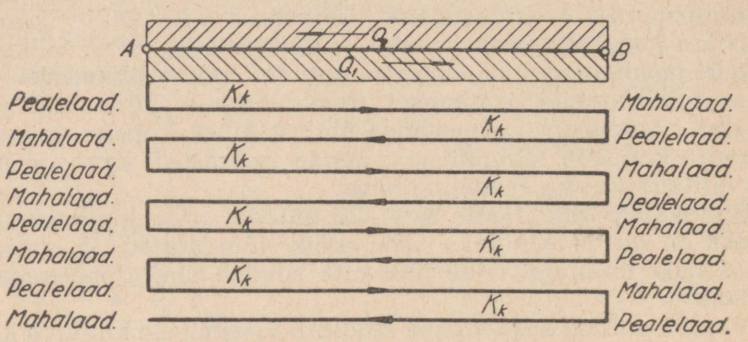


Joon. 238. Pendelmaršruut tühjalt-tagasisõiduga.

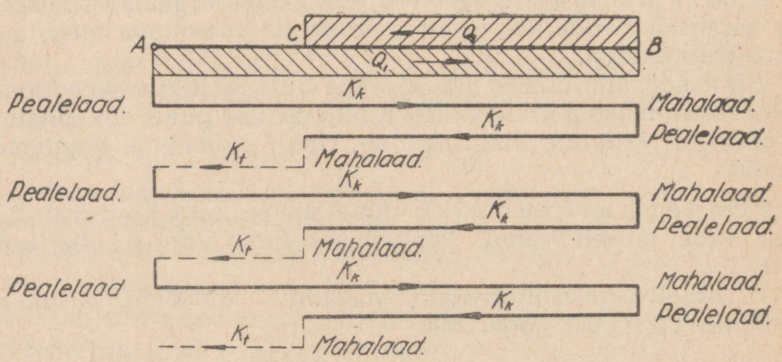
2) koormatud-sõitudega mõlemas suunas, mispuhul $\beta = 1$ (joon. 239);

3) mittetäielikult koormatud tagasisõiduga, mispuhul $\beta > 0{,}5$ (joon. 240).

$$\beta = \frac{K_{k1} + K_{k2}}{2K_{k2}}.$$



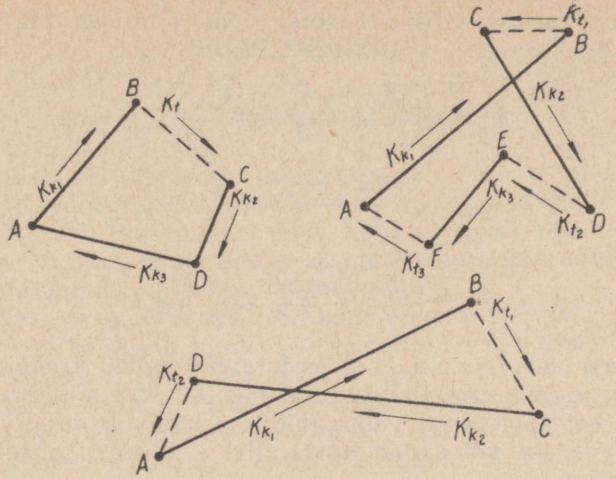
Joon. 239. Pendelmaršruut koormatud-sõitudega mõlemas suunas.



Joon. 240. Pendelmaršruut mittetäielikult koormatud tagasisõiduga.

Ringmaršruudiks nimetatakse auto liikumist mitme punkti vahel mööda suletud joont, mispuhul on tegemist mitmesuunaliste vedudega. Sõltuvalt kaubavooluste suundadest, mis ühendatakse üheks maršruudiks, võib esineda mitmesuguse kujuga ringmaršruute (joon. 241).

Et kujundada ringmaršruudi kõige tootlikumat varianti, on tarvis teostada kõikide andmete analüüsi. Kui teedetingimused ja järelikult ka sõidukiirused on ühesugused ja kui kaupade iseloom ei tingi tonnaaži kasutamise koefitsiendi muutumist, on võimalik kõige otstarbekohasema maršruudi koostamisel lähtuda läbisõidu



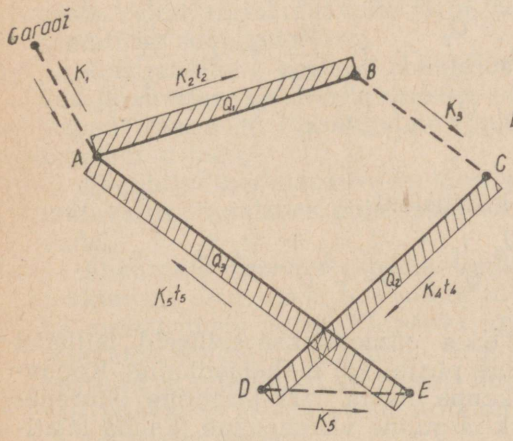
Joon. 241. Ringmaršruutide näiteid.

kasutamise koefitsiendi maksimaalsest väärtusest, kuid tingimusel, et $\beta > 0{,}5$, või teisiti

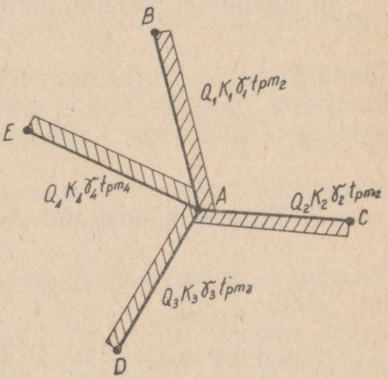
$$K_{k1} + K_{k2} + K_{k3} + \cdots K_{t1} + K_{t2} + K_{t3} + \cdots$$

Ülejäävatel juhtudel on tarvis võrrelda kõiki variante, lähtudes autode tootlikkusest, ja valida niisugune maršruut, mis tagab maksimaalse tootlikkuse. Suurt mõju avaldab ringmaršruutide koostamisele autode töötamise režiim ja töölolemise aja kordsus pöördreisi kestusega.

Vedude andmete määramiseks ringmaršruutidel kasutatakse koormagasõidu pikkuse ja peale- ning mahalaadimisel seismise



Joon. 242. Ringmaršruut.



Joon. 243. Radiaalmaršruut.

aja keskmisi aritmeetilisi väärtusi. Nii joonisel 242 näidatud maršruudi jaoks:

$$K_{ks} = \frac{K_2 + K_4 + K_6}{3};$$

$$t_{pm} = \frac{t_2 + t_4 + t_6}{3};$$

$$\beta' = \frac{K_2 + K_4 + K_6}{K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6}$$

Radiaalmaršruudid kujutavad endast kombinatsiooni mitmest pendelmaršruudist ja neid kasutatakse siis, kui vedude maht igas eri suunas on väike (näiteks kaupade laialivedamisel raudteejaamadest või sadamatest, vilja kokkuvedamisel elevaatorisse jne.).

Niisuguste maršruutide tähtsamaid näitajaid on võimalik keskmiste suurustena kindlaks määrata veetud kaupade hulga järgi.

Joonisel 243 kujutatud näite puhul määratakse põhilisi näitajaid kindlaks järgmisel viisil:

1. Koormaga-sõidu keskmine pikkus:

$$K_{ks} = \frac{K_1 \frac{Q_1}{\gamma_1} + K_2 \frac{Q_2}{\gamma_2} + K_3 \frac{Q_3}{\gamma_3} + K_4 \frac{Q_4}{\gamma_4}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \frac{Q_3}{\gamma_3} + \frac{Q_4}{\gamma_4}}.$$

2. Peale- ja mahalaadimisel seismise aeg:

$$t_{pm} = \frac{t_1 \frac{Q_1}{\gamma_1} + t_2 \frac{Q_2}{\gamma_2} + t_3 \frac{Q_3}{\gamma_3} + t_4 \frac{Q_4}{\gamma_4}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \frac{Q_3}{\gamma_3} + \frac{Q_4}{\gamma_4}}.$$

3. Tonnaaži kasutamise koefitsient:

$$\gamma = \frac{Q_1 \gamma_1 + Q_2 \gamma_2 + Q_3 \gamma_3 + Q_4 \gamma_4}{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}.$$

Koguvmaršruutideks nimetatakse selliseid, milledel toimub kaupade järk-järguline peale- või mahalaadimine. Koguvmaršruutidel võib toimuda kauba hulga järk-järguline suurenemine (kauba kogumine), järk-järguline vähenemine (kauba laialivedu) ja vahelduv kauba peale- ja mahalaadimine.

REISIJATEVEDU.

1. ÜLDISED ALUSED.

Massilist reisijate vedu teostatakse autobussidel, individuaalset ja väikeste gruppidena vedu aga sõiduautodel.

Reisijateveo organiseerimine autodel peab tagama reisijate õigeaegse toimetamise sihtkohta maksimaalsete sõidumugavustega ja minimaalse aja ning kulutustega.

Reisijateveo mahtu mõõdetakse veetud reisijate arvuga ja nimetatakse reisijate käibeks; seejuures hinnatakse transporditööd täidetud reisijakilomeetritega.

Reisijatevedu autobussidega on levinud erakordse kiirusega kõikides riikides, sest see võimaldab organiseerida kiiresti ühendust väikeste kapitalimahutuste puhul (rööbasteede ja õhuliinide puudumine) ning on väga painduv maršruutide valikul ja muutmisel.

Oma ülesandelt jagunevad veod autobussidel: vedudeks linnapiirides, linnalähedasteks, linnadevahelisteks, kuurordi-, turismi- ja eriotstarbelisteks (õpilaste vedu, ametsõidud jne.).

2. REISIJATEKÄIVE LINNAPIIRIDES.

Sellele vaatamata, et reisijatekäive linnades sõltub reisijate individuaalsetest nõuetest ja liikluse arenemisest, on tal omad seaduspärasused ja ta nõuab erilist tundmaõppimist selleks, et õigesti organiseerida reisijatevedu ja rahuldada täielikult elanikkonna nõudeid.

Linna reisijatekäibele on tavaliselt iseloomulik suur ebaühtlus aasta vältel, nädalapäevade järgi, ööpäeva piirides tundide järgi, samuti ka suundade järgi.

Reisijatekäibe aastane ebaühtlus avaldub eriti kuurordilinnades ja suurtes kultuurikeskustes, kus reisijatekäibe suurimad „tipud" langevad suvekuudele (puhkused, kuurordi-hooaeg, ekskursioonid jne.).

Ebaühtlus nädalapäevade järgi avaldub „tippude" tekkimises teatavates suundades puhkepäevadel, pühadel ja pühade eelpäevadel.

Ebaühtlus ööpäeva piirides tundide järgi avaldub „tippude" tekkimises asutiste ja ettevõtete töö alguse ja lõpu tundidel kui ka massürituste puhul. Ööpäeva igas tunnis võib tekkida reisijatekäibe ebaühtlus suundade järgi igal maršruudil. Nii juhul, kui asutised ja ettevõtted asetsevad linna või rajooni keskuses, tekib reisijatekäibe märgatavaid kõikumisi suundades keskuse poole ja keskusest eemale.

3. LINNA TRANSPORDIVÕRK.

Linna transpordivõrk koosneb ühiskondliku reisijatetranspordi kõikide liikide võrkudest. Iga transpordiliigi võrk omakorda koosneb linna magistraale ja tänavaid läbivatest maršruutidest.

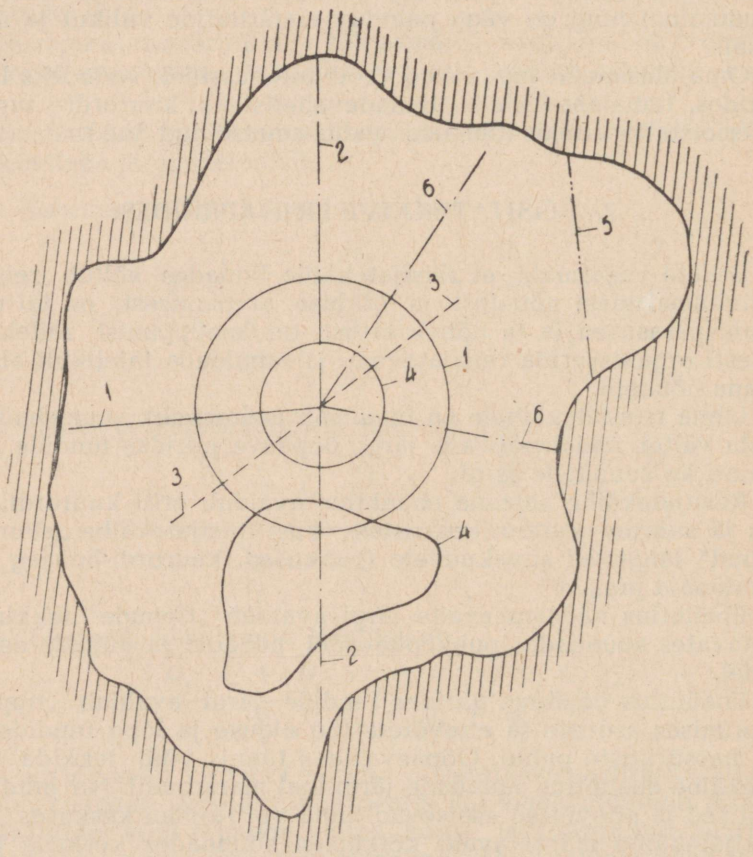
Maršruudiks nimetatakse transpordivahendite liikumise teed lähtepunktist lõpp-punktini ja tagasi.

Linna reisijatetranspordi maršruudid sõltuvad reisijatevooluste suundadest, kusjuures tuleb arvestada liikuva koosseisu ühtlast jaotumist kogu maršruudile ja reisijate mugavat ning õigeaegset kohalejõudmist.

Sõltuvalt konfiguratsioonist linna plaanis jagunevad maršruudid (joon. 244):

1) radiaalseteks, mis seovad linnaääri ta keskosaga või üksikute sõlmpunktidega;

2) diametraalseteks, mis seovad kahte linnaäärt ja läbivad keskuse;



Joon. 244.

3) pooldiametraalseteks, mis seovad linna üksikuid rajoone ja läbivad keskuse;

4) ringmaršruutideks, mis seovad linna üksikuid punkte mööda suletud kõverjoont;

5) tangentsiaalseteks, mis seovad linnaääri ja ei läbi keskust;

6) kaksikradiaalseteks, mis ühendavad kahte äärelinna punkti linna keskusega.

Maršruutide võrgu tiheduse või nende hargnevuse linnas määravad maršruuditegurid, mis kujutavad endast kõikide maršruutide pikkuste ΣL_m ja nende tänavate, milliseid need maršruudid läbivad, pikkuste summa ΣL_t suhet:

$$\eta \text{ marš} = \frac{\Sigma L_m}{\Sigma L_t}. \qquad (51)$$

Reisijateveo liinide kilomeetrite arvu, mis tuleb linna pindala 1 km² kohta, nimetatakse transpordivõrgu tiheduseks. See tegur määrab linna või rajooni transpordiga küllastatuse. Suurtes linnades peab transpordivõrgu tihedus olema mitte väiksem kui 2,5 km 1 km² kohta. Linnade keskrajoonides ulatub võrgu tihedus 5—7 km 1 km² kohta.

4. AUTOBUSSIVEDUDE ORGANISATSIOON.

Autobussivedude organiseerimine kindla reisijatevooluste suuruse ja suunaga maršruutidel seisab: peatuste kindlaksmääramises; liiklemise sageduse ja intervalli määramises tundide, nädalapäevade ja kuude järgi; maršruudile tarviliku autobusside arvu kindlakstegemises; sõiduplaani ja liiklemisgraafiku koostamises.

Peatuste asukoht ja nende vahemaa on tingitud reisijaid andvate ja reisijaid vastuvõtvate punktide asukohast. Vahemaa pikkus linnades kõigub tavaliselt 300 kuni 600 m piirides. Peatused võivad olla alatised, ajutised ja nõudmise järgi. Peatuste iseloom sõltub reisijatekäibe suurusest ja iseloomust.

Liiklemise sageduseks nimetatakse autobusside arvu, mis läbivad tunnis teatava peatuse. Liiklemise sagedus sõltub autobusside arvust, mis töötavad antud maršruudil, ja ühe autobussi edasi-tagasi-reisi kestusest.

Autobussi pöördreis, s. o. aeg, mille vältel autobuss läbib kogu maršruudi mõlemas suunas, võrdub:

$$\Omega = t_l + t_{pl} + t_{pv}, \qquad (52)$$

kus: t_l — autobussi liikumise aeg;

t_{pl} — ühe edasi-tagasi-reisi vältel lõpp-peatusteks kulutatav aeg;

t_{pv} — ühe pöördreisi vältel vahepeatusteks kulutatav aeg (reisijate pealetulek ja mahaminek).

Arvestades, et:

$$t_l = \frac{2K_m}{v_t},$$

$$t_l + t_{pv} = \frac{2K_m}{v_{ü}},$$

$$t_l + t_{pv} + t_{pl} = \frac{2K_m}{v_e}$$

saame:

$$\Omega = t_{pl} + t_{pv} + \frac{2K_m}{v_t} = t_{pl} + \frac{2K_m}{v_{ü}} = \frac{2K_m}{v_e}, \quad (53)$$

kus: K_m — maršruudi pikkus;
v_t — tehniline kiirus;
$v_{ü}$ — ühendusepidamise kiirus;
v_e — ekspluatatsiooni kiirus.

Liiklemise sagedus, s. t. aeg kahe autobussi teatavast punktist läbimise vahel, võrdub:

$$I = \frac{\Omega}{A_m} \text{ tundi}, \quad (54)$$

kus A_m — antud maršruudil töötavate autode arv.

Siis liiklemise sagedus:

$$S = \frac{1}{I} = \frac{A_m}{\Omega} \text{ autobussi / tunnis.}$$

Autobusside liiklemise sagedus muutub päeva vältel sõltuvalt reisijatevooluse suurusest.

Autobusside arv maršruudil. Reisijate hulk Q_r mille suudab ära vedada üks autobuss ühe tunni vältel, võrdub:

$$Q_r = \frac{q \cdot \gamma \cdot v_t}{K_r} \text{ reisijat/tunnis}, \quad (55)$$

sama aja vältel täidetud reisija-kilomeetrite arv P_r aga võrdub:

$$P_r = q \cdot \gamma \cdot v_e \text{ reisija-km/tunnis}, \quad (56)$$

kus q — kohtade arv autobussis;
γ — autobussi täitumise koefitsient;
v_e — ekspluatatsioonikiirus;
K_r — reisija keskmine sõidukaugus.

Avaldades v_e v_t kaudu ja viies läbi vastavad asendused valemites (55) ja (56), saame:

$$v_e = \frac{2K_m}{t_{pv} + t_{pl} + \frac{2K_m}{v_t}}, \tag{57}$$

$$Q_r = \frac{2K_m \cdot q \cdot \gamma}{K_r\left(t_{pv} + t_{pl} + \frac{2K_m}{v_t}\right)} \text{ reisijat/tunnis,} \tag{58}$$

$$P_r = \frac{2K_m \cdot q \cdot \gamma}{t_{pv} + t_{pl} + \frac{2K_m}{v_t}} \text{ reisija-km/tunnis.} \tag{59}$$

Viies sisse mõiste reisijate vahetuvuse koefitsiendist, mis võrdub veetud reisijate arvu Q ja autobussis viibivate reisijate keskmise arvu $q\gamma$ (autobussi täitumine) suhtega:

$$\eta_v = \frac{Q}{q \cdot \gamma}$$

või maršruudi pikkuse ning ühe reisija keskmise sõidupikkuse suhtega:

$$\eta_v = \frac{2K_m}{K_r},$$

saame:

$$Q_r = \frac{q \cdot \gamma \cdot \eta_v \cdot v_t}{v_t(t_{pv} + t_{pl}) + 2K_m} \text{ reisijat/tunnis} \tag{60}$$

Autobusside arv, mis peavad olema antud maršruudil igal teataval tunnil, on määratav tunnise reisijatekäibe ja autobussi tunnitootlikkuse jagatisena:

$$A_m = \frac{Q_m\left[v_t \cdot (t_{pv} + t_{pl}) + 2K_m\right]}{q \cdot \gamma \cdot \eta_v \cdot v_t} \text{ autobussi} \tag{61}$$

Seega suureneb autobusside arv maršruudil reisijatekäibe, lõpp- ja vahepeatuste kestuse ja maršruudi pikkuse suurenemisel ning väheneb tehnilise kiiruse, autobussi mahutavuse, täitumiskoefitsiendi ja reisijate vahetuvuse koefitsiendi suurenemisel.

Näide. Määrata autobussi edasi-tagasi-reisi kestus ja keskmised kiirused järgmistel andmetel:

maršruudi pikkus $K_m = 10$ km;

vahepeatuste arv $N = 18$;

igal vahepeatusel seismise aeg $t'_{pv} = 0{,}5$ min.;

lõpp-peatustel seismise aeg $t_{pl} = 6$ min.;

tehniline kiirus $v_t = 20$ km/tunnis.

Edasi-tagasi-reisi kestus võrdub:

$$\Omega = \frac{2K_m}{v_t} + t_{pv} + t_{pl} = \frac{2 \times 10}{20} + 18 \times 2 \times \frac{0{,}5}{60} + \frac{6}{60} = 1{,}4 \text{ tundi.}$$

Ekspluatatsioonikiirus:

$$v_e = \frac{2K_m}{\Omega} = \frac{2 \times 10}{1{,}4} = 14{,}28 \text{ km/tunnis.}$$

Ühendusepidamise kiirus:

$$v_{ü} = \frac{2K_m}{\Omega - t_{pv}} = \frac{2 \times 10}{1{,}4 - 0{,}1} = 15{,}38 \text{ km/tunnis.}$$

Näide: Määrata liiklemise intervall ja sagedus eelmise näite andmetel, kui autobusside arv maršruudil $A_m = 21$.

Liiklemise intervall:

$$I = \frac{\Omega}{A_m} = \frac{1{,}4 \times 60}{21} = 4 \text{ min.}$$

Liiklemise sagedus:

$$S = \frac{1}{I} = \frac{60}{4} = 15 \text{ autobussi/tunnis.}$$

Näide. Määrata autobusside tootlikkus ja reisijate vahetuvuse koefitsient eelmiste näidete andmetel, kui reisija keskmine sõidukaugus $K_r = 2$ km, täitumise koefitsient $\gamma = 0{,}9$, kohtade arv autobussis $q = 60$.

Tootlikkus väljendatult veetud reisijate arvuna:

$$Q_a = \frac{q \cdot \gamma \cdot v_e}{K_r} = \frac{60 \times 0{,}9 \times 14{,}25}{2} = 385 \text{ reisija-km/tunnis.}$$

Reisijate vahetuvuse koefitsient:

$$\eta_v = \frac{2K_m}{K_r} = \frac{2 \times 10}{2} = 10.$$

5. REISIJATEVEDU SÕIDUAUTODEL.

Sõiduautodel reisijateveo iseloomustus. Sõiduautodel teostatakse reisijatevedu üksikult ja väikeste gruppidena.

Sõiduautodel reisijatevedu võib jaotada kolme põhigruppi:

1) asutiste ja ettevõtete sõiduautodel;
2) taksoautodel;
3) isiklikel autodel.

Asutiste ja ettevõtete sõiduautosid kasutavad nende asutiste töötajad teenistusalasteks sõitudeks.

Taksoautod on ette nähtud üldkasutamiseks ja võimaldavad kiiret ning mugavat ühendust kindla sõidumaksu eest, mida nimetatakse taksiks.

Sõidutaks võib sõltuvalt sõidutingimustest olla: 1) tunnitaks, 2) kilomeetritaks ja 3) kombineeritud.

Kõige täiuslikumaks ja kõige levinumaks taksiks taksoautode kasutamisel osutub kombineeritud taks, mille järgi võetakse tasu nii läbisõidu- kui ka kasutamistundide eest. Selle taksi järgi võetakse maksu peatuste puhul (valgusfoorid, ülesõidud, peatused reisija nõudmisel jne.), kui ka õige väikeste kiirustega liikumisel aja järgi, normaalkiirustega liikumisel aga kilomeetrite järgi.

Reisijate mugavuseks ja taksojuhi kontrollimiseks seatakse üles taksoautodele erilised lugejad, mis saavad liikumise nendesse paigutatud kellamehhanismi ja spidomeetri poolt. Peatustel ja väikestel sõidukiirustel, kui tunnitasu ületab kilomeetritasu, töötab lugeja kellamehhanismilt; kui aga kilomeetritasu ületab tunnitasu, hakkab lugeja töötama spidomeetrilt. Lugeja omab reduktorit, mille abil on võimalik rakendada mitmesuguseid takse (tariife) — linnasõitudeks, linnalähedasteks, öisteks ja päevasteks sõitudeks. Kontrollmehhanismina näitab lugeja:

1) üldise läbisõidu kilomeetrite arvu;
2) tasulise (reisijatega) läbisõidu kilomeetrite arvu;
3) sisseühendamiste (reisijatega sõitude) arvu;
4) sõidutasu igal sisseühendamisel.
5) reisijate poolt tasutud üldsumma suurust.

