E. ROKK

AUTODE REMONT

AUTODE REMONDIALA
ÕPPE- JA KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN

A-19158

E. ROKK

AUTODE REMONT

AUTODE REMONDIALA
ÕPPE- JA KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

EESSÕNA.

„Tehnika ilma inimesteta, kes on õppinud tehnikat valitsema, on surnud tehnika. Tehnika nende inimestega eesotsas, kes on õppinud tehnikat valitsema, võib teha ja peab tegema imesid."

J. Stalin.

Sõjajärgne rahvamajanduse kiiretempoline arenemine pani meie maa autotranspordile suure tähtsusega ülesanded. Nende ülesannete lahendamine nõudis autode ekspluatatsiooni otsustavat parandamist, autode remondi ja tehnilise teenindamise kvaliteedi tõstmist, olemasoleva remontbaasi maksimaalset kasutamist, töö organiseerimises uute eesrindlike meetodite juurutamist ja autode, seadmete ning materjalide kasutamises progressiivnormide rakendamist.

Sotsialistliku võistluse ja stahhaanovliku liikumise laialdane arendamine andis autotranspordi töötajaile võimaluse täita ja ületada automajandeile määratud ülesandeid, tagas autojuhtide ja remonttööliste tööviljakuse edasise tõusu ning võimaldas remonttööde ja vedude omahinna alandamist.

Autojuhtide-sajatuhandelaste ja eesrindlike remonttööliste kogemuste alusel oli võimalik autode kasutamises ja remonttöödel rakendada progressiivnorme.

Kuid selleks, et kindlustada autotranspordi kõikide plaaniliste ülesannete ennetähtaegset ja kõrgekvaliteedilist täitmist on vaja veelgi tõsta automajandite töö kvaliteeti, maksimaalselt kasutada autotranspordi materiaaltehnilist baasi, veelgi rohkem arendada sotsialistlikku võistlust ja stahhaanovlikku liikumist, organiseerida autode remonttööde alal kvaliteedi brigaade, juurutada autode remondi alal eesrindlikku tehnikat ja veelgi tõsta remontijate kvalifikatsiooni. Seda nõuab ka järgnevateks aastateks ette nähtud autopargi hiiglaslik kasv.

Partei ja valitsuse suure hoolitsuse tõttu on meie autode park sõjajärgsel ajajärgul rikastunud paljude uute automarkidega. Sõidukindluse ja vastupidavuse poolest ületavad need autod sama klassi kuuluvaid välismaisi autosid.

Siinjuures tuleb aga märkida, et sõjajärgsete autode kõrgeid omadusi saab täielikult ära kasutada ainult siis, kui neid käsitsetakse ekspluatatsioonis õigesti ning remonditakse õigeaegselt ja kvaliteetselt.

Käesolev raamat tahab olla abiks autoremondiala kaadrite ettevalmistamisel ja remondi alal töötajate kvalifikatsiooni tõstmisel, sisaldades remontijaile vajalikke juhiseid ja andmeid remondi õigeks teostamiseks.

Raamat on koostatud tehnikumi autoala õppekava kohaselt ja selles käsitletakse ennesõjaaegseid autosid GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 ning sõjajärgseid autosid GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", ZIS-150, ZIS-110 ja „Moskvitš".

Nõukogude Liidus praegu toodetavate kõikide autode ja nende agregaatide remondi küsimuste üksikasjalik käsitlemine ei mahu ühe raamatu raamesse. Käesolevas tutvustatakse lugejaid autode remondi selliste üldiste põhimõtetega, mis on rakendatavad kõikide autode juures. Ühtlasi tuuakse selles autode hooldamisel ja remontimisel vajalike remontmõõdete, lõtkude jne. andmed.

Käesolev on esimene eesti keeles ilmunud autode remonti käsitav õpperaamat ja sellesisulise raamatu järgi on nõudmine juba ammu suur. Loodan, et õpperaamat täidab temale pandud ülesande.

E. ROKK.

I peatükk.

AUTO DETAILIDE KULUMINE.

1. DETAILIDE KULUMINE.

Ekspluatatsioonis tekivad autol ja selle agregaatidel rikked, mis takistavad nende normaalset töötamist.

Rikete tekkimise peamiseks põhjuseks on kas auto üldine või auto üksikute agregaatide detailide loomulik kulumine.

Kulumine väljendub:

1) kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade mõõdete muutumises mehaanilise hõõrdumise või keemilise keskkonna toime tagajärjel;

2) kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade purunemises suurte pingete mõjul;

3) detailide murdumises liigsete koormuste, temperatuuri jne. mõjul.

Detailide kulumise peamiseks põhjuseks on kinemaatiliselt seotud detailide kokkupuutuvate pindade vastastikune hõõrdumine. Hõõrdumise tagajärjel muutub detaili materjali pealmine kiht ja liidetes suurenevad seetõttu lõtkud. Töötamisel suurenenud lõtkud rikuvad kinemaatiliselt seotud detailide normaalseid töötamistingimusi, põhjustades nende remontimise vajadust. Ekspluatatsioonis on seepärast vaja selgitada detailide kulumise põhjusi ja leida vahendeid nende vastu võitlemiseks.

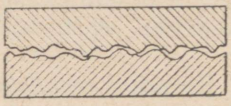
2. KULUMISE PÕHJUSED.

Olenevalt kulumise iseloomust ja kinemaatiliselt seotud detailide töötamistingimuste mõjust kulumisele võib kulumisi jaotada kolme liiki: mehaanilised kulumised, korrosioonilised kulumised ja metalli väsimine.

M e h a a n i l i s e l k u l u m i s e l põhjustab kahe kinemaatiliselt seotud detaili vahel mingisuguse jõu mõjul esinev hõõrdumine materjali pealmise kihi deformatsiooni.

Kui vaadelda läbi suurendusklaasi metalldetailide töödeldud pealispindasid, siis võib tähele panna, et need ei ole mitte siledad, nagu silmaga näha, vaid koosnevad paljudest üksikutest kühmudest ja nõgudest. Olenevalt pealispindade töötlemise täpsusest võivad nende kühmude ja nõgude mõõted olla sajandikes või tuhandikes millimeetrist.

Kinemaatiliselt seotud detailide liikumisel üksteise suhtes satuvad ühe detaili pinna konarused teise detaili pinna konaruste vahele ja lõikavad neid maha või murduvad (joonis 1), kutsudes esile hõõrduvate pindade kulumise ja isegi materjali pealmise kihi purunemise.



Joon. 1. Kinemaatiliselt seotud detailide üksteise suhtes esinev konaruste mahalõikamine või murdumine.

Detailide kulumist soodustavad veel metallide oksüdeerumine ja hõõrduvatel pindadel olev tolm, nõgi jne.

Hõõrdumisele kuluv võimsus avaldub valemis:

$$R = f\,P\,S,$$

kus: R — hõõrdejõudude ületamiseks kuluv võimsus, kgm/sek;

f — hõõrdetegur;

P — hõõrduvatele pindadele mõjuv normaaljõud, kg;

S — hõõrduvate pindade suhteline kiirus, m/sek.

Valemist nähtub, et hõõrduvate pindade kulumine on võrdeline f, P ja S suurustega.

Olenevalt hõõrduvate pindade vahel olevast määrde (õli) hulgast esineb:

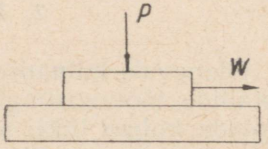
1) kuivhõõrdumine;
2) poolkuivhõõrdumine;
3) poolmärghõõrdumine või
4) märghõõrdumine.

Kuivhõõrdumiseks nimetatakse niisugust hõõrdumist, mille juures hõõrduvad pinnad on üksteisega otseses kokkupuutes ja nende vahelt on määre (õli) täiesti välja surutud (joonis 2). Siin esinevat hõõrdumisele kuluvat võimsust saab avaldada toodud valemiga.

Kuivhõõrdumine põhjustab hõõrduvate pindade kiire kulumise.

Poolkuivhõõrdumine esineb siis, kui suurem osa hõõrduvatest pindadest on otseses kokkupuutes ja ainult mõnes kohas on üksteisest määrdega eraldatud.

Poolkuivhõõrdumine esineb puudulikul määrimisel, näiteks mootori töötama hakates (s. o. käivitamisel), ja põhjustab, nagu kuivhõõrduminegi, hõõrduvate pindade kiiret kulumist.

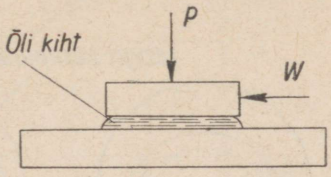


Joon. 2. Kuivhõõrdumine kahe hõõrduva pinna vahel.

Poolkuivhõõrdumine on lähedane kuivhõõrdumisele.

Poolmärghõõrdumine esineb siis, kui suurem osa hõõrduvaist pindadest on eraldatud määrdega ja otseses kokkupuutes on need ainult mõnes kohas. Poolmärghõõrdumine esineb näiteks mootori väntvõlli laagrites väntvõlli pöörete arvu suurendamisel. Poolmärghõõrdumine pole samuti soovitav, kuna mootori tööiseloomu muutudes võib see kergesti poolkuivhõõrdumiseks muutuda.

Kui hõõrduvate pindade vahe täita määrdega (õliga) ja pinnad eraldada seega üksteisest täielikult ning konarlike pindade omavaheline hõõrdumine asendada kumbagi pinna küljes oleva määrdekihi liikumisega üksteise suhtes, siis esineb nn. märghõõrdumine (joonis 3).



Joon. 3. Märghõõrdumine kahe hõõrduva pinna vahel.

Märghõõrdumise kohta on maksev järgmine valem:

$$R = \frac{KFv}{h},$$

kus: R — hõõrdejõudude ületamiseks kuluv võimsus, kgm/sek;
K — määrde viskoossust iseloomustav koefitsient $\left(\frac{\text{kg/sek}}{\text{m}^2}\right)$
F — hõõrduvate pindade suurus (m^2);
v — hõõrduvate pindade suhteline kiirus (m/sek);
h — määrdekihi paksus (m).

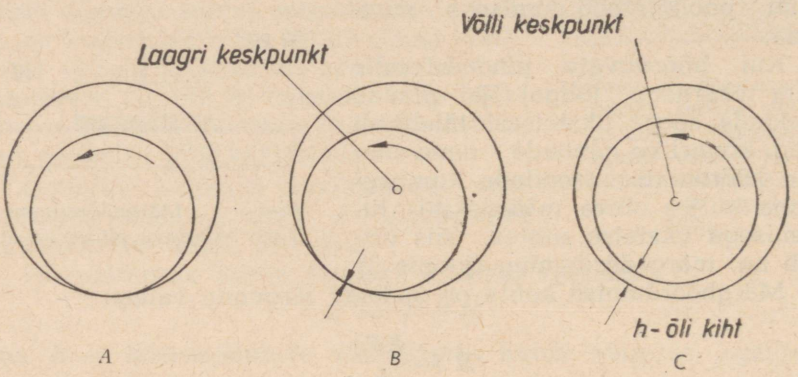
Märghõõrdumisel esineb määrdekihi osakeste omavaheline hõõrdumine ja teoreetiliselt siin kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade mehaanilist kulumist ei esine.

Märghõõrdumise saavutamiseks näiteks võllilaagris on vaja, esiteks, et võlli kaela ja laagri vahel oleks lõtk ja teiseks — luua õlikihis surve, mis ületaks võlli kaelal esineva surve ja annaks seega võllile laagris „ujuva" asendi.

Paigal seistes võll tugineb laagrile, asetsedes selles ekstsentriliselt (joonis 4). Mootorit käivitades hakkab võll pöörlema, haarab enda pealispinnaga õli ja lükkab selle kiilu taolise pilu kitsasse kohta. Võlli pöörete arvu suurenedes kerkib võll õli surve mõjul õli pinnale, võttes joonisel 4 näidatud asendi C. Võlli pöörlemisel selle ekstsentriline asend säilib, kusjuures ekstsentrilisuse keskpunkt nihkub pöörlemise suunas. Seejuures võllikaela ja laagri pealispind on eraldatud õli kihiga.

Mida suurem on võlli pöörlemise kiirus laagris, seda suurem on õlikihi paksus (h). Detailide suurim kulumine toimub mootori väikestel pööretel töötamisel, näiteks, mootori käivitamisel. Siinjuures aga peab märkima, et pöörete arvu suurendamise

arvel mootori töö forsseerimine põhjustab temperatuuri tõusu ja õli vedeldumise (seega õli viskoossuse languse). Tööiga pikendav mootori ratsionaalne kasutamine on saavutatav ainult mootori koormuse ja pöörete arvu kooskõlastamisega, mida ka oskuslikult kasutavad autojuhid-stahhaanovlased.



Joon. 4. Võlli kaela asend laagris.
A — võlli paigalseistes ($n = 0$); *B* — väikestel pööretel; *C* — suurtel pööretel.

Tegelikult aga ei taga auto agregaatide konstruktsioon alati märghõõrdumise tingimusi kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade vahel ja neis esineb seetõttu enamasti poolmärghõõrdumine, seega ka kulumine.

Mehaanilist kulumist põhjustavaid hõõrdumisi võib liigitada:

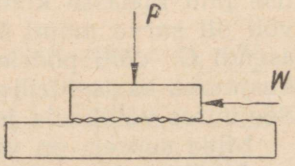
1) liughõõrdumiseks (esineb väntvõlli kaela ja laagri vahel, kolvirõngaste ja silindriseinte vahel jne.);

2) veerehõõrdumiseks (esineb kuul- ja rull-laagrites, kus kuul või rull veereb laagri rõngaste vahel) ja

3) segahõõrdumiseks, kus üheaegselt esineb nii liug- kui ka veerehõõrdumine (hammasrataste hambad, jaotusvõlli nukid jne.).

Kulumine liughõõrdumisel oleneb (joonis 5):

1) hõõrdetegurist, see oleneb hõõrduvate pindade viimistlusastmest. Mida puhtamalt on töödeldud hõõrduvad pinnad, seda väiksem on nende kulumine;

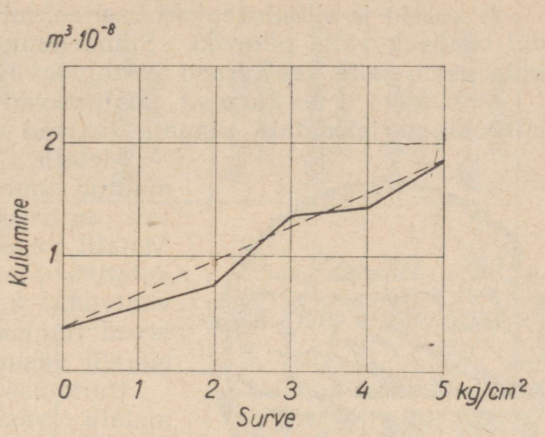


Joon. 5. Kulumine liughõõrdumisel.

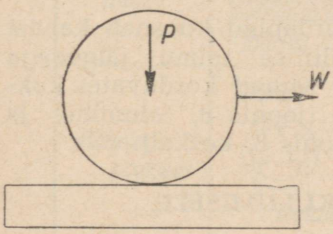
2) survest hõõrduvatele pindadele. Mida väiksem on surve, seda väiksem on kulumine (joonis 6);

3) hõõrduvate pindade töötamise kestusest. Ühe ja sama hõõrdeteguri juures kuluvad hõõrduvad pinnad seda rohkem, mida kauemini detail töötab;

4) materjalist, millest hõõrduvad pinnad on valmistatud. Mida suurema kõvadusega materjalist on valmistatud hõõrduvad pinnad, seda väiksem on kulumine. Sel põhjusel tõstetakse ka kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade kõvadust termilise töötlemisega (karastamine, tsementiitimine), kroomimisega jne.



Joon. 6. Kulumise olenevus survest.



Joon. 7. Kulumine veerehõõrdumisel.

Veerehõõrdumisel (joonis 7) ei ole hõõrduvate pindade kulumine ühe ja sama hõõrdeteguri juures ühesugune, vaid see oleneb pinna kalestumisest. Hõõrduvate pindade kulumine ei suurene seejuures võrdeliselt koormuse suurenemisele.

Korrosiooniline kulumine (oksüdeerumine) tekib keemiliste, soojuslike ja elektrokeemiliste tegurite mõjul. Nii näiteks esineb metallide korrosiooniline kulumine:

1) madalatel temperatuuridel vee, hapete ja teiste keemiliste ainete mõjul;

2) kõrgetel temperatuuridel gaaside ja aurude mõjul.

Kõrgetel temperatuuridel töötavatel detailidel (klapid, kolvid, silindriteploki kaaned jne.) põlevad ajajooksul soojuse ja oksüdeerumise toimel sulamist üksikud elemendid välja, mis muudab metalli pealmise kihi struktuuri ja mehaanilisi omadusi.

Eriti alluvad korrosiooni mõjule:

1) väljalaskeklapid, mis töötavad kõrgetel temperatuuridel (700—900°C) töötanud gaaside keskkonnas. Väljalaskeklappide metall kaotab seetõttu ajajooksul oma mehaanilised omadused sellisel määral, et klapi varrel näiteks isegi taldrik küljest ära murdub;

2) kolvid ja silindriteploki kaaned, millede koostisest elemendid osaliselt välja põlevad. Silindriteploki kaantes võivad tekkida peale selle veel praod vastupidavuse vähenemise tõttu.

Metalli väsimust põhjustavad vahelduvad koormused, mille tagajärjel detaili pinnale tekivad mikroskoopilised praod.



Joon. 8. Metalli väsimuse tagajärjel murdunud väntvõlli kaela murdepind.

Metalli väsimuse tagajärjel muutub automootorite kepsulaagrite antifriktsioonvalu rabedaks. Metalli väsimus põhjustab ka auto detailide murdumisi. Nii näiteks väntvõllid, kepsud, vedrud jne. töötavad tingimustes, mis soodustavad metalli väsimuse tekkimist.

Uurimused on näidanud, et metalli väsimuse tekkimise ja detaili murdumise põhjuseks on mikroskoopilised praod metalli neis terades, mis asetsevad koormuse suhtes kõige ebasoodsamalt. Vahelduvate koormuste mõjul laienevad ja pikenevad need praod ajajooksul, põhjustades detaili murdumist.

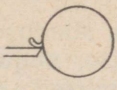
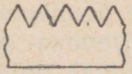
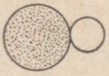
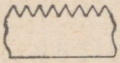
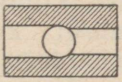
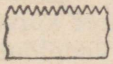
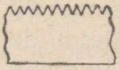
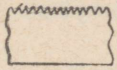
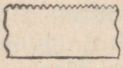
Väsimuse tõttu murdunud detaili murdepind koosneb kahest tsoonist: 1) läikiv pind peeneima metallilise tolmu jälgedega sellel kohal, kus tekkis pragu ja selle seinad korduvatel kokkusurumistel hõõrdusid üksteise vastu (joonis 8, alumine ja ülemine osa); 2) tavaline murdepind (joonis 8, keskel).

3. TEISTE TEGURITE MÕJU KULUMISELE.

Pinna viimistlusaste. Detaili mehaanilise töötlemise protsessis jääb selle pind konarlikuks. Konarused jäävad detaili pinnale tööriista jälgedena. Konaruste suurus oleneb seega sellest, missuguse tööriistaga pealispinda töödeldakse.

Joonisel 9 on näidatud mehaanilise töötlemise mitmesuguste meetodite mõju detaili pinna kvaliteedile.

Pinna siledus tõstab tunduvalt detaili vastupidavust kulumisele, eriti selle sissetöötamise perioodil. Sissetöötamise perioodil puutuvad detailid kokku oma kühmudega, mistõttu kokkupuutepind on tegelikust väiksem. Sellest tingitud erisurve ja temperatuur üksikutes kokkupuutekohtades suureneb järsku, põhjustades kühmude intensiivset kulumist. Viimasest on tingitud detaili suurenev kulumine. Kulumise suurusele avaldab mõju veel sellega kaasnev metalli pealmiste kihtide struktuuri muutumine. Mehaanilisel töötlemisel muutub metalli pealmine kiht tööriista suure surve ja kõrge temperatuuri mõjul kalestumise tõttu kõvemaks ja hapramaks. Kalestunud metalli haprad

Operatsiooni nimetus	Töötlemise skeem	Töödeldud pinna skeem	Nõgu sügavus mikronites	Väljaulatiste vahe mikronites	Temperatuuri tõus °C	Kihi muutumise sügavus
Treimine			1,25 kuni 12,5	125 kuni 1000	400 kuni 600	250 kuni 2500
Lihvimine			1 kuni 5	2,5 kuni 50	400 kuni 500	15 kuni 75
Kammlõikamine			0,25 kuni 1,25	kuni 50	10 kuni 100	–
Hooning-protsess			0,25 kuni 1,25	2,5 kuni 50	60 kuni 200	2,5 kuni 25
Laping-protsess			0,1 kuni 0,25	2,5 kuni 25	10 kuni 50	0,25 kuni 25
Superfiniš-protsess			0,015 kuni 0,25	0	0	0 kuni 0,2

Joon. 9. Mehaanilise töötlemise mitmesuguste meetodite mõju detaili pinna kvaliteedile.

osakesed kihituvad tööprotsessis kergemini. Kihitunud osakesed, sattunud hõõrduvate pindade vahele, suurendavad kulumist.

Peab märkima, et konarlik pealispind halvendab ka kokkupuutuvate pindade õlitamist. Mitmesuguste kühmude olemasolu kinemaatiliselt seotud detailide pealispindadel põhjustab õlikihi katkemisi mehhanismi töötamisel. Sellest tingitud paljastuvad pinna osad, tekitades poolkuiv- ja kuivhõõrdumise ning põhjustades kulumise suurenemist.

Autotööstuses osutatakse pealispinna siledusele suurt tähelepanu. Kasutatakse uusi töötlemise viise, nagu: hooning- ja lapingprotsessid ning superfinish, missugused tagavad pealispinnale suure sileduse.

Eriti suurt tähelepanu tuleb pöörata pealispinna siledusele uute detailide valmistamisel ja detailide remondil autoremonttöökodades.

K ü t u s e j a m ä ä r d e õ l i d e o m a d u s t e m õ j u. Halva omadustega kütus ja määrdeõli põhjustavad samuti mootori detailide suureneva kulumise. Vähese lenduvusega ja kondenseeruv kütus halvendab määrimise tingimusi, sest seejuures määrdeõli vedeldub ja kaotab viskoossuse. Kütuse kondenseerumine on eriti tunduv mootori käivitamisel, kui silindriseinad on veel külmad. Sel juhul vedeldub määrdeõli tugevasti, suurendades sellega silindriseinte kulumist. Kütuse kondenseerumise ja silindriseinte kulumise vähendamiseks on mootorit vaja soojendada (joonis 10).

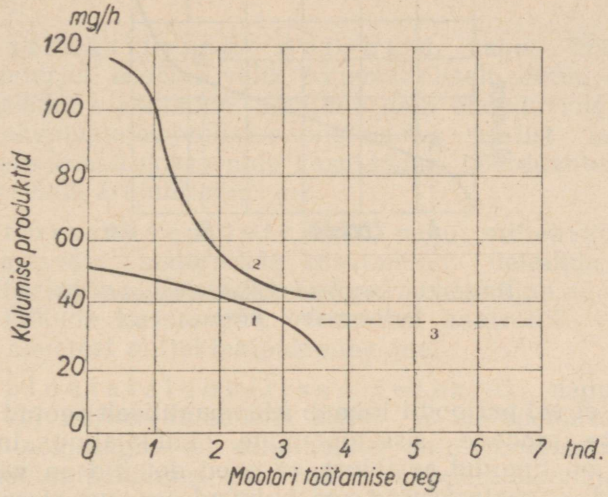
Mootori käivitamise algmomendil, kui õli pole veel pääsenud kõikidele hõõrduvatele detailidele, esineb lühiaegselt kuivhõõrdumine, mis põhjustab tunduva kulumise. Seda tõestavad õlis leiduvad metalli osakesed. Kulumine väheneb, kui mootori käivitamise ja soojendamise momendil silindrisse juhtida koos kütusega ka määrdeõli. Siit võib järeldada, et mootori käivitamisel mõjub mootori pöörete järsk suurendamine hõõrduvatele pindadele halvasti.

Mootori töötamisel normaalsel režiimil ei suurenda kütuse kondenseerumine ja määrdeõli vedeldumine silindrite kulumist. Katsetega on kindlaks tehtud, et mootori töötamisel puhta õhuga isegi määrdeõli 90%-line vedeldumine ei suurenda kulumist tunduvalt. Olukord muutub järsku niipea, kui mootorit toita tolmuse õhuga. Sel juhul juba pärast määrdeõli 70%-st vedeldumist esineb kulumise järsk suurenemine, mida põhjustab õhus olev ja määrimise tingimusi halvendav tolm. Selliselt mõjuvad kulumisele ka õlis olevad nõe osakesed.

Kulumise vähendamiseks lisatakse määrdeõlile eri lisandeid. Nii näiteks 28% oleiinhappe lisamine õlisse vähendab tunduvalt silindrite ja kolvirõngaste kulumist.

K õ r g e t e t e m p e r a t u u r i d e m õ j u. Mootori tööprot-

sessiga kaasnevad kõrged temperatuurid mõjutavad detailide kulumist tunduvalt. See mõju on eriti suur siis, kui mootor on halvasti reguleeritud. Halvasti reguleeritud karburaator või süüde põhjustab mootori ülekuumenemist, mis mõjustab kahjulikult mootori detaile. Detailides tekkivad temperatuurist tingitud pinged on materjali struktuuriliste muutuste ja mehaaniliste omaduste halvenemise põhjuseks. Nii näiteks suurest kuumenemisest



Joon. 10. Jahutusvee temperatuuri mõju kulumisele pärast mootori käivitamist.

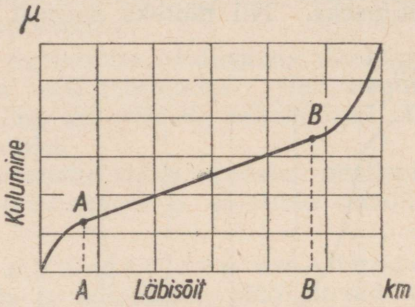
1 — käivitamine 60°C jahutusveega, *2* — käivitamine 15°C jahutusveega, *3* — keskmine kulumine kestval ekspluateerimisel.

ja kiirest jahtumisest tekkiv materjali struktuuri muutus põhjustab silindriteploki kaanes praokeste tekkimist. Samadest struktuurilistest muutustest tingituna kaotavad kolvirõngad oma vetruvuse. Seejuures on kõige suuremad vetruvuse kaod ülemisel rõngal, kuna see allub teiste rõngastega võrreldes kõige rohkem kõrgete temperatuuride mõjutusele.

Kõrgete temperatuuride mõju ilmneb ka mehaanilisel kulumisel. Kõrge temperatuur vähendab õli viskoossust ja halvendab seega määrimise tingimusi. Määrimise tingimuste halvenemine koos metalli mehaanilise vastupidavuse vähenemisega (detaili materjalis temperatuurist tingitud ja struktuuriliste pingete tõttu) halvendab detaili vastupidavust kulumisele.

4. KULUMISE SUURENEMINE.

Auto detailide kulumisprotsess ei toimu ühtlaselt ja seda võib jagada kolme perioodi (joonis 11). Nagu joonisel 11 toodud kõverast nähtub, kuluvad auto detailid esimesel perioodil (kõvera algusest kuni punktini *A*) intensiivselt, mis on tingitud



Joon. 11. Detailide kulumisprotsessi iseloomustav kõver.

asjaolust, et sel perioodil toimub kinemaatiliselt seotud detailide hõõrduvate pindade sissetöötamine. Lühiajaline intensiivne kulumine on tingitud asjaolust, et uued detailid on välispinnalt ebatasased — ebatasasused aga kuluvad ära just sissetöötamise perioodil. Detailide kulumise suurus sissetöötamise perioodil ja sissetöötamise kestus oleneb detailide töötlemise täpsusest. Mida ebatäpsemalt on detail töödeldud, seda suurem on selle kulumine sissetöötamise perioodil, seda rohkem aega kulub detaili sissetöötamiseks.

Teisel perioodil (joonisel 11 punktist *A* kuni punktini *B*) kulub detail ühtlaselt, mis on tingitud sellest, et sissetöötamisega loodi detaili töötamiseks normaalsed hõõrdumise tingimused.

Ühtlasele kulumisele järgneb moment (joonisel 11 punkt *B*), kus detail on kulunud juba sellisel määral, et see ei tööta enam normaalselt. Kulumisest tekkinud suurenenud lõtk põhjustab löökkoormusi, määre surutakse hõõrduvate pindade vahelt välja ja detaili kulumine suureneb järsku. See on detaili kulumise kolmas periood.

Eespooltoodust näeme, et kulumine põhjustab detailide ebanormaalse töötamise. Viimane omakorda tingib detailide kulumise suurenemise ja selliste rikete tekkimise, mis teatud arenemise staadiumis teeb agregaatide töötamise järgneva remondita võimatuks.

5. Rikete liigitus.

Kulumine põhjustab auto detailides ja agregaatides rikkeid. Detailide loomulikule kulumisele tuleb vaadata kui auto normaalsele ekspluatatsioonilisele vananemisele. Praktikas aga esineb palju tegureid, mis rikuvad detailide normaalset kulumist, põhjustavad auto enneaegset rivist väljalangemist ja lühendavad seega auto tööiga.

Auto ja selle agregaatide enneaegset rivist väljalangemist põhjustavad:

1) konstruktiivsed defektid, nagu: hõõrduvate detailide materjali ebaõige valik, kinemaatiliselt seotud detailide ebaõige alglõtku määramine, detailide halb ühendusviis, mitmesugustes ekspluatatsioonilistes tingimustes alalist määrimist mittetagavate konstruktsioonide kasutamine, hõõrduvatelt pindadelt soojuse halb ärajuhtimine jne.

2) tootmisalased defektid, nagu: mittekvaliteetsete või mittevastavate materjalide kasutamine, detailide ebaõige termiline töötlemine, detailide ebaõige mehaaniline töötlemine, ebaõigete lõtkude kasutamine, tehnilisel kontrollil tehniliste tingimuste nõuetest mittekinnipidamine jne.

3) ekspluatatsioonilised defektid, nagu: mittevastavate või mittekvaliteetsete kütte- ja määrdeainete kasutamine, mitteõigeaegne õli vahetamine, auto hooldamisel graafikust mittekinnipidamine, profülaktiliste operatsioonide mittekvaliteetne läbiviimine, autot teenindavate isikute madal kvalifikatsioon, halvad teeolud, auto hoidmine halbades tingimustes jne.

4) avarii-iseloomuga defektid, nagu: laagrite sulamine, mutrite ebaõige pingutamine, auto välised vigastused jne., mis on tingitud kas autojuhi hooletusest või automajandis kehtivast nõrgast korrast.

AUTODE REMONTIMISVIISID.

1. AUTODE TEHNILINE TEENINDAMINE.

Selleks, et hoida auto-agregaate heas seisukorras, on vaja:

1) ennetada rikete esinemist agregaatidel, mitte võimaldades nende tekkimist;

2) hoolikalt jälgida iga agregaadi töötamist selleks, et avastada rike selle tekkimisel ja siis see kohe kõrvaldada.

Nende kahe põhimõtte alusele on rajatud kaks põhilist auto remontimisviisi:

1) plaaniline ennetavremont ja

2) remont vajaduse järgi.

Plaaniline ennetavremont teostatakse autole teatud perioodi möödumisel ja sellel on järgmised paremused:

a) rikke tekkimise põhjused kõrvaldatakse õigeaegselt, millega hoitakse ära kinemaatiliselt seotud detailide kulumise suurenemine;

b) remontide, tagavaraosade, materjalide ja tööjõu vajadused on ette määratavad;

c) iga auto tehniline seisukord on alati teada, kuna auto on alaliselt garaaži mehaanikute järelevalvel, mis võimaldab ühtlasi ka vähem kvalifitseeritud autojuhtide kasutamist;

d) tagatakse autotranspordi tehnilise valmisoleku koefitsiendi teatud püsivus.

Plaanilise ennetavremondi süsteemil on järgmised puudused:

a) auto tuleb anda remonti pärast teatud arvu kilomeetrite läbisõitu vaatamata tegelikule remondi vajadusele;

b) auto remont kallineb;

c) remondi tõttu tekivad auto liigsed seisakud.

Auto remont vajaduse järgi seisneb selles, et autole tehakse remonti ainult siis, kui seda nõuab selle tehniline seisukord, olenemata auto poolt läbisõidetud kilomeetritest.

See remontimissüsteem näeb ette auto üle alalise tehnilise järelevalve korraldamise, kuid ei oma kindlaid remondimahte. Peale selle see remontimissüsteem ei võimalda ka ette kindlaks määrata remondi perioode, remondi iseloomu ja remondimahte.

Autode remont vajaduse järgi nõuab teatud ajavahemike järel autodele kontroll-ülevaatuste korraldamisi selleks, et remondi teostamise tähtaega ja remondimahtu kindlaks määrata.

Kogemuste varal on kindlaks tehtud, et auto profülaktiline teenindamine (väline hooldamine, õlitamine, ühenduste pingutamine jne.) tuleb rajada ennetatavuse põhimõttele, kusjuures sellega seoses olevad tööd tuleb täita kohustuslikult graafiku

järgi varem kindlaksmääratud mahu ulatuses. Auto mehhanisme ja agregaate tuleb aga remontida vajaduse järgi, see on siis, kui seda nõuab nende tehniline seisukord.

2. REMONTIDE LIIGITUS.

Autode remondid jagunevad kahte peamisse liiki:

1) ekspluatatsiooniline remont, mis korraldatakse autole ekspluatatsiooni protsessis automajandis;

2) tehaseline remont, mis korraldatakse autole erilistes remontettevõtetes.

Autode ekspluatatsioonilised remondid jagunevad (plaanilise ennetavremondi süsteemi kasutamisel) järgmistesse liikidesse:

1) igapäevane teenindamine (Ip);
2) esimene tehniline ülevaatus (T_1);
3) teine tehniline ülevaatus (T_2).

Erandina on autobusel ZIS-154 ette nähtud kolm tehnilist ülevaatust (T_1, T_2 ja T_3), mida põhjustab selle autobuse komplitseeritum konstruktsioon.

I g a p ä e v a n e t e e n i n d a m i n e (Ip) korraldatakse autole kohustuslikus korras igapäev, kui auto on jõudnud tagasi garaaži.

Igapäevase teenindamise tööde maht koosneb auto välisest tehnilisest ülevaatusest, puhastamisest, pesemisest, kuivatamisest ja veega, kütusega ning õliga varustamisest.

Pärast 400—500 km läbisõitu täiendatakse auto igapäevast teenindamist veel auto siduri survelaagrite, veepumba laagrite, vedru poltide ja käändteljepoltide määrimisega.

Enne väljasõitu peab autojuht autole teostama ülevaatuse sihiga kontrollida selle korrasolekut.

Ülevaatusel peab autojuht:

1) kontrollima kütuse hulka paagis;

2) kontrollima õli hulka karteris. Vajaduse korral tuleb õli juurde valada;

3) pöörama 1—2 pöörde võrra jämepuhastuse õlifiltri käepidet. Pikematel sõitudel tuleb jämepuhastuse õlifiltri käepidet pöörata iga 150—200 km läbisõidu järel. Kui filtri käepidet regulaarselt ei pöörata, siis vigastuvad filtri plaadid ja filter lakkab töötamast;

4) laskma välja kondensaat kompressori filter-sadestist ja ressiiverist (veoautol ZIS-150 jt.). Suvel tuleb kondensaat välja lasta kord iga kolme päeva kohta. Talvel lastakse kondensaat välja enne kestvat seisakut ja ressiiverist vähemalt üks kord nädalas.

5) vahetama õli mootori õhufiltris (ZIS-150), pesema petroolis või bensiinis õhufiltri sõela ja seda õliga sisse määrima. Samuti tuleb talitada ka kompressori õhufiltri täidisega;

6) selgitama, et lekkimise tõttu ei tekiks:

a) bensiinikadusid torustiku kõikides ühendustes, sadestis ja paagis;

b) õlikadusid — mootoris, käigukastis ja tagasillas;

c) veekausid — jahutussüsteemis;

d) pidurivedeliku kadusid — torustikus, lõdvikutes ja nende ühendustes;

e) õhu kadu — õhutorustikus ja selle ühendustes, pidurikambrites ja pidurikraanis;

7) vaatama üle rattakummid, kontrollima neis õhurõhku — vajaduse korral pumbates õhku juurde;

8) kontrollima vedrude, amortisaatorite, rooliseadme varraste ja hoova seisukorda;

9) kontrollima esilaternate, tagalaterna ja signaali seisukorda;

10) käivitama mootori, kuulama selle töötamist ja kontrollima näiteabinõude korrasolekut;

11) kontrollima siduri ja piduri pedaalide vabakäiku ja pidurite töötamist;

12) kontrollima väljasõidu dokumentide olemasolu ja nende õiget vormistamist.

Peale ülalloetletud tööde teostavad autojuhid-stahhaanovlased pärast tööpäeva lõppu või vahetuste vaheajal garaažis veel järgmisi operatsioone:

a) kontrollivad ja pingutavad peamisi poltliiteid;

b) vaatavad üle ja kontrollivad kõiki peamisi agregaate selleks, et avastada korratusi ja need kohe kõrvaldada.

Peale selle kasutavad autojuhid-stahhaanovlased peale- ja mahalaadimistööde seisuaegu selleks, et läbi viia mitmesuguseid kinnitustöid ja kõrvaldada avastatud väiksemaid defekte.

Tööpäeva kestel teostatakse nende poolt järgmised operatsioonid:

a) kui mootor töötab ebaühtlaselt ja „sureb välja" aeglastel pööretel, siis reguleeritakse mootori tühikäigu pöördeid;

b) kontrollitakse ja pingutatakse bensiini-, õli- ja jahutussüsteemi torustikkude lõdvenenud kinnitusi ja ühendusi;

c) pingutatakse relee-regulaatori, akumulaatori, starteri ja elektrigeneraatori juhtmete lõdvenenud kinnitusi ja nende agregaatide kinnitusi autole;

d) kontrollitakse ja reguleeritakse ventilaatori rihma pingust.

Automajandites, kus on kuni 15 nimelist autot, viiakse Ip läbi autojuhtide poolt. Üle 15 autoga majandites — eraldi brigaadide poolt, kuhu kuuluvad koristaja, pesija ja kaasosalisena autojuht.

Esimene tehniline ülevaatus (T_1) korraldatakse autole kohustuslikus korras pärast auto läbisõitu allpooltoodud normi ulatuses.

Esimese tehnilise ülevaatuse tööde maht koosneb auto puhastamisest, pesemisest, kuivatamisest ja veega ning kütusega varustamisest, skeemis näidatud kohtade määrimisest, kogu auto välisest tehnilisest ülevaatusest, lõdvenenud mutrite ja poltide pingutamisest, auto üksikute agregaatide töö kontrollist ja vajaduse korral nendele õli juurde valamisest.

Esimene tehniline ülevaatus korraldatakse iga auto margi kohta kehtestatud tehnoloogilise protsessi järgi, autot ekspluatatsioonist kõrvaldamata.

Automajandites, kus on kuni 15 nimelist autot, sooritatakse T_1 remontlukksepa poolt autojuhi kaasabil. Automajandites, kus on üle 15 auto, sooritatakse T_1 eri brigaadi poolt, kuhu kuuluvad lukksepp, elektrik, reguleerija ja alatiselt brigaadi juurde kinnistatud autojuht. Suuremates automajandites töötab brigaad autojuhita ja peamiselt öösiti.

Teine tehniline ülevaatus (T_2) korraldatakse autole kohustuslikus korras pärast auto läbisõitu allpooltoodud normi ulatuses.

Teise tehnilise ülevaatuse tööde maht koosneb auto puhastamisest, pesemisest, kuivatamisest ja veega ning kütusega varustamisest, skeemil näidatud kohtade määrimisest, kogu auto välisest tehnilisest ülevaatusest, lõdvenenud mutrite ja poltide pingutamisest, üksikute agregaatide koost lahti võtmisest selleks, et kontrollida nende tehnilist seisukorda ja õiget töötamist, üksikute mehhanismide ja sõlmede reguleerimisest, agregaatides oleva õli vahetamisest (vajaduse korral) ja peenpuhastuse õlifiltrite vahetatavate filtreerivate elementide vahetamisest.

Teine tehniline ülevaatus korraldatakse samuti iga auto margi kohta kehtestatud tehnoloogilise protsessi järgi.

Teise tehnilise ülevaatuse teostamiseks on lubatud autot ekspluatatsioonist kõrvaldada kaheks öö-päevaks.

Juhul, kui autojuht-stahhaanovlane ise, vabast ajast, sooritab kõik T_1 ja T_2 ettenähtud tööd, võib sellel autol graafiku kohane tehniline ülevaatus autojuhi sellekohase avalduse alusel ära jääda. Sel juhul piirdutakse auto ülevaatusega mehaaniku poolt.

Erandina autobusele ZIS-154 korraldatav kolmas tehniline ülevaatus (T_3) on teisest tehnilisest ülevaatusest ulatuslikum. Sellel ülevaatusel võetakse mootoril plokikaas maha, tagasillal reguleeritakse laagrid jne.

Esimesel, teisel ja kolmandal tehnilisel ülevaatusel võib auto üksikute agregaatide ja mehhanismide tehnilise seisukorra kontrollimisel ilmneda mitte üksnes korratused või väikesed defektid, vaid ka vigastused, millede kõrvaldamiseks on, peale

reguleerimis- ja pingutamistööde, vaja teostada ka remonttöid. Nii näiteks võib tekkida vajadus mootori klappide lihvimiseks, põlemiskambri puhastamiseks nõest, kolvirõngaste vahetamiseks, piduriklotside vahetamiseks, vedrude vahetamiseks jne. Sellised remonttööd teise tehnilise ülevaatuse tööde mahus ei esine ja seepärast kuuluvad need ka jooksva remondi hulka. Selliste tööde teostamiseks kirjutatakse välja eraldi töökäsk (наряд) ja selle järgi tehtud tööde väärtus kantakse jooksva remondi arvele.

Eespoolkirjeldatud kolm tehnilist ülevaatust korraldatakse autole pärast tabelis 1 toodud läbisõitu.

Tabel 1.

Autod	Autode läbisõidu normid, km		
	Kuni esimese tehnilise ülevaatuseni	Kuni teise tehnilise ülevaatuseni	Kuni kolmanda tehnilise ülevaatuseni
Sõiduautod	600—1000	4800—8000	—
Veoautod	500—1000	2500—5000	—
Autobused	400— 800	2800—5600	—
Autobus ZIS-154	800—1000	4000	8000

Tabelis 1 toodud normide piirides on automajanditel õigus, pärast kooskõlastamist Autotranspordi Peavalitsusega, määrata igale automargile läbisõidu normid, olenevalt ekspluatatsiooni tingimustest.

Igapäevaseks teenindamiseks ja esimese ning teise tehnilise ülevaatuse läbiviimiseks ette nähtud ajanormid inim-tundides on toodud tabelis 2.

Tabel 2.

Autod	Ajanormid		
	Igapäevane teenindamine	Esimene tehniline ülevaatus	Teine tehniline ülevaatus
GAZ-MM	1,5	4,9	20,0
ZIS-5	1,8	6,0	25,0
GAZ-42	1,7	5,2	22,0
ZIS-21	2,0	6,3	28,0
JaG-6	1,9	6,3	26,0
GAZ-03-30	2,9	5,8	28,0
ZIS-8	3,3	6,4	32,0
ZIS-16	3,7	7,0	34,0
GAZ-M-1	1,4	4,7	21,0
GAZ-M-20 „Pobeda“	1,6	6,0	27,0
GAZ-51	1,6	5,5	23,0
ZIS-150	2,0	6,5	27,0
JaAZ-200	2,2	7,0	30,0
ZIS-154	6,0	14,0	100,0

Tabelis 2 toodud normide koostamisel on arvestatud asjaoluga, et automajand on varustatud profülaktilise teenindamise tehnoloogilistes protsessides ette nähtud seadmetega ja tööriistadega ja neid norme võib kasutada ainult plaanimiseks, mitte aga töölistele töötasude väljaarvutamiseks.

Igas automajandis, olenemata autode arvust, koostatakse igakuine autode profülaktilise teenindamise plaan ja graafik (tabel 3) tabelites 1 ja 4 toodud autode läbisõidu normide alusel.

Graafiku koostamise aluseks võetakse tehniliste ülevaatuste perioodilisus päevades, mis tehakse kindlaks läbisõidu normi (kuni tehnilise ülevaatuseni) jagamisega auto keskmise ööpäevase läbisõiduga.

Autode remondid remontsüsteemi jaoks, mis põhineb vajaduse põhimõttel, jaotatakse kolme liiki:

1) jooksev remont (Jo),
2) keskmine remont (Ke) ja
3) kapitaalremont (Ka).

Jooksva remondi ajal kõrvaldatakse ekspluatatsioonis ja tehnilistel ülevaatustel avastatud väiksemad korratused ja üksikute agregaatide ning sõlmede kulumised.

Auto kõik agregaadid remonditakse harilikult täielikult koost võtmata ja šassiilt eraldamata, välja arvatud esisild ja rooliseade, mida võib šassiilt eraldada ja asendada uutega või, uue puudumisel, vanale teostada kas jooksev või kapitaalremont.

Jooksva remondi vajadus määratakse kindlaks profülaktika mehaaniku või brigadiiri poolt esimesel või teisel tehnilisel ülevaatusel, autojuhi poolt ekspluatatsioonis ja autojuhi-mehaaniku poolt auto ülevaatusel või kontroll-vastuvõtmisel pärast selle tagasipöördumist garaaži.

Keskmisel remondil vahetatakse autol mootor, rooliseade ja esisild või teostatakse nendele kapitaalremont. Teistele agregaatidele ja sõlmedele teostatakse jooksev remont, neid šassiilt eraldamata. Agregaatide eraldamine šassiilt on lubatud ainult automajandi tehnilise juhataja nõusolekul juhul, kui nende kordaseadmine šassiil osutub võimatuks. Vajaduse korral teostatakse neile seejuures ka kapitaalremonti.

Keskmist remonti teostatakse ainult vajaduse korral ja ainult pärast seda, kui auto on ette nähtud kilomeetrite arvu läbi sõitnud. Keskmise remondi vajaduse teeb kindlaks automajandi juhataja poolt määratud tehniline komisjon.

Kapitaalremondil võetakse täielikult koost lahti ja remonditakse auto kõik agregaadid ja sõlmed, kaasa arvatud auto raam ja kere.

Kapitaalremont teostatakse samuti ainult vajaduse korral ja pärast seda, kui auto on ette nähtud kilomeetrite arvu läbi sõitnud.

Tabel 3.

Autode profülaktilise teenindamise graafik (näide)

Autode nr.	K U U P Ä E V A D															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	jne.
1	T_2	T_2	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	
2	Ip	Ip	T_2	T_2	Ip	Ip	Ip	T_2	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	
3	Ip	Ip	Ip	Ip	T_2	T_2	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	
4	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	Ip	T_2	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	
5	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	T_2	T_2	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	
6	T_1	Ip	Ip	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	T_2	T_2	Ip	Ip	Ip	Ip	
7	Ip	Ip	T_1	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	T_2	T_2	Ip	Ip	

Ip — igapäevane teenindamine
T_1 — esimene tehniline ülevaatus
T_2 — teine tehniline ülevaatus

Tavaliselt määratakse iga autotehase poolt kindlaks iga auto margi ja selle agregaadi läbisõidu kilomeetrite arv, mille järel autole võib teostada jooksvat, keskmist või kapitaalremonti. Tabelis 4 on toodud autode läbisõidu normid kapitaalremondiks.

Keskmiste remontide plaanimisel võetakse tabelis 4 toodud normidest 50%.

Automootori remondid jaotatakse kolme liiki: jooksev, keskmine ja kapitaalremont. Keskmisel remondil vahetatakse mootoril kolvirõngad, lihvitakse klapid jne. Seejuures võetakse mootor koost lahti ainult osaliselt ja sellele asetatakse võimalikult ta enda detailid tagasi. Kapitaalremondil võetakse mootor koost lahti täielikult.

Auto üksikute agregaatide (käigukastid, jaotuskarbid, tagasillad, rooliseadmed) läbisõidunormid kapitaalremondini on samad, mis autole ette nähtud (tabel 4).

Automootori läbisõidunormina kapitaalremondini võetakse auto läbisõidunorm tema keskmise remondini. Automootorile tehakse keskmine remont pärast selle kapitaalremondiks ettenähtud normist 50% läbisõitmist. Esisillal (mitteveosillal) ja rooliseadmel teostatakse kapitaalremont pärast auto kapitaalremondiks ettenähtud normist 25% läbisõitmist.

Teiste agregaatide remondid jaotatakse kahte liiki: jooksev ja kapitaalremont. Kapitaalremondil võetakse agregaadid täielikult koost lahti.

Tabel 4.

Autode läbisõidunormid kapitaalremondiks.

Auto tüüp ja mark	Auto läbisõidunorm kapitaalremondiks (tuh. km)					
	Kasutatavate teede klass					
	I	II	III	IV	V	Keskmine kõikidele klassidele
Sõiduautod:						
ZIS-101	90	85	75	65	—	75
GAZ-M-1, Pikap M-1	75	70	60	50	40	60
GAZ-M-20 „Pobeda“	90	85	75	65	55	75
ZIS-110	170	160	—	—	—	160
„Moskvitš“	60	55	45	35	25	45
Veoautod:						
GAZ-AA, ZIS-21 (gasogeen)	65	60	50	40	30	50
GAZ-42 (gasogeen)	55	50	40	30	20	40
ZIS-5	85	80	70	60	50	70
GAZ-51, ZIS-150	90	85	80	75	65	80
JaG-4-6	65	60	50	40	30	50
JaAZ-200	80	75	70	60	—	70
ZIS-154 (autobus)	150	140	130	—	—	140

Märkused: 1) Uute autode jaoks remondivaheline läbisõidunorm kuni esimese kapitaalremondini suureneb 20% võrra;

2) välismaistele autodele (kodumaistele tüüpidele vastavalt) vähendatakse remondivaheline läbisõidunorm 20% võrra;

3) autode vahetpidamatul kasutamisel kogu remonditsükli kestel kahe järelvankriga autorongi koosseisus, võib nende autode remondivahelist läbisõidunormi vähendada 30% võrra;

4) ühe järelvankri kasutamisel võib seda normi vähendada 20% võrra;

5) auto perioodilisel kasutamisel autorongi koosseisus, mitte aga alla poolt remonditsüklit, võib selle auto remondivahelist läbisõidunormi vähendada vastavalt: kahe järelvankriga töötamisel 15% ja ühe järelvankriga töötamisel — 10% võrra;

6) auto perioodilisel kasutamisel autorongi koosseisus, mitte aga alla veerand remonditsüklit, võib selle auto remondivahelist läbisõidunormi vähendada vastavalt: kahe järelvankriga töötamisel 10% ja ühe järelvankriga töötamisel — 5% võrra.

Ajanormid inim-tundides autode ja agregaatide jooksvaks, keskmiseks ja kapitaalremondiks on toodud tabelites 5 ja 6.

Tabel 5.

Autode remondi ajanormid (plaanimiseks).

Automargid	Ajanormid inim-tundides		
	Jooksev remont 100 km läbisõidu kohta	Üks keskmine remont	Üks kapitaalremont
GAZ-MM	1,2	250,0	495,0
ZIS-5	1,4	300,0	590,0
GAZ-42	1,3	250,0	495,0
ZIS-21	1,5	300,0	590,0
GAZ-M-1	0,8	330,0	530,0
GAZ-M-20 „Pobeda“	0,8	450,0	800,0
JaG-6	1,5	340,0	650,0
GAZ-51	1,0	290,0	569,0
ZIS-150	1,1	350,0	675,0
GAZ-03-30	1,6	226,0	430,0*
ZIS-8	1,7	342,0	515,0*
ZIS-16	1,9	400,0	570,0*

* Autobuste kapitaalremondi andmed on antud ainult šassii kohta. Autobuste kerede remondinormid määratakse eraldi.

Isekallutajate- ja gasogeenautode isekallutusseadmete ja gaasigeneraatori remondid pole arvatud remondi ajanormide hulka.

Tabel 6.

Üksikute agregaatide kapitaalremondi ajanormid (plaanimiseks).

Automargid	Automootor siduriga	Käigukast	Tagasild	Esisild	Roolisead
GAZ-MM	102	23	49	28	8
ZIS-5	147	35	55	30	9
GAZ-51	155	23	60	32	8
ZIS-150	171	44	70	37	10
GAZ-M-1	102	23	49	28	8
JaG-6	147	35	58	40	10

Tabelis 7 on toodud autode automajandite töökodades keskmises ja kapitaalremondis viibimise ajanormid (plaanimiseks).

Tabel 7.

Autode keskmises ja kapitaalremondis viibimise ajanormid (plaanimiseks).

Automargid	Seisuajad kalenderpäevades			
	Keskmises remondis		Kapitaalremondis	
	Agregaatmeetodil	Individuaalmeetodil	Agregaatmeetodil	Individuaalmeetodil
GAZ-M-1	4	9	6	16
ZIS-5	3	7	4	15
ZIS-21	4	8	5	16
GAZ-MM	3	6	4	12
GAZ-42	4	7	5	13
GAZ-M-20 „Pobeda“	5	10	7	18
JaG-6	4	8	6	16
GAZ-51	3	7	4	15
ZIS-150	3	7	4	15
GAZ-03-30	6	12	8	20
ZIS-8-16	6	14	8	25

3. REMONTIMISMEETODID.

Autode remontimisel kasutatakse kahte meetodit — individuaal- ja agregaatmeetodit.

Individuaalmeetodil asetatakse autole remondi ajal samad agregaadid, mis auto omas enne remonti, s. t. auto viibib seni remondis, kuni kõik sellelt võetud agregaadid on remonditud.

Kuna auto remondi hind ei olene mitte üksnes remonttöö mahust, vaid ka sellest, kui kaua auto seisab remondis, siis auto remontimisel individuaalmeetodil suureneb auto remondi hind, ühes sellega kallineb ka auto läbisõidu kilomeetri omahind.

Agregaatmeetodil asetatakse remondi ajal autole mittekorrasoleva agregaadi asemel juba varem remonditud korras agregaat nn. käibefondist. Autolt võetud mittekorrasolevad agregaadid paigutatakse pärast remonti käibefondi ja kasutatakse teiste autode remondiks. Auto remontimisel agregaatmeetodil lüheneb auto remondis oleku aeg tunduvalt, kuna see piirdub ainult agregaatide vahetamiseks vajaliku ajaga.

Autode agregaatide remontimisel kasutatakse kaht meetodit:

1) remondil asetatakse agregaadile samad detailid, mis agregaat omas enne remonti või

2) remondil ei asetata agregaadile selle endiseid detaile.

Esimesel juhul agregaadi remondi kestus suureneb ja seepärast kasutatakse kaasaegsetes autoremontettevõtetes seda meetodit autode kapitaalremondi teostamiseks ainult individuaalmeetodil. Laialt on see remontimisviis levinud agregaatide keskmisel remondil. Teisel juhul agregaadi remondi kestus väheneb tunduvalt ja autode remontimisel agregaatmeetodil väheneb seejuures ka agregaatide käibefond. Ühetüübiliste autode kapitaalremondil on selline agregaatide remontimismeetod väga otstarbekas.

Autopargi tehnilise valmisoleku kõrge koefitsiendi tagamise seisukohalt tuleb eelistada autode remonti agregaatmeetodil. Eriti on see maksev juhul, kui automajandi autopark on halvas seisukorras, autod omavad väikesi remondivahelisi läbisõite ja vajavad seetõttu sagedamini remontimist.

Agregaatmeetodi paheks on vajadus omada suurt agregaatide käibefondi. Seepärast neis automajandeis, kus agregaatide käibefond pole küllaldane, tuleb autosid remontida individuaalmeetodil.

Ettevõtetes, kus on nõuetav autopargi alaline valmisolek (tuletõrje, kiirabi jne.) on autode remontimiseks kahtlemata otstarbekam kasutada agregaatmeetodit.

Üldiselt on asutud seisukohale, et remonttöödel tuleb kasutada individuaalmeetodit erituubiliste ja agregaatmeetodit ühetüübiliste autode remontimisel.

4. AGREGAATIDE KÄIBEFONDI ARVUTAMINE.

Nagu eespool nägime, peavad automajandid autode remondil agregaatmeetodil omama agregaatide käibefondi. Agregaatide käibefondi koostamisel tuleb arvestada asjaolu, et käibefondis peab olema neid agregaate rohkem, mille remondi kestus tööpäevades on suurem. Et auto mitmesuguste agregaatide remondi kestus pole ühesugune, siis on arusaadav, et ka käibefondis mitmesuguste agregaatide arv pole ühesugune.

Auto agregaatide käibefond arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$N = \left[(t_a - t_r) + d \right] m,$$

kus:

N — teatud liiki käibeagregaatide arv;
t_a — agregaadi remondi kestus tööpäevades;
t_r — autoraami remondi kestus tööpäevades (antud agregaadi mahavõtmise momendist kuni autoraamile tagasiasetamise momendini);
d — päevade arv, milleks peab jätkuma agregaate;
m — ühe tööpäeva jooksul remondist väljuvate autode arv.

Käibefondi arvutamisel loetakse alljärgnevatele agregaatidele järgmised remondi kestused:

mootor	8—10 päeva;
käigukast	4 „ ;
rooliseade	2 „ ;
esisild	2 „ ;
tagasild	4 „ ;
raam	3 „ ;
juhiruum	8 „ ;
veoauto kere	4 „ ;

Näitena arvutame, palju mootoreid peab käibefondis omama autoremonttöökoda, mis päevas laseb välja 3 kapitaalselt remonditud autot. Seejuures peab töökoda omama agregaatide tagavara kaheks päevaks.

$$N = \left[(t_a - t_r) + d \right] m = \left[(8 - 3) + 2 \right] \times 3 = 21$$

Järelikult antud juhul peab autoremonttöökoda omama käibefondis 21 mootorit.

Sellisel viisil arvutatakse ka teiste agregaatide käibefondi suurus.

5. REMONDIKOHTADE ARVU KINDLAKSMÄÄRAMINE.

Remondikohtade arvu kindlaksmääramiseks on vaja teada üht liiki remonti vajavate autode arvu N_0 päevas. Järgnevalt on vaja määrata remondikohtade tööaeg T_0 tundides ühe päeva kohta.

Tootmisrütm minutites oleks järgmine:

$$\tau = \frac{T_o \cdot 60}{N_o}.$$

Rütmist olenevalt määratakse tööde läbiviimise meetod (tupik- või voolumeetod).

Suure tootmisrütmi esinemisel viiakse remonttööd läbi tupikmeetodil ja vajalik remondikohtade arv määratakse arvesse võttes auto seisuaega remondikohal või olenevalt taktist τ' ja tootmisrütmist τ.

Remondikoha töötakt* määratakse järgmiselt:

$$\tau' = \frac{t}{n} = \frac{t}{\eta_s}$$

kus:

t — töömaht inimtundides;
n — remondikohal samaaegselt töötavate tööliste arv;
η_s — tööde samaaegsuse tegur.

Sel juhul remondikohtade arv i määratakse järgmiselt:

$$i = \frac{\tau_1}{\tau} = \frac{t \cdot N_o}{n \cdot T_o \cdot 60} = \frac{t \cdot N_o}{\eta_s \cdot T_o \cdot 60}.$$

Voolumeetodil (tootmisrütm on väike) oleneb iga liini remondi kohtade arv i liinide arvust m ja see tehakse kindlaks järgmiselt.

Iga remondikoha taktile võrdne liini takt on:

$$\tau'_x = \frac{t}{i_l \cdot \eta_s}.$$

Tootmisrütmi teatud suuruse τ juures määratakse liinide arv järgmiselt:

$$m = \frac{\tau_1}{\tau} = \frac{t \cdot N_o}{T_o \cdot 60 \cdot i_l \cdot \eta_s},$$

kust:

$$i_l = \frac{t \cdot N_o}{T_o \cdot 60 \cdot m \cdot \eta_s}.$$

Kuid liini remondikohtade mittetäieliku koormatuse tõttu liini töötamise perioodi alguses ja lõpus on tegelik tööaeg väiksem $T_o \cdot 60$, τ_l $(i_l - 1)$ või $\frac{t}{i_l \cdot \eta_s}$ $(i_l - 1)$ võrra ja liini remondikohtade arvu saab määrata järgmiselt:

---

* Remondikoha töötakti all mõistetakse auto viibimise kestust remondikohal.

$$i_l = \frac{t \cdot No}{T_o \cdot 60 \frac{t}{i_l \cdot \eta_s} (i_l - 1)\, m \cdot \eta_s},$$

või

$$i_l = \frac{N_o \cdot t - m \cdot t}{m\,(T_o \cdot 60 \cdot \eta_s - t)}.$$

Remondikohtade arv m liinidel oleks:

$$i = i_l \cdot m = \frac{N_o \cdot t - m \cdot t}{T_o \cdot 60 \cdot \eta_s - t},$$

kus:

N_o — sama liiki remonti vajavate autode arv päevas;
t — antud remondiliigi töömaht inim-tundides;
m — remontimisliinide arv;
T_o — liini töökestus päevas, tundides;
η_s — tööde samaaegsuse tegur.

Seisupäevade järgi arvutatakse remondikohtade arv järgmiselt:

$$i = \frac{N_a \cdot d}{D_{ta} \cdot C},$$

kus:

N_a — sama liiki remontide arv aastas;
D_{ta} — remondikohtade tööpäevade arv aastas;
d — auto seisuaeg ühes remondis, päevades;
C — töövahetuste arv.

Väikemahuliste remonttööde jaoks, missuguseid on võimalik täita ühes vahetuses, on otstarbekas sisse seada kahevahetuseline töörežiim, teiste remontide jaoks — ühevahetuseline režiim.

Seega remondi kohtade arv kõikide teenindamisviiside jaoks määratakse alljärgnevalt.

1. Autode igapäevaseks teenindamiseks:

a) tupikmeetodil:

$$i_{Ip} = \frac{Mi \cdot \alpha_t \cdot t_{Ip}\,*}{\eta_s \cdot T_o \cdot 60} = \frac{N_{Ip} \cdot T_{Ip}}{\eta \cdot T_o \cdot 60};$$

* M_i — autode nimestikuline arv;
α_t — pargi tehnilise valmisoleku koefitsient;
$K_{kö}$ — keskmine ööpäevane läbisõit.

b) voolumeetodil:

$$i_{Ip} = \frac{N_{o\,Ip} \cdot t_{Ip} - t_{Ip} \cdot m}{(T_o \cdot 60 \cdot \eta_s - t_{Ip})}.$$

2. Tehnilisteks ülevaatusteks nr. 1 (T_1):

a) tupikmeetodil:

$$i_{T_1} = \frac{N_{a_1} \cdot t_1}{D_{ta} \cdot \eta_s \cdot T_o \cdot 60};$$

b) voolumeetodil:

$$i_{T_1} = \frac{N_{a_1} \cdot t_1 - D_{ta} \cdot m \cdot t_1}{D_{ta}\,(T_o \cdot \eta_s - t_1)}.$$

3. Tehnilisteks ülevaatusteks nr. 2 (T_2):

$$i_{T_2} = \frac{N_a \cdot d_2}{D_{ta} \cdot C}.$$

4. Jooksvateks remontideks, arvestusega, et 50—60% töömahust täidetakse tehnilise ülevaatuse nr. 2 remondikohtadel ja töökoja tsehhides:

$$i_{Jo} = \frac{(0{,}4 - 0{,}5)\,(365 \cdot M^i \cdot \alpha_t \cdot K_{k\ddot{o}} \cdot t_{Jo})}{1000 \cdot D_{ta} \cdot \eta_s \cdot T_o}.$$

5. Keskmisteks remontideks:

$$i_{Ke} = \frac{N_{aKe} \cdot d_{Ke}}{D_{ta} \cdot C}.$$

6. Kapitaalremondiks:

$$i_{Ka} = \frac{N_{aKa} \cdot d_{Ka}}{D_{ta} \cdot C}.$$

Töömahukuse andmed ja andmed autode seisuaegade kohta remondis on toodud tabelites 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9.

Autode tehnilise teenindamise ja remondi töömahtude ligikaudne jaotus (inim-tundides).

Töö nimetus	Ip	T_1	T_2	Jooksev remont 1000 km kohta	Keskmine remont	Kapitaalremont
a) veoauto GAZ-AA						
Puhastamine, pesemine ja kuivatamine	0,4	0,4	0,4	—	—	—
Ülevaatus ja kinnitamised	0,1	0,9	4,0	—	—	—
Tööd elektriseadmete ja karburaatori osas	—	0,3	1,5	0,85	20,0	41,0
Tööd autokummide osas	—	0,3	0,6	—	—	—
Agregaatide kontroll töötava mootoriga	—	0,3	0,6	—	—	—
Määrimine	0,1	0,6	1,2	—	—	—
Reguleerimise, lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	0,5	4,5	3,0	—	—
Vulkaniseerimine	—	—	—	1,2	—	—
Akumulaatori korrastamine	—	—	0,2	2,4	—	—
Šassii lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	—	—	1,95	36,5	63,0
Raami remont	—	—	—	—	6,25	15,5
Agregaatide ja mootori lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	1,0	1,0	1,8	13.0	18,5
Vasesepatööd radiaatori osas	—	—	—	0,4	14,0	19,7
Töö pinkidel	—	—	—	1,3	68,0	109,0
Lukksepatööd	—	—	—	0,6	16,0	40,5
Sepatööd	—	—	—	0,3	12,6	25,7
Vedru-tööd	—	—	—	0,25	3,85	8,0
Termiline töötlemine	—	—	—	0,60	2,1	10,2
Keevitamine	—	—	—	0,40	5,1	15,7
Puidutööd	—	—	—	0,40	7,0	20,0
Sadulsepatööd	—	—	—	0,30	5,0	18,0
Plekksepatööd	—	—	—	0,55	13,0	17,0
Armatuurtööd	—	—	—	0,15	5,0	8,3
Maalritööd	—	—	—	0,40	12,0	17,0
Klaasitööd	—	—	—	0,05	2,0	4,0
b) veoauto ZIS-5						
Puhastamine, pesemine ja kuivatamine	0,5	0,5	0,5	—	—	—
Ülevaatus ja kinnitamised	0,1	1,45	4,90	—	—	—
Tööd elektriseadmete ja karburaatori osas	—	0,4	2,6	0,90	25,0	64,0
Tööd autokummide osas	—	0,3	0,8	0,65	—	—
Agregaatide kontroll töötava mootoriga	—	0,3	0,65	—	—	—
Määrimine	0,1	0,65	1,45	—	—	—
Reguleerimise, lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	0,3	6,5	2,0	—	—
Vulkaniseerimine	—	—	—	1,2	—	—

Töö nimetus	Ip	T_1	T_2	Jooksev remont 1000 km kohta	Keskmine remont	Kapitaal remont
Akumulaatori korrastamine	—	—	0,2	2,4	—	—
Šassii lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	—	—	1,25	56,0	78,0
Raami remont	—	—	—	—	5,0	16,0
Agregaatide ja mootori lahtivõtmise ja kokkupaneku tööd	—	—	1,0	1,8	68,0	98,5
Vasesepatööd radiaatori osas	—	—	—	0,35	18,0	28,35
Töö pinkidel	—	—	—	1,55	82,0	167,0
Lukksepatööd	—	—	—	0,65	29,0	55,0
Sepatööd	—	—	—	0,35	11,0	38,9
Vedru-tööd	—	—	—	0,15	5,0	12,5
Termiline töötlemine	—	—	—	0,10	2,4	15,65
Keevitamine	—	—	—	0,40	4,0	23,1
Puidutööd	—	—	—	0,40	5,75	26,5
Sadulsepatööd	—	—	—	0,25	4,25	20,6
Plekksepatööd	—	—	—	0,35	6,10	24,0
Armatuurtööd	—	—	—	0,10	3,0	8,0
Maalritööd	—	—	—	0,40	10,5	20,0
Klaasitööd	—	—	—	0,05	1,0	4,0

Tabel 9.

Üldise töömahu jaotamine tootmistsehhide vahel ja töö maht iga 10000 km läbisõidu kohta.

Tööde nimetus	Tööde jaotus autodel, protsentides			Tööde maht inim-tundide 10 000 km läbisõidu kohta *		
	Kergesõidu autol	Veoautol	Autobusel	GAZ-M-1	GAZ-AA	ZIS-5
Mehaanika	18	22	16	15	16	19
Lukksepa	6	7	4	5	6	6,5
Sepa-vedrusepa	8	11	9	6,5	9	8
Keevitamine	4	5	4	2	2,5	3,5
Vasesepa	7	8	7	5	6	7
Plekksepa	9	7	8	7	4,5	6
Puidutööd	11	10	12	1,5	3,5	4,5
Armatuur	—	—	—	5,5	4,5	6,5
Sadulsepa	7	3	8	6,5	3	3,5
Maalri	7	4	7	7,5	3,5	3,5
Autokummide	6	8	8	5	6	9
Akumulaatori	6	5	6	4,5	5	6,5
Elektrotehnika	7	5	6	7	6	6
Karburaatori	4	5	5	2	2	2,5

* 200—400 autoga automajandites tuleb neid andmeid kasutada koefitsiendiga 0,8—0,9 ja 400—600 autoga automajandites — koefitsiendiga 0,7—0,75.

6. TÖÖLISTE VAJADUSE ARVUTUS.

Auto tehniliseks teenindamiseks ja remontimiseks vajalik tööliste arv tehakse kindlaks iga liigi töö mahu (inim-tund) jagamisega ühe töölise tööajafondiga t_f (tundides):

$$n_T = \frac{T_{tsehhi}}{t_f}.$$

Tööaja aastase fondi kindlakstegemisel võetakse arvesse, et aastas on 365 päeva, puhkepäevi — 59 ja tööpäevi — 306. Kaheksatunnilise tööpäeva puhul teeb see välja 2448 tundi, kuuetunnilise tööpäeva puhul (lühendatud tööpäevaga tsehhides) — 1836 tundi.

Tootvate tööliste koosseisuline arv n_k on suurem kui tegelikult tehnoloogiliselt vaja, kuna töölised kasutavad järjekordseid ja erakorralisi puhkusi, nad viibivad komandeerimistel, puuduvad haiguse tõttu jne. Kõige selle arvesse võtmiseks kasutatakse koosseisu koefitsienti η_k, mis võrdub umbes 0,94—0,96 ja lühendatud tööpäevaga tsehhidele — 0,90—0,92:

$$n_k = \frac{n_T}{\eta_k}.$$

Töökohtade arv määratakse kindlaks tegelikult töötavate tööliste arvu ja töö samaaegsuse järgi töökohtadel (samaaegselt töötavate tööliste arv):

$$i = \frac{n_T}{n_i} = \frac{n_T}{\eta_s}.$$

Siin mitte arvestatud administratiiv-tehnilise personaali ja abitööliste arv määratakse kindlaks koosseisudega.

7. VAJALIKE SEADMETE ARVUTUS.

Seadmete rühmade ja hulga määramisel võetakse arvesse teostatavate tööde liigid.

Tööpinkide arv (X_p) määratakse mehaanikatsehhi iga liiki pingitööde (trei-, frees-, lihv-, puur- jne. pinkide) töömahu järgi järgmiselt:

$$X_p = \frac{T_p\,(1 + \alpha)}{T_{fo} \cdot \eta_{seadm.}},$$

kus:

T_p — pingitööde töömaht;

α — iseteenindamiskoefitsient;

$\eta_{seadm.}$ — seadmete ajalise kasutamise koefitsient;

T_{fo} — iga pingi aastane ajafond. $T_{fo} = D^{ta} \cdot T \cdot C$, *kus*

D_{ta} — aastane tööpäevade arv;

T — vahetuse kestus tundides;

C — vahetuste arv.

Soojendusseadmete (ahjud ja ääsid) arvu saab kindlaks määrata inim-tundides väljenduva töömahukuse järgi ja remondil soojendamisele kuuluvate detailide kaalu järgi:

$$X_T = \frac{T_T(1 + \alpha)}{T_{fo} \cdot \eta_{seadm.}}$$

või

$$X_T = \frac{G_T \cdot N}{q_T \cdot T_{fo} \cdot Y_T},$$

kus:

T_T — töömahukus inim-tundides;
G_T — seadme koormatus ühe remontühiku kohta, kg;
N — remontühikute arv;
q_T — soojendusseadme tootlikkus, kg/tund;
Y_T — seadme koormatuse koefitsient kaalu järgi.

Demontaaž-montaažseadmete (stendide) arv määratakse kindlaks tehnoloogiliselt vajaliku nomenklatuuri, töömahukuse ja samaaegsuse koefitsiendi (samaaegselt töötajate arvu) järgi:

$$X_{sT} = \frac{t_a \cdot N_a}{T_{fo} \cdot \eta_s},$$

kus:

t_a — ühe agregaadi lahtivõtmisele ja kokkupanekule kuluv tööaeg;
N_a — antud agregaatide aastane remondi plaan;
η_s — samaaegsuse koefitsient.

Seadmete ajalise kasutamise koefitsient $\eta_{seadm.}$ oleneb seadme liigist ja ülesandest ning tootmise iseloomust. Garaaži tingimustes on see koefitsient: mehaanilistele seadmetele — 0,75—0,80, ääsidele — 0,85—0,90, ahjudele — 0,80—0,85 ja keevitusseadmetele — 0,85—0,95.

8. REMONDIKS VAJALIK PINDALA.

Remondiks vajalik pindala määratakse vajalike seadmete tegeliku asetamisega antud tsehhi plaanile.

Remondiks vajalik pindala arvutatakse seadmete gabariitmõõdete järgi, arvesse võttes vajalikke läbikäike, töökohtade arvu, remonditavate autode või nende agregaatide pindalasid, ohutustehnika ja sanitaar-hügieenilisi nõudeid.

Remondiks vajalike pindalade umbkaudsed ja orienteerivad arvutused tehakse seadmete alla kuuluva pindala või ühele töölisele langeva eripindala järgi.

Seadmete poolt enda alla võetava pindala järgi arvutatakse tsehhi pindala järgmiselt:

$$F_{\text{tsehhi}} = f_{\text{seadm.}} \cdot K,$$

kus:

$f_{\text{seadm.}}$ — seadme pindala (tööasendis) horisontaalprojektsiooni järgi, m²;

K — seadmete asetuse tiheduse koefitsient, mille suurused mitmesuguste tööstusruumide jaoks on toodud tabelis 10.

Tabel 10.

Umbkaudsed eripindalad ühele töölisele ja seadmete asetuse tiheduse koefitsiendi suurused.

Jrk. nr.	Tsehhi nimetus	Seadmete asetuse tiheduse koefitsient, K	Eripindala ühele töölisele m² *
1	Lukksepa	3,5—4,0	8/5
2	Mehaanika	—	12/10
3	Sepa-vedrusepa	4,5—5,0	20/10
4	Vasesepa	4,0—4,5	10/7
5	Plekksepa	4,5—5,0	10/8
6	Keevituse	4,0—4,5	12/8
7	Puidu	4,5—5,0	18/15
8	Sadulsepa	4,0—4,5	10/8
9	Elektrotehnika	3,5—4,0	10/6
10	Maalri (autot sisse toomata)	3,5—4,0	10/8
11	Autokummide remondi	4,0—4,5	15/10
12	Autokummide montaaži	4,0—4,5	15/8
13	Akumulaatori	4,0—4,5	15/10
14	Kerede	—	30/15
15	Agregaatide	—	20/15

Ühele töölisele langeva eripindala järgi arvutatakse tsehhi pindala järgmiselt:

$$F_{\text{tsehhi}} = n \cdot f_{ü},$$

kus:

n — tööliste arv tsehhis;

$f_{ü}$ — ühele töölisele langev eripindala.

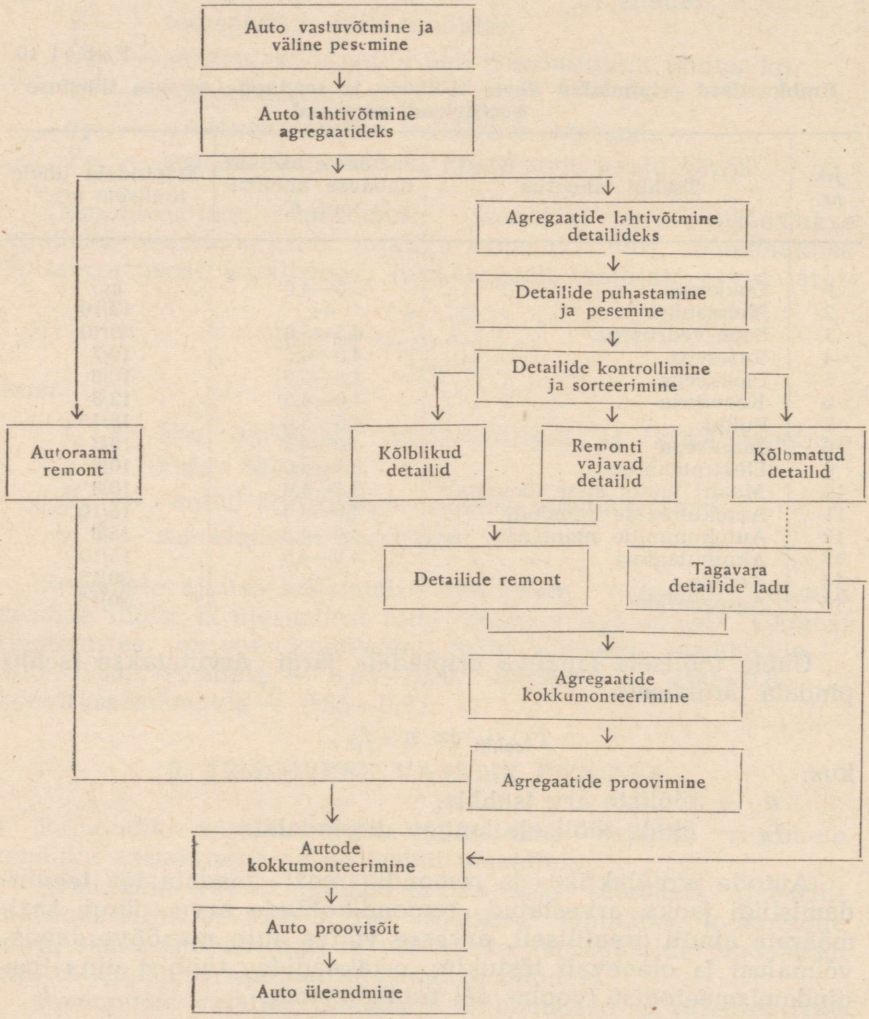
Autode profülaktika- ja remondigaraaži pindala iga teenindamisliigi jaoks, arvestatud remondikohtade arvu järgi, saab määrata ainult graafiliselt, arvesse võttes auto manööverdamisvõimalusi ja olenevalt tõstukite, estakaadide tüübist ning teenindamismeetodist (voolu- või tupikmeetod).

* Lugejana on näidatud esimese töökoha pindala ja nimetajana — iga järgneva töökoha pindala.

AUTODE REMONDI TEHNOLOOGILINE PROTSESS.

Järgnevalt vaatleme autode kapitaalremondi tehnoloogilise protsessi skeeme auto remontimisel nii individuaal- kui ka agregaatmeetodil.

Individuaalmeetodil teostatava auto kapitaalremondi tehnoloogilise protsessi skeem on toodud joonisel 12.

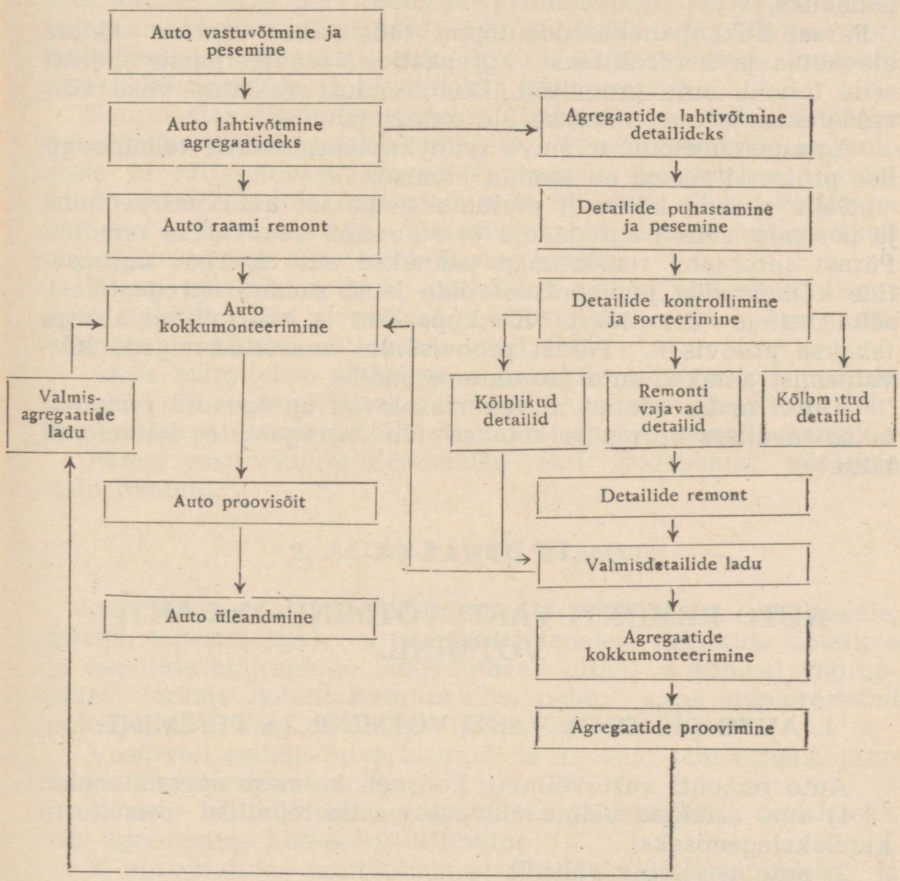


Joon. 12. Auto kapitaalremondi tehnoloogilise protsessi skeem — individuaalmeetodi kasutamisel.

Selle skeemi kohaselt tehakse kindlaks remonti saabuva auto remontettevõttesse vastuvõtmisel selle komplektsus ja määratakse auto remondi kategooria. Auto vastuvõtmise kohta koostatakse üleandmise-vastuvõtmise akt. Pärast vastuvõtmist pestakse auto väliselt puhtaks.

Pärast pesemist suunatakse auto lahtivõtmistsehhi. Siin võetakse autolt kere, juhiruum ja agregaadid maha. Eraldatud agregaadid saabuvad lahtivõtmise töökohtadele, kus need samuti võetakse koost lahti, puhastatakse ja akteeritakse. Akteerimise andmed annavad aluse agregaadi remondi maksumuse määramiseks.

Pärast puhastamist suunatakse agregaatide detailid tehnilise kontrolli ja sorteerimise osakonda, kus need jaotatakse kõlblikeks, remonti vajavateks ja kõlbmatuteks detailideks.



Joon. 13. Auto kapitaalremondi tehnoloogilise protsessi skeem — agregaatmeetodi kasutamisel.

Kõlblikud detailid suunatakse lao kaudu komplekteerimistsehhi. Kõlbmatud detailid antakse utiillattu, nende asemele aga võetakse tagavaraosade laost uued detailid. Pärast seda kui agregaatide jaoks on saadud kõik detailid ja agregaadid on komplekteerimistsehhis komplekteeritud, toimub nende proovimine.

Proovitud agregaadid suunatakse lao kaudu montaažtsehhi, kus need monteeritakse auto šassiile. Siia saabuvad komplekteerimistsehhist ka agregaatide koosseisu kuuluvad sõlmed ja šassii detailid.

Samaaegselt agregaatidega võetakse remonti ka autoraam. Pärast agregaatide eraldamist autoraamilt puhastatakse viimane, kontrollitakse üle ja saadetakse remontimiseks autoraami tsehhi. Pärast remonti ja tehnilist kontrollimist värvitakse raam üle ja saadetakse montaažtsehhi autošassii kokkupanekuks.

Pärast kokkupanekutööde lõppu teostatakse autole üldine ülevaatus ja kontrollitakse agregaatide reguleerimist. Pärast seda toimub auto proovisõit. Proovisõidul avastatud vead kõrvaldatakse ja auto antakse üle automajandile.

Agregaatmeetodil toimuva auto kapitaalremondi tehnoloogilise protsessi skeem on toodud joonisel 13.

Selle skeemi kohaselt eraldatakse pärast auto vastuvõtmist ja pesemist sellelt agregaadid ja autoraam suunatakse remonti. Pärast autoraami remontimist pannakse auto kokku agregaatide käibefondist ja valmisdetailide laost saadud agregaatidest, sõlmedest ja detailidest. Kokkupandud ja kontrollitud autoga tehakse proovisõit. Pärast proovisõidul avastatud vigade kõrvaldamist antakse auto üle automajandile.

Autolt maha võetud mittekorrasolevad agregaadid remonditakse tavalises korras ja antakse üle agregaatide käibefondi lattu.

IV peatükk.

AUTO REMONTI VASTUVÕTMINE JA LAHTIVÕTMINE.

1. AUTO REMONTI VASTUVÕTMINE JA PESEMINE.

Auto remonti vastuvõtmine koosneb kolmest operatsioonist:

1) auto esialgne väline ülevaatus selle tehnilise seisukorra kindlakstegemiseks;

2) auto pesemine väliselt ja

3) auto lõplik väline ülevaatus koos vastuvõtmis-üleandmisakti koostamisega.

Auto esialgsel ülevaatusel selgitatakse need vead ja rikked, missuguseid on pärast auto pesemist raske avastada (agregaatide lekkimised jne.).

Tehnilise seisukorra kindlakstegemiseks teostatakse autoga sõit. Seejuures selgitatakse iga agregaadi seisukord. Juhul, kui auto toodi remonti mittesõidukorras olekus, tuleb iga agregaat eraldi läbi uurida.

Auto väliseks pesemiseks kasutatakse nii külma kui ka sooja (25—30°C) vett. Kuuma vett selleks otstarbeks ei või kasutada, kuna see rikub värvi. Kus on olemas veevärk, pestakse autot veevärgist võetava veega vastava vooliku abil. Autoremontettevõtetes, kus veevärki ei ole, kasutatakse GUKSO-tehase auto pesemismasinat. Kuna veevärgist võetava vee rõhk tavaliselt ei ületa 2 atü, siis selle pesemisviisi juures tuleb kasutada ka harjasid. Vee juga ei või juhtida otse autole, kuna pori osakesed kriimustaksid kattevärvi. Otstarbekam on vee juga juhtida autole nurga all. Pärast pori mahapesemist pestakse auto kere veel seebiveesse kastetud pehme käsnaga üle ja loputatakse külma veega.

Suuremates remontettevõtetes kasutatakse auto väliseks pesemiseks erilisi pesemiskambreid. Pesemiskambril on auto sisse- ja väljasõiduks väravad. Pesemiseks kasutatakse hüdraulilist seadet duši näol, mis uhub auto nii ülalt, alt kui ka külgedelt leelise lahuse joaga. Pesemiskambrit läbiva transportketi abil toimetatakse auto lahtivõtmise kohale.

Pärast pesemist toimub auto lõplik väline ülevaatus. Koos auto lõpliku välise ülevaatusega koostatakse auto kohta vastuvõtmise-üleandmise akt (vaata tabel 11).

Aktis märgitakse eraldi need detailid, mis autol peaksid olema, kuid vastuvõtmisel puudusid. Puuduvate detailide väärtus nõutakse automajandilt sisse väljaspool remondisummat.

Pärast vastuvõtmise-üleandmise akti koostamist võetakse auto remonti.

2. AUTO LAHTIVÕTMINE.

Auto koosneb agregaatidest (mootor, käigukast, rooliseade, esisild, tagasild jne.), agregaadid sõlmedest (üksikute detailide ja detailide allgruppide lahtivõetavad liited) ja sõlmed allgruppidest (mitme detaili kinnitusliide, nagu: keps sissepressitud puksiga jne.) ning detailidest (kolb, kolvisõrm jne.).

Vastavalt sellele tuleb korraldada ka auto lahtivõtmist järgmises järjekorras:

1) auto lahtivõtmine agregaatideks ja nendeks detailideks, mis agregaatide koosseisu ei kuulu;

2) agregaatide lahtivõtmine sõlmedeks, allgruppideks ja nendeks detailideks, mis sõlmede koosseisu ei kuulu;

3) sõlmede lahtivõtmine allgruppideks ja detailideks.

Tabel 11.

Remontettevõtte nimetus.

Vastuvõtmise-üleandmise akt nr. .....

„.....“ ..... **1951. a.**

Koostatud auto ..... vastuvõtmiseks-üleandmiseks ..... organisatsioonile.

Mootor ..... Šassii ..... Reg. nr. .....

Auto välisel ülevaatusel selgus, et autol on utiil- ja puuduvaid osi järgmiselt:

Osade nr.	Osade nimetus	Osade arv		Osade nr.	Osade nimetus	Osade arv	
		Utiil	Puuduvad			Utiil	Puuduvad

Väliskummide kõlblikkuse %: ..... 25% ..... 50% ..... 75% ..... 100%.

Auto vajab kapitaalremonti ..... kategooria järgi.

Auto võttis vastu .....

Auto andis üle .....

Veoauto GAZ-51 mootori lahtivõtmise tehnoloogiline skeem.

Jrk. nr.	Operatsioonide nimetus	Seadmed, abinõud ja tööriistad
1	Asetada mootor stendile.	Stend, tali.
2	Õli nivoonäitaja välja võtta ja eemaldada õhusti kaas ja õhusti.	Käsitsi.
3	Õli nivoonäitaja toru välja keerata.	Universaal-lametangid.
4	Välja keerata kinnitusmutrid ja eemaldada õlifilter ning ventilatsioonitoru.	Mutrivõti, väntvõti ja 12 ning 14 mm T-kujuline võti.
5	Välja keerata kammitsate kruvid ja veepumba lõdvik maha võtta.	Kruvikeeraja.
6	Välja keerata kinnitusmutrid ja veetorustik, veepump ning kollektor maha võtta.	Mutrivõti, väntvõti ja 14 ning 17 mm T-kujuline võti.
7	Välja keerata kinnitusmutrid ja maha võtta silindriteploki kaas ühes tihendiga.	Г-kujuline võti, 17 mm väntvõti ja kruvikeeraja.
8	Välja keerata kinnitusmutrid ja maha võtta klappide kaaned.	Г-kujuline võti ja 14 mm väntvõti.
9	Maha võtta klapid ja klapivedrud.	Klapivedrude mahavõtja.
10	Välja keerata põrkseade.	46 mm mutrivõti.
11	Kinnituspoldid välja keerata ja maha võtta väntvõlli rihmaratas.	T-kujuline võti ja 12 ning 14 mm väntvõti.
12	Väntvõlli rihmaratta rumm välja pressida.	Rihmaratta rummu tõmbits.
13	Kinnituspoldid ja mutrid välja keerata ja maha võtta jagaja hammasrataste kaas.	Г-kujuline võti ja 12 mm väntvõti.
14	Kinnituspoldid välja keerata ja jaotusvõlli hammasratas maha võtta.	17 mm T-kujuline võti ja hammasratta tõmbits.
15	Kinnituspoldid välja keerata ja jaotusvõlli äärik ning eesmine tugi maha võtta.	T-kujuline võti ja 12 mm väntvõti.
16	Silindriteploki kaane ja veepumba kinnituse tikk-poldid välja keerata.	Spetsiaal-ekstsentriline võti.
17	Kinnituspolt välja keerata, jagaja hammasratta õlitustoru maha võtta.	11 mm mutrivõti.
18	Mootor stendil ümber pöörata — karteriga ülespoole.	—
19	Kinnituspoldid välja keerata ja alumine karteripool ning hooratta karteri põhi maha võtta.	Г-kujuline võti ja 12 mm väntvõti.
20	Kinnituspoldid välja keerata ja hooratta karter maha võtta.	14 ja 17 mm mutrivõtmed.
21	Hooratta kinnitusmutrid vabastada lõhistest, mutrid välja keerata ja hooratas välja võtta.	Universaal lamemokkadega tangid — 17 mm T-kujuline võti.

22	Kontramutter välja keerata ja õlivastuvõtja toru maha võtta (välja keerata).	24 mm mutrivõti.
23	Õlitoru mutrid välja keerata, torud maha võtta ja stutserid välja keerata.	19 ja 22 mm mutrivõtmed.
24	Kontreeriv rõngas eraldada ja jaotusvõll välja võtta.	—
25	Kepsu- ja raamlaagrite kaaned ära märkida.	—
26	Tõukurid ühes reguleerimispoltidega välja võtta.	15 mm T-kujuline võti.
27	Kepsu poltide mutrid vabastada lõhistest ja lahti keerata.	—
28	Pöörata mootor küljeli.	—
29	Kahel kepsul mutrid välja keerata, poldid välja lüüa, kaaned ja kestad maha võtta.	15 mm T-kujuline võti.
30	Kaks kolbi ühes kepsudega välja võtta, poldid ja kaaned kohale asetada ning käega mutrid kinni keerata.	—
31	Pöörates väntvõlli 120° võrra, võtta kordamööda välja ülejäänud kolbkepsu kaks kinemaatilist paari.	—
32	Pöörata mootorit raamlaagritega ülespoole.	—
33	Raamlaagrite kaante kinnituspoldid vabastada lõhistest ja välja keerata, kaaned ja alumised laagrikestad maha võtta.	Universaal-lapiktangid, T-kujulised võtmed ja 19 mm väntvõti.
34	Väntvõll ja ülemised laagrikestad välja võtta.	—
35	Kinnituspoldid välja keerata ja tagumise raamlaagri rasvik-tihendi plaadid eraldada.	T-kujuline võti ja 11 mm väntvõti.
36	Asetada raamlaagri kaaned kohale ja käega kinnituspoldid sisse keerata.	—
37	Plokk ümber pöörata ja kollektori kinnituse tikk-poldid välja keerata.	Spetsiaal ekstsentriline võti.
38	Väntvõllilt jagaja hammasratas, eesmise laagri tugirõngad ja õlitõkend maha võtta.	Hammasratta tõmbits.
39	Väntvõllist kuullaager välja pressida.	Tõmbits.
40	Väntvõllil ja jaotusvõllil kiilud välja lüüa.	Meisel ja haamer.
41	Ploki pesadest välja pressida jaotusvõlli laagri puksid.	Tõmbits.
42	Kolbidelt välja võtta lukustusrõngad ja kolvisõrmed ning kepsud eraldada kolbidest.	Universaal-lametangid.

Auto või selle agregaatide lahtivõtmisel tuleb erilist tähelepanu pöörata tehnoloogiliste operatsioonide õigele järjekorrale. Selle nõude täitmiseks kasutatakse auto või selle agregaatide lahtivõtmiseks igal töökohal tehnoloogilist kaarti (tabel 13), mis sisaldab järgmisi andmeid: operatsiooni järjekorra nr., operatsiooni kirjeldus ühes detailide numbrite äramärkimisega, lahtivõtmiseks kasutatavad seadmed, abinõud ja tööriistad, operatsiooni teostamiseks vajalik tööliste arv, operatsiooni teostamiseks vajalik tööajanorm, tööliste eriala ja liik.

Tehnoloogiliste kaartide alusel arvutatakse välja auto või selle agregaatide lahtivõtmiseks vajalike t ö ö k o h t a d e a r v, kasutades järgmist valemit:

$$i = \frac{t_a \cdot N}{t_f \cdot C \cdot n};$$

kus:

t_a — auto või selle agregaadi lahtivõtmiseks vajalik aeg, inim-tundides;

N — lahtivõetavate autode või agregaatide arv aastas;

t_f — ühe töölise aastane tööfond ühes vahetuses, inim-tundides;

C — vahetuste arv;

n — auto või selle agregaatide lahtivõtmisel töötavate tööliste arv.

Tabel 13.

Remontettevõtte nimetus.

Tehnoloogiline kaart.

Auto ..... agregaadi .....

lahtivõtmiseks või eraldamiseks autolt, selle kapitaalremondil.

Brigaad koosneb ..... töölisest:

brigadiir ..... kateg.

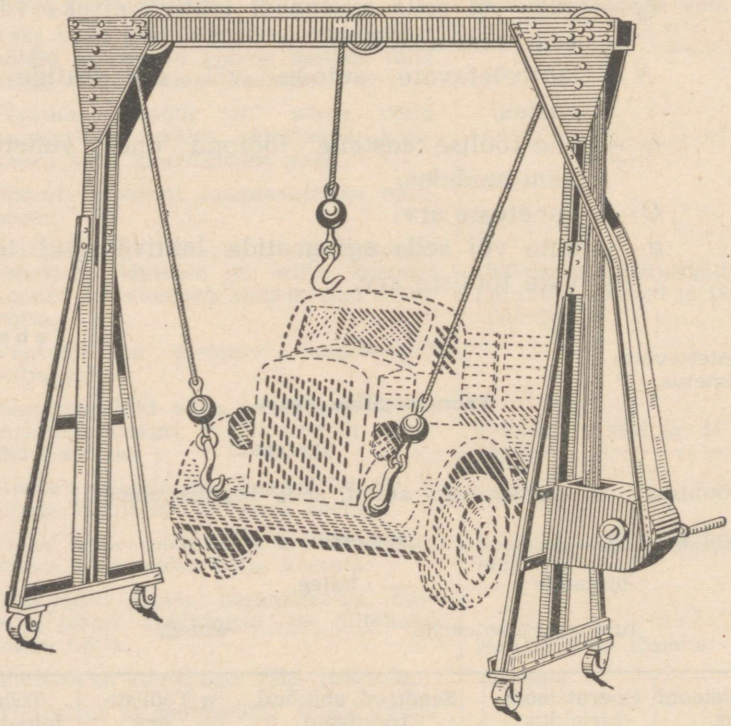
lukksepp-monteerija ..... kateg.

Operatsiooni nr.	Operatsiooni kirjeldus	Seadmed, abinõud, tööriistad	Tööliste arv	Tööaeg inim-tund.

Auto lahtivõtmiseks kasutatakse mitut varianti. Nii näiteks ühe variandi järgi eraldatakse autolt esimesena platvorm, elektriseadmed ja juhiruum, ning alles siis pestakse auto väliselt puhtaks. Pärast pesemist võetakse autolt rooliseade, mootor, tagasild ja esisild (telg). Teise variandi järgi pestakse auto kõigepealt väliselt puhtaks ja siis eraldatakse autolt platvorm, elektriseadmed, juhiruum, radiaator, rooliseade, mootor, tagasild ja esisild (telg).

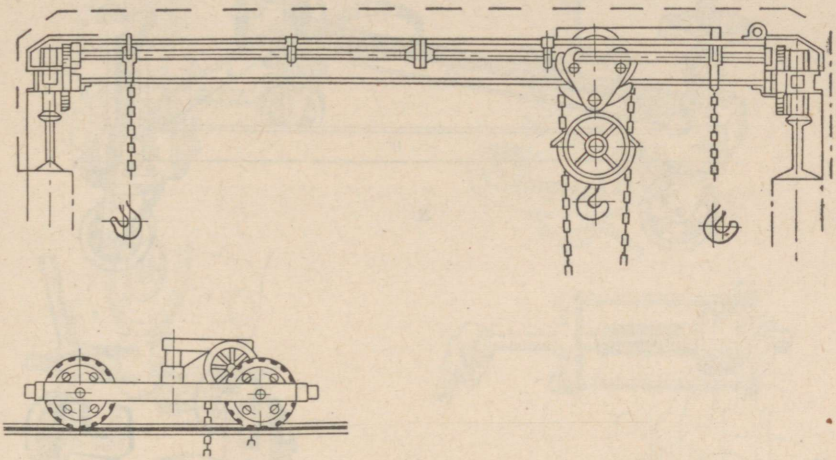
Autolt eraldatud agregaadid toimetatakse agregaatide lahtivõtmise töökohtadele, kasutades selleks järgmisi abinõusid:

1) Garaaži portaalkraana (joonis 14). Tali abil tõstetakse agregaat autolt ja lükatakse kraanaga lahtivõtmise kohale.



Joon 14. Garaaži portaalkraana.

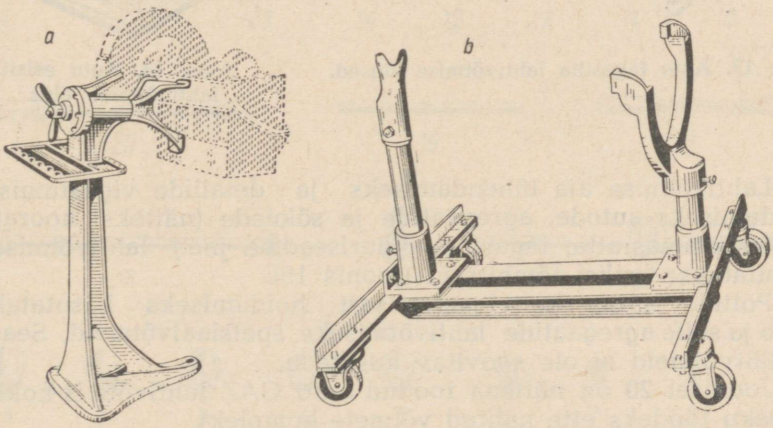
2) Liikuva taliga tõstekraana (joonis 15). Tali liigub lahtivõetavate autode ja lahtivõetavate agregaatide töökohtade



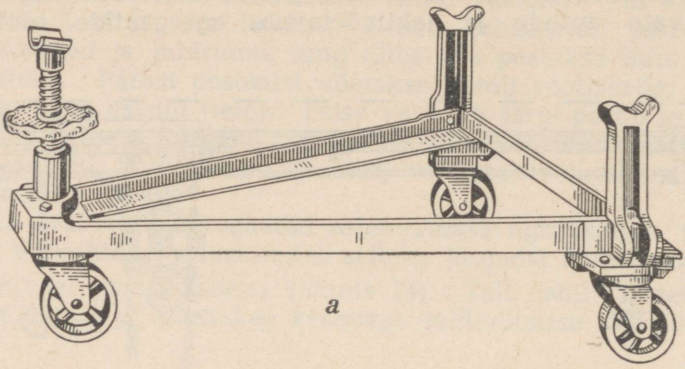
Joon. 15. Liikuva taliga tõstekraana.

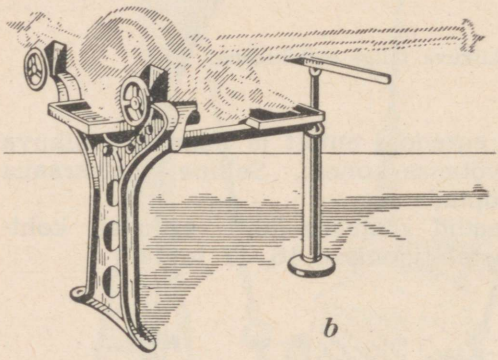
kohal. Tali abil tõstetakse agregaat autolt ja lükatakse liikuva taliga mööda roobast lahtivõtmise kohale. Selline tõstekraana teenindab kogu töökoja tööpinda.

Autolt eraldatud agregaadid võetakse lahti erilistel kohtkindlatel või liikuvatel alustel (joonised 16, 17 ja 18).

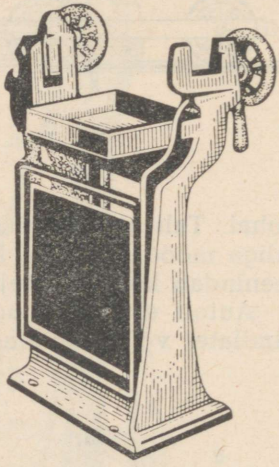


Joon. 16. Automootorite lahtivõtmise alused.
a) kohtkindel, *b*) liikuv.





Joon. 17. Auto tagasilla lahtivõtmise alused.



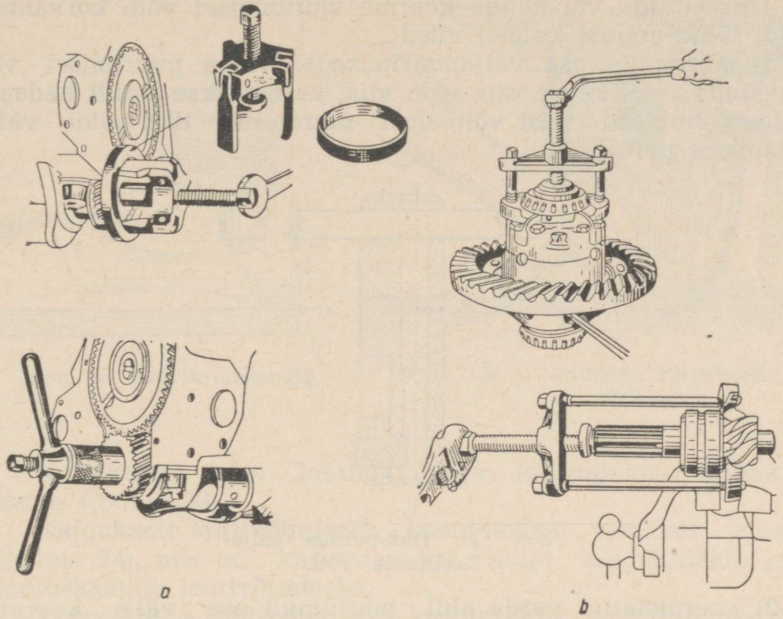
Joon. 18. Auto esisilla lahtivõtmise alus.

Lahtivõtmise aja lühendamiseks ja detailide vigastumisest hoidumiseks autode, agregaatide ja sõlmede (näiteks: hooratta, jaotushammasratta, tagasilla, piduriseadme jne.) lahtivõtmiseks kasutatakse erilisi tõmbitsaid (joonis 19).

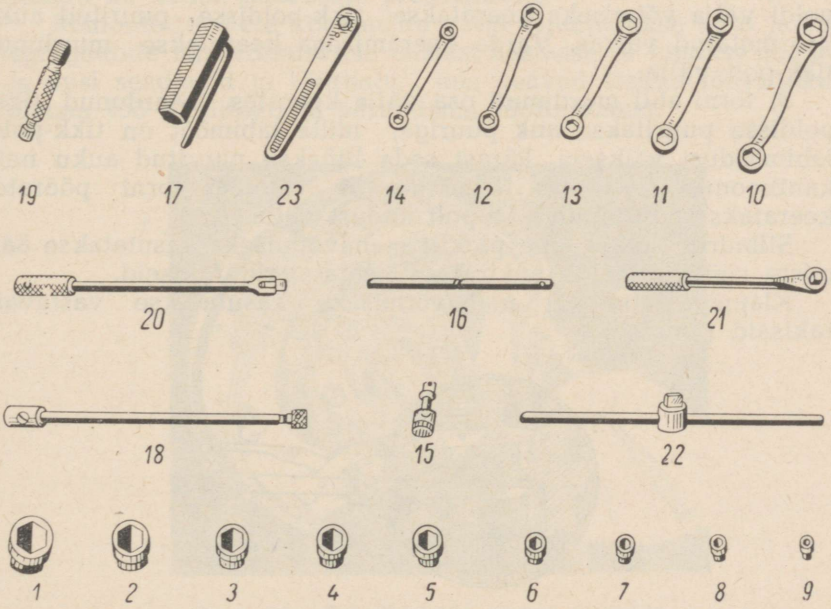
Poltide ja mutrite vigastumisest hoidumiseks kasutatakse auto ja selle agregaatide lahtivõtmiseks spetsiaalvõtmeid. Seade- ja lihtvõtmeid ei ole soovitav kasutada.

Joonisel 20 on näitena toodud auto GAZ lahtivõtmis-kokkupaneku töödeks ette nähtud võtmete komplekt.

Tikk-poltide väljakeeramiseks (keeret rikkumata) kasutatakse vastavat võtit (joonis 21).



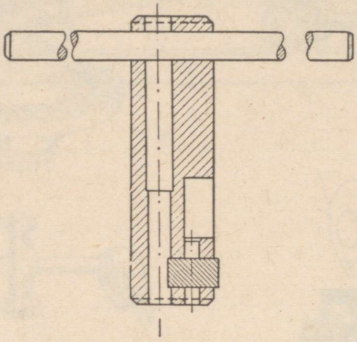
Joon. 19. Tõmbitsad.
a — lihtne tõmbits, *b* — GAZ-AA tagasilla tõmbits.



Joon. 20. Auto GAZ ja selle agregaatide lahtivõtmis-kokkupaneku töödeks määratud võtmete komplekt.

Tikk-poltide või nende keerme murdumisel võib kõrvaldada poldi tükid august kolmel viisil:

1) murdunud osa väljapuurimisega. Kuna puurimisel võib vigastuda augu keere, siis seda viisi kasutatakse ainult hädaabinõuna juhul, kui teist võimalust murdunud tikk-poldi väljavõtmiseks pole;



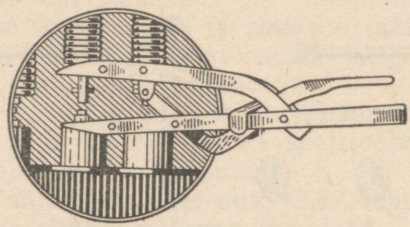
Joon. 21. Tikk-poltide väljakeeramise võti.

2) keermetatud varda abil murdunud osa välja keerates. Murdunud poldisse puuritakse auk puuriga, mille läbimõõt on tikk-poldi läbimõõdust väiksem. Pärast seda keermetatakse auk tikk-poldi keermele vastassuunalise keermega. Murdunud tikk-poldi välja võtmiseks keeratakse tikk-poldisse puuritud auku keermetatud varras. Varda keeramisega keeratakse murdunud tikk-polt välja;

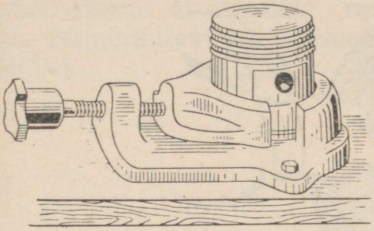
3) torni abil murdunud osa välja keerates. Murdunud tikk-poldisse puuritakse auk puuriga, mille läbimõõt on tikk-poldi läbimõõdust väiksem. Pärast seda lüüakse puuritud auku nelikantkoonusotsaga torn. Vändaga või võtmega torni pöörates keeratakse murdunud tikk-polt august välja.

Silindriteploki kaane plokilt mahavõtmiseks kasutatakse äärmiste süüteküünalde aukudesse keeratavaid rakiseid.

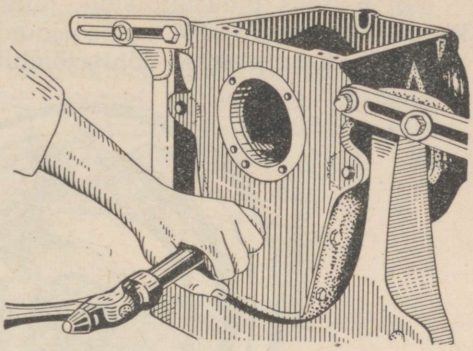
Klappide mootorilt mahavõtmiseks kasutatakse vastavaid rakiseid (joonis 22).



Joon. 22. Klappide mootorilt mahavõtmise rakis.



Joon. 23. Kolvikruustangid.



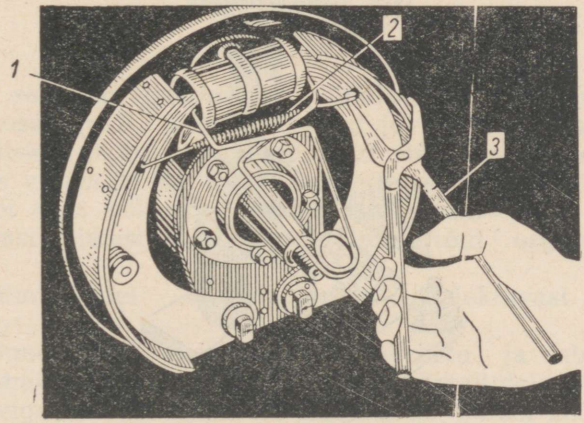
Joon. 24. Aluspink käigukasti lahtivõtmiseks.

Kolb-kepsu grupi lahtivõtmiseks kasutatakse kolvikruustange (joonis 23).

Käigukasti lahtivõtmiseks kasutatakse vastavat aluspinki (joonis 24), mis on kasutatav iga tüüpi käigukastide ja ka jaotuskastide lahtivõtmiseks.

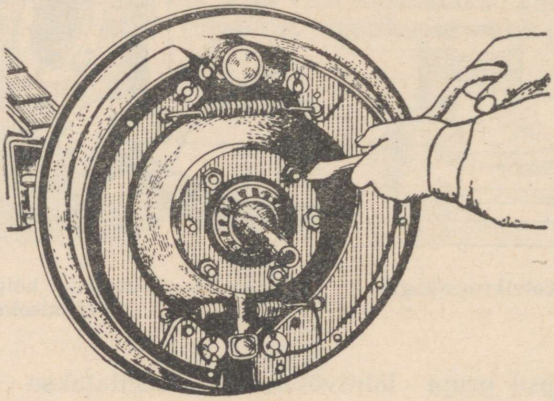
Tagasildade lahtivõtmiseks kasutatakse mitmesuguseid aluseid (joonis 17) ja tõmbitsaid (joonis 19). Tõmbitsaid kasutatakse näiteks rull-laagrite rõngaste pesadest väljapressimiseks, samuti ka nende pesadesse pressimiseks.

Remontettevõtete kogemuste varal täiendatakse auto ja selle agregaatide lahtivõtmisviise aastast aastasse ja luuakse üha uusi ja uusi seadmeid ja tööriistu, mis peavad tõstma tööviljakust, tõstma töö kvaliteeti ja parandama töötingimusi.



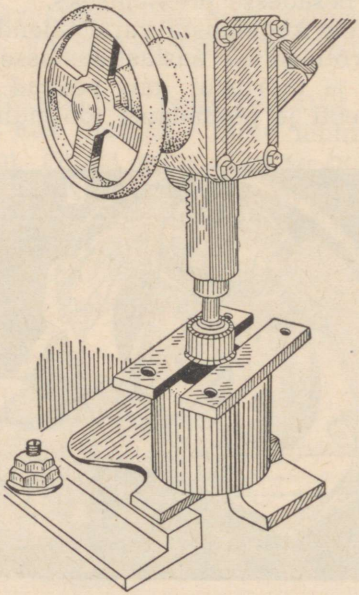
Joon. 25. Piduriklotside pingutusvedrude mahavõtmine erikujuliste tangide abil.

Nii näiteks piduriklotside pingutusvedrude mahavõtmiseks kasutatakse erikujulisi tange (joonis 25). Lõhiste eraldamiseks poltidelt kasutatakse lõhisetõmbitsaid (joonis 21). Elektri-



Joon. 26. Lõhiste eraldamine poltidelt lõhisetõmbitsaga.

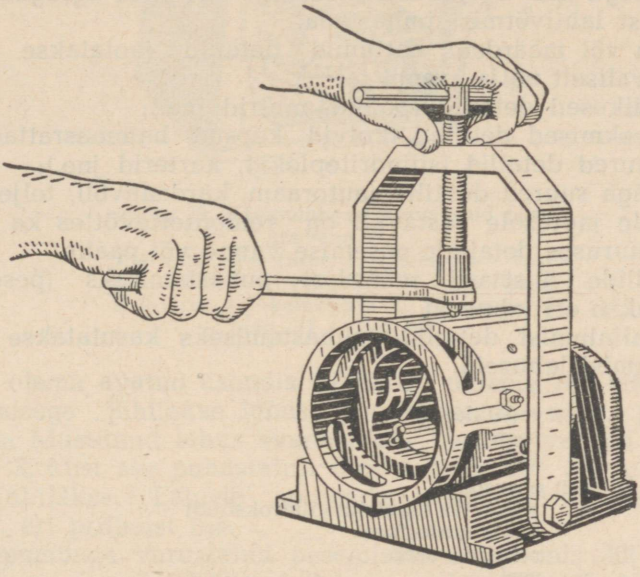
generaatori kollektori eraldamiseks kasutatakse vastavat pressi (joonis 27). Eri seadet kasutatakse ka poolusekingade elektrigeneraatorilt mahavõtmiseks (joonis 28).



Joon. 27. Kollektori eraldamine pressi abil.

Hästi organiseeritud remontettevõte omab iga agregaadi lahtivõtmiseks spetsiaalseid seadmeid.

Auto või selle agregaatide lahtivõtmist tuleb organiseerida selliselt, et säiliksid kõik poldid, mutrid, ja kruvid. Sellega mitte üksnes ei alandata remondi omahinda, vaid säästetakse ka remontettevõtte mehaanilisi seadmeid (trei-, frees- jt. pinke).



Joon. 28. Poolusekingade elektrigeneraatorilt **maha**võtmise seade.

Auto või selle agregaatide lahtivõtmisel on soovitav nende ühesugused osad (näit.: kolvid, kepsud jt.) nummerdada (mitte kärnida!) selleks, et kokkupanekul neid mitte ära vahetada ja et neid oleks võimalik endistesse kohtadesse tagasi asetada.

Selleks, et auto või agregaatide lahtivõtmistöödel hoiduda detailide vigastumistest, tuleb lahtivõtmise töid organiseerida järgmiselt:

1) lahtivõtmistöödel operatsioonide järjekorrast täpselt kinni pidada;

2) lahtivõtmistöödel kasutada eri tööriistu ja abinõusid;

3) lahtivõtmistöid läbi viia selliselt, et detailidele ei tekiks mehaanilisi vigastusi nii lahtivõtmisel kui ka pärast seda;

4) lahtivõtmistöödel säilitada puhtust.

TARTU Ü KOGU

V peatükk.

AUTO JA SELLE AGREGAATIDE NING DETAILIDE PUHASTAMINE.

Auto ja selle agregaatide detailid on kaetud kas õliga, määrdega, nõega jms. Seepärast tuleb auto või selle agregaadi detailid pärast lahtivõtmist puhastada.

Õliga või määrdega kattunud detailid jaotatakse suuruse järgi tavaliselt nelja gruppi:

a) väikesed detailid (poldid, mutrid jne.);
b) keskmised detailid (kolvid, kepsud, hammasrattad jne.);
c) suured detailid (silindriteplokid, karterid jne.);
d) väga suured detailid (autoraam, kardaanvõll, teljed jne.).

Sellele jaotusele vastavalt on remontettevõttes ka olemas neljas suuruses detailide pesemise vanne või paake.

Detailide õlist või määrdest puhastamiseks (pesemiseks) kasutatakse eri lahuseid.

Alumiiniumist detailide puhastamiseks kasutatakse tavaliselt järgmisi lahuseid:

1) vedelklaas	1,5	%
seep	0,2	%
vesi	98,3	%
2) pesusooda	4,5	g
seebikivi (naatriumhüdroksüüd)	1,3	g
naatriumfosfaat	1,45	g
roheline seep	1,0	g
vesi	1,0	l

Terasest detailide puhastamiseks kasutatakse järgmisi lahuseid:

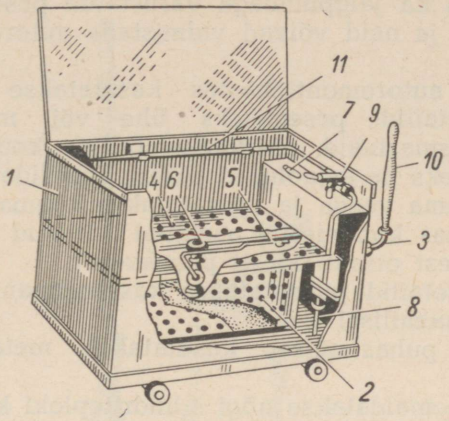
1) kaaliumdikromaat (krompik) ($K_2Cr_2O_7$)	0,1	%
pesusooda	0,2	%
vesi	99,7	%
2) kaaliumhüdroksüüd	23,0	g
pesusooda	6,5	g
roheline seep	3,0	g
vesi	1,0	l

Detailide puhastamiseks (pesemiseks) soojendatakse lahuseid temperatuurini kuni 70—90° C.

Auto või selle agregaatide detailid pestakse puhtaks kas lihtsates detailide grupile vastava suurusega vannides või käsi- või jalgpumbaga varustatud pesemisvannides.

Väga suurte detailide (autoraamid, võllid, teljed jne.) pesemiseks kasutatakse vastava suurusega paakisid.

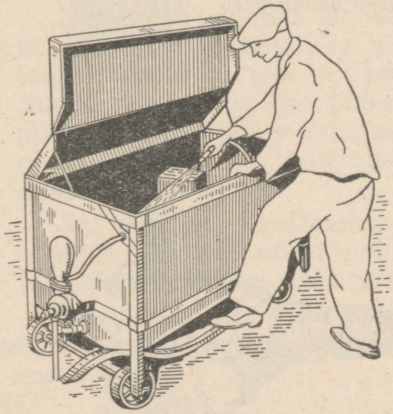
Käsipumbaga varustatud pesemisvanni (joonis 29) kasutamisel asetatakse detailid restile *4*. Kraan *9* asetatakse asendisse, mis võimaldab lahuse andmist voolikusse. Ventiili pide



Joon. 29. Käsipumbaga varustatud pesemisvann.
1 — vann, *2* — filter, *3* — pump, *4* — rest, *5* — põhi, *6* — ventiil, *7* — ventiilipide, *8* — toru, *9* — kolmikkraan, *10* — pumbapide, *11* — voolik.

7 peab olema avatud asendis. Pumba pideme *10* edasi-tagasi liigutamisega juhitakse lahus voolikusse ja sealt pestavale detailile. Mustunud lahus suunatakse vannist ventiili *6* kaudu filtrisse *2*, kust see puhastatult toru *8* ja pumba *3* kaudu voolikusse juhitakse. Lahuse soojendamiseks kasutatakse auru, elektrit, eri priimust jne.

Jalgpumbaga varustatud pesemisvanni (joonis 30) paremuseks on see, et siin töölise käed on vabad ja selle tööga seetõttu tuleb kergesti toime üks tööline.



Joon. 30. Jalgpumbaga varustatud pesemisvann.

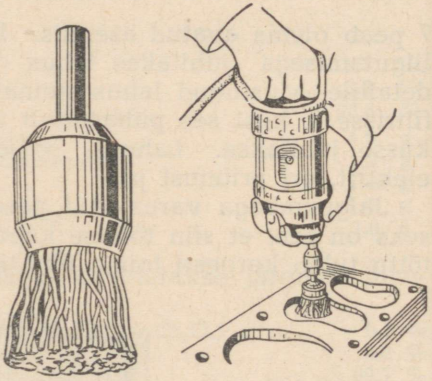
Nii käsi- kui ka jalgpumbaga varustatud pesemisvannid on ehituselt lihtsad ja neid võivad valmistada autoremonttöökojad ise.

Suuremates autoremonttehastes kasutatakse auto ja selle agregaatide detailide pesemiseks ühe- või mitmekambrilisi konveier-pesemismasinaid. Mitmekambrilise konveier-pesemismasina paremuseks on asjaolu, et pärast detailide pesemist loputatakse nad kuuma veega ja kuivatatakse kuuma õhuga. Seega masina ühes otsas konveierile asetatud õlitunud detailid väljuvad masina teisest otsast täiesti puhastatult.

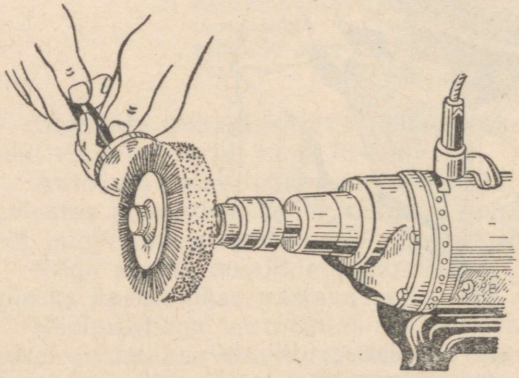
Nõestunud detailid puhastatakse kas mehaanilisel, keemilisel või elektrokeemilisel teel.

Mehaanilisel puhastamisel kasutatakse metallharjasid või kaabitsaid.

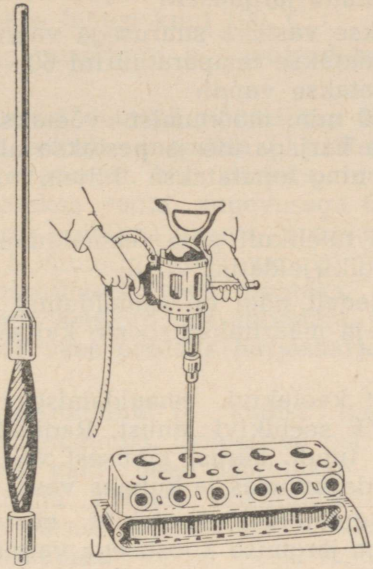
Nii näiteks eemaldatakse nõgi silindriteploki kaanelt elektripuurmasina spindli otsa asetatud ümmarguse püstharjaga (joonis 31), klapi taldrikult — elektripuurmasina spindlile asetatud metall-ketasharjaga (joonis 32), klapi juhtpuksilt — elektripuurmasina spindlile asetatud erikujulise metall-harjaga (joonis 33)



Joon. 31. Silindriteploki kaane puhastamine nõest ümmarguse metall-püstharjaga.

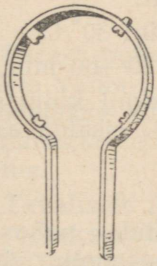


Joon. 32. Klapi taldriku puhastamine nõest metall-ketasharjaga.



Joon. 33. Klapi juhtpuksi puhastamine nõest erikujulise metallharjaga.

ja kolvi ringõnaratest — vedrule kinnitatud kaabitsaga (joonis 34). Vedru kokkusurumisel lähevad kaabitsad kolvi ringõnarasse. Vedru pööramisel ümber kolvi puhastavad vedrule kinnitatud kaabitsad ringõnara nõest.



Joon. 34. Kolvi ringõnarate nõest puhastamise rakis.

Eespoolkirjeldatud mehaanilised puhastusviisid ei võimalda detailide täielikku nõest puhastamist raskelt juurdepääsetavates kohtades, samuti tekivad sellise puhastusviisi kasutamisel poleeritud pindadele kriimustused, mis osutuvad detaili edaspidisel töötamisel uuteks nõe tekkimise kolleteks.

Sel põhjusel kasutatakse auto ja selle agregaatide detailide nõest puhastamiseks keemilisi ja elektrokeemilisi puhastusviise.

Keemilisel teel auto ja selle agregaatide detailide nõest puhastamiseks kasutatakse lahust, mille koostis on järgmine:

vedelklaas	100 g
kaltsineeritud sooda	100 g
seep	100 g
kaaliumdikromaat (krompik)	10 g
vesi	10 l

Puhastamine toimub järgmiselt:

1) lahus valatakse vastava suurusega vanni;
2) lahus soojendatakse temperatuurini 60—80° C;
3) detailid asetatakse vanni;
4) pärast 30—50 min. möödumist võetakse detailid vannist välja, puhastatakse harjaga üle ja pestakse algul voolavas külmas vees puhtaks ning loputatakse hiljem kuni 60—80° C soojendatud vees;
5) kui aga nõgi täielikult pole eemaldunud, siis korratakse puhastamist eespoolkirjeldatud viisil;
6) detailid, milledelt nõgi on eemaldunud täielikult, kuivatatakse suruõhuga ja määritakse rooste kaitseks tehnilise vaseliiniga üle.

Auto detailidelt keetekivi eemaldamiseks keemilisel teel kasutatakse 2—15% seebikivi lahust. Radiaatorid näiteks hoitakse selles 8—10 tundi. Pärast lahusest väljavõtmist pestakse radiaator mitu korda kuumas ja külmas vees.

Alumiiniumist detailidelt keetekivi eemaldamiseks kasutatakse suure eduga järgmise koostisega vanni:

Fosforhape (erikaal 1,71)	100 sm^3
Vesi	900 „
Kroomoksüüd	50 g

Sellise vanni koostamiseks algul valatakse vette fosforhapet, siis puistatakse sellesse kroomoksüüdi. Saadud lahust segatakse hoolega.

Keetekivi eemaldamise protsess kulgeb järgmiselt:

1) lahus soojendatakse vannis kuni temperatuurini 30° C;
2) detailid asetatakse vanni ja hoitakse lahuses 30—60 min.;
3) detailid võetakse vannist välja ja pestakse algul külmas vees ja siis kuumas 0,3 % kaaliumdikromaati sisaldavas vees 80—100°C juures;
4) detailid kuivatatakse suruõhu joas.

Elektrokeemilist puhastusviisi kasutatakse detailide puhastamisel nõest põhjusel, et see puhastamisviis on eespoolkirjeldatust kiirem.

Terasest detailide elektrokeemilisel teel nõest puhastamiseks kasutatakse järgmise koostisega elektrolüüti:

naatriumhüdroksüüd	1,0 kg
pesusooda	116,6 g
vesi	1,0 l

Lahus valmistatakse järgmiselt:

1) pesusooda lahustatakse vees, milleks viimast soojendatakse;

2) jahtunud lahusesse segatakse naatriumhüdroksüüdi. Segamise ajal soojendatakse lahust kuni 100° C;

3) lahus valatakse raudvanni ja soojendatakse kuni 135—145° C;

4) nõest puhastatavad detailid riputatakse lahusesse katoodina (—), kuna vann esineb anoodina (+). Voolu tugevus ja pinge oleneb detaili suurusest. Nii näiteks mootori klappide puhastamiseks kasutatakse voolu tugevusega 6 amprit ja pingega 6 volti. Seejuures hoitakse vannis sisselaskeklappe 10 ja väljalaskeklappe — 5 minutit. Pärast vannist väljavõtmist pestakse klapid voolavas külmas vees puhtaks, riputatakse 10 sekundiks uuesti vanni, seekord aga anoodina, ja pestakse seejärel külmas voolavas vees puhtaks harjasharjaga või pintsliga.

Elektriseadmete määrdetahid ja vildist tihendid pestakse puhtaks ainult puhta bensiiniga. Isoleeritud osi, eriti isoleeritud mähiseid, ei või pesta, vaid need hõõrutakse puhtaks lapiga, mis on puhta bensiiniga kergelt niisutatud. Elektriseadmete detailid kuivatatakse pärast puhastamist ventilaatorist tulevas õhu joas või kuivatuskapis.

VI peatükk.

AUTO JA SELLE AGREGAATIDE DETAILIDE ÜLEVAATUS NING SORTEERIMINE.

Pärast puhastamist toimub auto ja selle agregaatide detailide väline ülevaatus. Väljaarvatud poldid, mutrid jms. mõõdetakse kõik detailid pärast välist ülevaatust üle selleks, et kindlaks teha nende rikete (kulumised, paindumised jne.) ulatus.

Tavaliselt iga autotehase poolt antud tehnilistes tingimustes tuuakse andmed detailide lubatava kuluvuse ja lõtkude kohta kapitaal- ja keskmisel remondil. Samuti on seal andmed, missuguse kulumise juures missugustes remontmõõdetes detaili antud juhul kasutada.

Ühel ja samal silindriteplokil või väntvõllil ei või erinevaid remontmõõte silindrites ja laagrikaeltes esineda, kuna sel juhul tuleb silindritesse asetada erinevates mõõdetes, seega ka erineva kaaluga kolbe. Väntvõlli raamlaagri kaelte erinevad remontmõõted teevad raamlaagrite sobitamise keerukaks. Olenevalt kulumisest võib erinevaid remontmõõte lubada väntvõlli kepsulaagrite kaeltel, kuna see remondis erilisi raskusi ei tekita.

Ülevaatusel ja mõõtmistel jaotatakse detailid kolme gruppi: kõlblikud, kõlbmatud ja remonti vajavad.

Kõlblikeks loetakse need detailid, milledel on säilinud geomeetriline kuju ja milledel esineb kulumine lubatud piires.

Lubatud kulumiseks nimetatakse sellist detailide kulumist, mille juures detail on suuteline töötama kuni auto järgmise remondini.

Kõlbmatuteks loetakse need detailid, mis on kas suurte vigastustega, või on kulunud määral, mis teeb nende taastamise võimatuks või mittetasuvaks.

Detailide kõlbmatuks tunnistamist võivad põhjustada järgmised peamised vigastused:

1) detailide vastutavaid kohti läbivad praod;
2) taastamist mittevõimaldavad murded;
3) palja silmaga märgatavad painded ja väänded;
4) mitteõiendatavad muljumised;
5) remonti mittevõimaldavad keerme murded;
6) sügavad roostejäljed hõõrduvatel pindadel jne.

Kaasaegne tehnoloogia võimaldab tegelikult detailide kõiki eespoolloetletud vigastusi kõrvaldada, kuid sageli ei tehta seda majanduslikel kaalutlustel, sest taastatavate detailide remondi hind ei tohi mingil juhul ületada sama detaili maksumust uuena.

Remonti vajavateks detailideks loetakse sellised detailid, milledel kulumine on saavutanud lubatud piiri, või selle ületanud. Niisuguste detailide edaspidine kasutamine võib põhjustada detaili enda või sellega seotud teiste detailide purunemisi esinevate löökkoormuste tagajärjel.

Detailide jaotamine kõlblikeks, kõlbmatuiks ja remonti vajavaiks toimub tehniliste tingimuste alusel.

Tabelis 14 on toodud VNFSV Autotranspordi Ministeeriumi süsteemis kasutusele võetud detailide ülevaatuse ja sorteerimise tehniliste tingimuste kaardi tüüpvorm.

Ülevaatus toimub kas palja silmaga või luubi abil. Nähtamatute pragude avastamiseks kasutatakse magnetilisi defektoskoope või need tehakse kindlaks heli järgi. Mõõtmiseks kasutatakse kas universaal- või spetsiaalabinõusid.

Kõlbmatud ja remontivajavad detailid märgitakse vastavate värvidega.

Tabel 14.

Detailide ülevaatuse ja sorteerimise tehniliste tingimuste (kapitaalremondi)
KAART.

DETAILI SKITS	Agregaat	lehtede arv.....	leht nr.....
	Detaili nimetus		
	Detaili kataloogi nr.	Detaili arv autol	
	Detaili materjal	Materjali kõvadus	
	Koostanud	Kontrollinud	

Jrk. nr.	Defekt	Defekti määramise viis ja kontrollabinõu	Mõõted, mm		Ülevaatuse tagajärgede põhjal tehtud otsus
			nimimõõde	lubatud (remondita)	

Kvaliteetse remondi jaoks on suure tähtsusega remonti antud auto ja selle agregaatide detailide õige tehnilise seisukorra määramine.

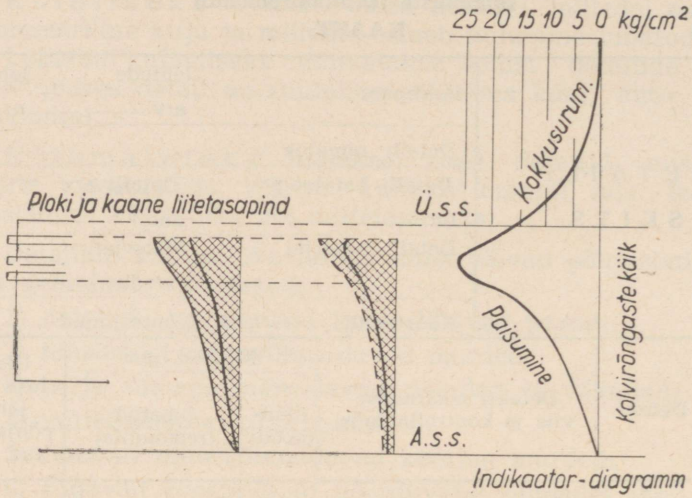
Vaatleme allpool mõnede iseloomustavamate detailide ülevaatuse ja mõõtmise viise.

Siliṅdriteplokk. Silindriteplokil on kuluvateks detailideks silindrid. Silindriseinte kulumise tagajärjel langeb silindrites kompressioon. Sellega ühes langeb ka mootori võimsus.

Silindriseina kulumise peamiseks põhjuseks on kolvirõngaste hõõrdumine vastu silindri seina. Väiksemal määral põhjustavad seda ka kolb-kepsu grupi ebaõige kokkupanek, silindriseina korrodeerumine jne.

Silindrite kulumine kolvikäigu ulatuses on võrdeline silindris töötakti ajal esineva gaaside rõhu muutustega. Silindrite maksimaalne kulumine esineb umbes 3% kolvi käigu ulatuses allpool ülemist surnud seisu. Madalamal, umbes 14% kolvikäigust, väheneb kulumine kuni 64% maksimaalsest kulumisest. Umbes

24% kolvikäigu kaugusel väheneb kulumine kuni 36%-ni ja 35% kolvikäigu kaugusel — kuni 28%-ni (joonis 35).

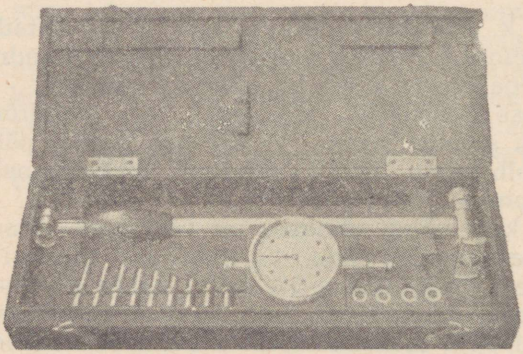


Joon. 35. Silindriseina kulumise kõverjoon võrreldes indikaatordiagrammiga.

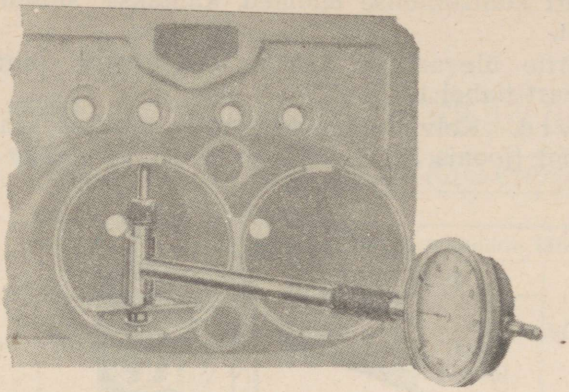
Silinder ei kulu ristlõikes samuti ühtlaselt, vaid rohkem nendel külgedel, millede suhtes asetub keps väntvõlli täispöörde jooksul kaldasendisse, sest seetõttu tekib kolvile külgsurve. Külgsurve mõjul kulutavad kolvirõngad silindrit neilt külgedelt rohkem, mistõttu silinder ajajooksul muutub ovaalseks.

Nii kulub silinder ristlõikes ovaalseks ja põiklõikes kooniliseks.

Silindrite kulumist kontrollitakse indikaatori abil täpsusega kuni 0,005 mm (joonis 36 ja 37).

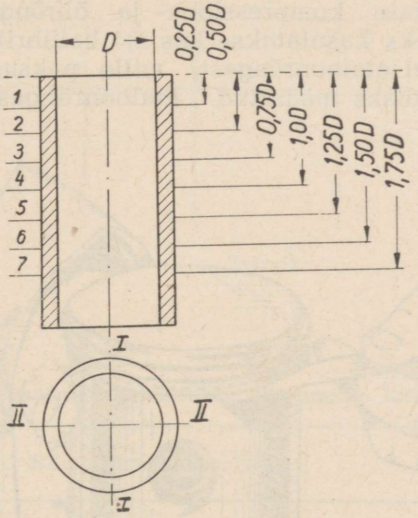


Joon. 36. Silindri läbimõõdu kontrollimise indikaator.



Joon. 37. Silindri läbimõõdu kontrollimine indikaatori abil.

Silindrite kulumist kontrollitakse tavaliselt kolmes või rohkem vööndis (joonis 38).



Joon. 38. Silindri jaotamine vööndeiks kulumise kontrollimiseks.

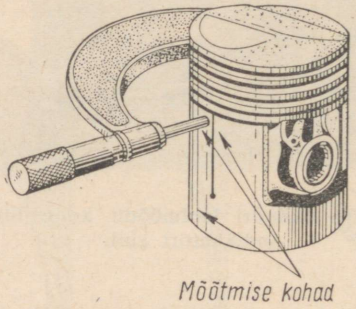
Igas vööndis teostatakse kaks silindri läbimõõdu mõõtmist: üks — väntvõlli teljele rööbiti ja teine — väntvõlli teljele risti.

Läbimõõtude I—I ja II—II vahe näitab ovaalsuse suurust igas vööndis. Läbimõõtude vahe vööndites 1 ja 7 näitab silindri koonilisuse suurust.

Silindri kontrollimise andmed kantakse silindrite kaardile (tabel 15).

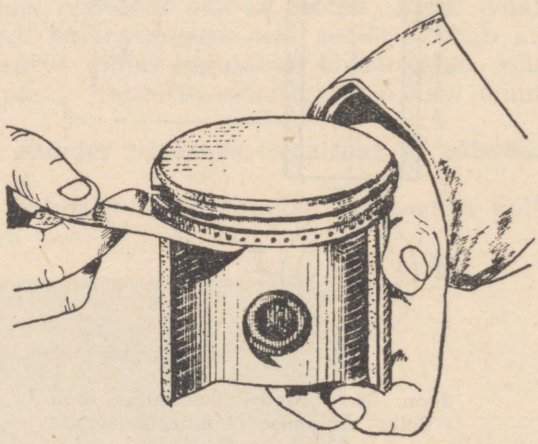
Silindrite ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart (tabel 16).

K o l v i d. Kolvi kulumise suurus tehakse kindlaks mikromeetri abil (joonis 39).



Joon. 39. Kolvi mõõtmine mikromeetri abil.

Kolvil olevate kompressioon- ja õlirõngaste ringõnarate laiuse mõõtmiseks kasutatakse kas eri kaliibrit (joonis 40) või selle puudumisel etaloonrõngast, mille paksus on mikromeetri abil täpselt kindlaks määratud. Etaloonrõngas asetatakse ring-



Joon. 40. Kolvi ringõnarate laiuse mõõtmine kaliibri abil.

õnarasse (joonis 41), kuna kaliibriga mõõdetakse etaloonrõnga ja õnara seina vahelise pilu suurus. Etaloonrõnga ja kaliibri mõõdete summa annab kolvi ringõnara laiuse. Ringõnarate laius

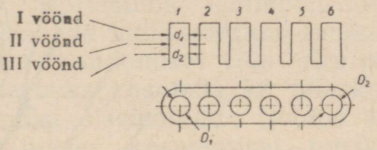
Tabel 15.

Silindrite kaart.

Silindrid:

D_1 — väntvõlli teljega rööbiti;

D_2 — väntvõlli teljega risti.



Mootor nr. ..... Mark		Eelmine remont nr.		Remontide vaheline läbisõit		
				Üldine läbisõit		
Silindrite nr.	Mõõtmine	D_1, mm	D_2, mm	Ovaalsus (D_1—D_2)	Koonilisus (d_1—d_2)	Märkmed
1	I vöönd II vöönd III vöönd					
2	I vöönd II vöönd III vöönd					
jne.						

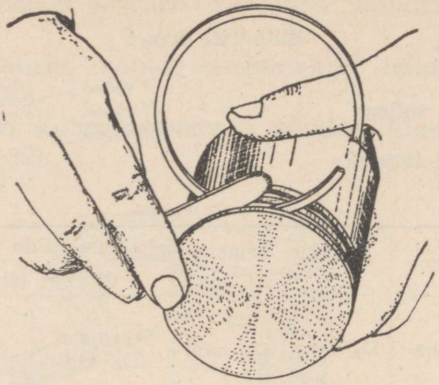
Tehnik: .....

Tabel 16.

Silindrite ülevaatuse ja tehniliste tingimuste kaart.

Rikete nimetused	Rikete avastamise viis	Otsus

tehakse tavaliselt kindlaks kolmes kohas, kusjuures need peavad asuma üksteisest võrdsetel kaugustel.



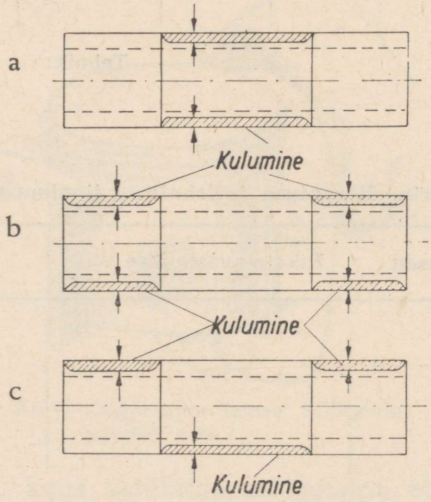
Joon. 41. Kolvi ringõnarate laiuse mõõtmine etaloonrõnga abil.

Kolbide ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

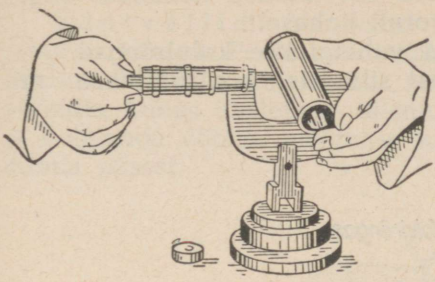
K o l v i s õ r m e d. Kolvisõrme kulumine oleneb selle tüübist. Ühtlasemalt kuluvad „ujuvad" sõrmed (joonis 42-a). Kolvisilmadesse kinnitatud kolvisõrmed kuluvad kõige rohkem keskelt (joonis 42-c) ja vähesel määral otstel (joonis 42-b).

Kolvisõrme kulumise suurus tehakse kindlaks mikromeetri abil (joonis 43).

Kolvisõrmede ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste



Joon. 42. Kolvisõrme kulumine.

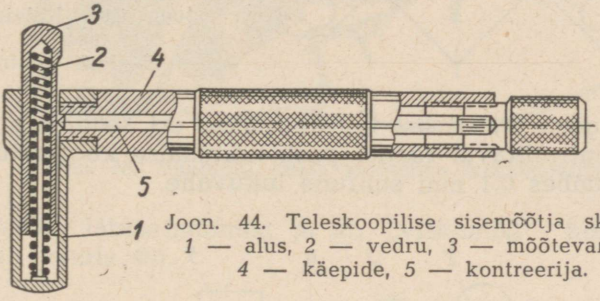


Joon. 43. Kolvisõrme mõõtmine.

tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

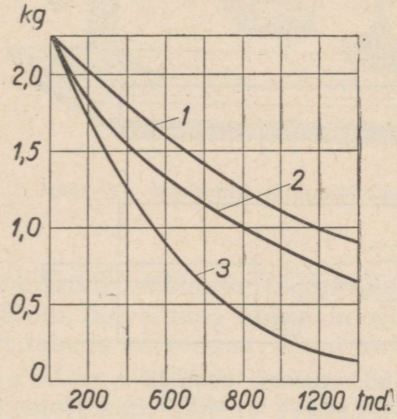
Kolvisilma läbimõõtu mõõdetakse indikaatoriga. Indikaatori puudumisel võib seks otstarbeks kasutada ka teleskoopilist sisemõõtjat (joonis 44). Viimase kasutamisel tehakse mõõte suurus kindlaks alusele kinnitatud mikromeetri abil. Kolvisilma läbimõõtu mõõdetakse kolvi teljega paralleelselt ja sellega risti.

K o l v i r õ n g a d. Kolvirõngaid vahetatakse remontidevahelises ekspluatatsioonis mitu korda, kuna kulunud kolvirõngaste



Joon. 44. Teleskoopilise sisemõõtja skeem.
1 — alus, *2* — vedru, *3* — mõõtevarras, *4* — käepide, *5* — kontreerija.

kasutamine põhjustab kütte- ja määrdeainete kulu suurenemist ja mootori võimsuse langust. Kulumise tõttu väheneb ka rõngaste vetruvus (joonis 45).

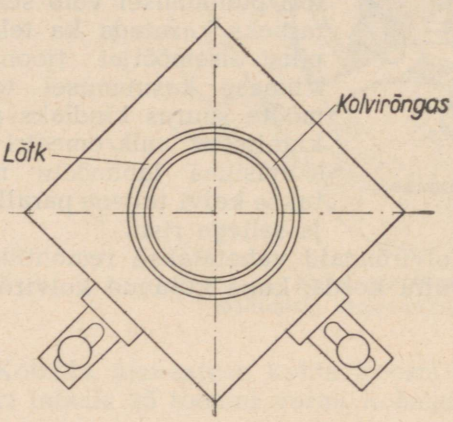


Joon. 45. Kolvirõngaste vetruvuse vähenemine.
1 — ülemine rõngas, *2* — keskmine rõngas, *3* — alumine rõngas.

Kolvirõngaste ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

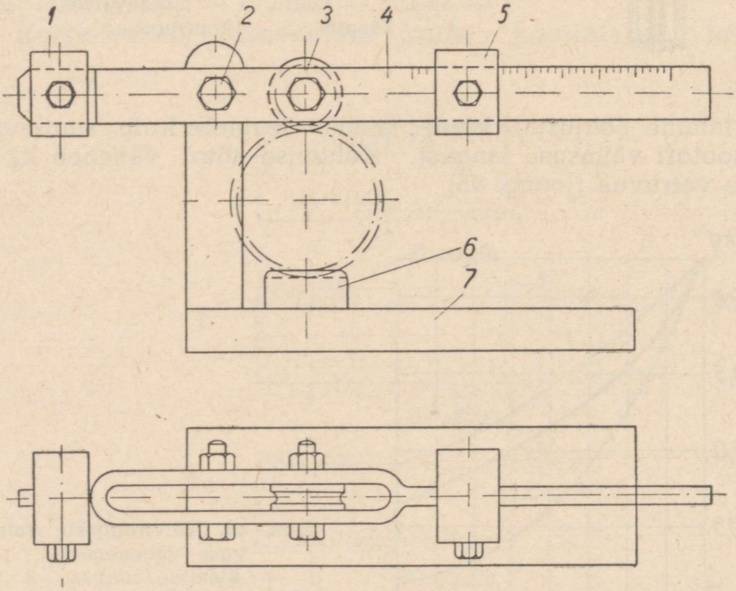
Mootori kapitaalremondi ajal vahetatakse kolvirõngad.

Kolvirõngaste asetuse tihedust silindris kontrollitakse eri seadme abil (joonis 46).



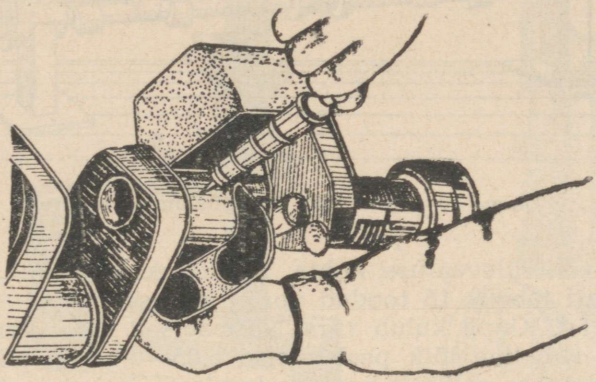
Joon. 46. Kolvirõngaste asetuse tiheduse kontroll.

Kolvirõngaste vetruvust kontrollitakse eri seadme abil (joonis 47). Kontrollitaval rõngal peab normaalse koormatuse juures olema umbes 0,1 mm suurune lukuvahe.



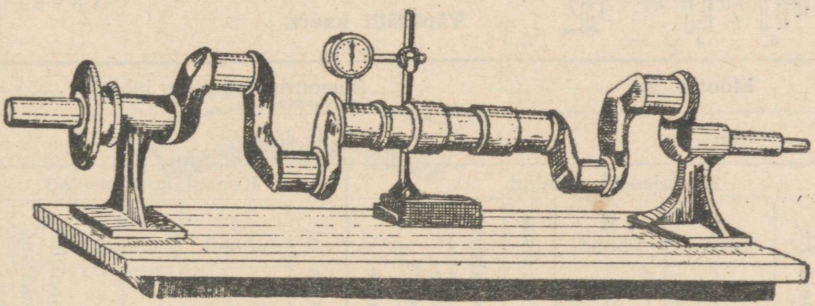
Joon. 47. Kolvirõngaste vetruvuse kontroll.
1 — tasakaalustav raskus, *2* — hoova telg, *3* — rull, *4* — hoob, *5* — raskus, *6* — kolvirõnga seadealus, *7* — alusplaat.

V ä n t v õ l l i d. Väntvõllil kuluvad raamlaagrite ja kepsulaagrite kaelad. Peale selle võib väntvõll painduda. Väntvõlli kaelte läbimõõtu mõõdetakse mikromeetriga (joonis 48) kolmes vööndis, kahes üksteisele täisnurga all asuvas suunas. Esimese ja kolmanda vööndi mõõtmise kohad valitakse 10 mm kaugusel vända põsest.



Joon. 48. Väntvõlli kaela mõõtmine mikromeetriga.

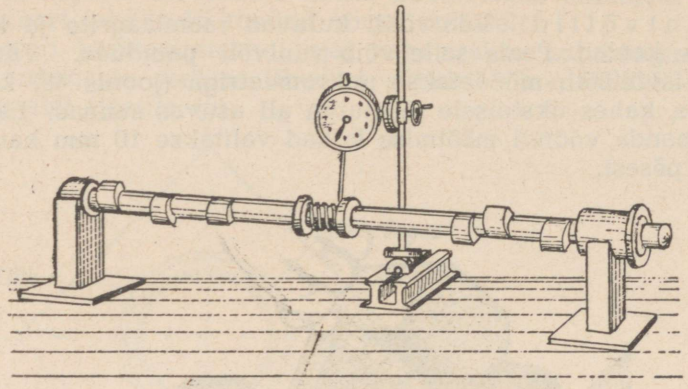
Väntvõlli läbipaindumist ja nn. „viskamist" kontrollitakse eri alusel (joonis 49).



Joon. 49. Väntvõlli läbipaindumise ja „viskamise" kontroll.