6. TAKSOVEDUDE ORGANISATSIOON.

Taksovedude organiseerimise keerukus on tingitud püsivate maršruutide ja püsiva klientuuri puudumisest. Seda liiki reisijateveo organiseerimise põhiliseks ülesandeks on teha auto reisijale kiiresti kättesaadavaks. Seda võib saavutada: 1) taksoautode seisukohtade ühtlase paigutamisega mööda linna ja ühenduse loomisega telefoni või muu signalisatsiooni teel nende seisukohtade ja dispetšerpunktide vahel, kust reguleeritakse autode arvu igal seisukohal; 2) taksoautode reservi loomisega nende väljasaatmiseks telefonilistel nõudmistel; 3) õige töögraafiku koostamisega, mis peab vastama selle transpordiliigi reisijatevoolustele.

Loetletud nõuete täitmise kindlustamiseks on tarvilik taksovedude dispetšerteenistuse organiseerimine. Taksoautode seisukohtadele seatakse üles erilised kolonnid, mis omavad valgussignalisatsiooni nii kolonnilt dispetšeri juurde kui dispetšeri juurest kolonnile koos kahepoolse telefoniühendusega. Niisuguste kolonnide tõttu võib dispetšer valgustatud tahvli ja lugejate abil kindlaks teha taksoautode arvu igal seisukohal ja neid õigesti ümber jaotada. Selleks on iga taksojuht, kes saabub seisukohale või lahkub sealt, kohustatud pöörama eri võtmega kolonni lukku,

signaliseerides sel teel dispetšerile. Taksoautode ümbersuunamine ühelt seisukohalt teisele toimub kolonnis asetseva telefoni teel. Taksoautode väljakutsumine reisijate poolt võib toimuda eri nupule vajutamisega, kusjuures kolonnil peab süttima vastustuli, mis näitab, kas taksoauto saabub või mitte. Taksoautode väljakutsumiseks telefoni teel ühendatakse taksode tellimise laud telefonivõrku niinimetatud „kiire ühendusena" (analoogiliselt kiirabile, tuletõrjele jne.) selleks, et võimaldada tellimislaua väljakutsumist iga abonendi poolt kogu linnavõrgule ühise kahe- või kolmekohalise numbri järgi või sõnaga „takso" käsikeskjaamade puhul.

Taksoautode pargi veovõime määratakse veetud reisijate arvuga ja tasulise läbisõidu kilomeetrite arvuga.

Taksoauto poolt ühe töötunni vältel veetud reisijate arv võrdub:

$$Q_r = \frac{v_e \cdot \beta \cdot q \cdot \gamma}{K_s} \qquad (62)$$

kus: v_e — ekspluatatsioonikiirus km/tunnis;
q = taksoauto mahutavus;
γ — taksoauto täitumise koefitsient;
K_s — sõidu keskmine pikkus;
β — tasulise läbisõidu koefitsient.

Tasulise läbisõidu kilomeetrite arv ühe tunni vältel moodustab:

$$K_k = v_e \cdot \beta \text{ km/tunnis}. \qquad (63)$$

Näide. Määrata veetud reisijate arv ja sõidetud tasuliste kilomeetrite arv taksoauto M-1 ühe tööpäeva vältel, kui on teada järgmised töötingimused:

ekspluatatsioonikiirus $v_e = 17$ km/tunnis,
reisija sõidu keskmine pikkus $K_r = 5$ km,
liiniltöötamise kestus $T_l = 14$ tundi,
läbisõidu kasutamise koefitsient $\beta = 0{,}85$,
täitumise koefitsient $\gamma = 0{,}6$.

Taksoauto keskmine päevane läbisõit:

$$K_{kp} = T_e \cdot v_t = 14 \times 17 = 238 \text{ km}.$$

Tasuline läbisõit päeva vältel:

$$K_k = K_{kp} \cdot \beta = 238 \times 0{,}85 = 202 \text{ km}.$$

Veetud reisijate arv:

$$Q = \frac{K_k \cdot q \cdot \gamma}{K_r} = \frac{202 \times 4 \times 0{,}6}{5} = 97 \text{ reisijat}.$$

VEDUDE ORGANISATSIOON AUTOLIINIDEL.

1. AUTOLIINID.

Autoliinideks nimetatakse alatisi, hästiorganiseeritud autoühendusi suurematele kaugustele. Reisijate ja kaupade vedamine autodel suurematele kaugustele on NSV Liidus laialt levinud.

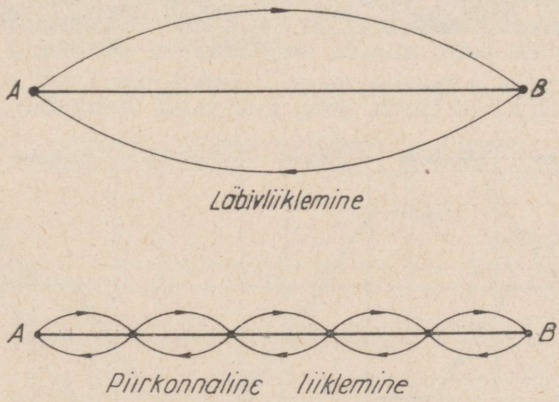
Autoliinide pikkus võib ulatuda mitme tuhande kilomeetrini.

Mõiste „autoliin" haarab kompleksi: tee, liikuv koosseis ja tehnilised ehitised (reisijate- ja kaubajaamad, garaažid, teenindusjaamad, kütusega ja õlidega varustamise jaamad, remonttöökojad jne.).

Autoliinidel vedude organiseerimise iseärasused ja keerukus on tingitud pikkadest ühendusepidamise vahemaadest. See teeb keerukaks sõidupersonaali ja tehnilise teenindamise töö kui ka autode liiklemise juhtimise.

2. LIIKLEMISE ORGANISEERIMISE SÜSTEEMID.

Suure pikkusega autoliinidel, milledel auto edasi-tagasi-reis (sõiduaeg tagasisaabumiseni lähtepunkti) kestab mitu päeva, omab liiklemise ratsionaalse organiseerimise küsimus otsustavat tähtsust. On olemas kaks põhilist meetodit liiklemise organiseerimiseks autoliinil (joon. 245):



Joon. 245. Läbiv- ja piirkonnalise liiklemise skeemid.

1) läbivliiklemine, mille puhul iga auto sõidab läbi kogu liini lähtepunktist sihtpunktini ja tagasi;

2) piirkonnaline liiklemine, mille puhul jaotatakse autoliin üksikuteks ekspluatatsiooni-piirkondadeks, milledest

igaühte teenindatakse oma autopargi poolt. Sel juhul asutatakse piirkondade piiril ümberlaadimispunktid, kus kaubad antakse üle ühelt piirkonnalt teisele, auto aga pöördub tagasi oma piirkonda. Kaupade üleandmine võib toimuda: 1) ümberlaadimisega autodelt lattu või teistele autodele; 2) kerede vahetamise teel koos nendel asuvate kaupadega; 3) konteinerite üleandmisega; 4) järelvankrite ja pooljärelvankrite üleandmisega.

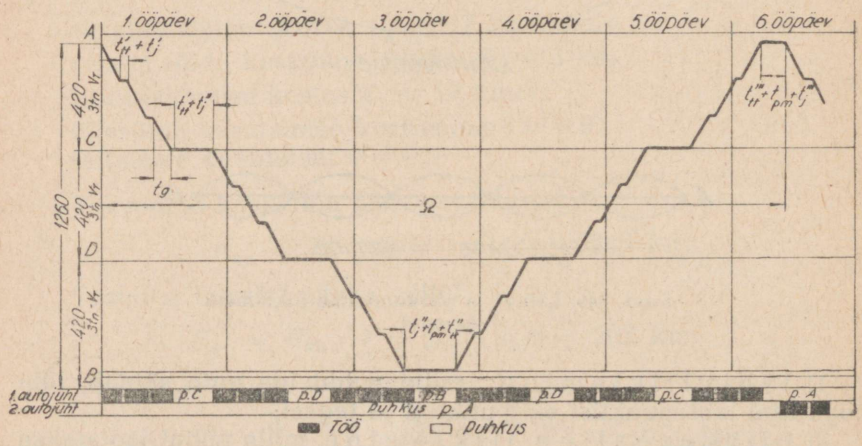
Piirkonnalise liiklemise puuduseks on kaupade ümberlaadimise vajadus. Teiselt poolt aga lühenevad peatused liinil teenindavale personaalile puhkuse võimaldamiseks ja liikuva koosseisu tehnilise teenindamise kindlustamiseks. See tõstab märgatavalt ühendusepidamise kiirust (lühendab kaupade või reisijate kohaletoimetamise tähtaegasid) ja liikuva koosseisu ärakasutamist.

3. LÄBIVLIIKLEMINE AUTOLIINIDEL.

Süsteemid autode teenindamiseks autojuhtide brigaadide poolt. Arvestades seda, et liinil töötades peab autojuht pikemat aega viibima auto rooli taga ja et ta vajab puhkust teel, kodust eemal, on tarvis eriti hoolikalt suhtuda autojuhtide töö organiseerimisele autoliinidel. Autojuhtide tööpäeva normaalne kestus autoliinidel on 7—8 tundi, eri juhtudel aga on lubatud tööpäeva pikendamine, kuid mitte üle 12 tunni. Tööpäeva keskel tuleb tingimata ette näha vaheaeg puhkuseks ja söömiseks, kestusega 0,5 kuni 2 tundi. Pärast 12-tunnist töötamist antakse autojuhile puhkust mitte alla 8 tunni väljaspool oma elukohta ja 24 tundi alatises elukohas.

Kooskõlas töönormidega on välja töötatud järgmised autojuhtide brigaadide poolt autode teenindamise süsteemid autoliinidel töötamisel:

1) üksiksõit (joon. 246), kus autot teenindab kogu edasi-



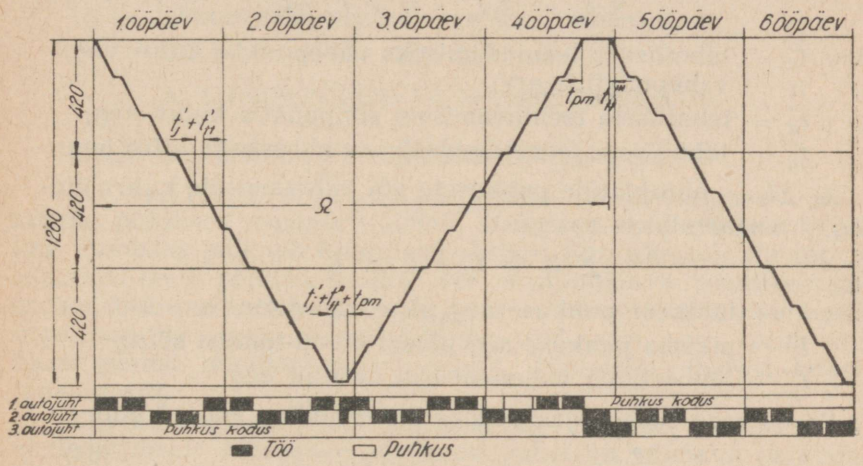
Joon. 246. Autode töötamise graafik üksiksõidu puhul.

tagasi-reisi vältel üks autojuht (mõnikord koos abilisega) ja vahetus toimub liini lähtepunktis edasi-tagasi-reisi lõpetamisel;

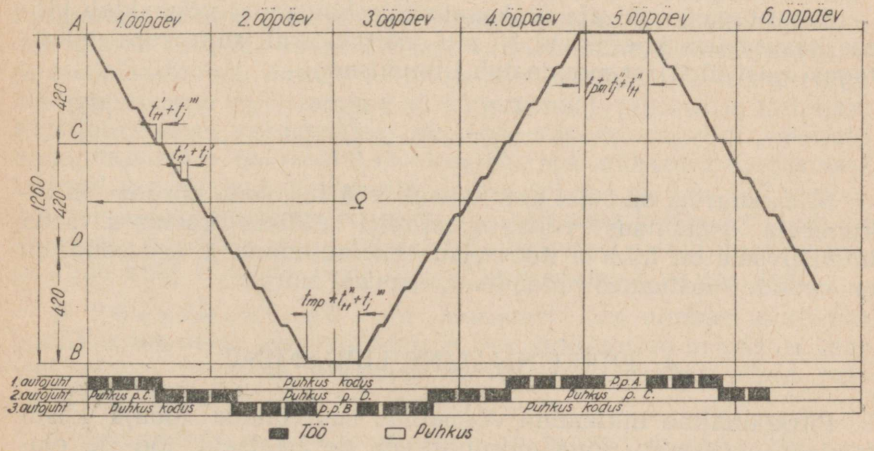
2) p a a r i s s õ i t (joon. 247), kus autot teenindavad kogu edasi-tagasi-reisi vältel kaks autojuhti, kes puhkavad järjekorras kas kabiinis või auto keres selleks eriti ehitatud magamiskohas;

3) v a h e t u s t e g a s õ i t (joon. 248), kus autot teenindavad järjekorras mitu sellele kinnistatud autojuhti — igaüks oma piirkonnas;

4) v a h e t u s t e g a r ü h m a s õ i t, kus autojuhtide rühmale kinnistatakse mitu autot ja igaüks neist teenindab autosid oma piirkonnas kindla graafiku järgi. Seda süsteemi, mille puhul individuaalne vastutus paratamatult kaob, NSV Liidus ei kasutata.



Joon. 247. Autode töötamise graafik paarissõidu puhul.



Joon. 248. Autode töötamise graafik vahetustega sõidu puhul.

Joonistel 246, 247 ja 248 kujutatud graafikute koostamise aluseks on võetud ajakulu auto edasi-tagasi-reisile, mis koosneb järgmistest elementidest:

1) Σt_l — liikumiseks tarvilik aeg, mis võrdub:

$$t_l = \frac{2 K_l}{v_t} ;$$

2) Σt_{pm} — peale-mahalaadimisoperatsioonideks tarvilik aeg;

3) Σt_{tt} — tehnilisele teenindamisele kuluv üldaeg, mis määratakse valemist:

$$\Sigma\, t_{tt} = 2\, t'_{tt} \cdot n + t''_{tt} + t'''_{tt},$$

kus: t'_{tt} — tehniliseks teenindamiseks vahepunktis kuluv aeg;
n — vahepunktide arv;
t''_{tt} — tehnilisele teenindamisele sihtpunktis kuluv aeg;
t'''_{tt} — tehnilisele teenindamisele autobaasis tarvilik aeg

4) Σt_j — autojuhtide puhkusele või vahetamisele kuluv üldaeg, mis määratakse valemist:

$$\Sigma\, t_j = t'_j + t''_j + t'''_j ,$$

kus: t'_j — lühikese puhkuse aeg pärast 2—4-tunnist sõitu;
t''_j — pikema puhkuse aeg pärast 8—12-tunnist sõitu;
t'''_j — autojuhtide vahetamiseks tarvilik aeg.

Seega auto edasi-tagasi-reisiks kuluv üldine aeg võrdub:

$$\Omega = \frac{2 K_l}{v_t} + \Sigma\, t_{pm} + \Sigma\, t_{tt} + \Sigma\, t_j . \qquad (64)$$

Edasi-tagasi-reisi aja ärakasutamise hindamist võimaldab tööaja kasutamise koefitsient δ, mis näitab, kui suure osa edasi-tagasi-reisi üldajast moodustab liikumisaeg:

$$\delta = \frac{\Sigma\, t_l}{\Omega} = \frac{2 K_l}{v_t\, \Omega} . \qquad (65)$$

Mida suurem on selle koefitsiendi väärtus, seda kõrgem on liikumisaja osatähtsus edasi-tagasi-reisi üldises kestuses, seda intensiivsem on liikuva koosseisu ärakasutamine ja seda suurem on vedude teostamise (ühendusepidamise) kiirus.

4. PIIRKONNALINE LIIKLEMINE.

Piirkonnaline liiklemine võimaldab suurendada tööaja kasutamise koefitsienti, luua autojuhtidele normaalseid töö- ja eluolulisi tingimusi, parandada vedude operatiivset juhtimist ja

luua ranget kontrolli liikuva koosseisu tehnilise seisukorra üle. Sel juhul jaotatakse kogu autoliin, samal põhimõttel nagu raudteelgi, veopiirkondadeks (vt. joon. 245), millede pikkus sõltub reisijate- ja kaubavooluste kujunemise tingimustest ja autojuhtide normaalsetest töötingimustest.

Veopiirkonna ligikaudset pikkust K_p võib määrata valemiga:

$$K_p = \frac{T_l \cdot v_e}{2} = \frac{(2 \div 3)\, t_l \cdot v_t}{2}, \qquad (66)$$

kus: T_l — autojuhi liiniltöötamise tundide arv normaalse tööpäeva puhul;

t_l — lubatav sõidutundide arv ilma puhkuseta.

5. LIINIPUNKTID JA NENDE PAIGUTUS.

Vajalikeks tehnilisteks ehitisteks autoliinil on:

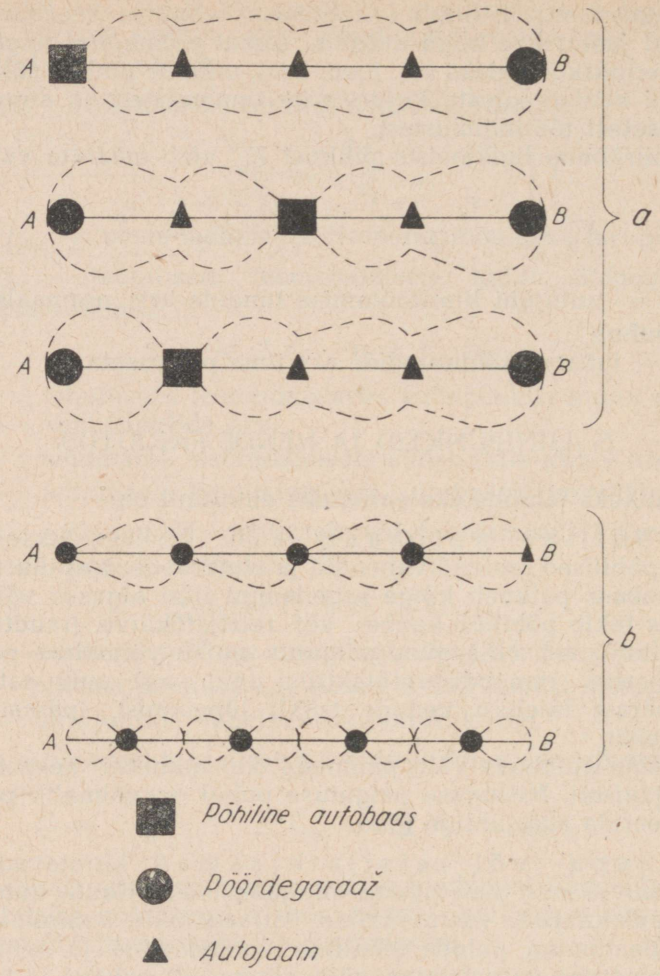
1. Põhiline autobaas, kuhu keskendatakse: juhatamine, põhilised remondivahendid ja elutarbelised asutised. Põhiline autobaas paikneb kõige sagedamini liini alguses või lõpus, seal, kus tekib põhiline kauba- või reisijatekäive (raudteejaam, sadam, linn jne.). Niisugune paigutus annab võimaluse paremini organiseerida remondi-profülaktilisi töid, sest auto satub siis baasi pärast täieliku vedude tsükli lõpetamist (pärast edasi-tagasi-reisi).

Põhiline autobaas võib paikneda ka autoliini keskosas või ekstsentriliselt. Niisuguse paigutuse puhul on võimalik paremini organiseerida autojuhtide tööd.

2. Kauba- või reisijatejaamad kujutavad endast liinipunkte ja neid nimetatakse autojaamadeks. Kauba-autojaamades toimub kaupade vastuvõtmine, väljaandmine, hoidmine, peale- ja mahalaadimine, autode tehniline teenindamine ja kütte- ning määrdeainetega varustamine, sõidupersonaali puhkus ja toitmine. Reisijatejaamad varustatakse kõigega, mis on tarvilik reisijate teenindamiseks: ootesaalid, võõrastemajad, puhvetid, pagasiosakonnad jne. Autojaamade asukohad autoliinil on tingitud kauba- või reisijatevooluste kujunemise või hajumise kohtadest, liikuva koosseisu tehnilise teenindamise tarvilikkusest ja autojuhtide brigaadide ning reisijate elutarbelise teenindamise vajadustest.

3. Pöördegaraaž või -autojaam, kus viiakse läbi auto hoolikas tehniline teenindamine ja kus autojuhtide brigaadid saavad pikema puhkuse. Pöördegaraažid koos autojaamadega paigutatakse autoliini lõpp-punktidesse.

Liinipunktide paigutuse skeemid on toodud joonisel 249.



Joon. 249. Liinipunktide paigutuse skeemid:
a — läbiva liiklemise puhul, *b* — piirkonnalise liiklemise puhul.

V PEATUKK.

AUTODE TÖÖTAMINE LIINIL.

1. LIINILTÖÖTAMISE REŽIIM.

Autopargi liiniltöötamise režiim võib olla ühe vahetusega, kahe vahetusega ja ööpäevane ning peab olema kooskõlastatud autotranspordi poolt teenindatavate ettevõtete töörežiimiga. Iga auto töötamise kestus sõltub autojuhtide ja teenindava liinipersonaali töörežiimist. Pargi liiniltöötamise režiimile kohandatakse

garaažisisene autode tehnilise teenindamise, remondi ja hoidmise režiim. Autode töörežiimi ja nende viibimist garaažis on võimalik kujutada graafikute näol: liiniltöötamine, tagasijõudmine garaaži, profülaktika ja remont.

Autode väljutamine garaažist toimub kas üheaegselt või järk-järgult, sõltuvalt töö organiseerimise meetodist (individuaalne töö, rühmades või kolonnides töötamine) liinil ja autode liikumise intervallist.

Individuaalse töö puhul saab iga autojuht kindla, teiste autode töötamisega mitteseotud ülesande, mis täidetakse iseseisvalt (jaekaupade laialivedu, taksona töötamine).

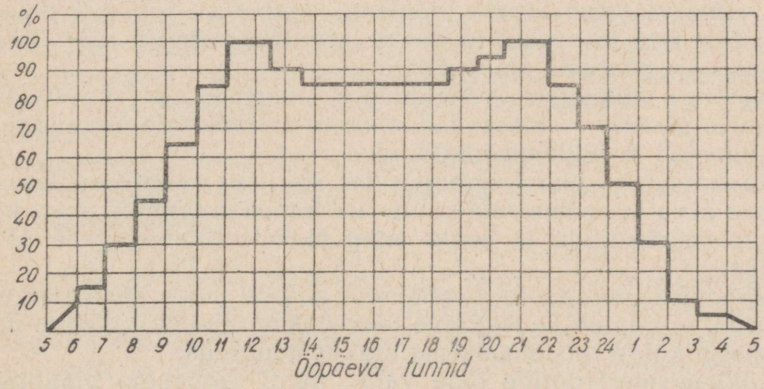
Rühmatöö puhul saab iga autojuht ülesande, mis on seotud ühte üldist ülesannet täitvate autode rühma tööga, kuigi liikumine võib seejuures olla ka iseseisev (masskaupade vedu, autobussid).

Kolonnis töötamisel saavad kõik kolonni koosseisu arvatud autod üldise ülesande ja täidavad koos kõik vedude etapid (pealelaadimine, liikumine ja mahalaadimine). Seda töömeetodit kasutatakse ainult erandjuhtudel, nagu näiteks ohtlike kaupade veol, sõjaliste vedude puhul jne.

Pealelaadimistööde rinne määrab autode arvu, milliseid üheaegselt on võimalik välja lasta liinile, punkti töötamisrütm aga — vajaliku liiklemise intervalli ja järelikult ka autode liinile väljutamise intervalli.

Autobusside ja taksoautode töörežiimi mõjutab otsustavalt reisijatevooluste suurus ööpäeva üksikutel tundidel. Paljudel juhtudel aga tekivad reisijatevoolustes mõnedel tundidel „augud", mis põhjustavad töökatkestusi autopargi töös.

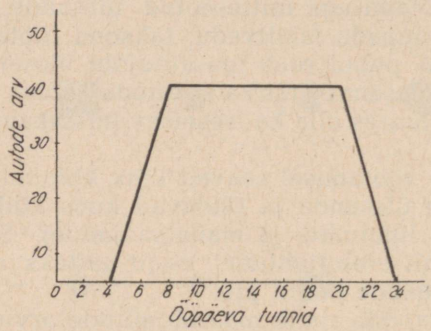
Üheaegne liinile väljutamine näeb ette pargi kõigi käigusolevate autode väljumist tööle teatava lühema ajavahemiku vältel. Niisugust väljutamist võib kasutada väikese autopargiga automajandis autode individuaalse töötamise puhul.



Joon. 250. Autode järk-järgulise liinile väljutamise graafik.

Järk-järguline liinile väljutamine näeb ette autode pikemaajalist järjestikulist väljasõitmist ühekaupa või rühmadena, sõltuvalt vajalikust liiklemise intervallist. Kui järk-järguline väljasõit on korraldatud kõikide autode suhtes võrdsete vaheaegadega, siis nimetatakse seda ketina väljutamiseks.

Autode järk-järguline väljutamine rühmadena on näidatud joonisel 250, ketina väljutamine aga — joonisel 251.



Joon. 251. Autode ketina liinile väljutamise graafik.

Autode väljutamise ja tagasisaabumise graafikud peavad olema kooskõlastatud tehnilise teenindamise graafikuga.

2. VAHETUSE ÜLESANNE, SÕIDUPLAAN JA LIIKLEMISGRAAFIK.

Autopargi üldisele töömahule ja -režiimile vastavalt saab iga auto ettearvestatud kindla tööplaani (vahetuse-ööpäeva plaani), mis näeb ette transporditoodangu arvulise täitmise ning kindla liiklemis- ja peatuste aja (režiimi).

Autode töötamisel vahelduvatel maršruutidel koostatakse vahetuse plaanid — ülesanded, alatiste maršruutide puhul aga — sõiduplaanid ja liiklemisgraafikud.

Kaubavedude puhul linnapiirides sisaldab vahetuse ülesanne sõitude arvu ja vedamisele kuuluvate kaupade tonnide arvu, koos liiklemismaršruutide ja peale- ning mahalaadimiskohtade näitamisega.

Vahetuse ülesannete koostamine autode jaoks peab toimuma eeldusel, et nõutav kaubakäive teostatakse täielikult olemasoleva autopargi kõige ratsionaalsema ärakasutamisega.

Liiklemismaršruutide õige valik, pargi jaotamine tööobjektidele ja plaanide koostamine autode rühmadele või igaühele nen-

dest on suure autopargi puhul ja suure arvu organisatsioonide teenindamisel keerukas ülesanne, mis nõuab automajandi ekspluatatsiooniaparaadilt suurt vilumust.

Selle ülesande lahendamist tagatakse mitmel viisil.

Topograafiline viis seisab selles, et alatisele skeemile territooriumist, kus veod toimuvad, pannakse peale pauspaber, millele on kantud kõige ratsionaalsemad liiklemismaršruudid.

Territooriumi skeemil on märgitud garaažide, samuti ka peale- ja mahalaadimispunktide paiknemine (näidatakse leppemärkidega) ja neid ühendavad teed. Skeemile lisatakse tabelid üksikute punktide vaheliste kaugustega. Skeemile asetatud pauspaberile märgitakse ainult need punktid, mis kuuluvad teenindamisele antud päeva vältel, ära näidates vedamisele kuuluvate kaupade hulga. Need punktid ühendatakse joontega, milledel on näidatud liiklemissuund. Selline topogramm võimaldab koostada kõige ratsionaalsemaid maršruute (pendel-, ring-, radiaal- või koguvmaršruudid). Seejärel toimub pargi jaotamine objektidele ja iga auto tööplaani koostamine.

Seifide süsteemi puhul kasutatakse madalavõitu kappi (seifi), mis on jaotatud ühesuurusteks lahtriteks. Viimaste arv sõltub teenindatava territooriumi suurusest ja peale-mahalaadimispunktide paiknemise tihedusest. Kapiustele liimitakse teenindatava territooriumi kaart või skeem, mis on jagatud ruutudeks vastavalt kapi lahtrite suurusele. Need ruudud nummerdatakse analoogiliselt malelaua ruutudele (ühes suunas tähed, teises numbrid).

Iga ruudu kohal on uksepilu, spetsiaalsete eri kaartide laskmiseks kapi lahtritesse.

Kõikide vajalike vedude kohta koostatakse kaardid, milledel näidatakse peale- ja mahalaadimiskohad kui ka kauba liik ja hulk. Kui kõik kaardid on paigutatud vastavatesse lahtritesse, alustatakse liiklemismaršruutide koostamist. Selleks võetakse välja mingi kaart ühest lahtrist ja valitakse teisest lahtrist (kuhu kaup tuleb toimetada) vastupidises suunas veetav kaup (hulgal, mis ligikaudselt vastab pärisuunas veetava kauba hulgale). Kui teises lahtris niisugust kaupa ei leidu, siis otsitakse vastupidise suunaga kaupa naaberlahtritest. Samal viisil koostatakse ka järgmisi maršruute.

Linnasiseste autobussi- või kaubavedude jaoks, mis toimuvad püsivatel maršruutidel, täiendatakse iga auto vahetuse plaan kehtiva sõiduplaaniga.

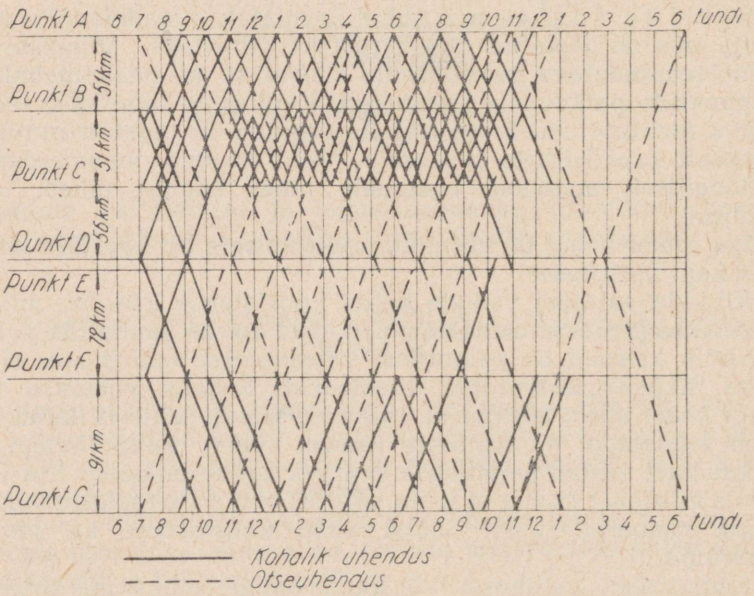
Autobusside sõiduplaan koostatakse reisijatevooluste ja nende ajalise ning suunalise muutumise tundmaõppimise alusel, taotledes seejuures iga autobussi kõige ratsionaalsemat ärakasutamist. Sõiduplaanid koostatakse igale maršruudile, igale autobussile ja igale jaamale. Neid nimetatakse maršruudi-, autobussi- ja jaama-sõiduplaanideks.

Maršruudi-sõiduplaan määrab liiklemise alguse ja lõpu maršruudil ning liiklemise sageduse ööpäeva mitmesugustel tundidel. Maršruudi-sõiduplaan koostatakse sesoonide järgi nii tööpäevade kui ka pühade kohta.

Autobussi-sõiduplaanid koostatakse maršruudi-sõiduplaanide alusel. Nendes reglamenteeritakse: iga autobussi töö algus ja lõpp, vajalik töö vaheaeg, reiside arv vahetuse vältel, iga reisi algus ja lõpp ning liiklemisaeg üksikutel vahemaadel. Liiklemisaeg vahemaadel ühel ja samal maršruudil võib ööpäeva vältel muutuda, sest et sõidukiirus sõltub liiklemise tihedusest, viimane aga kõigub suures ulatuses.

Jaama-sõiduplaanid koostatakse samuti maršruudi-sõiduplaanide alusel ja nad sisaldavad kõikide maršruudile kinnistatud autobusside saabumise ja väljasõidu aegu.

Linnalähedaste ja liinivedude jaoks koostatakse peale sõiduplaanide liiklemisgraafik (joon. 252), mis annab näitliku kujutluse kõikide autode tööst teatava ajavahemiku vältel.



Joon. 252. Liiklemisgraafik koordinaatides: aeg — kaugus.

Liiklemisgraafik on mitte ainult autopargi tööplaaniks, vaid ka üksikute tootmisjaoskondade omavahel kooskõlastatud tööplaanide koondplaaniks.

Reisijateliinidel liiklemisgraafik koostatakse selliselt, et autode saabumine ja väljumine reisijate pealetuleku ja mahami-

neku punktides vastaks reisijate nõuetele. Liinipunktide töö peab olema planeeritud võimalikult ühtlase koormusega. Seda on kerge saavutada, kui hoolikalt analüüsida sõidu alguse aegu autoliini alg- ja lõpp-punktist.

Sõltuvalt sellest, kas auto edasi-tagasi-reisi (pöördreisi) kestus on või ei ole kordne ööpäeva tundidearvuga, võib liiklemisgraafik olla stabiilne või nihkuv.

S t a b i i l s e t g r a a f i k u t on võimalik koostada, kui edasi-tagasi-reisi kestus on kordne ööpäeva tundide arvuga. Sel juhul jäävad autode saabumise ja väljumise ajad iga päev kogu liinil püsivateks.

N i h k u v g r a a f i k koostatakse siis, kui edasi-tagasi-reisi kestus pole kordne ööpäeva tundide arvuga. Sel juhul nihkuvad autode saabumise ja väljumise ajad iga päev teatava tundide arvu võrra edasi või tagasi (toimub hilinemine või varemsaabumine).

Hilinemise suuruse määrab jääk edasi-tagasi-reisi kestuse jagamisest 24-ga. Nii näiteks, kui edasi-tagasi-reis kestab 98 tundi, siis graafiku hilinemise suuruseks on 2 tundi. See tähendab, et igal uuel ööpäeval kogu liiklemisgraafik on nihutatud kahe tunni võrra, s. t. kui reis varem algas kell 8, siis järgmistel päevadel ta algab kell 10, siis kell 12 jne.

Kui edasi-tagasi-reis kestab 94 tundi, siis graafiku igapäevase tagasinihke suuruseks on 2 tundi. See tähendab, et iga ööpäevaga nihkub graafik samuti 2 tunni võrra, kuid ainult vastupidises suunas.

Nihkuvat graafikut kasutatakse harva, kuna ta raskendab sõidupersonaali ja liinipunktide töö organiseerimist. Seepärast stabiliseeritakse nihkuv graafik auto pöördreisi kestuse suurendamise või vähendamise teel.

3. LIINITÖÖ JUHTIMINE (DISPETŠERTEENISTUS).

Hästi väljatöötatud vedudeplaani ja koostatud liiklemisgraafikute ning sõiduplaanide täitmiseks on tarvilik autode liiniltöötamise pidev järelevalve ja nende liiklemise juhtimine.

Selleks on igas automajandis dispetšerteenistus. Autode töö juhtimiseks peab dispetšer ühendust autojuhtidega kas vahetult või liinidispetšerite kaudu. Dispetšerteenistuse töö koosneb järgmistest elementidest: 1) autode õigeaegse liinile väljasõitmise järelevalve; 2) autode õigeaegse läbimise järelevalve kontrollpunktidest ja peale-mahalaadimispunktidest; 3) peale- ja mahalaadimispunktide töö järelevalve ja nende töösse puutuvate korralduste andmine; 4) iga auto sõiduplaani või liiklemisgraafiku täitmise järelevalve, graafikust kõrvaldumise põhjuste selgitamine ja abinõude tarvituselevõtmine nende normaalse töötamise taastamiseks; 5) autode arvu suurendamine või vähendamine maršruutidel sõltuvalt tööpingest kui ka maršruutide muutmine vajaduse

korral; 6) kaupade juurdelaadimine vahepunktides; 7) tehnilise kiirabi väljasaatmine.

Dispetšeri sidet liiniga teostatakse telefoni, telegraafi või raadio teel, aga ka mitmesuguste signalisatsiooniseadiste ja käskjalgade abil. Kõige ratsionaalsemaks sidepidamisvahendiks püsivatel maršruutidel on selektortelefon, mis on laialt levinud raudteedel. Pikkadel autoliinidel annab parimaid tulemusi raadioside.

Kindlatel maršruutidel toimuva reisijate- ja kaubatranspordi puhul kui ka püsivate peale- ja mahalaadimispunktide olemasolul asutatakse dispetšerteenistuse hõlbustamiseks alatised kontrollpunktid, mis on varustatud side- ja signalisatsioonivahenditega. Signaalide edasiandmist autode saabumise ja väljasaatmise kohta võib teostada varem väljatöötatud koodi järgi elektersignalisatsiooni-, heli- ja valgustusseadiste abil, korralduste, väljakutsete ja ettekannete edasiandmist — selektortelefoni kaudu, võimendajate ja valjuhääldajate kasutamisega.

Selektorside kujutab endast kahejuhtmelist telefonisidet, mis võimaldab valiku järgi (selektiivset) väljakutsumist. Eri võtmete abil võib dispetšer välja kutsuda ühe punkti, punktide rühma või anda korraldusi kõikidele rühmadele korraga.

Juhul, kui transport töötab muutuvatel maršruutidel, on raske sisse seada dispetšeri alatist ja pidevat sidet liiniga. Siis tuleb kasutada linnatelefone või raadiosidet ultralühilainetel.

Taksoautode töö juhtimist teostatakse seisukohtade kaudu, mis on dispetšerteenistusega ühendatud heli-valgussignalisatsiooni ja telefoni abil, klientuuriga aga eri telefonivõrkude kaudu.

Peale side loomise, mis on tarvilik tööalase informatsiooni saamiseks ja korralduste edasiandmiseks, tuleb autopargi liinil-töötamise juhtimiseks teostada operatiivset arvestust, mis annab ülevaate plaani, graafiku ja sõiduplaani täitmisest.

Töö operatiivne arvestus peab olema näitlik ja lihtne, mis võimaldaks kiiresti võtta tarvitusele transpordi normaalset töötamist kindlustavaid abinõusid.

Plaani täitmise arvestuse kõige lihtsamaks viisiks on dispetšeri poolt peetav maršruudileht.

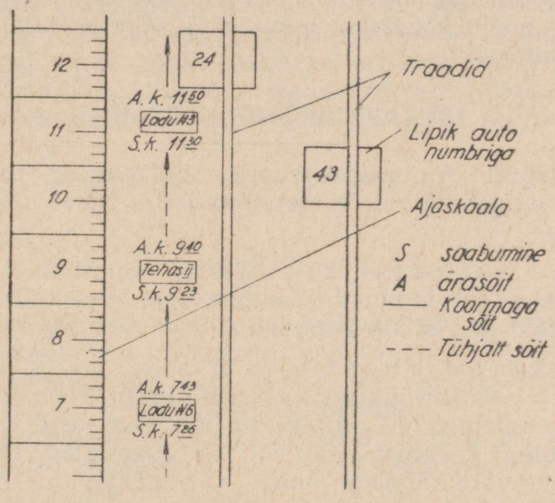
M a r š r u u d i l e h t kujutab endast pargi töölehte, kus iga auto jaoks on määratud kaks lahtrit — plaan ja selle täitmine. Saanud andmeid tehtud töö kohta, kannab dispetšer need maršruudilehte selleks, et plaanile vastu seada andmeid ta tegelikust täitmisest.

Kuna selle meetodi puhul puudub näitlikkus ning samuti esinevad ka raskused töö arvestamises kogu pargi kohta tervikuna, on võetud kasutusele dispetšertahvlid.

D i s p e t š e r t a h v e l kujutab endast suurt ruutudesse ja ristkülikutesse jaotatud tahvlit, milles on augud nuppude-näitajate jaoks. Vertikaalses suunas jaotatakse tahvel kolme ossa:

„sõidus", „pealelaadimisel" ja „mahalaadimisel". Iga nupul-näitajal on number, mis vastab auto garaažinumbrile.

Andmete saamisel peale- ja mahalaadimispunktidest paigutab dispetšer nupud ümber tahvli vastavatesse ruutudesse, fikseerides sel viisil kogu pargi töö seisu antud momendil. Niisuguselt tahvlilt on võimalik näha, missugused autod on sõidus, missugustel maršruutidel, missugused autod on peale- või mahalaadimisel ja kus nimelt. Asjaolu, et dispetšeritahvel ei võimalda vedude teostamisaja fikseerimist (mistõttu pole võimalik analüüsida iga auto tegelikku tööd), on põhjustanud dispetšerteenistuses teistsuguste näitlike arvestusvahendite, nagu näiteks nn. autodejälgija tarvituselevõtu.



Joon. 253. Autodejälgija.

A u t o d e j ä l g i j a (joon. 253) kujutab endast suurt tahvlit, millele on kinnitatud vertikaalselt rida traate; traatide arv vastab dispetšeri poolt teenindatavate autode arvule. Tahvlile kinnitatakse paberileht, millele märgitakse samuti vertikaalsuunas horisontaalsete jaotuskriipsudega vahetuse või ööpäeva ajajaotused. Igal traadil on üles-alla nihutatav liugur (lipik) numbriga, mis vastab auto garaašinumbrile.

Traatide vahele jäävatele kitsastele ribadele kantakse süstemaatiliselt liiklemisetapid, s. o. näidatakse punktid ja saabumise ning väljumise ajad ning nihutatakse samaaegselt liugurit edasi. Sel viisil on võimalik autodejälgijalt alati näha, kus autod viibivad ja missuguse töö on nad ära teinud. Kui paberiribad kahe traadi vahel jaotada kaheks lahtriks ja neist esimesse eelnevalt kanda iga auto tööplaan, siis saadakse väga näitlik kujutus

plaani täitmise kohta iga auto poolt üksikult ja kogu pargi poolt tervikuna.

Liinivedude puhul võib operatiivse arvestuse näitlikustamiseks koostada tegeliku liiklemise graafiku ja selle vastu seada plaanigraafikule. Selleks märgitakse värviliste pliiatsitega plaanigraafikule ta tegelik täitmine.

VI PEATÜKK.

VEDUDE TOOTMISPROGRAMM.

Vedude tootmisprogrammi koostamine toimub kolmes järgus: 1) tööobjektide uurimine; 2) töönäitajate kindlaksmääramine; 3) veotööde mahu kindlakstegemine ja selleks vajaliku autodepargi arvestamine.

1. TÖÖOBJEKTIDE UURIMINE.

Enne vedude tootmisprogrammi koostamist tuleb uurida kauba- või reisijatekäivet, teedetingimusi ja peale- ning mahalaadimispunkte.

K a u b a - j a r e i s i j a t e k ä i b e u u r i m i n e. Kaubakäibe suhtes on tarvis uurida, tundma õppida ta koostist, ebaühtlust, suundasid ja vedude kaugust.

K a u b a k ä i b e k o o s t i s, s. t. selle jaotus kaubaliikide järgi, määrab vajaliku liikuva koosseisu tüübi vastavalt veetavate kaupade iseloomule. Nii näiteks on lahtiselt veetavate kaupade jaoks tarvilikud koormakastid või isetühjendajad, tükk-kaupade ja taaras veetavate kaupade jaoks — koormakastid või furgoonid, pikamõõteliste kaupade jaoks — järelkärud, vedelkaupade jaoks — autosisternid, raskekaaluliste kaupade jaoks — suure kandevõimega veoautod ja treilerid, kiireltriknevate kaupade jaoks — külmutusseadmetega autod.

Kaubakäibe ebaühtlus (ebaühtluse koefitsient) nii kategooria kui ka suundade järgi mõjutab iga tüüpi liikuva koosseisu arvu, sest mida suurem on ebaühtlus, seda väiksemad on läbisõidu- ja aja kasutamise koefitsiendid.

Liinivedude puhul määratakse kaubakäibe ebaühtlus ühe kuu linnalähedaste ja rajoonivedude puhul — nädala või ööpäeva, linnavedude puhul aga — ööpäeva või tunni kohta.

R e i s i j a t e k ä i v e t v õ i b u u r i d a: a) olemasoleva transpordiliigi aruandeliste andmetega tutvumise teel; b) elanikkonna liikuvuse, s. o. ta tööalaste, kultuuriliste, ametialaste ja muude sõitude kindlakstegemise teel, arvestades seejuures linnade ja rajoonide majanduslikku ning kultuur-administratiivset arenemist; c) reisijatekäibe tegeliku uurimise teel.

Reisijatekäibe uurimiseks kasutatakse kolme meetodit: ankeetide abil, talongide abil ja silma järgi. Ankeetmeetodil uurimise läbiviimisel täidab kogu elanikkond eri ankeedid, milledes näidatakse sõitude arv, nende suund ja kaugus. Nende ankeetide töötlemine võimaldab küllaldase täielikkusega kindlaks määrata reisijatevooluste suurusi ja suundi. Talongide abil uurimine seisab selles, et teatava ajavahemiku vältel ühe või teise transpordiliigi igale reisijale antakse koos piletiga eri talong, mis korjatakse ära kontrolöri poolt reisija väljumisel. Igale suunale ja kaugusele vastab erineva värvusega ja kujuga talong. Pärast materjalide töötlemist annab see võimaluse kindlaks teha reisijatekäibe suurust eri suundades ööpäeva eri aegadel. Uurimisel silma järgi paigutatakse tundmaõpitavatele magistraalidele, sõlmkohtadesse ja peatustele kontrolörid, kes märgivad eri kaartidele trammivagunite, autode ja muude transpordivahendite arvu, mis on läbinud antud punkti ööpäeva eri tundidel, kui ka reisijate arvu (silma järgi) nendes transpordivahendites. Uurimisel silma järgi võib anda reisijatekäibe suurusest küllalt täieliku kujutluse.

Kauba- ja reisijatekäibe uurimiste tulemuste järgi tuleb kindlaks teha:

A. Kaubaveo-automajandite jaoks:

1) vedamisele kuuluvate kaupade koguhulk Q tonnides;
2) täielik kaubaveo transporditöö P tonn-kilomeetrites;
3) kauba tonnide arv Q_1, Q_2, Q_3 jne. iga kaubakategooria järgi, mis vajab eri tüüpi liikuvat koosseisu;
4) transporditöö iga kaubakategooria järgi — P_1, P_2, P_3 jne.;
5) kaubakäibe ebaühtlus ajas ja suundades, väljendatult ebaühtluse koefitsiendi $\eta_{eü}$ näol;
6) koormaga-sõidu keskmine pikkus K_{ks} iga kaubakategooria jaoks.

Saadud andmetel koostatakse kaubavooluste skeemid ja epüürid.

B. Autobussimajandite jaoks:

1) täielik reisijatekäive Q (reisijate arv);
2) täielik reisijateveo transporditöö P reisija-kilomeetrites;
3) iga maršruudi reisijatekäive ja transporditöö Q_1 P_1, Q_2 P_2, Q_3 P_3 jne.;
4) reisijatevooluse ebaühtlus igal maršruudil nii aja ja suuna kui ka sõidupikkuse järgi (ebaühtluse ja vahetuvuse koefitsiendid $\eta_{eü}$ ja η_v).

Saadud andmetel koostatakse reisijatevooluste skeemid ja epüürid.

Teedetingimuste uurimise eesmärgiks on kindlaks määrata sõidukiirused, kütusekulu, liikuva koosseisu eri liikide kasutamisvõimalused ja transpordi töötamisaeg. Kuigi kaubavooluste skeemid määravad autode liikumismaršruudid, on teedetingimuste hoolika uurimise tulemusena ometigi võimalik valida kõige otstarbekohasemat maršruuti, mis kindlustab kõige kõrgema tootlikkuse ja vedude kõige väiksema omahinna.

Kõige lühem maršruut ei osutu alati kõige otstarbekohasemaks. Maršruudi valikule mõjuvad: 1) auto kandejõu maksimaalse ärakasutamise võimalus, järelvankrite kasutamisel aga — autorongi võimalik koosseis (sõltub tee maksimaalsest tõusust, pikkade tõusude ja järskude käänakute olemasolust ja tee lahtihoidmisest talvisel ajal); 2) tehnilise kiiruse suurus (on tingitud liiklemise tihedusest, pikiprofiilist, tee laiusest, teekatte tüübist, liiklemise reguleerimisest ja signalisatsioonist); 3) kütusekulu ja autode kulumine (sõltuvad teekatte tüübist ja seisukorrast kui ka tee pikiprofiilist); 4) tee läbilaskevõime (sõltub tee laiusest, liiklemise tihedusest ja läbilaskevõimet piiravate teeosade olemasolust. Üksikute variantide võrdlemisel on võimalik valida kõige otstarbekohasemat maršruuti või tee puuduste kõrvaldamisega luua vajalikud tingimused kõige tootlikumaks ja odavamaks ekspluatatsiooniks. Mõnedel teedel suletakse liiklemine lumelagunemise ajajärguks või lubatakse seda kandejõu piiramise tingimusel; seetõttu väheneb transpordi töötamisaeg. Talvine ekspluatatsioon võib lüheneda või katkeda teede kinnituiskamise tõttu.

Teedetingimuste uurimise tulemusena tuleb kindlaks teha: 1) kõige ratsionaalsemad liiklemismaršruudid kauba-reisijatevooluste skeemi järgi ja nende kaugused K; 2) lubatavad autode koormused $q\gamma$ ja autorongide optimaalsed koosseisud; 3) tehnilised kiirused v_t mõlemas suunas; 4) kütusekulu maršruutidel mõlemas suunas; 5) iga maršruudi võimaliku ekspluatatsiooni aeg päevades P ja 6) olemasolevate kütte- ning määrdeainetega varustamise punktide ja tehnilise teenindamise punktide kasutamise võimalus.