Väntvõlli mõõtmise tagajärjed kantakse kaardile (tabel 17). Väntvõlli ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

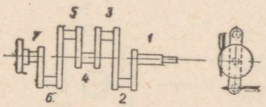
J a o t u s v õ l l i d. Jaotusvõlli läbipaindumist kontrollitakse indikaatori abil. Selleks asetatakse võll kahele prismale (joonis 50). Peale selle kontrollitakse jaotusvõllil veel nukke.



Joon. 50. Jaotusvõlli läbipaindumise kontroll.

Jaotusvõlli ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

K l a p i d. Klapil kulub vars. Normaalselt klapivarre ja selle juhtpuksi vaheline lõtk peab olema 0,05—0,1 mm piires. Klapi vart mõõdetakse selliselt nagu kolvisõrmegi (joonis 43). Klappide ülevaatuse kohta koostatakse samuti tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.



Väntvõlli kaart.

Tabel 17.

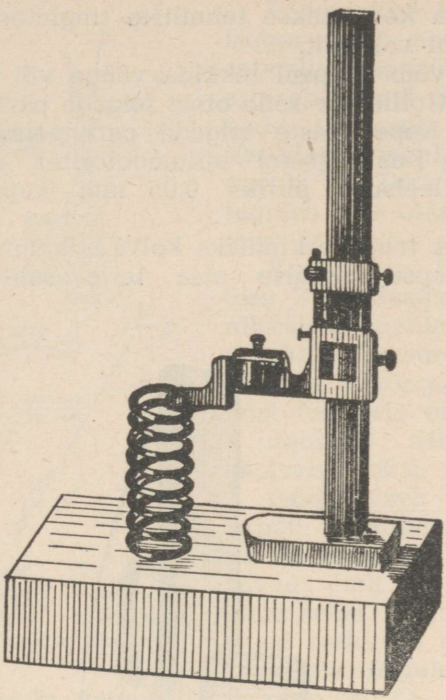
Mootori nr. ..... Remontidevaheline läbisõit .....

Mark nr. ..... Üldine läbisõit .....

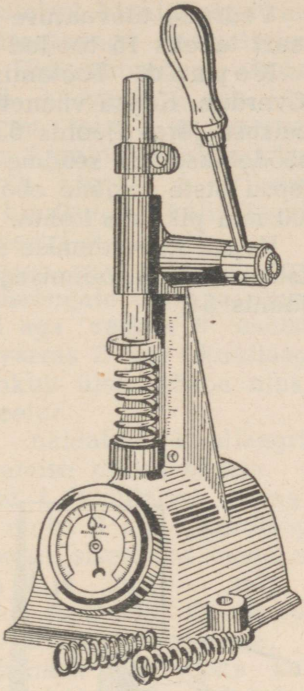
Raamlaagri kaelad								Kepsulaagri kaelad						
Kaela nr.	I vöönd		II vöönd		Koonilisus	Ovaalsus	Väljatöötus	Paine	Kaela nr.	I vöönd		II vöönd		Koonilisus	Ovaalsus	Väljatöötus

Tehnik:

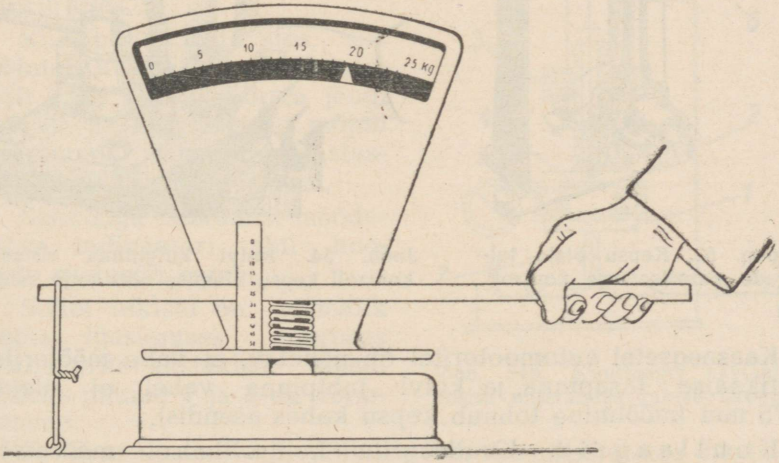
K l a p i v e d r u d. Klapivedrude pikkust mõõdetakse kontrollplaadil kõrgusemõõtjaga (joonis 51). Klapivedru vetruvust kontrollitakse vastaval seadmel (joonis 52). Vedru kõlblikkuse mää-



Joon. 51. Klapivedru pikkuse mõõtmine.



Joon. 52. Seadis klapivedru vetruvuse kontrollimiseks.



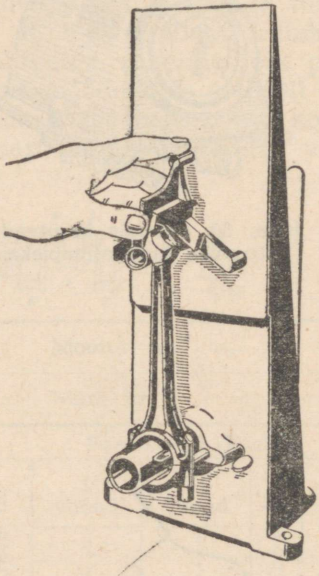
Joon. 52a. Klapivedru vetruvuse kontrollimine.

ramisel võetakse aluseks mootori tehase poolt antavad andmed.

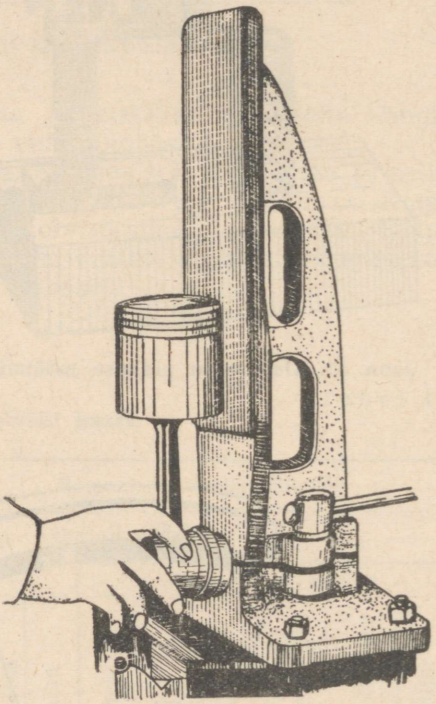
Vedrude ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

K e p s u d. Töötamisel võib kepsul tekkida vääne või ta kõverdub. Kepsu väänet kontrollitakse selle otste telgede paralleelsuse järgi (joonis 53). Kepsu otste telgede paralleelsust mõõdetakse eri seadme abil. Kaasaegsetel automootoritel on kepsu otste telgede ebaparalleelsuse piiriks 0,05 mm kepsu 100 mm pikkuse kohta.

Kepsu kõverdumise suurus tehakse kindlaks kolvi külgpinna ristseisu kontrollimisega kepsu alumise otsa telje suhtes (joonis 54).



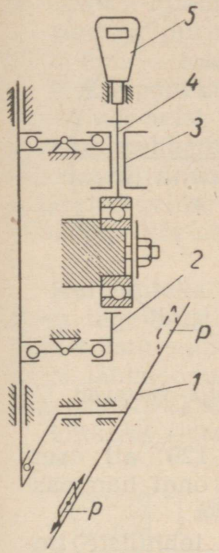
Joon. 53. Kepsu otste telgede paralleelsuse kontroll.



Joon. 54. Kolvi külgpinna ristseisu kontroll kepsu alumise otsa telje suhtes.

Kaasaegsetel automootoritel on nõuetav, et vahe mõõteriista vertikaalse tasapinna ja kolvi juhtpinna vahel ei ületaks 0,075 mm (mõõtmine toimub kepsu kahes asendis).

K u u l l a a g r i d. Kuullaagrite kontrollimisel määratakse nende radiaalne ja aksiaalne loks. Joonisel 54a on näidatud kuullaagrite radiaalse loksu määramise rakise skeem.



Joon. 54a. Kuullaagri radiaalse loksu määramise rakise skeem.

Selle rakise kasutamisel kinnitatakse kuullaager mutri abil siserõngaga paigalseisva astmelise toe külge. Ülal, välisrõnga kohal, asetseb toru *3* ots, all — varda *2* pea. Hoobade süsteemi abil on toru *3* ja varras *2* ühendatud joonlauaga *1*, mida mööda liigub raskus *P*. Toru *3* läbib varras *4*. Viimane tugineb ühe otsaga kuullaagri välisrõngale, teise otsaga — minimeetri *5* vardale.

Kui raskus *P* asetseb paremal, siis surub toru *3* kuullaagri välisrõngale ülalt ja rõngas nihkub allapoole. Kui aga raskus *P* asetseb vasakul, siis surub varras *2* alt kuullaagri rõngale ja rõngas nihkub üles. Rõnga nihkumist fikseerib minimeeter.

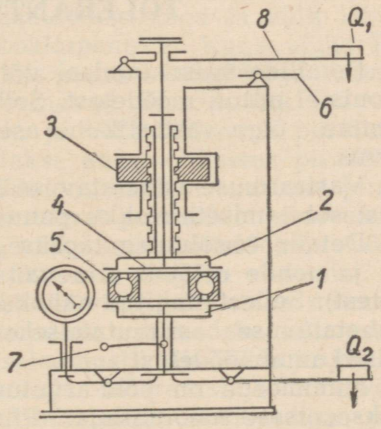
Joonisel 54b on näidatud kuullaagrite aksiaalse loksu määramise rakise skeem.

Paigalseisva pinna *1* ja liikuva pinna *2* vahele kinnitatakse mutri *3* abil kuullaagri väline rõngas. Kuullaagri siserõnga vastu suruvad: ülalt — seib *4* ja alt — seib *5*. Neid seibe mõjutavad raskused Q_1 ja Q_2. Need raskused on valitud arvestusega, et surve siserõngale raskuselt Q_1 oleks kaks korda suurem, kui raskuselt Q_2. Raskust Q_1 saab rakendada hoova *6* abil. Selleks on hoova *6* otsa vaja alla tõmmata. Selles asendis mõjutab kuullaagri siserõngast ainult raskus Q_2, mille tagajärjel rõngas kerkib üles.

Kui hoob *6* tõsta üles, siis mõjutab kuullaagri siserõngast ülalt kaks korda suurem jõud, kui alt. Sellest tingitud mõjub siserõngale sama suur vastassuunaline jõud, kui varem.

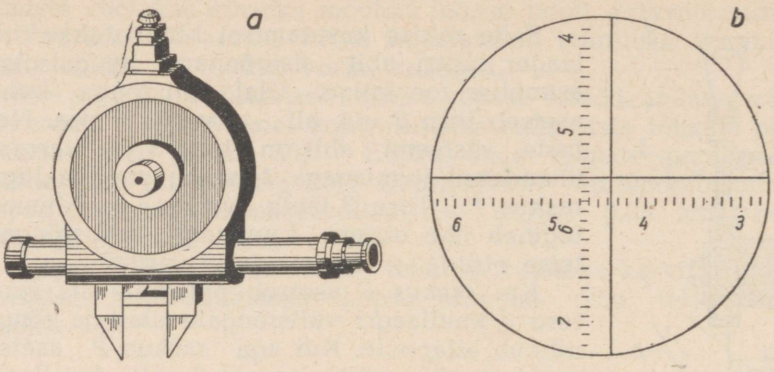
Siserõnga nihkumist mõõdetakse indikaatori abil hoobade süsteemi kaudu.

Sellel rakisel on võimalik mõõta igasuguses suuruses kuullaagrite aksiaalset loksu, milleks pinnad *1* ja *2* on vahetatavad.



Joon. 54b. Kuullaagri aksiaalse loksu määramise rakise skeem.

H a m m a s r a t t a d. Silindriliste hammasrataste hammaste paksuse mõõtmiseks kasutatakse kas lihtsat või optilist hambamõõtjat (joonis 55). Viimasega on mõõtmine täpsem.



Joon. 55. Optiline hambamõõtja.
a — optiline hambamõõtja; *b* — optilise hambamõõtja vaateväli.

Mõõdetakse seejuures kolme, üksteise suhtes 120° all asetseva hamba paksust. Saadud keskmine paksus ongi hammasratta kõlblikkuse hindamise aluseks.

Hammasrataste ülevaatuse kohta koostatakse tehniliste tingimuste kaart tabelis 15 toodud vormi kohaselt.

Nii vaadatakse üle ja kontrollitakse kõik auto ja selle agregaatide detailid.

VII peatükk.

TOLERANTSID JA ISTUD.

Detailide valmistamisel või remontimisel tuleb kinni pidada joonistel antud mõõdetest. Sellega tagatakse detailide õige töötamine, õige vastastikune asetsemine ja vastastikune vahetatavus.

Vastastikuse vahetatavuse all tuleb mõista võimalust detailidest sobitamiseta kokku panna sõlmesid ja mehhanisme.

Detaile absoluutse täpsusega pole siiski võimalik valmistada ja nende mõõted erinevad alati joonisel antutest (nimimõõdetest). Sellest tingitud nähakse tootmises detailide vastastikuse vahetatavuse saavutamiseks ette lubatud kõrvalekaldumised nimimõõdetest.

Nimimõõde on põhi-arvutusmõõteks. Tegelik mõõde saadakse otsese mõõtmisega. Piirmõõdeteks nimetatakse selliseid mõõteid, millede piirides kõigub tegelik mõõde. Üks neist on suurem piirmõõde, teine — väiksem piirmõõde. Vahet nimimõõte ja piirmõõte vahel nimetatakse hälveks. Vahet suurema ja väiksema piirmõõte vahel nimetatakse tolerantsiks.

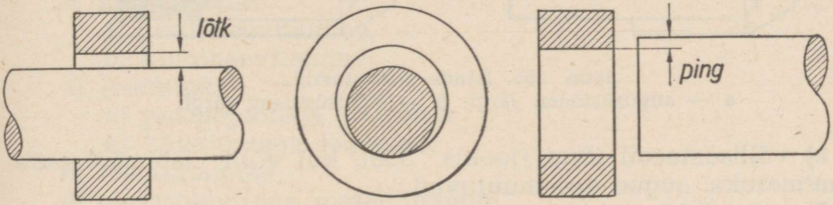
Näide: Kui joonisele on asetatud mõõde $46^{+0,015}_{-0,020}$ siis

46 mm on nimimõõde, + 0,015 mm — ülemine hälve, 46,015 mm — suurem piirmõõde, 45,980 mm — väiksem piirmõõde ja 0,035 mm — tolerants.

Kokkupanekul detailid kas seotakse kinemaatiliselt omavahel või neist koostatakse sõlmed. Viimastest omakord koostatakse mehhanismid ja agregaadid. Kahe teineteise sisse asetatud detaili ühendust, mis kindlustab suuremal või väiksemal määral tegelike mõõdete vahe tõttu nende suhtelise liikumise vabaduse või nende liikumatu ühenduse kindluse, nimetatakse istuks.

Kui näiteks augus asetseb võll, mille tegelik läbimõõt on augu tegelikust läbimõõdust väiksem, siis nende vahel on lõtk. Sellist istu nimetatakse liikuvaks. Kui aga võlli läbimõõt on augu läbimõõdust suurem, siis on detailide vahel ping. Sellist istu nimetatakse liikumatuks.

Lõtkuks (joonis 55a) nimetatakse augu ja võlli läbimõõtude



Joon. 55a. Lõtk ja ping.

positiivset vahet, kuna pinguks nimetatakse augu ja võlli läbimõõtude negatiivset vahet enne kokkupanekut. Kuna võllid ja augud valmistatakse tolerantsiga, siis sama nimimõõtega detailidel lõtkud ja pingud mõnevõrra erinevad. Suurim lõtk saavutatakse augu suurema piirläbimõõdu ja võlli väiksema piirläbimõõdu juures. Vähim lõtk saavutatakse augu väiksema piirläbimõõdu ja võlli suurema piirläbimõõdu juures. Kui suurimat piirmõõdet omav võll on asetatud väikseimat piirmõõdet omavasse auku, siis ping on suurim. Kui aga väikseima piirmõõtega võll on asetatud suurima piirmõõtega auku, siis ping on väikseim.

Kuna mitmesuguste masinate detaile võib valmistada mitmesuguse täpsusega ja neid võib ühendada sõlmedeks mitmesuguse istuga (olenevalt töötamise iseloomust), siis tekib vajadus liikuvaid ja liikumatuid istusid jaotada tolerantsi ja lõtku või pingu suuruse järgi klassidesse. Üleliidulise standardiga on määratud 10 täpsusklassi: 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 7, 8 ja 9. Esimene klass vastab kõige suuremale täpsusele, viimane aga kõige väiksemale. Autotehnikas kasutatakse peamiselt klasse 2, 2a, 3 ja 4.

Täpsuse teises klassis on ette nähtud 12 istu (ОСТ 1012):

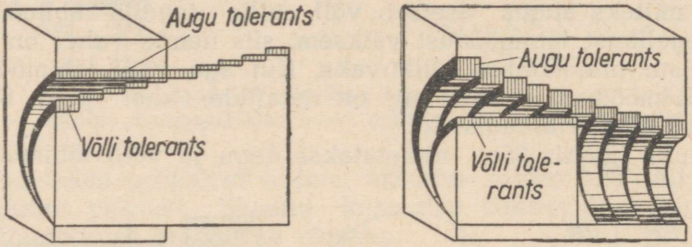
a) liikumatud: kuum-ist (Гр), press-ist (Пр), kergepress-ist

(Пл), umb-ist (Г), kinnis-ist (Т), ping-ist (Н) ja tihe-ist (П);
b) liikuvad: liug-ist (С), liike-ist (Д), käigu-ist (Х), lahe-ist (Л) ja lobe-ist (Ш).

Nende istude iseloomu üle võib otsustada järgmiste näidete järgi: umb-ist saavutatakse pressi abil; tihe-ist — puithaamri abil või käe tugeva surumisega; lahe-istul on tunduv lõtk jne.

Iga istu võib saavutada kahel viisil:

a) augusüsteemi järgi (joonis 55b), kui augu läbimõõt jääb muutmatuks, võlli mõõted aga, olenevalt istust, muutuvad;



Joon. 55b. Istude saavutamine.
a — augusüsteemi järgi; *b* — võllisüsteemi järgi.

b) võllisüsteemi järgi (joonis 55b), kui võlli läbimõõt jääb muutmatuks, augud aga muutuvad.

Sagedamini kasutatakse augusüsteemi.

Ülaltoodust näeme, et tolerantside süsteem jaguneb:

a) tolerantside suuruse järgi — mitmeks täpsusklassiks;

b) lõtkude ja pingude suuruse järgi — reaks istudeks;

c) süsteemi aluse järgi — augusüsteemiks ja võllisüsteemiks.

Auto detailide remontimisel tuleb tehase poolt määratud tolerantsidest, lõtkudest ja pingudest kinni pidada. Tehase andmete puudumisel tuleb kasutada eri teadmikes toodud OCT tolerantside ja istude süsteemi.

VIII peatükk.

DETAILIDE TAASTAMINE.

1. DETAILIDE TAASTAMISE VIISID.

Olenevalt vigastuse iseloomust kasutatakse auto kulunud ja vigastatud detailide taastamiseks mitmesuguseid viise, kusjuures need peavad tagama:

1) detailide kulunud kohtade taastamise esialgsetesse mõõtudesse;

2) detailide õige geomeetrilise kuju saavutamise;

3) esialgsete mehaaniliste omaduste säilitamise jne.

Taastamise tagajärjel detaili mehaanilised omadused ei tohi halveneda.

Kulunud ja vigastatud detailide taastamiseks kasutatakse peamiselt järgmisi viise:

1) mehaaniline töötlemine:
   a) remontmõõte andmine,
   b) lisadetaili kasutamine,
   c) detaili pööramine,
   d) detaili osa vahetamine,
   e) viilimine ja kaabitsemine,
   f) hõõritsemine ja lihvimine,
   g) tihvtimine,
   h) paikamine;
2) metalli plastiline deformeerimine:
   a) õgvendamine,
   b) jämendamine,
   c) kokkusurumine;
3) keevitamine:
   a) pealekeevitamine,
   b) kinnikeevitamine;
4) jootmine:
   a) pehmejootega jootmine,
   b) kõvajootega jootmine;
5) metallitamine;
6) elektrolüütiline metallitamine:
   a) kroomimine,
   b) vasetamine,
   c) terasega katmine;
7) antifriktsioonsulami ümbervalamine:
   a) babiidi ümbervalamine,
   b) pliipronksi ümbervalamine.

2. DETAILIDE TAASTAMINE MEHAANILISE TÖÖTLEMISEGA.

Remontmõõte andmine. Kulunud detailidele remontmõõte andmine seisneb kulunud pealispinnale mehaanilise töötlemisega õige geomeetrilise kuju ja esialgse istu taastamises. Selline töötlemine põhjustab paratamatult muutusi detaili esialgsetes mõõdetes.

Kui kinemaatiliselt seotud detailidest ühele antakse mehaanilisel töötlemisel remontmõõted, siis tulevad remontmõõted anda ka teisele detailile selleks, et nende vaheline lõtk oleks esialgse suurusega.

Mehaanilise töötlemisega detailile remontmõõte andmisel eemaldatakse detaili tööpinnalt mehaanilisel teel teatud paksusega metalli kiht.

Enamikul juhtudel on auto vastutavatel detailidel (silindrid, väntvõllid, klapid jne.) ette nähtud mitu remontmõõdet. Näiteks automootori GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" silindritel on üksteist, „Moskvitš" silindritel kuus ja ZIS-5 silindritel viis remontmõõdet (vaata tabel 18).

Tabel 18.

Silindrite remontmõõted (mm).

Remont-mõõted	GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"		„Moskvitš"		ZIS-5	
	Suurenemine mm	Remont-mõõde	Suurenemine mm	Remont-mõõde	Suurenemine mm	Remont-mõõde
Nimi-mõõde	0	82,000 / 82,060	0	67,500 / 67,450	0	101,57 / 101,63
I	0,08	82,080 / 82,140	0,075	67,575 / 67,525	0,5	102,07 / 102,13
II	0,12	82,120 / 82,180	0,125	67,625 / 67,575	1,0	102,57 / 102,63
III	0,24	82,240 / 82,300	0,5	68.000 / 67,950	1,5	103,07 / 103,13
IV	0,36	82,360 / 82,420	1,0	68,500 / 68,450	2,0	103,57 / 103,63
V	0,50	82,500 / 82,560	1,5	69,000 / 68,950	2,5	104,07 / 104,13
VI	0,58	82,580 / 82,640	2,0	69,500 / 69,450	—	—
VII	0,62	82,620 / 82,680	—	—	—	—
VIII	0,80	82,800 / 82,860	—	—	—	—
IX	1,00	83,000 / 83,060	—	—	—	—
X	1,25	83,250 / 83,310	—	—	—	—
XI	1,50	83,500 / 83,560	—	—	—	—

Mehaanilise töötlemisega eemaldatakse tsementiiditud ja karastatud detailidel kõige kõvem ja kulumisele kõige vastupidavam pinnakiht.

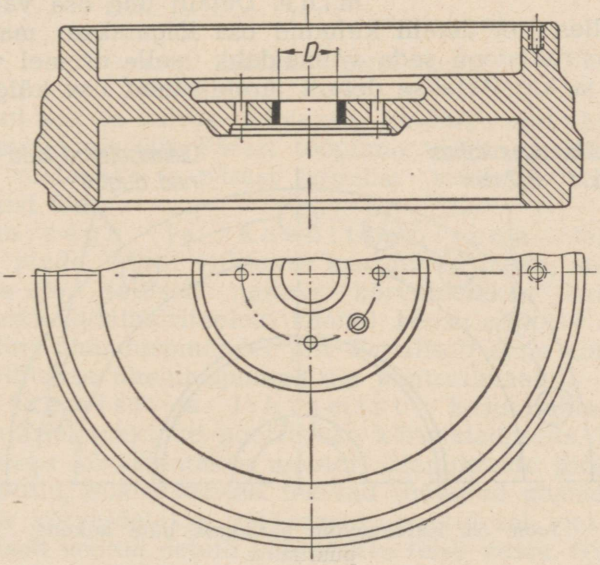
Ülaltoodust võib järeldada, et detailide taastamisele remontmõõdetega kaasnevad järgmised pahed:

1) detaili vastupidavus väheneb;
2) detailide vastastikune vahetatavus raskeneb;
3) tekib vajadus uute remontdetailide valmistamiseks;
4) suureneb eri mõõteriistade vajadus;
5) tagavaradetailide nomenklatuur suureneb.

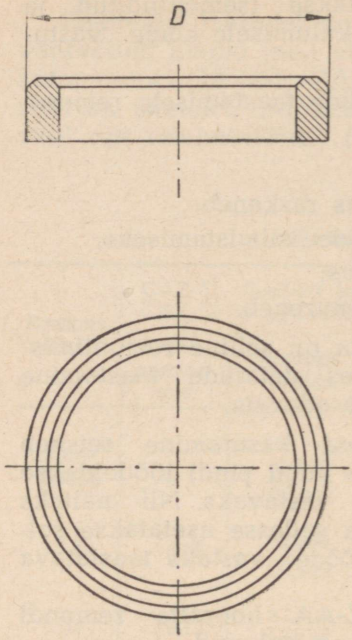
Kõigi nende pahede peale vaatamata on selline remontimisviis kõige levinenum, kuna selle juures detailide taastamine toimub lihtsalt ja remontimine on seega odavam.

L i s a o s a k a s u t a m i n e. Lisaosa kasutamine seisneb selles, et detaili kulunud pind (näiteks augu pind) töödeldakse sellesse asetatava lisapuksi mõõdetele vastavaks. Nii näiteks kulunud auk töödeldakse suuremaks ja sellesse asetatakse sellise paksusega puks, et viimase sisemõõde vastaks taastatava detaili kas nimi- või remontmõõdetele.

Näitena võtame automootori GAZ-AA hooratta remondi (joonis 56), mille sidurivõlli laagri auk on kulunud.



Joon. 56. Automootori GAZ-AA hooratas.



Joon. 57. Hooratta lisapuks.

Laagri kulunud auk taastatakse sel teel, et see treitakse läbimõõdult suuremaks ja sellesse asetatakse puks (joonis 57).

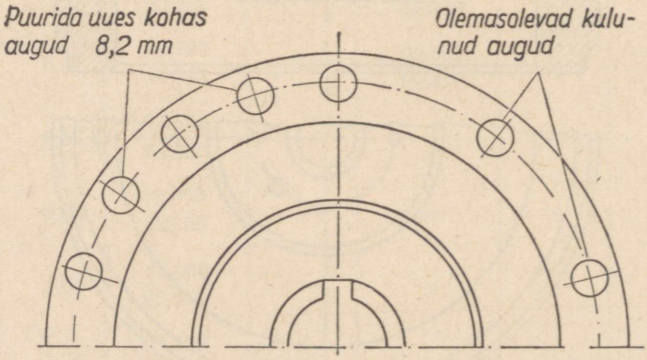
Välismõõdetelt peab puks sobima hooratta suurendatud auku (joonis 56) ja siseläbimõõdult vastama sellesse asetatava laagri välisrõngale.

Detaili pööramine. Detaili pööramine seisneb sellises detaili mehaanilises töötlemises, mille tagajärjel see pööratakse kinemaatiliselt seotud detaili suhtes teatud nurga võrra.

Nii näiteks auto ZIS-5 kardaanvõlli äärikul kuluvad kinnituspoltide augud.

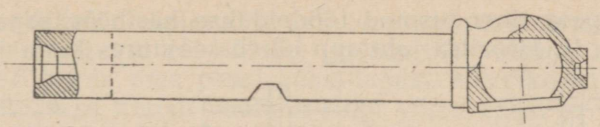
Selle ääriku remont toimub kulunud aukude vahele 8,2 mm läbimõõduga 10 uue augu puurimise teel (joonis 58). Augud puuritakse kas šablooni või temaga kinemaatiliselt seotud detaili järgi.

Detaili ühe osa vahetamine. Detaili ühe osa vahetamine seisneb selles, et detaili kulunud osa lõigatakse maha (kui detaili konstruktsioon seda võimaldab), selle asemel valmistatakse uus ja kinnitatakse detaili järelejäänud osa külge.



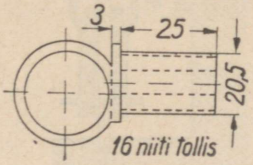
Joon. 58. Kardaanvõlli äärikusse uute aukude puurimine.

Nii näiteks auto GAZ-AA käändtelje poldi (joonis 59) tööpinna kulumisel toimub selle remont järgmiselt.



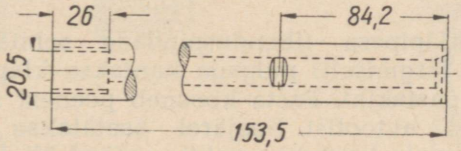
Joon. 59. Auto GAZ-AA käändtelje polt.

Käändtelje polt lõõmutatakse ahjus ja sellelt lõigatakse treipingil pea maha 25 mm kauguselt (joonis 60). Siis asetatakse



Joon. 60. Käändtelje poldi pea mahalõikamine.

käändtelje poldi pea treipingile, selle külge jäetud poldi osa treitakse üle ja sellele lõigatakse keere. Seejärel valmistatakse käändtelje poldi jaoks uus varras (joonis 61). Varda otsa tehakse



Joon. 61. Käändtelje poldi varras.

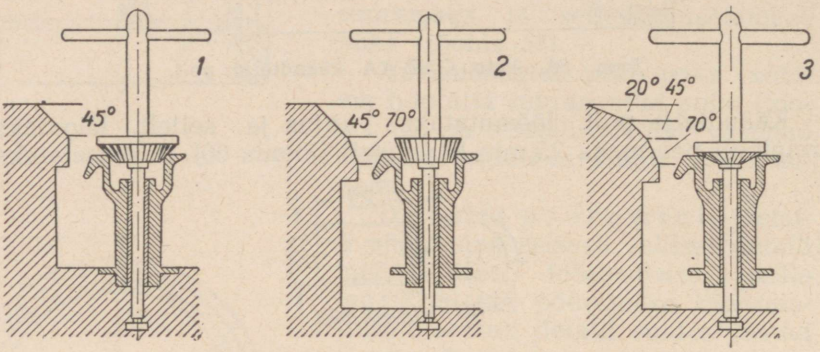
keermetatud auk ja varras liidetakse keerme abil käändtelje poldi peaga (joonis 60). Pärast tööpinna töötlemist nõutavatele mõõdetele vastavaks ja pärast termilist töötlemist lihvitakse poldi tööpind üle.

Viilimisega ja kaabitsemisega taastatakse kaardunud pinde. Algul viilitakse kaardunud pinda, siis kaabitsetakse see üle. Selliselt näiteks kõrvaldatakse kaardumine silindriteplokil ja silindriteploki kaanel, kepsu alumise osa pooltel, kollektori ühenduspindadel jne. Tavaliselt enne kokkupanekut kontrollitakse ühenduspinnad üle kontrollplaadil.

Hõõritsemist ja lihvimist kasutatakse korrosiooni tagajärjel tekkinud poorilisuse kõrvaldamiseks. Hõõritsemisega näiteks kõrvaldatakse mootori klapipesade tööpindadelt sügavad poorid, mis tavaliselt tekivad töötanud gaaside mõjul. Lihvimisega kõrvaldatakse väiksemad poorid sel teel, et ühte kinemaatiliselt seotud detaili hõõrutakse teise vastu. Nii näiteks taastatakse klapi ja selle pesa tihenduspinnad.

Sügavaid korrosioonijälgi omavaid klapipesi remonditakse järgmiselt:

1) klapipesa tihenduspind töödeldakse käsihõõritsaga 45° alla (joonis 62, 1). Hõõritsa juhttapp läheb seejuures klapi juhtpuksi;



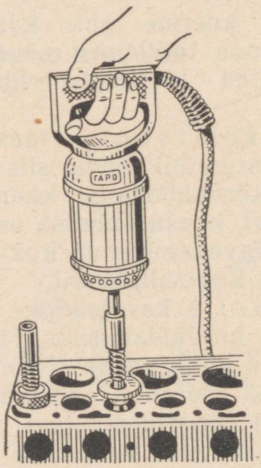
Joon. 62. Klapipesa tihenduspinna töötlemine.

2) klapipesa pind töödeldakse käsihõõritsaga 70—75° nurga alla (joonis 62, 2);

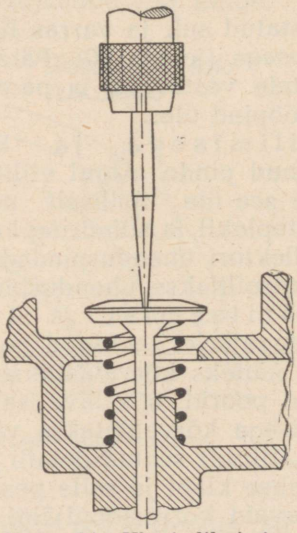
3) klapipesa pind töödeldakse käsihõõritsaga 15—20° nurga alla (joonis 62, 3);

4) klapipesa tihenduspind lihvitakse üle lihvimiskiviga (joonis 63);

5) klapi ja klapipesa tihenduspindade sobitamiseks lihvitakse viimased järgmiselt: pulgaga kantakse klapi tihenduspinnale õhuke (!) pastakiht. Pasta koosneb peenest smirgelpulbrist (nr. 0 või 00) ja avtoolist. Seejärel asetatakse klapile nõrk vedru, klapi varrele kantakse veidi määrdeõli ja klapp ühes vedruga asetatakse oma pessa (joonis 64). Klapi taldrikul ole-

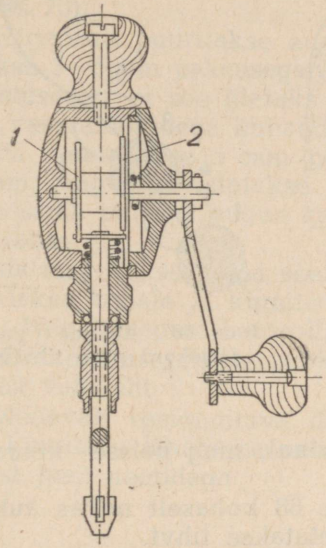


Joon. 63. Klapipesa tihenduspinna lihvimine.

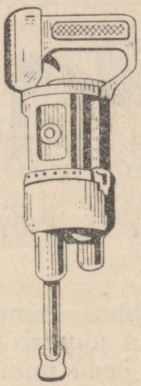


Joon. 64. Klapi lihvimine.

vasse sisselõikesse asetatud kruvikeerajaga, GARO lihvimisvändaga (joonis 65) või eri abinõu (joonis 66) otsaga keeratakse klappi 4—5 korda oma pesal edasi-tagasi. Kruvikeeraja kasutamisel pööratakse klappi veerand ringi võrra edasi ja jätkatakse lihvimist. Nii pööratakse klappi ja jätkatakse lihvimist kuni vahepealsetel kontrollimistel on selgunud, et klapi ja selle pesa tihenduspinnad on ühtlaselt lihvitud. GARO lihvimisvänt pöörab töötades klappi ise automaatselt.



Joon. 65. GARO lihvimisvänt. *1* ja *2* — hammasrattad, ekstsentrilisel küljel olevate hammastega.



Joon. 66. Elektriline abinõu klappide lihvimiseks.

Klapi asetuse tihedust kontrollitakse eri seadme abil (joonis 67).

Vastava seadme puudumisel on klapi asetuse tihedust võimalik kontrollida ka lihtsamalt. Klapi asetuse tiheduse kontrollimiseks valatakse klapi peale petrooli. Kui 1 min. jooksul tihenduspindade vahelt petrooli läbi ei valgu, siis loetakse pinnad tihendatuks.

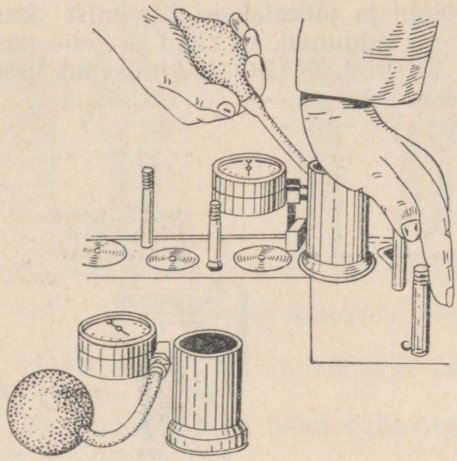
T i h v t i m i s e g a remonditakse tekkinud pragusid, milleks pehmest metallist (näiteks vasest) tihvte kasutatakse.

Nii näi eks remonditakse silindriteplokki tekkinud pragu tihvtimisega järgmiselt.

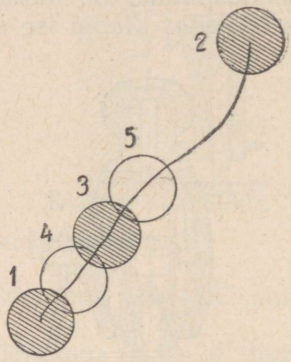
Kõigepealt tehakse kindlaks prao algus ja lõpp. Seda tehakse kindlaks kas petrooli ja kriidi abil või veesurvega.

Selleks, et pragu ei suureneks, puuritakse prao otstele augud 6 mm keermele. Siis puuritakse kolmas auk samuti 6 mm

keermele, arvestusega, et neljas auk (vahepealne) kataks ⅓ läbimõõdu ulatuses esimest ja kolmandat auku (joonis 68). Nüüd



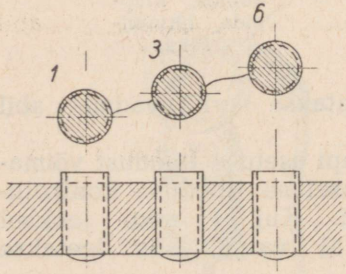
Joon. 67. Klapi tiheduse kontrollimine eri seadmel.



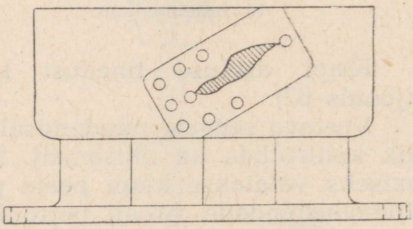
Joon. 68. Aukude puurimise järjekord prao tihvtimisel.

keermetatakse esimene ja kolmas auk ning neisse keeratakse vasktihvtid joonise 69 kohaselt.

Pärast seda puuritakse joonise 68 kohaselt neljas auk. Siis keermetatakse see ja sellesse asetatakse tihvt.



Joon. 69. Tihvtide asetus praos.



Joon. 70. Lõhe paikamine veesärgil.

Nii puuritakse augud ja asetatakse tihvtid kogu prao pikkuses. Kui kõik tihvtid on kohale asetatud, siis viilitakse need ühetasaseks, needitakse vasara kergete löökidega ja mõnikord joodetakse ka pehme jootega.

Lõpuks proovitakse silindriteplokki veesurvega.

Paikamine seisneb selles, et detaili vigastatud kohale asetatakse paik. Paik kinnitatakse kohale hermeetiliselt, olenevalt detaili konstruktsioonist või seinte paksusest, kas kruvidega või neetidega.

Autodel kasutatakse paikamist kõige rohkem silindriteploki veesärkidel, karteritel ja silindriteploki kaantel tekkivate lõhede katmiseks.

Näitena käsitleme paiga asetamist silindriteploki veesärgile (joonis 70).

Kõigepealt puuritakse augud lõhe mõlemale otsale. Siis lõigatakse 3—5 mm paksusega vask-, messing- või raudplekist paik, arvestusega, et see ületaks lõhe ääri 15—20 mm võrra ja kergete vasaralöökidega kohandatakse see lõhe kohale. Paiga äärt mööda puuritakse 5 mm puuriga augud vahekaugusega 10—15 mm. Augud süvistatakse. Kasutades paika šabloonina puuritakse sama puuriga augud ka veesärki ja järgnevalt need keermetatakse.

Siis määritakse paiga seesmine külg mennikuga kokku, paik asetatakse kohale ja kinnitatakse veesärgi külge lamepeakruvidega. Paiga tihedust kontrollitakse 3—5 atü veesurvega.

Mõnikord asetatakse pehmest raudplekist paiga alla ka pliiplekist vaheleht.

Olenevalt remonditava detaili seina paksusest võib paikasid kinnitada lõhele ka pehmest metallist (alumiiniumsulamist, vasest jne.) neetidega.

3. METALLI PLASTILINE DEFORMEERIMINE.

Metalli plastiline deformeerimine seisneb selles, et

1) paindunud detailid õgvendatakse kas külmas või kuumas olekus,

2) kulunud detailid jämendatakse kas külmas või kuumas olekus,

3) kulunud detailid surutakse kokku.

Nii näiteks:

1) õgvendatakse auto paindunud esiteljed, võllid, kepsud jne.

2) jämendatakse (kuumas olekus) kulunud kolvisõrmed jt. Jämendatud sõrmed pärast termilist töötlemist, töödeldakse kas nimi- või remontmõõtele vastavaks;

3) surutakse kokku kuumas olekus (erilistes matriitsides) auto pronksist puksid. Kokkusurumisest väheneb puksi sisemõõt. Pärast kokkusurumist vasetatakse puks vajaliku välismõõte kohaseks. Seestpoolt töödeldakse puks kas nimi- või remontmõõdetele vastavaks.

4. KEEVITAMINE.

Keevitamist kasutatakse kas kulunud või vigastatud detailide taastamiseks. Esimesel juhul detailide kulunud tööpinnale keevitatakse metalli kiht selliselt, et detaili oleks võimalik töödelda kas nimi- või remontmõõdetele vastavaks. Teisel juhul kasutatakse seda silindriteplokkidel, plokikaantel, karteritel jne. tekkinud pragude kinnikeevitamiseks.

Kasutatakse nii autogeen- kui elekterkeevitust.

a) Autogeenkeevitus.

Autogeenkeevitus seisneb selles, et kahe töötüki liidetavad kohad ja leegis hoitav keevitustraat soojendatakse kuni sulamistemperatuurini. Jahtumisel „keevituvad" liidetavad kohad kokku.

Autogeenkeevitamisel saadakse soojus atsetüleeni põletamisel hapniku joas. Põlemisel tekkiv leek juhitakse keevitatavale kohale. Leek omab niivõrd kõrget temperatuuri, et nii keevitatavate töötükkide liidetavad kohad kui ka keevitustraat sulavad. Keevitustraati kasutatakse keevitamise juures nimelt keevisõmbluse täitmiseks.

Leegi tekitamiseks on siin vaja atsetüleeni ja hapnikku.

Hapnik on värvuseta gaas. Hapnik saadakse õhust, kus seda on 23,2% kaalu ja 21% mahu järgi. Keevitamiseks vajalik hapnik hoitakse erilistes balloonides.

Hapnikuballoon (joonis 71) on ventiiliga varustatud silindriline nõu (joonis 71a). Ventiili külge ühendatakse reduktor. Viimane madaldab ballooni kokkusurutud hapniku rõhku (150 atü) töörõhuni (1,5—5 atü). Alumises osas omab hapnikuballoon nelikantalust, mis võimaldab ballooni püsti asetada.

Hapnikuballoonid kaetakse helesinise värviga ja sellele tehakse pealkiri musta värviga „Hapnik".

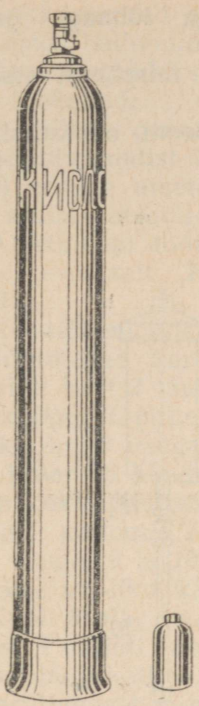
Hapnikuballoonid valmistatakse mahutavusega 27, 33, 40 ja 50 l. Gaasi rõhk on neis kuni 150 atü. Kui balloonis kokkusurutud hapnikku arvestada 1 atü rõhule, siis selgub, et 40 l mahutavusega balloon mahutab 150 atü rõhu juures $40 \times 150 = 6000$ l või 6 m^3 hapnikku atmosfäärilise rõhu juures.

Hapnikuballoonide kasutamisel, transportimisel ja hoidmisel on vaja olla ettevaatlik, kuna igasugune hooletu ballooniga ümberkäimine võib põhjustada plahvatuse.

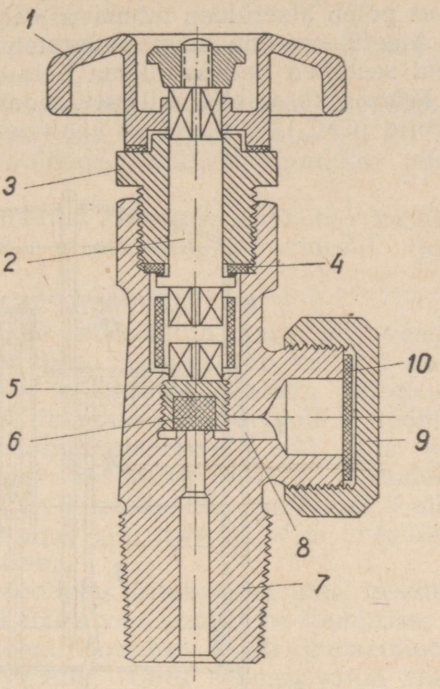
Selle vältimiseks on hapnikuballoonide käsitamisel vaja kinni pidada järgmistest ohutustehnika nõuetest:

a) vältida balloonide kukkumist ja löökide saamist, kuna see võib ballooni purunemise esile kutsuda;

b) ventiil tuleb hoida puhtana. Keelatud on ventiili määrida ükskõik missuguse määrdega ja määritud kätega puutuda, kuna



Joon. 71. Hapnikuballoon.



Joon. 71a. Hapnikuballooni ventiil.
1 — reguleerimispea, *2* — spindel, *3* — tihendimutter, *4* — fiibertihend, *5* — klapp, *6* — klapi tihend, *7* — kanal, *8* — stutser, *9* kate, *10* — fiibertihend.

määrde oksüdeerimine kokkusurutud hapniku poolt põhjustab temperatuuri tõusu, mille tagajärjel määre sütib ja rõhk balloonis tõuseb, mis võib viia plahvatuseni;

c) hapnikuballooni tuleb hoida soojendamisest päikesekiirte, ahjude, keskkütte patareide jne. poolt;

d) ballooni värvikatet tuleb õigel ajal uuendada, kuna standardne sinine värvikate tagab seda, et selles olevat hapnikku ei kasutata kogemata mõne teise gaasi asemel;

e) keelatud on hapnikuballooni ventiili pingutada juhul, kui balloon täis olles lekib;

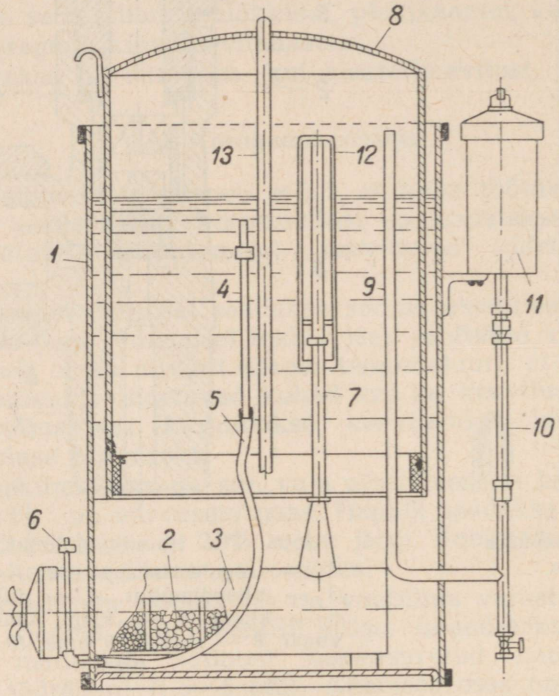
f) keelatud on hapnikuballoone hoida mitmekorruselises hoones;

g) hapnikuballoon peab olema varustatud valmistaja tehase nimetusega, ballooni jrk. numbriga, valmistusaasta arvuga ja kontrollimise kuupäevaga.

Atsetüleen (C_2H_2)on värvuseta, küüslaugu lõhnaga gaas. Õhus põleb atsetüleen tahmava leegina.

Atsetüleeni-õhu segu plahvatab kergesti, mispärast atsetüleeni seadmed peavad olema hermeetilised.

Peamiseks aineks, millest saadakse atsetüleeni, on kaltsiumkarbiid (CaC_2).



Joon. 72. „Rekord"-tüüpi atsetüleenigeneraator. *1* — silindriline kere, *2* — kaltsiumkarbiidi kast, *3* — kaltsiumkarbiidi kamber, *4* — nippel, *5* — voolik, *6* — kraan, *7* — toru, *8* — kuppel, *9* ja *10* — torud, *11* — puhasti, *12* — kate, *13* — toru.

Kaltsiumkarbiid saadakse kustutamata lubja (CaO) ja koksi kuumutamisel elektrikaarahjudes. Kasutamiseks peenestatakse kaltsiumkarbiid 2—80 mm suurusteks tükkideks. Kaltsiumkarbiid on väga hügroskoopiline ja ühineb kergesti veega, eraldades seejuures atsetüleeni, mispärast seda hoitakse hermeetilistes metallvaatides.

Tehniline atsetüleen saadakse kaltsiumkarbiidist vee toimel. Seejuures toimub reaktsioon järgmiselt:

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

Kokkusurutud atsetüleen on plahvatusohtlik, mispärast seda tavalistes balloonides hoida ei või.

Keevitustöödeks atsetüleeni saamiseks varustatakse keevituse töökohad:

1) eriliste generaatoritega, milledes atsetüleeni toodetakse kaltsiumkarbiidist vahetult keevituse töökohal või

2) eriliste atsetüleeniballoonidega, milledes hoitakse tehasest saadav atsetüleen.

Atsetüleeni tootmiseks vahetult keevituse töökohal kasutatakse peamiselt „Rekord"-tüüpi atsetüleenigeneraatoreid (joonis 72).

Atsetüleenigeneraator töötab järgmiselt.

Silindriline kere *1* täidetakse ettenähtud tasemini veega. Karbiidi kast *2* täidetake karbiidiga. Generaatori keres *1* asetseb kuppel *8*, mille alumine ots on lahtine. Seetõttu täitub ka osa kuplist *8* veega. Kupliga *8* ühenduses oleva nipli *4*, vooliku *5* ja kraani *6* kaudu voolab karbiidikambrisse *3* vett, kus see satub kokkupuutesse karbiidiga. Seejuures eralduv atsetüleen voolab kattega *12* kaetud toru *7* kaudu läbi vee kupli *8* alla, kust torude *9* ja *10* kaudu suundub läbi puhasti *11* ja vesiluku vastava vooliku kaudu põletisse.

Kupli *8* alla kogunenud atsetüleen tõstab kupli üles, mistõttu nippel *4* väljub veest. Seega katkeb vee voolamine kambrisse *3*, ühes sellega katkeb ka atsetüleeni tootmine. Kupli alt atsetüleeni äratarvitamisel vajub kuppel *8* alla. Ühes sellega vajub vette ka nippel *4*. Vee juurdepääs karbiidile on jälle võimaldatud ning atsetüleeni tootmine jätkub.

Generaatoris toodetav atsetüleen sisaldab kahjulikke kõrvalaineid, nagu: väävelvesinikku (H_2S), fosforvesinikku (PH_3), ammoniaaki (NH_3) ja ränivesinikku (SiH_4).

Välja arvatud fosforvesinik, eemalduvad kõik teised kõrvalained atsetüleenist viimase veest läbimisel. Atsetüleeni puhastamiseks fosforvesinikust kasutatakse generaatori juures nn. puhastit (filtrit).

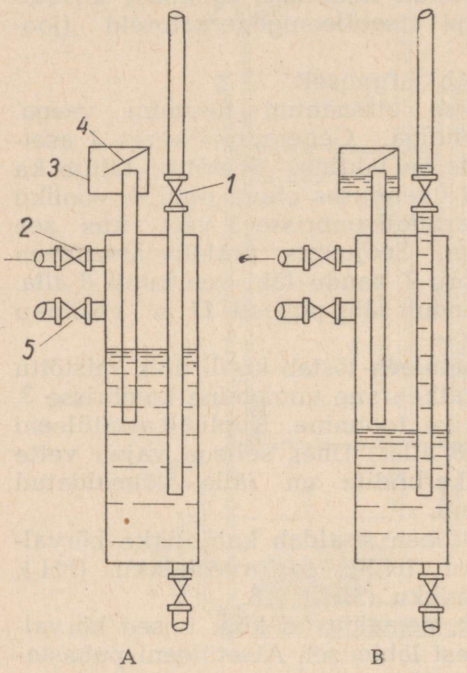
Generaatori kaitsmiseks „tagasilöökide" eest, mis tekivad gaasi plahvatusest põletis, kasutatakse nn. vesilukku (joonis 73).

Vesilukk kujutab endast reservuaari, millesse on asetatud kaks toru. Kumbagi toru ots asetseb reservuaaris eri sügavuses. Reservuaar täidetakse veega kuni kontrollkraani kõrguseni. Seejuures mõlema toru alumised otsad asetsevad vees. Generaatori normaalsel töötamisel (joonis 73 A) saabub atsetüleen vesilukku kraaniga *1* varustatud pikema toru kaudu, läbib vee ja suundub läbi nipli *2* põletisse.

Tagasilöögil saabub gaas vesilukku vastassuunas läbi nipli *2* vesiluku ülaossa (joonis 73 B). Gaasi rõhu mõjul surutakse vesi mõlemasse torusse ja vee tase reservuaaris langeb. Seejuures pikem toru täitub veega ja atsetüleeni saabumine generaatorist katkeb. Samal ajal lühema toru ots väljub veest. Gaas väljub

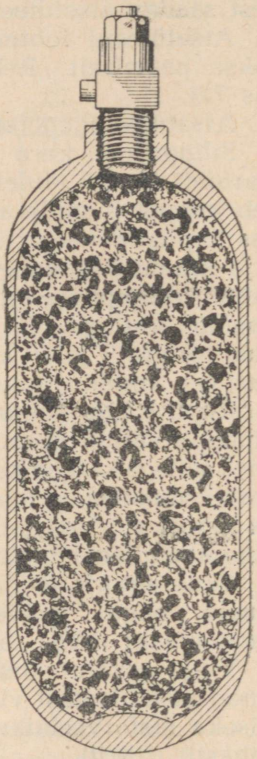
atmosfääri lehtri *3* kaudu. Lehter *3* on varustatud veetõkendiga *4* selleks, et takistada vee väljaviskumist vesilukust. Gaasi väljumisel läbi lehtri langeb rõhk vesilukus normaaltasemeni, vesi voolab lehtrist *3* ja torust *1* reservuaari tagasi ning generaator jätkab töötamist normaalselt.

Atsetüleenigeneraatori kasutamisel on vaja kinni pidada järgmistest ohutustehnika nõuetest:



Joon. 73. Vesiluku skeem.

1 — kraan, *2* — nippel, *3* — lehter, *4* — veetõkend, *5* — kontrollkraan.



Joon. 74. Atsetüleeniballoon.

a) generaator tuleb täita veega kontrollkraani kõrguseni;

b) kasutada tuleb ainult ettenähtud teralisusega kaltsiumkarbiidi;

c) enne generaatori käikulaskmist tuleb kontrollida kõikide ühenduste tihedust;

d) plahvatuse vältimiseks tuleb generaatorist õhk välja lasta, milleks esimesed atsetüleeni kogused lastakse atmosfääri;

e) generaatoris oleva vee temperatuur ei tohi tõusta üle 50° C. Ülekuumenemisel valatakse juurde värsket vett või generaatori töötamine katkestatakse jahtumise ajaks;

f) generaatori kupli raskust ei tohi plahvatusohu vältimiseks suurendada.

Neis tööstustes, kus atsetüleenigeneraatorid puuduvad, tuuakse atsetüleen töökohale atsetüleenitehasest spetsiaal-balloonides. Tavalistes hapnikuballoonides atsetüleeni hoida ei või, kuna juba üle 1,75 atü rõhu juures atsetüleen plahvatab vähimastki tõukest.

Atsetüleeniballoonid on erilise ehitusega. Peale selle on atsetüleeniballoonid täidetud poorse massiga ja atsetooniga. Atsetüleen balloonis on lahustunud atsetoonis.

Atsetüleeni lahustuvus atsetoonis suureneb rõhu suurenemisega. Nii näiteks 15 atü rõhu juures 1 l atsetooni lahustab 23 × 15 = 345 l atsetüleeni. Rõhu langemisel eraldub atsetüleen lahusest mullidena.

Atsetüleeniballoonid täidetakse poorse massiga (puitsüsi, diatomiit, turvas, asbest jt.) (joonis 74). Poorne mass immutatakse atsetooniga. Atsetüleen pumbatakse ballooni 15 atü rõhuga, kus see lahustub atsetoonis. Sellise rõhu juures 40 l mahuga balloon sisaldab umbes 5 m^3 atsetüleeni.

Poorne mass võimaldab atsetüleeniballoonide ohutut kasutamist, kuna mass täidab kogu ballooni ja ei jäta tühje kohti atsetüleeni kogunemiseks gaasilises olekus.

Atsetüleeniballoonid kaetakse valge värviga ja punase pealkirjaga „atsetüleen" ning on varustatud terasest ventiiliga. Messingventiile siin kasutada ei saa, kuna atsetüleen annab vasega plahvatuva ühendi. Atsetüleeniballooni ventiil avatakse otsvõtme abil. Külgstutseri külge ühendatakse reduktor, mis madaldab 15 atü rõhu all oleva atsetüleeni rõhu 1,5—2,5 atü-ni.

Atsetüleeniballoonide käsitamisel on vaja kinni pidada järgmistest ohutustehnika nõuetest:

a) balloone tuleb kaitsta löökide eest, kuna nende mõjul poorne mass vajub ja balloonis tekivad tühemikud;

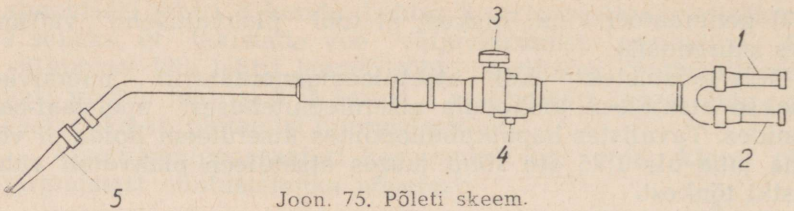
b) balloone tuleb kaitsta päikese kiirte eest ja neid ei tule hoida ahjude, keskkütte radiaatorite jne. läheduses;

c) atsetooni väljavoolu vältimiseks hoitakse balloone töötamise ajal vertikaalasendis;

d) ventiilid ja ühendused peavad olema tihedad, kuna ebatihedustest väljuv atsetüleen võib plahvatada.

Atsetüleeni segamiseks hapnikuga ja püsiva leegi tekitamiseks kasutatakse p õ l e t i t (joonis 75). Põleti on valmistatud messingist.

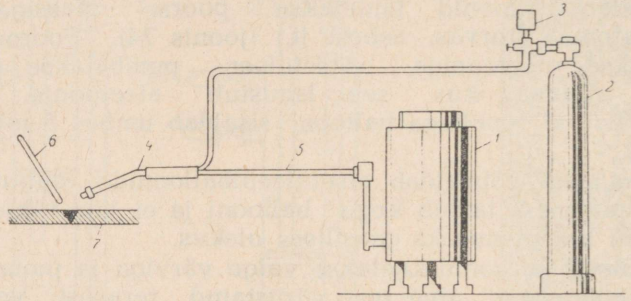
Hapnik juhitakse põletisse hapnikuballooniga ühenduses oleva vähemalt 5 m pikkuse vooliku kaudu (*1*, joonis 75), kuna atsetüleen saabub põletisse generaatorist teise samapika vooliku kaudu (*2*, joonis 75). Segu koostis reguleeritakse kraanidega *3* ja *4*.



Joon. 75. Põleti skeem.

1 — hapniku juurdevool, *2* atsetüleeni juurdevool, *3* hapniku kraan, *4* — atsetüleeni kraan, *5* — põletidüüs.

Autogeenkeevituse seadise skeem on toodud joonisel 76. Olenevalt keevitatava eseme paksusest, kasutatakse mitmesuguse võimsusega põleteid. Põleti võimsus peab olema seda suurem, mida paksem on keevitatav ese ja ümberpöördult.



Joon. 76. Atsetüleenkeevituse seadise skeem.

1 — atsetüleenigeneraator, *2* — hapnikuballoon, *3* — survealandaja ventiil, *4* — põleti, *5* — voolik, *6* — keevitustraat, *7* — eeltoode.

Põletil on vahetatavad düüsid (5, joonis 75), millede andmed on toodud tabelis 19.

Tabel 19.

Näitajad	Põleti tüüp STB otsikute numbrid					
	1	2	3	4	5	6
Atsetüleeni kulu, l/tnd.	150	300	500	750	1200	1700
Hapniku kulu, l/tnd.	165	330	550	825	1300	1850
Keevitustraadi jämedus, mm	1—2	2—4	4—6	6—9	9—14	14—20
Keevitustraadi kulu, kg/tnd.	0,12	0,3	0,5	0,75	1,20	2

Kulunud osadele metalli pealekeevitamisel ei saa arvestada keevitatava koha paksusega, vaid siin tuleb põleti otsiku valimisel arvesse võtta pealekeevitatava kihi paksus.

Keevitusõmbluse täitmiseks vajaliku keevitustraadi jämedus valitakse põleti düüsile vastavalt (tabel 19).

Koostiselt peab keevitustraat üldiselt vastama keevitatava eseme materjalile.

Kvaliteetse keevituse saamiseks on suure tähtsusega õige keevitusleegi kasutamine.

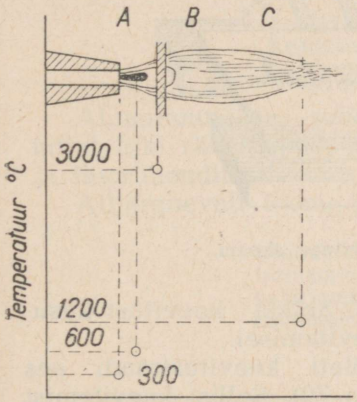
Atsetüleeni täielikuks ärapõlemiseks on vaja hapnikku ja atsetüleeni vahekorras 2,5 : 1 (mahu järgi). Kuid põletisse saabuva hapniku ja atsetüleeni vahekord peab olema umbes 1,2 : 1. Sel juhul atsetüleeni põlemine hapnikuballoonist saabuva hapniku arvel pole täielik ja põlemisest võtab osa ümbritseva õhu hapnik. Seejuures tekkivad täieliku põlemise produktid kaitsevad keevitatavat metalli oksüdeerumisest ümbritseva õhu hapniku toimel.

Sellest näeme, et atsetüleeni põlemine toimub kahes faasis:

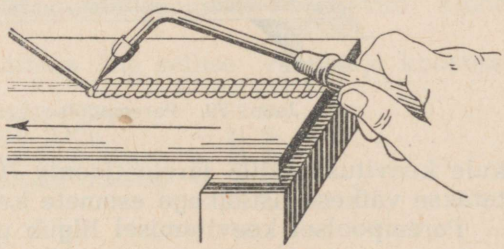
I faasis toimub atsetüleeni mittetäielik põlemine hapnikuballoonist saabuva hapniku arvel;

II faasis toimub mittetäieliku põlemise produktide põlemine ümbritseva õhu hapniku arvel.

Keevitusleek koosneb kolmest vööndist (joonis 77):



Joon. 77. Keevitusleegi ehitus.



Joon. 78. Vasakpoolse keevituse skeem.

Vööndis *A* laguneb atsetüleen süsinikuks ja vesinikuks. Leegi see vöönd (tuum) on helevalge värvusega.

Vööndis *B* toimub süsiniku mittetäielik põlemine hapniku balloonist saabuva hapniku arvel. See vöönd kujutab endast leegi tuuma ümbritsevat sinise värvusega kesta.

Vööndis *C* (täieliku põlemise vöönd) toimub süsiniku ja vesiniku lõplik põlemine õhu hapniku arvel.

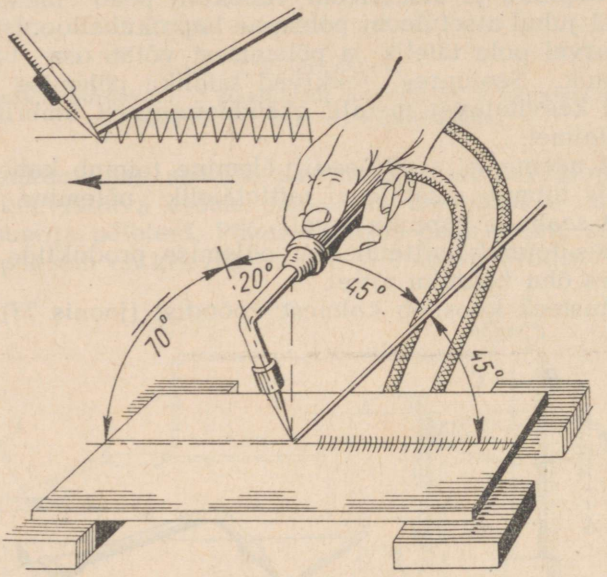
Nagu skeemist nähtub, omab leek kõrgeimat temperatuuri (umb. 3000°C) vööndis *B*, 2—3 mm kaugusel tuumast. Leegi selle osaga tulebki keevitada.

Põleti leeki tuleb reguleerida selliselt, et see oleks neutraalne, s. o. et selles ei oleks ei hapniku ega atsetüleeni ülejääke. Atsetüleeni ülejääk rikastab keevisõmblust süsinikuga, kuna

hapniku ülejääk mõjub oksüdeerivalt. Mõlemad nähtused on kahjulikud.

Keevitamine võib olla vasakpoolne ja parempoolne.

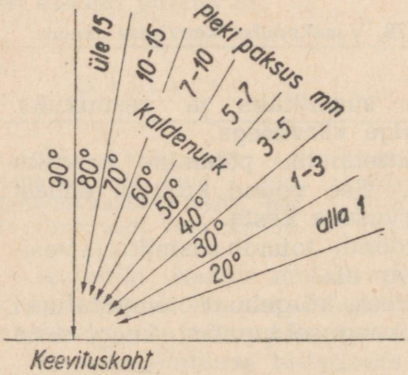
Vasakpoolsel keevitamisel liigub põleti leek paremalt vasa-



Joon. 79. Parempoolse keevituse skeem.

kule keevitustraadile järele (joonis 78). Sellist keevitust kasutatakse väikese ristlõikega esemete keevitamisel.

Parempoolsel keevitamisel liigub põleti keevitustraadi ees (joonis 79). Sellist keevitamist kasutatakse suure ristlõikega esemete keevitamisel.



Joon. 80. Keevituspõleti kaldenurki keevitatava pinna suhtes, olenevalt eseme paksusest.

Keevitamisel metallile üleantav soojushulk oleneb sellest, missuguse kaldenurga all suunatakse keevitusleek keevitatavale pinnale. Mida suurem on see nurk, seda suurem on metallile üleantav soojushulk ja ümberpöördult (joonis 80).

Keevitamisel kasutatakse nn. räbustajaid selleks, et vältida vedeldunud metalli pinnale oksüüdikihi moodustumist.

Igale metallile on ette nähtud ise koostisega räbustaja.

Malmi atsetüleen-hapniku leegiga keevitamisel kasutatakse räbustajana:

1) booraksit ($Na_2B_4O_7$);
2) segu:

booraksit ($Na_2B_4O_7$) — 50 %;
söögisoodat ($NaHCO_3$) — 47 %;
ränidioksüüdi (SiO_2) — 3 %.

3) segu:

booraksit — 56 %;
söögisoodat — 22 %;
kaaliumkarbonaati — 22 %.

Terase keevitamisel tavaliselt räbustajaid ei kasutata. Värvilised metallid, eriti alumiinium, aga vajavad räbustajate kasutamist.

Vase ja selle sulamite keevitamisel kasutatakse räbustajana booraksi, keedusoola ja boorhappe segusid.

Alljärgnevalt toome näitena ühe sellistest segudest:

booraksit ($Na_2B_4O_7$) — 70 %
keedusoola (NaCl) — 20 %
boorhapet (H_3BO_3) — 10 %

Alumiiniumi ja selle sulamite keevitamisel kasutatakse mitut liiki räbustajaid, missugused enamasti koosnevad kloor- ja fluorühenditest.

Alljärgnevalt toome näitena ühe sellise räbustaja koostise:

kaaliumkloriidi (KCl) — 63 %;
liitiumkloriidi (LiCl) — 21 %;
naatriumkloriidi (NaCl) — 12 %;
kaaliumbisulfaati ($KHSO_4$) — 4 %.

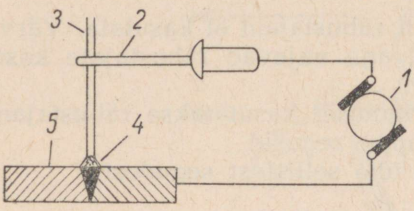
Autogeenkeevitamine on seotud teatud ohtudega töölisele. Kõige sagedamini esinevateks vigastusteks on põletushaavad ja silma põletikud. Esimese ohu vältimiseks on autogeenkeevitajale ette nähtud linased riided, rinnaesisega presentpõll ja kaitsekindad. Silmade kaitseks peab keevitaja kasutama tumeroheliste klaasidega kaitseprille (TIS nr. 3—5). Messingi, tsingi jne. keevitamisel on vajalik töötajaid varustada ka tööstustorbikutega.

b) Elekterkeevitus.

Auto detailide taastamiseks kasutatakse peamiselt kaarleekkeevitust.

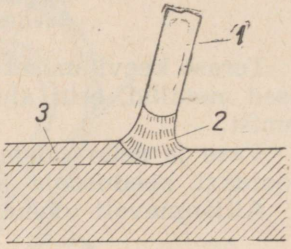
Kaarleekkeevitusel kasutatakse kaarleegi kuumust (joon. 81). Keevituselektroodina kasutatakse peamiselt metallelektroode (Slavjanovi meetod).

Keevitamisel kasutatakse kaarleegi kuumust järgmiselt: üks voolukandev juhe ühendatakse keevituselektroodiga, teine — keevitatava esemega. Töödeldavat eset puudutatakse elektroodi otsaga. Eemaldades elektroodi mõne millimeetri võrra puutekohast, tekib kaarleek, mida saab alal hoida. Et kaarleegi temperatuur on kõrgem metalli sulamistemperatuurist, siis sulab metall, tekitades keevitatavale esemele, kaare puutekohas, väikese, vedela metalliga täidetud, molli (joonis 82). Samal ajal



Joon. 81. Kaarleekkeevituse skeem.

1 — keevitusgeneraator, *2* — elektroodihoidja, *3* — elektrood, *4* — kaarleek, *5* — keevitatav ese.

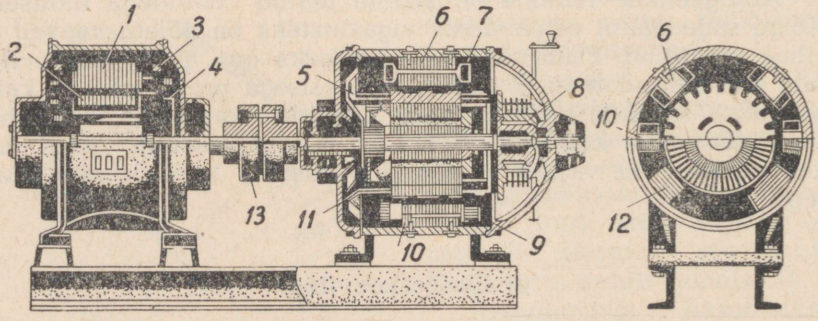


Joon. 82. Keevisõmbluse tekkimine elekterkaarkeevitusel.

1 — elektrood, *2* — mold, *3* — pealekeevitatud metall.

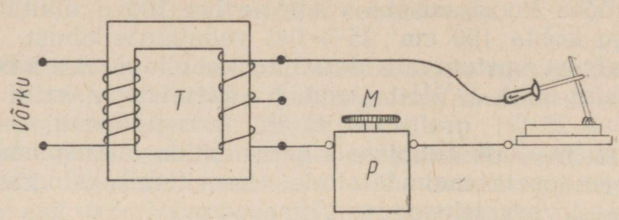
hakkab sulama ka elektroodi metall. Elektroodi otsale tekkiv tilk vedelat metalli kandub kaare kaudu moldi, tekitades keevitatavale esemele nn. keevisõmbluse.

Autoosade keevitamiseks kasutatakse alalisvoolu keevitusmasinaid СМГ-1 ja СМГ-2 (joonis 83) ja vahelduvvoolu keevitusaparaate СТ-2 ja СТЭ-22 (joonis 84).



Joon. 83. Keevitusmasina СМГ-1 skeem.

1 — staator, *2* — rootor, *3* — staatori mähis, *4* — rootori mähis, *5* — ankrumähis, *6* — peapoolus, *7* — peapooluse mähis, *8* — kollektor, *9* — lisapooluse mähis, *10* — lisapoolus, *11* — ankur, *12* — ristpoolus, *13* — muhv.



Joon. 84. Keevitusaparaadi CT-2 ehitusskeem.
T — transformaator, *P* — regulaator.

Elekterkaarkeevitusel kasutatakse elektroodidena 1,5 kuni 8 mm läbimõõduga mitmesuguse koostisega traati (tabel 20).

Tabel 20.

Elektroodi terase margid GOST-2246-43	Keemiline koostis					
	C	Mn	Si	S	P	S+P
I	0,80—0,12	0,3—0,6	0,08—0,15	—	—	—
IA	0,15—0,25	0,6—1,0	0,08—0,15	—	—	—
II	0,5—0,7	0,5—0,8	0,08—0,15	mitte üle 0,04	—	mitte üle 0,07
III	0,9—1,1	0,15—0,5	kuni 0,25	—	—	—

Alalisvooluga keevitamisel suurem osa soojusest eritub positiivsel poolusel. Sel põhjusel tuleb massiivsed detailid ühendada generaatori positiivse poolusega, õhukeseseinalised detailid aga negatiivse poolusega.

Püsiva kaarleegi ja kõrgema kvaliteediga õmbluse saavutamiseks kaetakse elektroodid õhukese (kuni 0,4) või paksu (kuni 2 mm) võõba kihiga. Võõba kiht kaitseb sulanud metalli kokkupuute vastu õhuga ja võimaldab pealekeevitatavas metallis kasutada legeerivaid elemente. See on eriti tähtis spetsiaalteraste keevitamisel.

Elektroodide kattevõõba koostis võib olla mitmesugune.

Nii näiteks kasutatakse vähese süsiniku sisaldavusega teraste keevitamiseks elektroodide kattevõõpa nr. 24 ja kroom-molübdäänteraste keevitamiseks — kattevõõpa nr. 25a:

Koostis	Kattevõõba koostis kaalühikutes	
	nr. 24	nr. 25a
Kriit ($CaCO_3$)	1	1
Baariumkarbonaat	2	2
Titaanoksüüd (TiO_2)	2	2
Alumiiniumoksüüd (Al_2O_3)	0,5	—
Mangaanoksüüd (MnO_2)	0,5	0,5

Kattevõõba koostamiseks võetakse iga 100 g ülaltähendatud kuiva segu kohta 100 cm^3 25%-list vedelklaasilahust.

Hallmalmist vastutavate detailide keevitamiseks kasutatakse elektroodidel mark ОМЧ-1 järgmist kattevõõpa: kriiti — 25%, põldpagu — 25 %, grafiiti — 41 %, ferromangaani — 9 % ja vedelklaasi 30—35% eelmiste komponentide kogusummast.

Eelsoojenduseta malmdetailide keevitamiseks kasutatakse viimasel ajal vaskelektroode. Viimased mähitakse kas valge või musta plekiga. Elektroodi kattevõõbana sel juhul kasutatakse segu, mis koosneb 70—75% kriidist ja 30—35% vedelklaasist.

Mitmesuguste metallide keevitusrežiimi andmed on toodud tabelis 21.

Tabel 21.

Elektroodi läbimõõt mm	Voolutugevus A	Elektroodi läbimõõt mm	Voolutugevus A
a) legeeritud terased (vähese ja keskmise süsinikusisaldusega):		b) malmid:	
3	80—100	5—8	250—300
4	120—150	8—13	300—400
5	160—180	13—15	400—500
6	225—250	15—25	500—1000

Metalli kuumutamine keevitustemperatuurideni põhjustab nii keevisõmbluses kui ka selle lähemas ümbruses struktuurseid muudatusi. Viimased mõjutavad keevisõmbluse mehaanilisi omadusi. Sellest tingitud tuleb keevitamist käsitseda väga tähelepanelikult, kuna oskamatul või hooletul keevitamisel võib keevitatava eseme vastupidavus niivõrd langeda, et see kõlbmatuks muutub.

Termilise töötlemisega võib keevitatud eseme esialgset struktuuri ja endiseid mehaanilisi omadusi taastada.

Kaarleekkeevitusel esineb põletusoht metalli pritsmete, kuumenenud metallipindade, kui ka otseselt kaarleegi näol. Sellest tingituna vajavad töölise nägu ja käed kaitsmist.

Eriti ohtlikud silmadele on kaarleegist väljuvad ultraviolett ja infrapunased kiired ning liig hele valgus.

Silmade kaitseks peab keevitaja seepärast kasutama kaitsekilpi või maski ning keha kaitsma nahkpõllega. Kaitsekilp klaasitakse kombineeritult roheliste ja punaste klaasidega. Keevitustöödel kasutatav abitööjõud varustatakse kaitseprillidega. Keevituskoht peab asetsema eraldi ruumis. Tööruumis keevitamisel tuleb keevituskoht eraldada varjavate sirmidega.

c) Keevitustööde tehnoloogia.

Ettevalmistus detailide kulunud kohtadele metalli pealekeevitamiseks seisneb pealispinna puhastamises mustusest, rasvast ja roostest kas terasharja või liivapritsiga.

Vastakkeevitamisel ja pragude kinnikeevitamisel oleneb ettevalmistamine detaili paksusest. Kui detaili paksus on alla 3 mm, siis on vaja puhastada ainult keevitatava koha pealispinda. Kuni 10 mm paksuse juures on vaja keevitatava koha servad faasida V-kujuliselt (60—90°), üle 10 mm paksuse juures aga — X-kujuliselt.

Äärikute, kõrvade ja käppade murdumisel sobitatakse metalli tükk murde kohale ja servad faasitakse. Sobitatud metalli tükk keevitatakse külge kas plaadil või eri seadmes.

Kulunud või rebenenud keerme kohtade taastamiseks pealekeevitamisega, kõrvaldatakse eelnevalt vana keere.

Paikamisel peab paiga paksus olema vähemalt pool seina paksusest. Seejuures peab paik ulatuma üle vigastatud koha.

Enne keevitamist soojendatakse suured detailid kas keevituspõletiga, ääsil või ahjus. See on vajalik detaili temperatuuri lähendamiseks keevisõmbluse temperatuurile, millega hoitakse ära sisemiste pingete ja pragude tekkimine ning detaili kaardumine. Peale selle lüheneb eelsoojendamisega keevitusaeg ja väheneb hapniku ja atsetüleeni kulu. Ahjudes soojendatakse malmdetailid temperatuurini 600—800° C ja alumiiniumdetailid temperatuurini 300—350° C. Soojendamise kiirus peab seejuures olema 100—150° C piires tunnis. Sama kiirusega toimub ka detailide jahutamine.

Terase keevitatavus oleneb süsiniku sisaldusest. Süsiniku sisalduse suurenemisega madaldub terase sulamistemperatuur ja sellist terast on ettevaatamatul keevitamisel kerge üle põletada. Kuna atsetüleenkeevitamisel on metalli soojenemise tsoon suurem kui elekterkeevitamisel, siis auto selliste suuremate detailide keevitamiseks, mis on valmistatud keskmise süsinikusisaldusega, termiliselt töödeldud ja legeeritud terastest, kasutatakse elekterkeevitust.

Termiliselt töödeldud detailide kulunud kohtade taastamine pealekeevitamisega on võrdlemisi raskepärane toiming, kuna keevitamisel muutub terase struktuur (järelikult ka omadused) põhimetalli neis kohtades, mis asetsevad vastu pealekeevitatud metalli kihti. Selliste detailide keevitamisel on vaja:

a) kasutada kõrgekvaliteedilisi kaetud elektroode;
b) keevitusrežiimist täpselt kinni pidada;
c) pärast keevitamist detail termiliselt töödelda.

Detaili kaardumise vältimiseks keevitamisel asetatakse detail keevitamise ajaks vette (välja arvatud keevitatav koht). Sel juhul pole pärast keevitamist vaja detaili termiliselt töödelda.

Malmdetaile remonditakse peamiselt atsetüleenkeevitamisega, kas külmalt või eelsoojendamisega. Keevitustraat (malmist) peab seejuures koostiselt vastama põhimetallile, kuid sisaldama suuremal määral räni (Si) arvestusega, et osa sellest põleb keevitamisel välja.

Kaarleekkeevitamisel, vaskelektroodide kasutamisega, võib malmdetaile remontida eelsoojenduseta. Elektroodid peavad seejuures olema mähitud valge- või mustplekiga. Selliste elektroodide keevitamisel peab keevitustraat koosnema vaske sisaldavast rauasulamist ja omama head vastupidavust ja plastilisust.

Tempermalmist valmistatud detailide keevitamisel ei või temperatuur tõusta üle 900° C. Seepärast kasutatakse siin keevitustraadina Tobini pronksi (Fe — 50%, Zn — 49% ja Mn — 1%), mille sulamistemperatuur on 850—900° C. Selle pronksi asendajaks on messing. Räbustajana kasutatakse siin 50% booraksi ja 50% boorhappe segu.

Värviliste metallide sulamist valmistatud detailide keevitamiseks kasutatakse atsetüleen-keevitamist. Alumiiniumsulamite keevitamisel on vaja põletit kiiremini edasi viia ja keevitustraati valida täpsemalt (läbimõõdu mõttes). Keevitustraati võib kohapeal valada ka vanadest kolbidest või karteritest. Alumiiniumsulamite keevitamisel põhjustab leelisräbustajate kasutamine keevisõmbluse korrodeerumise, mispärast pärast keevitamist tuleb keevisõmblust pesta kas 2—5% lämmastik- või kuni 10% väävelhappe lahusega ja järgnevalt põletada (soojendamine kuni 120° C). Üle 1% Mg sisaldusega alumiiniumsulameid ei keevitata.

Bensiini taara keevitamisel on sellest eelnevalt vaja kõrvaldada bensiiniaurud. Selleks pestakse taara kas kuuma veega või leeliselahusega ühes järgneva läbipuhumisega.

Bensiini taarat on võimalik keevitada ka pärast selle täitmist veega või isegi taarat bensiinist mitte tühjendades. Viimasel juhul bensiini aurud ja õhk eemaldatakse taarast, sellesse karburaator-mootori töötanud gaase pumbates. Eelnevalt peavad gaasid läbima sädemekustutajat.

d) Pragunenud ja murdunud detailide taastamine keevitamisega koosneb kolmest operatsioonist:

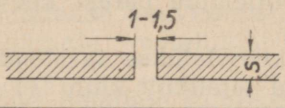
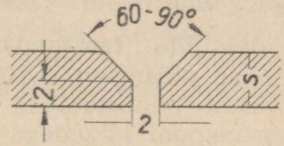
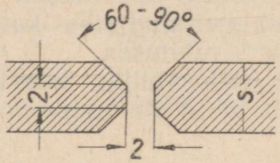
1) vigastatud koha ettevalmistamine;
2) vigastatud koha keevitamine;
3) keevitatud koha mehaaniline töötlemine.

Pragude ettevalmistamine keevitamiseks oleneb paljudest iseärasustest ja seisneb üldiselt järgmises:

1) prao mõlemale otsale puuritakse augud, millede läbimõõt on faasitud prao laiusest suurem 2 mm võrra. Sellega hoitakse ära prao suurenemine keevitusprotsessis;

2) praod faasitakse kas meisli, ristmeisli või painduvvõllil töötava smirgelkäia abil;

3) kuni 3—4 mm paksuste terasest ja kuni 4—5 mm paksuste malmist detailide pragusid ei faasita (joonis 85). Sel juhul

Metalli paksus prao kohalt s	Prao ettevalmistamine keevitamiseks
Kuni 4-5 mm	
Üle 4-5 mm kuid alla 12 mm	
Üle 12 mm	

Joon. 85. Pragude ettevalmistamine keevitamiseks.

puhastatakse keevitatava detaili pealispind prao ümbert mõlemalt poolt 20—25 mm ulatuses terasharjadega kuni läikeni;

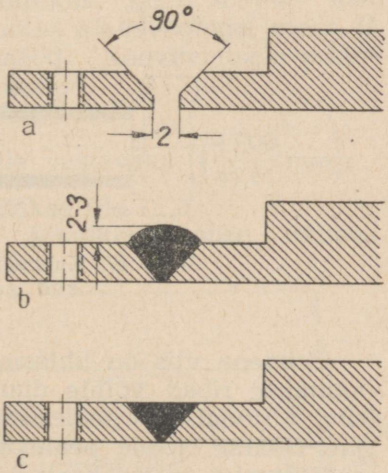
4) üle 4—5 mm paksuste detailide praod faasitakse V-kujuliselt (joonis 85);

5) üle 12 mm paksuste detailide praod faasitakse X-kujuliselt.

Detaili murdunud koha ettevalmistamine keevitamiseks toimub üldiselt järgmiselt:

1) detaili murdumise koht tasandatakse ja faasitakse 45° nurga alla (joonis 86);

2) murdunud tükk kohandatakse detaili murdumise kohale või murdunud tüki puudumisel valmistatakse selle asemel vastavakujuline liitetükk;



Joon. 86. Murdunud ääriku taastamine.

a) ettevalmistamine keevitamiseks;
b) murdunud koha keevitamine;
c) keevituskoha töötlemine.

3) murdunud koht keevitatakse kinni;
4) keevituse koht töödeldakse tasaseks.

e) Vigastatud keermetatud aukude taastamine keevitamisega koosneb kolmest operatsioonist:

1) augu ettevalmistamine;
2) augu kinnikeevitamine;
3) augu töötlemine pärast keevitamist (augu puurimine ja keermetamine).

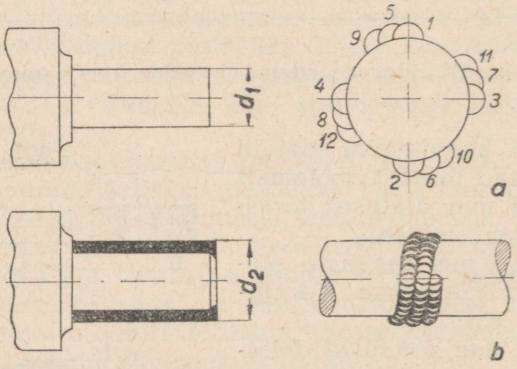
Tavaliselt keevitatakse taastamiseks auk kinni täielikult. Juhul, kui seda täielikult kinni ei keevitata, siis peab pealekeevitatud metallikihi paksus olema keerme harjadest veidi kõrgem.

f) Kulunud detailide taastamist metallikihi pealekeevitamisega kasutatakse peamiselt siledate võllide juures.

Enne keevitamist puhastatakse võlli pind terasharjaga läikeni. Suurte korrosiooni jälgedega pind treitakse üle.

Metallikihi võllile keevitamist tuleb toimetada selliselt, et iga uuelt pealekeevitatud riba kataks laiuselt varem pealekeevitatud riba ⅓ ulatuses.

Metallikihti võib võllile keevitada ribade asetusega kas pikivõlli (joonis 87 a) või ringimööda (joonis 87 b).



Joon. 87. Kulunud võllide taastamine metallikihi pealekeevitamisega.

Esimene viis on lihtsam ja soovitavam. Selle viisi juures kantakse ribad võllile diametraalselt vastaspindadele. Pärast riba *1* (joonis 87) pealekeevitamist kantakse võllile riba *2*, *3*, *4* jne. Selline ribade pealekandmise viis soodustab võlli ühtlast soojenemist ja tasakaalustab keevitamisel tekkivaid sisemisi pingeid.

Teine viis nõuab keevitamise ajal võlli pidevat pööramist. See viis on kasutatav ainult võllide lühikeste kaelade taastamisel.

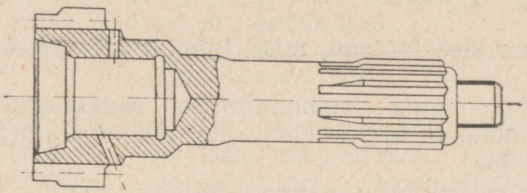
Kulunud detailide taastamisel mettallikihi pealekeevitamisega on rida puudusi, milledest tähtsam on keevitatava detaili metalli struktuuri ja esialgse termilise töötlemisega saavutatud mehaaniliste omaduste muutumine. Nendest puudustest tingitud kulunud detailide taastamisel eelistatakse metallitamist.

Nagu eespool nägime, kasutatakse keevitamist:

a) kulunud detailide tööpinnale metallikihi pealekeevitamiseks;

b) pragunenud või murdunud detailide kinnikeevitamiseks.

Kulunud detailide tööpinnale metallikihi pealekeevitamise näitena vaatleme auto GAZ-AA käigukasti kulunud võlli (teras 5140) taastamist (joonis 88). Võlli väikese kaela kulumist saab taastada pealekeevitamise teel järgmiselt:



Joon. 88. Auto GAZ-AA käigukasti võll

1) võlli kael puhastatakse terasharjaga;

2) võlli kaelale keevitatakse metallikiht kuni 47—48 mm läbimõõdu saavutamiseni. Keevitatakse alalisvooluga, mark II (tabel 20) elektroodiga (3 mm läbimõõt). Keevitamisele mittekuuluv võlli osa kaetakse märja asbestiga;

3) võll treitakse üle 45,3 mm läbimõõtele;

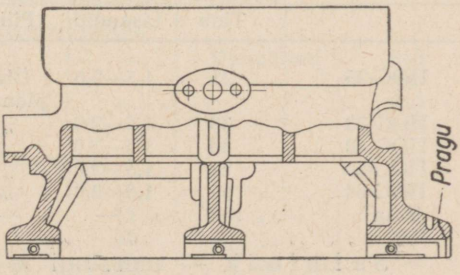
4) võll lihvitakse üle nimimõõtele vastavaks $\left(\frac{45{,}00}{45{,}01}\ \text{mm}\right)$;

5) võll puhastatakse ja kontrollitakse üle.

Vigastatud detailide pragude kinnikeevitamise näitena vaatleme automootori GAZ-AA silindriteploki (joonis 89), allosas tekkinud prao kinnikeevitamist, mida teostatakse järgmiselt:

1) meisli, ristmeisli või painduvvõlliil töötava smirgelkäia abil faasitakse pragu 90° nurga alla;

2) pragu keevitatakse kinni 2—3 mm detaili pinnast kõrgemaks. Keevita-



Joon. 89. Mootori GAZ-AA silindriteplokk.

takse autogeenkeevitusega, kasutades põleti otsikut nr. 4 ja 6 mm läbimõõduga hallmalmist keevitustraati;

3) pärast keevitamist kaetakse keevitatud koht kinni lehtasbestiga ja lastakse selliselt aeglaselt jahtuda;

4) keevitusribad puhastatakse viiliga.

Prao kinnikeevitamist teostatakse külmas olekus. Uute pragude tekkimise vältimiseks tuleb keevitamisel jälgida, et kuumutusvöönd ei oleks suur.

5. JOOTMINE.

Jootmine seisneb selles, et kaks metallosa ühendatakse üheks tervikuks joote abil. Erinevalt keevitamisest, ei kuumutata jootmisega ühendatavate töötükkide otsi sulamiseni.

Jootmine võib olla kahesugune:

1) jootmine pehmejootega, mis toimub temperatuuridel alla 300° C;

2) jootmine kõvajootega, mis toimub temperatuuridel üle 700° C.

P e h m e j o o t e g a remonditakse radiaatoreid, bensiinianumaid, joodetakse kinni tähtsuseta praod silindriteploki veesärgi seintes jne.

K õ v a j o o d e t tarvitatakse näiteks niplite, bensiini- ja õlitorustiku ühenduste jne. kinnijootmiseks.

Pehmejoodetena kasutatakse mitmesuguseid tina ja plii sulameid (tabel 22). Pehmejooteid kasutatakse peamiselt pulgakeste kujul, erandjuhtudel ka traadi kujul.

Jootmisel, joodetava detaili pealispinnalt oksüüdi kõrvaldamiseks, kasutatakse järgmisi p e i t s e:

K l o o r t s i n k $ZnCl_2$ — vase, pronksi, messingi ja raua jootmiseks. Kloortsingi saamiseks lisatakse 50%-lisele soolhappele puhta tsingi tükikesi, kuni tsink enam ei lahustu.

T a b e l 22.

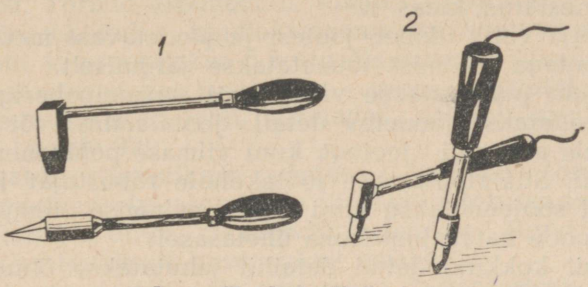
Pehmejooted

Mark	Koostis (%%-des)			Sulami sulamistemperatuur °C		Jootmise temperatuur °C
	Tina	Lisandid	Plii	Algus	Lõpp	
ПОС-25	25	1,5—2,0	Ülejäänud	182	273	310
ПОС-33	33	1,5—2,0	„	182	260	300
ПОС-40	40	1,5—2,0	„	182	241	290
ПОС-50	50	1,5—2,0	„	182	218	270
ПОС-64	64	1,5—2,0	„	182	182	30
Tina	100	—	—	232	232	85

S a l m i a a k — messingi ja pleki jootmiseks.
S o o l h a p e — tsingi jootmiseks.

Pehmejootega toimub jootmine järgmiselt.

Pärast metalli liitekohtade ettevalmistamist (parajakslõikamine, sobitamine jne.) puhastatakse liitekoht kas viiliga või smirgelpaberiga. Järgnevalt kõrvaldatakse oksüüd metalli liitekohalt peitsi abil. Üheaegselt soojendatakse tõlvik (joonis 90) 400—600 kraadini, selle nina hõõrutakse salmiaagikiviga ning



Joon. 90. Jootetõlvikud.
1 — ülal — vasartõlvik, all — otstõlvik;
2 — elektertõlvikud.

tinutatakse üle. Siis võetakse tõlviku ninale veidi joodet ja viiakse jootekohale. Tõlvikut libistatakse ninaga aeglaselt mööda jooteõmblust. Jooteõmblust soojendatakse tõlvikuga seni, kuni joode katab õmbluse õhukese kihina. Järgnevalt võetakse tõlvikuga veel veidi joodet ja libistatakse seni mööda jooteõmblust, kuni joode on sidunud jooteõmbluse ja tõlvik on jahtunud.

Tõlvikut ei tohi üle kuumutada, kuna sel juhul selle nina muutub poorseks, soojusjuhtivus väheneb ja joode ei liibu hästi sellele.

Kõvajoodetena kasutatakse messing- ja hõbejooteid (tabel 23). Messingjooteid kasutatakse kas traadi või riba kujul.

Kõvajooted

Tabel 23.

Mark	Koostis (%%-des)				Sulamistemperatuur °C
	Vask	Lisandid	Hõbe	Tsink	
		a) messingjooted			
П—МЦ—36	36	kuni 1,5	—	Ülejäänud	810
П—МЦ—42	42	„	—	„	820
П—МЦ—51	51	„	—	„	870
П—МЦ—65	65	„	—	„	910
		b) hõbejooted			
П—Ср—10	53	kuni 1,0	10	„	790
П—Ср—12	36	„	12	„	785
П—Ср—25	40	„	25	„	765
П—Ср—45	30	kuni 0,5	45	„	720
П—Ср—65	20	„	65	„	—
П—Ср—70	26	„	70	„	—

Hõbejooteid kasutatakse 1—3 mm läbimõõduga teradena.

Selleks, et vältida oksüüdikihi moodustumist jootepinnale, kasutatakse kõvajoodetega jootmistel järgmisi räbustajaid:

1) booraks ($Na_2B_4O_7$),
2) boorhape (H_3BO_3),
3) keedusool,
4) peenestatud klaas jt.

Räbustaja valik oleneb jootest ja joodetavast metallist.

Kõvajootega jootmist toimetatakse järgmiselt.

Jootekoht puhastatakse viiliga või smirgelpaberiga. Järgnevalt soojendatakse joodetav detail jootelambil või sepaääsil koos sellele asetatud jootega kuni viimase pehmenemise temperatuurini. Siis riputatakse jootekohale räbustajat ja joodetavat detaili soojendatakse kuni joote sulamise temperatuurini. Sulanud joode katab jootekoha ühetasaselt.

Sel viisil kokkujoodetud detailid jahutatakse õhus aeglaselt kuni 100° C, ühes järgneva lõpliku jahutamisega vees.

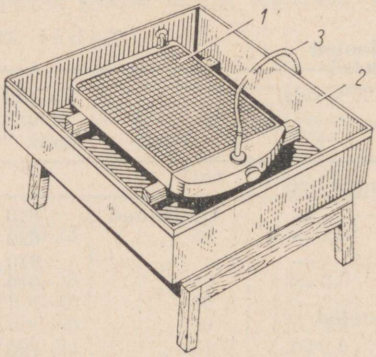
Pehmejootega taastatakse bensiinianumad, radiaatorid jne. Näitena vaatleme auto ZIS-5 bensiinianuma ja radiaatori remonti.

Bensiinianum on keevitatud kokku terasplekist ja üle tinutatud. Anumasse tekkinud pragu joodetakse kinni järgmiselt:

1) prao asukoha kindlakstegemiseks asetatakse bensiinianum veevanni ja proovitakse 0,25 atü õhusurvega;

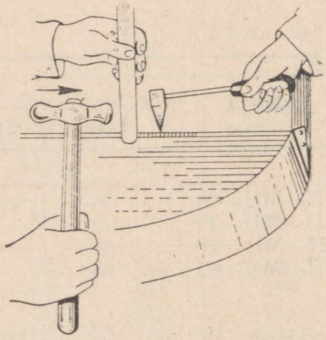
2) bensiini aurude eemaldamiseks pestakse bensiinianum 3—4 korda kuuma veega või 10% nuuskpiirituse lahusega ja puhutakse läbi surutud õhuga;

3) pragu puhastatakse viiliga ja smirgelpaberiga;



Joon. 91. Radiaatori proovimine veevannis.

1 — radiaator, *2* — veevann, *3* — suruõhu lõdvik.



Joon. 92. Radiaatori ülemise anuma lahtijootmine.

4) määritakse kloortsingiga;
5) joodetakse kinni tõlviku abil, kasutades pehmejoodet;
6) jootekoht puhastatakse raspli ja viili abil;
7) anumat proovitakse tihedusele.

Radiaator koosneb vertikaalsetele plaatidele pehmejootega joodetud ovaalsetest torudest. Torude lekkimisel asendatakse need uutega. Torude asendamine toimub järgmiselt:

1) torude lekkimise kindlakstegemiseks asetatakse radiaator veevanni ja proovitakse 0,5 atü õhusurvega (joonis 91);

2) radiaatori ülemine ja alumine anum sulatatakse jootekohtadelt ettevaatlikult lahti, kasutades selleks raudplekkriba ja tõlvikut (joonis 92);

3) radiaatori kärjestikust võetakse vigased torud välja. Toru lahtisulatamiseks asetatakse vigastatud torusse soojendatud joonlaud. Lahtisulamise momendil võetakse torud pesadest välja, milleks tavaliselt kasutatakse eriabinõu;

4) torud remonditakse ja asetatakse radiaatorisse tagasi või selleks kasutatakse uusi torusid;

5) toru otsad tinutatakse üle;

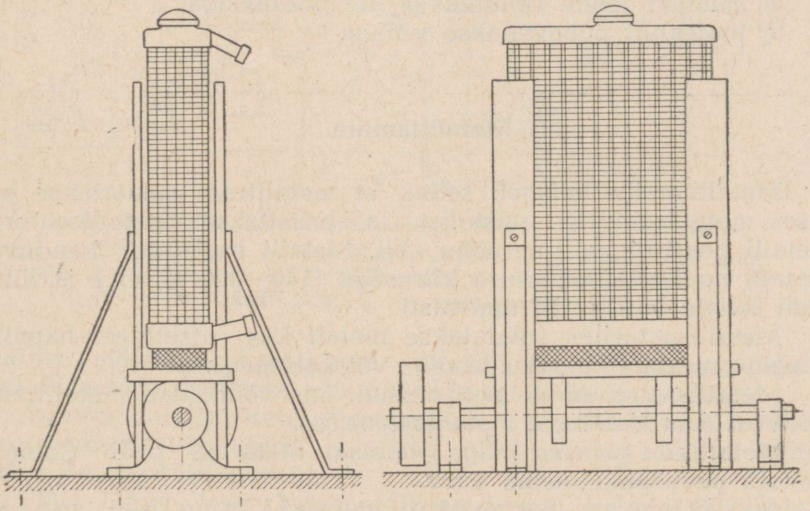
6) radiaatori ülemine ja alumine anum joodetakse kohale;

7) radiaatorit proovitakse suruõhuga;

8) radiaator täidetakse veega ja proovitakse vastupidavusele joonisel 93 toodud seadmel. Jootekohtade vastupidavust kontrollitakse radiaatori raputamisega.

K õ v a j o o t e g a r e m o n d i t a k s e silindriteploki veesärgi pragusid, joodetakse bensiinitorustikule niplid jne.

Silindriteploki kaantes tekkivaid pragusid remonditakse kõvajootega järgmiselt:



Joon. 93. Radiaatorite proovimisseade.

1) meisli, ristmeisli või painduvvõllil töötava smirgelkäia abil faasitakse pragu;

2) pragu ja selle ümbrus puhastatakse viiliga või smirgelpaberiga;

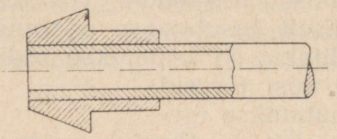
3) joode asetatakse prakku ja seda soojendatakse jootelambiga. Kui joode hakkab sulama, siis riputatakse sellele booraksit ja jätkatakse soojendamist kuni joote täieliku sulamiseni;

4) silindriteploki kaas kaetakse asbestiga ja lastakse aeglaselt jahtuda;

5) pärast jootmist puhastatakse jootekoht viiliga;

6) silindriteploki hermeetilisus tehakse kindlaks 3—4 atü veesurvega.

Bensiinitorustikule joodetakse niplid järgmiselt (joonis 94):



Joon. 94. Nipliga bensiinitoru.

1) jootekoht puhastatakse viiliga või kaabitsaga;

2) jootekoht soojendatakse jootelambi abil, ääsil (kasutades selleks puidusütt) või muul viisil;

3) jootekohale asetatakse hõbejoode ja soojendamist jätkatakse kuni joote sulamiseni;

4) sulanud joode riputatakse üle booraksiga;

5) jootekoht puhastatakse viiliga.

6. Metallitamine.

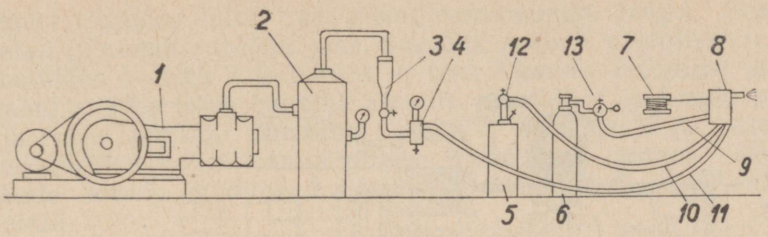
Metallitamine seisneb selles, et metalltraat sulatatakse erilises metallisaatoris (püstolis) ja pritsitakse metallisaatorist detaili pealispinnale suruõhu abil. Metalli osakesed kanduvad detaili pealispinnale suure kiirusega (140—300 m/sek.) ja liibuvad sellele võrdlemisi tugevasti.

Metallisaatorites sulatatakse metall kas atsetüleen-hapniku leegiga, vesinik-hapniku leegiga või kaarleegiga.

Metallisaator omab mehhanismi, mis võimaldab metalltraadi pidevat juurdeandmist metallisaatorisse.

Metallikihi parema külge jäämise otstarbel peab kaetava detaili pealispind olema kare.

Atsetüleen-hapniku gaasil töötav metallitamisseade töötab järgmiselt (joonis 95).

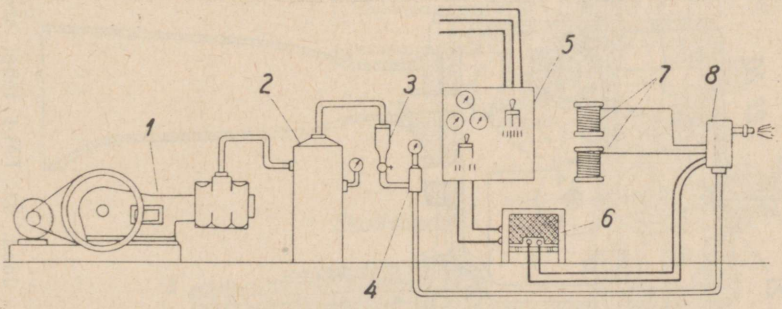


Joon. 95. Atsetüleen-hapniku gaasil töötava metallitamisseadme skeem.

1 — kompressor, *2* — suruõhureservuaar, *3* — õliniiskuseeraldaja, *4* — reduktor, *5* — atsetüleeniballoon, *6* — hapnikuballoon, *7* — traadi pool, *8* — metallisaator, *9*, *10* ja *11* — lõdvikud, *12* ja *13* — reduktorid.

Metallisaatorisse (püstolisse) juhitakse kolme lõdviku *9*, *10* ja *11* kaudu: atsetüleeni — balloonist *5* reduktori *12* kaudu; hapnikku — balloonist *6* reduktori *13* kaudu ja suruõhku — suruõhu reservuaarist *2* läbi õhu-niiskuseeraldaja *3* ja reduktori *4*. Suruõhureservuaari *2* annab õhku kompressor *1*. Metalltraat saabub metallisaatorisse poolilt *7*.

Elektrilise metallisaatoriga töötaval metallitamisseadmel on atsetüleeni- ja hapnikuballoonide asemel transformaator *6* (joonis 96), mille juhtmed on ühendatud metalli-



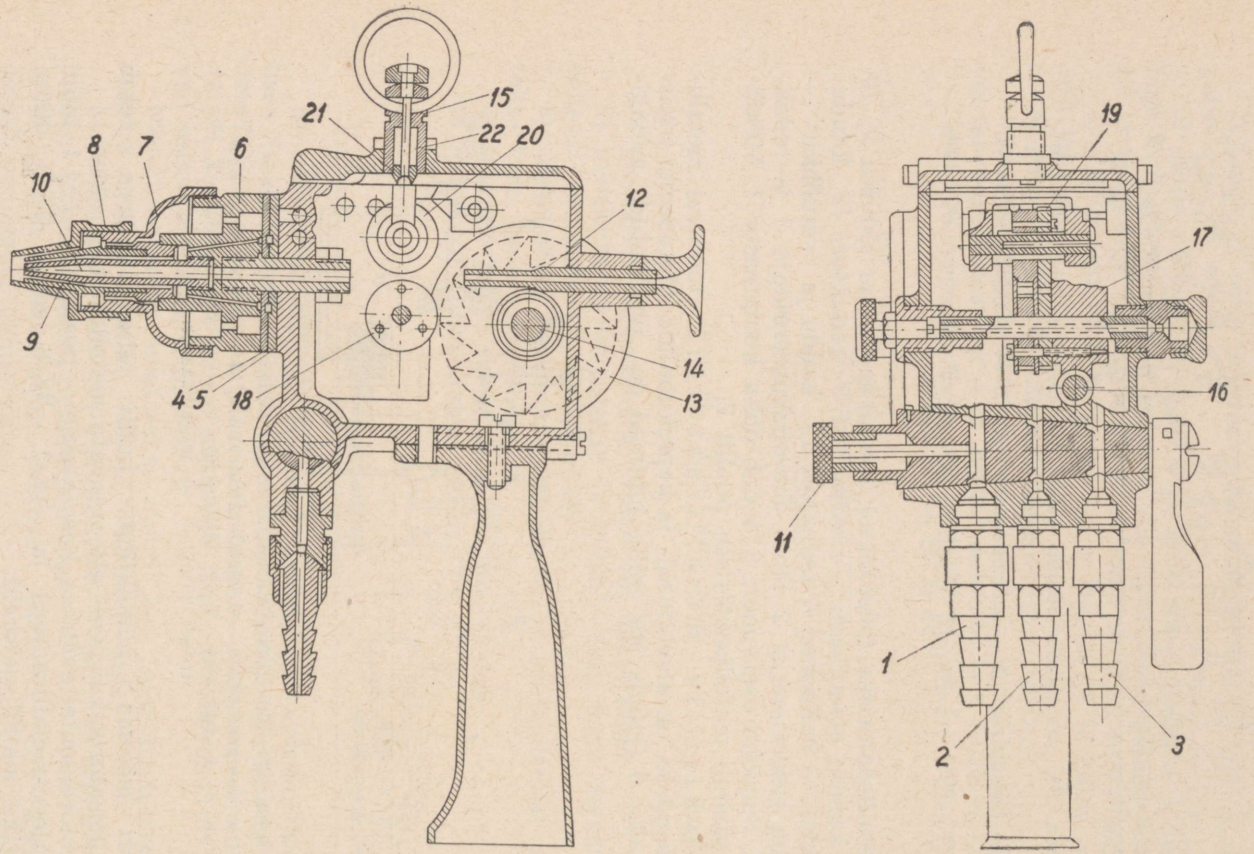
Joon. 96. Elektrilise metallisaatoriga töötav metallitamisseade.

1 — kompressor, *2* — suruõhureservuaar, *3* — õliniiskuse eraldaja, *4* — reduktor, *5* — lülituskilp, *6* — transformaator, *7* — traadi pool, *8* — metallisaator.

saatori mõlema kontaktiga. Lüliti sisselülimisega tekib metallisaatoris kaarleek etteantavate metalltraatide vahel.

Autoremontettevõtetes kasutatakse peamiselt ГМ-1 tüüpi atsetüleen-metallisaatorit ja ЛК-2, ЛК-6 ning ЛК-У tüüpi elektrilisi metallisaatoreid.

ГМ-1 tüüpi atsetüleen-metallisaatorisse (joonis 97) saabub traat tagumise juhtpuksi kaudu. Metallisaatori sisemisest



Joon. 97. ГМ-1 tüüpi atsetüleen-metallisaatori skeem.

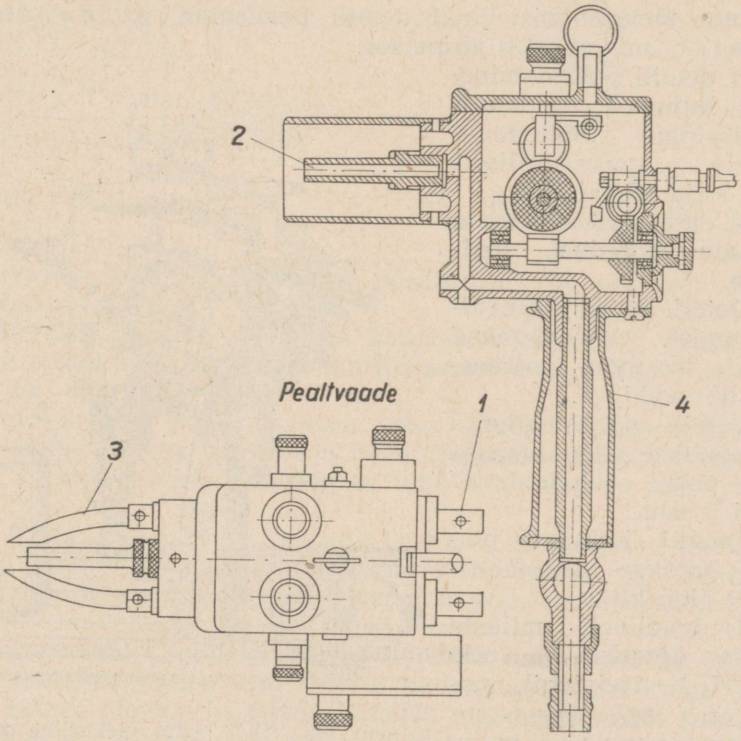
1 — suruõhutoru, *2* — atsetüleenitoru, *3* — hapnikutoru, *4* ja *5* — plaadid, *6* — pihustaja kest, *7* — õhudüüsi kest, *8* — õhudüüs, *9* — gaasidüüs, *10* — traadijuhtija, *11* — kruvi, *12* — ava, *13* — õhuturbiin, *14* ja *16* — toed, *15* — puks, *17* hammasratas, *18* — alumine rull, *19* — ülemine hammasratas, *20* — sururull, *21* — surusõrm, *22* vedru.

august väljudes sulab traat atsetüleeni-hapniku leegis. Sulanud metall pihustub suruõhu joas. Suruõhk saabub püstolisse toru *1*, atsetüleen — toru *2* ja hapnik — toru *3* kaudu. Koonilist jaotuskraani avades läbib suruõhk kanalit, plaatide *4* ja *5* ning pihustaja kesta avasid, õhudüüsi kesta *7*, õhudüüsi *8* ja sisemise gaasidüüsi *9* vahet ning väljub gaasidüüsi pinnal olevate lõhede kaudu õhudüüsi *8* sisemusse — pihustades seal sulanud metalli.

Jaotuskraani vastavate aukude kaudu suunduvad atsetüleen ja hapnik mööda metallisaatori keres olevaid kanaleid ja plaadis *4* oleva kahe ava kaudu segukambrisse, kus need segunevad. Atsetüleeni-hapniku segu suundub gaasidüüsi ja traadijuhtija *10* vahesse ning väljub sealt sopli välispinnal olevate lõhede kaudu, tekitades traadi sulamiseks vajaliku leegi.

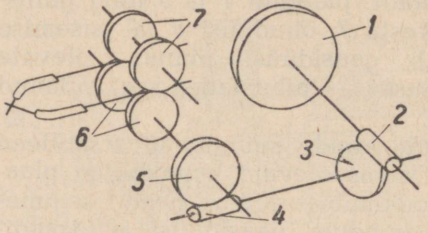
Jaotuskraani kruvi *11* pöörates läbib osa õhku keres olevast avast *12* ja suundub õhuturbiinile *13*. Pöörlev turbiin paneb hammasrataste ja rullide süsteemi abil traadi liikuma.

ЛК-У tüüpi elektrilisse metallisaatorisse (joonis 98) saa-



Joon. 98. ЛК-У tüüpi elektriline metallisaator.
1 — traadi sissejuhtijad, *2* — traadi soppel, *3* — juhttorud, *4* — metallisaatori käepide.

bub traat kahe juhtija *1* kaudu. Traati nihutavad rullid. Traat väljub sopli *2* juures kahe juhttoru *3* kaudu. Elektrivool juhitakse juhtijatesse *1*. Surutud õhk sulatatud metalli pihustamiseks saabub püstoli käepidemesse *4* lõdviku kaudu. Osa õhku juhitakse õhuturbiinile. Hammasrataste süsteemi abil paneb turbiin rullid liikuma. Viimaste ülesandeks on nihutada traati soplite suunas, kaarleegi tekkimise kohale. 20—30 V elektrivool kaarleegi tekitamiseks saadakse transformaatorist.



Joon. 99. Elektrilise metallisaatori ülekande skeem.

1 — õhuturbiin, *2* — turbiini tigu, *3* — esimene tiguhammasratas, *4* — tigu, *5* — teine tiguhammasratas, *6* — traadi nihutamise rullid, *7* — sururullid.

ЛК-2 tüüpi elektriline metallisaator (joonis 100) töötamise põhimõttelt ЛК-У tüüpi elektrilisest metallisaatorist ei erine.

Enne metallitamist vajab detaili pealispind ettevalmistamist, mis seisneb järgmises:

1) detaili puhastamine;

2) kulunud detaili pealispinna töötlemine, sellele geomeetriliselt õige kuju andmiseks;

3) detaili metallitavale pinnale koreduse andmine.

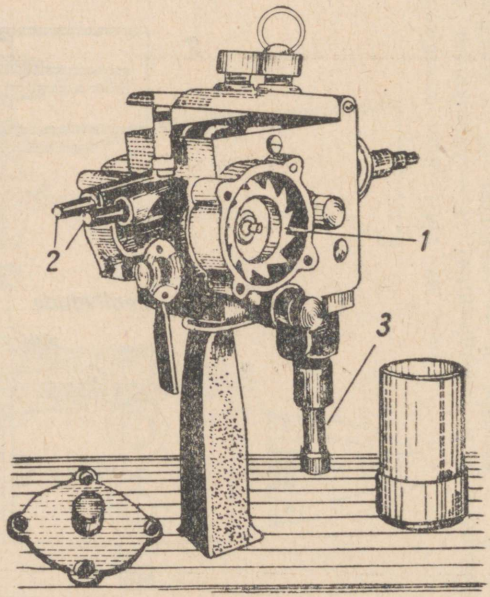
Detaili pinna ettevalmistamist teostatakse trei-, revolver-, frees- või lihvpinkidel.

Detaili puhastamiseks kasutatakse kas liivajuga või peeni haavleid ∅ kuni 3 mm.

Detaili kulunud pinnale antakse geomeetriliselt õige kuju:

1) detailidel, millede pinna kõvadus on alla 300 H_B — treipingil, pobediidist lõiketeraga;

2) detailidel, millede pinna kõvadus ületab 300 H_B — lihvimispingil.



Joon. 100. ЛК-2 tüüpi elektriline metallisaator.

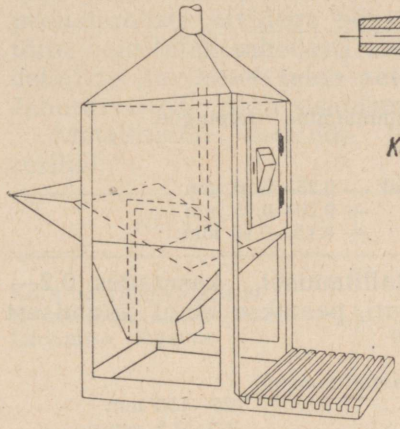
1 — õhuturbiin, *2* — traadi juhtijad, *3* — suruõhu lõdviku ühendustoru.

Detaili pind tehakse karedaks järgmiselt:

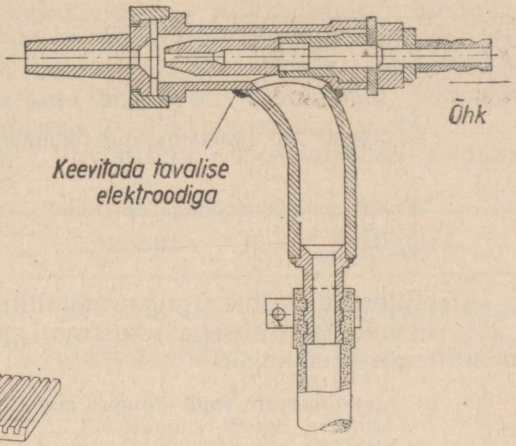
1) detailidel, mille pinna kõvadus on alla 300 H_B — treipingil 0,6—0,8 mm sügavusega katkendilise keerme lõikamisega;

2) detailidel, millede pinna kõvadus ületab 300 H_B — liivajoaga (liivaterade läbimõõt 0,8—2,5 mm).

Liivajoaga puhastatakse detailid ja nende pealispind tehakse karedaks erilistes liivajoakambrites (joonis 101).



Joon. 101. Liivajoakamber.



Joon. 102. Liivajoapüstol.

Liivajuga tekitatakse eriliste püstolitega (joonis 102) 2—5 atü õhusurvel.

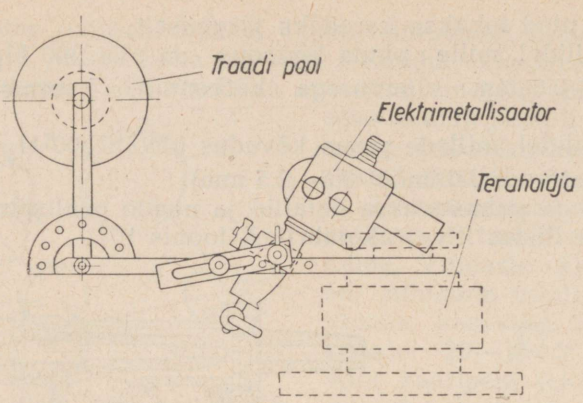
Ettevalmistustööde lõppedes kaitstakse detailidel metallitamisele mittekuuluvad kohad (kaitsekammitsate, korkide, asbestpapi jne. abil).

Metallitamine peab toimuma kohe pärast ettevalmistamistööde lõppu selleks, et vältida metallitamisele kuuluva detaili pinna oksüdeerimist. Vaheaeg ei tohi olla suurem kui 1,5—2 tundi.

Metallitamist teostatakse treipingil. Metallitamisele kuuluv detail asetatakse tsentrite vahele või kinnitatakse treipingi padrunile ning pannakse pöörlema. Metallisaator (püstol) kinnitatakse supordi külge (joonis 103).

Metallisaatori sopli kaugusest metallitamisele kuuluva detaili pinnast oleneb pihustunud metalli kadu, metallikihi külge jäämine detaili pinnale ja teised katmise omadused.

Kõige otstarbekam on metallitamist toimetada madalatel pööretel (10—16 m/min), kusjuures ühe läbimisega kaetakse järgmise paksusega kiht:



Joon. 103. Metallisaatori kinnitamine treipingile.

20—30 mm	läbimõõduga detailidel	—	0,25—0,20 mm
30—50 mm	„ „	—	0,20—0,15 mm
50—70 mm	„ „	—	0,15—0,10 mm.

Atsetüleen-metallisaatoriga metallitamisel, kasutades 0,2—1,2% süsiniku sisaldusega terastraati, peetakse kinni järgmisest metallitamise režiimist:

1.	Metallisaatori sopli kaugus metallitamisele kuuluva detaili pinnast	125—150 mm
2.	Metallisaatori pikiettenihe	1,2—2,5 mm/p
3.	Traadi ettenihke kiirus	2,0—2,5 m/min
4.	Atsetüleeni rõhk	1,7 atü
5.	Hapniku rõhk	1,6 atü
6.	Õhu rõhk	2,5—3,5 atü

Metallitamisel elektrilise metallisaatoriga (ЛК-У), kasutades 0,2—1,2% süsiniku sisaldusega terastraati, peetakse kinni järgmisest režiimist:

1.	Metallisaatori sopli kaugus metallitamisele kuuluva detaili pinnast	75—100 mm
2.	Metallisaatori pikiettenihe	1,0—1,5 mm/p
3.	Voolutugevus	40—70 A
4.	Pinge	25—35 V
5.	Õhu rõhk	6 atü.

Metallisaator tuleb treipingile kinnitada selliselt, et pihustunud metalli juga oleks suunatud metallitatava detaili telgjoonest veidi allapoole.

Metallitamisega taastamisel on nõutav, et remonditavale pinnale kantud metallikiht oleks pärast töötlemist 0,5—0,75 mm paksune, kuna õhem pealepihustatud kiht ei ole ekspluatatsiooniks küllalt kindel.

Metallitatud detaili pinna töötlemine seisneb selle esialgses ületreimises treipingil ja järgnevas lihvimises.

Treimist teostatakse pobediit-lõiketeradega. Treimiseks tuleb valida õige režiim ja kasutada õigesti teritatud lõiketeri selleks, et vältida pealepihustatud metallikihi rabenemist või eraldumist.

Metallitatud terasdetailide treimise soovitatav režiim on järgmine:

lõikekiirus — 30—40 m/min;
ettenihe — 0,3—0,5 mm/p.

Lihvimisel saavutatakse paremaid tagajärgi väikese kõvadusega jämeteraliste alundumkividega. Kõva pinna lihvimine peeneteraliste kividega põhjustab kivide kiire mustumise, mistõttu neid tuleb sagedasti teemandiga üle treida. Metallitatud detailide lihvimisel tuleb neid üheaegselt tugevasti jahutada. Jahutusvedelik peab sisaldama 2—3% lahustunud seepi.

Metallitatud detailide lihvimiseks soovitatakse järgmist režiimi:

Näitajad	Režiim	Märkused
Käia pöörlemise kiirus	25—30 m/sek.	Kasutatakse alundumkäiu teralisusega 36—46 ja kõvadusega CM.
Detaili pöörlemise kiirus	10—15 m/min.	
Lihvimise sügavus	0,015—0,040 mm	

Metallitamisega taastatakse auto detailide kulunud pinnad, augud ja võllide kulunud kaelad. Viimasel ajal on hakatud metallitamisega taastama ka kulunud kolbe. Malmist kolvi tavalisel viisil ettevalmistatud pind metallitatakse tsingiga. Samuti metallitatakse babiidiga laagrikestad, milleks kasutatakse Grekovi konstruktsiooni tiigel-metallisaatorit.

Metallitamist kasutatakse ka selliste detailide taastamiseks, millede mittevastutavatele kohtadele on tekkinud praod.

Nii näiteks täidetakse mootori GAZ-AA veesärgi seinasse tekkinud pragu metallitamisega järgmiselt:

1) pragu faasitakse meisli või ristmeisli abil 90—130° alla;
2) meisliga raiutakse prakku täkked (kuusetaoliselt);
3) pragu puhastatakse liiva joas;
4) pragu metallitatakse tsingiga, kinni pidades järgmisest režiimist:

voolu tugevus — 60—80 amp.;
pinge — 30 V;
õhu rõhk — 6 atü;
metallisaatori sopli kaugus metallitatava detaili pinnast — 50—75 mm;

5) pragu puhastatakse ja veesärk kontrollitakse hermeetilisusele 3 atü veesurvega.

Metallitamiskihi kõvadus on tavaliselt põhilise metalli kõvadusest suurem. Kuid see on kehtiv ainult metallitamisel teatud tingimustest kinni pidades. Tabelis 24 on toodud süsinikterase 45 elektrimetallitamise kihi kõvaduse keskmised andmed.

Tabel 24.

Metallitamise kihi kõvadus olenevalt metallitamise režiimist.

Metallitamise režiim			Metallitamise traadi kõvadus H_B	Kõvadus (H_B) metallitamise kaugusel mm			
Õhu rõhk atü	Pinge V	Voolu tugevus A		50	100	150	200
3	30	60	201	175	191	207	—
4,5	30	60	201	197	211	222	212
6	30	60	201	195	208	219	209
6	25	60	201	209	222	226	214
6	20	60	201	178	213	237	221

Metallitamistöödel tuleb kinni pidada järgmistest ohutustehnilistest reeglitest:

1) metallitamistöid võib teha ainult hästi ventileeritavais ruumides (liiva ja metalli tolm);

2) kaitseprillideta ja elektrimetallisaatori puhul kaitsekilbita töötamine on keelatud;

3) elektrimetallisaator ja ka kõik temaga seosesolevad metallosad olgu töötamise ajal maandatud. Töötamise ajal peab töötaja seisma kummiplaadil või kandma kummikalosse. Töötamise vaheaegadel metallisaatorist vool välja lülida;

4) ventilatsiooni katkemisel töötamine katkestada.

7. ELEKTROLÜÜTILINE METALLITAMINE.

a) Elektrolüütilise metallitamise olemus.

Kulunud detailide taastamiseks elektrolüütilise metallitamisega kasutatakse kroomimist, vasetamist ja terasega katmist.

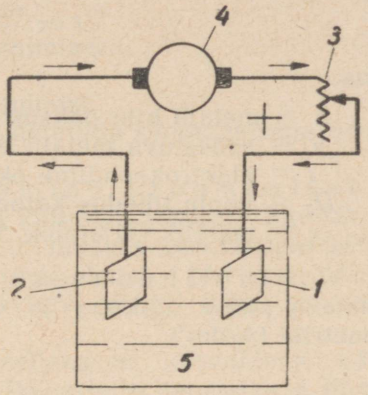
Detailide kroomimine seisneb selles, et kulunud detaili ettevalmistatud pealispinnale kantakse elektrolüütilisel teel kroomikiht. Kroomimisega antakse kulunud detailile kas nimi- või remontmõõted.

Detailide vasetamine seisneb selles, et kulunud detaili ettevalmistatud pinnale kantakse elektrolüütilisel teel vase kiht. Sellisel viisil näiteks taastatakse autode pronksist puksid, kusjuures puks algul surutakse kokku ja siis vasetamise teel viiakse selle välismõõt nõutava suuruseni.

Detailide terasega katmine seisneb selles, et kulunud detaili ettevalmistatud pinnale kantakse elektrolüütilisel teel terase kiht. Mõnikord terase kiht kaetakse elektrolüütilisel teel veel kroomiga. Nii talitatakse näiteks auto GAZ-AA käändtelje poldi kulunud tööpinnaga. Galvaanilistest metallitamisviisidest on terasega katmine kõige hilisemal ajal kasutusele võetud ja seega kroomimisega ja vasetamisega võrreldes veel vähe levinenud.

Elektrolüüsi olemuse selgitamiseks vaatleme, kuidas toimub kroomimise protsess (joonis 104).

Pliiplekiga seestpoolt vooderdatud vann täidetakse elektrolüüdiga. Elektrolüüt koosneb destilleeritud veest, kroomoksüüdist (CrO_3) ja vähesel määral juurdelisatavast väävelhappest (H_2SO_4). Kroomimisele kuuluv detail asetatakse elektrolüüti katoodina. Detaili pind puhastatakse enne vanni asetamist. Anoodina kasutatakse väävelhappes mittelahustuvat pliiplaati.



Joon. 104. Elektrolüütiline kroomimise skeem.
1 — anood, *2* — katood (kaetav detail), *3* — reostaat, *4* — vooluallikas, *5* — elektrolüüt.

Kroomoksüüdi (CrO_3), väävelhappe (H_2SO_4) ja destilleeritud vee (H_2O) molekulid dissotsieeruvad lahuses, tekitades kroomi ja vesiniku katioone (positiivset laengut kandvad molekuli osad) ja hapniku ning SO_4'' anioone (negatiivset laengut kandvad molekuli osad). Voolu läbimisel kroomi ja vesiniku katioonid suunduvad katoodile, kusjuures kroom sadestub katoodi pinnale ühtlase õhukese kihina. Vesinik osaliselt eraldub vannist, osaliselt aga jääb kroomi kihi sisse, halvendades metallitamise omadusi (suurendab kattekihi haprust).

Analoogiliselt toimub ka elektrolüütiline vasetamine ja terasega katmine.

Elektrolüütilisel metallitamisel kasutatakse alalisvoolu.

Kvantitatiivselt kulgeb elektrolüüsi protsess Faraday seaduse järgi:

$$g = \varepsilon I t,$$

kus:

g — elektrolüüsil sadestuva metalli kaal, g;
I — voolu tugevus, A;
t — metalli sadestumise aeg, sek;
ε — elektrokeemiline ekvivalent.

Elektrokeemiliseks ekvivalendiks nimetatakse metalli hulka grammides, mis sadestub ühe amprilise voolu puhul ühe tunni jooksul ja see on eri metallidel isesugune:

kroomil	0,324 g/tnd;
niklil	1,095 „
vasel	1,186 „

Metalli (kroomi, vase, terase jne.) katoodile sadestumise aeg, olenevalt sadestuva metalli kihi paksusest, arvutatakse järgmise valemi järgi:

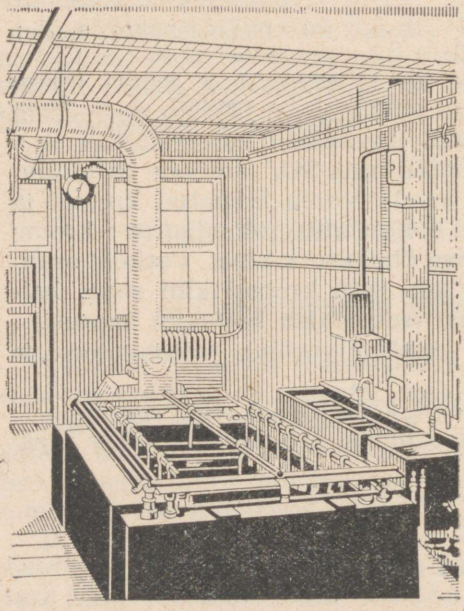
$$t = \frac{60 \cdot 1000 \cdot h \cdot \gamma}{\varepsilon \cdot D_k \cdot \eta},$$

kus:

h = metalli kihi paksus mm;
γ = sadestuva metalli erikaal;
ε = elektrokeemiline ekvivalent g/tnd;
D_k = voolu tihedus katoodil A/dm²;
η = metalli väljatulek %.

Voolu tiheduseks nimetatakse voolu tugevuse suhet kaetava pinna ühikuga ja väljendatakse amprites ruut-detsimeetrile (A/dm²).

Metalli väljatulekuks (η) nimetatakse tegelikult sadestunud metalli hulga suhet teoreetiliselt võimaliku metalli hulgaga protsentides ja see on eri metallidel isesugune (kroomimisel 5—18%, vasetamisel 93—99%, nikeldamisel 90—98% jne.).



Joon. 105. Kroomimise vann.

b) Detaili taastamine kroomimisega.

Kroomimiseks vajatakse järgmisi seadmeid:

1) kroomimise vanni;
2) dekapeerimise vanni;
3) rasvatustamise vanni;
4) pesemise vanni ja
5) vooluallikat koos armatuuriga.

Kroomimise vann (joonis 105) valmistatakse 4—5 mm raudplekist. Vann on varustatud kas vee- või aurusärgiga elektrolüüdi soojendamiseks. Vann on seest vooderdatud 2—3 mm pliiplekiga.

Dekapeerimise vann ei erine kroomimise vannist.

Rasvatustamise vann erineb sellepoolest, et see ei oma pliivooderdust.

Pesemise vannid kujutavad endast tavalisi metallanumaid.

Elektrolüüsiks vajaliku vooluallikana kasutatakse 6/12 V pingega mootorgeneraatoreid (umformer).

Detailide kroomimise protsess on võrdlemisi keerukas ja koosneb kolmest osast:

a) detaili ettevalmistamine kroomimiseks;

b) detaili kroomimine;

d) detaili töötlemine pärast kroomimist.

Joonisel 106 on toodud kulunud detailide kroomimisega taastamise operatsioonide skeem.

Detailide ettevalmistamine kroomimiseks. Õige geomeetrilise kuju andmiseks kulunud detailid lihvitakse üle kas lihvimis- või treipinkidel. Lihvimiseks kasutatakse käiasid teralisusega 40—80. Käia kõvadus oleneb lihvitava pinna kõvadusest — mida kõvem on lihvitav pind, seda pehmem peab olema käi.

Lihvitud pind poleeritakse üle selleks, et kõrvaldada käia jälgi ja teha detaili pind siledaks. Poleerimist teostatakse lihvimis-, trei- või puurpinkidel kas puitklotsile kinnitatud (liimitud) smirgelriidega (nr. 00 või 000) või kasutatakse selleks vildist kettaid.

Poleeritud pealispind rasvatustatakse bensiinis pesemisega. Detail kuivatatakse surutud õhuga.

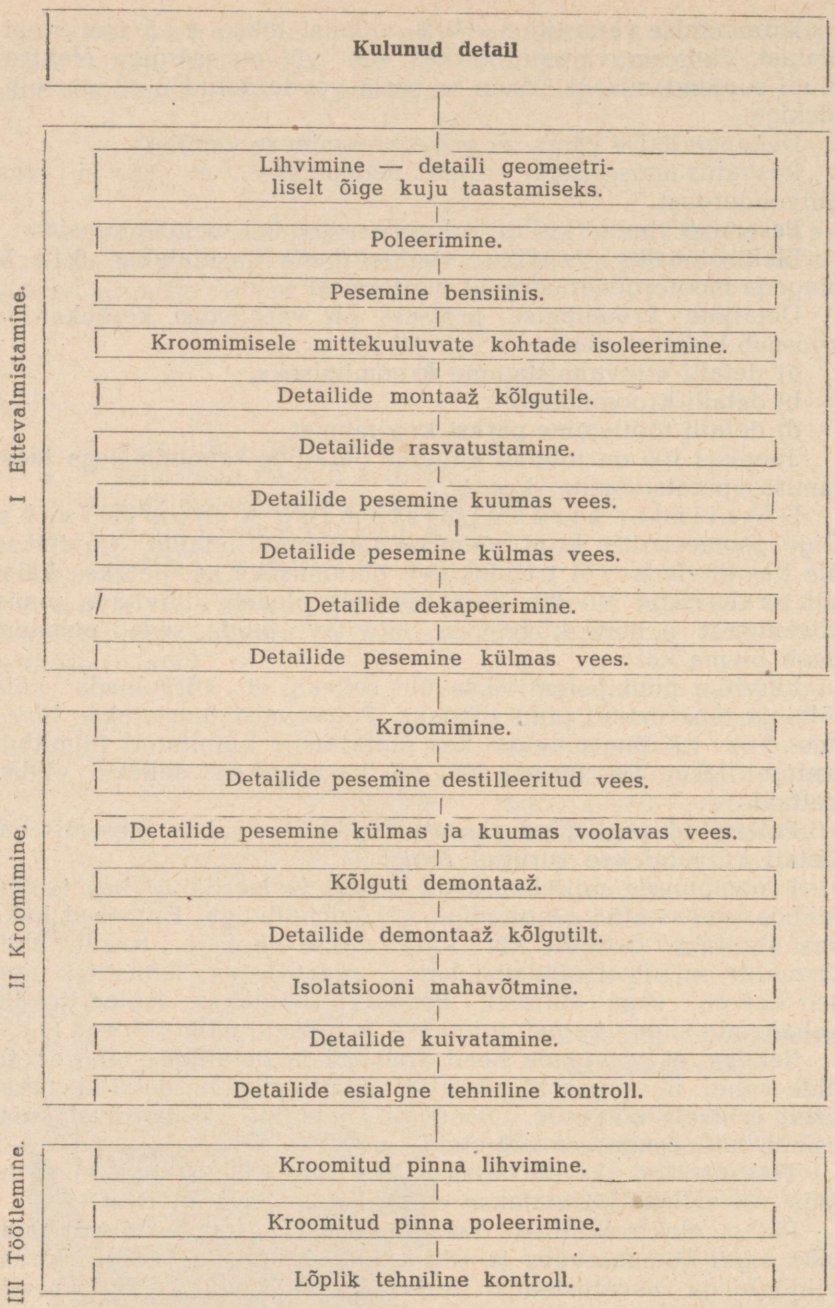
Kroomimisele mittekuuluvad kohad isoleeritakse kas tselluloidiga, puhastatud kinolindiga või emmaliidiga. Esimesed kaks kas liimitakse detailile või kinnitatakse kohale traadi abil. Emmaliit on nitrotselluloosi lahus orgaanilistes lahustites ning see kuivab väga kiiresti. Emmaliit kantakse isoleeritavale kohale pintsliga. Augud suletakse tavaliselt pliikorkidega.

Selleks, et saavutada head kontakti ja detailide ning anoodide vahel ühesuguseid vahesid, monteeritakse detailid tavaliselt erilisele kõlgutile. Olenevalt detailide konstruktsioonist esineb mitmesuguseid kõlguteid.

Terasdetailid rasvatustatakse kas vees lahustatud viinilubjaga või selleks kasutatakse elektrilist leelisvanni (NaOH).

Pärast elektrolüütilist rasvatustamist pestakse detail puhtaks algul kuumas vees ja siis külmas voolavas vees. Pärast viinilubjaga rasvatustamist pestakse detail puhtaks külma vee joas.

Enne kroomimist kasutatakse detaili pinnalt oksüüdi kihi eemaldamiseks kas elektrolüütilist või keemilist dekapeerimist.



Joon. 106. Kulunud detailide kroomimisega taastamise tehnoloogilise protsessi skeem.

Elektrolüütilise dekapeerimise vanni koostised ja tööreziimid on toodud tabelis 25.

Tabel 25.

Elektrolüüdi koostis ja vanni tööreziim	I vann	II vann
Kroomoksüüd CrO_3, g	100	150
Väävelhape H_2SO_4, g	2—3	1—5
Vesi, l	1	1
Elektrolüüdi temperatuur, °C	20—25	40—45
Voolutihedus D, A/dm²	5	5—10

Elektrolüütilise dekapeerimise protsess kestab 1—1,5 min. Pärast dekapeerimist pestakse detailid voolavas vees puhtaks.

Keemilisel dekapeerimisel kastetakse terasdetailid 1—2 minutiks lahja väävelhappe lahusesse (1:20). Keemilist dekapeerimist kasutatakse vähe.

K r o o m i m i n e. Pärast dekapeerimist asetatakse detailid kõlgutile selliselt, et katoodid (detailid) oleks õigesti asetatud anoodide suhtes.

Anoodid valitakse selliselt, et nende pind oleks kroomimise pinnast 1,5—2 korda suurem. Detailide ja anoodide ülemised ääred peavad asetsema elektrolüüdi tasapinnast 40—50 mm võrra madalamal ja olema vanni põhjast 80—100 mm võrra kõrgemal.

Enne kõlguti asetamist kroomimisvannile kastetakse kõlgutile kinnitatud detailid 3—4 korda elektrolüüti selleks, et soojendada detaile ja ühtlasi ühtlustada elektrolüüdi kontsentratsiooni. Järgnevalt asetatakse detailid kõlgutiga katoodina vanni. Kroomimise protsessi sooritamiseks lülitatakse esimeseks minutiks 1,5 korda tugevam vool kui protsessi tehnoloogiline režiim seda ette näeb. Hiljem vähendatakse voolutugevus normaaltasemeni. Kroomimise protsessi lõppedes lülitatakse vool välja ja detailid võetakse koos kõlgutiga vannist välja.

Kroomimise universaalvanni koostis on järgmine:

kroomoksüüdi CrO_3	250 g
väävelhapet H_2SO_4	2,5 g
destilleeritud vett	1 l.

Voolutihedus (D_k) katoodil peab seejuures olema 15—50 A/dm² ja elektrolüüdi temperatuur 60—65° C piires.

Elektrolüüdi säästmiseks pestakse detailid pärast kroomimise protsessi lõppu destilleeritud vee vannis. Seejuures moodustunud lahusega täiendatakse kroomimise vanni elektrolüüti.

Detailide pinnalt elektrolüüdi lõplikuks kõrvaldamiseks pestakse neid veel külmas ja kuumas voolavas vees.

Pärast kuumas vees pesemist võetakse detailid kõlgutilt ja

detailide kaitstud (isoleeritud) pindadelt eemaldatakse emmaliit, tselluloid jne.

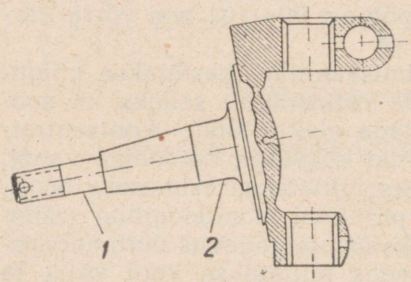
Järgnevalt kuivatatakse detailid kas kuivatuskappides või saepuru kastis ja neile korraldatakse esialgne väline tehniline kontroll. Kontroll seisneb vaskvasaraga kerges koputamises vastu kroomitud pinda ja detaili välises mõõtmises.

Detaili töötlemine. Pärast kroomimise protsessi lõppu lihvitakse kroomitud pinnad üle. Kroomi korra liigse soojenemise ja seega selle vigastumise vältimiseks kasutatakse lihvimiseks CM kõvadusega 60—80 teralisusega alundumkäiasid.

Kroomitud pindade poleerimine toimub selliselt, nagu detailide kroomimiseks ettevalmistamiselgi.

Pärast poleerimist teostatakse detailide lõplik kontroll. Kõigepealt kontrollitakse kroomi kihi seisukorda väliselt, siis mõõdetakse. Kui kontrollimisel ilmnes, et kroomimine ei vasta nõuetele, siis võetakse kroomitud kiht detaililt maha kas keemilisel (soolhappelahuses) või elektrokeemilisel (detail riputatakse vanni anoodina) teel ja kroomimist korratakse.

Kulunud detaili kroomimise näide. Auto CAZ-AA käändtelje mõlema laagrikaela *1* ja *2* (joonis 107) kulumisel taastatakse nende endised mõõted kroomimisega järgmiselt:



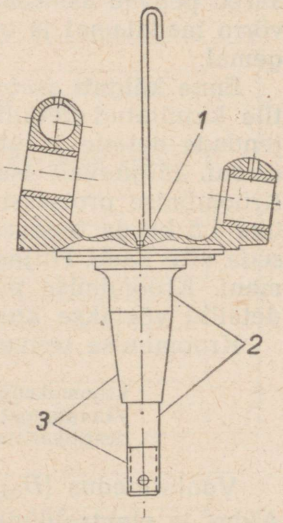
Joon. 107. Auto GAZ-AA käändtelg.
1 ja *2* — käändtelje laagrikaelad.

1) mõlemad kulunud kaelad lihvida kas ümarlihvpingil või lihvimisseadmega varustatud treipingil kuni ovaalsuse ja koonilisuse kõrvaldamiseni;

2) mõlemad kulunud kaelad poleerida smirgelriidega;

3) käändtelje külge joota 5 mm läbimõõduga vaskvarras (joonis 108);

4) käändtelg rasvatustada elektrolüütilisel teel režiimil: $D_k = 10$ A/dm²; vanni temperatuur 75° C;



Joon. 108. Vaskvarda jootmine käändtelje külge.
1 — kontakti jootmine, *2* — kroomimisele kuuluvad pinnad, *3* — isoleeritavad pinnad.

5) pärast rasvatustamist käändtelg pesta kuumas vees;
6) kroomimisele mittekuuluvad kohad isoleerida (näiteks 2—3 korda katta tsapoonlakiga);
7) kroomimisele kuuluvad kohad rasvatustada viinilubjaga;
8) käändtelg pesta voolavas vees;
9) dekapeerida 7%-lises väävelhappe lahuses;
10) kroomida nõutava mõõteni, arvesse võttes järgnevat lihvimist. Elektrolüüdi koostis:

kroomoksüüdi CrO_3	150 g/l
väävelhapet H_2SO_4	1,5 g/l

D_k = 50 A/dm². Vanni temperatuur 55° C;
11) käändtelg pesta destilleeritud vees;
12) pesta voolavas vees;
13) vaskvarras lahti joota;
14) kroomimisele mittekuuluvatelt kohtadelt isolatsioon maha võtta;
15) detailid pesta kuumas vees ja kuivatada;
16) kontrollida kroomimist ja kaelte mõõteid;
17) kroomitud kaelad lihvida nimimõõtele vastavaks.

c) Detailide taastamine vasetamisega.

Pronksdetailide vasetamiseks kasutatakse elektrolüüti, mis koosneb

200 g/l — vasksulfaadi $CuSO_4 . 5H_2O$ lahusest
50 g/l — väävelhappest H_2SO_4,

kusjuures D_k = 2 A/dm². Elektrolüüdi temperatuur võib võrduda toa temperatuuriga. Vasetamisel kasutatakse vaskanoode.

Terasdetailide vasetamiseks kasutatakse elektrolüüti, mis koosneb

50 g/l — vasksulfaadi lahusest,
20 g/l — naatriumkarbonaadist,
20 g/l — naatriumsulfaadist ja
25 g/l — kaaliumtsüaniidist,

kusjuures D_k = 0,5 A/dm². Elektrolüüdi temperatuur peab olema 18—20° C.

Alljärgnevalt toome kaks näidet pronks- ja terasdetailide taastamisest vasetamisega.

Kepsude kulunud pronkspuksid taastatakse vasetamisega järgmiselt:
1) pronkspuks suruda väliselt kokku erilises pressvormis;
2) puks poleerida väliselt riidest kettal;
3) leeliseses elektrolüüdis puks rasvatustada 2—3 min. kestel;
4) puks pesta voolavas vees;
5) peitsida 20—30 sekundi kestel järgmise koostisega vannis:

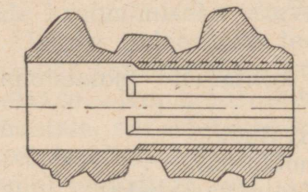
väävelhapet	1 l
lämmastikhapet	1 l
naatriumkloriidi	10 g;

6) pesta voolavas vees;
7) vasetada (D_k = 5 A/dm²);
8) pesta voolavas vees;
9) neutraliseerida leeliseses elektrolüüdis;
10) pesta kuumas vees;
11) kuivatada saepurus.

Töötlemata vasetatud puks pressitakse kepsu ülemisse avasse, kuna puksi sisemine läbimõõt tehakse kolvisõrme välisele läbimõõdule vastavaks hõõritsemise teel.

Roolimehhanismi vähesel määral kulunud terasest tigukeere taastatakse vasetamisega järgmiselt (joonis 109):

1) tigukeere puhastada poleerimispingil terasharjaga;
2) rasvatustada elektrolüütiliselt leeliseses elektrolüüdis;
3) pesta voolavas vees;
4) dekapeerida 7%-ses väävelhappe lahuses;
5) pesta voolavas vees;
6) vasetada tsüaanvannis 10 min. kestel. D_k = 0,8 A/dm². Tigukeermed monteerida vaskvardale ja riputada vanni vertikaalselt;



Joon. 109. Auto GAZ-AA roolimehhanismi tigukeere.

7) pesta voolavas vees;
8) vasetada hapus vannis vähemalt 30 min kestel. D_k = = 2 A/dm²;
9) tigukeere pesta voolavas vees;
10) neutraliseerida leeliseses elektrolüüdis;
11) pesta kuumas vees;
12) kuivatada saepurus.

Kui aluskihi vasetamiseks tsüaanvanni pole, siis võib aluskihina kasutada ka niklit. Sel juhul tigukeermed riputatakse vasetamise tsüaanvanni asemel nikkelvanni, mille elektrolüüdi koostis ja töörežiim oleksid järgmised:

Jrk. nr.	Näitajad	nr. 1	nr. 2
	a) Elektrolüüt:		
1.	Nikkelsulfaat g/l	210	140
2.	Magneesiumsulfaat g/l	72	—
3.	Ammooniumkloriid g/l	12	—
4.	Boorhape g/l	15	20
5.	Kadmiumkloriid g/l	0,07	—
6.	Naatriumsulfaat g/l	—	80
	b) Töörežiim:		
1.	Voolutihedus (D_k) A/dm²	1,0—1,5	2,0—5,0
2.	Vanni temperatuur °C	25—30	30—40
3.	Metalli väljatulek (η) %	80—90	80—90
4.	Nikeldamise aeg min	15	15

Pärast nikeldamist vasetatakse tigukeermed hapus vannis.

d) Detailide taastamine terasega katmise teel.

Terasega katmist kasutatakse kulunud terasdetailide taastamisel esimese kihi (allkihi) pealekandmiseks. Seda kasutatakse kroomimise asemel põhjusel, et

1) kroomimise protsess toimub aeglaselt;

2) kroomi kihi paksuse suurenemisega väheneb selle vastupidavus kulumisele;

3) kroomoksüüdi kasutamine ei ole ökonoomne.

Terasega katmisel neid puudusi ei ole.

Terasega katmiseks kasutatakse kuumi raudkloriidi või -sulfaadi vanne.

Vanni temperatuur on 90—105° C ja voolu tihedus D_k = = 10 — 20 A/dm². Anoodiks kasutatakse raudplekki.

Tavaliselt pärast terasega katmist kroomitakse detailid veel üle, kuid liikumatuid detaile võib pärast terasega katmist ka mitte kroomida.

Näitena vaatleme auto GAZ-AA esivedru liigendi kronsteini kulunud varre ja koonuse taastamist terasega katmise teel (joonis 110), mis toimub järgmiselt:

1) kronsteini vars ja koonus töödelda mehaaniliselt;

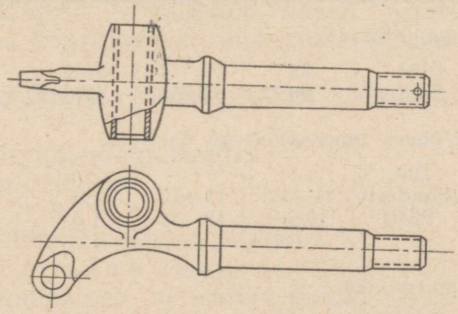
2) varre ja koonuse pinnad poleerida smirgelriidega;

3) kronsteini pea isoleerida;

4) kronstein kinnitada liikumatult kõlguti külge;

5) varre ja koonuse pinnad rasvatustada viiniliubjaga;

6) kronstein pesta voolavas vees;



Joon. 110. Auto GAZ-AA esivedru liigendi kronstein.

7) peitsida kontsentreeritud soolhappes;

8) pesta voolavas vees;

9) sukeldada terasega katmise vanni, mille elektrolüüdi koostis on järgmine:

a) raudkloriidi — 500 g/l;
b) keedusoola — 250 g/l;
c) soolhapet — 3 g/l.

Elektrolüüdi temperatuur peab olema 95—97° C ja voolu tihedus D_k = 30 A/dm². Sadestumise kiirus 0,15—0,18 mm/t;

10) kronstein pesta kuumas vees;

11) kõlgutilt maha võtta;

12) kronsteini pea puhastada isolatsioonist;

13) terasekihi ja mõõdete kontrollimine;

14) kronstein töödelda mehaaniliselt.

8. LAAGRITE TAASTAMINE.

a. Üldandmed.

Automootori kepsu- ja raamlaagrite kestade katmiseks kasutatakse antifriktsioonsulamina peamiselt babiiti ja pliipronksi. Babiiti kasutatakse laagrites, millede erikoormus ei ületa 40—60 kg/cm² ja millede temperatuur ei tõuse üle 100—120°C. Suuremate erikoormuste ja temperatuuride esinemisel kasutatakse laagrite katmiseks pliipronksi.