Peale- ja mahalaadimispunktide uurimine on tarvilik selleks, et kindlaks teha nende punktide läbilaskevõimet ja vastavust antud kaubakäibele. Punktide läbilaskevõime määratakse valemite järgi, mis on toodud osas: „Peale- ja mahalaadimistööde organiseerimine". Juhul, kui läbilaskevõime osutub mitteküllaldaseks, tuleb kavandada abinõud punktide arvu suurendamiseks või olemasolevate punktide tootlikkuse tõstmiseks tööde suurema mehhaniseerimise teel. Peale- ja mahalaadimispunktide läbilaskevõime sõltub ka veel manööverdamisplatsi suurusest, mida on tarvis kohapeal kontrollida, lähtudes kasutatavate autode tüübist või autorongide koosseisust. Peale- ja mahalaadimispunktide uurimise tulemusena tuleb kindlaks teha: 1) iga punkti üldine läbilaskevõime transporditavate veoste tonnides Q; 2) iga punkti töötamisaeg tundides; 3) peale- või mahalaadimis-

postide arv ja iga posti läbilaskevõime N_1Q_1', N_2Q_1'' ...; 4) peale- ja mahalaadimisrinde ning manööverdamisplatsi suurus; 5) peale- ja mahalaadimisel seismise aeg ühe sõidu vältel, mille keskmist väärtust arvutatakse valemi järgi:

$$t_{pm} = \frac{t_1 \frac{Q_1}{\gamma_1} + t_2 \frac{Q_2}{\gamma_2} + \ldots + t_n \frac{Q_n}{\gamma_n}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \ldots + \frac{Q_n}{\gamma_n}} = \frac{\sum_1^n t_i \frac{Q_i}{\gamma_i}}{\sum_1^n \frac{Q_i}{\gamma_i}}. \quad (67)$$

2. TOONAITAJATE MÄÄRAMINE.

Tonnaaži kasutamise koefitsiendi γ määramisel lähtutakse vajadusest kindlustada auto kandejõu täielikku ärakasutamist antud teedetingimustel, milleks on tarvis kontrollida, et kere tüübilt vastaks veetava veoste liigile. Kergekaaluliste kaupade jaoks näiteks on tarvis kasutada suure baasiga autosid ja järelvankreid, kinnisi keresid või konteinereid, vedelkaupade jaoks aga sisterne. Läbi uurides kõiki võimalusi kandejõu suurima kasutusastme saavutamiseks, määratakse kaupade iga kategooria ja liikuva koosseisu iga tüübi jaoks tonnaaži kasutamise koefitsient kauba mahukaalu järgi, arvestades antud kauba ja teedetingimuste juures lubatavat laadimiskõrgust:

$$\gamma = \frac{a \cdot b \cdot h \cdot V}{q},$$

kus: a — koormakasti seesmine pikkus m;
b — koormakasti seesmine laius m;
h — lubatav laadimiskõrgus m;
V — kauba 1 m³ kaal kg;
q — auto nimikandejõud kg.

Kui on tarvis määrata tonnaaži kasutamise koefitsient mitme kaubakategooria jaoks, arvutatakse seda kui keskmist suurust eri liiki kaupade kaalu järgi:

$$\gamma = \frac{\gamma_1 Q_1 + \gamma_2 Q_2 + \ldots + \gamma_n Q_n}{Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n} = \frac{\sum_1^n \gamma_i Q_i}{\sum_1^n Q_i}. \quad (68)$$

Läbisõidu kasutamise koefitsienti β on võimalik määrata kaubavooluste graafikutest, mis on koostatud iga kaubaliigi jaoks pärast nende hoolikat korrigeerimist läbisõidu kasutamise suhtes mõlemas suunas. Seda koefitsienti tuleb arvutada kaubavooluse muutumise iga perioodi jaoks, arvestades tingimata kauba tüüpi, kuna ühe ja sama liikuva koosseisuga pole võimalik vedada kõiki kaubaliike (naftasaadusi, toiduaineid, pika-

mõõtelisi esemeid jne.). Liinitöö puhul, kus kaubavoolused on püsiva iseloomuga, on läbisõidu kasutamise koefitsienti võimalik avaldada kaubakäibe kaudu:

$$\beta = \frac{Q_2 \gamma_1}{Q_1 \gamma_2}, \tag{69}$$

kus: Q_1 ja γ_1 — kaupade hulk ja tonnaaži kasutamise koefitsient kaubavooluse suunas;

Q_2 ja γ_2 — kaupade hulk ja tonnaaži kasutamise koefitsient vastupidises suunas.

Läbisõidu kasutamise koefitsiendi keskmist väärtust on võimalik määrata kui keskmist suurust sõitude arvu või kaupade hulga järgi.

$$\beta = \frac{\beta_1 \frac{Q_1}{\gamma_1} + \beta_2 \frac{Q_2}{\gamma_2} + \cdots + \beta_n \frac{Q_n}{\gamma_n}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \cdots + \frac{Q_n}{\gamma_n}} = \frac{\sum_1^n \beta_i \frac{Q_i}{\gamma_i}}{\sum_1^n \frac{Q_i}{\gamma_i}}. \tag{70}$$

K o o r m a g a - s õ i d u k e s k m i n e p i k k u s K_{ks} (töö raadius) määratakse kaubavooluste graafikutest ja skeemidest ja arvutatakse keskmise suurusena sõitude arvu järgi.

$$K_{ks} = \frac{K_1 \frac{Q_1}{\gamma_1} + K_2 \frac{Q_2}{\gamma_2} + \cdots + K_n \frac{Q_1}{\gamma_n}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \cdots + \frac{Q_n}{\gamma_n}} = \frac{\sum_1^n K_i \frac{Q_i}{\gamma_i}}{\sum_1^n \frac{Q_i}{\gamma_i}}. \tag{71}$$

K e s k m i n e ö ö p ä e v a n e l ä b i s õ i t tuleb määrata erinevate autode rühmade jaoks, mis töötavad ühesuguste vedude teostamisel, ja seda võib arvutada valemi järgi:

$$K_{kp} = \frac{T_l \cdot v_t \cdot K_{ks} \cdot \beta}{K_{ks} + v_t \cdot \beta \cdot t_{pm}}. \tag{72}$$

Pargi keskmist ööpäevast läbisõitu arvutatakse kui keskmist suurust töötamis-autopäevade järgi:

$$K_{kp} = \frac{K_1 AP_1 + K_2 AP_2 + \cdots + K_n AP_n}{AP_1 + AP_2 + \cdots + AP_n} = \frac{\sum_1^n K_i AP_i}{\sum_1^n AP_i}. \tag{73}$$

L i i k u v a k o o s s e i s u a r v määratakse iga vedude objekti jaoks nende tulemuste järgi, mis on saadud kaubakäibe ja teedetingimuste uurimisel ja põhiliste töönäitajate kindlakstegemisel. Arvutuse lähteandmeteks on:

1) vedamisele kuuluva kauba tonnide arv Q;
2) vedude keskmine kaugus l_{ks} ja töö raadius K_{ks};
3) tööpäevade ja tundide arv P_e ja T_l;
4) valitud liikuva koosseisu tüüp, milie kohta on määratud kandejõud q, keskmine tehniline kiirus v_t, tonnaaži kasutamise koefitsient γ ja kauba peale- ning mahalaadimisel seismise keskmine aeg t_{pm};
5) läbisõidu kasutamise koefitsient β.

Nende andmete alusel on võimalik arvutada inventaarsete autode ja järelvankrite arvu, mis on tarvilik antud kaubakäibe puhul:

$$A_i = \frac{Q_{päev} \cdot l_{ks}}{\alpha \cdot T_l \cdot Y_p}, \qquad (74)$$

kus Y_p — pargi tootlikkus tkm/tunnis.

Määrates sel viisil vajaliku liikuva koosseisu hulga ja koondades arvutuste tulemused tabelisse või koostades graafiku, on võimalik arvutada vajalikku autode arvu kõikide perioodide jaoks või kindlaks teha olemasoleva pargi oodatavat koormust.

Autode arvu kindlakstegemise järel, mis osutub tarvilikuks antud kaubakäibe jaoks, võib ilmneda olemasoleva pargi vähesus või ülejääk teatavate perioodide vältel. Pargi liigse suuruse puhul on tarvis otsida täiendavaid tööobjekte. Juhul, kui periood, mille vältel park pole täielikult koormatud, on suhteliselt pikk, tuleb pargi remontide plaan koostada selliselt, et põhiline osa remontidest satuks sellele perioodile.

Olemasoleva pargi vähesuse puhul on tarvis võimalikult suurem osa põhilistest remontidest üle kanda teisele ajale ja suurendada liiniltöötamise aega.

Autobusside pargi arvutamine toimub teenindatavate maršruutide järgi, arvestades reisijatevoolust ja kõiki näitajaid, mis iseloomustavad seda maršruuti. Pargi suurus arvutatakse ööpäeva tundide järgi iga kuu kohta aastas ja eraldi puhkepäevade, revolutsioonipühade ja muude erijuhtude jaoks, millal osutub tarvilikuks reisijate massiline vedamine. Arvutuse alusel koostatakse pargi jaotuse tabel.

3. TOOTMISPROGRAMM.

Kaubakäibe ja teedetingimuste uurimise ja olemasoleva pargi töönäitajate kindlakstegemise tulemustel on võimalik teatava ajavahemiku vältel teostatavate vedude kohta koostada tootmisprogramm, mis määrab kindlaks:

1) transporditöö mahu tonn-kilomeetrites;
2) vedamisele kuuluva kauba hulga tonnides;
3) koormaga-sõitude arvu;
4) autopargi üldise läbisõidu kilomeetrites.

Autobussimajandi tootmisprogrammi kuuluvad:

1) transporditöö reisija-kilomeetrites;
2) veetavate reisijate arv;
3) autobusside üldine läbisõit kilomeetrites;
4) teenindavate maršruutide arv ja pikkus;

Taksoautode pargi tootmisprogrammi kuuluvad:

1) tasulise läbisõidu kilomeetrite arv;
2) taksoautode üldine läbisõit.

VII PEATÜKK.

VEDUDE OMAHIND JA TARIIFID.

1. VEDUDE OMAHIND.

Vedude omahind iseloomustab automajandi tegevuse efektiivsust. Omahinnas kajastub vedude ja remondi-profülaktiliste ürituste organiseerimise tase.

Vedude omahinna näitajaks on ühe tonn-kilomeetri maksumus kaubavedude puhul ja ühe reisija-kilomeetri maksumus reisijateveol.

Omahind kujutab endast kõikide vedudega seotud kulude ja sama ajavahemiku vältel teostatud transporditöö suhet.

Kõik vedude teostamise kulud jagunevad: m u u t u v a t e k s, — mis on seotud autode liikumisega, p ü s i v a t e k s, mis ei sõltu sellest, kas autod töötavad või mitte, ja peale-mahalaadimisoperatsioonidele tehtavateks kuludeks.

M u u t u v a t e k u l u d e hulka kuuluvad kulutused kütte- ja määrdeainetele, kummidele ja autode tehnilisele teenindamisele, remondile ning amortisatsioonile.

P ü s i v a t e k u l u d e hulka kuuluvad: hoonete korrashoid, maksud ja lõivud, majanduslikud kulud, administratiiv-majandusliku personaali ja sõidubrigaadide (autojuhid, konduktorid) töötasu jms.

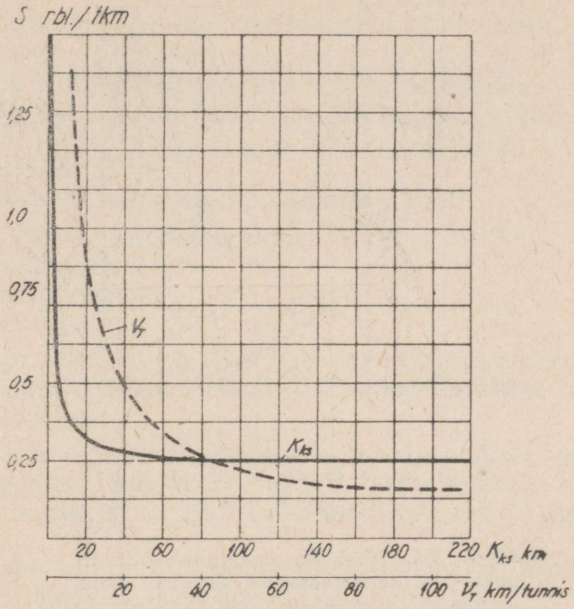
Kui tähistada S_p -ga püsivate kulude summat auto liinilviibimise ühe tunni kohta ja S_m -ga muutuvate kulude summat auto läbisõidu ühe kilomeetri kohta, siis ühe tonn-kilomeetri omahind võrdub:

$$S = \frac{v_e \cdot S_m + S_p}{Y_p} \text{ rbl/tkm}, \qquad (75)$$

kus: Y_p — pargi tootlikkus tkm;
v_e — ekspluatatsioonikiirus.

Toodud avaldise analüüs näitab, et vedude kauguse, tehnilise kiiruse (joon. 254 ja 255), läbisõidu ja tonnaaži kasutamise koefit-

sientide suurenemisel vedude omahind alaneb. Nende tegurite mõju on seda suurem, mida väiksem on vedude kaugus. Peale- ja mahalaadimisel seismise aja (joon. 255) kui ka remondis seismise aja suurenemisel vedude omahind tõuseb. Vedude omahinna alandamine on järelikult tihedalt seotud pargi töötootlikkuse tõstmisega, s. t., mida kõrgem on pargi tootlikkus, seda madalam on vedude omahind.



Joon. 254. Omahinna sõltuvus vedude kaugusest ja keskmisest tehnilisest kiirusest.

Alljärgnevalt tuuakse iga kulude rühma kohta need põhilised kulud, milliseid on tarvis arvestada vedude omahinna kalkulatsiooni koostamisel.

Püsivad kulud.

P e a t ü k k 1. Sõidupersonaali (autojuhid, konduktorid) töötasu:

a) põhi-töötasu;

b) täiendav töötasu: puhkused, puhkusetasud, töötamine pühapäevadel ja öösiti, ühiskondlike kohustuste täitmine jne. (ligikaudu 8—12% põhi-töötasust);

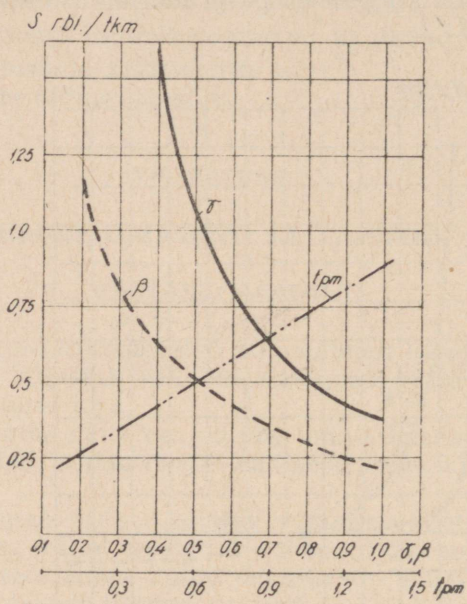
c) juurdehindlused töötasule — kohaliku komitee ülalpidamine, sotsiaalkindlustus (5—8% põhi-töötasust);

d) kulutused eririietusele;

e) kulutused töökaitsele ja ohutustehnikale (ligikaudu 7—8% põhitöötasust).

P e a t ü k k 2. Pargi üldkulud:

a) administratiiv-tehnilise personaali ja noorema teeninduspersonaali ülalpidamisele: põhi-töötasu, täiendav töötasu, juurdehindlused töötasule, komandeeringud, eririietus, töökaitse;



Joon. 255. Vedude omahinna sõltuvus peale- ja mahalaadimisel seismise ajast, tonnaaži kasutamise koefitsiendist ja läbisõidu kasutamise koefitsiendist.

b) hoonete korrashoid: mahaarvamised amortisatsioonile, jooksev remont, küte, valgustus, hoonete koristamine;

c) majanduskulud: vesi, telefon, posti-telegraafi- ja kantseleikulud, kulutused tuletõrjele, väikese majandusliku inventari amortisatsioon;

d) maksud, lõivud ja juurdehindlused: numbrimärgid ja Riikliku Autoinspektsiooni poolt toimetatavate järelevaatuste maksumus, hoonete maksud;

e) omatarbeks peetava transpordi ülalpidamine.

P e a t ü k k 3. Ekspluatatsioonialased tsehhikulud. Need kulud on oma struktuurilt analoogilised üldpargiliste kuludega ja kujutavad endast kulutusi ainult autode liinitööle, s. t. administratiiv-tehnilise ja teeninduspersonaali ülalpidamine (liinidispetšerid, kontrolörid, jaamaülemad jm.), hoonete korrashoid (liinijaamad, dispetšerpunktid jm.) ja majanduskulud, mis on seotud liinipunktide töö kindlustamisega.

Püsivate kulude üldsumma A jagatud pargi majandisviibimise autotundide üldarvuga annab ühe autotunni omahinna S püsivate kulude osas. Eri tüüpi autodest koosneva pargi puhul on püsivate kulude summat võimalik jaotada proportsionaalselt sõidupersonaali töötasule, mis tuleb iga autotüübi kohta.

Muutuvad kulud.

Peatükk 1. Ekspluatatsioonimaterjalide kulu: a) kütus; b) määrdeained; c) kummid.

Peatükk 2. Kulud tehnilisele teenindamisele:

a) tehniliseks teenindamiseks rakendatud tööliste töötasu (põhitöötasu, täiendav töötasu ja juurdehindlused);

b) materjalide hind;

c) tsehhikulud tehnilise teenindamise alal.

Peatükk 3. Remondikulud:

a) kapitaalremont;

b) keskmine remont;

c) jooksev remont.

Kulud iga remondiliigi alal koosnevad töötasust koos juurdehindlustega, materjalide ja tagavaraosade hinnast ja tsehhi kuludest remondi alal.

Peatükk 4. Liikuva koosseisu amortisatsioon, mis sisaldab ka mahaarvamisi kapitaalremondile. Arvutatakse autode esialgse maksumuse protsentides, taandatult läbisõidu iga 1000 km kohta.

Muutuvate kulude üldsumma B jagatud pargi üldise läbisõiduga annab läbisõidu ühe kilomeetri omahinna S_m muutuvate kulude osas.

Autode töö omahind määratakse järgmiste valemitega:

a) tonn-kilomeetri või reisija-kilomeetri omahind:

$$S_{tkm} = \frac{A+B}{P} = \frac{S_m \cdot v_e + S_p}{Y_p} = \frac{S_m \cdot v_e + S_p}{v_e \cdot \beta \cdot q \cdot \varepsilon} \text{ rbl./tkm;} \quad (76)$$

b) autotunni omahind:

$$= \frac{A+B}{AT_l} = \frac{A+B}{AT_i \cdot \alpha \cdot T_l} = S_m \cdot v_e + S_p \text{ rbl./tkm;} \quad (77)$$

c) läbisõidu ühe kilomeetri omahind:

$$S_{km} = \frac{A+B}{K} = \frac{A+B}{AT_i \cdot \alpha \cdot T_l \cdot v_e} = \frac{S_m \cdot v_e + S_p}{v_e} \text{ rbl./tkm;} \quad (78)$$

d) koormaga (tasulise) läbisõidu kilomeetri omahind:

$$S_{kkm} = \frac{A+B}{K \cdot \beta} = \frac{A+B}{AP_i \cdot \alpha \cdot T_l \cdot v_e \cdot \beta} = \frac{S \cdot v_e + S_p}{v_e \cdot \beta} \text{ rbl./tkm.} \quad (79)$$

Tariifide all mõistetakse autovedude eest tasumise süsteemi.

Kaubatariifid määratakse kindlaks sõltuvalt ekspluatatsioonitegu-ritest, mis mõjutavad omahinda, ja nimelt: 1) veetava kauba klassist ja kategooriast, mis mõjutavad peale- ja mahalaadimise aega ning tonnaaži kasutamise koefitsienti; 2) vedude kaugusest; 3) autode tonnaažist ja kere tüübist. Tariifid määratakse riigiorganite poolt ja on kohustuslikud kõikidele automajanditele.

Tariifid näevad ette eraldi tasu maksmist:

a) kauba veo eest tonn-kilomeetrilt,

b) auto seismise eest peale- ja mahalaadimistööde ajal.

Tasu igalt tonn-kilomeetrilt võetakse sõltuvalt:

a) vedamise kaugusest (mida suurem on kaugus, seda väiksem on tariifimäär);

b) auto kandejõust (mida suurem on kandejõud, seda väiksem on tariifimäär);

c) kauba klassist (mida kõrgem on kauba klass, seda kõrgem on tariifimäär).

Tasu auto seismise eest peale- ja mahalaadimistööde ajal võetakse seismise iga minuti eest tariifimäära järgi, mis sõltub auto ja järelvankri kandejõust ja tüübist.

Piirnormid auto seismise kohta peale- ja mahalaadimisel on kindlaks määratud sõltuvalt kauba kategooriast ja peale-mahalaadimistööde mehhaniseerimise astmest.

Peale põhitasu võib kaupade veo eest rakendada tasu:

a) auto-kilomeetri eest,

b) töötamis-autotunni eest.

Auto-kilomeetri eest tasumist rakendatakse vedude puhul eri keredes ja tühjalt-sõitmise eest.

Tunnitasu rakendatakse raskekaaluliste kaupade veol (üle ühe tonni kohta), lao- ja tehasesiseste vedude puhul ning juhtudel, mis on seotud stiihilise õnnetuse ennetamise või likvideerimisega.

Tasu tariifimäärad määratakse kindlaks „Ühtsete tariifide teatmiku järgi".

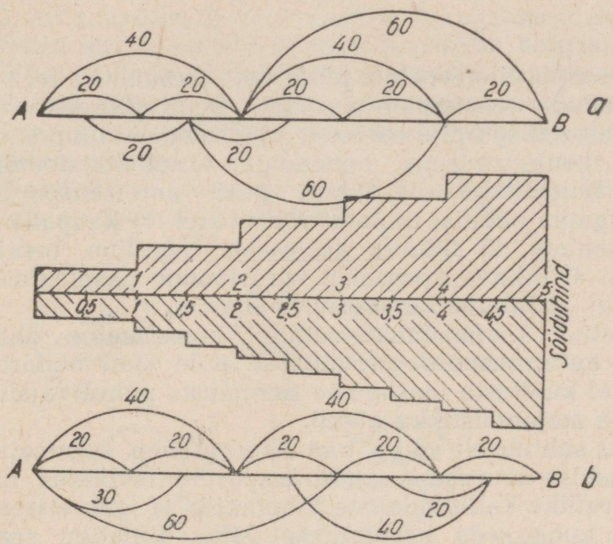
Reisijatetariifid. Need tariifid koostatakse reisija-kilomeetri omahinna alusel. Praktikas rakendatakse järgmisi tariifisüsteeme:

1) ühtsustariif;
2) piirkonnaline tariif;
3) piirkonnaline kattuv tariif;
4) piirkonnaline langev tariif.

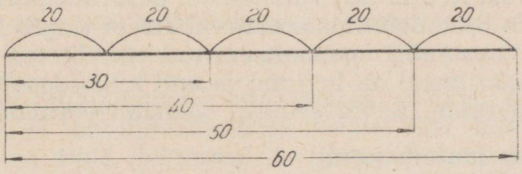
Ühtsustariifi puhul ei sõltu sõidumaks sõidukaugusest ühe liini piirides. See süsteem on kõige lihtsam ja ei nõua konduktoritelt erilist vilumust.

Piirkonnaline tariif (joon. 256, a) eeldab maršruudi jaotamist tariifipiirkondadeks, millede läbisõidu eest tasutakse võrdse summaga.

Piirkonnaline kattuv tariif (joon. 256, b) eeldab samuti maršruudi jaotamist piirkondadeks, kuid siin esimese piirkonna teine pool on ühtlasi teise piirkonna esimeseks pooleks.



Joon. 256. Piirkonnaliste autobussitariifide skeem:
a — lihtne piirkonnaline tariif, *b* — kattuv piirkonnaline tariif.



Joon. 257. Piirkonnalise langeva tariifi skeem.

Piirkonnalise langeva tariifi puhul on maršruut samuti jaotatud tariifipiirkondadesse, kusjuures aga järgnevate piirkondade läbisõidu eest tuleb tasuda madalama tariifi järgi (joon. 257).

IV OSA.

AUTOTRANSPORDI-ETTEVÕTTED.

I PEATÜKK.

AUTOTRANSPORDI-ETTEVÕTETE TÜÜBID.

Autotranspordi-ettevõtete põhiliseks ülesandeks on kauba- või reisijatevedude teostamine autodel. Selle ülesande täitmiseks peavad autotranspordi-ettevõtted kindlustama liikuvat koosseisu tehnilise teenindamisega, remondiga, ekspluatatsioonimaterjalidega ja hoidmisega. Järelikult peab autotranspordi-ettevõte täitma järgmisi põhilisi tootmisfunktsioone: 1) kaupade või reisijate vedamine; 2) liikuva koosseisu tehniline teenindamine; 3) remont; 4) liikuva koosseisu varustamine ekspluatatsioonimaterjalidega; 5) liikuva koosseisu hoidmine.

Nimetatud tootmisfunktsioonide koondamine ühte komplekstüüpi autotranspordi-ettevõttesse pole alati otstarbekohane, kuna see ei kindlusta igasuguste tingimuste puhul vajalikku tootmisalast ja majanduslikku efekti.

Näiteks suhteliselt väike tootmisprogramm kapitaalremontide alal normaalse suurusega autotranspordi-ettevõtetes ei õigusta selleks tarvilike kallihinnaliste tööpinkide ja muu eriseadmestiku soetamist, kuna seda kasutatakse vähe. Vajaliku seadmestiku puudumisel aga ei kindlustu remondi nõutav kvaliteet, kuigi remondi maksumus osutub paratamatult kõrgeks. Neil kaalutlusil on otstarbekas autotranspordi-ettevõtete töödekompleksist välja jätta kapitaalremont, koondades selle remonttehastesse ja -töökodadesse. Sama kehtib ka väheldaste autotranspordi-ettevõtete mõnede muude tootmisfunktsioonide kohta ja tingib teatava arvu funktsioonide teostamist spetsialiseeritud ettevõtetes.

Toodud kaalutlustel on levinud ja end küllaldaselt õigustanud järgmised ettevõtete tüübid erineva spetsialiseerumisastmega:

1. Autobaas (automajand).
2. Teenindamisjaam.
3. Kütte- ja määrdeainetega varustamise jaam (bensiinijaam).
4. Auto-remonttöökoda.
5. Auto-remonttehas.
6. Kummide parandamise töökoda või tehas.
7. Akumulaatorite laadimise ja remondijaam.

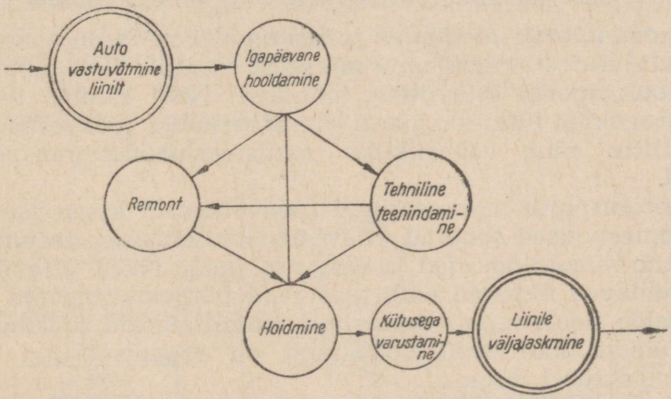
Autobaas on kõige levinum autotranspordi-ettevõtte tüüp ja ta põhiliseks ülesandeks on kaupade või reisijate vedamine autodel. Enamus autobaase teostab liikuva koosseisu hoidmist, tehni-

list teenindamist ja remonti. Väikesed autobaasid koopereeruvad remondi ja sageli ka tehnilise teenindamise teostamiseks remonttehastega ja teenindusjaamadega ning suunavad oma põhilise tegevuse ainult vedude organiseerimisele ja teostamisele. Oma otstarbelt jagunevad autobaasid: 1) üldkasutamise autobaasid; 2) ametkondlikud autobaasid, kes teenindavad teatavaid kindlaid ettevõtteid ja asutisi; 3) spetsialiseerunud autobaasid, näiteks kiirabi-, tuletõrje- jne. baasid.

Teostatavate tööde liigilt jagunevad autobaasid: 1) sõiduautode, 2) autobusside, 3) veoautode ja 4) segabaasideks.

Autobaasi suurus oleneb liikuva koosseisu hulgast, mis omakorda sõltub vedude ulatusest. Autobaaside optimaalne suurus tuleb määrata liikuva koosseisu kontsentratsiooni majandusliku otstarbekuse alusel, eesmärgil saavutada minimaalseid null- ja tühjaltsõitude pikkusi.

Autobaasi-sisese tootmisprotsessi ülesehitamise kõige levinenum skeem on toodud joonisel 258.



Joon. 258. Autobaasi-sisese tootmisprotsessi skeem.

Liinitöölt tagasijõudnud auto juures viiakse läbi igapäevane hooldamine ja tehniline kontroll (samal ajal kontrollitakse teekonnalehti ja muid dokumente). Seejärel suunatakse auto kas kohe hoidmisele või, kui see graafikus on ette nähtud, enne tehnilisele teenindamisele või remonti ja siis hoidmisele. Väljasõit veotöödele toimub väljumisgraafiku kohaselt. Enne väljasõitu toimub kütte- ja määrdeainetega varustamine ja tehnilise seisukorra kontrollimine.

Teenindusjaam on spetsialiseerunud ettevõte, mis teostab autode iga liiki tehnilist teenindamist, remonti ja tagavaraosadega ning tarvikutega varustamist. Oma ülesandelt võivad teenindusjaamad olla kas üldkasutamiseks, s. o. teenindavad paljude auto-

baaside liikuvat koosseisu ja individuaalautosid, või siis ametkondlikud, kus teenindatakse teatava keskasutise autobaase.

Teenindusjaamade funktsioonidesse võib veel kuuluda ka liikuva koosseisu varustamine ekspluatatsioonimaterjalidega (kütte- ja määrdeainetega, piduri- ja amortisaatorivedelikega), tagavaraosadega ja tarvikutega.

Kütte- ja määrdeainetega varustamise jaamad on spetsialiseerunud ettevõtted autode varustamiseks ekspluatatsioonimaterjalidega ja nad võivad olla kas eritüübilised või universaalsed. Eritüüpi jaamad varustavad vaid teatavat tüüpi autosid, näiteks kas ainult gaasiballoonidega autosid või ainult gaasigeneraatorautosid jne.

Auto-remonttehased ja -töökojad on spetsialiseerunud ettevõtted autode ja nende agregaatide remondi alal. Need ettevõtted teostavad tavaliselt autode ja nende agregaatide kapitaalremonti, mõnedel juhtudel aga ka keskmist remonti.

Kummide-remonttehased ja -töökojad on spetsialiseerunud ettevõtted autokummide (välis- ja sisekummide) remondi alal.

Akumulaatorite laadimise ja remondi jaamad on spetsialiseerunud ettevõtted akumulaatorpatareide remondi ja laadimise alal.

Autotranspordi ettevõtete juhtimist NSV Liidus teostavad liiduvabariikide autotranspordi ministeeriumid (peavalitsused) ja üleliiduliste ning vabariiklike ministeeriumide transpordiosakonnad.

Autotranspordi ministeeriumi (peavalitsuse) koosseisu kuuluvad mitmesugused tootvad ettevõtted (autobaasid, teenindusjaamad, auto-remonttöökojad ja -tehased jne.). Need ettevõtted on isemajandavad üksused ning teostavad kõrgemalseisvate organisatsioonide poolt reglamenteeritud tootmisalaseid ja administratiiv-majanduslikke funktsioone ning on organiseeritud teatava kindla struktuuri järgi.

Kõik autotranspordi-ettevõtted on vastastikku üksteisega seotud ja moodustavad ühtse autotranspordi süsteemi.

Väikestel autobaasidel on otstarbekohane lasta teostada tehnilist teenindamist, jooksvat ja keskmist remonti teenindusjaamades ja -töökodades, kapitaalremonti aga — remonttehases või -töökodades, kütte- ja määrdeainetega varustamist — varustusjaamades (joon. 259, a). Autobaasides, kus autode hulk ulatub 50-ni, osutub ratsionaalseks teostada hoidmist ja tehnilist teenindamist vahetult oma ettevõttes, kõiki remondiliike aga — vastavates töökodades või tehastes (joon. 259, b).

Autobaasides, kus autode arv on üle 50, tuleb autode ja agregaatide kapitaalremont teostada remonttehastes (joon. 259, c). Suurtes mitme autobaasiga transpordiorganisatsioonides on otstarbekas organiseerida remontide teostamist tsentraliseeritult, autobaaside lähestikku asumisel aga korraldada ka tsentraliseeritud tehnilist teenindamist (teenindusjaamade kaudu).

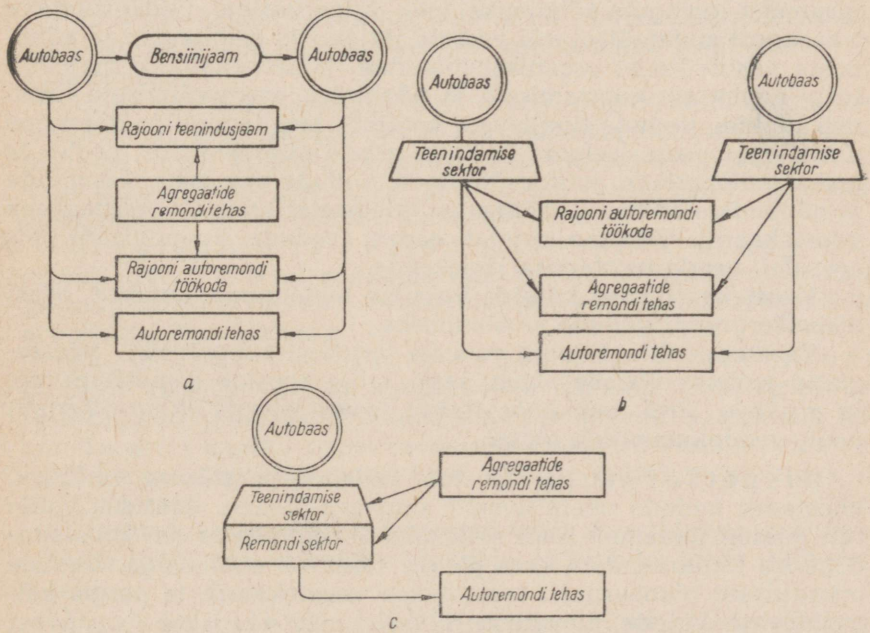
Liiduvabariikide autotranspordi ministeeriumide (peavalitsuste) alluvuses on ka üldkasutatav transport, mis toimetab tasulisi vedusid valitsuse poolt kinnitatud tariifide järgi. Need transpordiorganisatsioonid kooskõlastavad kohtadel oma tööplaane oblastite töörahva saadikute nõukogude täitevkomiteedega või autonoomse vabariigi ministrite nõukoguga.

Autotranspordi ministeeriumide ekspluatatsiooni-peavalitsustele alluvad oblastite autotrustid ja autovalitsused (viimased alluvad kohtadel oblastite täitevkomiteedele). Autotrustide ja -valitsuste koosseisus on oblastite ja rajoonide keskustes asuvad autotranspordi-kontorid või autokolonnid koos auto-remonttöökodadega liikuva koosseisu korrashoiuks.

Autotrustide juures luuakse auto-keskremonttöökojad.

Vabariigi liikuva koosseisu teenindamiseks on autotranspordi ministeeriumidel (peavalitsustel) auto- ja kummide-remonttehased, akumulaatorite remontimise-laadimise jaamad ja teenindusjaamad.

NSV Liidu valitsus on kohustanud autotranspordi ministeeriume (peavalitsusi) organiseerima ametkondliku transpordi tühjaltsõitude ärakasutamist. Selleks on autotranspordi ministeeriumide (peavalitsuste) trustide koosseisus transpordi-ekspeditsioonikontorid (TEK) ja agentuurid, kes organiseerivad tühjade autode rakendamist vastavasuunaliste kaupade või reisijate veoks.



Joon. 259. Autotranspordi-ettevõtete vastastikuse seose skeemid.

AUTOBAASI STRUKTUUR.

Autobaasi struktuur sõltub ta autopargi suurusest, selle ülesannetest ja vedude iseloomust (kauba-, autobussi-, takso-, üldkasutatavad, ametkondlikud, ehitusalased, liini- vms. veod).

Suure automajandi koosseisu kuuluvad:

1) ekspluatatsiooniosakond;
2) tehnikaosakond;
3) tehnilise varustuse osakond;
4) plaaniosakond;
5) raamatupidamine;
6) administratiiv-majandusosakond.

1. EKSPLUATATSIOONIOSAKOND.

Ekspluatatsiooniosakond korraldab veotöid ja on automajandi tähtsamaks tootmisalaseks osakonnaks. Kaubaveo-automajandites koosneb ekspluatatsiooniosakond järgmistest gruppidest: veoste-, dispetšer-, ekspluatatsioonilis-tehnilise arvestuse, peale-mahalaadimistööde, arvelduste ja reklamatsioonide grupid.

V e o s t e g r u p p (vedude-grupp) toimetab vedude ettevalmistamist lepingute sõlmimise teel klientuuriga (üldkasutatava transpordi majandites) või vedude järjekorra selgitamist ja nõudmiste vastuvõtmist organisatsioonidelt (ametkondlikes majandites). Lepingute koostamisele ja nõudmiste vastuvõtmisele kaasneb kõikide vedude tingimuste hoolikas selgitamine ja objektide uurimine (veoste iseloom ja hulk, nende ettevalmistus, peale- ja mahalaadimisrinne, juurdesõiduteed, vedude aeg jne.). Lepingute ja nõudmiste andmete töötlemise tulemustel koostab veostegrupp veostekaardi. Viimane kujutab endast vedude koondplaani, mis arvestab nende teostamise järjekorda.

Veostekaart koos kõikide vajalike andmetega antakse edasi dispetšergruppi vedude teostamiseks.

Veostekaardil näidatud vedude teostamist kontrollib veostegrupp jooksva vedude plaani järgi, mille koostab dispetšergrupp, ja aruande järgi, mis koostatakse arvestusgrupi (kontrollgrupi) poolt veodokumentide alusel.

D i s p e t š e r g r u p p teostab vedude operatiivset juhtimist, koostades vedude operatiivseid ööpäeva-plaane, juhtides vahetult autode töötamist liinil selle plaani täitmiseks ja koostades ööpäeva töö-aruandeid koos plaani täitmise analüüsiga. Vedude operatiivset planeerimist teostatakse veostekaardi ja pargis käigusolevate autode nimekirja alusel, mis saadakse vastavast veostegrupist ja tehnikaosakonnast.

Vedude operatiivse (ööpäeva-) plaani (iga auto ja kõikide veoste töötlemispunktide tööplaani) koostamise eesmärgiks on kõrgeim töötootlikkuse saavutamine minimaalse omahinna puhul. Selleks koondatakse kõik veostekaardil näidatud kaubavoolused maršruutideks, lähtudes kaupade liigist ja hulgast ning olemasoleva liikuva koosseisu tüüpidest. Seejuures on tarvis kindlustada igal maršruudil lühimat vedude kaugust suure sõidukiiruse ja läbisõidu maksimaalse ärakasutamise puhul, autode maksimaalset täislaadimist tingimusel, et kere tüüp vastab veetavale kaubale, minimaalset seismist peale- ja mahalaadimisel antud peale-mahalaadimispunktide läbilaskevõime, liiklemise intervalli jne. puhul. Igale sel viisil saadud maršruudile määratakse autod ja koostatakse igale autole veoplaanid, arvestades töövahetuste arvu, juhtide vahetamise aega ja kohta, profülaktika aega ja väljumisgraafikut. Samasugused plaanid koostatakse ka iga peale- ja mahalaadimispunkti jaoks ja antakse edasi peale- ja mahalaadimistööde grupile.

Liinitöö juhtimist teostatakse iga auto tööplaani täitmise kontrollimisega, kogudes vajalikke andmeid garaažidest (liinile väljasõidu kohta), liinidispetšeritelt kui ka autojuhtidelt enestelt. Vedudeplaani täitmise protsessis võib dispetšer seda korrigeerida, muutes liiklemismaršruute ja vajaduse korral autosid ümber paigutades ühelt maršruudilt teisele. Tööpäeva lõpul annab dispetšergrupp aru päevatööst automajandi direktori juures iga päev korraldataval dispetšernõupidamisel. Ettekanne peab sisaldama iga auto töö üksikasjaliku analüüsi koos vedudeplaani mittetäitmise põhjuste või plaani ületamist soodustanud tingimuste valgustamisega.

Peale- ja mahalaadimistööde grupp organiseerib peale- ja mahalaadimist kooskõlas peale- ja mahalaadimispunktide tööplaaniga, mille koostab dispetšergrupp iga ööpäeva jaoks. Püsivatel maršruutidel töötamisel teostab see grupp peale- ja mahalaadimistööde maksimaalset mehhaniseerimist.

Arvelduste ja reklamatsioonide grupp vormistab arveid ja veotasudokumente, vaatab läbi reklamatsioonid ja annab edasi arved koos reklamatsioonidega raamatupidamisele arvelduste läbiviimiseks.

Ekspluatatsioonilis-tehnilise arvestuse grupp teostab liikuva koosseisu ja täidetud veotööde arvestust. Liikuva koosseisu arvestamiseks peetakse eri raamatuid. Liikuv koosseis kuulub registreerimisele Riiklikus Autoinspektsioonis, kust antakse välja pargi igale ühikule riiklik numbrimärk ja tehniline pass.

Liikuva koosseisu poolt teostatud veod arvestatakse teekonnalehtede järgi, mis antakse välja igale autojuhile igaks töövahetuseks.

Teekonnaleht on põhiliseks ja üldiseks lähtedokumendiks, millega fikseeritakse auto tööd ja ekspluatatsioonimaterja-

lide kulu, samuti tõestatakse kontrollitavatele organitele auto liiklemisõigust. Erinevates transpordiorganisatsioonides võib teekonnaleht omada isesugust kuju, kuid kõik teekonnalehed koosnevad järgmistest põhilistest osadest:

1. o s a (üldosa) sisaldab: teekonnalehe numbrit, automajandi nimetust, auto marki ja numbrit, autojuhi perekonnanime ja tabelinumbrit, garaažist väljumise kuupäeva ja aega, liiklemismaršruuti jne.

2. o s a (plaan ja plaani täitmine) sisaldab: sõitude järjekorranumbreid ja maršruute, iga sõidu kestust, vedude kaugust, kauba nimetust ja kaalu jne.

3. o s a (ekspluatatsioonimaterjalide kulu) sisaldab andmeid kütuse ülejäägi, saadud kütuse ja õli hulga ning nende kulutamise kohta.

4. o s a (seismised) näitab auto liinil seismise põhjuseid.

5. o s a (kontrollimised) sisaldab märkmeid isikutelt, kes kontrollivad auto töötamist liinil (riiklik autoinspektor, dispetšer jt.).

Autobussimajandites lisatakse teekonnalehele k o n d u k t o r i l e h t, milles märgitakse müüdud piletite hulk numbrite ja seeriate järgi.

Kontrollitud ja töödeldud teekonnalehtede alusel täidetakse a u t o k a a r t ja a u t o j u h i k a a r t, milledes arvestatakse kõiki auto poolt teostatud vedusid, ta läbisõitu ja ekspluatatsioonimaterjalide kulu. Nende kaartide alusel koostatakse autotranspordi-ettevõtete päeva- ja kuu-aruanded transporditöö teostamise kohta.

Autobussimajandite ekspluatatsiooniosakonnad teostavad vedude operatiivset planeerimist (maršruutide võrgu, sõiduplaanide jms. koostamine), võtavad tarvitusele abinõusid selle plaani täitmiseks (brigaadide valik ja instrueerimine, kontrollaparaadi kujundamine jne.), juhivad selle täitmist (dispetšeraparaat, jaamaülemad, kontrolörid jne.) ning teostavad vedudeplaani täitmise arvestust ja analüüsi.

Keskmise suurusega automajandites täidab ekspluatatsiooniosakonna kõiki funktsioone dispetšergrupp, väikestes automajandites — dispetšer ja automajandi ülem.

2. AUTOMAJANDI MUUD OSAKONNAD.

Automajandi t e h n i k a o s a k o n d teostab liikuva koosseisu ettevalmistamist tööks, kindlustades pargi tehnilist valmisolekut tehnilise teenindamise ja remondi kõrgekvaliteedilise läbiviimise ning ratsionaalse hoidmise organiseerimise teel.

Tehnikaosakond kindlustab autode õigeaegset liinile väljumist ning nende varustamist kõige tööks vajalikuga (kütus, määrdeained, kummid, tööriistad), võtab tarvitusele abinõud avariide

vältimiseks, organiseerib ja ratsionaliseerib tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogilisi protsesse, kindlustab tööpinkide ja pargi muu seadmestiku seisakuteta töötamise, juhib tehnilist normimist, peab autode, nende tehnilise teenindamise ja remondi arvestust.

Tehnikaosakonna koosseisu kuuluvad: profülaktoorium, remonttöökojad, peamehaaniku grupp ja autode seisukoht. Tehnikaosakonnale alluvate üksuste töö arvestamiseks peetakse paljudes automajandites garaažilehti auto iga tööpäeva kohta, milledes fikseeritakse kõik teostatud remont-profülaktilised tööd.

Tehnilise varustuse osakond teostab automajandi varustamist vajalikkude ekspluatatsioonimaterjalidega, tagavaraosadega, tööriistadega jm., nende hoidmist ning väljaandmist. See osakond peab ekspluatatsioonimaterjalide kulu arvestust, koostades selleks kütte- ja määrdeainete väljaandmise lehti ja arvestuskaarte iga välis- ja sisekummi kohta.

Plaaniosakond teostab automajandi töö üldist statistilist arvestust ja töö koondplaneerimist automajandi tehnilise transpordi-finantsplaani koostamise teel.

Tehniline transpordi-finantsplaan kujutab endast automajandi vedude ja finantstegevuse aastaplaani, mis haarab majandi tööd igakülgselt, arvestades eelmisi kogemusi ja uusi ülesandeid, mis on püstitatud eelseisva perioodi jaoks.

Tehniline transpordi-finantsplaan määrab automajandi tehnilise ja materiaalse võimsuse ja ta tootmisprogrammi. Tehniline transpordi-finantsplaan määrab kindlaks: vedude mahu, liikuva koosseisu hulga, vajalikud remondivahendid, tööjõu ja selle ettevalmistamise, töötasu, vedude omahinna, ettevõtte kulud ja tulud, finantseerimise tähtajad, summad ja allikad.

Automajandi tootmis-finantsplaan kinnitatakse kõrgemalseisva organisatsiooni — trusti, valitsuse, transpordiosakonna jne. poolt. Viimatinimetatud organisatsioonide plaanid omakorda kinnitatakse oblastite territoriaalsete valitsuste ja autotranspordi ministeeriumide (peavalitsuste) poolt. Sel viisil kujunevad automajandite plaanid liiduvabariikide ja NSV Liidu rahvamajanduse arendamise riikliku plaani koostisosadeks.

Raamatupidamine peab automajandi finantsilist ja materiaalset arvestust, koostab perioodilisi ja aasta-aruandeid selleks ettenähtud vormi järgi ja teostab arveldusi töölistega, teenistujatega ja klientuuriga.

Administratiiv-majandusosakond koosneb kantseleist, majandusjaoskonnast ja komandantuurist, millede ülesannete hulka kuulub: isikliku koosseisu arvestus, kirjavahetuse registreerimine, masinakirjatööd, arhiivi ja asjaajamise pidamine, majandusliku inventariga ja kantseleitarvetega varustamine, hoonete valve organiseerimine, ruumide koristamise ja jooksva remondi organiseerimine, tulekaitseabinõude elluviimine, sisekorra-eeskirjade kindlaksmääramine jne.

AUTOTRANSPORDI-ETTEVÕTETE PLANEERIMISEST.

1. ÜLDALUSEID.

Garaažide liigid. Autotranspordi-ettevõtete jaoks uute garaažide projekteerimisel ja ehitamisel, kaasa arvatud ka nende asutamine selleks kohandatud muuotstarbelisse hoonesse, tuleb juhinduda ГОСТ-ist 2717-44, mille järgi kõik garaažid liigitatakse 4 kategooriasse.

Garaaži kategooria . . .	IV	III	II	I
Autode arv garaažis . .	1—10	11—25	26—100	Üle 100

Hoone iseloom, kuhu garaaž asutatakse, on piiratud selle ГОСТ-i kohaselt järgmiste tingimustega.

Garaaže, mis mahutavad kuni 25 autot (III ja IV kategooria), võib asutada spetsiaalsetesse ühekorruselistesse või ka muu otstarbega hoonetesse. Seejuures on aga seda tüüpi garaaže kui ka auto-remonttöökodasid ja -teenindusjaamu keelatud paigutada eluhoonetesse või hoonetesse, kus asuvad raviasutised, lasteaiad, lastesõimed ja kultuurihariduslikud asutised ning samuti ka tööstus- ja laohoonetesse, kui need üleliiduliste tööstusettevõtete ehitusalase projekteerimise tulekaitsenormide järgi kuuluvad kategooriatesse A, Б või B (ОСТ 90015-39).

Üle 25 auto mahutavaid garaaže (I ja II kategooria) võib asutada ainult selleks ehitatud hoonetesse, olgu need ühe või mitme korrusega. Peale kinniste hoonete võib autode hoiukohti asutada ka lahtistel platsidel ja katusealustes.

Üldnõuded garaaži maa-alale. Ehitusplatsi valikul tuleb silmas pidada, et selle piirid peavad jääma 100—250 m kaugusele maaalast, millel asuvad raviasutised, ja 50—100 m kaugusele maaalast, millel asuvad koolid ja muud sedalaadi asutised. Linnades ja suuremates asulates tuleb garaažide paigutus kooskõlastada arhitektoonilise järelevalve planeerimisnõuetega.

Garaaži ehitamiseks tarviliku maa-ala suurus sõltub peamiselt täisehitamise pindalast ja maa-ala kasutamisastmest, kusjuures tuleb arvestada sanitaartehnilise ja tuleohutus-järelevalve piiravaid nõudeid. Garaaži täisehitamise pindala sõltub temasse paigutatavate autode tüübist, tootmisruumide (tsoonide) paigutamisest kas üksteisest isoleeritud hoonetesse või ühte hoonesse ja hoonete korruste arvust. Garaaži maa-ala suuruse määramisel on tarvis arvestada töö- ja tuleohutuskujade kui ka majandusõue tarvilikkust. Kujade laius garaaži territooriumil garaažihoone ümber läbiv- või ringliikumiseks peab olema mitte alla 5,5 m autode mõlemasuunalisel ja mitte alla 3,5 m ühesuunalisel liiklemisel.