Tabelites 26 ja 27 on toodud automootorites kasutatavate antifriktsioonsulamite keemilised koostised ja mehaanilised ning füüsikalised omadused.

Tabel 26.

Antifriktsioonsulamite keemiline koostis.

Mark	Keemiline koostis %						
	Tina Sn	Antimon Sb	Vask Cu	Kadmium Cd	Arseen As	Nikkel Ni	Plii Pb
Babiidid:							
Б-83	83	11—12	5—6	—	—	—	0,35
Б-88	88,25	7,75	3,75	—	—	—	0,25
Vähese tinasisaldusega babiidid:							
БМ (bondrat)	11—12	11—12	1,5	1,5	1,5	—	72,5
БМН	10,5—9,5	13—15	1,5	0,7	1,5	1,0	71,3
Pliipronks:							
БрС-30	—	—	70	—	—	—	30

Automootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" õhukeseseinalised raamlaagrite kestad ning automootorite „Moskvitš" raamlaagrite kestad ja kepsud kaetakse babiidiga Б-88.

Võrreldes pliipronkse babiidiga selgub, et

1) pliipronks on suure vastupidavusega ja raskelt sulav;

2) pliipronksi antifriktsioonilised omadused on babiidist halvemad;

3) madala plastilisuse tõttu pliipronkslaagrid kohanduvad võllile raskesti;

4) pliipronkslaagrite kasutamisel peavad võllikaelad olema suure kõvadusega, mida saavutatakse tsementiitimisega, nitreerimisega jne.

5) pliipronks omab kalduvust likvatsioonile; likveerub nimelt plii, mistõttu plii ei jagune valamis ühtlaselt. Sellest pahest püütakse üle saada valami kiire jahutamisega.

Tabel 27.

Antifriktsioonsulamite mehaanilised ja füüsikalised omadused.

Mark	Sulamise temperatuur °C	Valamise temperatuur °C	Kõvadus H_B	Vastupidavus löögile kg/sm²	Vastupidavus kokkusurumisele kg/mm²	Proportsionaalsuse piir kokkusurumisel kg/mm²	Erikaal g/sm³
Б-83	370	420	30	0,60	11,5	7,0	7,38
БМ	410	455	30	0,20	12,7	4,7	9,5
БМН	400	470	29	0,30	13,5	4,5	9,55

b. Babiit-laagrite taastamine.

Automootoritel kasutatakse babiiti peamiselt raam- ja kepsulaagrite valamiseks, kusjuures raamlaagrid valatakse vahetult ploki malmkehale ja kepsulaagrid — vahetult kepsu teraskehale või kui raam, samuti ka kepsulaagrid on varustatud kestadega, siis viimastele.

Kulunud babiitlaagrite taastamise tehnoloogilist protsessi võib jaotada nelja ossa:

1) kulunud babiidi kihi kõrvaldamine laagrilt;
2) laagrite ettevalmistamine valuks;
3) laagrite valamine;
4) laagrite mehaaniline töötlemine pärast valamist.

Kulunud babiidi kihti saab laagrilt kõrvaldada kolmel viisil: a) väljaraiumisega; b) lahtise leegiga välja sulatades; c) väljasulatamine laagri kastmisega sulatatud babiidisse.

Väljaraiumist kasutatakse babiidi kõrvaldamiseks silindrite ploki kehalt ja seda teostatakse terava meisliga. Sellise meetodi puuduseks on suur ajakulu ja laagri aluspinna vigastumise võimalused.

Babiidi kihi väljasulatamiseks lahtise leegiga kasutatakse jootelampi. Jootelambi leek suunatakse babiidile. Pehmenenud babiit kõrvaldatakse laagrilt erilise labidakesega. Teiste võimaluste olemasolul seda babiidi väljasulatamise viisi pole soovitav kasutada, kuna see põletab tina (Sn) osaliselt välja.

Babiidi väljasulatamine laagri kastmisega elektertiiglis sulatatud babiidisse on kõige otstarbekam, kuna selle viisi juures ei muutu väljasulatatud babiidi keemiline koostis, protsess toimub kiiresti ja seejuures ei vigastata laagri pealispinda. See meetod on kasutatav raamlaagrite kaantelt, kepsulaagrite alumistelt pooltelt ja laagrikestadelt babiidi kihi kõrvaldamiseks.

Enne sulatatud babiidisse kastmist soojendatakse raamlaagri kaaned, kepsulaagri pooled ja laagrikestad kuni temperatuurini 120—150°C.

Laagrite ettevalmistamine valamiseks toimub mitmesugustel laagritel isesuguselt.

Vahetult malmist silindriteplokile valatud raamlaagri babiidi kulunud kihi kõrvaldamisel puuritakse laagri pinnale käsitrillpuuriga augud babiidi valu kinnihoidmiseks. Järgnevalt kaetakse laagri õliava asbestiga ja kogu laagri pealispind rasvatustatakse. Enne valuseadme plokile asetamist on laagreid vaja soojendada kuni temperatuurini 120—150°C, mida teostatakse kas jootelambi, valgustusgaasi või erilise elektersoojendaja abil.

Raamlaagri kaante ja kepsulaagri alumiste poolte ettevalmistamist valamiseks teostatakse järgmiselt. Pärast kulunud babiidikihi kõrvaldamist rasvatustatakse kaane pealispind 10%-ses seebikivi lahuses ja pestakse kuumas vees. Järgnevalt peitsitakse valupind kloortsingiga harjasharja abil ja tinutatakse kas üle tinasse kastmise teel või hõõrutakse valupind üle joote (ПОС-33) pulgaga.

Kulunud babiidi kihist vabastatud õhukeste laagrikestade ettevalmistamiseks pannakse kestapooled kokku, kusjuures nende liitekohtade vahele asetatakse 1,5 mm paksune alumiiniumist vaheleht. Järgnevalt pigistatakse kestad kokku kammitsa abil. Laagri õliavad topitakse seejuures kinni asbestnööriga. Siis puhastatakse laagrikesta pind mustusest metallharjaga, rasvatustatakse hoolega, peitsitakse tsinkkloriidiga ja tinutatakse üle tinaga (Sn). Tinutamiseks soojendatakse laagrikesta jootelambi leegiga vastasküljelt tina sulamistemperatuurini. Laagrikest peab tina korraga kattuma ühtlaselt.

Pärast tinutamist toimub valamine ligema 1 min. jooksul.

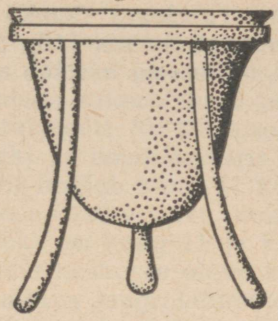
Laagrite valamine seisneb valatava laagri soojendamises (120—180° C), babiidi sulatamises ja laagri ülevalamises babiidiga.

Babiiti sulatatakse malm- või terastiiglites:

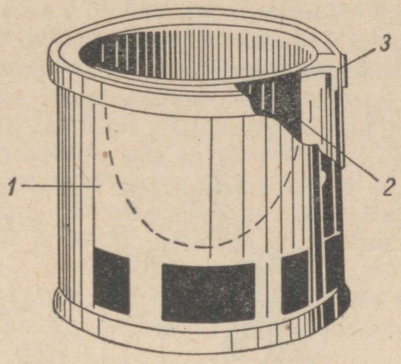
a) ääsil (joonis 111); b) priimusel (joonis 112); c) erilistes puitsöe ahjudes (joonis 113); d) elektertiiglites (joonis 114) jne.

Valamiseks kasutatakse ainult ettenähtud keemilise koostisega babiiti. Vana väljasulatatud babiiti kasutatakse ainult pärast selle puhastamist ja keemilise koostise kindlakstegemist.

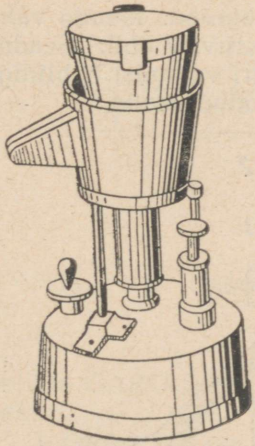
Vana babiidi puhastamiseks asetatakse see tiiglisse ja riputatakse üle peenikese (10—15 mm sõmerusega) puitsöe kihiga (20—30 mm). Järgnevalt sulatatakse babiit, kogu aeg seda kuiva puupulgaga segades. Samal ajal puistatakse tiiglisse ammooniumkloriidi (2 kg ammooniumkloriidi 1 kg babiidi kohta). Sulatatud babiidi pinnale kerkinud tagi kõrvaldatakse kulbi abil. Ammooniumkloriidi lisatakse ja tagi kõrvaldatakse sulatamise



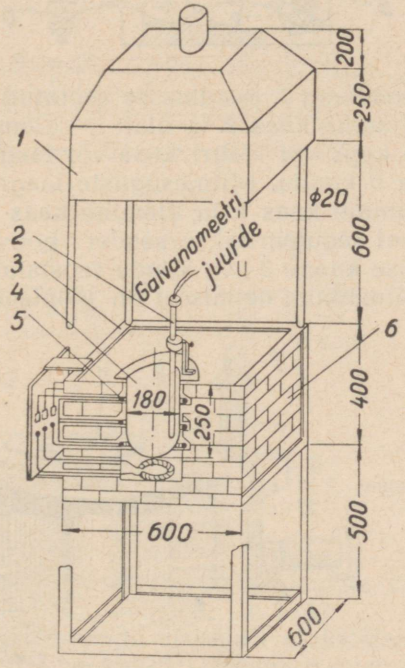
Joon. 111. Kolmjalal asetsev tiigel babiidi sulatamiseks ääsil.



Joon. 113. Babiidi sulatamine erilises puitsõe ahjus.



Joon. 112. Babiidi sulatamine priimusele asetatavas tiiglis.

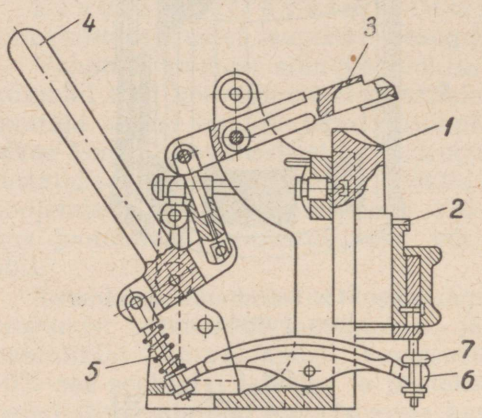


Joon. 114. Babiidi sulatamine elektertiiglis.

protsessi vältel 3—4 korda. Sellisel viisil puhastatud babiiti kasutatakse ainult koos uue babiidiga, kusjuures uut babiiti ei või olla alla 70%.

Laagrite valamine babiidiga võib toimuda kolmel viisil: kokilli, tsentrifugaalselt või surve all.

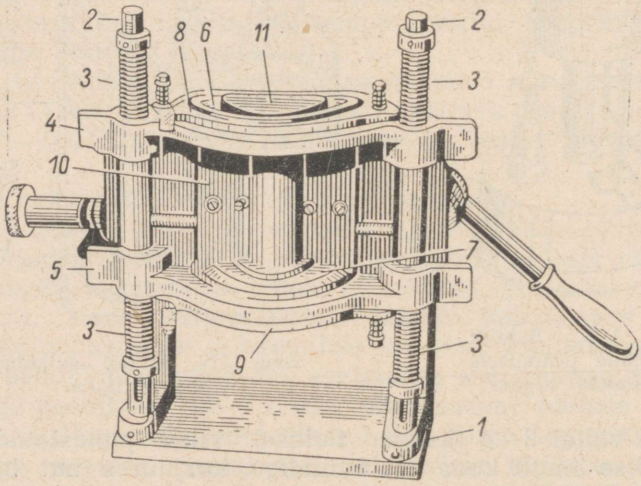
Laagrite babiidiga valamiseks kokillmeetodil kasutatakse erilist GARO-seadet (joonis 115). See seade kujutab endast lahtivõetavat vormi, mille sees asetseb alu-



Joon. 115. GARO-seade raamlaagri kaante, kepsulaagrite alumiste poolte ja laagrikestade valamiseks.

miiniumkang *1*. Seadmesse asetatud kepsu või laagri kaant piirab alt alumine kaas *2* ja ülalt — ülemine kaas *3*. Nende abil surutakse keps või laagri kaas või laagrikest seadmesse hoova *4* ja varda *5* kaudu. Mitmesuguste laagrite jaoks on alumiiniumkang *1*, alumine kaas *2* ja ülemine kaas *3* vahetatavad. Nende vahetamisel reguleeritakse seadet hoova *6* ja kruvi *7* abil. Seadme ülemise kaane *3* ava kaudu teostatakse laagri valamist babiidiga.

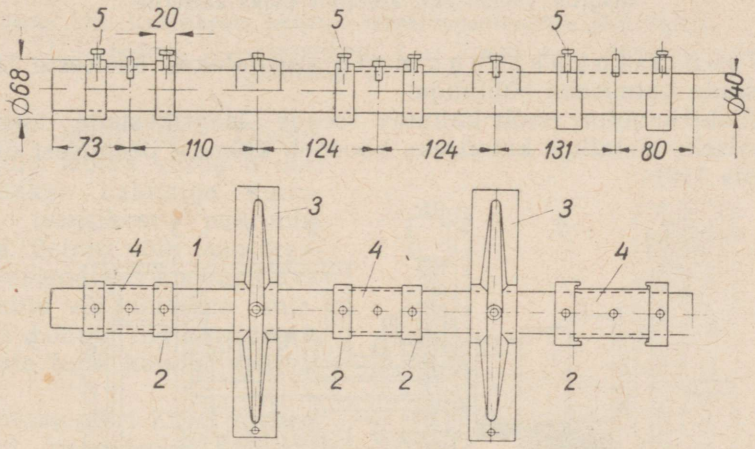
Täiuslikum eelmisest on joonisel 116 toodud seade.



Joon. 116. Seade raamlaagri kaante, kepsulaagri alumiste poolte ja laagrikestade valamiseks.

Seade koosneb valatud kerest *1* ja kahest vardast *2*. Varrastele on asetatud klambritele *4* ja *5* tuginevad vedrud *3*. Klambrid on valatud ühes tükis kaantega *6* ja *7*. Viimased kinnitatakse kohale sulguritega *8* ja *9*. Kere *1* tagaseinale on kinnitatud kaks terasplaati *10*. Ülemisel plaadil on tihvt. Alumiiniumkang (südamik) *11* omab tsentris keermetatud ava ja ülal õnarat. Kruvi abil hoidub kang *11* kere plaatide *10* vastu, kuna kangi *11* õnarasse ulatuv tihvt hoiab kangi kohal. Mitmesuguste laagrite jaoks on kang 11 ja kaaned *6* ja *7* vahetatavad. Kere tagumise seina keskosas oleva kruvi abil reguleeritakse seadet valamisele kuuluva laagri läbimõõdule vastavaks. Seade on varustatud elektrilise soojendajaga alumiiniumkangi (varda) *11* soojendamiseks valamise ajal.

Vahetult silindriteploki laagripesadesse valatavate raamlaagrite valamiseks kasutatakse eri seadmeid. Joonisel 117 on toodud



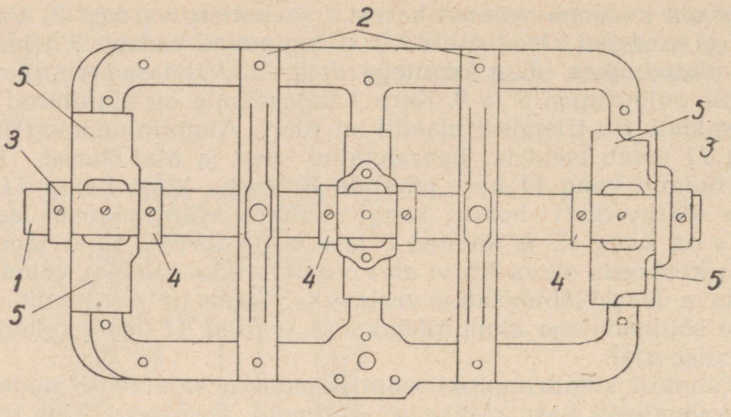
Joon. 117. GARO-seade automootorite GAZ-AA ja M-1 raamlaagrite valamiseks.

selline GARO tehase seade automootorite raamlaagrite valamiseks.

Joonisel 118 on toodud sama seade asetatult plokk-karterile.

Seade koosneb terasvõllist *1* ja kahest malmristtalast *3*. Viimaste abil asetatakse seade plokile ja see tsentreeritakse laagri telje suhtes risttalade otstesse pressitud kahe tihvti abil.

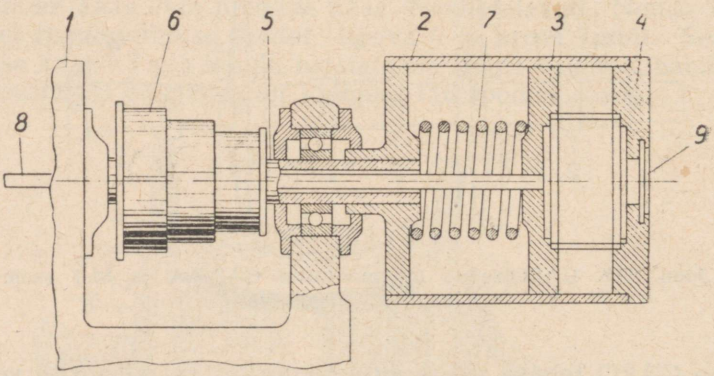
Laagri otstest vedeldunud babiidi väljumise vältimiseks on võllile *1* kinnitatud kuus rõngast *2*. Laagrite kohal asetsevad katted juhivad babiidi juga valamisel. Rõngaste *2* vahel asetsevad kaks valamisplaati *5*, millede kaudu teostub laagrite valamine. Valamisele eelnevalt tuleb seadet soojendada jootelampidega kuni temperatuurini 120—150° C.



Joon. 118. GARO-seade automootorite GAZ-AA ja M-1 raamlaagrite valamiseks, asetatult plokk-karterile.

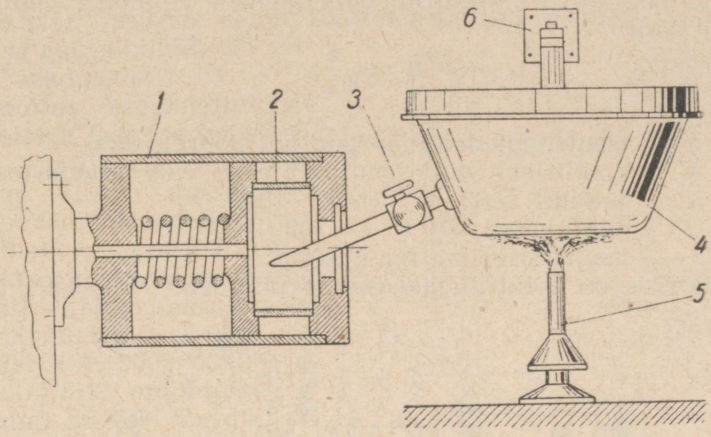
Tsentrifugaalseadmeid kasutatakse õhukeste laagrikestade katmiseks babiidiga.

Elektrimootori poolt käitatav seade laagrikestade tsentrifugaalseks metalliga katmiseks koosneb kolmest peamisest osast (joonis 119):



Joon. 119. J. V. Stalini nimelise Sõjaväe Akadeemia laboratooriumi poolt konstrueeritud elektrimootori poolt käitatav seade laagrikestade tsentrifugaalseks metalliga katmiseks.

alusest *1*, spindlist *5* ja padrunist. Kuullaagritel asetsev spindel pannakse pöörlema elektrimootorilt kolmeastmelise rihmaratta *6* kaudu. Spindli otsale on kinnitatud padrun, mis koosneb kannust *2* ja kahest sisselõigetega surukettast. Sisselõikeid kasutatakse laagrikestade kannusse asetamiseks. Ketas *3* võib kannus vabalt ümber paikneda. Ketas *4* on kinnitatud kannu külge. Ketaste vahele asetatakse ja surutakse vedru *7* abil babiidiga



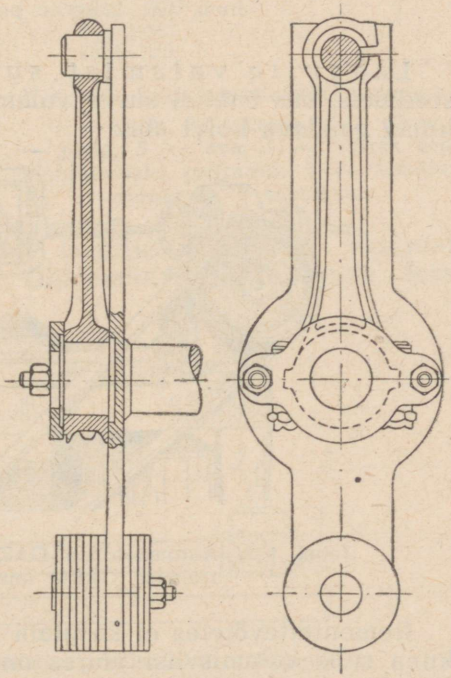
Joon. 120. Laagrikesta katmine tsentrifugaalseadme abil tiiglist. *1* — padrun, *2* — laagrikest, *3* — kraan, *4* — tiigel, *5* — gaasilamp, *6* — kronstein.

kaetav laagrikest. Õõnesspindlit läbiva varda 8 abil lükatakse babiidiga kattunud laagrikest padrunist välja. Babiiti võib laagrikestale valada kas lusikaga ava 9 kaudu või juhitakse sulatatud babiit tiiglist laagrikestale toru kaudu (joonis 120).

Automootori ZIS-5 kepsulaagri valamiseks vahetult kepsu kehale kasutatakse treipingil pöörlevat erilist plaanseibi (joonis 121).

Tasakaalustamiseks omab plaanseib vastukaalu.

Tsentrifugaalvalamisel peab seadme pöörete arv olema küllalt suur selleks, et paisata vedelat babiiti laagrikestale ja samal ajal küllalt madal selleks, et vältida likvatsiooni. Peale selle liigselt madalate pöörete juures ei ole väikese tsentrifugaalsurve tõttu valu väline kiht küllalt tihe.



Joon. 121. Plaanseib automootori ZIS-5 kepsulaagri tsentrifugaalvalamiseks.

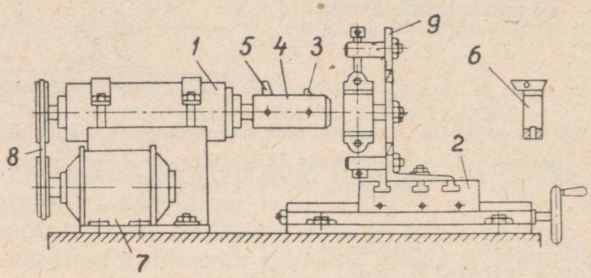
Õige pöörete arv tsentrifugaalvalamisel valitakse järgmise valemi järgi:

$$n = \frac{k}{\sqrt{r}},$$

kus:

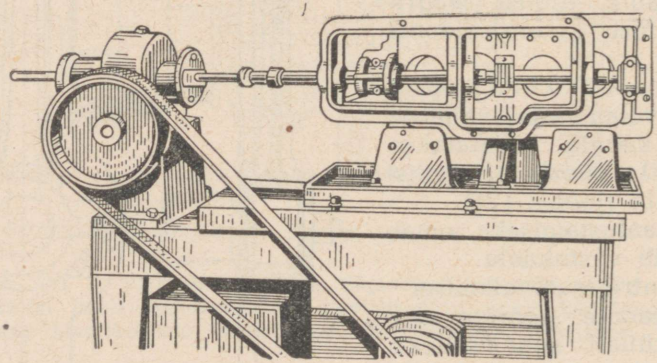
n — tsentrifugaalseadme padruni pöörete arv;
k — koefitsient, mille suurus oleneb valu omadustest:
babiidil Б-83 k = 1400—1800;
pliipronksil БН k = 1700—1900;
r — laagri sisemine raadius sm.

Praktikas on tsentrifugaalseadme pöörded 750—850 p/min piires.



Joon. 122. Laagrite peentreimise seade.

Laagrite valamist surve all toimetatakse eriseadmeis, kus babiidi surve valamisel tekitatakse hoorattalt liikuma pandava kolvi abil.



Joon. 123. Automootorite GAZ-AA ja M-1 raamlaagrite treimise GARO universaalseade.

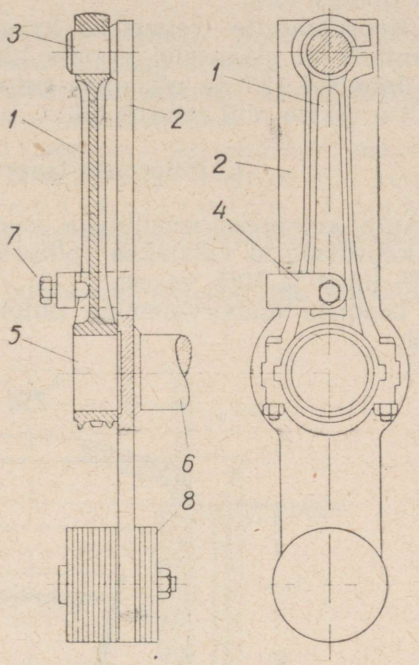
Remontettevõtetes ei kasutata surve all laagrite valamist, kuna selle valamisviisi juures on raske saavutada hermeetilisust laagrikesta ja seadme vahel, mistõttu babiiti pritsib suurel hulgal laiali.

Laagrite mehaaniline töötlemine pärast valamist seisneb nende ületreimises kas erilistel pinkidel, trei- ja puurpinkidel või erilistel seadmetel.

Suurtes remontettevõtetes toimub laagrite peentreimine erilistel seadmetel (joonis 122), missugused koosnevad kiirkäigulisest spindlist *1* ja supordist *2*. Kuullaagritele monteeritud spindlit käitab elektrimootor rihmülekande kaudu ja spindel teeb 3000 p/min.

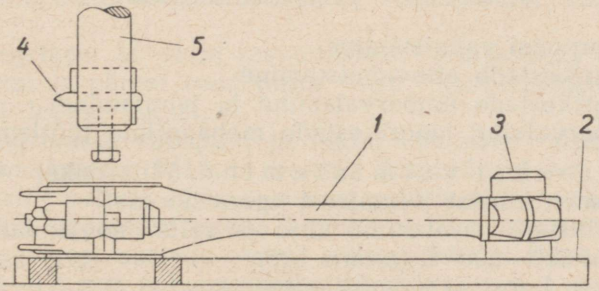
Supordi *2* nuutidesse on asetatud eriline nurgik *9*. Keps asetatakse kokkumonteeritult nurgikule. Treimine toimub lõiketeraga *3*. Pärast laagri silindrilise osa ületreimist treitakse lõiketeraga *5* üle laagri ots. Teine laagri ots lõigatakse erilisse rõngasse *6* kinnitatud lõiketeraga.

Kõvasulamist lõiketeradega babiidi peentreimise režiim on järgmine: lõikekiirus — 190 kuni 200 p/min ja ettenihe 0,02 mm/pöördele.



Joon. 124. Rakis kepsulaagrite treimiseks.
1 — keps, *2* — ketas, *3* — sõrm, *4* — plaat, *5* — ava, *6* — varras seibi kinnitamiseks padrunile, *7* — kinnitusmutter, *8* — vastukaal.

Pärast treimist lõigatakse laagrile õlikanalid vastavalt ettenähtud konstruktsioonile. Õlikanalid ei tohi omada teravaid servi.



Joon. 125. Kepsulaagri treimine rakise abil puurpingil.
1 — keps, *2* — plaat, *3* — sõrm, *4* — lõiketera, *5* — puurpea.

Remontettevõtetes kasutatakse automootorite ZIS-5, GAZ-AA ja M-1 raamlaagrite treimiseks GARO universaalseadet (joonis 123).

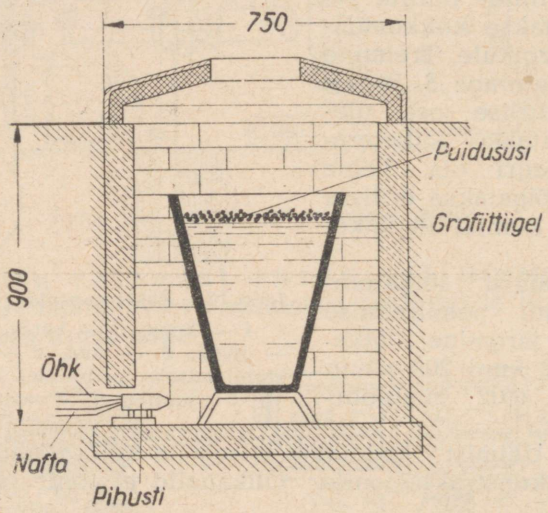
Kepsulaagrite treimiseks kasutatakse ka erilist treipingile kinnitatavat plaanseibi (joonis 124).

Joonisel 125 on näidatud automootori kepsulaagri treimine erilise rakise abil puurpingil.

c. Pliipronks-laagrite taastamine.

Auto kompressioonsüütega mootorite (diiselmootorite) raam- ja kepsulaagrid valatakse pliipronksist БрС-30, mis koosneb 30% pliist ja 70% vasest.

Laagrite ümbervalamine pliipronksiga koosneb neljast etapist:



Joon. 126. Pliipronksi sulatusahi.

1) pliipronksi valmistamine;
2) laagrikestade ettevalmistamine;
3) laagrikestade ümbervalamine ja jahutamine;
4) ümbervalatud laagrikestade mehaaniline töötlemine.

Pliipronksi valmistamine. Pliipronksi valmistamine koosneb kuuest järgmisest operatsioonist:

1) grafiittiigli asetamine ahju ja selle soojendamine temperatuurini 500—600° C (joonis 126);
2) täidise koostise valmiskaalumine:

a) vaske 64—65,5 % (kaaluliselt);
b) pliid 33—34,5%;
c) fosforvaske 1,5%.

3) asetada tiiglisse 350—400 g vaske tükkides, katta see puitsöe kihiga ja vase sulatamiseks tõsta tiiglis temperatuur kuni 1150° C;

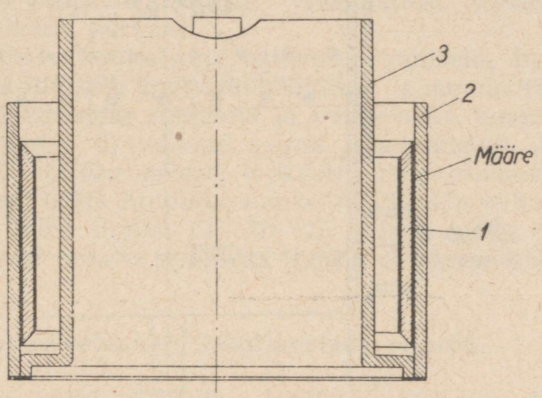
4) pärast vase sulamist asetada tiiglisse pool valmiskaalutud fosforvase kogusest ja saadud sulam segada;

5) asetada tiiglisse plii. Pärast plii sulamist lisada sulamisse teine pool valmiskaalutud fosforvase kogusest;

6) kogu sulam veel kord segada, temperatuur alandada 1060—1070° C ja hoida sellel tasemel kogu laagrite valu kestel.

Laagrikestade ettevalmistamine. Laagrikestade ettevalmistamine koosneb kaheksast järgmisest operatsioonist:

1) laagrikestade sisepind puhastada terasharjaga või kaabitsaga;



Joon. 127. Laagrikesta vorm.
1 — laagrikest, *2* ja *3* — vormi sise- ja välisosad.

2) valmistada laagrikesta jaoks raudplekist vorm (joonis 127);

3) laagrikest ja vorm rasvatustada, soojendada 90° C temperatuurini ja pärast seda pesta vees. Rasvatustamiseks kasutada 10% leelise lahust;

4) laagrikesta välispind ja vormi välisosa sisepind katta spetsiaalmäärdega. Määrde koostis (kaaluliselt) on järgmine:

a) grafiit pulbris 50%; b) asbest pulbris 45% ja c) vedelklaas 5%. Määre segatakse veega hapukoore konsistentsini;

5) laagrikest asetada vormi välisosasse ja liitekohad tihendada 1,0—1,5 mm paksuse asbesttihendiga;

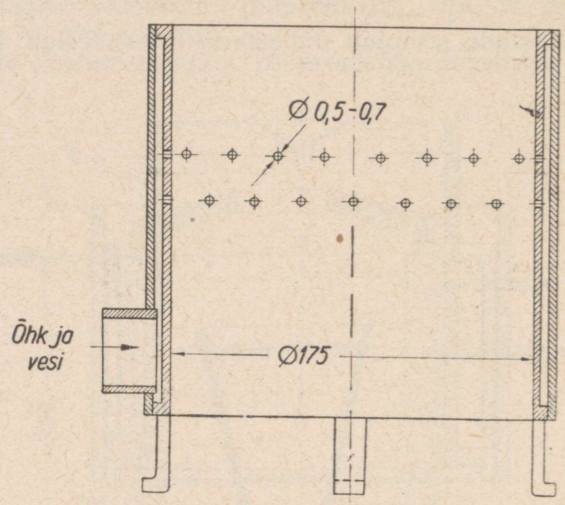
6) laagrikesta sisepind ja vormi seesmise osa välispind katta räbustajaga (booraks lahustatud vees hapukoore konsistentsini);

7) 30 min. kestel kuivatada kokkupandud vormi 80—100°C temperatuuri juures;

8) panna kokku vormi seesmine ja väline osa ja need keevitada liitekohtadelt kokku. Kasutada atsetüleenkeevitust.

Need vormi osad, mis valamise ajal asetsevad sulatatud pronksis, katta neljanda operatsiooni kirjelduses toodud määrdega. Määre takistab raua sulamist ja selle sattumist pronksisse.

Laagrikestade ümbervalamine ja jahutamine. Laagrikestade ümbervalamine koosneb kolmest operatsioonist:



Joon. 128. Laagrikestade valamisvormi jahutusseade.

1) ümbervalamiseks ettevalmistatud vorm ühes sellesse asetatud laagrikestaga asetada sangast kinni hoides ahju (joonised 124 ja 125). 30—40 sek. jooksul vorm soojendada kuni 500°C;

2) vorm asetada sulatatud pronksiga täidetud tiiglisse selliselt, et pronks ei satuks vormi ja laagrikesta vahele. Sellises asendis soojendada vormi 10—15 sek. jooksul temperatuurini 800—850° C;

3) pärast soojendamist lasta vorm tiiglis madalamale selliselt, et laagrikest oleks pronksiga üleni kattunud. Laagrikest hoida selliselt sulamis 10—15 sekundit. Seejuures vana pronksi kiht sulab üles ja seguneb tiiglis oleva uue pronksiga.

Pärast seda võetakse vorm tiiglist välja ja jahutatakse jahutusseadmes (joonis 128). Seejuures peab jahutuskiirus olema 400—500°C minutis. Jahutusseadmes toimub jahutamine surutud õhuga puhastatud vee poolt. Algul jahutatakse vormi alumine massiivne osa.

Ümbervalatud laagrikestade mehaaniline töötlemine. Ümbervalatud laagrikestade mehaaniline töötlemine koosneb viiest järgmisest operatsioonist:

1) laagrikestalt eemaldada vormi seesmine osa treimise teel;

2) laagrikest vormi välisest osast välja pressida või laagrikestalt vormi väline osa eemaldada treimise teel;

3) ketasfreesiga eeltoode laagrikestadeks lahti lõigata. Laagrikestade liitekohad ja välispinnad puhastada;

4) treipingil laagrikestad üle treida, jättes lõplikuks töötlemiseks 0,1—1,15 mm paksune kiht;

5) laagrikestad lõplikult üle treida väntvõlli kaelte mõõdetele vastavaks. Raamlaagrid treitakse karteril üheaegselt selleks, et kindlustada nende telgede ühtelangemist. Kepsulaagri kestasid võib treida üle kas kepsus või treipingile kinnitatult.

Ülalkirjeldatud pliipronkslaagrite valamisviisi kasutamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata:

a) laagrikestade valamisele ja ettevalmistamisele; b) vormi ja laagrikestade katmisele spetsiaalmäärdega ja nende räbustamisele; c) pronksi valamise režiimist ja vastavatest temperatuuridest kinnipidamisele; d) valatud vormi jahutamisele. Jahutamise režiimist (400° C ühe minuti jooksul) tuleb rangelt kinni pidada. Jahutamisel tuleb hoiduda suurte veetilkade sattumisest laagrikestale; e) ühest tiiglist üle 20—25 valami mitte valada, kuna vastasel korral pronks sisaldaks liigselt rauda, põhjustades praaki.

d. Õhukeseseinaliste laagrikestade remont.

Kodumaistel autodel GAZ-51, GAZ-63, ZIS-150, ZIS-110 jt. kasutatavad õhukesed laagrikestad valmistatakse 0,15—0,25 mm-lise babiidikihiga kaetud 1,5—3,0 mm paksusega teraslindist.

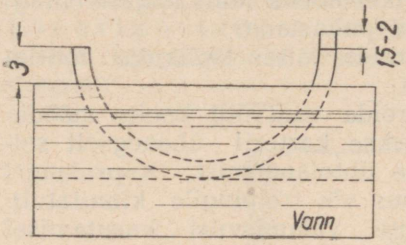
Vigastatud õhukesi laagrikesti on võimalik remontida.

Remontimisele määratud õhukeseseinalised laagrikestad kontrollitakse pärast pesemist ja rasvatustamist ning sorteeritakse kolme gruppi: 1) kõlblikud; 2) liitekohal keevitamist vajavad ja 3) õlitusavade kinnikeevitamist vajavad.

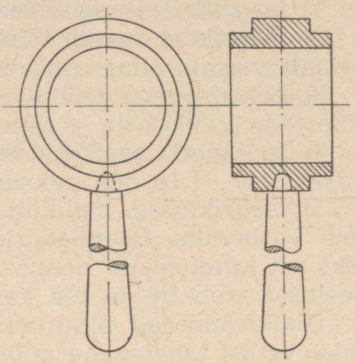
Kõlblikud ja remonditavad laagrikestad peavad vastama järgmistele nõuetele: 1) laagrikesta välispind peab olema sile, samuti ilma kriimustusteta, sööbimisjälgedeta ja mõlkideta; 2) lukustusnukk peab olema vigastusteta; 3) liitekohad peavad olema mõlkideta ja ei tohi omada viilimise jälgi; 4) kontrollpesasse asetatav laagrikest peab oma välise pinnaga tihedalt liibuma pesa pinnale.

Liitepindade keevitamist vajavatel laagrikestadel viilitakse otsmised liitekohad tasaseks ja siis teostatakse pealekeevitamine (joonis 129). Pärast pealekeevitamist töödeldakse laagrikestad mehaaniliselt ning kontrollitakse laagrikesta mõõteid.

Õhukeseseinalise laagrikesta babiidikihi uuendamine toimub järgmiselt. Babiidikihi valamiseks ettevalmistatud laagrikestad pressitakse erilisse rõngasseadmesse (joonis 130) ja rasva-



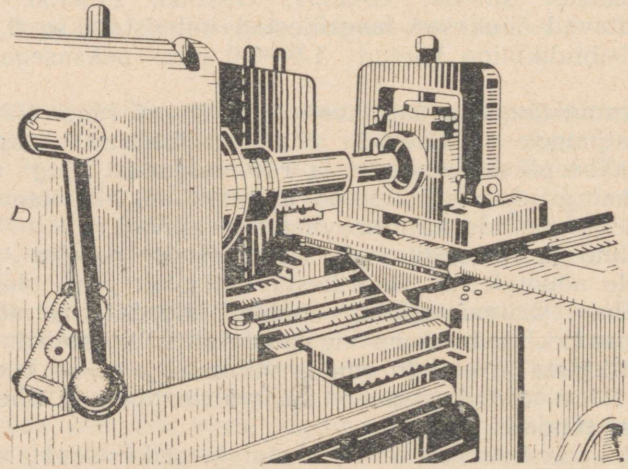
Joon. 129. Õhukeseseinaliste laagrikestade otsmiste liitepindade keevitamine.



Joon. 130. Õhukeseseinaliste laagrikestade valamise rõngasseade.

tustakse tavalises korras. Rõnga sisepind peitsitakse soolhappe lahuses erik. 1,19 ja kaetakse joote kihiga. Rõngasseade ühes sissepressitud laagrikestadega kastetakse kuni 270—290° C soojendatud sulatatud jootega täidetud elektritiiglisse.

Nüüd kaetakse õhukeseseinalised laagrikestad babiidiga, mida toimetatakse eespoolkirjeldatud viisil tsentrifugaalpingil. Laagrikestade katmiseks kasutatakse babiiti Б-83 või Б-88. Laagrikestade valamist babiidiga teostatakse 400° C juures.

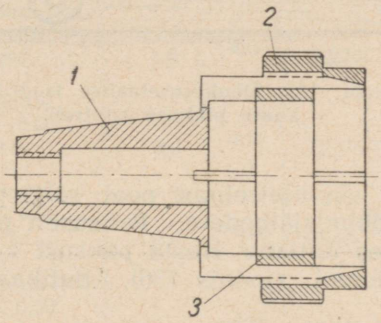


Joon. 131. Õhukeseseinaliste laagrikestade ületreimine treipingil supordile kinnitatud seadmel.

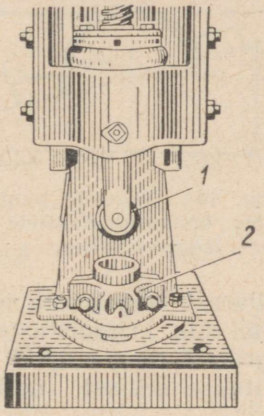
Pärast laagrikestade valamist babiidiga töödeldakse need mehaaniliselt. See koosneb kuuest operatsioonist: 1) esialgne ületreimine; 2) välispinna lõplik töötlemine; 3) laagrikestade lahtilõikamine; 4) õliavade puurimine; 5) otsmiste liitepindade freesimine; 6) laagrikestade sisepindade lõplik töötlemine.

Esialgsel ületreimisel treitakse laagrikestadelt maha liigne babiidi kiht, kusjuures lõplikuks töötlemiseks ja väntvõlli kaelale sobitamiseks jäetakse 0,7—0,8 mm.

Õhukeseseinaliste laagrikestade ületreimist teostatakse treipingil kahel viisil. Ühe viisi juures laagrikestad kinnitatakse seadmele (joonis 131), mis on kinnitatud treipingi supordile. Sel



Joon. 132. Padrun õhukeseseinaliste laagrikestade treimiseks.
1 — padrun, *2* — pingutusmutter, *3* — laagrikest.



Joon. 133. Õhukeseseinaliste laagrikestade lahtilõikamise rull-lõikaja.
1 — rull-lõikaja, *2* — laagri kinnitusalus.

juhul laagrikestad liiguvad sirgjooneliselt edasi-tagasi, kuna lõiketera pöörleb. Teisel juhul kinnitatakse laagrikestad padrunisse (joonis 132) ja need pöörlevad, kuna lõiketera omab sirgjoonelist edasi-tagasi liikumist.

Õlikanalid treitakse kas treipingil või puurmasinal freesi abil.

Laagrikestade välispindasid puhastatakse lihvimispingil selliselt, et laagrikest „istuks" oma pesas täpselt.

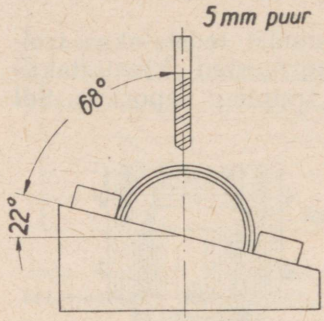
Laagrikestade lahtilõikamist teostatakse erilise rull-lõikajaga (joonis 133).

Laagrikestade õliavad puuritakse erilise seadme abil puurmasinal (joonis 134).

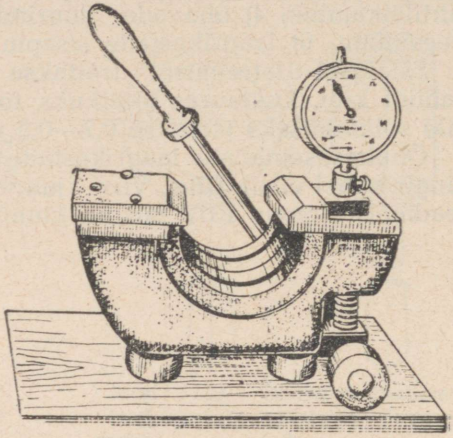
Laagrikestade otsmised liitepinnad freesitakse üle horisontaalfreespingil.

Laagrikesta kaare pikkust pärast freesimist kontrollitakse indikaatorseadmel (joonis 135).

Babiidi kihi tihendamine ja laagrikesta mõõdete lõplik töötlemine toimub laagrikesta tõmbamise teel erilisel GARO pressil.

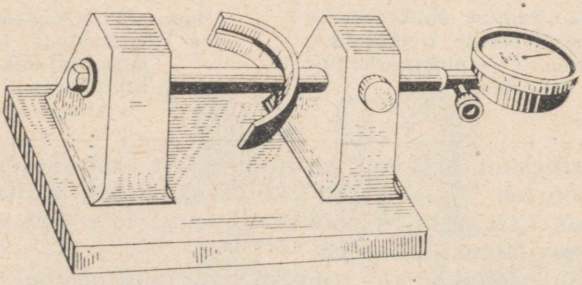


Joon. 134. Õliavade puurimine õhukeseseinalistele laagrikestadele.



Joon. 135. Õhukeseseinalise laagrikesta kaare pikkuse kontroll.

Pärast laagrikesta tõmbamist või ületreimist peab selle pind olema sile, kriimustusteta ja sööbimisjälgedeta. Paksuselt peab laagrikest olema 0,015 mm piires ühtlane. Kesta paksust kontrollitakse erilisel indikaatorseadmel (joonis 136). Indikaator-



Joon. 136. Õhukeseseinaliste laagrikestade paksuse kontrollimine.

seadmel asetatakse laagrikest liikumatu seadme varda ja indikaatori liikuva varda vahele. Paksuse kontrollimiseks nihutatakse laagrikesta varraste vahel pikuti ja risti. Indikaator näitab seejuures paksuse muutuste ulatusi laagrikesta mitmesugustel kohtadel.

Automootorite remontimisel kasutatakse laagrite remontkestasid.

Laagrite remontkestad erinevad nominaalkestadest sisemistelt läbimõõtudelt, s. o. seinapaksuselt. Viimane oleneb kestade valmistamiseks mitmesuguse paksusega teraslindi kasutamisest ja babiidi kihi paksusest (tabel 28).

Tabel 28.

Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" laagrite remontkestade mõõted.

	Raamlaagri kestad		Kepsulaagri kestad	
	lindi paksus mm	kesta paksus mm	lindi paksus mm	kesta paksus mm
Nimimõõde	1,9 −0,13	2,25 −0,013 −0,020	1,5 −0,10	1,75 −0,006 −0,013
Vähendamine 0,05 võrra	1,9 −0,13	2,275 −0,013 −0,020	1,45 −0,11	1,775 −0,006 −0,013
Vähendamine 0,25 võrra	2,0 −0,13	2,375 −0,013 −0,020	1,6 −0,11	1,875 −0,006 −0,013
Vähendamine 0,30 võrra	2,0 −0,13	2,40 −0,013 −0,020	1,6 −0,11	1,90 −0,006 −0,013
Vähendamine 0,50 võrra	2,2 −0,13	2,50 −0,013 −0,020	1,7 −0,11	2,00 −0,006 −0,013
Vähendamine 0,75 võrra	2,2 −0,13	2,625 −0,013 −0,020	1,7 −0,11	2,125 −0,006 −0,013
Vähendamine 1,0 võrra	2,45 −0,13	2,750 −0,013 −0,020	1,9 −0,11	2,250 −0,006 −0,013
Vähendamine 1,25 võrra	2,45 −0,16	2,875 −0,013 −0,020	1,9 −0,11	2,375 −0,006 −0,013

Nagu tabelist 28 nähtub, kõigub babiidi kihi paksus 0,25—0,47 mm piires.

0,05 ja 0,30 mm võrra vähendatud laagrikestad asetatakse mootorile ekspluatatsioonis, väntvõlli kaela lihvimata.

Nende laagrikestade asetamine mootorile on otstarbekas ainult siis, kui laagrikaelte ovaalsus ei ületa 0,05 mm ja võlli kaela ning laagri kogu kulumine ei ületa 0,10—0,13 mm.

Teistes mõõdetes laagrikestad asetatakse mootorile pärast väntvõlli laagrikaela lihvimist ühele remontmõõtele vastavaks.

IX peatükk.

Mootori detailide remont.

1. SILINDRITEPLOKI REMONT.

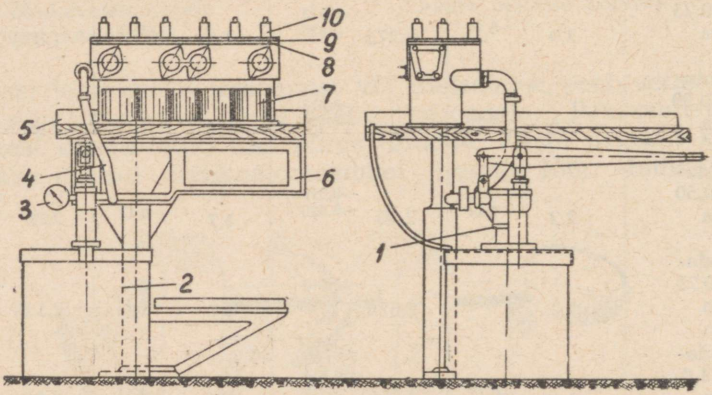
Silindriteplokil esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:

a) praod ja murded;
b) keermetatud aukude vigastused;
c) klapipesade kulumised;
d) silindrite kulumised ja
e) ploki ja plokikaante kaardumised.

a) Praod tekivad peamiselt veesärgil, mida põhjustavad:

1) külma vee valamine ülekuumenenud mootori plokki;
2) löögid veesärgile ettevaatamatust käitumisest;
3) vee külmumine veesärgis ja
4) keevavee valamine liigselt jahtunud mootori plokki.

Praod avastatakse hüdraulilise seadme abil silindriteploki tihedust proovides (joonis 137).



Joon. 137. Hüdrauliline seade silindriteplokkide proovimiseks.
1 — hüdrauliline press, *2* — veeanum, *3* — manomeeter, *4* — kummist lõdvik, *5* — plokialune pann, *6* — aluspink, *7* — plokk, *8* — kummist tihend, *9* — kaas, *10* — kinnitusmutrid.

Proovimiseks suletakse plokil kõik augud ja silindriteplokk täidetakse veega. Hüdraulilise pressi abil tekitatakse silindriteplokis rõhk. Vee rõhku (2—3 atü) kontrollitakse manomeetri näitude järgi. Prao olemasolu tehakse kindlaks rõhu langemise ja vee läbiimbumise järgi.

Silindriteplokil avastatud praod remonditakse keevitamise teel (atsetüleenkeevitamisega), milleks tulevad teostada järgmised operatsioonid:

1) prao faasimine;
2) ploki aeglane soojendamine (150—200° C tunnis) erilises ahjus temperatuurini 565—580°C;
3) prao kinnikeevitamine (kuumal plokil);
4) ploki teistkordne soojendamine pärast keevitamist temperatuurini 625—650° C;
5) ploki jahutamine;
6) keevitatud koha puhastamine smirgelkäiaga;
7) ploki mehaaniline töötlemine;
8) silindriteploki tihedusele katsestamine.

Pragude kinnikeevitamiseks kasutatakse keevitustraadina järgmise koostisega malmtraati:

Koostis	I	II
Süsinikku C	3,15—3,4	3,7—3,9%
Vaske Cu	0,5 —0,75	—
Mangaani Mn	0,6 —0,8	0,6—0,8%
Fosfori P	0,2 —0,3	0,3—0,4%
Räni Si	1,8 —2,1	2,8—2,9%
Väävlit S	0,1	0,02—0,06%

Gorki autotehase poolt soovitatakse pragude kinnikeevitamiseks kasutada II koostisega malmtraati, kuna sellega hoidutakse keevitatud kohale pealekeevitatud metalli liigsest kõvenemisest ja keevitatud koht on seega kohane igasuguseks mehaaniliseks töötlemiseks (H_B =165 — 200).

Kasutades I koostisega malmtraati tuleb räbustajana ette näha keevituspulbrit, mis koosneb booraksist, boorhappest, naatriumkarbonaadist, ammooniumsulfaadist ja rauapulbrist.

Koos II koostise malmtraadiga kasutatakse järgmist räbustajat:

booraksit 50 %,
söögisoodat 42 % ja
ränihapet 8 %.

Pärast keevitamist asetatakse silindriteplokk aeglaseks jahtumiseks (8—10 tunniks jahtumisrežiimiga 100—150°C tunnis) uuesti ahju. Sellega hoitakse ära uute pragude tekkimine silindriteplokis.

Jahtunud ploki ühenduspinnad kontrollitakse kontrollplaadil. Kui kontrollimisel avastatakse ühenduspindade kaardumisi, siis freesitakse, höövelda takse, viilitakse või kaabitsetakse neid kohti kuni kaardumise kõrvaldamiseni.

Veesärgil tekkinud pragude remontimine tihvtimisega on kirjeldatud eespool VIII peatükis.

Silindriteploki kaanel tekkinud pragude kinnikeevitamine toimub samuti nagu silindriteplokilgi.

Silindriteploki kaant soojendatakse keevitamiseks ahjus 3—4 tunni jooksul kuni temperatuurini 650° C. Selliselt soojendatud kaas asetatakse keevitamiseks keevituslauale, kusjuures keevitamisele mittekuuluvad kohad kaetakse lehtasbestiga.

Süsiniku, räni ja mangaani liigsest väljapõlemisest hoidumiseks tuleb pragude keevitamist sooritada võimalikult kiiresti. Keevitamiseks kasutatakse põleti otsikut nr. 3. Prao koht keevitatakse kaane pealispinnast 2—3 mm kõrgemaks.

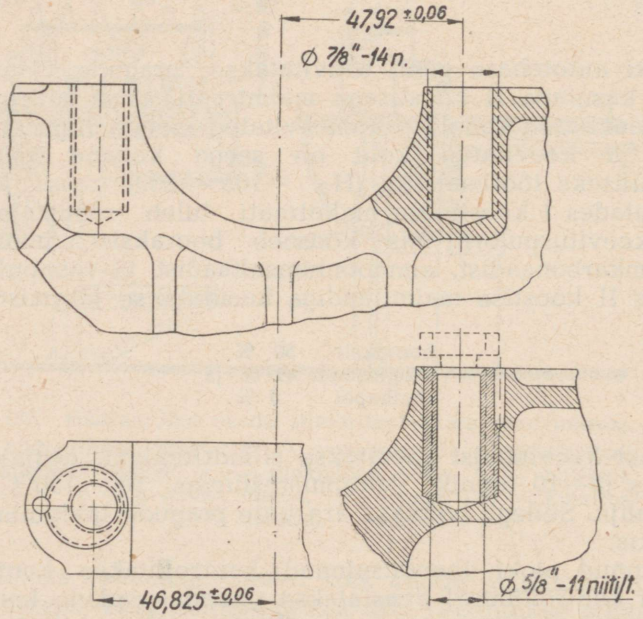
Pärast keevitamist mähitakse plokikaas asbestisse, kaetakse liivaga ja lastakse selliselt aeglaselt jahtuda.

Ülalkirjeldatud viisil parandatakse keevitamisega silindriteplokil klapi pesade murdunud servad, ploki pealispinnal poorid, klapipesade vigastatud avad, plokikaane murdunud servad, silindrite sisepindadel poorid, hooratta karteril esinevad praod ja murded, väntvõlli ja jaotusvõlli pesades esinevad praod ning äärikutel esinevad praod ja poorid.

b) Keermetatud aukude taastamine keermevarda abil koosneb järgmisest üheteistkümnest operatsioonist:

1) vigastatud augu läbipuurimine;

2) augule keermevarda jaoks keerme lõikamine;

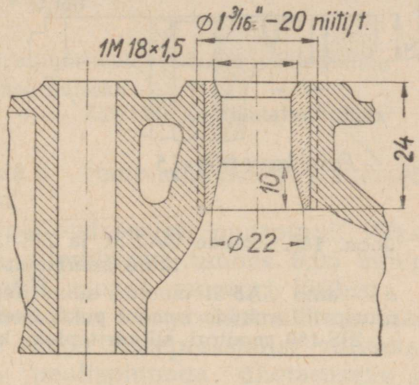


Joon. 138. Veoauto ZIS-5 silindriteploki raamlaagri kaane kinnituse keermetatud augu taastamine keermevardaga. All paremal on näidatud auku keeratud keermevarras sellel oleva peaga (punktiirjoonega). Viimane kuulub mahalõikamisele pärast varda sissekeeramist.

3) keermevarda auku keeramine. Keeramise hõlbustamiseks on keermevardal pea võtme jaoks (joonis 138);
4) keermevarda pea mahalõikamine;
5) 3 mm augu puurimine üheaegselt keermevardasse ja selle pesasse — keermevarda kontreerimise võimaldamiseks;
6) auku tihvti asetamine — keermevarda kontreerimiseks;
7) otsmise liitepinna puhastamine;
8) puurimistsentri märkimine;
9) keermevardasse augu puurimine;
10) puurauku keerme lõikamine;
11) taastatud keermetatud augu süvitamine.

Juhul, kui peale keerme vigastuse esineb veel augu vigastus prao, murde jne. näol, siis selline auk keevitatakse taastamiseks kinni.

Keevitamisele eelnevalt puuritakse vigane keere välja kuni lõpuni. Auk keevitatakse täis, kasutades põleti otsikut nr. 3, 6 mm malmtraati ja räbustajana booraksit. Augu koht keevitatakse põhilise metalli pealispinnast 1—2 mm kõrgemaks.



Joon. 139. Veoauto ZIS-5 mootori süüteküünla augu taastamine keermetatud puksiga.

Keevitatud koht kaetakse asbestiga ja lastakse selliselt jahtuda. Pärast jahtumist viilitakse keevitatud koht üle, märgitakse puurimistsenter, puuritakse auk ja sellesse lõigatakse keere.

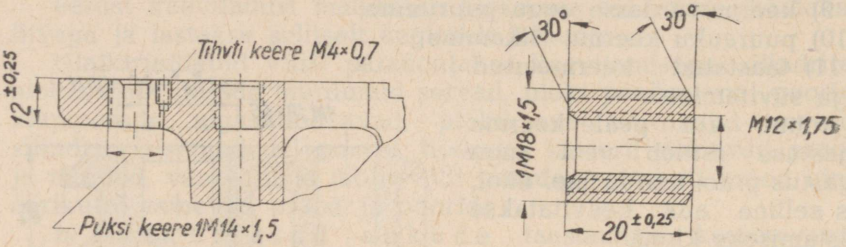
Keermetatud süüteküünla augu remont koosneb viiest järgmisest operatsioonist (joonis 139):

1) vana keerme väljapuurimine 30 mm läbimõõdule CB-40 tüüpi puurmasinal;
2) väljapuuritud auku keerme ($1^3/_{16}$" × 20 niiti) lõikamine keermetatud puksi jaoks;
3) auku keermetatud puksi keeramine;
4) keermetatud puksi valtsimine ja kärnimine;
5) keermetatud puksi tasandamine lameda viiliga.

Keermetatud puks valmistatakse terasest 20 ja sellel on juba varem lõigatud sisekeere $^7/_8$" × 20 niiti ja väliskeere $1^3/_{16}$" × 20 niiti.

Autode GAZ-51 mootori silindriteplokil vigastub keere jagajahammasrataste kaane kinnituspoldi aukudes. Remontimiseks puuritakse auk puurpingil puuriga d = 10,3 mm üle. Järgnevalt lõigatakse käsitsi augule uus keere M12 × 1,25. Nüüd keeratakse auku terasest mark 20 või 30 valmistatud keermetatud

puks. Keermetatud puksi kontreerimiseks puuritakse selle ja ploki ääriku vahekohta puuriga d = 3,2 mm 10 mm sügavune auk ja sellesse lõigatakse tihvti jaoks 6 mm pikkune keere M4 x 0,7. Järgnevalt keeratakse auku tihvt, kusjuures tihvti ots viilitakse plokiga ühetasaseks. Samal viisil remonditakse ka automootori GAZ-51 plokis olevad karteri alumise poole kinnituspoltide augud (joonis 140 a).



a *b*

Joon. 140. Autode GAZ-51 ja ZIS-150 mootorite silindriteplokkidel vigastatud keermetatud aukude remont.

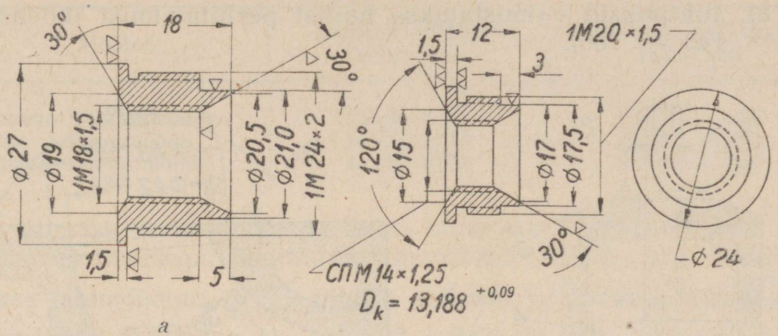
a — auto GA5-51 mootori silindriteploki jagajahammasrataste kaane kinnituspoldi aukude remont puksi asetamisega; *b* — keermetatud puks auto ZIS-150 mootori silindriteploki keermetatud aukude remontimiseks.

Auto ZIS-150 mootori silindriteplokil remonditakse sel viisil jagajahammasrataste kaane, hooratta karteri, silindriteploki kaane ja klappide kaane kinnituspoltide vigastatud keermetatud augud. Nimetatud keermetatud augud puuritakse puuriga d = 16,3 mm üle. Järgnevalt lõigatakse augule keere M18 x 1,5 mm, sellesse keeratakse keermetatud puks (joonis 140 b) ja kontreeritakse.

Silindriteploki kaanes olevaid süüteküünla keermetatud aukusid remonditakse vastavamõõtelise puksi auku asetamisega. Silindriteploki kaas asetatakse puurpingi lauale ja süüteküünla auk süvitatakse 2,0 mm sügavuselt süvipuuriga, mille läbimõõt on 28 mm (GAZ-51 jaoks) või 25 mm (ZIS-150 jaoks). Järgnevalt puuritakse süüteküünla auk plokikaanes üle läbimõõdule 21,8 mm (GAZ-51 jaoks) või läbimõõdule 18,3 mm (ZIS-150 jaoks) ja süvitatakse 90° nurga alla. Läbipuuritud augule lõigatakse käsitsi keere — GAZ-51 mootoril 1M24 × 2 ja ZIS-150 mootoril 1M20 × 1,5.

Valmistatud keermetatud puks (joonis 141) kaetakse menniku kihiga, keeratakse plokikaane auku ja valtsitakse seestpoolt vastava hoidja ja haamri abil.

Auto GAZ-51 mootori keermetatud puks valmistatakse alumiiniumsulamist, kuna auto ZIS-150 mootoril valmistatakse see terasest 30.



a

Joon. 141. Keermetatud puksid silindriteploki kaane süüteküünla augu remontimiseks.
a — GAZ-51 keermetatud puks; *b* — ZIS-150 keermetatud puks.

c) Kulunud klapipesad remonditakse vastavamõõteliste rõngaste sisseasetamisega.

Kulunud klapipesa freesitakse otsfreesiga puurpingil lõikekiirusega 50—55 m/min, käsitsi ettenihkega umbes 0,05 mm/p. Otsfreesimise sügavus ja läbimõõt oleneb mootori tüübist.

Ettevalmistatud pesasse pressitakse kõrgeväärtuslikust malmist valmistatud rõngas. Pärast rõnga sissepressimist viilitakse rõngas silindriteploki ülemise pealispinnaga ühetasaseks ja rõnga tööpind freesitakse klapitaldriku tööpinnale vastavaks.

Auto GAZ-51 mootori väljalaskeklapi kulunud rõngaspesa pressitakse august välja vastava tõmbitsa abil (joonis 142).

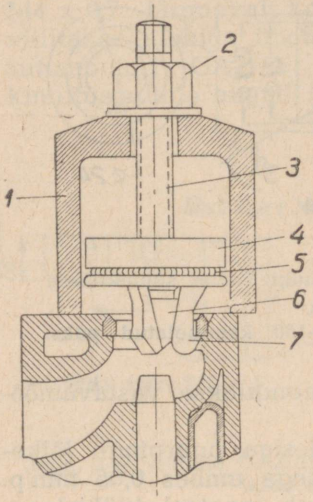
Kui nimimõõteline $\frac{38{,}527}{38{,}500}$ mm rõngaspesa ei taga press-istu, siis treitakse väljalaskeklapi rõngaspesa auk plokis läbimõõduni $\frac{38{,}80}{38{,}75}$ mm, sügavuseni $\frac{6{,}55}{6{,}60}$ mm ja sisselaskeklapi rõngaspesa auk plokis — läbimõõduni $\frac{39{,}55}{39{,}50}$ mm ja sügavuseni $\frac{6{,}0}{6{,}1}$ mm.

Auto ZIS-150 mootori väljalaskeklapi remontrõngaspesa auk plokis treitakse läbimõõduni $\frac{48{,}05}{48{,}00}$ mm ja sisselaskeklapi remontrõngaspesa auk plokis — läbimõõduni $\frac{53{,}05}{53{,}00}$ mm ja sügavuseni $\frac{6{,}0}{6{,}1}$ mm.

Joonisel 143 on kujutatud auto ZIS-150 mootori klapipesa taastamisviis remontrõngaspesa asetamisega.

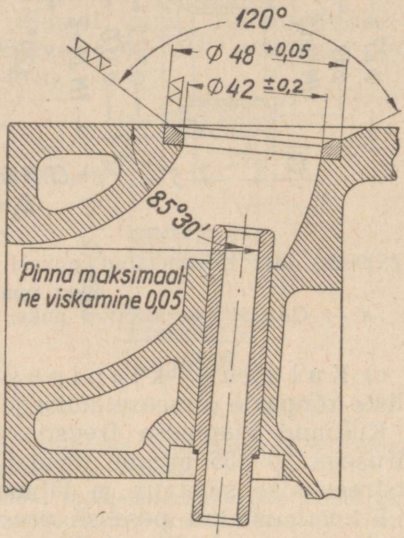
d) Klapi kulunud juhtpuksid remonditakse selle augu hõõritsemisega remontmõõtele vastavaks. Tavaliselt see operatsioon sooritatakse käsitsi. GAZ-51 ploki jaoks on esimene remontmõõde $\frac{9{,}125}{9{,}100}$ mm, teine — $\frac{9{,}225}{9{,}200}$ mm. Augu suuremal kulumisel asendatakse juhtpuks uuega (joonis

144 a). Juhtpuksid valmistatakse hallist perliitmalmist (kõvadus H_B = 143 — 180).

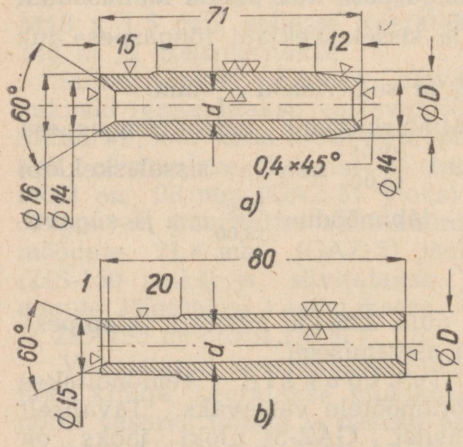


Joon. 142. Auto GAZ-51 mootori väljalaskeklapi rõngaspesa tõmbits.

1 — tõmbitsa kere, *2* — mutter, *3* — kruvi, *4* — seib, *5* — käppade vedru, *6* — käppade laialisurumise koonus, *7* — tõmbitsa käpad.



Joon. 143. Auto ZIS-150 mootori väljalaskeklapi kulunud pesa remont.



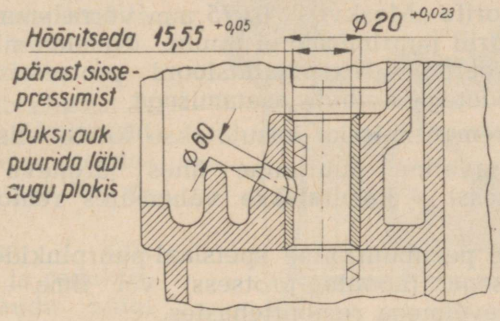
Joon. 144. Klapi juhtpuks: *a* — auto GAZ-51 mootoril; *b* — auto ZIS-150 mootoril.

Auto ZIS-150 mootori klapi juhtpuksi kulunud auk hõõritsetakse suurema läbimõõduga klapi varre jaoks kolmandale remontmõõtele $\frac{9{,}80}{9{,}77}$ mm vastavaks. Edasisel kulumisel asendatakse puks uuega (joonis 144 b).

e) Tõukuri kulunud auk plokis hõõritsetakse remontmõõtele vastavaks kahe töökäiguga. Esimene esialgne hõõritsemine on soovitav läbi viia puurpingil, teine — käsitsi, kinni pidades seejuures ettenähtud mõõdetest. Auto GAZ-51 mootoril näiteks tuleb kinni pidada järgmistest mõõdetest:

Mõõted	Esialgsel hõõritsemisel mm	Lõplikul hõõritsemisel mm
Esimene remontmõõde	16,15—16,10	16,220—16,400
Teine remontmõõde	16,75—16,70	16,820—16,800
Kolmas remontmõõde	17,45—17,40	17,520—17,500

Viimase remontmõõtega augu kulumisel remonditakse see puksi asetamisega. Seejuures silindriteplokis olev auk hõõritsetakse läbimõõduni $\frac{20{,}000}{20{,}023}$ mm ja sellesse pressitakse hallist perliitmalmist (kõvadus H_B = 180 — 240) 34 mm pikkune puks (joonis 145).



Joon. 145. Auto GAZ-51 mootori silindriteploki tõukuri juhtaugu remont.

Puksi mõõted: väline läbimõõt $\frac{20{,}039}{20{,}025}$ mm, seesmine läbimõõt $\frac{15{,}55}{15{,}60}$ mm (neljas remontmõõde vähendatud läbimõõduga tõukurile) või $\frac{15{,}85}{15{,}80}$ mm nimimõõtega tõukurile.

Auto ZIS-150 mootoril tõukuri kulunud augud hõõritsetakse kolmandale remontmõõtele vastavaks. Esialgselt hõõritsetakse auk läbimõõduni $\frac{16{,}25}{16{,}20}$ mm, lõplik — läbimõõduni $\frac{16{,}320}{16{,}300}$ mm. Remontmõõtega augu kulumisel asetatakse sellesse puks.

f) Silindrite remont seisneb nende ovaalsuse ja koonilisuse kõrvaldamises, mida saavutatakse silindrite puurimisega ja lihvimisega remontmõõdetele vastavaks. Üheaegselt asetatakse silindrisse vastavamõõteline kolb.

Kontrollimisega indikaatori abil (joonis 36) tehakse kindlaks silindri ovaalsuse ja koonilisuse ulatus. Kui ovaalsus ja koonilisus ületavad lubatut, siis võetakse silindrid remontimisele. Praktiliselt ei remondita silindreid siis, kui ovaalsus ei ületa

0,05 mm ja koonilisus ei ole üle 0,06—0,08 mm. Pärast remontimist aga ei või silindrite ovaalsus ja koonilisus olla üle 0,025 mm.

Kui silindri seinte paksus on vähenenud üle lubatud piiri, siis pärast selliste silindrite ülepuurimist pressitakse neisse hülsid.

Tabelis 18 on toodud autode GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", „Moskvitš" ja ZIS-5 silindrite remontmõõted.

Iga remontmõõte piires jaotatakse silindrid klassidesse:

1) auto „Moskvitš" mootoril viieks klassiks 0,01 mm tagant;

2) autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootoritel viieks klassiks 0,012 mm tagant;

3) auto ZIS-5 mootoritel kolmeks klassiks 0,02 mm tagant.

Mootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" 0,08 mm võrra ja mootorite „Moskvitš" 0,075 mm võrra suurenenud läbimõõduga silindrid puurimisele ei kuulu. Nende silindrite kulumine kompenseeritakse ekspluatatsiooni protsessis mootorisse vastavate mõõdetega kolbide asetamisega.

Silindrite remontimiseks kasutatakse kahte viisi:

1) silindri tavaline puurimine ühes järgneva lihvimisega (hooning-protsess) — kasutatakse vähemates remontettevõtetes ja

2) silindrite peenpuurimine spetsiaal-puurpinkidel ühes järgneva lihvimisega (hooning-protsess) või ilma — kasutatakse suure läbilaskevõimega remonttehastes.

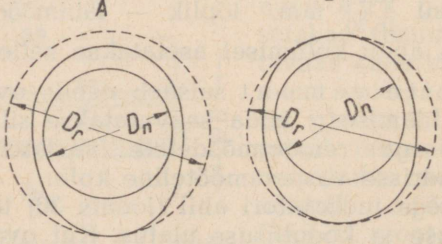
Silindrite puurimist võib teostada kahel viisil:

1) silindrite endised teljed säilitatakse;

2) silindrite endised teljed nihutatakse.

Kulumise tagajärjel silindri nimiläbimõõt D_n muutub ristlõikes (joonis 146) ovaalseks (ellipsi kujuliseks).

Silindri geomeetrilise kuju taastamisel endise telje keskkoha säilitamisega on vaja puurimist sooritada selliselt, et uue ringi raadius $\frac{D_r}{2}$ (D_r = puuritud silindri läbimõõt) võrduks kaugusele maksimaalse kulumise punktist kuni tsentrini (joon. 146 A).



Joon. 146. Mootori silindri puurimise skeem.

Kui aga puurida silindrit uue läbimõõdu D_1 tsentri nihutamisega endise telje keskpunkti suhtes, siis selgub, et loobudes endisest teljest säästame puurimisele kuluvat aega, kuna telje nihutamise tõttu väheneb mahapuuritava metalli hulk (joon. 146 B).

On selge, et vähene silindri telje nihutamine väntvõlli teljele ristı on lubatav. Mingil juhul aga ei või silindri telge nihutada piki väntvõlli telge. Viimasel juhul kepsud asetuksid mootoris viltu.

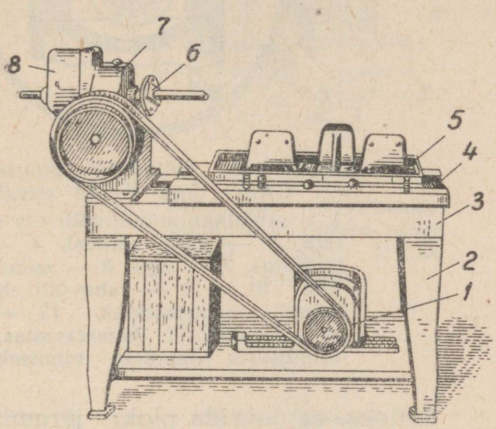
Silindrite puurimine horisontaalsel universaalpingil GARO tüüp У-1-19 (joonis 147). Sellel pingil saab peale silindrite puurimist teostada veel rida teisi töid, nagu: raamlaagrite tsentrifugaalvalamist, raamlaagrite ületreimist ja raamlaagrite otste lõikamist.

Pink koosneb alusest *3*, reduktorist *7*, pöördlauast *4* sellel asetseva seadeplaadiga *5* ja elektrimootorist *1*.

Elektrimootor *1* käitab rihmajami ja reduktori tiguajami kaudu pingi spindlit *6*.

Joonisel 148 on toodud pingi ettenihke mehhanism.

Ettenihke mehhanism annab kolme ettenihet: tööettenihe 0,26 mm/p, abiettenihe 3,0 mm/p ja ettenihe spindli tagasiliikumiseks 8,0 mm/p.



Joon. 147. Silindrite puurimise horisontaalne universaalpink GARO tüüp У-1-19. *1* — elektrimootor, *2* — pingijalad, *3* — alus, *4* — pöördlaud, *5* — seadeplaat, *6* — spindel, *7* — reduktor, *8* — ettenihke mehhanism.

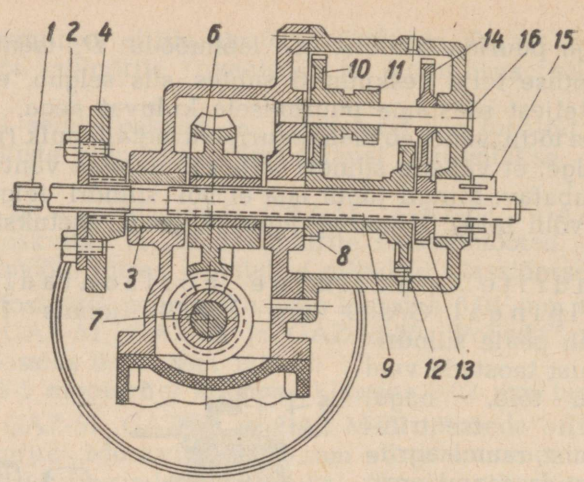
Silindriteplokk asetatakse pingile ja silindrite puurimine sellel toimub järgmiselt:

1) pingi teljele ristı asetatud pöördlauale kinnitatakse nurgikute abil silindriteplokk;

2) puurvõll asetatakse äärmisse silindrisse ja tsentreeritakse kahe koostvõetava koonuse abil selle silindri telje järgi (joonis 149);

3) puurvõllile asetatakse juhtijad *4*, missugused pärast puurvõlli tsentreerimist fikseerivad selle asendi silindris;

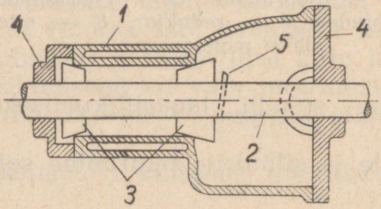
4) koostvõetavad tsentreerivad koonused võetakse silindrist välja, kuna puurvõll ühendatakse pingi ettenihke võlliga jäiga muhvi abil. Nüüd lülitatakse sisse tööülekanne ja alustatakse silindri puurimist.



Joon. 148. Silindrite puurimise universaalpingi GARO tüüp У-1-19 ettenihke mehhanism.

1 — ettenihke spindlivõlli ots (nelikant), *2* — plaanseib, *3* — pingi spindel, *4* — käivitusketas, *6* — tiguratas, *7* — tigu, *8* — spindli hammasratas, *9* — võll, *10* ja *11* — vahevõlli hammasrattad, *12* — spindli hammasratas, *13* — hammasratasmutter, *14* — vahevõlli hammasratas, *15* — mutter võlli esialgsesse asendisse viimiseks, *16* — vahevõll.

Selleks, et puurida ploki järgmist silindrit, on vaja pingi lauda nihutada seni, kuni pingi ettenihkevõlli ja uue silindri teljed on umbkaudu kohakuti. Seadmise operatsioon ja silindri puurimine kordub nagu eespool kirjeldatud.



Joon. 149. Puurvõlli tsentreerimine silindrite puurimise universaalpingil GARO tüüp У-1-19.

1 — silindriteplokk, *2* — puurvõll, *3* — koonused, *4* — juhtija, *5* — lõiketera.

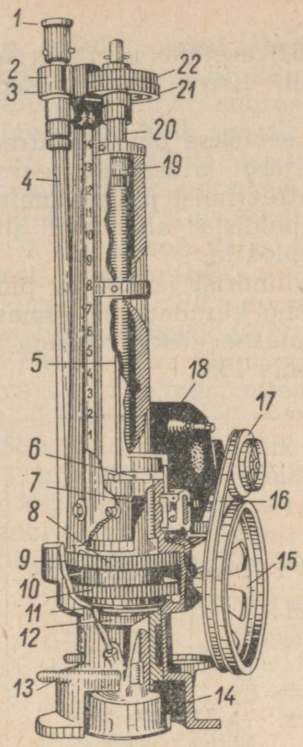
Kantav vertikaalne silindrite puurimise pink GARO tüüp У-1-24 (joonis 150) asetatakse silindrite puurimiseks puuritava silindri kohale.

Pinki käivitab elektrimootor *18*.

Silindrite puurimiseks omab pink puurpead (joonis 151), millega on võimalik puurida silindreid läbimõõduga 94—120 mm.

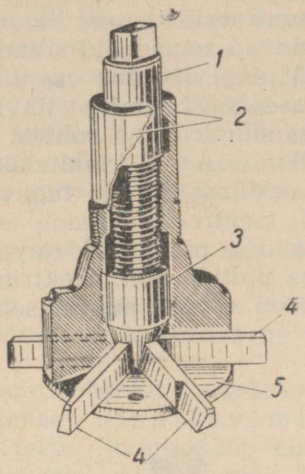
Pingi täpseks silindrile asetamiseks kasutatakse erilist seadet (joonis 152).

Pink asetatakse silindriteplokile ja silindrite puurimine toimub järgmiselt:

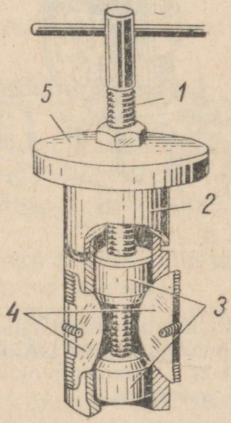


Joon. 150. Vertikaalne silindrite puurimise pink GARO tüüp У-1-24.

1 — ettenihke mehhanismi hammasrataste väljalülimise käepide, *2* ja *3* — ettenihke mehhanismi väikesed hammasrattad (kaetud), *4* — ülekande võll, *5* — pingi spindel, *6* — spindli ülemise laagri kinnitusmutter, *7* — spindli ülemine laager, *8* ja *9* — ülekande hammasrattad, *10* — tiguratas, *11* — spindli alumise laagri kinnitusmutter, *12* — spindli alumine laager, *13* — pingi aluse alumine eraldatav osa, *14* — lõikepea, *15* ja *17* — pingi rihmarattad, *16* — rihm, *18* — elektrimootor, *19* — ettenihkevõlli mutter, *20* — ettenihkevõll, *21* ja *22* — ettenihke mehhanismi suured hammasrattad.



Joon. 151. Vertikaalse silindrite puurimise pingi GARO tüüp У-1-24 puurpea.



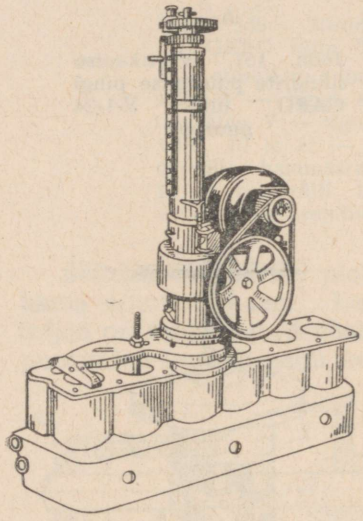
Joon. 152. Tsentreerimisseade pingi täpseks silindrile asetamiseks.

1 — kruvi, *2* — kere, *3* — seadekoonused, *4* — laienevad segmendid, *5* — lihvitud äärik, mille järgi pink silindrile asetatakse.

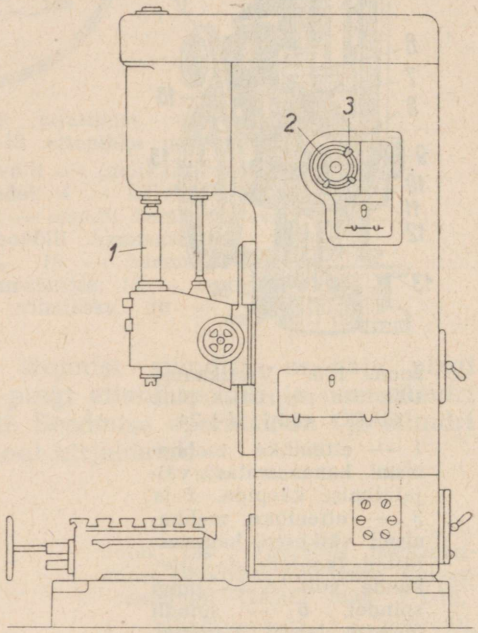
1) pingi tsentreerimisseade (joonis 152) asetatakse silindrisse ja tsentreeritake seal segmentide *4* abil. Kruvi *1* keeramisega tuginevad segmendid silindri seintele;

2) pingi alumine osa *13* (joonis 150) seatakse pingi tsentreerimisseadme ülemise lihvitud ääriku järgi ja see tsentreerub seega silindri telje suhtes. Pärast tsentreerimist pingi alumine eraldatav osa *13* kinnitatakse kahvli, poldi ja alusplaadi abil naabersilindri kaudu tugevasti silindriteplokile;

3) tsentreerimisseade eemaldatakse silindrist ja kantav pink asetatakse pingi eraldatavale osale *13* ning kinnitatakse viimase külge poltide abil. Elektrimootor ühendatakse elektrivõrguga ja pink on silindri puurimiseks valmis (joonis 153).



Joon. 153. Kantav vertikaalne silindrite puurimise pink GARO tüüp У-1-24 silindriteplokile asetatuna.



Joon. 154. Odessa Lenini-nimelise tehase silindrite puurimise vertikaalpink nr. 269. *1* — spindel, *2* — käsiratas, *3* — hoob.

Silindrite puurimine **Odessa Lenini-nimelise tehase silindrite puurimise vertikaalpingil nr. 269** (joonis 154) toimub kõvasulamist lõiketeradega, suurte lõikekiirustega ja väikese ettenihkega, kusjuures radiaalne surve silindriseintele peaaegu täielikult puudub.

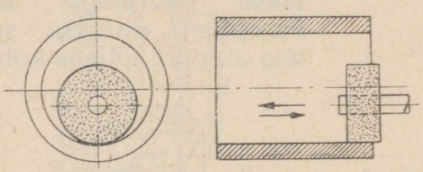
Käitamiseks on pingil sisse ehitatud elektrimootor. Käigukast annab ülekandevõllilt pöörlemise (225—1125 p/min) spindlile *1* edasi rihmajami kaudu. Sama käigukast annab liikumise

edasi spindli vertikaalsele automaatettenihkele. Pingil on 8 ettenihet, alates 0,01 kuni 0,20 mm spindli ühe pöörde kohta. Vajaliku ettenihke suurus seatakse käsiratta *2* ja hoova *3* abil. Eriline seade lülib spindli töökäigu automaatselt sisse ja välja. Pärast pingi käivitamist laskub pöörlev spindel *1* kiiresti alla ja mõni millimeeter enne töödeldavat silindrit lülitub ümber tööettenihkele. Kui lõiketera on läbinud silindri, lülitub ettenihe automaatselt välja, spindel lakkab pöörlemast ja tõuseb kiiresti algasendisse.

Pingil on indikaatorseade lõiketera seadmiseks silindrile ettenähtud läbimõõdule.

Kõneall oleva pingi puurimise režiim on järgmine: lõikekiirus — 75 m/min., ettenihe — 0,15 mm/p ja lõikesügavus — kuni 0,2 mm.

Silindreid on võimalik töödelda remontmõõdetele vastavaks ka lihvimisega, milleks kasutatakse siselihvimispinke. Käi pöörleb sel juhul spindli teljel (joonis 155), kuna spindel omakorda liigub lihvitavas silindris planetaarselt. Sel viisil antakse silindrile täpne geomeetriline kuju.



Joon. 155.
Siselihvimise skeem.

Silindrite lihvimiseks kasutatakse silindrite lihvimise pinke, mille töötäpsus on kuni 0,01 mm.

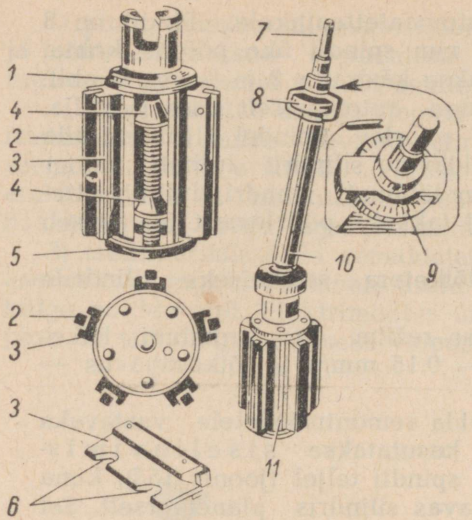
Lihvimiseks kasutatakse sellistel pinkidel kausikujulisi laiu karborund- või alundumkäiasid teralisusega 30—40 ja kõvadusega CM ja CT (OCT 2620). Käia ühe käiguga lihvitakse maha mitte üle 0,02 mm läbimõõdust.

Silindrite tööpinna lõplikuks töötlemiseks pärast puurimist ja lihvimist kasutatakse nn. hooning-protsessi.

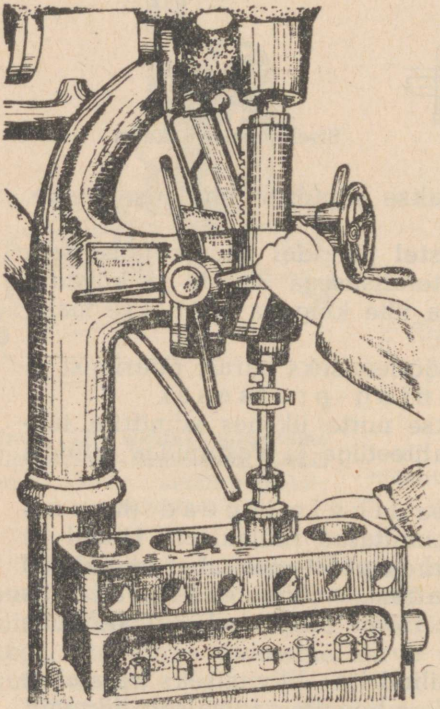
Hooning-protsessil saavutatakse mitte üksnes silindrite täpsem läbimõõt, vaid ka kõrge kvaliteediga ja vastupidav silindri tööpind.

Hooning-protsessil kasutatakse lihvimispead (hooni) (joonis 156), millele on luisud kinnitatud radiaalselt. Hooni 11 peamisteks detailideks on viie varda poolt omavahel ühendatud kettad *1* ja 5. Ketaste lõhedes, varraste vahel, asetsevad viis hoidjat *3* lihvimisluiskudega 2. Hoon 11 pannakse pöörlema võlli 10 kaudu.

Läbimõõdult mitmesuguste silindrite lihvimiseks vajatakse mitut komplekti hoone, põhjusel, et hoonile radiaalselt liikuvalt kinnitatud luisud suurendavad laialinihutamisel hooni läbimõõtu ainult kuni 15 mm.



Joon. 156. GARO tehase lihvimispea (hoon).

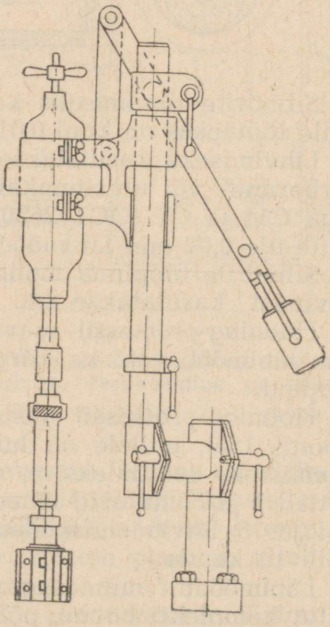


Joon. 157. Silindrite lihvimine hooning-protsessiga vastaval puurpingil.

Olenevalt lihvitavate aukude läbimõõdust kasutatakse järgmistes mõõdetes hoone:

Lihvitavate aukude läbimõõt mm	Hooni mõõted mm
80—95	25,0
95—110	32,5
110—125	40,0
125—140	47,5
140—155	55,0
155—170	62,5

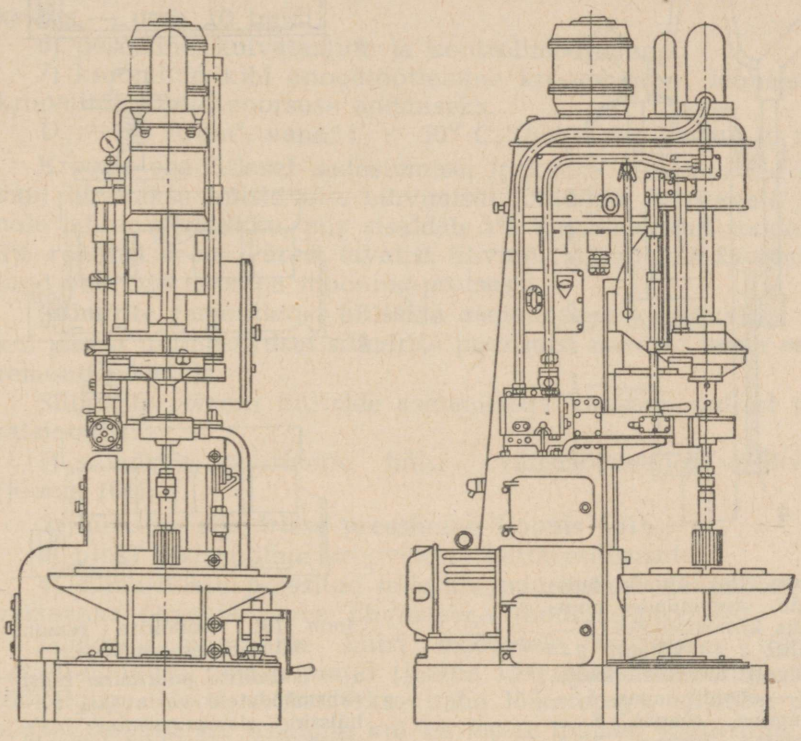
Silindrite lihvimist hooning-protsessi teel võib teostada ka puurpingil (joonis 157). Silindriteplokk asetatakse puurpingi lauale. Puurpingil seatakse spindli telg silindri teljega kohakuti



Joon. 158. Hooni käitamine elektertrillilt.

võimalikult täpselt. Järgnevalt juhitakse spindlile kinnitatud hoon silindrisse. Vastava seadme abil nihutatakse hooni luisud laiali kuni nende kokkupuuteni silindriseintega. Pärast seda puurpink käivitatakse. Puurpingi töötamisel nihutatakse hooni silindri telje suunas. Hooni pöörlemise kiirus on 200—250 p/min. Üles-alla käike teeb ta minutis 50—60. Lihvimise ajal juhitakse lihvimiskohale rikkalikult vedelikku (petrooleumi ja 10—15% avtooli segu).

Hooni saab käitada ka 0,5—0,75 HJ elektritrillilt (joonis 158), mis asetatakse alusele. Lihvimispead (hooni) nihutatakse üles-alla käsitsi hoova abil.



Joon. 159. Lenini-nimelise tehase lihvimispink nr. 383.

Täiuslikumad on **Lenini-nimelise tehase hüdraulilise ettenihkega spetsiaalpingid nr. 383** (joonis 159).

Üldiselt peab märkima, et silindrite parem remontimisviis on järgmine:

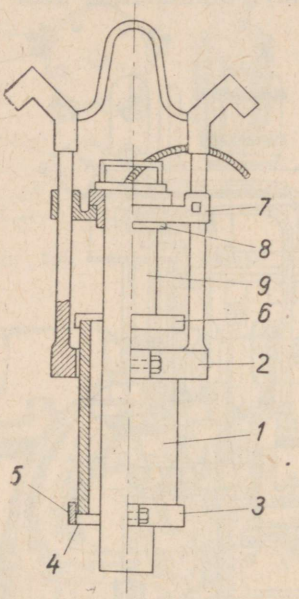
1) silindrid puurida puurpingil nr. 269 (joonis 154) ja
2) pärast puurimist lihvida üle hooniga (hooning-protsess).

Viimasel ajal on levinud silindrihülsside katmine elektrolüütilisel teel poorse kroomiga.

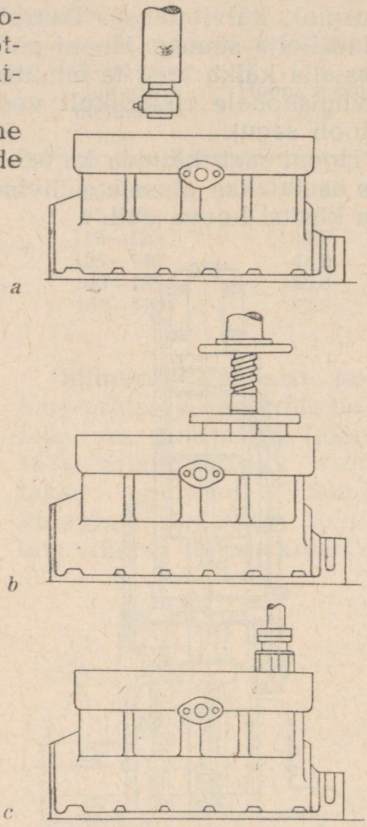
On kindlaks tehtud, et poorse kroomiga kaetud pinna vastupidavus kulumisele on kroomimata malmsilindrite pinnast mitu korda suurem.

Silindrihülsside poorse kroomiga katmise tehnoloogiline protsess koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) hülsi sisepindade lihvimine hooniga, kusjuures luiskude



Joon. 160. Abinõu hülsside sisepindade poorseks kroomimiseks. *1* — hülss, *2* — kõlguti, *3* — kõlguti alumine hoidja, *4* — eboniitrõngas, *5* — alumine rõngas, *6* — ülemine rõngas, *7* — ülemine juhtija, *8* — eboniitpuks, *9* — silindriline anood.



Joon. 161. Silindrite remont hülsside asetamisega.

a — silindrite puurimine hülsi välismõõdetele vastavaks; *b* — hülsside sissepressimine; *c* — silindritesse pressitud hülsside puurimine nimimõõdetele vastavaks ühes järgneva lihvimisega (hooning-protsess).

teralisus peab olema 500. Hülsi pind peab kroomimiseks olema lihvitud 8. klassile vastavalt (ГОСТ 2789—45). Hülsil võib koonilisus ja ovaalsus olla kuni 0,04 mm;

2) rasvatustamine bensiiniga, viinilubjaga ülehõõrumine ja veega pesemine;

3) hülsi kinnitamine erilisele kõlgutile (joonis 160);

4) hülsi tööpindade dekapeerimine järgmise koostisega kroomhappevannis:

CrO_3 — 250 g/l;
H_2SO_4 — 2 g/l;
Cr_2O_3 — 3 g/l.

Vanni t° = 60° C; töötlemise aeg — 1 min.; D_a = 35 A/dm²;

5) kroomimine. Kroomimise protsessi võib sooritada ka dekapeerimise vannis. Sel juhul tuleb vool ümber lülida anoodilt katoodile.

D_k = 55—65 A/dm²; vanni t° = 60—68° C; kroomimise kestus — umb. 10 tundi;

6) pesemine, kuivatamine ja kontrollmõõtmine;

7) kroomitud kihi anoodtöötlemine kroomhappe lahuses — kroomitud kihile poorsuse andmiseks.

D_a = 40 A/dm²; vanni t° = 50° C; töötlemise kestus 10 min.

Kroomi ebaühtlasel sadestumisel (paksuse erinevus üle 0,05 mm) lihvitakse hülsid üle. Lihvimisel juhitakse lihvitavale pinnale jahutusvedelikku, mis sisaldab 5% kaltsineeritud soodat ja 3% rohelist seepi. Pärast tavalist lihvimist lihvitakse kroomitud pind veel üle hooniga (hooning-protsess).

Silindrite remontimist hülsside asetamisega kasutatakse siis, kui pärast mitmekordset silindrite puurimist need ei vasta enam remontmõõdetele.

Silindrite remont hülsside asetamisega koosneb neljast operatsioonist:

1) silindrite puurimine hülsi välismõõdetele vastavaks (joonis 161);

2) hülsside silindrisse pressimine (joonis 161b);

3) ploki hüdrauliline proovimine hermeetilisusele;

4) silindritesse pressitud hülsside puurimine nimimõõdetele vastavaks ühes järgneva lihvimisega (hooning-protsess).

Silindrite puurimine hülsi mõõdetele vastavaks toimub Lenini-nimelise tehase pingil (joonis 154) spetsiaalhooniga, ühe töökäiguga. Hoon varustatakse kahe lõiketeraga, mistõttu üheaegselt toimub nii esialgne kui ka lõplik (puhas) töötlemine.

Pärast silindrite puurimist pressitakse neisse hülsid 20-tonnilisel hüdraulilisel GARO-pressil.

Tavaliselt pressitakse mitme silindri hülsid plokki korraga hülsi poole pikkuse ulatuses. Edasine pressimine toimub juba igal silindril eraldi. Surve manomeetri järgi on tavaliselt 40—60 atü piires.

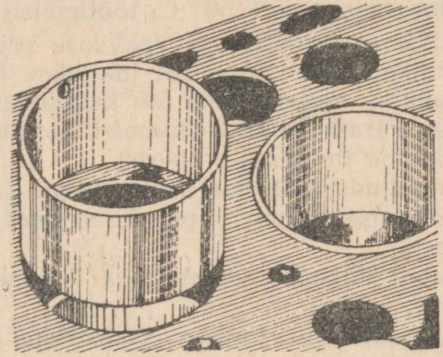
Pärast hülsside sissepressimist toimub ploki hüdrauliline proovimine 2—2,5 atü vee survega.

Hermeetiliseks osutunud ploki silindrite hülsid puuritakse üle. Esialgse puurimise režiim on järgmine: lõikekiirus — 65—

—75 m/min.; ettenihe — 0,24 mm/p; lõikesügavus — 0,2—0,25 mm.

Hülsside lõplikuks töötlemiseks jäetakse 0,4 mm, sellest 0,35 mm lõpp-puurimiseks ja 0,06 mm lihvimiseks (hooning-protsess).

Kõige rohkem kuluvad silindrid ülemises, s. t. kolvirõngaste hõõrdumise vööndis. Nimelt see vöönd põhjustabki mootori kiirema rivist väljamineku, põhjustab mootori enneaegset remonti andmist. Mootori remontidevahelise läbijooksu suurendamiseks püütakse seepärast vähendada just silindrite selle osa kulumist, mis saavutatakse silindri sellesse vööndisse (ülemisse ossa) kulumiskindlast materjalist lühikese hülsi asetamisega (joonis 162). Nii näiteks on uute kodumaiste autode GAZ-M-20 „Pobeda", GAZ-51 ja GAZ-63 mootorite silindritesse asetatud legeeritud austeniitmalmist hülsid.



Joon. 162. Silindrite remont lühikese hülsiga.

Autode GAZ-51 ja GAZ-63 mootorite silindritesse on pressitud lühikesed hülsid pikkusega 50,5 mm, kuna auto GAZ-M-20 „Pobeda" mootori silindris on need 114 mm pikkusega.

Nendes mootorites ei ole hülsid vahetatavad, kuna nende ülesandeks on vähendada silindrite kulumist. Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite hülssidega silindreid remonditakse nii nagu teiste mootorite hülsita silindreidki.

Lühikesel remonthülsil on mootorite remondi kvaliteedi tõstmises ja remontidevahelise läbisõidu suurendamises määratu tähtsus. Lühikese remonthülsi asetamine remondi ajal silindrisse vähendab remondi vajadusi ja teeb auto remondi odavamaks.

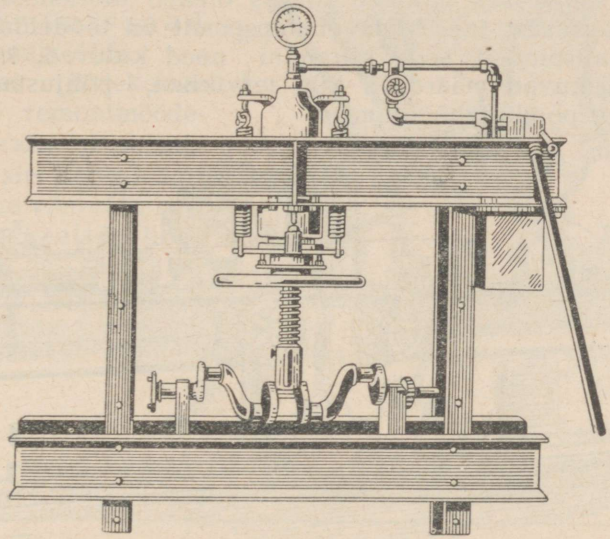
Peale legeeritud malmi võib lühikeste remonthülsside valmistamiseks kasutada veel legeeritud teraseid (näiteks kroomteraseid), keskmisi süsinikteraseid jne.

2. VÄNTVÕLLIDE REMONT.

Väntvõllidel esinevad järgmised rikked:

1) väntvõlli läbipaindumine ja
2) väntvõlli laagrikaelte kulumine.

Väntvõlli läbipaindumine tekib kolbide sissesööbimisel, laagrite väljasulamisel jne. Paindunud väntvõll „viskab", mis põhjustab mootori ebanormaalse töötamise. Väntvõlli läbipaindumine kõrvaldatakse pressi abil (joonis 163).



Joon. 163. Väntvõlli õgvendamine GARO universaalse hüdraulilise pressi abil.

Enne õgvendamist kontrollitakse võlli tsentreerimisauke ja tehakse indikaatori abil kindlaks „viskamise" ulatus tsentrites.

Pärast väntvõlli õgvendamist pressi abil ei tohi võlli „viskamine" olla suurem kui 0,08—0,1 mm.

Väntvõlli laagrikaelte kulumise põhjuseks on:

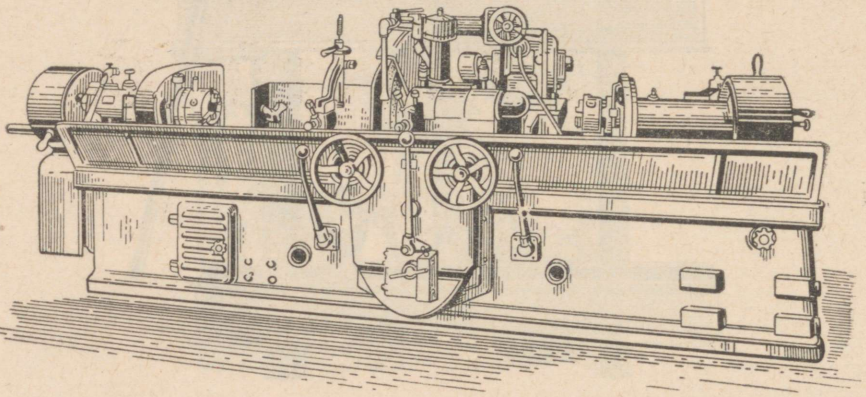
1) määrdeõli omadused;
2) väntvõlli läbipaindumine;
3) töötlemise ebatäpsus;
4) väntvõlli materjali omadused.

Eespool meie selgitasime juba määrdeõli mõju kulumisele. Siinjuures tuleb veel märkida, et määrdeõlisse sattunud koksi, süsiniku ja tolmu kõvad osakesed halvendavad tunduvalt määrimise tingimusi. Kõvad osakesed surutakse seejuures kas täielikult või osaliselt babiitlaagri pehmesse pinnasse, kutsudes sellega esile väntvõlli laagrikaelte kulumise. Seepärast kuluvad laagrikaelad tihti rohkem kui laagrid.

Väntvõlli läbipaindumine rikub võlli telje risti asendit silindrite telgede suhtes, mistõttu määrimise tingimused halvenevad. Võlli läbipaindumine võib väljuda õlikihi piiridest, tekitades poolkuiva või kuiva hõõrdumise.

Kolmel punktil lamavatel väntvõllidel on keskmise kaela kulumine äärmistest kaeltest tunduvalt suurem, mis on tingitud suurest koormusest, mille võtab endale keskmine kael ja sellest, et võlli läbipaindumine on siin suurem kui äärmistel kaeltel.

Pärast mehaanilist töötlemist jäävad kaelte pealispindadele lohud ja konarused, millede suurus oleneb töötlemise viisist, seadme täpsusest jne. Mida ebatäpsemalt on töödeldud laagrikaelte pealispinnad, seda kiiremini need kuluvad, kuna ebatäpsused rikuvad määrdeõli kihi terviklust, põhjustades sellega kohati poolkuivhõõrdumise.



Joon. 164. Väntvõlli laagrikaelte lihvimise horisontaallihvimispink.

Väntvõlli laagrikaelte kulumine oleneb ka väntvõlli materjali omadustest ja kaelte pealispindade kõvadusest. Vastupidavus kulumisele suureneb kõvaduse suurenemisega.

Väntvõlli laagrikaelu remonditakse:

1) lihvimisega remontmõõdetele vastavaks;
2) metallitamisega nimimõõdetele vastavaks.

Lihvimisega kõrvaldatakse väntvõlli laagrikaelte ovaalsus (ellips) ja koonilisus. Koonilisus tekib laagrikaelal kaela pikkuses, kuna ellips tekib kaela ringjoont mööda.

Enne lihvimist kontrollitakse väntvõlli tsentreerimisaukude seisukorda, vajaduse korral neid puhastades. Siis asetatakse väntvõll pingi tsentrite vahele, selle „viskamise" kontrollimiseks indikaatori abil. Enne lihvimist võlli „viskamine" keskmisel raamlaagri kaelal ei tohi olla üle 0,1 mm.

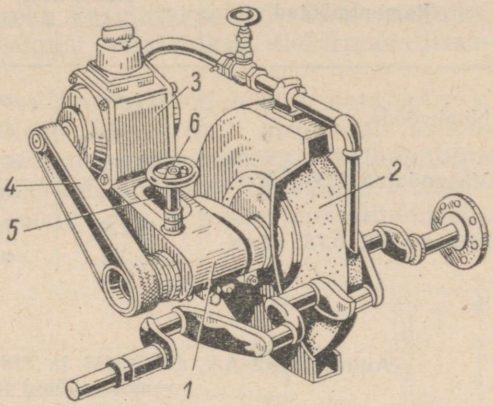
Pärast „viskamise" kontrolli lihvitakse väntvõlli kaelad autoremonttehastes erilistel horisontaallihvimispin-

kidel (joonis 164) või vertikaallihvimispinkidel remontmõõdetele vastavaks.

Tabelites 29, 30 ja 31 on toodud mootorite väntvõllide remontmõõdete andmed.

Väiksemates autoremonttöökodades kasutatakse laagrikaelte lihvimiseks treipingile kinnitatavaid GARO tehase suport-lihvimisseadmeid (joonis 165).

Esimeses järjekorras lihvitakse remontmõõdetele vastavaks raamlaagri kaelad, siis kepsulaagri kaelad. Ühe väntvõlli kõik raamlaagri kaelad lihvitakse ühe ja sama remontmõõtele vastavaks.



Joon. 165. GARO tehase suport-lihvimisseade treipingi jaoks.

Väntvõllide lihvimiseks kasutatakse alundumkäia kõvadusega CM_2 ja teralisusega 38—46.

Tabel 29.

Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" väntvõlli laagrikaelte remontmõõted (mm).

Remontmõõted	Raamlaagri kaelte läbimõõdud	Kepsulaagri kaelte läbimõõdud
Nimimõõde	63,987 64,000	51,487 51,500
Vähendatud 0,05 võrra	63,937 63,950	51,437 51,450
„ 0,25 „	63,737 63,750	51,237 51,250
„ 0,30 „	63,687 63,700	51,187 51,200
„ 0,50 „	63,487 63,500	50,987 51,000
„ 0,75 „	63,237 63,250	50,737 50,750
„ 1,00 „	62,987 63,000	50,487 50,500
„ 1,25 „	62,737 62,750	50,237 50,250

Tabel 30.

Auto „Moskvitš" väntvõlli laagrikaelte remontmõõted (mm).

Remontmõõted	Raamlaagri kaelte läbimõõt			Kepsulaagrite kaelte läbimõõt
	I	II	III	
Nimimõõde	45,976 45,951	47,564 47,539	49,151 49,126	41,975 41,950
Vähendatud 0,50 võrra	45,476 45,451	47,064 47,039	48,651 48,626	41,475 41,450
Vähendatud 0,75 võrra	45,226 45,201	46,814 46,789	48,401 48,376	41,225 41,200

Tabel 31.

Autode GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 väntvõlli laagrikaelte remontmõõted (mm).

Autod	Kaelte läbimõõt					
	Raamlaagri			Kepsulaagri		
	Nimimõõde	I remont	II remont	Nimimõõde	I remont	II remont
GAZ-AA	41,200 41,250	40,975 41,000	40,775 40,800	38,025 38,075	37,775 37,800	37,575 37,600
GAZ-MM	50,724 50,775	50,525 50,550	50,275 50,300	47,550 47,600	47,325 47,350	47,075 47,100
ZIS-5	66,600 66,625	66,350 66,375	66,100 66,125	57,050 57,075	56,800 56,825	56,550 56,575

Pärast lihvimist väntvõlli „viskamine" ei tohi ületada 0,05 mm.

Lihvimisel tuleb erilist tähelepanu pöörata väntvõlli kaela õigele üleminekule põskedeks. Ülemineku ümardamise raadius peab olema 2,5—3,0 mm piires.

Väiksemates autoremonttöökodades lihvitakse väntvõlli laagrikaelu vastavate seadmete puudumisel sageli käsitsi puitklotside abil või joonisel 166 toodud käsiseadme abil.

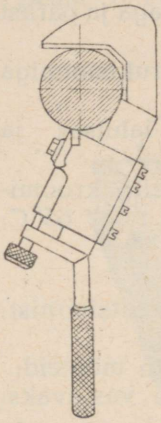
Selliste ebatäpsete seadmetega lihvimisel väntvõlli iga laagrikael saab uue telje, mis ei ühtu väntvõlli pöörlemise üldise teljega. Mida suurem on väntvõlli kaelte kulumine, seda suurem on nende ovaalsus, seda suurem on ka laagrikaelte telgede nihkumine laagrikaelte lihvimisel ebatäpsete seadmetega. Raamlaagri kaelte telgede nihkumine põhjustab kaelte „viskamise" laagrites, mis omakorda tingib laagrikaelte kiire kulumise.

Sel põhjusel ei ole väntvõlli laagrikaelte lihvimine käsitsi või käsiseadmetega lubatud.

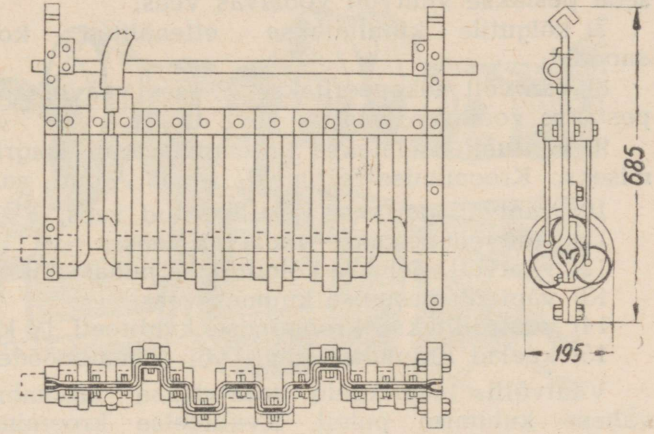
Metallitamisega remonditakse väntvõlli kulunud laagrikaelu autoremonttehastes. Metallitamisega antakse laagrikaeltele nimimõõted.

Laagrikaelte metallitamiseks kasutatakse 0,5—0,6% süsiniku sisaldusega terastraati, missugust sulatatakse elektrimetallisaatoris (püstolis).

Enne väntvõlli kaelte metallitamist töödeldakse neid selleks, et anda kaeltele geomeetriliselt õige kuju. Järgnevalt sellele lõigatakse, kaelte pinnale koreduse andmiseks, katkendiline keere. Pärast katkendilise keerme lõikamist kaitstakse kammitsate või korkide abil need kohad, mis ei kuulu metallitamisele.



Joon. 166. Väntvõlli laagrikaelte lihvimise käsiseade.



Joon. 167. Veoauto ZIS-5 väntvõlli kroomimisseade.

Metallitamiseks asetatakse väntvõll treipingile ja kinnitatakse tsentrite vahele. Metallisaator kinnitatakse seejuures supordile. Metallitamisel pöörleb väntvõll kiirusega 30 p/min.

Pärast väntvõlli raamlaagri kaelte metallitamist metallitatakse kepsulaagri kaelad. Liigse soojenemise vältimiseks ei tohi ühekordne laagrikaela metallitamise kestus ületada 2—3 min.

Kuna pärast metallitamist laagrikaelte pealispinnad on koredad (sarnanevalt malmvalu pinnale), siis treitakse ja lihvitakse need üle.

Metallitatud kihi kõvadus on $H_{Rc} = 21 — 28$ ja metallitatud laagrikael pärast 10 000 km läbisõitu kulub keskmiselt 0,05—0,06 mm.

Elektrolüütilist metallitamist (kroomimist) kasutatakse väntvõlli raam- ja kepsulaagrite kulunud kaelte taastamiseks ja kulumiskindluse tõstmiseks.

Näitena toome veoauto ZIS-5 väntvõlli raam- ja kepsulaagri kulunud kaelte taastamise kroomimisega, mis toimub järgmises järjekorras:

1) spetsiaalpingil kõrvaldatakse lihvimisega raam- ja kepsulaagrite kaelte ovaalsus (ellips) ja koonilisus;
2) kaelad poleeritakse üle;
3) väntvõll kinnitatakse spetsiaalkõlgutile (joonis 167);
4) väntvõll rasvatustatakse bensiiniga ja hõõrutakse üle puuvillnarmastega;
5) tsapoonlakiga või värvilise emmaliidiga isoleeritakse kroomimisele mittekuuluvad kohad. Isoleerimiseks kaetakse need kohad lakiga 2—3 korda, pärast iga eelneva kihi kuivamist;
6) kroomitavad kaelad rasvatustatakse viinilubjaga ja pärast seda pestakse väntvõll voolavas vees;
7) kõlgutile kinnitatakse ettenähtud konstruktsiooniga anoodid;
8) väntvõll dekapeeritakse 7%-ses väävelhappe lahuses ja pestakse voolavas vees;
9) väntvõll asetatakse kroomimisvanni laagrikaelte kroomimiseks. Kroomimise režiim: D_k = 35 A/dm²; vanni t° = 65°C;
10) väntvõll pestakse destilleeritud vees;
11) väntvõll pestakse voolavas vees;
12) väntvõll võetakse kõlgutilt ja puhastatakse isolatsioonist;
13) väntvõll pestakse kuumas vees;
14) kontrollitakse kroomimise kvaliteeti ja kaelte mõõteid;
15) kaelad lihvitakse nimi- või remontmõõdetele vastavaks.

Väntvõlli laagrikaelu taastatakse kroomimisega nende vähese kulumise puhul. Kvaliteetse kroomimise saamiseks tuleb erilist tähelepanu pöörata väntvõlli ettevalmistamisele kroomimiseks.

Pealispinna karastamist kasutatakse väntvõlli laagrikaelte vastupidavuse tõstmiseks kulumisele.

Praktika on näidanud, et mitmekordsele lihvimisele allunud väntvõlli laagrikaeltel kulumine suureneb tunduvalt, vähendades mootori remondivahelist läbisõitu 8—10 tuhande km võrra.

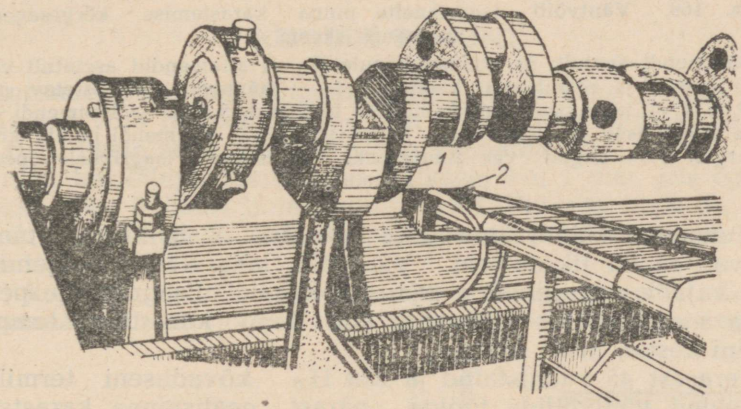
Väntvõllide tootmisel tõstetakse laagrikaelte vastupidavust kulumisele nende pinna karastamisega. Pärast karastamist on laagrikaelad vastupidavad kulumisele, eriti auto ekspluateerimise algstaadiumil.

Mootori remontimisel lihvitakse laagrikaelu mitu korda. Seejuures eemaldatakse kaelte pindadelt kõige kõvem, karastatud kiht, millega mootori remondi kvaliteeti tunduvalt vähendatakse. Selle pahe vältimiseks tõstetakse pärast lihvimist väntvõlli laagrikaelte vastupidavust nende pinna karastamisega kas atsetüleen-hapniku leegi abil või kõrgesagedusvooluga.

Laagrikaelte pinna karastamine atsetüleen-hapniku leegiga toimub treipingile asetatava erilise seadme abil. Väntvõll asetatakse treipingi tsentrite vahele ja pannakse pöörlema keskmise kiirusega 8—10 m/min. Seejuures soojendatakse laagrikaelu eri konstruktsiooniga põleti leegiga (kuni $t^\circ = 820^\circ C$) ja seejärel jahutatakse kiiresti. Jahutamiseks juhitakse laagrikaeltele pihustatud vett (dušš).

50—80 mm läbimõõduga laagrikaelte pindade karastamiseks kuni 3—4 mm sügavuseni soojendatakse laagrikaelu 40—60 sek. kestel kiirusega 14—22°C sekundis.

Pinna atsetüleen-hapniku leegiga karastamise seade on lihtne ja koosneb erikonstruktsiooniga vesijahutusega varustatud põletiotsikust *2* (joonis 168) ja poolrõngakujulisest jahutuspeast *1*. Põleti kinnitatakse supordile. Pärast laagrikaelte pin-



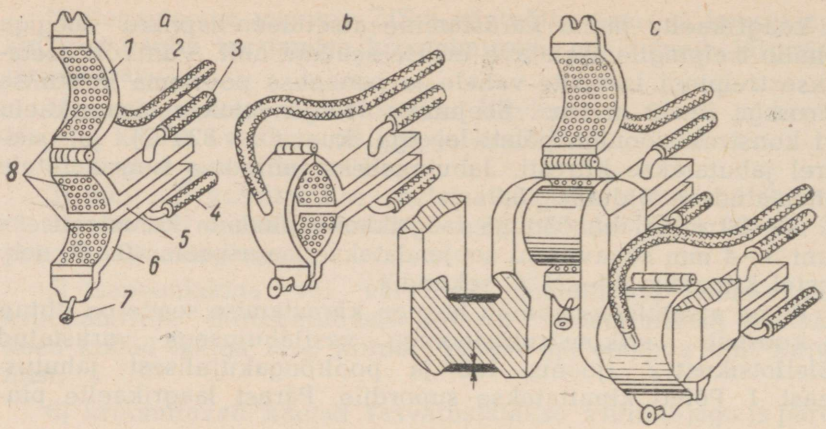
Joon. 168. Väntvõlli laagrikaelte pealispinna karastamisseade. *1* — jahutuspea, *2* — vesijahutamisega varustatud põleti.

dade nõutava temperatuurini soojendamist põleti leegiga eemaldatakse põleti ja jahutuspeast juhitakse pöörlevate soojenenud laagrikaelte pindadele radiaalse suunaga veejoad.

Pärast sellist karastamist asetatakse väntvõll sisemiste pingete kõrvaldamiseks ja mehaaniliste omaduste parendamiseks 2—3 tunniks õlivanni (vanni $t^\circ = 180 — 200^\circ C$).

Laagrikaelte pealispinna karastamiseks kõrgesagedusvooluga kasutatakse joonisel 169 toodud kõrgesageduskuumendit.

Kõrgesageduskuumendi koosneb ülestõstetavast poolest *1* ja elektrivoolu juhtplaatidega ühenduses olevatest osadest *5* ja *6*. Kuumendi osade *1*, *5* ja *6* sisepinnale on tehtud 1,0—1,2 mm läbimõõduga augud, millede kaudu juhitakse jahutusvett karastatava laagrikaela pealispinnale. Jahutusvesi juhitakse läbi aukude lõdvikute *2*, *3* ja *4* kaudu. Suletud seisukorras hoiab kuumendi pooli koos kinnituskruvi *7*.



Joon. 169. Väntvõlli laagrikaelte pinna karastamise kõrgesageduskuumendi skeem.

a) kuumendi avatult; *b*) kuumendi suletult; *c*) kuumendid asetatult väntvõlli kepsu- ja raamlaagri kaeltele. *1* — kuumendi ülestõstetav pool, *2*, *3* ja *4* — jahutusvee juurdeandmise lõdvikud, *5* ja *6* — kuumendi alumise poole osad ja elektrivoolu juhtplaadid, *7* — kuumendi poolte kinnituskruvi, *8* — augud vee juhtimiseks karastatava laagrikaela pealispinnale.

Kuumendi seinte ühesuguse kauguse laagrikaelte pinnast tagavad ränist fiksaatorid. Väntvõlli laagrikaelte soojendamiseks vajalik aeg seatakse ajarelee skaalal. Laagrikaelte pealispinna soojendamine kuumendi abil kuni karastuse temperatuurini kestab mõni sekund.

Terasest 45 valmistatud ja 250 H_B kõvaduseni termiliselt töödeldud väntvõllide tööiga, pärast pealispinna karastamist kõrgesageduskuumendi abil, suureneb peaaegu kahekordseks.

Tabel 32.

Remonditud väntvõllide tehnilised tingimused.

Tehnilised tingimused	GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20	Moskvitš	GAZ-AA ja GAZ-MM	ZIS-5
Kaelte ovaalsus	0,006	0,006	0,02	0,02
Kaelte koonilisus	0,006	0,010	0,02	0,02
Kepsulaagri kaelte ebaparalleelsus raamlaagri kaelte suhtes	0,012	0,012	0,025 mm 152 mm pikkusele	
„Viskamine" keskmisel kaelal	0,02	0,04	0,05	0,05
„Viskamine" äärikul (otsmine)	0,04	0,025	0,02	0,05
„Viskamine" äärikul (radiaalne)	0,04	0,04	0,025	—
„Viskamine" jaotushammasratta kaelal	0,03	0,03	0,025	0,05

Väntvõlli laagrikaelad peavad pärast remonti olema siledad, ilma töötlemisjälgedeta. Remonditud väntvõllid peavad vastama tabelis 32 toodud tehnilistele tingimustele.

Tabel 33.

Autode ZIS-150 mootori väntvõlli laagrikaelte remontmõõted (mm).

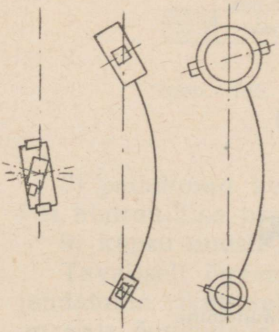
Väntvõlli kaelad	Remontmõõted							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	—0,25	—0,50	—0,75	—1,0	—1,25	—1,50	—1,75	—2,00
Raamlaagri	65,750 65,725	65,500 65,475	65,250 65,225	65,000 64,975	64,750 64,725	64,500 64,475	64,250 64,225	64,000 63,975
Kepsulaagri	61,750 61,725	61,500 61,475	61,250 61,225	61,000 60,975	60,750 60,725	60,500 60,475	60,250 60,225	60,000 59,975

3. KEPSUDE REMONT.

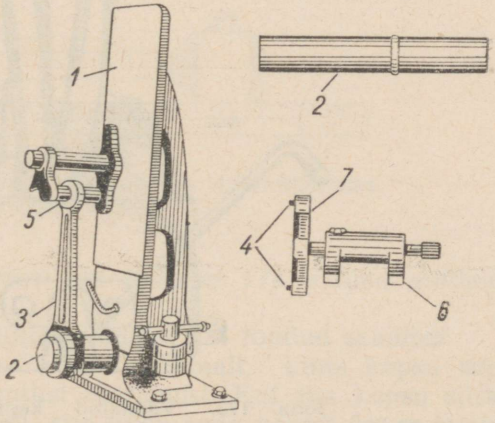
Kepsudel esinevad läbipaindumised ja väänded (joonis 170). Kepsul võib läbipaindumine olla väntvõlli tasapinnas ja sellele risti. Peale selle võib keps olla väänatud.

Juhul kui läbipaindumine on väiksem kui 1 mm, siis õgvendatakse keps külmalt lihtsalt pressi abil. Kui aga keps on üheaegselt paindunud ja väänatud, siis toimub selle parandamine järgmiselt:

1) keps kontrollida väändele. Kontrollimine toimub GARO universaalseadmel (joonis 171). Kontrollimisel seadme kontrol-



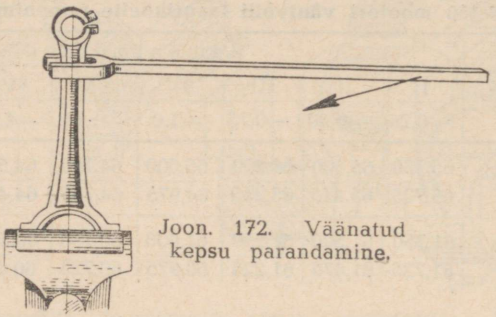
Joon. 170. Kepsudel esinevad läbipaidumised ja väänded.



Joon. 171. Kepsu kontrollimine GARO universaalseadmel.

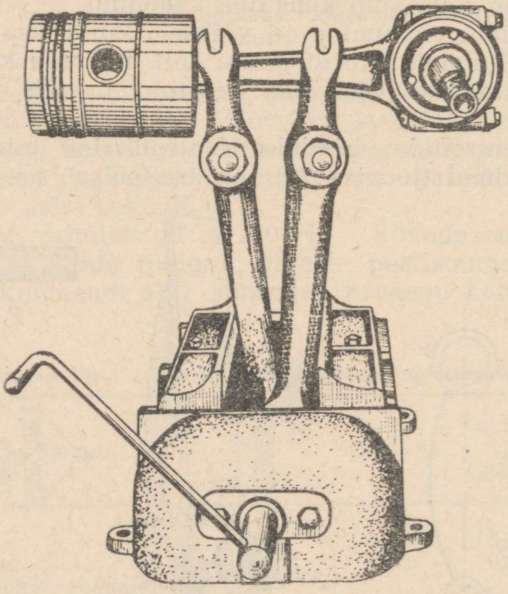
1 — plaat, *2* — kepsu alumise otsa sõrm, *3* — keps, *4* — tihvtid, *5* — kepsu ülemise otsa sõrm, *6* — kontroller, *7* — kontrolleri tihvtihoidja.

leri tihvtid 4 peavad asetsema horisontaalselt. Tihvtide eemalolek plaadist näitab, kas keps on väänatud või mitte. Kui üks tihvtidest asetseb plaadist eemal, siis tähendab see, et keps on väänatud ja seda on vaja parandada;



Joon. 172. Väänatud kepsu parandamine.

2) kepsu vääne kõrvaldada, milleks keps asetada kruustangide vahele ja eri võtme abil sellele anda algasend (joonis 172). Seks otstarbeks võib kasutada ka kepsude õgvendamispinki (joonisel 173);

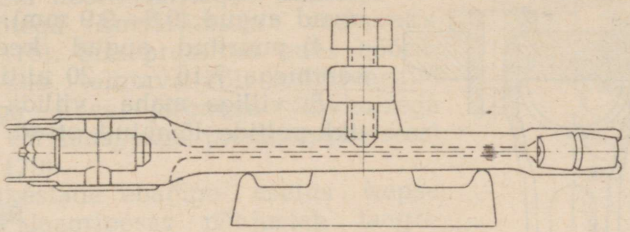


Joon. 173. Väänatud kepsu parandamine õgvendamispingil.

3) keps uuesti kontrollida vastaval seadmel (joonis 171), kusjuures on nõutav, et kepsu ülemise ja alumise otste teljed oleksid samas tasapinnas. Lubatud kõrvalekaldumine 0,1 mm kepsu pikkuse 100 mm kohta;

4) kontrollida kepsu läbipaindumist väntvõlli telje tasapinnas universaalseadmel (joonis 171). Kontrolleri tihvtihoidja peab seejuures asetsema vertikaalselt. Tihvtide eemalolek plaadist näitab, kas keps selles tasapinnas on paindunud. Kui üks tihvtidest ei ole vastu plaati, siis näitab see, et keps on väntvõlli telje tasapinnas paindunud ja seda on vaja õgvendada;

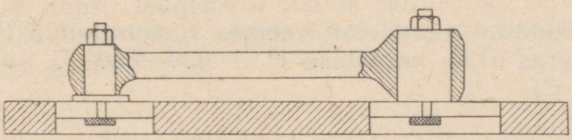
5) paindunud keps õgvendada eri seadmel (joonis 174);



Joon. 174. Paindunud kepsu õgvendamine.

6) keps uuesti kontrollida paindele väntvõlli telje tasapinnas. Kepsu ülemise ja alumise otsa telgede paralleelsus peab olema 0,05 mm piires kepsu pikkuse 100 mm kohta;

7) kontrollida kepsu läbipaindumist tasapinnas, mis on väntvõlli teljele risti. Kontrollimist teostada kepsu asetamisega kontrollseadme sõrmedele (joonis 175). Kui keps ei lähe sõrmedesse, siis on vaja seda õgvendada;



Joon. 175. Kontrollseade kepsude kontrollimiseks paindele.

8) paindunud keps õgvendada joonisel 174 toodud seadmel või hüdraulilise pressi abil;

9) kepsu uuesti kontrollida joonisel 175 toodud seadmel.

Tavaliselt õgvendatakse kepsud külmalt, kuna kepsu soojendamine rikub selle termilist töötlemist. Kui aga kepsu siiski on vaja õgvendada kuumalt, siis tuleb seda pärast õgvendamist uuesti termiliselt töödelda.

Kepsu laagripoole kinnituse tikk-poltide keerme vigastumisel asendatakse poldid uutega.

Veoauto GAZ-AA kepsu tikk-poldid asendatakse uutega järgmiselt:

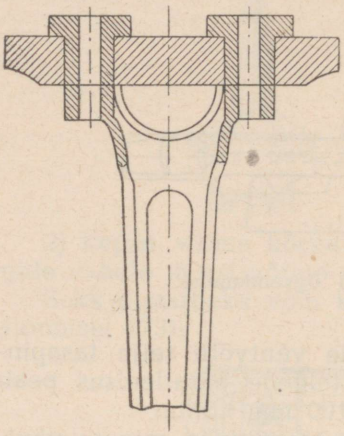
1) rauasaega lõigatakse vigastatud keermega tikk-polt kepsult maha selliselt, et jääva osa kõrgus laagripoolte liitepinnast oleks 3,0—3,5 mm;

2) kepsu alumine ots, liitepinnale vastasküljelt, töödelda 12 mm läbimõõdule kohalt, kust väljub ava remontpoldi asetamiseks;

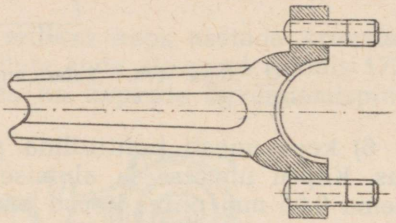
3) asetada tikkpoltidele konduktor (joonis 176) ja remontpoltide asetamiskohale puurida läbivad augud (9,8—9,9 mm);

4) puuritud augud keermetada keermega 7/16" — 20 niiti;

5) viiliga maha viilida vanade tikk-poltide lõigatud otsad;

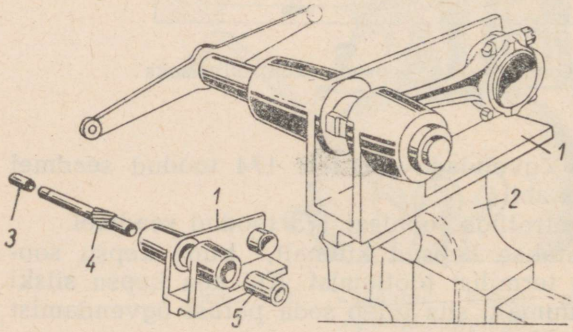


Joon. 176. Kepsule asetatud konduktor tikk-poltide väljapuurimiseks.



Joon. 177. Kepsusse keeratud remontpoldid.

6) keermetatud aukudesse keerata remontpoldid (joonis 177) (materjal teras 5130, karastuse t° = 830—850° C, noolutamise t° = 500° C);



Joon. 178. Kepsu silmlaagri puksi augu hõõritsemine.

1 — konduktor, *2* — kruustangid, *3* — hõõritsa tagumise otsa juhtpuks, *4* — hõõrits, *5* — hõõritsa esimese otsa juhtpuks.

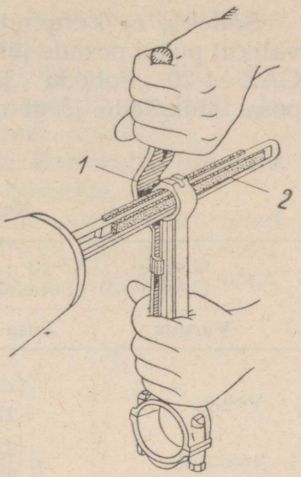
7) kepsu liitepinna vastaskülg täis keevitada;

8) poltide otsad keevitada kepsu keha külge; mõlemal juhul kasutada keevitamiseks 3 mm elektroodi mark I;

9) keevituskohad puhastada;

10) aukudesse asetatud remontpoltidele puurida lõhise augud ja need järgnevalt süvitada mõlemalt poolt.

Kepsu silmlaagri puks kulub, kuna selles asub liikuvalt kolvisõrm. Mootori remondi ajal vajavad puksid seetõttu kas uuendamist või nende augud suurendatakse hõõritsemisega suurema remontmõõtega kolvisõrmele vastavaks (joonis 178). Sissepressitud puks hõõritsetakse kas tellitava või kalibreeritud hõõritsaga ühes järgneva lihvimisega vastava lihvimispeaga (hooning-protsess) (joonis 179).



Joon. 179. Kepsu silmlaagri puksi pesa hoon. *1* — hoidja, *2* — hoon.

Laagrikestade ebaõige asetus kepsu alumises laagripesas põhjustab laagrikesta nihkumise ja laagripesa kulumise.

Vahelehtede puudumisel, mõnikord ka laagrikestade ümbervalamise asemel viilivad autojuhid tihti laagri liitepindasid, mistõttu laagripesa muutub ovaalseks. Sellised kepsud remonditakse laagripesa ületreimisega ja lihvimisega.

Remontimisel tuleb kepsu nii ülemist kui ka alumist laagripesa treida suure täpsusega treipinkidel, lõikekiirusega 150—160 m/min ja ettenihkega 0,12 mm/p.

Vahetatavate õhukeste laagrikestadega kepsude remontimisel treitakse kepsu laagripesa üle ja järgnevalt lihvitakse.

Tabelis 34 on toodud kepsu silmlaagri puksipesade ja pukside mõõdete andmed.

Tabel 34.

Kepsu silmlaagri puksipesade ja pukside mõõdete andmed.

Näitajad	GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"	GAZ-AA ja GAZ-MM	„Moskvitš"
Kepsu silmlaagri puksipesa	23,270 23,293	26,665 26,695	23,813 23,775
Sama — I remontmõõt	—	27,000 27,045	—
Puksi väline läbimõõt	23,470 23,440	26,936	23,849 23,864
Puksi seesmine läbimõõt kolvisõrme jaoks	22,007 21,997	25,407 25,415	19,865 19,855

Selleks, et kergendada mootorite kokkupanekul kepsude valikut puksi pesade järgi, sorteeritakse autode GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" mootorite kepsud ülemise pesa läbimõõdu järgi nelja rühma 0,0025 mm tagant (tabel 35).

Tabel 35.

Kepsude sorteerimine rühmadesse.

GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"		„Moskvitš"	
Värvus	Pesa läbimõõt	Värvus	Pesa läbimõõt
Valge	22,0045 / 22,0070	Roosa	19,8650 / 19,8625
Roheline	22,0020 / 22,0045	Pruun	19,8625 / 19,8600
Kollane	21,9995 / 22,0020	Roheline	19,8600 / 19,8575
Punane	21,9970 / 21,9995	Sinine	19,8575 / 19,8550

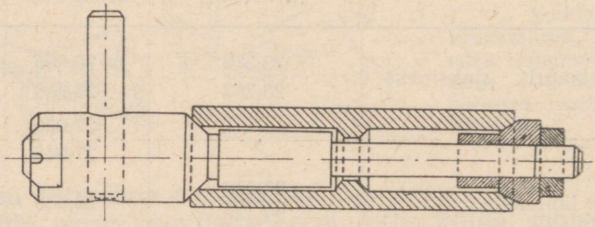
4. KOLVISÕRMEDE REMONT.

Kolvisõrmesid remonditakse kolmel viisil:

1) lihvimisega väiksemale remontmõõtele vastavaks;
2) nimimõõte taastamine poorse kroomimisega;
3) jämendamisega.

Kolvisõrme remontimine lihvimisega on lubatud juhul, kui tsementiitimiskiht on 1,0—1,5 mm piires. Seejuures tuleb arvestada asjaolu, et 0,2—0,3 mm paksuse tsementiitimiskihi mahalihvimisega väheneb kolvisõrme vastupidavus kulumisele.

Kolvisõrmede lihvimiseks kasutatakse karborundkive teralisusega 46—70 ja kõvadusega CM.



Joon. 180. Veoauto ZIS-5 kolvisõrme asetamine koonuspidemesse.

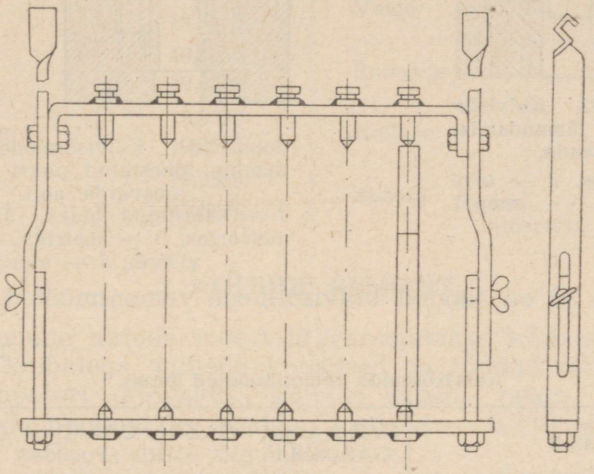
Näitena toome veoauto ZIS-5 kulunud kolvisõrme taastamise lihvimisega, mis teostub järgmises järjekorras:

1) kolvisõrm asetatakse pidemesse (joonis 180);

2) pide asetatakse ümarlihvimispingi tsentrite vahele ja kolvisõrm lihvitakse ettenähtud remontmõõtele vastavaks;

3) kolvisõrm võetakse pidemest välja ja Rockvelli või muu aparaadi abil tehakse kindlaks selle pinna kõvadus.

Kolvisõrmede taastamiseks kroomimisega lihvitakse need üle. Järgnevalt asetatakse kolvisõrmed erilisele raamile (joonis 181), rasvatustatakse leelise vannis, pestakse kuumas vees,



Joon. 181. Raam kolvisõrmede kroomimiseks.

pestakse voolavas vees, dekapeeritakse, pestakse destillaadis ja kroomitakse.

Poorseks kroomimiseks kasutatakse elektrolüüti, mis ühe liitri vee kohta sisaldab CrO_3 — 250 g ja H_2SO_4 — 2,5 g. Vanni $t^\circ = 65^\circ$ C; $D_k = 25$ A/dm^2.

Kroomikihi paksus pärast puhastamist peab olema 0,05—0,06 mm piires.

Jämendamisega taastatakse kolvisõrmed järgmiselt:

1) kolvisõrm soojendada kuni $t^\circ = 900^\circ$ C, kusjuures soojendamine toimub ahjudes või vannides ilma õhu juurdepääsuta;

2) jämendada pressi abil, kusjuures selleks võib kasutada joonistel 182 ja 183 toodud seadmeid;

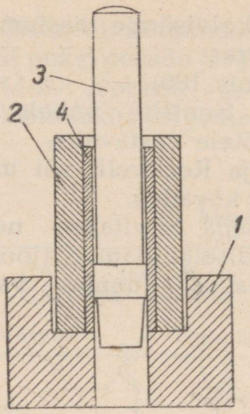
3) treida üle treipingil;

4) tsementiitida 0,9—1,2 mm sügavuseni;

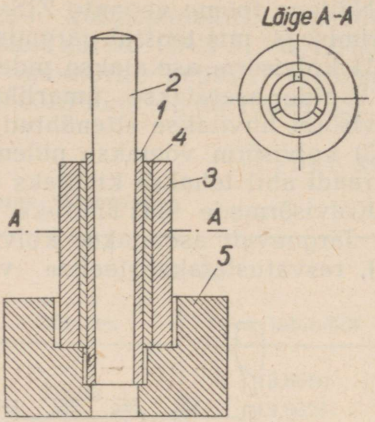
5) karastada;

6) lihvida kas nimi- või remontmõõtele vastavaks;

7) kontrollida.



Joon. 182. Kolvisõrmede jämendamisseade.
1 — alus, *2* — matriits, *3* — tempel, *4* — kolvisõrm.



Joon. 183. Kolvisõrmede jämendamine lõhestatud puksi ja koonusvarda abil.
1 — lõhestatud puks, *2* — koonusvarras, *3* — matriits, *4* — kolvisõrm, *5* — alus.

Tabelis 36 on toodud kolvisõrmede remontmõõted.

Tabel 36.

Kolvisõrmede remontmõõted (mm).

ZIS-5			GAZ-AA ja GAZ-MM	GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"	
Kolvisõrme läbimõõt	Klassid		Kolvisõrme läbimõõt	Remontmõõted	Kolvisõrme läbimõõt
	A	B			
28,550	28,560	28,552	25,402	Nimimõõde	22,000
28,565	28,552	28,545	25,410		21,990
28,450	28,460	28,452	25,302	Suurendamine	22,080
28,465	28,452	28,435	25,310	0,08 mm võrra	22,075
28,350	28,360	28,352	25,452	Suurendamine	22,120
28,365	28,362	28,345	25,460	0,12 mm võrra	22,115
—	—	—	25,502	Suurendamine	22,200
			25,510	0,20 mm võrra	22,195

Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite $22^{-0,010}$ mm läbimõõduga kolvisõrmed liigitatakse nelja rühma 0,0025 mm tagant. Auto „Moskvitš" mootori kolvisõrmed valmistatakse läbimõõtudes 19,858—19,848 mm ja need liigitatakse samuti nelja rühma 0,0025 mm tagant.

Tabelis 37 on toodud autode GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" mootorite kolvisõrmede mõõted rühmade järgi.

Tabel 37.

Kolvisõrmede liigitus.

„Moskvitš"		GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"	
Värvus	Kolvisõrme läbimõõt	Värvus	Kolvisõrme läbimõõt
Roosa	19,8580 19,8555	Valge	22,0000 21,9975
Pruun	19,8555 19,8530	Roheline	21,9975 21,9950
Roheline	19,8530 19,8505	Kollane	21,9950 21,9925
Sinine	19,8505 19,8480	Punane	21,9925 21,9900

5. KOLBIDE REMONT.

Nõukogude autode mootorid varustatakse kõik alumiiniumsulamist kolbidega, millede koostised on toodud tabelis 38.

Automootori „Moskvitš" kolbide sulam, peale tabelis 38 loetletud komponentide, sisaldab veel Ni — 0,2%, Mn — mitte üle 0,5% ja Ti — mitte üle 0,2%.

Tabel 38.

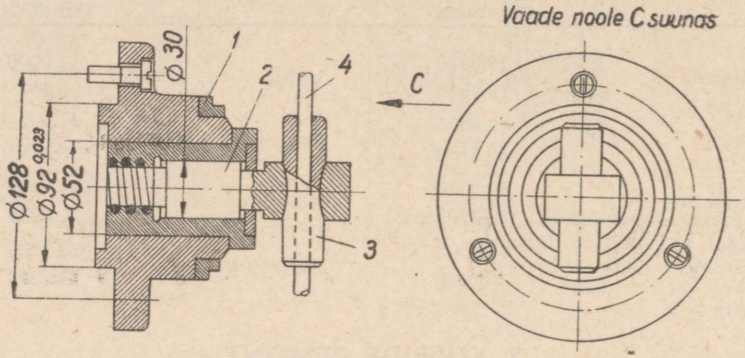
Kolbide valmistamiseks kasutatavate alumiiniumsulamite keemilised koostised.

Mootor	Cu	Si	Mg	Fe	Al	Kõvadus H_B
GAZ-51	6,25—7,75	5—6	0,25—0,3	max 1,5	Ülejäänud	100—130
GAZ-63	6,25—7,75	5—6	0,25—0,3	max 1,5	„	100—130
GAZ-M-20 „Pobeda"	6,25—7,75	5—6	0,25—0,3	max 1,5	„	100—130
GAZ-AA	9,75—10,75	kuni 0,75	0,2—0,75	0,9—1,5	„	100—130
GAZ-MM	9,75—10,75	kuni 0,75	0,2—0,75	0,9—1,5	„	100—130
ZIS-5	4,5—6,0	5,5—7,0	0,15—0,35	0,8—1,2	„	100—130
„Moskvits"	0,3—0,8	11,5—13,5	0,8—1,5	max 0,8	„	90—120

Vanemate väljalaske autode ZIS-5 ja ZIS-101 mootorid varustati malmkolbidega.

Kulunud kolbisid taastatakse kas nimi- või remontmõõtele vastavaks, nende töötlemisega trei- või lihvimispingil või metallitamisega.

Kolbide töötlemiseks trei- või lihvimispingil kasutatakse eri seadet (joonis 184).



Joon. 184. Kulunud kolbide töötlemisseade.

Kolb asetatakse väljatreitud kohaga rõngale *1* ja ühendatakse vardaga *2* sõrme *3* abil. Kolb kinnitatakse seadmesse varda *2* keeramisega sõrme *3* avasse asetatava pulga *4* abil.

Rõngas *1* on vahetatav ja neid peab olema nii uute kui ka vanade kolbide töötlemiseks tarvilik komplekt.

Kolbide töötlemiseks kasutatakse järgmist töörežiimi:

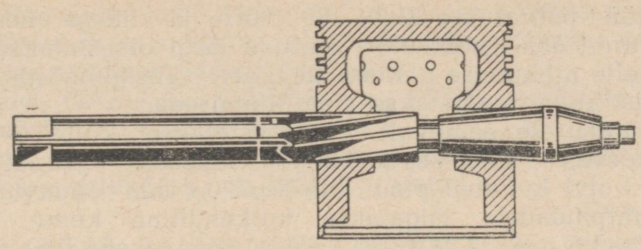
Kolvi materjal	Treimine			Lihvimine	
	Lõikekiirus m/min.	Ettenihe mm/p	Lõikesügavus mm	Lõikekiirus m/sek.	Lihvimise sügavus mm
Malm	50—80	0,15—0,5	1,0	25—30	0,025—0,035
Alumiinium	120—200	0,15—0,5	1,0	25—30	0,025—0,035

Lihvimisel kasutatakse järgmisi lihvimiskäiasid:

1) malmkolbidel — teralisusega 46—80 ja kõvadusega CM;

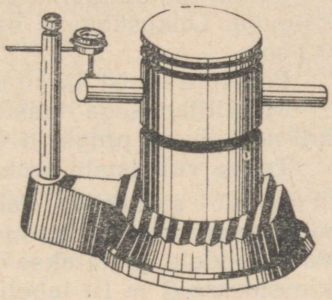
2) alumiiniumkolbidel — teralisusega 24 ja kõvadusega CT.

Augud kolvisilmades või neisse asetatud puksides töödeldakse kas remont- või nimimõõdetele vastavaks hõõritsaga (joonis 185).



Joon. 185. Kolvisilma töötlemine hõõritsaga.

Pärast hõõritsemist kontrollitakse kolvisõrme telje ristseisu kolvi telje suhtes. Selleks kasutatakse eri seadet (joonis 186). Kontrollimiseks asetatakse kolb plaadile. Kolvisilmadesse asetatakse spetsiaalne kontroll-varras. Kolvist väljaulatuvad kontroll-varda otsad viiakse kolvi pööramisega kordamööda indikaatori alla. Indikaatori näitude varal otsustatakse kas kolvisõrm asetseb kolvis õigesti. Indikaator näitab täpsusega kuni 0,02 mm.

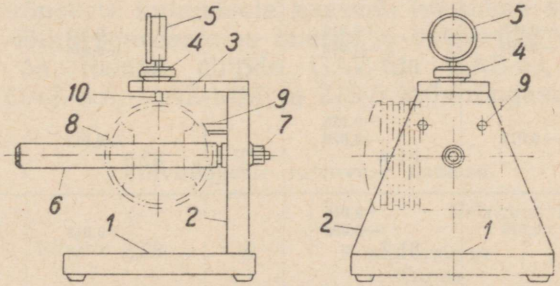


Joon. 186. Kolvisõrme telje ristseisu kontrollimine kolvi telje suhtes.

Kolvisilmade telje nihkumist kolvi välisläbimõõdu suhtes kontrollitakse eri seadmel (joonis 187).

Seade koosneb alusest *1*, täisnurga all aluse külge keevitatud toest *2*, ülemisest plaadist *3*, plaadi *3* külge poldi *4* abil kinnitatud indikaatorist 5 ja toe *2* külge poldiga *7* kinnitatud sõrmest *6*.

Kontrollimiseks asetatakse kolb *8* sõrmele *6*. Kolvi õige



Joon. 187. Seade kolvisilmade telje nihkumise kontrollimiseks kolvi välisläbimõõdu suhtes.

asendi sõrmel *6* määravad seadetihvtid *9*. Indikaatori varras *10* läbib plaadi *3* ava ja on kokkupuutes kolvi välispinnaga. Märkides üles indikaatori näitusid, nihutatakse kolvi *8* sõrme *6*

otsani. Nüüd pööratakse kolbi 180° võrra ja viiakse uuesti indikaatori varda alla. Indikaatori näitude järgi otsustatakse kolvisilmade telje nihkumise ulatuse üle, kolvi välisläbimõõdu suhtes.