Kui garaaži jaoks eraldatud maa-ala ei võimalda organiseerida läbivat või ring-läbisõitu, siis peab õue suurus olema niisugune,

et selles saaks teha ringi, läbimõõduga mitte alla 20 m. Olenematult kujade laiusest maa-alal ja õue suurusest võetakse kaugus (tuleohutusnõuete kohaselt) seintest, milledes asuvad töö- või tagavara-väravad, kuni vastasasetsevate piireteni (hoonete seinad, tara) selline, et oleks võimalik autode sissesõit hoonesse täisnurga all ilma manööverdamiseta ja ilma ümberpööramiseta.

Garaažide ehitamise praktikas kõigub maa-ala täisehitamise protsent tavaliselt 45—65% piirides.

Maa-ala keskmine suurus ühe auto kohta ühekorruselise garaaži ehitamisel on toodud alljärgnevalt:

Garaaž	Vajalik pindala m² 1 auto kohta
Sõiduautodele	50— 75
Veoautodele	120—170
Autobussidele	150—200

Garaaži vahetu ühenduse kindlustamiseks üldkasutatava tänava või teega peab maa-ala sellega külgnema vähemalt ühe servaga, samuti ei või väravate arv olla väiksem, kui on ette nähtud tabelis 14.

Tabel 14

Garaaži kategooria	Tööväravate arv	Tagavaraväravate arv
I	2	1
II	1—2	1
III ja IV	1	—

Väravate kõrgus ja laius peab olema vähemalt 3,5 m.

Esimese ja teise kategooria garaažidel peavad tööväravad asetsema seespool maa-ala punast joont kaugusel, mis vähemalt võrdub antud automajandis suurimate gabariitmõõdetega auto pikkusega. Tagavaraväravad võivad asetseda punasel joonel.

2. PLANEERIMISE PÕHIMÕTTEID.

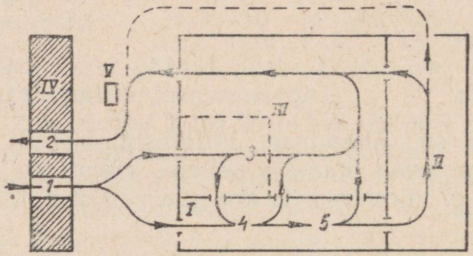
Üldine planeerimine. Autotranspordi-ettevõtte üldise planeerimise all mõistetakse üksikute tootmiselementide ehk nn. sektorite vastastikust asetsemist hoone ja maa-ala plaanis.

Olemasoleva või uuena projekteeritava autotranspordi-ettevõtte plaani mõjutavad tehnoloogilised tegurid, nagu: tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogiline protsess, autode arv ja tüüp, ettevõtte otstarve; ehitusalased tegurid: maa-ala suurus ja iseloom (maastiku reljeef, geograafiline asend), ehitiste materjal ja konstruktsioon.

Tehnoloogilises ja majanduslikus mõttes optimaalse lahenduse saavutamiseks on tarvilik mõlemat liiki tegurid kooskõlastada.

Põhiliseks teguriks, mis määrab plaanilise lahenduse, on tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogia. Komplekstüüpi, s. o. liikuva koosseisu hoidmise, tehnilise teenindamise, remondi ja tehnilise varustamise funktsioonidega autobaasi sektorite paigutuse põhimõtteline skeem on toodud joonisel 260.

Antud skeemil näidatud ettevõtte tootmissektorid asetsevad ühes üldises hoones, ta administratiiv-juhtiv osa aga — teises



Joon. 260. Sektorite paigutuse skeem komplekstüüpi autobaasis.

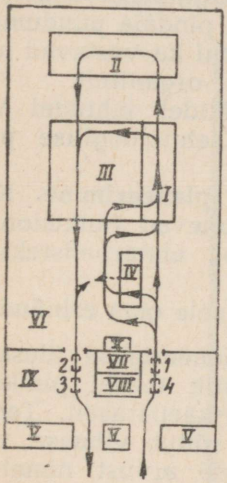
eraldi hoones. Sektorite niisuguse paigutuse puhul autod, mis kõigepealt läbivad vastuvõtupunkti 1 juhtimissektoris IV, saabuvad teenindussektorisse I ja sõltuvalt teenindamise liigist (väline hooldamine 4, tehniline ülevaatus 5) ja viimase tulemustest võidakse suunata kas hoidmisele hoiusektorisse garaaži III või remondisektorisse II. Remondisektorist autod kas suunduvad vahetult hoiusektorisse või sõidavad välja, territooriumi õuele. Autode väljasõit tööle hoiu- või remondisektorist fikseeritakse juhtimissektori IV punktis 2. Enne väljasõitu varustatakse autod kütusega punktis V.

Tehnilise teenindamise ootamiseks hoiutsoonis on ootetsoon 3, millel on vahetu ühendus teenindustsooniga. Ootetsoonist suunduvad autod teenindustsooni välise hooldamise postidele.

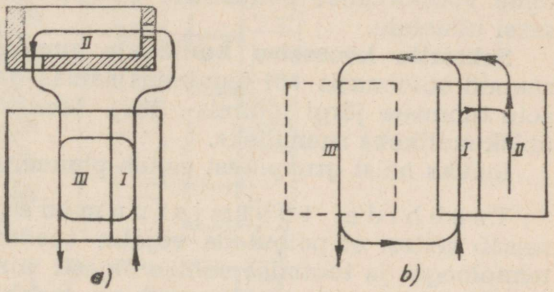
Peale sektorite paigutamise ühisesse hoonesse võib neid paigutada mitmesugustes kombinatsioonides ühtedel või teistel tehnoloogilistel või ehitusalastel kaalutlustel.

Ettevõtte otstarve tingib teatavat spetsiifikat üldises plaanilises lahenduses. Nii näiteks veoauto-garaažides veostegrupi (autotranspordil peale- ja mahalaadimisoperatsioone teenindava personaali), taklaaži (presendid, köied, labidad) ja haagitava koosseisu (järelvankrid, pooljärelvankrid) olemasolu tingib lisaruumide projekteerimise vajaduse.

Joonisel 261 on näidatud sektorite paigutuse skeem suures veoautobaasis. Peale ettevõtte põhiliste tootmissektorite (teenindamissektor I, remondisektor II ja hoiusektor III), on siin olemas järelvankrite hoiukoht IV, juhtimissektor V ja bensiiniga varustamise punkt VI. Peale selle on taklaaži olemasolust tingitud täiendavad protsessid, nagu: taklaaži vastuvõtmine, hoidmine ja väljaandmine, milleks nähakse ette eri ruum — taklaažiladu VII. Suure hulga laadijate olemasolu nõuab nende teenindamise ja juhtimise organiseerimist, s. t. ruumi VIII ettenägemist töökäskude väljakirjutamiseks ja elutarbeliselt korrastatud ruumi varu-



Joon. 261. Sektorite paigutuse skeem suures veoautode baasis.



Joon. 262. Sektorite eraldi hoonetesse paigutamise skeemid:
I — teenindussektor, *II* — remondisektor, *III* — hoiusektor.

mist laadijatele. Need täiendavad funktsioonid, mis pole sisuliselt seotud automajandi põhiprotsessiga, kuid mis mõnikord tulenevad majandi spetsiifikast, on võimalik eraldada tsooni IX näol laadimisõueks, mis on isoleeritud teistest tootmistsoonidest. Laadimisõuel organiseeritakse taklaaži vastuvõtmine punktis *1* ja ta väljaandmine punktis *2*, samuti ka laadijate pealetulek ja mahaminek punktides *3* ja *4*.

Hoone ehitusliku konstruktsiooni lihtsustamiseks kui ka tootmistsehhide paremaks paigutamiseks loomuliku valgustuse suhtes paigutatakse remondisektor mõnikord isoleeritud hoonesse (joon. 262, a). Autode hoidmisel lahtisel platsil koos soojendusseadmestiku kasutamisega on võimalik koondada ühte hoonesse teenindamis- ja remondisektorid (joon. 262, b).

Ettevõtte tootmiselementide isoleeritud paigutamine osutub otstarbekohaseks, kui ettevõte asub antud kohta ajutiselt (näi-

teks tee või mõne suurema tööstusettevõtte ehitamisel). Sel juhul ehitatakse kergemat tüüpi kilpkonstruktsiooniga hooneid, mistõttu loomulikult tuleb tootmiselemendid paigutada laiali ehitusmahult väikestesse hoonetesse.

Isoleeritud paigutust võib põhjustada ka arhitektuurse-ehitusalase kompaneerimise keerukus sektorite ebaühtlase suuruse puhul, kui pole võimalik saavutada tehnoloogilisele protsessile vastavaid sisemisi ühendusi. Seesugune olukord ilmneb sageli suuremõõteliste või järelvankritega varustatud autode läbivsüsteemilisel teenindamisel.

Autobaasi kõikide tootmissektorite, kaasa arvatud ka ta administratiivosa, ühte ühisesse hoonesse paigutamist võib põhjustada piiratud maa-ala, õue jaoks vajaliku pindala puudumine, nagu esineb sageli ehitamisel linnapiirides, kui ka vastavad nõuded arhitektoonilise planeerimise järelevalve-organitelt.

Sektorite isoleeritud paigutus peab kõikidel juhtudel vastama vooltootmise põhimõttel ülesehitatud tehnoloogilise protsessi nõuetele.

Sektorite koosseisu kuuluvate ruumide planeerimine. Kõik ruumid autobaasis või teenindusjaamas jagunevad funktsionaalsete tunnuste järgi tootmis-, lao-, teenistus-, elutarbelisteks ja ühiskondlikeks ruumideks.

Igaüks neist gruppidest esitab planeerimisele oma erinõudeid.

Tsehhide tootmisruumide planeerimise ülesanne seisab selles, et paigutada vajalik seadmestik tsehhi pindalale tehnoloogia ja tootmise suhtes õigesti ning käepäraselt. Tehnoloogilise protsessi organiseerimine tsehhis sõltub viimase tootmisprogrammist, s. t. töödeldavate objektide arvust, nimetuste arvust ja töötlemisviisist.

Seadmestiku valik ja paigutus on tingitud autotranspordi-ettevõtte spetsiifikast, s. o. remonttööde iseärasustest ja tsehhide tavaliselt võrdlemisi väikesest tootmisprogrammist.

Seadmestiku paigutus peab vastama tehnoloogilistele nõuetele, võimaldama maksimaalset käepärasust töötamisel ja vastama töökaitseseadusandluse nõuetele.

Kõik need nõuded kujunevad põhiliselt järgmisteks:

1. Õige paigutus loomuliku valgustuse allika suhtes.

2. Vajadus kindlustada vaba juurdepääs tööpinkidele, takistusteta töötamine ja hõlpus materjali juurdetoimetamine ning kõige selle juures ka täielik ohutus (töötsoonid, õiged vahekaugused).

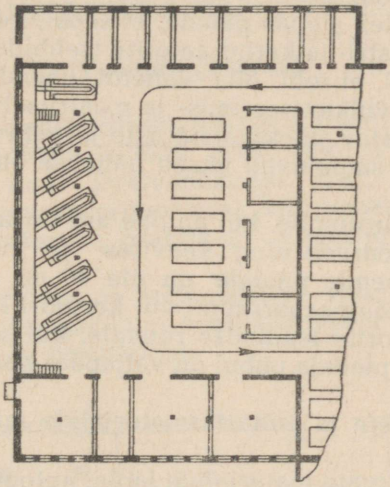
3. Läbikäikude vajalik laius seadmestiku vahel.

Otstarbelt ühesugune seadmestik tuleb tsehhi paigutamisel koondada gruppidesse.

Tsehhi väikese tootmisprogrammi puhul, kus järelikult tööliste ja seadmestiku arv on väike, koondatakse lähedase tootmisiseloomuga tsehhid ühte ruumi (näiteks autode tehniline teeninda-

mine ja remont, sepa- ja vedrutsehh, karburaatorite ja elektrotehnikatsehh, agregaatide ja lukksepa-mehaanikatsehh, tisleri-armatuuri- ja polstritsehh).

Tagavaraosade, tööriistade, kummide, õlide ja puhastusmaterjali ühes ruumis hoidmine on lubatav, kui ladude üldine pindala arvestuste kohaselt ei ületa 25 m². Suuremates ladudes on tarvis iga eelnimetatud varustusliigi jaoks ette näha omaette ruum. Akumulaatorite tsehhi planeerimisel autobaaside jaoks, kus autode arv on üle 100, tuleb ette näha vähemalt kaks ruumi, — üks akumulaatorite remondi, teine nende laadimise jaoks. IV kategooria garaažides on lubatav akumulaatorite laadimine tehnilise teenindamise ruumis ainult tõmbekappide kasutamisel.



Joon. 263. Tootmistsehhide paigutus.

Remondisektori tootmistsehhide üldine kompaneerimine sõltub suurel määral garaaži üldisest planeerimisest, s. o. teenindamis-, hoidmis- ja remondisektorite vastastikusest paigutusest.

Remonditsooni kohta on siiski võimalik esile tõsta mõningaid põhireegleid, mis on kehtivad automajandi kui terviku erinevate planeerimislahenduste puhul. Üldisel kompaneerimisel tuleb arvestada, et peale tootmistsehhide tuleb töökoja ruumidesse paigutada tagavaraosade, materjalide ja agregaatide laod, riistakamber ja tsehhi kontor.

Töökodade keskseks osaks on lahtivõtmis-kokkupanekutsehh. Tootmisprotsessi iseloomu kohaselt peab ta olema vahetult seotud kõikide abitootmistsehhidega. Seepärast tuleb tootmistsehhid paigutada lahtivõtmis-kokkupanekutsehhi lähedusse (joon. 263).

Üksikute tsehhide vastastikune asetus sõltub nii tehnoloogilistest kui ka ehitusalastest nõuetest. Nii näiteks kuumtöötlemise

tsehhid (sepa- ja vedru-, vasesepa-, keevitustsehh) paigutatakse tavaliselt kõrvuti ja eraldatakse teistest ruumidest tulekindlate seintega. Keretsehhi maalri-, tisleri-, polstri- ja plekksepaosakond paigutatakse kõrvuti tehnoloogilise protsessi nõuetest lähtudes. Seejuures maalri- ja tisleriosakond on tarvis paigutada nii, et oleks võimalik nendesse vabalt sisse sõita lahtivõtmis-kokkupanekutsehhist, ilma et autol oleks tarvis palju manööverdada (kui tehnoloogiline protsess nõuab manööverdamist). Mehaanika- ja agregaatide tsehh on otstarbekas grupeerida tagavaraosade ja materjalide lao ümber; viimane võib asetseda osaliselt keldriruumis. Mehaanika- ja agregaatide tsehhi kõrvale on soovitav paigutada riistakamber, kuna kõige rohkem vajatakse tööriistu just nendes tsehhides.

Peale selle tuleb silmas pidada, et sepa-, keevitus-, vasesepa-, tisleri-, kere-, polstri- ja karburaatorite tsehhidel, samuti ka katsejaamal ja ladudel, ei tohi olla vahetut ühendust autogaraažiga. Akumulaatorite, vulkaniseerimis- ja maalritsehhi vahetu ühendus garaažiga on lubatav tulekindlate uste ja väravate puhul.

Vahetult õue suunduvad uksed nähakse ette järgmistele ruumidele:

1) autode hoiuruumile, kui autode arv on üle 25;

2) sepa- ja vedrude ning keevitus- ja vulkaniseerimistööde ruumidele, kui nende pindala on üle 40 m² (väiksema pindala puhul on väljapääs naaberruumi või koridori kaudu);

3) akumulaatorite laadimise ruumile, kui selle pindala on üle 10 m² (väiksema pindala puhul on väljapääs naaberruumi või koridori kaudu);

4) määrdeainete ja puhastusmaterjalide laole, kui selle pindala on üle 20 m²;

5) kergeltsüttivate materjalide laole, autogeenkeevituse gaasigeneraatori ruumile ja õli taastamise ruumile — sõltumatult ruumi pindalast.

Valgustuse suhtes on tarvis arvestada järgmiste kaalutlustega. Lahtivõtmis-kokkupanekutsehhis selle suurte mõõdete ja järelikult ta suure sügavuse tõttu on tarvilik ülaltvalgustus (valgustuskaevu abil). Remondi-järelevaatuskaevuste puhul on tarvilik ka külgvalgustus, mistõttu kaevustepoolsel küljel peab olema välissein akendega.

Kuumtöötlemise tsehhid peavad omama vahetut väljapääsu ja järelikult tuleb need paigutada lahtivõtmis-kokkupanekutsehhi ümber. Neil peab olema külgvalgustus. Külgvalgustus on eelistatatav ka maalri- ja mehaanikatsehhis. Laoruumid ja agregaatide tsehh võivad asetseda ülaltvalgustusega ruumides.

Tsehhide üldise kompaneerimise kohta toodud kaalutlused pole küll täielikud, kuid osutuvad küllaldasteks põhiküsimuste lahendamisel ruumide õige planeerimise alal.

Muud ruumid, nagu teenistus-, elutarbelised ja ühiskondlikud ruumid, paigutatakse nende tähtsuse ja nendevahelise funktsio-

naalse seose järgi. Mitte peatudes pikemalt nimetatud rühmade paigutamisel, millede nomenklatuur ja vastastikune seos tulenevad ettevõtte ülesannetest, ta juhtimise skeemist ja suurusest, märgime ainult, et nad koonduvad enamuses administratiivkorpusesse, välja arvatud üksikud elutarbelised ja teenistusruumid, mis on vahetult seotud tootmisega. Niisuguste ruumide hulka kuuluvad eeskätt riietehoiu-, dušši- ja pesemisruumid, käimlad, suitsetamisruumid ja tsehhide kontorid.

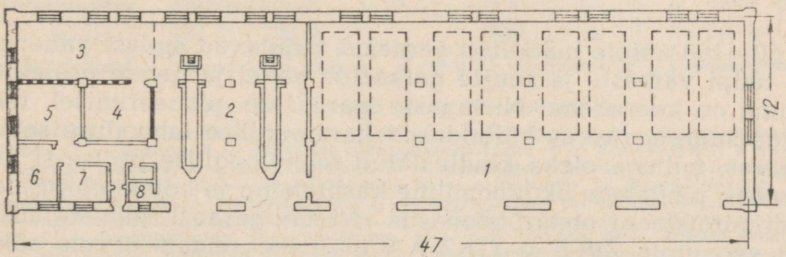
Need töölisi teenindavad ruumid paigutatakse tavaliselt teenindamis- ja remondisektorite tsooni, elutarbelised ruumid seejuures — tootmiskorpuse peasissekäikude lähedale.

3. PLANEERIMISLAHENDUSTE NÄITEID.

Veoauto-garaažid.

Kaubaveo autotranspordi-ettevõtete tüüpide mitmekesisus, mis on tingitud ülesannete, autode arvu, liikuva koosseisu tüübi (autod, traktorid koos järelvankritega jne.), ekspluatatsioonirežiimi ja teiste tegurite erinevusest, viib veoauto-garaažide projekteerimise ja ehitamise praktikas mitmesuguste planeerimislahendusteni.

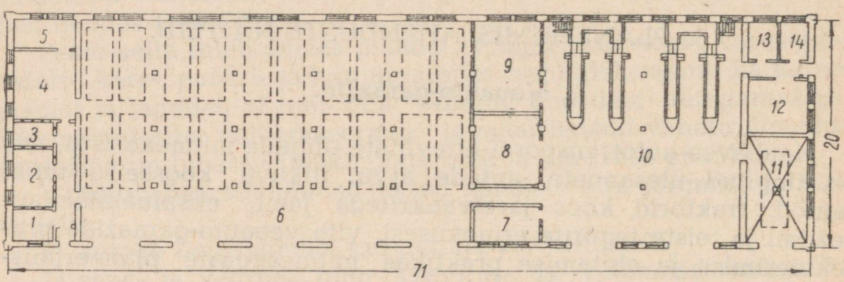
Veoauto-garaažidele on iseloomustav suur diapasoon nende mahutavuses — kümnest kuni kahe-kolmesaja autoni — ja ühekorruseliste hoonete kasutamine.



Joon. 264. Garaaži plaan 10 autole:
1 — autode seisukoht, *2* — tehniline teenindamine ja remont, *3* — töökoda, *4* — ladu, *5* — autojuhtide tuba, *6* — kontor, *7* — garaaži juhataja kabinet, *8* — tualett.

Kui autode arv garaažis on väike (5—10), siis tavaliselt pole vajadust tootmis-, abi- ja laoruumide kogu kompleksi järgi. Garaaži pindala paremaks ärakasutamiseks on neil juhtudel tehnilise teenindamise ja remondiposti võimalik kasutada samaaegselt ka auto hoidmiseks (joon. 264), välist hooldamist (pesemist) aga on võimalik toimetada õuel — lahtisel platsil. Kütmine on seda tüüpi garaažides kohalik, ahjudega.

10—25 autole määratud garaažile on iseloomulik ka tehnilise teenindamise ja remondipostide ühendamine, kuna välise hooldamise post võib asetseda omaette ruumis (joon. 265). Sageli asetseb viimane ka autode hoiutsoonis. Niisugustes garaažides projekteeritakse seisukoht kas vahetu väljasõiduga (peamiselt lõunasse) või maneeztüüpi sisemise läbisõiduga. Pindala kokkuhoiuks niisuguste garaažide projekteerimisel on tavaliselt lubatav mõnesugune manööverdamisvõimalus autodele. Tootmispersonaali suhteliselt väikese arvu tõttu püütakse seda tüüpi garaažides tsehhe võimalikult ühendada, vähendades sel teel mittetootliku pindala suurust.



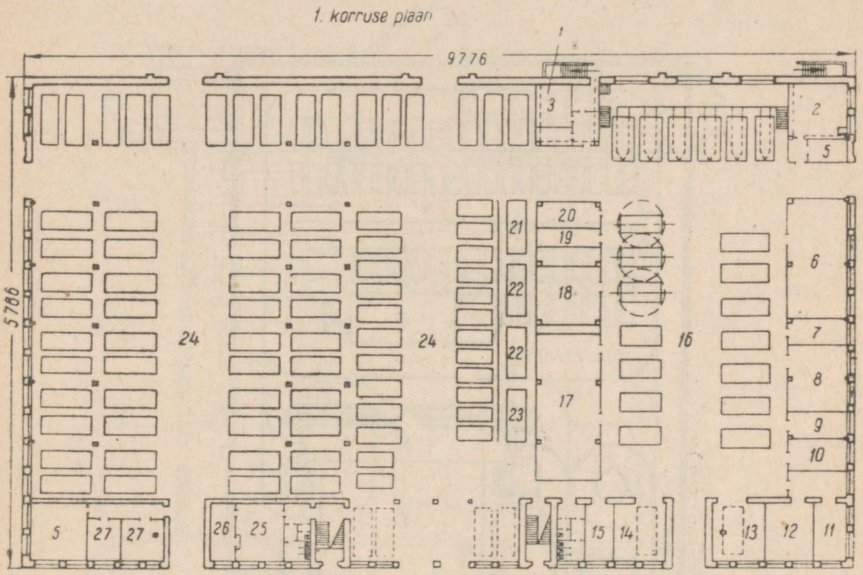
Joon. 265. Garaaži plaan 25 autole:
1 — garaaži juhataja kabinet, *2* — kontor, *3* — töökäskude väljakirjutamise ruum, *4* — autojuhtide tuba, *5* — tualett, *6* — seisukoht, *7* — tisleri- ja polstritöökoda, *8* — ladu, *9* — agregaatide-mehaanikatöökoda, *10* — tehnilise teenindamise sektor, *11* — pesemine, *12* — sepikoda, *13* — vulkaniseerimistöökoda, *14* — akumulaatorite töökoda.

50—100 autole määratud garaažid kujutavad endast vahepealset tüüpi väikeste ja suurte garaažide vahel ja nende projekteerimine on keerukam. Niisuguste garaažide planeerimisel tekib kõige suurem raskus küllaldaselt harmoonilise lahenduse saavutamises, millega oleks kindlustatud tehnoloogilise protsessi käepärasus, pindalade ökonoomiline kasutamine ja hoone ehitusalase konfiguratsiooni otstarbekohasus. Näide garaaži planeerimisest 100 veoautole ZIS-5 ja GAZ-AA ning väiksemale arvule sõiduautodele on toodud joonisel 266.

Väline hooldamine on projekteeritud voolmeetodil ja on paigutatud hoiutsooni.

Teenindamispostid asetsevad remonditsoonis tupikpostidel, mis on tingitud autode tüüpide mitmekesisusest. Remondipostid varustatakse osaliselt hüdrauliliste tõstukitega. Kõik tootmistsehhid asetsevad lahtivõtmis-kokkupanekutsehhi ümber, mis kindlustab nende ühendust remondipostidega. Kõik põhilised töökohad on varustatud loomuliku külgvalgustusega. Agregaatide tsehh ja ladu asetsevad keskmise remondi postide lähedal, millega on hästi lahendatud agregaatide transportimise küsimus nende mahavõtmisel autodelt kui ka kohaleasetamisel.

Planeerimise puuduste hulka tuleb lugeda vasesepa-tsehhi ebaõnnestunud paigutust, mida oleks olnud otstarbekam paigutada ühte plokki kuumtöötlemise töökodadega. Plekksepa-töökoda aga oleks pidanud asetsema armatuuri-kerede töökoja lähedal, millega tal on vahetu tehnoloogiline seos. Puuduseks on ka sisemise sissekäigu puudumine kummidelattu. Lõpuks tuleb lugeda ebamugavuseks ka elutarbeliste ruumide, nagu riietehoid, dušši- ja pesuruumid, asetsemist väljaspool esimese korruse piire, mis põhjustab soovimatuid inimeste vooluseid tööle tulekul ja töölt lahkumisel.



Joon. 266. Garaaži plaan 100 veoautole:

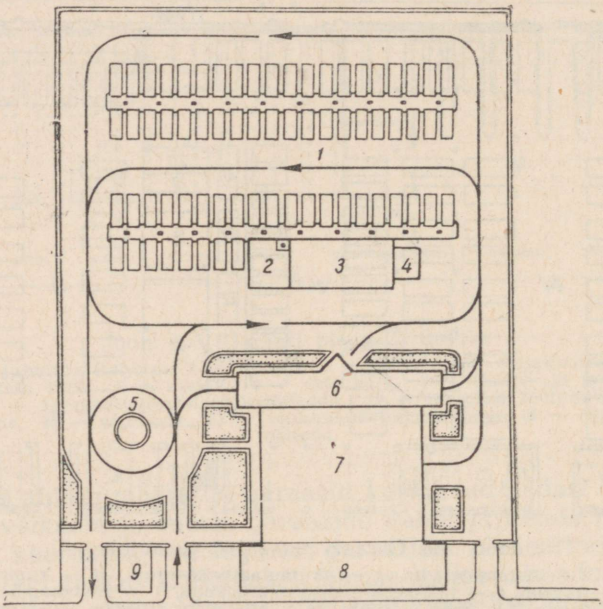
1 — õliladu, *2* — kummideladu, *3* — akumulaatorite-ruum, *4* — kummidemontaaži töökoda, *5* — kontor, *6* — lukksepa-mehaanikatöökoda, *7* — riistakamber, *8* — sepa- ja vedrude töökoda, *9* — keevitusruum, *10* — plekksepa-töökoda, *11* — polstritöökoda, *12* — tisleritöökoda, *13* — maalritöökoda, *14* — armatuuri- ja keredetöökoda, *15* — vasesepatöökoda, *16* — remonditsehh, *17* — agregaatide ja karburaatorite töökoda, *18* — tagavaraosade ja agregaatide ladu, *19* — tsehhi kontor, *20* — elektrotehnikatöökoda, *21* — ülepühkimine, *22* — pesemine, *23* — koristamine, *24* — autode seisukoht, *25* — autojuhtide ruum, *26* — töökäskude väljakirjutamise ruum, *27* — valveruum, *28* — tehnilise teenindamise ja remondisektor.

Administratiivruumide paigutusega on õnnestunult lahendatud nende ühendus nii tootmis- kui ka ekspluatatsioonipersonaaliga.

Kokkuvõttes võib kõnesolevat planeerimist pidada rahuldavaks.

Väiksemaid ehituskulusid ja lühemaid ehitamistähtaegu on võimalik kindlustada autode niinimetatud garaažita hoidmisel, s. o. hoidmistel lahtistel platsidel, mis on varustatud mootorite soojendamise seadmetega. Niisugune hoidmisviis leiab kasutamist veoautode puhul.

Tüüpilise näitena võib tuua tüüpgaraaži 75 veoauto ZIS-5 jaoks. Joonisel 267 on näidatud autobaasi generaalplaan, millele on märgitud autode liiklemisteed, joonisel 268 aga — tootmiskorpuse esimese korruse plaan. Kõigepealt on tarvis märkida, et seisukoha eraldamine üldisest hoonest mõjutab soodsalt planeerimislahendust tsehhide paigutuse osas ja võimaldab teostada teenindamist eri ruumis ning voolmeetodil. Viimane asjaolu osutub eriti positiivseks teguriks, kuna see kindlustab täpset autode liiklemise graafikut ja väldib autode igasuguse manööverdamise töötsoonides.



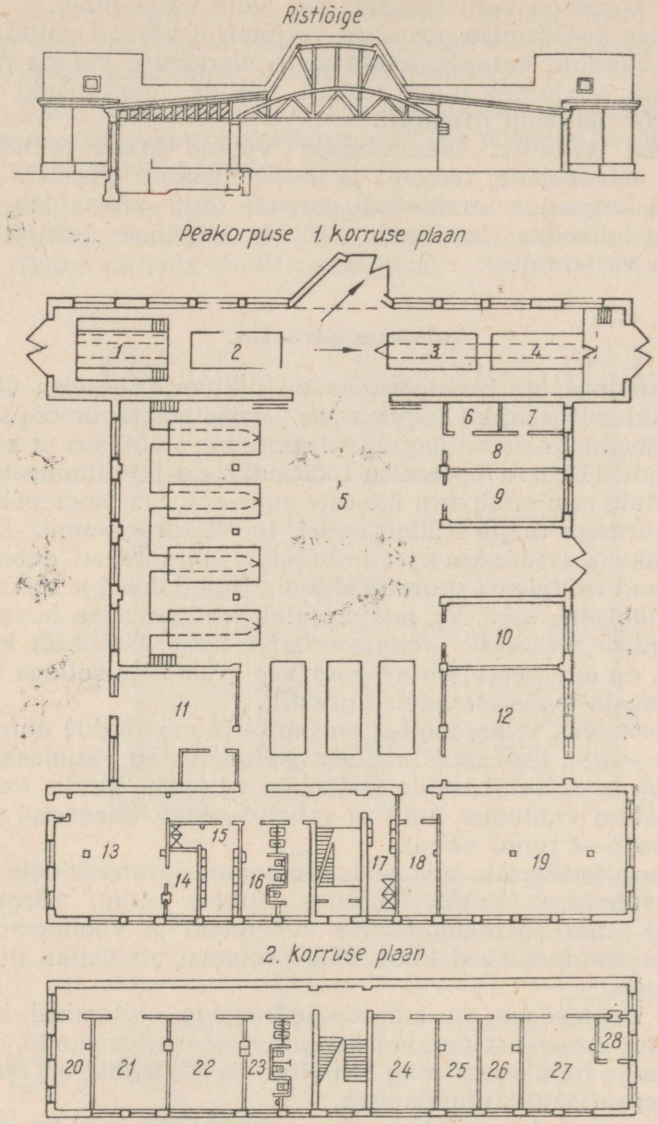
Joon. 267. Lahtise seisukohaga autobaasi generaalplaan 75 autole:

1 — lahtine seisukoht, *2* —kütuseladu, *3* — katlaruum, *4* — transformaatoriruum, *5* — bensiinikolonn, *6* — tehnilise teenindamise sektor, *7* — remondiruum (ühekorruseline), *8* — administratiiv-elutarbeline korpus (kahekorruseline), *9* — ruum taklaažitöölistele ja väravavahile.

Tehnoloogilise protsessi skeemi ja autode liiklemise graafiku järgi toimuv liiklemine autobaasi territooriumil on järgmine.

1. Autobaasi tagasisaabumisel võivad autod suunduda kas kütusega varustamisele, vahetult pesemisele või garaaži.

2. Pärast bensiiniga varustumist võivad autod suunduda kas välise hooldamise postidele, garaaži või sõita välja tööle, ilma et tekiks vastupidiseid või ristuvaid vooluseid nende liikumisel.



Joon. 268. Tootmiskorpuse plaan 75 veoautoga autobaasile:
1 — pesemine, *2* — ülepühkimine, *3* — järelevaatus, *4* — määrimine, *5* — remont, *6* — happeruum, *7* — laadimisruum, *8* — akumulaatorite remont, *9* — kummide-montaaži töökoda, *10* — kerede töökoda, *11* — sepa-, vedrude ja keevitamistöökoda, *12* — tagavaraosade ja agregaatide ladu ning riistakamber, *13* — ruum laadimistöölistele ja autojuhtidele, *14* — töökäskude väljakirjutamise ruum, *15* — riietehoid, *16* — tualett, *17* — riietehoid, *18* — maalritöökoda, *19* — mehaanika- ja agregaatide tsehh, *20* — ruum ühiskondlikele organisatsioonidele, *21* — punane nurk, *22* — söögiruum, *23* — tualett, *24*, *27*, *28* — juhatuse ruumid, *25* — tehnilise juhataja kabinet, *26* — direktori kabinet.

3. Garaažist võivad autod suunduda kas välise hooldamise postidele, kütusega varustamisele või sõita välja tööle.

4. Välise hooldamise postidest väljumisel võivad autod suunduda kas vahetult garaaži, tehnilise teenindamise või ka remondispostidele; seejuures tuleb samuti vältida igasuguseid vastupidiseid või ristuvaid liikumisi.

5. Pärast tehnilist teenindamist võivad autod takistusteta suunduda seisukohale, remonti ja pärast remonti garaaži.

Tootmiskorpusest eraldatud garaaži tõttu võimaldab antud planeerimislahendus laialdast valikut tehnilise teenindamise järjekorra variantidest.

Autobussigaraažid.

Autobussibaaside iseärasusteks on liikuva koosseisu ühetüübilisus, liiklemisgraafiku regulaarsus ja püsivus, suur ööpäevane läbisõit, ekspluatatsioonitingimuste suhteline stabiilsus ja kõrgendatud nõuded liikuva koosseisu töökindlusele ja välimusele. Sellele lisandub autobussipargi üksuste suur arv, mis koos eeltähendatud teguritega tingib küllalt suurt tootmisprogrammi. Lõpuks on veel üheks iseärasuseks autobusside märgatavad gabariidid, mis nõuavad suhteliselt suuremaid tootmispindalasid ja seisukohti.

Väga tähtsaks teguriks, mis mõjutab teenindamise ja remondi tehnoloogilise protsessi organiseerimist ning järelikult ka planeerimist, on autobusside liiniltöötamise graafik ja sellega seotud väljutamise ja tagasisaabumise graafik.

Suur erinevus selles mõttes on linna- ja maaliinide autobussigaraažide vahel. Esimestes nendest iseloomustab väljalaskegraafikut suure arvu autobusside üheaegne väljasõit liinile, enamuse pikemaajaline viibimine liinil ja sellele vastav üheaegne tagasisaabumine 2—4 tunni vältel.

Lühike ajavahemik, mis jääb teenindamisprotsessidele (mitte üle ühe vahetuse), tingib tootmise väikest rütmi, märgatavalt arendatud tehnilise teenindamise vahendeid ja voolmeetodi rakendamist teenindamisel koos selle protsessi ulatusliku diferentseerumisega.

Need iseärasused on autobussigaraažide ehitamisel leidnud NSV Liidus kajastust teenindamisprotsessi voolmeetodil organiseerimises ja hoiutsooni ning tehnilise teenindamise ja remonditsooni territoriaalses eraldamises.

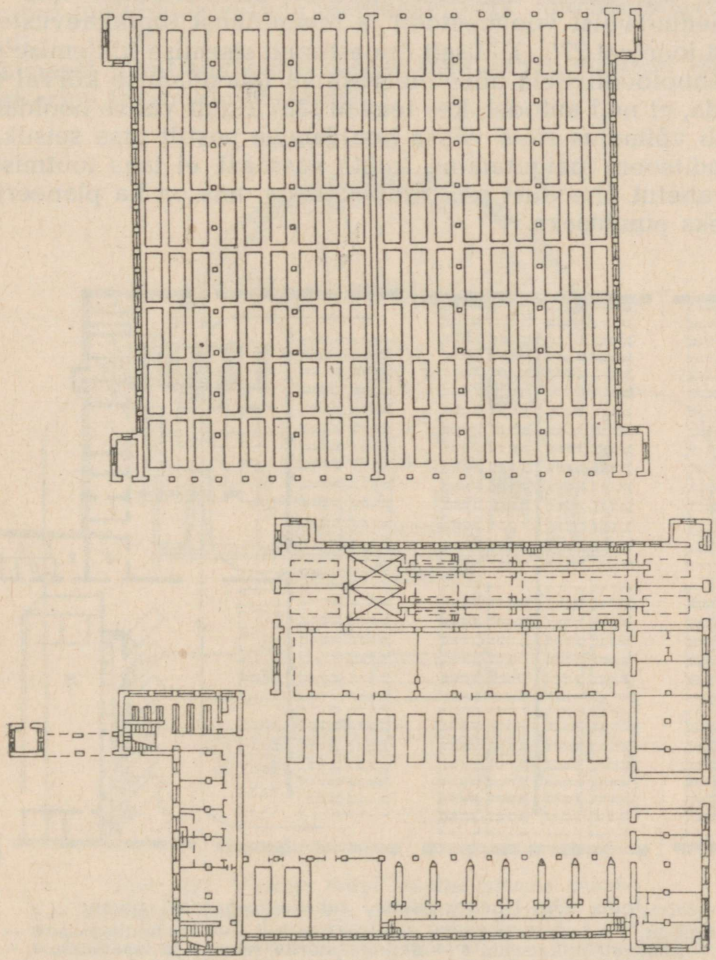
Hästiarendatud teenindamisega voolmeetodil ja tootmiskorpusest isoleeritud garaaž 200 autobussile on näidatud joonisel 269. Garaaži pindala maksimaalseks ärakasutamiseks ja selle pindala katmise odavamaks tegemiseks suurte gabariitidega ja vähepaindlike autobusside puhul on kasutamisele võetud läbisõidutüüpi garaažid.

See garaažitüüp ei põhjusta erilisi raskusi kindla liiklemisgraafiku järgi töötavale autobusside sisse- ja väljasõitmisel, kuid

omab olulist puudust, mis seisab suures väravate arvus, kuna nende kaudu jahtuvad garaaži ruumid talvisel ajal tugevasti. Pealegi võib tekkida viivitusi autobusside väljutamisel, kui mõni eesseisvatest masinatest peaks rikki minema.

Sel juhul tuleb kas muuta sisemise liiklemise graafikut, viies autobussi välja tagurpidikäiguga, või siis pukseerida rikkis autobuss garaažist välja traktori abil.

Silmas pidades aga, et autobussid saabuvad garaaži pärast tehnilist teenindamist, s. o. täiesti korrasolevatena, võivad eeltähendatud rikked esineda ainult erandjuhul.



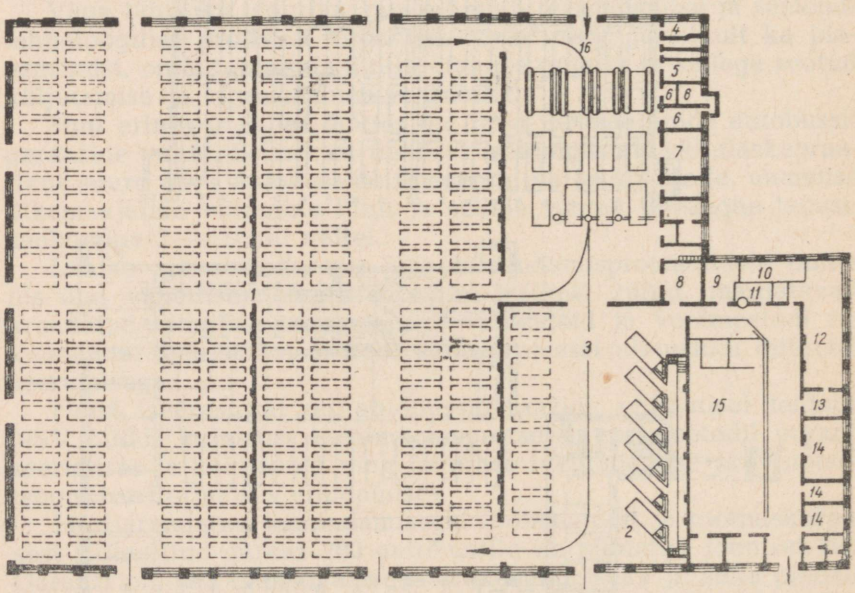
Joon. 269. Garaaži plaan 200 autobussile.

Taksoauto-garaažid.

Taksoauto-garaažide spetsiifika seisab nende ekspluatatsioonitöö tingimustes — liikuva koosseisu ühetüübilisus, autobaasi koondatud autode suur arv, autobaasi töötamine kogu ööpäeva vältel, stabiilne väljalaskegraafik enamiku autode jaoks ja pikaksveniv liinilt tagasijõudmise aeg, kindla väljalaskegraafiku puudumine pargi sellel osal, mis on ette nähtud individuaalsete väljakutsete teenindamiseks, ja, lõpuks, tendents niisuguste garaažide asutamiseks linna keskrajoonidesse.

Nimetatud iseärasuste tõttu ehitatakse sageli suuri garaaže, mis mahutavad 200—300 autot ja üle selle.

Ühe korrusega taksoauto-garaaži planeerimine, mis näeb ette teenindamist voolmeetodil ja remontimist tupikkaevustel, on toodud joonisel 270. Üldiselt õnnestunud sisemise liiklemise graafiku tehnoloogilistele nõuetele vastava lahendamise kõrval tuleb märkida, et neil autodel, kes teevad läbi ainult välise hooldamise, puudub võimalus sõita välise hooldamise postilt otse seisukohta. Remonditsooni paigutamine kahte passaaži ei taga tootmistsehhide vahetut ühendust remondipostidega, mis on ka planeerimise oluliseks puuduseks.



Joon. 270. Ühekorruselise taksoauto-garaaži plaan:

1 — seisutsoon, *2* — seadis pidurite reguleerimiseks, *3* — remonditsoon, *4* — katsejaam, *5* — elektrotehnikatsehh, *6* — akumulaatorite remont ja laadimine, *7* — transformaatoriruum, *8* — kummide-montaaži töökoda, *9* — riistakamber, *10* — lukksepatöökoda, *11* — ladu, *12* — mehaanikatöökoda, *13* — kontrollosakond, *14* — kontor, *15* — agregaatide ladu, *16* — tehnilise teenindamise tsoon.

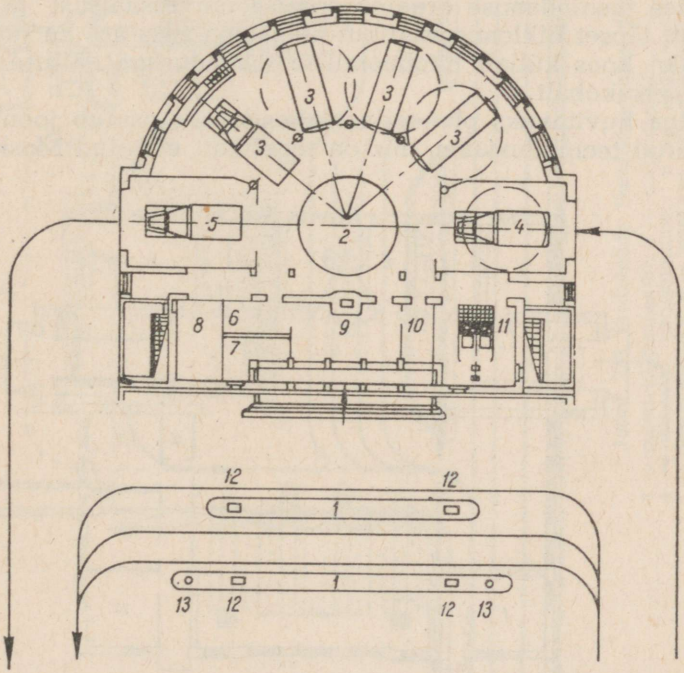
Peale ühekorruseliste taksoauto-garaažide ehitatakse suuremates linnades ka mitmekorruselisi (kuni 4—5 korrust) garaaže.

Välismaised kogemused taksoauto-garaažide ehitamise alal ei paku midagi huvitavat ei tehnoloogilise protsessi organiseerimise seisukohalt ega ka planeerimislahenduselt. NSV Liidus viimasel ajal püstitatud garaažides sellevastu kajastuvad seda tüüpi ettevõtete kõige eesrindlikumad tendentsid.

Sõiduauto-garaažid.

Sõiduauto-garaažid kajastavad samuti oma otstarbe spetsiifikat. Viimase määrab, kas garaaž kuulub riiklikule asutisele või on määratud individuaalautode teenindamiseks (üldkasutatavad garaažid).

Esimesel juhul sõiduauto-garaaž oma põhimõtteliselt lahenduselt ei erine taksoauto-garaažist.



Joon. 271. Väikest tüüpi teenindusjaama plaan:

1 — bensiiniga, veega ja õhuga varustamise saareke, *2* — pöödering, *3* — määrimis-, järelevaatus- ja remondipostid, *4* — pesemispost (sissesõit), *5* — koristamispost (väljasõit), *6* — transformaatoriruum, *7* — bensiini väljaandja, *8* — kauplus, *9* — ooteruum, *10* — kontor, *11* — käimlad, riietehoid ja duššid, *12* — bensiinikolonnid, *13* — vee-õhukolonnid.

Teisel juhul juba autode otstarve määrab nende vähese kasutamise intensiivsuse, igasuguse kindla töögraafiku puudumise ja selle järeldusena — väikese arvu tehnilise teenindamise ja remondivahendite olemasolu garaažis.

Seda tüüpi garaažid on oma iseloomult kas väga väikesed (1—2 autole) või siis õige suured (500—600 autole). Viimased kujutavad endast niinimetatud garaaže-võõrastemaju.

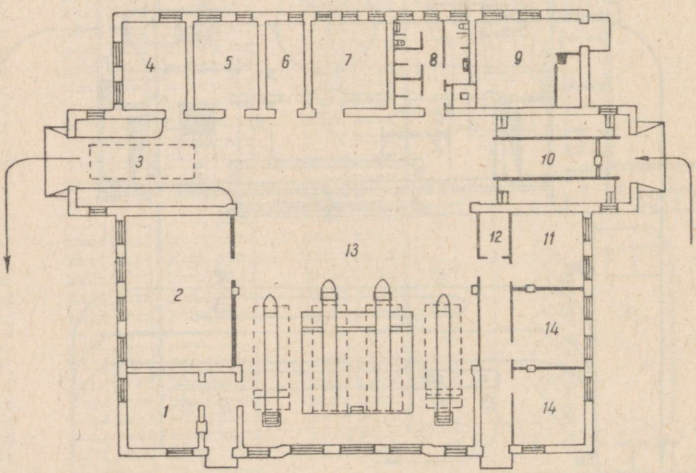
Selleks et lähendada garaaži asukohta autoomaniku elukohale, ehitatakse niinimetatud koduseid garaaže — pealmaa, keldrites ja allmaa asuvaid.

Niisuguste garaažide paiknemine elamukvartaalides ja nende kasutamise väike intensiivsus tingib nende kasutamist puht-hoiukohtadena ilma mingite tootmisfunktsioonideta, mis teostatakse teenindusjaamades.

Teenindusjaamad.

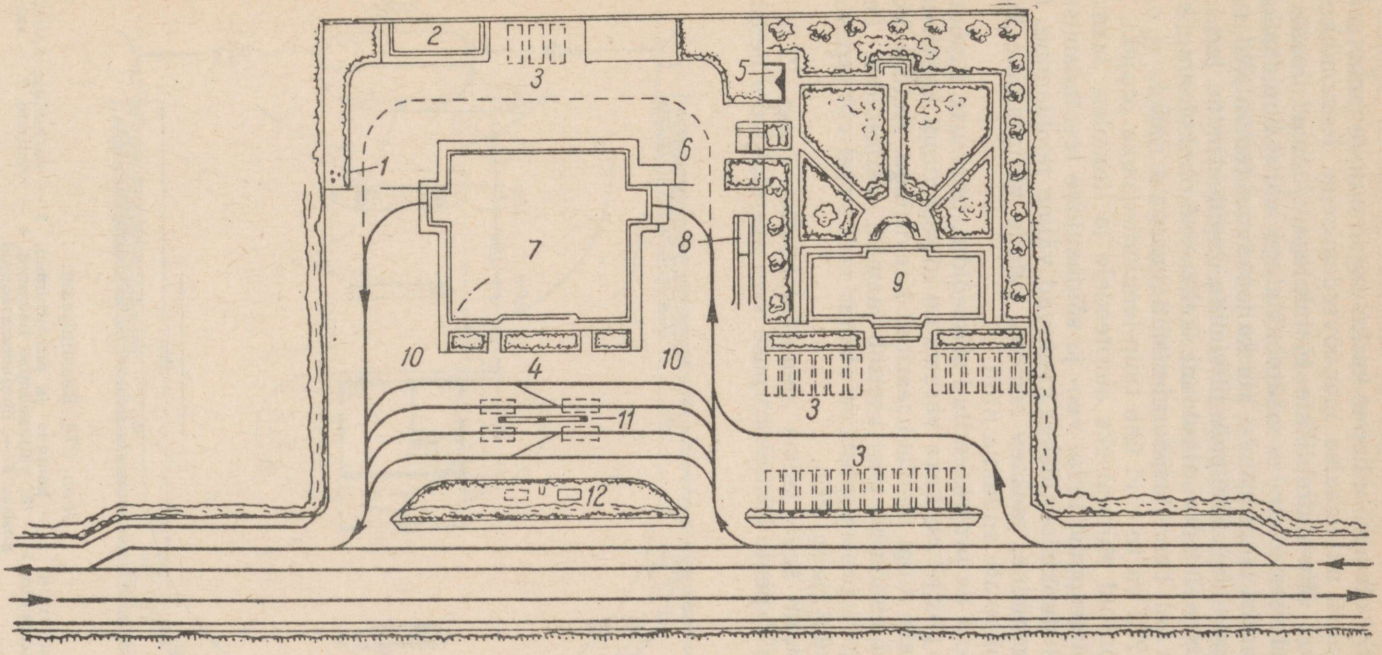
Teenindusjaamade planeerimine peab esijoones kindlustama tehnilise teenindamise organiseerimise universaalsust ja paindlikkust, täpset liiklemisgraafikut nii jaama sees kui ka juurdesõiduteedel koos küllalt ökonoomilise lahendusega ehituse maksumuse seisukohalt.