Malmist kolbe taastatakse metallitamisega.

Metallitamisele eelnevalt rasvatustatakse kolb 3—5 min. kestel keevas 10%-ses seebikivi lahuses. Pärast seda treitakse kolvi kulunud pind üle kuni 0,1 mm sügavuseni ja kolvi juhtpindadele lõigatakse katkendiline keere (keerme samm 1,0—1,5 mm — 24 niiti 1" peale) sügavusega 0,5—0,65 mm.

Ettevalmistatud pinna oksüdeerumise vältimiseks tuleb see metallitada ühe tunni jooksul.

Metallitamine toimub elektrimetallisaatoriga. Kasutatakse tsinktraati. Metallitamisel kolvi temperatuur ei tohi tõusta üle 70° C.

Pärast metallitamist treitakse kolvid treipingil üle kahe terakäiguga. Lõikesügavus esimesel terakäigul on 0,1 mm, teisel — 0,3 mm.

Pärast treimist lihvitakse kolvi pealispind üle.

Metallitamisega taastatakse malmist kolbe ainult sel juhul, kui neil ei ole pragusid või murdeid.

Tehas valmistab autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" silindreid läbimõõduga $82^{+0,06}$ ja $82,5^{+0,06}$ mm, missugused on liigitatud nelja klassi 0,012 mm tagant. Vastavalt nendele jaotatakse ka 82 ja 82,5 mm läbimõõduga kolvid klassidesse (I ja II) tabeli 39 kohaselt.

Tabel 39.

Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite kolbide liigitus rühmadesse.

Rühm	Läbimõõdud		Rühm	Läbimõõdud	
	I	II		I	II
А	82 $^{-0,012}_{-0,024}$	81,7 $^{+0,016}_{-0,032}$	С	82,5 $^{-0,012}_{-0,024}$	82,2 $^{+0,016}_{-0,032}$
Б	82 $^{-0,012}$	81,7 $^{+0,028}_{-0,020}$	Т	82,5 $^{-0,012}$	82,2 $^{+0,028}_{-0,020}$
В	82 $^{+0,012}$	81,7 $^{+0,040}_{-0,008}$	У	82,5 $^{+0,012}$	82,2 $^{+0,040}_{-0,008}$
Г	82 $^{+0,024}_{+0,012}$	81,7 $^{+0,052}_{+0,004}$	Ф	82,5 $^{+0,024}_{+0,012}$	82,2 $^{+0,052}_{+0,004}$
Д	82 $^{+0,036}_{+0,024}$	81,7 $^{+0,064}_{+0,016}$	Ц	82,5 $^{+0,036}_{+0,024}$	82,2 $^{+0,064}_{+0,016}$

Tabelis toodud mõõted on antud pärast kolbide tinaga katmist. 0,08—0,58 mm võrra suurenemisega kolvid asetatakse mootorisse ekspluatatsiooni protsessis.

Autode GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 mootorite kolbide remontmõõted on toodud tabelis 40.

0,5 mm võrra vähendatud mõõtega kolvid asetatakse neisse silindritesse, milledesse on hülsid asetatud.

Tabel 40.

Autode GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 mootorite kolbide remontmõõted.

GAZ-AA ja GAZ-MM		ZIS-5	
Nimimõõde	98,323 98,361	Nimimõõde	101,54 101,48
Suurendatud 0,127 mm võrra	98,450 98,475	Suurendatud 0,5 mm võrra	102,04 101,98
Suurendatud 0,381 mm võrra	98,704 98,742	Suurendatud 1,0 mm võrra	102,54 102,48
Suurendatud 0,508 mm võrra	98,830 98,870	Suurendatud 1,5 mm võrra	103,04 102,98
Suurendatud 0,762 mm võrra	99,085 99,110	Suurendatud 2,0 mm võrra	103,54 103,48
Suurendatud 1,143 mm võrra	99,465 99,491	Suurendatud — 0,5 võrra	101,04 100,98
Suurendatud 1,524 mm võrra	99,847 99,872		

6. KOLVIRÕNGAD.

Kolvirõngad kuuluvad kõige kiiremini kuluvate mootori detailide hulka. Kiiret kulumist põhjustab nende töötamine rasketes tingimustes gaasilises keskkonnas kõrgetel temperatuuridel. Kolvirõngaste kulumisele kaasneb lukuvahe suurenemine, kolvirõnga lõtku suurenemine õnaras ja vetruvuse vähenemine. Tabelis 41 on toodud autode GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 kolvirõngaste vetruvuse andmed.

Tabel 41.

Kolvirõngaste vetruvuse andmed.

Mootor	Vetruvus kg	
	Kompressioonrõngas	Õlirõngas
GAZ-51	1,9—2,7	1,6—2,2
GAZ-63	1,9—2,7	1,6—2,2
GAZ-M-20 „Pobeda"	1,9—2,7	1,6—2,2
GAZ-AA	2,3—5,0	2,7—5,0
GAZ-MM	2,3—5,0	2,7—5.0
ZIS-5	4,0—5,5	3,0—4,5

Kolvirõnga asetamisel silindrisse või vastava silindri sisemise läbimõõduga kaliibrisse peab lukuvahe olema automootoritel:

GAZ-51	0,3 ± 0,1 mm;
GAZ-63	0,3 ± 0,1 mm;
GAZ-M-20 „Pobeda"	0,3 ± 0,1 mm;
GAZ-AA ja GAZ-MM	0,175 — 0,430 mm;
ZIS-150	0,3 — 0,4 mm;
ZIS-5 (malmkolbidega)	
kompressioonrõngal	0,15 — 0,35 mm;
õlirõngal	0,15 — 0,45 mm;
ZIS-5 (alumiiniumkolbidega)	
kompressioonrõngal	0,25 — 0,45 mm;
õlirõngal	0,15 — 0,35 mm;
„Moskvitš"	0,4 ± 0,2 mm.

Töötamisel kulunud või tehnilistele tingimustele mittevastavateks muutunud kolvirõngaid ei remondita ja need asendatakse uutega.

Autotehased toodavad kolvirõngaid nii nimi- kui ka remontmõõdetes.

Tabelites 42, 43 ja 44 on toodud kolvirõngaste remontmõõdete andmed.

Tabel 42.

Autode GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" mootorite kolvirõngaste remontmõõted (mm).

GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"			„Moskvitš"		
Remontmõõted	Kolvirõnga väline läbimõõt $0{,}3^{+1}$ mm lukuvahe juures	Kasutatakse suurendatud läbimõõduga silindritesse asetamiseks	Remontmõõted	Kolvirõnga väline läbimõõt $0{,}4^{+0{,}2}$ mm lukuvahe juures	Kolvirõnga paksus
Nimimõõde	82,0	Standardne	Nimimõõde	67,5	$2{,}70^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 0,25 mm võrra	82,25	Standardsest kuni 0,25	Suurendatud 0,075 mm võrra	67,575	$2{,}74^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 0,50 mm võrra	82,50	0,25—0,50	Suurendatud 0,125 mm võrra	67,625	$2{,}76^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 0,80 mm võrra	82,80	0,50—0,80	Suurendatud 0,5 mm võrra	68,0	$2{,}72^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 1,0 mm võrra	83,0	0,80—1,0	Suurendatud 1,0 mm võrra	68,5	$2{,}74^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 1,25 mm võrra	83,25	1,0 —1,25	Suurendatud 1,5 mm võrra	69,0	$2{,}76^{\pm 0{,}08}$
Suurendatud 1,5 mm võrra	83,50	1,25—1,5	Suurendatud 2,0 mm võrra	69,5	$2{,}78^{\pm 0{,}08}$

Autode GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" kolvirõngaste paksus on kõigil ühesugune ja nimelt $4{,}0^{+0{,}1}$ mm.

Kompressioonrõngaste kõrgus on $2{,}4^{-0{,}012}$ mm ja õlirõngaste kõrgus $4{,}0^{-0{,}012}$ mm.

Autode „Moskvitš" mootorite kompressioonrõngaste kõrgus on $3^{-0{,}012}_{-0{,}025}$ mm ja õlirõngaste kõrgus $5^{-0{,}012}_{-0{,}025}$ mm.

Tabel 43.

Autode GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 mootorite kolvirõngaste remontmõõted (mm).

GAZ-AA ja GAZ-MM		ZIS-5	
Remontmõõted	Rõnga väline läbimõõt, lukuvahe olles 0,175—0,43 mm	Remontmõõted	Rõnga väline läbimõõt, lukuvahe olles 0,15—0,45 mm
Nimimõõde	98,425 98,450	Nimimõõde	101,62 101,58
Suurendatud 0,127 võrra	98,550 98,575	Suurendatud + 0,5 võrra	102,12 102,08
Suurendatud 0,381 võrra	98,805 98,830	Suurendatud + 1,0 võrra	102,62 102,58
Suurendatud 0,508 võrra	98,935 98,960	Suurendatud + 1,5 võrra	103,112 103,08
Suurendatud 0,762 võrra	99,185 99,210	Suurendatud + 2,0 võrra	103,62 103,58
Suurendatud 1,143 võrra	99,570 99,595	Suurendatud — 0,5 võrra	101,12 101,08
Suurendatud 1,524 võrra	99,950 99,975	—	—

Tabel 44.

Kolvirõngaste kõrgus (mm).

Remontmõõted	GAZ-AA ja GAZ-MM		ZIS-5		
	Kompressioonrõngad	Õlirõngad	Malmkolbidega	Alumiiniumkolbidega	
			Kompressioonrõngad, õlirõngad	Kompressioonrõngad	Õlirõngad
Nimimõõde	3,124 3,136	3,923 3,937	4,755 4,730	2,98—3,0	4,705—4,755
I	3,424 3,437	4,224 4,237	4,955 4,930	—	—
II	—	—	5,155 5,130	—	—

7. JAOTUSVÕLLIDE REMONT.

Jaotusvõllidel esinevad järgmised defektid:

1) läbipaindumine;
2) laagrikaelte kulumine;
3) nukkide kulumine.

Paindunud jaotusvõll õgvendatakse treipingil järgmises tööde järjekorras:

1) võlli tsentriaugud puhastada;
2) võll asetada treipingi tsentrite vahele;
3) indikaatori või rismuse abil kontrollida võlli „viskamist";
4) paindunud kohad õgvendada selliselt, et indikaatori andmete järgi „viskamine" ei ületaks 0,08 mm.

Jaotusvõlli kulunud tugikaelad lihvitakse remontmõõdetele vastavaks ümarlihvimispingil. Lihvimiseks kasutatakse käiasid CM_2. Pärast lihvimist jaotusvõlli „viskamine" ei tohi ületada 0,05 mm.

Pärast lihvimist on vaja teha sügavamaks jaotusvõlli tugikaelte õlikanaleid, mida teostatakse painduvvõllilt käitatava käiaga.

Jaotusvõlli liigselt kulunud tugikaelad taastatakse kas metallitamisega või kroomimisega.

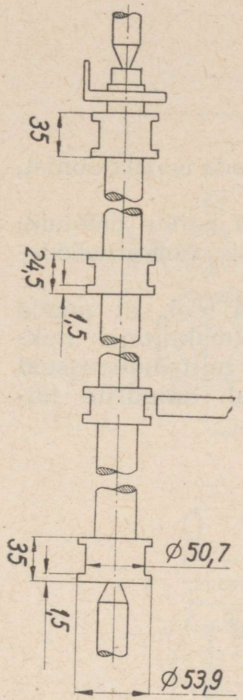
Näitena vaatleme veoauto ZIS-5 jaotusvõlli kulunud tugikaelte taastamist metallitamisega ja auto GAZ-AA jaotusvõlli kulunud tugikaelte taastamist kroomimisega.

Veoauto ZIS-5 jaotusvõlli liigselt kulunud tugikaelad taastatakse metallitamisega järgmises tööde järjekorras:

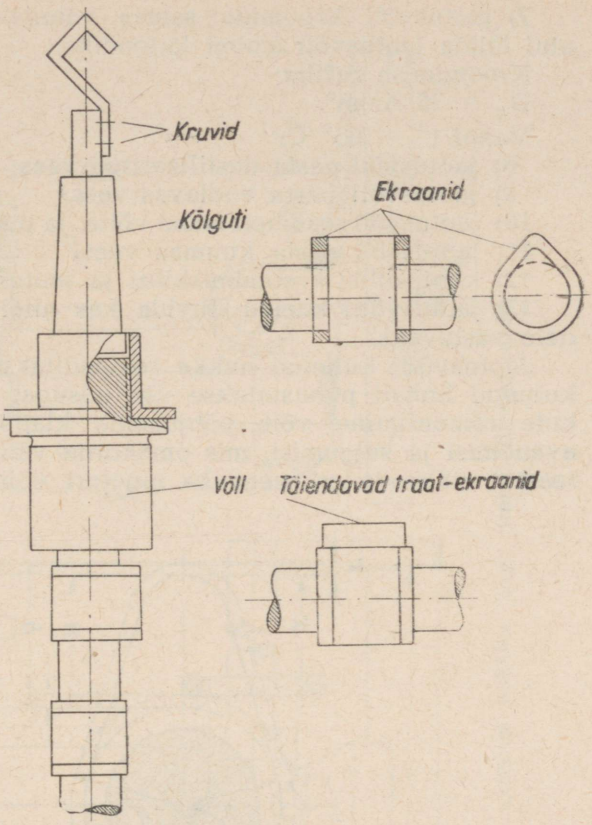
1) jaotusvõll asetada lihvimispingi tsentrite vahele ja selle kaelte keskkohalt lihvida maha tsementiiditud kiht 1,6 mm sügavuselt, jättes mõlemale poole 1,5 mm laiused kõrgemad ääred (joonis 188);
2) lihvitud pinnad üle töödelda liivapritsiga;
3) jaotusvõlli tugikaelad metallitada läbimõõduni 54,7 mm, elektrilise metallisaatoriga ЛК-У (joonis 96), kasutades terastraati 1365.

Metallitamine toimub järgmise režiimiga:

a) jaotusvõlli pöörlemise kiirus 60 p/min.;
b) metallisaatori ettenihe 1,7 mm/p;
c) voolutugevus 70 A;
d) pinge 35 V;
e) surutud õhu rõhk 6 atü;
f) metallisaatori kaugus kaetavast pealispinnast 70 mm;
4) jaotusvõlli tugikaelad lihvida läbimõõduni 54,3 mm;
5) tugikaeltele teha õlikanalid käsitsi;
6) tugikaelad lõplikult lihvida läbimõõdule $\frac{53{,}900}{53{,}875}$ mm;
7) jaotusvõll kontrollida.



Joon. 188. Veoauto ZIS-5 jaotusvõlli ettevalmistamine metallitamiseks.



Joon. 189. Jaotusvõlli kroomimisseade.

Veoauto GAZ-AA jaotusvõlli kulunud tugikaelad taastatakse kroomimisega järgmises tööde järjekorras:

1) kulunud tugikaelad üle lihvida kuni ovaalsuse (ellipsi) ja koonilisuse kadumiseni;

2) võll rasvatustada elektrolüütilises vannis.

Elektrolüüdi koostis:

a) naatriumhüdroksüüdi 150 g/l;

b) pesusoodat 90 g/l.

Elektrolüüdi t° = 75 — 80° C.

Jaotusvõll riputatakse vanni katoodina 2—3 minutiks;

3) kroomimisele mittekuuluvad jaotusvõlli osad (nukid) isoleerida kas lehtasbestiga, tsapoonlakiga või emmaliidiga;

4) jaotusvõll kinnitada spetsiaalseadmele (joonis 189);

5) jaotusvõll pesta voolavas vees;

6) jaotusvõll riputada kroomimisvanni ja dekapeerida 0,5—1,0 min. jooksul. Dekapeerimiseks asetatakse jaotusvõllid vanni anoodina vertikaalselt;

7) jaotusvõll kroomida samas vannis, milleks kaksiklüliti abil lülida jaotusvõll ümber katoodiks;

Kroomimise režiim:

$D_k = 35$ A/dm².

Vanni t° = 65° C;

8) jaotusvõll pesta destilleeritud vees;

9) jaotusvõll pesta voolavas vees;

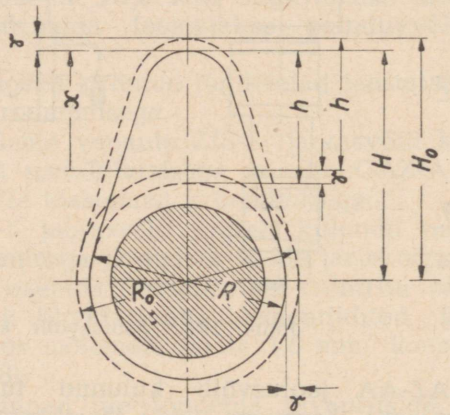
10) jaotusvõll seadmelt maha võtta ja puhastada isolatsioonist;

11) jaotusvõll pesta kuumas vees;

12) kontrollida kroomimiskihti ja jaotusvõlli kaelte mõõteid;

13) jaotusvõlli kaelad lihvida kas nimi- või remontmõõdedele vastavaks.

Jaotusvõlli kulunud nukke remonditakse sel teel, et nende kulunud kohad puhastatakse üle luisuga. Mitmekordne nukkide remontimine võib põhjustada klappide mitteõigeaegseid avanemisi ja sulgumisi, mis omakorda vähendab silindrite täiteastet, vähendades seega ka mootori võimsust.



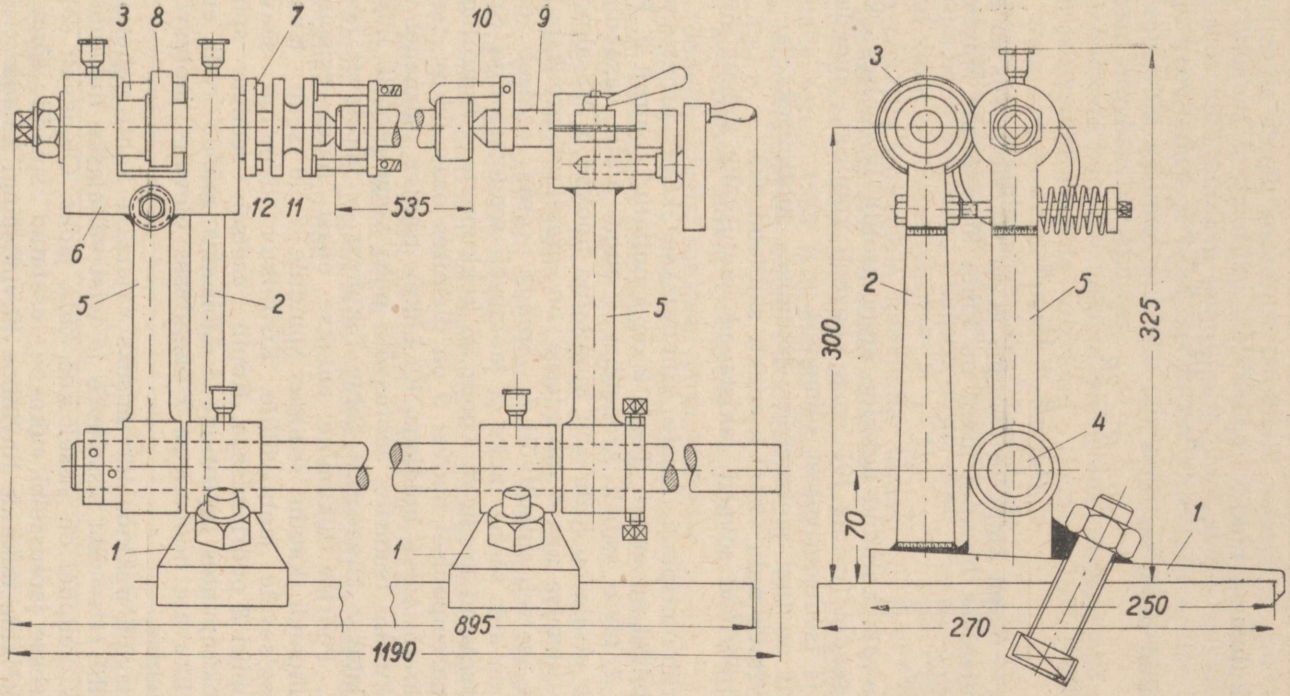
Joon. 190. Jaotusvõllide kulunud nukkide töötlemine remontmõõdetele vastavaks nende kogu profiili lihvimisega.

Jaotusvõllide kulunud nukkide ratsionaalsem taastamisviis on nende kogu profiili ülelihvimine erilistel pinkidel või tavalistele ümarlihvimise pinkidele asetatavate kopiirseadmete abil. Selleks otstarbeks võib kasutada ka treipinkidele asetatavaid suportlihvimisseadmeid.

Sellisel nukkide remontimisel klapi tõstekõrgus ei muutu, mis nähtub ka jooniselt 190.

Joonisel on kriipsjoonega kujutatud nuki profiil enne kulumist ja pidevjoonega nuki profiil pärast kogu profiili ülelihvimist ning γ paksusega metallikihi mahavõtmist.

Kulumata nuki klapi tõstekõrgus on h.



Joon. 191. Jaotusvõlli kulunud nukkide kogu profiili lihvimisseade.

Kulumata nuki raadius R_0 on lihvitud nuki raadiusest R suurem.

Kui kulumata nuki

$$H_0 + R_0 - 2R_0 = x + \gamma,$$

siis lihvitud nukil on

$$H + R - 2R = x + \gamma.$$

Järelikult

$$H_0 - R_0 = H - R.$$

Kuna $H_0 - R_0$ on klapi tõstekõrgus ja on võrdne h, siis ka kogu profiili ulatuses lihvitud nukil on klapi tõstekõrgus muutmata:

$$H - R = h.$$

Jaotusvõlli kulunud nukkide kogu profiili lihvimiseks kasutatakse seadet (joonis 191), mis koosneb kopiirist, tugedesüsteemist ja tsentreerivatest sõlmedest.

Kopiiril on tugi jaotusvõlli liikumise juhtimiseks ja käia ning lihvitava nuki vahel kontakti säilitamiseks.

Tsentreerivad sõlmed takistavad jaotusvõlli kohalt nihkumist.

Ümarlihvimispingi lauale kinnitatakse kaks kronsteini *1*. Kronsteinidel on augud. Toele *2* on kinnitatud tugirull *3*. Pöörlev võll *4* läbib vabalt kronsteini *1* augu. Võlli vasakule ja paremale otsale on kiilu abil kinnitatud hoovad *5*. Vasakpoolse hoova *5* ülemise pea *6* aukudesse on pressitud pronkspuksid. Puksides asetseb spindlivõll *7*. Spindli otsas asetseb äärik. Äärikul on auk sõrme jaoks ja jaotusvõll seadetsentriga. Spindlile on asetatud kopiir *8*. Kopiir on kokkupuutes tugirulliga *3*. Võlli *4* parempoolsel hooval *5* on ülemises osas liikuv tsenter *9* ühes äratõstetava hoidjaga *10*. Liikuv tsenter sarnaneb treipingi liikuvale tsentrile. Jaotusvõlli nuki kogu profiili lihvimiseks vajatakse üheaegselt kahte liikumist — pöörlevat ja ristkiikuvat. Pöörlev liikumine antakse edasi pingi esispindlilt painduvliigendi kaudu seadme spindlile *7* ja sealt tsentrite vahel asetsevale jaotusvõllile. Ristkiikuv liikumine saavutatakse kopiiri *8* pöörlemisega. Kopiir asetseb seadme spindlil ja on kokkupuutes tugirulliga *3*. Libisedes mööda rulli annab kopiir kiikuvate hoobadega *5* ühenduses olevale jaotusvõllile ristnihkumise.

Jaotusvõlli nukkide lihvimiseks vajatakse kahte vahetatavat jaotusseibi *11* — üht sisselaske ja teist väljalaske nukkide lihvimiseks. Seibidel on sisselõiked kiilu jaoks. Olenevalt sellest, missugusesse jaotusseibi auku on asetatud spindli sõrm *12*, toimub kõikide nukkide lihvimine lihvimispingi käiaga.

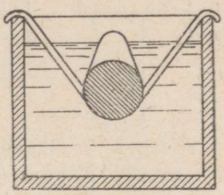
Liigselt kulunud jaotusvõlli nukid taastatakse keevitamisega, milleks võib kasutada nii elektri- kui ka atsetüleenkee-

vitamist. Elekterkeevitamisel soojeneb jaotusvõll vähem ja see keevitusviis annab seepärast paremaid tagajärgi, kuna sellise pika, õhukese ja muutliku läbilõikega võlli liigne soojendamine põhjustab võlli tunduva kaardumise. Jaotusvõlli nukkide taastamist keevitamisega tuleb seepärast toimetada erilise hoolega.

Jaotusvõlli kulunud nukkide taastamist keevitamisega teostatakse järgmises järjekorras:

1) nukkide kulunud tööpind puhastada terasharjaga;

2) jaotusvõll asetada veevanni (joonis 192). Vee tasapind vannis peab olema püsiv. Jaotusvõlli telg peab vee tasapinnaga olema paralleelselt ja asetsema sellest sellisel kaugusel, et keevitamisele kuuluvad nukkide otsad väljuksid veest 6—8 mm võrra;



Joon. 192. Jaotusvõlli nukkide taastamisel kasutatav vann.

3) nukkide tööpinnale keevitada terase kiht. Pealekeevitamist teostada vahelduvoolu elekterkeevitusseadmega. Elektroodina kasutada terast 1365 (kõlbmatud klapivedrud), läbimõõduga 3—4 mm. Voolutugevus 110—120 A;

4) keevitatud nukid töödelda. Nukke võib töödelda käsitsi šablooni järgi, kasutades painduvvõllilt käitatavat smirgelkäia, või neid lihvitakse treipingil eri seadme abil (joonis 193);

5) keevitatud ja töödeldud nukid karastada. Nukid soojendatakse keevituspõleti nr. 4 leegiga kuni temperatuurini 800° C. Seejuures peab jaotusvõll asetsema veevannis (tavaliselt selles vannis, milles sooritati keevitamine). Nukkide karastamiseks pööratakse jaotusvõlli vees;

6) võll kontrollida ja õgvendada (pärast karastamist) tsentrite vahel;

7) karastatud nukid töödelda profiil-lihvimisega;

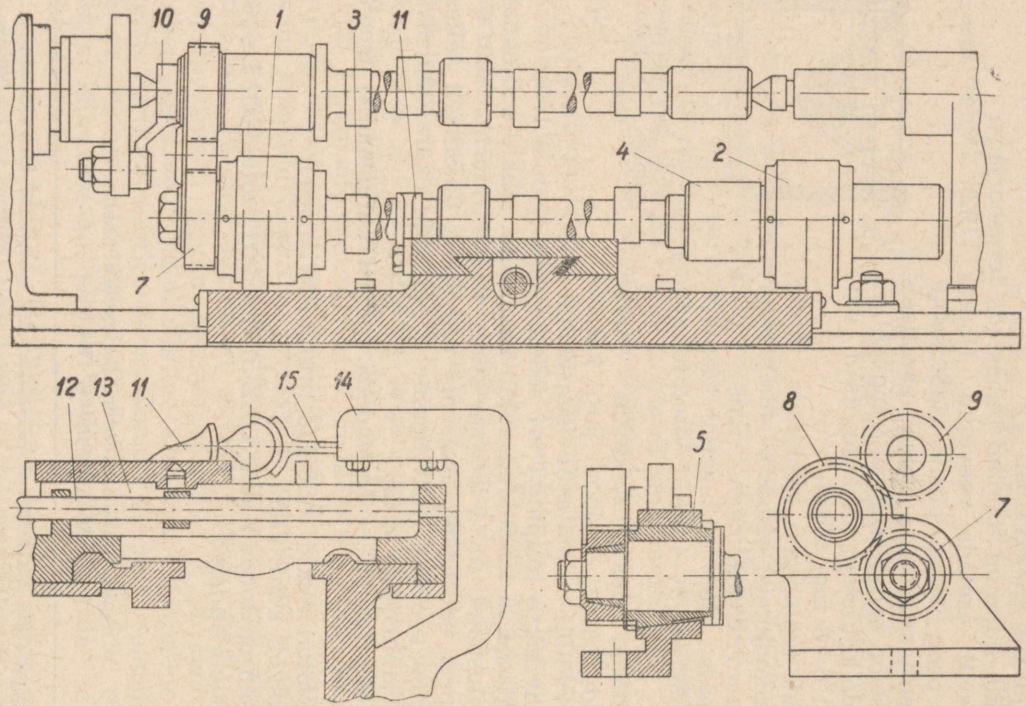
8) jaotusvõll kontrollida.

Tabelis 45 on toodud auto GAZ-51 mootori jaotusvõlli kaelte remontmõõdete andmed.

Tabel 45.

Auto GAZ-51 mootori jaotusvõlli kaelte remontmõõted (mm).

Remontmõõde	Jaotusvõlli tugikael			
	Esimene	Teine	Kolmas	Neljas
I remontmõõde	51,73	50,73	49,73	47,73
II remontmõõde	51,53	50,53	49,53	47,53
III remontmõõde	51,33	50,33	49,33	47,33
IV remontmõõde	51,13	50,13	49,13	47,13



Joon. 193. Jaotusvõlli nukkide lihvimisseade treipingi jaoks. *1* — esikronstein, *2* — tagakronstein, *3* — uus jaotusvõll, *4* — pikendaja, *5* — lõhestatud puks, *6* — puks, *7* — veetav hammasratas, *8* — tühikäigu hammasratas, *9* — vedavhammasratas, *10* — hoidja, *11* — kopiirvõlli tugi, *12* — liugrööpa ristpolt, *13* — vedru, *14* — lünett, *15* — lüneti tugi.

Erinevalt auto GAZ-51 mootorist on auto ZIS-150 mootori jaotusvõllil kõik neli kaela läbimõõdult ühesuurused. Samuti on neil ühesugused remontmõõted:

esimene remontmõõde $\frac{53{,}75}{53{,}73}$ mm;

teine remontmõõde $\frac{53{,}55}{53{,}50}$ mm;

kolmas remontmõõde $\frac{53{,}35}{53{,}33}$ mm;

neljas remontmõõde $\frac{53{,}15}{53{,}13}$ mm.

Kaelte ovaalsus ja koonilisus ei või olla üle 0,02 mm. Kaelte kulumisel alla neljandat remontmõõdet on soovitav kaelad taastada kroomimisega.

Jaotusvõlli nukkide kulumisel auto GAZ-51 mootoril üle 0,6 mm ja auto ZIS-150 mootoril üle 0,8 mm kuuluvad need lihvimisele kopiiri järgi esialgse profiili säilitamisega. Seejuures nuki suurim mõõde võib olla auto GAZ-51 mootoril mitte alla 37,5 mm (nimimõõde 39,3 mm) ja auto ZIS-150 mootoril mitte alla 40,0 mm.

Nuki silindrilise osa viskamine võlli asetamisel äärmistel kaeltel ei või ületada auto GAZ-51 mootoril 0,05 mm ja auto ZIS-150 mootoril 0,07 mm.

Nukkide kulumisel kõrguses vähem kui ülalpool toodud (GAZ-51 — mitte alla 0,6 mm ja ZIS-150 — mitte alla 0,8 mm) võib nukkide kulunud pindasid lihvida üle smirgelkäiaga. Kopiiri järgi üle lihvitud terasest jaotusvõllide nukkide kulumisel kõrguses kuni mõõteni: auto GAZ-51 mootoril alla 37,5 mm ja auto ZIS-150 mootoril alla 40 mm võib selliseid nukke taastada pealekeevitamisega.

8. TÕUKURITE REMONT.

Liikudes juhtpuksides kuluvad tõukurid.

Kulunud tõukureid taastatakse kroomimisega. Tõukureid kroomitakse tavalisel viisil.

Tõukuri silindrilise tööpinna kulumine on lubatud mitte üle 0,03 mm. Suuremal kulumisel need lihvitakse üle remontmõõtele vastavaks.

Kulunud tõukureid võib lihvimise teel remontida remontmõõtele vastavaks a i n u l t tingimusel, et mootorile asetatakse vähendatud läbimõõduga uus juhtpuks.

Tabelis 46 on toodud tõukurite remontmõõdete andmed.

Tabel 46.

Tõukurite remontmõõdete andmed (mm).

Mootor	Nimimõõde	Remontmõõted	
		I	II
GAZ-AA ja GAZ-MM	$\frac{15{,}050}{15{,}075}$	$\frac{14{,}97}{14{,}99}$	—
ZIS-5	$\frac{15{,}850}{15{,}835}$	$\frac{15{,}600}{15{,}585}$	$\frac{15{,}350}{15{,}335}$
„Moskvitš"	$\frac{22{,}245}{22{,}195}$	$\frac{22{,}372}{22{,}328}$	$\frac{22{,}495}{22{,}445}$

Automootoritele GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" peale nimimõõdetes tõukurite ($16^{-0{,}006}_{-0{,}018}$ mm) valmistatakse veel remonttõukureid mõõdete suurenemisega 0,024; 0,2; 0,8 ja 1,5 mm võrra.

Auto GAZ-51 mootori kulunud tõukuri vars (nimimõõteline) lihvitakse remontmõõtele $\frac{15{,}744}{15{,}732}$ mm vastavaks, kuna ploki juhtaukudesse asetatakse vastavamõõtelised hülsid.

Remontmõõdetele vastavaks hõõritsetud ploki juhtaukude jaoks tuleb nimimõõtelisi tõukureid kohandada kroomimise teel või need asendatakse uute suurendatud remontmõõdetes tõukuritega.

Auto ZIS-150 mootori kulunud tõukurid (nimimõõtelised) lihvitakse esimesele remontmõõtele $\frac{15{,}780}{15{,}765}$ mm või teisele remontmõõtele $\frac{15{,}580}{15{,}565}$ mm vastavaks, kusjuures juhtaukudesse asetatakse hülsid.

Remontmõõtele vastavaks hõõritsetud juhtaukudesse asetatakse suurendatud, kolmanda remontmõõtega $\frac{16{,}280}{16{,}265}$ mm tõukurid.

Automootori „Moskvitš" remonttõukurid valmistatakse, nagu tabelist nähtub, suurenemisega 0,127 ja 0,250 mm võrra, võrreldes nimimõõtega. Iga rühma piirides jaotatakse automootori „Moskvitš" tõukurid viide allrühma, iga 0,01 mm tagant.

Automootoril ZIS-5 asendatakse tõukuri kulunud puksid uutega. Pärast mootorile asetamist hõõritsetakse need remontmõõtele vastavaks. Automootorites GAZ-AA ja GAZ-MM asetatakse tõukuri kulunud juhtauku hülsid. Pärast kohaleasetamist hõõritsetakse hülss 15,00—15,02 mm läbimõõdule vastavaks.

Automootori ZIS-5 tõukuri juhtpuksid pärast kohale pressimist hõõritsetakse tõukuri mõõdetele vastavaks järgmiselt: nimimõõde 15,850—15,875 mm; I remont 15,600—15,625 mm ja II remont 15,350—15,375 mm.

Tõukuri otste pinnad ei tohi omada töötamise jälgi. Jälgede olemasolul lihvitakse tõukuri otste pinnad üle tasalihvimispingil. Otste pinnad peavad olema omavahel paralleelsed ja tõukuri varda telje suhtes risti.

Tõukuritel esinevad reguleerimispoldi keermestatud augu keerme vigastused. Vigastatud keermega tõukurid asendatakse uutega.

9. KLAPPIDE REMONT.

Klappidel esinevad järgmised defektid:

1) klapivarre kulumine;
2) klapivarre paindumine;
3) klapi tihenduspinna kulumine.

Klapivarred kuluvad keskmiselt 0,08 mm läbimõõdust. Kulunud klapivarred taastatakse nimimõõdetele vastavaks kroomimisega. Olenevalt kulumise ulatusest kantakse klapi varrele 0,05—0,08 mm paksune kroomi kiht.

Kulunud klapivarre kroomimist teostatakse tavalisel viisil.

Mõnel automootoril on ette nähtud ka klapivarre lihvimine remontmõõtele vastavaks. Sel juhul kasutatakse vastavamõõtelist remontjuhtpuksi.

Paindunud klapivars õgvendatakse siledal puitklotsil puithaamri abil. Eelnevalt puhastatakse klapivars smirgelriidega.

Klapi „viskamine" on lubatud:

1) automootoritel GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 kuni 0,05 mm;
2) uutel kodumaistel automootoritel kuni 0,025 mm.

Klapi kulunud tihenduspind taastatakse lihvimisega.

Klapi tihenduspinna lihvimisviisid on kirjeldatud eespool VIII peatükis (joonised 62 kuni 67).

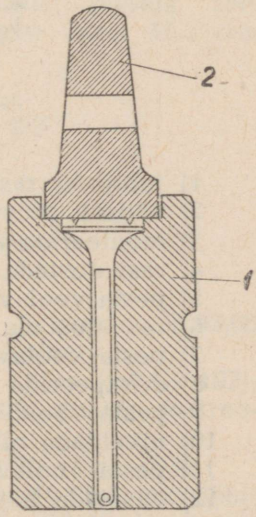
Klapi tihenduspinna lihvimistöö on lihtne ja ei nõua kvalifitseeritud töötajõudu.

Suurel määral kulunud tihenduspinnaga klapid taastatakse jämendamisega.

Näitena vaatleme automootori ZIS-5 klapi remontimist jämendamisega, mis toimub järgmiselt:

1) klapi taldrik soojendada 21 mm pikkuselt (arvates taldriku pinnast varre suunas) väljalaskeklappidel kuni temperatuurini 850—950°C ja sisselaskeklappidel kuni 800—850°C.

Soojendamist on soovitav läbi viia vannides õhu juurdepääsuta;



Joon. 194. Klapitaldriku jämendamistempel.

2) soojendatud klapp asetada matriitsi *1* (joonis 194) ja templi *2* abil, kasutades sepahaamrit, klapitaldrik jämendada kõrguses;

3) klapp võtta matriitsist välja ja lõõmutada. Lõõmutamistemperatuur: sisselaskeklappidel 780—800° C ja väljalaskeklappidel 800—850° C. Jahutatakse liivavannis. Klapitaldriku kõvadus ei või olla üle 33 Rockwelli järgi;

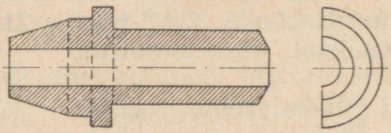
4) klapitaldriku tihenduspind töödelda nõutavale mõõtele vastavaks;

5) klapp kontrollida.

10. KLAPI JUHTPUKSIDE REMONT.

Klapi kulunud juhtpuksid asendatakse uutega. Vana juhtpuks lüüakse plokist välja eri seadme abil. Mõõdetelt sobiv uus juhtpuks pressitakse plokki vasara löökidega. Plokki pressimisel surutakse juhtpuksid veidi kokku, mispärast uue juhtpuksi juhtpind (auk) tuleb üle hõõritseda klapivarre mõõdetele vastavaks. Hõõritsemist sooritatakse kas tavalise või tellitava hõõritsa abil, kasutades tsentreerivat juhtijat.

Klapi juhtpukside süstemaatiline plokist väljapressimine põhjustab klapi juhtpuksi välispinna kulumise. Välispinnalt kulunud, kahest poolest koosnev, auto GAZ-AA malmist klapijuhtpuks (joonis 195) taastatakse vasetamisega järgmises järjekorras:



Joon. 195. Automootori GAZ-AA klapi juhtpuks.

1) juhtpuks rasvatustada bensiinis;
2) väliselt poleerida;
3) monteerida kõlgutile;
4) rasvatustada elektrolüütiliselt;
5) pesta voolavas vees;
6) rasvatustada viinilubjas;
7) pesta voolavas vees;
8) dekapeerida 7%-ses väävelhappe lahuses;
9) pesta voolavas vees;
10) nikeldada nikeldamisvannis 15 min. kestel;
11) pesta voolavas vees;
12) vasetada hapus elektrolüüdis. D_k = 3—5 A/dm². Vasetamiskihi paksus 0,2 mm;
13) pesta voolavas vees;
14) neutraliseerida leelise vannis;

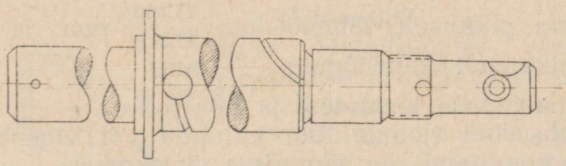
15) pesta kuumas vees;
16) eraldada kõlgutilt;
17) kontrollida vasetamise kvaliteeti ja juhtpuksi mõõteid.

Antud juhul juhtpuksi ei töödelda mehaaniliselt ei enne ega pärast vasetamist, vaid vasetamisega antakse juhtpuksile kohe nõutavad mõõted.

11. VEE- JA ÕLIPUMBA REMONT.

Veepumbal esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:
1) võlli kulumine;
2) keerme vigastused;
3) ühenduspindade kulumine;
4) tiiviku kiilunuudi kulumine.

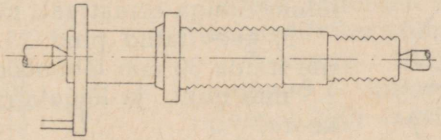
Veepumba võlli kulumisel taastatakse see metallitamisega. Näitena vaatleme veoauto ZIS-5 veepumba võlli (joonis 196)



Joon. 196. Veoauto ZIS-5 veepumba võll.

kulunud kaelte taastamist metallitamisega, mis toimub järgmises järjekorras:

1) võll asetada treipingi tsentrite vahele (joonis 197) ja selle kaelad üle treida järgmiselt: esimene kael 51,5 mm



Joon. 197. Veepumba võlli ettevalmistamine metallitamiseks.

pikkuselt 25,4 mm läbimõõdult 24 mm peale ja teine kael 93,66 mm pikkuselt 49,24 mm läbimõõdult 47 mm peale;

2) mõlemale kaelale lõigata katkendiline keere (joonis 197);

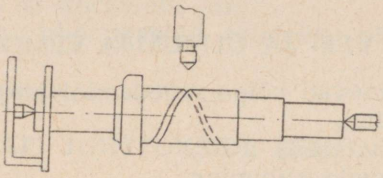
3) võll asetada vertikaal-freespingi tsentrite vahele ja freesida sellele õlikanalid;

4) võlli mõlemad kaelad metallitada terastraadiga 1035.

Esimene kael metallitada 51,5 mm pikkuselt 26,5 mm läbimõõduni, kasutades järgmist töörežiimi: võlli pöörlemise kiirus 120 p/min.; metallisaatori ettenihe 2,5 mm/p; voolutugevus 70 A: pinge 35 V; suruõhu rõhk 6 atü; metallisaatori kaugus võllist 70 mm.

Teine kael metallitada 93,66 mm pikkuselt 50 mm läbimõõduni, kasutades järgmist töörežiimi: võlli pöörlemise kiirus 60 p/min.; metallisaatori ettenihe 1,7 mm/p. Muus osas töörežiim sama, nagu esimese kaela metallitamisel;

5) õlikanal freesida 0,5 mm sügavuseni; (joonis 197a);



Joon. 197a. Veoauto ZIS-5 veepumba võllile õlikanali freesimine.

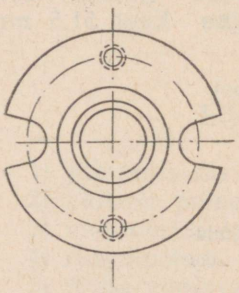
6) ümarlihvimise-pingil mõlemad kaelad lihvida üle: esimene kael 51,5 mm pikkuselt läbimõõdule $\frac{25,400}{25,375}$ mm ja teine kael 93,66 mm pikkuselt läbimõõdule $\frac{49,240}{49,215}$ mm;

7) võll puhastada kiskudest ja kontrollida.

Veepumba võlli (joonis 196) kulunud või vigastatud keere taastatakse keevitamisega järgmises järjekorras:

1) kulunud või vigastatud keere kõrvaldada võllilt keevituspõleti abil;

2) ülessulatatud pealispind keevitada läbimõõduni 36—37 mm. Keevitamisele mittekuuluvad kohad kaitsta märja asbestiga. Keevitada vahelduvvoolu keevitusseadmega. Elektroodina kasutada 4—5 mm läbimõõduga terastraati mark I;



Joon. 198. Veoauto ZIS-5 veepumba veomuhvi äärik.

3) keevitatud pind 25 mm pikkuselt üle treida 30 mm läbimõõduni. Treida 3 × 7,5 mm nuut ja lõigata 22 mm pikkune keere;

4) võll puhastada kiskudest ja kontrollida.

Veoauto ZIS-5 veepumba veomuhvi ääriku aukude vigastatud keere (joonis 198) taastatakse keermetatud augu täiskeevitamisega, mis sooritatakse järgmises järjekorras:

1) keermetatud augud 7 mm sügavuselt üle puurida 8 mm läbimõõdult 12 mm peale;

2) ülepuuritud augud keevitada täis keevituspõletiga, kasutades keevitustraadina terast mark I;

3) täiskeevitatud aukude mõlemad otsad tasandada viiliga;

4) uute aukude kohad märkida, augud puurida 6,5 mm puuriga ja neisse lõigata keere 5/16" — 24 niiti.

Augud puuritakse enne täiskeevitamist üle põhjusel, et keerme teravate niitide sulamisel võib oksüüd sattuda metallisse.

Veepumba kere seesmine otspind kulub. Otspinna suurel kulumisel taastatakse see metallitamisega.

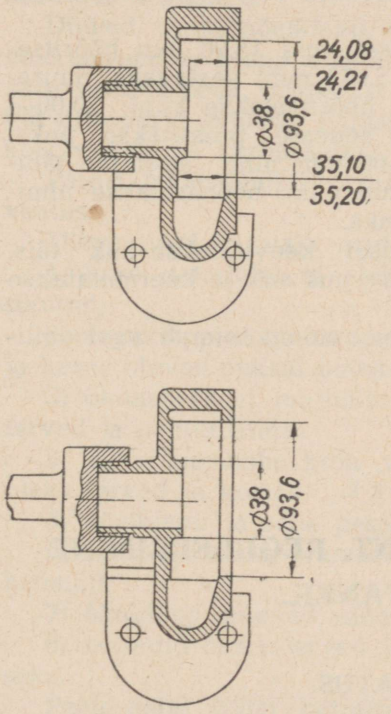
Näitena vaatleme veoautot ZIS-5 veepumba kere kulunud seesmise otspinna taastamist metallitamisega, mis toimub järgmises järjekorras:

1) veepumba kere asetatakse treipingi keermetatud hoidjasse (joonis 199);

2) kere seesmine otspind treitakse 38 mm läbimõõdule ja väljaulatise sisepind 93,6 mm läbimõõdule;

3) metallitamisele eelnevalt töödeldakse treitud pinnad liivapritsiga;

4) otspinnad metallitada elektrimetallisaatoriga ЛК-У (joonis 96) 1 mm võrra üle nimimõõte, kasutades terastraati 1020—1030.



Joon. 199. Veoauto ZIS-5 veepumba kere taastamine metallitamisega.

Ülal — kere ettevalmistamine metallitamiseks; all — kere töötlemine pärast metallitamist.

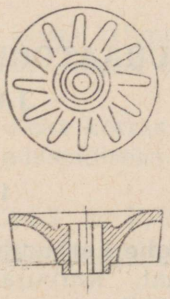
Metallitamise režiim: kere pöörlemise kiirus 60 p/min.; metallisaatori ettenihe 1,7 mm/p; voolutugevus 70 A; pinge 35 V; õhusurve 6 atü; metallisaatori kaugus pealispinnast 70 mm;

5) otspinnad töödelda joonisel 199 (alumine) näidatud mõõdetele vastavaks;

6) veepumba kere kontrollida.

Veepumba töötamisel kuluvad tiiviku kiilunuudid, mis taastatakse tiiviku pööramisega.

Veoauto ZIS-5 veepumba kulunud kiilunuudiga tiivik (joonis 200) taastatakse järgmiselt:



Joon. 200. Veoauto ZIS-5 veepumba tiivik.

1) märkida uus kiilunuut 120° all endise nuudi suhtes;

2) valmistada, kas käsitsi või höövelpingil, uus kiilunuut laiusega $\frac{8,89}{8,94}$ mm ja sügavusega $\frac{1,88}{2,04}$ mm.

Kiilunuudi käsitsi valmistamisel saetakse märgitud kohale rauasaega kaks lõiget. Nuut raiutakse välja ristmeisliga ja viilitakse üle;

3) tiivik puhastada kiskudest ja kontrollida.

Automootori ZIS-5 õlipumbal esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:

1) pumbavõlli pukside kulumine;
2) hammasratta telje augu kulumine;
3) hammasrataste pesa kulumine;
4) kaane kinnituspoldi augu keerme vigastumine;
5) kere pragunemine.

Pumbavõlli pukside kulumine on lubatud kuni 0,03 mm. Suuremal kulumisel asendatakse puks uuega, kusjuures uue puksi auk hõõritsetakse võlli läbimõõdule vastavaks pärast sissepressimist.

Hammasratta telje augu kulumisel kuni 15,90 mm hõõritsetakse see remontmõõtele (15,945—15,970 mm) vastavaks. Suuremal kulumisel puuritakse auk üle, hõõritsetakse kuni 20,00—20,02 mm läbimõõdule vastavaks ja sellesse pressitakse puks, mille väline läbimõõt on 20,08—20,06 mm ning sisemine läbimõõt 15,65—15,70 mm. Sissepressitud puks hõõritsetakse nimimõõdule (15,865—15,89 mm) vastavaks.

Keerme kulumisel või vigastumisel keevitatakse auk täis, kusjuures märgitud kohale puuritakse uus auk ja keermetatakse vastavalt antud mõõdetele.

Automootorite GAZ-AA õlipumba remont toimub analoogiliselt kirjeldatule.

X peatükk.

KARBURAATORITE REMONT, REGULEERIMINE JA KOKKUPANEK.

1. SISSEJUHATUS.

Kaasaegne karburaator on keerukas ja hoolikalt reguleeritud agregaat. Karburaator nõuab mitte üksnes ekspluatatsioonis õiget käsitamist, vaid karburaatorite remontimisesse kui ka reguleerimisesse tuleb suhtuda väga tõsiselt, usaldades seda ainult kvalifitseeritud automehaanikute hoolde.

2. KARBURAATORI LAHTIVÕTMINE JA DETAILIDE ÜLEVAATUS.

Karburaatori lahtivõtmine erilist selgitamist ei vaja. Tuleb ainult tähelepanu pöörata sellele, et karburaatori lahtivõtmisel ei vigastataks tihendeid ja selliseid detaile, nagu: ökonomaiseri vaakumseadme varras ja vedru, doseerivad nõelad, ökonomaiseri klapid jne. Viimaseid võib väga kergesti vigastada siis, kui nende väljakeeramiseks kasutada tavalist kruvitsat. Nimetatud operatsiooni läbiviimiseks tuleb valmistada spetsiaalkruvitsad — väljalõikega keskel. Segu- ja õhuklappe tuleb lahti võtta ainult siis, kui nendega koostöötavad detailid vajavad samuti remonti.

Pärast lahtivõtmist tuleb karburaatori kõik detailid hoolikalt puhastada mustusest ja pesta petroolis või puhtas bensiinis. Detaile ei tohi kuivatada narmastega. Kõige õigem on selleks kasutada suruõhku.

Düüsid, ujuki nõelklapp, doseerivad nõelad ja ökonomaiseri vaakumseadme klapp võivad ekspluatatsioonis kattuda kleepuvate vaikainetega, mispärast neid on soovitav pesta atsetoonis või nitrovärvi lahustis. Pärast seda tuleb suruõhuga läbi puhuda kõik düüsid ja karburaatori keres olevad kanalid.

Pärast puhastamist korraldatakse karburaatori detailide ülevaatus.

Ülevaatusel on vaja osutada erilist tähelepanu sellele, et:

1) kere detailidel ei oleks pragusid ja keermed poleks rikutud;

2) seguklapp asetseks tihedalt segukambris ja seguklapi telg ja keres olevad puksid poleks kulunud;

3) ökonomaiseri juhtimismehhanismi vardad ja vedrud oleks terved ja painutusteta;

4) kiirenduspumba kolb, vedrud, klapid ja teised detailid oleks terved ja korras;

5) nõelklapil ja selle pesa tahkudel ei oleks kriimustusi;

6) ujuk ei omaks pragusid ja muljumisi; ujukis ei tohi olla bensiini;

7) õhuklapp, hoovad, sidevardad jne. oleks korras;

8) tihendid oleks terved ja kõlblikud edaspidiseks kasutamiseks.

Peale selle tuleb karburaatorite MKZ-L3 ja K-24 ülevaatusel kontrollida doseerivate nõelte ja düüside (milledes töötavad need nõelad) kulumist.

Küttesegu koostist mõjutavatel detailidel kontrollitakse peale ülevaatuse veel nende vastavust tabelites toodud reguleerimisandmetele.

Tabel 47.

Auto ZIS-150 karburaatori MKZ-14V reguleerimisandmed.

Segukoonuse kitsa koha läbimõõt mm	29
Düüside läbilaskevõime sm/min.:	
peadüüs	260 ±2
kompenseeriv düüs	310 ±3
kompenseeriva düüsi pihusti	350 ±3
ökonomaiseri ja kiirenduspumba düüs	130 ±1
tühikäigu kütuse düüs	190 ±4
Vahemaa ujukiruumi bensiini tasapinna ja karburaatori kere liitepinna vahel mm	16 ±0,5
Ujuki kaal g	35 ±1
Ökonomaiseri töötamise algus vaakumil, elavhõbeda samba kõrgus mm	90—100
Ökonomaiseri vaakumseadme vedru iseloomustus:	
materjal	terastraat ПК-II, ОСТ/НКМ 20006
traadi läbimõõt mm	0,4
keerdude läbimõõt (väline) mm	5,2
üldine keerdude arv	34
töötavate keerdude arv	32
vedru pikkus vabas olekus mm	35—36
pikkus 140 g koormuse juures mm	20 ±0,5
Mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori reguleerimisandmed (eri seadmel):	
õla pikkus mm	96
seadme osuti kalle 22 g vihi kasutamisel kraadi	4,5—5
seadme osuti kalle 150 g vihi kasutamisel kraadi	27—27,5

Tabel 48.

Auto GAZ-M-20 „Pobeda" karburaatorite K-22 ja K-22A reguleerimisandmed.

	Karburaatorid	
	K-22	K-22A
Segukoonuse kitsa koha läbimõõt mm:		
väikesel segukoonusel	9,5	9,5
keskmisel segukoonusel	17,5	17,5
suurel segukoonusel	38	38
Segukoonuse väline läbimõõt mm:		
väikesel segukoonusel	13,5	13,5
keskmisel segukoonusel	23	23
Segukoonuste ploki vetruvate plaatide mõõted mm:		
pikkus	57	57
laius	21,5	21,5
paksus	0,3	0,3
Plaatide vetruvus (eri seadmel):		
koormus g	83	83
seadme osuti kalle, kraadi	5—7	3,5—5,5

	Karburaatorid	
	K-22	K-22A
Düüside läbilaskevõime (või mõõted) cm^3/min:		
peadüüs	338 ±8	200 ±4
kompenseeriv düüs	195 ±4	200 ±5
ökonomaiseri düüs	180 ±8	Ø 1,5 mm
kiirenduspumba düüs	—	Ø 0,7 mm
tühikäigu kütuse düüs	51 ±3	52 ±3
Peadüüsi reguleerimisnõela asend tehase tehniliste tingimuste kohaselt, pöörded	2½ ±1/8	1¾ —±1/8
Peadüüsi reguleerimisnõela asend ökonoomseks töötamiseks, pöörded	1¾ —2	1½ —1¾
Vahemaa ujukiruumi bensiini tasapinna ja karburaatori kere liitepinna vahel mm	16 ±1	18 ±1
Ujuki kaal g	25—26	25—26
Kiirenduspumba poolt antav kütuse hulk kiirenduspumba kolvi kümne täiskäigu kohta talvisel reguleerimisel sm^3	12	12

Tabel 49.

Autode GAZ-51 karburaatorite K-49 ja K-49A reguleerimisandmed.

	Karburaatorid	
	K-49	K-49A
Segukoonuse kitsa koha läbimõõt mm:		
väikesel segukoonusel	10	10
keskmisel segukoonusel	19	19
suurel segukoonusel	40	40
Segukoonuse väline läbimõõt mm:		
väikesel segukoonusel	15	14,1
keskmisel segukoonusel	23,8	24,5
Segukoonuse ploki vetruvate plaatide mõõted mm:		
pikkus	66	66
laius	23,2	23,2
paksus	0,3	0,3
Plaatide vetruvus:		
koormus g	83	83
seadme osuti kalle kraadides	4—6	4,5—6,5
Düüside läbilaskevõime (või mõõted) cm^3/min:		
peadüüs	350 ±8	350 ±8
kompenseeriv düüs	330 ±8	330 ±8
ökonomaiseri düüs	190 ±10	150 ±10
kiirenduspumba düüs	—	Ø 0,8 mm
tühikäigu kütuse düüs	51 ±3	52 ±3
tühikäigu õhu düüs	—	225 ±10

	Karburaatorid	
	K-49	K-49A
Peadüüsi reguleerimisnõela asend tehase tehniliste tingimuste kohaselt (pöörded)	$2\frac{1}{2} \pm \frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2} \pm \frac{1}{8}$
Peadüüsi reguleerimisnõela asend ökonoomseks töötamiseks (pöörded)	2 — $2\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$ — 2
Vahemaa ujukiruumi bensiini tasapinna ja karburaatori kere liitepinna vahel mm	16 ±1	16 ±1
Ujuki kaal g	$28^{-1,5}$	11,8 ±0,5
Kiirenduspumba poolt antav kütuse hulk kiirenduspumba kolvi kümne täiskäigu kohta cm^3	8	8
Ökonomaiseri töötamise algus vaakumil, elavhõbeda samba kõrgus mm	60—80	80—100
Ökonomaiseri vaakumseadme vedru iseloomustus:		
materjal	terastraat ПК-II ОСТ НКМ 20006	
traadi läbimõõt mm	0,8	0,5
keerdude läbimõõt (väline) mm	12,8 ±0,1	6
üldine keerdude arv	15,5	17
töötavate keerdude arv	13,5	15
vedru pikkus vabas olekus mm	38 ±1	41
kontroll koormusega:		
koormus g	—	500
pikkus mm	—	20 ±0,5
Mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori reguleerimisandmed:		
õla pikkus mm	80	80
seadme osuti kalle 14 g vihi kasutamisel kraadides	3—4,5	3—4,5
seadme osuti kalle 126,2 g vihi kasutamisel kraadides	23—24,5	23—24,5

Märkus. Karburaatoritel K-49 muudeti düüside läbimõõtusid mitmel korral. Tabelis on toodud viimase väljalaske karburaatorite düüside mõõted.

Tabel 50.

Auto „Moskvitš" karburaatori K-24 reguleerimisandmed.

Segukoonuse kitsa koha läbimõõt mm:	
väikesel segukoonusel	8,75
suurel segukoonusel	19
Väikese segukoonuse väline läbimõõt mm	12
Düüside läbilaskevõime cm^3/min:	
peadüüs	135 ±2
tühikäigu düüs	140 ±6
tühikäigu pihusti düüs	48 ±2
ökonomaiseri düüs	800 ±11
kiirenduspumba düüs	48 ±2
Doseeriv nõel, märgiga	"335"
Vahemaa ujukiruumi kütuse tasapinna ja karburaatori kere liitepinna vahel mm	23 ±1
Ujuki kaal, g	11,8 ±0,5

Kontrollimisele kuuluvad:
a) segukoonused;
b) düüsid;
c) ujukimehhanismi ja ökonomaiseri klapid;
d) ujukid;
e) ökonomaiseri vaakumseadme detailid;
f) väntvõlli maksimaalpöörete regulaator.

3. SEGUKOONUSTE KONTROLLIMINE JA REMONT.

Segukoonusel kontrollitakse kitsa koha läbimõõtu kas nihkkaliibri või sisemõõtja abil.

Kui segukoonus pole karburaatoritehase poolt valmistatud, siis tuleb mõõta mitte üksnes kitsa koha läbimõõtu, vaid ka kitsa koha asetust segukoonuse kinnituskoha suhtes seguruumis, kuna kitsa koha nihkumine pihusti suudme suhtes põhjustab küttesegu muutuse. Ka tuleb selliste segukoonuste juures kontrollida sisse- ja väljalaske seinte profiili.

Kahe- ja kolmekordsetel segukoonustel on vaja kontrollida mitte üksnes kõikide segukoonuste kitsaste kohtade läbimõõte, vaid ka seesmiste segukoonuste väliseid läbimõõte.

Karburaatorite K-22, K-22A, K-49 ja K-49A segukoonustel tuleb tingimata kontrollida ka vetruvate plaatide õiget asetust ja nende vetruvust. Plaadid peavad tihedalt liibuma segukoonuse servadele kogu pikkuses. On lubatud kuni 0,2 mm suuruse vahe esinemine kuni 25 mm pikkusel.

Plaatide vetruvuse kontrollimiseks kasutatakse joonisel 201 toodud rakist.

Segukoonuse plaate kontrollitakse järgmises järjekorras:

1) segukoonus asetada alusel olevasse pesasse ja kinnitada käppadega *3*;

2) käpad *9* osutiga *10* asetada segukoonuse vetruvale plaadile. Viht tuleb seejuures osutilt maha võtta;

3) skaala kinnitusmutter *8* vabastada ja seada skaala „*0*" jaotus osuti otsaga kohakuti;

4) osutile asetada viht *11*;

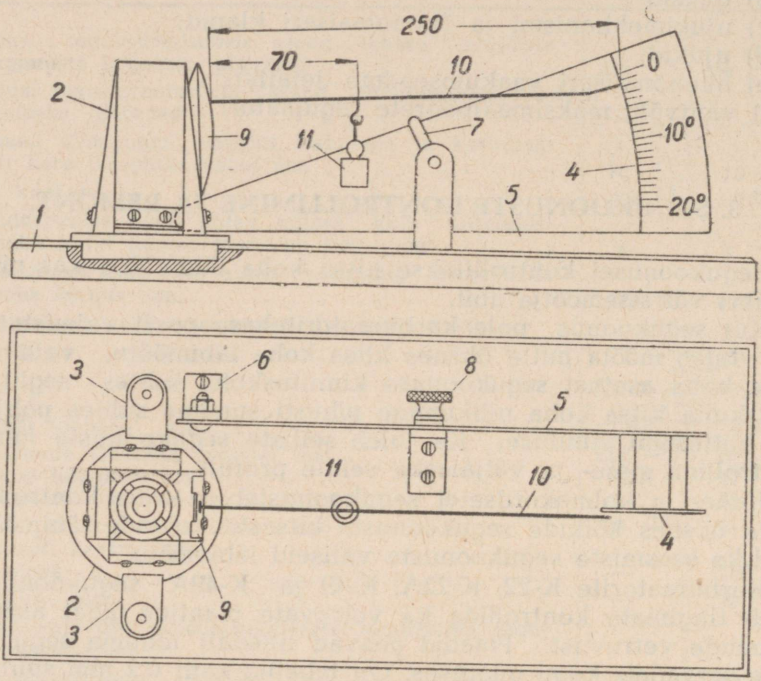
5) skaalalt lugeda osuti kalde suurus;

6) osutilt viht maha võtta. Osuti ots peab seejuures võtma esialgse asendi.

Selliselt kontrollitakse segukoonuse kõik neli plaati. Kui osuti näidud ei vasta tehnilistes tingimustes ette nähtud suurustele või kui vihi mahavõtmisel osut ei asetu esialgsesse asendisse, siis tunnistatakse plaat kõlbmatuks. Plaati võib parandada ka painutamisega, kuid sel juhul tuleb seda kontrollida uuesti kõnealuleval kontrollseadmel.

Karburaatorite K-22, K-22A, K-49 ja K-49A segukoonuste

plaatide vetruvust kontrollitakse ekspluatatsioonis vähemalt pärast iga 10—12 tuh. kilomeetrilist läbijooksu.



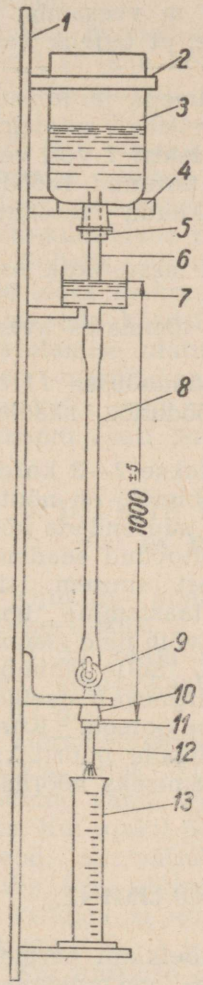
Joon. 201. Karburaatorite K-49 ja K-49A segukoonuse vetruvate plaatide kontrollimise rakis.

1 — alus, *2* — kontrollitav segukoonus, *3* — segukoonust alusele kinnitavad käpad, *4* — skaala, *5* — skaala plaat, *6* — skaala kronstein, *7* — plaadil olev lõhe, *8* — skaalat kinnitav mutter, *9* — osuti käpad, *10* — osuti, *11* — kontrollviht.

4. DÜÜSIDE KONTROLLIMINE JA REMONT.

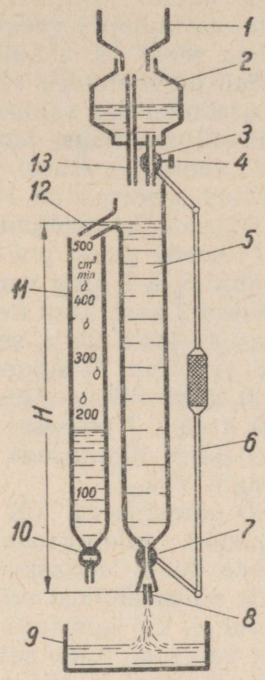
Düüse kontrollitakse läbilaskevõimele, s. t. kontrollitakse vedeliku hulka, mis düüsi läbib teatud ajaühiku jooksul. Vastavalt ГОСТ 2093-43 nõuetele teostatakse düüside läbilaskevõime kontrolli veega, mille temperatuur on 20°C. Düüsi läbivat veehulka mõõdetakse kuupsentimeetrites.

Düüs tuleb kontrollseadmele asetada selliselt, et vesi teda läbiks samas suunas, nagu teda läbib bensiin, kui düüs on karburaatoris. Erandi moodustavad kompenseerivad düüsid karburaatorite K-22, K-22A, K-49 ja K-49A düüside plokis, millede kalibreeritud avade kontrollimiseks düüsid asetatakse kontrollseadmesse selliselt, et neist vesi läbiks bensiinile vastassuunas.



Joon. 202. Düüside läbilaskevõime kontrollimise lihtsa seadme skeem.

1 — alus, *2* — pudeli kronstein, *3* — pudel, *4* — pudeli tugialus, *5* — kummist kork, *6* — toru, *7* — alalise tasapinna reservuaar, *8* — kummist lõdvik, *9* — kraan, *10* — pesa, kuhu asetatakse kork ühes düüsiga, *11* — kummist kork ühes düüsiga, *12* — kontrollitav düüs, *13* — mõõduklaas.



Joon. 203. ЦНИИАТ seade düüside läbilaskevõime kontrollimiseks.

1 — lehter, *2* — veekell, *3* — kraan, *4* — kraani korgis oleva ava reguleerimiskruvi, *5* — silinder, *6* — varras, *7* — silindri kraan, *8* — kontrollitav düüs, *9* — vann, *10* — mõõduklaasi kraan, *11* — mõõduklaas, *12* — ülevoolutoru, *13* — nivootoru.

Lihtne seade düüside kontrollimiseks on toodud joonisel 202. Koos kontrollseadmega on vaja omada ka sekundimõõtjat.

Joonisel 203 on kujutatud ЦНИИАТ düüside läbilaskevõime kontrollimise seadme skeem, mis eelmisest seadmest on täpsem. See seade koosneb kolmest peamisest sõlmest: veekell *2*, silinder *5* ja mõõduklaas *11*. Kraanid *3* ja *7* on omavahel ühendatud vardaga *6*, mistõttu neid saab avada ja sulgeda üheaegselt.

Veekraanide avamisel voolab vesi kellast *2* silindrisse *5* (viimane on täidetud veega) ja sealt läbi kontrollitava düüsi *8* vanni *9*. Osa veest, s. t. kella mahu ja düüsi läbiva veemahu vahe, voolab ülevoolutoru *12* kaudu mõõduklaasi. Mõõduklaasi skaala on gradueeritud selliselt, et selle jaotuste järgi saab määrata kontrollitava düüsi läbilaskevõimet cm^3/min., 1 m veesamba ja 20°C veetemperatuuri juures, vaatamata sellele, et tegelik veesammas seadmes on H = 600 mm.

Düüside kontrollimist teostatakse selle seadmega järgmiselt:

1) seade pesta puhtaks ja täita veega. Selleks suletakse kraanid *3* ja *7* ning vanni *9* abil valatakse läbi lehtri *1* vett veekellasse *2* seni, kuni kella kolb ja silinder *5* on täitunud. Mõõduklaasist lasta välja sellesse ülevoolu toru *12* kaudu voolanud vesi ja kraan *10* sulgeda;

2) kontrollitav düüs asetada kummist korgi sisse; kork asetada kraani *7* pesasse;

3) kiire liigutusega varrast alla kuni toeni tõmmates avada kraanid *3* ja *7*;

4) pärast seda, kui veevool silindrist *5* mõõdunõusse *11* on lõppenud, tuleb kraanid *3* ja *7* sulgeda ja mõõdunõu skaalalt lugeda düüsi läbilaskevõime suuruse andmed;

5) düüsi läbilaskevõime kontrollimist korratakse 2—3 korda.

Juhul, kui kontrollimisel selgub, et düüsi läbimõõt on nõutavast väiksem, tuleb selle mõõteid ettevaatlikult suurendada hõõritsemise teel ja siis uuesti kontrollida eespooltoodud seadmel.

Kui aga düüsi kalibreeritud ava on nõutavast suurem, siis tuleb düüs asendada uuega. Selliste düüside taastamine temmimise või jootmise teel on keelatud. Küll aga võib neid remontida järgmiselt: düüsi ava puurida üle puuriga, mille läbimõõt on kalibreeritud avast 2—3 korda suurem. Järgnevalt asetada avasse messingist kork ja joota avasse pehmejootega. Korgi otsad tuleb süvitada. Selliselt remonditud düüsile puuritakse kalibreeritud ava. Nõutavate mõõdete saavutamiseks hõõritsetakse ava üle ja kontrollitakse läbilaskevõimele.

5. KARBURAATORI KLAPPIDE KONTROLLIMINE.

Karburaatoritel kontrollitakse ujukiruumi nõelklapi hermeetilisust ja ökonomaiserklapi hermeetilisust ning vastupidavust sellele rõhumisele, mis mõjutab klappi avanemise suunas.

Joonisel 204 on toodud klappide kontrollimise seadme skeem.

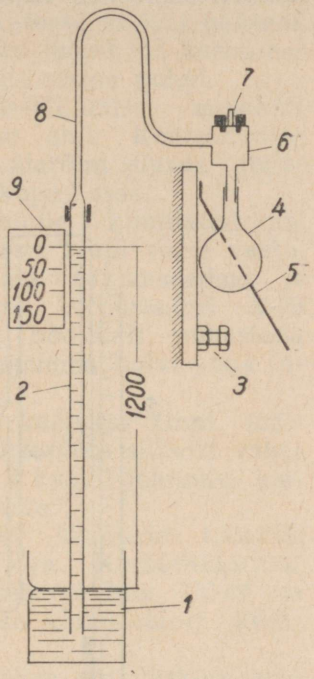
Seade töötab järgmiselt. Kummipallile vajutades väljub õhk torudest *2* ja *8* läbi klapi või läbi anumas *1* oleva vee. Vajutamise lõppedes püüab kummipall võtta esialgse asendi, mille tagajärjel torudes tekib alarõhk ja vesi tõuseb veeanumast *1* mööda toru *2* üles. Kummipallile vajutatakse selliselt, et torus veenivoo peatuks skaalal oleva jaotuse „O" kohal. Seejuures

kontrollitavat klappi mõjutab alarõhk 1200 mm veesambast. Kui klapp on ebatihe, siis satub seadme sisemusse õhku, mis vähendab alarõhku ja veenivoo torus 2 langeb. Ebatiheduse ulatus määratakse veenivoo languse kiiruse järgi 30 sek. jooksul.

Veenivoo ei tohi langeda üle 15 mm.

Kui ökonomaiseri klapi kontrollimisel ei lähe korda vee nivood torus 2 tõsta nullini, siis näitab see, et alarõhu mõjul 1200 mm veesambast (või väiksema) klapp avaneb ja laseb korraga suurel hulgal õhku läbi. Klapi avanemise põhjuseks on vedru mitteküllaldane pingsus.

Selleks, et vajutamine kummipallile oleks igakord ühesugune, ei teostata seda käsitsi, vaid hoova 5 abil. Vajutamise ulatust piirab kruvi 3. Aeg märgitakse kas 30 sekundilise liivakella abil või tavalise kella sekundi osuti järgi.



Joon. 204. Karburaatori klappide kontrollimise seadme skeem.

1 — veeanum, *2* — klaastoru, *3* — tugikruvi, *4* — kummipall, *5* — hoob, *6* — pesa kontrollitava klapi jaoks, *7* — kontrollitav klapp, *8* — metalltoru, *9* — skaala.

6. UJUKITE KONTROLLIMINE JA REMONT.

Ujukitel kontrollitakse kaalu ja hermeetilisust.

Ujuki kaalu kontrollitakse tavalistel apteegikaaludel täpsusega kuni 0,1 g.

Hermeetilisuse kontrollimiseks kastetakse ujuk kuuma veega (60—80°) täidetud vanni vähemalt üheks minutiks. Kui ujukil peaks olema augud või praod, siis väljub nende kaudu õhumulle. Õhu väljumise kohad märgitakse kriidiga ja remonditakse kinnijootmisega.

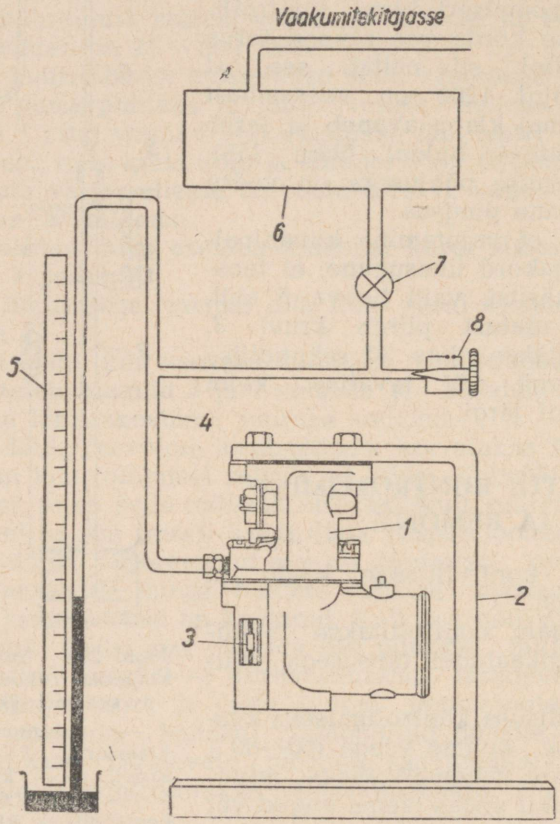
Kui ujukisse on sattunud bensiini, siis kõrvaldatakse see sealt sel teel, et ujuki seinasse tehakse auguke ja selle kaudu puhutakse ujuki sisemus suruõhu nõrga joaga läbi. Pärast seda joodetakse augud ja praod kinni.

Muljumiste esinemisel joodetakse ujuk lahti, muljumised õiendatakse ja ujuk joodetakse uuesti kinni.

Pärast remonti kontrollitakse ujuki kaalu. Kui kaal erineb nõuetest, siis viiakse see nõuete piiridesse kas liigse joote eemaldamisega või joote juurdelisamisega.

7. VAAKUMSEADMEGA ÖKONOMAISERI DETAILIDE KONTROLLIMINE.

Peale düüside suuruse ja klappide hermeetilisuse on ökonomaiseri süsteemis vaja veel kontrollida sisselülimise momenti.



Joon. 205. Vaakumseadmega ökonomaiseri sisselülimise momendi kontrollimise seadme skeem.
1 — karburaatori kere, *2* — kronstein, *3* — ökonomaiseri kaevu ava, *4* — vaakummehhanismisse alarõhku juhtiv toru, *5* — elavhõbeda vaakummeeter, *6* — ressiiver, *7* — kraan, *8* — ventiil.

Vaakumseadmega ökonomaiseri sisselülimise moment oleneb peamiselt ökonomaiseri detailide mõõdetest ja kolvi vedrust.

Olulise tähtsuse omab siin kolvi varre pikkus ja klapi varre pikkus. Sisselülimise momendile osutab tunduvat mõju klapialuse tihendi paksus, mis peab olema $1^{\pm 0,2}$ mm.

Vaakumseadme töötamise tagamiseks peab kolb silindris liikuma vabalt, kuid seejuures kolvi ja silindri vahel ei tohi olla liigset lõtku. Vaakumseadme mehhanismi mõõdukas kulumine ei avalda ökonomaiseri sisselülimise momendile peaaegu mingisugust mõju. Ökonomaiseri vaakumseadme silindrisse alarõhku edasiandvatesse kanalitesse ei tohi pääseda õhku. Sellised õhu läbilaskmised esinevad mõnikord karburaatori kere üksikute osade vaheliste tihendite rikete puhul.

Vaakumseadmega ökonomaiseri sisselülimise momenti kontrollitakse joonisel 205 toodud seadme abil. Kontrollimise ülesanne seisneb selles, et kindlaks teha alarõhu suurus, mille juures kolvi varre ots satub klapiga kokkupuutesse.

Seadme peamiseks detailiks on kronsteinile 2 kinnitatud karburaatori (vas.ava mudeli) kere *1*. Keresse, klapi varre vastu, lõigatakse ava *3*, mille kaudu saab jälgida vaakumseadme ja klapi töötamist. Kui selline ava tehakse karburaatori K-49 keresse, siis on vaja ava seesmine serv hoolikalt puhastada kiskudest, kuna need takistavad kiirenduspumba kolvi vaba liikumist.

Silindrisse alarõhku edasiandev kanal kaetakse kinni (näiteks korgiga). Kanalisse, korgi ja vaakumseadme silindri vahekohta, asetatakse toru Ø 6 × 4 mm. Toru *4* kaudu juhitakse alarõhk ökonomaiseri vaakumseadme silindrisse.

Karburaatoris MKZ-14 on selleks sobiv kasutada katkesti vaakum-regulaatorisse alarõhku juhtivat ava. Karburaatorites, milledel vaakumseadme mehhanism asetseb ülalosas (K-49 ja K-49A), kaetakse kanal ja toru asetatakse karburaatori kesk- või ülalossa.

Alarõhk tekitatakse kas vaakum-pumbaga või ükskõik missuguse tühikäigu väikestel pööretel töötava automootoriga. Viimasel juhul võetakse alarõhk sisselaske torustikust. Alarõhu allikas ühendatakse seadmega paksuseinalise lõdviku või metalltoru abil.

Mootori või pumba pulseerimise tasandamiseks kasutatakse seadmes 2—3 l mahuga ressiiverit *6*. Alarõhu reguleerimise võimaldamiseks kasutatakse kraani *7* ja ventiili *8*, missugused ühendavad toru *4* välisõhuga. Kraani *7* avamuse suurendamisel alarõhk suureneb, kuna ventiili *8* avamuse suurendamisel alarõhk väheneb.

Alarõhku mõõdetakse kas elavhõbe või metallist vaakummeetriga *5*.

Kontrollimist teostatakse järgmiselt:

1) seadme keresse asetatakse ökonomaiseri klapp tihendiga ja vaakumseadme mehhanism. Karburaatorite K-49 ja K-49A kontrollimisel tuleb vaakum-seade asetada seadme keresse koos kontrollitava karburaatori kere kaanega (varustatult tihendiga). Karburaatori K-49 kiirenduspumba kolb ja silinder tuleb seejuures ohtralt niisutada petrooliga;

2) rakendada töösse alarõhu allikas;

3) kraani 7 ja ventiili 8 abil seada seadmes alarõhk, mille juures kolvi varre ots satub kokkupuutesse klapi varrega. Vaakummeetri skaalalt lugeda alarõhu suurus. Järgnevalt tuleb alarõhku muuta ja kontrollimist korrata 2—3 korda.

Kui ökonomaiseri sisselülimise moment ei vasta karburaatori reguleerimise andmetele, siis see seatakse normi piiridesse.

Vähesel määral on sisselülimise momenti võimalik muuta ka ökonomaiseri klapialuste tihendite paksuse reguleerimisega. Kui aga sisselülimise moment nõutavast palju erineb, siis on vaja kontrollida kolvi vedru. Vedru andmete erinemisel normidest on see vaja asendada uuega.

8. KARBURAATORITE KOKKUPANEK. BENSIINI TASAPINNA KÕRGUSE REGULEERIMINE UJUKIRUUMIS.

Pärast detailide ülevaatust, kontrollimist ja remonti pannakse karburaator kokku.

Karburaatori keresse asetatakse segukoonus (kui see on eraldatav) ning kõik pihustid ja düüsid koos ettenähtud tihenditega. Pihustite kohaleasetamisel tuleb osutada erilist tähelepanu nende õigele asetusele segukoonuses. Pihustid peavad omama normaalset kõrgust. Iga karburaatori tüübi jaoks on soovitav valmistada vastav šabloon, millega kontrollitakse pihustite õiget asetust.

Eriti on vaja jälgida tihendite korrasolekut ja nende õiget asetust. Iga detaili alla (kus see on ette nähtud) tuleb asetada ainult üks normaalpaksusega tihend. See ei ole maksev ainult neil juhtudel, kus detailide asetust on vaja reguleerida tihenditega.

Uute tihendite valmistamisel tuleb kinni pidada ettenähtud kujust ja paksusest.

Segu- ja õhuklapid peavad olema vabalt pööratavad. Sulgseisus peavad need tihedalt puutuma segukambri seinu. Lubatud vahe on seguklapil 0,06—0,08 mm ja õhuklapil kuni 0,25 mm (karburaatoril MKZ-L3 kuni 0,1 mm).

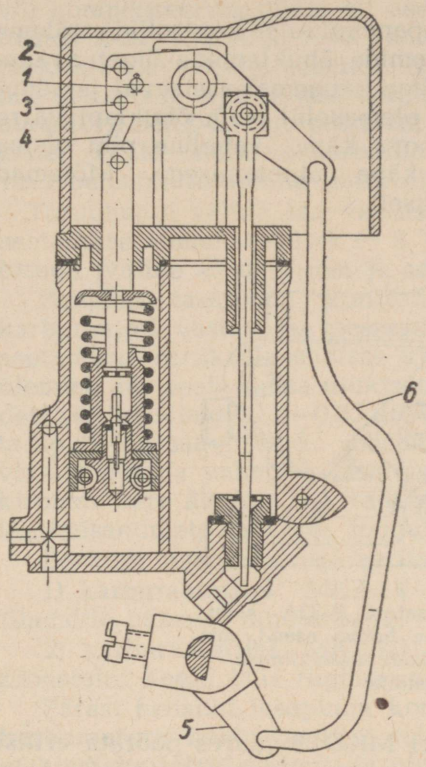
Kui kiirenduspumbal on nahkmanset, siis enne kokkupanekut tuleb seda kergelt määrida kastoorõliga selleks, et vältida naha kuivamist.

Ujuki liigend peab ujukile tagama vaba liikumise selle telje ümber. Keresse asetatult ei tohi ujuk riivata ujukiruumi seinu. Allseisus ei tohi ujuk kiiluda ujukiruumi põhja.

Karburaatoril K-24 on vaja kontrollida vahemaad peadüüsist kuni tihvtini, millele asetatakse doseeriva nõela rõngas. Täieli-

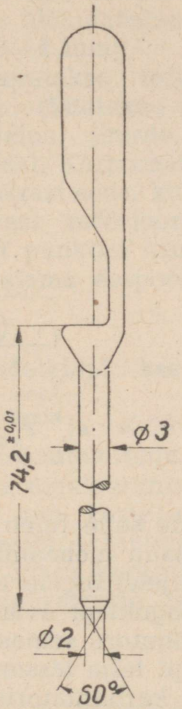
kult suletud seguklapi juures peab see vahemaa olema 74,2 mm (joonis 206). Kontrollimiseks on soovitav valmistada joonisel 207 kujutatud šabloon.

Vahemaad tuleb reguleerida seguklapi telje hooba ja nõela kaksikhooba ühendavat varrast ettevaatlikult painutades. Enne kontrollimist ja reguleerimist on vaja välja keerata seguklapi telje tugikruvi.



Joon. 206. Karburaatori K-24 ökonomaiseri ja kiirenduspumba läbilõige.

1 — kiirenduspumbalt kütuse minimaalse koguse saamise auk, *2* — kiirenduspumbalt kütuse maksimaalse koguse saamise auk, *3* — kiirenduspumbalt kütuse keskmise koguse saamise auk, *4* — kiirenduspumba varras, *5* — seguklapi teljel asetsev hoob, *6* — doseeriva nõela, ökonomaiseri ja kiirenduspumba sidevarras.

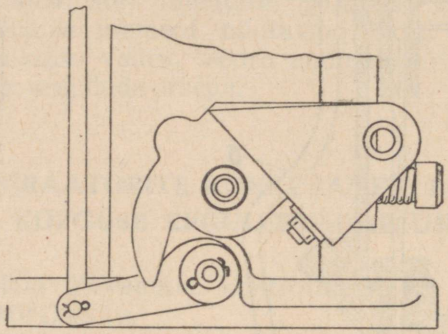


Joon. 207. Karburaatori K-24 doseeriva nõela asetuse kontrollimise šabloon.

Karburaatoritel K-22 ja K-22A kontrollitakse ja reguleeritakse ökonomaiseri sisselülimise momenti joonise 208 kohaselt. Kontrollimise hõlbustamiseks kasutatakse 6,5 mm laiust plaatšablooni. Reguleerimine toimub kiirenduspumba kolvi varre

ülemises otsas oleva mutri või varda *3* (vaata joonis 211) painutamisega.

Karburaatori MKZ-L3 kokkupanekul tuleb kontrollida mõlema sektsiooni doseerivate peasüsteemide õhuklappide õiget avanemist. Seguklapi serva (teljest kõige kaugemal asetseva) ja seguruumi seina vahel 0,6 mm pilu olemasolul peab õhuklapi varre ja õhuklapi juhtimisseadme hoova käpa vaheline pilu olema $0{,}3^{\pm 0{,}1}$ mm. Pilu reguleeritakse käpa painutamisega. Mõlemad klapid peavad avanema üheaegselt.



Joon. 208. Karburaatori K-22A seguklapi juhtimisseadme hoova asend, mis vastab ökonomaiseri sisselülimise momendile.

Peale selle tuleb karburaatori MKZ-L3 juures pöörata erilist tähelepanu mehaanilise juhtimisseadme (seguklapiteljelt õhuklapiteljele) õigele töötamisele. Külma bimetallspiraali juures peab seguklapi avanemisele järgnema õhuklapi avanemine 11 mm võrra õhutoru seinast. Lestmelisel vardal olev väljaulatis ei tohi õhuklapi telje fassongketta hambast välja hüpata.

Nii karburaatorite K-24 kui ka karburaatorite MKZ-L3 puhul ei tohi kokkupanekul unustada kohale asetada doseerivate nõelte seibe. Seibid katavad ujukiruumi kaanel olevaid avasid. Seibide puudumine põhjustab nõelte liigset kulumist, karburaatoril K-24 peale selle veel kütuse kulu suurenemist põhjusel, et ujukiruum on sel juhul otseses ühenduses välisõhuga.

Pärast kokkupanekut tuleb igas karburaatoris kontrollida ja vajaduse korral reguleerida ujukiruumi bensiini tasapinda. Samuti tuleb kontrollida, kas ujukiruum ei leki. Selleks täidetakse karburaator bensiiniga 0,2—0,25 atü rõhu all (näiteks 2,5—3 m kõrgusele karburaatori kohale riputatud anumast või elektrimootorilt käitatava, auto bensiinipumba abil).

Bensiini tasapinna mõõtmiseks valmistatakse toruühend, mis asetatakse mõnda bensiini kanalit (ujukiruumis allpool bensiini tasapinda asetsevat) sulgeva korgi asemele.

Karburaatoris MKZ-14 võib seda toruühendit asetada peavõi kompenseeriva düüsi all asetseva korgi asemele. Karburaatorites K-22, K-22A ja K-49 soovitatakse see asetada düüside ploki all oleva korgi asemele. Karburaatoril K-49A tuleb toruühend asetada ujukiruumi põhjas olevasse spetsiaalavasse, karburaatoril MKZ-L3 aga peadüüsi ühe pihusti all oleva korgi asemele. Peale selle on karburaatori MKZ-L3 ujukiruumi seinas veel bensiini tasapinna kontrollimise kontrollkork.

Toruühendi väline osa valmistatakse ∅ 6 mm torust. Sellele asetatakse kummist lõdvik ∅ 8 × 4 mm, mis ühendatakse klaastoruga (väline ∅ 6—7 mm ja seesmine ∅ 3—4 mm).

Bensiini tasapinna kontrollimiseks keeratakse toruühend karburaatori vastavasse pesasse. Klaastoru tõstetakse üles ja asetatakse vertikaalasendisse ujukiruumi seina juurde. Toru ülemine äär peab olema ujukiruumist kõrgemal. Karburaator täidetakse bensiiniga 0,2—0,25 atü rõhu all ja pärast seda, kui püsiv tasapind on saavutatud, mõõdetakse terasest mõõtjoonlauaga või šablooniga vahemaa tasapinna alumisest punktist kuni ujukiruumi kere ääreni. See vahemaa peab vastama eespool reguleerimisandmete tabelites toodud suurusele.

Bensiini tasapinda reguleeritakse:

1) karburaatoritel MKZ-14 ja K-49 nõelklapi kerealuste tihendite paksuse muutmisega;

2) karburaatoritel MKZ-L3, K-22, K-22A ja K-24 ujuki kronsteini keele (mis tugineb nõelklapile) painutamisega.

Pärast bensiini tasapinna kontrollimist ja reguleerimist tuleb karburaatorit hoida bensiini rõhu all 5—10 min. kestel selleks, et kindlaks teha lekkimisi ja ujukiruumi bensiini tasapinna püsivust. Avastatud defektid tuleb kõrvaldada. Lõpuks kontrollitakse seguklapi ja õhuklapi juhtimisseadme kõikide varraste, hoobade ja vedrude õiget asetust ja töötamist.

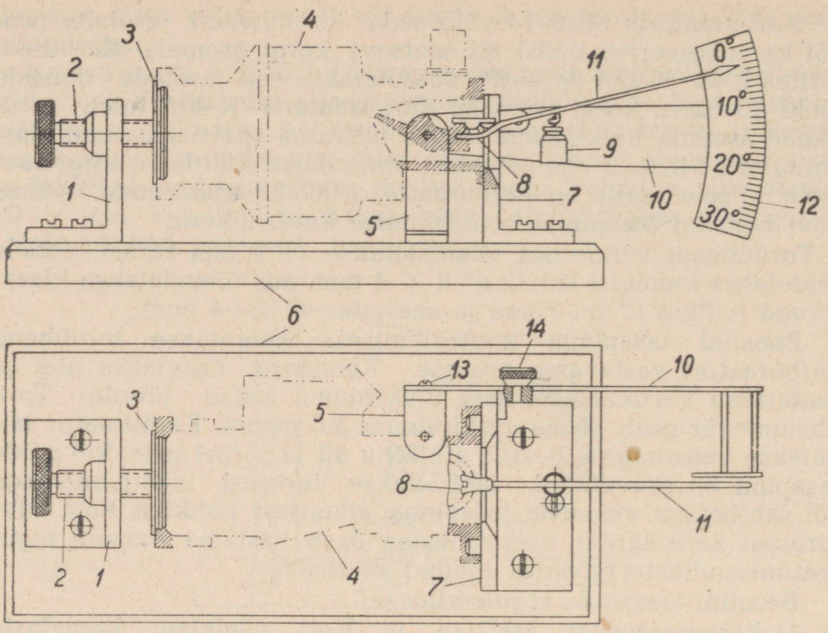
9. MAKSIMAALPÖÖRETE REGULAATORI KONTROLLIMINE JA REGULEERIMINE.

Mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori vedru kaotab ekspluatatsioonis osaliselt vetruvuse, mis õttu regulaator hakkab töötama liiga vara ja vähendab seega auto maksimaalset kiirust. Sel juhul on vaja regulaatorit kontrollida ja reguleerida.

Karburaatorite K-49 ja K-49A mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori reguleerimise abinõu skeem on toodud joonisel 209.

Kronsteinide *1* ja *7* vahele on kruvi *2* ja seibi *3* abil kinnitatud kontrollitav karburaator *4* selliselt, et regulaatori kuppel oleks pööratud ülespoole.

Seguklapile kinnitatakse osuti *11*. Osutil on vedrukinniti *8*.

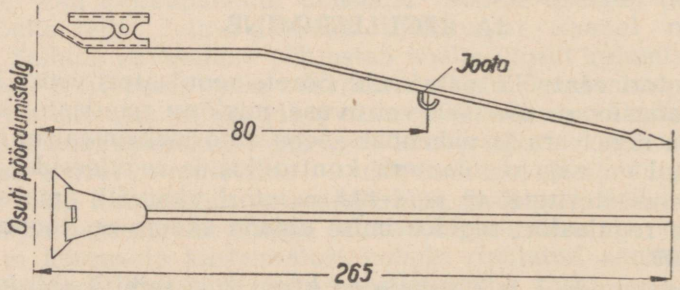


Joon. 209. Karburaatorite K-49 ja K-49A mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori reguleerimise abinõu skeem

1 ja *7* — karburaatori kinnituse kronsteinid, *2* — kruvi, *3* — seib, *4* — kontrollitav karburaator, *5* — skaala kronstein, *6* — abinõu alus, *8* — osuti kinniti, *9* — kontroll-viht, *10* — skaala hoideplaat, *11* — osuti, *12* — skaala, *13* — skaala telg, *14* — skaala kinnitusmutter.

Karburaatorite K-49 ja K-49A regulaatorite kontrolliimise abinõul kasutatava osuti konstruktsioon on näidatud joonisel 210.

Osuti peab kaaluma 12 g. Skaalal on kronsteiniga 5 liigendühendus ja teda saab vertikaaltasapinnas pöörata ümber kruvi *13* telje, mis ühtub seguklapi teljega. Osutil on konks, mis aset-



Joon. 210. Karburaatorite K-49 ja K-49A mootori väntvõlli maksimaalpöörete regulaatori kontrollimise ja reguleerimise abinõu osuti.

seb seguklapi teljest 80 mm kaugusel. Konksule riputatakse kontrollvihid 9. Vihtisid on kaks: kerge ja raske. Kahe vihi kasutamine võimaldab vedru pingust kontrollida seguklapi kahes asendis. Vihtide kaalu andmed iga karburaatori tüübi jaoks on toodud reguleerimisandmete tabelites.

Karburaatori MKZ-14 maksimaalpöörete regulaatori kontrollimise abinõu erineb ülaltoodust karburaatori kinnituskronsteini konstruktsioonilt. Vahemaa seguklapi teljest kuni kontrollvihi riputamise konksuni on sellel 96 mm. Osuti kogukaal on 52 g.

Maksimaalpöörete regulaatorit kontrollitakse järgmises järjekorras:

1) kontrollitav karburaator seatakse abinõule;

2) osuti kinnitatakse ilma vihtideta seguklapile;

3) mutter *14* vabastatakse ja, hoides seguklappi täiesti avatult, asetatakse skaala „0" jaotus osuti otsaga kohakuti. Järgnevalt kinnitatakse skaala mutriga *14*;

4) osuti konksu otsa riputatakse väike viht ja skaalalt loetakse osuti kalde suurus;

5) osuti konksu otsa riputatakse suurem viht ja skaalalt loetakse osuti kalde uus suurus.

Mõlemal juhul osuti näidud peavad vastama tabelites toodud reguleerimise andmetele. Näitude erinemisel tuleb pöörete regulaatorit reguleerida. Reguleerimiseks muudetakse regulaatori vedru töötavate keerdude arvu ja suurendatakse või vähendatakse vedru pingust.

Kui aga regulaatorit ei lähe korda sel teel reguleerida, siis tuleb vedru asendada uue samasuguse vedruga. Kasutada tuleb tehase poolt valmistatud vedrusid. Omavalmistatud vedrudega ei saavutata rahuldavaid tagajärgi.

Pärast reguleerimist tuleb kohale asetada regulaatori kuppel ja see plommida.

10. KARBURAATORI ASETAMINE MOOTORILE.

Enne karburaatori mootorile asetamist on seda vaja veel kord väliselt üle vaadata.

Karburaatorite K-22A ja K-49A reguleerimise detailide asendid on toodud joonisel 211 ja 212.

Karburaatori asetamisel mootorile on vaja erilist tähelepanu osutada sellele, et:

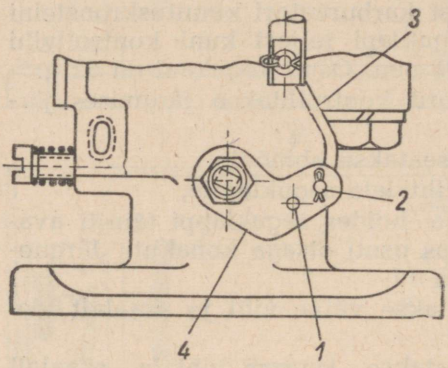
1) karburaatorite äärikute ja sisselasketorustiku vahelised tihendid mõõdetelt vastaksid nõuetele ja oleksid korras;

2) karburaatori kinnituspoldid ja mutrid oleksid pingutatud normaalselt;

3) seguklapi sidevardad ja õhuklapi trossid oleks ühendatud õieti;

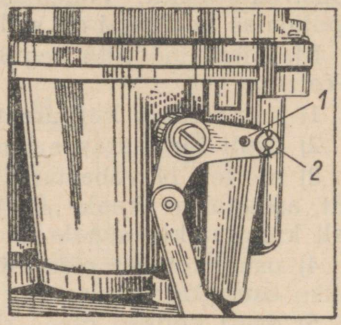
4) eelsüüte vaakum-regulaatori torud ja karteri ventilatsioonitorud oleksid ühenduskohtadel tihedad.

Pärast karburaatori kohaleasetamist reguleeritakse ja kontrollitakse, et mootor töötaks normaalselt tühikäigu väikestel pööretel.



Joon. 211. Augud karburaatori K-22A kiirenduspumbalt antava kütuse muutmise hooval.

1 — kütuse minimaalseks andmiseks, *2* — kütuse maksimaalseks andmiseks, *3* — sidevarras, *4* — seguklapi teljel olev hoob.



Joon. 212. Augud karburaatori K-49A kiirenduspumbalt antava kütuse muutmise hooval.

1 — kütuse minimaalseks andmiseks, *2* — kütuse maksimaalseks andmiseks.

Tuleb meeles pidada, et karburaatoritel MKZ-14, K-22 ja K-49 küttesegu lahjendamiseks on tühikäigu reguleerimise kruvi vaja välja keerata, rikastamiseks aga sisse keerata. Karburaatoritel K-22A, K-49A, K-24 ja MKZ-L3 küttesegu lahjendamiseks on kruvi vaja sisse keerata, rikastamiseks aga välja keerata. Karburaatoril MKZ-L3 mõlemad sektsioonid reguleeritakse ühesuguselt.

XI peatükk

ABIMEHHANISMIDE DETAILIDE REMONT.

1. SIDURI REMONT.

Siduril kuluvad kõige rohkem ketaste friktsioonkatted, surukketaste ja väljalülimiskahvlite tugipinnad, laagrid jne.

Kulunud friktsioonkatted asendatakse kulumisel uutega. Kulunud friktsioonkatted eemaldatakse pärast vanade kinnitusneetide kas väljapuurimist või meisliga maharaiumist siduriketalt. Pärast seda needitakse uued friktsioonkatted vask- või alumiiniumneetidega. Kasutatakse peitpeaga neete.

Pärast friktsioonkatete vahetamist kontrollitakse kettaid „viskamisele" kas treipingil või eri seadmel.

Kulunud friktsioonkatete vahetamiseks vajatakse kruustange, rihtplaati, meislit, torni ja 400 g raskusega haamrit.

Friktsioonkatete neetimiseks kasutatakse mitut tüüpi neetimispinke (joon. 213) ja neetimisseadmeid.

Siduri kaardunud kettad õgvendatakse haamri löökidega rihtplaadil. Pärast õgvendamist kontrollitakse ketast „viskamisele".

Veoauto ZIS-5 siduri väljalülimise kahvli pingutuspoldi aukude kulunud keere taastatakse järgmiselt:

1) puurmasinal puuritakse kahvli keermetatud augud 12,5 mm läbimõõdule;

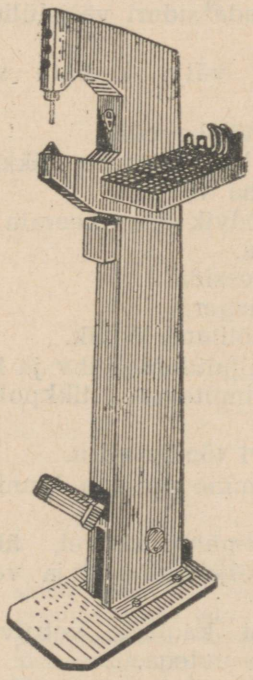
2) ülepuuritud augud keevitatakse kinni elekterkeevitusseadme abil;

3) keevitatud kohad puhastatakse viiliga;

4) uute aukude kohad märgitakse;

5) uued augud puuritakse 8,8 mm läbimõõdule 7/16" keerme jaoks (14 niiti tollis);

6) keermepuuriga lõigatakse aukudesse 7/16" keere (14 niiti tollis).

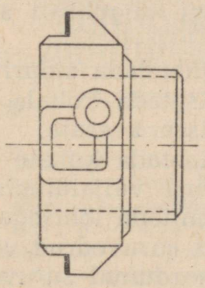


Joon. 213. Friktsioonkatete neetimispink.

Veoauto ZIS-5 siduri väljalülimiskahvli surukäppade kulunud tugipinnad (joonis 214) siduri väljalülimismuhvil taastatakse järgmiselt:

1) kulunud tugipinnad puhastada terasharjaga;

2) kulunud tugipinnad keevitada 51—52 mm mõõteni keevituspõleti otsikuga nr. 2. Keevitustraadina kasutada 5—8 mm läbimõõduga hallist malmist traati;



Joon. 214. Veoauto ZIS-5 siduri väljalülimismuhv.

3) keevitatud tugipinnad hööveldada üle 19 mm pikkuselt $\frac{49{,}45}{49{,}20}$ mm kõrguseks;

4) muhvi tugipinnad puhastada kiskudest viili abil;

5) tugipinnad puhastada smirgelpaberiga.

Keevitatud tugipinnad pärast kiskudest puhastamist töödeldakse termiliselt (karastamine, noolutamine) ja hiljem puhastatakse smirgelpaberiga.

GAZ-51, GAZ-63 jt. autode sidurite friktsioonrõngaste kulumisel võivad väljaulatuvad needid tekitada suruketta ja hooratta pealispinnale sügavaid rõngassooni. Selliste defektide esinemisel asetatakse autole kas uus sidur või hooratas ja suruketas lihvitakse üle.

Friktsioonkatete kulumisel võetakse autolt sidur maha ja vahetatakse ketas.

GAZ-51 siduri kulunud survelaagri vahetamiseks eraldatakse käigukast, siduri alumine karter ja lahutusmuhv koos siduri survelaagriga ja võetakse lahti õlitamislõdvikust.

Siduri survelaagri vahetamine toimub järgmises järjekorras (joonis 215):

1. Vabastada siduri väljalülimisvarda sõrm lõhisest, varras eraldada ja sõrm asetada kohale. Eraldada siduri väljalülimismuhvi kahvel.

2. Karteri alumise poole eraldamiseks välja keerata selle kinnituspoldid.

3. Eraldada siduri survelaagri muhvi tõmbevedru.

4. Käigukasti karterit sidurikarterile kinnitatavate tikkpoltide mutrid ära keerata ja käigukast maha võtta.

5. Siduri väljalülimismuhvilt õlitamislõdvik ära keerata ja muhv koos laagrikomplektiga maha võtta.

6. Siduri survelaager muhvilt välja pressida.

7. Pressida muhvile uus siduri survelaager.

8. Keerata siduri väljalülimismuhvile õlitamislõdvik.

9. Asetada kohale käigukast, siduri väljalülimismuhv ja keerata kinni käigukasti siduri karterile kinnitavate tikkpoltide mutrid.

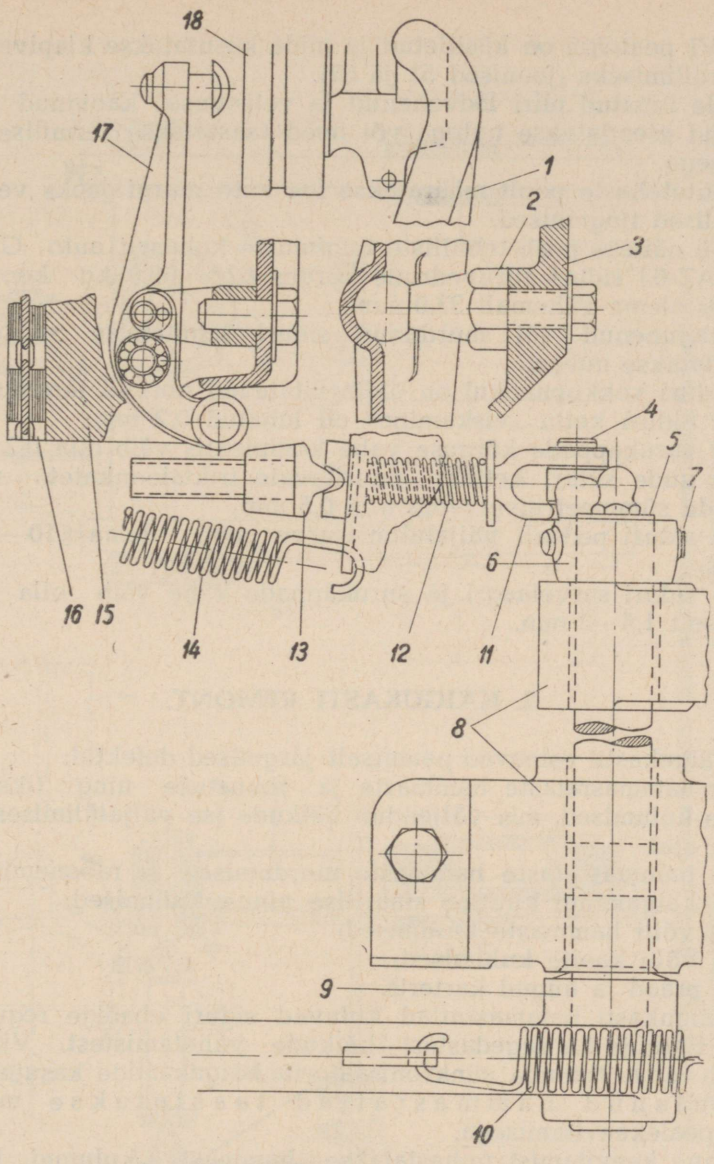
10. Ühendada siduri survelaagri muhvi tõmbevedru.

11. Asetada kohale siduri karteri alumine pool ja kinnituspoldid sisse keerata.

12. Asetada kohale siduri väljalülimismuhvi kahvel, ühendada siduri väljalülimisvarras pedaali telje hoovaga ja varda sõrm kinnitada lõhisega.

Siduri suruvedrud võivad murduda või kaotada vetruvuse. Siduri murdunud suruvedrud asendatakse uutega.

Siduri remontimisel kontrollitakse tingimata suruvedrude vetruvust, ühtlasi mõõdetakse vastaval rihtplaadil kõrgusmõõtjaga nende kõrgust. Mõõtmiseks kasutatakse samu seadmeid,



Joon. 215. Auto GAZ-51 siduri väljalülimisseade.

1 — siduri väljalülimismuhvi kahvel, *2* — kahvli kuultugi, *3* — siduri karter, *4* — siduri väljalülimisvarda sõrm, *5* — siduri- ja piduripedaalide telg, *6* — telje hoob, *7* — tihvt, *8* — siduri- ja piduripedaalide kronstein, *9* — siduripedaal, *10* — pedaali tõmbevedru, *11* — siduri väljalülimisvarras, *12* — siduri väljalülimisvarda vedru, *13* — varda reguleerimismutter, *14* — siduri väljalülimismuhvi kahvli tõmbevedru, *15* — siduri suruketas, *16* — siduri veetavketas, *17* — suruketta tõmbehoob, *18* — siduri väljalülimismuhv.

mis VI peatükis on käsitletud ja mida kasutatakse klapivedrude kontrollimiseks (joonised 51 ja 52).

Üle lubatud piiri lõdvenenud ja vetruvuse kaotanud suruvedrud asendatakse uutega või need taastatakse termilise töötlemisega.

Autotehaste poolt määratakse iga auto margi jaoks vedrude tehnilised tingimused.

Nii näiteks peab tehniliste tingimuste kohaselt auto GAZ-51 ja GAZ-63 siduri suruvedrude kõrgus 62,5—68,0 kg koormuse juures olema vähemalt 37,0 mm.

Pragunenud või murdunud siduri lahutamise vedruplaat asendatakse uuega.

Siduri kokkupanekul on üldtarvitatavad normid järgmised:

1) Siduri ketta „viskamine" on lubatud 0,2 mm;

2) surukäppade kõrguse vahe komplektis võib olla 0,2 mm;

3) uude siduri kettasse puuritavate friktsioonkatete neediaukude sümmeetrilisus võib olla 0,5 mm;

4) siduri pedaali väljalülimissurve peab olema 10—12 kg piires;

5) siduri survelaagri ja surukäppade vahe võib olla minimaalselt 1,5—2 mm.

2. KÄIGUKASTI REMONT.

Käigukastil esinevad peamiselt järgmised defektid:

a) hammasrataste hammaste ja lukustuse ning fiksaatori osade kulumised, mis väljendub käikude ise väljalülimises auto sõidu ajal;

b) hammasrataste hammaste murdumised ja rabenemised;

c) käigukangi kuultoe sfäärilise pinna kulumised;

d) võlli hammaste kulumised;

e) võlli kaelte kulumised;

f) praod ja augud karteris.

Käigukasti hammasrattad kuluvad siduri ebaõige reguleerimise tõttu ja ka sagedastest käikude vahetamistest. Viimane annab end eriti tunda sünkronisaatorita käigukastide kasutamisel.

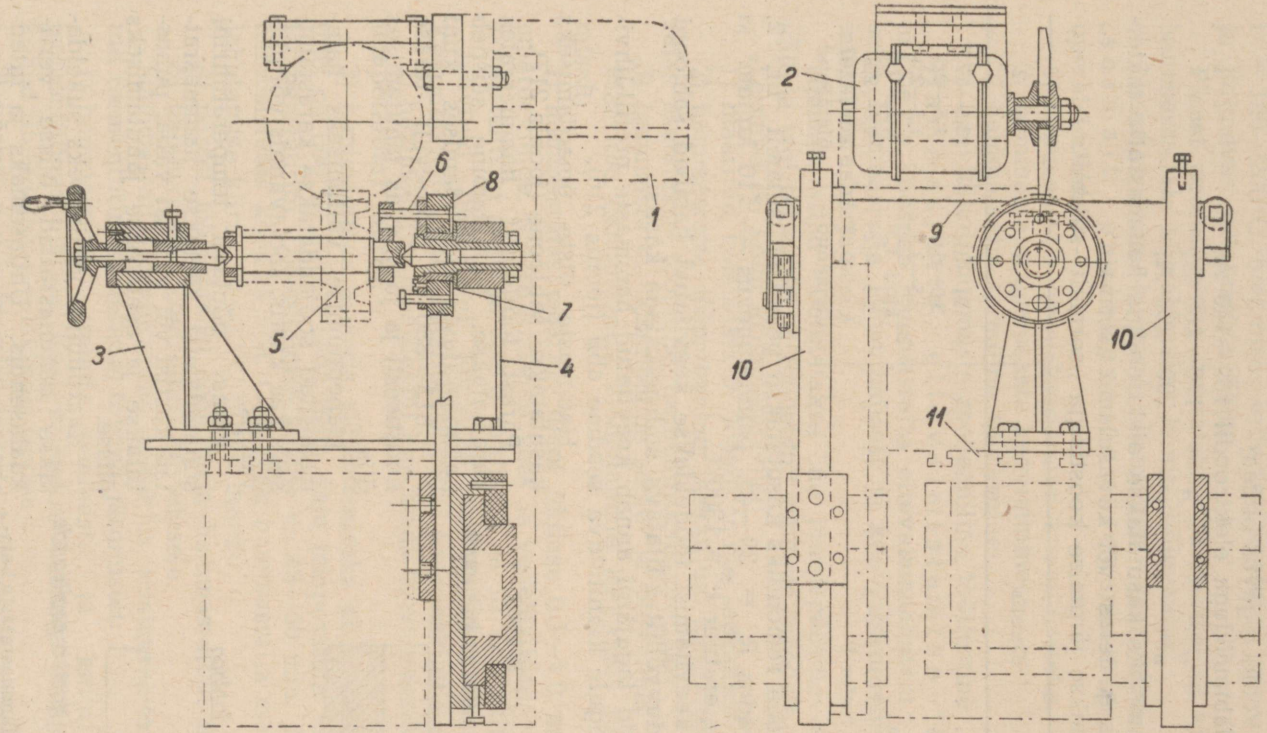
Kulunud hammasrattad taastatakse metallikihi pealekeevitamisega.

Enne keevitamist puhastatakse hammaste kulunud kohad terasharjaga mustusest.

Kiskude ja suure kulumise olemasolul lihvitakse kulunud hambad üle smirgelkäiaga.

Kvaliteetsema pealekeevituse saavutamiseks ja soojuspingete kõrvaldamiseks, soojendatakse hammasrattad enne keevitamist ahjus temperatuurini umbes 400°C.

Hammasrataste hammaste kulunud kohad keevitatakse alalisvoolu keevitusseadmega 1 mm võrra nimimõõtest kõrgemaks.



Joon. 216. Šepingule kinnitatav seade hammasrataste hammaste lihvimiseks.

1 — šeping, *2* — elektrimootor käiaga, *3* — esikronstein, *4* — tagakronstein, *5* — hoidja ja lihvitav hammasratas, *6* — juhtvõll, *7* — jaotusketas, *8* — ketas, *9* — teraslindid, *10* — toed, *11* — šepingu töölaud.

Olenevalt hammasratta suurusest ja hamba kulumise ulatusest valitakse keevitusvoolu režiim ja elektroodi läbimõõt. Nii näiteks peab voolu tugevus olema:

3 mm läbimõõduga elektroodil 130—140 A;
4 mm „ „ 170—180 A;
5 mm „ „ 200—230 A;

Keevitamiseks kasutatakse elektroodina hammasratta materjali koostisega terast või kõvasulamit „sormait".

Kasutatakse järgmise koostisega „sormait"-sulamit:

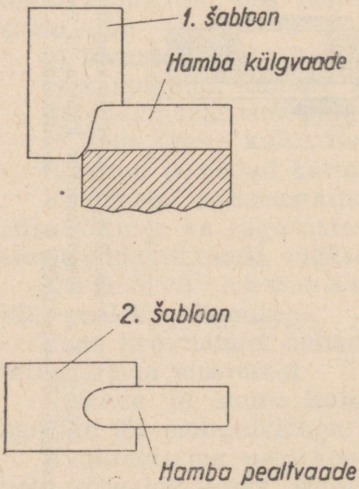
Koostis	nr. 1	nr. 2
Kroom Cr . . . . . %	21—31	13,5—17,5
Nikkel Ni . . . . . „	3,0—5,0	1,5—2,5
Süsinik C . . . . . „	2,5—3,3	1,5—2,0
Mangaan Mn . . . . . „	kuni 1,5	kuni 1,0
Räni Si . . . . . „	2,3—4,2	1,5—2,2
Väävel S ja fosfor P . . . . . „	kuni 0,08	kuni 0,07
Raud Fe . . . . . „	ülejäänud	ülejäänud

Autoosade remondiks kasutatakse peamiselt sulamit nr. 2, mille kõvadus R_c = 39—45, paindetugevus — 110 kg/mm² ja sulamistemperatuur t° = 1300°C.

Pärast keevitamist töödeldakse keevitatud hambad šablooni järgi painduvvõllilt käitatava smirgelkäiaga käsitsi.

Paremaid tagajärgi annab keevitatud hammaste profiil-lihvimine šepingule kinnitatava seadme abil (joonis 216).

Hammaste otste ümardamiseks kasutatakse šabloone (joonis 217).



Joon. 217. Hammasrataste hammaste otste ümardamise šabloonid.

Pärast töötlemist hammasratas karastatakse. Karastamine seisneb hammasrataste soojendamises kuni t° = 815—880°C (olenevalt terase koostisest) ja järgnevas jahutamises õlis.

Hapendumise vältimiseks hammasrattad soojendatakse karastamiseks kas kastis, soolavannis või pliivannis.

Pärast nõutava temperatuurini soojendamist võetakse hammasrattad kastist või vannist välja, puhastatakse ja asetatakse jahutamiseks õlisse.

Kaardumise vältimiseks sukeldatakse hammasrattad õlisse vertikaalasendis. Ühtlasemaks ja intensiivsemaks jahtumiseks liigutatakse hammasratast õlis üles-alla.

Pärast karastamist hammasrattaid noolutatakse. Noolutamine seisneb hammasrataste soojendamises õlivannis temperatuurini t° = 180—200°C, hoidmises selle temperatuuri juures 30 minutit ja järgnevas jahutamises õhus.

Pärast noolutamist puhastatakse hammasrattad kiskudest ja hammasrattale korraldatakse kontroll-ülevaatus.

Hammasrataste kulunud hammaste taastamine sulami „sormait" pealekeevitamisega koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) hammasratta ettevalmistamine keevitamiseks;
2) hammasratta hammaste keevitamine;
3) hammasratta termiline töötlemine;
4) keevitatud hammaste mehaaniline töötlemine.

Hammasratta ettevalmistamine keevitamiseks koosneb hammasratta ettevalmistamisest lõõmutamiseks, hammasratta lõõmutamisest ja keevituskohtade puhastamisest terasharjaga.

Hammasrattad lõõmutatakse õhu juurdepääsuta selleks, et vältida tagi tekkimist ja töödeldud pindade mõõdete muutumist.

Levinud on kolm lõõmutamisviisi:

1) määritud hammasratta lõõmutamine leekahjus;
2) hammasratta lõõmutamine leekahjus, kusjuures hammasratas asetatakse töötanud tsementiitimispulbrisse;
3) hammasratta lõõmutamine soola- ja pliivannis.

Määritud hammasratta lõõmutamine leekahjus toimub järgmiselt:

1) hammasratas määrida üleni ühtlase 0,5—1,0 mm paksuse määrdekihiga. Määre koosneb vees ja vedelas klaasis sitke savi konsistentsini segatud 200 g grafiidist ja 10 kg kriitpulbrist. Lihvitud pealispind kaetakse kahekordse määrdekihiga. Keermetatud augud määritakse kinni kuumuskindla saviga.

2) hammasratta määrdekiht kuivatada kuivatuskapis 50—60°C temperatuuri juures;

3) hammasratas asetada lõõmutamiseks ahju, mille temperatuur on 600°C. Pärast seda tõsta ahju temperatuur lõõmutamise temperatuurini. Lõõmutamise kestus on 45—50 min. Jahutatakse hammasratas koos ahjuga. Olenevalt hammasratta materjalist on jahutamise kiirus 10—20°C piires tunnis.

4) pärast lõõmutamist eemaldada hammasrattalt määrdekiht;

5) hammasratas kontrollida kõvadusele.

Hammasratta lõõmutamine leekahjus, kusjuures ta on asetatud tsementiitimispulbrisse, toimub järgmiselt:

1) hammasratas asetada raudkasti ja katta töötanud tsementiitimispulbriga. Kast suletakse kaanega, kusjuures liitekohad tihendatakse tulekindla saviga;

2) pärast savi kuivamist asetada kast selles oleva hammasrattaga ahju, mille temperatuur on umbes 600° C. Pärast seda

tõstetakse ahju temperatuur kuni lõõmutamise temperatuurini. Lõõmutamise kestus on 55—60 min. Hammasratas jahutatakse koos ahjuga.

3) pärast lõõmutamist kontrollida hammasratast kõvadusele.

Hammasratta lõõmutamine soola- või pliivannis toimub järgmiselt:

1) hammasratas asetada kuni 600° C soojendatud soola- või pliivanni. Pärast seda tõsta vanni temperatuur kuni lõõmutamise temperatuurini. Lõõmutamise kestus 25—30 min.

2) Lõõmutatud hammasratas asetada jahutamiseks liivavanni. Jahutamise kiirus oleneb hammasratta materjalist.

3) pärast lõõmutamist kontrollida hammasratast kõvadusele.

Pärast lõõmutamist puhastada hammasrataste hammaste kulunud kohad terasharjaga.

Hammasrataste hammaste otste keevitamine võib toimuda kahel viisil:

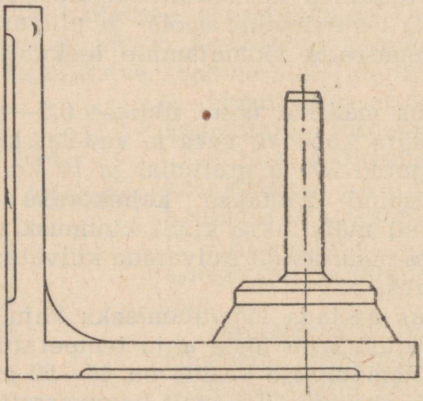
1) allkihita ja

2) allkihiga.

Allkihita keevitamine koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) hammasratas soojendada soolavannis temperatuurini 500—600° C.

2) hammasratas asetada hoidjale (joonis 218) selliselt, et hamba



Joon. 218. Hoidja hammasrataste hammaste keevitamiseks.

keevitatav koht asetseks horisontaalselt. Hamba keevitatav koht soojendada keevituspõleti otsikuga nr. 3 või 4 kuni metalli higistamiseni. Hammasratta teised hambad katta asbestiga;

3) „sormait"-traadi ots kasta booraksisse ja viia keevituspõleti leegisse. Leegis sulanud „sormait" juhitakse hamba kulunud otsale, viimase täiskeevitamiseks.

4) pärast esimese hamba keevitamist keevitada järgmisena hammas, mis asetseb esimese hamba suhtes 180° all; keevitamist sooritada analoogiliselt esimesele;

5) pärast hammasratta kõigi hammaste keevitamist võtta hammasratas hoidjalt maha ja asetada aeglaseks jahtumiseks liivavanni;

6) kontrollida keevitatud hambaid nende välise ülevaatuse teel. Poore, gaasirakke, räbu sisestumisi ja pragusid ei tohi esineda. Pealekeevitatud metalli värvus peab olema matt-hall.

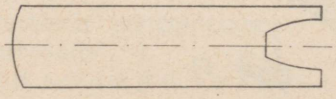
Allkihiga keevitamist kasutatakse hammasrataste hammaste tugevasti kulunud otste taastamiseks. Allkihiga keevitamine koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) hammasratas soojendada soolavannis temperatuurini 500—600°C;

2) hammasratas asetada hoidjale (joonis 218) selliselt, et hamba keevitatav koht asetseks horisontaalselt. Hamba keevitatav koht soojendada keevituspõleti otsikuga nr. 3 või 4 kuni metalli higistamiseni. Hammasratta teised hambad katta asbestiga;

3) võtta terastraat, mille koostis vastab hammasratta koostisele, kasta see booraksisse ja viia keevituspõleti leegisse. Leegis sulanud teras juhitakse hambale, viies pealekeevitamise teel hamba mõõteni, mis on nimimõõtest 0,5—1,0 mm väiksem;

4) pealekeevitatud metall pinnida kuumas olekus profiilvormrauaga (joonis 219);



Joon. 219. Profiil-vormraud hammaste pinnimiseks.

5) samal viisil toimida kõikide hammastega. Seejuures tuleb ühe hamba keevitamiselt minna üle diametraalselt vastasasetseva hamba keevitamisele;

6) pärast kõigi hammaste keevitamist terasega, katta hambad sulamiga „sormait" analoogiliselt ülalkirjeldatud protsessile. „Sormaiti" kihi paksus peab olema 0,5—1,0 mm piires.

Pärast „sormaitiga katmist töödeldakse hammasrattad termiliselt, mis koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) hammasratas soojendada õhu juurdepääsuta kuni temperatuurini 780°C ja hoida selle temperatuuri juures 30 min;

2) hammasratas jahutada 20—30°C soojendatud õlis. Hammasratta jahutamisel õlivannis, ühtlase jahtumise saavutamiseks tuleb hammasratast õlis liigutada üles-alla;

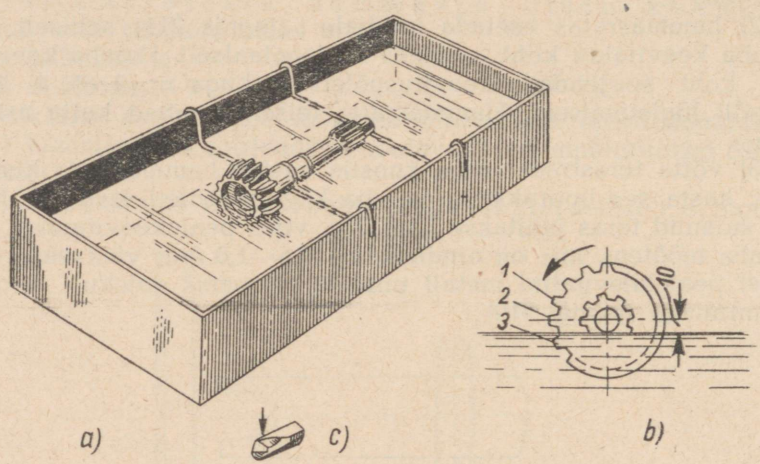
3) hammasratas noolutada 180—200°C juures õlivannis, ühes järgneva jahutamisega õhus;

4) kontrollida keevitatud hambaid kõvadusele, mis peab olema vähemalt 52 Rockwelli järgi.

Keevitatud hammaste mehaaniline töötlemine seisneb hammaste profiil-lihvimises. Lihvimiseks kasutatakse eespool kirjeldatud seadmeid. Hammasrataste hammaste otsad töödeldakse šablooni järgi käsitsi painduvvõllilt käitatava smirgelkäia abil.

Osaliselt murdunud ühte-kahte hammast võib hammasrattal samuti remontida keevitamisega, mis toimub järgmiselt:

1) murdunud koht puhastada terasharjaga läikeni;



Joon. 220. Murdunud hammaste keevitamine.
a — vann, *b* — keevitamise ja jahutamise järjekord, *c* — hamba keevituskoht.

2) keevitamiseks asetada hammasratas veevanni selliselt, et murdekoht asetseks veepinnast kõrgemal (joonis 220);

3) murdunud hammas keevitada selliselt, et töötlemiseks jääks keevituskoht kõrgem kuni 1 mm. Keevitustraadina kasutada vana lõõmutatud ja õgvendatud klapivedru;

4) smirgelkäiaga tasandada keevituse pealispind;

5) hammas viilida šablooni järgi või freesida;

6) hammasratas asetada veevanni (nagu keevitamisel) ja töödeldud hammas soojendada keevituspõleti otsiku nr. 4 leegiga kuni temperatuurini 800—850°C. Soojendatud hammas jahutada vees hammasratta pööramisega asendist 2 asendisse 3 (joonis 220 b);

7) hammasratast soojendada õlivannis kuni temperatuurini 200—220°C ja jahutada õhus;

Käigukangi (joonis 221) alumise kuultoe kulunud sfäärilist pinda remonditakse keevitamisega järgmiselt:

1) käigukang soojendada ääsil ja painutada sirgeks;

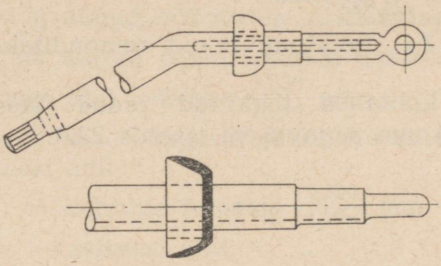
2) käigukangi alumise kuultoe sfääriline pind keevitada elekterkeevitusseadme abil 17—17,5 mm läbimõõduni, kasutades 3 mm läbimõõduga teras (mark III) elektroodi;

3) alumine sfääriline pind treida fassong-lõiketeraga nimimõõtele vastavaks;

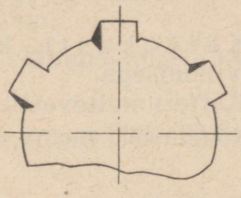
4) alumise kuultoe pind puhastada;

5) käigukang soojendada ja tagasi painutada šablooni järgi;

6) alumine kuultugi karastada, soojendades seda temperatuurini 790—800°C ja järgnevalt jahutades seda vees;



Joon. 221. Veoauto GAZ-AA käigukang.



Joon. 222. Veoauto GAZ-AA käigukasti võlli hammaste keevitamine.

7) käigukang puhastada smirgelriidega;

8) käigukang kontrollida.

Võlli kulunud sooned taastatakse keevitamisega. Nii näiteks taastatakse veoauto GAZ-AA käigukasti võlli kulunud hambad järgmiselt:

1) hambad puhastada keevitamiseks terasharjaga ja

2) hambad keevitada elekterkeevitusseadme abil kulumisele vastasküljelt nagu joonisel 222 näidatud;

Elektroodina kasutada 3—4 mm läbimõõduga terast 5140. Pärast ühe hamba keevitamist keevitada järgmisena hammas, mis asetseb esimese suhtes 180° all. Sellega hoitakse ära võlli kaardumine;

3) keevitatud hammaste välispind üle treida;

4) hambad freesida fassong-freesiga universaal-freespingil. Frees asetada selliselt, et see hamba mittekeevitatud külge ainult puhastaks ja keevitatud küljelt võtaks vajaliku paksusega laastu;

5) võll töödelda termiliselt: karastada 815—830°C juures, jahutada õlis ja noolutada 205°C juures. Soojendamiseks kasutada kas soola- või pliivanne;

6) võll puhastada kiskudest ja kontrollida.

Käigukasti võlli kulunud kaelad (kuul- ja rull-laagrite kohad) taastatakse keevitamisega ja kroomimisega. Eri juhtudel taastatakse kulunud kaelad ka töödeldud kaeltele pukside pressimisega.

Nii näiteks taastatakse veoauto ZIS-5 käigukasti peavõlli otsmine kulunud kael keevitamisega järgmiselt:

1) kulunud kael keevitada elekterkeevitusseadme abil kuni 29 mm läbimõõduni, kasutades 4 mm läbimõõduga elektroodi mark II;

2) kael treida läbimõõduni $\frac{25{,}20}{25{,}35}$ mm;

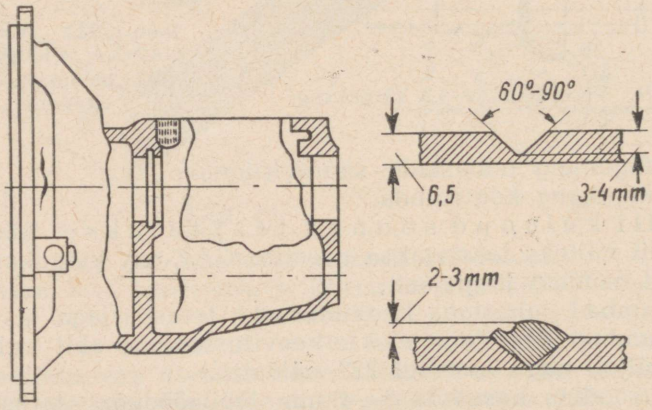
3) kaelale lõigata 2,5 mm ringõnarad;

4) sooned ja hambad puhastada kiskudest;

5) kael lihvida läbimõõduni $\frac{25{,}00}{24{,}985}$ mm.

Käigukasti karteris tekkinud praod remonditakse keevitamisega.

Karteri mittevastutavates kohtades tekkinud praod faasitakse 60—90° nurga alla 3—4 mm sügavuseni (joonis 223).



Joon. 223. Käigukasti karteri prao remont.

Selliselt ettevalmistatud praod keevitatakse kinni 5,0 mm teraselektroodiga mark I. Keevitamisel tuleb hoiduda keevituskoha ülekuumendamisest. Sellest tingituna on suurte pragude keevitamisel soovitav keevitamist sooritada katkendiliselt 50—60 mm pikkuste üksikute osade viisi.

Vastutavatel kohtadel (äärikutel jne.) olevaid pragusid remonditakse keevituspõletiga, kasutades malmist keevitustraati.

3. KARDAANVÕLLIDE REMONT.

Kardaanvõllidel esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:

1) kardaanvõlli rist-tapi kahvli otste ja aukude kulumised;
2) kardaanliigendi kahvli sõrmede ja pesade kulumised;
3) risttapi otste kulumised;
4) kardaanvõlli ääriku kooniliste aukude kulumised;
5) kardaanliigendi tugikausi poldiaukude kulumised.

Kardaanvõlli risttapi kahvli (veoauto ZIS-5) kulunud otsad ja augud remonditakse keevitamisega järgmiselt:

1) elekterkeevitusseadmega keevitada kulunud kohtadele metalli kiht;
2) seejuures kinnikeevitatud augud läbipuurida 26,6 mm hõõritsa jaoks;
3) augud hõõritseda läbimõõduni $\frac{26,975}{27,000}$ mm;
4) kahvli otsad freesida kahe 200 mm läbimõõduga ketasfreesi abil mõõduni $\frac{72,39}{72,59}$ mm;
5) seaderõngaste jaoks freesida sooned 32 mm läbimõõduga freesi abil;
6) kahvlile freesida $\frac{19,330}{19,770}$ mm laiused pilud 60 mm läbimõõduga ketasfreesi abil;
7) kahvli harude otsad freesida mõlemalt poolt;
8) kahvel puhastada kiskudest ja kontrollida.

Kardaanliigendi kahvli kulunud sõrmed ja pesad remonditakse järgmiselt:

1) kardaanliigendi kahvli kulunud sõrmed ja pesad üle treida remontpuksile vastavaks;
2) valmistada teraspuksid;
3) valmistatud teraspuksid pressida kahvli sõrmedele;
4) pealepressitud puksid töödelda välisläbimõõdult pesa mõõtele vastavaks (joonis 224).

Sellist remontimisviisi kasutatakse kulumise puhul, mis võimaldavad pukside asetamist, mille augu sisemine läbimõõt on vähemalt 20 mm.

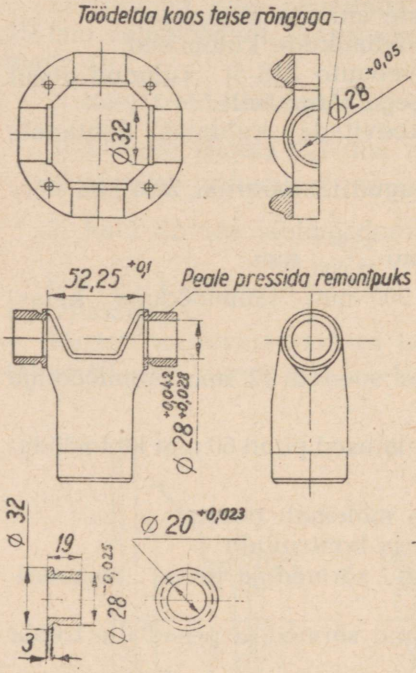
Risttapi kulunud otsad (joonis 225) taastatakse pealekeevitamisega järgmiselt:

1) risttapi otsad puhastada terasharjaga;
2) soojenemisest hoidumiseks mähkida risttapi kaelad märja asbestiga;
3) elekterkeevitusseadmega keevitada risttapi otstele 1—2 mm paksune metalli kiht. Elektroodina kasutada 3—4 mm läbimõõduga terast mark II;
4) otsad üle treida (kaela pikkus seejuures peab olema 21 mm);
5) risttapp puhastada kiskudest ja kontrollida.

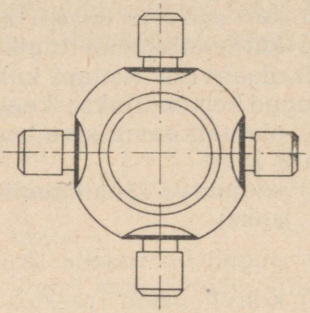
Kardaanvõlli ääriku augud (auto ZIS-5) kuluvad mutrite mitteõigeaegse pingutamise tõttu. Kulunud augud taastatakse keevitamisega järgmiselt:

1) koonilised augud puhastada keevitamiseks;

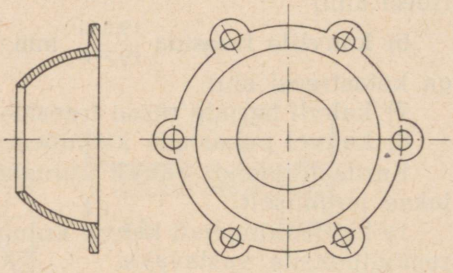
2) augu koonilisele pinnale keevitada keevituspõleti abil metalli kiht, kasutades selleks keevitustraati mark III;



Joon. 224. Veoauto GAZ-AA kardaanliigendi remont.



Joon. 225. Veoauto ZIS-5 kardaani risttapp.



Joon. 226. Kardaanliigendi tugikauss.

3) kooniline auk treida treipingil koonilise kaliibri järgi;

4) puhastada treipingil ääriku väliskülgedele keevitamisel tekkinud metalli karrad;

5) äärik puhastada kiskudest ja kontrollida.

Kardaanliigendi tugikausi kulunud poldi augud autol GAZ-AA taastatakse täiskeevitamisega järgmiselt (joonis 226):

1) kulunud augud keevituspõleti abil täis keevitada selliselt, et keevitatud metalli kiht oleks otstel 1—2 mm kõrgem, kasutades seejuures keevitustraati mark I;

2) keevitatud kohad puhastada smirgelkäiaga ja viilida tugikausi välispinnaga ühetasaseks;

3) aukude kohad märkida;

4) augud puurida puurpingil;

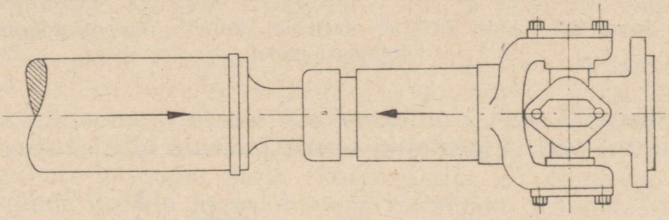
5) tugikauss puhastada kiskudest ja kontrollida.

Autode GAZ-51 ja GAZ-63 kardaani ristliigendi kaelte kulumisel tuleb ristliigend asendada uuega.

Nende autode ristliigend valmistatakse terasest 20X. Ristliigendi kaelte kõvadus on seejuures 57-65 R_c, mida saavutatakse tsementiitimisega. Kaelte sellise kõvaduse vajadus on tingitud kaelte töötamisest nõellaagrites.

Õigeaegsel ja nõuetekohasel õlitamisel töötavad need kardaanliigendid pika aja jooksul häireteta.

Kardaanliigendite õlitamiseks konstaliini, solidooli või solidooli sisaldavate segude kasutamine põhjustab nõellaagrite kiiret kulumist, mispärast nende kasutamine on kategooriliselt keelatud. Õige on selleks otstarbeks kasutada nigrooli.



Joon. 227. Auto GAZ-51 ja GAZ-63 kardaani libiseva kahvli asetamine võllile noolte järgi.

Autode GAZ-51 ja GAZ-63 kulunud kardaanliigendi vahetamisel või tagasilla demonteerimiseks kardaanvõlli teleskoopilise soonühenduse eraldamisel on pärastisel kokkupanekul vaja kardaani libisev kahvel asetada võlli soontele, selliselt, et kahvlil ja võllil olevad nooled asetseksid kohakuti (joonis 227).

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 kardaani libiseval kahvlil esinevad järgmised defektid:

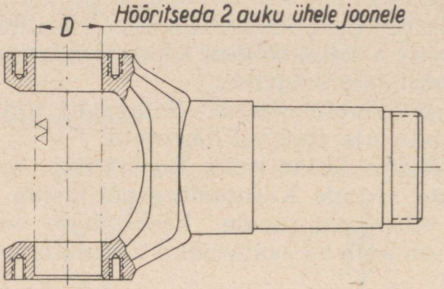
a) nõellaagri pesa kulumine ja

b) laagri kaane kinnitusaukude keerme vigastus.

Nõellaagri kulunud pesa remont seisneb selle töötlemises remontmõõtele vastavaks suuremamõõtelise nõellaagri jaoks. Nõellaagri kesta välisläbimõõtu suurendatakse kroomimisega.

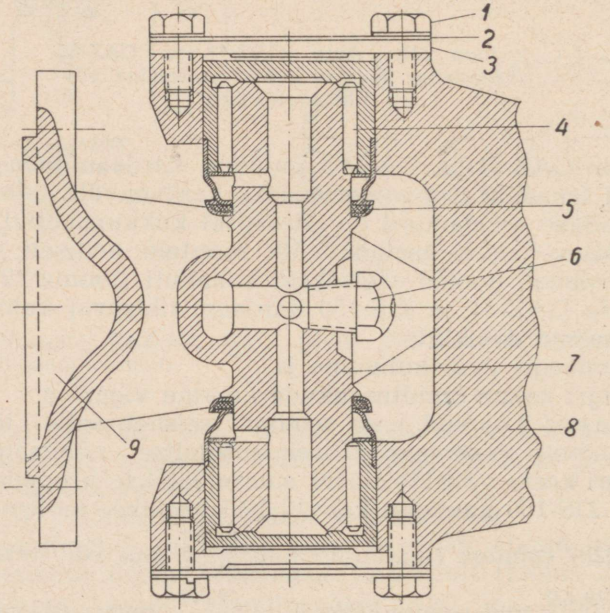
Auto ZIS-150 kardaani kahvlil hõõritsetakse mõlemad pesad (joonis 228) esimese remontmõõteni $\frac{39{,}227}{39{,}200}$ mm või teise remontmõõteni $\frac{39{,}427}{39{,}400}$ mm (nimimõõde D = $\frac{39{,}027}{39{,}000}$ mm) vastavaks. Vastavalt sellele kroomitakse ka nõellaagri pesa väliselt läbimõõdult esimese remontmõõteni (läbimõõduni kuni 39,30 mm) ja lihvitakse järgneva lõpliku mõõteni $\frac{39{,}200}{39{,}175}$ mm või teise remontmõõteni (läbimõõduni kuni 39,5 mm).

Analoogiliselt remonditakse ka auto GAZ-51 kardaani kahvel, mis konstruktsioonilt sarnaneb auto ZIS-150 kardaani kahvlile.



Joon. 228. Auto ZIS-150 kardaani kahvli remont (pesa nõellaagri jaoks).

Nõellaagri kaane kinnitusaukude keere remonditakse elektrkeevituse teel. Vigastatud keere puuritakse üle. Auk keevi-



Joon. 229. Auto GAZ-51 kardaan-vahevõlli ristliigend.

1 — kardaanlaagri kaane polt, *2* — kontra, *3* — laagrikaas, *4* — kardaanlaager pidemes, *5* — kardaani rasvik, *6* — kardaani ristliigendi kaitseklapp, *7* — kardaani ristliigend, *8* — vahevõlli kahvel, *9* — kardaani äärik.

tatakse kinni, kasutades 3 mm läbimõõduga elektroodi Э-34. Järgnevalt puuritakse uus auk ja sellele lõigatakse käsitsi uus keere.

Kulunud nõellaagrite ja kardaan-vahevõlli ristliigendi (joonis 229) vahetamisoperatsioonid teostatakse järgmises järjekorras:

1) kardaani ääriku poltide mutrid vabastada lõhistest, mutrid ära keerata ja äärik käigukastist eraldada;

2) pärast kontradest vabastamist kardaanlaagrite kaante poldid välja keerata;

3) maha võtta kontrad, laagrikaaned, laagrid ja rasvikud ning ristliigend eraldada vahevõlli kahvlist;

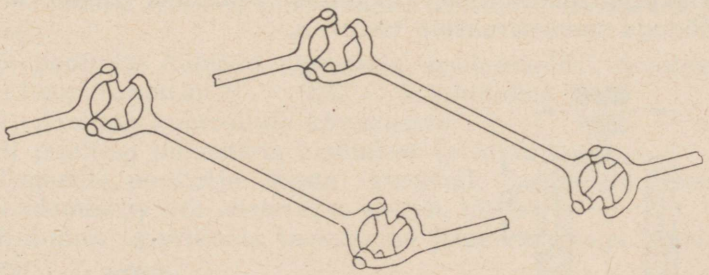
4) asetada uuele ristliigendile rasvikud. Ristliigend asetada kaeltega vahevõlli kahvli avadesse;

5) vaskhaamri kergete löökidega suruda laagrid vahevõlli kahvli avadesse;

6) äärik asetada avadega ristliigendi kaeltele. Vaskhaamri kergete löökidega suruda laagrid kardaani ääriku avadesse;

7) kaaned ja kontrad asetada äärikule ja kahvlile, keerata kaane kinnituspoldid kohale, kinnitada lõhistega ja kontreerida;

8) kinnitada kardaani äärik käigukastile ja kinnituspoltide mutrid asetada kohale ning lõhistega kinnitada. Käigukasti veetavvõllil ühtlase pöörlemise saavutamiseks kasutatakse kahekordseid kardaanülekandeid, mis koosnevad kahest kardaanliigendist ja nendevahelisest võllist. Sellise kardaanülekande kokkupanekul tuleb silmas pidada, et vedav ja veetav võll oleks



Joon. 230. Kardaanliigendite asetus kahekordses kardaanülekandes.

Vasakul: kardaanliigendi vale asetus;
paremal: kardaanliigendi õige asetus;

ühesuguste nurkade all ja kardaanvõllil olevad kahvlid asetseksid ühes tasapinnas.

Autotehaste poolt määratakse iga auto margi kohta kardaanvõllide kokkupaneku tehnilised tingimused.

Nii näiteks esitatakse auto GAZ-51 kardaanvõlli kokkupanekule järgmised nõuded:

1) kokkupandud kardaanvõlli „viskamine" ei või olla üle 0,5 mm. Suuremat „viskamist" omav kardaanvõll õgvendatakse, kusjuures enne õgvendamisoperatsiooni tuleb libisev kahvel maha võtta;

2) kardaanliigendiga kokkupandud kardaanvahevõllil ei või „viskamine" olla üle 0,25 mm;

3) vahevõlli toe kuullaager peab asetsema võllil istuga pingust 0,02 mm kuni lõtkuni 0,03 mm;

4) vahevõlli ääriku muhv peab asetsema võlli hammastatud otsal hammastevahelise piluga 0—0,66 mm piires.

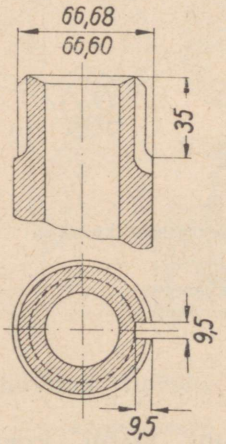
4. TAGASILDADE REMONT.

Tagasildadel esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:

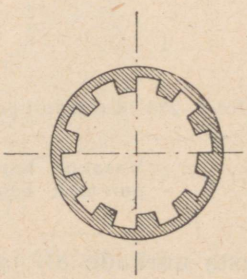
1) pooltelje kesta otsmise keerme ja kiilunuudi kulumised;
2) pooltelje hammastatud osa kulumised ja muljumised;
3) tagasilla kesta laagrikaelte kulumised;
4) rattarummu aukude kulumised;
5) diferentsiaali sateliitide ristühendi sõrmede kulumised;
6) diferentsiaali sateliitide aukude kulumised;
7) diferentsiaali sateliitide kausi laagrikaela kulumised.

Pooltelje kesta otsmise keerme kulumisel taastatakse see keevitamisega järgmiselt (joonis 231):

1) kulunud keere 35 mm pikkuselt maha treida läbimõõduni 62,8 mm. Pooltelje kest treimiseks asetada ühe otsaga treipingi kolmenukilisse padrunisse, kusjuures teine ots toetub 30 mm läbimõõduga seenesarnasele tsentrile;



Joon. 231. Veoauto ZIS-5 pooltelje kesta ots.



Joon. 232. Pooltelje hammaste taastamine keevitamisega.

2) mahatreitud keerme kohale keevitada alalisvoolu keevitusseadme abil metalli kiht kuni on saavutatud läbimõõt 70—71 mm, kasutades 4—5 mm läbimõõduga teraselektroodi (mark II);

3) seesmine faas 6 × 30° puhastada;

4) keerme koht üle treida läbimõõduni $\frac{66{,}68}{66{,}60}$ mm;

5) treida väline faas 1,5 × 45° ja 3 mm laiune soon;

6) kesta otsale lõigata keere 2⅝" (1,6 niiti tollis);

7) freesida 9,5 mm laiune ja 4,5 mm sügavune pidurseibi hambasoon 42 mm pikkuselt;

8) kesta ots puhastada kiskudest ja kontrollida.

Pooltelje kesta kiilunuudi kulumisel taastatakse see kas freesimisega remontmõõteni, või freesitakse hoopis uus nuut endise nuudi suhtes 90° nurga all.

Pooltelje kulunud või muljutud hambad taastatakse keevitamisega. Veoauto ZIS-5 pooltelje kulunud hambad taastatakse järgmiselt (joonis 232):

1) hambad puhastada terasharjaga;

2) keevitamisele mittekuuluvad kohad isoleerida märja asbestiga;

3) hambavahed täis keevitada. Keevitamiseks kasutada alalisvoolu elekterkeevitusseadet ja 4—5 mm läbimõõduga teraselektroodi (mark 5140). Esimese hambavahe täiskeevitamisele järgnevalt keevitada hambavahe, mis asetseb keevitatud hambavahe suhtes 180° nurga all;

4) keevitatud koht ja faas üle treida;

5) hambad freesida universaal-freespingil, kasutades fassongfreesi;

6) pooltelje hambad karastada, soojendades pooltelge õlis kuni temperatuurini t° = 860° C ja jahutades õhus;

7) pooltelg kontrollida kõvadusele;

8) pooltelg puhastada kiskudest ja kontrollida.

Tagasilla pooltelje kesta kulunud laagrikael taastatakse jämendamisega või asetatakse sellele hülss.

Kulunud laagrikaela taastamine jämendamisega toimub järgmiselt:

1) kesta laagrikael lõõmutada t° = 760—800° C, järgneva aeglase jahutamisega õhus;

2) kaela seesmine ava treida läbimõõduni $\frac{56{,}5}{56{,}6}$ mm;

3) laagrikael jämendada. Jämendamiseks soojendada tagasilla kesta ots kuni t° = 800° C ja asetada siis jämendamisseadmele (joonis 233). Jämeduse koonilise osa läbimõõtude vahe on 3,5—4,0 mm, mistõttu laagrikaela väline läbimõõt pärast jämendamist suureneb 76—77 mm-ni;

4) laagrikael treida väliselt 77 mm läbimõõdult $\frac{73{,}4}{73{,}5}$ mm läbimõõduni. Seejuures jääb lihvimiseks 0,4—0,5 mm;

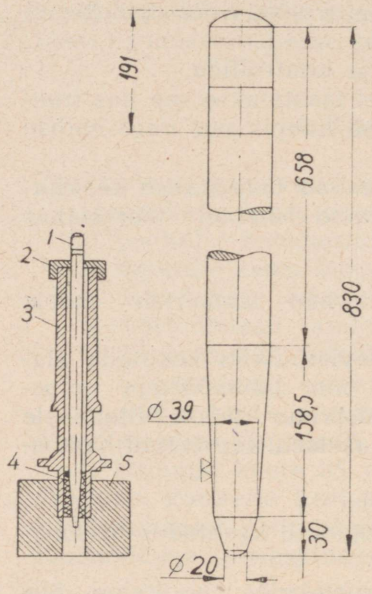
5) laagrikael karastada. Karastamiseks laagrikaela soojendada soola- või pliivannis kuni t° = 810—815° C ja jahutada lahjas soolalahuses. Pärast karastamist peab laagrikaela kõvadus olema R_c = 50—60;

6) laagrikael lihvida nimimõõteni $\frac{73{,}00}{73{,}03}$ mm.

Tagasilla pooltelje kesta kulunud laagrikaelad taastatakse terashülsi kaelale pressimise teel järgmiselt (joonis 234);

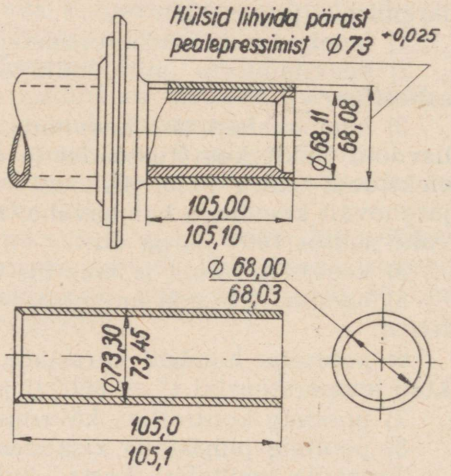
1) laagrikael lõõmutada t° = = 760—800° C juures ja seejärel jahutada aeglaselt õhus;

2) laagrikael treida läbimõõduni $\frac{68{,}080}{68{,}110}$ mm;



Joon. 233. Auto GAZ-AA tagasilla kesta laagrikaela jämendamisseade.