Väga huvitavaks planeerimislahenduseks osutub joonisel 271 kujutatud teenindusjaam, mis on tegelikult ehitatud Moskvas.



Joon. 272. Teenindusjaama plaan autoteede jaoks:

1 — õliladu ja bensiini väljaandja, *2* — lukksepa-mehaanikaosakond, *3* — üleandmispost, *4* — elektrotehnika- ja akumulaatorite osakonnad, *5* — soojusosakond, *6* — vulkaniseerimisruum, *7* — tagavaraosade ladu, *8* — dušši- ja sanitaarruumid, *9* — katlaruum, *10* — pesemine, *11* — ooteruum klientidele, *12* — majandusladu, *13* — remondisaal, *14* — kontor.



Joon. 273. Autoteede teenindusjaama generaalplaan:

1 — postitransformaator, *2* — majandusladu, *3* — ooteplats autodele, *4* — bensiini väljaandmine, *5* — majandusladu, *6* — käimla, *7* — teenindusjaam, *8* — estakaad väljaspesemiseks, *9* — hoone sissesõitnutele, *10* — õhu-veekolonnid, *11* — bensiini, õhu ja veega varustamise saareke, *12* — allmaasisternid.

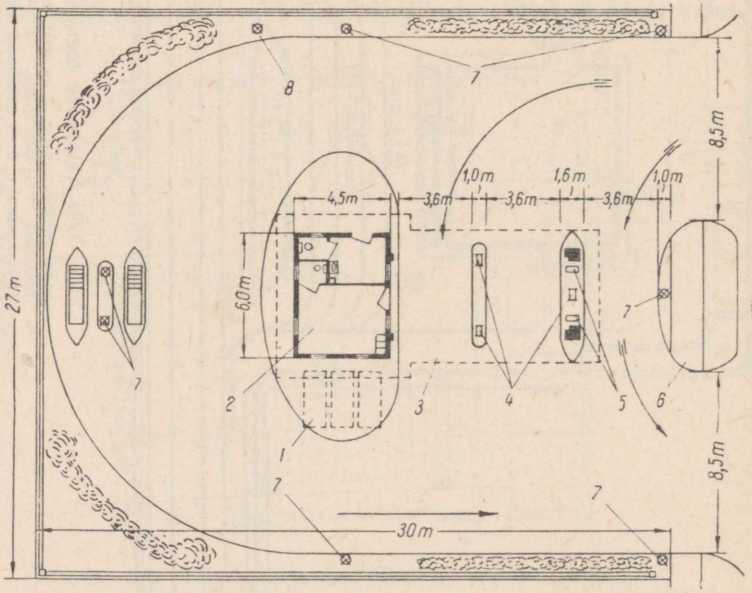
Pöörderingi olemasolu hoone keskel tagab autode ümberpaigutamise võimalusi minimaalse manööverdamisega. Remondikohad on varustatud õhu-hüdrauliliste tõstukitega. Jaamad teostavad autode varustamist kütte- ja määrdeainetega, välist hooldamist ja iga laadi tehnilist teenindamist kui ka jooksvaid remonttöid, nagu laagrite pingutamine, klappide lihvimine, reguleerimine jne.

Jaamal on neli bensiinikolonni, kaks vee-õhukolonni, kaks õlikolonni ja neli bensiinisisterni mahutavusega à 7000 l.

Joonisel 272 on toodud ühe tüüp-teenindusjaama projekt, mis on välja töötatud ehitamiseks autoteedele ja linnades. Jaam on määratud mitmesugust tüüpi veo- ja sõiduautode teenindamiseks. Jaama tootmisfunktsioonidesse kuuluvad väline hooldamine, tehniline teenindamine, jooksev remont, autode varustamine kütusega ja tehnilise abi andmine liinil.

Pesemispost on projekteeritud sissesõidul, tamburis. Remondisaali neljast postist on kaks varustatud kitsast tüüpi kaevustega ja kaks — laia tüüpi mehhaniseeritud kaevustega. Autode kontrollimise ja üleandmise post asetseb jaamast väljasõidul. Peale hoones asetseva pesemisposti on olemas veel suvel väljaspesemiseks estakaad 8 (joon. 273).

Nagu nähtub selle jaama generaalplaanist (joon. 273), on jaama maa-alal peale tootmiskorpuse veel saareke kahe bensiini-



Joon. 274. Bensiinijaam:

1 — bensiinisisternid, *2* — kauplus ja ametiruumid, *3* — varjualuse katus, *4* — bensiinikolonnid, *5* — õli väljaandmise kolonnid, *6* — kõnnitee, *7* — valgustus, *8* — õhujaotuskolonnid.

kolonniga, ooteplats autodele ja majanduslikud ehitised. Veidi eemal asetseb hoone sissesõitnute jaoks koos autode seisuplatsidega.

Kitsalt spetsialiseerunud jaamade hulka võib arvata bensiinijaamu, millede planeerimislahendustest on toodud üks näide joonisel 274. Põhilised nõuded nende jaamade planeerimisele on järgmised: hõlpus juurdesõiduvõimalus bensiinikolonnile ja auto soodne asukoht vabaneva koha ootamisel, mis väldib auto ajakao ja suurendab jaama läbilaskevõimet.

LISA

AUTODE PÕHILINE TEHNILINE ISELOOMUSTUS.

Auto mark	Mootori tüüp[1]	Mootor					Kere				
		Võimsus ja pöörete arv	Pöördemoment ja pöörete arv	Litraaž	Kompressiooniaste	Silindrite arv	Tüüp[2]	Kandejõud või kohtade arv	Pikkus	Laius	Kõrgus
Tähistused		N_e /n	M_e /n	Vh	ε	i	—	q	a	b	c
Mõõtühikud		HJ/p./min.	kgm/p./ min.	l	—	—	—	t	m	m	m
ZIS-5	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	KP	3,0	3,08	2,08	0,6
ZIS-6	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	KP	4,0—2,5	3,08	2,08	0,6
ZIS-8	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	A	21/29[3]	5,25	2,07	1,8
ZIS-10*	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	PJV	6,0	—	—	—
ZIS-16	B	86/2600	30,5/1100	5,55	5,7	6	A	24/34[3]	6,65	2,14	1,97
ZIS-21	GG	47/2400	20/1100	5,55	7,0	6	PJV	3,0	3,08	2,08	0,6
ZIS-150	B	90/2700	30,5/1200	5.55	6,0	6	KP	4,0—3,5	3,54	2,25	0,6
ZIS-253	D	83/2600	35,4/2000	3,5	16,0	3	KP	3,5	3,54	2,25	0,6
ZIS-101	B	90-110/2800 —3200	33-35/1200	5,76	4,8-5,5	8	L-4	7,0	—	—	—
ZIS-110	B	140/3600	40,4/1200	6,0	6,85	8	L-4	7,0	—	—	—
ZIS-154	D	110/2600	48/1000	4, 65	16,0	4	A	34/60[3]	—	—	—
„Moskvitš“	B	23/3600	5,85	1,07	5,8	4	S-2	4,0	—	—	—
M-1	B	50/2800	17/1450	3,28	4,6	4	S-4	5,0	—	—	—
M-20 „Pobeda“	B	50/3600	12,5/2000	2,1	6,5	4	S-4	5,0	—	—	—
GAZ-67	B	50/2800	17/1450	3,28	4,6	4	F-S	4/0,45	—	—	—
GAZ-AA (MM)	B	50/2800	17/1450	3,28	4,6	4	KP	1,5	2,515	1,93	0,51
GAZ-410	B	50/2800	17/1450	3,28	4,6	4	IT	1,2	—	—	—
GAZ-AAA	B	50/2800	17/1450	3,28	4,6	4	KP	2,0—1,5	2,515	1,93	0,51
GAZ-51	B	70/2800	21,5/1600	3,48	6,5	6	KP	2,5—2,0	2,94	1,99	0,54
JaG-6	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	KP	5,0—3,5	3,78	2,33	0,6
JaS-3	B	73/2300	28/1100	5,55	4,7	6	IT	4,0—3,0	3,18	1,9	0,56
JaAZ-200	D	110/2000	48/ —	4,64	16	4	KP	7,0—5,0	4,50	2,48	0,6

[1] B — bensiinimootor, GG — gaasigeneraatoriga, D — diiselmootor.

[2] KP — koormaplatvorm, A — autobuss, PJV — pool-järelvanker, L-4 — limusiin 4 uksega, S-2 — sedaan 2 uksega, S-4 — sedaan 4 uksega, F-S — faetoon, IT — isetühjendaja, KPS — koormaplatvorm.

[3] Lugeja — istekohad, nimetaja — üldine kohtade arv.

* Koos järelvankriga.

(Järg)

Auto mark	Auto gabariidid									Kaal kg			
	pikkus	laius	kõrgus	baas	tagatelgede baas	esiulend	tagaulend	esirataste vahe	tagarataste vahe	surnudkaal	täiskaal	esiteljele koormaga	esiteljele koormata
Tähistused	A	B	C	L	L_t	L_1	L_2	l_1	l_2	G_0	G_a	G_1	G'_1
Mõõtühikud	m	m	m	m	m	m	m	m	m	kg	kg	kg	kg
ZIS-5	6,06	2,24	2,16	3,81	—	0,65	1,70	1,546	1,675	3100	6100	1400	1300
ZIS-6	6,06	2,24	2,16	3,90	1,08	0,65	1,51	1,546	1,587	4230	8230	1670	1545
ZIS-8	7,37	2,30	2,75	4,42	—	0,65	2,30	1,546	1,675	4200	6100	1710	1710
ZIS-10* . . .	8,71	2,34	2,16	3,81	3,56	0,65	0,80	1,546	1,675	5160	11160	—	—
ZIS-16	8,49	2,43	2,82	4,97	—	0,65	2,87	1,546	1,71	5100	7100	2000	1780
ZIS-21	6,09	2,258	2,26	3,81	—	0,65	1,73	1,546	1,675	3700	6700	1670	—
ZIS-150 . . .	6,72	2,385	2,14	4,00	—	0,82	1,90	1,70	1,74	3900	7900	2050	1800
ZIS-253 . . .	6,475	2,40	2,25	3,85	—	—	—	1,74	1,74	4300	7950	2550	2200
ZIS-101 . . .	5,65	1,89	1,86	3,605	—	0,85	1,20	1,51	1,55	2450	2970	1350	—
ZIS-110 . . .	6,00	1,96	1,73	3,76	—	0,90	1,34	1,505	1,60	2425	2950	1327	1164
ZIS-154 . . .	9,5	2,5	2,94	5,45	—	1,9	2,1	2,07	1,812	8050	12650	4485	2865
„Moskvitš" .	3,855	1,375	1,545	2,31	—	—	—	1,105	1,168	830	1145	545	425
M-1	4,58	1,75	1,75	2,84	—	0,6	1,14	1,43	1,44	1400	1780	710	645
M-20 „Pobeda"	4,665	1,695	1,59	2,70	—	0,800	1,165	1,362	1,362	1350	1700	790	680
GAZ-67 . . .	3,85	1,69	1,70	2,10	—	—	—	1,446	1,46	1380	1670	712	690
GAZ-AA (MM)	5,33	2,03	1,87	3,34	—	0,57	1,41	1,40	1,42	1810	3450	825	730
GAZ-410 . . .	4,67	1,96	1,87	3,34	—	0,57	0,57	1,40	1,42	1920	3170	—	—
GAZ-AAA . .	5,33	2,03	1,95	3,12	0,94	0,57	1,56	1,40	1,42	2815	4815	—	770
GAZ-51 . . .	5,525	2,20	2,13	3,30	—	0,87	1,35	1,585	1,65	2710	4850	1525	1300
JaG-6	6,50	2,50	2,55	4,20	—	0,76	1,54	1,78	1,86	4390	9930	2595	2130
JaS-3	6,24	2,41	2,55	4,20	—	0,76	1,54	1,78	1,86	5820	9820	2650	2280
JaAZ-200 . .	7,62	2,65	2,43	4,52	—	0,967	2,133	1,95	1,92	6170	11380	3425	3000

* Koos pool-järelvankriga.

Auto mark	Kaal kg		Manööverdamisvõime				Läbipääsevus			Ekspl. materjalid	
	tagateljele						Ulendite nurgad			Kummid	
	koormaga	koormata	väline gabariidi-pöörderaadius	seesmine gabariidi-pöörderaadius	pöörderaadius välimise ratta järgi	alumine kõrgus	esimene	tagumine	Pikisuunalise läbipääsevuse raadius	suurus	rõhk
Tähistused	G_2	G'_2	R_1	R_2	r_1	h	α_1	α_2	ρ	—	—
Mõõtühikud	kg	kg	m	m	m	mm	kraad	kraad	m	—	atü
ZIS-5	4700	1800	9,2	5,8	8,6	250	62	19	5,06	34×7	4,5—5,5
ZIS-6	6550	2685	9,6	6,2	9,0	275	40	48	7,0	34×7	5,5
ZIS-8	4390	2490	9,6	5,9	9,0	250	62	—	—	34×7	5,5
ZIS-10*	—	—	9,2	4,7	8,6	250	62	—	—	34×7	4,5—6,5
ZIS-16	5100	3320	13,5	9,8	12,5	270	62	—	—	36×8	5,5—6,5
ZIS-21	5030	—	9,2	5,82	8,6	215	62	—	—	34×7	4,5—5,5
ZIS-150	5510	2100	—	—	9,0	290	—	—	—	9—20	3,5—4,0
ZIS-253	5400	2110	—	—	—	275	37	25	—	9—20	—
ZIS-101	1620	—	8,25	5,0	7,70	190	25	15	5,3	7,5—17	2,25
ZIS-110	1623	1261	7,60	4,80	7,4	210	23	17	—	7,5—16	2,25—2,5
ZIS-154	8165	5185	12,7	7,85	11,35	170	10	7,5	—	10,5—20	—
„Moskvitš"	600	405	6,0	3,86	5,62	194	31	25	2,8	4,5—16	—
M-1	1070	555	6,8	4,1	6,35	210	30	22	3,5	7,0—16	1,5
M-20 „Pobeda"	910	760	6,5	3,85	6,0	200	—	—	—	6,0—16	2,0
GAZ-67	958	630	6,2	3,9	5,8	210	—	—	—	7,0—16	1,5—2,2
GAZ-AA (MM)	2625	1080	8,0	5,0	7,5	200	59	37	3,7	32×6	3,0
GAZ-410	—	—	8,0	5,0	7,5	200	—	—	3,7	32×6	3,0
GAZ-AAA	—	1730	8,85	5,35	7,8	230	51	39	—	32×6	3,0
GAZ-51	3325	1410	8,25	5,0	7,6	245	40	32	—	7,5—20	—
JaG-6	7335	2800	9,3	5,3	8,5	300	55	28	3,9	40×8	7,0
JaS-3	7170	3540	9,3	5,3	8,5	300	55	42	5,9	40×8	7,0
JaAZ-200	7955	3170	—	—	—	290	43	29	4,0	11,25—20	4,2—5,6

* Koos pool-järelvankriga.

Auto tüüp	Ekspluatatsioonimaterjalid							Akumulaator-patarei mahutavus ja voltaaž	Ülekande-arvud			
	Kütus		Õli				Vesi					
	kütusepaagi maht	kulu	mootori karteri maht	käigukasti maht	vedavsildade maht	roolikarbi maht	jahutussüstemi maht		peaülekandel	esimesel ülekandel	käikude arv	maksimaalne kiirus
Tähistused	v_1	g	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	—	i_o	i_1	—	v_a
Mõõtühikud	l	l/100 km	l	l	l	l	l	Ah/V	—	—	—	km/t
ZIS-5	60	34	7,0	8,0	5,5	0,6	23	112/6	6,41	6,6	4	60
ZIS-6	105	41	7,0	8,0	11,0	0,6	32	112/6	7,4	10,1	12	55
ZIS-8	110	34	7,0	8,0	5,5	0,6	32	144/6	6,41	6,6	4	60
ZIS-10*	110	41	7,0	8,0	5,5	0,6	32	112/6	8,41	6,6	4	48
ZIS-16	110	37	7,0	8,0	5,5	0,6	32	144/12	7,67	6,6	4	65
ZIS-21	—	100 kg	7,0	8,0	5,5	0,6	32	144/12	7,67	6,6	4	50
ZIS-150	150	30	8,0	8,0	5,0	1,0	32	—/12	7,63	6,25	5	65
ZIS-253	150	—	—	—	—	—	—	—/12	6,9—4,45	—	5	65
ZIS-101	85	25,5	12	2,0	3,0	0,5	22	128/6	4,54	2,89	3	120
ZIS-110	80	27	7,1	1,3	3,4	0,8	18,5	150/6	4,36	2,43	3	140
ZIS-154	270	65	—	—	—	—	37	300/12	8,39	—	—	65
„Moskvitš"	31	9	2,7	0,4	0,9	0,2	6	—/6	5,14	—	3	90
M-1	60	14,5	4,7	1,1	1,1	0,3	12	100/6	4,44	2,82	3	100
M-20 „Pobeda"	60	13,5	—	—	—	—	—	—/12	4,89	2,82	3	110
GAZ-67	70	15,0	4,7	5,5	1,4	0,3	12	100/6	4,44	2,82	4	90
GAZ-AA (MM)	38	20,5	4,7	2,75	3,25	0,3	13	80/6	6,6	6,4	4	70
GAZ-410	38	20,5	4,7	2,75	3,25	0,3	13	80/6	6,6	6,4	4	70
GAZ-AAA	38	25,0	4,7	—	—	0,3	13	80/6	7,4	6,4	8	65
GAZ-51	105	26,5	6,5	2,4	2,8	—	16	65/12	6,67	6,4	4	70
JaG-6	177	43,5	7,0	8,0	6,0	—	58	144/6	10,9	6,6	4	42
JaS-3	177	43,5	7,0	8,0	6,0	—	58	144/6	10,9	6,6	4	42
JaAZ-200	200	35,0	—	—	—	—	18,5	180/12**	8,505	6,17	5	60

* Koos pool-järelvankriga.
** Kaks patareid.

SISUKORD

Sissejuhatus 3

I OSA.

Autotranspordi liikuv koosseis ja ta ekspluatatsioonilis-tehnilised omadused.

I peatükk. Autotranspordi liikuv koosseis.

1. Liikuva koosseisu põhilised tüübid 7
2. Liikuva koosseisu põhilised parameetrid 8
3. Veoautod 12
4. Sõiduautod 18
5. Autobussid 19
6. Vedur-autod 21
7. Järelvankrid 22
8. Autorongid 25

II peatükk. Autode põhilised ekspluatatsioonilis-tehnilised omadused.

1. Auto dünaamilised omadused 25
2. Auto ökonoomilised omadused 27
3. Auto töökindlus 30
4. Auto läbipääsevus 32
5. Auto manööverdamisvõime 36
6. Auto stabiilsus 37
7. Auto juhtimise kergus ja sõitmise mugavus 37

II OSA.

Liikuva koosseisu tehniline teenindamine ja remont.

I peatükk. Autode tehnilise seisukorra muutumine ekspluatatsiooni protsessis.

1. Auto ekspluatatsiooniliste omaduste muutumine 39
2. Autode tehnilise seisukorra muutumise tähtsamad põhjused . . 40

II peatükk. Autode tehnilise teenindamise ja remondi organisatsioon.

1. Autode tehnilise teenindamise ja remondi süsteem 49
2. Tehnilise teenindamise ja remondi tehnoloogiline protsess . . 53
3. Auto tehnilise teenindamise tehnoloogilise protsessi organiseerimine 55

4. Autode remondi tehnoloogilise protsessi organiseerimine . . 75

III peatükk. Autode tehnilise teenindamise tehnoloogia.
1. Väline hooldamine 79
2. Kinnitustööd 93
3. Kontroll-reguleerimistööd 94
4. Elektrotehnilised tööd 126
5. Määrimistööd 147
6. Kummide tööd 163
7. Erikütusel töötavate autode tehnilise teenindamise iseärasused 167

IV peatükk. Autode jooksva ja keskmise remondi tehnoloogia.
1. Remonttööde iseloomustus 175
2. Tööpostil teostatavad remonttööd 175
3. Agregaatide tsehhis teostatavad tööd 185
4. Abitootmistsehhides teostatavad tööd 187

V peatükk. Liikuva koosseisu hoidmine.
1. Hoidmisviisid 202
2. Hoidmine köetavates hoonetes 203
3. Hoidmine lahtistel platsidel 208
4. Gaasigeneraator- ja gaasiballoonautode hoidmise iseärasused 223
5. Autode konservatsioon 224
6. Hoidmise organiseerimine 224

VI peatükk. Kütte- ja määrdeainete ning tehniliste materjalide hoidmine.
1. Kütte- ja määrdeained 226
2. Vedelkütuse transportimine, hoidmine ja väljaandmine autodele 228
3. Gaasigeneraatorautodele puitkütuse varumine ja hoidmine . . 239
4. Gaaskütuse hoidmine ja väljaandmine 242
5. Määrdeainete transportimine, hoidmine ja väljaandmine . . . 245
6. Abinõud kütte- ja määrdeainete kokkuhoiuks 247
7. Kummide ja kummimaterjalide hoidmine 258
8. Tagavaraosade ja tehniliste materjalide hoidmine 259

III OSA.

Autovedude organiseerimine.

I peatükk. Auto ja autopargi töö mõõtühikud.
1. Töötamisaja näitajad 262
2. Sõidukiiruste näitajad 267
3. Läbisõidu-näitajad 268
4. Kandejõu ja mahutavuse näitajad 270
5. Autopargi töö näitajate analüüs 271
6. Autopargi transporditöö 273
7. Autopargi tootlikkus 275

II peatükk. Kaubavedu.
1. Kaubad ja nende liigitus 277
2. Kaubakäive 279
3. Kaubavedude tingimused 283
4. Peale- ja mahalaadimistööde organiseerimine 284
5. Liiklemise organiseerimine 289

III peatükk. Reisijatevedu.
1. Üldiseid aluseid 293
2. Reisijatekäive linnapiirides 293
3. Linna transpordivõrk 294
4. Autobussivedude organisatsioon 295
5. Reisijatevedu sõiduautodel 298
6. Taksovedude organisatsioon 299

IV peatükk. Vedude organisatsioon autoliinidel.
1. Autoliinid 301
2. Liiklemise organisatsiooni süsteemid 301
3. Läbivliiklemine autoliinidel 302
4. Piirkonnaline liiklemine 304
5. Liinipunktid ja nende paigutus 305

V peatükk. Autode töötamine liinil.
1. Liinitöö režiim 306
2. Vahetuse ülesanne, sõiduplaan ja liiklemise graafik 308
3. Liinitöö juhtimine (dispetšerteenistus) 311

VI peatükk. Vedude tootmisprogramm.
1. Tööobjektide uurimine 314
2. Töönäitajate määramine 317
3. Tootmisprogramm 319

VII peatükk. Vedude omahind ja tariifid.
1. Vedude omahind 320
2. Tariifid 324

IV OSA.

Autotranspordi-ettevõtted.

I peatükk. Autotranspordi-ettevõtete tüübid 326
II peatükk. Autobaasi struktuur.
1. Ekspluatatsiooniosakond 330
2. Automajandi muud osakonnad 332

III peatükk. Autotranspordi-ettevõtete planeerimisest.
1. Üldaluseid 334
2. Planeerimise põhimõtteid 335
3. Planeerimislahenduste näiteid 341

Lisa:

Autode põhiline tehniline iseloomustus 357

Toimetaja A. Ora.

Tehniline toimetaja M. Aardma.

Korrektorid P. Hiie ja M. Sepp.

Ladumisele antud 15. II 1952.
Trükkimisele antud 9. V 1952.
Paber 60:92, 1/16. Trükiarv 2000.
Trükipoognaid 22,75. Arvutuspoognaid 23,82. MB-07399. Trükikoda
„Punane Täht", Tallinn,
Pikk tn. 54/58.

Tellimise nr. 2097.

На эстонском языке.

Hind rbl. 13.—

Trükivigu.

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema
87	1. alt	külg torud	külgtorud
157	2. ülalt	töötanud ôlikoguja	töötanud ôli koguja
189	16. alt	Päras	Pärast
192	6. alt	sädemevahend	sädemevahed
245	15. ülalt	sisternis	sisternist
256	5. ülalt	/tkm	*l*/tkm
274	10. ülalt	T	T_t
323	5. alt	$= \frac{A+B}{AT_l}$	$S_{at} = \frac{A+B}{AT_l}$

Rbl. 13.—

A-19376

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00382776 5