1 — jämendaja, *2* — juhtavaga kaas, *3* — poolteljekest, *4* — lõhestatud puks, mis asetatakse laagrikaela treitud avasse, *5* — alus.



Joon. 234. Pooltelje kesta kulunud laagrikaela taastamine sellele terashülsi asetamisega.

3) hülss valmistada kas terasest mark 45 (tsementiitimiseta) või terasest 20 (tsementiitida 0,8—1,0 mm sügavuseni, kuid mitte karastada);

4) hülss soojendada kuni t° = 760—780° C ja kuumas olekus pressida laagrikaelale ning aeglaselt jahutada nõrgas soolalahuses. Selviisil hülss karastub;

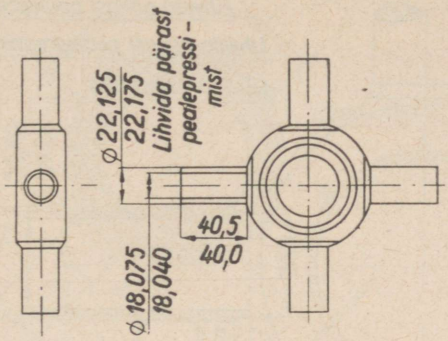
5) hülss lihvida väljaspoolt nimiläbimõõduni.

Rattarummu poltide kulunud augud keevitatakse taastamise otstarbel kinni. Pärast kinnikeevitamist puhastatakse keevituskohad. Nüüd märgitakse uute aukude kohad ja uued augud

puuritakse konduktori järgi. Puuritud augud süvitatakse ja hõõritsetakse ettenähtud mõõteni.

Diferentsiaali sateliitide ristühendi kulunud sõrmed taastatakse kas pukside asetamisega sõrmedele või sõrmede kroomimisega.

Veoauto GAZ-AA diferentsiaali sateliitide ristühendi (joonis 235) kulunud sõrmed näiteks taastatakse sõrmedele pukside asetamisega järgmiselt:



Joon. 235. Sateliitide ristühend.

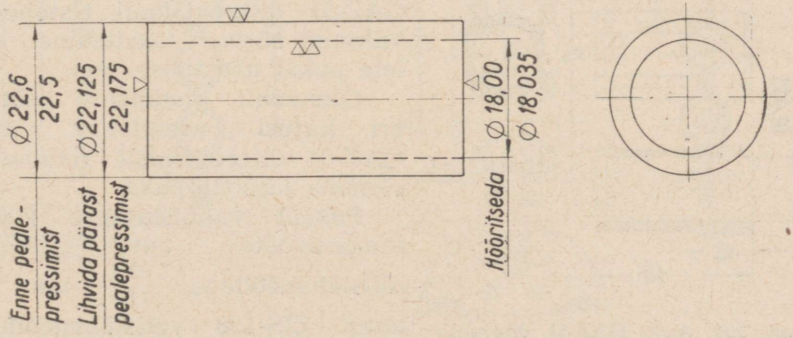
1) ristühendi sõrmed lõõmutada plii- või soolavannis 870°C temperatuuri juures;

2) ristühendi tsentrid kontrollida ja vajaduse korral puhastada;

3) ristühend asetada treipingi tsentrite vahele ja sõrmed treida üle kogu pikkuses läbimõõduni 18,1 mm;

4) ristühend asetada lihvimispingi tsentrite vahele ja sõrmed lihvida puksi ava läbimõõduni $\frac{18{,}075}{18{,}040}$ mm;

5) valmistada teraspuksid joonise järgi (joonis 236).



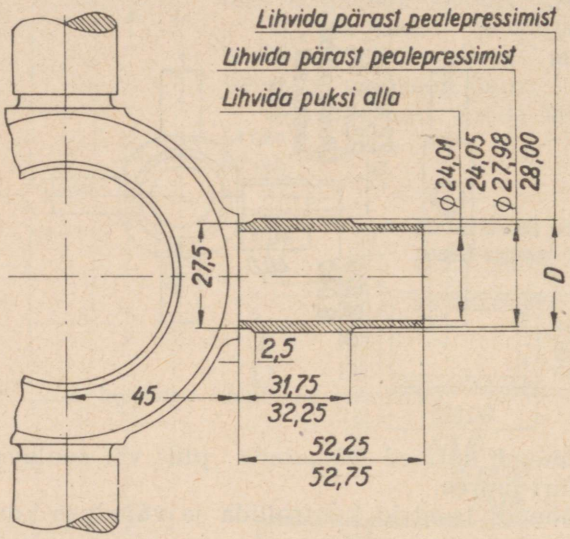
Joon. 236. Sateliitide ristühendi puks.

Pärast karastamist peab pukside kõvadus olema $R_c = 40$;

6) puksid pressida sateliitide ristühendi sõrmedele;

7) ristühend asetada lihvimispingi tsentrite vahele ja puksid lihvida üle läbimõõduni $\frac{22{,}125}{22{,}175}$ mm.

Joonisel 237 on näidatud auto ZIS-150 diferentsiaali ristühendi kulunud sõrme taastamine puksi asetamisega.



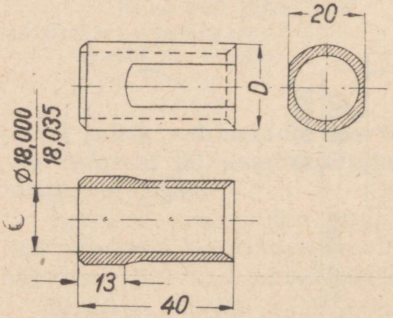
Joon. 237. Auto ZIS-150 diferentsiaali ristühendi kulunud sõrme taastamine puksi asetamisega.

Joonisel näidatud mõõde $\frac{27{,}98}{28{,}00}$ mm on nimimõõde, kuna $\frac{28{,}50}{28{,}48}$ mm on remontmõõde.

Joonisel 238 on näidatud auto GAZ-51 diferentsiaali ristühendi kulunud sõrme taastamine sellele puksi asetamise teel.

Olenevalt ristühendi sõrme eri kujust asetatakse auto GAZ-51 diferentsiaali ristühendi sõrmele fassong-puks.

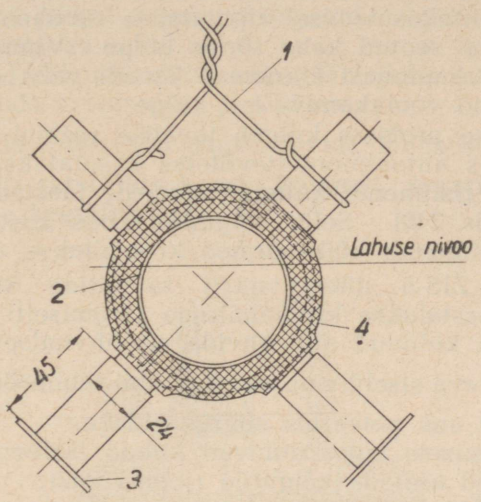
Puksid valmistatakse kahes remontmõõtes: autol GAZ-51 välisläbimõõduga $\frac{22{,}5}{22{,}4}$ mm ja autol ZIS-150 välisläbimõõduga $\frac{22{,}7}{22{,}6}$ mm.



Joon. 238. Auto GAZ-51 diferentsiaali ristühendi kulunud sõrme taastamine puksi asetamisega.

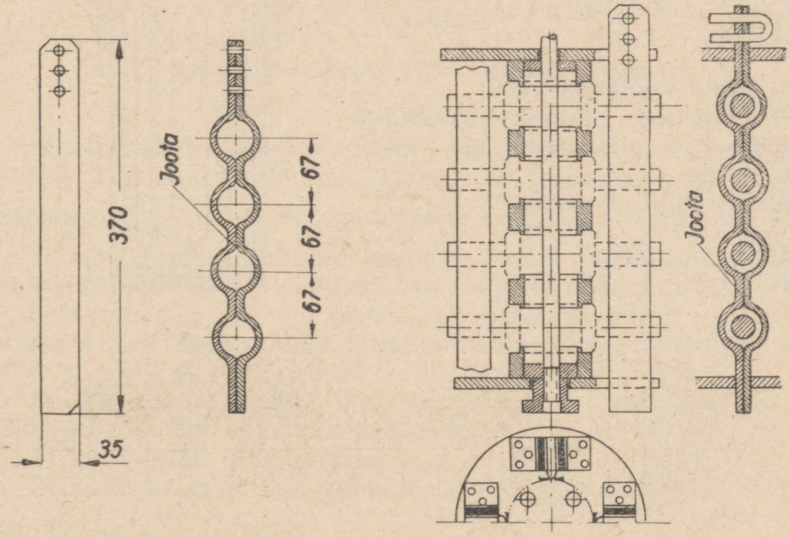
Kroomimisega taastatakse ristühendi kulunud sõrmed järgmiselt.

Pärast ristühendi sõrmede lihvimist isoleeritakse ristühendi



Joon. 239. Diferentsiaali ristühendi ettevalmistamine kroomimiseks.

need kohad, mis ei kuulu kroomimisele. Joonisel 239 on näidatud veoauto ZIS-5 diferentsiaali ristühend kroomimisele etteval-



Joon. 240. Diferentsiaali ristühendi kulunud sõrmede kroomimise seade.

mistatult. Tavaliselt isoleeritakse ristühendi keskosa *4* tsapoonlakiga ja ava pealispind tselluloid-lindiga *2*. Kroomimisele kuuluvate sõrmede otstele kinnitatakse tsapoon-lakiga tselluloidist ekraanid *3*.

Kõlguti mittekasutamisel riputatakse ristühend vanni traadi abil, mis on seotud kahe sõrme külge. Viimased asetsevad elektrolüüdi tasapinnast kõrgemal. Traadi vaba otsaga kinnitatakse ristühend voolukandva lati külge.

Kroomimise protsess kulgeb tavalise režiimi kohaselt.

Suuremates autoremontettevõtetes kasutatakse eri kõlgutit diferentsiaali ristühendi kulunud sõrmede taastamiseks kroomimisega (joonis 240). Selle kõlgutiga koos kasutatakse nelja anoodi ja ristühendi kõik sõrmed kroomitakse üheaegselt.

Veoauto ZIS-5 diferentsiaali sateliitide kulunud augud (joon. 241) taastatakse kroomimisega järgmiselt:

1) sateliidi kulunud auk lihvida siselihvimispingil või treipingile asetatava siselihvimisseadme abil läbimõõduni $\frac{24{,}60}{24{,}65}$ mm;

2) lihvitud auk poleerida smirgelriidega;

3) kroomimisele mittekuuluvad kohad isoleerida;

4) sateliidid asetada kõlgutile (joonis 242);

5) sateliidid rasvatustada 1 min. jooksul elektrolüütilises vannis;

6) pesta voolavas vees;

7) dekapeerida 1 min. kestel järgmise koostisega vannis:

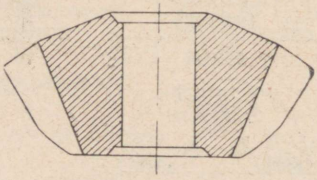
CrO_3 — 50—100 g/l ja
H_2SO_4 — 1 g/l;

8) pesta voolavas vees;

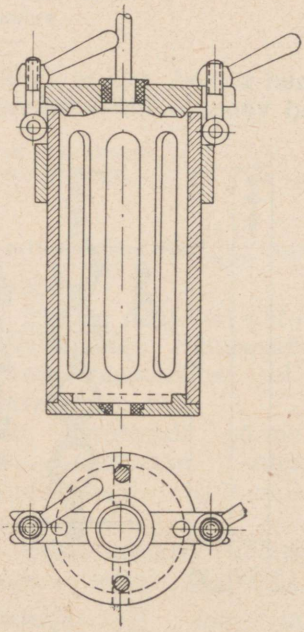
9) kroomida, milleks sateliidid riputada kroomimisvanni ja vool sisse lülida.

Elektrolüüdi koostis:

CrO_3 — 150 g/l ja
H_2SO_4 — 1—1,5 g/l.



Joon. 241. Veoauto ZIS-5 diferentsiaali sateliit.



Joon. 242. Kõlguti sateliitide aukude kroomimiseks.

Kroomimise režiim: vanni t° = 70°C;

$$D_k = 100 \text{ A/dm}^2.$$

Sateliidid kroomida augu läbimõõduni 23,80 mm.

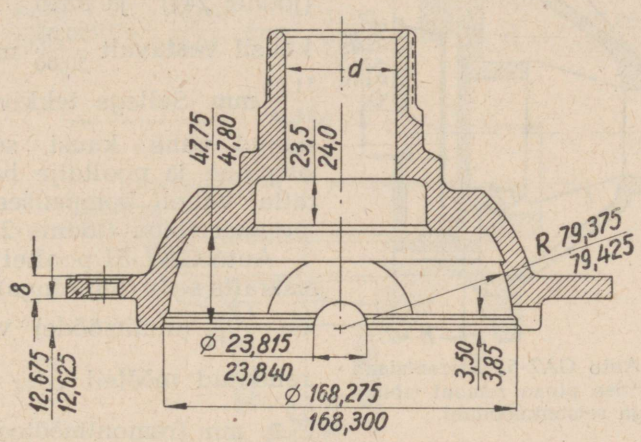
10) sateliidid pärast kroomimist pesta algul destilleeritud vees ja siis voolavas vees;

11) sateliidid kõlgutilt maha võtta, läbi pesta ja kuivatada;

12) kontrollida kroomimist ja mõõteid;

13) sateliitide kroomitud augud lihvida läbimõõduni $\frac{23,86}{23,87}$ mm.

Diferentsiaali sateliitide kausi kulunud laagrikael (joonis 243) taastatakse keevitamisega.



Joon. 243. Veoauto ZIS-5 sateliitide kauss.

Elekterkeevitusseadme abil keevitatakse laagrikaelale metalli kiht kuni Ø 76 mm. Järgnevalt treitakse kael üle läbimõõduni $\frac{70,010}{69,985}$ mm. Pärast treimist lihvitakse laagrikael üle.

Hammasrataste kulunud otsad ja pesad remonditakse samuti elekterkeevitusega ja töödeldakse seejärel mehaaniliselt.

Diferentsiaali rist-tapi pesade remontimise puhul elekterkeevituse teel toimub sellele järgnev mehaaniline töötlemine C-40 tüüpi puurpingil järgmiselt:

1) diferentsiaali karbi mõlemad pooled pannakse kokku. Liitepinnad tuleb eelnevalt puhastada;

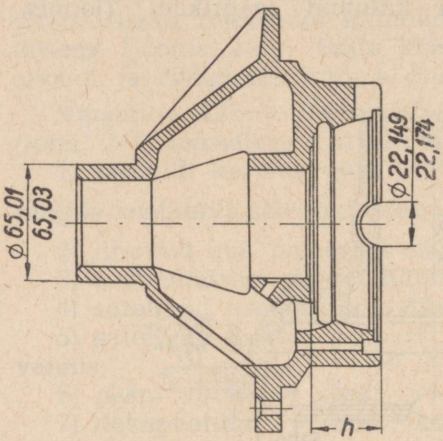
2) konduktori abil puuritakse 4 auku Ø 23,6 mm;

3) konduktori pukse vahetades, hõõritsetakse kõik 4 auku üle kuni Ø $\frac{23,815}{23,840}$ mm.

Autodel GAZ-51 ja ZIS-150 diferentsiaali kausi kulunud laag-

rikael taastatakse kroomimisega. Pärast kroomimist töödeldakse kael nimimõõteni: autol GAZ-51 — $\frac{65,03}{65,01}$ mm ja autol ZIS-150 – $\frac{75,03}{75,01}$ mm.

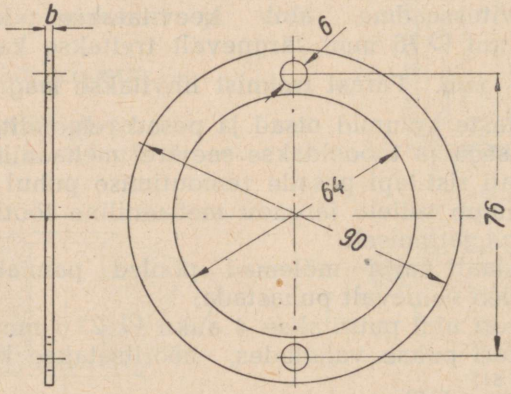
Diferentsiaali kausi kulunud seesmine sfääriline pealispind taastatakse ületreimisega: autol GAZ-51 raadiusega $\frac{59,25}{59,30}$ mm ja autol ZIS-150 raadiusega $\frac{81,43}{81,38}$ mm või $\frac{81,93}{81,88}$ mm. Seejuures vahemaa *h* kausi poolte ühendustasapinnast kuni seesmise tasapinnani peab olema auto GAZ-51 kausil $\frac{39,15}{39,10}$ mm või $\frac{39,65}{39,60}$ mm (joonis 244) ja auto ZIS-150 kausil vastavalt $\frac{50,05}{50,00}$ mm või $\frac{51,05}{51,00}$ mm. Sellega tekkiv suurenenud vahe kausi seesmise otspinna ja pooltelje hammasratta vahel kompenseeritakse pronksseibiga (joonis 245).



Joon. 244. Auto GAZ-51 diferentsiaali kausi sfäärilise pinna remont treimisega remontmõõduni.

Auto GAZ-51 pooltelje hammasratta seibi (tugirõnga) paksus on $\frac{1,7}{1,615}$ (nimimõõde) või suurendatud mõõted $\frac{2,2}{2,175}$ mm ja $\frac{2,7}{2,675}$ mm (remontmõõted).

Diferentsiaali kausil olev pooltelje kaela kulunud auk taastatakse treimisega remontmõõteni. Seejuures istu taastamiseks

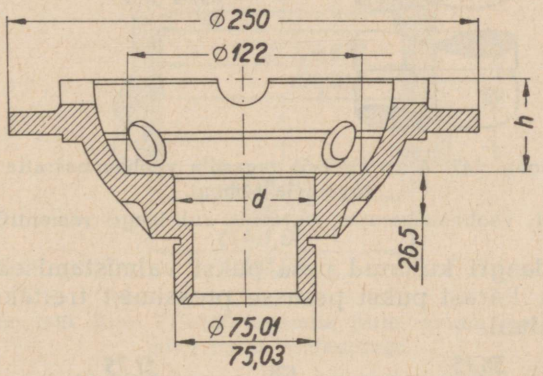


Joon. 245. Auto GAZ-51 pooltelje hammasratta kompensatsiooniseib (tugirõngas).

tuleb pooltelje kaela kroomida. Autol ZIS-150 treitakse auk nimiläbimõõdult $\frac{75,06}{75,00}$ mm kuni läbimõõduni $\frac{75,46}{75,40}$ mm; autol GAZ-51 vastavalt läbimõõdult $\frac{58,06}{58,00}$ mm kuni läbimõõduni $\frac{58,35}{58,30}$ mm.

Juhul, kui pooltelje hammasratta kaela pole võimalik kroomida, võib kausi kulunud auku taastada nimimõõteni — puksi asetamise teel.

Joonisel 246 on toodud auto ZIS-150 diferentsiaali kauss, millel nimiläbimõõt — $\frac{160,75}{160,85}$ mm, esimene remontläbimõõt — $\frac{162,75}{162,45}$ mm, teine remontläbimõõt — $\frac{163,75}{163,85}$ mm; *h* — vastavalt $\frac{49,00}{49,05}$ mm, $\frac{50,00}{50,05}$ mm, $\frac{51,00}{51,05}$ mm ja d — $\frac{75,00}{75,06}$ ja $\frac{75,40}{75,46}$ mm.

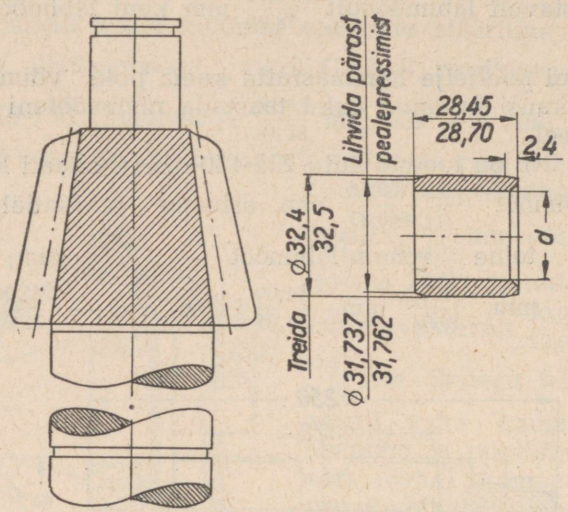


Joon. 246. Auto ZIS-150 diferentsiaali kauss (remontmõõted).

Auto GAZ-51 peaajami veohammasratta otsmine tugikael lihvitakse tagumise rull-laagri remontrõnga jaoks remontmõõteni $\frac{23,650}{23,625}$ mm. Rull-laagri remontrõngas valmistatakse terasest 20X, joonisel 247 toodud mõõdetes. Rõnga seesmine läbimõõt on: nimiläbimõõt — $\frac{23,775}{23,800}$ mm, esimene remontläbimõõt — $\frac{23,575}{23,600}$ mm. Rõngas tsementiiditakse 1,2—1,5 mm sügavuseni, karastatakse kuni kõvaduseni R_c = 56—62 ja lihvitakse üle pärast veohammasratta tugikaelale pressimist läbimõõduni $\frac{31,737}{31,712}$ mm.

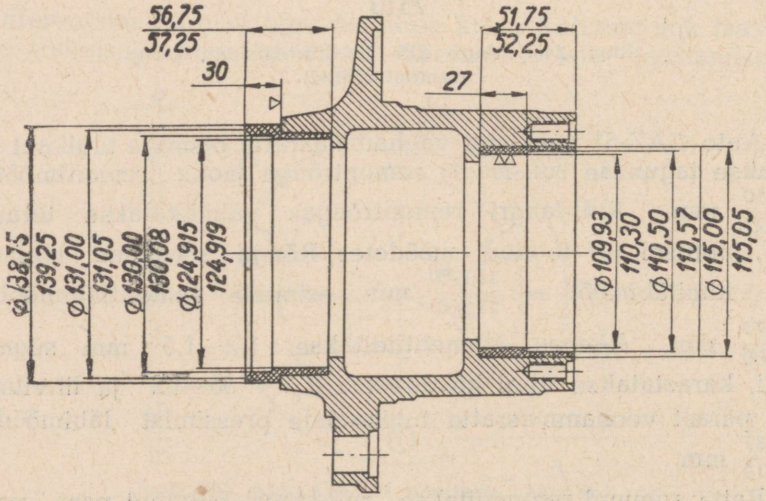
Ratta rummul remonditakse rull-laagri kulunud pesa puksi asetamisega. Selleks treitakse kulunud pesa puksi mõõtudele

vastavaks. Puks valmistatakse terastorust (auto GAZ-51) või malm-eeltootest (auto ZIS-150). Üldiselt oleneb puksi materjali valik pesa konstruktiivsetest mõõdetest. Igal juhul sobib ratta



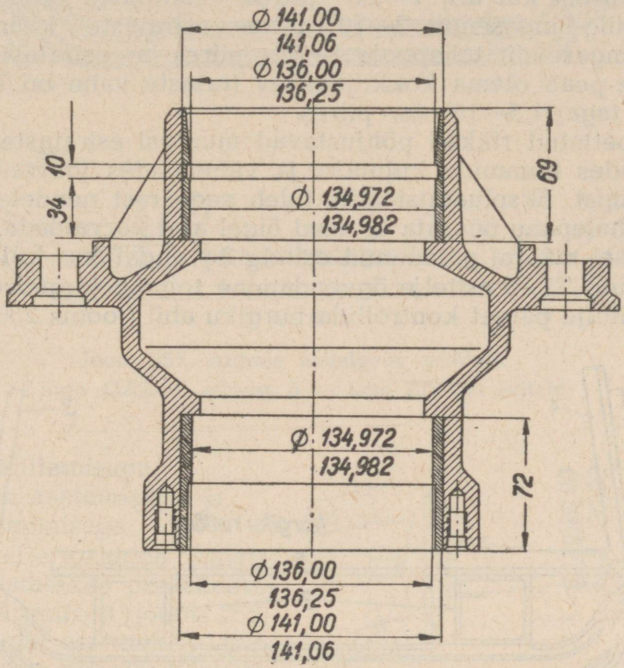
Joon. 247. Auto GAZ-51 tagasilla veohammasratta tugikaela remont.
Vasakul: veohammasratas; paremal: rull-laagri remontrõngas.

rummu rull-laagri kulunud pesa puksi valmistamiseks nii malm kui ka teras. Pärast puksi pesasse pressimist treitakse see üle nimiläbimõõduni.



Joon. 248. Auto GAZ-51 tagumise ratta rummu remontimine puksi asetamisega.

Joonistel 248 ja 249 on toodud autode GAZ-51 ja ZIS-150 tagumiste rataste rummude remondi näited.



Joon. 249. Auto ZIS-150 tagumise ratta rummu remontimine puksi asetamisega.

Auto GAZ-51 tagumise ratta rummu pesadel on eri mõõted — eesmine pesa $\frac{109{,}967}{109{,}930}$ mm ja tagumine — $\frac{124{,}955}{124{,}915}$ mm. Seepärast tuleb selle remontimiseks valmistada puksid kahes eriläbimõõdus.

5. ESISILLA REMONT.

Esisilla riketele tuleb osutada erilist tähelepanu, kuna selle korrasolekust oleneb auto juhitavus ja liikumise takistuse suurus.

Sagedamini esinevatest riketest võiks märkida järgmisi:

1) esitelje paindumine;
2) käändteljel ratta laagrikaelte kulumine;
3) käändtelje ja telje silma kokkupuute otspindade kulumine;
4) käändtelje poldi kulumine;
5) käändtelje pöördhoova kuulliigendi kulumine.

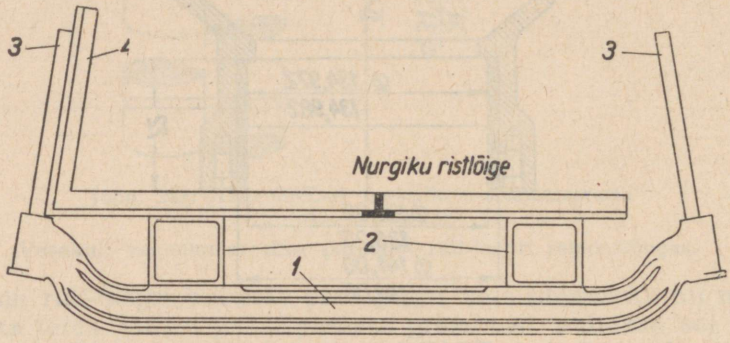
Auto hea juhitavuse saavutamiseks ja ratta kummide ea pikendamiseks peavad rattad omama kindlat asendit. Nimelt peavad esirattad omama längasendit (rataste vahe ülal peab olema suurem kui all) 1—2,5° piires, esirataste käändtelgede poldid külg-längasendit 3—10° piires, esirataste käändtelgede poldid längasendit tahapoole 1—7° piires ja esirataste asend ettepoole peab olema kokkujooksev (rataste vahe on ees väiksem kui taga) 1,5—10 mm piires.

Ülalloetletud rikked põhjustavad muutusi esirataste asendis, suurendades kummide kulumist ja vähendades jõuvankri kindlat juhtimist. Ekspluatatsioonis tuleb seepärast nendele riketele erilist tähelepanu pöörata ja need õigel ajal kõrvaldada.

Vähesel määral paindunud esitelg õgvendatakse külmalt.

Veoauto ZIS-5 esitelje õgvendamine toimub järgmiselt:

1) esitelje painet kontrollida nurgiku abil (joonis 250);



Joon. 250. Esitelje painde kontrollimine nurgiku abil.
1 — esitelg, 2 — prismad, 3 — vardad, 4 — nurgik.

2) paindunud telg õgvendada hüdraulilise pressi abil täpsusega ±30';

3) pärast õgvendamist kontrollida telje painet nurgiku abil.

Suurel määral paindunud esitelg õgvendatakse kuumalt järgmiselt:

1) esitelje painet kontrollida nurgiku abil ja kindlaks teha painde koht;

2) telg soojendada sepaääsil kuni temperatuurini 600° C ja õgvendada pressi abil;

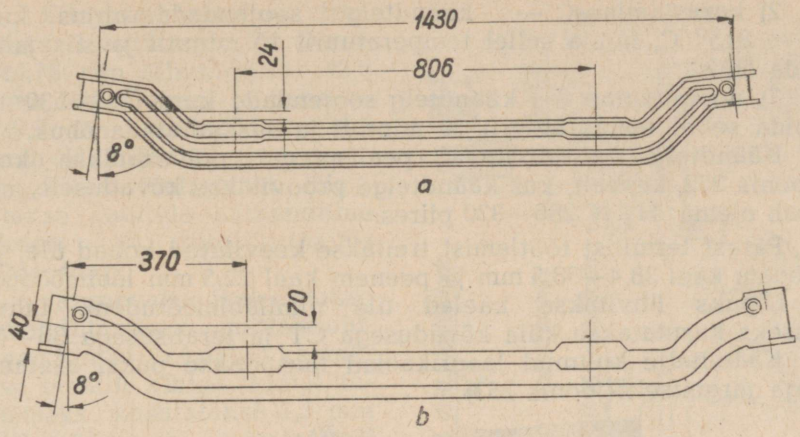
3) pärast õgvendamist kontrollida telje painet;

4) telg normaliseerida t° =840° C juures.

Remonditud esiteljed peavad omama esialgseid mõõteid. Joonisel 251 on toodud autode GAZ-51 ja ZIS-150 esitelgede mõõted.

Käändtelje kulunud rattalaagrikaelu taastatakse:

pealekeevitamisega,



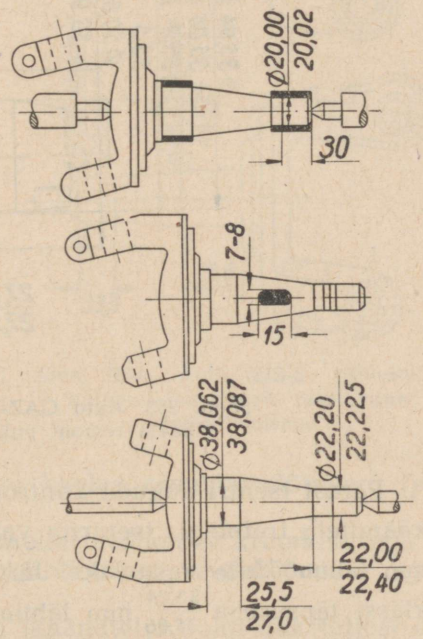
Joon. 251. Autode esitelgede mõõted:
a — auto GAZ-51 esitelg; *b* — auto ZIS-150 esitelg.

metallitamisega,
puksi asetamisega ja
kroomimisega.

Käändtelje kulunud laagrikaelad taastatakse pealekeevitamisega järgmiselt (joonis 252).

Käändtelg asetatakse treipingi tsentrite vahele. Keevitamisele määratud pealispinnad treitakse üle või puhastatakse terasharjaga. Pärast puhastamist keevitatakse kulunud pindadele metalli kiht elekterkeevitusseadme abil: jämedamale kaelale 44—45 mm läbimõõduni ja peenemale kaelale 27—28 mm läbimõõduni. Elektroodina kasutatakse 3—4 mm läbimõõduga terast mark III.

Pärast keevitamist töödeldakse käändtelg termiliselt selleks, et taastada metalli mehaanilisi omadusi.



Joon. 252. Auto GAZ-AA käändtelje laagrikaelte remontimine pealekeevitamisega.

Termiline töötlemine koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) normaliseerimine — käändtelg soojendada kuni t° = 900°C, hoida selle temperatuuri juures 10 minutit ja siis jahutada õhus;

2) karastamine — käändtelg soojendada ahjus kuni t° = 815° C, hoida sellel temperatuuril 15 minutit ja siis jahutada õhus;

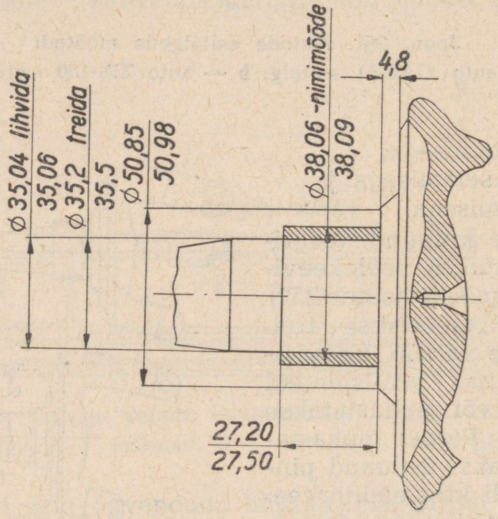
3) noolutamine — käändtelg soojendada kuni t° = 530° C, hoida sellel temperatuuril 30 minutit ja siis jahutada õhus.

Käändtelje mittetöötaval pealispinnal puhastatakse koht (joonis 252, keskel), kus käändtelge proovitakse kõvadusele, mis peab olema H_B = 286—320 piires.

Pärast termilist töötlemist treitakse keevitatud kohad üle: jämedam kael 38,4—38,5 mm ja peenem kael 22,5 mm läbimõõduni.

Lõpuks lihvitakse kaelad üle nimiläbimõõtudeni. Lihvimiseks kasutatakse käia kõvadusega CT ja teralisusega 36—46.

Käändtelje kulunud laagrikaelad taastatakse puksi asetamisega järgmiselt (joonis 253).



Joon. 253. Auto GAZ-AA käändtelje laagrikaela remont puksi asetamise teel.

Pärast tsentri aukude kontrollimist ja puhastamist asetatakse käändtelg treipingi tsentrite vahele ja kael treitakse üle $\frac{35,2}{35,5}$ mm läbimõõdule vastavaks. Järgnevalt lihvitakse kael üle teise klassi täpsusega $\frac{35,04}{35,06}$ mm läbimõõdule vastavaks.

Puks valmistatakse terasest 30 ja see omab pärast termilist töötlemist kõvaduse H_B = 250—280.

Puks pressitakse toruseadme abil käändtelje kaelale ja lihvitakse väliselt üle nimiläbimõõduni.

Käändtelje kulunud laagrikaelad taastatakse metallitamisega järgmiselt (joonis 254).

Ettevalmistustööna treitakse laagrikaelad üle üks — 44,75 mm läbimõõdult 43,6 mm läbimõõduni ja teine — 29,7 mm läbimõõdult 28,5 mm läbimõõduni.

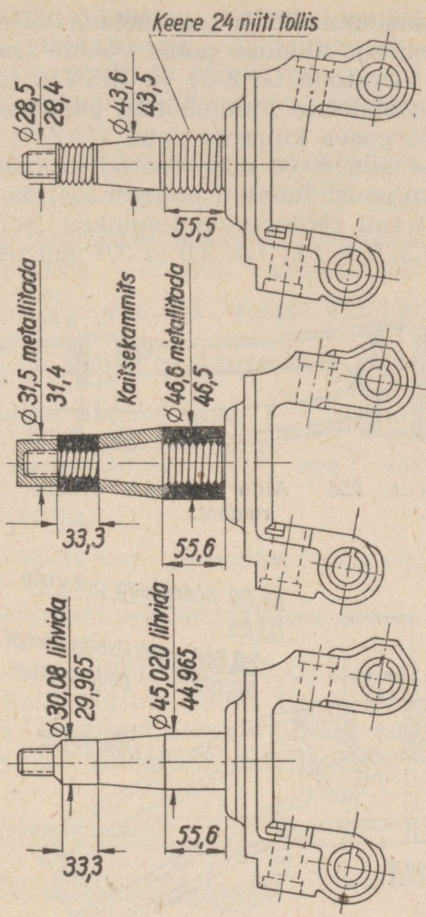
Pärast ületreimist lõigatakse kaeltele katkendiline keere 24 niiti/1" (joonis 254, ülal).

Järgnevalt isoleeritakse metallitamisele mittekuuluvad kohad ja kaelad kaetakse metalli kihiga. Metallitamiseks kasutatakse 1,5 mm läbimõõduga terastraati mark 40 või 50 (OCT 7123).

Metallitamise režiim: metallisaatori kaugus kääntelje kaelast — 75 mm; õhusurve — 6 atü; kääntelje pöörlemise kiirus — 30—32 p/min; metallisaatori ettenihe — 1,6 mm/p.

Nõutava paksusega metallikiht saavutatakse umbes kaheksakordse läbimisega (joonis 254, keskel).

Pärast metallitamist eemaldatakse kääntelje isolatsioon ja kaelad töödeldakse mehaaniliselt. Üks kaeltest treitakse 46,6 mm läbimõõdult 45,5 mm läbimõõduni ja teine — 31,5 mm läbimõõdult 30,5 mm läbimõõduni. Järgnevalt lihvitakse kaelad nimiläbimõõtudeni (joonis 254, all).



Joon. 254. Auto ZIS-5 kääntelje kulunud laagrikaela taastamine metallitamisega.

Kääntelje kulunud laagrikaelte taastamine kroomimisega on kirjeldatud VIII peatükis „Elektrolüütiline metallitamine" (joonised 105—106).

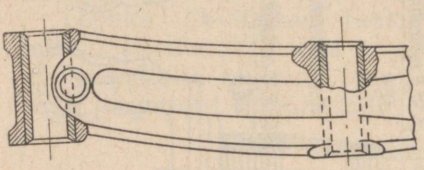
Esiteljel kuluvad teljesilma (kääntelje poldi auk teljes) otspinnad, missugused taastatakse lisadetaili asetamise teel.

Kui veoauto GAZ-AA esitelje silma otspinnad (joonis 255) on kulunud vähem kui 4 mm, siis taastatakse selle tööpinnad järgmiselt:

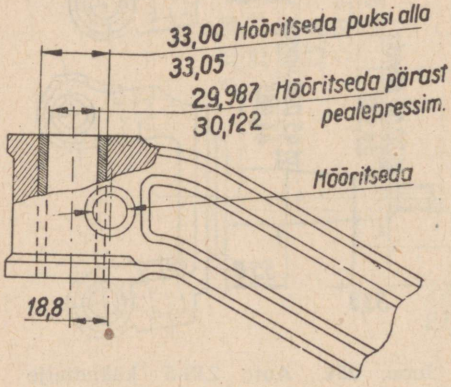
1) silmade kulunud otspinnad freesida või üle viilida;
2) valmistada terasest 1040 nõutavates mõõdetes kompen-

satsiooniseib ja see asetada telje kokkupanekul käändtelje ja esitelje alumise poole vahele (survelaagri alla).

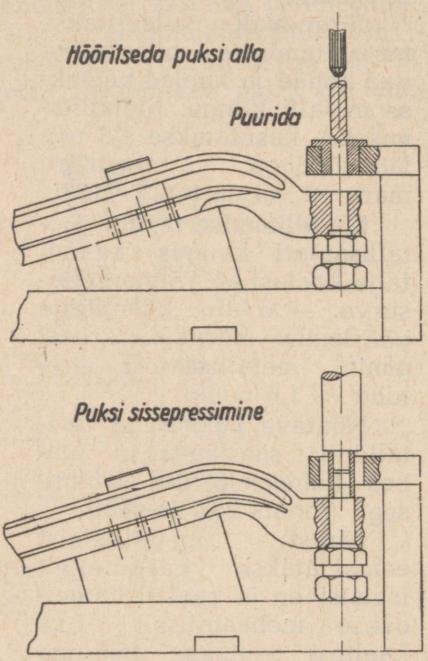
Autode GAZ-51 ja ZIS-150 esitelje silma kulunud otspinnad taastatakse nimimõõteni pealekeevitamisega siis, kui silmad on kõrguses kulunud autol GAZ-51 alla 78,00 mm ja autol ZIS-150 — alla 89,00 mm. Teatud kulumise piirides on esitelje silma kulumist lubatud kompenseerida ka seibiga, missugused võimaldavad reguleerida telgloksu. Seibid valmistatakse (stantsitakse) 0,3; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 ja 3,0 mm paksusest lehterasest.



Joon. 255. Auto GAZ-AA esitelje remont.



Joon. 256. Auto GAZ-51 esitelje käändtelje poldi kulunud augu remontimine puksi asetamise teel.



Joon. 257. Auto GAZ-51 esitelje käändteljepoldi aukude töötlemine puksi asetamiseks.

Esitelje käändteljepoldi kulunud augud remonditakse mitmel viisil. Autol ZIS-150 võib kõne alla tulla järgmised remontimise variandid: 1) augu hõõritsemine remontmõõteni suuremamõõtelise käändtelje poldi jaoks; 2) kulunud auku terasest puksi pressimisega ja viimase hõõritsemisega kas remontmõõteni (vähendatud mõõteni) selleks, et ära kasutada vanu käändtelje polte pärast nende ülelihvimist või nimimõõteni, kui kasutatakse uusi käändteljepolte.

Auto GAZ-51 esitelje käändteljepoldi kulunud auk remonditakse nimimõõteni puksi asetamise teel.

Joonisel 256 on näidatud GAZ-51 esitelje käändteljepoldi kulunud augu remontimine puksi asetamisega. Remontimiseks asetatakse telg konduktorseadisesse ja CB-40 tüüpi puurpingil puuritakse kordamööda mõlemad augud üle. Järgnevalt hõõritsetakse need üle (joonis 257).

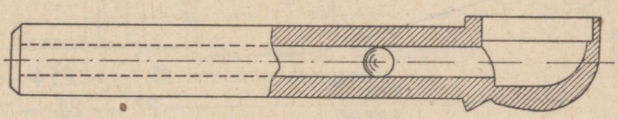
Auto GAZ-51 esiteljel silma augud hõõritsetakse läbimõõduni $\frac{33,00}{33,05}$ mm ja auto ZIS-150 esiteljel läbimõõduni $\frac{42,00}{42,05}$ mm. Järgnevalt pressitakse aukudesse järgmistes mõõdetes terasest puksid (teras 30): autol GAZ-51 pikkus — 80 mm, väisläbimõõt $\frac{33,15}{33,10}$ mm, seesmine läbimõõt — $\frac{29,7}{29,8}$ mm ja autol ZIS-150 vastavalt 93 mm, $\frac{42,17}{42,12}$ mm ja $\frac{37,7}{37,8}$ mm. Sissepressitud puksid hõõritsetakse: auto GAZ-51 teljel nimimõõdule $\left(\frac{29,987}{30,020}\text{ mm}\right)$ vastavaks ja auto ZIS-150 teljel nimimõõdule $\left(\frac{38,035}{38,010}\text{ mm}\right)$ või remontmõõdule $\left(\frac{37,535}{37,510}\text{ mm}\right)$ vastavaks.

Käändtelje kulunud polt taastatakse kas jämendamisega või poldi ühe osa vahetamisega.

Veoauto GAZ-AA käändtelje kulunud polt taastatakse jämendamise teel järgmiselt:

1) käändtelje polt soojendada temperatuurini 900° C;

2) läbi poldi õõnsuse suruda kalibreeritud kuul. Kuuli läbimõõt valida arvestusega, et kuuli läbimisest saavutatud jämendamine annaks poldile nõutava välise läbimõõdu (joonis 258);



Joon. 258. Käändtelje poldi jämendamine kalibreeritud kuuli abil.

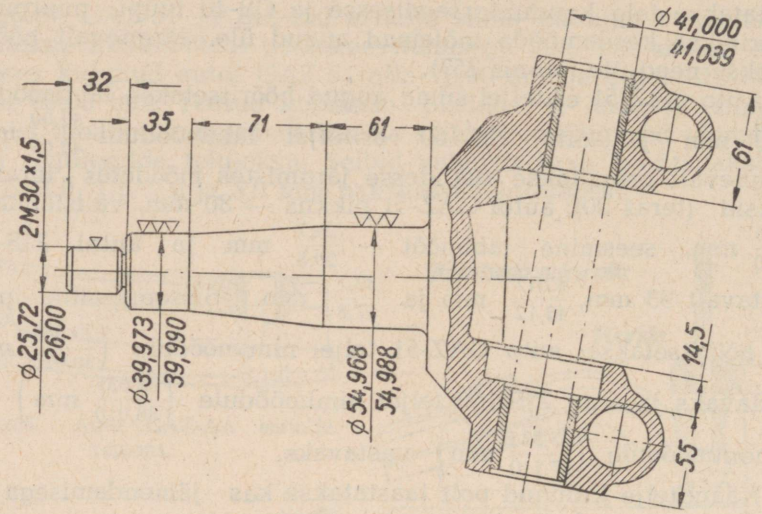
3) käändtelje polt tsementiitida 910° C juures 0,4—0,7 mm sügavuseni, karastada 815°C juures seebikivi lahuses ja noolutada 205°C juures. Saavutatud tööpinna kõvadus peab olema $R_c = 50$;

4) käändtelje polt lihvida kas nimi- või remontmõõteni;

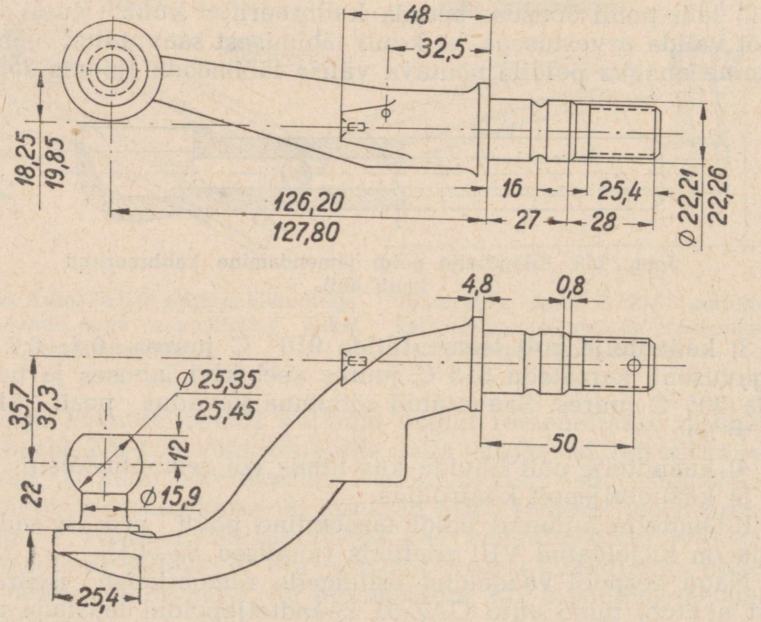
5) käändteljepolt kontrollida.

Käändtelje kulunud poldi taastamine poldi pea asendamisega on kirjeldatud VIII peatükis (joonised 59—61).

Nagu eespool vaadeldud esitelgede remontimise iseärasustest nähtub, tuleb auto GAZ-51 käändteljepoldid taastada nimimõõdeteni. Auto ZIS-150 kulunud käändteljepolte võib peale selle veel üle lihvida remontmõõtele (vähendatud läbimõõdule)



Joon. 259. Auto ZIS-150 käändtelg.

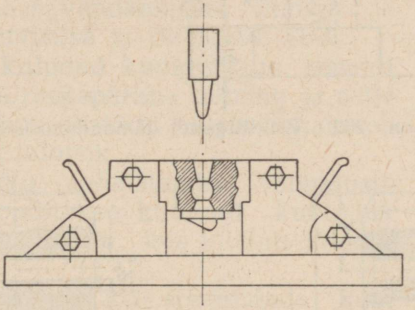


Joon. 260. Auto GAZ-AA käändtelje hoob.

$\frac{37{,}500}{37{,}483}$ mm. Autode GAZ-51 ja ZIS-150 kulunud käändteljepoldid taastatakse nimimõõdeteni kroomimisega. Seejuures kroomikihi paksus ei või olla üle 0,15 mm.

Käändteljel kuluvad puksi augud, milledes asetsevad käändteljepoldid. Auto GAZ-51 käändteljel asendatakse kulunud puksid uutega. Pärast kohalepressimist hõõritsetakse puksi augud nimiläbimõõduni $\frac{30{,}020}{30{,}050}$ mm.

Auto ZIS-150 käändteljel saab kasutada vanu pukse ilma, et neid oleks vaja välja pressida. Sellised puksid hõõritsetakse suurema läbimõõduga käändteljepoldile vastavaks. Uute pukside asetamisel hõõritsetakse need kas nimimõõteni $\frac{38{,}060}{38{,}025}$ mm või vähendatud $\frac{37{,}560}{37{,}525}$ mm remontmõõteni ülelihvitud käändtelje



Joon. 261. Seade kuulliigendi jämendamiseks.

poldi jaoks. Puksi pesa kulumisel (juhul kui nende ist käänd'eljes on lõdvenenud) asetatakse (pressitakse) sellesse suurendatud läbimõõduga puks.

Joonisel 259 on toodud auto ZIS-150 käändtelje remontimise näide, kus puksi augu läbimõõt D = $\frac{37{,}56}{37{,}525}$ mm.

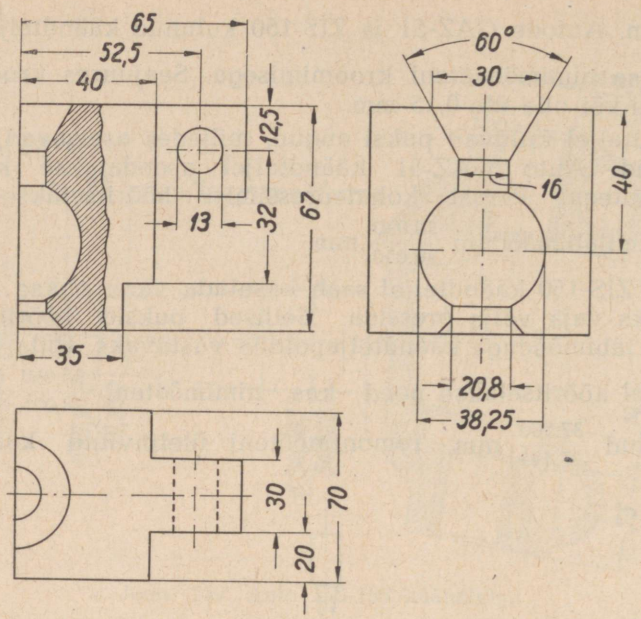
Käändtelje pöördhoova kulunud kuulliigend taastatakse jämendamise teel järgmiselt (joonis 260):

1) kuulliigend soojendada õhu juurdepääsuta temperatuurini t° = 900—950°C;

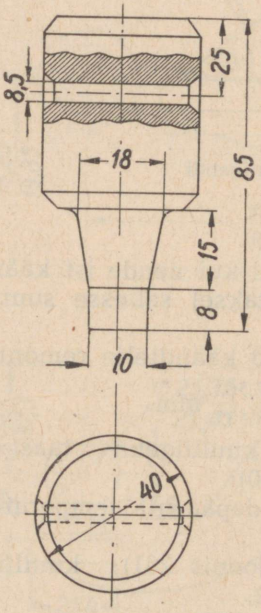
2) asetada jämendamisseadmesse (joonis 261); kuulliigendi jämendamiskest on toodud joonisel 262;

3) kokku suruda stambi abil (joonis 263);

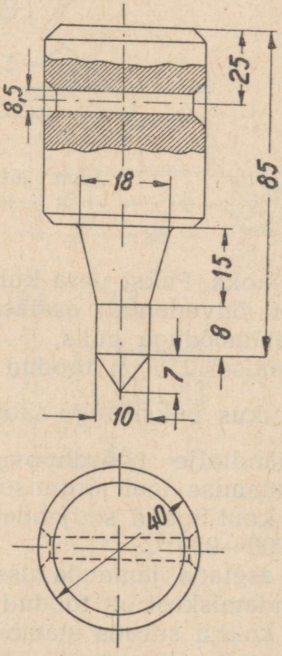
4) jämendada stambi abil mõõteni $\frac{25{,}5}{25{,}4}$ mm (joonis 264);



Joon. 262. Kuulliigendi jämendamiskest.



Joon. 263. Kuulliigendi kokkusurumise stamp.



Joon. 264. Kuulliigendi jämendamise stamp.

5) karastada t° = 835°C juures õlis ja noolutada t° = 540—550°C juures;
6) puhastada smirgelriidega;
7) kontrollida.

6. ROOLISEADME REMONT.

Rooliseadmel esinevad peamiselt järgmised defektid:
1) juht- ja paralleelvarraste paindumine;
2) rooliseadme kuulotsikute kulumine;
3) roolimehhanismi tigukeermestiku vigastused ja kulumine;
4) rooli ristvõlli naga koonilise pinna kulumine;
5) rooli ristvõlli kulumine;
6) roolivõllil, rooliratta kiilusoone kulumine;
7) roolimehhanismi, sektori hamba kulumine jne.

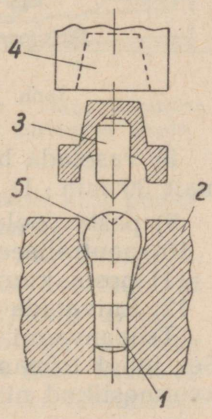
Rooliseadme paindunud juht- ja paralleelvardad õgvendatakse külmalt. Torukujulised vardad täidetakse õgvendamiseks liivaga ja õgvendatakse kruviriisa ja rihtplaadi abil.

Rooliseadme kulunud kuulotsikute remont keevitamisega on raskepärane toiming ja selle maksumus on suur, mistõttu otstarbekam on valmistada uus kuulotsik.

Uue kuulotsiku valmistamise võimaluste puudumisel remonditakse kulunud kuulotsik selle pea jämendamisega, mis toimub järgmiselt.

Kuulotsik *1* (joonis 265) soojendada kuni punase värvuseni ja asetada matriitsi 2. Järgnevalt asetada kohale nokk *3* ja langetada selle peale sepahaamri stamp *4*. Stamp surub noka kuulotsiku kuulpeasse *5*, mille tõttu viimane jämeneb. Pärast seda töödeldakse kuulotsiku pea ettenähtud mõõdeteni.

Rooliseadme tigukeermestiku hamba tüvel kulumisest tekkiv kant kõrvaldatakse lihvimisega.



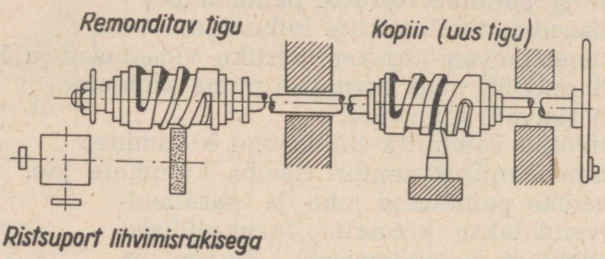
Joon. 265. Kuulotsiku remont.
1 — kuulotsik, *2* — matriits, *3* — nokk, *4* — stamp, *5* — kuulotsiku pea.

Tigukeermestiku koonilise pealispinna mõlemapoolne lihvimine toimub treipingi tsentrite vahel suport-lihvimisseadme abil. Kulunud teo hamba kante lihvitakse treipingi supportile asetataval seadmel kopiiriga (joonis 266). Vähesel määral kulunud tigukeermestiku keerdude tööpinde taastatakse vasetamisega.

Nii näiteks taastatakse veoauto GAZ-AA kulunud tigukeermestiku (joonis 107) keerdude tööpinnad vasetamisega järgmiselt:

1) tigukeermestikku kratsida poleerimispingil terasharjaga;

2) elektrolüütiliselt rasvatustada leeliselektrolüüdis;
3) pesta voolavas vees;
4) dekapeerida 7%-ses väävelhappe lahuses;
5) pesta voolavas vees;
6) vasetada tsüaanvannis. Režiim: vasetamise kestus 10 min.; D_k = 0,8 A/dm². Vasetamiseks asetada vaskvardale mitu tigukeermestikku korraga ja need asetada vanni vertikaalselt;
7) pesta voolavas vees;



Joon. 266. Rooliseadme tigukeermestiku remont.

8) vasetada hapus vannis. Režiim: vasetamise kestus vähemalt 30 min.; D_k = 2 A/dm²;
9) pesta voolavas vees;
10) neutraliseerida leeliselektrolüüdis;
11) pesta kuumas vees;
12) kuivatada saepurus.

Tsüaanvanni puudumisel võib allkihina kasutada ka niklit. Sel juhul tsüaanvannis vasetamise asemel nikeldatakse tigukeermestikud nikeldamisvannis, mille koostis on järgmine:

Jrk. nr.	Koostis	Elektrolüüt nr. 1, g/l	Elektrolüüt nr. 2, g/l
1.	Nikkelsulfaat	210	140
2.	Magneesiumsulfaat	72	—
3.	Naatriumsulfaat	—	80
4.	Amooniumkloriid	12	—
5.	Boorhape	15	20
6.	Kadmiumkloriid	0,07	—

Nikeldamise režiim: a) elektrolüüdi nr. 1 kasutamisel — vanni t° = 25—30°C; D_k = 1,0—1,5 A/dm²; b) elektrolüüdi nr. 2 kasutamisel — vanni t° = 30—40°C; D_k = 2,0—5,0 A/dm²; c) nikeldamise kestus 15 min. Pärast nikeldamist kantakse tigukeermestikule hapus vannis vase kiht nagu eespool kirjeldatud.

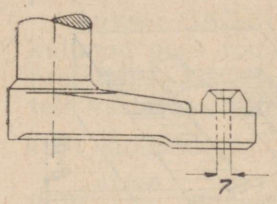
Rooli ristvõlli naga kulunud kooniline pind (veoautol ZIS-5) taastatakse jämendamisega järgmiselt:
1) naga lõõmutada t° = 900°C juures õhu juurdepääsuta;

2) nagale puurida auk 7 mm puuriga ja see süvitada (joonis 267);

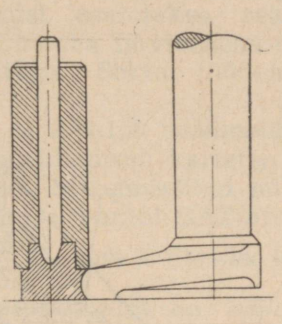
3) naga jämendada stambi abil (joonis 268);

4) naga karastada õlis $t^\circ = 780^\circ C$ juures ja noolutada $t^\circ = 200^\circ C$ juures;

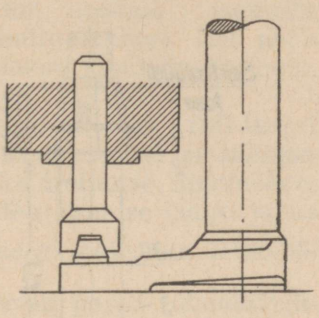
5) naga kooniline tööpind lihvida eri seadmel (joonis 269);



Joon. 267. Nagale augu puurimine ja augu süvitamine.



Joon. 268. Naga jämendamine.



Joon. 269. Naga koonilise tööpinna lihvimise seade.

Kulunud tööpinnaga naga saab taastada ka terase kihi pealekeevitamisega või rooli ristvõllile uue naga asetamisega.

Kulunud ristvõll taastatakse tavalisel režiimil kroomimisega.

Ristvõll asetatakse kroomimisvanni selliselt, et keermetatud ots asetseks elektrolüüdi tasapinnast kõrgemal (joonis 270).

Hammaskoonus 2 (joonis 270) isoleeritakse 0,5 mm paksuse tselluloid lindiga, mis kinnitatakse kohale traadi abil. Ristvõlli alumine osa kaetakse tsapoon-lakiga. Seega jääb kroomimiseks võlli silindriline osa 3. Lamedate anoodide kasutamisel on soovitav võtta detaili pealispinna 3 ja anoodi vahe 90—100 mm piirides.

Roolivõllil rooliratta kulunud kiilusoon taastatakse sel teel, et roolivõlli pööratakse 120° nurga võrra ja võllile freesitakse uus soon.

Veoauto ZIS-5 roolivõlli (joonis 271) kulunud kiilusoon remonditakse sel viisil järgmiselt:

1) märkida uue kiilusoone koht vana kiilusoone suhtes 120° nurga all;

2) freesida horisontaalfreespingil ketasfreesiga $\frac{4{,}82}{4{,}76}$ mm laiune soon kiilu jaoks. Ketasfreesi läbimõõt — 22 mm ja laius 4,75 mm;

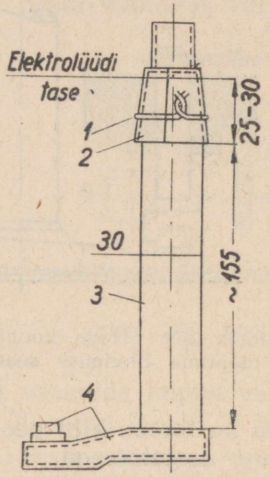
3) võll puhastada kiskudest;

4) võll kontrollida.

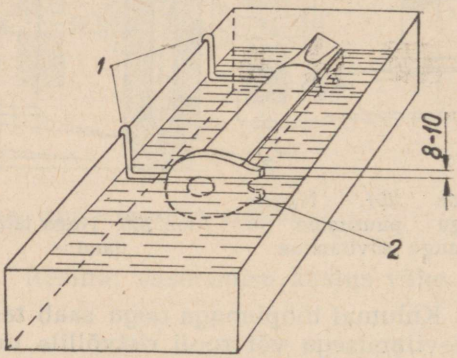
Roolimehhanismi kulunud hammastega sektor taastatakse „sormait"-sulami kihi pealekeevitamisega.

Hammastele „sormait"-sulami pealekeevitamine toimub veega täidetud vannis (joonis 272).

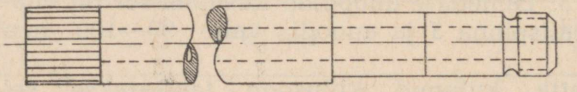
Roolimehhanismi sektor asetatakse vanni seadmele *1* horisontaalselt. Seejuures sektor toetub oma hambaga toele 2. Viimane võimaldab keevitatud hammast karastamiseks kiiresti kasta vette. Keevitamisel asetseb hammas 8—10 mm veepinnast kõrgemal.



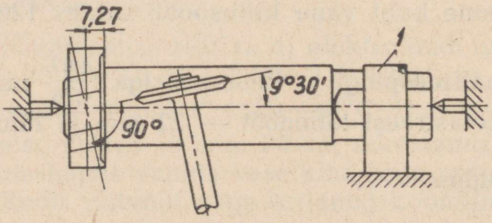
Joon. 270. Auto ZIS-5 rooliseadme ristvõlli ettevalmistamine kroomimiseks.

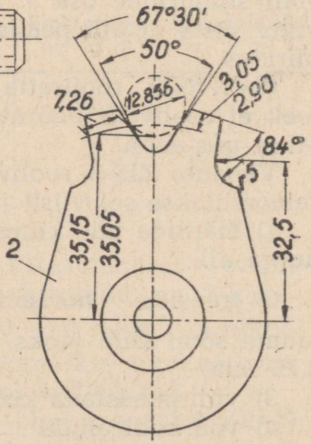


Joon. 272. Roolimehhanismi sektori hammastele „sormait"-sulami pealekeevitamine.



Joon. 271. Roolivõll.





Joon. 273. Roolimehhanismi sektori töötlemine pärast pealekeevitamist.

„Sormait"-sulami pealekeevitamine toimub keevituspõleti otsikuga nr. 2 või nr. 3. Kasutatakse „sormait"-sulamist 1,5—2,0 mm läbimõõduga keevitustraati.

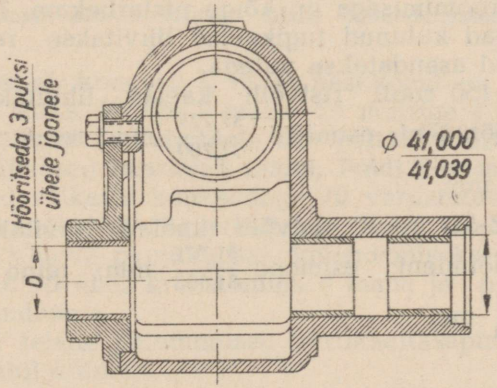
Kraateri ja pragude tekkimise vältimiseks tuleb keevitada katkestamata, põletit järsult kõrvale viimata. Pärast pealekeevitamist jahutatakse sektori hammas õhus kuni kirsivärvuseni ja kastetakse siis, sektori kiire pööramisega, vette.

Pärast keevitamist asetatakse sektor seadme tsentrite vahele (joonis 273) hamba lihvimiseks smirgelkäiaga. Käi peab olema hamba profiiliga. Sektor töödeldakse lõplikult lihvimispingil.

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 roolimehhanismi teo rull-laagri kulunud pesa roolimehhanismi karteris treitakse üle ja sellesse pressitakse teraspuks. Sissepressitud puks treitakse nimimõõdetele vastavaks järgmiselt: autol GAZ-51 teo alumise laagri jaoks kuni läbimõõduni $\frac{68{,}012}{68{,}042}$ mm ja ülemise laagri jaoks kuni läbimõõduni $\frac{65{,}960}{65{,}992}$ mm; autol ZIS-150 on mõlemad pesad ühemõõtelised ja treitakse kuni läbimõõduni $\frac{72{,}046}{72{,}000}$ mm.

Rooli ristvõlli kulunud puksid asendatakse uutega, kusjuures need hõõritsetakse kas nimi- või remontmõõdetele vastavaks.

Joonisel 274 on toodud auto ZIS-150 roolimehhanismi karter sissepressitud remontpuksidega.

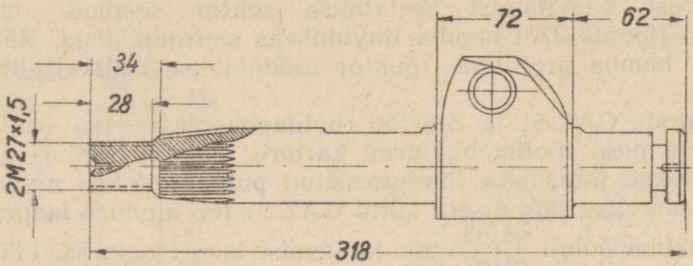


Joon. 274. Auto ZIS-150 roolimehhanismi karter.

Puksi augu nimiläbimõõt on $\frac{38{,}027}{38{,}000}$ mm. Ülelihvitud (vähendatud) rooli ristvõlli jaoks on puksi augu remontläbimõõdud järgmised: esimene $\frac{37{,}777}{37{,}750}$ mm; teine $\frac{37{,}527}{37{,}500}$ mm ja kolmas

$\frac{37,277}{37,250}$ mm. Auto GAZ-51 puksi augu läbimõõdud on vastavalt: nimiläbimõõt — $\frac{32,000}{32,027}$ mm; remontläbimõõdud: esimene $\frac{31,827}{31,800}$ mm; teine $\frac{31,627}{31,600}$ mm ja kolmas $\frac{31,427}{31,400}$ mm.

Auto ZIS-150 rooli ristvõllil kõik tugikaelad on ühesuguse läbimõõduga $\frac{37,950}{37,975}$ mm (joonis 275) ja see asetseb kolmes



Joon. 275. Auto ZIS-150 rooli ristvõll.

pronksist puksis. Auto GAZ-51 rooli ristvõll asetseb ühe otsaga pronksist puksis ja teise otsaga — rull-laagris.

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 rooli ristvõlli kulunud tugikaelad taastatakse nimimõõdeteni kroomimisega. Võlli tugikaelte nimimõõdete andmed on toodud lisas 6 (andmed agregaatide detailide kontrollimiseks, sorteerimiseks ja remontimiseks). Auto GAZ-51 rooli ristvõlli kael rull-laagris kulub õige vähe, mistõttu selle taastamine kroomimisega on kõige otstarbekam. Pronksist puksides asetsevad kulunud tugikaelad lihvitakse remontläbimõõduni ja puksid asendatakse uutega.

Auto ZIS-150 rooli ristvõlli kaelad lihvitakse järgmiste remontläbimõõtudeni: esimene $\frac{37,725}{37,700}$ mm; teine $\frac{37,475}{37,450}$ mm ja kolmas $\frac{37,225}{37,200}$ mm.

Auto GAZ-51 rooli ristvõlli kaelad lihvitakse järgmiste remontläbimõõtudeni: esimene $\frac{31,775}{31,500}$ mm; teine $\frac{31,575}{31,550}$ mm ja kolmas $\frac{31,375}{31,350}$ mm.

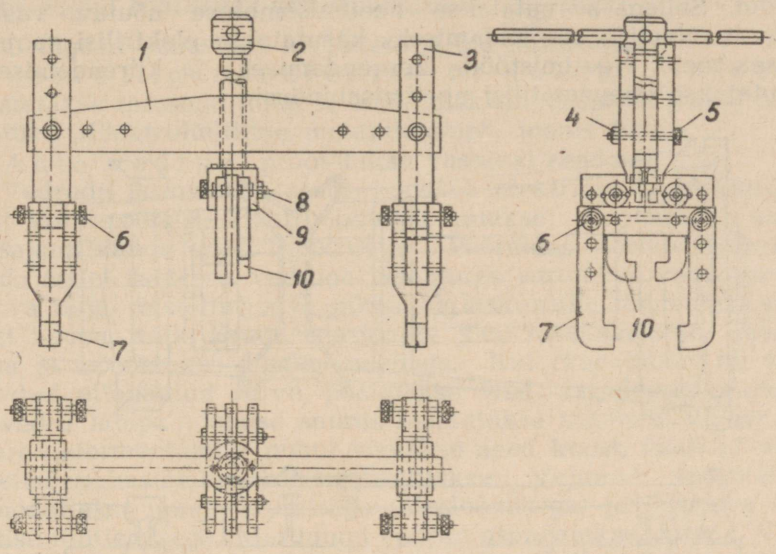
7. AUTORAAMI JA VEDRUDE REMONT

Autoraamil ja vedrudel esinevad peamiselt järgmised defektid:

1) raami pikitalade paindumised;
2) raami esisõlmede paindumised;
3) raami neetühendite lõtvumised;

4) raami talade pragunemised;
5) vedru liigendi aukude kulumised;
6) vedru liigendi kronsteini varda kulumised;
7) vedrude vajumised ja murdumised jne.

Autoraami paindunud pikitalad õgvendatakse külmalt vastava seadme abil (joonis 276).



Joon. 276. Autoraami talade õgvendamisseade.

Seade koosneb koogust *1*, mille keskkohal on auk keermetatud poldi *2* jaoks. Koogu *1* otsale on mutriga *4* poltide *5* abil kinnitatud kahvlid *3*. Kahvlitele on poltide *6* abil kinnitatud konksud *7*. Viimased haaravad raami. Poldi *2* otsale on poldi *8* abil kinnitatud väikeste konksudega *10* varustatud kronstein *9*. Väikeste konksude abil õgvendatakse raami talade seesmised paindumised. Väliste paindumiste õgvendamiseks võetakse väikesed konksud *10* ühes kronsteiniga *9* maha ja nende asemele asetatakse kandepesa.

Autoraami talade paindumised vertikaaltasapinnas õgvendatakse pressi abil külmalt.

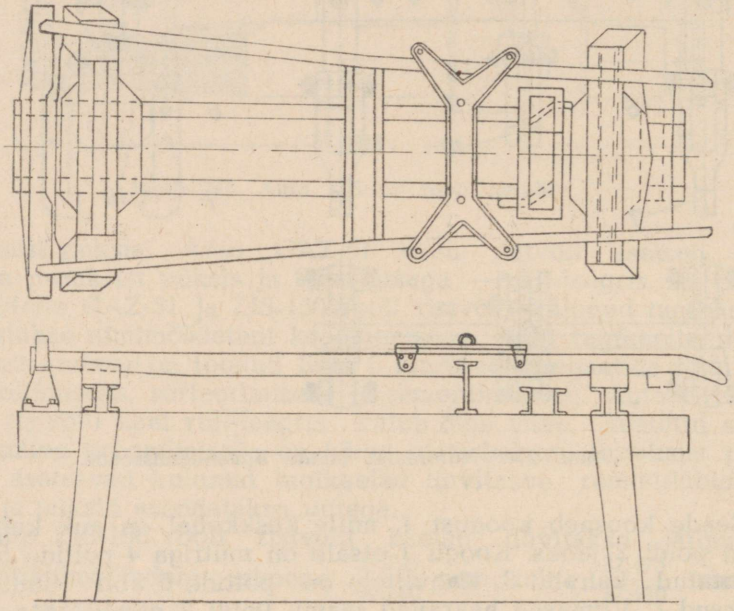
Õgvendatud koha kõvendamiseks needitakse sageli sellele vastavas pikkuses külgtala.

Autoraami esisõlmede paindumine põhjustab esivedrude nihkumist. Esisõlmede paindumise ulatus tehakse kindlaks esisõlmede vahemaa mõõtmisega terasvarda abil. Varras peab vabalt läbima vedrude kronsteinide mõlemat auku. Varras peab vastama läbimõõdult kronsteinide aukudele.

Autoraami esisõlmed õgvendatakse kas külmalt või kuu-

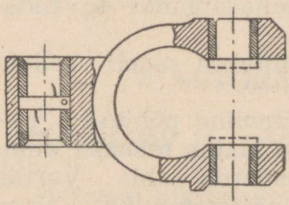
malt õgvenduspressi abil. Viimasel juhul kasutatakse paindunud koha soojendamiseks jootelampi või keevituspõletit.

Raami neetühendite lõtvumised tehakse kindlaks löökidega vastu raami. Lõtvunud needid kõrvaldatakse meisli abil. Kõrvaldatud neetide augud puuritakse üle ja neisse asetatakse suurema läbimõõduga tihedalt aukudes asetsevad needid. Sellega saavutatakse neetimisõmbluse nõutav vastupidavus. Neetide soojendamiseks kasutatakse elektrilisi soojendusseadmeid. Neetimistööde kergendamiseks ja kiirendamiseks kasutatakse pneumaatilisi neetimisabinõusid.



Joon. 277. Autoraamide üleneetimise pink-konduktor.

Autoraami täielikuks üleneetimiseks, kusjuures vahetatakse autoraami üksikuid detaile, kasutatakse nn. pink-konduktoreid (joonis 277).



Joon. 278. Auto GAZ-AA tagumise vedru liigend.

Vedru liigendi kulunud augud (vedru poldi jaoks) veoautol GAZ-AA taastatakse keevitamisega järgmiselt (joonis 278):

1) Vedru liigendi augud keevitamiseks üle puurida läbimõõduni 28 mm;

2) augud täis keevitada vahelduvvoolu elekterkeevitusseadme abil, kasutades 5 mm läbimõõduga kaetud elektroodi mark II;

3) liigend normaliseerida $t° = 850—900°C$ juures — kestus 30 min; jahutada õhus;

4) liigendi otsad viilida üle mõlemalt poolt;

5) liigendi puurpingile asetamiseks puurida $\frac{25,0}{25,2}$ mm läbimõõduga augud liigendi mõlemasse harusse;

6) augud hõõritseda nimiläbimõõdule $\frac{25,36}{25,39}$ mm;

7) liigend puhastada kiskudest ja üle kontrollida.

Vedru liigendi kronsteini kulunud vardad taastatakse terasega katmise teel elektrolüütiliselt (vaata VIII peatükk „Elektrolüütiline metallitamine", joonis 108).

Auto vedrud proovitakse vastaval seadmel.

Vedrude proovimise seade koosneb elektrimootorilt käitatavast kruvi-pressist. Elektrimootorilt antakse pöörlemine hammasajami kaudu edasi tigukruvile. Pööreldes tõstab tigukruvi lauda sellel asetseva vedruga. Seejuures surutakse vedru vastu hoova tuge; mistõttu hoova pikem õlg laskub alla, tõmmates kaasa teist hooba, mille kaudu edasiantav jõud tasakaalustub raskusega ja mõõdetakse dünamomeetriga. Kui proovimisel on saavutatud ettenähtud surve, peatatakse laud reguleerimisrattaga ja vedru läbipaindumise suurus määratakse kindlaks. Vedrude suure deformeerumise puhul võetakse need koost, üksikud vedrulehed puhastatakse ja kontrollitakse. Vajunud vedrulehed remonditakse nende tõstmisega (üleslöömisega) ja järgneva termilise töötlemisega. Murdunud vedrud asendatakse uutega. Vedrude kokkumonteerimisel kaetakse vedru üksikud lehed grafiitmäärdega. Kokkumonteeritud vedrud proovitakse eriseadmel survega kuni vedrupealeht on sirge; abilehtede liibumist kontrollitakse pilukaliibriga 0,2—0,25 mm, mis ei tohi kahe lehe vahele mahtuda sügavamale kui 30—40 mm ja mitte üle ¼ vedru pikkusel.

8. PIDURITE REMONT.

Pidurisüsteemis esinevad järgmised defektid:

1) piduriklotside friktsioonkatete kulumised;

2) piduritrumlite tööpinna vigastused;

3) piduri juhtimisseadme detailide (pidurivarraste, trosside, liigendite, hüdraulilise süsteemi) vigastused.

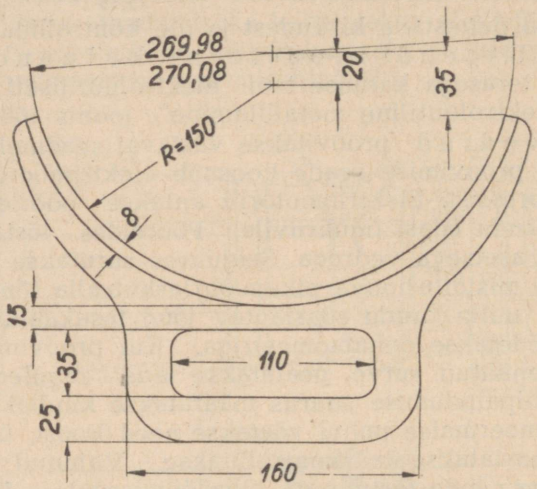
Piduri klotside remont seisneb nende friktsioonkatete vahetamises. Friktsioonkatted kuuluvad vahetamisele siis, kui need on kulunud seevõrra, et tööpinnast väljuvad neetide (kruvide) pead.

Remontimiseks eraldatakse piduriklotsid autolt ja puhastatakse. Järgnevalt eemaldatakse neilt friktsioonkatted.

Katete eemaldamiseks raiutakse needid maha meisliga või kasutatakse selleks stampi. Pärast friktsioonkatete eemaldamist

puhastatakse piduriklotsid kiskudest ja kontrollitakse šablooni järgi.

Šablooni ja klotsi tööpindade mitteühtumisel käiatakse klotsi smirgelkäial või neid õgvendatakse külmas olekus. Järgnevalt kontrollitakse klotsi uuesti. Pärast seda võib asuda klotsile uue friktsioonkatte kinnitamisele.



Joon. 279. Sõiduauto GAZ-M-1 piduriklotside kontrollimise šabloon.

Kasutatakse kahte liiki friktsioonkatteid: ferrodoo-tüüpi punutud ja pressitud friktsioonkatteid (GOST 1198—41 ja GOST 1786—42).

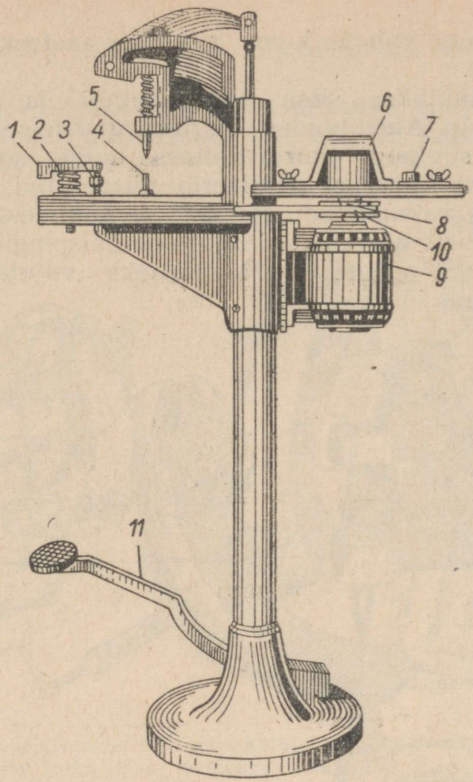
Friktsioonkatted kinnitatakse klotsidele neetidega või kruvidega.

Kasutatakse õõnsaid messingneetisid või nende puudumisel alumiiniumist neetisid.

Klotsidele katete neetimiseks kasutatakse eri GARO-pinke (joonis 280).

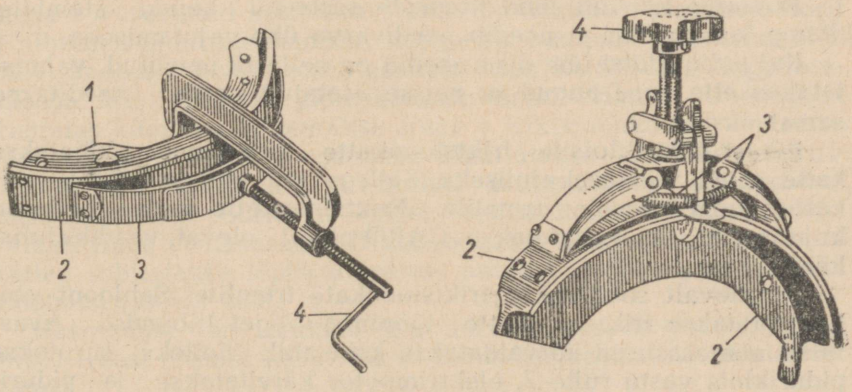
Neetimispink on varustatud 0,25 kW elektrimootoriga *9*. Elektrimootor käitab lihvimiskäia *6*. Viimast kasutatakse katete töö- ja otspindade puhastamiseks. Ühtlasi käitab elektrimootor süvipuuri friktsioonkatete neetimisaukude süvitamiseks. Jalaga pedaalile *11* vajutamisel kandub jõud hoobade süsteemi kaudu pingile neetide neetimiseks.

Antud piduriklotsile kohane friktsioonkate asetatakse klotsi tööpinnale ja surutakse tihedalt selle vastu kruviriisa abil (joonis 281). Järgnevalt asetatakse piduriklots koos friktsioonkatte ja kruviriisaga liikuvale alusele nii, et friktsioonkate oleks suru-



Joon. 280. GARO-pink friktsioonkatete piduriklotsidele neetimiseks.

1 — liikuv alus, *2* — vedru, *3* — piiraja kruvi, *4* — alas, *5* — stamp, *6* — käi, *7* — rullid, *8* — ketas, *9* — elektrimootor, *10* — kiilrihm, *11* — pedaal.



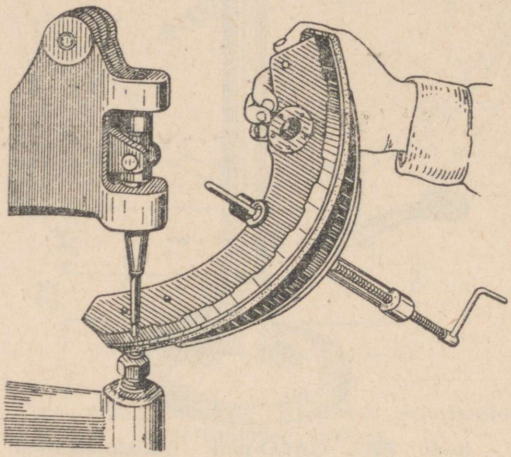
Joon. 281. Kruviriisad piduriklotside ja katete kokkupigistamiseks.

1 — piduriklots, *2* — friktsioonkate, *3* — vedru, *4* — kruviriisa pide.

tud aluse ja klotsi vahele, kuna süvipuur asetseks needi ühe äärmise ava all.

Järgnevalt lülitakse sisse elektrimootor ja piduriklotsiga surutakse alusele. Alust hoidev vedru surutakse seejuures kokku ja väljaulatuv süvipuur puurib kettasse augu, süvitades seda ühtlasi. Süvituse sügavust reguleerib piirdekruvi.

Selliselt ette valmistatud otsmistesse aukudesse asetatakse needid. Järgnevalt asetatakse klots neetimispingile selliselt, et needipea tugineks alasile *4*. Neetimiseks vajutatakse jalaga pedaalile *11* kuni lõpuni (joonis 280).



Joon. 282. Friktsioonkatte neetimine piduri-klotsile.

Pedaalilt kandub jõud hoobade süsteemi kaudu stambile. Stamp laskub alla ja needib needivarva ühe vajutamisega.

Kui piduriklotsi ühe otsa needid on selliselt needitud, valmistatakse ette uued augud ja neisse asetatud needid needitakse samal viisil.

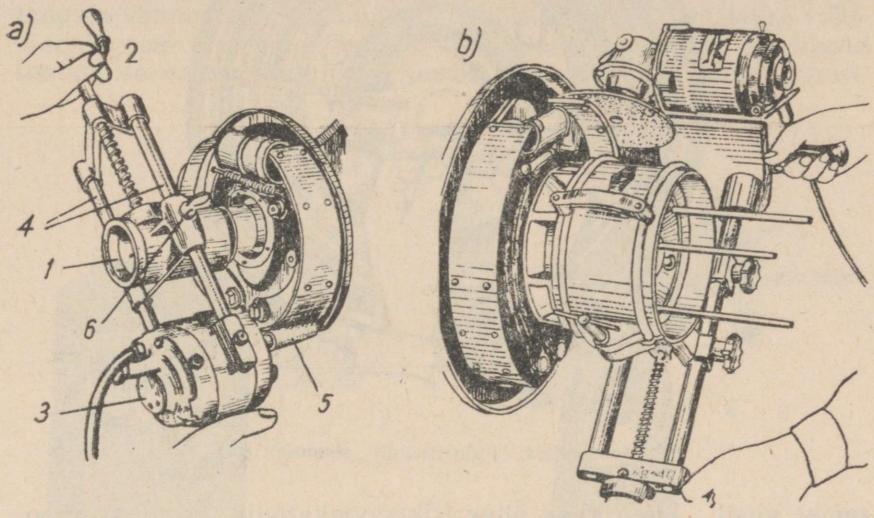
Pärast piduriklotsile friktsioonkatte kinnitamist käiatakse katte otsad koonusekujuliseks. Sellega saavutatakse friktsioonkatte parem liibumine trumlile. Friktsioonkatte otstele koonuse kuju andmiseks kasutatakse GARO-pingil olevat vaadikujulist käia *6* (joonis 280).

Järgnevalt sobitatakse friktsioonkate trumlile. Šablooni abil kontrollitakse friktsioonkatte tööpinna õiget liibumist. Avastatud ebatasasused kõrvaldatakse käia abil. Selleks surutakse piduriklots vastu rulle *7*, elektrimootor käivitatakse ja piduriklotsi ringliikumisega lihvitakse ebatasasused maha.

Selline friktsioonkatte sobitamisviis nõuab iga auto margi iga

remontmõõte jaoks eri šablooni, mis tunduvalt raskendab autode remontimist.

Viimasel ajal on laialdaselt kasutusele võetud friktsioonkatete sobitamise universaalseade, mis on kasutatav kõikidel piduri mehhanismidel.

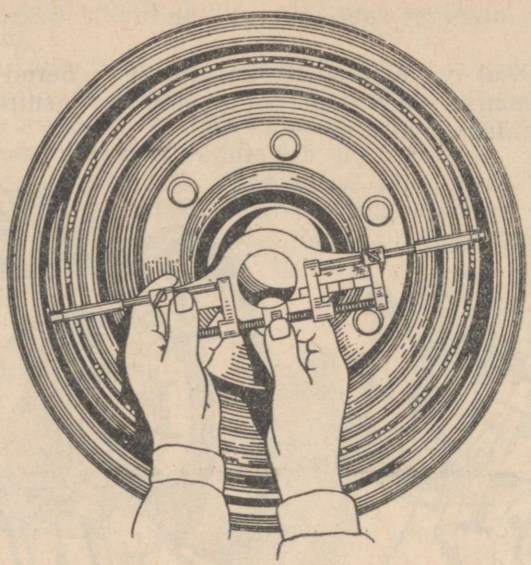


Joon. 283. Piduriklotside friktsioonkatete sobitamise universaalseade. *1* — tsentreeriv puks, *2* — seadekruvi käepide, *3* — elektrimootor, *4* — juhtvardad, *5* — frees, *6* — kontreeriv kruvi.

Tsentreeriva puksi *1* (joonis 283, a) abil asetatakse universaalseade vabalt esiratta käändteljele või tagaratta rummu laagri kohale. Seejuures peab pidurimehhanism olema täielikult kokku pandud ja reguleerimisekstsentrid järele lastud. Käepidemega *2* varustatud seadekruvi abil on võimalik elektrimootorit *3* nihutada pidurimehhanismi teljega risti suunas juhtvarrastel *4*. Elektrimootori *3* võlli otsas asetseb frees *5*. Seadme ringpööramisega kontrollitakse piduriklotside tsentreerimist. Üheaegselt keerates käepidet *2*, seatakse frees *5* friktsioonkatte väiksema raadiuse järgi. Sellesse asendisse kinnitatakse frees ühes elektrimootoriga kontreeriva kruvi *6* abil. Elektrimootori käivitamisel hakkab frees *5* pöörlema. Seadet aeglaselt ringi pöörates, kõrvaldab frees ebatasasused friktsioonkatte tööpinnalt. Friktsioonkatted sobitatakse lõplikult pärast antud piduritrumli läbimõõdu mõõtmist (joonis 284).

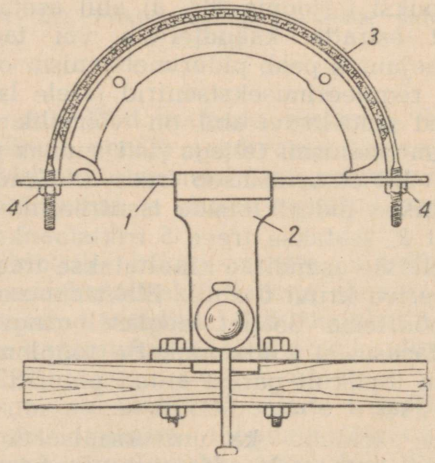
Kasutamist on leidnud ka universaalseade (joonis 283 b), millel freesi asemel kasutatakse korundseguga kaetavat elastset ketast.

Väiksemates autoremonttöökodades, kus vastavad seadmed puuduvad, võib friktsioonkatteid piduriklotsidele neetida ka liht-



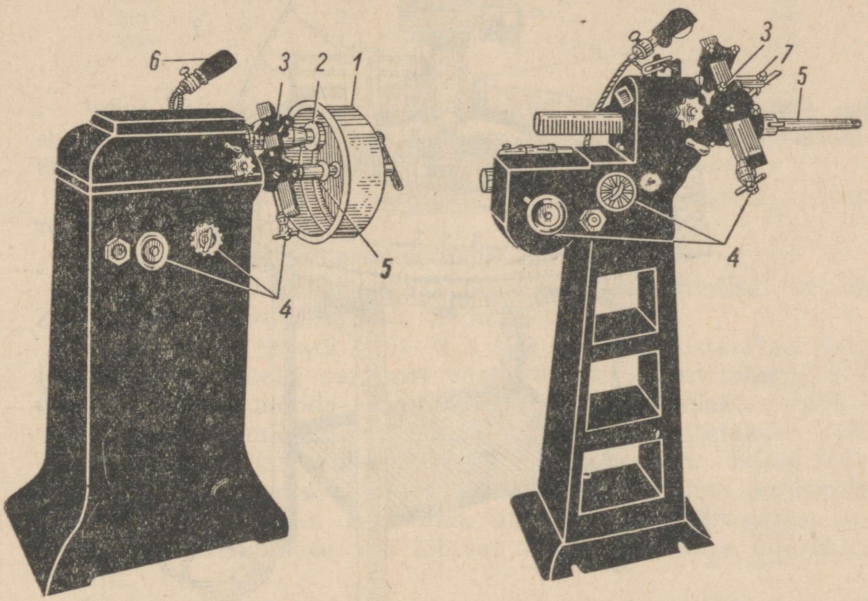
Joon. 284. Piduritrumli sisemõõtja.

samal viisil. Piduriklots ühes friktsioonkattega asetatakse joonisel 285 näidatud seadmesse. Metall-liist *1* asetatakse kruustangide *2* vahele. Teraslint *3* hoiab piduriklotsi friktsioonkattega ja surub need tiibmutrite sissekeeramisel tihedalt vastu liistu *1*.



Joon. 285. Seade friktsioonkatete neetimiseks piduriklotsile.
1 — liist, *2* — kruustangid, *3* — teraslint, *4* — tiibmutter.

Ferrodoo-tüüpi lindikujulise friktsioonkatte kinnitamiseks piduriklotsile puuritakse selle otstele augud, kasutades aukudega piduriklotsi konduktorina. Järgnevalt, asetades needid aukudesse, seatakse piduriklots koos lintkattega vertikaalselt kruustangi pakkidele nii, et piduriklotsi alumine ots tugineks pakkidele ja klotsi otsi ületav ferrodoo-lint oleks pigistatud kruustangide vahele. Lükates nüüd teraslinti kõrvale, puuritakse friktsioonkattele ülejäänud augud. Aukudesse asetatud needipead toetatakse vastavakujulisele alusele. Alus on kinnitatud kruus-



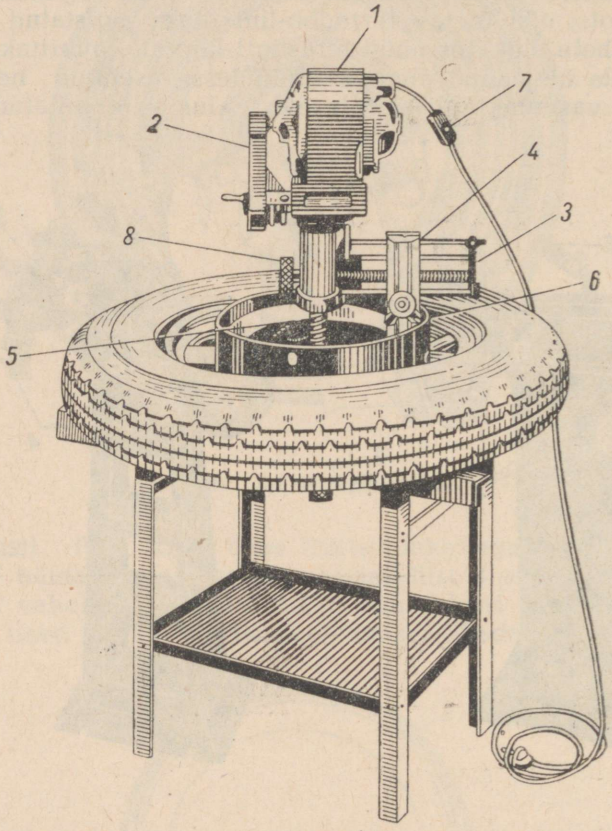
Joon. 286 ja 287. Piduritrumlite treimis-lihvimispingid.
1 — piduritrummel, *2* — käi, *3* — pingi suport, *4* — käivituskäsiratas, *5* — trumli kinnitusseade, *6* — painduva alusega elektrilamp, *7* — terahoidja.

tangide vahele. Needi varva õnarasse asetatakse neetimise kärntorn. Vasara löökidega vastu neetimise kärntorni teostataksegi neetimine.

Piduritrumlite remont seisneb nende tööpinnalt ekspluatatsioonis saadud kriimustuste kõrvaldamises.

Kriimustused kõrvaldatakse piduritrumli seesmise pealispinna ületreimisega treipingil. Peale selle kasutatakse trumlite ületreimiseks veel treimis-lihvimispinke (joonis 286) ja kantavaid seadmeid (joonis 288). Viimast kasutatakse garaažides ja see koosneb kettülekandega 2⅓ HJ elektrimootorist *1* ja seade-

kruvist *3*. Viimasele on kinnitatud terahoidja *4*. Kogu mehhanism asetseb vertikaalsel kruvivardal *5*. Viimane kinnitatakse rattarummule seadekoonuste abil. Seejuures trumlit rattast ei eraldata.



Joon. 288. Piduritrumlite kantav treimisseade.
1 — elektrimootor, *2* — kettülekanne, *3* — seadekruvi koos raamiga, *4* — terahoidja, *5* — kruvivarras, *6* — lõiketera, *7* — lülija, *8* — seadekruvi pea.

Pärast lõiketera *6* kinnitamist terahoidjasse *4* lülitakse elektrimootor sisse ja kogu seade hakkab pöörlema ümber kruvivarda *5*, tõustes samaaegselt mööda kruvi üles.

Lõiketera *6* seatakse seadekruvipea *8* abil trumli treitava pealispinna suhtes vastavasse asendisse.

Piduritrumlite ületreimisel on vaja jälgida, et seejuures ei ületataks lubatud norme. Tabelis 59 on toodud mitmesugustele piduritrumlitele lubatud minimaalsed seinte paksused.

Tabel 51

Piduritrumli läbimõõt, mm	Minimaalsed lubatud seinte paksused, mm		
	terastrumlid	tsentrifugaal-valutrumlid	malmtrumlid
228	3,0	3,7	—
254	3,0	3,7	—
279	3,0	3,7	—
304	3,5	4,3	5,8
330	3,5	4,3	5,8
355	3,8	4,6	6,0
381	3,8	5,4	7,0
406	4,8	5,6	7,0

Juhul kui piduritrumlid on kulunud seevõrra, et seinte paksus ei võimalda enam nende ületreimist, siis on neid võimalik taastada kahel viisil:

1) piduritrumlisse asetatakse tööpinna laiusele vastav remonthülss;

2) piduritrumli kulunud tööpind metallitatakse.

Remonthülsi sisseasetamisega remonditakse veoauto ZIS-5 piduritrummel näiteks järgmiselt.

Ribaterasest (mark 20) 8 × 125 mm valmistatakse hülss (võru). Pärast selle surumist vastu trumlit keevitatakse hülss (võru) välisäärt mööda kogu ringi ulatuses elekterkeevitusseadme abil trumli külge. Seesmine äär keevitatakse trumli külge ainult neljast kohast 60—70 mm pikkuselt. Hülsi (võru) liitekoht keevitatakse kinni. Pärast seda treitakse piduritrummel nimiläbimõõduni. Tugevama ühenduse saavutamiseks puuritakse piduritrumlisse viis läbivat auku, milledesse keeratakse tihvtid.

Piduritrumli taastamiseks metallitamisega treitakse piduritrummel üle. Pärast seda lõigatakse trumli tööpinnale keere 16 niiti tollis. Järgnevalt deformeeritakse keere (tehakse katkendliseks). Metallitamisele eelnevalt soojendatakse piduritrummel kuni $t^{\circ} = 190^{\circ}C$. Metallitamiseks pannakse piduritrummel pöörlema. Metallitamisega kantakse trumlile sellise paksusega metallikiht, et trumli seesmine läbimõõt oleks nõutavast umb. 0,8 mm väiksem. Pärast jahtumist treitakse piduritrumli sisepind üle.

Kapitaalselt remonditud pidurimehhanism pannakse tugikettal kokku ja asetatakse siis sellega koos autole. Enne piduritrumli autole asetamist on vaja veel kord kontrollida piduriklotside õiget tsentreerimist ja reguleerida trumli ja klotsi tööpindade vahe õigeks. Joonisel 289 on toodud piduriklotside reguleerimise kontrollklambrid ja näidatud nende kasutamine esi- ja tagarataste pidurimehhanismide reguleerimisel.

Piduri juhtimisseadmete detailidel esinevad järgmised defektid:

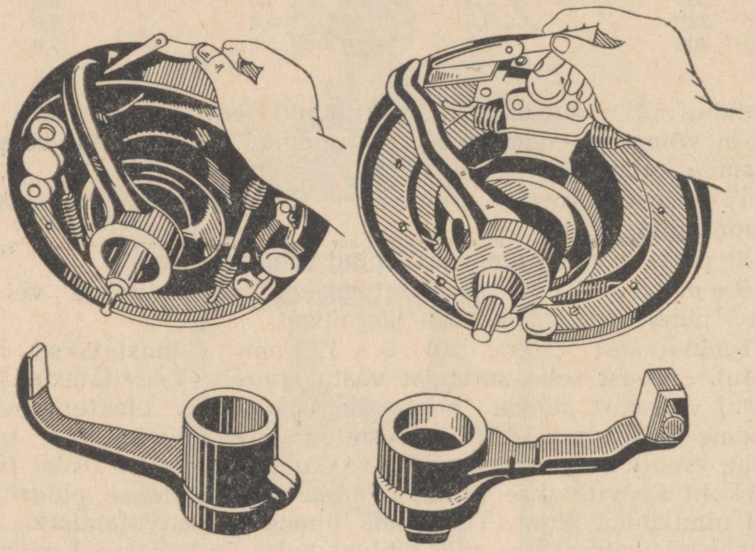
1) piduri varraste väljavenimised, rebenemised ja keerme vigastused;

2) piduri trosside väljavenimised, rebenemised ja räbaldumised;

3) piduri varraste ja trosside liigendite vigastused;

4) hüdraulilise süsteemi kulumised jne.

Piduri vigastatud keermega, väljavenenud ja rebenenud vardad taastatakse vastavalt



Joon. 289. Kontrollklambrid piduriklotsi friktsioonkatte ja trumli vahelise vahe suuruse kontrollimiseks pidurimehhanismi kokkupanekul.

vigastusele keevitamisega, uue keerme pealelõikamisega, lühendamisega jne.

Väljaveninud trossi ei lühendata, vaid sellele asetatakse vahepingutaja (joonis 290), millega taastatakse trossi vajalik pinge.

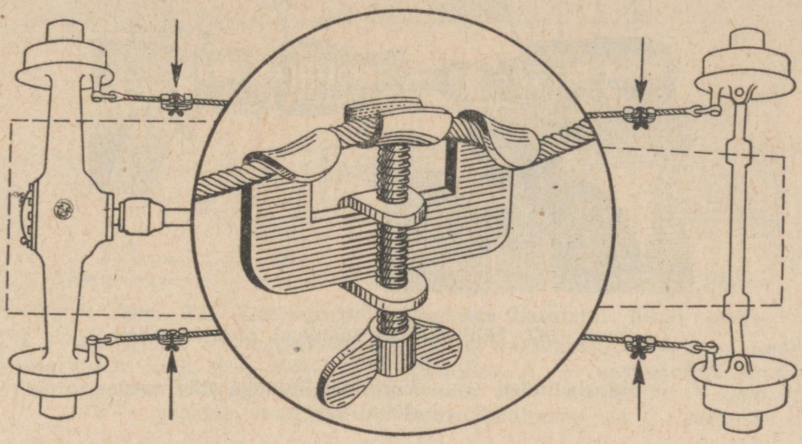
Rebenenud trossi ei taastata ja see tavaliselt asendatakse uuega. Erandjuhtudel on lubatud rebenenud trossi remontida rebenenud otsade ühendamise teel metallpuksi abil. Puksi mõlemasse otsa pistetakse trossi otsad. Pärast trossi otste puksisse asetamist pressitakse puksi otsad kokku ja joodetakse kinni.

Räbaldunud trossil kõrvaldatakse kisud ja vigane koht joodetakse kinni, säilitades trossi endist läbimõõtu.

Piduri varraste ja trosside vigastatud

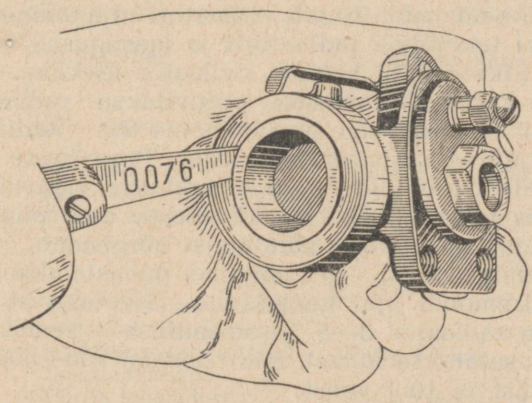
ühendusliigendeid tavaliselt ei remondita ja need asendatakse uutega.

Enne piduri hüdraulilise süsteemi remontimisele asumist on vaja pesta käed seebiga puhtaks. Koost



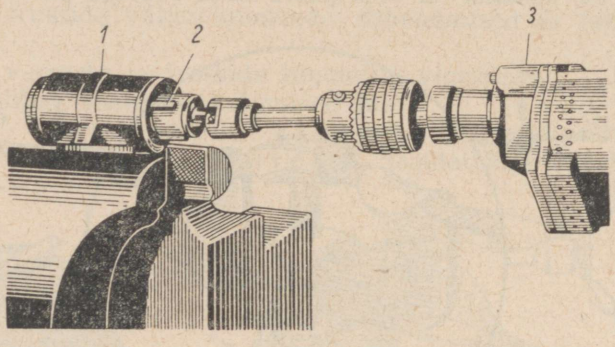
Joon. 290. Vahepingutaja piduri juhtimisseadme trossi pingutamiseks.

võetud piduri hüdraulilise süsteemi detailid pestakse kas puhtas piirituses, eri pesemisvedelikus või äärmisel juhul puhtas pidurivedelikus. Pärast kogu süsteemi detailide pesemist toimub nende ülevaatus. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kummist tihendite ja kolbide seisukorrale. Silindri ja kolvi vahelist lõtku mõõdetakse lehtkaliibri (joonis 291) abil.



Joon. 291. Hüdraulilise süsteemi piduri silindri ja kolvi vahelise lõtku mõõtmine.

Liig suure lõtku puhul asendatakse kolvid uutega ja silindrid lihvitakse üle elektertrilli padrunile kinnitatud tsentrifugaaltüüpi korundluiskudega varustatud lihvimispea abil (joonis 292).



Joon. 292. Hüdraulilise süsteemi pidurisilindri lihvimine.
1 — pidurisilinder, *2* — korundluiskudega lihvimispea, *3* — elektertrill.

Silindreid lihvitakse seni, kuni kriimustused ja kulumise jäljed on kadunud. Pärast lihvimist tekivad ülevooluava ümber teravad ääred. Kolvi kummitihendi vigastamisest hoidumiseks tuleb teravad ääred maha lihvida.

Tabelis 45 on toodud andmed piduritrumli ja friktsioonkatte vahelise lõtku suuruse kohta.

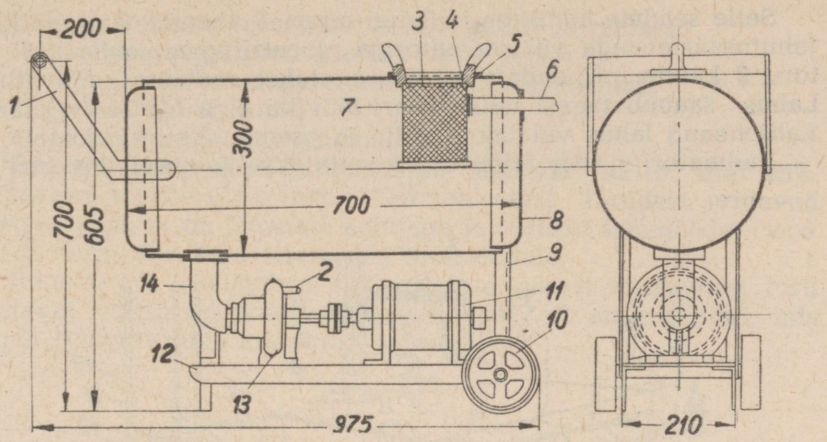
9. RADIAATORITE JA BENSIINIANUMATE REMONT.

Ekspluatatsioonis esineb radiaatori üksikutel osadel ja selle ühendustes rikkeid, mida tingib radiaatori rappumine auto sõidu ajal, keetekivi tekkimine radiaatoris ja igasugused mehaanilised vigastused. Rikete tõttu hakkab radiaator lekkima.

Lekkimise koha määramiseks proovitakse radiaatorit veevannis 0,5 atü õhu survega (vaata joonis 89). Radiaatori torud suletakse seejuures kummist korkidega. Proovimise ajal radiaatorist väljuvate õhumullide järgi määratakse vigastatud koht.

Radiaatoris tekib ajajooksul keetekivi, mis jahutussüsteemi mahtu vähendab ja mootori jahutamist nõrgendab, põhjustades mootori ülekuumenemist. Sel põhjusel puhastatakse radiaatorid auto kapitaalremondi ajal keetekivist. Keetekivist puhastamiseks pestakse radiaator 3—5 protsendilise seebikivilahusega või selleks kasutatakse lahust, mis koosneb 750—800 g soodast, 150 g petroolist ja 10 l veest.

Mootori jahutussüsteemi ja üksikute radiaatorite pesemiseks on otstarbekas kasutada joonisel 293 toodud seadet.



Joon. 293. Radiaatorite pesemiseks kasutatav liikuv seade.

1 — käepide, *2* — pumbatoru, *3* — luugi vaateaken, *4* — luugi kork, *5* — reservuaari luuk, *6* — lõdvik, *7* — sõelfilter, *8* — varuvedeliku anum, *9* — mootori elektrivõrguga ühendamise rosett, *10* — rattad, *11* — elektrimootor, *12* — seadme raam, *13* — tsentrifugaalpump, *14* — pumbatoru.

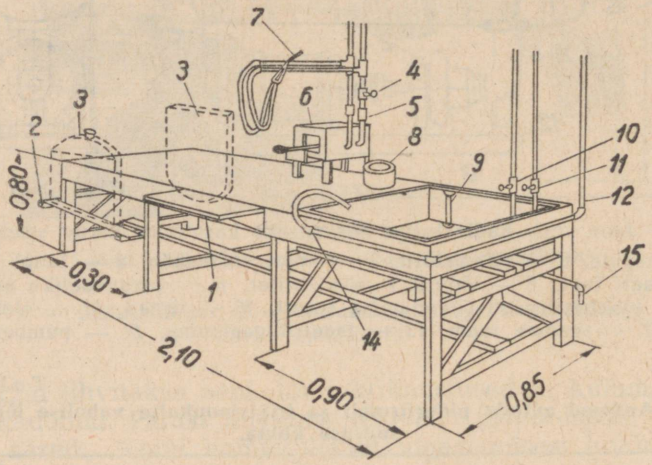
Tabel 52

Andmed autode piduritrumli ja friktsioonkatte vahelise lõtku suuruse kohta.

Auto mark	Friktsioonkate	Mõõtmise koht	Lõtku suurus, mm
GAZ-M-1	Esi- ja tagapiduritel	30—40 mm katte äärest	0,2—0,4
GAZ-67	— „ —	10—15 mm katte mahavõetud kandi äärest	0,12
GAZ-MM	Piduriklotsidel	Katte keskkohalt	0,4—0,6
	Pidurilindil	— „ —	0,6—0,8
ZIS-5	Esipiduritel	30—40 mm katte esiotsast	0,15—0,30
	Esipiduritel	30—40 mm katte tagaotsast	0,30—0,45
GAZ-M-20 „POBEDA"	Esi- ja tagapiduritel	30—40 mm katte äärest	0,12—0,25
GAZ-51	— „ —	— „ —	0,12—0,25
	Tsentraalpiduril	Katte keskkohalt	0,45
ZIS-110	Auto liikumisele vastassuunas asetseval klotsil	30—40 mm katte esiotsast	0,20—0,25
	— „ —	30—40 mm katte tagaotsast	0,20—0,25
	Auto liikumise suunas asetseval klotsil	— „ —	0,20—0,25
ZIS-150	Kõikidel piduriklotsidel	Katte keskelt	0,25—0,35
	Tsentraalpiduril	— „ —	0,6
ZIS-101 JaG-6	Esi- ja tagapiduritel	30—40 mm katte äärest	0,17—0,33
	Tagapiduritel	Katte keskelt	0,4
	Tsentraalpiduril	— „ —	0,5

Selle seadme lahusega täidetud anum *8* ühendatakse mootori jahutussüsteemiga või radiaatoriga tsentrifugaalpumba *13* ja toru *2* kaudu. Ühendamiseks kasutatakse radiaatori lõdvikuid. Lahus saabub tagasi reservuaari lõdviku *6* ja filtri *7* kaudu. Lahjenenud lahus valatakse välja ja asendatakse värskega.

Radiaatorite remontimiseks kasutatakse joonisel 294 toodud



Joon. 294. Radiaatorite remontimise laud.

töölauda. Samal töölaual on ka veevann radiaatorite proovimiseks.

Remontimiseks asetatakse radiaator *3* alusele *1* või kronsteinile 2. Jootetõlvikute soojendamiseks kasutatakse gaasiahju *6* või gaasipõletit *7*. Ahju saabuvat gaasi ja õhku reguleeritakse ventiilidega *4* ja *5*. Jootmisel vajalik hape asetseb anumas *8*. Radiaatorite proovimisvanni juhitakse kuuma või külma vett torude *10* ja *11* kaudu. Vee tasapind hoitakse vannis ülevoolutoru *9* abil püsivana. Vannist lastakse vesi välja toru *15* kaudu. Radiaatorite proovimiseks vajalik surutud õhk saabub toru *12* kaudu. Torul on kraan *14* ja kummist lõdvik.

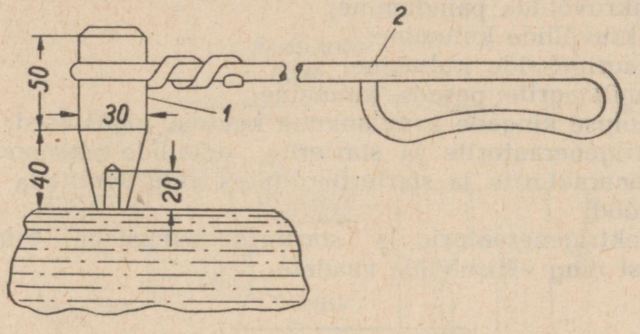
Radiaatori lekkimine on jahutussüsteemi levinumaid defekte. Väliste ja kergesti juurdepääsetavate torude lekkimine kõrvaldatakse tavaliselt jootmise teel. Juhul kui on vigastatud selline sisemine toru, mille remontimine radiaatorit lahti võtmata pole võimalik, siis suletakse selle mõlemad otsad asbesti tükikestega ja joodetakse kinni. Selline torude sulgemine on lubatud ainult auto jooksva remondi ajal ja mitte üle 10% torude üldarvust põhjusel, et kogu jahutussüsteemi jahutusvõime langeb tunduvalt.

Uldiselt seisneb toruradiaatorite remont järgmises:

1) plaatide vigastatud jootekohtade remont;
2) vigastatud torudesse remonttorude asetamine;
3) torude vahetamine;
4) jahutusplaatide parandamine.

Remonttorusid võib radiaatorisse asetada mitte üle 25% radiaatori torude üldarvust. Normaalsetest torudest erinevad need sellega, et on õhemate seintega ja väliselt läbimõõdult vastavad normaalse toru sisemisele läbimõõdule.

Remonttoru asetatakse radiaatorisse pärast vigastatud toru vastavat valtsimist, kuna viimased tavaliselt on muljutud, mis segab remonttorude asetamist neisse.



Joon. 295. Jootetõlvik radiaatorite toruotste jootmiseks.
1 — tõlvik, *2* — käepide.

Kõige kindlamaks toruradiaatorite remontimisviisiks on vigastatud torude asendamine uutega.

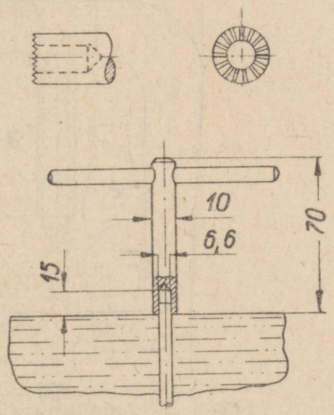
Vigastatud torude asendamisnäide on kirjeldatud VIII peatükis (joonis 90).

Radiaatori toruotste jootmiseks kasutatakse vastavat jootetõlvikut (joonis 295).

Torude jootekohtade puhastamiseks kasutatakse eri freesi (joonis 296).

Remonditud radiaatorite vastupidavust proovitakse erilisel seadmel (vaata joonis 91).

Bensiinianuma remontimise näide on toodud VIII peatükis „Jootmine" all.



Joon. 296. Jootekohtade puhastamiseks kasutatav frees.

ELEKTRISEADMETE REMONT.

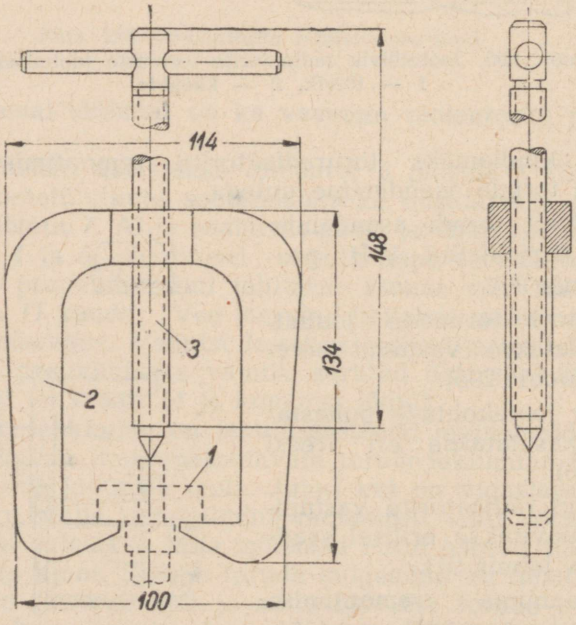
1. ELEKTRIGENERAATORITE JA STARTERITE REMONT.

Elektrigeneraatoritel ja starteritel esinevad peamiselt järgmised defektid:

a) ankru kollektorite kulumine;
b) ankru mähiste traatide katkemine ja isolatsiooni rikked;
c) ergutusmähiste traatide katkemine ja isolatsiooni rikked;
d) harjade kulumine ja harjahoidjate rikked;
e) ankruvõllide paindumine;
f) ankruvõllide kulumine;
g) laagripukside kulumine;
h) kuullaagrite pesade kulumine;
i) pooluse kingade kruviaukude keerme vigastused.

Elektrigeneraatorite ja starterite detailide remondiks on elektrigeneraatorite ja starterite juures vaja sooritada järgmised eeltööd:

1) elektrigeneraatorid ja starterid puhastada tolmust ja mustusest ning väliselt üle vaadata;



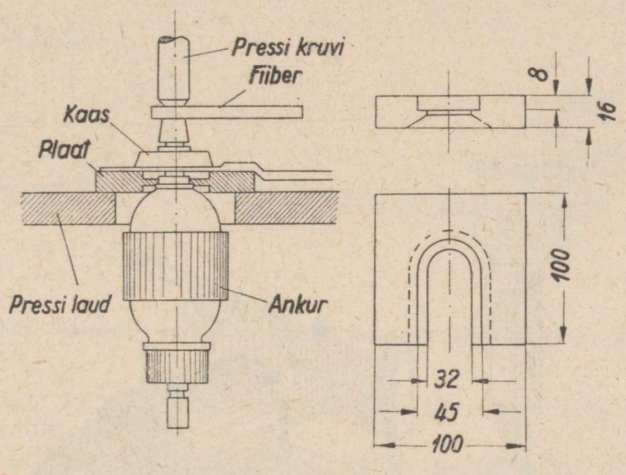
Joon. 297. Elektrigeneraatori ГАУ-4101 hammasratta tõmbits.

2) lahti võtta;
3) detailid puhastada ja pesta;
4) detailid kuivatada;
5) detailide rikked kindlaks määrata.

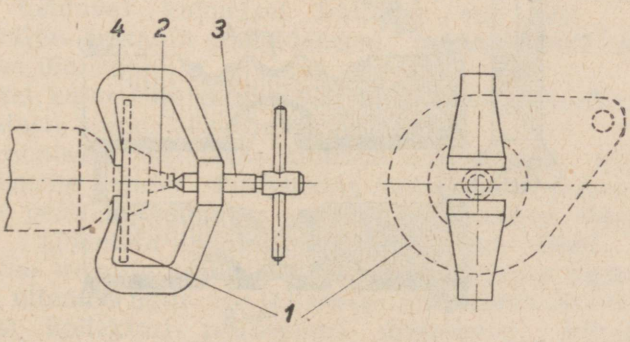
Pärast puhastamist toimub elektrigeneraatorite ja starterite väline ülevaatus selleks, et teha kindlaks, missugused rikked esinevad ja kas neid on võimalik antud remonttöökoja vahenditega remontida.

Elektrigeneraatorid ja starterid võetakse lahti tehase poolt antud instruktsioonide kohaselt. Lahtivõtmisel eraldatud detailid asetatakse komplektis üksikutesse kastidesse.

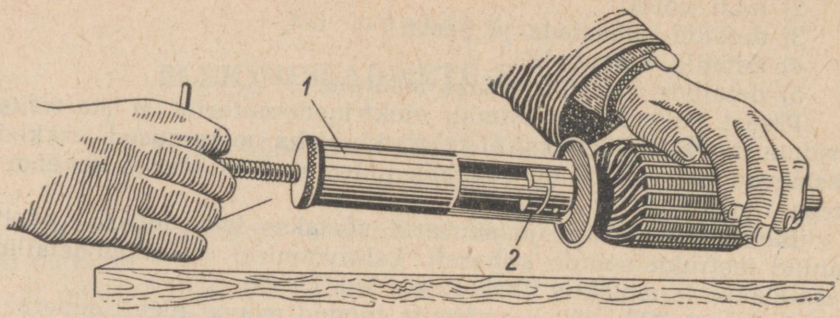
Joonistel 297—302 on näitena toodud mõned elektrigeneraatorite ja starterite lahtivõtmisel kasutatavad abinõud.



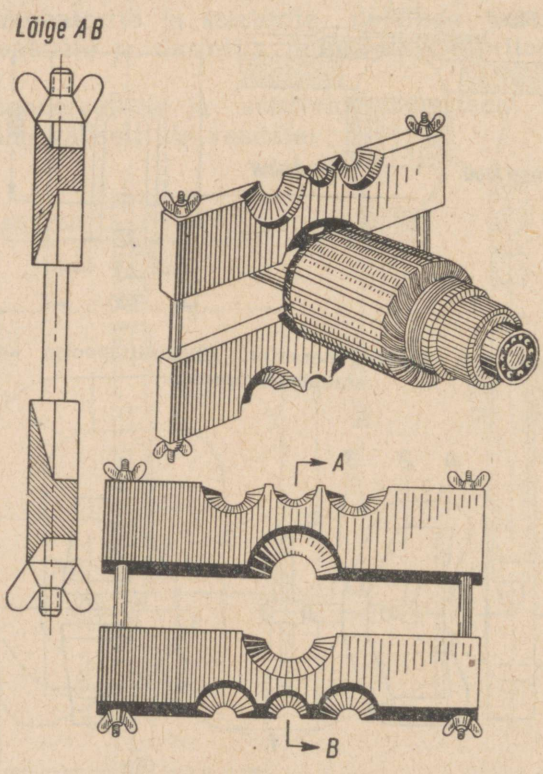
Joon. 298. Elektrigeneraatori rihmarattapoolse kaane eraldamine pressil.



Joon. 299. Elektrigeneraatori rihmarattapoolse kaane tõmbits.



Joon. 300. Otsmise puksi eraldamine starteri МАФ-4007 võllilt.



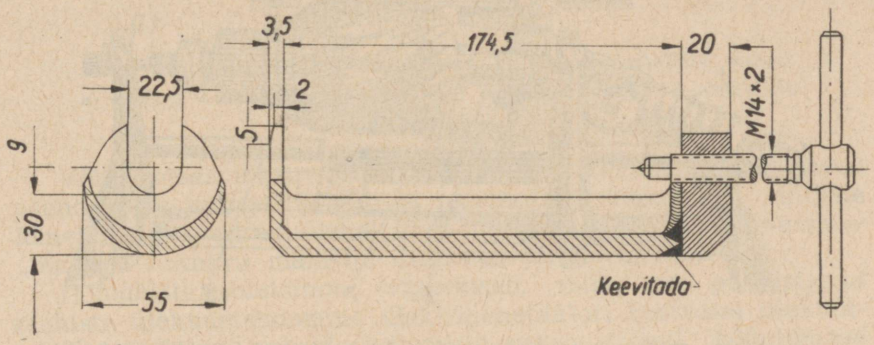
Joon. 301. Ankru võllide kuullaagrite kombineeritud tõmbits

Pärast lahtivõtmist puhastatakse ja pestakse elektrigeneraatorite ja starterite detailid.

Metalldetailid pestakse tavaliselt puhtaks petroolis või bensiinis. Isolatsiooni omavad detailid (mähised jne.) hõõrutakse puhtaks kergelt I sordi bensiinisse kastetud puhta lapiga.

Mähiseid omavad detailid (ankur, ergutusmähistega ikked jne.) pärast puhastamist kuivatatakse kuivatuskappides 45—90 min. kestel temperatuuri juures 90—100°C.

Rikete kindlaksmääramiseks vaadatakse detailid väliselt üle, mõõdetakse ja proovitakse elektriliselt. Seejuures jaotatakse ülevaadatud detailid kolme liiki: kõlblikud, remontivajavad ja



Joon. 302. Starterite МАФ inertslülitusega (bendix) käivitaja mahavõtja.

kõlbmatud. Remontivajavad detailid suunatakse remontimiseks remonttsehhi.

Ankrute kollektoritel esineb kõige sagedamini pealispinna kulumine hõõrdumisest harjade poolt, mille tagajärjel pealispinnale tekivad kriimustused ja sooned.

Kui kulumine on vähene, siis piirdutakse lihvimisega. Kollektori tunduval kulumisel treitakse see üle, lamellide vahelt väljuv mikaniit eemaldatakse ja kollektori pealispind lihvitakse üle.

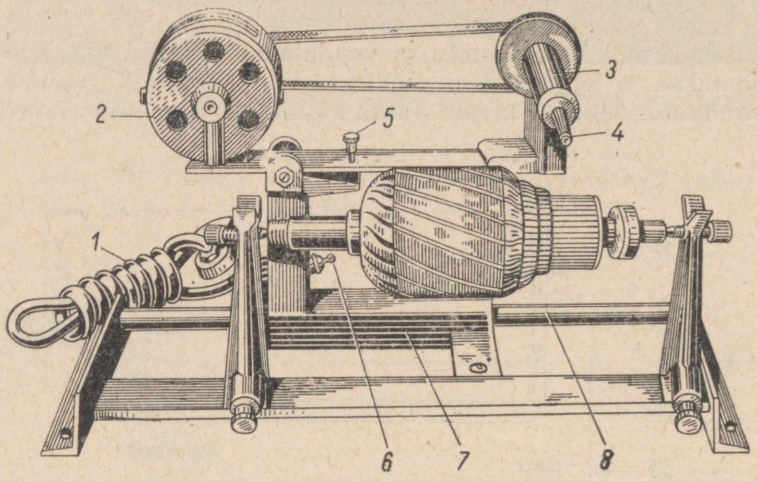
Suurtel kulumistel (keskmiselt üle 3 mm kollektori nimiläbimõõdust) asendatakse kollektor uuega.

Ületreimiseks asetatakse kulunud kollektoriga ankur treipingi tsentrite vahele. Pealispinna maksimaalse puhtuse saavutamiseks peab lõikesügavus ja ettenihe treimisel olema minimaalne. Lõiketera peab seejuures olema hästi teritatud. Normaalne treimise režiim on järgmine: treimise sügavus 0,2—0,5 mm; ettenihe mitte üle 0,1 mm/p; lõikekiirus 30—60 m/min.

Pärast kollektori pealispinna ületreimist kõrvaldatakse lamellide vahelt mikaniit dünamotel 0,5—1,0 mm ja käivitajatel 0,2—0,3 mm sügavuselt (arvates kollektori pealispinnast). Mika-

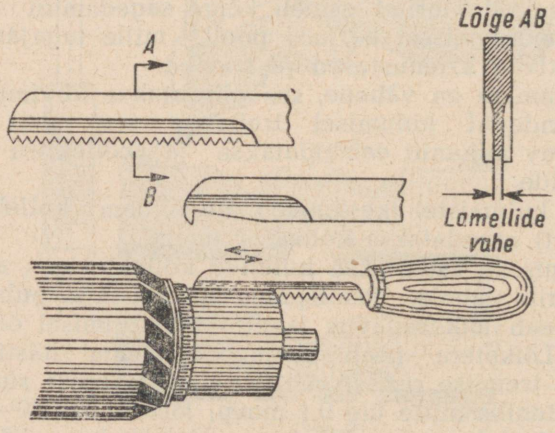
niidi eemaldamiseks kasutatakse erilisi freespinke (joonis 303) või see teostub käsitsi saega, mis on valmistatud tavalisest rauasaelehest (joonis 304 ja 305).

Pärast mikaniidi eemaldamist lihvitakse kollektor üle klaaspaberiga nr. 1 või nr. O. Smirgelpaberit selleks otstarbeks ei tohi



Joon. 303. Pink isolatsiooni freesimiseks kollektori lamellide vahelt.

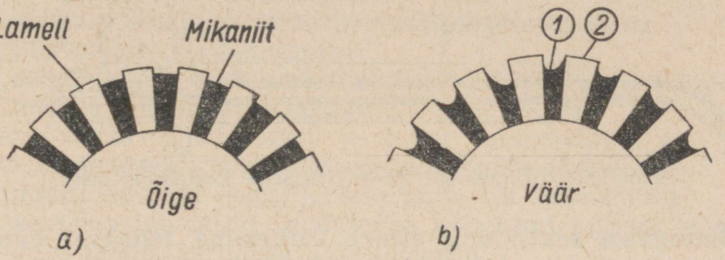
1 — elektrimootori toitejuhe kummist torus, *2* — elektrimootor, *3* — freesi nihutamise käepide, *4* — frees, *5* — freesimise sügavuse reguleerimise kruvi.



Joon. 304. Saag mikaniidi kõrvaldamiseks kollektori lamellide vahelt käsitsi.

kasutada, kuna lamellide vahele sattunud smirgli osakesed võivad põhjustada lühise.

Ülelihvitud kollektor puhutakse õhuga puhtaks ja hõõrutakse üle bensiinisse kastetud lapiga.



Joon. 305. Mikaniidi kõrvaldamine kollektori lamellide vahelt. **a** — õige kõrvaldamine, *b* — väär kõrvaldamine; *1* — mikaniit, *2* — lamell.

Võlli otsas loksuvaid kollektoreid ei remondita ja need asendatakse uutega. Samuti ei remondita kollektoreid, millede lamellid annavad omavahel ühenduse või annavad ühenduse „massiga". Ankru mähistel esinevad järgmised defektid:

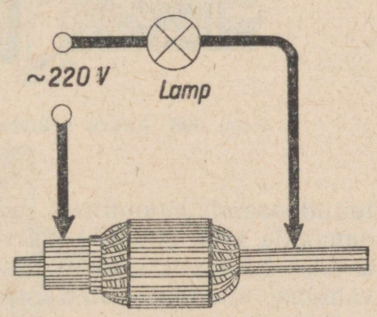
1) mähiste isolatsiooni vigastused, mida on põhjustanud mähiste ülekuumendamine elektrigeneraatori kestvatel ülekoormistel või laagri pukside kulumisel ankru trumli hõõrdumisel vastu pooluse kingi;

2) mähisetraadi katkemised, mis esinevad kõige sagedamini mähisetraadi ja kollektori lamellide külge jootmise kohtadel. Mähisetraadi katkemisi võib põhjustada ka laagri pukside kulumisest tingitud ankru võlli telgloksumine, mille juures mähise otsmised traadid puutuvad vastu kaant;

3) sektsioonide vaheline lühis kollektori külge jootmise kohtadel.

Defektide kindlakstegemiseks kontrollitakse ankrute isolatsiooni kontrolllambi või megoommeetri abil.

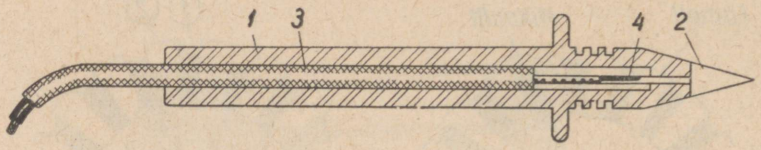
Lambiga proovimisel (joonis 306) ühendatakse lamp mähise traadile järjestikku. Viimane on ühendatud 220—500 V vahelduvvoolu ühe klemmiga. Kontrollimise hõlbustamiseks asetatakse traadiotstele teravad isoleerivast materjalist valmistatud metallotsikud (joonis 307). Kontrollimisel puudutatakse ühe otsikuga detaili, mis on ikkest isoleeritud ja teisega — iket (massi). Kui



Joon. 306. Ankru mähise isolatsiooni kontrollimine kontroll-lambi abil.

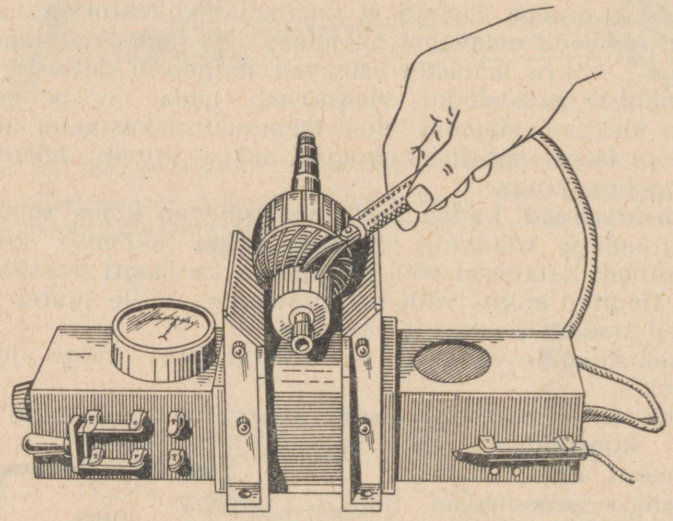
ühe minuti kestel lamp ei sütti, siis näitab see, et isolatsioon on korras.

Ankrumähise traatide katkemisi kontrollitakse kas voltmeetriga või induktsioonaparaadiga.



Joon. 307. Isolatsiooni kontrollimiseks kasutatav otsik.

Missuguses sektsioonis esineb katkemine, tehakse kindlaks ampermeetriga ühendatud kontakt-kahvli abil (joonis 308). Kontakt-kahvli ümberasetamisega otsitakse koht, kus ampermeetri näit on suurim. See esineb kontakt-kahvli ühendamisel selle sektsiooni otstega, mis asub aparaadi magnetiväljaga risti. Eemaldades veidi kontakt-kahvlit ja säilitades kontaktkahvli



Joon. 308. Ankru sektsioonide katkemise kontroll kontakt-kahvli abil.

leitud asendi ruumiliselt, pööratakse ankrut käsitsi, tuues kordamööda kõik lamellid kahvli alla. Selliselt kontrollitakse ankru mähise kõik sektsioonid. Sektsiooni katkemise või keerdudevahelise ühenduse olemasolul on ampermeetri näit lähedane nullile.

Pärast defektide kindlakstegemist asutakse ankru mähise remontimisele.

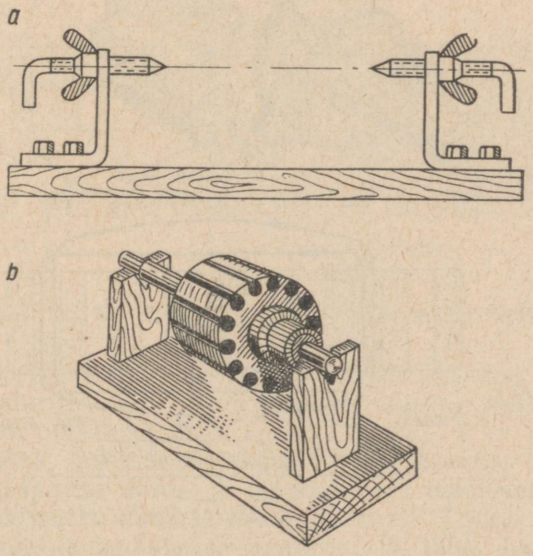
Sisemiste vigastustega mähised võetakse ankrult maha ja sellele keritakse uus.

Ankru mähise ümberkerimine koosneb viiest peamisest operatsioonist:

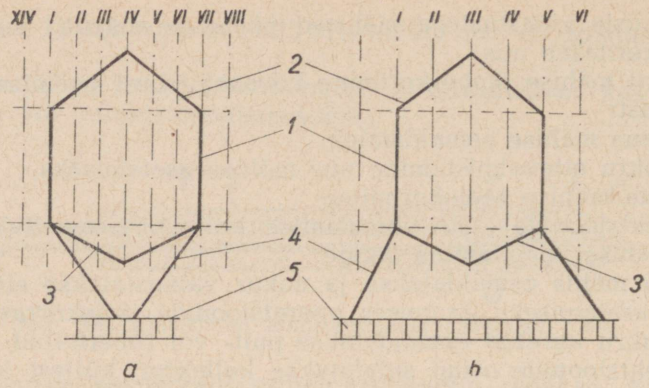
1) vana mähise eemaldamine;
2) ankru ettevalmistamine uue mähise asetamiseks;
3) uue mähise pealekerimine;
4) sektsioonide otste ühendamine kollektori lamellidega;
5) mähise immutamine lakiga.

Vana mähis eemaldatakse ja ankur valmistatakse ette uue mähise asetamiseks järgmises operatsioonide järjekorras:

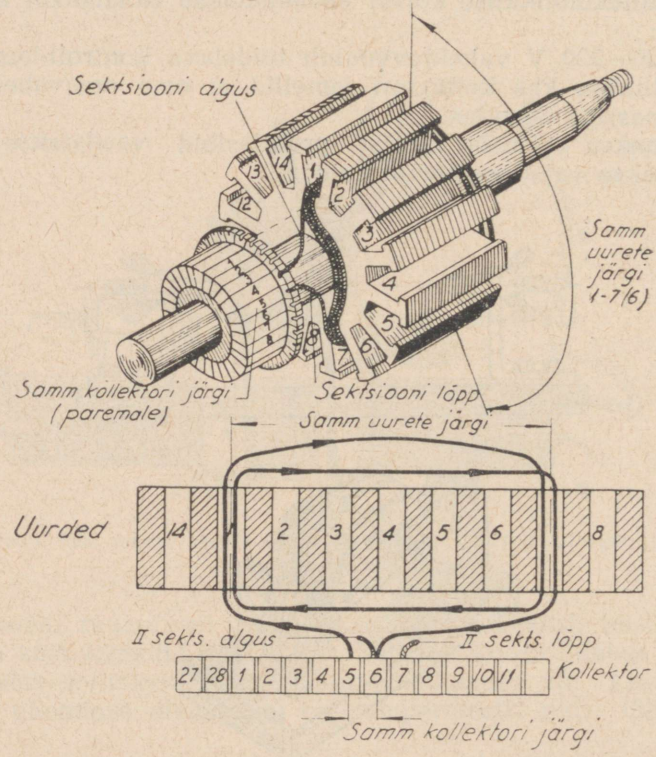
1) ankru uuretelt eemaldatakse puit- või fiiberkiilud;
2) sektsioonide otsad sulatatakse kollektori küljest lahti;
3) vana mähis keritakse ankrult maha;
4) ankru võlli kontrollitakse paindele;
5) ankrupakett puhastatakse terasharja, smirgelpaberi või kaabitsa abil;
6) kollektori lamellide pilud puhastatakse üleliigsest tinast;
7) uurete vana isolatsioon eemaldatakse;
8) mittekõlblikkuse korral eemaldatakse isolatsioon ka võlli kaeltelt;
9) 120—220 V vahelduvvoolult toidetava kontroll-lambi abil kontrollitakse kas kollektori lamellid ei oma omavahelisi või ankru massiga ühendusi;
10) ankru otsmised fiibrist profiilseibid vaadatakse üle ja asendatakse vajaduse korral uutega;



Joon. 309. Ankrute käsitsi kerimise alused.



Joon. 310. Ankrumähiste sektsioonide tüübid.
a — silmusmähis; *b* — lainemähis. *1* — sektsiooni küljed, *2* — tagumine rindosa, *3* — eesmine rindosa, *4* — sektsiooni otsad, *5* — kollektori lamellid.



Joon. 311. Silmusmähise ühe sektsiooni asetamise skeem.

11) ankur puhastatakse surutud õhuga, hõõrutakse bensiinisse kastetud lapiga ja lastakse kuivada;

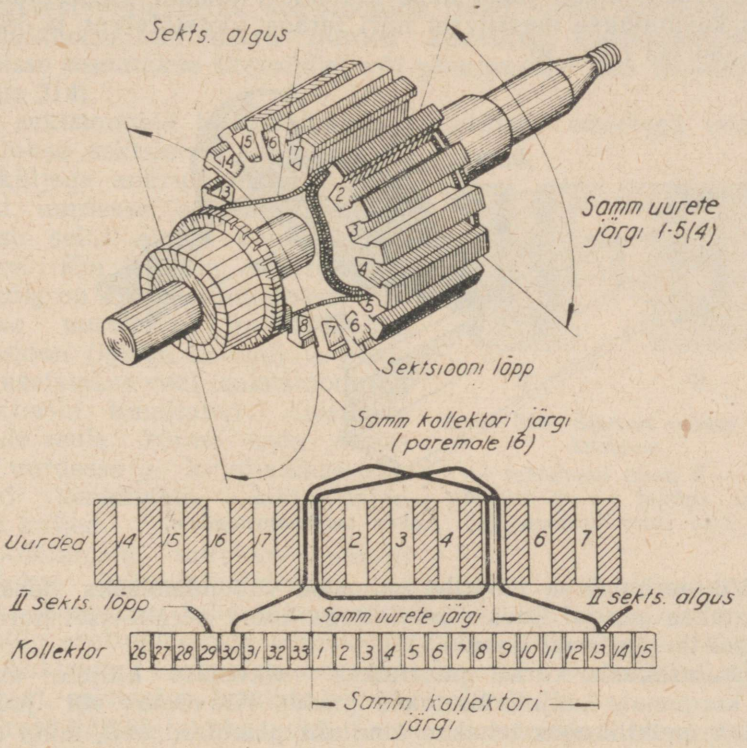
12) ankrule asetatakse kõvapapist, bakeliidist või kaablipaberist uus uurdeisolatsioon.

Selliselt ette valmistatud ankrule keritakse uus mähis kas käsitsi või vastaval seadmel. Remontimisel kasutatakse peamiselt käsitsi kerimist (joonis 309).

Auto elektrigeneraatoritel kasutatakse kaht tüüpi mähiseid:

a) lihtne paralleelmähis (nn. silmusmähis, joonis 310, a ja 311);

b) lihtne järjestikmähis (nn. lainemähis, joonis 310, b ja 312).

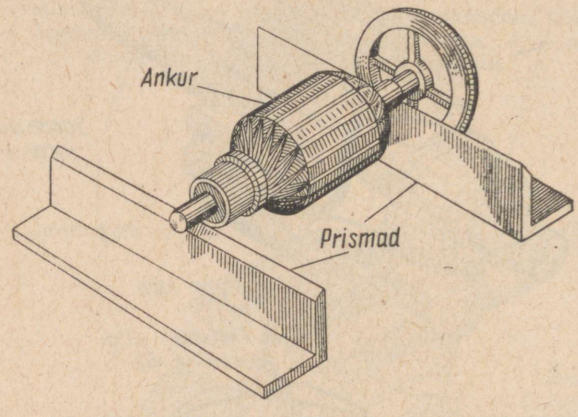


Joon. 312. Lainemähise ühe sektsiooni asetamise skeem.

Alljärgnevalt käsitleme ankru üht kerimisviisi, nimelt ankru kerimist kahe traadiga sammu arvestamisega kella osuti liikumise suunas uurete järgi.

Kerimiseks asetatakse ankur alusele (joonis 309). Valides ükskõik missuguse uurde ja lugedes seda esimeseks, asetatakse sellele kaks traati, kumbki eraldi värtnalt. Traadi otsad keeratakse konksu ja asetatakse naaberuurde taha. Lugedes sammu uurete järgi kella osuti liikumise suunas (vaadates kollektori

poolt), keritakse sektsioonile vajalik keerdude arv. Seejuures jäetakse vajalikus pikkuses traadi ots sektsiooni ühendamiseks kollektori lamelliga. Traadi ots painutatakse üles. Esimese uurde kõrvalasuvasse (kellaosuti liikumisele vastassuunas) uurdesse asetatakse samuti kaks traati ja lugedes sammu uurete järgi kella osuti liikumise suunas, keritakse järgmine sektsioon. Nii keritakse ankrule sektsioonid kuni kõik uurded on täis. Seejuures väljuvad igast uurdest sektsiooni traadi kaks alguse ja kaks lõpu otsa. Sektsiooni otsad puhastatakse isolatsioonist ja viiakse kitsa meisli abil vastava kollektori lamelli pilusse. Täidetud uurded kaetakse puit- või fiiberkiiludega. Lamelli pilusse asetatud traadi otsad joodetakse kollektori lamelli külge. Jootmiseks kasutatakse massiivset nüri teraga jootetõlvikut ja joodet ПОС-40 või ПОС-50.



Joon. 313. Ankru tasakaalustamine.

Vibreerimise ja laagrite kulumise vähendamiseks tasakaalustatakse ankrud koos rihmarattaga kahel paralleelsel horisontaalsel terasprismal (joonis 313).

Ebatasakaalu korral puuritakse raskemale küljele augud või kergemale küljele lisatakse joodet. Äravõetav või juurdelisatav metallikogus tehakse kindlaks plastiliini abil, mida tasakaalustamise ajal kinnitatakse ankrule. Ankur loetakse tasakaalustatuks siis, kui see, asetatult igasugustesse asenditesse, ei pööra end prismadel.

Mähise isolatsiooni tugevdamiseks immutatakse mähis erilise lakiga. Immutamise tehnoloogiline protsess oleneb laki margist. Pärast seda kaetakse ankur kaitselakiga.

Starterite ankrute mähised keritakse paljastraadist. Traadi isolatsiooniks kasutatakse kas literoiidi või 0,2—0,3 mm paksusega kaablipaberit. Ankru igas uurdes asetseb üks sektsioon. Iga sektsioon tavaliselt koosneb ühest keerust.

Starterite ankrute remont enamikel juhtudel seisneb mähise isolatsiooni vahetamises.

Starteri ankru remont koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) bandaažide eemaldamine;

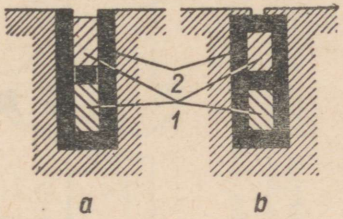
2) ankru mähise eemaldamine ankrult. Sektsioonid eemaldatakse uuretest tervetena;

3) ankru raua ja uurete puhastamine roostest ja mustusest terasharja abil ja puhtaks puhumine suruõhu abil;

4) kollektorite lamellide kontrollimine analoogiliselt generaatorile;

5) ettevalmistamine kerimiseks. Kollektori lamellide pilud ja uuretest väljavõetud sektsioonide traadi otsad puhastatakse ja tinutatakse üle. Ankru uurded kaetakse isolatsioonlakiga ja neisse asetatakse literoiidist või presspaanist uus isolatsioon (joonis 314).

6) sektsioonide tagasiasetamine. Lahtiste uuretega ankrul asetatakse sektsioonid kordamööda ühe küljega ankru uurdesse. Sektsiooni uurdesse asetamisel kinnitatakse selle algots kohe lamelli pilusse. Kui kõikide sektsioonide üks külg on asetatud uuretesse, asetatakse uuretesse traadivaheline isolatsioon (lakiga kaetud) ja peale selle asetatakse veel isolatsiooniriba kollektorile kinnitatud alumisele traatide reale. Pärast seda asetatakse uurdesse ja kinnitatakse kollektori lamellidele sektsioonide teised küljed.



Joon. 314. Starteri uurete isolatsioon.

1 — sektsiooni traat, *2* — isolatsioon, *a* — lahtine uure, *b* — poolkinnine uure.

Poolkinniste uuretega ankrul asetatakse õgvendatud otstega sektsioonid ankru uuretesse otsast. Seejuures tuleb silmas pidada, et kõikide sektsioonide üks külg asetseks uurde alumises ja teine külg uurde ülemises osas. Sektsiooni asetamisel uurdesse, kus juba varemalt asetseb üks traat, asetatakse traatide vahele isolatsioon.

Pärast kõikide sektsioonide asetamist uuretesse tõmmatakse nende kollektoripoolsetele otstele puuvillased sukad. Nüüd painutatakse sektsioone seevõrra, et neid oleks võimalik ühendada kollektori vastava lamelliga. Kollektorile vastaspoolsed ankru mähise aasad painutatakse ettevaatlikult neile vajaliku kuju andmiseks. Uuretest väljuv liigne isolatsioon lõigatakse maha.

Edasi joodetakse sektsiooni otsad kollektorile, ankrut kontrollitakse, bandaažid asetatakse kohale, ankur immutatakse lakiga, kollektor treitakse ja lihvitakse üle ning isolatsiooni proovitakse läbilöömisele.

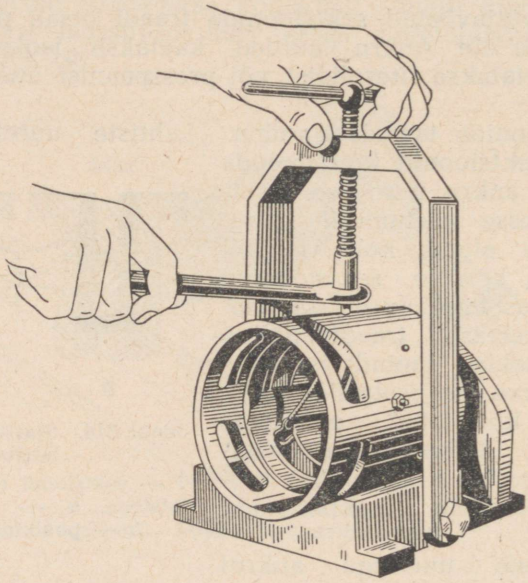
Ergutusmähistel esinevad järgmised defektid:

1) isolatsiooni riknemine ülekuumenemisest või neile õli ja bensiini sattumisest;

2) keerdude vaheline ühendus ja ühendus massiga, mis on tingitud isolatsiooni riknemisest;

3) katkemised, peamiselt mähistest väljuvates traatides ja ühendustes, mis on tingitud hooletust käsitsemisest.

Vastaval kontrollimisel avastatud mittekorrasolevad mähised kuuluvad ikkelt mahavõtmisele ja remontimisele või asendamisele. Ikke külge kruvide abil kinnitatud poolusekingade eralda-

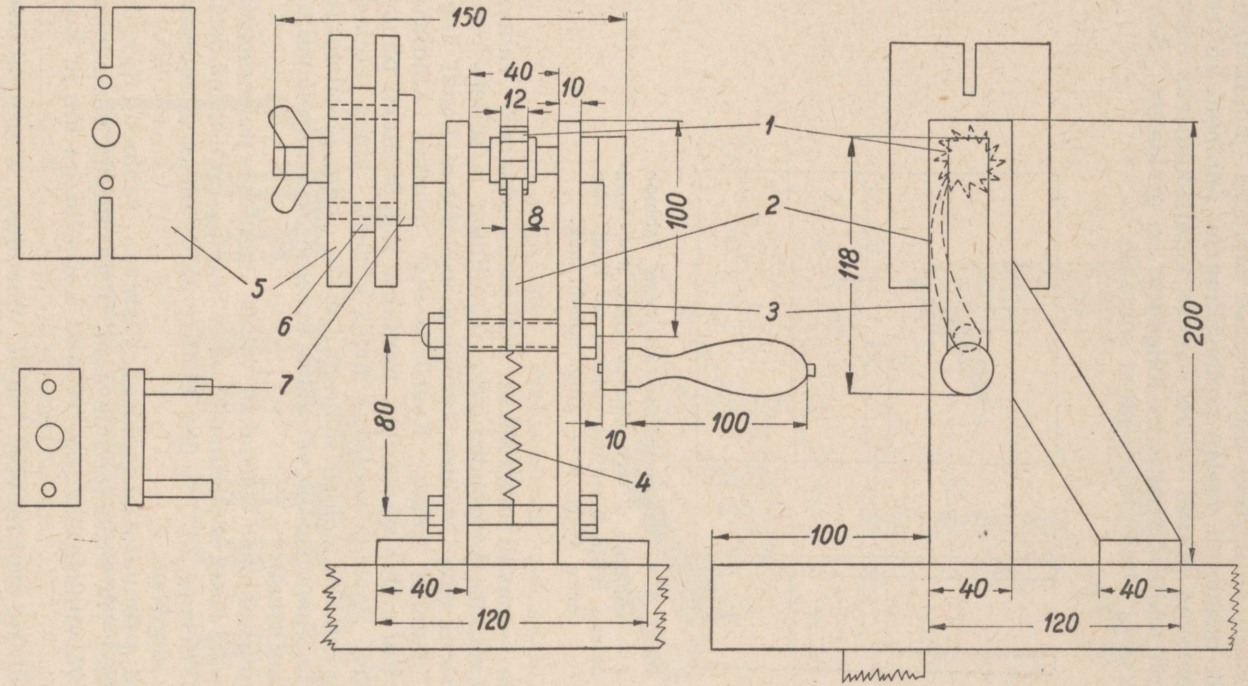


Joon. 315. Press-kruvikeeraja poolusekingade ja ergutusmähiste eraldamiseks ikkelt.

miseks ikkelt kasutatakse eriseadet (joonis 315). Enne mahavõtmist märgitakse poolusekingad selleks, et neid oleks rakendamisel võimalik asetada endisele kohale tagasi.

Kui ergutusmähisel esineb ainult ühendustraadi katkemine, jootekoha lahtiminek või isolatsiooni riknemine, siis ergutusmähist ümber ei kerita. Esimesel juhul eraldatakse osaliselt väline isolatsioon, uus ühendustraat joodetakse kohale, eraldatud isolatsioon taastatakse ja taastatud koht kaetakse lakiga. Ergutusmähise traatide isolatsiooni riknemisel võetakse vana ergutusmähis poolusekingalt ettevaatlikult maha, keritakse uus mähis, kaetakse lakiga ja asetatakse kohale.

Ergutusmähis keritakse lihtsal kerimispingil (joonis 316).

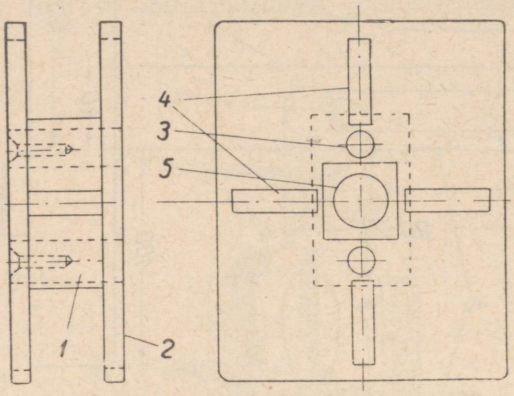


Joon. 316. Elektrigeneraatori ergutusmähise kerimispink.

1 — põrkseade, *2* — põrklink, *3* — pingitugi, *4* — põrklingi vedru, *5* — mähise kerimise šabloon, *6* — šablooni südamik, *7* — šablooni detailide pingi võllile kinnitamise klamber.

Kerimispingi võll, millele asetatakse šabloon, omab põrkseadet, mis takistab võlli pöörlemast vastassuunas.

Ergutusmähise kerimiseks kasutatakse šablooni (joonis 317), mille südamik mõõdetelt vastab poolusekingale. Šablooni küljed ja südamik omavad pilusid valmis mähise kinnisidumiseks enne selle šabloonilt mahavõtmist. Üks külgedest on eraldatav. Šabloon asetatakse ja kinnitatakse pingi spindlile.



Joon. 317. Ergutusmähise kerimise šabloon
1 — südamik, *2* — eraldatav külg, *3* — eraldatava külje kinnituskruvid, *4* — lindi läbilaske pilud, *5* — pingi spindli auk.

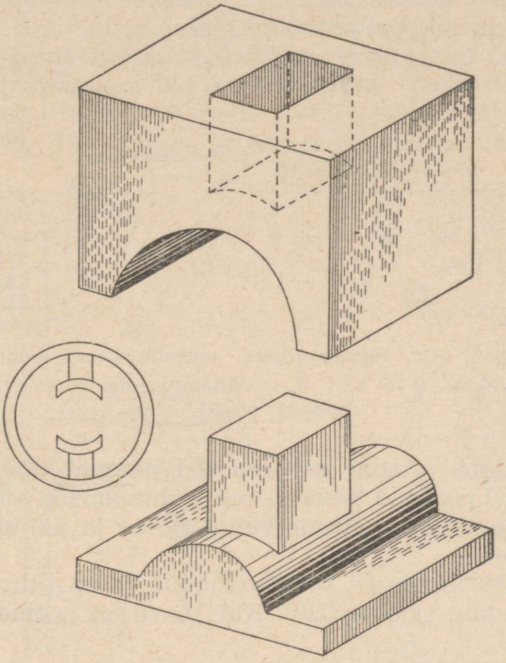
Kerimisele eelnevalt määritakse šablooni südamik valmis mähise mahavõtmise kergendamiseks parafiiniga ja sellele keritakse presspaani riba. Mähise kerimisel asetatakse traadi keerud tihedalt üksteise vastu. Keerdude arv tehakse kindlaks lugeja järgi. Kui mähis on keritud, topitakse läbi šablooni pilude puuvillane pael. Paelaga seotakse mähis kõvasti kinni neljast kohast. Siis võetakse mähis šabloonilt maha ning joodetakse mähise otstele ühenduse ja väljumise traadid (tavaliselt paljukiuline painduv traat).

Kuna ergutusmähised keritakse ühes suunas, polaarsuselt aga peavad nad ikkel vahelduma, siis tuleb ergutusmähised ühendada üksteisega nii, et ühe mähise algus oleks ühendatud teise mähise algusega.

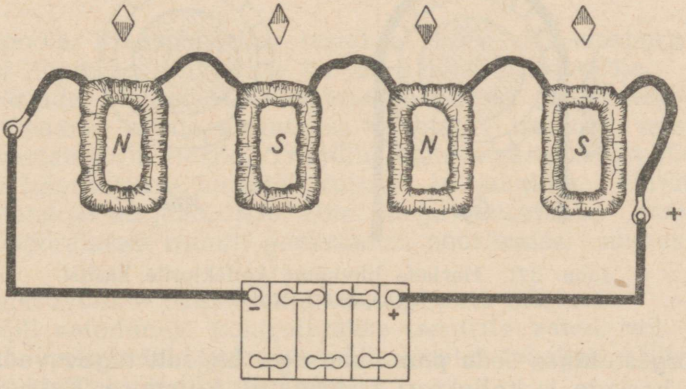
Järgnevalt painutatakse mähised vastaval šabloonil (joonis 318), kas pressi või kruustangide abil, ikke kujule vastavaks. Pärast seda värvitakse mähised väliselt kaitselakiga üle ja kuivatatakse.

Ergutusmähiste omavahelist õiget ühendust kontrollitakse kompassi abil (joonis 319). Selleks lastakse akumulaatorist mähistesse vool ja, lähendades igale üksikule mähisele kom-

passi, tehakse kindlaks mähiste polaarsus. Seejuures põhja- ja lõunapoolused peavad vahelduma vastavalt antud generaatori nõuetele.

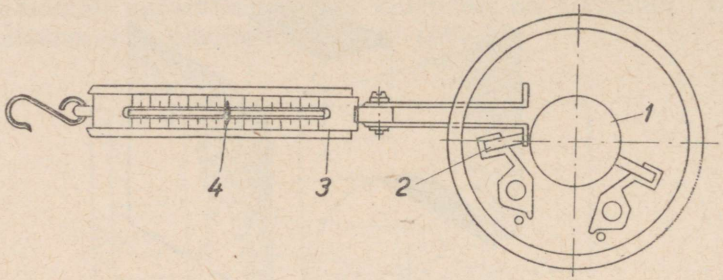


Joon. 318. Ergutusmähiste painutamis-šabloon.



Joon. 319. Ergutusmähiste polaarsuse kontrollimine kompassi abil.

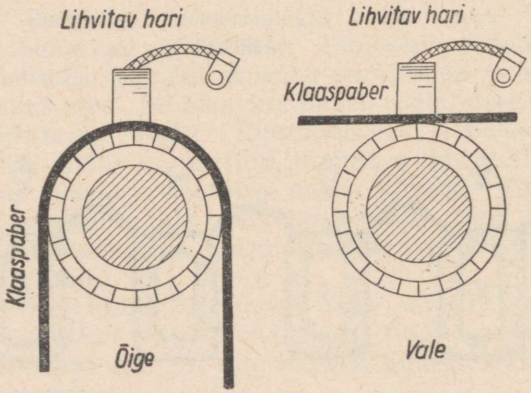
Starterite järjestikmähised tavaliselt keritakse paljastraadist. Isolatsiooniks asetatakse keerdude vahele kõvapapi või kaablipaberi ribad. Traadi suure läbimõõdu tõttu siin katkemisi ei esine. Nende mähiste remont seisneb kõvapapi-isolatsiooni vahetamises ja lakiga immutamises.



Joon. 320. Harjahoidjate vedrude surve kontroll.
1 — kollektor, *2* — hari, *3* — dünamomeetri kere, *4* — dünamomeetri osuti.

Harjahoidjate remont seisneb lõdvenenud ühenduste ümberneetimises, vigastatud isolatsiooni vahetamises, murdunud või vetruvuse kaotanud vedrude vahetamises ja paindunud detailide õgvendamises.

Generaatori lõplikul kokkupanekul kontrollitakse vedrude survet harjadele (joonis 320). Kui surve on normaalsest suurem,



Joon. 321. Harjade lihvimine kollektorile käsitsi klaaspaberi abil.

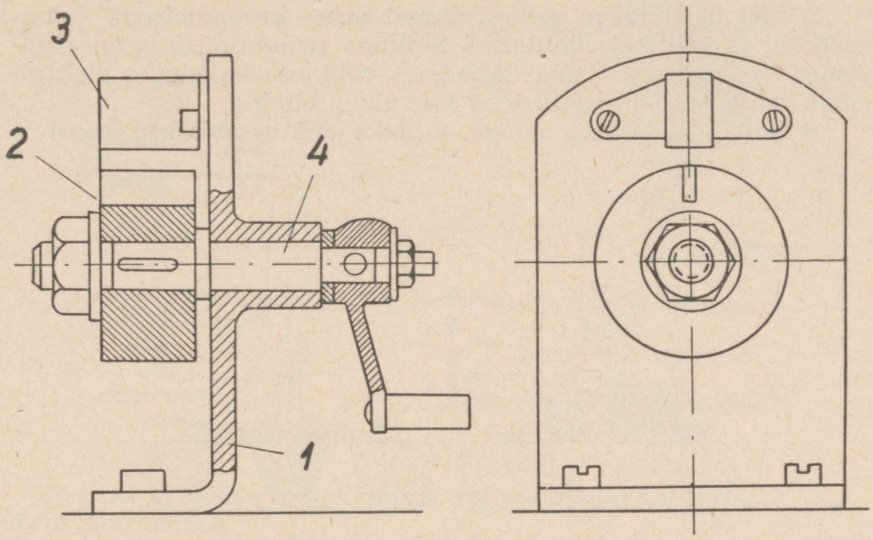
siis nõrgestatakse seda painutamisega. Liigselt tugev vedru põhjustab harjade ja kollektori kiirendatud kulumise. Kui vedru on nõrk, siis tuleb see asendada uuega. Nõrk vedru surub harja nõrgalt vastu kollektorit, põhjustades harja all tugevat sädele-

mist. Vedrude surve harjale peab olema 450—550 g harja tööpinna cm^2 kohta.

Autogeneraatoritel kasutatakse peamiselt süsi- või süsigrafiitharje.

Autostarteritel kasutatakse peamiselt pronks-grafiit- või vaskharjasid, mida tingib neid läbiva voolu suur tihedus.

Kulunud tööpinnaga harjad lihvitakse pooleldi lahtivõetud generaatoril (starteril) klaaspaberi abil (joonis 321). Selleks asetatakse kollektorile klaaspaber nr. 1 või nr. 0 riba, tööpinnaga



Joon. 322. Harjade lihvimise seade.
1 — tugi, *2* — vahetatav trummel, *3* — vahetatav harjahoidja mitmesugustele harjadele, *4* — võll käsivändaga.

väljapoole. Klaaspaberile lastakse hari. Klaaspaberit edasitagasi liigutades lihvitakse harjad käsitsi kollektorile.

Harjade lihvimiseks kasutatakse ka eri seadmeid (joonis 322). Seadme võllile asetatakse vahetatav trummel, mis mõõdetelt vastab kollektorile. Trumlile kinnitatakse klaaspaberi riba. Toele kinnitatakse harjale vastav harjahoidja. Lihvitav hari kinnitatakse harjahoidjale. Ühe käega surutakse harjale, teisega pööratakse trumlit generaatori pöörlemise suunas vända abil.

Ankruvõllide paindumine on sagedane nähtus.

Võlli paindumist kontrollitakse tsentrite vahel või vastava seadme prismadel. Pöörates võlli käsitsi tehakse võlli „viskamine" kindlaks indikaatori abil.

Paindunud võllid õgvendatakse pressi abil. Vaatamata selle operatsiooni lihtsusele nõuab see tööliselt siiski suuri koge-

musi. Lubatud „viskamise" suurus on mitmesugustel ankru võllidel isesugune ja see on 0,05—0,15 mm piires.

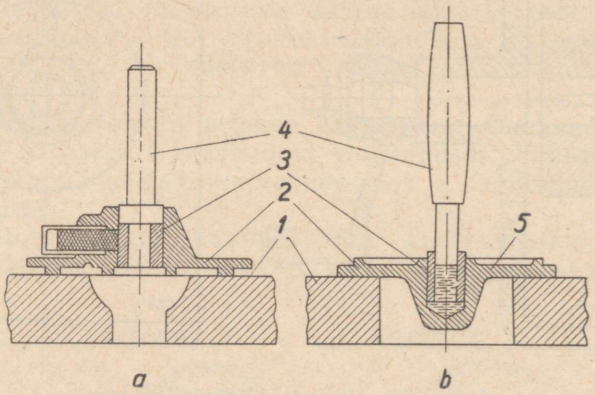
Ankruvõllide kulumine esineb sagedamini liug-laagrites, missuguseid kasutatakse väikse- ja keskmise võimsusega elektrigeneraatorites ja starterites.

Kulunud võllid taastatakse järgmiselt:

1) võlli ots lihvitakse üle uue remontmõõteni, üheaegselt remontmõõtes puksi asetamisega. See remontimisviis ei ole kohandatav inertslülimisega starterite kulunud võllide remontimisel, kuna nende võllidel asetseb palju detaile;

2) võll taastatakse selle kulunud otsa kroomimisega nimimõõteni ja seejärel lihvitakse. Selline remontimisviis on võrdlemisi raskepärane, kuna ülejäänud võlli osa kaitsmine elektrolüüdi mõju eest on võrdlemisi keerukas toiming;

3) võll asendatakse uuega, milleks ankur võetakse koost.

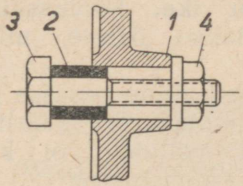


Joon. 323. Pukside väljalöömine:
a — läbivatest aukudest, *b* — mitteläbivatest aukudest — õli abil; *1* — alus, *2* — kaas, *3* — kõrvaldatav puks, *4* — väljalööja, *5* — õli.

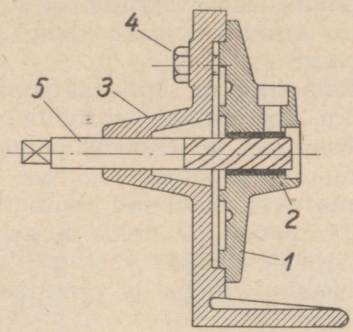
Generaatorite ja starterite kulunud vask-grafiitpuksid asendatakse uutega. Puks lüüakse kaanest välja vastava seadme abil (joonis 323, a). Kui aga puks asetseb mitteläbiva — auguga kaanes, siis kasutatakse selleks puit-väljalööjat. Auk seejuures täidetakse õliga. Väljalööja asetatakse puksisse. Väljalöojale antakse haamriga tugev löök. Surve kandub seejuures edasi õlile. Viimane surub puksi pesast välja (joonis 322, b). Ei peaks aga puks sel teel pesast väljuma, siis puuritakse ta välja. Pärast kulunud puksi eemaldamist ja määrimisalade pesemist bensiiniga asetatakse pesasse uus vask-grafiitpuks. Uued puksid pressitakse pesasse kas pressi või kruustangide abil, kasutades seejuures puksi väljavõtmiseks kasutatavat väljalööjat, või pika poldi abil (joonis 324).

Sissepresssitud puks hõõritsetakse nimi- või remontmõõteni. Kaardumise vältimiseks kasutatakse hõõritsemiseks seadet, mis tsentreerib kaant puksiga ja annab hõõritsale õige suuna (joonis 325).

Kuullaagrite kulunud pesad alumiiniumist kaantes taastatakse terasrõnga pressimisega pesadesse, mis toimub järgmiselt:



Joon. 324. Puksi pressimine pesasse.
1 — kaas, *2* — puks, *3* — puksi läbimõõduga polt, *4* — mutter.



Joon. 325. Pukside hõõritsemise seade.
1 — generaatori gaas, *2* — puks, *3* — seade, *4* — polt, kaane kinnitamiseks seadmele, *5* — hõõrits.

1) pesa treitakse laagri rõnga välisest läbimõõdust 3—5 mm võrra suuremaks;
2) valmistatakse terasrõngas;
3) terasrõngas pressitakse pesasse;
4) treitakse ja lihvitakse seestpoolt laagri välismõõteni.

Siinjuures peab märkima, et selline taastamisviis pole rakendatav kõigi kaante konstruktsiooni juures, kuna mõnikord kinnituskruvid lähenevad laagrile seevõrra, et ei võimalda selle pesa ületreimist.

Väiksema võimsusega generaatorite poolusekingad koosnevad üksikutest kokkuneeditud pehmetest raudplekkidest, mida hoiavad ikke küljes poolusekingasse keeratud kruvid. Poolusekingade kruviaukudes esineb sagedasti keerme vigastumisi. Sellised vigastatud keermega augud taastatakse keerme ülelõikamisega suurema remontläbimõõduga kruvi jaoks järgmiselt:

1) vigastatud keermega auk poolusekingas puuritakse suurema läbimõõduga keerme jaoks;
2) augule lõigatakse uus keere;
3) ikkesse puuritakse ja süvitatakse auk suurema läbimõõduga kruvi jaoks;

4) valmistatakse suurema (remont) läbimõõduga kruvid ja asetatakse need kohale.

Starteri inertslülitusega siduri (Bendix) remont seisneb peamiselt kulunud osade asendamises uutega.

Remondi ajal tuleb erilist tähelepanu pöörata vastukaalu ja vedruga pidurdustihvti korrasolekule. Pidurdustihvt peab kergesti, sööbimiseta, sattuma puksi ringõnarasse.

Samuti tuleb jälgida, et sidestusvõlli otsmuhv ja inertslüliti vedru kinnituspoldid oleksid kindlasti kinni keeratud ja kontreeritud.

Remonttööde lõppedes pannakse elektrigeneraator või starter kokku, mis toimub lahtivõtmisele ümberpöördud järjekorras.

Esimeses järjekorras pannakse kokku ike. Poolusekingad asetatakse ergutusmähistesse ja kinnitatakse ikkele, milleks kasutatakse vastavaid abinõusid.

Järgnevalt pannakse kohale otsa kaaned. Enne pesasse pressimist määritakse vask-grafiitlaagrid. Kuullaagrid määritakse spetsiaalmäärdega ja pressitakse seejärel võllidele või kaane avadesse.

Nüüd asetatakse ankrule (käivituspoolselt küljelt) kaas ja ankur koos kaanega asetatakse ikkesse. Pärast seda asetatakse vastaspoolsele otsale kaas, millele on kinnitatud harjahoidjad. Harjad peavad seejuures olema ülalasendis. Kaande pressitud kuullaager surutakse võllile haamri löökidega.

Asetanud kaaned kohale, pingutatakse kinnituspoldid. Ühes sellega kontrollitakse ja reguleeritakse ankru telgloksu.

Pärast mehaanilist kokkupanekut tehakse elektrigeneraatoril ja starteril elektrilised ühendused: harjad lastakse alla ja nendega ühendatakse ergutusmähise jne. traadid.

Remonditud ja kokkupandud elektrigeneraatoritele ja starteritele tehakse kaks kontrollproovi: elektrimootoriga tühikäigul ja koormatusega proovimispingil (vt. joonis 330).

2. SUUTEPOOLIDE REMONT.

Süütepoolidel esinevad peamiselt mähise ja isolatsiooni rikked.

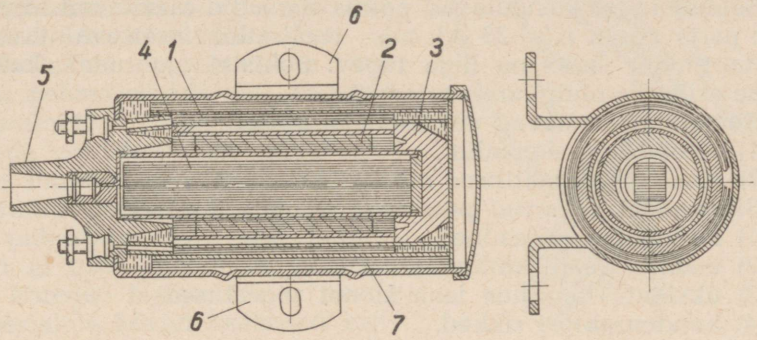
Süütepooli vigastatud mähis asendatakse uuega. Osaliselt vigastatud isolatsiooniga süütepool immutatakse täiendavalt isoleeriva massiga.

Süütepooli lahtivõtmiseks sulatatakse klemmidelt lahti mähise traadi otsad ja kaas ning kest eraldatakse.

Süütepoolide НГ-4085 (joonis 326) ja КМ-75 mähiste ümberkerimisel kasutatakse primaarmähise kerimiseks emaileeritud mähisetraati mark ПЭЛ 0,8 mm. Primaarmähis keritakse neljakihilisena: esimeses kihis — 70, teises — 65, kolmandas — 60 ja neljandas — 55 keerdu, — seega kokku 250 keerdu.

Sekundaarmähise kerimiseks kasutatakse emaileeritud mähisetraati mark ПЭЛ 0,1 mm.

Pärast uute mähiste pealekerimist immutatakse pool isoleeriva massiga vaakum-kambris. Enne immutamist kuivatatakse poolid 45 min. kestel vaakumis 720—740 mm, temperatuuril 115—120° C. Pärast seda, vaakumit mitte vähendades, imetakse kambrisse temperatuurini 120—150° C soojendatud isoleerivat segu (75—80% kampoli ja 20—25% parafiini). Selles segus hoitakse pooli atmosfäärilise rõhu juures 40 min. kestel, kusjuures temperatuur peab püsima 100—120° C piires. Pärast immuta-



Joon. 326. Süütepooli НГ-4085 peamised osad.

1 — primaarmähis, *2* — sekundaarmähis, *3* — isolaator, *4* — südamik, *5* — karboliidist kaas, *6* — kinnitusklamber, *7* — magneti juhe.

mist pumbatakse segu kambrist välja. Järgnevalt võetakse pool vaakumkambrist välja. Immutatud poolid hõõrutakse kuumas olekus bensiinisse kastetud lapiga. Enne hõõrumist tuleb lapist bensiin välja pigistada selleks, et vältida bensiini sattumist poolisse. Selliselt immutatakse poolid kahel korral.

Pärast lõplikku kuivamist pannakse süütepool kokku ja proovitakse.

Kokkupanekul täidetakse süütepooli kest kompound-massiga, mille pehmenemise temperatuur on 132—143° C. Kompoundmass peab täitma kogu tühja ruumala mähiste ja kesta vahel ning mähiste ja kaane vahel. Niiskuse poolisse sattumise vältimiseks joodetakse mõlemad kaaned kesta külge.

Primaarmähise algus ja lõpp joodetakse klemmide külge. Sekundaarmähise ots kinnitatakse klemmile ja keeratakse tihedalt vastu kontakti.

Pärast remondi lõppu kaetakse süütepooli kõik välised metalldetailid (välja arvatud klemmid) värviga.

3. SIGNAALIDE REMONT.

Varemalt kinnitati signaal auto etteotsa — esilaterna kõrvale. Kõigil pealesõjaaegsetel kodumaistel autodel asetseb aga signaal mootori katte all.

Suurt mõju signaali helile avaldab signaali kinnitus. Reeglina tuleb signaal kinnitada autole tehase juhendite kohaselt. Ei ole õige signaali kinnitada autole jäigalt. On vaja silmas pidada, et detail, millele signaal kinnitatakse, ei vibreeriks ja signaali hääletoru (ruupor) ei puudutaks vibreerimisel mõnda teist detaili.

Veoautole tavaliselt asetatakse üks signaal.

Sõiduautodel kasutatavad paaris-signaalid tarvitavad tunduvalt palju voolu (15—25 A), mis roolirattal asetseva tavalise kontakt-nupu jaoks on liiga tugev. Sellistel juhtudel kasutatakse erilisi voolulülimise releesid.

Signaalid tarvitavad võimsust järgmiselt:

1) vibratsioon-signaalid — 40—60 W;
2) elektripneumaatilised signaalid — 100 W.

Signaalidel esinevad peamiselt järgmised defektid:

1) kontaktide põlemine;
2) mähise traadi katkemised;
3) üksikute detailide isolatsiooni vigastused;
4) kondensaatori rikked.

Põlenud kontaktid puhastatakse üle. Tugevasti põlenud kontaktid asendatakse uutega.

Katkenud traadiga mähis asendatakse uuega või keritakse ümber.

Vigastatud isolatsiooniga detailid asendatakse uutega. Reguleerimiseks kinnitatakse signaal nii, nagu see asetseb autol, kuna kinnituse muutmine muudab signaali heli tunduvalt. Reguleerimiseks lülitakse signaali vooluringi ampermeeter. Signaali heli reguleeritakse reguleerimiskruvi pööramisega heli kohaselt. Samaaegselt kontrollitakse ampermeetri järgi voolu kulu.

Kondensaatorite remont on kirjeldatud jagaja-katkestite remondi osas.

4. ESILATERNATE REMONT.

Esilaterna reflektor peab omama puhast, mõlkideta peegelpinda.

Esilaterna elektrilised ühendused peavad olema tehtud painduvast isoleeritud niiskusekindlast juhtmest (joonis 327).

Lambi pesa „massiga" ühendavad plaadid peavad olema hästi kinnitatud pesadele ja andma head kontakti.

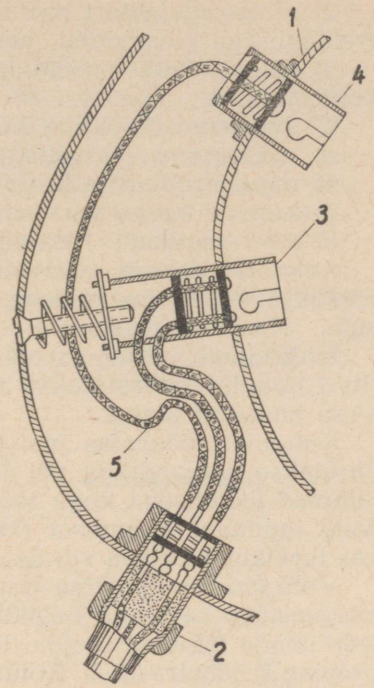
Lambi pesades olevad vedrukontaktid peavad tagama hea ühenduse lambi kontaktide ja juhtmete stepsel-otsikutega, s. t. peavad olema puhtad ja rooste- ning happekindlad.

Klaasi ja refektori ääre vahele tuleb asetada kummist või asbestriidest tihendusrõngas.

Esilaternal vigastub kõige sagedamini esiklaas, isolatsioon, padrunite ja pesade kinnitused ja reflektor.

Remont seisneb ühenduspindade puhastamises ja padrunite, pesade, isolatsiooni ning väljumisjuhtmete vahetamises. Purunenud või pragunenud esiklaas asendatakse kas uuega või liimitakse kokku karbinoolliimiga.

Reflektor puhastatakse tolmust pehme pintsli abil. Lubatud on reflektorit pesta veega, piiritusega või bensiiniga, ringikujuliste liigutustega seda kuivaks hõõrudes seemisnaha, flanell-lapi või puhastatud vati abil. Reflektorit ei tohi puhastada paberiga või kareda lapiga, kuna nende materjalide kõvad osakesed kriimustavad reflektori pealispinda, mille tagajärjel selle peegelpind muutub tuhmiks. Lahtivõetavate laternate reflektorid kaotavad omast peegeldusvõimest esimesel aastal 30% ja teisel aastal 50%. Laternaid on soovitav võimalikult harvem lahti võtta. Lahtivõtmisele järgneval laterna kokkupanekul tuleb jälgida tihendite korrasolekut.



Joon. 327. Esilaterna elektrilised ühendused.

1 — laterna reflektor, *2* — sisenduspadrun, *3* — suure lambi pesa, *4* — väikese lambi pesa, *5* — ühendusjuhtmed.

Reflektori peegelpinda on võimalik taastada kroomimisega, nikeldamisega või hõbetamisega, kuid poleerimiseks vajalike spetsiaalseadmete puudumisel on raske nõutavat peegelpinda saavutada.

Kui lambi sokkel pesas ei asetse tihedalt vastu pesa seinu, siis kõrvaldatakse see defekt pesa lõhestatud osa kokkupigistamisega.

5. RELEE-REGULAATORITE REMONT.

Relee-regulaatorite remondi tehnoloogiline protsess koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) relee-regulaatori puhastamine tolmust ja mustusest;

2) relee-regulaatori osaline lahtivõtmine, kõigi mähiste otste eraldamisega klemmidelt, nende kontrolliks ja puhastamiseks;

3) kõigi detailide (seal hulgas ka mähised) ülevaatus ja kontrollimine;

4) avastatud defektide kõrvaldamine;

5) kokkupanek ja vahede reguleerimine;

6) reguleerimine ja kontroll-proovimine;

7) kere ja kaane värvimine;

8) relee-regulaatori kinnipanemine ja plommimine.

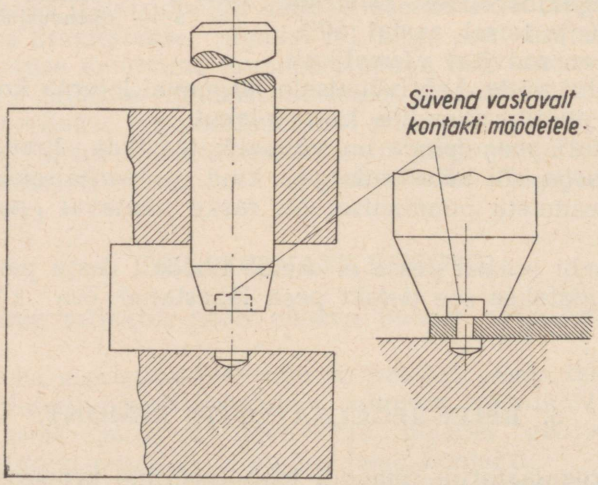
Relee-regulaatori lahtivõtmiseks eraldatakse sellelt kaas ja võetakse välja alus releega, pingeregulaatoriga ja voolu piirajaga. Kontrollimiseks eraldatakse mähiste väljumisotsad.

Isolatsiooni mitteomavad detailid pestakse bensiinis. Isoleeritud detailid puhastatakse tugeva pintsliga või kergelt bensiinisse kastetud lapiga.

Kulumise, põlemise jne. jälgi omavate kontaktide tööpinnad lihvitakse sametviiliga või lihvimistahuga seni, kuni kontaktid liibuvad üksteisega kogu tööpinna ulatuses. Kontaktide tööpindade tunduval kulumisel (kuni 0,5 mm) asendatakse kontaktid kas tervikuna uutega või asendatakse neil ainult tööpinna osa.

Volframi või plaatina puudumisel võib kõigi kontaktide valmistamiseks kasutada hõbedat. Seejuures tuleb muidugi arvestada nende lühemat tööiga. Uued hõbekontaktid valmistatakse treipingil hõbetraadist. Kontaktid needitakse hoidedetaili külge erilisel seadmel (joonis 328).

Tagavaraosadena saadavad volfram- või plaatinakontaktid joodetakse hoideplaadi külge kõvajootega ПСр-70 (ОСТ 2982),

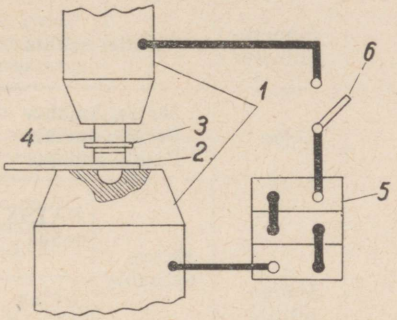


Joon. 328. Seade relee-regulaatorite kontaktide neetimiseks.

viimase puudumisel aga võib selleks otstarbeks kasutada ka tavalist messingit.

Jootmine toimub järgmiselt. Jootekoht puhastatakse hoolikalt puhtaks. Plaat riputatakse üle booraksiga ja selle peale asetatakse joote tükike. Järgnevalt viiakse plaat jootelambi leegisse. Pärast joote sulamist ja laialivalgumist asetatakse sellele näpitsate abil kontakt, plaat viiakse uuesti leegisse ja soojendatakse kuni kinnijootmiseni. Pärast jootmist asetatakse plaat (kontakt ühes hoidplaadiga) mõneks minutiks kuuma, vähese soolhappe sisaldusega vette selleks, et seda puhastada booraksist ja oksüüdist. Järgnevalt puhastatakse kontakt viiliga või peene klaaspaberiga.

Jootelambi leegi asemel on otstarbekas jootekoha soojendamiseks kasutada elektrivoolu (joonis 329). Kontaktplaadile ripu-



Joon. 329. Kontaktide kinnijootmine jootekoha soojendamisega elektrivoolu abil.

1 — seadme elektroodid, *2* — detail, *3* — joode, *4* — kontakt, *5* — akumulaator, *6* — lüliti.

tatakse booraksit ja selle peale asetatakse lehtjoode (messing) ning kontakt. Kõik see pigistatakse kokku seadme kahe elektroodi vahel. Elektroodid ühendatakse kuuevoldilise starteriakumulaatori klemmidega. Vooluringi sisselülitamisel läbib vool kontakti, soojendab seda ja joodab kinni. Pärast seda lülitakse vool välja. Sellist jootmisviisi tuleb aga käsitada ettevaatlikult, kuna plaat soojeneb kiiresti ja võib ära sulada.

Relee-regulaatori mähistes esineb väljumisjuhtmete jootmiskohtade katkemisi ja keerdudevahelisi lühiseid.

Sisemisi katkemisi või keerdudevahelisi lühiseid omavad mähised (poolid) asendatakse uutega, või keritakse ümber. Enamikul relee-regulaatoritel keritakse mähis vahetult südamikule. Sellise mähise asendamiseks uuega võetakse regulaator lahti ja südamik koos mähisega pressitakse välja.

Uue mähise kerimiseks on vaja teada järgmisi andmeid: 1) traadi läbimõõt; 2) traadi materjal; 3) traadi mark; 4) mähise kihtide arv; 5) keerdude arv; 6) kerimise suund ja 7) takistus.

Tabelis 53 on toodud andmed kodumaiste autode relee-regulaatorite mähiste kohta.

Mähise ümberkerimist teostatakse järgmiselt:

Relee regulaator		Mähise nimetus		Traat: Materjal	Traat: Mark	Traat: Läbimõõt, Isoleerimata mm	Traat: Läbimõõt, Isoleeritult mm
PP-11	Relee	Järjestikmähis		vask	ПБД	3,05	3,38
		Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0,31	0,35
		Paralleelmähis		konstant.	ПЭБОК	0,4	0,6
	Voolu-piiraja	Järjestikmähis		vask	ПБД	2,83	3,16
		Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	1,0	1,07
	Pingere-gulaator	Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0.62	0,67
PP-12	Relee	Järjestikmähis		vask	ПБД	1,68	1,95
		Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0,29	0,325
		Paralleelmähis		konstant.	ПЭК	0,35	0,42
	Voolu-piiraja	Järjestikmähis	KATЭK tehas	vask	ПБД	1,68	1,95
			АТЭ-1 tehas	vask	ПБД	2,26	2,59
		Lisamähis (kiirendab)		vask	ПЭЛ	1,16	1,235
	Pingere-gulaator	Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0,41	0,46
		Lisamähis		vask	ПЭЛ	0,8	0,86
PP-15	Relee	Järjestikmähis		vask	ПБД	3,0	3,38
		Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0,23	0,255
		Paralleelmähis		konstant.	ПЭБОК	0,3	0,49
	Voolu-piiraja	Järjestikmähis		vask	ПБД	1,74	2,01
		Lisamähis		vask	ПЭЛ	0,86	0,92
	Pingere-gulaator	Paralleelmähis		vask	ПЭЛ	0,47	0,515
		Lisamähis		vask	ПЭЛ	1,0	1,07

regulaatorite mähiste andmed

Tabel 53.

Mähiste kihtide arv	Keerdude arv kihis	Üldine keerdude arv	Mähise kerimise suund	Mähise kogu takistus oomides	Märkus
2 11 1	— 90 —	17 1000 23	Kella osuti liikumisele vastassuunas	16,3±5%	
2 1	— —	21 32	Kella osuti liikumise suunas		
20	—	1050	Kella osuti liikumisele vastassuunas	4,7±5%	
3 — —	19 — —	38 1430 84	Kella osuti liikumisele vastassuunas	45—51,5	
4	2	31	Kella osuti liikumise suunas		
4	—	42	"		
—	—	32	"		
—	—	2440	Kella osuti liikumisele vastassuunas	22,5+3%	
—	—	28	Kella osuti liikumise suunas	0,1+0,03%	
2 15 1	— 125 —	17 1870 50	Kella osuti liikumisele vastassuunas	61,5+5%	
4 1	— —	56 39	Kella osuti liikumise suunas		
28 2	71 —	1990 50	Kella osuti liikumisele vastassuunas	15,5+3% 0,144±5%	

1) vana mähis keritakse poolilt maha. Kui mähise rike seisneb ainult traadi katkemises, siis pärast katkenud koha kinnijootmist keritakse vana mähis poolile tagasi. Kui aga mähis omab põlenud isolatsiooni, siis sellist konstantaantraati on võimalik veel kasutada. Selleks on seda vaja elektrivooluga kuumutada punase värvuseni 3—5 sekundi kestel. Seejuures kattub traat tagi korraga, mis on võrdlemisi rahuldav isolatsioon;

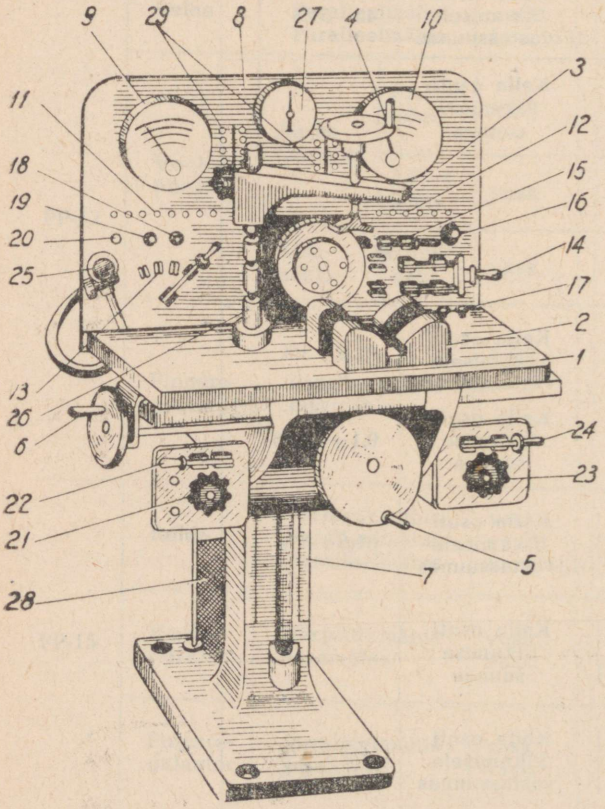
2) südamik vabastatakse mähisest ja puhastatakse roostest;

3) uus mähis keritakse kerimispingil. Kerimispingil on pööretearvu regulaator, pööretearvu lugeja, traadi pingutusseade, pooli kinnitusseade ühes piduriga ja traadi keerdude kohalepanemise seade.

Pärast rikete kõrvaldamist pannakse relee-regulaator kokku lahtivõtmisele ümberpöördud järjekorras.

Kokkupandud relee-regulaatorit reguleeritakse kas vastaval reguleerimispingil (joonis 330) või vahetult autol.

Relee-regulaatorit kontrollimis-reguleerimispingil reguleerides kasutatakse seda tüüpi elektrigeneraatorit, millega koos-



Joon. 330. Relee-regulaatorite, elektrigeneraatorite ja starterite kontrollimis-reguleerimispink.

1 — laud, *2* — kontrollitavate agregaatide alused, *3* — agregaatide kinnitusseade, *4* — kinnitusseadme pide, *5* — laua tõsteseade, *6* — laua nihutusseade, *7* — pingi jalg, *8* — kilp, *9* — ampermeeter, *10* — voltmeeter, *11* — ampermeetri mõõtepiirkonna lülitite nupud, *12* — lüliti nupud voltmeetri mõõtepiirkonna muutmiseks, *13* — pingevalija, *14* — ümberlüliti polaarsuse muutmiseks, *15* — ergutusmähise ümberlülija, *16* — šunt-reostaat, *17* — kontrollitavate agregaatide ühendusklemmid, *18* — pistikupesa, *19* — kontroll-lambi rosett, *20* — kontroll-lamp, *21* — koormamisreostaat, *22* — koormamisreostaadi lüliti, *23* — järjestik-reostaat, *24* — järjestik-reostaadi lüliti, *25* — pööreteарvu mõõtja ülekanne, *26* — ühendusmuhv, *27* — pööreteарvu mõõtja, *28* — käivitusrelee, *29* — signaallambid.

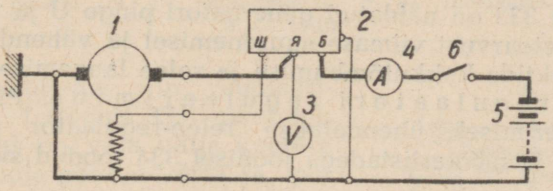
töötamiseks on reguleeritav relee-regulaator ette nähtud. Elektrigeneraatori käivitamiseks kasutatakse muudetava pööretearvuga elektrimootorit. Relee-regulaatorite reguleerimisel tuleb kasutada tabelis 54 toodud reguleerimisandmeid.

Tabel 54.

Kodumaiste autode relee-regulaatorite reguleerimisandmed.

Auto tüüp	Generaatori tüüp	Relee-regulaatori tüüp	Relee		Pingeregulaator			Minimaalne vool ampritest, millele reageerib voolupiiraja
			Sisselülimispinge, V	Vool, A	Generaatori pöörete arv minutis	Koormusvool, A	Reguleeritav pinge, V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ZIS-110	G-16	PP-11	6,4—6,8	0,5—6,0	3000	17,5	7,2—7,5	33—37
GAZ-M-20 „POBEDA"	G-20	PP-12	13—13,5	0,5—6,0	3000	10	14,25—14,65	17—19
GAZ-63	G-21	PP-12						
GAZ-51								
ZIS-150	G-15	PP-15	12,5—13,5	0,5—6,0	2000	7	14,1—14,9	12,5—13,5
ZIS-50								

Relee reguleerimine. Relee reguleerimiseks ühendatakse relee-regulaator elektrimootoriga ja akumulaatoriga joonisel 331 toodud skeemi kohaselt. Reguleerimisel kasutatakse



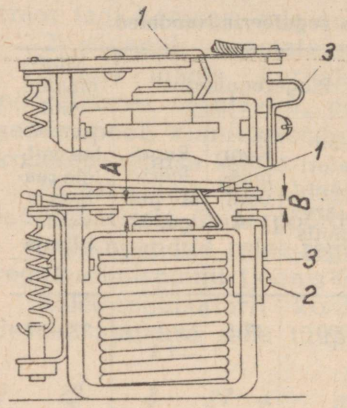
Joon. 331. Relee reguleerimise skeem.

1 — elektrigeneraator, *2* — relee-regulaator, *3* — voltmeeter, *4* — ampermeeter, *5* — akumulaator, *6* — lüliti.

10—15 amprilise mõõtepiirkonnaga ampermeetrit nulliga skaala keskkohal ja 15—30 V mõõtepiirkonnaga voltmeetrit.

Kõigepealt kontrollitakse ja reguleeritakse südamiku ja ankru vaheline pilu (joonis 332), mis peab olema 0,8—1,8 mm.

Kontrollimist teostatakse kaliibri abil. Reguleerimist teostatakse piiraja *1* painutamisega. Pärast seda reguleeritakse kontaktide vahe B, mis peab olema 0,4—0,6 mm. Selleks keeratakse poole pöörde võrra välja kruvi *2* ja nihutatakse (joonisel 332 alumine) vajalikul määral paigalseisva kontakti tuge 3. KATƏK tehase relee-regulaatorite releel (ülemine joonisel 332) painutatakse selleks vajalikul määral paigalseisva kontakti tuge 3.



Joon. 332. Releel reguleeritavad pilud:
A — südamiku ja ankru vaheline, kui kontaktid on lahutatud; *B* — kontaktide vaheline.

Järgnevalt käivitatakse elektrigeneraator. Suurendades generaatori pöörete arvu, määratakse voltmeetri *3* (joonis 331) abil pinge, mille juures relee kontaktid kokku tõmbusid. Kontaktide ühinemise momendil ampermeetri *4* osut näitab laadimist. Siis vähendatakse elektrigeneraatori pöörete arvu ja määratakse ampermeetri *4* abil vool, mille juures kontaktid lahutusid.

Pinget kontaktide kokkutõmbumise momendil reguleeritakse vedru pingutuse muutmisega. Selleks kas pööratakse vastavalt mutrit *2* (joonis 332) või muudetakse lubatud piirides südamiku ja liikuva kontakti vahelist pilu piiraja *1* painutamisega.

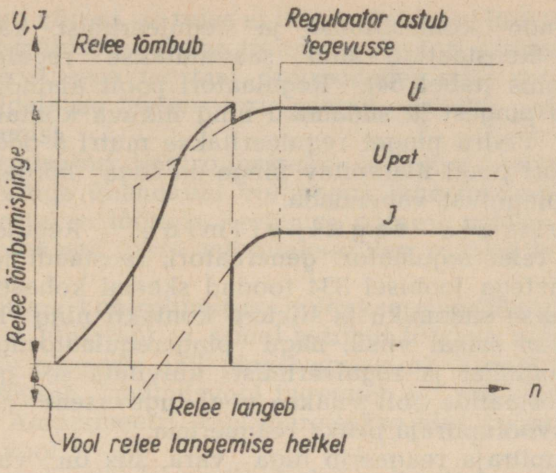
Voolu reguleeritakse relee kontaktide vahelise pilu muutmisega. Pilu vähendamisel lahutuvad kontaktid nõrgema voolu puhul.

Joonisel 333 on näidatud generaatori pinge U ja voolu I sõltuvus pööretearvust viimase suurenemisel ja vähendamisel ning relee kontaktide kokkutõmbumise ja relee langemise punktid.

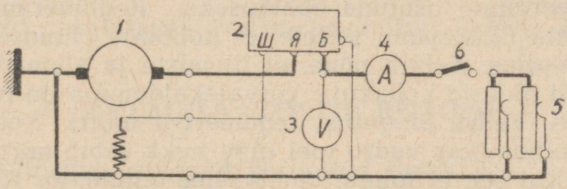
P i n g e r e g u l a a t o r i r e g u l e e r i m i n e. Pingeregulaatori reguleerimiseks ühendatakse relee-regulaator generaatori, reostaatide ja mõõteriistadega joonisel 334 toodud skeemi kohaselt.

Relee-regulaatorite PP-12 ja PP-15 reguleerimisel kasutatakse kahte paralleelselt ühendatud reostaati, kumbki voolule 8—10 A ja takistusega umbes 5 oomi. Relee-regulaatori PP-11 reguleerimiseks vajatakse selliseid reostaate kolm.

Kõigepealt kontrollitakse ja reguleeritakse südamiku ja ankru vahelist pilu A (suletud kontaktide B puhul) ja siis lahutatud kontaktide vahelist pilu (joonis 335). Suletud kontaktide puhul peab südamiku ja ankru vaheline pilu olema 1,4—1,6 mm. Lahutatud kontaktide vaheline pilu peab olema 0,2—0,8 mm.



Joon. 333. Relee-regulaatoriga töötava elektrigeneraatori karakteristika. Punktiiriga on näidatud pinge *U* ja voolu *I* kulg generaatori pöörete vähenemisel.

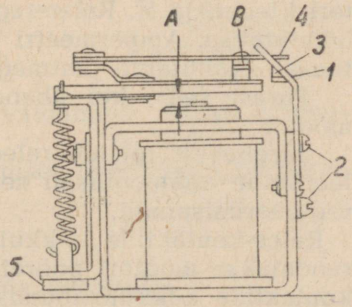


Joon. 334. Relee-regulaatori pingeregulaatori ja voolupiiraja reguleerimise skeem.

1 — generaator, *2* — relee-regulaator, *3* — voltmeeter, *4* — ampermeeter, *5* — reostaadid, *6* — lüliti.

Kontaktide-vahelist pilu reguleeritakse toe *1* (joonis 335) nihutamisega. Selleks on vaja välja keerata kruvid *2* poole pöörde võrra ja pärast toe nihutamist need jälle kinni keerata.

Kontaktide-vahelise pilu kontrollimisel tuleb pidada silmas, et kontaktide lahutumine peab toimuma liikuva kontakti allaliikumise puhul sel momendil, kui ülemise kontakti plaat *4* puudutab tekstoliidist tuge *3*.



Joon. 335. Pingeregulaatori reguleeritavad pilud.

Pärast pilude kontrollimist ja reguleerimist käivitatakse generaator. Reostaatide abil saavutatakse reguleerimiseks vajalik koormus (tabel 54). Regulaatori poolt alalhoitav pinge oleneb vedru pingest ja südamiku ning liikuva kontakti vahelisest pilust. Vedru pinget reguleeritakse mutri 5 pööramisega. Kui regulaatori poolt alalhoitav pinge on liiga kõrge, siis on vaja vedru pingutust vähendada.

Voolupiiraja reguleerimine. Reguleerimiseks ühendatakse relee-regulaator generaatori, reostaadi ja reguleerimise seadmetega joonisel 334 toodud skeemi kohaselt. Voolupiirajal seatakse südamiku ja liikuva kontakti ning kontaktide vahelised pilud samal viisil, nagu pingeregulaatorilgi. Pärast pilude kontrollimist ja reguleerimist käivitatakse generaator, kusjuures reostaatide abil viiakse vool tugevuseni (tabel 54), mille juures voolupiiraja peaks reageerima.

Kui voolupiiraja reageerib liiga vara, siis on vaja vedru pingutust suurendada. Kui aga ümberpöördult, voolupiiraja reageerib liiga hilja, siis on vaja vedru pingutust vähendada. Pärast vedru pingutuse muutmist on vaja kontrollida pilusid.

Reguleerimisel tuleb relee-regulaator asetada samasse asendisse, nagu ta asetseb autol. Sellest mitte kinni pidades võib reguleerimine osutuda ebatäpseks. Reguleerimise juures tuleb pöörata tähelepanu sellele, et kontakte hoidvad plaadid ei oleks kaardus. Kehtib nõue, et ülemiste ja alumiste kontaktide tsentrid oleksid kohakuti: kõrvalekaldumine on lubatud 0,25 mm piirides. Vedru pingutust reguleeriva mutri keeramisel on vaja kontrollida, kas vedru toel olev nukk satub mutril olevasse hambasse. Kui see ei toimu, läheb relee-regulaator ekspluateerimisel korrast ära.

Praktikas tekib sageli vajadus kontrollida või reguleerida relee-regulaatorit vahetult autol. Selleks on vaja omada tundlikku voltmeetrit skaalajaotusega 0,1—0,2 V ja ampermeetrit skaalajaotusega 0,5—1,0 A, nullpunktiga skaala keskkohal. Voltmeetri üks klemm ühendatakse massiga, teine relee-regulaatori klemmiga Я. Relee-regulaatori klemmiga Б kinnitatud juhe lahutatakse. Ampermeetri üks klemm ühendatakse klemmiga Б, teine — lahutatud juhtmega.

Pärast seda, kui ühendused on tehtud, käivitatakse automootor.

Järgnevalt toimub relee-regulaatori kontrollimine ja reguleerimine analoogiliselt sellele, nagu seda tehti kontrollimis-reguleerimispingil.

Relee-kontaktide kokkutõmbumise pinge kontrollimiseks suurendatakse mootori pöörete arvu ja märgitakse voltmeetri järgi kontaktide kokkutõmbumise moment. Järgneva't vähendatakse pööretearvu ja ampermeetri järgi tehakse kindlaks voolu tugevus relee kontaktide avanemisel.

Mõned generaatorid hoiavad pinge automootori tühijooksu

puhul niivõrd kõrgel, et relee ei lange. Sel juhul lülitakse generaatori ergutusmähise ahelasse (relee-regulaatori klemm III) 10—20 oomilise takistusega reostaat. Suurendades selle reostaadi takistust, madaldatakse generaatori pinget selleks, et saavutada relee langemist.

Pingeregulaatori kontrollimiseks lülitakse relee-regulaatori klemmi Я külge ühendatud voltmeetri juhe ümber klemmile Б. Mootorit lastakse töötada keskmise pöörete arvuga (umb. 2000 p/min.). Voltmeetri järgi märgitakse üles regulaatori poolt hoitav pinge.

Voolupiiraja kontrollimiseks lülitakse sisse akumulaator (kui see oli välja lülitatud) ja samal režiimil töötava mootori juures ühendatakse sõrmede abil pingeregulaatori kontaktid. Seejuures pinge tõuseb, laadimisvool tugevneb ja voolupiiraja astub tegevusse. Ampermeetri järgi märgitakse üles voolupiiraja poolt alalhoitav vool.

Relee-regulaatori kontrollimisel ja reguleerimisel autol ei tule kasutada auto mõõteriistu, kuna nende täpsus pole küllaldane. Relee-regulaatori kontrollimist ja reguleerimist autol võib usaldada ainult kvalifitseeritud autoelektrikule.

Pärast reguleerimist värvitakse relee-regulaatori kere ja kaas.

Järgnevalt asetatakse relee-regulaatori kaas kohale ja plommitakse.

6. AKUMULAATORITE REMONT.

Akumulaatoritel esinevad järgmised defektid:

1) kontaktide oksüdeerumine;
2) lekkimine;
3) anumate ja kaante pragunemised;
4) separaatorite purunemised;
5) vaheseinte pragunemised;
6) plaatide purunemised;
7) plaatide lühised;
8) plaatide kaardumised;
9) plaatide ühenduste katkemised;
10) plaatide sulfateerumine.

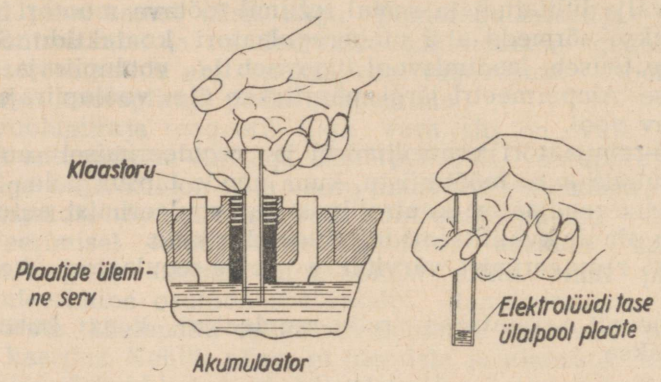
Peaaegu kõigi nende defektide kõrvaldamine nõuab akumulaatori täielikku lahtivõtmist.

Akumulaatori remont toimub järgmises operatsioonide järjekorras:

1) akumulaatori vastuvõtmine;
2) puhastamine porist ja tolmust;
3) akumulaatori seisukorra esialgne kontroll;
4) akumulaatori tühjendamine;
5) akumulaatori lahtivõtmine ja osade pesemine ning kuivatamine;

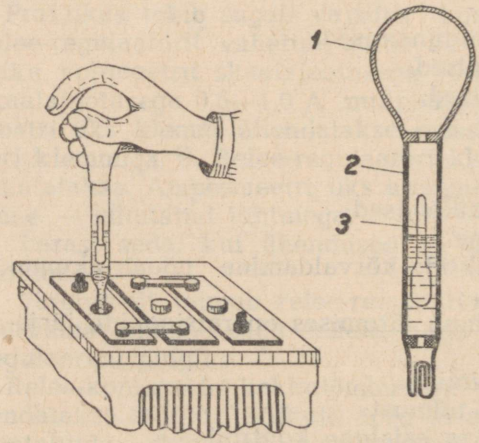
6) defektide kindlaksmääramine;
7) akumulaatori osade remont ja uute detailide valmistamine;
8) elementide kokkupanek ja kontroll;
9) akumulaatori kokkupanek;
10) elektrolüüdi sissevalamine ja akumulaatori laadimine;
11) kontrollproovimine.

Remonti saabunud akumulaator puhastatakse porist ja tolmust. Välise ülevaatusega tehakse kindlaks akumulaatori seisukord. Klaastoru abil tehakse kindlaks elektrolüüdi tasapind (joonis 336). Järgnevalt mõõdetakse areomeetriga elektrolüüdi

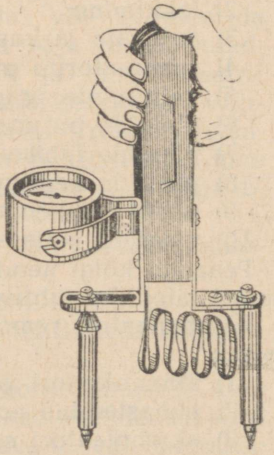


Joon. 336. Elektrolüüdi tasapinna kontrollimine.

erikaalu (joonis 337) ja takistushargiga iga elemendi pinget (joonis 338).



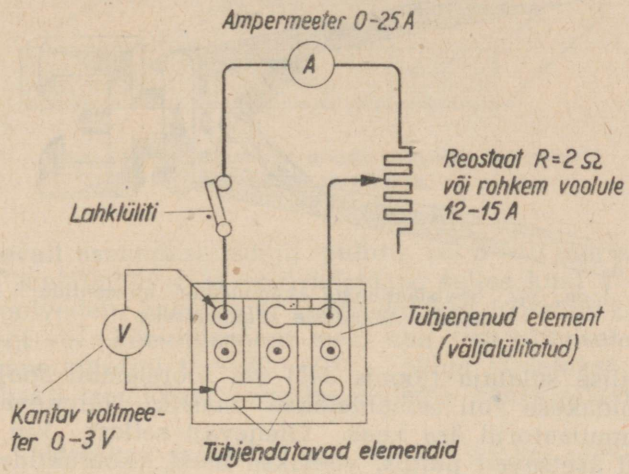
Joon. 337. Elektrolüüdi tiheduse kontrollimine areomeetri abil.



Joon. 338. Akumulaatori pinge mõõtmiseks kasutatav takistushark.

Saadud andmete põhjal võetakse iga üksiku elemendi kohta seisukoht ja määratakse kindlaks remonttööde ulatus.

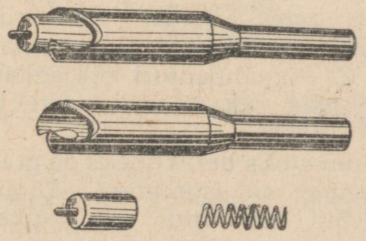
Laetud akumulaator tühjendatakse läbi reostaadi. Juhul kui akumulaatoril on osa elemente juba remonti saabudes tühjenenud, siis sel juhul tühjendatakse mitte kogu akumulaator, vaid ainult laetud elemendid (joonis 339).



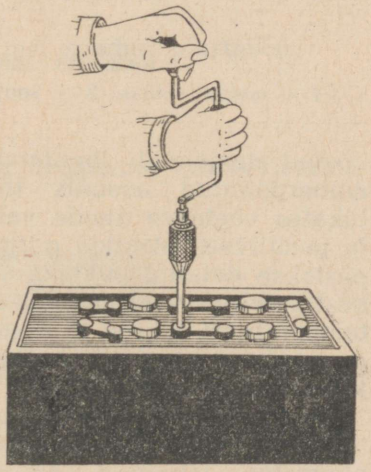
Joon. 339. Akumulaatori tühjendamise skeem.

Sulfateerumise vältimiseks tuleb tühjendatud akumulaator lahti võtta ligema 24 tunni jooksul. Enne akumulaatori lahtivõtmist valatakse sellest elektrolüüt välja.

Järgnevalt võetakse lahti elementidevahelised ühendused. Selleks märgitakse kärniga elemendi kontakti tsenter. Järgnevalt puuritakse kontaktidesse 4—5 mm puuriga 5 mm sügavune auk. Pärast seda asetatakse auku puurivändasse kinnitatud toru-



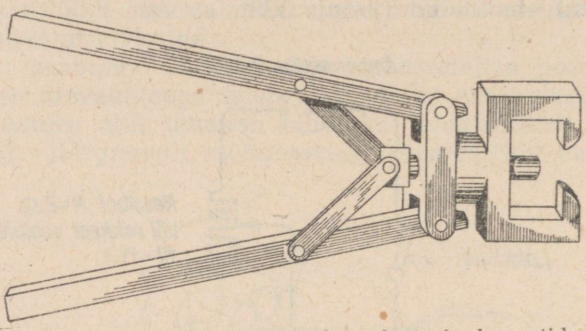
Joon. 340. Torufrees.



Joon. 341. Elementidevaheliste ühenduste lahtipuurimine.

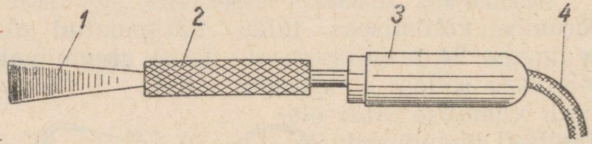
freesi (joonis 340) ots ja elementidevahelise ühenduse mõlemale otsale puuritakse rõngassooned (joonis 341).

Selliselt lahti puuritud elementidevahelised ühendused eraldatakse spetsiaaltangide abil (joonis 342).



Joon. 342. Spetsiaaltangid akumulaatori elementidevaheliste ühenduste eraldamiseks.

Elektrilise sulataja (joonis 343) või jootelambil soojendatud metall-labidakese abil eemaldatakse mastik. Järgnevalt võetakse akumulaatorilt ära kaas. Olenevalt sellest, kui tihedalt elemendid asetsevad purgis, võetakse need, kontaktidest kinni haarates, välja kas käsitsi või erilise ekstraktori abil. Välja-



Joon. 343. Elektriline mastiku sulataja.
1 — metall-labidas, *2* — soojenduselement, *3* — käepide, *4* — juhe.

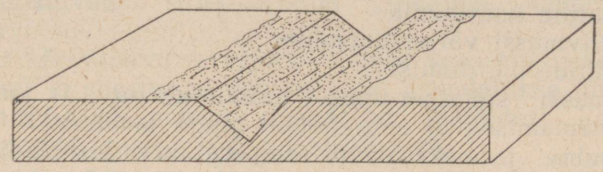
võetud elemendid loputatakse voolavas vees ja asetatakse ümberpöördud asendis töölauale. Plaate ettevaatlikult laiali lükates võetakse nende vahelt separaatorid välja; negatiivsed ja positiivsed plaatide grupid eraldatakse üksteisest. Järgnevalt pestakse detailid puhtaks voolavas vees. Pärast veelkordset destilleeritud vees pesemist kuivatatakse plaadid kuivatuskapis temperatuuri juures $t° = 40—50°$ C. Akumulaatori tühjendatud anumad pestakse vees puhtaks ja neid vaadatakse defektide kindlaksmääramiseks üle.

Anumatel kõige sagedamini esinevateks defektideks on praod.

Praod remonditakse erilise massiga, nn. isoniidiga. Eboniitanumates tekkinud pragusid võib remontida ka vulkaniseerimisega.

Isoniidiga remontimiseks pestakse anum hoolega puhtaks ja

kuivatatakse. Avastatud pragu faasitakse ⅔ seina paksuse ulatuses 90—100° nurga alla (joonis 344) ja prao ümbrus tehakse karedaks 15—20 mm laiuselt.



Joon. 344. Plastmassist nõude pragude faasimine remondiks isoniidiga.

Järgnevalt asetatakse isoniit (pulbris või 5—10 mm suurustes tükkides) metallnõusse ja soojendatakse selles kuni t° = 110—115°C (poolvedel). Samal ajal soojendatakse jootetõlviku, jootelambi leegi või keevituspõleti leegi abil remontimisele kuuluv pragu temperatuurini t° = 70—80°C. Nüüd täidetakse faasitud pragu kiiresti isoniidiga, asetades sellessa vahekihtidena marli ribasid.

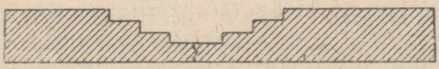
Pragu täidetakse selliselt, et isoniidi kihiga oleks kaetud ka kare pind.

Järgnevalt rullitakse prao koht üle tulise rulliga või tasandatakse labidakesega. Pärast 3—5 tunnilist vaheaega puhastatakse prao koht viiliga või raspliga.

Isoniidi puudumisel võib prao remontimiseks kasutada ka kodusel teel valmistatud mastikut, mille koostises on järgmised ained (võrdsetes osades mahuliselt):

1) vanadest akumulaatori anumatest saadud plastmass,
2) kampol,
3) valamismastik,
4) asbest.

Need komponendid sulatatakse ja segatakse eespooltoodud järjekorras.



Joon. 345. Prao faasimine selle remontimisel spetsiaalmastikuga.

Mastikuga katmiseks faasitakse pragu nii, nagu joonisel 345 näidatud.

Kuum mastik kantakse (marli vahekihtidega) faasitud prao kohale. Enne seda soojendatakse faasitud pragu sulamise algu-

seni. Mastikuga remonditud akumulaatori anumaid tuleb tugevdada bandaažiga, mis valmistatakse teraslindist.

Akumulaatorite plaatidel esinevad sagedamini järgmised defektid:

1) aktiivmassi sulfateerumine;
2) plaatide kaardumine;
3) aktiivmassi väljalangemine;
4) plaatide murdumised.

Aktiivmassi sulfateerumise tunnuseks on: 1) järsk pinge langus koormamisel, 2) suurenenud pinge laadimisel, 3) varajane „keemine" ja elektrolüüdi temperatuuri tõus laadimisel.

Akumulaatori sulfateerimist on võimalik kõrvaldada selle tekkimise alguses kohe kestva ümberlaadimisega. Laadimisel, pärast akumulaatori „keema" hakkamist, lülitakse akumulaator välja ja seda lastakse „puhata" ühe-kahe tunni kestel. Pärast seda lülitakse akumulaator uuesti sisse ja seda laetakse kuni korduva „keemiseni" nõrgema vooluga. Sellist akumulaatori laadimist ühes vahepealse „puhkusega" korratakse mitu korda, seni kuni akumulaator hakkab „keema" juba 3—5 min. jooksul pärast laadimisvoolu sisselülimist. Viimane asjaolu on tunnuseks, et sulfateerumine on kõrvaldatud.

Nõrka sulfateerumist on võimalik kaotada kestva laadimisega, kasutades seejuures nõrka laadimisvoolu ja nõrga kontsentratsiooniga elektrolüüti. Selleks valatakse akumulaatorist elektrolüüt välja ja see täidetakse kas puhta destilleeritud veega või nõrga (erik. 1,040—1,050) elektrolüüdiga ning laetakse normaalsest kaks korda nõrgema vooluga (2—3A). Laadimine vältab seni, kuni elektrolüüdi erikaal on 1,12—1,15. Pärast seda vahetatakse elektrolüüt jälle puhta veega ja laadimisprotsessi korratakse. Ülalkirjeldatu kohaselt talitatakse seni, kuni elektrolüüdi tihedus enam ei suurene.

Plaatide keskmisel sulfateerumisel, kui plaatide pealispind on kattunud sulfaadiga, kuid see ei ole veel tunginud aktiivmassi sügavusse, võetakse akumulaator lahti ja plaadid puhastatakse sulfaadist terasharjaga.

Sügavalt sulfateerunud plaate ei taastata ja need asendatakse uutega.

Kaardunud plaadid õgvendatakse pressi abil kahe siledaks hööveldatud laua vahel. Plaate tuleb õgvendada ettevaatlikult, kuna nad on väga haprad ja võivad murduda või praguneda. Soovitav on enne õgvendamist plaate laadida.

Plaadid, milledel esineb aktiivmassi tunduv väljalangemine (rohkem kui viiest ruudust), asendatakse uutega.

Plaatidel murduvad ühenduslõigud tavaliselt halvast plaatide pakkimisest akumulaatori purki ja akumulaatori ebaõigest kinnitusest autole (suurendatud rappumine). Plaatide ühenduslõigud taastatakse keevitamisega erilistes šabloonides (joonis 346). Pärast keevitamist viilitakse ühenduslõik ettenähtud mõõdeteni.

Separaatorid:

1) söestuvad ja muutuvad hapraks väävelhappe mõjul;

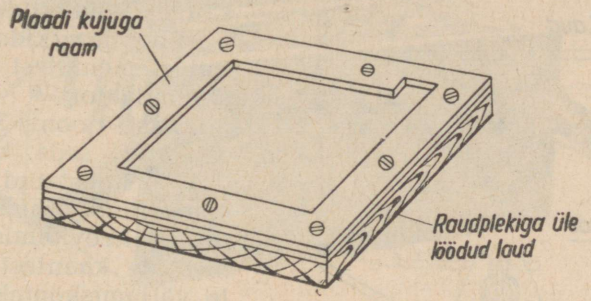
2) kuluvad, mida põhjustab elementide ebatihe asetus akumulaatori purgis;

3) ummistuvad sulfateerunud plaatide ümberlaadimise protsessis.

Sulfaat kõrvaldatakse separaatoritelt vees keetmisega.

Kulunud ja söestunud separaatorid asendatakse uutega.

Remonditud või uutega asendatud plaatidest koostatakse plaatide grupid (positiivsed ja negatiivsed).



Joon. 346. Šabloon plaatide ühenduslõikude keevitamiseks.

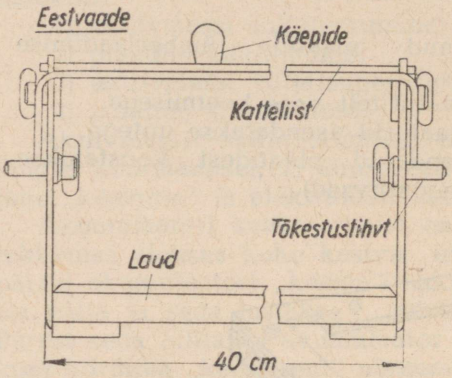
Grupi koostamiseks valitakse vajalik arv ühenimelisi, ühetüübilisi ja umbkaudu võrdses seisukorras plaate. Grupid koostatakse erilistes konduktoritès (joonis 347).

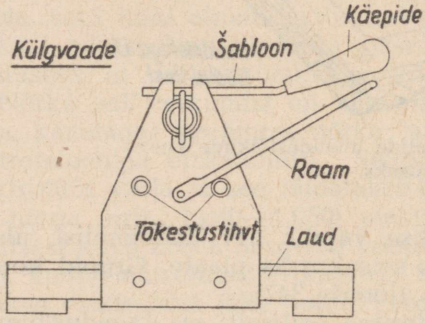
Plaadid asetatakse konduktorisse selliselt, et ühenduslõigud satuksid kammi õnaratesse ja ulatuksid neist välja 3—5 mm võrra. Kammi õnaratè mõõted vastavad plaatide paksusele ja nende vahelisele sammule. Keevitamisel sulanud plii läbivalgumise vältimiseks peavad plaatide ühenduslõigud asetsema kammi õnarates tihedalt. Kammi peale, vastavasse pesasse, asetatakse plaatide ühendaja. Elekterpunktkeevitusseadme või vesinikkeevituspõleti abil keevitatakse üksikute plaatide ühenduslõigud plaatide ühendajaga kokku. Pärast jahtumist võetakse plaatide grupp konduktorist välja ja puhastatakse.

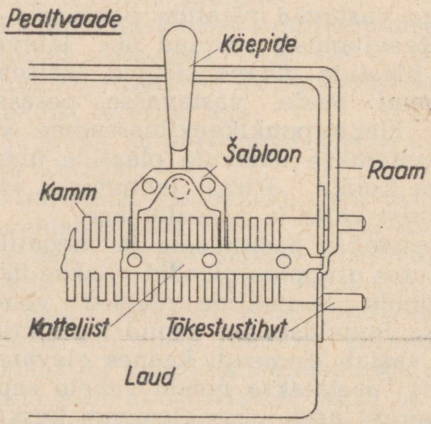
Akumulaatori element koostatakse positiivsete ja negatiivsete plaatide gruppidest, kusjuures gruppide plaadid viiakse üksteise vahele. Selleks, et säilitada kontaktide vahelist vahet, asetatakse plaadid puitalusele. Puitaluses on augud kontaktide jaoks. Nende aukude asetus vastab elemendi kaanes olevatele aukudele. Plaate laiali lükates, asetatakse nende vahele separaatorid (joonis 348). Separaatorid asetatakse elemendi keskelt väljaspoole lainelise küljega vastu positiivset plaati.

Selliselt kokkupandud element asetatakse akumulaatori purki. Juhul kui element läheb purki raskesti, siis pigistatakse

ta kokku kas pressi abil või kruustangide vahel. Kui aga element läheb purki liiga vabalt ja esineb loksumise hädaoht, siis asetatakse elemendi ja purgi seina vahele üks või mitu separaatorit.







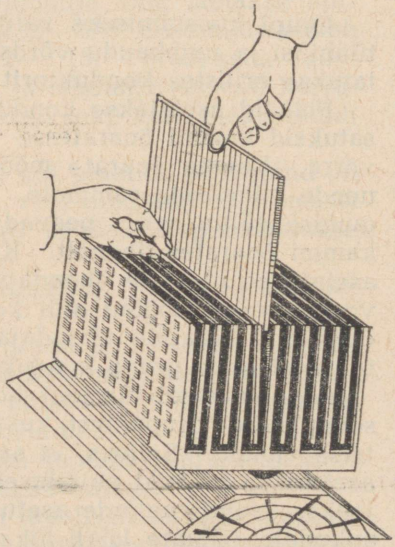
Joon. 347. Plaadi gruppide koostamise konduktor.

Kokkupandud elementide purgid kaetakse pealt kaanega. Eboniidist kaaned tihendatakse asbestnööriga. Plastmassist kaaned ei vaja tihendamist.

Pärast kaane pealeasetamist keevitatakse pliipuksid kaanes kontaktidega kokku.

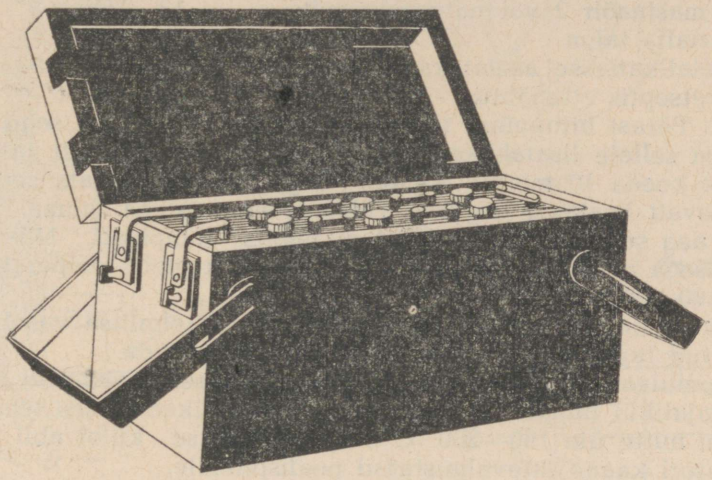
Eboniitpurkidesse asetatud elementidest koostatud akumulaator asetatakse puitkasti (joonis 349).

Pärast seda, kui elemendid on koostatud, asutakse elementide vaheliste ühenduste keevitamisele. Elementide kaantest väljuvatele väljumiskontaktidele asetatakse elementidevahelised ühendusplaadid. Sulatatud



Joon. 348. Separaatorite asetamine akumulaatori elementidesse (element on asetatud puitalusele).

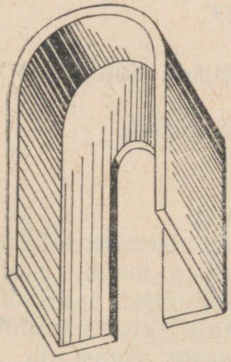
plii laialivalgumise vältimiseks mähitakse kontakti ja ühendusplaadi alla asbestnöör. Ühendusplaadi ja kon aktide kinnikeevitamiseks kasutatakse kas elekterpunktkeevitusseadet või vesinik-keevituspõletit. Sulamistsooni liigse suurenemise välti-



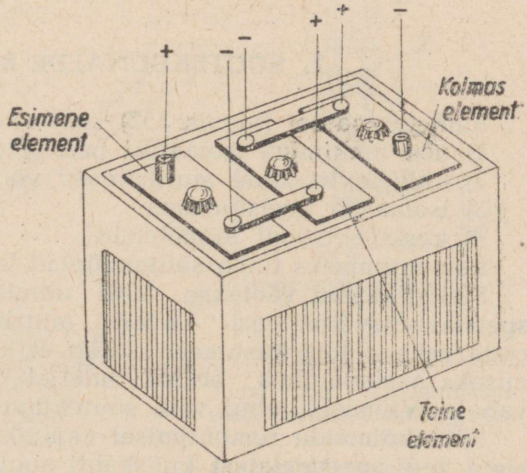
Joon. 349. Puitkasti asetatud akumulaator tüüp СТЭ — 144 (eboniitpurkidega).

miseks kasutatakse ühenduste keevitamisel metallvorme (joonis 350).

Joonisel 351 on näidatud elementide ühendamine akumulaatoriks.



Joon. 350. Metallvorm elementidevaheliste ühenduste keevitamiseks.



Joon. 351. Elementide ühendamine akumulaatoriks.

Plastmassist kaantega varustatud akumulaatoritel valatakse kaante ja nõu vahele mastikut. Eboniidist kaantega varustatud akumulaatoritel valatakse kogu pealispind üle mastikuga.

Normaalmastikut valmistatakse järgmise retsepti järgi:

1) nafta bituumen 5 OCT-7296 (508) 73—78%
2) masinaõli 2 või naturaalvärnits 13—15%
3) nafta tahm 9—12%.

Metallkatlasse asetatakse bituumen. Bituumen sulatatakse 50% retseptis ettenähtud õli hulgas temperatuuril t° = 180—200°C. Pärast bituumeni täielikku sulamist segatakse segu hoolega ja sellele lisatakse juurde ülejäänud õli. Selliselt lastakse mastik keeda 10 minuti kestel, segu vahetpidamata segades. Järgnevalt lisatakse segusse väikeste annustena tahma, segu kogu aeg segades selliselt, et ei tekiks tompusid. Niisuguse koostisega mastikut keedetakse 2 tunni kestel temperatuurilt t° = 180—200°C.

Pärast keetmist valatakse mass kulbiga tehnilise vaseliiniga määritud raudvormidesse ja lastakse seal jahtuda.

Akumulaatorite elementide kaante katmiseks võetakse mastikut vajalikul hulgal ja soojendatakse metallkatlakeses temperatuurini mitte üle 190—200° C ning valatakse kulbi abil akumulaatori kaane ettevalmistatud pealispinnale.

Läikiva pealispinna saavutamiseks lastakse üle mastiku jootelambi või keevituspõleti leek.

Selliselt remonditud akumulaatorid suunatakse kas laadimisjaama laadimiseks või saadetakse lattu, kus neid hoitakse ühesuguselt uute akumulaatoritega.

Remonteeritud akumulaatoreid laaditakse nii, nagu tühjendatud plaatidega uusi akumulaatoreid.

7. SÜÜTEKÜÜNALDE REMONT.

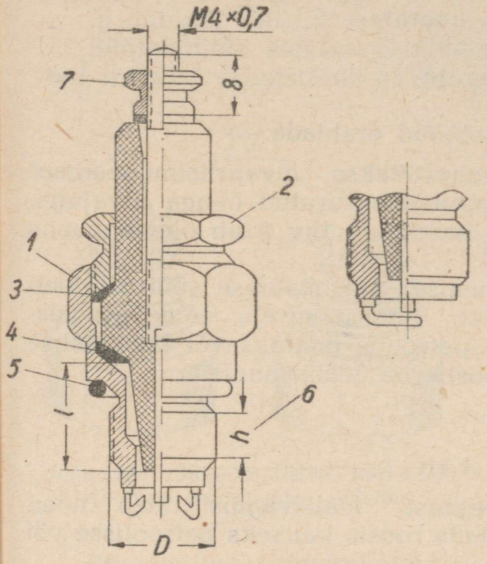
Süüteküünaldel (joonis 352) esinevad järgmised defektid:

1) nõe tekkimine isolaatori pealispinnal;
2) külgelektroodide murdumised või ärapõlemised;
3) isolaatori vigastumised;
4) keskelektroodi ärapõlemine.

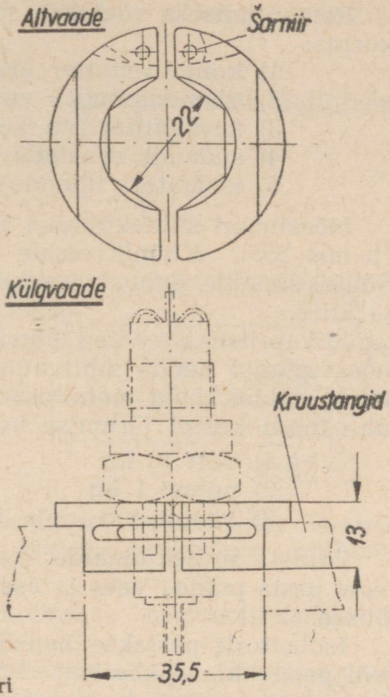
Remontimiseks tuleb süüteküünlad lahti võtta.

Süüteküünlad võetakse lahti ainult spetsiaalseadmetel ja spetsiaal-otsvõtmetega. Tavalisi mutrivõtmeid ja meislit seks otstarbeks ei tohi kasutada, samuti ei või süüteküünalt lahtivõtmiseks asetada ilma erilise hoidjata vahetult kruustangide vahele. Viimasel juhul võib süüteküünla isolaator vigastuda.

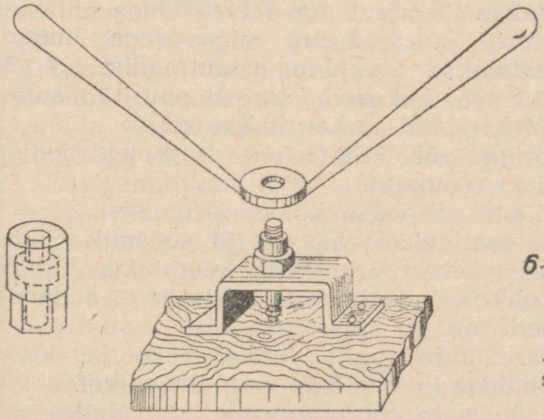
Süüteküünalde remontimisel vajatakse peale spetsiaalotsvõtmete veel spetsiaalalust kuuskanti auguga (joonis 353) ja spetsiaalhoidjaid süüteküünalde kinnitamiseks kruustangide vahele (joonis 354), mis oma lihtsuse tõttu on valmistatavad kohapeal.



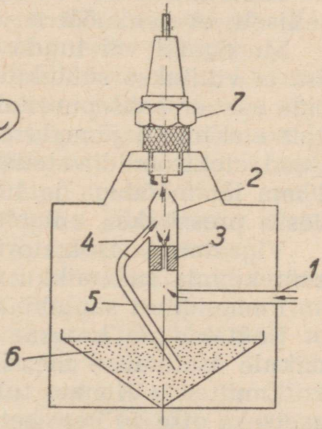
Joon. 352. Süüteküünal kokkupandult.
1 — kere, *2* — korkmutter, *3* — isolaatori tihendusrõngas, *4* — isolaatori tihendusrõngas, *5* — vaskasbest tihendusrõngas, *6* — sokkel, *7* — kontaktimutter.



Joon. 354. Hoidja süüteküünalde lahtivõtmiseks.



Joon. 353. Alus süüteküünalde lahtivõtmiseks.
All — alus, ülal — võti.



Joon. 355. Liivapritsimisseade süüteküünalde puhastamiseks.
1 — suruõhukanal, *2* — pihusti, *3* — düüs, *4* — kanal, *5* — toru, *6* — liivareservuaar, *7* — süüteküünal.

Remontimiseks võetakse süüteküünlad lahti järgmises järjekorras:

1) kontakt-mutter ära keerata;
2) tihendusrõngas eraldada;
3) korkmutter ära keerata;
4) südamik eraldada;
5) isolaatori tihendusrõngad eraldada.

Nõestunud süüteküünlad puhastatakse liivapritsimisseadmel (joonis 355). Küünla otsale juhitakse surutud õhuga liivajuga. Süüteküünalde puhastamiseks kasutatav liiv peab olema puhas ja kuiv.

Liivapritsimisseadme puudumisel puhastatakse süüteküünlad nõest pärast nende lahtivõtmist. Puhastamisele eelnevalt pestakse süüteküünla metallosad petroolis puhtaks või keedetakse ühe tunni kestel järgmise koostisega leelisvannis:

1) vett 10 kg
2) potast 1 kg
3) kustutatud lupja 1,4 kg.

Pärast süüteküünalde keetmist leelisvannis tuleb need veel pesta puhtas vees ja asetada rooste kaitseks petroolisse või õlisse.

Isolaatorit pestakse bensiinis ja puhastatakse harjas-harjaga või peene klaaspaberiga. Smirgelpaberiga või terasabinõudega isolaatorit puhastada ei tohi, kuna sellega rikutakse isolaatori siledat pealispinda.

Süüteküünla kerelt ja niplilt eemaldatakse kisud viili abil selliselt, et nimimõõted võtme jaoks säiliksid.

Murdunud või tunduvalt põlenud külgelektroodid lõigatakse ära ja viilitakse süüteküünla kerega ühetasaseks. Uute elektroodide asetamiseks puuritakse 1,5 või 2 mm läbimõõduga (olenevalt elektroodi jämedusest) ja 4—5 mm sügavusega augud. Uued elektroodid valmistatakse nikkel-mangaantraadist 1,5 või 2 mm läbimõõduga ja 13 mm pikkused. Uuesti puuritud aukudesse pressitakse külgelektroodid ja kärnitakse kinni.

Vigastatud isolaatoriga või ärapõlenud keskelektroodiga süüteküünla südamikku ei remondita.

Remonditud süüteküünal pannakse kokku järgmiselt.

Süüteküünla keresse asetatakse vaskseib ja südamik. Südamikule asetatakse messingseib. Järgnevalt keeratakse kohale korkmutter. Viimast tuleb kohale keerata selliselt, et südamik asetseks otse ja hermeetiliselt.

Kokkupandud süüteküünaldel reguleeritakse kesk- ja kereelektroodi vahet eri abinõuga (joonis 356), painutades kereelektroodi keskelektroodile lähemale või kaugemale, kasutades selleks lameotstega tange.

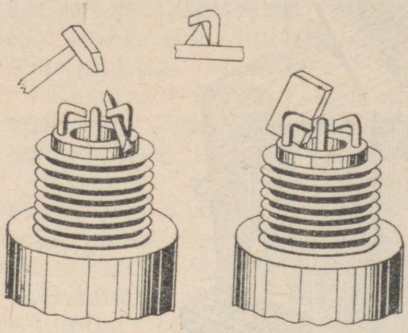
Süüteküünla elektroodide vahe peab olema:

1) autodel ZIS-5 ja ZIS-8 0,4—0,5 mm;

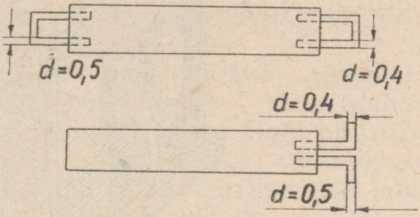
2) autodel GAZ-A ja AA, M-1, ZIS-110, GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" 0,6—0,7 mm;

3) autodel ZIS-150 0,4—0,6 mm.

Süüteküünla elektroodide vahet tuleb kontrollida kalibreeritud traadist valmistatud kaliibriga (joonis 357).



Joon. 356. Süüteküünalde kere-elektroodide painutamise abinõud.



Joon. 357. Süüteküünalde elektroodidevahe kontrollimise kaliibrid.

Remonditud süüteküünlaid proovitakse hermeetilisusele ja isolatsiooni vastupidavusele.

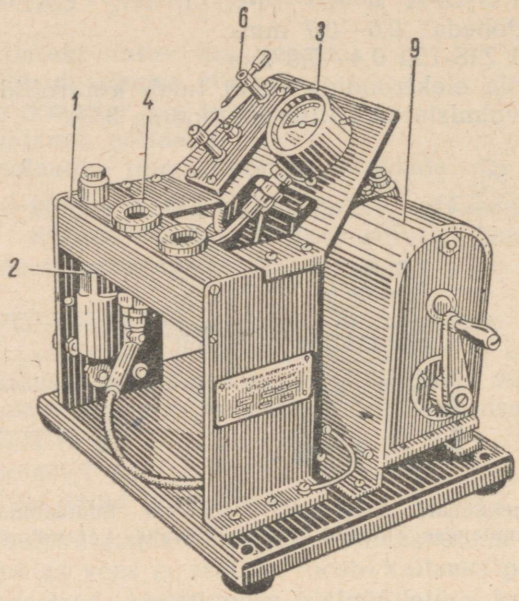
Süüteküünalde proovimiseks kasutatakse mitmesuguseid aparaate.

Süüteküünalde proovimise aparaat ПС-1-ВИМЭ (joonis 358 ja 359) koosneb survekambrist *1*, käsipumbast *2*, manomeetrist *3*, kolmeelektroodiga elektroodide vahest *6*, magneetost *8* ja reduktorist *9*. Viimane on ühenduses magneeto võlliga.

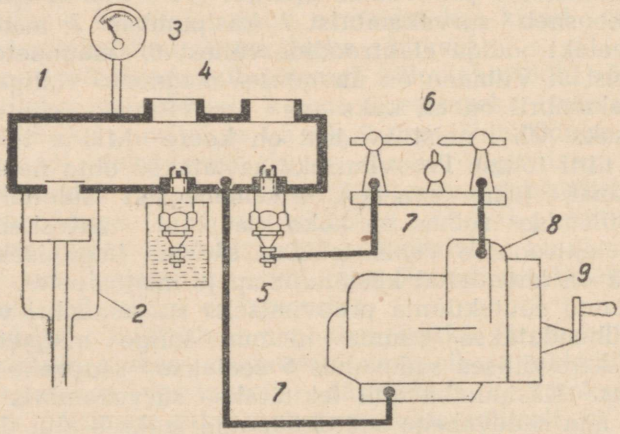
Survekambril on all kaks ava proovitavate süüteküünalde asetamiseks. Ühel neist avadest on keere M18 x 1,5 ja teisel 7/8" (18 niiti tollis). Proovimiseks asetatakse ühte neist avadest süüteküünal, teine ava aga on samaaegselt suletud korgiga. Kambri ülemises seinas on kaks klaasitud vaateakent süüteküünla elektroodide vahel tekkiva sädeme jälgimiseks. Survekambriga on ühendatud käsiõhupump ja manomeeter.

Asetanud süüteküünla proovimiseks survekambri vastavasse avasse, ühendatakse küünla klemmi külge magneeto juhe. Kolmeelektroodilises sädevahes *6* seatakse sädevahe 5—7 mm suuruseks. Käsipumba abil tekitatakse survekambris õhurõhk: kuni 0,5 mm sädevahega süüteküünalde jaoks 8 atü; üle 0,5 mm sädevahega süüteküünalde jaoks 6 atü (ОСТ-5257) ja 0,4 mm sädevahega süüteküünalde jaoks 10 atü.

Saavutanud survekambris ettenähtud õhurõhu, pannakse käsivända abil magneeto pöörlema. Sellega suunatakse süüteküünlasse kõrgepingevool. Vaateakende kaudu jälgitakse süüteküünla elektroodide vahel tekkivat sädet. Selliselt proovitakse süüteküünalt 30—60 sekundi kestel. Korras süüteküünlal peab



Joon. 358. Süüteküünalde katsetamise aparaat ПС-1-ВИМЭ (numbrite tähendus sama, mis joonisel 359).



Joon. 359. Süüteküünalde katsetamise aparaadi ПС-1-ВИМЭ põhimõtteline skeem.

1 — survekamber, *2* — käsipump, *3* — manomeeter, *4* — vaateaknad, *5* — proovitav süüteküünal, *6* — kolmeelektroodiline sädevahe, *7* — juhe, *8* — magneeto, *9* — reduktor.

säde olema normaalne ja katkemata. Sellele nõudele mittevastavaid süüteküünlaid ei lasta ekspluatatsiooni.

Süüteküünalde proovimiseks hermeetilisusele tekitatakse survekambris kuni 10 atü suurune õhurõhk. Küünlalt eraldatakse magneeto juhe. Küünla alla asetatakse petrooliga või vedela õliga täidetud klaas selliselt, et süüteküünla isolaator ja korkmutter asetseksid vedelikus. Korras süüteküünla juures ei tohi sellise rõhu juures vedelikus tekkida ühe minuti jooksul õhumullikesi.

Kasutusel on ka teistsuguseid süüteküünalde proovimise aparaate, kuid töötamise põhimõttelt on need ülalkirjeldatule analoogilised ja erinevad ainult konstruktsioonilt.

Remondi praktikas proovitakse süüteküünlaid sädemele sageli i'ma vastava õhurõhuta, mis pole aga õige, kuna selline proovimine ei anna süüteküünla seisukorra kohta õiget pilti. On täiesti loomulik, et atmosfäärilise rõhu juures mittetöötav süüteküünal ei tööta ka mootoril, kuid atmosfääri'ise rõhu juures töötav süüteküünal võib mootoril mitte töötada.

8. JAGAJA-KATKESTITE REMONT.

Jagaja-katkestitel (joonised 360, 361 ja 362) esinevad peamiselt järgmised defektid:

1) katkesti kontaktide kulumised, kihistumised ja pragunemised;

2) katkesti haamri (liikuva kontakti) laagripuksi kulumised;

3) jagaja karboliidist karbi kaane ja rootori murdumised;

4) kondensaatorite läbilöömised.

Kontaktide kulunud tööpinnad tasandatakse ja puhastatakse käial, luisul või sametviiliga.

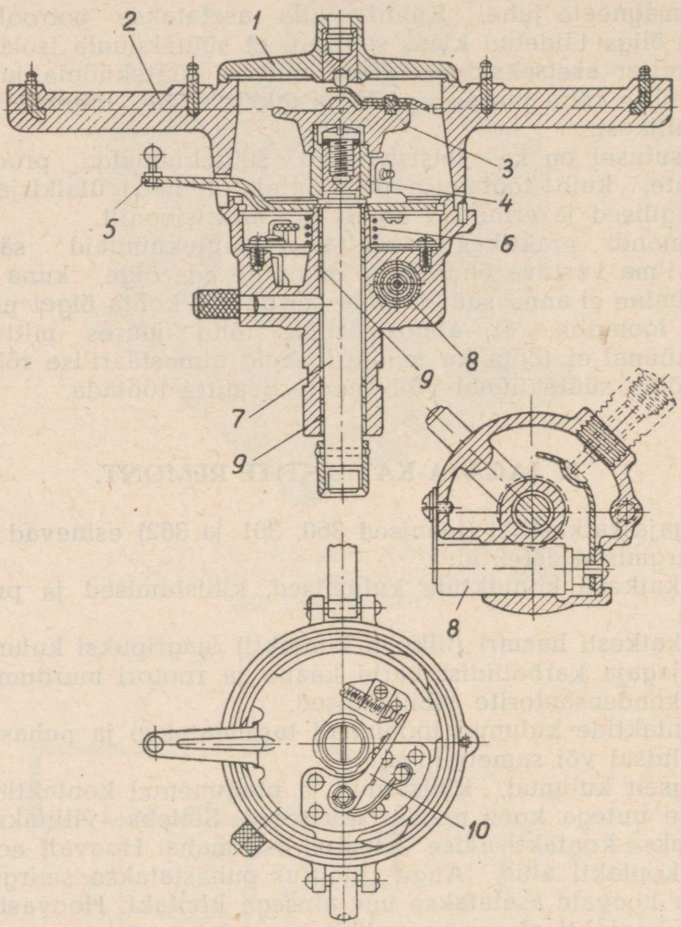
Liigsalt kulunud, kihistunud ja pragunenud kontaktid asendatakse uutega koos nende alustega. Selleks viilitakse või puuritakse kontakti aluse valtsitud osa maha. Hoovalt eemaldatakse kontakti alus. Augu ümbrus puhastatakse smirgelpaberiga ja hoovale asetatakse uus alusega kontakt. Hoovast väljaulatuv kontakti aluse osa valtsitakse laiaks.

Katkesti haamri kulunud laagripuks pressitakse välja ja asendatakse uuega. Haamri uue puksi seesmine auk hõõritsetakse kas nimi- või teljemõõteni. Katkesti võlli kulunud vaskgrafiitpuksid eemaldatakse ja asendatakse uutega. Uued puksid pressitakse kohale spetsiaalhoidjat omava pressi abil.

Murdunud või pragunenud karboliidist karbid, kaaned ja rootorid remonditakse karbinoolliimiga (joonis 363) või asendatakse uutega.

Kui detail on pragunenud, siis kõigepealt on vaja tõkestada prao edasiarenemist. Selleks puuritakse prao otsadesse 1,5—2 mm läbimõõduga augud. Viili abil faasitakse pragu detaili pea-

lispinnalt. Läbivat pragu tuleb faasida mõlemalt poolt. Madalad praod täidetakse puhta karbinoolliimiga (täidiseta); sügavad või läbivad praod täidetakse aga karbinoolliimiga, millele on lisa-



Joon. 360. Jagaja-katkesti ИГФ-4003.
1 — karboliidist kaas, *2* — karboliidist karp, *3* — rootor, *4* — katkesti nukkmuhv, *5* — katkesti plaat, *6* — vedru, *7* — katkestivõll, *8* — kondensaator, *9* — vask-grafiitpuksid, *10* — katkesti haamrike.

tud täidist (tsement). Läbivad praod täidetakse alguses karbinoolliimiga ainult ühelt poolt, teiselt poolt aga kaetakse detail puhta vatiga, paberiga jne. Pärast liimi hangumist (3—5 tundi) täidetakse pragu liimiga ka teiselt poolt.

Kui detail on murdunud, siis selle osad liimitakse kokku

karbinoolliimiga. Sel juhul ei vaja liimimisele kuuluvad kohad mingisugust töötlemist.

Detaili küljest ära murdunud ja kadunud osa asemel valmistatakse uus ja see liimitakse karbinoolliimiga detaili põhiosa külge. Enne seda tasandatakse murdekoht viiliga ja sobitatakse uuesti valmistatud osaga. Seejuures peab uus detaili osa olema samast materjalist, millest on valmistatud detail.

Detaili kokkuliimitavad pinnad rasvatustatakse piiritusega või puhta bensiiniga ja kuivatatakse. Selliselt ettevalmistatud pindadele kantakse ühtlane karbinoolliimi kiht ja kokkuliimitavad osad surutakse tihedalt üksteise vastu.

Liimitud detailid lastakse seista 20—40 tundi temperatuuril $t^\circ = 20^\circ C$. Järgnevalt viilitakse või lihvitakse detaililt maha hangunud liimi liigne kiht. Pärast seda kaetakse need kohad, mille kokkuliimimiseks kasutati täidisega karbinoolliimi, puhta karbinoolliimi kihiga.

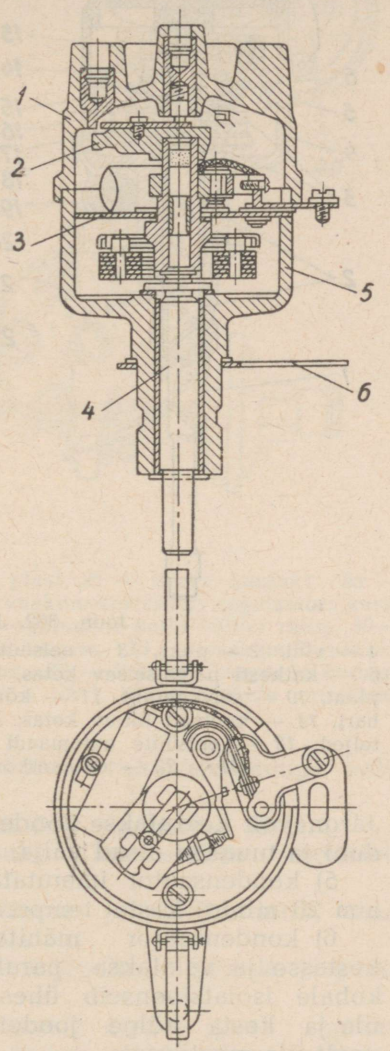
Vigastatud kondensaatorid (joonis 364) remonditakse järgmises järjekorras:

1) pärast kesta äärte lahtivaltsimist soojendatakse kondensaator kuivatuskapis 20—30 minuti kestel temperatuuril $t^\circ = 100—110^\circ C$ ja võetakse kestast välja;

2) kondensaatorit soojendatakse veel kord 20—30 minuti kestel temperatuuril $t^\circ = 110—120^\circ C$ ja harutatakse lahti;

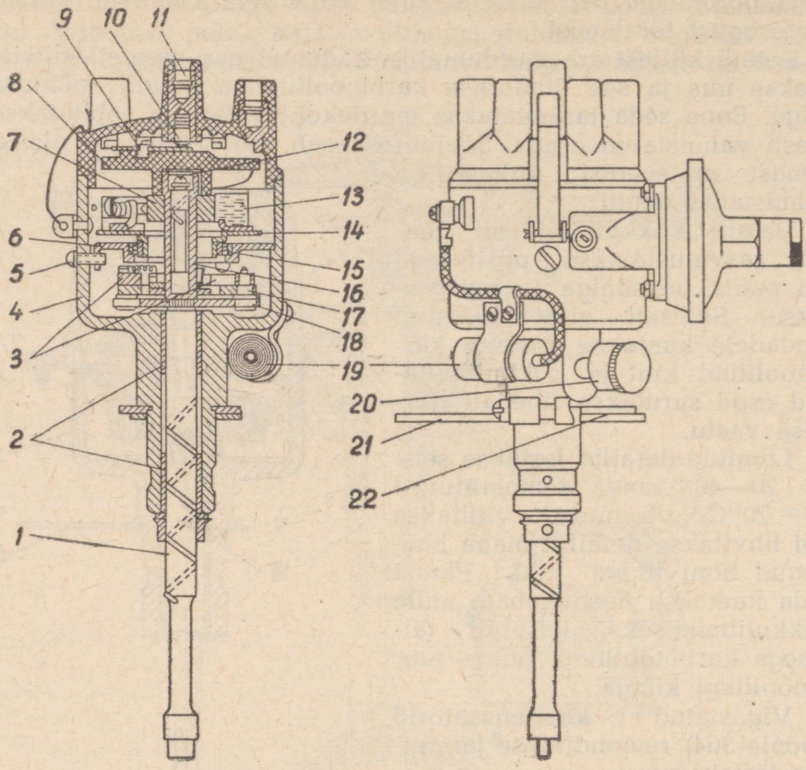
3) läbilöögi kohtadele pannakse uus kondensaatoripaber ja kondensaator keeratakse esialgselt kokku 20—25 mm läbimõõdu saavutamiseni;

4) sellises seisukorras soojendatakse kondensaatorit 15 minuti kestel temperatuuril $t^\circ = 100—110^\circ C$ ja immutatakse parafiinis temperatuuril $t^\circ = 120—130^\circ C$.



Joon. 361. Jagaja-katkesti ИГУ-4221.

1 — kaas, *2* — rootor, *3* — katkesti plaat, *4* — võll, *5* — karp, *6* — eelsüüte hoob.



Joon. 362. Jagaja-katkesti P-20.

1 — võll, *2* — puks, *3* — eelsüüte automaadi vihid, *4* — karp, *5* — kruvi, *6* — katkesti paigalseisev ketas, *7* — nukkmuhv, *8* — rootor, *9* — rootoriplaat, *10* — süsikontakt, *11* — kõrgepinge klemm, *12* — tähtseib, *13* — viltihari, *14* — katkesti liikuv ketas, *15* — kuullaager, *16* — puks, *17* — vihtide teljed, *18* — eelsüüte automaadi plaat, *19* — kondensaator, *20* — õlitoos, *21* ja *22* — oktaan-korrektori vardad (järg lk. 329).

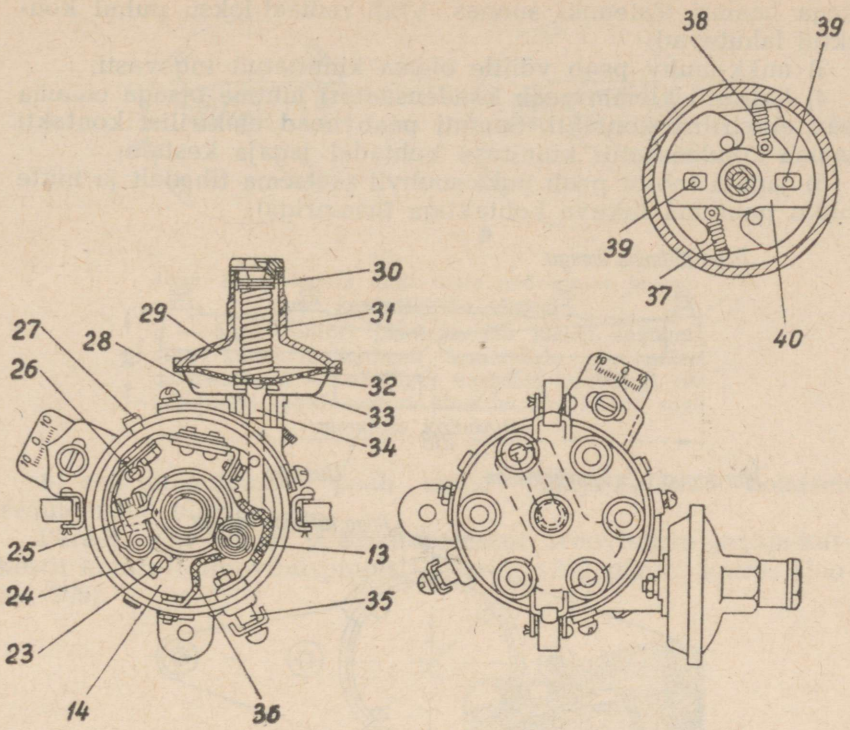
Järgnevalt keeratakse kondensaator kokku 15—16 mm läbimõõduni ja tuuakse otsad välja;

5) kondensaator immutatakse parafiinis vaakumil 600—700 mm 20 minuti kestel temperatuuril $t° = 100—110°C$;

6) kondensaator mähitakse kaablipaberiga, asetatakse kestasse ja valatakse parafiiniga üle. Järgnevalt asetatakse kohale isolatsioonseib ühes puksiga, kesta ääred valtsitakse üle ja kesta külge joodetakse väljumisots. Seib valatakse pealt üle mastikuga.

Kõik kondensaatorid kontrollitakse 500 V alalis- või vahelduvvooluga, milleks võib kasutada üht järgmistest kontrollimisviisidest:

1) kontrollimine 500 V alalisvooluga neoon-elektrilambi kasutamisel;



23 — kruvi, *24* — paigalseisva kontakti plaat, *25* — liikuv kontakt, *26* — reguleerimisekstsenter, *27* — auk, *28* — vaakum-korrektori regulaatori karbi seesmine ruum, *29* — vaakum-korrektori regulaatori karbi väline ruum, *30* — reguleerimisseibid, *31* — vedru, *32* — diafragma, *33* — vaakum-korrektori karp, *34* — diafragma varras, *35* — klemm, *36* — liikuvat ketast 14 karbiga 4 ühendav juhe, *37* ja *38* — vedrud, *39* — tihvt, *40* — eelsüüte automaadi plaat.

2) kontrollimine läbilöömisele 500 V vahelduvvooluga voltmeetri kasutamisel;

3) kontrollimine katkesti kontaktide sädelemise järgi.

Kondensaatorite kontrollimiseks kasutatakse aparaati ИКО-1-ВИМЭ.

Pärast kõikide detailide remontimist ja kontrollimist asutakse jagaja-katkesti kokkupanekule.

Jagaja-katkestite kokkupanekul tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest:

1) jagaja ja katkesti üksikute osade asetus peab tagama rootori elektroodi kohakuti oleku kaane elektroodiga katkesti kontaktide lahutamise momendil (joonis 365);

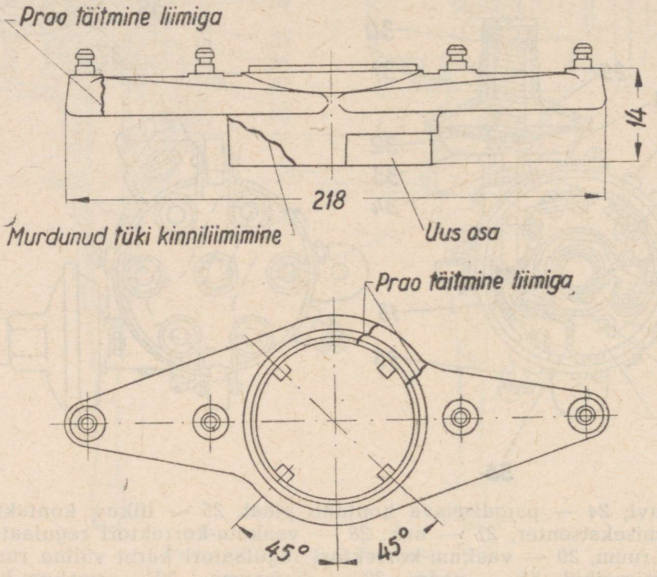
2) kokkupandud jagajas ei tohi võllil olla radiaal-loksu. Radiaal-loksu kindlaksmääramiseks asetatakse võll asendisse, mille juures kontaktid on liitunud, haamri tõstenukk aga on kokkupuutes nukk-muhviga. Nukk-muhviga võlli surutakse

käega haamri tõstenuki suunas. Võlli radiaal-loksu puhul kontaktid lahutuvad;

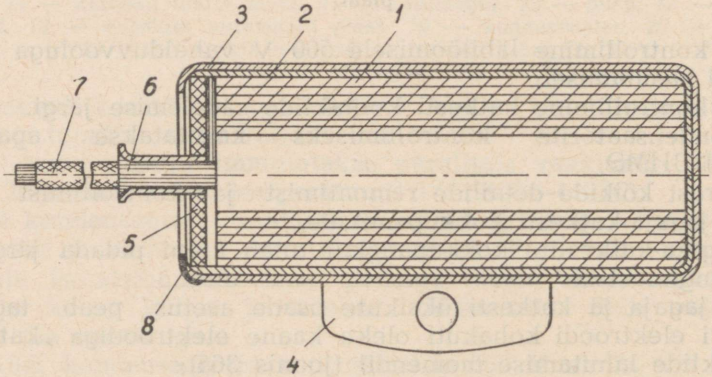
3) nukk-muhv peab võllile olema kinnitatud tugevasti;

4) katkesti klemm peab kondensaatori juhtme otsaga omama head elektrilist kontakti. Samuti peab head elektrilist kontakti omama kondensaator kinnituse kohtadel jagaja kestale;

5) jagaja rootor peab nukk-muhvil asetsema tihedalt ja mitte kokku puutuma liikuva kontaktiga (haamriga);

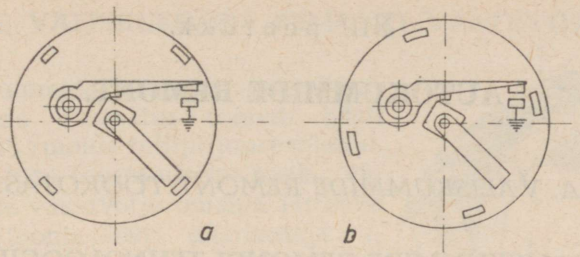


Joon. 363. Jagaja-katkesti kere (karboliidist) remontimine karbinoolliimiga.



Joon. 364. Kondensaator.

1 — pool, *2* — isolatsioon, *3* — kest, *4* — hoidja, *5* — isolatsioon-seib, *6* — isoleeritud juhe, *7* — isoleeritud toru, *8* — kesta külge joodetud juhe.

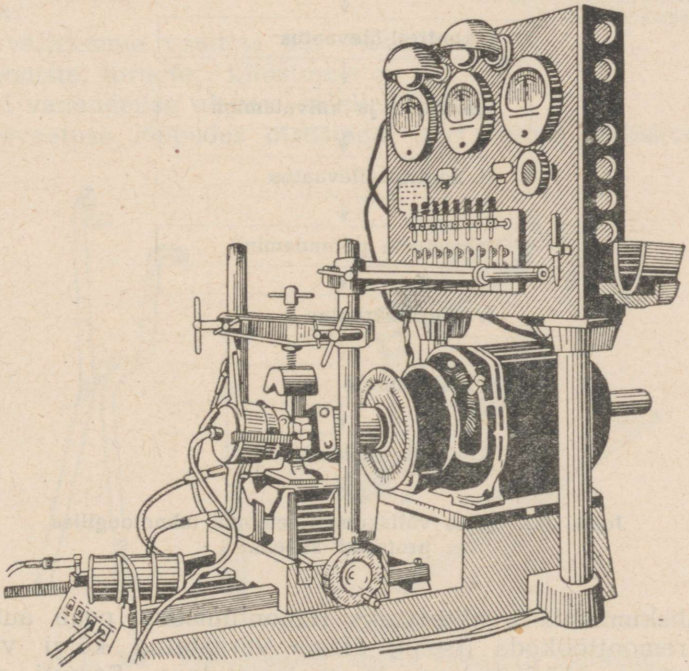


Joon. 365. Jagaja nukk-ketta pöörlemise ja asetuse kontrollimise skeem.

a — õige; rootori plaat asetseb kaane segmendiga kohakuti katkesti kontaktide lahutamise momendil; *b* — ebaõige; katkesti kontaktid on lahutunud, kuid rootori plaat ei ole kaane segmendiga kohakuti.

6) eelsüüteautomaat peab antud jagaja-katkesti kohaselt reguleeritud olema.

Pärast remontimist ja kokkupanekut proovitakse jagaja-katkestit kontroll-proovimispingil 150 kuni 1200 p/min. juures (joonis 366).



Joon. 366. Jagaja-katkestite kontroll-proovimise pink КИС-2-ВИМЭ.

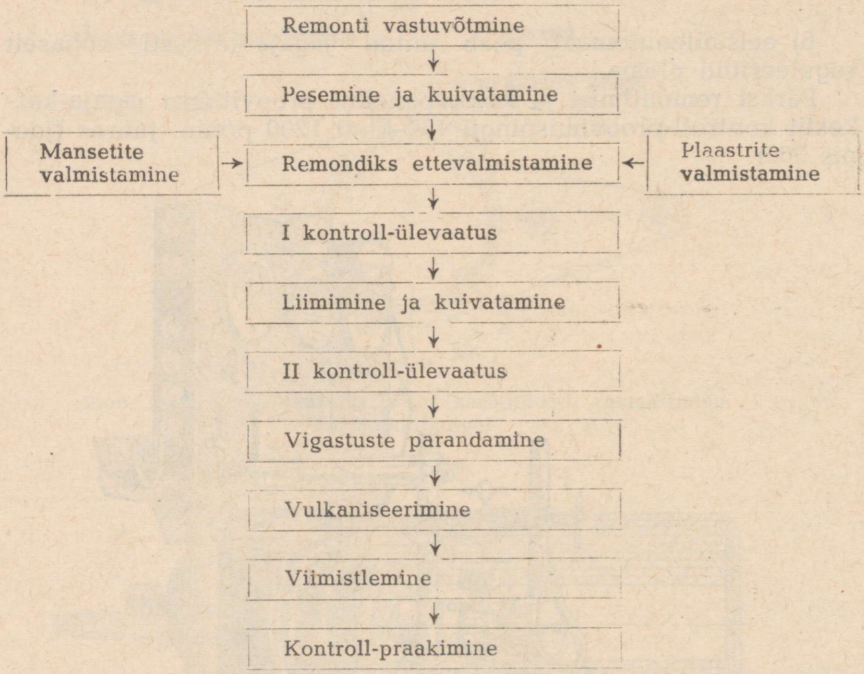
XIII peatükk.

AUTOKUMMIDE REMONT.

A. VÄLISKUMMIDE REMONT TÖÖKOJAS.

1. VÄLISKUMMIDE REMONDI TEHNOLOOGILINE PROTSESS.

Väliskummide remondi tehnoloogiline protsess koosneb 11-st põhi- ja 2-st abioperatsioonist (joonis 367).



Joon. 367. Auto väliskummi remondi tehnoloogilise protsessi skeem.

Väliskummide kvaliteetseks remontimiseks peab autokummide remonttöökoda (tsehh) olema varustatud kõigi vajalike seadmetega, tööriistadega ja materjalidega. Samuti peavad vastavat kvalifikatsiooni omama remonttöödega seoses olevaid tööoperatsioone sooritavad töölised.

2. VÄLISKUMMIDE REMONTI VASTUVÕTMINE.

Väliskummide remonti vastuvõtmine ja nende ülevaatus toimub hästi valgustatud ruumis tellija juuresolekul.

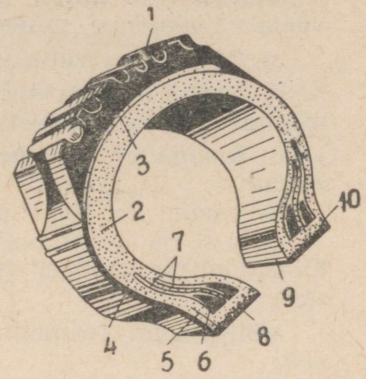
Ülevaatuse teostamiseks peab väliskummide vastuvõtja omama järgmisi tööriistu (joonis 369): käsilaotaja *1*, ääriku tõmbits *4*, ora *2*, pikk nuga, jaotustega joonlaud *3*, pui laialihoidjad, tükk kriiti, pintsel ja markeerimise värv.

Väliskummid vaadatakse üle järgmiselt:

a) kontrollida väliskummi äärikute traat-südamiku korrasolekut;

b) tõmmata väliskummi äärikud laotaja abil laiali ja seada kohale puitlaialihoidjad. Järgnevalt kontrollida väliskummi seestpoolt kihistumiste ja koordi-niitide rebenemiste avastamiseks;

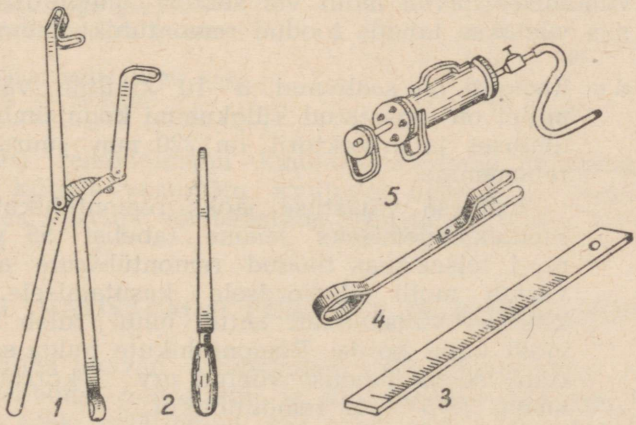
c) väliskumm vaadata üle väliselt rebenemiste, torgete, kihistumiste ja kummi vananemise ulatuse selgitamiseks.



Joon. 368. Väliskummi ehitus.

1 — protektor, *2* — koordi kihtidest kest, *3* — padi, *4* — külgkummi, *5* — äärik, *6* — ääriku traat-südamik, *7* — kinnituslindid, *8* — äärikulint, *9* — äärikunina, *10* — äärikupäkk.

Ülevaatuse lõppedes otsustada, kas antud väliskumm on



Joon. 369. Väliskummide remonti vastuvõtja tööriistad.

1 — käsilaotaja, *2* — ora, *3* — jaotustega joonlaud, *4* — väliskummi ääriku tõmbits, *5* — kantav pneumaatiline laotaja .

remonditav või mitte, arvestades seda, et remontimisele ei võeta väliskumme, milledel:

a) äärikud on välja veninud ja traat-südamikud murdunud;

b) kestal rohkem kui kaks koord-kihti väliskummi ümbermõõdu ülatuses rebenenud;

c) kummi on vananemise tagajärjel kõvenenud ja pragunenud;

d) kummi on õliga, petrooliga või naftaga läbi imbunud;

e) kest on kihistunud ja esineb läbivaid rebenemisi veoauto kummidel üle 250 mm ja sõiduauto kummidel üle 200 mm ulatuses.

Väliskummi remondi töömaht määratakse kindlaks järgmiselt:

1) iga üksiku väliskummi remondi maht tehakse kindlaks olenevalt vigastuse iseloomust ja suurusest tabeli 55 järgi. Kui väliskumm omab mitut erinevat vigastust, siis määratakse tabeli järgi igale vigastusele langevate remontühikute arv eraldi. Remontühikute summa määrabki remondi mahu;

3) väliskummi külgede, kesta kahe koord-kihi või ääriku lintide (tabelis 55 vigastuste liigid 1 ja 2) vigastumisel suureneb remontühikute arv kahe või kolmekordselt siis, kui vigastatud koht varemalt oli juba vulkaniseeritud kahe või kolme molli ulatuses. Tabelis 55 toodud remontühiku andmed on antud ühe molli ulatuses.

Juhul kui väliskummil on kaks või kolm väikest vigastust, mis on vulkaniseeritavad molli või sektori ühekordse kasutamisega, siis võetakse tabelis toodud remontühikud ühekordselt.

Näide: Remonti on saabunud 8—10 kihiline väliskumm, millel on vigastatud külgkummi kogu ümbermõõdu ulatuses ja protektoril on 220 mm suurune läbiv rebenemine.

Esimese vigastuse jaoks remontühikute hulga kindlakstegemiseks leiame tabelist 55 vigastuse nr. 1 teises reas toodud remontühikute arvu, mis vastab molli ühekordsele kasutamisele. 8—10-kihilisel väliskummil antud juhul tuleb kasutada molli kolm korda. Remontühikute hulga saamiseks tuleb seega tabelist võetud arv 5 korrutada kolmega: $3 \times 5 = 15$ remontühikut.

Teise vigastuse kohta tuleb võtta remontühikud tabelist 55 vigastuse nr. 4 kolmandast reast, s. t. 8 remontühikut.

Väliskummi üldine remondi maht oleks seega $15+8 = 23$ remontühikut.

Tabel 55.

Remontühikute arv väliskummi ühe vigastuse kohta.

Vigastuste liigid	Vigastuse suurus mm	Remontühikute hulk väliskummi kihtide arvust olenevalt				
		4	6	8—10	12	14
1. Välised vigastused:						
protektoril	kuni 300	2	3	4	6	8
küljel	„ 300	1	2	3	4	5
2. Kesta 1—2 kihi vigastus (küljel või ääriku lindil)	„ 300	1	2	3	4	5
3. Kesta rohkem kui kahe kihi mitteläbivad vigastused (rebenemised ja kihistumised)	„ 100	1	2	3	4	5
	„ 200	2	3	4	5	7
	„ 300	3	4	5	6	9
4. Läbivad vigastused:						
protektoril	„ 100	3	3	5	8	12
	„ 200	5	5	7	10	15
	„ 250	—	6	8	11	18
küljel	„ 100	2	2	4	6	8
	„ 200	4	4	5	7	12
	„ 250	—	5	6	8	14
äärikul	„ 100	4	5	7	9	12
	„ 200	6	6	8	10	15
	„ 250	—	7	9	12	18
5. Protektori taastamine:						
a) täielik, kogu paksuses — retreederites ja vulk. kambrites	—	20	32	40	48	60
b) osaline, mitte kogu paksuses — mollides	—	10	15	20	30	40

Pärast remondimahu kindlaksmääramist märgitakse väliskummi küljele vastuvõtu kviitungi number ja remontühikute hulk kas värviga või bensiinis lahustatud tsink- või tinavalge värviga.

3. VÄLISKUMMI PESEMINE JA KUIVATAMINE.

Reeglina peavad väliskummid automajandi laost remonttöökotta saabuma puhastatult ja kuivatatult. Kui aga väliskummid on siiski määrdunud, siis tuleb neid pesta spetsiaalvannis või lõdviku, kõva harja ja kaltsude abil.

Väliskumme tuleb tingimata kuivatada, vaatamata sellele, kas neid pesti või mitte, kuna kummi väliskatte vigastumisel võis niiskus tungida kesta sisemusse.

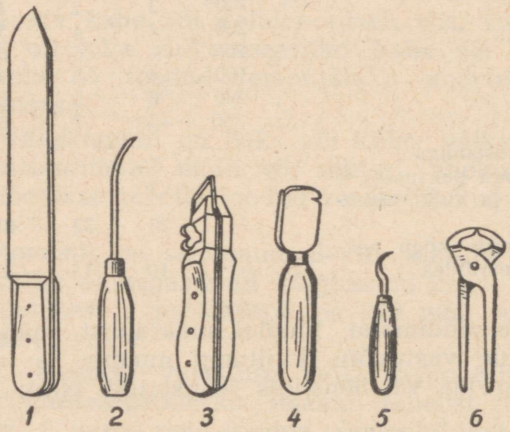
Väliskumme kuivatatakse kuivatites 24 tunni kestel 40—60°C

temperatuuri juures. Lihtne kuivati on 8 kuni 20 m² põrandapinnaga ruum, mis on varustatud loomuliku ventilatsiooniga ja väliskummide paigutamiseks vajalike riiulitega. Nõutav temperatuur kuivatis saavutatakse auruga köetavate ribitorude või kalorifeeri abil. Kuivatid, mille mahutavus on rohkem kui 50 väliskummit, peavad olema mehaanilise ventilatsiooniga.

Kuivatite puudumisel toimub väliskummide kuivatamine vulkaniseerimisaparaadi kohal erilistel nagidel.

4. VIGASTATUD KOHTADE ETTEVALMISTAMINE REMONDIKS.

Väliskummi vigastatud kohtade remondiks ettevalmistamise kõikide operatsioonide sooritamiseks peavad töökohad olema varustatud sise- ja välisvigastuste väljalõikamiseks ja pinna karedaks tegemiseks vajalike töövahenditega. Väljalõikamise töökohana kasutatakse 2×1 m suurust ja 0,8 m kõrgusega, plekiga ülelöödud tööpinki, mis on varustatud väljatõmmatava puitalusega ja tööriistade kastiga.



Joon. 370. Väljalõikaja tööriistad.
1 — nuga, *2* — kõvernuga, *3* ja *4* — spetsiaalnoad, *5* — konks, *6* — tangid.

Väljalõikamise tööriistade hulka kuuluvad (joonis 370): 30—40 cm pikkuse teraga nuga *1* (vigastatud koha väljalõikamiseks väliskoonusena); kõver nuga *2* (vigastatud koha väljalõikamiseks sisekoonusena); spetsiaalnoad *3* ja *4* (vigastatud koha raam-väljalõikeks); tangid *6*, konks *5*, tahk ja jaotustega joonlaud.

Peale selle peab töölisel olema veel tükk kriiti, veenõu ja käsilaotaja, kas pneumaatiline või mehaaniline. Vigastatud kohti tuleb remondiks ette valmistada järgmises järjekorras:

a) asetada väliskumm laotajale ja üle vaadata. Ülevaatusel eemaldada väliskummilt sellesse tunginud naelad ja klaasitükid, määrata remontimise viis ja märkida väljalõikamise ja karedaks tegemise piirjooned;

b) vigastatud koht välja lõigata vastavalt ettenähtud remontimisviisile ja vigastuse ulatusele;

c) väljalõigatud koht teha karedaks — algul seest- ja siis väljastpoolt.

Remontimise viis valitakse järgmiselt:

a) sõiduauto väliskummidel olevad kuni 100 mm suurused läbivad rebenemised lõigatakse kestast välja raam-väljalõikena ja kummi välisvigastused — väliskoonusena;

b) veoauto väliskummide kuni 100 mm suurused läbivad rebenemised lõigatakse välja vastaskoonusena;

c) 100 kuni 250 mm suurused läbivad rebenemised lõigatakse välja nii sõidu- kui ka veoauto väliskummidel väliskoonusena;

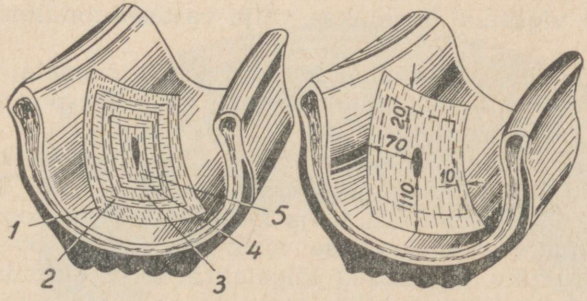
d) kerel rohkem kui kaht kihti läbivad vigastused lõigatakse välja sisekoonusena;

e) küljel olevad kuni 250 mm suurused läbivad vigastused, missugused asuvad ääriku päkale lähemal kui 7 cm, lõigatakse välja kesta kihi eemaldamisega kuni kinnituslindini.

Läbivate vigastuste raam-väljalõikena väljalõikamist sooritatakse töökodades, kus omatakse kas laotajat või mõnda muud vahendit väliskummi laialitõmbamiseks. Operatsioon sooritatakse järgmiselt:

a) laotajale kinnitatud väliskummil seestpoolt faasida kõvera noaga rebendi ääred 30—40° nurga all;

b) vigastuse äärmistest punktidest (joonis 371) mõõta vahemaad: koord-niitide suunas — 110 mm ja neile ristisuunas —



Joon. 371. Raam-väljalõike ettevalmistamine kuuekihilisel väliskummil.
Paremal: esimese ja teise kihi nelinurga märkimine;
Vasakul: 1—5 — astmeliselt eemaldatud viis kihti.

70 mm (kuuekihilistel väliskummidel) või koord-niitide suunas — 50 mm ja neile ristisuunas — 40 mm (neljakihilistel väliskummidel). Märgitud punktide järgi kujundada kriidiga nelinurk, mis määrabki niitide esimese ülemise kihi väljalõikamise piirid (vaata *1* joonisel 371);

c) lühikese spetsiaal-noaga (vaata *3* ja *4* joonisel 370) läbi lõigata koord-niidid kesta esimesel kihil (märgitud joont mööda), alumist kihti noaga seejuures mitte riivates;

d) konksuga (vaata 5 joonisel 370) tõsta üles läbilõigatud niidi otsad, haarata need tangidega ja eemaldada kogu esimene kiht, ära rebides seda ribadena;

e) teise kihi väljalõikamiseks tuleb kriidiga märkida teine nelinurk. Selleks mõõta esimese kihi lõikeäärest vigastuse tsentri poole teise kihi niitide suunas 20 mm ja neile ristisuunas 10 mm;

f) märgitud joont mööda koord-niidid ristisuunas läbi lõigata, seejuures mitte riivates alumist kihti;

g) eemaldada teine koord-kiht selliselt, nagu kirjeldatud punktis „d";

h) samal viisil eemaldada järgnevad koord-kihid 20 mm astmena niitide suunas ja 10 mm astmena neile ristisuunas. Seejuures tuleb silmas pidada, et neljakihilistel väliskummidel eemaldatakse kolm ja kuuekihilistel viis kihti (vaata joonis 371);

i) kriidiga märkida kareduse piirid, mis on välja lõigatud raami servadest 30—45 mm kaugusel.

Kummi vigastuste ja läbivate üle 100 mm suuruste rebenemiste väljalõikamine väliskoonusena toimub järgmiselt:

a) väliskumm asetada tööpingile või seada vigastatud koht puitalusele;

b) 30—45 cm pikkust tera omava, vette kastetud noaga lõigata vigastatud koht välja koonusena äärtega nurgiti 30—40° all (joonis 372). Seejuures ei tohi väljalõikamise protsessis rebenemise ava suureneda.

Läbivaid vigastusi lõigatakse välja vastas-koonusena järgmiselt:

a) laotaja abil väliskummi äärikud laiali tõmmata;

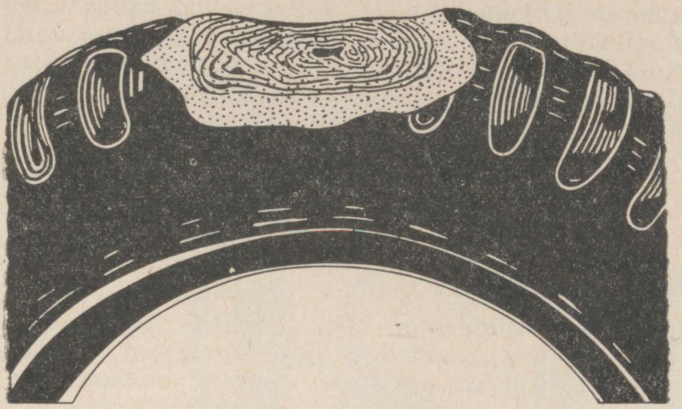
b) kõvera noaga lõigata vigastatud koha seespoolsed ääred kogu kesta paksuse ulatuses 30—40° all nurgiti;

c) väliskumm asetada tööpingile ja 30—40 cm pikkust tera omava vette kastetud noaga lõigata protektori või külje osa vigastatud koht koonusena välja kuni sise-koonusega kohtamiseni, kusjuures väliskoonuse nurk on samuti 30—40°.

Läbivad ääriku vigastused lõigatakse välja järgmiselt:

a) väliskumm asetada tööpingile ja vigastus välja lõigata väliskoonusena;

b) väliskummi küljele kriidiga märkida kummi kihi äralõikamise piirid, mis tavaliselt on 50 mm kaugusel vigastuse kontuurist;



Joon. 372. Väliskummi ettevalmistamine vigastatud koha väljalõikamiseks väliskoonusena.

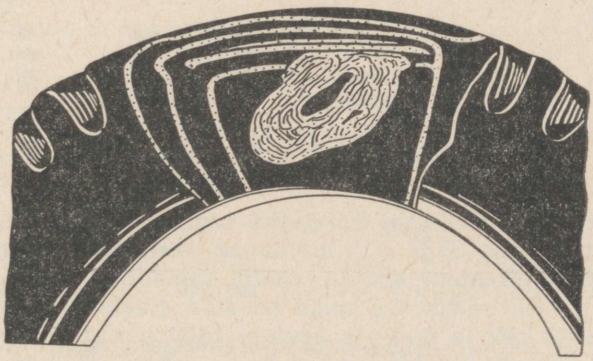
c) lõigata külje kummi ja ääriklint märgitud joont mööda lahti ja tangide abil need eemaldada;

d) märkida kriidiga esimese koord-kihi lõikamise piirjooned, mis on 20 mm kaugusel välise kummikihi lõikeservast, rebenenud koha suunas;

e) spetsiaalnoaga lõigata esimese koord-kihi niidid joont mööda läbi, mitte riivates seejuures alumist kihti;

f) läbilõigatud niidi otsi konksuga või naaskliga üles tõstes haarata need tangidega ja kogu koord-kiht eemaldada;

g) teine ja järgmised koord-kihid eemaldada samuti, nagu eespool kirjeldatud, märkides lõikepiirid 15—20 mm kaugusele ülemise kihi lõikepiiridest. Seejuures tuleb neljakihilisel väliskummil eemaldada koordi kaks väliskihti ja kuue- kuni kümnekihilistel — kolm kihti (joonis 373);



Joon. 373. Äärikut läbiva vigastuskoha ettevalmistamine.

h) kuue- ja rohkem kihilised väliskummid asetada laotajale või tööpingi puitalusele selleks, et eemaldada väliskummi siseküljelt koord-kihid (neljakihilistel väliskummidel koord-kihte seestpoolt ei eemaldata). Kuue- ja kaheksakihilistel väliskummidel eemaldada seestpoolt üks koord-kiht, kümnekihilistel — kaks kihti;

i) esimese kihi lõikepiirid märgitakse kriidiga väliskummi välisküljelt eemaldatud esimese kihi järgi. Teise kihi lõikepiirid märgitakse 15—20 mm kaugusele esimese kihi piirist vigastuse keskkoha suunas. Lahtilõigatud koord-kihid eemaldatakse nagu eespool kirjeldatud.

Remondiks ettevalmistatud koha karedaks tegemine.

Karedaks tehakse remondiks ettevalmistatud kohad väliskummi nii välis- kui ka siseküljel selleks, et tagada remontmaterjalide paremat sidumist väliskummi pealispinnaga.

Väliskummi sisekülje karedaks tegemiseks kasutatakse 100—110 mm läbimõõduga ja 30 mm laiusega teras ketasharja, mida painduva võlli kaudu käitab 0,8—1,0 kW ja 2000 p/min. elektrimootor.

Karedaks tegemiseks asetatakse väliskumm kas tööpingile või laotajale, kusjuures väliskummi siseküljele märgitakse kriidiga kareduse piirid tabeli 56 kohaselt.

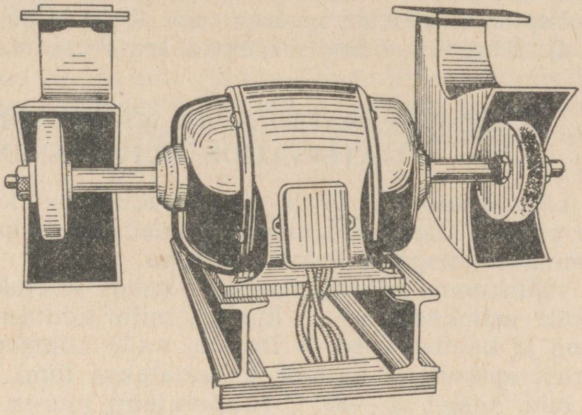
Tabel 56.

Väliskummi sisekülje kareduspiiride märkimine olenevalt vigastuse suurusest.

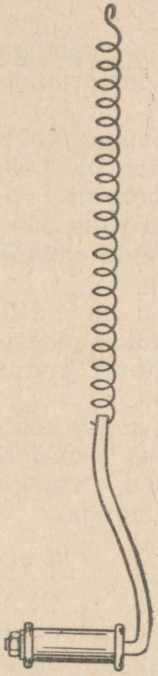
Läbiva vigastuse suurus väljalõigatult mm	Kareda pinna mõõted (pikkus ja laius)					
	4-kihiline väliskumm		6—8-kihiline väliskumm		10—12—14-kihiline väliskumm	
	Pikkus mm	Laius mm	Pikkus mm	Laius mm	Pikkus mm	Laius mm
50	—	—	250	250	350	350
100	—	—	350	350	450	450
150	400	äärikust äärikuni	450	äärikust äärikuni	500	äärikust äärikuni
200	450	"	550	"	650	"
250	—	—	650	"	700	"

Väliskummi väliskülje karedaks tegemiseks kasutatakse erilist seadet (joonis 374). Viimane on varustatud abinõuga, mis reguleerib väliskummi survet vastu karedaks tegemise seadet (joon. 375). Karedaks tegemise seadme elektrimootor on võimsusega 2,2—3 kW ja pöörete arvuga 1400 p/min. Elektrimootori võlli ühele otsale on kinnitatud ketas-raspel, teisele aga terashari.

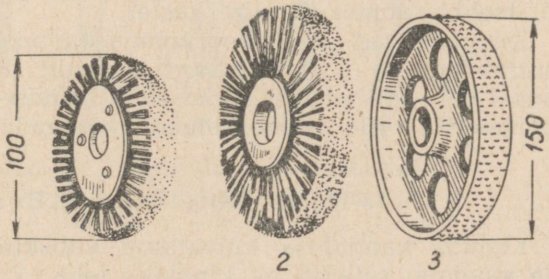
Välise kareduse andmiseks riputatakse väliskumm vedrukõlguti konksu otsa. Kui elektrimootor on käivitatud, lükatakse väliskummi vigastatud koht karedaks tegemise seadme ketasraspli või traatharja vastu (joonis 376).



Joon. 374. Seade väliskummi väliskülje karedaks tegemiseks.



Joon. 375. Abinõu väliskummi karedaks tegemise seadmes hoidmiseks.



Joon. 376. Väliskummi vigastatud koha karedaks tegemise tööriistad.

1 — hari sisekülje karedaks tegemiseks; *2* — hari väliskülje karedaks tegemiseks; *3* — ketas-raspel väliskülje karedaks tegemiseks.

Kesta väljalõigatud kohad tehakse karedaks traatharjaga, kuna protektori või külgosa kummi tehakse karedaks ketasraspli abil.

Pärast karedaks tegemist puhastatakse väliskumm nii seestkui ka väljastpoolt harjasharjaga tolmust puhtaks ja pühitakse lõpuks pehme lapiga üle.

5. ESIMENE KONTROLL-ÜLEVAATUS.

Pärast karedaks tegemist ja puhastamist toimub väliskummi kontroll-ülevaatus, mille juures tuleb eriti tähele panna, et:

1) väljalõige oleks tehtud nõuete kohaselt;
2) ei oleks välja lõikamata ja karedaks tegemata kohti;
3) karedaks tehtud kohad suuruselt vastaksid nõuetele ja pealispinnalt oleksid tasased, noa lõike jälgedeta;
4) räbaldunud niidid oleksid ära lõigatud.

6. LIIMIGA KATMINE JA VÄLISKUMMIDE NING MATERJALIDE KUIVATAMINE.

Liimija töökoht peab olema varustatud kas erilise stendiga või plekiga ülelöödud kilbiga, pintsliga, liimipotiga, materjalide liimimise lauaga ja kuivatusnagiga.

Väliskummi ettevalmistatud kohad kaetakse liimiga kolm korda: esimene kord — liimiga, mille kontsentratsioon on 1 : 8, teine ja kolmas kord — liimiga, mille kontsentratsioon on 1 : 5. Pärast igakordset katmist kuivatatakse liimi kiht kuivatis 30—40 min. kestel 30—40° C temperatuuri juures, või tsehhi ruumis 80 min. kestel 18—20°C temperatuuri juures.

Plaastrid kaetakse liimiga, mille kontsentratsioon on 1 : 10, üks kord astmeliselt küljelt. Pärast katmist kuivatatakse plaastrid kuivatis 25—30 min. kestel 35—40° C temperatuuri juures või tsehhi ruumes 60 min. kestel.

Kummeeritud riie ja toorkummi kaetakse liimiga, mille kontsentratsioon on 1 : 8, üks kord ja ainult siis, kui need transportimisel või säilitamisel kaotasid liimimise omadused. Värske kummeeritud riie ja toorkummi värskendatakse bensiiniga.

7. TEINE KONTROLL-ÜLEVAATUS.

Liimiga kaetud ja kuivatatud väliskummid tuleb piinlikult üle vaadata selleks, et kindlaks teha, kas liimikiht on hästi kuivanud, liimitud kohad on puhtad ja liimiga ühtlaselt kaetud.

Ülevaatus toimub tööpingil väliskummi äärikuid käsilaotajaga laiali tõmmates.

8. VIGASTUSTE PARANDAMINE.

Vigastuste parandaja töökoht peab olema varustatud 2×1 m suuruse ja 0,8 m kõrge, plekiga ülelöödud tööpingiga, väliskummi riputuskronsteiniga ja parandusmaterjalide riiuliga. Peale selle peab töölisel olema veel bensiini, riidest tampoon, nuga *1*, käärid *4*, naaskel *5*, rullid *2*, *3* ja *6* (joonis 377).

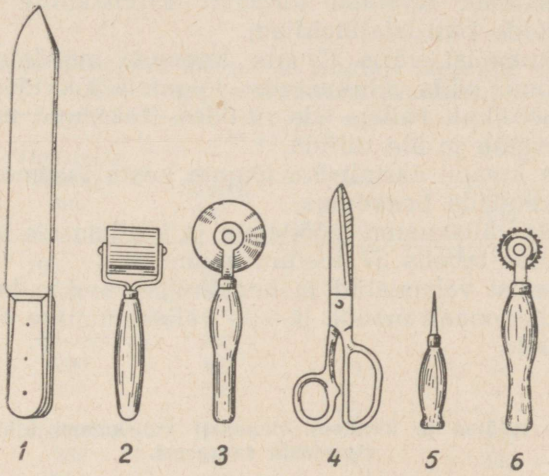
Sõiduauto väliskummide raam-ettevalmistusega vigastuste parandamine toimub järgmiselt:

1) väliskumm riputada kronsteinile, äärikute vahele asetada puit-laialihoidja ja liimiga kaetud pealispinnad värskendada bensiiniga. Katta kogu astmeline raam 0,7 mm toorkummist lindiga ja see rulliga üle rullida;

2) koord-riie välja mõõta ja välja lõigata vastavalt väliskummilt ära lõigatud koord-kihtide mõõdetele ja arvule;

3) kõige väiksemale väljalõigatud kohale asetada koord selliselt, et selle niidid suunalt ühtuksid kesta niitide suunaga. Koord asetada kohale pingutatult, vältides volte ja kaardumisi;

4) kohaleasetatud koord-kiht rullida õhumullide vältimiseks rulliga üle. Teine ja järgmised koord-kihid asetada kohale selliselt, et iga kihi niidid asetseksid eelmise suhtes täisnurga all;



Joon. 377. Tööriistad vigastuste parandamiseks.
1 — nuga, *2* ja *3* — rullid, *4* — käärid, *5* — naaskel, *6* — rull.

5) raamile asetatud koord-kihtide peale paigutada viimane koord-kiht selliselt, et see ületaks ümberringi raami servad 35—50 mm ulatuses. Seejuures tuleb silmas pidada, et koord-niidid suunalt ühtuksid väliskummi kesta esimese kihi niitidega. Koordi viimase kihi ääred katta 15—20 mm laiuse, liimiga kaetud kummilindiga ja hoolikalt rulliga üle rullida;

6) väliskumm kronsteinil ümber asetada, parandada kõik ülejäänud seesmised vigastused, väliskumm kronsteinilt maha võtta ja asuda väliskummi väliste vigastuste parandamisele.

Väliskummi välised vigastused parandatakse järgmiselt:

1) asetada väliskumm töölauale või puitalusele;

2) katta välised parandatavad kohad 0,7 mm lehttoorkummi ühe kihiga ja hoolikalt rulliga üle rullida;

3) täita kesta süvendid 2 mm lehtkummi kihiga;

4) suuruselt ja kujult ettevalmistatud kohale vastavad protektori kummi tükid välja lõigata ja kihtidena asetada need ettevalmistatud kohale. Peale kohaleasetamist kihid hoolega üle ruliida. Tekkinud mullid torgata läbi naaskliga. Vulkaniseerimisprotsessis pressitakse vigastatud koht kokku, mispärast parandatav koht peab olema väliskummi välistest gabariitmõõdetest 2—3 mm võrra kõrgem;

5) parandustööde lõppedes tuleb liigne kummi noaga ära lõigata, lõiked hoolikalt asetada töölauale, lasta neid seal kuivada ja edasiseks kasutamiseks värskendada bensiiniga.

Veoauto väliskummide sise- ja vastas-koonusena ettevalmistatud läbivaid vigastusi parandatakse järgmiselt:

1) väliskumm riputada tööpingi kronsteinile ja äärikute vahele asetada puit-laialihoidjad;

2) lehtkummist välja lõigata koonuse mõõdetele vastavad tükid. Koonus täita lehtkummist lõigatud tükkidega, iga kihti seejuures hoolikalt rulliga üle rullides. Tekkinud mullid naaskliga läbi torgata ja üle rullida;

3) liigne kummi äärtelt ära lõigata kesta tasemeni ja kummi tükid värskendada bensiiniga;

4) valida väliskummi mõõdetele ja kihilisusele vastav plaaster, kasutades tabelis 57 toodud andmeid.

Tsellofaanist vabastatud ja bensiiniga värskendatud plaaster painutada diagonaali mööda ja viia väliskummisse astmelise küljega allapoole.

Tabel 57.

Plaastrite mõõted ja kihilisus olenevalt väliskummi kihilisusest ja vigastuste suurusest.

Väliskummi kesta kihtide arv	Vigastuste suurus mm	Plaastri kihtide arv	Plaastri mõõted mm
6	50	6	230×230
	75		230×230
	100		330×330
10	50	10	330×330
	75		330×330
	100		430×430

Ettevalmistatud kohale asetada plaaster selliselt, et selle keskkoht oleks vigastuse keskkohaga kohakuti ja väliskummi kesta esimese kihi niidid oleksid plaastri väliskihi niitide suunas;

5) plaaster üle rullida keskkohalt äärte poole. Kui plaaster on väliskummi äärikust kõrgem, siis tuleb see äärikuga ühetasaseks lõigata;

6) 12- ja 14-kihilistę väliskummide vigastused parandatakse plaastrite asemel mansetitega.

Väliskummide 100 mm ja suuremamõõtelisi väliskoonusena ettevalmistatud läbivaid vigastusi parandatakse järgmiselt:

1) tabeli 58 järgi valida manset ja allmanset vastavalt väliskummi kihilisusele ja vigastuse suurusele. 10- ja 12-kihiliste väliskummide läbivad vigastused parandada kahe mansetiga (manset ja allmanset);

2) manseti ja allmanseti liimiga kaetud pinnale asetada 0,7 mm paksune lehttoorkummi ja üle rullida laia rulliga. Tekkinud mullid naaskliga läbi torkida ja üle rullida;

3) manset ja allmanset painutada diagonaali mööda (liimiga kaetud küljega seespoole) ja need viia väliskummisse.

Tabel 58.

Manseti ja allmanseti mõõted ja kihilisus olenevalt väliskummi kihilisusest ja vigastuste suurusest.

Väliskummi kesta riidekihtide arv	Vigastuste suurus mm	Manset		Allmanset	
		Suurus mm	Riidekihtide arv	Suurus mm	Riidekihtide arv
4	100—150	350	4	—	—
	200	500		—	—
6	100—150	350	6	—	—
	200	450		—	—
	250	550		—	—
10	100—150	400	6	300	4
	200	550		400	
	250	600		450	
12	100—150	450	6	400	4
	200	600		450	
	250	700		550	

Vigastatud kohale asetada algul allmanset, siis manset selliselt, et nende keskkohad oleksid vigastuse keskkohaga kohakuti ja liibuksid ettevalmistatud kohale kogu pinnaga — voltideta ja kaardumisteta:

4) Manset rullida üle alates keskkohast äärte poole. Rullimise lõppedes kleepida manseti ääred üle 0,7 mm paksuse lehttoorkummist lindiga selliselt, et lint kataks manseti ääred ja väliskummi kesta. Kummist lint rullida üle ja seejuures tekkinud mullid naaskliga läbi torgata.

Sõidu- ja veoauto väliskummide ääriku vigastused parandada järgmiselt:

1) väliskummi asetada tööpingile ja vigastuse ettevalmistatud koht värskendada bensiiniga;

2) täita vigastuse ettevalmistatud koht (väljalõige) kesta paksuselt lehtkummiga, väliskummi kestal eemaldatud koord-kihtide astmed katta 0,7 mm linttoorkummiga ja rullida üle;

3) mõõta väliskummi kestalt äravõetud koord-kihid ja vastavalt nende mõõdetele lõigata välja koordi tükid. Neljakihilistel sõiduauto väliskummidel asetada välisküljele kaks koord-kihti: esimene kiht — ääriku päkani, teine — üle ääriku, kattes seega vigastuse 40—50 mm ületamisega siseküljelt.

Kuue-kaheksakihilistel asetada välisküljele kolm koord-kihti: esimene kiht väljalõigatud raami mõõdete järgi, teine ääriku-aluseni ja kolmas üle ääriku, kattes seega vigastuse 40—50 mm ületamisega siseküljelt.

Kümne-kaheteistkümnekihilistel väliskummidel asetada välisküljele neli koord-kihti: esimene kiht väljalõigatud raami mõõdete järgi, teine ääriku aluseni ja kolmas ning neljas üle ääriku, kattes seega vigastuse 40—50 mm ületamisega siseküljelt;

4) koord-kihid asetada kohale alates raami väikseima väljalõikega selliselt, et asetatava kihi niitide suund ühtuks väljalõigatud vastava kihi niitide suunaga.

Koordi iga kiht tuleb hoolikalt üle rullida ja tekkinud mullid naaskliga läbi torgata ning üle rullida;

5) pärast väliskummi vigastuste parandamist väliskummi välisküljel, riputada väliskumm kronsteinile ja selle äärikute vahele asetada puit-laialihoidjad. Järgnevalt asuda väliskummi vigastuste parandamisele siseküljelt. Välisküljelt üle ääriku keeratud koord-kihid õiendada, asetada kohale voltideta ja rullida üle. Vigastused tugevdada siseküljelt kas lisa koordkihiga, plaastriga või mansetiga.

Neljakihilisel väliskummil asetada vigastatud kohale täiendavalt kolm koord-kihti, kattes nendega üle ääriku keeratud kihi 25—30 mm ületamisega.

Kuue-kaheksakihilistel väliskummidel asetada vigastatud kohale plaaster või manset tabeli 59 kohaselt.

Neljateistkümnekihilistel veoauto väliskummidel, peale üle ääriku keeratud kahe koord-kihi, asetada vigastuse kohale veel kaks koord-kihti ja plaaster või manset;

6) vigastuse kohale asetatud koord-kihtide, plaastri või manseti ääred katta 20—25 mm laiuse õhukese kummist lindiga selliselt, et manseti või plaastri ääred oleksid ülekaetud. Lint rullida üle ja siis asuda väliskummi külje vigastuste parandamisele.

Ühelt või kahelt küljelt kuni kesta kahe kihini vigastatud väliskumme parandatakse järgmiselt:

1) välja lõigata kaks koordi linti sellise arvestusega, et need ületaksid vigastatud koha 25—30 mm ulatuses ja asetatavates kihtides tekiks 10—12 mm laiused astmed;

2) väljalõigatud koord-kihid asetada kohale selliselt, et nende niitide suund ühtuks kesta kihtide niitide suunaga.

Tabel 59.

Plaastrite ja mansetite mõõted ning kihilisus väliskummi ääriku remondiks

Väliskummi kesta riide-kihtide arv	Vigastuste suurus mm	Väliskummi sise- ja välisküljele asetatavate koord-kihtide arv	Plaastrid		Mansetid	
			Suurus mm	Kihtide arv	Suurus mm	Kihtide arv
4	100—250	6	—	—	—	—
6—8	100	4	230×230	4	—	—
	200		—	—	300	4
	250		—	—	400	4
10	100	6	330×330	6	—	—
	200		—	—	400	6
	250		—	—	500	6
12	100	6	430×430	6	—	—
	200		—	—	450	6
	250		—	—	500	6
14	100	8	430×430	8	—	—
	200		—	—	450	6
	250		—	—	500	6

Koord-kihid asetada kohale pingutatult. Kihid rullida üle keskkohalt äärte suunas piki niitisid. Tekkinud mullid naaskliga läbi torgata;

3) koord-kihtidega parandatud koht katta 15—20 mm laiuse ja 0,7 mm paksuse toorkummilindiga ja hoolikalt üle rullida.

Mitteläbivate vigastustega ja üle kahe kihi kihistunud kestaga sõidu- ja veoautode väliskumme parandatakse järgmiselt:

1) sõiduauto väliskummid parandatakse raam-väljalõikega. Asetatakse kohale 3—4 koord-kihti väljalõigete suuruses;

2) veoauto väliskummid parandatakse manseti või plaastri asetamisega tabeli 60 kohaselt. Kõik teised operatsioonid teostatakse nagu ülalpool kirjeldatud.

9. KOLMAS KONTROLL-ÜLEVAATUS.

Pärast vigastuse parandamist toimub väliskummi kolmas kontroll-ülevaatus.

Väliskumm vaadatakse hoolikalt üle nii seest- kui ka väljastpoolt, kusjuures erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et:

a) vigastatud kohale asetatud lehtkummi, plaastrid ja mansetid oleksid kohale rullitud tihedalt ilma mullideta;

b) plaastrid ja mansetid oleksid äärtelt kaetud kummilindiga;

c) parandatud koht peab väliskummi pealispinnast 2—3 mm võrra kõrgem olema, äärtelt aga lõigatud väliskummi pealispinnaga ühetasaseks;

d) äärikute kuju (profiil) ei oleks muutunud.

Tabel 60.

Veoautode väliskummide kesta mitteläbivate vigastuste parandamiseks kasutatavate mansetite ja plaastrite mõõted ja kihilisus.

Väliskummi kesta kihtide arv	Vigastuse suurus mm	Plaaster		Manset		Allmanset	
		Suurus mm	Kihtide arv	Suurus mm	Kihtide arv	Suurus mm	Kihtide arv
6	kuni 100	230×230	4	—	—	—	—
	100—150	300×300	4	—	—	—	—
	200	330×330	4	—	—	—	—
	250	—	—	550	6	—	—
8	kuni 100	230×230	6	—	—	—	—
	100—150	330×330	6	—	—	—	—
	200	—	—	500	8	—	—
	250	—	—	600	8	—	—
10	kuni 100	300×300	8	—	—	—	—
	100—150	330×330	8	—	—	—	—
	200	430×430	8	—	—	—	—
	250	—	—	650	6	500	4
12	kuni 100	330×330	8	—	—	—	—
	100—150	430×430	10	—	—	—	—
	200	—	—	650	6	500	4
	250	—	—	700	6	600	4
14	kuni 100	430×430	10	—	—	—	—
	100—150	—	—	550	6	400	4
	200	—	—	650	6	500	4
	250	—	—	750	6	600	4

10. VULKANISEERIMINE.

Vulkaniseerimise ülesandeks on tugevdada sidet väliskummi ja selle peale asetatud parandusmaterjali vahel ning viia toores paranduskummi vetruv-painduvasse seisukorda.

Väliskummi parandatud kohtade vulkaniseerimise protsess nõuab kasutatavate materjalide suhtes ette nähtud aja ja temperatuuri režiimidest kinnipidamist.

Vulkaniseerimiseks kasutatakse molde, sektoreid ja ääriku pliite.

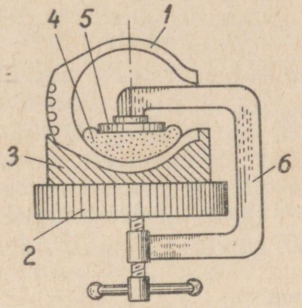
Moldi kasutatakse väliskummi selliste väliste vigastuste vulkaniseerimiseks, mis asuvad protektoril, külgedel ja äärikul.

Sektorit kasutatakse väliskummi kesta seesmiste ja läbivate vigastuste vulkaniseerimiseks.

Äärikupliitisid (joonis 378) kasutatakse selliste külg- ja äärikvigastuste vulkaniseerimiseks, mis ei ulatu protektorini.

Vulkaniseerimise seadised soojendatakse vajaliku temperatuurini auruga (töörõhk 4—4,5 atü), mis saadakse aurukatlast. Garaažide autokummide remonttsehhides võib selleks auru saada ka statsionaarselt GARO vulkaniseerimise aparaadilt.

Enne väliskummide vulkaniseerimisele asumist on vaja jõuda selgusele, et vulkaniseerimise seadistel on nõutav tempe-



Joon. 378. Väliskummi vulkaniseerimine äärikupliidil.

1 — väliskumm, *2* — äärikupliit, *3* — alus, *4* — liivakott, *5* — metall-pealis, *6* — kruviriisk.

ratuur. Nimelt peavad vulkaniseerimise pinnad omama temperatuuri 140—143° C, mis vastab 4—4,2 atü auru rõhule magistraalis.

Vulkaniseerimisel tuleb kinni pidada järgmisest korrast:

1) väliskummile kriidiga märkida vulkaniseerimisele määratud kohad;

2) katta talgiga need kohad, mis puutuvad kokku vulkaniseerimisseadiste soojenenud pindadega;

3) asetada väliskumm sektorile kohaga, mis on määratud vulkaniseerimisele;

4) tekitada vulkaniseeritavale kohale surve korseti asetamisega ja selle pingutamisega;

5) pärast seda, kui kumm on soojenenud (2—3 min. möödumisel) pingutada veel korsetti;

6) vastavalt väliskummi ja vigastuse suurusele vulkaniseerimise aeg määrata 30 kuni 180 minutini tabeli 61 kohaselt;

7) vulkaniseerimise lõppedes korsett maha võtta ja, teiste sisevigastuste olemasolul, nihutada järgmine vigastatud koht sektorile;

8) sisevigastuste vulkaniseerimise lõppedes asetada väliskumm moldi või ääriku pliidile — välisvigastuste vulkaniseerimiseks.

Väliskummi moldi asetamisele on eelnevalt vaja valida matriits protektori joonise taastamiseks. Kui matriits on nõutava temperatuurini soojenenud, siis asetatakse väliskumm parandatud kohaga moldi. Eelnevalt puuderdatakse parandatud koht talgiga.

Vigastatud väliskummide vulkaniseerimise kestus.

Vigastuse nimetus	Väliskummi kesta kihtide arv	Vulkaniseerimise aeg min.					
		Auru rõhk 4 atü			Auru rõhk 3,5 atü		
		Mollis	Sektoril	Ääriku pliidil	Mollis	Sektoril	Ääriku pliidil
Protektori vigastus	4	60	—	—	90	—	—
	6	60	—	—	90	—	—
	10	80	—	—	120	—	—
	12—14	90	—	—	130	—	—
Külje vigastus	4	—	—	50	—	—	90
	6	—	—	60	—	—	100
	10	—	—	60	—	—	100
	12—14	—	—	60	—	—	100
Väliskummi kesta kuni kahe kihi sisevigastus	4	—	30	—	—	50	—
	6	—	30	—	—	50	—
	10	—	30	—	—	50	—
	12—14	—	30	—	—	50	—
Väliskummi kesta rohkem kui 2 kihi sisevigastus	4	—	40	—	—	60	—
	6	—	50	—	—	80	—
	10	—	60	—	—	100	—
	12—14	—	60	—	—	120	—
Protektori või ääriku läbivvigastus	4	50	40	—	90	60	—
	6	60	50	—	90	80	—
	10	120	70	—	160	100	—
	12—14	130	90	—	180	100	—
Külje läbivvigastus	4	50	40	—	80	70	—
	6	60	50	—	90	80	—
	10	90	70	—	130	100	—
	12—14	110	90	—	140	120	—

Väliskummisse asetatakse kott, mis on täidetud liiva või suruõhuga. Kott peab olema talgiga hästi puuderdatud selleks, et vältida koti kleepumist;

9) pärast ääriku kesta kohaleasetamist avada suruõhu kraan (juhul kui kasutatakse suruõhukotti) ja molli pigistuskruvi pingutada;

10) väliskummile märkida kriidiga vulkaniseerimise lõpp-aeg tabeli 61 järgi;

11) vulkaniseerimise lõppedes avada suruõhukraan, kotist suruõhu väljalaskmiseks, vabastada pigistuskruvi ja võtta mollist väliskumm välja. Ääriku kest eemaldada ja laotaja abil võtta väliskummist välja suruõhu- või liivakott.

Küljevigastusega väliskummi vigastuse vulkaniseerimine toimub ääriku pliidil, kinni pidades tabelis 61 toodud režiimist.

Pärast vulkaniseerimist on vaja väliskumm hoolikalt üle vaadata. Ebatasasused tasandatakse smirgelkäial, kuna liigne kumm ja kisud lõigatakse ära kääridega.

11. VÄLISKUMMIDE KONTROLL-PRAAKIMINE.

Remonditud väliskumm asetatakse tööpingile ja vaadatakse väliselt hoolikalt üle. Järgnevalt tõmmatakse käsilaotaja abil äärikud laiali ja väliskumm vaadatakse üle seestpoolt. Käega katsutakse üle kõik remonditud kohad. Remonditud väliskumm peab vastama järgmistele tingimustele:

1) kõik vigastused peavad olema remonditud;

2) parandatud kohad ei tohi omada paisumisi, paikade kihistumise jälgi, vulkaniseerimata kohti, voltisid, tursumisi ja poorilisust;

3) äärikute kuju peab olema endine. Äärikute paksenemine paranduskohal on lubatud 3 mm piires;

4) väliskummi kuju paranduskohtadel peab olema endine;

5) parandatud kohad peavad olema normaalselt vulkaniseerunud. Normaalselt vulkaniseerunud protektori kummi kõvadus peab olema 55—65 ühiku piires kõvadusmõõtja järgi;

6) paranduskohtadel peab protektori joonis olema täielikult taastatud.

12. KUMMILIIMI VALMISTAMINE.

Auto välis- ja sisekummide remondiks tarvilikku kummiliimi valmistatakse remonttöökojas vajaduse järgi.

Liimi valmistamiseks vajalik kummi, mis saadakse autokummide tehasest, lahustatakse bensiinis mark „Kaloša" või aviobensiinis mark Б-70.

Väliskummide remondiks valmistatakse tavaliselt kahe kontsentratsiooniga liimi — 1 : 5 ja 1 : 8 (ühe kaaluosa kummi kohta võetakse 5 või 8 kaaluosa bensiini). Sisekummide remondiks kasutatakse kummiliimi kontsentratsiooniga 1 : 8.

Kummiliimi valmistamiseks on vaja:

1) kummiplaat puhastada talgist ja kontrollida tema vastavust kummiliimi valmistamiseks (vulkaniseeritud kummi bensiinis ei lahustu, vaid ainult tursub);

2) kummi lõigata kas kääridega või noaga 20×20 mm suurusteks tükkideks;

3) kaalumise teel eraldada vajalik kogus kummit ja see asetada kaanestatud metallanumasse. Teise anumasse valada vajalik hulk bensiini;

4) anumasse, kus asetseb kummi, valada osa bensiini sellisel hulgal, et kõik kummitükid oleksid kaetud bensiiniga. Järgnevalt anum sulgeda tihedalt kaanega;

5) jätta kummi 12—13 tunniks bensiinis tursuma, segades anuma sisu segaja abil iga 2—3 tunni järel;

6) tursumisprotsessi lõppedes valada anuma sisu liimisegajasse, kuhu valada ka ülejäänud eraldatud bensiin. Järgnevalt sulgeda liimisegaja tihedalt kaanega ja selle sisu segada 5—6

tunni kestel, mille möödumisel kummiliim ongi tarvitamiskõlblik.

Liimisegaja puudumisel võib liimi segamist läbi viia ka anumas, kus kummi tursus, valades sellesse järk-järgult kogu ülejäänud eraldatud bensiini.

13. MANSETITE VALMISTAMINE UTIIL-VÄLISKUMMIDEST.

Manseteid kasutatakse parandusmaterjalina veoauto väliskummide kesta vigastuste parandamiseks ja need valmistatakse tavaliselt remontimiseks kõlbmatutest kuid veel tugevat kesta omavatest väliskummidest.

Väliskummide valikut mansetite jaoks teostatakse järgmiselt:

1) mansetite valmistamiseks määratud väliskummil lõigatakse noa ja haamri abil ära äärikud. Järgnevalt rebitakse kestalt protektor;

2) protektor eraldatakse järgmiselt:

väliskumm kinnitatakse kas nööri või keti abil kronsteinile asetatava aluse külge;

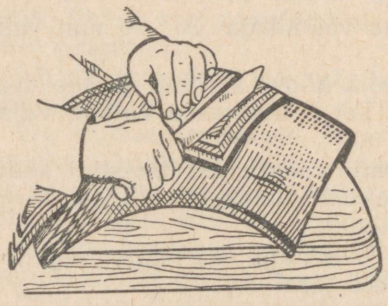
väliskummile tehakse noaga ristilõige koord-kihini;

lahtilõigatud protektori tükk pööratakse tangide abil üles ja sellest pistetakse läbi metallvarras;

metallvardale asetatakse terastrossist tehtud aas ja ühendatakse vintsi nööri konksuga;

vintsi mootor käivitatakse, nöör tõmbub pingule ning tõmbab väliskummi kestalt protektori maha. Protektori eraldamist kestalt tuleb sooritada mitme võttega, nihutades väliskummit vastavalt alusel. Iga nihutus peab võimaldama protektori eraldamist ¼—⅓ väliskummi ümbermõõdust.

Protektorit ei eraldata kestalt täielikult. Enne täielikku eraldamist tehakse väliskummi kestale ristilõige nelja kuni kuue kihi sügavuseni ja, lülitades sisse vintsi mootori, tõmmatakse kestalt nelja või kuuekihilised ribad selliselt, nagu eraldati kestalt protektor. Mehaanilise vintsi puudumisel võib seks otstarbeks kasutada ka käsivintsi.



Joon. 379. Manseti servade faasimine käsitsi puit-alusel.

Selliselt eraldatud nelja- või kuuekihilistest koord-ribadest valmistatakse mansetid. Selleks asetatakse riba tööpingi puitalusele ja ribale märgitakse kriidiga mansetite piirjooned. Noaga lõigatakse koord-ribalt mansetid välja. Järgnevalt kas

käsitsi puit-alusel või masinal „Uspehh" faasitakse manseti servad (joonis 379). Faasi laius peab olema vähemalt 30—40 mm.

Joonisel 380 on toodud valmis manset.



Joon. 380. Valmis manset.

Valmis manset tehakse karedaks vastaval pingil traatketasharjaga: nõgusa külje servad 20—25 mm laiuselt ja kumer külg täies ulatuses.

14. PLAASTRITE VALMISTAMINE.

Vulkaniseeritud ja vulkaniseerimata plaastreid toodavad autokummi tehased kummeeritud koordist ristikujuliste paikade näol.

Töökojas vastavamõõteliste plaastrite puudumisel võib neid ise valmistada koordist järgmiselt:

1) ettenähtud kihtide arvuga koord lõigata plaastrite valmistamiseks ribadeks tabeli 62 kohaselt;

2) panna kaks ühesugust riba (I ja II, III ja IV, V ja VI jne.) selliselt, et nende niidid asetseksid üksteise suhtes täisnurga all ja need rullida üle;

Tabel 62.

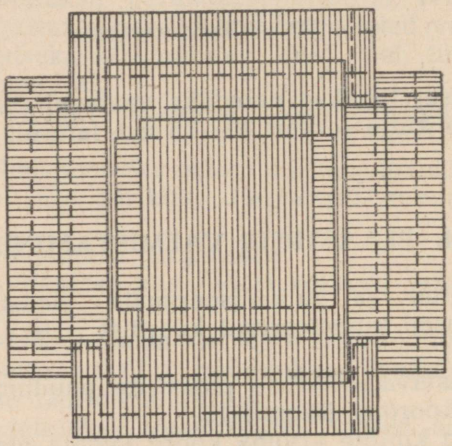
Koord-ribade mõõted ristikujuliste plaastrite valmistamiseks.

Plaastri mõõted mm	Kihtide arv	Koord-ribade mõõted plaastris mm.									
		I ja II kiht		III ja IV kiht		V ja VI kiht		VII ja VIII kiht		IX ja X kiht	
		Pikkus	Laius	Pikkus	Laius	Pikkus	Laius	Pikkus	Laius	Pikkus	Laius
200×200	4	160	80	200	100	—	—	—	—	—	—
300×300	4	260	130	300	150	—	—	—	—	—	—
230×230	6	150	80	190	100	230	110	—	—	—	—
330×330	6	250	130	290	150	330	160	—	—	—	—
330×330	8	210	80	250	100	290	120	330	140	—	—
430×430	8	310	130	350	150	390	170	430	190	—	—
330×330	10	170	80	210	100	250	100	290	120	330	130
430×430	10	270	170	310	190	350	200	390	210	430	220

3) võtta kõige suuremate kihtide paar ja asetada sellele paarikaupa teised kihid alates suuremast ja lõpetades kõige väiksemaga, säilitades seejuures sümmeetriat;

4) selliselt kokkupandud plaaster hoolikalt üle rullida keskkohalt äärte suunas. Parema kleepimise tagamiseks tuleb vajaduse korral enne kokkupanekut iga kihti värskendada bensiiniga.

Joonisel 381 on toodud plaaster pärast koord-kihtide kohaleasetamist;



Joon. 381. Plaaster pärast koord-kihtide kohaleasetamist.

5) enne kasutuselevõtmist on plaaster vaja katta 0,5—0,7 mm paksuse lehttoorkummiga, milleks plaaster asetatakse väiksemate kihtidega lehtkummile ja rullitakse üle. Lehtkummi ääred tuleb ära lõigata selliselt, et kummi ulataks üle plaastri äärte 5—10 mm ulatuses.

B. SISEKUMMIDE REMONT TÖÖKOJAS.

1. SISEKUMMIDE REMONDI TEHNOLOOGILINE PROTSESS.

Sisekummide remondi tehnoloogiline protsess koosneb 8 põhi- ja 2 abioperatsioonist (joonis 382).

Sisekummid võetakse remonti puhastatult ja kuivatatult. Remonti ei tule võtta sisekumme, milledel kummi on:

1) vananenud ja painutamisel praguneb;

2) ratta pöia poolt vigastatud;

3) läbi imbunud õliga, naftaga, petrooliga või teiste kummit kahjustavate ainetega.

Üle 50 cm suuruste rebenemistega sisekumme võetakse remonti ainult siis, kui tellija poolt antakse remonditava sisekummiga kaasa tükk sama profiiliga sisekummit — vigastatud sisekummile uue sektori asetamiseks.

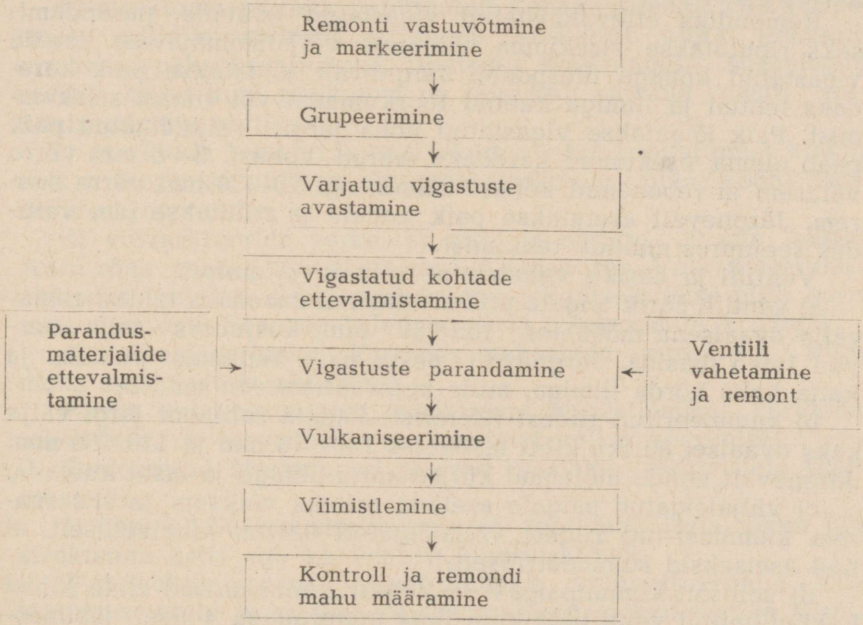
Remonti saabunud sisekummid vaadatakse üle remondi viisi määramise ja markeerimise otstarbel.

Remondiviisi järgi liigitatakse sisekummid kolme gruppi:

1) mittenähtavate vigastustega;
2) nähtavate vigastustega;
3) korratu ventiili ja äärikuga.

Nähtavate vigastustega sisekummid suunatakse remonti vastavalt vigastuste iseloomule. Nähtamatute vigastustega sisekumme proovitakse vees.

Sisekummide kontrollimiseks vees kasutatakse raudvanni, mille läbimõõt on 1200—1300 mm ja kõrgus 400 mm. Vann on varustatud seadisega vee soojendamiseks auruga külmal ajal.



Joon. 382. Sisekummide remondi tehnoloogilise protsessi skeem.

Sisekumme kontrollitakse järgmiselt:

a) asetada sisekumm veega täidetud vanni ja sisekummi ventiil ühendada lõdviku abil kas kompressoriga või käsipumbaga. Järgnevalt täita sisekumm õhuga;

b) sisekumm suruda käega vette ja jälgida sellest õhu mullikeste ilmumist. Viimased näitavad vigastatud kohti, mis märgitakse sisekummil keemilise pliiatsiga;

c) vees kontrollitud sisekummid riputada varnadele kuivama.

Sisekummi vigastatud kohad valmistatakse ette remontimiseks järgmiselt:

a) sisekummilt mittevulkaniseeriva liimiga liimitud paigad eemaldada, neid pliidil soojendades 2—3 min. kestel;

b) rebenenud kohtade teravad nurgad kääridega ümardada, andes vigastatud kohale ovaalse kuju selleks, et vältida sisekummi edasirebenemist teravatel nurkadel;

c) sisekummi pealispind vigastuse ümbruses puhastada smirgelluisuga ja vigastatud koha servad faasida;

d) smirgelluisuga karedaks tehtud pinnalt tolm harjaga ära pühkida. Järgnevalt sisekumm riputada varna otsa ja vigastuse ümbrus hõõruda bensiiniga üle;

e) karedaks tehtud pealispind katta kaks korda liimiga, mille kontsentratsioon on 1:8. Pärast igakordset liimiga katmist kuivatada liimi bensiini väljaaurutamiseks 30—40 min. kestel temperatuuril 20—25° C.

Remondiks ettevalmistatud vigastatud kohtade parandamiseks riputatakse sisekumm tööpingi väljatõmmatavale lauale vigastatud kohaga ülespoole. Järgnevalt lõigatakse paik karedaks tehtud ja liimiga kaetud toorkummist või vanast sisekummist. Paik lõigatakse vigastatud koha järgi. Väljalõigatud paik peab olema sisekummi karedaks tehtud kohast 3—5 mm võrra väiksem ja rebenenud kohast ümberringi 20—30 mm võrra suurem. Järgnevalt asetatakse paik kohale ja rullitakse üle, vältides seejuures mullide tekkimist.

Ventiili ja ääriku vahetamine toimub järgmiselt:

a) ventiili äärik lõigata utiil-sisekummi karedaks tehtud ribast välja ovaalsena mõõdetes 150×80 mm, kusjuures selle servad tuleb faasida. Järgnevalt pesta paik bensiinis puhtaks ja katta kaks korda liimiga, mille kontsentratsioon on 1:8;

b) kummeeritud riidest (tšeferist) lõigata šablooni järgi välja kaks ovaalset ääriku kihti mõõdetes 140×70 mm ja 130×60 mm. Järgnevalt nende mõlemad küljed katta liimiga ja lasta kuivada;

c) väljalõigatud paigale asetada esiteks väiksem ja siis suurem kummeeritud riidest väljalõigatud ääriku kiht selliselt, et nad asetseksid sümmeetriliselt;

d) selliselt kummipaigast ja kahest kummeeritud riide kihist kokkuliimitud ventiiliäärikule lüüa augurauaga 4 mm läbimõõduga auk;

e) sisekummi siseküljel (põiapoolsel) leida vigastusteta koht ja teha see vastaval pingil karedaks;

f) karedaks tehtud koha keskkohta teha kas augurauaga või kääridega 4 mm läbimõõduga auk;

g) pärast harjaga tolmu ärapühkimist pesta augu ääred puhtaks bensiiniga. Järgnevalt katta karedaks tehtud koht kaks korda kummiliimiga ja lasta kuivada;

h) sisekummi liimiga kaetud kohale asetada valmistatud

ventiiliäärik — riidest küljega sisekummi vastu selliselt, et ääriku auk oleks sisekummi auguga kohakuti. Järgnevalt rullida äärik üle ja vulkaniseerida pliidil, nagu tavalist paika;

i) sisekummil olevasse auku asetada ventiil, panna kohale ääriku seib ja keerata see ääriku mutriga kinni;

k) vana ventiili koht parandada selliselt, nagu parandatakse harilikku vigastust.

Parandatud sisekumme vulkaniseeritakse kas auruga või elektrivooluga köetavatel pliitidel.

Vulkaniseerimisaparaadi GARO olemasolul vulkaniseeritakse sisekummid aurukatla peal, mille vastu surutakse sisekummi vulkaniseeritavad kohad kruviriiskade abil.

Vulkaniseerimise alguseks peab pliit olema soojenenud vulkaniseerimise temperatuurini.

Sisekumme vulkaniseeritakse järgmiselt:

a) pliidi vulkaniseeriv pealispind määrida 2%-lise seebilahusega või puuderdada talgiga;

b) sisekumm asetada parandatud kohaga siledalt vulkaniseerimise pliidile selliselt, et paiga keskkoht oleks kohakuti surukruvi päka keskkohaga. Asetades sisekummile suruplaadi, keerata kruvi kuni sisekumm on täielikult surutud vastu vulkaniseerimise pliiti;

c) et vältida remonditava sisekummi kokkupuutumist kuuma vulkaniseerimise pliidiga, riputada sisekumm pliidi kohal asetsevale kronsteinile;

d) vulkaniseerida paika 15 min. ja äärikut 20 min. kestel. Auru rõhk peab seejuures olema 4 atü piires. Vulkaniseerimise alguseks loetakse sisekummi vastu vulkaniseerimise pliiti surumise momenti. See aeg tuleb märkida sisekummile kriidiga;

e) vulkaniseerimise lõppedes vabastada surukruvi, võtta maha suruplaat ja sisekumm.

Pärast vulkaniseerimist, sisekummi viimistlemisel, kõrvaldatakse kisud ja servad, mis on tekkinud vulkaniseerimisel.

Remonditud sisekummid peavad vastama järgmistele tingimustele:

1) õhuga täidetud sisekummid ei tohi läbi lasta õhku läbi sisekummi keha ega ka ventiili kinnituskohalt;

2) paigakumm peab olema tihedalt vulkaniseerunud sisekummi seintele ja ei tohi omada mullisid, poorilisust ja suuremat kõvadust kui sisekummi seintel;

3) paiga ja ääriku servad ei tohi olla paksemad ega kihituda;

4) ventiili keere peab olema korras.

Remonditud sisekumme kontrollitakse hermeetilisusele veega täidetud vannis, nagu eespool kirjeldatud. Sisekummid, milledest väljuvad õhumullid, saadetakse töökotta tagasi defektide kõrvaldamiseks. Veeproovi läbi teinud sisekummid vaadatakse hoolega üle, kontrollides ventiilide korrasolekut, vulkaniseerimise headust ja paikade väljatöötlust.

C. AUTOKUMMIDE REMONT AUTO TEEL OLLES.

1. REMONTIMISE VIISID.

Autokummide vigastused on üheks tähtsamaks põhjuseks auto seisakuteks teel. Autokummide õigeaegne remont tagab autotranspordi katkestamatut tööd.

Autokummide remontimiseks auto teel olles kasutatakse kahte viisi:

1) välis- ja sisekummide remont autoapteegi kasutamisega;
2) sisekummide remont vulkaniseerimisbrikettide abil.

Neid remonte teostavad autojuhid ise.

2. VÄLIS- JA SISEKUMMIDE REMONT AUTO-APTEEKIDE KASUTAMISEGA.

Nõukogude Liidu kummitööstus toodab kolme tüüpi autoapteeke: АПК-1, АПК-1р ja АК-2.

Esimesed kaks autoapteeki kujutavad endast auto välis- ja sisekummide remontimiseks vajalike parandusmaterjalide komplekti. Autoapteek АК-2 koosneb ainult sisekummide remondiks vajalike parandusmaterjalide komplektist.

Autoapteegi АПК-1 komplekti kuuluvad:

1) kaks mansetit, mis kujutavad endast kummeeritud tiheda riide (autopneuva) dubleeritud tükke mõõdetes 350×250 mm. Neid manseteid kasutatakse läbivat rebenemist või torget omavasse väliskummisse asetamiseks selleks, et ära hoida sisekummi mõhkumist väliskummi läbiva vigastuse kohalt ja kaitsta sisekummi vigastumisest edasisõidul;

2) üks 200×120 mm suurune ühelt küljelt kummeeritud tiheda riide (autopneuva) tükk, mida kasutatakse kleepimiseks väliskummi siseküljele;

3) vulkaniseeritud kummist paikade komplekt (10 tk.). Paikade küljed on tehtud karedaks. Neid kasutatakse sisekummide remondiks. Komplektis olevatest paikadest on 5 tükki täisnurksed mõõdetega 150×100 mm ja 5 tükki ümmargused läbimõõduga 75 mm;

4) kummiliim 200 g plekk-purgis, paikade kleepimiseks ilma kuumvulkaniseerimiseta;

5) talk 150 g plekk-karbis, sisekummi vigastatud kohtadele asetatud paikade puuderdamiseks;

b) metallhari sisekummi ja paikade karedaks tegemiseks;

7) smirgelpaber (300×100 mm suurune tükk) sisekummi vigastatud koha karedaks tegemiseks ja sellele kleebitava paiga pealispinna puhastamiseks.

Autoapteek АПК-1р koosneb samadest parandusmaterjalidest ja abinõudest, nagu autoapteek АПК-1 selle vahega, et

autoapteegi АПК-1р komplekti kuulub veel metall-rull — kleebitud paikade ülerullimiseks.

Autoapteegid АПК-1 ja АПК-1р on pakitud väljatõmmatava kaanega puitkastikestesse.

Autoapteek АК-2 komplekti kuuluvad:

1) karedakstehtud kummist paikade komplekt (10 tk.) sisekummide remontimiseks;

2) kummiliim (100 g) plekk-purgis;

3) 300×120 mm suurune tükk kummeeritud tihedat riiet (autopneuva);

4) 50 g talki plekk-karbis.

See autoapteek pakitakse kummeeritud riidest kotikesse.

Auto välis- ja sisekumme remonditakse auto teel olles autoapteekide abil, nagu allpool kirjeldatud.

Kui väliskummil on kesta läbiv vigastus, siis parandatakse see manseti abil. Nimelt kleebitakse väliskummi siseküljele (vigastatud kohale) autoapteegi komplekti manset. Selleks võetakse väliskumm ratta pöialt maha, puhastatakse porist ja tolmust ning kuivatatakse. Järgnevalt tehakse metall-harja või raspli abil väliskummi sisepind vigastatud koha ümber karedaks, pehme harja või puhta lapi abil puhastatakse vigastatud koht tolmust ja kaetakse kaks korda kummiliimiga. Pärast igakordset liimiga katmist lastakse liimi kiht kuivada — kuiva ilmaga 15—20 min., niiske ilmaga aga 30—45 min. Manset kaetakse liimiga ühelt küljelt ja kuivatatakse nimetatud aja vältel.

Pärast kuivamist asetatakse manset liimiga kaetud küljega väliskummi siseküljele (vigastatud kohale) ja rullitakse hoolikalt üle. Manseti ääred tasandatakse (faasitakse) selleks, et auto liikumise ajal need ei hõõruks vastu sisekummit. Vigastatud kohale kleebitud manset puuderdatakse talgiga selleks, et vähendada hõõrdumist manseti ja sisekummi vahel.

Väliskummi selline parandamine auto teel olles on ajutine ja auto garaaži pöördudes on teel parandatud väliskumm vaja saata remonti autokummide remonttöökotta.

Väikeste vigastustega sisekumme remonditakse vigastatud kohale kummist paiga kleepimise teel.

Sisekummi remontimiseks võetakse see väliskummist välja, puhastatakse hoolega porist ja tolmust ning vajaduse korral kuivatatakse. Järgnevalt lõigatakse sisekummi vigastatud koha ääred selliselt, et ei oleks mügarikke, lohkusid ega teravaid nurki. Vigastatud koht lõigatakse kas ümmarguseks või ovaalseks. Vigastatud koha ääri lõigatakse terava noaga. Lõikamise kergendamiseks on soovitav nuga enne lõikamist kasta vette. Pärast lõikamist tehakse sisekummi vigastatud koha ümbrus karedaks kas traat-harjaga või raspliga.

Järgnevalt valitakse vigastatud kohale mõõdetelt ja kujult sobiv paik. Paiga karedaks tehtud külg puhastatakse üle smirgelpaberiga. Siinjuures tuleb silmas pidada asjaolu, et paiga ja

sisekummi karedusest oleneb suurel määral paiga kinnikleepumise headus. Paiga ja sisekummi karedaks tehtud kohad puhastatakse tolmust, kuivatatakse ja kaetakse kaks korda kummiliimiga.

Esimene katmine toimub vedela kummiliimiga (kontsentratsiooniga 1:5). Liim kantakse kohale kas harjasharjaga või pintsliga õhukese kihina. Pärast igakordset kummiliimi pealekandmist lastakse liimil kuivada 15—20 minutit bensiini väljaauramiseks.

Kummiliimiga kaetud sisekumme ja paikasid on vaja kaitsta tolmu eest. Samuti ei või neid lasta kuivada päikese käes, kuna kummiliimi kleepimisomadused seejuures vähenevad.

Pärast seda, kui sisekummi liimiga kaetud kohad on küllaldasel määral kuivanud, asetatakse neile selleks ettevalmistatud paigad ja rullitakse hoolega üle. Pärast rullimist puuderdatakse paigad talgiga üle.

Autoapteekides olev kummiliim muutub sageli paksuks bensiini väljaauramise tagajärjel siis, kui liimipurki ei suleta hermeetiliselt. Sellistel juhtudel tuleb liimi hulka valada veidi puhast esimest sorti bensiini ja hästi segada. Bensiini lisatakse kummiliimile segamise ajal väikeste annustena seni, kuni liim on saavutanud vajaliku kontsentratsiooni.

3. SISEKUMMIDE REMONT VULKANISEERIMISBRIKETTIDE ABIL AUTO TEEL OLLES.

Kuni viimase ajani parandavad paljud autojuhid teel olles auto sisekummide vigastusi vigastatud kohtadele kummiliimi abil paikade asetamise teel ilma vulkaniseerimata. Sellised paigad ei püsi sisekummil hästi, eralduvad kergesti ja soodustavad seega väliskummide rivist väljaminekut.

Eelistatavamaks sisekummide remontimise viisiks on vigastatud kohale paiga pealepanemine vulkaniseerimisbrikettide abil, kuna sellise remontimisviisi puhul sisekummile asetatud paik vulkaniseeritakse ja see seostub sisekummiga tugevasti. Vulkaniseerimisbrikettide abil sisekummi remondi eeliseks tuleb lugeda ka seda, et sellise remontimise viisi juures ei vajata kummiliimi ega ka bensiini.

Vulkaniseerimisbrikett kujutab endast pressitud pabermassi läbiimmutatult kas salpeetriga või mõne teise seguga. Brikett on asetatud metallkausikesse, mille põhja välisküljele on kleebitud kummist paik. Paik on pealt kaetud tsellofaaniga. Sellised vulkaniseerimisbriketi komplektid pakitakse pappkarpidesse.

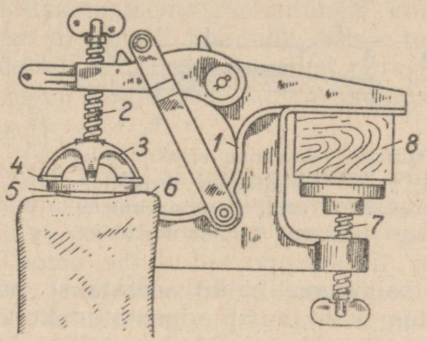
Metallkausi põhja välisküljele kleebitud kummist paigad valmistatakse: ümmargused (kuni 80 mm läbimõõduga) — 2 mm paksusega lehttoorkummist ja ovaalsed (48×97 mm) — 3,5 mm paksusega lehttoorkummist.

Sisekummide remontimiseks vulkaniseerimisbrikettide abil peab autojuhil olema: vulkaniseerimispress, raspel ja harjashari või 100×100 mm suurune mitkali tükk.

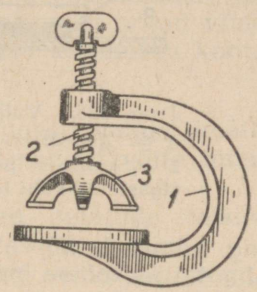
Vulkaniseerimispressi abil surutakse vulkaniseerimisbriketi kauss ühes selle küljes oleva paigaga vastu sisekummi.

Kasutatakse peamiselt kahte liiki vulkaniseerimispresse.

Esimest liiki vulkaniseerimispress (joonis 383) on varustatud kahe kruviga. Ühega (2, joonis 383) surutakse vulkaniseerimisbriketi kauss ühes paigaga sisekummi vastu, teisega (7, joonis 383) kinnitatakse vulkaniseerimispress kas laua, auto jalaastme, pingi jne. külge.



Joon. 383. Töökohale kinnitatav vulkaniseerimispress.
1 — vulkaniseerimispress, *2* — kruvi, *3* — harutugi, *4* — metallkauss briketiga, *5* — kummist paik, *6* — auto sisekumm, *7* — kruvi vulkaniseerimispressi kinnitamiseks töökohale, *8* — kinnituskoht.



Joon. 384. Käsi-vulkaniseerimispress.
1 — press, *2* — kruvi, *3* — harutugi

Teist liiki vulkaniseerimispress (joonis 384) kujutab endast käsipressi ja on varustatud ainult ühe kruviga, millega vulkaniseerimisbriketi kauss ühes paigaga surutakse vastu sisekummit. Seda pressi töökohale ei kinnitata.

Sisekummide remont vulkaniseerimisbrikettide abil toimub alljärgnevalt.

Sisekummi vigastatud koha ümbrus tehakse karedaks raspli abil. Tekkinud tolm eemaldatakse sisekummilt kas harjasharjaga või mitkalist lapiga.

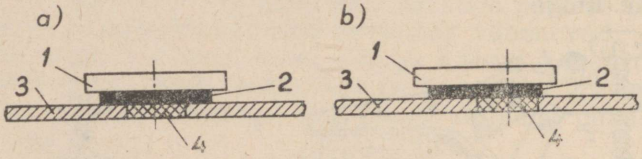
Järgnevalt valitakse vigastatud kohale vastav kummist paik koos vulkaniseerimisbriketi kausiga, sellise arvestusega, et kummist paik ületaks vigastatud kohta igalt poolt 15 mm võrra.

Kuni 5 mm rebenemiste või sisselõigete juhul lõigatakse vigastatud koht kas ümmarguseks või ovaalseks, kasutades selleks teravat nuga või kääre. Järgnevalt lõigatakse vanast sisekummist välja kummitükk, mis kujult vastab väljalõigatud vigastatud kohale. Selle kummitüki pealispind tehakse kare-

daks. Pärast karedaks tegemist täidetakse vigastatud koht selle kummitükiga. Alles selle peale asetatakse vulkaniseerimisbriketiga varustatud kummist paik.

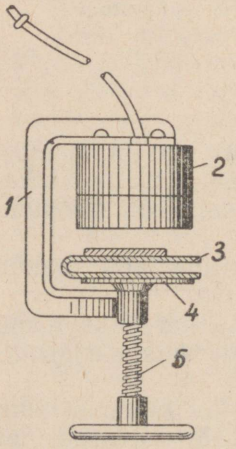
Vulkaniseerimisbriketi abil sisekummide remontimisel ei ole paikasid vaja katta liimiga, samuti pole karedaks tehtud pindasid vaja pesta bensiiniga.

Remondiks ettevalmistatud sisekumm asetatakse pressi alusele selliselt, et karedaks tehtud pealispind oleks ülalpool. Järgnevalt võetakse mõõdetelt ja kujult vastav vulkaniseerimisbrikett ühes metallkausi ja selle küljes oleva kummist paigaga



Joon. 385. Vulkaniseerimisbriketi asetamine sisekummile. *a* — õigesti, *b* — valesti. *1* — metallkauss briketiga, *2* — kummist paik, *3* — sisekummi sein, *4* — sisekummi vigastatud koht täidetult vanast sisekummist lõigatud tükiga.

ning viimaselt kõrvaldatakse tsellofaan. Nüüd asetatakse paik selle küljes oleva metallkausiga sisekummi vigastatud kohale selliselt, et kummist paiga ja vigastatud koha keskkohad langeksid ühte (joonis 385). Järgnevalt surutakse kruvi abil vulkaniseerimisbriketi kauss koos selle all oleva paigaga vastu sisekummi pealispinda. Pärast seda kas noa või naaskli otsaga kobestatakse väike osa briketi pealispinnast ja brikett süüdatakse sellelt kohalt tikutule abil.



Joon. 386. Elektrivulkanisaator. *1* — vulkanisaatori kere, *2* — elektripliit, *3* — sisekumm, *4* — alus, *5* — kruvi.

Brikett valitakse suuruselt selline, et põledes see soojendaks metallkaussi sellise temperatuurini, mis tagab kummist paiga täieliku vulkaniseerimise.

Pärast briketi täielikku ärapõlemist lastakse metallkausil jahtuda 10—15 min. kestel. Järgnevalt vabastatakse pressi kruvi, metallkauss eemaldatakse ja vulkaniseeritud paik lastakse lõplikult jahtuda.

Pärast seda võetakse sisekumm pressilt maha, sellesse pumbatakse õhku ja veeanumas kontrollitakse parandatud kohta õhu läbilaskmisele.

Viimastel aastatel on autodel hakatud kasutama ka akumulaatorist saadava elektrivooluga köetavaid vulkaniseerimispresse (joonis 386).

VIGASTATUD JA KULUNUD DETAILIDE OTSTARBEKAMA REMONDITEHNOLOOGIA VALIK.

Eespool toodud remontimise näidetest võime järeldada, et ühte ja sama detaili on võimalik taastada mitmel viisil. See asjaolu annab remontijale võimaluse detaili teatud defekti kõrvaldamiseks kasutada antud juhuse jaoks kõige otstarbekamat remontimise viisi.

Ratsionaalsema remontimise viisi õigeks valikuks on tarvis teada: a) detaili ühe või teise taastamisviisi maksumust (S), b) detaili läbijooksu suurust pärast selle taastamist antud viisil (L) ja c) detaili remondi maksumus läbijooksu kilomeetri kohta $\left(\sigma = \frac{S}{L}\right)$.

Need kolm näitajat annavad võimaluse õigesti valida detaili taastamise viisi, seejuures arvesse võttes remontettevõtte tüüpi ja ettevõtte varustatust seadmetega.

Toome siinjuures vigastatud ja kulunud detailide ratsionaalse taastamisviisi valiku mõned näited.

Oletame, et mootori silindriteploki veesärgi seinal on pragu. Ploki sellist defekti on võimalik kõrvaldada järgmiste remontimise viisidega:

a) prao tihvtimisega;
b) paiga asetamisega praole;
c) prao metallitamisega;
d) pragu pehmejootega kinni jootes;
e) pragu kõvajootega kinni jootes;
f) prao autogeense keevitamise teel, detaili enne soojendades.

Oletame, et kõik loetletud taastamisviisid on hästi tuntud ja need vastupidavuselt (läbijooksu mõttes) jagunevad (suurimalt läbijooksult vähemale, kilomeetrites) järgmiselt:

1) prao keevitamine ploki eelneva soojendamisega — L_1;
2) prao keevitamine elekterkeevitusega eelsoojendamiseta — $L_2 < L_1$;
3) prao jootmine kõvajootega — $L_3 < L_2$;
4) paiga asetamine praole — $L_4 < L_3$;
5) prao tihvtimine — $L_5 < L_4$;
6) prao jootmine pehmejootega — $L_6 < L_5$;
7) prao metallitamine — $L_7 < L_6$.

Sellest järeldame, et kõige vastupidavamaks (läbijooksu mõttes) ploki prao remontimise viisiks on prao keevitamine ploki eelneva soojendamisega ja kõige vähem vastupidavaks — prao metallitamine.

Samaaegselt arvutatakse eeltoodud viisil taastatava detaili

remondi maksumus. Remondi omahinnalt jagunevad remontimise viisid (kõige kallimast kuni kõige odavamani — rublades) järgmiselt:

1) prao keevitamine ploki eelneva soojendamisega — S_1;
2) paiga asetamine praole — $S_2 < S_1$;
3) prao tihvtimine — $S_3 < S_2$;
4) prao keevitamine elekterkeevitusega külmas olekus — $S_4 < S_3$;
5) prao jootmine kõvajootega — $S_5 < S_4$;
6) prao jootmine pehmejootega — $S_6 < S_5$;
7) prao metallitamine — $S_7 < S_6$.

Sellest järeldub, et kõige kallimaks remontimise viisiks on prao keevitamine ploki eelneva soojendamisega ja kõige odavamaks prao metallitamine.

Teades iga remontimise viisi maksumust ja läbijooksu suurust pärast detaili remonti, võib määrata detaili taastamise maksumuse läbijooksu ühe kilomeetri kohta.

Oletame, et selle näitaja järgi detaili taastamise viisid asetsevad alljärgnevalt (vähemast maksumusest suuremale):

1) prao metallitamine $\sigma_1 = \frac{S_7}{L_7}$;
2) keevitamine külmas olekus $\sigma_2 = \frac{S_4}{L_2} > \sigma_1$;
3) jootmine kõvajootega $\sigma_3 = \frac{S_5}{L_3} > \sigma_2$;
4) jootmine pehmejootega $\sigma_4 = \frac{S_6}{L_6} > \sigma_3$;
5) tihvtimine $\sigma_5 = \frac{S_3}{L_5} > \sigma_4$;
6) paiga asetamine praole $\sigma_6 = \frac{S_2}{L_4} > \sigma_5$;
7) prao keevitamine eelneva soojendamisega $\sigma_7 = \frac{S_1}{L_1} > \sigma_6$.

Sellest järeldub, et väiksema maksumusega ühe kilomeetri läbijooksule on ploki taastamine metallitamisega ja suurima maksumusega — prao keevitamine ploki eelneva soojendamisega.

Nende andmete alusel on selge, millal ja missugustes tingimustes tuleb kasutada ühte või teist remontimise viisi.

Oletame, et remontettevõte teostab autodele kapitaalremonte, on hästi varustatud seadmetega ja omab muuseas ka metallitamise tsehhi. Sel juhul ploki prao otstarbekamaks remontimise viisiks on metallitamine. Kui aga see ettevõte metallitamise tsehhi ei omaks, siis oleks otstarbekamaks remontimise viisiks remont elekterkeevitamisega külmas olekus.

Oletame, et remontettevõte teostab autodele keskmisi remonte ja on seadmetega nõrgalt varustatud. Omades elekterkeevituse seadet on sel juhul ploki prao otstarbekamaks remon-

timise viisiks elekterkeevitamine külmas olekus. Elekterkeevituse seadme puudumisel on aga otstarbekam kasutada prao jootmist kõvajootega.

Välioludes, kus auto remontimisel ökonoomikale ei saa tähelepanu pöörata ja kõik oleneb ainult võimalustest, võib suure eduga kasutada teisi remontimise viise, näiteks: prao jootmine pehmejootega, prao tihvtimine ja paiga asetamine praole.

Toome teise näite.

Oletame, et auto GAZ-AA käändtelje (vaata joonis 105) kaelad on kuullaagri rõngaste kohalt kulunud. Need kaelad tavaliselt kuluvad vähe, kuna laagri sisemine rõngas asetseb neil liikumatult. Käändtelje kaelasid on võimalik taastada järgmiselt: 1) vasetamisega; 2) terasega katmise teel; 3) kroomimisega; 4) kombineeritud taastamisega (vasetamine + kroomimine; terasega katmine + kroomimine); 5) pealekeevitamisega.

Tabelis on toodud iga remontimise viisi kohta omahinna arvutuse ja vastupidavuse määramise andmed:

Jrk. nr.	Detaili remontimise viis	Vastupidavus		Omahind		Taastamise maksumus	
		Läbijooksu järgi	Kohtade jaotus	Rublades	Kohtade jaotus	Läbijooksu km kohta	Kohtade jaotus
1.	Vasetamine	$L_4 < L_3$	4	$S_5 < S_4$	5	$S_5 : L_4 = \sigma_4$	5
2.	Terasega katmine	$L_3 < L_2$	3	$S_4 < S_3$	4	$S_4 : L_3 = \sigma_3$	3
3.	Kroomimine	L_1	1	S_2	2	$S_2 : L_1 = \sigma_1$	1
4.	Kombineeritud	$L_2 \leqslant L_1$	2	$S_3 \leqslant S_2$	3	$S_2 : L_1 = \sigma_1$	2
5.	Pealekeevitamine	$L_3 < L_2$	3	S_1	1	$S_1 : L_3 = \sigma_3$	4

Tabelist nähtub, et kõige vastupidavamaks taastamise viisiks (läbijooksu järgi) on käändtelje kroomimine ja kõige vähem vastupidav on vasetamine. Teised viisid, nagu tabelist nähtub, omavad vastavalt vahepealseid kohti.

Remondi omahinnalt kõige kallimaks remontimise viisiks on käändtelje taastamine pealekeevitamisega ja kõige odavamaks vasetamine. Teised remontimise viisid, nagu tabelist nähtub, omavad vastavalt vahepealseid kohti.

Läbijooksu ühe kilomeetri maksumuse seisukohalt on kõige odavamaks remontimise viisiks kroomimine ja kõige kallimaks vasetamine. Teised remontimise viisid, nagu tabelist nähtub, omavad vastavalt vahepealseid kohti.

Toome kolmanda näite.

Auto GAZ-AA käändtelje poldi tööpind kulub mõnikord õige tunduvalt. Polti on võimalik taastada järgmiste remontimise viisidega: 1) jämendamisega; 2) pealekeevitamisega; 3) kroomimisega; 4) terasega katmise ja järgneva kroomimise teel; 5) detaili ühe osa vahetamisega.

Eespooltoodud remontimise viiside tulemused on toodud alljärgnevas tabelis:

Jrk. nr	Detaili remontimise viis	Vastupidavus		Omahind		Taastamise maksumus	
		Läbijooksu järgi	Kohtade jaotus	Rublades	Kohtade jaotus	Läbijooksu km kohta	Kohtade jaotus
1.	Jämendamine	$L_3 < L_2$	3	$S_5 < S_4$	5	$S_5 : L_3 = \sigma_3$	3
2.	Pealekeevitamine	$L_4 < L_3$	4	$S_2 < S_1$	2	$S_2 : L_4 = \sigma_1$	4
3.	Kroomimine	L_1	1	$S_3 < S_2$ *	3	$S_3 : L_1 = \sigma_1$	1
4.	Terasega katmine +kroomimine	$L_2 \leqslant L_1$	2	$S_4 < S_3$ *	4	$S_4 : L_2 = \sigma_2$	2
5.	Detaili ühe osa vahetamine	$L_3 < L_2$	3	S_1	1	$S_1 : L_3 = \sigma_5$	5

* Käändtelje poldi suurel kulumisel.

Nagu tabelist nähtub, on kõige vastupidavamaks (läbijooksu järgi) remontimise viisiks käändtelje poldi kroomimine ja kõige vähem vastupidav — pealekeevitamine, kuna viimasel juhul võib esineda metalli ülekuumendamine, eriti siis, kui keevitajal ei ole kogemusi.

Teised remontimise viisid omavad vastavalt vahepealseid kohti.

Remondi maksumuse järgi kõige kallimaks remontimise viisiks on käändtelje poldi ühe osa vahetamine ja kõige odavamaks poldi jämendamine.

Remondi omahinnalt (läbijooksu ühe kilomeetri kohta) on kõige odavamaks remontimine kroomimisega ja kõige kallimaks käändtelje poldi ühe osa vahetamine.

Eespooltoodust on selge, millal ja missugustes tingimustes tuleb kasutada käändtelje poldi üht või teist remontimise viisi.

Oletame, et autode kapitaalremonte teostav autoremonttöökoda on seadmetega nõrgalt varustatud ja ei oma muuseas ka elektrolüüsi tsehhi. Sel juhul käändtelje poltide kõige ratsionaalsemaks remontimise viisiks on kahtlemata poldi jämendamine, või äärmisel juhul poldi ühe osa vahetamine.

Käändtelje poldi jämendamine on niivõrd lihtne remontimise viis, et väliääsi ja treipingi olemasolul võib seda viisi kasutada välisolukorras.

Eespooltoodud näidetest nähtub, et kui on olemas andmed detaili tööea kohta pärast selle remontimist ja on teada, kui palju maksab seejuures läbijooksu kilomeeter, siis võib võrdlemisi täpselt kindlaks määrata detaili otstarbekamat remontimise viisi antud remonttöökoja jaoks.

DETAILIDE JA SÕLMEDE KOMPLEKTEERIMINE JA SOBITAMINE.

Komplekteerimine seisneb selles, et komplekti koosseisu valitakse kõlbmatute ja remonti vajavate detailide asemele mõõdetelt sobivad detailid tagavaraosade laost.

Komplekteerimine kergendab järgnevaid agregaatide ja auto kokkupaneku protsesse, missugused kujunevad seega sobitamist peaaegu mittevajavateks puht kokkupaneku töödeks. Kuna komplekteerimisel sooritatakse põhilised sobitustööd, siis kujunevad komplekteerimistööd vastutusrikasteks ja nõuavad selle ala töölistelt kõrget kvalifikatsiooni.

Detailide komplekteerimine koosneb järgmistest etappidest:

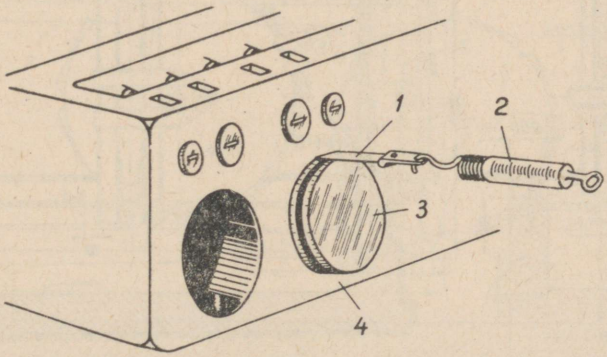
1) koostöötavate detailide esialgne valik mõõdete või kaalu järgi;

2) detailide sobitamine;

3) komplekteeritud detailide asetamine komplekteerimiskastidesse või liikuvatele komplekteerimisriiulitele.

Esialgse valiku alla (mõõdete või kaalu järgi) kuuluvad järgmised koos töötavad detailid: kolbide valik silindritele (pärast nende puurimist ja lihvimist); kolvirõngaste valik kolbide järgi; kolvisõrmede, klappide, tõukurite jne. valik.

Valiku hõlbustamiseks on iga auto detaili jaoks olemas valiku andmed. Nende järgi detailide valik hõlbustab koostöötavate detailide vastavate istude (lõtk või ping) saavutamist.



Joon. 387. Kolbide valik silindrile kaliibri ja dünamomeetri abil.

1 — kaliiber, *2* — dünamomeeter, *3* — kolb, *4* — silindriteplokk.

Esialgse valiku meetod seisneb selles, et antud augu järgi valitakse sellele mõõdetelt sobiv võll, mis tagaks ettenähtud lõtku. Nii näiteks valitakse silindrile sobiv kolb järgmiselt.

Silindrisse asetatakse terasest pilukaliiber, mille ühe otsa külge on kinnitatud dünamomeeter. Pärast seda asetatakse silindrisse kolb. Järgnevalt tõmmatakse dünamomeetri abil silindri seina ja kolvi vahelt kaliiber välja, jälgides seejuures dünamomeetri näitusid (joonis 387).

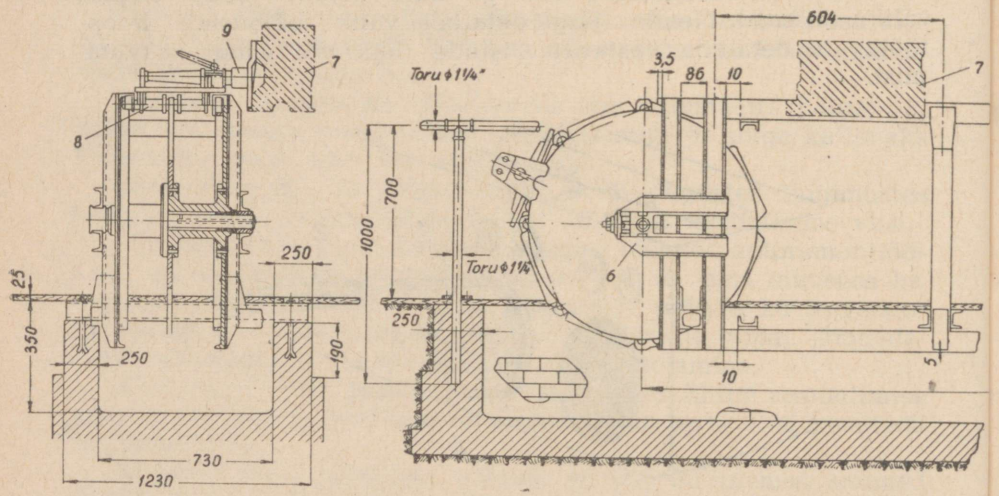
Kui dünamomeetri näit on ettenähtust väiksem, siis korratakse sama operatsiooni teise, kolmanda jne. kolviga, kuni on leitud kolb, mis silindris omab nõutavat lõtku.

Sellist valikut agregaatide remondil ja kokkupanekul võib sooritada kõikide vastutavate detailide juures ja see meetod tagab võrdlemisi kõrgekvaliteedilist kokkupanekut.

Detailide sobitamine nende komplekteerimisel toimub detailide viilimise, kaabitsemise, poleerimise, hõõritsemise, linvimise jne. teel.

Komplekteeritud detailid ja sõlmed asetatakse komplekteerimisriiulitele. Iga sõlm või agregaat omab oma komplekteerimiskasti või -riiulit. Selles kastis või riiulil asub sõlme või agregaadi iga detail kindlas kohas selleks, et oleks näha, missugune detail antud komplektist puudub.

Kastidesse või riiulile asetatud sobitatud detailidest komplekteeritud sõlmed ja agregaadid toimetatakse kokkupaneku kohale.



Joon. 388. Automootorite

1 — konveieri toed, *2* — juhttoed, *3* — konveieri lint (kett), *4* — hammasajam, *5* — lüliti konveieri käivitamiseks, *6* — pingutusseade,

Remonttöödel on detailide komplekteerimine tähtsamaid ja vastutusrikkamaid tööalasid. Komplekteerimistöö organiseerimisest oleneb suurel määral remontettevõtte läbilaskevõime. Mida paremini on see ala remontettevõttes korraldatud, seda rohkem suudetakse remontida autosid või agregaate, seda kõrgem on remondi kvaliteet.

XVI peatükk.

MOOTORITE KOKKUPANEK.

1. KOKKUPANEKU ALUSED.

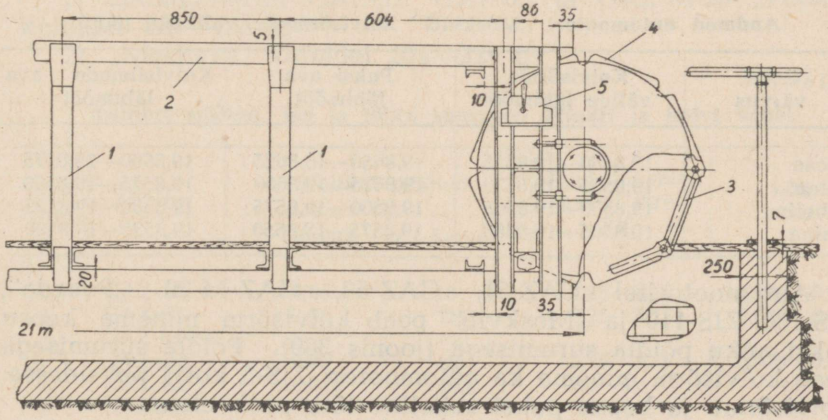
Auto ja selle mootori normaalse töötamise seisukohalt on mootorite kokkupanekul suur tähtsus.

Mootorite kokkupanekuks kasutatakse mitut meetodit.

Väikese läbilaskevõimega autoremontettevõtetes (töökodades ja tehastes), kus üheaegselt remonditakse mitut marki autosid, pannakse mootorid tavaliselt kokku individuaalmeetodil. Sel juhul automootor pannakse kokku algusest kuni lõpuni ühe tööliste brigaadi töökohal. Brigaadi tööliste vahel puudub sel puhul tavaliselt kindel tööjaotus üksikute operatsioonide järgi.

Suuremates remontettevõtetes toimub mootori kokkupanek voolumeetodil kas pinkidel või konveieril, sagedasti aga mõlema kasutamisega.

Joonisel 388 on näidatud ühes remonttehases kasutatav mootorite kokkupaneku konveier.



kokkupaneku konveier.

7 — silindriteplokk, *8* — konveieri vanker, *9* — silindriteploki kinnitusseade, mis võimaldab silindriteplokki asetada igasse asendisse.

See konveier kujutab endast metallkonstruktsiooni, mis koosneb tugedest *1* ja juhttugedest *2*, milledel liigub vanker *8*. Vankrile kinnitatakse mootori silindriteplokk *7*. Silindriteploki kinnitusseadme 9 konstruktsioon võimaldab silindriteplokki kinnitada kokkupanekuks sobivasse asendisse. Vanker *8* liigub koos silindriteplokiga lindi (keti) *3* abil ühe töökoha juurest teise juurde. Konveieri linti (ketti) *3* käitab elektrimootor.

Kokkupanekut voolumeetodil võib organiseerida ka konveierita, katkendprotsessi näol. Sel juhul mootori kokkupanek toimub järjestikku asetatud töökohtades, mis kokku moodustavadki voolusüsteemi.

Olenevalt töökohtade arvust ja tööde organiseerimise iseloomust kasutatakse väiksemates remonttehastes kokkupaneku töödel:

sõlmede kokkupanekul spetsiaaltöölaudu;

agregaatide ja mootori üldiseks kokkupanekuks liikuvaid või paigalseisvaid aluspinke (stende).

Kokkupanekule peavad detailid saabuma komplekteeritult. Komplekti koosseisu kuuluvad üksikosad peavad kuuluma ühte ja samasse remontmõõtu ja gruppi. Sellised detailid, nagu kolvid, peavad peale selle olema veel ühesuguse raskusega.

2. KOLB-KEPSU GRUPI KOKKUPANEK.

Kõigepealt valitakse kepsule sama gruppi (värvi järgi) kuuluv kolvisõrm (tabelid 36 ja 37). Tabelis 63 on näitena toodud andmed automootori „Moskvitš" kolvisõrmede valikuks.

Tabel 63.

Andmed automootori „Moskvitš" kolvisõrmede valikuks (mm)

Grupi värvus	Kolvisõrme väline läbimõõt	Puksi ava läbimõõt	Kolvisilmade ava läbimõõt
Roosa	19,8580—19,8555	19,8650—19,8625	19,8600—19,8575
Pruun	19,8555—19,8530	19,8625—19,8600	19,8575—19,8550
Roheline	19,8530—19,8505	19,8600—19,8575	19,8550—19,8525
Sinine	19,8505—19,8480	19,8575—19,8550	19,8525—19,8500

Automootoritel CAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", ZIS-150, ZIS-110 ja „Moskvitš" peab kolvisõrm minema kepsu puksi auku pöidla surumisega (joonis 389). Pöidla surumisega peab kolvisõrm minema ka automootori ZIS-5 kolvi puksidesse. Kolvisõrme ja kepsu puksi vaheline lõtk peab olema:

1) automootoritel GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" — 0,0045—0,0095 mm;

2) automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM — 0,002—0,013 mm;

3) automootoritel ZIS-110 ja ZIS-150 — 0,0045—0,0095 mm.

Automootoritel ZIS-5 peab kolvisõrme ja kolvipuksi vaheline lõtk olema 0,008—0,016 mm.

Automootoritel ZIS-110 asetseb kolvisõrm kolvipuksides 0,0025—0,0075 mm pinguga.

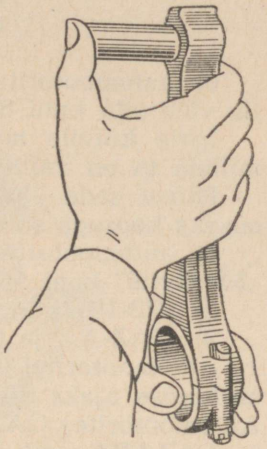
Kepsu ülemise ja alumise otsa avade telgede paralleelsust kontrollitakse vastaval seadmel, kepsu silmlaagri puksisse sobitatud kolvisõrme abil (joonis 53). Keps asetatakse laagri pesaga seadme vastava mõõtega sõrme otsa.

Enne kolvi ühendamist kepsuga valitakse silindritele vastavad kolvid. Nii kolb kui ka silinder peavad kuuluma mõõdetelt ühte ja samasse gruppi. Kolvi ja silindri vaheline õige lõtk määratakse pilukaliibri abil nagu eespool kirjeldatud (joonis 387).

Sellist kolbide valikut silindritele on soovitav toimetada ruumis, mille temperatuur on $20 \pm 8°C$.

Mitmesuguste mootorite kaliibri väljatõmbamise jõu ja sellele vastava lõtku andmed on toodud tabelis 64.

Kaliibri pikkus peab seejuures olema umbes 200 mm.



Joon. 389. Kolvisõrme valik automaatmootorite kepsudele.

Automootori ZIS-5 kolb (tabelis toodud kaliibri kasutamisel) peab kogu silindri ulatuses liikuma vabalt.

Peale mõõdete tuleb kolbe valida veel raskuse järgi. Raskuste vahe ei tohi ületada:

1) automootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" kolbidel 446—454 g;

2) „Moskvitš" kolbidel 204—224 g;

Tabel 64.

Kaliibri mõõted, jõu ja lõtku suurused silindri ja kolvi vahel.

Jrk. nr.	Mootor	Kaliibri mõõted		Jõud dünamomeetri järgi kg	Lõtk mm
		Paksus	Laius		
1.	GAZ-51	0,05	13	2,25—3,25	0,024—0,036
2.	GAZ-63	0,05	13	2,25—3,25	0,024—0,036
3.	GAZ-M-20 „Pobeda"	0,05	13	2,25—3,25	0,024—0,036
4.	GAZ-AA	0,075	12,5	2,3—4,5	0,07
5.	GAZ-MM	0,075	12,5	2,3—4,5	0,07
6.	ZIS-150	0,1	13	2,25—3,65	0,08—0,10
7.	ZIS-110	0,04	13	4,0—8,2	0,012—0,030
8.	ZIS-5	0,06	12	—	0,07—0,10
9.	„Moskvitš"	0,07	13	1,6—2,8	0,04—0,06
10.	JaAZ-200	—	—	—	0,15—0,175

3) GAZ-AA kolbidel 505—509 g;
4) GAZ-MM kolbidel 556—560 g;
5) automootoritel ZIS-5 ühe kolvi raskuse vahe komplektis:

malmkolvid 30 g;
alumiiniumkolvid 8 g;

6) automootoritel ZIS-150 ühe kolvi raskuse vahe komplektis võib olla kuni 8 g.

Igale kolvile märgitakse selle silindri järjekorra number, millele ta on valitud.

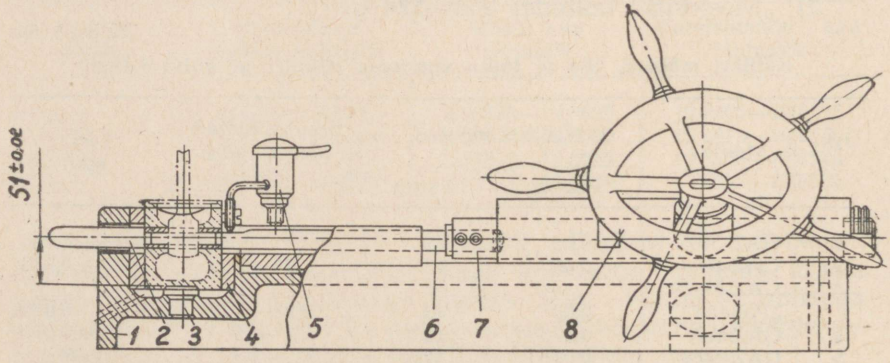
Pärast seda ühendatakse kolvid kepsudega. Kolvi ühendamiseks kepsuga soojendatakse kolbe:

1) automootoritel GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" kuni 55° C;
2) ZIS-150 kuni 75° C;
3) GAZ-AA ja GAZ-MM kuni 80° C.

Automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM tuleb kolvisõrme kolbi asetamise ajaks asetada kolvi lõhesse 1,52 mm paksune plaat. Automootorites GAZ-51, GAZ-62, GAZ-M-20 „Pobeda", GAZ-AA ja GAZ-MM peab kepsu õliava asetsema kolvi lõhele vastaspoolel.

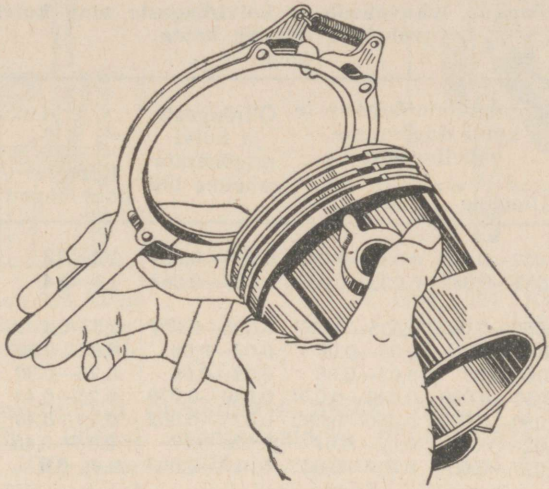
Automootorite GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja ZIS-110 kolvisõrm pressitakse kolvi silmadesse eriseadmel (joonis 390).

Kokkupandud kolbi ühes kepsuga kontrollitakse kolvi telje ristseisule kepsu alumise ava telje suhtes (joonis 54). Lubatud kõrvalekalle on automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM mitte üle 0,10 mm kepsu 100 mm kohta ja automootoritel ZIS-5 70 mm kepsu pikkuse kohta, automootoritel GAZ-51 0,05 mm ja automootoritel ZIS-150 0,04 mm kepsu 100 mm kohta.



Joon. 390. Seade automootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20. „Pobeda" kolvisõrmede pressimiseks kolvisilmadesse.
1 — kere, *2* — juhtija, *3* — tugisõrm, *4* — puks, *5* — määrdetoos, *6* — tõukur, *7* — latt, *8* — juhtratas.

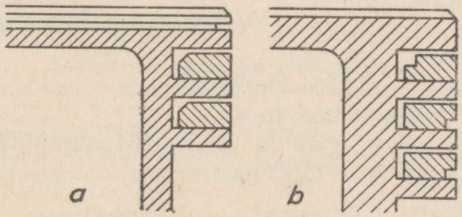
Kolvirõngad asetatakse kolvi ringõnaratesse eriseadme abil (joonis 391).



Joon. 391. Seade kolvirõngaste asetamiseks kolvi ringõnaratesse.

Eelnevalt kontrollitakse kolvirõngaste vetruvust (joonis 47) ja mõõdetakse kolvirõnga ning kolvi ringõnara vahelist lõtku (joonised 40 ja 41).

Tabelis 65 on toodud andmed kolvirõngaste ning kolvi ringõnarate vaheliste lõtkude kohta.



Joon. 392. Kolvi kompressioonrõngaste õige asetus kolvil:
a — auto GAZ-51 mootoril; *b* — auto ZIS-150 mootoril.

Lõpuks kontrollitakse kokkupandud kolb-kepsu gruppe raskusele. Ühte plokki asetatavate üksikute gruppide raskuse vahe ei või ületada:

1) automootorites GAZ-51 ja GAZ-63 12 g;
2) „Moskvitš" 8 g;
3) ZIS-5 30 g;

4) GAZ-AA ja GAZ-MM 11 g;
5) ZIS-150 20 g.

Tabel 65.

Andmed kolvirõngaste lukuvahede ja kolvirõngaste ning kolvi ringõnarate vaheliste lõtkude kohta
(mm)

Mootor	Kompressioonrõngaste ja kolvi ringõnarate vaheline lõtk		Õlirõngaste ja kolvi ringõnarate vaheline lõtk	Lukuvahe	
	Ülemine	Alumine		Kompressioonrõngad	Õlirõngad
GAZ-51	0,052—0,082	0,035—0,067	0,035—0,067	0,3—0,4	0,3—0,4
GAZ-63	0,052—0,082	0,035—0,067	0,035—0,067	0,3—0,4	0,3—0,4
GAZ-M-20 „Pobeda"	0,052—0,082	0,035—0,067	0,035—0,067	0,3—0,4	0,3—0,4
GAZ-AA	0,04—0,08	0,03—0,06	0,03—0,06	0,25—0,30	0,20—0,25
GAZ-MM	0,04—0,08	0,03—0,06	0,03—0,06	0,25—0,30	0,20—0,25
ZIS-150	0,050—0,080	0,040—0,070	0,040—0,070	0,25—0,45	0,15—0,35
ZIS-110	0,050—0,082	0,050—0,082	0,025—0,062	0,15—0,40	0,15—0,40
ZIS-5	0,02—0,07	0,02—0,07	0,02—0,07	0,15—0,45	0,15—0,45
„Moskvitš"	0,027—0,050	0,017—0,045	0,017—0,045	0,4—0,6	0,4—0,6

3. PUKSIDE ASETAMINE SILINDRITEPLOKKI.

Silindriteplokki tuleb asetada järgmised puksid:
1) klappide juhtpuksid;
2) jaotusvõlli puksid;
3) vahehammasratta telje puksid.

Kõikidel mootoritel, välja arvatud autode GAZ-AA ja GAZ-MM mootorid, pressitakse klappide juhtpuksid plokki. Sissepressimise ping on:

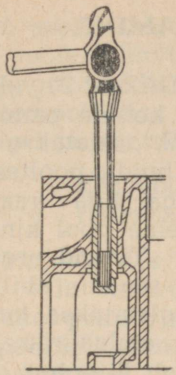
1) automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" 0,025—0,085 mm;
2) „Moskvitš" — 0,026—0,076 mm;
3) ZIS-5 — 0,010—0,065 mm.

Automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM asetatakse klapi juhtpuksid plokki 0,038 mm lõtkuga.

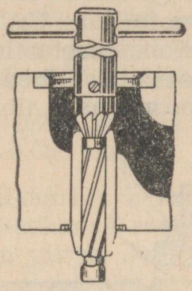
Tabel 66

Klapi juhtpukside remontmõõted (mm).

Remontmõõted	Ava läbimõõt	
	GAZ-AA	GAZ-MM
Nimimõõt	7,950 7,975	9,500 9,535
I remontmõõde	8,070 8,100	9,250 9,285
II remontmõõde	7,540 7,570	9,000 9,035



Joon. 393. Klapi juhtpuksi pressimine plokki.



Joon. 394. Klapi juhtpuksi hõõritsemine.

Klapi juhtpuksid pressitakse plokki haamri ja varda abil (joonis 393). Pärast sissepressimist hõõritsetakse puksi auk üle (joonis 394) remontmõõtele vastavaks (tabel 66).

Jaotusvõlli puksid pressitakse plokki pinguga:

1) automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda"
I ja II puksid 1,220—0,190 mm;
III ja IV puksid 0,112—0,180 mm;
2) automootoritel ZIS-5 0,050—0,100 mm.

Automootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" sissepressitud jaotusvõlli puksid hõõritsetakse tabelis 67 toodud mõõdeteni.

Automootoritel ZIS-5 pressitakse vahehammasratta telje puksid plokki pinguga 0,03—0,08 mm, kusjuures ploki õlikanal ja puksi auk peavad olema kohakuti.

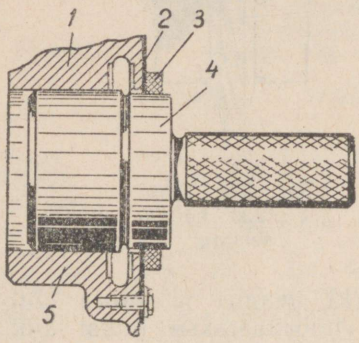
Tabel 67.

Jaotusvõlli pukside mõõted (mm).

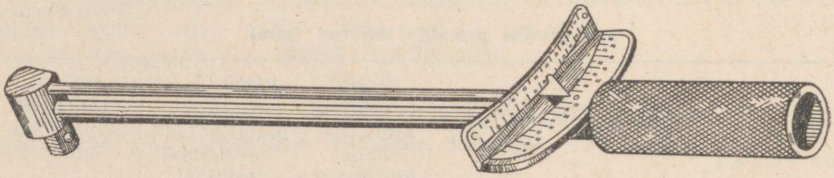
Puks	Ploki ava läbimõõt	Puksi väline läbimõõt	Puksi seesmine läbimõõt enne töötlemist	Puksi seesmine läbimõõt pärast töötlemist (plokis)	Jaotusvõlli kaela läbimõõt
Eesmine	$55{,}5^{+0{,}018}$	$55{,}69_{-0{,}05}$	$51{,}6^{+0{,}1}$	$52^{+0{,}050}_{+0{,}025}$	$52_{-0{,}020}$
Teine	$54{,}5^{+0{,}018}$	$54{,}69_{-0{,}05}$	$50{,}6^{+0{,}1}$	$51^{+0{,}050}_{+0{,}025}$	$51_{-0{,}020}$
Keskmine	$53{,}5^{+0{,}018}$	$53{,}68_{-0{,}05}$	$49{,}6^{+0{,}1}$	$50^{+0{,}025}_{+0{,}050}$	$50_{-0{,}017}$
Tagumine	$51{,}5^{+0{,}018}$	$51{,}68_{-0{,}05}$	$47{,}6^{+0{,}1}$	$48^{+0{,}025}_{+0{,}050}$	$48_{-0{,}017}$

4. VÄNTVÕLLI KOHALEASETAMINE.

Automootoritele GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" väntvõlli kohaleasetamisel on vaja õigesti kohale panna tagumine ja eesmine tihend. Tagumine tihend asetatakse kahest poolest koosnevasse tihendihoidjasse. Üks hoidja pooltest kinnitatakse poltidega 4-da raamlaagri kaane külge, teine pool kinnitatakse ploki külge. Tihend pressitakse kohale vastava seadme abil (joonis 395). Seade pigistatakse laagrikaanega 4-ndasse raamlaagrisse poltide abil. Tihend peab liitepinnast väljuma 0,7—1,3 mm ulatuses. Tihendihoidja liitepindade otstes peab olema 1,5 mm vahe. Pärast kohalepressimist võetakse 4-nda raamlaagri kaas maha. Kaane õnaratesse asetatakse kaks kummitihendit. Plokki asetatakse neli raamlaagri kesta. Neljale raamlaagri kaanele sobitatakse laagrikestad. Väntvõlli eesmisele kaelale asetatakse tugilaagri seib babiidikihiga väntvõlli poole. Väntvõll asetatakse laagritele. Laagrikaelad määritakse õliga. Raamlaagri kaaned asetatakse kohale vastavalt neil olevatele märkidele. Raamlaagri poldid pingutatakse kahe võttega: käsitsi — hariliku võtmega ja lõplikult — dünamomeetrilise võtmega (joonis 396). Raamlaagri poltide lõpliku pingutuse momendiks on 12,5—13,6 kgm dünamomeetrilise võtme näidu järgi. Väntvõlli lubatud telgloks 0,075—0,175 mm piires reguleeritakse tugilaagrile esiseibi valimisega. Kõneall olevad seibid jagunevad paksuselt nelja gruppi:



Joon. 395. Väntvõlli tagumise tihendi kohale pressimine.
1 — laager, *2* — tihendihoidja, *3* — tihend, *4* — seade, *5* — laagrikaas.



Joon. 396. Dünamomeetriline võti.

A grupp	2,350—2,375 mm;
B grupp	2,375—2,400 mm;
C grupp	2,400—2,425 mm;
D grupp	2,425—2,450 mm.

Seib asetatakse kohale kahe seadetihvti abil, terasküljega laagri poole. Tihvtid pressitakse esimese raamlaagri otsa sisse. Raamlaagrite radiaalne loks võib olla 0,026—0,065 mm piires.

Automootorites ZIS-110 peab remontlaagrikestade kasutamisel laagri ja väntvõlli laagrikaela vaheline lõtk olema:

kepsulaagrites	0,012—0,051 mm ja
raamlaagrites	0,026—0,065 mm.

Automootorites „Moskvitš" on tugilaagriks keskmine raamlaager. Pilu väntvõlli vända põse ja keskmise raamlaagrikesta otsa vahel peab olema 0,099—0,225 mm piires. Jagaja hammasratta poolne esilaagri ots peab olema ploki otsaga ühes tasapinnas. Lubatud kõrvalekaldumine 0,025 mm. Raamlaagrite kaante poltide lõplikuks pingutuse momendiks on dünamomeetrilise võtme näidu järgi:

eesmisel raamlaagril 9,7—10,5 kgm;

keskmisel ja tagumisel raamlaagril 9,0—9,7 kgm.

Väntvõlli vända kaela ja raamlaagri vaheline lõtk peab olema 0,05—0,10 mm piires.

Automootoritel ZIS-110 raamlaagrite kaante poltide lõplikuks pingutuse momendiks on dünamomeetrilise võtme näidu järgi 10—12 kgm. Väntvõlli laagrikaela ja raamlaagri vaheline lõtk peab olema 0,026—0,065 mm piires.

Automootorites GAZ-AA ja GAZ-MM on tugilaagriks tagumine raamlaager. Raamlaagri pikkus valitakse arvestusega, et väntvõlli vända põse ja tagumise raamlaagri vaheline pilu oleks 0,05—0,2 mm piires. Laagrite reguleerimisel pingutatakse algul teise ja siis esimese raamlaagri mutrid. Pingutuse suurust reguleeritakse vahelehtedega. Pingutatud mutrid lastakse 0,5—1 pöörde võrra tagasi. Järgnevalt pingutatakse kolmanda raamlaagri mutrid. Pärast seda pingutatakse esimese ja teise raamlaagri mutrid lõplikult. Mutrid pingutatakse dünamomeetrilise võtmega, kusjuures lõplikuks pingutuse momendiks loetakse dünamomeetrilise võtme näitu 10—11 kgm piires.

Pärast pingutamist fikseeritakse raamlaagri kaane kinnituspoldid lõhistega.

Automootorites ZIS-5 määrab väntvõlli telgloksu tagumise (seitsmenda) raamlaagri otsa asend. Remontimisel valitakse seitsmenda raamlaagri pikkus selline, et väntvõlli vända põse ja raamlaagri vaheline pilu oleks 0,06—0,18 mm piires. Väntvõlli kaela ja laagri vaheline lõtk peab olema 0,04—0,09 mm piires. Raamlaagreid reguleeritakse järjekorras: 7-es, 4-jas, 1-ne ja siis vahepealsed 6-es, 5-es, 3-as ja 2-ne.

Lõplikult pingutatud laagrite juures peab väntvõll olema vabalt pööratav ühe inimese jõul käivitusvända või sellega võrdse hoova abil.

Automootori ZIS-150 väntvõll asetseb seitsmel raamlaagril. Keskmise ja tagumise raamlaagri kaaned kinnitatakse plokile

nelja poldi abil, teiste raamlaagrite kaaned kinnitatakse igaüks kahe poldi abil. Kaane mõlemal liitekohal on 0,05 mm paksused vahelehed. Kaaned on nummerdatud. Sama number asetseb ka plokil.

Väntvõlli esimesel raamlaagril on mõlemal pool terasbabiidist tugiseibid. Väntvõlli ühe otsa ja tugiseibi vaheline ning väntvõlli teise otsa ja hammasratta vaheline summaarne pilu peab olema 0,05—0,25 mm piires. Teiste raamlaagrite ja väntvõlli vända põse vaheline pilu peab olema mitte alla 0,75 mm.

Raam- ja kepsulaagreid on lubatud vahetada ainult komplektselt, s. t. üheaegselt tuleb vahetada nii ülemine kui ka alumine laagri pool. Raam- ja kepsulaagrite poldid pingutatakse järk-järgult, kusjuures nende lõplik pingutuse moment dünamomeetrilise võtme näidu järgi automootoril ZIS-150 ei tohi ületada:

kepsulaagritel 8—9 kgm,
keskmisel ja tagumisel raamlaagril 8—10 kgm,
teistel raamlaagritel 11—13 kgm.

5. KOLB-KEPSU GRUPPIDE ASETAMINE SILINDRITESSE.

Kokkupandud kolb-kepsu grupid asetatakse silindritesse vastavalt kolbidele märgitud silindrite järjekorra numbritele. Enne silindritesse asetamist puhastatakse kolb-kepsu gruppi kuuluvad detailid ja õlitatakse. Kolvirõngad peavad kolbidel asetsema lukuvahedega:

automootoritel GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", ZIS-150 ja ZIS-5 — 90° nurga all,

automootoritel „Moskvitš", GAZ-AA ja GAZ-MM — 120° nurga all.

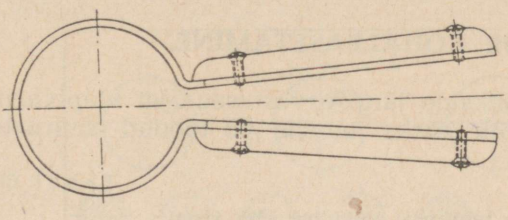
Kolvid asetatakse silindritesse nii, et lõhed on klapikarbi suhtes vastaspoolel. Automootori ZIS-5 kolvid asetatakse silindrisse selliselt, et kepsu ülemise otsa pingutuspolt asetseks klapikarbi poolel. Kolbide asetamisel silindritesse kasutatakse abinõu kolvirõngaste kokkusurumiseks (joonis 397). Kepsude alumised otsad ühendatakse väntvõlli kaeltega. Automootorite GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 reguleeritavate laagripoolte vahele asetatakse vahelehed. Järgnevalt asetatakse kepsule ettenähtud laagrikaaned kepsu alumise otsa poltidele ja keeratakse mutrid. Mutrid pingutatakse dünamomeetrilise võtmega. Lõplikuks pingutusmomendiks on dünamomeetri näidu järgi:

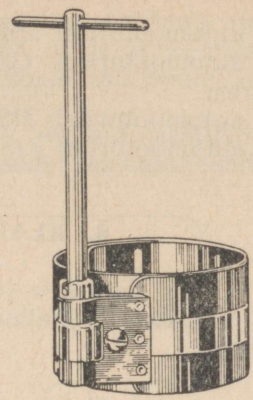
automootoritel GAZ-51 ja GAZ-M-20 „Pobeda" 6,8—7,5 kgm;

„Moskvitš" — 3,5— 4,2 kgm;
GAZ-AA ja GAZ-MM — 7 kgm;
ZIS-110 — 10,2—11,2 kgm;
ZIS-150 — 8,0— 9,0 kgm.

Automootorite ZIS-5 kepsu ülemise otsa ja kolvisilma pukside vaheline pilu peab olema kummalgi pool mitte alla 1 mm.

Kepsu poltide mutrid kinnitatakse lõhistega.





Joon. 397. Surutid kolvi silindrisse asetamisel kolvirõngaste kokkusurumiseks.

6. HAMMASRATASTE ASETAMINE VÄNTVÕLLILE.

Enamikul mootoreist on hammasrattad väntvõllile kinnitatud kiilu abil. Enne hammasrataste väntvõllile pressimist asetatakse automootorite GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" väntvõlli otsale eriseadme abil tugiseib. Hammasrataste väntvõllile pressimise ping on:

automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM 0,012—0,051 mm;

ZIS-5 0,050—0,105 mm ja

„Moskvitš" — lõtkust 0,011 kuni pinguni 0,035 mm.

Automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" pressitakse hammasrattad väntvõlli kaelale kuni väntvõlli terastugiseibini, teistel kuni väntvõlli esikaela otsani. Hammasrattad peavad asetsema märkidega väljapoole.

7. TÕUKURITE KOHALEASETAMINE.

Automootorite GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" „Moskvitš", ZIS-150 ja ZIS-5 tõukurid komplekteeritakse enne mootorile asetamist reguleerimispoltidega.

Plokis või juhtijais olevad tõukuri avad puhastatakse ja õlitatakse. Mootori konstruktsioonis tõukuri ja plokis või juhtijas oleva tõukuri augu vahel ettenähtud lõtk saadakse vastavamõõteliste tõukurite valimisega. Tegelikult tuleb see lõtk valida selline, et tõukur ühes reguleerimispoldiga oma raskuse mõjul plokis (juhtijas) olevas õlitatud augus aeglaselt laskuks. Tõukuri ja augu vaheline lõtk peab olema:

automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" 0,006—0,029 mm piires;

automootoritel „Moskvitš" — 0,01—0,03 mm piires;
automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM — 0,012—0,10 mm piires;
automootoritel ZIS-5 — 0,05 mm;
automootoritel ZIS-150 — kuni 0,08 mm.

8. KLAPPIDE KOHALEASETAMINE.

Klapid valitakse juhtpukside järgi arvestusega, et klapivarre ja juhtpuksi vaheline lõtk oleks tabelis 68 toodud suuruste piires.

Tabel 68.

Klapi varre ja juhtpuksi vaheline lõtk (mm).

Mootor	Klapi varre ja juhtpuksi vaheline lõtk	
	sisselaske	väljalaske
GAZ-51	0,025—0,069	0,080—0,124
GAZ-63	0,025—0,069	0,080—0,124
GAZ-M-20 „Pobeda"	0,025—0,069	0,080—0,124
GAZ-AA	0,038—0,089	0,038—0,089
GAZ-MM	0,038—0,089	0,038—0,089
ZIS-150	0,06	0,06
ZIS-5	0,025—0,085	0,025—0,085
„Moskvitš"	0,023—0,073	0,051—0,101

Valitud klapid lihvitakse pesadele eespool VIII peatükis kirjeldatud viisil. Pärast lihvimist pestakse klapipesad, kanalid ja juhtpuksid smirgelpulbrist puhtaks. Kui pesadele lihvitud klapid on nummerdatud pesade järgi, asutakse klappide kohaleasetamisele.

Enne kohaleasetamist proovitakse klapivedrusid vetruvusele tabelis 69 toodud tingimuste kohaselt.

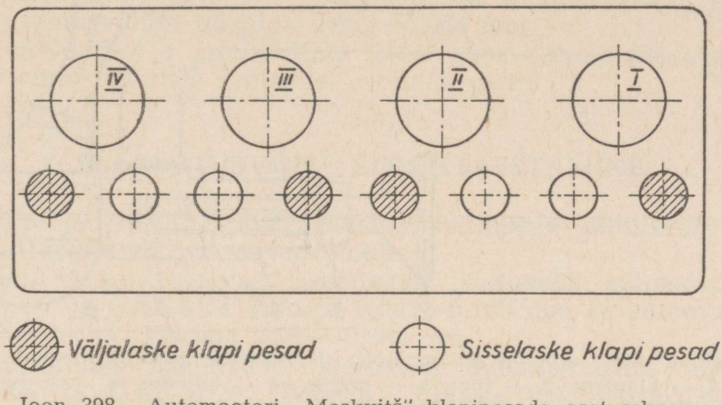
Tabel 69.

Klapivedrude andmed.

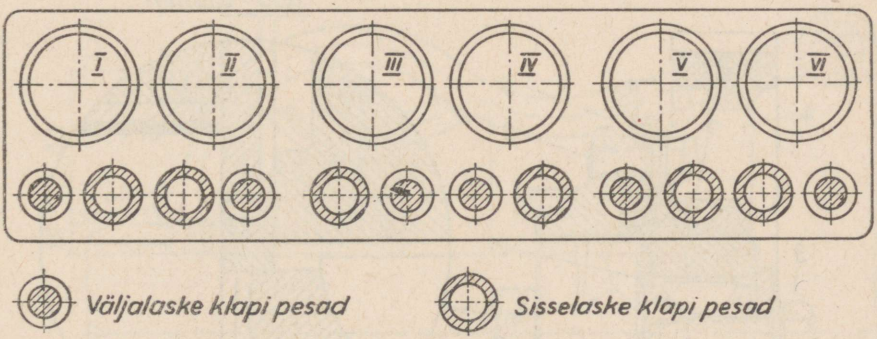
Mootor	Vedru pikkus vabas olekus mm	Vedru pikkus kokkusurutult	
		pikkus mm	koorem kg
GAZ-51	51	44,5	18,5—21
GAZ-63	51	44,5	18,5—21
GAZ-M-20 „Pobeda"	51	44,5	18,5—21
GAZ-AA	73	63,5	16 —18
GAZ-MM	73	63,5	16 —18
ZIS-110	51,8	45,0	23,5—26,5
		36,0	58,0—62,5
ZIS-5	91,5—93	69,9	21,5—23,75
„Moskvitš"	55,3	43,8	19,5—22,5

Vedrusid proovitakse vetruvusele vastaval seadmel (joonis 52). Vedrud asetatakse kohale selliselt, et selle keerdude vähendatud sammuga ots oleks ploki pealmise osa poole suunatud.

Enne plokki asetamist klapid õlitatakse. Klapid asetatakse kohale vastavalt antud mootori klapipesade asetusskeemile.



Joon 398. Automootori „Moskvitš" klapipesade asetusskeem.



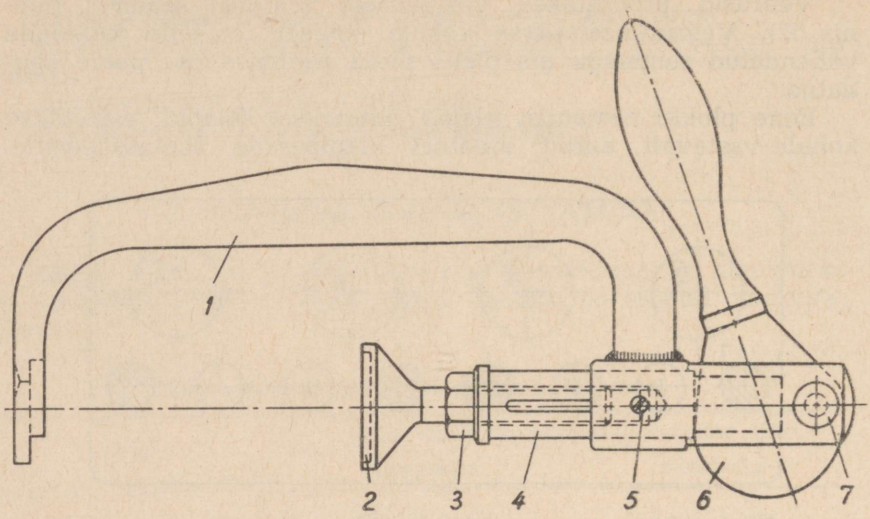
Joon. 399. Automootori GAZ-51 klapipesade asetusskeem.

Joonisel 398 ja 399 on näitena toodud automootorite GAZ-51 ja „Moskvitš" klapipesade asetusskeemid.

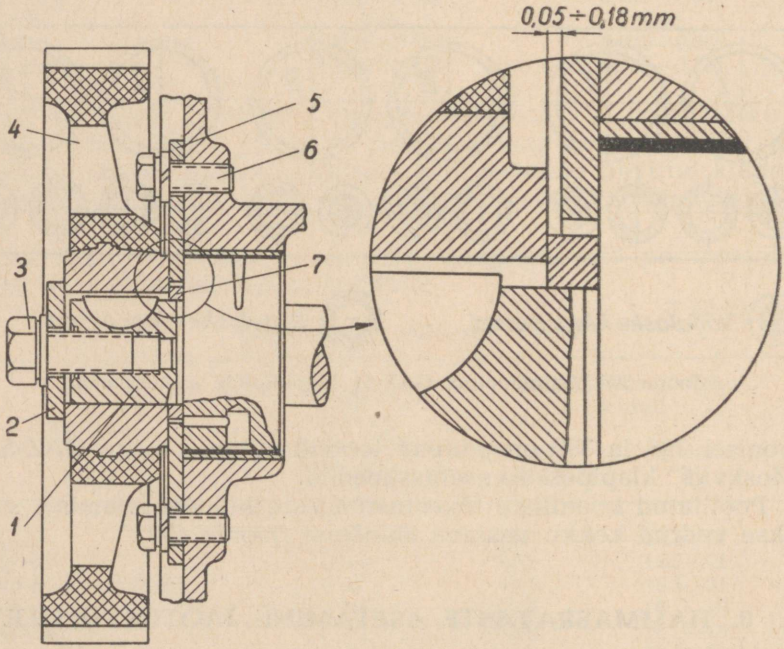
Poolitatud kooniliste tõkestusrõngaste kohaleasetamisel surutakse vedrud kokku vastava abinõuga (joonis 400).

9. HAMMASRATASTE ASETAMINE JAOTUSVÕLLILE.

Automootoritel ZIS-5 pressitakse malmist hammasratas jaotusvõllile istuga alates lõtkust 0,04 mm kuni pinguni 0,05 mm ja kinnitatakse sellele kiilu ja mutri abil.



Joon. 400. Abinõu automootori klapivedrude kokkusurumiseks.
1 — klamber, *2* — tugi, *3* — mutter, *4* — silinder, *5* — kruvi, *6* — ekstsenter, *7* — tihvt.



Joon. 401. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 hammasratta asetus jaotusvõllile.
1 — jaotusvõll, *2* — seib, *3* — polt, *4* — jagaja-hammasratas, *5* — tugiseib, *6* — polt, *7* — vaherõngas.

Automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM asetatakse tekstoliidist hammasratas jaotusvõlli seadetihvtidele ja kinnitatakse mutriga.

Automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" pressitakse jaotusvõlli terasrummuga tekstoliidist hammasrattad jaotusvõllile istuga alates lõtkust 0,008 mm kuni pinguni 0,035 mm ja kinnitatakse sellele kiilu ja poldi abil (joonis 401). Automootoritel „Moskvitš" samasugused hammasrattad pressitakse jaotusvõllile pinguga 0,013—0,064 mm.

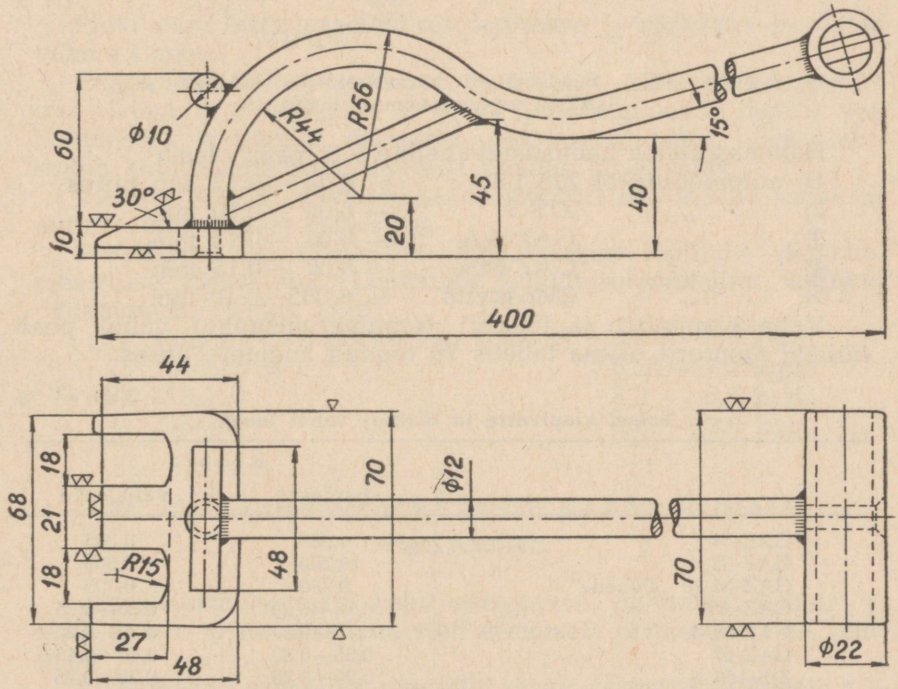
Väntvõllile ja jaotusvõllile asetatavad jagajahammasrattad tuleb enne võllidele asetamist sobitada paari.

10. JAOTUSVÕLLI KOHALEASETAMINE.

Enne jaotusvõlli kohaleasetamist õlitatakse jaotusvõlli kaelad ja laagri- või puksiavad plokis.

Ploki laagriavadesse asetatakse jaotusvõll automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM lõtkuga 0,042—0,100 mm ja automootoritel „Moskvitš" lõtkuga 0,051—0,089 mm.

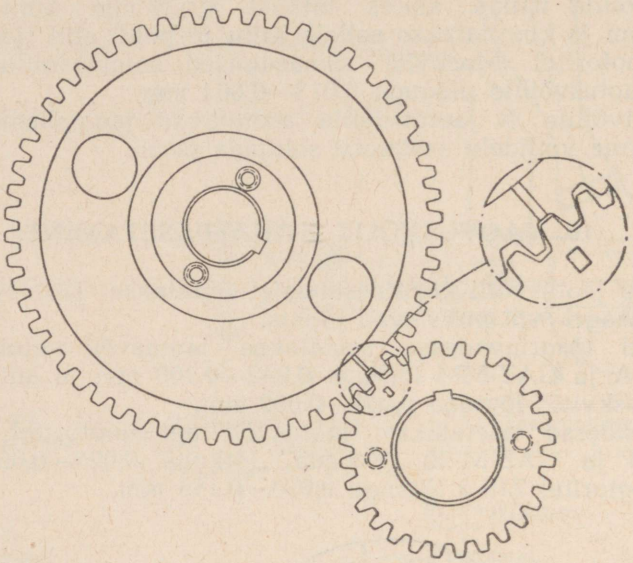
Puksidesse asetatakse jaotusvõll automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" lõtkuga 0,025—0,065 mm ja automootoritel ZIS-5 lõtkuga 0,050—0,155 mm.



Joon. 402. Automootori GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" klapi tõstehoob.

Jaotusvõlli kohaleasetamisel kasutatakse joonisel 402 toodud klapi tõstehooba.

Võllide kohaleasetamisel jälgida, et jagajahammasratastel olevad sademärgid oleksid kohakuti (joonis 403).



Joon. 403. Sademärgid automootorite GAZ-51 ja GAZ-63 jagaja-hammasratastel.

Hammasrataste hammastevaheline lõtk peab olema:

1) automootoritel ZIS-150 — 0,04 —0,12 mm piires;
2) „ ZIS-5 — 0,04 —0,10 mm „ ;
3) „ GAZ-AA — 0,07 —0,15 mm „ ;
4) „ GAZ-MM — 0,07 —0,15 mm „ ;
5) „ „Moskvitš" — 0,065—0,10 mm „ .

Vahe klapivarre ja tõukuri (reguleerimispoldi) vahel peab külmal mootoril olema tabelis 70 toodud andmete piires.

Tabel 70.

Vahed klapivarre ja tõukuri vahel (mm).

	Klapid	
	sisselaske	väljalaske
GAZ-51	0,280	0,305
GAZ-63	0,280	0,305
GAZ-M-20 „Pobeda"	0,280	0,305
GAZ-AA	0,15—0,20	0,20—0,25
GAZ-MM	0,15—0,20	0,20—0,25
GAZ-67	0,25—0,30	0,40—0,45
ZIS-150	0,20—0,25	0,20—0,25
ZIS-5	0,25	0,30
„Moskvitš"	0,15—0,17	0,20—0,22

Veoauto JaAZ-200 mootoril peab klapivarre ja tõukuri vaheline vahe temperatuuril 20° C olema 0,20—0,25 mm piires.

Klapivarre ja tõukuri vahelist vahet reguleeritakse mootoriga kaasa antud instruktsioonide kohaselt.

Automootoril ZIS-5 reguleeritakse klapivarre ja tõukuri reguleerimispoldi vahelist vahet pärast tõukuri juhtijate asetamist plokki. Enne tõukuri juhtijate asetamist plokki pressitakse neile tsentreerivad rõngad.

Tugiääriku ja väntvõlli eesmise laagrikaela vaheline pilu peab automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja „Moskvitš" olema 0,05—0,15 mm piires.

Automootoritel ZIS-5 pressitakse vahepealne hammasratas teljele pinguga 0,05—0,10 mm. Enne pressimist asetatakse teljele tugirõngas. Tugirõnga ja hammasratta vaheline pilu peab olema 0,2—0,6 mm piires. Telje otsa pressitakse rõngas.

Nii ette valmistatud vahepealse hammasratta telg ühes hammasrattaga asetatakse puksisse lõtkuga 0,015—0,080 mm. Pilu vahepealse hammasratta ja jagajavõlli hammasratta hammaste vahel peab olema 0,04—0,30 mm piires.

11. PLOKIKAANE KOHALEASETAMINE.

Plokikaane kohaleasetamisel pannakse plokikaane ja ploki vahele tihend.

Plokikaane kohale asetanud, keeratakse selle kinnituspoldid plokki lõpuni. Plokikaane ja ploki ühenduspindade õigeks ligihoidmiseks ja tihendi ühtlaseks deformeerimiseks tuleb plokikaane kinnitusmutreid pingutada kindlas järjekorras.

Joonisel 404 on näidatud mõne mootori plokikaane kinnitusmutrite pingutamise järjekord.

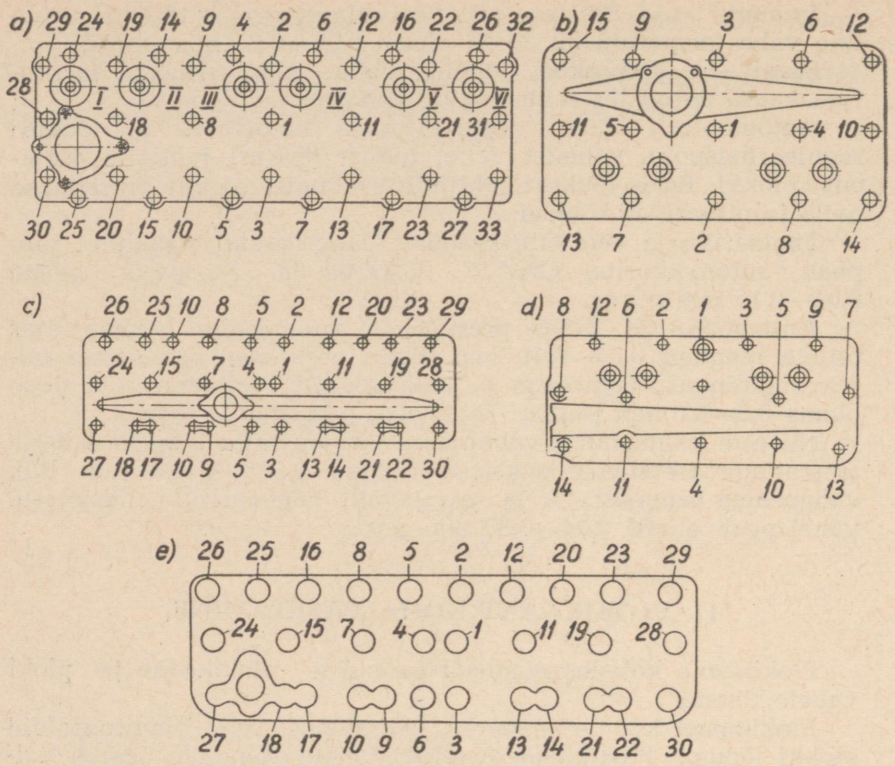
Plokikaane kinnitusmutrid pingutatakse lõplikult dünamomeetrilise võtme abil. Lõplikuks pingutusmomendiks loetakse dünamomeetri näidu järgi:

1)	automootoril GAZ-51 ja GAZ-63	6,7 — 7,2 kgm;
2)	„Moskvitš"	6,25— 7,0 kgm;
3)	ZIS-110	8,3 — 8,6 kgm;
4)	ZIS-150	10,0—12,0 kgm.

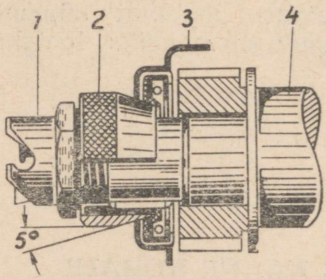
12. JAGAJAHAMMASRATASTE KAANE KOHALEASETAMINE.

Jagajahammasrataste kaas asetatakse tihendiga kohale ja selle avasse pistetakse väntvõlli eesmisele otsale asetatud juhtpuks.

Enne kaane asetamist väntvõlli otsale pressitakse sellele rihmarataste kiil ja asetatakse kohale õlitõkend.

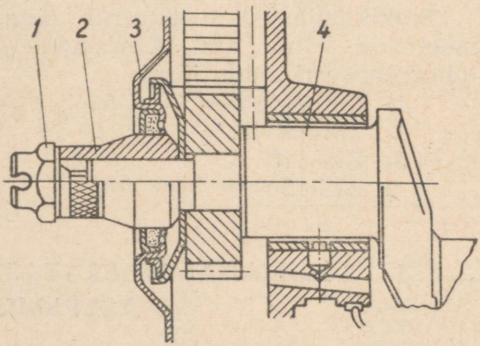


Joon. 404. Automootorite plokikaante kinnitusmutrite pingutamise järjekord. *a)* automootoritel GAZ-51 ja GAZ-63, *b)* automootoril „Moskvitš", *c)* automootoril ZIS-5, *d)* automootoril GAZ-MM, *e)* automootoril ZIS-150.



Joon. 405. Automootori GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" jagajahammasrataste kaane tsentreerimine.

1 — põrkseade, *2* — puks, *3* — jagajahammasrataste kaas (tihendiga), *4* — väntvõll.



Joon. 406. Automootori „Moskvitš" jagajahammasrataste kaane tsentreerimine.

1 — põrkseade, *2* — puks, *3* — jagajahammasrataste kaas (tihendiga), *4* — väntvõll.

Automootorites GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja „Moskvitš" tuleb jagajahammasrataste kaas (sellesse pressitud tihendiga) tsentreerida väntvõlli järgi. Tsentreerimiseks kasutatakse eri puksi.

Automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" kasutatakse selleks koonilise pealispinnaga puksi (joonis 405) ja automootoritel „Moskvitš" silindrilise pealispinnaga puksi (joonis 406).

Põrkseadme pööramisel nihkub puks piki võlli ja tihend laskub puksi pealispinnale. Puks eemaldatakse ainult pärast kaane kinnituspoltide ja mutrite lõplikku pingutamist.

Automootoril ZIS-5 keeratakse jagajahammasrataste kaanesse tugipoldid. Viimased takistavad jagajavõlli ja vahepealse hammasratta telge nihkumast piki telge. Tugipoldid keeratakse sisse lõpuni ja siis keeratakse välja ¼ pöörde võrra. Pärast seda kinnitatakse poldid kontramutri abil.

Automootorite GAZ-AA ja GAZ-MM jagajahammasrataste kaane vastavasse pesasse asetatakse kolb. Kolvi pesasse pistetakse eelnevalt vedru. Vedru peab pesas asetsema vabalt ja peab sellises asendis olema vähemalt 35 mm pikkune. 13—14,5 kg koormuse puhul peab vedru pikkus olema 28,2 mm. Kolvi ja selle pesa vaheline lõtk peab olema 0,025—0,280 mm piires.

13. HOORATTA KARTERI KOHALEASETAMINE.

Automootoritel asetseb hooratas siduriga ühises karteris. Siduri karter kinnitatakse mootori silindriteploki tagumise otsa külge poltide abil. Karteri asetuse määravad seadepoldid (joonis 407).

Automootorite GAZ-AA ja GAZ-MM hooratta karter asetatakse seadepoltidele lõtkuga 0,026—0,151 mm piires. Seejuures peab hooratta karteri otsa ristseis väntvõlli telje suhtes olema: automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM 0,25 mm ja automootoritel ZIS-5 0,5 mm. Ristseis reguleeritakse karteri ja ploki vahele asetatavate vahelehtedega.

Lubatud „viskamine" on:

1) automootorite GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda", GAZ-AA, GAZ-MM, ZIS-150 ja ZIS-5 hoorattal 0,15 mm;

2) ZIS-110 hoorattal 0,12 mm;

3) „Moskvitš" hoorattal 0,10 mm.

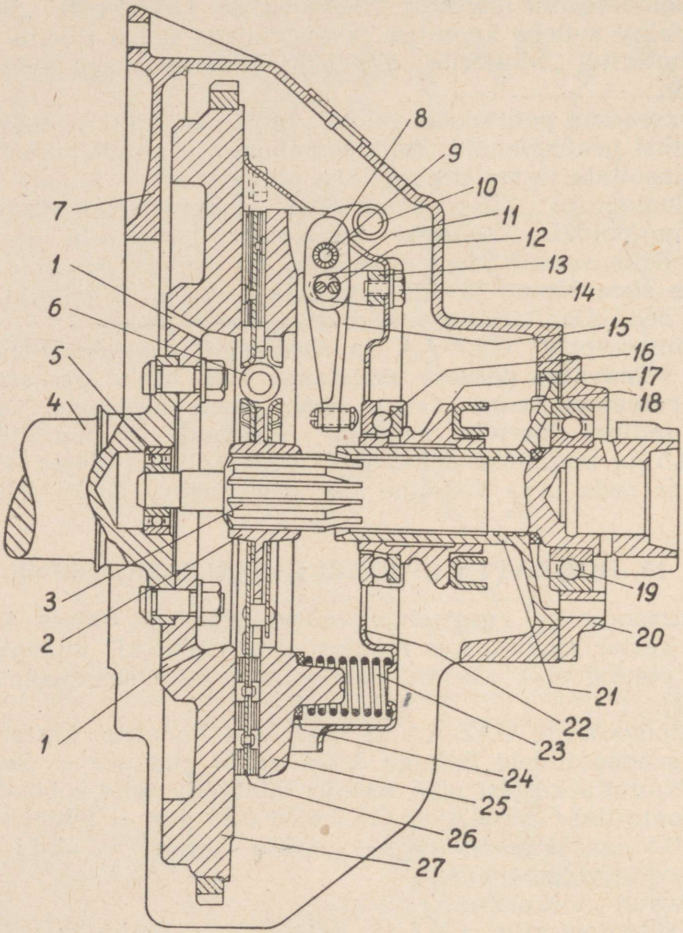
„Viskamise" kontrolli teostatakse hooratta karteri külge kinnitatava indikaator-kella abil.

14. HOORATTA KOHALEASETAMINE.

Hooratas kinnitatakse väntvõlli ääriku külge poltide abil.

Automootoritel GAZ-AA, GAZ-MM ja „Moskvitš" on väntvõlli äärikusse pressitud hooratta seadepoldid, esimesel kahel

pinguga 0,01—0,06 mm ja viimasel pinguga 0,008—0,035 mm. Nendele seadepoltidele asetatakse hooratas automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM lõtkuga 0—0,104 mm ja automootoritel „Moskvitš" lõtkuga 0,005—0,030 mm.



Joon. 407. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 siduri ja hooratta ühine karter.

1 — auk, *2* — veetava ketta rumm, *3* — käigukasti peavõll, *4* — mootori väntvõll, *5* — kuullaager, *6* — vedru, *7* — siduri ja hooratta ühine karter, *8* — nõellaager, *9* — väljalülimishoova telg, *10* — raskus, *11* — väljalülimishoova telg, *12* — rull, *13* — tugi, *14* — polt, *15* — väljalülimishoob, *16* — väljalülimismuhvi tugilaager, *17* — väljalülimismuhv, *18* — väljalülimiskahvel, *19* — kuullaager, *20* — käigukasti karter, *21* — puks, *22* — siduri karp, *23* — vedru, *24* — isoleeriv vaherõngas, *25* — suruketas, *26* — veetav ketas, *27* — hooratas.

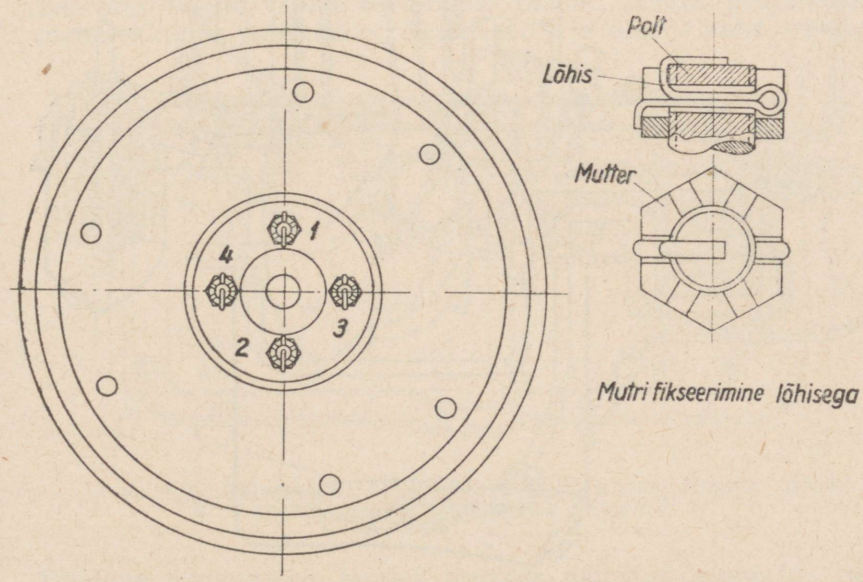
Automootoritel ZIS-5 pressitakse seadepoldid hoorattasse pinguga 0,045—0,095 mm. Ääriku avades asetsevad need lõtkuga 0,02—0,085 mm.

Automootoritel GAZ-51, GAZ-63, GAZ-M-20 „Pobeda" ja ZIS-5 asetatakse hooratta kinnituspoldid väntvõlli äärikusse ja pärast hooratta kohaleasetamist keeratakse neile mutrid. Automootoritel ZIS-110, GAZ-AA ja GAZ-MM keeratakse poldid väntvõlli äärikusse. Automootoril „Moskvitš" asetatakse hooratta kinnituspoltide alla puksid 0,038 mm lõtkust kuni 0,027 mm pinguni.

Hooratta kinnituspoldid või mutrid (olenevalt konstruktsioonist) tuleb pingutada lõpuni teatud järjekorras. Mutrite pingutamise lõppmoment on dünamomeetrilise võtme näidu järgi automootoritel GAZ-51 ja GAZ-63 7,6—8,3 kgm ning automootoritel ZIS-150 9,0—10,0 kgm piires. Poltide pingutamise lõppmoment automootoritel „Moskvitš" on 5—6 kgm ja automootoritel ZIS-110 9,0—9,7 kgm piires. Pingutatud mutrid fikseeritakse lõhistega ja poldid kinnitatakse sidumistraadiga või lukustusvahelehtedega.

Joonisel 408 on toodud automootori GAZ-51 hooratta mutrite pingutamise järjekord ja nende fikseerimine lõhistega.

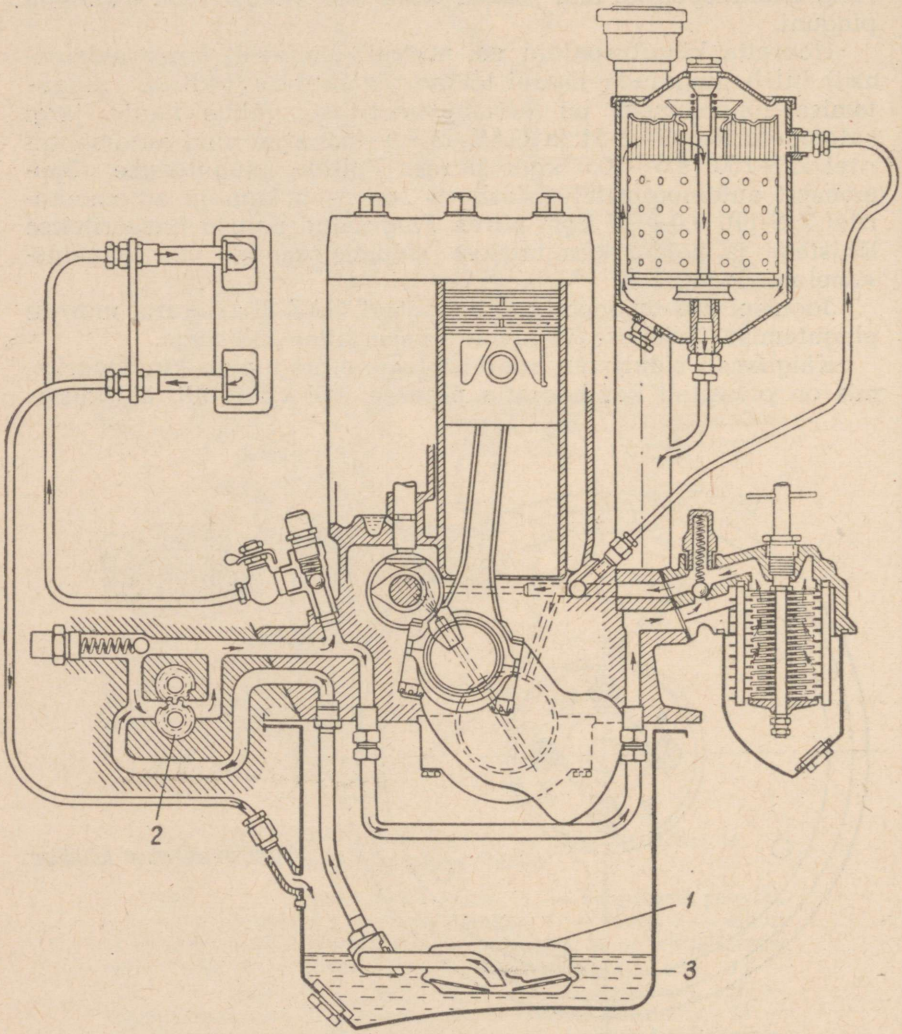
Käigukasti sidurivõlli hooratta-poolne ots toetub kuullaagrile, mis on pressitud kas hooratta pesasse või väntvõlli äärikusse.



Joon. 408. Mutrite pingutamise järjekord automootori GAZ-51 hooratta kinnitamisel väntvõlli ääriku külge.

Enne kuullaagri pesa kohalepressimist tuleb seda määrida konstaliiniga. Kuullaagrid pressitakse pesasse automootoritel ZIS-5 0,03 mm lõtkuga kuni 0,03 mm pinguga ja automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM 0,003 mm lõtkuga kuni 0,026 mm pinguga.

Erinevalt asetseb automootoritel „Moskvitš" käigukasti sidurivõlli eesmine ots pronksgrafiit puksis. Viimane on pressitud väntvõlli ääriku pesasse pinguga 0,020—0,054 mm.



Joon. 409. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 läbilõige.
1 — õlivastuvõtja, *2* — õlipump, *3* — õlikarter.

15. ÕLIPUMBA, ÕLIVASTUVÕTJA JA ÕLIKARTERI KOHALE-ASETAMINE.

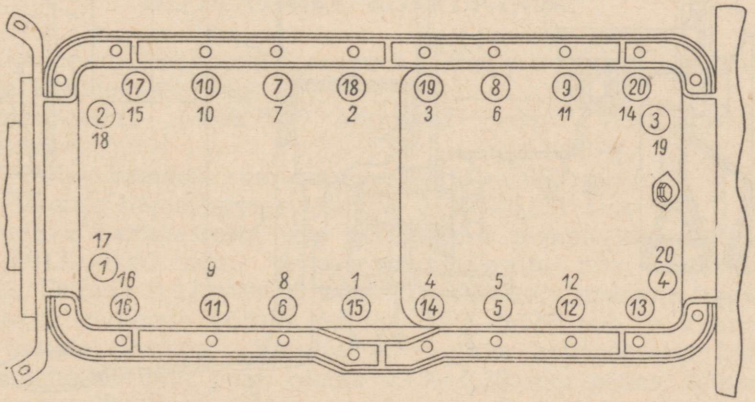
Automootoritel GAZ-51, GAZ-63 ja GAZ-M-20 „Pobeda" ei asetse õlipump karteris, vaid kinnitatakse silindriteploki parempoolsele välisküljele (joonis 409). Õlipump asetatakse selliselt, et siis, kui esimese silindri kolb survetakti ajal asetseb ülemises surnud seisus, oleks õlipumba otsa lõhe (jagaja-katkesti võlli jaoks) väntvõlli teljele paralleelselt. Õlipumba ja jaotusvõlli hammasrataste hammastevaheline pilu peab olema 0,15—0,5 mm piires. Pump on varustatud ujuv-tüüpi õlivastuvõtjaga. Paigale asetatud õlivastuvõtja ujuki toru mõlemad otsad kinnitatakse kontramutritega. Viimased kinnitatakse lõhistega. Õlivastuvõtja peab laskuma enda raskusega ja kergesti pöörduma ujukitorus piirasenditeni.

Automootori „Moskvitš" õlivastuvõtja kinnitatakse õlipumba kaane külge poltide abil.

Õlipumba ja jaotusvõlli hammasrataste hammaste vaheline pilu peab olema:

a)	automootoril	ZIS-150	0,10 —0,50	mm,
b)	„	ZIS-5	0,10 —0,50	mm,
c)	„	„Moskvitš"	0,189—0,314	mm,
d)	„	GAZ-51	0,10 —0,50	mm.

Alumine karteri pool kinnitatakse ülemise poole külge poltide abil. Poolte vahele asetatakse tihend. Poldid pingutatakse teatud kindlas järjekorras (joonis 410) ja nimelt kahe võttega.



Joon. 410. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 karteri alumise poole kinnituspoltide pingutamise järjekord.

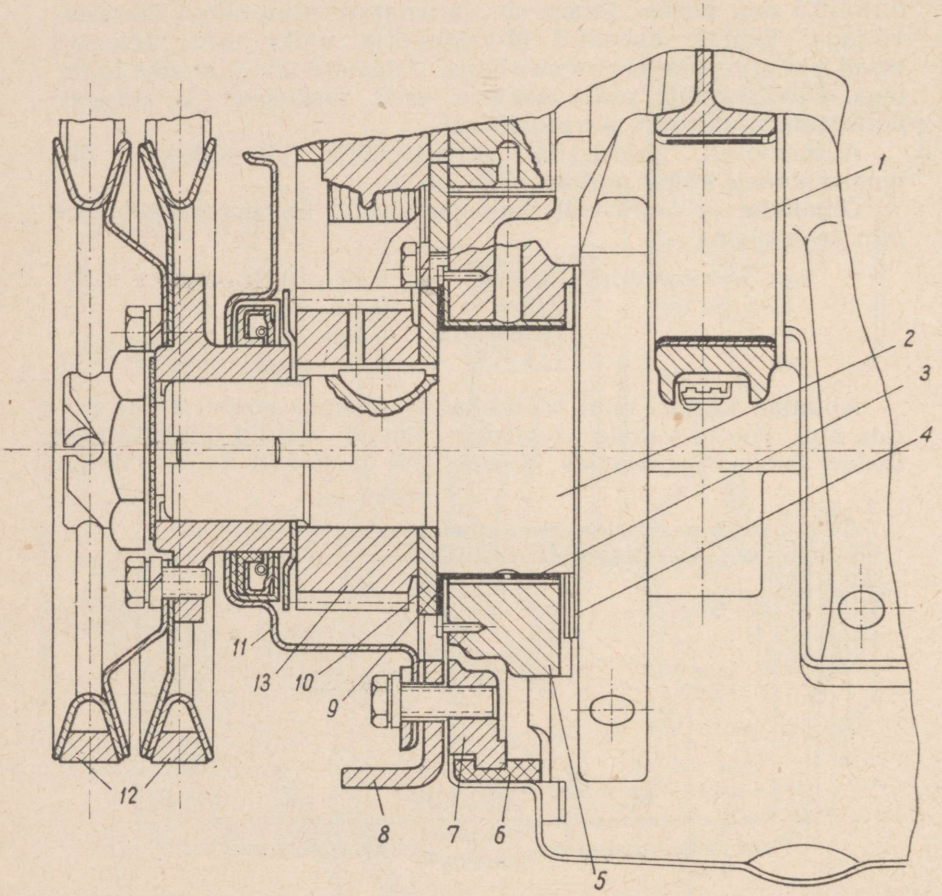
Esialgne pingutamine toimub ringides näidatud numbrite (joonis 410) järjekorras. Lõplik pingutamine teostub ringideta numbrite järjekorras.

16. RIHMARATASTE KOHALEASETAMINE.

Automootoril GAZ-51 ja GAZ-63 pressitakse väntvõlli otsale rihmarataste rumm ühes rihmaratastega (joonis 411).

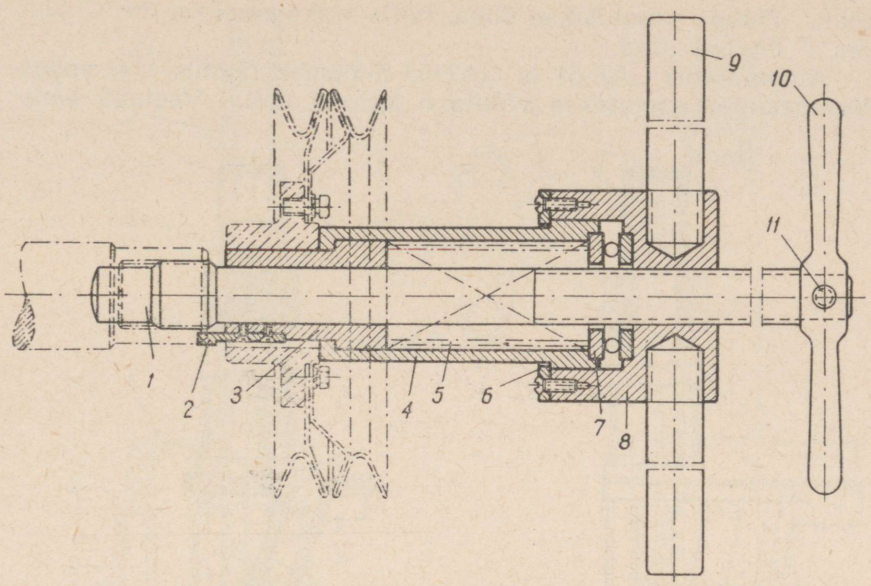
Rihmarataste rumm pressitakse kohale vastava seadme abil (joonis 412) istuga lõtkust 0,024 mm kuni pinguni 0,020 mm.

Automootorites „Moskvitš" asetatakse rihmaratas väntvõlli otsale lõtkuga 0,008—0,055 mm, kusjuures ta kinnitatakse väntvõllile jagajahammasrattaga ühise kiilu abil.



Joon. 411. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 eesmine raamlaager ja rihmarattad.

1 — kepsulaagri kael, *2* — esiraamlaagri kael, *3* — raamlaagri kest, *4* — tugilaagri tagumine seib, *5* — raamlaagri kaas, *6* — tihend karteri poolte vahel, *7* — karteri tihendi klamber, *8* — jagajahammasrataste plaat, *9* — tugilaagri esiseib, *10* — väntvõlli tugiseib, *11* — jagajahammasrataste karbi kaas, *12* — rihmarattad, *13* — hammasratas.



Joon. 412. Seade automootorite GAZ-51 ja GAZ-63 väntvõlli otsale rihmarataste rummu pressimiseks.

1 — polt, *2* — kiil, *3* — puks, *4* — tugi, *5* — vedru, *6* — kaas, *7* — laager, *8* — kere, *9* ja *10* — käepidemed, *11* — tihvt.

17. ÕLIPUMBA KOKKUPANEK.

Õlipumpade kokkupanek seisneb pukside, võllide ja hammasrataste kohaleasetamises.

Automootori „Moskvitš" õlipumba (joonis 413) võllidele pressitakse:

a) vedav hammasratas pinguga 0,013—0,050 mm;

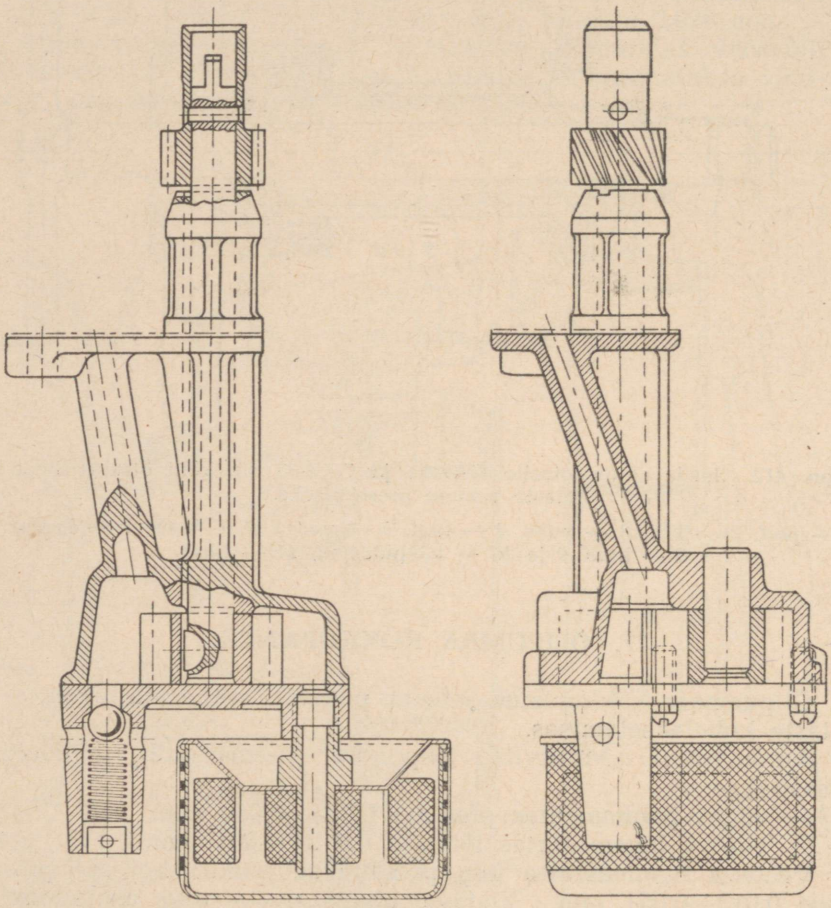
b) veetav hammasratas lõtkuga 0,012—0,051 mm.

Veetava hammasratta telg pressitakse pumba keresse pinguga 0,013—0,051 mm. Vedava hammasratta telg asetatakse keresse lõtkuga 0,025—0,063 mm. Pumba käivitushammasratas asetatakse vedavale võllile lõtkuga 0,00—0,038 mm ja kinnitatakse sellele tihvtiga. Vedava ja veetava hammasratta hammaste vaheline pilu peab olema 0,13—0,23 mm piires, telgede vahekaugus 29,694—29,744 mm. Hammasrataste välise piirde ja kere vaheline lõtk on 0,11—0,21 mm. Pärast pumba hammasrataste kohaleasetamist peavad nad olema käega vabalt pööratavad.

Kokkupandud pumpa tuleb proovida temalt saadavale rõhule 250 p/min. juures. Sellise pöörete arvu ja õli suletud väljalaskeava puhul peab pump arendama vähemalt 0,7 kg/sm² suuruse

rõhu. Pumpa proovitakse õliga, mille viskoossus on 20° C juures 2° Engleri järgi.

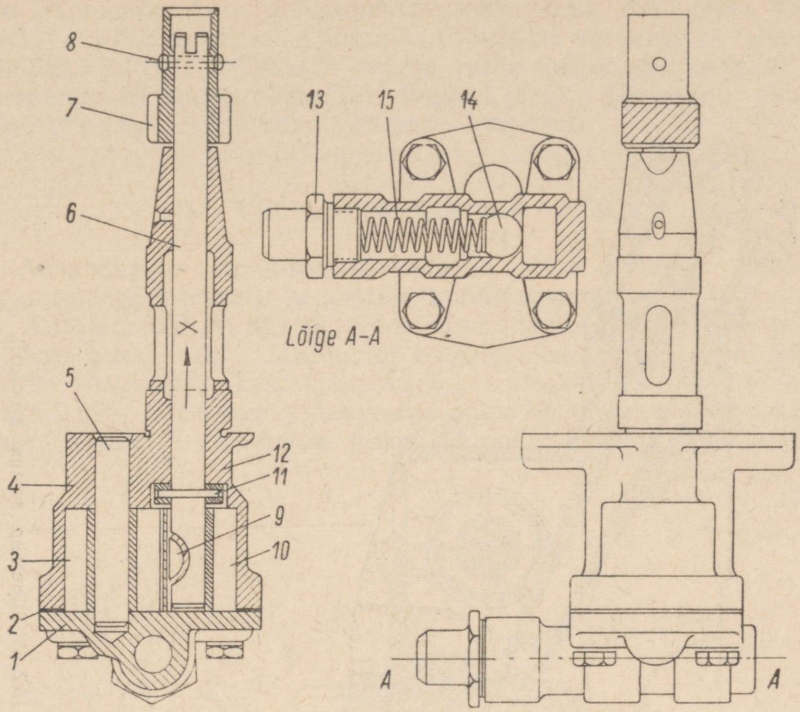
Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 õlipumba (joonis 414) vedav hammasratas asetatakse võllile 6 kiilu 9 abil. Veetava ham-



Joon. 413. Automootori „Moskvitš" õlipump.

masratta võll 5 pressitakse pumba keresse. Hammasratas pöörleb võllil. Käivitushammasratas 7 kinnitatakse võllile kiilu abil. Pumba kere ja selle kaane vahele asetatakse 0,20—0,25 mm paksune kartongvaheleht. Kaas kinnitatakse kere külge poltide abil. Õlipump monteeritakse mootori paremale küljele (joonis 415).

Automootorite GAZ-AA ja GAZ-MM õlipumba keresse pressitakse puksid. Puksid hõõritsetakse pumba võlli mõõdeteni.

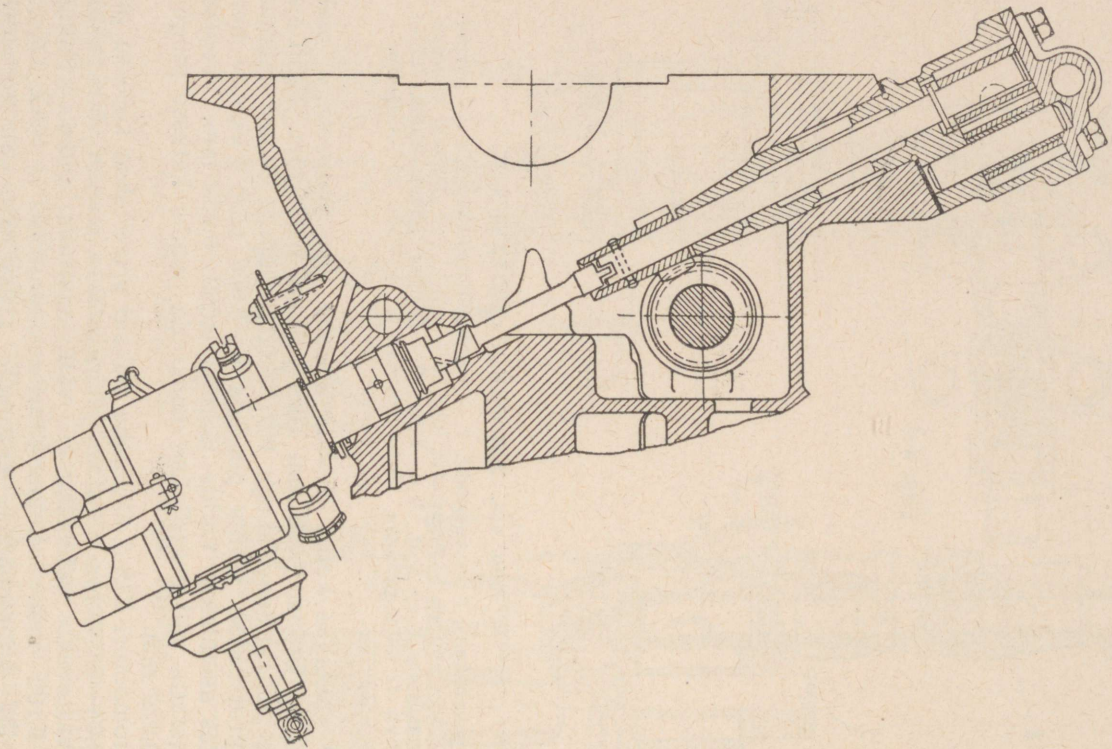


Joon. 414. Automootori GAZ-51 õlipump.

1 — pumbakaas, *2* — vaheleht, *3* — veetav hammasratas, *4* — pumbakere, *5* — vedava hammasratta telg, *6* — võll, *7* — pumba käivitushammasratas, *8* — polt, *9* — kiil, *10* — vedav hammasratas, *11* — tihvt, *12* — tugirõngas, *13* — mutter, *14* — kuul, *15* — vedru.

Puksid valitakse keres olevate aukude järgi selliselt, et oleks tagatud ist lõtkust 0,026 mm kuni pinguni 0,026 mm. Võll asetatakse puksidesse lõtkuga 0,013—0,150 mm. Vedav hammasratas pressitakse võllile pinguga 0—0,064 mm. Veetav hammasratas asetatakse võllile lõtkuga 0,050—0,263 mm. Veetava hammasratta võll pressitakse omakorda pumba keresse pinguga 0,01—0,039 mm.

Automootori ZIS-5 õlipumba puksid pressitakse keresse pinguga 0,04—0,085 mm. Puksid hõõritsetakse pumba võlli mõõdetele vastavaks selliselt, et võll asetseks puksis lõtkuga 0,015—0,100 mm. Automootorite „Moskvitš", GAZ-AA ja GAZ-MM õlipumpadest erinevalt pressitakse automootorite ZIS-5 õlipumbal veetav hammasratas võllile, kuna võll ise pöörleb keres lõtkuga 0,015—0,100 mm. Vedav ja veetav hammasratas pressitakse võllidele pinguga 0,015—0,065 mm. Hammasrataste hammaste vaheline pilu peab seejuures olema 0,15—0,55



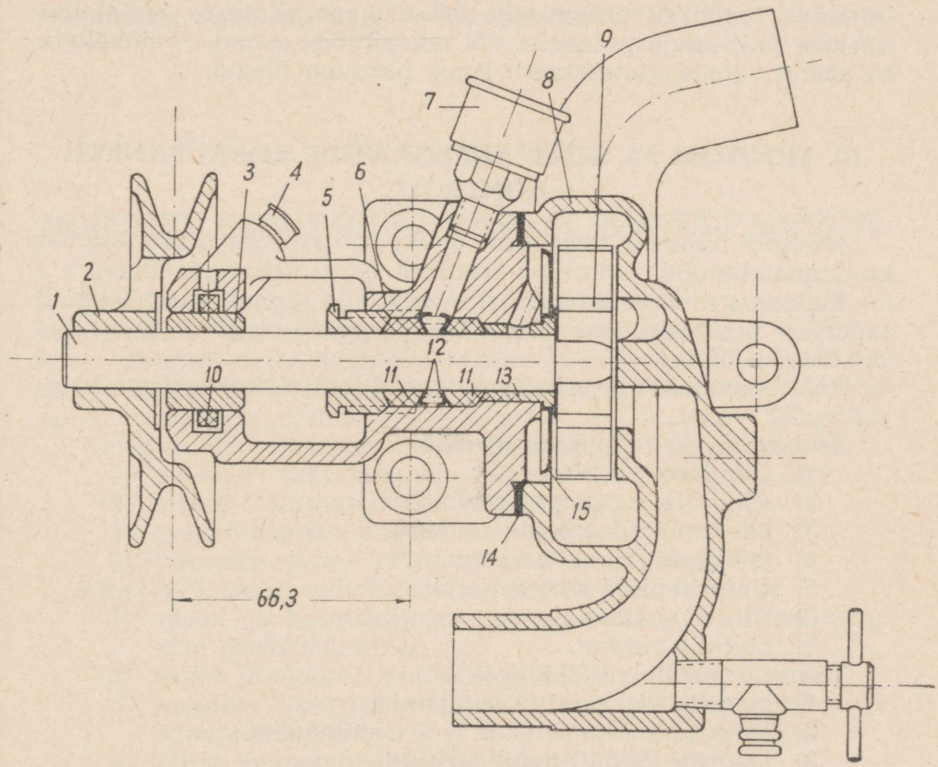
Joon. 415. Automootori GAZ-51 ja GAZ-63 õlipumba asetus mootoril.

mm ja pumba kere ja hammasrataste välise läbimõõdu vahe 0,055—0,180 mm piires. Õlipumba töötamise korralikkus tehakse kindlaks avtooli ja petrooli seguga, mille viskoossus peab 20° C temperatuuri juures olema 2,5° Engleri järgi. 750 p/min. juures peab õlipump andma rõhu vähemalt 1 kg/cm².

18. VEEPUMBA KOKKUPANEK.

Veepumpade kokkupanek seisneb selle pukside, võllide, rihmarataste, tiivikute ja ketaste kohaleasetamises.

Automootori „Moskvitš" veepumba (joonis 416) keresse pressitakse kaks puksi. Järgnevalt hõõritsetakse puksid võlli mõõdetele vastavaks. Eesmine puks *3* pressitakse kere avasse pinguga 0,030—0,096 mm ja tagumine puks *13* pinguga 0,031—0,127 mm. Ketas *15* asetatakse puksi *13* peale lõtkuga 0,023—0,574



Joon. 416. Automootori „Moskvitš" veepump.

1 — võll, *2* — rihmaratas, *3* — puks, *4* ja *7* — määrdetoos, *5* — mutter, *6* — kaas, *8* — kere, *9* — tiivik, *10* ja *11* — tihend, *12* — pide, *13* — puks, *14* — tihend, *15* — ketas.

mm. Pumbavõlli *1* lõtk puksis *3* peab olema 0,05—0,1 mm ja puksis *13* 0,025—0,076 mm piires. Erinev lõtk tekib pukside aukude erineva läbimõõdu tõttu. Tihendi *11* reguleerimismutter *5* asetatakse võllile lõtkuga 0,48—0,625 mm. Rihmaratas *2* pressitakse võllile *1* pinguga 0,039—0,089 mm arvestusega, et rihmaratta ja puksi otsa vaheline pilu oleks 2,0 mm piires. Kere ja kaane vahele asetatakse 0,5±0,03 mm paksune tihend *14*. Pumba võlli telgloks ei või olla suurem kui 0,2 mm. Määrdetoos täidetakse konsistentmäärdega.

Automootorite GAZ-AA ja GAZ-MM veepumba keresse pressitakse puks pinguga 0—0,082 mm ja hõõritsetakse võlli mõõdetele vastavaks selliselt, et võll asetseks puksis lõtkuga 0,025—0,12 mm.

Automootori ZIS-5 veepumba keresse ja kaande pressitakse seestpoolt babiidiga kaetud puksid pinguga 0,005—0,075 mm. Järgnevalt hõõritsetakse puksid võlli mõõdetele vastavaks arvestusega, et võll asetseks puksides lõtkuga 0,015—0,070 mm. Võlli lubatava telgloksu piiramiseks 0,2—0,6 mm ulatuses asetatakse vastava paksusega pronksist või tekstoliidist seibid. Pumbakere ja kaane vahele asetatakse 0,4 mm paksune tihend.

19. MOOTORI JA SELLE AGREGAATIDE KOKKUPANEKU KONTROLL.

Mootori remondi kvaliteedi üheks tähtsamaks määrajaks on kokkupanekutööde tehnilise kontrolli õige organiseerimine.

Kogemuste varal on kindlaks tehtud ja tunnustamist leidnud tehnilise kontrolli kontrollpostide järgmine liigitus ja jaotus remontettevõtetes.

Kokkupanekutööde tehniline kontroll jaotatakse seitsme kontrollpunkti vahel.

Esimene kontrollpunkt kontrollib:

1) silindrite puurimist;
2) silindrite varustamist hülssidega;
3) keermetatud aukude remonti;
4) jaotusvõlli pesade remonti;
5) silindriteploki surveproovi;
6) silindrite lihvimist;
7) kolbide valikut.

Teine kontrollpunkt kontrollib:

1) laagrite lihvimist ja sobitamist;
2) laagrite kokkupanekut ja sissetöötamist;
3) laagrite lõtkude reguleerimist.

Kolmas kontrollpunkt kontrollib:

1) klapipesade soveldamist;
2) tõukurite valikut;
3) jaotusvõllide kohaleasetamist;

4) klapipesade valikut;
5) klappide vahede reguleerimist ja klappide lihvimist.

Neljas kontrollpunkt kontrollib:
1) mootori esialgset kokkupanekut külmaks sissetöötamiseks;
2) mootori külma sissetöötamist;
3) mootori lõplikku kokkupanekut;
4) õli- ja veepumpade lõplikku kokkupanekut.

Viies kontrollpunkt kontrollib:
1) mootori proovimisel avastatud defektide kõrvaldamisega seoses olevaid töid.

Kuues kontrollpunkt kontrollib:
1) raam- ja kepsulaagrite valamist.

Seitsmes kontrollpunkt asub katsejaamas ja kontrollib seal ning teeb kindlaks mootori remondi ja kokkupaneku kvaliteeti määravad andmed.

Väiksemates autoremonttöökodades ühendatakse mõned kontrollpunktid vastavalt neis valitsevale olukorrale.

XVII peatükk.

MOOTORI PROOVIMINE PÄRAST KOKKUPANEKUT.

Tehniliste tingimuste kohaselt kokkupandud automootorit proovitakse. Enne proovimist asetatakse kohale sidur ja käigukast. Järgnevalt varustatakse mootor ja käigukast õliga. Pärast mootori, siduri ja käigukasti kontrollimist tehnilise kontrolli poolt suunatakse mootor katsejaama.

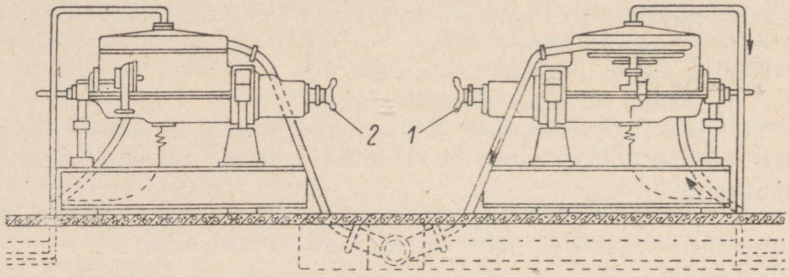
Katsejaamas toimuvad mootoriga järgmised operatsioonid:
1) mootori sissetöötamine külmalt teise mootori abil;
2) sissetöötamine soojalt koormuseta;
3) sissetöötamine soojalt koormusega;
4) võimsuse proov vastaval katsepingil (stendil).

Mootori külmalt sissetöötamise eesmärgiks on:
1) raam- ja kepsulaagrite, hammasrataste ja teiste detailide sissetöötamine;
2) siduri ja mootori üldise õige kokkupaneku kontroll;
3) mootori kontroll selle pöörlemisel tekkiva müra ja kloppimise suhtes;
4) õli- ja veepumpade töö kontroll.

Pärast külma sissetöötamist alles asetatakse mootorile süüteseadmed.

Mootorit käitatakse külmaks sissetöötamiseks kas elektrimootoriga või mõne teise automootori poolt. Viimasel juhul kasu-

tatakse nn. dupleks-katsepinki (joonis 417), millele üheaegselt asetatakse kaks automootorit. Külmalt sissetöötamiseks ette nähtud mootorit käitab siin automootor, millele on ette nähtud soojalt koormusega sissetöötamine. Koormuseks sellele mootorile on külmalt sissetöötatav mootor. Omavahel ühendatakse need mootorid liigendühendustega kardaanvahevõlli abil. Selleks on kardaanvõllil kahvlid *1* ja *2* (joonis 417). Sellise ühendusviisi juures pole tarvis mootoreid täpselt tsentreerida.



Joon. 417. Dupleks-katsepink mootorite sissetöötamiseks külmalt ja soojalt.

Külmalt sissetöötatav mootor saab parempoolse pöörlemise vedava mootori käigukastis tagurpidikäigu sisselülimisega.

Külm sissetöötamine kestab 20—30 min., pöörete arvuga:

automootoritel GAZ-AA ja GAZ-MM 250—600 p./min. ja

automootoritel ZIS-5 130—700 p./min.

Veoauto ZIS-150 mootori külmalt sissetöötamine kestab vähemalt 3 t., pöörete arvuga esimese 1½ t. kestel 300—350 p/min. ja järgneva 1½ t. kestel — 500—700 p/min. Pööretearvu muudetakse käigukasti abil.

Külma sissetöötamise lõppedes eraldatakse mootorid teineteisest. Järgnevalt võetakse mootor, mis tegi läbi külmalt sissetöötamise, dupleks-katsepingilt maha ja pannakse soojalt sisse töötama koormuseta. Selle asemele asetatakse pingile mootor, millel on ette nähtud sissetöötamine soojalt koormusega. Samal ajal võetakse soojalt sissetöötanud vedav mootor dupleks-katsepingilt maha ja selle asemele asetatakse teine automootor, mis on ette valmistatud külmaks sissetöötamiseks.

Väiksemates autoremonttöökodades kasutatakse automootorite käitamiseks külmalt sissetöötamisel elektrimootoreid võimsusega 4—5 kW neljasilindrilistele mootoritele ja võimsusega 8—10 kW 6- ja enamasilindrilistele mootoritele koos siduri ja käigukastiga.

Soojalt sissetöötamiseks asetatakse mootorile süüteseadmed. Pärast süüteseadmete kohaleasetamist seatakse mootorile õige süütemoment.

Üldiselt toimub süüte seadmine mootoritel järgmiselt:

1) määrata mootori silindrite tööjärjekord;
2) asetada esimeses silindris kolb ülemisse surnud seisu (survetakti lõpp, töötakti algus);
3) kontrollida ja seada õigeks katkesti kontaktide vahed;
4) ühendada jagaja-katkesti võll ajamivõlliga;
5) asetada eelsüüte link hilisele süütele; katkesti karpi pöörata jagaja-katkesti võlli pöörlemisele vastassuunas kuni katkestusmomendini;
6) kinnitada jagaja-katkesti eelsüüte lingile ja pesasse;
7) asetada jagajarootor kohale;
8) jagajakarpi kohale asetades jälgida, missuguse segmendi kohal asetseb jagajarootor. See segment ühendada esimese silindri küünlaga vastava juhtme abil, teised segmendid ühendada teiste silindrite küünaldega rootori pöörlemise suunas mootori tööjärjekorrale vastavalt;
9) süütepooli kõrgepinge juhe ühendada jagajakarbi vastava klemmiga. Samuti ühendada madalpinge juhtmed.

Järgnevalt vaatleme näitena mootori ZIS-5 süüte seadmist:

1) võtta maha jagajakarp, kontrollida ja vajaduse korral seada katkesti kontaktide vahe;
2) mootori esimese silindri kolb asetada survetaktil ülemisse surnud seisu. Selleks esimese silindri süüteküünal välja keerata ja, kruvikeeraja otsaga sisselaskeklapile toetades, määrata klapi sulgumismoment (survetakti algus). Järgnevalt avada hooratta ja karteri luuk ning pöörata hooratast seni, kuni hoorattal ja karteril olevad märgid on kohakuti;
3) pöörata hooratast 18—20 mm võrra (hoorattal mõõtes) pöörlemisele vastassuunas tagasi. Väntvõlli pöördenurga järgi annab see alalise eelsüüte 5°;
4) katkesti kere kohale asetada ja kinnituskruvi kinni keerata. Järgnevalt kruvi ¼ keeru võrra lõdvendada ja kontramutter kinni keerata. Seejuures peab katkesti kere, eelsüüte käsitsi seadmisel, vabalt pöörduma;
5) ühendada eelsüüte reguleerimisvarras katkestikarbi hoovaga, keerata kohale kruvi ja seada eelsüüte käsihoob hilisele süütele;
6) lõdvendada kruvi, mis hooba katkestikarbile kinnitab ja pöörata katkestikarp nii, et määrdenippel oleks suunatud juhi istme poole. Jätkata katkestikarbi aeglast pööramist kellaosuti liikumisele vastassuunas kuni kontaktide lahutumise alguseni, s. t. kontaktide vahele asetatud õhukese paberilehe vabanemiseni;
7) kinnitada kruvi, mis hooba kinnitab katkestikarbile, ja asetada jagajakarp kohale. Seejuures panna tähele, missuguse segmendi kohal asetseb jagaja rootor;

8) rootori kohal asetseva jagajasegmendi välisots ühendada juhtme kaudu esimese silindri süüteküünlaga. Teiste segmentide välisotsad ühendada küünaldega vastavalt mootori silindrite tööjärjekorrale 1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4. Küünalde ühendamisel silmas pidada, et jagajarootor pöörleks kellaosuti liikumise suunas;
9) süütepooli kõrgepinge juhe ühendada jagajakarbi segmendiga ja madalpinge juhe — madalpinge juhtme kruviga.

Automootorite soojalt sissetöötamisel kontrollitakse:
1) klapimehhanismi töötamist;
2) süüteseadme töötamist;
3) õli- ja veepumpade töötamist;
4) müra ja kloppimist;
5) ühenduste tihedust;
6) siduri ja käigukasti töötamist;
7) õli ja vee temperatuuri.

Tehniliste tingimuste kohaselt ei tohi proovitaval mootoril temperatuur tõusta:
1) õlil üle 85° C;
2) veel — sisselaskes üle 60—70° C;
3) veel — väljalaskes üle 75—90° C.

Automootorite soojalt sissetöötamise režiim dupleks-katsepingil on järgmine:

Katse	Automootor GAZ-AA ja GAZ-MM	Automootor ZIS-5
Sissetöötamine koormata; n = 800—1000 p /min.	15 min.	30 min.
Sissetöötamine koormaga; n = 1000 p /min.	10 „	10 „
Sissetöötamine koormaga; n = 1200—1400 p /min.	10 „	20 „

Veoauto ZIS-150 soojalt sissetöötamine peab toimuma 1 t. jooksul: 30 min. — 700—900 p/min., 20 min. — 900—1400 p/min. ja 10 min. — mitte üle 2000 p/min. juures.

Veoautod JaAZ-200 ja MAZ-205 ning autobused ZIS-154 varustatakse diiselmootoritega JaAZ-204.

Jaroslavli Autotehase poolt soovitatakse autodiiselmootoritele JaAZ-204 pärast kapitaalremonti (juhul kui mootorile seejuures asetati uued kolvid, kolvirõngad, raamlaagrid, silindrihülsid ja kolvisõrmed) korraldada sissetöötamine vähemalt 4 tunni kestel.

Piduriseadme (stendi) olemasolul tuleb mootori sissetöötamine korraldada, kinni pidades järgmisest režiimist:

1)	tühikäigul	800 p /min.		—	5 min.
2)	„	1000 „		—	10 „
3)	„	1200 „		—	20 „
4)	koormaga	1000 „	15 HJ	—	5 „
5)	„	1200 „	25 HJ	—	30 „
6)	„	1500 „	40 HJ	—	30 „
7)	„	1500 „	60 HJ	—	30 „
8)	„	1700 „	70 HJ	—	60 „
9)	„	2000 „	80 HJ	—	30 „
10)	„	2000 „	90 HJ	—	10 „
11)	„	2000 „	100 HJ	—	5 „

Kui remonttöökojal piduriseade puudub, siis korraldatakse mootori sissetöötamine autol, kinni pidades seejuures järgmisest režiimist:

1)	tühikäigul (kohapeal)	800 p /min.	—	5 min.
2)	„	1000 „	—	10 „
3)	„	1200 „	—	30 „
4)	„	1500 „	—	60 „
5)	„	1800 „	—	30 „
6)	„	2000 „	—	40 „
7)	sõidul koormata	1500 p /min.:		
	3-ndal ülekandel	5 km		
	4-ndal „	10 km.		

Pärast mootori esialgset sissetöötamist stendil või autol koormata, tuleb autole koos mootoriga korraldada sissesõit piiratud koormaga ja piiratud kiirusega järgmiselt:

1) autodele JaAZ-200 ja MAZ-205 3 t koormaga ning autobusele ZIS-154 istekohtadele vastava arvu reisijatega ja kuni 30 km/tnd. kiirusega — sissesõit 200 km;

2) autodele JaAZ-200 ja MAZ-205 5 t koormaga ning autobusele ZIS-154 kuni 40 reisijaga ja kuni 40 km/tnd. kiirusega — sissesõit 750 km.

Sissetöötamise perioodil on soovitav asetada õlipumba õlikoguja sõelasse tugev magnet, mida tuleb puhastada metalliosakestest pärast mootori sissetöötamise lõpetamist.

Automootori võimsusproovi korraldamiseks kasutatakse mehaanilisi, hüdraulilisi ja elektrilisi piduriseadmeid.

Mehaanilise piduriseadmena kasutatakse tuntud Prony-pidurit (joonis 418).

Mootori võllile asetatava piduriketta *1* ümber on piduriklotsid *2* ja *3*. Surudes klotse vastu ketast saavutatakse mootori ühtlane töötamine. Piduriketast jahutatakse toru *4* kaudu saabuva ja toru *5* kaudu ärajuhitava veega. Piduri tasakaalustamiseks valitakse kohane raskus *8*. Mootorilt arendatav moment tasakaalustub piduri momendiga.

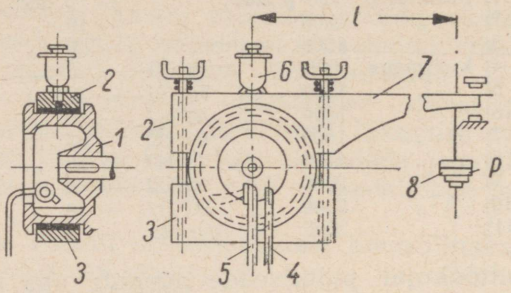
Piduri moment

$$M^p = P\,l,$$

kus:

P — kaalude näit kg,

l — piduri hoova pikkus m.



Joon. 418. Prony-piduri skeem.

1 — piduriketas, *2* ja *3* — piduriklotsid, *4* ja *5* — vee juurdeandmise ja ärajuhtimise torud, *6* — määrdetoos, *7* — piduri-hoob, *8* — raskus.

Asendades võimsuse valemis M_p tähenduse saame:

$$N_e = \frac{Mn}{716{,}2} = \frac{Pln}{716.2} \text{ HJ},$$

kus

M — mootori pöördmoment, mis tasakaalustub piduri-momendiga;

n — väntvõlli pöörete arv minutis.

Näide: Arvutame mootori efektiivse võimsuse järgmiste katseandmete alusel:

$$P = 44 \text{ kg}$$
$$l = 1{,}432 \text{ m}$$
$$n = 850 \text{ p/min.}$$

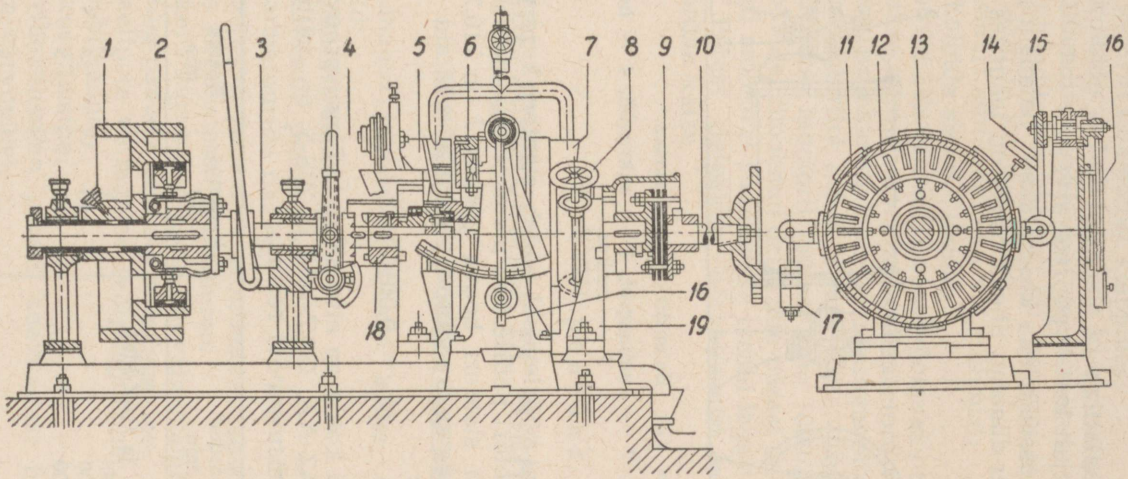
$$N_e = \frac{Pln}{716{,}2} = \frac{44 \quad 1{,}432 \quad 850}{716{,}2} \simeq 75 \text{ HJ}.$$

Kui piduri hoova pikkus on 716,2 mm, siis võimsuse valemis $\frac{1}{716{,}2} = \frac{0{,}7162}{716{,}2} = 0{,}001$ ja mootori võimsust saab väljendada lihtsustatud valemiga

$$N_e = 0{,}001\ Pn.$$

Hüdraulilise piduriseadmena kasutatakse Melitoopoli tehase ja Moskva avioinstituudi pidurit (joonis 419).

Pidurivõllil asetseb ketas (rootor), mis pöörleb piduri kestas (staator) kuullaagritel. Staator on monteeritud pidurialusele kuullaagritel, rootoriga ühisele võllile. Rootor ja staator on varustatud tihvtidega, millede vahel tsirkuleerib vesi. Staator täidetakse veega teatud kindla tasemeni. Rootori pöörlemisel, vee takistusest tingitud, püüab staator pöörelda viimase pöörlemise suunas. Staatori kaldumine kandub lüli ja väntvõlli kaudu



Joon. 419. Melitoopoli tehase hüdrauliline pidur.

1 — ketas, *2* — friktsioonmuhv, *3* — käivitusvõll, *4* — jõuskaala, *5* ja *7* — taskud, *6* — staator, *8* — vee tasapinna reguleerimiskraan, *9* — elastne muhv, *10* — pidurivõll, *11* — rootori tihvtid, *12* — staator, *13* — staatori tihvtid, *14* — lüli, *15* — väntvõll, *16* — pendel, *17* — raskus, *18* — nukkvõll, *19* — staatori kronstein.

pendlile. Pendli raskusjõu momendi tasakaalustab piduri moment.

Mootori võimsus

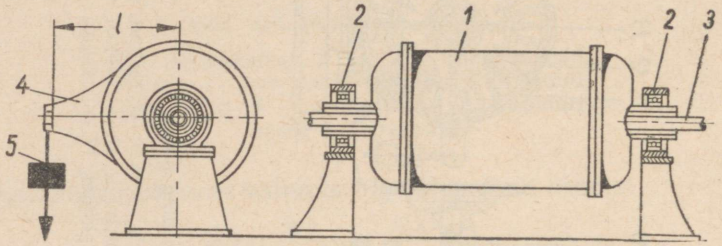
$$N_e = 0{,}001\ Pn,$$

kus:

P — loetakse skaalalt;

n — pööretemõõtjalt loetav pöörete arv.

Elektrilise pidurdusseadmena kasutatakse balansiir-dünamot (joonis 420). Balansiir-dünamo üheks osaks on laagrites pöörlev



Joon. 420. Balansiir-dünamo skeem.

1 — staatori kere, *2* — kuullaagrid, *3* — ankruvõll, *4* — hoob, *5* — raskus.

staatori kere. Ankru pöörlemisel püüab staatori kere pöörelda viimase suunas. Mootori pöörlemise moment tasakaalustub staatori momendiga. Kui staatori hoova pikkus l on 716,2 mm ja kaalude näit P kg, siis saab mootori võimsust määrata eespool-toodud valemi järgi:

$$N_e = 0{,}001\ Pn.$$

Iga mootori tüübi kohta on ette nähtud võimsusproovi režiim. Automootoritele GAZ-AA, GAZ-MM ja ZIS-5 on näiteks ette nähtud järgmine võimsusproovi režiim:

Pöörded p/min.	Koormus HJ	Kestus min.
a) GAZ-AA ja GAZ-MM:		
800	8	5
1000	10	10
1200	12	5
b) ZIS-5:		
800	15	5
1000	18	5
1200	24	5
1400	28	2

Eespoolkirjeldatud proovid läbi teinud ja tehnilise kontrolli poolt vastuvõetavaks tunnistatud mootoritel ei tohi esineda:

1) tugevat müra ja kloppimist jagaja ja käigukasti hammasratastes;
2) tugevat kloppimist klappides;
3) kolbide ja kolvisõrmede kloppimist;
4) tihendite ebatihedust gaasi suhtes;
5) tihendite ebatihedust õli, bensiini ja vee suhtes;
6) laagrite kuumenemist;
7) siduri mittetäielikku väljalülimist;
8) kolbide sissesööbimisi.

Proovid läbi teinud ja vastuvõetavaks tunnistatud mootoritele asetatakse karburaatori ja sisselasketoru vahele seib, mis vähendab sisselaskekanali läbimõõtu automootoritel GAZ-AA 15 mm ja automootoritel ZIS-5 17 mm võrra. Seib plommitakse ja see eemaldatakse mootorilt pärast auto 1000 km läbisõitu.

Proovidel ilmnenud defektide pärast mittevastuvõetavaks tunnistatud mootorid suunatakse tsehhi tagasi defektide kõrvaldamiseks. Pärast defektide kõrvaldamist korraldatakse mootorile teistkordne katse.

XVIII peatükk.

KEREDE, JUHIRUUMIDE JA PORITIIBADE REMONT.

1. SÕIDUAUTO METALLKERE REMONT.

Sõiduauto keredel esinevad kõige sagedamini järgmised defektid:

1) paneeli vigastused;
2) klaaside purunemised;
3) armatuuride rikked.

Vigastatud paneeli remontimine jaotatakse autoremonttevõtetes järgmistesse etappidesse:

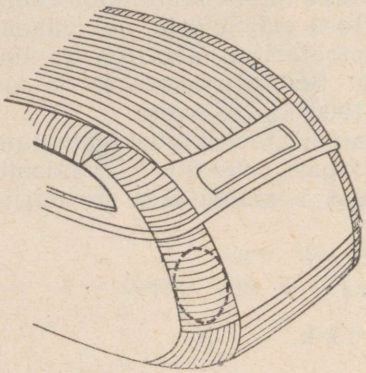
1) kere vigastatud koha ettevalmistamine;
2) uue paneeli eeltoote valmistamine;
3) eeltoote vormimine (väljatagumine, gofreerimine ja koha järgi sobitamine);
4) keevitamine;
5) viimistlemine pärast keevitamist (puhastamine, tasandamine ja värvimine).

Uut paneeli võib valmistada kahel viisil: käsitsi ja mehaaniliselt. Need viisid erinevad üksteisest ainult eeltoote kujundamise viisilt. Kõik teised töö etapid on sarnased.

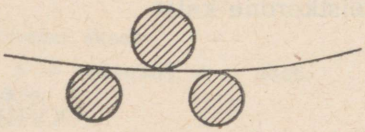
Kere alumise nurkpaneeli vigastumisel (joonisel 421 näidatud

punktiiriga) vabastatakse see paneeli osa polstri küljest. Ühtlasi eemaldatakse jäikusliist ja teised detailid, mis varjavad paneeli ja segavad seega tööd. Järgnevalt märgitakse väljastpoolt kriidiga paneeli see osa, mis kuulub kõrvaldamisele. Uue paneeli valmistamise kergendamiseks lõigatakse vigastatud koht välja kas sõõrina või ovaalsena.

Terava meisli ja haamri abil tehakse paneelisse lõige sellises pikkuses, mis võimaldab sellesse asetada plekikääri haru. Olenevalt väljalõigatava tüki suurusest ja kujust kasutatakse vigastatud koha väljalõikamiseks kas sirgeid või kõveraid plekikääre. Pärast vigastatud koha väljalõikamist kõrvaldatakse lõikejoone ebatasasused ja kisud kas viili või kääride abil. Järgnevalt tasandatakse paneeli väljalõike koha servad haamri ja siluri abil.



Joon. 421. Kere vigastatud nurkpaneel (vigastatud koht on näidatud punktiiriga).



Joon. 422. Paneeli eeltoote valtsimine.

Eeltoote suuruse ja kuju määramiseks valmistatakse šabloon. Selleks võetakse tükk tugevat paberit ja asetatakse nurkpaneeli avasse. Käega paberit vastu ava ääri surudes saadakse väljalõike kontuur paberile. Kontuuri jäljendi järgi välja lõigatud šabloon ongi aluseks vajaliku lõiketüki plekist väljalõikamiseks. Ebatasasuste arvel lõigatakse eeltoode 5—10 mm võrra suurem. Eeltoode lõigatakse välja plekist tavaliste plekikääridega ja tasandatakse valtside vahel. Valtsist väljudes on eeltoode pikuti veidi kumer (joonis 422).

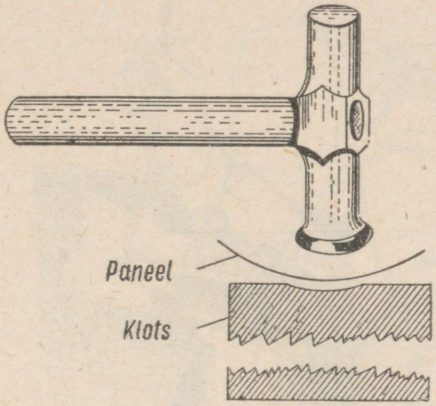
Järgnevalt asutakse paneeli eeltoote vormimisele. Käsitsi vormimisel kasutatakse:

1) tasase pealispinnaga ja sellel oleva väikese lohuga puitklotsi;
2) pinnimishaamrit;
3) alust ja
4) tasandamishaamrit.

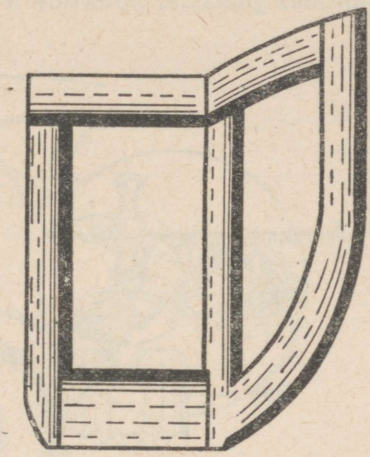
Alguses pinnitakse eeltoodet puitklotsil (joonis 423). Eeltoodet pinnitakse haamriga (60—120 lööki minutis) paralleelsete ridadena piki suunas. Pinnimist alustatakse paneeli kõige süga-

vamalt kohalt, liikudes äärte poole. Kohad, kus on nõutav sügav väljavenitus, töödeldakse eeltoodet tugevamate löökidega. Äärtele lähenedes vähendatakse haamri löögijõudu. 30—50 mm äärest vähendatakse haamri löögijõudu selliselt, et see kujuneb lihtsaks paneeli eeltoote tasandamiseks. Pärast pinnimist paneeli eeltoode ümardatakse ja see omandab kumera kuju.

Remonttehastes, kus remonditakse üht marki autode keresid suuremal arvul, kasutatakse antud marki auto kere nurkkohtade



Joon. 423. Paneeli eeltoote pinnimine.



Joon. 424. Kere puit-makett.

puitmakette (joonis 424), missugused lihtsustavad paneeli eeltoote vormimist.

Makettide puudumisel valmistatakse šabloonid paneeli suurimate raadiuste jaoks. Tavaliselt valmistatakse selliseid šabloone kaks — üks paneeli pikkuse ja teine laiuse järgi. Neid šabloone on kõige parem valmistada autokere paneeli vigastamata profiili järgi painutatud ribarauast (15+3 mm).

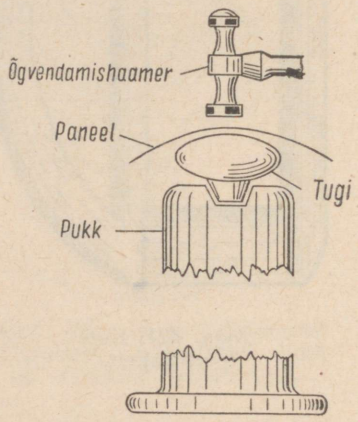
Õige pinnimine kergendab tunduvalt järgnevaid operatsioone — konarliku pealispinna tasandamist ja õgvendamist.

Paneeli eeltoote õgvendamist (joonis 425) alustatakse selle kõige kõrgemast kohast. Esialgu püütakse saavutada õige kuju olemasolevate šabloonide järgi ja siis alles passitakse seda autokerele ning kontrollitakse pealispinna kõveriku kontuuri ühendamisele kuuluvate pealispindade suhtes. Oma kõige kõrgemalt kohalt peab paneeli eeltoote pealispind sujuvalt laskuma selliselt, et see kohale asetatult kujutaks endast kere külg- ja tagapaneeli kõveriku õiget järge.

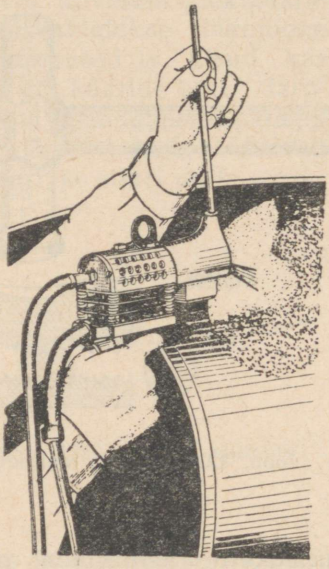
Eeltoote mehaanilisel töötlemisel kasutatakse rullpinki, mehaanilist haamrit jne.

Eespoolkirjeldatud viisil valmistatud paneeli eeltoode asetatakse kere nurga väljalõigatud kohale. Seestpoolt joonistatakse terava märknõela abil paneeli eeltootele kere väljalõike kontuur. Märgitud kontuurjoone järgi lõigatakse eeltoode välja. Lõikamisoperatsioon tuleb teostada ettevaatlikult ja täpselt selleks, et oleks tagatud paneeli eeltoote tihe asetus kere avas.

Vastutavaimaks operatsiooniks on eeltoote kohalekeevitamine. Kaardumise vältimiseks keevitatakse eeltoode kere külge mitmes punktis, punktide vahega 20—30 mm.



Joon. 425. Paneeli eeltoote õgvendamine.



Joon. 426. Eeltoote metallitamine.

Järgnevalt tasandatakse ühenduskoht haamri ja siluri abil selliselt, et paneeli ääred asetseksid tihedalt kohakuti. Õmbluse mõlemale küljele (metallile) asetatakse külma vette kastetud märjad asbestlehed, jättes nende vahele keevitamiseks 20 mm laiuse pilu. Selle järel lõpetatakse paneeli eeltoote keevitamine kere külge.

Pärast keevitamist ja tasandamist puhastatakse paneel lihvimisketta abil (joonis 427).

Järgnevalt värvitakse remonditud paneel. Pärast vajalikus toonis värvi valimist tuleb värviga katta mitte ainult pealekeevitatud paneeli eeltoode, vaid kogu see osa kerest, selleks et vältida tunduvaid üleminekujooni.

Pragunenud või purunenud klaasid asendatakse uutega.

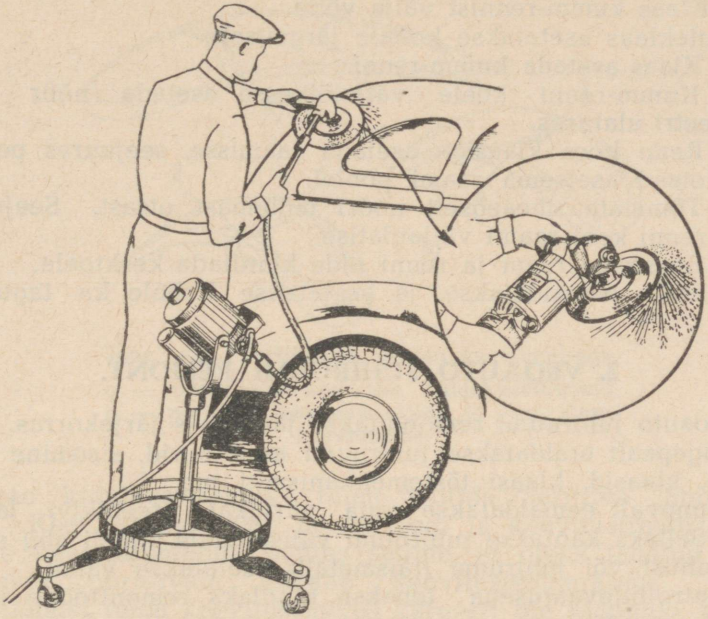
Üldiselt tuleb vana klaasi eemaldamisel ja uue klaasi kohale-

asetamisel talitada antud auto kohta kehtivate instruktsioonide kohaselt.

Nii näiteks tuleb sõiduauto GAZ-M-20 „Pobeda" kere klaaside vahetamist teostada järgmiselt.

Ukse klaasi eemaldamine:

1) Käepideme väljalülimisnupu otsik välja keerata ja selle vars sisse vajutada.



Joon. 427. Paneeli puhastamine lihvimiskettaga.

2) Ukse ülemises ja külgmises osas olevad kruvid välja keerata ja eemaldada klaasi raam. Ühes raamiga eraldub ka pöördklaas, kuna selle ülemine tugi asetseb raamis.

3) Välja keerata küünarnuki-tugesid kinnitavad kruvid ja küünarnuki-toed eemaldada.

4) Eemaldada luku seesmine käepide ja klaasitõstja käepide. Selleks vajutada käepideme rosetile ja rosettide vahel tekkiva pilu kaudu suruda välja käepidet varrel hoidev tihvt.

5) Eemaldada ukse polster.

6) Asetada klaasitõstja käepide varrele (rosetita ja tihvtita) ja keerata klaas alumisse piirasendisse.

7) Ukse seespoolsel küljel asuva luugi kaudu lahutada klaasi alumine pide klaasitõstja hoovast.

8) Tõsta klaas ülemisse piirasendisse, nihutada seda eraldatud pöördklaasi suunas ja võtta maha.

Ukseklaas asetatakse kohale operatsioonide ümberpöördud järjekorras.

Sama auto tuuleklaasi eemaldamine:

1) Pärast kruvide väljakeeramist eemaldada akna seespoolne raam.

2) Välja keerata kumm-renni pidet kinnitavad kruvid.

3) Kumm-renni keelt painutades ja samal ajal klaasi kergelt sissepoole surudes võtta klaas koos kumm-renniga välja.

4) Klaas kumm-rennist välja võtta.

Tuuleklaas asetatakse kohale järgmiselt:

1) Klaas asetada kumm-renni.

2) Kumm-renni keele väljalõikesse asetada nöör kogu perimeetri ulatuses.

3) Renn koos klaasiga asetada raamisse, seejuures peavad nööri otsad asetsema raami poolel.

4) Tõmmata üheaegselt nööri mõlemast otsast. Seejuures katab renni keel raami väljaulatise.

5) Seesmine raam ja renni pide kinnitada kesktoele.

Selliselt eemaldatakse ja asetatakse kohale ka tagumine klaas.

2. VEOAUTO JUHIRUUMI REMONT.

Veoauto juhiruumi remonditakse järgmises järjekorras.

Kõigepealt eraldatakse juhiruumi armatuurid, sisemine polsterdus, klaasid, klaasi tõstemehhanismid jne.

Järgnevalt eemaldatakse vana värvikate seebikivi lahuse abil. Selleks kantakse juhiruumi välispinnale pintsli abil seebikivi lahust või juhiruum (täismetall) asetatakse vanni.

Kontrollülevaatusega tehakse kindlaks remonttööde ulatus ja iseloom. Ülevaatusel märgitakse värviga need juhiruumi kohad ja detailid, mis vajavad kas remontimist või uutega asendamist.

Kõlbmatute detailide uutega asendamiseks võetakse juhiruum vastavalt koost lahti. Laost saadud uued või remonttsehhis remonditud vanad detailid asetatakse kohale. Enne juhiruumi kokkupanekut korrastatakse ja sobitatakse juhiruumi uksed.

Pärast kokkupaneku lõppu tehakse juhiruumi kontrollülevaatus ja kaetakse värviga.

Järgnevalt toimub juhiruumi polsterdamistöö, asetatakse kohale korrastatud armatuurid, klaas, klaasitõstja jne.

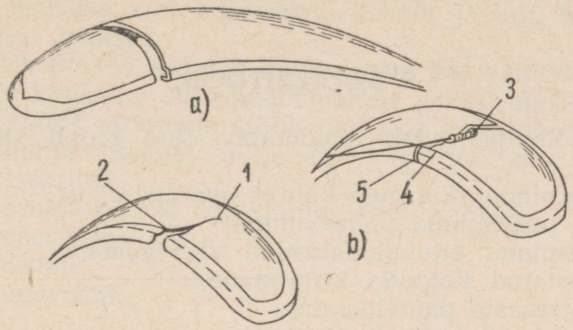
3. PORITIIBADE REMONT.

Ekspluatatsioonis saavad poritiivad mitmesuguseid vigastusi. Kõige sagedamini esinevad niisugused vigastused, nagu: rebenemised, praod, muljumised jne.

Rebenemised ja praod keevitatakse kinni. Poritiiva esiosa suurel vigastumisel lõigatakse vigastatud osa maha (joonis 428), selle asemel valmistatakse uus osa, sobitatakse kohale ja keevitatakse külge.

Rebenenud ja ebatasased kohad lõigatakse välja paiga asetamiseks.

Kaardumiste vältimiseks keevitatakse pragu kinni, alustades keevitamisega punktist *1* punkti *2* suunas (joonis 428 b).



Joon. 428. Poritiibade remont keevitamisega.

a — poritiivale uue osa külgekeevitamine.
b — poritiiva rebenenud koha ja prao kinnikeevitamine.

Prao kinnikeevitamisel tuleb vältida poritiiva läbipõletamist. Keevitamisel tuleb põleti leegi ja keevitustraadi asetus valida keevitusõmbluse suhtes selline, et oleks tagatud antud paksuses poritiivale kohane keevitustemperatuur. Pärast keevitamist tuleb keevitusõmblus kergesti üle kloppida, kloppimise suunaga punktist *1* kuni punktini *2* (joonis 428 b). Kloppimine toimub kas spetsiaalhaamriga või elektrilise vibratsioonaparaadiga.

Pärast keevitusõmbluse ülekloppimist keevitatakse kinni vertikaalpragu punktist *4* punkt ni *5* (joonis 428 b).

Muljutud poritiiba parandatakse (tasandatakse) elektrilise vibratsioonaparaadi abil, valides aparaadile vigastuse iseloomule vastava vahetatava otsiku.

Pärast keevitamist ja tasandamist puhastatakse parandatud koht lihvimiskettaga. Puhastamisele järgnevalt krunditakse parandatud koht, lihvitakse üle ja kaetakse värviga.

4. POLSTERDAMISTÖÖD.

Auto remontimisel esineb polsterdamistööde alal kõige sagedamini iste- ja seljapatjade remont.

Patjade remondiks eemaldatakse nendelt kõigepealt pealis-

kate (riie või dermatiin). Järgnevalt võetakse katte küljest vatiin ja vedrude pealt riie.

Vajaduse korral remonditakse patjade alusraamid ja kinnitatakse uuesti vedrud. Vedrude katteriie parandatakse ja kinnitatakse uuesti vedrude külge.

Polstri riie võetakse õmblusest lahti ja seatakse korda. Vatiin stepitakse läbi ja asetatakse polstrile. Järgnevalt tõmmatakse polstririie või dermatiin üle padja ja selle otsad (ääred) kinnitatakse aluse külge.

5. MAALRITÖÖD.

Remonttöökojas tuleb remonditav auto sageli katta uuesti värviga.

Auto värvimine koosneb kuuest operatsioonist:

1) auto pealispinna puhastamine;
2) pealispinna ettevalmistamine värvimiseks;
3) puhastatud kohtade kruntimine;
4) ebatasasuste pahteldamine;
5) pahteldatud kohtade lihvimine;
6) pealispinna värvimine.

Auto pealispind puhastatakse tolmust ja porist veega, kasutades selleks harju, kummist käsne ja riidelappe. Pesemist alustatakse ülalt ja lõpetatakse alumiste osadega. Pesemisele järgnevalt hõõrutakse auto pealispind seemisnahaga või lapiga kuivaks.

Pärast pesemist eemaldatakse vana värvikord neilt kohtadelt, kus värv on rikutud (värvikord lahti, pragunenud jne.), milleks kasutatakse kaapraude ja metallpahtleid. Puitkere või juhiruum vabastatakse kihistunud värvist kas teraspahtliga või peitliga. Selline pealispind puhastatakse järgnevalt üle kas pimsskiviga või klaaspaberiga.

Kruntimiseks puhastatakse pealispind kuni metallilise läikeni ja hõõrutakse üle bensiinis niisutatud lapiga. Järgnevalt kruntitakse puhastatud pealispind kas pintsliga või värvipritsiga. Kruntimiseks kasutatakse värnitsa alusel valmistatud õlivärve (rauamennik jt.). Temperatuuri juures 13—20° C kuivab kruntimiskiht 24 tunni jooksul.

Pealispinna kruntimisel värvipritsiga tuleb katmisele mittekuuluvad osad kaitsta. Radiaator kaetakse paberiga, kuna nikeldatud või kroomitud detailidele ja klaasidele kantakse pintsli abil õhuke solidooli kiht.

Pärast kruntimiskihi kuivamist pahteldatakse ebatasasused. Suurte ebatasasuste puhul (üle 0,5 mm sügavusega) kantakse pealispinnale 2—3 pahtli kihti, kusjuures iga pahtli kiht vahepeal kaetakse krundiga.

Pahtel kantakse pealispinnale kas metall- või puitlapitsaga.

Kõverpindadele kantakse pahtli mass kummilehega. 18—20° C temperatuuri juures kuivab pahtlikiht 20 tunni jooksul.

Pärast pahtlikihi kuivamist lihvitakse pealispind üle kas klaas- või smirgelriidega ja pimsskiviga. Lihvitud pealispind hõõrutakse bensiinis niisutatud lapiga.

Järgnevalt kaetakse: 1) autokere, juhiruum, kapott ja radiaatori pealistus rohelise emailvärviga nr. 150; 2) auto allosad musta lakiga nr. 177.

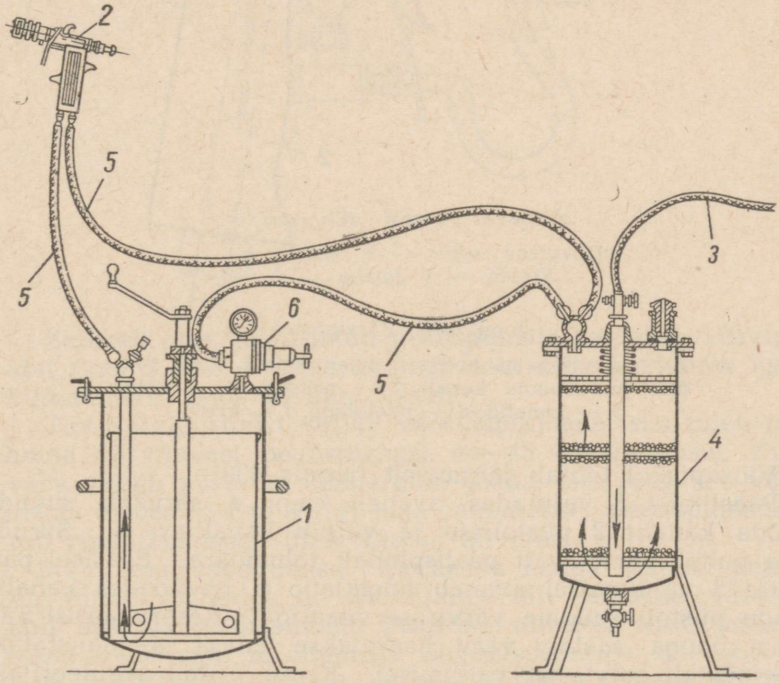
Mõlemal juhul kantakse pealispinnale värvi või laki kiht alles pärast esimese kihi kuivamist. Emaili ja laki kihid kuivavad 24 tunni jooksul.

Selliselt värvitakse autosid väiksemates autoremonttöökodades, kus värv kantakse auto pealispinnale pintsli abil.

Hästi sisustatud autoremonttöökodades ja autoremonttehastes kasutatakse selleks seadet, mille abil värv pealispinnale kantakse pulveriseeritult.

Seade koosneb (joonis 429) järgmistest osadest:

1) värvireservuaar;
2) värvipüstol;
3) suruõhutorustik;

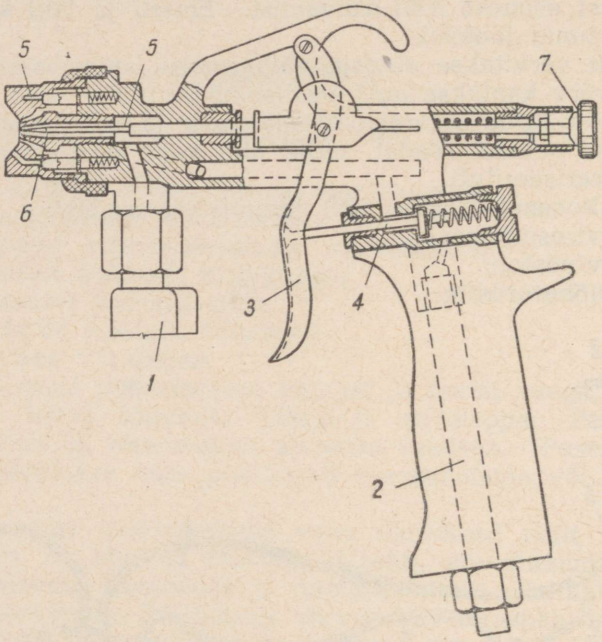


Joon. 429. Värvi pulveriseerimisseadme skeem.

1 — värvireservuaar, *2* — värvipüstol, *3* — suruõhutoru, *4* — õhupuhasti, *5* — kummilõdvikud, *6* — reduktsioonventiil.

4) õhupuhasti;
5) reduktsioonventiil;
6) kummilõdvikud.

Seade töötab järgmiselt: 4—5 atü suruõhk läbib õhupuhasti *4*, reduktsioonventiili *6* ja saabub värvireservuaari *1*. Värv juhitakse reservuaarist värvipüstolisse *2*. Püstol on ühendatud veel suruõhu lõdvikuga, mille kaudu püstolisse saabub õhk 4—5 atü rõhuga. Suruõhu rõhu mõjul paiskub värv püstoli suudmest välja pihustatult.



Joon. 430. Värvipüstol.

1 — värvisegajast-anumast tulev lõdvik, *2* — suruõhu juurdevoolu kanal, *3* — päästik, *4* — klapp, *5* — kanalid, *6* — nõelklapp, *7* — kruvi.

Värvipüstol töötab järgmiselt (joonis 430):

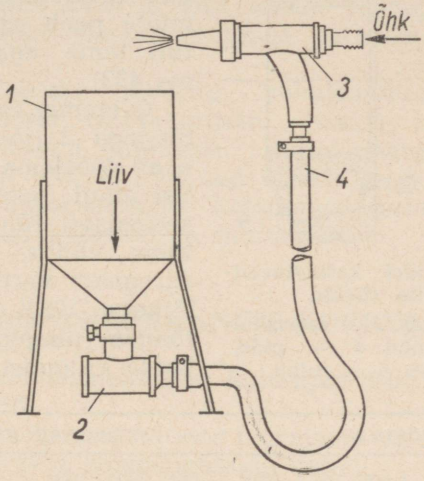
Päästikule *3* vajutades avaneb klapp *4*, suruõhk suundub mööda kanalit *2* püstolisse ja väljub kanalitest *5*. Suruõhu juga puhub värvitavalt pealispinnalt tolmu ära. Edasisel päästikule *3* vajutamisel avaneb nõelklapp *6*, ühendades kanali *1* kaudu püstoli suudme värvireservuaariga. Reservuaarist väiksema rõhuga saabuv värv haaratakse kaasa ja pihustatakse värvipüstoli suudmest väljumisel. Kruvi *7* abil reguleeritakse väljuva värvi hulka.

Värvipüstolit kasutatakse auto pealispinna katmiseks nitrolakkidega. Katmise protsess toimub alljärgnevalt.

Auto metallosade pealispinnad puhastatakse roostest ja mustusest liivapritsi (joonis 431) abil ühes järgneva lihvimisega smirgliga ja pimsskiviga või keemilisel teel.

Selliselt ette valmistatud pealispind kaetakse pulveriseerimise teel õhukese krundi kihiga ja kuivatatakse kuivatis $t° = 100 — 110°$ C juures.

Järgnevalt kantakse pealispinnale 2—3-kordne pulveriseeritud pahtli kiht, kusjuures iga kihti kuivatatakse 30 min. jooksul kuivatuskambris $t° = 109 — 110°$ C juures. Pahteldatud pealispinda lihvitakse lihvimispaberiga nr. 280 märjalt.



Joon. 431. Kantav liivaprits.

1 — punker, *2* — liiva vastuvõtja, *3* — püstol, *4* — lõdvik.

Selliselt ette valmistatud pealispinnale kantakse värvipüstoli abil (joonis 430) 2—3-kordne nitrolaki kiht, kusjuures iga kihti kuivatatakse õhus 20 min. kestel.

Kui värvipüstolist väljub värv lapikjoana, siis tuleb püstolit hoida värvitavast pealispinnast 40—45 cm kaugusel. Kui aga värv väljub püstolist ümmarguse joana, siis peab see vahemaa olema umbes 35 cm. Värvi juga suunatakse pealispinnale püstoli ringliikumisega ülalt alla ja alt üles.

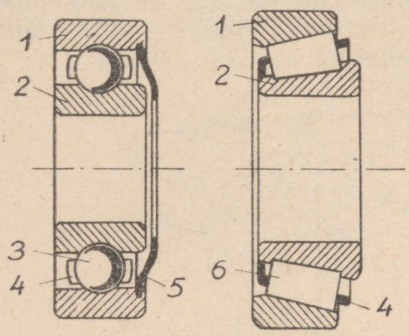
2—3 tunni möödumisel lihvitakse lakiga kaetud pealispind üle lihvimispaberiga nr. 280. Järgnevalt kantakse värvipüstoli abil lihvitud pealispinnale 2-kordne nitrolaki kiht, mida lihvitakse 2—3 tunni möödumisel lihvimispaberiga nr. 230. Lõplikult lihvitakse pealispind üle veel lihvimispaberiga nr. 280.

Selliselt lakeeritud ja lihvitud pealispind kaetakse lõpuks seguga M-645 ja pärast 2—3-tunnilist õhus kuivamist poleeritakse poleerimispastaga nr. 289 ja poleerimisvedelikuga.

KOMPLEKTIDE KOKKUPANEK.

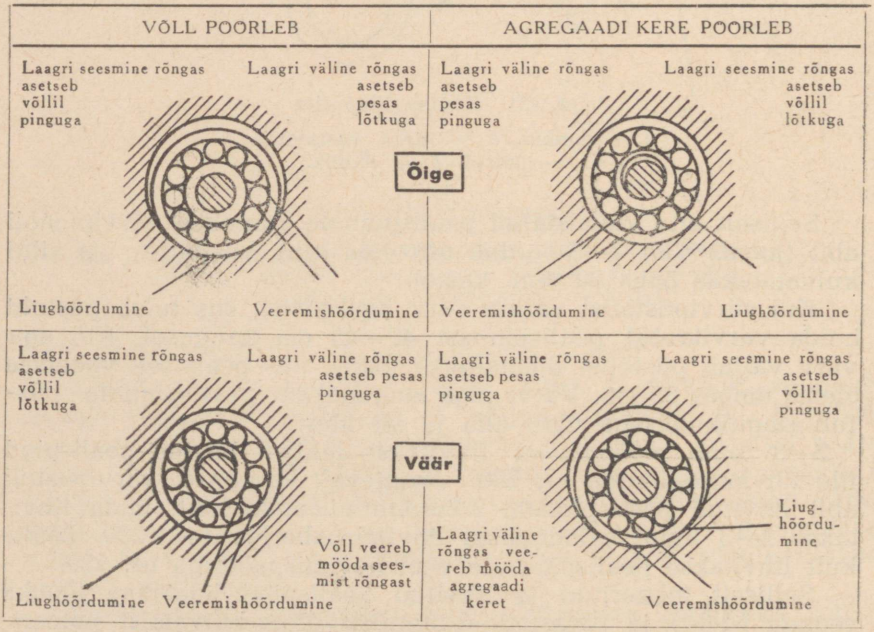
1. KUUL- JA RULL-LAAGRITE KOHALEMONTEERIMINE.

Kuul- ja rull-laagrite (joonis 432) kohalemonteerimine on auto agregaatide kokkupanekul suure tähtsusega. Kuul- ja rull-laagrite õigel monteerimisel üks rõngastest (väline või seesmine) peab asetsema liikumatult, teine aga liikuvalt (joonis 433).



Joon. 432. Autodel kasutatavad veerelaagrite tüübid.
1 — väline rõngas, *2* — seesmine rõngas, *3* — kuulid, *4* — pide, *5* — kaitseseib, *6* — rullid.

Oletame, et laagri seesmise rõngaga *2* (joonis 432) koos peab pöörlema agregaadi võll. Sel juhul asetseb võll laagri seesmises rõngas *2* pinguga, kuna väline rõngas *1* asetseb agregaadi keres olevas pesas lõtkuga. Võlli asetus seesmises rõngas pinguga väldib võlli kaela kulumist.



Joon. 433. Kuullaagrite kohalemonteerimise skeem.

Võlli asetus laagrirõngas lõtkuga kutsuks esile nende vahel liughõõrdumise. Liughõõrdumise tagajärjel kuluks võlli kael, lõtk nende vahel suureneks ja seotud detailid muutuksid kõlbmatuks. Võlliga koos pöörlev seesmine rõngas 2 viib kaasa laagri kuulid või rullid. Viimased püüavad hõõrdumise tõttu laagri välisrõngast 1 pöörata. Kui laagri välisrõngas asetseks pesas pinguga, siis langeks välise rõnga seesmisele tööpinnale ühekülgne koormus. Asetsedes aga pesas lõtkuga pöördub laagri väline rõngas mõnevõrra omas pesas, mis mõjub laagri tööeale soodustavalt.

Kui aga pöörleb kere ja võll seisab paigal, siis asetatakse laagri väline rõngas pesasse pinguga, seesmine rõngas võllile aga lõtkuga.

Erilist tähelepanu laagrite kohalemonteerimisel tuleb pöörata koonilistele rull-laagritele. Nende reguleerimisel ei tule rulle liiga kokku pigistada. Rullid peavad vabalt pöörlema, kuid samal ajal ei tohi nad omada telgloksu. Laagrirullide liigne kokkupigistamine kohalemonteerimisel põhjustab rullide suurenenud kulumist ja murdumist.

2. HAMMASÜLEKANNETE KOKKUPANEK.

Silindrilise hammasülekande kokkupanekul võivad esineda järgmised defektid:

1) ebaõige pilu hammasrataste hammaste vahel;
2) ebaühtlane pilu hammasrataste vahel;
3) hammasratta „viskamine".

Hammasrataste hammastevahelist pilu mõõdetakse kas lehtkaliibri või indikaatori abil. Pilu suurust saab kindlaks määrata ka hammaste vahelt tinariba läbi lastes.

Lehtkaliibri abil mõõdetakse pilu tavaliselt kolmest kohast (120° nurga all), kusjuures saadud tulemuste järgi arvutatakse keskmine pilu.

Täpsemaid tagajärgi annab hammastevahelise pilu mõõtmine hammaste vahelt tinariba läbi lastes. Tinariba paksus seejuures peab olema hammasrataste hammastevahelisest pilust suurem. Pärast läbilaskmist hammasrataste hammaste vahelt, mõõdetakse tinariba paksust mikromeetri abil, mis annabki hammasrataste hammastevahelise pilu suuruse.

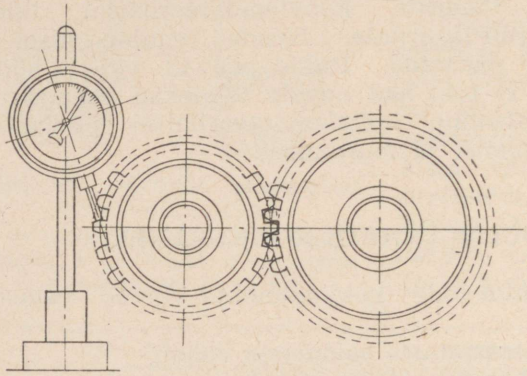
Hammasrataste hammastevahelist pilu mõõdetakse ka indikaatori abil (joonis 434).

Indikaatori varras tugineb esimese hammasratta hambale, mis on hambumises teise hammasrattaga. Pöörates hammasrataste hammastevahelise lõtku määramiseks esimest hammasratast, jälgitakse indikaatori osuti hälvet, mille järgi otsustatakse hambumises oleva hammasratta hammastevahelise pilu suuruse üle.

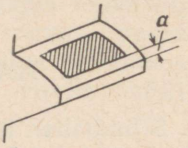
Olenevalt moodulist on silindriliste hammasrataste hammastevaheline normaalne pilu järgmine:

1) mooduli 1—4 puhul 0,2 mm,
2) mooduli 4—7 puhul 0,3 mm,
3) mooduli 7—10 puhul 0,4 mm.

Ebaühtlase pilu puhul on vaja kindlaks teha, missugune hammasratas on defektne. Selleks määratakse silma järgi hammasrataste hammastevaheline väikseim lõtk. Järgnevalt lahutatakse hammasrattad. Üht hammasratast pööratakse 180° võrra ja pannakse uuesti teise hammasrattaga hambumisesse. Kui pärast seda esineb sama defekt, siis tähendab see, et defektne on see hammasratas, mis jäi endisse asendisse. Kui aga enne



Joon. 434. Hammasrataste hammastevahelise pilu mõõtmine indikaatori abil.



Joon. 435. Veetava hammasratta hambal olev õige jäljend.

hammasratta pööramist hammastevaheline pilu oli väike ja pärast pööramist muutus suuremaks, siis on defektne see hammasratas, mida pöörati.

Defekti põhjuseks võib olla hammasrataste hammaste ebaühtlane paksus või hammasrataste jaotusringjoone tsentri mitteühtivus hammasrataste võlliava teljega. Sellised hammasrattad harilikult tunnistatakse kõlbmatuteks. Hammasratta „viskamist" hambumisel võib põhjustada hammasratta puksi telje kaardumine või hammasratta telje kaardumine. Hammasratta telje kaardumine ei ole kõrvaldatav. Kahe hammasratta hambumist on võimalik kontrollida ka värvi järgi. Selleks kantakse vedava hammasratta hambale õhuke värvikiht. Pöörates hammasrataste paari, jäävad veetava hammasratta hammastele jäljendid. Nende jäljendite järgi otsustatakse, kuivõrd õiges hambumises on hammasrattad.

Õige jäljend on toodud joonisel 435. Jäljendi pikkus peab olema vähemalt 70% hamba pikkusest. Jäljend võib olla katkendiline, kuid üksikute osade üldpikkus peab olema vähe-

malt 70% hamba pikkusest. Jäljendi kaugus hamba harjast peab olema:

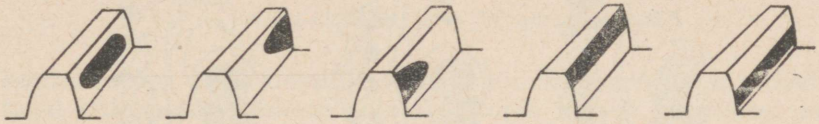
a) hammasratastel mooduliga 2,5 0,5—1,5 mm piires;

b) hammasratastel mooduliga 3—4 0,5—2,00 mm piires.

Koonilises hammasülekandes tehakse hammastevaheline pilu kindlaks järgmiselt.

Veetava hammasratta hambad kaetakse õhukese värvikihiga. Järgnevalt vedavat hammasratast pöörates, otsustatakse hammastele tekkivate jäljendite järgi, kuivõrd õiges hambumises on hammasrattad.

Joonisel 436 *a* on toodud jäljend, mis on õiges hambumises olevatel hammasratastel. Selline jäljend tekib hammasratta töötamisel väikese koormusega. Koormuse suurenemisel peab jäljend nihkuma veidi hamba tüve poole, säilitades seejuures oma kuju.



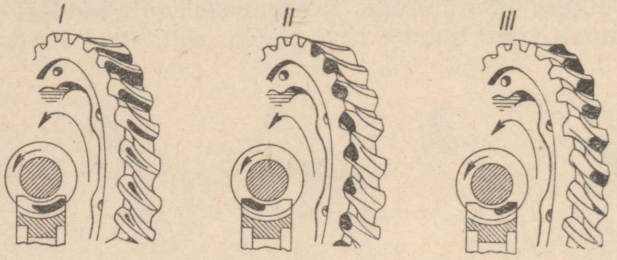
Joon. 436. Jäljendid hammasrataste hammastel.

Joonisel 436 *b* toodud jäljend näitab hammaste ühekülgset otsapuudet. Selline hammasrataste hambumine koormab hammast liigselt ja võib põhjustada selle murdumist. Sellise jäljendi avastamisel on vaja veetavat hammasratast nihutada vedavast hammasrattast eemale. Kui aga jäljend omab joonisel 436 *c* toodud kuju, siis näitab see hammaste tüvede ühekülgset koormamist. Sel juhul tuleb veetavat hammasratast nihutada vedava hammasratta poole.

Peale ebaõige hambumise hamba pikkuses esineb ka ebaõige hambumine hamba kõrguses. Kui näiteks hammasratta hammastel on joonisel 436 *d* ja *e* toodud jäljendid, siis näitab see, et hambumine on kas sügav või madal. Esimesel juhul asetseb jäljend hammasratta harja lähedal, teisel juhul — hamba allosas. Hammaste sügav hambumine väljendub hammasrataste töötamisel tavaliselt kriuksumisega. Sellist hambumist reguleeritakse veetava hammasratta eemaldamisega vedavast hammasrattast. Hammasrataste madalal hambumisel asetsevad jäljendid mõlemal hammasrattal hamba harja lähedal (joonis 436 *d*). Hammaste madal hambumine väljendub hammasrataste müras. Sellist hambumist reguleeritakse veetava hammasratta lähendamisega vedavale hammasrattale. Hambumist reguleeritakse tavaliselt kas vastavate kruvide või vahelehtede abil. Reguleerimisel tuleb jälgida, et hammasrataste hammaste vaheline pilu oleks 0,15—0,20 mm piires. Pilu suurus tehakse kindlaks lehtkaliibri abil.

3. TIGUÜLEKANNETE KOKKUPANEK.

Tiguülekanne pannakse kokku kahe võttega. Algul asetatakse tiguhammasratas kohale umbkaudu teo telje järgi. Järgnevalt kontrollitakse hambumist värvi abil. Värviga kontrollimiseks kantakse teo keerete mõlemale küljele õhuke värvikiht. Järgnevalt pööratakse tigu seni, kuni tiguhammasratta kõikidele hammastele on tekkinud vastavad jäljendid. Kui tiguhammasratta hammastele on tekkinud joonisel 437, I kujutatud jäljendid, siis tähendab see, et hambumine on õige. Joonisel 437, II



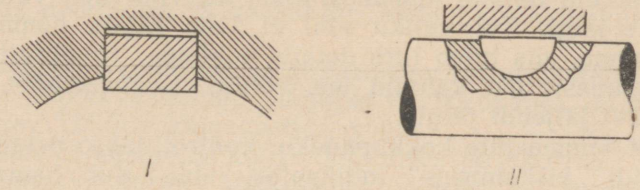
Joon. 437. Tiguülekande hammastel olevad jäljendid.
I — õige hambumine, *II* ja *III* — ebaõiged hambumised.

kujutatud jäljendite tekkimisest võib järeldada, et tiguhammasratas on teo tsentrist nihutatud paremale. Selleks, et saavutada õiget jäljendit, on vaja tiguhammasratast nihutada vasakule. Sellist reguleerimist toimetatakse tavaliselt reguleerimismutrite või tihendite abil, mis asetatakse vastava kaane ääriku alla. Joonisel 437, III toodud jäljend näitab, et tiguhammasratas on nihutatud teo tsentrist vasakule. Tiguhammasratta asend reguleeritakse siin samuti eeltoodu kohaselt. Kui tiguülekanne on eespoolkirjeldatu kohaselt reguleeritud õigeks, pööratakse tigu teises suunas. Seejuures kontrollitakse tiguhammasratta hammaste jäljendeid ülalkirjeldatud viisil. Jäljendid peavad ka sel juhul asetsema õigesti.

Selleks, et tiguülekande hambaid paremini sisse töötada, nihutatakse tiguhammasratast veidi (0,15—0,20 mm) teo tsentri suhtes piki teo võlli, vastu teo pöörlemisele. Selline nihutamine tagab tiguhammasrataste hammaste kiiret teo järgi sissetöötamist. Kui tigu monteeritakse koonilistele rull-laagritele, siis kokkupanekul peab selle telgloks olema 0,15—0,20 mm piires. Pärast tiguülekande reguleerimist kontrollitakse tiguhammasratta hammaste ja teo keerme vahelist pilu.

4. KIILLIIDETE KOKKUPANEK.

Autotehnikas kasutatakse peamiselt kahte tüüpi kiilliiteid: prisma- (joonis 438, I) ja Woodroof-kiilliiteid (joonis 438, II). Kiilliidete kokkupanekul tuleb erilist tähelepanu pöörata kiilude otsmisele ja külgpidisele sobitusele. Kuna kiilu otste kaudu



Joon. 438. Kiilliited.

I — prisma-kiilliide, *II* — Woodroof-kiilliide.

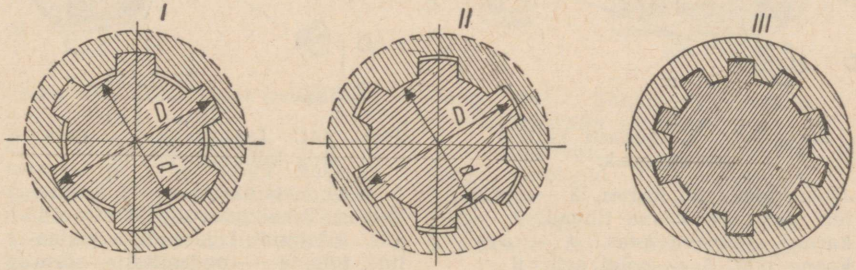
kantakse üle ühelt detaililt teisele pöördemomente, siis peavad need kiilu pesasse olema sobitatud väga täpselt. Ebatäpsel sobitamisel tõuseb erisurve kiilliites järsku, mistõttu muljutakse kiilu otsad kui ka pesad. Sellele kaasnev pilu suurenemine võib põhjustada kiilliite purunemise.

5. HAMMASLIIDETE KOKKUPANEK.

Hammasliidetes tsentreeritakse detail:

1) võlli välisläbimõõdu järgi (joonis 439, I),
2) võlli siseläbimõõdu järgi (joonis 439, II) või
3) hammaste külgede järgi (joonis 439, III).

Detaili tsentreerimisel võlli välisläbimõõdu järgi lihvitakse võll hammaste välisläbimõõdu järgi. Detaili tsentreerimisel võlli siseläbimõõdu järgi lihvitakse detaili ava. Kolmandat hammasliide-



Joon. 439. Hammasliidete tsentreerimine.

I — võlli välisläbimõõdu järgi, *II* — võlli siseläbimõõdu järgi, *III* — hammaste külgede järgi.

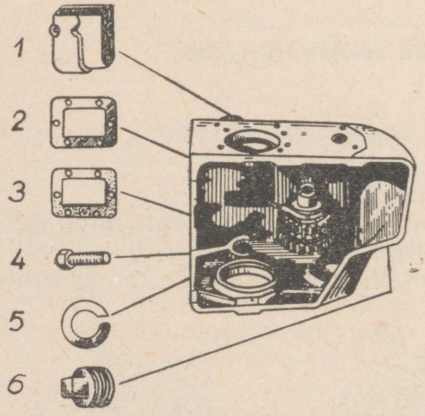
dete tsentreerimise viisi kasutatakse juhul, kui võllil on üle 10 hamba. Autotehnikas kasutatakse peamiselt esimest hammasliidet.

Autoagregaatides esineb liikuvaid ja liikumatuid hammasliiteid.

Mehaanilise töötlemisega ei tagata alati kinemaatiliselt seotud osade täpset sobitust, mispärast hammasliidete kokkupanekul tuleb üksikuid detaile (hammasrattad, kahvlid jne.) valida võlli hammaste järgi. Kui valiku abil ei lähe korda hammasliidet kokku panna, siis tuleb liite detaile sobitada. Tavaliselt sobitatakse hammasrattad, kahvlid jne. võllile. Hammasliidet sobitatakse värvi jäljendi järgi.

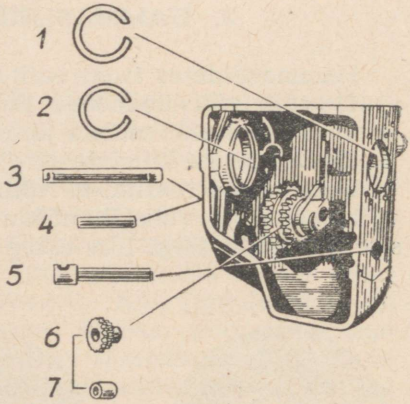
Pärast hammasliite kokkupanekut kontrollitakse detaile (hammasrattaid) „viskamisele" indikaatori abil. Kui hammasratta „viskamine" on lubatust suurem, siis „viskamise" vähendamiseks asetatakse hammasratas hammasvõllile uuesti, enne teda pöörates. Kui see ei aita, siis valitakse kokkupanekuks teine hammasratas.

Liikuval hammasliitel peab hammasratas, kahvel jne. võllil nihkuma sööbimiseta, samal ajal aga ei tohi ta omada liigset loksu.



Joon. 440. Käigukasti karteri kokkupanek.

1 — käigukasti karter, *2* — karteri vaateava kaane tihend, *3* — karteri vaateava kaas, *4* — ava kaane polt, *5* — poldi seib, *6* — karteri ava kork.



Joon. 441. Tagurpidikäigu detailide kohaleasetamine.

1 — vedava hammasratta kontrarõngas, *2* — peavõlli kontrarõngas, *3* — siduri ja piduri pedaalide telg, *4* — pedaalitelje sõrm, *5* — tagurpidikäigu hammasratta võll, *6* — tagurpidikäigu hammasratas, *7* — tagurpidikäigu hammasratta puks.

AGREGAATIDE KOKKUPANEK.

1. KÄIGUKASTI KOKKUPANEK JA PROOVIMINE.

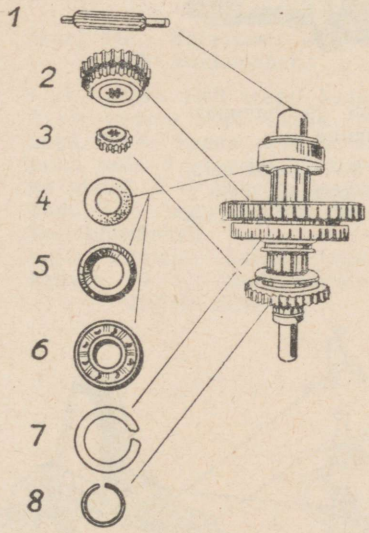
Käigukasti kokkupanek seisneb selle üksikute sõlmede kokkupanekus detailidest ja käigukasti enda kokkupanekus sõlmedest.

Kaasaegsete veoautode käigukastid erinevad üksteisest vähe, mispärast allpoolvaadeldud käigukasti kokkupanek on põhimõttelt maksev kõikide käigukastide kohta.

Käigukastid pannakse kokku järgmises järjekorras:

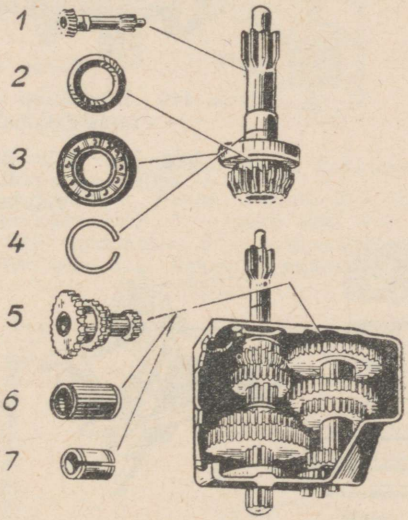
1) käigukasti karteri kokkupanek joonisel 440 toodud detailide kohaleasetamisega;

2) tagurpidikäigu detailide ja kontrarõngaste kohaleasetamine, mis on toodud joonisel 441;



Joon. 442. Käigukasti peavõlli kokkupanek.

1 — käigukasti peavõll, *2* — esimese ja teise käigu hammasratas, *3* — kolmanda ja neljanda käigu hammasratas, *4* — peavõlli laagri tugirõngas, *5* — käigukasti peavõlli õlitõkend, *6* — peavõlli kuullaager, *7* — peavõlli kontrarõngas, 8 — rull-laagri seaderõngas.



Joon. 443. Käigukasti vedava hammasratta monteerimine.

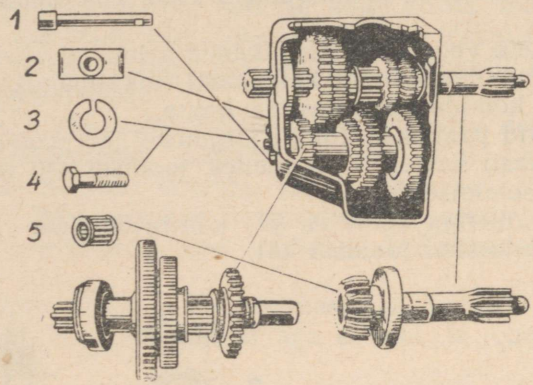
1 — sidurivõll, *2* — sidurivõlli laagri õlitõkend, *3* — sidurivõlli kuullaager, *4* — sidurivõlli tugilaagri rõngas, *5* — vahevõlli hammastik, *6* — võlli rull-laager, *7* — laagripuks.

3) käigukasti peavõlli esialgne kokkupanek, mille juures asetatakse kohale joonisel 442 näidatud detailid;

4) vedava hammasratta monteerimine, mille juures asetatakse kohale joonisel 443 näidatud detailid;

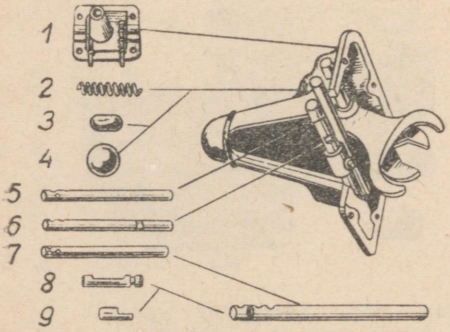
5) peavõlli ja vedava hammasratta kohaleasetamine ja käigukasti kaane esialgne monteerimine (joonised 444 ja 445);

6) käigukasti kaane lõplik kokkupanek, mille juures asetatakse kohale joonisel 446 näidatud detailid;



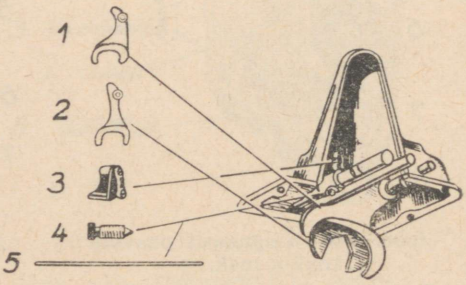
Joon. 444. Käigukasti peavõlli ja hammasrataste kohaleasetamine.

1 — telg, *2* — telje kontra, *3* — poldi seib, *4* — telje kontra-polt, *5* — peavõlli otsa rull-laager.



Joon. 445. Käigukasti kaane monteerimine.

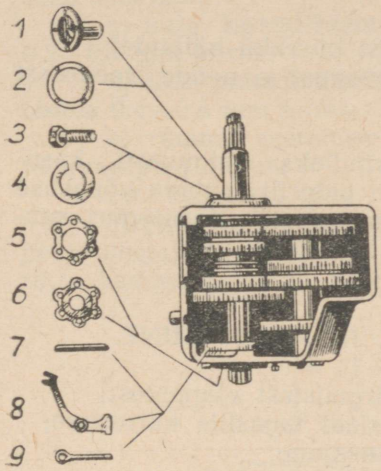
1 — pealmine kaas, *2* — käikude fiksaator-vedru, *3* — käigu lukustaja, *4* — käikude fiksaator-kuul, *5* — esimese ja teise käigu vahetusvarras, *6* — tagurpidikäigu vahetusvarras, *7* — kolmanda ja neljanda käigu fiksaator, *9* — fiksaatori tihvt.



Joon. 446. Käigukasti kaane lõplik kokkupanek.

1 — esimese ja teise käigu ümberlülimiskahvel, *2* — kolmanda ja neljanda käigu ümberlülimiskahvel, *3* — tagurpidikäigu varda pea, *4* — kahvli kontrakruvi, *5* — traatlõhis kahvli kontrakruvi kinnitamiseks.

7) käigukasti lõplik kokkupanek, mille juures asetatakse kohale joonisel 447 näidatud detailid.



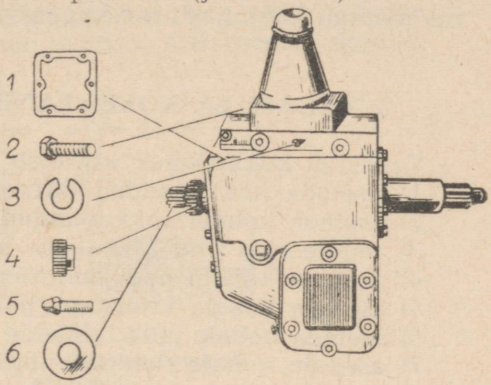
Joon. 447. Käigukasti karteri lõplik kokkupanek.

1 — vedava võlli laagri kaas, *2* — vedava võlli kaane tihend, *3* — kaane polt, *4* — poldi seib, *5* — peavõlli kaane tihend, *6* — peavõlli laagri kaas, *7* — tagurpidikäigu ümberlülimiskahvli telg, *8* — tagurpidikäigu ümberlülimiskahvel, *9* — ümberlülimiskahvli lõhis.

Kokkupaneku protsess lõpeb käigukasti karteri kaane kohaleasetamisega (joonis 448).

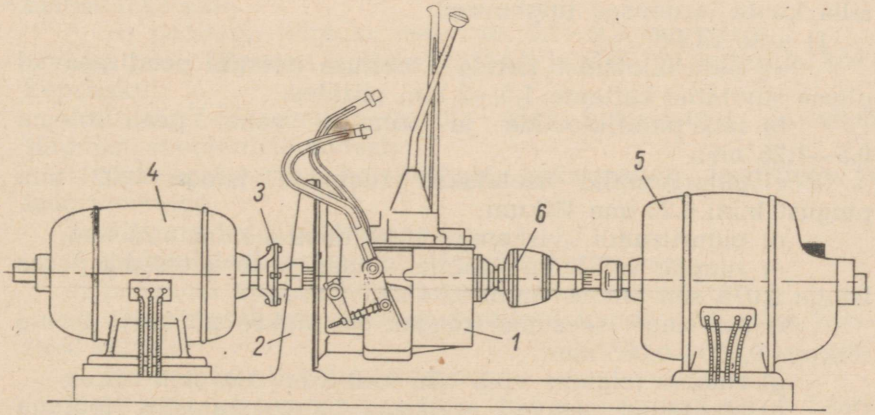
Pärast kokkupanekut täidetakse käigukast õliga ja proovitakse.

Autoremonttehastes proovitakse käigukaste erilistel proovimispinkidel (joonis 449).



Joon. 448. Käigukasti lõplik kokkupanek.

1 — pealmise kaane tihend, *2* — pealmise kaane polt, *3* — poldi seib, *4* — vahevõlli nukkmuhv, *5* — vahevõlli nukkmuhvi polt, *6* — vahevõlli muhv ja kahvli seib.



Joon. 449. Käigukastide proovimispink (elektripiduriga).

1 — käigukast, *2* — proovimispink, *3* — painduvliigend, *4* — elektrimootor, *5* — generaator, *6* — universaalkardaan.

Elektrimootori võimsus on 5—6 kW.

Käigukasti proovitakse sellel proovimispingil vedava võlli pöörete arvu juures 1400 p/min.

Proovimisel kontrollitakse:

1) hammasrataste mürata töötamist kõikidel käikudel;

2) hammasrataste ümberlülimise kergust ja nende iseenesest sisse- ja väljalülimist;

3) õli tihenditest läbiimbumist.

Käigukasti proovimisel tehakse kindlaks käigukasti kasutegur kõikidel käikudel. Kasutegur on pidurilt antava võimsuse suhe elektrimootorilt arendatava võimsusega. Kasuteguri suurus määrab käigukasti kokkupaneku kvaliteedi.

2. TAGASILLA KOKKUPANEK JA PROOVIMINE.

Tagasilla kokkupanek koosneb järgmistest etappidest:

1) asetada kokkupandud diferentsiaal tagasilla karterisse;
2) asetada kohale kokkupandud peaajam;
3) reguleerida pilu koonilises hammasülekandes;
4) asetada kohale peaajami kaas;
5) asetada kohale kronstein, pidurivardad ja -hoovad;
6) asetada kohale piduriklotside hoidekilp ja piduriklotsid;
7) asetada kohale rummud piduritrumlitega;
8) asetada kohale tagasilla poolteljed.

Selline tagasilla kokkupaneku järjekord on väheste eranditega maksev kõikide autode kohta.

Tagasilla kokkupanekul tuleb kinni pidada antud autole ette nähtud tehnilistest tingimustest.

Nii näiteks kehtivad autode ZIS-5, GAZ-AA ja ZIS-110 tagasilla kohta järgmised tingimused:

1) auto ZIS-5:

a) piduriklotsidel katete kinnituse neetide pead peavad olema süvitatud kattesse 1,5—2 mm piirides;

b) lõtk piduriklotside ja trumlite vahel peab olema 0,5—1,25 mm;

c) piduritrumlid asetatakse rummule istuga 0,02 mm pingust kuni 0,23 mm lõtkuni;

d) piduritrumli „viskamine" on lubatud kuni 0,25 mm;

e) rummu rull-laagri väline rõngas peab asetsema pesas istuga 0,075 mm pingust kuni 0,04 mm lõtkuni;

f) rull-laagri seesmine rõngas asetatakse pooltelje torule lõtkuga 0,006—0,095 mm;

g) rummu telgloks võib olla 0,08 kuni 0,20 mm piires;

h) poolteljed peavad asetsema hammasratastes lõtkuga 0,040—0,276 mm läbimõõdu ja piluga 0—0,71 mm hamba paksuse suunas;

2) auto GAZ-AA:

a) pooltelje telgloks võib olla 0,2—0,5 mm piires;

b) tagasilla veetava hammasratta „viskamine" on lubatud kuni 0,30 mm;

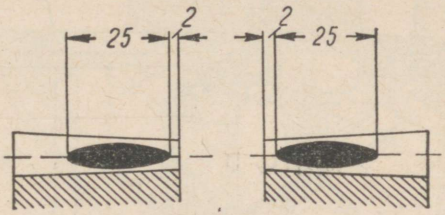
c) uute koonushammasrataste hambumispilu võib olla 0,2—0,5 mm piires;

d) lõtk piduriklotside katete ja piduri trumli vahel peab olema 0,4—0,8 mm piires;

e) rummu asetamisel pooltelje koonusele tuleb jätta tagavaraping 1 mm;

3) auto ZIS-110:

a) pilu vedava ja veetava hammasratta hammaste vahel peab olema 0,12—0,22 mm piires; kontakti laik veetava hammasratta hammastel peab vastama joonisel 450 toodud skitsile;



Joon. 450. Kontakti laik auto ZIS-110 tagasilla veetava hammasratta hammastel.

b) veetavate hammasrataste kinnitamisel diferentsiaali kausi külge on poltide pingutusmomendiks dünamomeetrilise võtme näidu järgi 6—7 kgm;

c) veetava hammasratta ja rulli vaheline lõtk peab olema umbes 0,13 mm;

d) pooltelje telgloks võib olla 0,1—0,2 mm piires.

Vaatleme lähemalt autode GAZ-51 ja ZIS-150 tagasilla kokkupanekut.

Auto GAZ-51 tagasilla (joonis 451) kokkupanek koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) peaajami vedava hammasratta kokkupanek laagritega ja laagrimuhviga;

2) diferentsiaali kokkupanek;

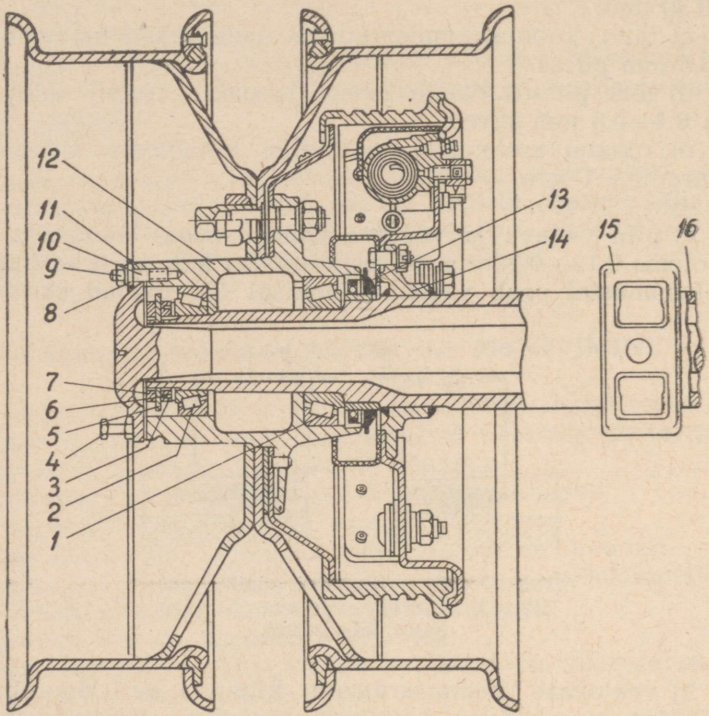
3) diferentsiaali asetamine tagasilla karterisse;

4) peaajami vedava hammasratta kohaleasetamine;

5) piduritrumlitega varustatud rattarummude asetamine pooltelje kestale;

6) pooltelgede kohaleasetamine.

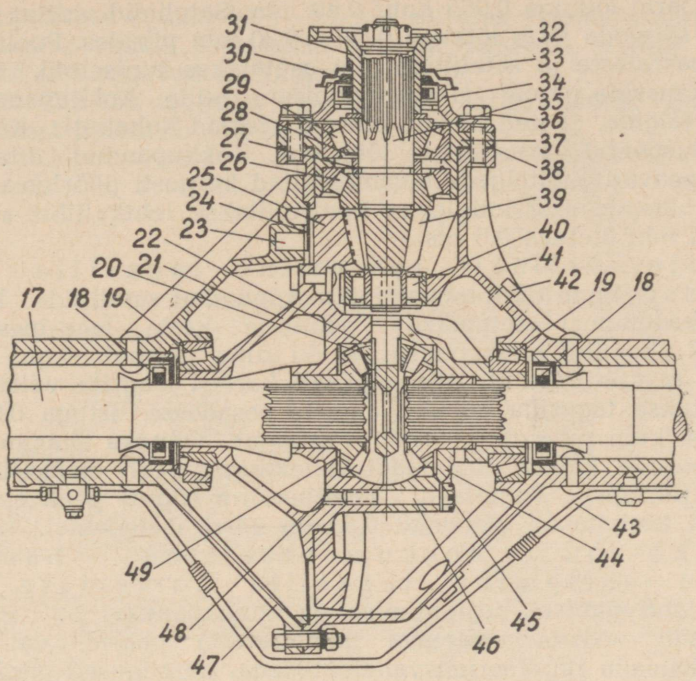
Vedava hammasratta monteerimine. Laagrite muhvisse pressitakse vedava hammasratta laagrite välised rõngad pinguga 0,005—0,075 mm. Eesmine laager asetatakse vedava hammasratta kaelale lõtkuga 0,011—0,060 mm piirides,



Joon. 451. Auto

1 ja *2* — ratta koonilised rull-laagrid, *3* — reguleerimise mutter, *4* — tugipolt, *5* — kontraseib, *6* — seadesõrm, *7* — kontramutter, *8* — koonilise puksi seib, *9* — mutter, *10* — kooniline puks, *11* — vaheleht, *12* — rattarumm, *13* — rasvik-tihend, *14* — piduri kilbi kinnitusäärik, *15* — vedru kinnituse alus, *16* — pooltelje kest, *17* — pooltelg, *18* — pooltelje rasvik-tihend, *19* — kooniline rull-laager, *20* — sateliit, *21* — diferentsiaali karteri vasakpoolne osa, *22* — seib, *23* — tihvt, *24* — tugiplaat, *25* — peaajami veetav hammasratas, *26* — kooniline rull-laager, *27* — puks, *28* — reguleerimise vahelehed, *29* — kooniline rull-laager, *30* — vedava hammasratta

tagumine laager pinguga 0,00—0,047 mm. Järgnevalt asetatakse vedav hammasratas muhvisse. Muhvi asetatud vedava hammasratta rull-laagrite pingutust reguleeritakse mitmesuguse paksusega (0,25; 0,16 ja 0,1 mm) reguleerimisvahelehtede abil. Tavaliselt ei asetata üle nelja 0,25 mm paksuse vahelehe, ülejäänud vahelehed on 0,16 ja 0,1 mm paksused. Vahelehtede kogupaksus peab olema selline, et hammasratta pöörlemiseks (muhvis) vajalik moment oleks 14 kuni 18,5 kgcm. Pärast reguleerimise lõpetamist on vaja mutrile ja vedava hammasratta otsale teha märge (kriips), mille järgi hammasratta lõplikul kokkupanekul



GAZ-51 tagasild.

võlli rasvik-tihend, *31* — kardaanimuhv, *32* — vedava hammasratta võlli mutter, *33* — rasvik-tihendi tõkend, *34* — ääriksilindri kaas, *35* — peaajami vedava hammasratta võll, *36* — vedava hammasratta võlli ühenduspolt, *37* — ääriksilinder, *38* — vedava hammasratta võlli ühenduse reguleerimise vahelehed, *39* — peaajami vedav hammasratas, *40* — silindriline rull-laager, *41* — peaajami karteri parempoolne osa, *42* — õhuti, *43* — pidurivedelikku parempoolse ratta pidurisilindrisse juhtiv torustik, *44* — diferentsiaali karteri parempoolne osa, *45* — pooltelje hammasrattas olev auk, *46* — polt, *47* — peaajami karteri vasakpoolne osa, *48* — pooltelje hammasratas, *49* — seib.

laagritega ja muhviga toimub mutrite pingutamine. Enne rasvik-tihendi pressimist tagasilla karteri esikaanesse tuleb see immutada kuni 50—60° C soojendatud avtooli ja petrooli (50%) seguga, kuna kaanes olev rasvik-tihendi pesa tuleb katta mennikuga. Pärast karteri kaane asetamist vedava hammasratta hammastatud otsale, asetatakse kohale kardaanvõlli äärik (piluga hamba paksuse suunas kuni 0,35 mm).

D i f e r e n t s i a a l i k o k k u p a n e k. Diferentsiaali karteri laagrid pressitakse kohale pinguga 0,0 kuni 0,045 mm. Pooltelje hammasrattad valitakse tugipindadega diferentsiaali karteri

augu järgi lõtkuga 0,065 kuni 0,40 mm. Sateliidid valitakse ristmiku sõrmede järgi lõtkuga 0,076—0,30 mm piirides. Pooltelgede hammasrataste ja sateliitide alla asetatakse tugiseibid. Sateliitide kausside parem- ja vasakpoolsete osade kokkupanekul on vaja jälgida, et neil olevad märgid oleksid kohakuti. Kausside kinnituspoldid varustatakse lõhistega. Kokkupandud diferentsiaalil peavad pooltelgede hammasrattad kergesti pöörlema. Pooltelje hammasratta külgloksu kontrollitakse lehtkaliibri abil ja see ei tohi ületada 0,6 mm.

Diferentsiaali asetamine tagasilla karterisse. Enne diferentsiaali (kokkupandud sateliitide kausid) kohaleasetamist asetatakse pooltelje kesta laagripesadesse rasvik-tihendite kaitsepuksid ja õli ning petrooli segus immutatud rasvik-tihendid. Diferentsiaali karteri laagrite välisrõngad asetatakse tagasilla karteri laagrite pesadesse istuga 0,01 mm lõtkust kuni pinguni 0,05 mm. Peaajami veetava hammasratta ja tagasilla karteri tugiplaadi vahekaugus peab olema 0,3—0,8 mm piirides. Tugiplaadi kinnitussõrm (tihvt) peab asetsema plaadi tasapinnast vähemalt 0,5 mm võrra madalamal.

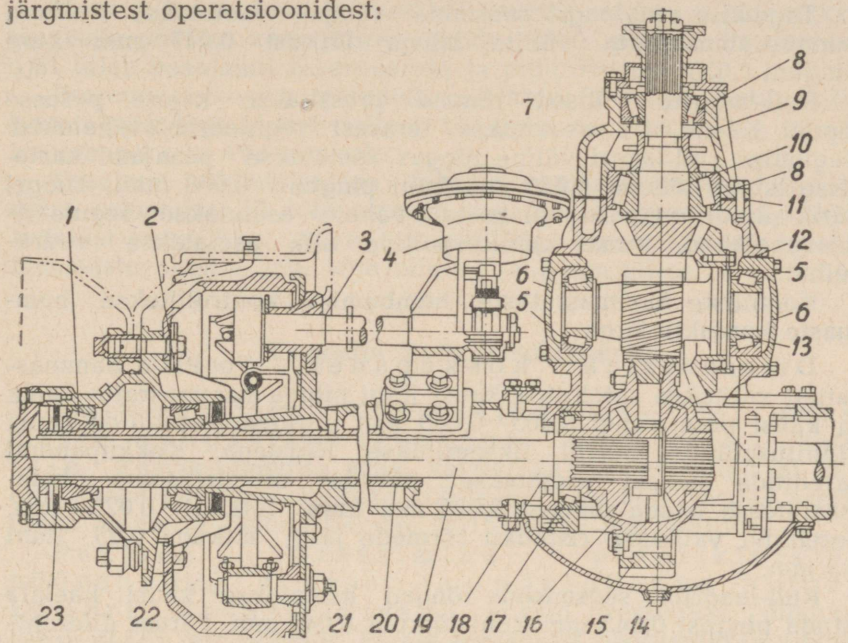
Muhviga kokkumonteeritud hammasratta asetamine tagasilla karterisse. Tagasilla lahtivõtmisel, remontimisel ja kokkupanekul on soovitav säilitada vedava ja veetava hammasratta paarid, varustades neid samade reguleerimisvahelehtedega, missugused neil olid lahtivõtmisel. Hambumises olevate hammasrataste hammaste külgpidine mäng peab olema 0,1—0,4 mm piirides. Vedava hammasratta tagumine laager asetatakse karteri pesasse pinguga 0,01 kuni 0,07 mm.

Piduritrumlitega rattarummude kohaleasetamine. Enne rattarummude pooltelje kestale asetamist pressitakse kohale õli ja petrooli segus immutatud rasvik-tihendid. Tagaratta rummude seesmised ja välised laagrid asetatakse pooltelje kesta kaeltele lõtkuga 0,005 kuni 0,08 mm. Lõtk piduritrumli ja friktsioonkatte vahel peab olema piduriklotsi ülemises osas 0,25 mm ja alumises osas 0,12 mm. Lõtku mõõdetakse piduritrumlil oleva eri akna kaudu 30 mm kauguselt friktsioonkatte äärest ja reguleeritakse piduriklotside tugisõrmede abil. Pärast rummude kohaleasetamist reguleeritakse rattalaagrite pingutust. Selleks pingutatakse rummu pöörates laagrite kinnitusmutrit seni, kuni pidurdust on märgata. Järgnevalt lõdvendatakse mutrit $\frac{1}{8}$ pöörde võrra ja asetatakse kohale kontraseib. Kui seejuures mutri tihvt ei lähe seibi lõhesse, siis on vaja mutrit keerata ühele või teisele poole, kuni tihvt ja lõhe on kohakuti ja kontramutter siis kinni keerata. Kui laagrid on õieti reguleeritud, siis pöörleb rattarumm kergesti.

Pooltelgede kohaleasetamine. Kokkupandud tagasilla pooltelje kestasse asetatud pooltelje hammasotsa ja pooltelje hammasratta hammasrummu vahel peab olema loks

hamba paksuse suunas 0,06—0,7 mm piirides. Pooltelje ääriku ja rummu otsa vahele asetatakse paberist vaheleht, ääriku kinnitusmutri alla aga vedruseibid.

Auto ZIS-150 tagasilla (joonis 452) kokkupanek koosneb järgmistest operatsioonidest:



Joon. 452. Auto ZIS-150 tagasild.

1 ja *2* — rummulaagrid, *3* — piduriklotside pöördhoob, *4* — pidurikamber, *5* — reduktori võlli laager, *6* — reduktori võlli laagrikaas, *7* — veohammasratta laagri reguleerimisseibid, *8* — peaajami vedava hammasratta laager, *9* — vedava hammasratta kann, *10* — vedav hammasratas, *11* — kooniliste hammasrataste hambumise reguleerimise vaheleht, *12* — hammasrataste võlli laagrite reguleerimise vaheleht, *13* — peaajami võll, *14* — kork, *15* — peaajami veetav hammasratas, *16* — diferentsiaali sateliitide kauss, *17* — diferentsiaali laager, *18* — diferentsiaali laagri reguleerimismutter, *19* — pooltelg, *20* — pooltelje kest, *21* — piduriklotside reguleerimise ekstsenter, *22* — rattarummu rasvik-tihend, *23* — rummulaagrite reguleerimismutter.

1) peaajami kokkupanek;
2) diferentsiaali kokkupanek;
3) diferentsiaali kohaleasetamine;
4) diferentsiaaliga seotud peaajami proovimine;
5) tagasilla lõplik kokkupanek.

P e a a j a m i k o k k u p a n e k. Kooniline veetav hammasratas asetatakse silindrilise vedava hammasratta võlli äärikule lõtkuga 0,073—0,015 mm ja kinnitatakse sellele kaheteistkümne poldiga. Rull-laagrite seesmine rõngas pressitakse võlli otsa istuga pingust 0,016 mm kuni lõtkuni 0,050 mm.

Eesmise rull-laagri väline rõngas pressitakse laagrite kannu istuga lõtkust 0,041 mm kuni pinguni 0,059 mm ja tagumise rull-laagri rõngas istuga lõtkust 0,050 mm kuni pinguni 0,068 mm.

Tagumise rull-laagri seesmine rõngas asetatakse vedava koonushammasratta võllile istuga lõtkust 0,047 mm kuni pinguni 0,038 mm.

Rull-laagrite välised rõngad pressitakse kaane pesasse lõpuni. Kaane alla asetatakse terasest reguleerimisvahelehed. Tagumise rull-laagri väline rõngas asetatakse peaajami karterisse istuga lõtkust 0,050 mm kuni pinguni 0,068 mm. Laagri äärik-silindri ja peaajami karteri vahele asetatakse reguleerimisvahelehed, kuna kinnituspoltide alla asetatakse vedruseibid.

Kooniliste hammasrataste hambumist kontrollitakse hammaste kontakti järgi.

Diferentsiaali kokkupanek. Pooltelje hammasrattad valitakse sateliitide kausi järgi piluga hammasratta kaela ja kausi pesa vahel 0,465—0,065 mm piirides. Sateliitide kausi kinnituspoltide mutrid fikseeritakse lõhistega. Kokkupandud sateliitide kausid asetatakse suurde silindrilisesse hammasratasse istuga pingust 0,035 mm kuni lõtkuni 0,023 mm. Sateliidid valitakse ristmiku sõrmede järgi lõtkuga 0,05 kuni 0,3 mm.

Rull-laagrite seesmised rõngad asetatakse kausi kaelale istuga pingust 0,045 mm kuni lõtkuni 0,040 mm. Pärast diferentsiaali kokkupanekut kontrollitakse pooltelje hammasrataste otste ja vahelehe vahelist pilu mõlemalt poolt lehtkaliibri abil. Pilu peab olema 0,5—1,2 mm ning kõigi nelja akna kaudu mõõtes ei või see kummalgi pool muutuda rohkem kui 0,2 mm võrra.

Diferentsiaali kohaleasetamine. Veetava silindrilise hammasratta laagrite reguleerimist teostatakse mutritega, mis tuginevad välise pideme otstele. Tehases reguleeritakse laagreid dünamomeetrilise võtme abil. See suurendab laagrite ja hammasrataste tööiga. Dünamomeetriliste võtmete puudumisel tuleb hoiduda rull-laagrite ülepingutamisest, tagades kokkupanekul lõtku 0,05—0,1 mm piirides.

Laagrite asetamisel eelpingutusega kontrollitakse kokkupanekut momendi suuruse järgi, mis on vajalik peaajami kummagi võlli pööramiseks. See peab olema 0,2—0,3 kgm piirides. Tuleb meeles pidada, et ülepingutamine viib rull-laagrid kiiresti reast välja.

Diferentsiaali kaante kinnituse tikk-poltide mutrid pingutatakse momendiga 17,0 kgm ja fikseeritakse lõhistega. Tikkpoldis oleva lõhise augu ja mutri lõhe mittekohakuti olekul tuleb mutrit vastavalt pingutada, mingil juhul aga mitte lõdvendada.

Peaajami ja diferentsiaali proovimine. Proovimisele määratud peaajamil kontrollitakse müra, kooniliste hammasratastepaari hammastevahelist kontakti ja silindriliste hammasratastepaari hammastevahelist kontakti.

Kontrollimine toimub vastaval stendil vedava võlli maksimaalsete pöörete arvu juures (umb. 1000 p/min.). Proovimise ajal tuleb peaajamit reserveerida ja pidurdada.

Proovimise kestus määrdeta on kuni 30 sek. Proovimise kestus määrdega oleneb sellest, kui palju aega vajatakse vigade kuulamiseks ja avastamiseks.

Peaajami töötamisel on lubatud hammasratastes ühtlase müra esinemine. Ei tohi esineda tugevat kloppimist ja kõrgetoonilist muutlikku müra. Silindriliste hammasrataste paari hammastevaheline pilu võib olla 0,1—0,7 mm piires.

Tagasilla lõplik kokkupanek.

Rull-laagrite rasvik-tihendite ja seesmiste rõngaste asetamine pooltelje kestale. Rasvik-tihendite krae, karteri kaelale asetatult, ei tohi olla käega pööratav. Rummu rull-laagri seesmine rõngas asetatakse pooltelje kestale lõtkuga 0,015—0,110 mm piirides.

Pukside pressimine piduriklotside pöördhoova toesse ja pöördhoova piduri-kambri kronsteinisse. Puksid pressitakse pinguga 0,066—0,175 mm piirides. Pärast pressimist hõõritsetakse puksid üle ja nende süvendid täidetakse grafiidiga.

Piduriklotside pöördhoova asetamine toesse ja kronsteinisse. Pöördhoob asetatakse toe ja kronsteini puksidesse lõtkuga 0,075—0,565 mm piirides. Seejuures peab pöördhoob olema käega kergesti pööratav.

Piduriklotside monteerimine ja ettevalmistamine. Enne piduriklotside kohaleasetamist on vaja määrida nende sõrmed. Piduritrumli ja piduriklotside vaheline lõtk peab olema pöördhoova lähedal vähemalt kuni 0,4 mm, otsal, toe lähedal 0,2—0,6 mm piirides.

Rummu ühendamine piduri trumliga. Trummel asetatakse rummule lõtkuga 0,000—0,350 mm piirides. Tagarataste tikkpoldid valitakse rummu aukude järgi pinguga 0,130—0,000 mm. Pärast tihendusrõngaga õlipüüdja kohaleasetamist pingutatakse tikk-poltide mutrid lõpuni ja kärnitakse. Trumli „viskamine" on lubatud kuni 0,25 mm. „Viskamist" kontrollitakse indikaatori abil.

Tagaratta rummu kokkupanek. Rull-laagrite rõngad asetatakse pesasse istuga lõtkust 0,050 kuni pinguni 0,068 mm.

Trumliga ühendatud rattarummu kohaleasetamine. Enne kohaleasetamist täidetakse rummu sisemus

solidooliga, rull-laagrid aga õlitatakse. Rull-laagrite pingutust reguleeritakse mutri abil selliselt, et rumm omaks telgloksu 0,05—0,15 mm piirides. Seesmise ja välise mutri vahele asetatakse lukustusseib.

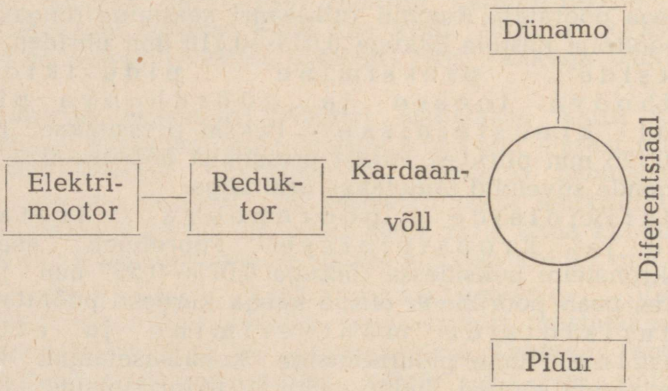
Karteri kaane kohaleasetamine. Kaane alla asetatakse õliga kaetud tihend. Kinnituspoltide alla asetatakse vedruseibid. Karteri kaande keeratakse väljalaskekork.

Peaajami asetamine tagasilla karterile. Enne peaajami karterisse keeratud kahele tikk-poldile asetamist asetatakse kohale õliga kaetud tihend. Peaajami kinnituspoltide alla asetatakse vedruseibid.

Pooltelgede kohaleasetamine. Pooltaljed peavad minema pooltelje hammasratastesse lõtkuga 1,2—2,0 mm piirides telje läbimõõdu järgi. Pooltelje äärikute alla asetatakse tihendid, kuna äärikute kinnitusmutrite alla asetatakse vedruseibid.

Pärast kokkupanekut tagasild täidetakse õliga ja proovitakse.

Proovimiseks asetatakse tagasild proovimispingile (stendile), kus peale proovimise toimub ka tagasilla sissetöötamine.



Joon. 453. Tagasildade proovimispingi (stendi) skeem.

Joonisel 453 on esitatud tagasildade proovimispingi skeem. Elektrimootor (võimsusega 5,0—8,0 kW 1000 p/min. juures) ühendatakse kardaanliigendi kaudu tagasilla vedava hammasrattaga. Tagasilla üks pooltelg pidurdatakse, kuna teine ühendatakse elektridünamoga (elektripidur).

Tagasildu proovitakse sellistel proovimispinkidel järgmiste tehniliste tingimuste kohaselt:

1) tagasilla vedava hammasratta pöörete arv peab olema 1400—1450 minutis;
2) lubatud on hammasrataste ühtlane kerge müra;
3) hammasrataste kloppimist ja undamist ei tohi esineda;

4) tihendi kaudu ei tohi õli välja tulla.

Tagasilla sissetöötamine ja proovimine kestab 1,5—2,0 tundi. Müra ja soojenemiste (üle 60—65°C) mitteesinemisel tunnistatakse tagasild kõlblikuks, võetakse proovimispingilt (stendilt) maha ja suunatakse auto kokkupaneku kohale.

3. ESISILLA KOKKUPANEK.

Esisilla kokkupanek koosneb järgmistest etappidest:

1) asetada kohale käändteljed ühes hoobadega;
2) asetada kohale tugikahvel (kui see on olemas);
3) asetada kohale paralleelvarras;
4) asetada kohale juhtvarras;
5) asetada kohale piduriklotse hoidev kilp ühes piduriklotsidega;
6) asetada kohale rummud piduritrumlitega.

Esisilla kokkupanekul tuleb kinni pidada antud autole ettenähtud tehnilistest tingimustest.

Nii näiteks kehtivad autode GAZ-AA ja ZIS-5 esisilla kohta järgmised tingimused:

1) auto GAZ-AA:

a) käändtelje poldi ja puksi vaheline lõtk peab olema 0,025—0,076 mm piires;

b) käändtelje poldi ja telje augu vaheline lõtk peab olema pingust 0,012 mm kuni lõtkuni 0,064 mm;

c) telje ja käändtelje kahvli ülemise silma vaheline lõtk peab olema 0,12—0,50 mm piires;

d) käändtelje pöördenurk keskasendist kuni mõlemasse piirasendisse peab olema 35°;

e) rataste vahemaa ees peab olema väiksem nende vahemaast taga 0,5—1,5 mm võrra. Mõõtmine toimub esisilla kõrgusel ja ratta pöia raadiusel 200 mm;

f) piduriklotside ja trumli vaheline lõtk peab olema 0,4—0,8 mm piires.

Esitelje kokkupanekul tuleb erilist tähelepanu pöörata esirataste laagrite lõtku reguleerimisele, mida toimetatakse järgmiselt: algul pingutatakse käändtelje mutrit 200—250 mm õlapikkuse võtmega kuni lõpuni. Järgnevalt pööratakse mutrit tagasi kroonmutri 3—4 lõhe võrra ja fikseeritakse lõhisega. Selles asendis peab rumm pöörlema vabalt;

2) auto ZIS-5:

a) käändtelje poldi ja puksi vaheline lõtk peab olema 0,020—0,075 mm piires;

b) tugirull-laager asetatakse kohale lõtkuga 0,02—0,26 mm;

c) välise rull-laagri väline rõngas asetatakse rummu pesasse istuga pingust 0,075 mm kuni lõtkuni 0,030 mm, seesmisel rull-laagril — pingust 0,075 kuni lõtkuni 0,040 mm;

d) käändtelje kahvelotste ja esitelje vaheline lõtk võib olla kuni 0,5 mm;

e) käändtelje poldi ja telje augu vaheline lõtk ei või olla üle 0,15 mm;

f) rataste vahemaa peab ees olema 6,5—11,0 mm võrra väiksem kui taga. Mõõtmine toimub väliskummi külgedel 370 mm raadiusel rataste pöörlemise telje kõrgusel. Käändtelje pöördenurk on 38°;

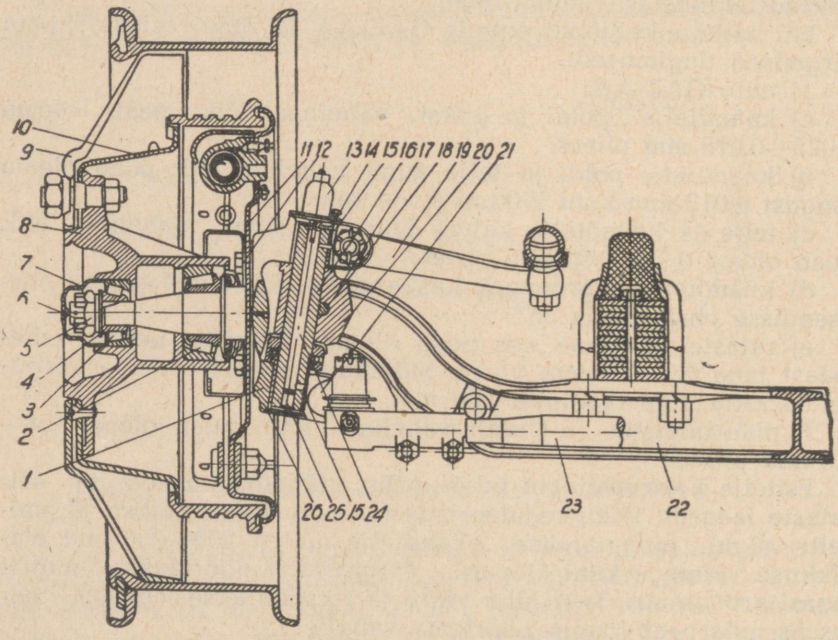
g) seesmiste rull-laagrite seesmine rõngas asetatakse kaelale lõtkuga 0,008—0,085 mm;

h) väliste rull-laagrite seesmine rõngas asetatakse kaelale lõtkuga 0,01—0,085 mm;

i) rummu telgloks võib olla 0,05—0,12 mm piires.

Vaatleme lähemalt autode GAZ-51 ja ZIS-150 esisildade kokkupanekut.

Joonistel 454 ja 455 on toodud autode GAZ-51 ja ZIS-150 esisillad.



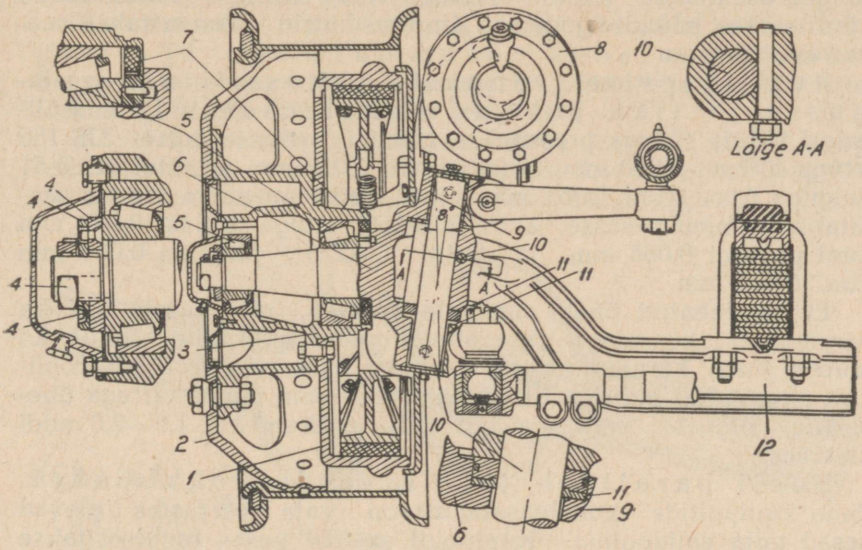
Joon. 454. Auto GAZ-51 esisild.

1 — piduritrummel, *2* ja *3* — koonilised rull-laagrid, *4* — seib, *5* — mutter, *6* — lõhis, *7* — kate, *8* — rattarumm, *9* — rattaketas, *10* — piduritrummel, *11* — pidurikilp, *12* — rasvik-tihend, *13* — määrdetoos, *14* — puks, *15* — radiaalne auk, *16* — käändtelje polt, *17* — reguleerimisseibid, *18* — käändtelje kontraseib, *19* — rooli pöördhoob, *20* — tugikuullaager, *21* — pöördhoob, *22* — esitelg, *23* — rooli paralleelvarras, *24* — kanal, *25* — käändteljepoldi kork, *26* — kork.

Konstruktsioonilt on mõlemad esisillad sarnased. Erinevused esinevad:

1) piduriseadmetes — autol GAZ-51 kasutatakse hüdraulilist ja autol ZIS-150 pneumaatilist piduriseadet;

2) esitelje silma toe konstruktsioonis — autol GAZ-51 tugineb esitelje silm tugikuullaagritel, autol ZIS-150 kasutatakse selleks tugiseibe.



Joon. 455. Auto ZIS-150 esisild.

1 — piduritrummel, *2* — rattaketas, *3* — rattarumm, *4* — rattarummu kinnitusdetailid, *5* — rull-laagrid, *6* — käändtelg, *7* — rasvik-tihend, *8* — piduri-kamber, *9* — käändtelje poldi puks, *10* — käändtelje polt, *11* — tugiseibid, *12* — esitelg.

Auto GAZ-51 ja ZIS-150 esisillad pannakse kokku järgmises järjekorras:

1) pukside pressimine käändtelgedesse ja käändteljepoltide valik;

2) rull-laagrite rõngaste pressimine rummusse ja rummu tikk-poltide kohaleasetamine;

3) rooli paralleel- ja pikivarda kokkupanek;

4) käändtelgede ühendamine esitelgedega;

5) rooli paralleelvarda kohaleasetamine ja reguleerimine;

6) rull-laagrite seesmiste rõngaste ja rattarummude kohaleasetamine.

Pukside pressimine käändtelgedesse ja käändtelje poltide valik. Puksid pressitakse käändteljesse pinguga: autol ZIS-150 0,045—0,175 mm ja autol GAZ-51 0,035—0,165 mm. Puksid asetatakse selliselt, et õlikanalid väl-

juksid ülaspoole. Pukside pealispind pärast hõõritsemist peab olema sile. Käändtelje õlitusaukudesse asetatakse määrdetoosid ja täidetakse solidooliga.

Lõtk käändtelje puksi ja käändtelje poldi vahel peab olema: autol ZIS-150 0,025—0,077 mm ja autol GAZ-51 0,020—0,071 mm. Auto ZIS-150 tugilaagri seib asetatakse käändtelje pesasse istuga lõtkust 0,125 mm kuni pinguni 0,135 mm, kuna tugilaagri rõngas asetatakse kohale lõtkuga 0,2—0,6 mm. Roolihoovad kinnitatakse käändtelgedele. Kinnitusmutrid fikseeritakse seejuures lõhistega.

Rull-laagrite rõngaste pressimine rummusse ja tikk-poltide kohaleasetamine. Rull-laagri välise rõngas pressitakse rummu pesasse autol ZIS-150 istuga lõtkust 0,040 mm kuni pinguni 0,059 mm ja autol GAZ-51 pinguga 0,000 kuni 0,065 mm. Rull-laagri seesmine rõngas asetatakse rummu pesasse autol ZIS-150 istuga lõtkust 0,050 mm kuni pinguni 0,068 mm ja autol GAZ-51 pinguga 0,000 mm kuni 0,085 mm.

Ei ole lubatud ühele rummule asetada nii vasak- kui ka parempoolse keermega tikk-polte. Rummu tikk-polte kinnitavad mutrid tuleb kärnida neljas ristamisi asetsevas kohas. Lõplikult pingutatud mutriga tikk-polt peab olema mutri äärtega ühetasane, ületada võib see äärt mitte rohkem kui 1,5—2,0 niidi ulatuses.

Rooli paralleel- ja pikivarda kokkupanek. Enne kuulpoltide kohaleasetamist on vaja varrastes olevad pesad täita solidooliga. Kuulpoldi asetust pesas reguleeritakse korgi keeramisega lõpuni ühes selle järgneva väljakeeramisega 1—1½ pöörde võrra selliselt, et lõhise augud korgil ja varda torul oleksid kohakuti. Järgnevalt fikseeritakse kork lõhisega.

Käändtelje ühendamine esiteljega. Käändtelje kahvli ja esitelje silma vaheline lõtk võib olla: autol ZIS-150 kuni 0,25 mm ja autol GAZ-51 kuni 0,15 mm. Lõtku reguleeritakse vastavamõõteliste reguleerimisseibide asetamisega.

Käändtelje polt valitakse esitelje silma augu järgi lõtkuga mitte üle 0,15 mm. Käändtelje poldi hõõrduvad pinnad kaetakse õliga.

Auto GAZ-51 käändtelje poldi laager asetatakse poldile lõtkuga 0,10 kuni 0,25 mm. Käändtelg peab olema poldil vabalt pööratav.

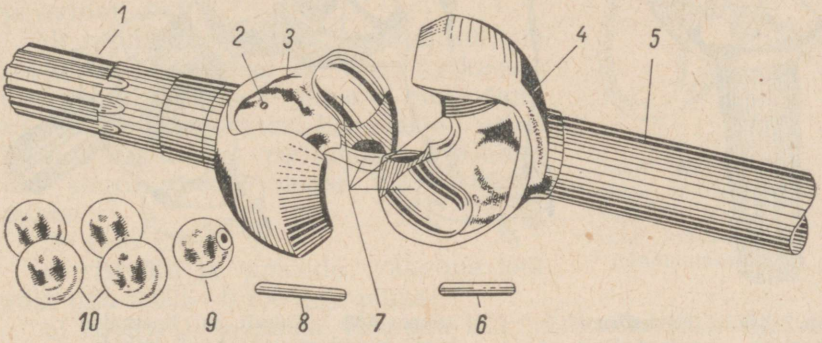
Rooli paralleelvarda kohaleasetamine ja reguleerimine. Roolivarraste kuulpoldid asetatakse tihedalt pöördhoobade koonilistesse aukudesse, kuna mutrid fikseeritakse lõhistega. Rataste kokkujooks reguleeritakse paralleelvarda abil.

Vastava stendi puudumisel seatakse esirataste kokkujooks sel teel, et mõõdetakse rataste vahemaa ees ja taga rataste pöör-

lemistelje kõrgusel, kusjuures mõõtmiste vahe peab olema: autol ZIS-150 8—12 mm ja autol GAZ-51 1,5—3 mm. Esirataste pööramise nurk määratakse vasakul käändteljel olevate tugipoltide järgi ja see peab olema vasakpoolsel rattal, pööramisel vasakule, autol ZIS-150 37—38° ja parempoolsel rattal, pööramisel paremale, 41—42°; autol GAZ-51 35—36°. Esirataste längasend (rataste vahemaa ülal on suurem kui all) peab olema autol GAZ-51 ja ZIS-150 1° piirides.

Seesmiste rull-laagrite seesmiste rõngaste ja rattarummude kohaleasetamine. Seesmise rull-laagri rõngas asetatakse käändtelje kaelale istuga lõtkust 0,082 mm kuni pinguni 0,003 mm.

Kõveraks paindunud separaatoritega laagreid ei või kohale asetada. Enne rummu kohaleasetamist kaetakse rull-laagri nii väline kui seesmine rõngas rikkalikult solidooliga.



Joon. 456. Auto GAZ-63 esiveorataste püsiva kiirusega kardaanliigend.

1 — ratta veovõll, *2* — sõrme kontratihvti auk, *3* ja *4* — kahvlid, *5* — pooltelg, *6* — sõrme kontratihvt, *7* — kuulisoon, *8* — kesksõrm, *9* — keskmine tsentreeriv kuul, *10* — kuulid.

Välise rull-laagri rõngas asetatakse käändtelje kaelale istuga lõtkust 0,072 mm kuni pinguni 0,002 mm. Pärast rummu ja piduritrumli kohaleasetamist teostatakse rull-laagrite reguleerimist. Õigesti reguleeritud rull-laagritega rattarumm peab olema käega kergesti pööratav. Rummu telgloks võib olla kuni 0,15 mm. Laagri kinnitusmutter pärast reguleerimist kinnitatakse lukustusseibiga ja kontramutriga.

Esiveosillaga autode GAZ-67 ja GAZ-63 esiveoratastele antakse pöörlemine edasi püsiva nurkkiirusega kardaanliigendite kaudu (joonis 456).

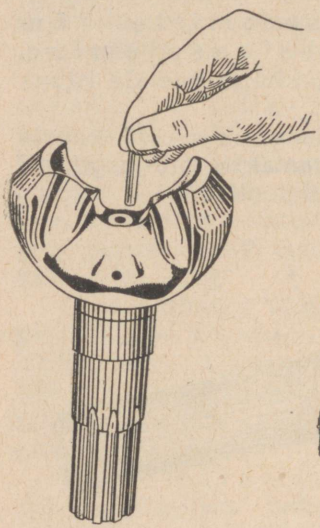
Püsiva nurkkiirusega kardaanliigend pannakse kokku järgmises järjekorras:

a) asetada veetav kahvel vertikaalasendisse ja kesksõrm kahvli auku (joonis 457);

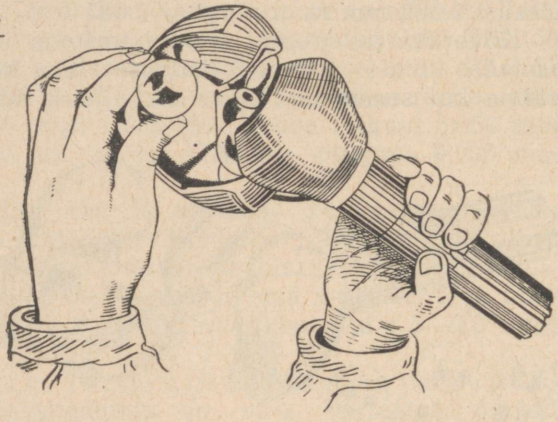
b) kinnitada veokahvel kruustangide vahele ja asetada keskmine kuul veokahvli soonde, pöörates seda väljalõikega enda poole;

c) juurde asetada veetav kahvel ja järjekorras asetada kolm veokuuli kahvli soontesse;

d) asetada keskmine kuul asendisse, mille juures väljalõige oleks kohakuti neljanda kuuli soonega (joonis 458);



Joon. 457. Kesksõrme asetamine veetavkahvli puurauku.



Joon. 458. Kahvli ja keskmise kuuli asend viimase kuuli kohale-asetamisel.

e) kallutada kardaankahvlit maksimaalse nurga alla ja asetada kohale neljas veokuul;

f) pöörata keskmine kuul asendisse, mille juures selle soon oleks kohakuti veetavkahvli soonega. Seejuures läheb kesksõrm oma raskuse mõjul kuuli soontesse;

g) asetada veetavkahvel vertikaalasendisse, asetada kohale sõrme kontratihvt ja see kärnida.

4. ROOLISEADME KOKKUPANEK.

Rooliseadme kokkupanek koosneb peamiselt järgmistest etappidest:

1) pressida tigukeermestik rooli võllile;

2) asetada tigukeermestik koos rooli võlliga roolimehhanismi karpi;

3) asetada rooli võll torusse;

4) asetada kohale signaalinupp (kokkupandult);

5) asetada kohale roolimehhanismi karbi kaas.

Rooliseadme kokkupanekul on vaja kinni pidada antud autole ette nähtud tehnilistest tingimustest.

Nii näiteks kehtivad autode GAZ-AA ja ZIS-5 rooliseadmete kohta järgmised tingimused:

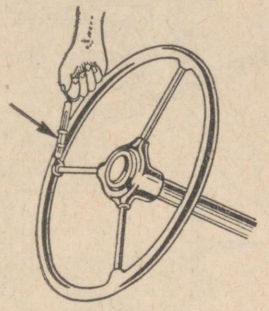
1) auto GAZ-AA:

a) tigukeermestiku laager peab olema reguleeritud selliselt, et roolivõlli (ilma sektorita) pööramine nõuaks rooliratta 216 mm raadiusel 0,450—1,400 kg jõudu (joonis 459);

b) tigukeermestikul pikiloksu ei tohi olla;

c) enne roolimehhanismi karbi kaane kohaleasetamist täita karp suvel nigrooliga Л ja talvel seguga: nigrooli Л 60% ja avtooli 40%;

d) rooliseade reguleerida selliselt, et rooliratta pööramisel 20° võrra keskasendist ühele või teisele poole ei oleks tigukeermestiku ja sektori hammaste vahel loksu. Rooliratta pööramiseks vajaliku jõu suurus peab olema 2,25—3,50 kg piires;



Joon. 459. Rooliratta pööramiseks vajaliku jõu suuruse kontrollimine dünamomeetriga.

2) auto ZIS-5:

a) ristvõlli ja pukside vaheline lõtk võib olla 0,025—0,100 mm piires;

b) roolivõlli ja puksi vaheline lõtk võib olla 0,03—0,25 mm piires;

c) ristvõlli keskasendis olles võib võlli telgloks olla 0,02—0,05 mm;

d) ristvõlli piirasendis olles võib võlli telgloks olla kuni 1,8 mm;

e) ristvõlli kahe piirasendi loksude vahe võib olla kuni 1,0 mm;

f) pidurdatud ristvõlli juures võib rooliratta vabakäik olla kuni 15°;

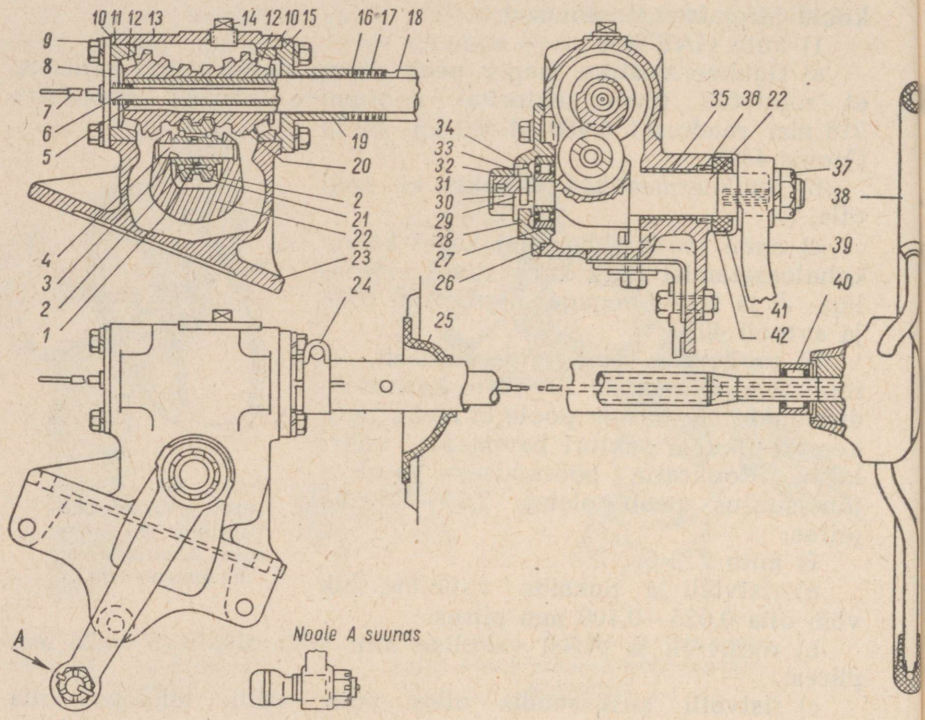
g) rooliratas peab sööbimiseta vabalt pöörlema.

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 roolimehhanismid on sarnased (joonised 460 ja 461). Vahe seisneb selles, et auto GAZ-51 rooliseadmel asetseb rooli ristvõll karbi kaanepoolsel küljel rull-laagril, kuna autol ZIS-150 asetseb see pronksist puksis. Peale selle teostatakse rooli ristvõlli reguleerimist autol GAZ-51 kruviga, autol ZIS-150 aga vahelehtedega.

Vaatleme lähemalt autode GAZ-51 ja ZIS-150 roolimehhanismide kokkupaneku operatsioone.

Pukside sissepressimine ja rooli ristvõlli valik. Roolivõlli puksid pressitakse roolimehhanismi karpi pinguga: autol ZIS-150 0,050 kuni 0,125 mm ja autol GAZ-51 0,035—0,125 mm.

Puksi augu telg peab olema roolivõlli teljega risti täpsusega 0,05 mm 100 mm kohta. Pärast auto ZIS-150 roolimehhanismi karpi pukside sissepressimist asetatakse kohale korgist tihendusrõngas ja seib. Viimane valtsitakse kolmest kohast. Autode



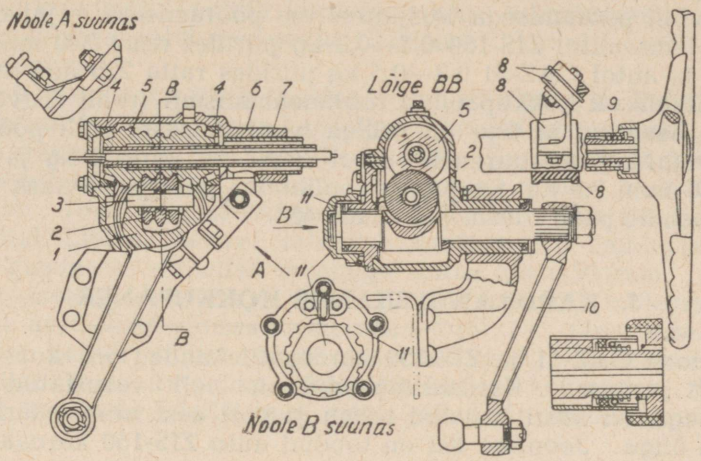
Joon. 460. Auto GAZ-51 roolimehhanism.

1 — laagrite ühendusrõngas, *2* — laagri seesmine pide, *3* — kuullaager, *4* — kaksikrulli telg, *5* — kummist tihendusrõngas, *6* — signaali juhtme toru, *7* — signaali juhe, *8* — vedru, *9* — laagrikaas, *10* ja *11* — reguleerimise vahelehed, *12* — kooniline rull-laager, *13* — roolimehhanismi karp, *14* — õliaugu kork, *15* — laagrikaas, *16* — rooli võlli rasvik-tihend, *17* — rooli võlli vedru, *18* — rooli võll, *19* — roolisammas (toru), *20* — tigukeermestik, *21* — kaksikrull, *22* — rooli ristvõll, *23* — roolimehhanismi karbi kinnitusäärik, *24* — kammits, *25* — manset, *26* — tihend, *27* — silindriline rull-laager, *28* — karbi külgkaas, *29* — rooli ristvõlli silindriline ots, *30* — reguleerimiskruvi, *31* — kork, *32* — mutter, *33* — kontraseib, *34* — kontraseibi tihvt, *35* — puks, *36* — rasvik-tihend, *37* — mutter, *38* — rooliratas, *39* — roolihoob, *40* — rull-laager, *41* — kest, *42* — viltrõngas.

GAZ-51 ja ZIS-150 rooli ristvõll valitakse pukside järgi lõtkuga 0,025—0,105 mm.

Rull-laagri välised rõngad asetatakse karterisse autol ZIS-150 lõtkuga 0,000—0,098 mm ja autol GAZ-51 lõtkuga 0,012 kuni 0,077 mm.

Rooli ristvõlli kokkupanek. Kaksik-rulli ja rooli ristvõlli valikuga ning vastava paksusega tugiseibi kasutamisega saavutatakse kaksik-rulli ja tugiseibi vahel lõtk kuni 0,04 mm. Kaksik-rulli telg pressitakse kohale istuga lõtkust 0,010 kuni pinguni 0,148 mm ja keevitatakse (elektrkaarkeevitus) rooli ristvõlli külge kahelt poolt.



Joon. 461. Auto ZIS-150 roolimehhanism.

1 — rooli ristvõll, *2* — kolmikrull, *3* — kolmikrulli telg, *4* — rull-laagrid, *5* — tigukeermestik, *6* — roolisammas, *7* — roolivõll, *8* — roolisamba kinnitusdetailid, *9* — roolivõlli ülemine tugi, *10* — roolihoob, *11* — tigukeermestiku ja kolmikrulli hambumise reguleerimisseadme detailid.

Roolisamba toru sissepressimine ja roolivõlli ning rooliratta kohaleasetamine. Roolisamba toru pressitakse karpi pinguga 0,025—0,125 mm piirides. Roolivõll asetatakse kuul-laagrisse lõtkuga 0,1—0,5 mm piirides. Roolivõll koos teoga peab pöörlema kergesti. Rooliratas valitakse võlli järgi selliselt, et see asetseks võllil pinguga mitte alla 1,10 mm.

Rooli ristvõlli kohaleasetamine, ühenduse reguleerimine ja külgkaane kohaleasetamine. Rooli ristvõll asetatakse roolimehhanismi karbi puksidesse lõtkuga 0,025—0,105 mm piirides. Auto ZIS-150 rooli ristvõlli tugiseib peab ringõnaras olema minimaalse lõtkuga. Auto ZIS-150 rooli ristvõlli reguleerimisseibide õhukeste ja paksude seibide komplekt peab sisaldama vähemalt viit õhukest seibi. Olenevalt lõtku suurusest võib kaane tihenduseks kasutada 1—3 kummist tihendusrõngast.

Teo ja rulli hambumise loks võib olla 0,00—0,05 mm piirides.

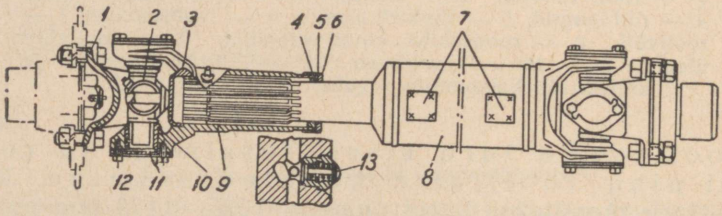
Auto GAZ-51 rooliseadmel, enne rooli ristvõlli kohaleaseta-

mist, pressitakse karbi külgkaanesse otsmine rull-laager istuga pingust 0,036 mm kuni lõtkuni 0,013 mm. Kaande keeratakse rooli ristvõlli reguleerimise kruvi.

Roolimehhanismi karbi alumise kaane kohaleasetamine. Laagrite pingutuse reguleerimiseks asetatakse alumise kaane alla vähemalt kolm õhukest (0,12 mm) ja mitu paksu (0,25 mm) vahelehte. Laagrite pingutust kontrollitakse võlli pööramisega, kusjuures teo pööramiseks vajalik jõud peab olema autol ZIS-150 0,3—0,8 kg piirides ratta 240 mm raadiusel ja autol GAZ-51 0,3—0,5 kg piirides ratta 225 mm raadiusel. Täielikult kokkupandud roolimehhanismil (rooli ristvõll on kohale asetatud ja tigu on rulliga hambumises) võlli pööramiseks vajalik jõud suureneb autol GAZ-51 kuni 2 kg ja autol ZIS-150 kuni 2,5 kg. Seejuures roolihoova pööramise nurk mõlemas asendis peab olema vähemalt 45°.

5. KARDAANÜLEKANDE KOKKUPANEK.

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 kardaanülekanded on konstruktsioonilt sarnased. Kardaanliigendid on neil varustatud nõellaagritega, on hästi kaitstud tolmu ja pori eest ning määritakse vedela õliga. Joonisel 462 on toodud auto ZIS-150 kardaanvõll, mille kokkupanekut allpool kirjeldame.



Joon. 462. Auto ZIS-150 kardaanvõll.

1 — kahvel, *2* — ristliigend, *3* — libisev kahvel, *4*, *5* ja *6* — rasvik-tihendi detailid, *7* — tasakaaluplaadid, *8* — võlli toru, *9* — kest, *10* — rasvik-tihend, *11* — nõellaager, *12* — laagrikaas, *13* — kaitseklapp õlirõhu suurenemise vältimiseks.

Kardaani ristliigendi monteerimine. Enne liigendile asetamist tuleb nõellaagri korgi kaudu rasvik-tihendit immutada vedela määrdega (silindriõliga). Nõellaagri rasvik-tihendi hoidja tuleb pressida ristliigendi sõrmele lõpuni pinguga 0,036—0,019 mm piirides. Nõellaager asetatakse ristliigendi sõrmele lõtkuga 0,020 —0,016 mm. Laagrid ja ristliigendid valitakse komplekti koosseisu selliselt, et vahemaa kahe vastastikku asetseva laagri tippude vahel oleks 117,93—117,90 mm piirides. Nõellaagrid peavad ristliigendi sõrmedel vabalt pöörlema ja ei

tohi seejuures riivata rasvik-tihendi hoidjat. Igasse ristliigendisse asetatakse määrdenippel ja kaitseklapp.

Libiseva kahvli ühendamine ristliigendiga ja äärik-kahvliga. Nõellaagrid asetatakse libiseva kahvli ja äärik-kahvli vastavatesse aukudesse lõtkuga 0—0,10 mm. Kaas asetatakse selliselt, et selle eend läheks nõellaagri otsmisse õnarasse. Kaane peale asetatakse lukustusseib. Laagrikaant kinnitavad poldid kontreeritakse lukustusseibi hamba painutamisega poldi pea peale. Libiseval kahvlil peab olema määrdenippel.

Libiseva kahvli kohaleasetamine. Tuleb kontrollida kardaanvõlli (koos kahvliga) dünaamilist tasakaalu. Tasakaalu rikkumine ei või ületada 50 gcm. Kardaanvõlli tasakaalu reguleeritakse sel teel, et toru mõlemale otsale keevitatakse plaadid. Tasakaalu saavutamine kardaantoru painutamisega on keelatud. Libisev kahvel valitakse kardaanvõlli hambulise otsa järgi hammaste vahelise mänguga mitte üle 0,50 mm. Kahvli võllile asetamisel on vaja jälgida, et kardaanvõlli mõlemad ristmikud asetseksid ühises tasapinnas kuni 12° täpsusega. Enne libiseva kahvli vildist rõnga (rasvik-tihendi) kohaleasetamist immutatakse ta avtooliga. Rasviku kuppel keeratakse libiseva kahvli keermele käsitsi kuni vildist rõngaste deformeerumiseni.

6. SIDURI KOKKUPANEK JA REGULEERIMINE.

Auto ZIS-150 sidur sarnaneb konstruktsioonilt auto ZIS-5 siduriga. Auto ZIS-150 sidur koosneb kahest vedavast malmkettast ja kahest veetavast teraskettast koos friktsioonkatetega. Erinevus seisneb selles, et auto ZIS-5 veetavad kettad monteeritakse ühele ühisele rummule, kuna autol ZIS-150 iga veetav ketas on needitud eri rummu külge (joonis 463).

Selline konstruktiivne muudatus lihtsustab siduri remontimist ja kokkupanekut. Siduri kokkupanek seisneb järgmises:

1) kahele vedavale kettale needitakse friktsioonkatted (rõngad);

2) isoleeriv ketas kinnitatakse kruvidega surukettale;

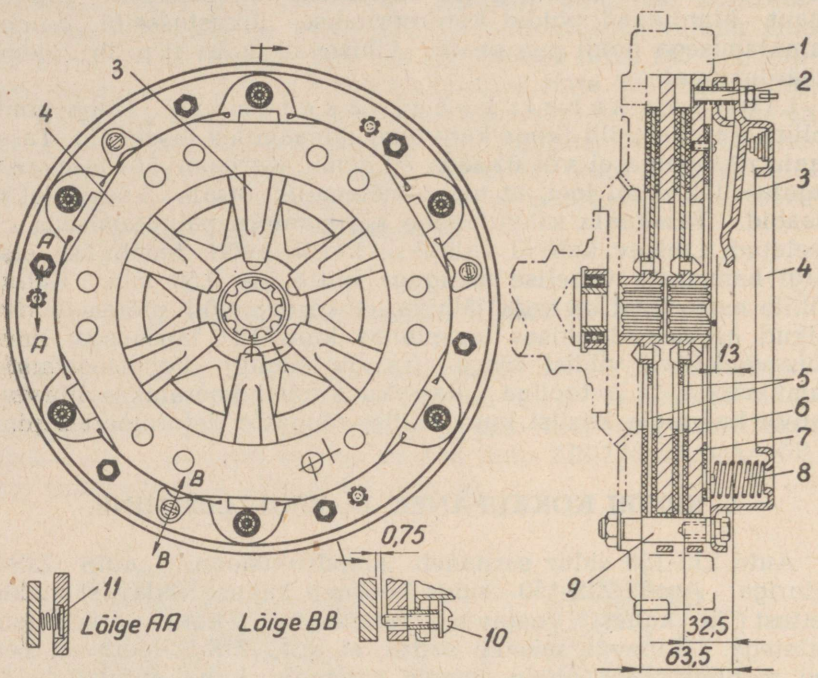
3) surukettale monteeritakse väljalülimiskruvid, kruvide vedrud, sidurivedrude juhtijad ja sidurivedrud;

4) sidurikestale monteeritakse pingutusvedrud koos kaksikhoobadega (väljasurumishoobadega), siduri suruketas kaetakse sidurikestaga, sisselülimiskruvidele asetatakse seibid ja keeratakse mutrid;

5) kaksikhoovad (väljasurumishoovad) reguleeritakse väljalülimiskruvide mutrite keeramisega selliselt, et hoobade otsad oleksid tasapinnas, mis on paralleelne suruketta tööpinnaga 32,5 ± 0,25 mm kaugusel. Seejuures peavad mutrite lõhed olema kohakuti kruvide aukudega lõhiste asetamiseks;

6) seade-tugikruvile asetatakse lukustusseibid ja tugivedrud. Siduri kestasse ja surukettasse keeratakse kruvid ja reguleeritakse.

Kruvide õigel reguleerimisel peab seadekruvi otsa ja keskmise vedava ketta vaheline pilu olema 0,75 mm. Selle pilu saamiseks tuleb keerata seadekruvid keskmisse vedavasse



Joon. 463. Auto ZIS-150 sidur.

1 — hooratas, *2* — väljalülimiskruvi, *3* — väljasurumise hoob, *4* — siduri kest, *5* — veetavad kettad, *6* — keskmine vedav ketas, *7* — teine vedav ketas, *8* — suruvedru, *9* — veosõrm, *10* — seadekruvi, *11* — abivedru.

kettasse lõpuni ja siis välja keerata ½ pöörde võrra (või 3 lõhe võrra).

Siduri lõplik kokkupanek toimub selle monteerimisel hoorattale ja ta seisneb veetava ketta, keskmise vedava ketta, teise veetava ketta ja suruketta kohaleasetamises. Kestaga kokku monteeritud suruketas kinnitatakse veosõrmedele poltidega. Järgnevalt reguleeritakse sidur lõplikult. Seejuures vahemaa kaksikhoobade (väljasurumishoobade) otste ja hooratta töötpinna vahel peab olema 63,5 mm. Hoobade otste nihutamisel 13 mm võrra peab toimuma siduri täielik väljalülimine.

Auto GAZ-51 sidur erineb konstruktsioonilt auto ZIS-150

sidurist, olles ühekettaline pooltsentrifugaaltüüpi (vt. joonis 407).

Siduri veetav ketas on varustatud puhvervedrudega, mis pehmendavad siduri töötamist ja suurendavad friktsioonkatete vastupanu kulumisele. Väljalülimishoovad (kaksikhoovad) omavad vabadel otstel vastukaalusid, mis suurendavad survet surukettale 1200—1600 p/min. juures tekkiva tsentrifugaaljõu mõjul. Enne kokkupanekut on vaja kokku monteerida veetav ketas, suruketas sidurikarbiga ja siis need asetada hoorattale.

Pärast kokkumonteerimist peab kohalepanemiseks valmisolev siduri veetav ketas vastama järgmistele nõuetele:

1) ketta paksus koos friktsioonkatetega (rõngastega) peab olema 8,4—9,0 mm piirides;

2) veetava ketta pöörlemisel on friktsioonkattel lubatud viskamine rummu lühikese otsa pool 0,5 mm 120 mm raadiuse kohta.

Kahe teineteisest 10 mm kaugusel oleva paralleelse pinna vahele asetatud ketas peab pöörlema neid pindasid riivamata. Kui ketta viskamine ületab norme, siis tuleb ketast õgvendada;

3) pärast viskamise kontrollimist tuleb vastavate vihtide (raskuste) (detailid 20-1601162 ja 20-1601163) abil kontrollida veetava ketta tasakaalu. Tasakaalustamise vihid kinnitatakse kettale vajalikule kohale 128 mm läbimõõdu joonele. Ketastele lubatud tasakaalust väljasolek on 18 gcm.

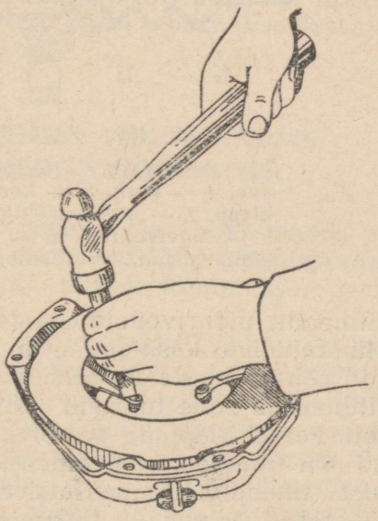
Siduri suruketas peab pärast selle ühendamist väljalülimishoobadega ja sidurikestaga vastama järgmistele nõuetele:

1) vedrude all peavad olema isoleerseibid ja väljalülimishoobade all vedruseibid;

2) väljalülimishoobade otsad peavad asetsema tasapinnas, mis on paralleelne siduri kesta alusele. Üle 0,4—0,5 mm kaldumine pole lubatud;

3) vahemaa väljalülimishoobadel olevate reguleerimiskruvide peade ja suruketta pealispinna vahel peab olema 42,75—44,25 mm piirides. Reguleerimine toimub reguleerimiskruvide sisse- või väljakeeramisega;

4) pärast sellist reguleerimist kontrollitakse väljalülimishoobade otste nihkumist ühenduste pilude arvel, hoobade suru-



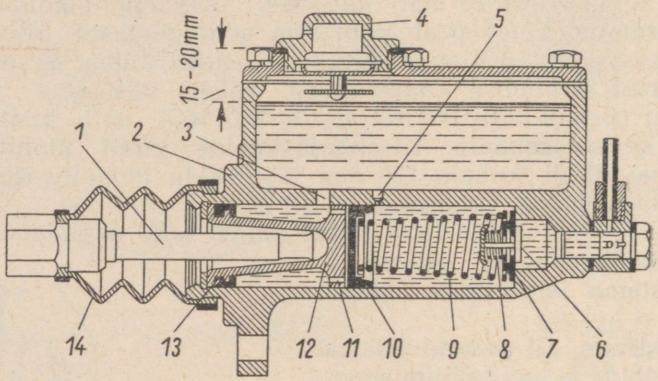
Joon. 464. Auto GAZ-51 väljalülimishoobade reguleerimiskruvide kohalekinnitamine.

misega suruketta poole. On lubatud kuni 1,5 mm kõrvalekaldumine. Reguleerimise lõppedes kinnitatakse hoobade reguleerimiskruvid kohale sel teel, et hoova kooniline osa vajutatakse kruvi lõhe sisse (joonis 464);

5) peale selle on soovitav siduri kestaga kokkumonteeritud suruketast kontrollida staatilisele tasakaalule. Tasakaalustamist teostatakse aukude puurimisega suruketta ükskõik missugusesse üheksast mõigast. Viimastesse asetatakse suruvedrud. Lubatud tasakaalust väljasolek on 36 gcm.

7. AUTO GAZ-51 HÜDRAULILISE PIDURISEADME SÕLMEDE KOKKUPANEK.

Piduri peasilindri kokkupanek (joonis 465). Enne silindrisse asetamist niisutatakse peasilindriklappi ja kol-



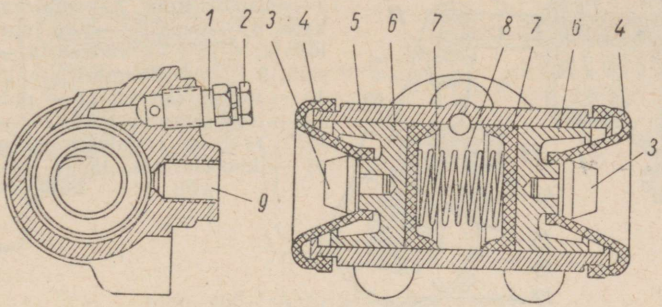
Joon. 465. Auto GAZ-51 piduri peasilinder.

1 — kolvivarb, *2* — peasilindri kere, *3* — ülevoolu ava, *4* — kork, *5* — kompenseeriv auk, *6* — väljalaskeklapp, *7* — sisselaskeklapp, *8* — väljalaskeklapi vedru, *9* — kolvivedru, *10* — kummist tihend, *11* — kolvipõhja augud, *12* — kolb, *13* — tihend, *14* — kaitsekest.

vitihendit pidurivedelikuga (40% kastoorõli ja 60% atsetooni). Mineraalõlide kasutamine on keelatud, kuna need rikuvad kummit, põhjustades selle tursumise ja seega pidurite riknemisi. Kolvitihend ja selle tugiseib kinnitatakse kontreerivate rõngaste abil. Pärast klappide ja kolvi silindrisse asetamist kontrollitakse 0,6 mm traadiga, et kompensatsiooni auku ei kataks kolvi kummist tihend. Kompensatsiooni augu katmist tihendi poolt ei tohi esineda. Kummist kaitsekest kinnitatakse peasilindri kaelale ja kolvi kepsule kammitsate abil. Peasilindri kaane alla asetatakse paroniidist tihend. Kaane kinnituspoltide alla asetatakse vedruseibid. Pärast peasilindri kokkumonteeri-

mist kontrollitakse vahemaad kinnitusääriku pealispinnast kuni kepsu otsani, mis peab olema 92,5 mm, ja kolvi käiku, mis ei või ületada 37,0 mm.

Ratta pidurisilindri kokkupanek (joonis 466). Enne kokkupanekut tuleb ratta pidurisilindri detailid, nagu



Joon. 466. Auto GAZ-51 ratta pidurisilinder.

1 — ülevooluklapp, *2* — polt, *3* — tõukur, *4* — kaitsekest, *5* — silinder, *6* — kolb, *7* — kummist tihend, *8* — vedru, *9* — auk peasilindri ühendustoru jaoks.

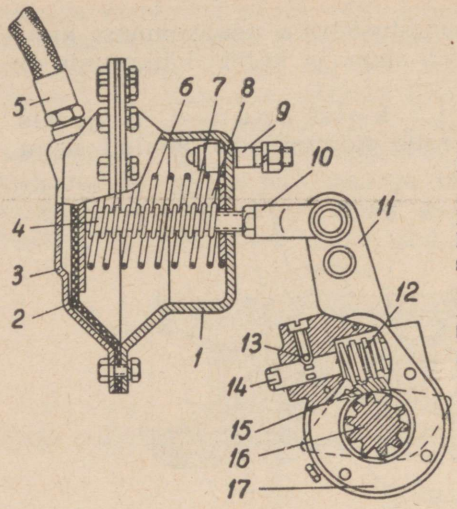
peasilindri detailidki, pesta puhtaks denatureeritud piirituses ja pühkida kuivaks. Kolvid ja tihendid niisutatakse peale selle pidurivedelikuga või kastoorõliga. Pärast vedru, kummist tihendite ja mõlema kolvi asetamist silindrisse pannakse kohale silindri otsmised kummist kaitsekestad.

8. AUTO ZIS-150 PNEUMAATILISE PIDURISEADME AGREGAATIDE JA SÕLMEDE KOKKUPANEK.

Kompressor. Kompressori remont ja kokkupanek ei erine tööde iseloomult automootori samadest töödest, mispärast siin käsitame ainult neid nõudeid, millele kompressor peab vastama pärast remonti.

Remonttöökodade tingimustes proovitakse kompressorit tavaliselt koos mootoriga. Proovitav kompressor ühendatakse õhureservuaariga (ressiiveriga). Mootorit käivitades 600—1200 p/min. juures peab kompressor pumpama õhku kinnisesse reservuaari, kusjuures reservuaaris tekitatav rõhk ei tohi tõusta üle 9 kg/cm². Mootori pööretearvu tõustes üle 1200—1400 p/min. peab õhureservuaar setteava kaudu olema ühendatud atmosfääriga. Seejuures kompressori töötamisel ei tohi rõhk reservuaaris olla alla 3,3 kg/cm².

Auto ZIS-150 pidurikambrite kokkupanek ja kontroll (joonis 467). Kambrite kokkupanekul on vaja



Joon. 467. Auto ZIS-150 pidurikamber ja piduriseadme reguleerimishoob.

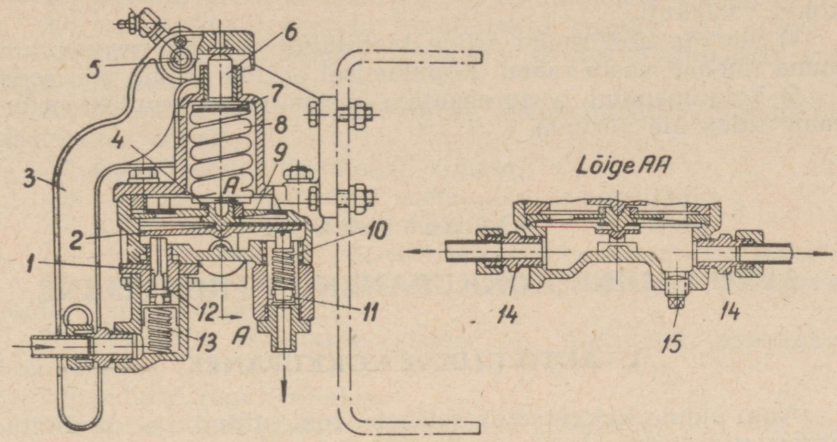
1 — kambri kere, *2* — diafragma, *3* — kaas, *4* — keps, *5* — õhu juurdevoolu lõdvik, *6* ja *7* — vedrud, *8* — vedruseib, *9* — pidurikambri kinnituskruvi, *10* — kepsu kahvel, *11* — pidurihoob, *12* — reguleerimiskruvi, *13* — fiksaator, *14* — reguleerimiskruvi võll, *15* — keermeratas, *16* — pöördhoova võll, *17* — kere.

osutada erilist tähelepanu kambri kere ja kaane õigele vastastikusele asetusele. Kambri diafragma peab olema ilma sisselõigeteta ja kihitumiseta. Kaant ja keret ühendavaid polte tuleb pingutada ühtlaselt, millega tagatakse hermeetilisus. Pärast kokkupanekut tuleb kambrit kontrollida tihedusele suruõhuga 9 kg/cm² rõhu juures. Kontrollimise ajaks kaetakse kambri pealispind, liitekohad, augud ja ühendused seebivahuga. Õhu läbituleku puhul tekivad seebimullid. Õhu läbiminek ei ole lubatud. Kambrisse õhu juhtimisel peab pidurikambri keps kiiresti, sööbimiseta välja liikuma ja õhu juurdeandmise katkemisel liikuma algseisu tagasi.

P i d u r i r e g u l e e r i m i s h o o v a k o k k u p a n e k. Tigu ja hammasratas asetatakse reguleerimishoova keresse selliselt, et teo sisemise augu tahk oleks suunatud hoova kere fiksaatori augu poole. Hoova telg pressitakse kohale fiksaatori augu poolselt küljelt. Kaaned peavad tihedalt liibuma kerele selliselt, et 0,1 mm paksune lehtkaliiber ei läheks kaane ja kere vahele. Fiksaatori kork peab, väljakeeramise vältimiseks, olema kärnitud. Kerel olev õlitamise ava peab olema kaetud korgiga.

P i d u r i k r a a n i k o k k u p a n e m i n e (joonis 468). Õhu juurdeandmise klapp lihvitakse kokkupanekul hoolikalt pesale. Pesa ja klapi lihvitud pindadel ei tohi olla silmaga nähtavaid kriimustusi. Pärast lihvimist klapp ja kere kaas pestakse petroolis ja soojas seebivees puhtaks.

Klapivars ulatub pärast kohaleasetamist kaane ääriku tugipinnast välja 16,15—15,85 mm. Pärast kokkupanekut tuleb klappi kontrollida tihedusele suruõhuga 9 kg/cm² rõhu juures. Õhu juurdeandmise katkestamisel võib reservuaaris esineda rõhu langemine 9 kuni 8,5 kg/cm².



Joon. 468. Auto ZIS-150 pidurikraan.

1 — sisselaskeklapi vars, *2* — klapi juhtimise hoob, *3* — juhtimise hoob, *4* — diafragma tugi, *5* — juhtimise hoova telg, *6* — kraani keps, *7* — reduktori vedru puks, *8* — reduktori vedru, *9* — diafragma, *10* — atmosfääriga ühendava klapi vedru, *11* — atmosfääriga ühendav klapp, *12* — suruõhu sisselaskeklapp, *13* — sisselaskeklapi vedru, *14* — toruühendid, *15* — kondensaadi väljalaskekork.

Väljalaskeklapi **monteerimine** ja kohaleasetamine. Atmosfääriga ühendav klapp lihvitakse hoolega pesale. Klapikere kaas kinnitatakse kerele selliselt, et oleks tagatud täielik hermeetilisus. Väljalaskeklapi keps ulatub väljapoole kere tugipinda 19,15—18,70 mm võrra. Klapi täiskäik peab olema 2,75—2,35 mm piirides. Pärast kokkupanekut kontrollitakse klappi suruõhuga hermeetilisusele. Selle katse juures peab klappi suruma vastu pesa 18—20 kg jõuga.

Diafragma kohaleasetamine. Diafragma peab olema lame. Diafragmal ei tohi olla muljumisi, murdumisi ja pragusid. Enne kohaleasetamist kaetakse diafragma sisemised kokkupuutuvad pealispinnad õhukese määrdekihiga.

Pidurikraani kaane kinnitusmutrid pingutatakse ja kärnitakse selliselt, et keresse asetatud diafragma ei saaks vigastada.

9. AUTORAAMI KOKKUPANEK.

Kokkupanekul peab raam vastama järgmistele peamistele tehnilistele tingimustele:

1) raam ei tohi olla kaardus horisontaaltasapinnas;
2) ühe tala pikinihe teise suhtes ei tohi olla üle 2 mm;
3) ei ole lubatud pragude keevitamine ühes tugevduse ase-

tamisega kahel pikitalal, juhul kui praod asetsevad raami keskkohal vastakuti;

4) neetide abil raami külge kinnitatud detailid peavad hoiduma tihedalt vastu raami. Koputamisel ei tohi needid pläriseda;

5) kokkupandud ja agregaatide asetamiseks komplekteeritud raam tuleb üle värvida.

XXI peatükk.

AUTO ÜLDINE KOKKUPANEK JA PROOVIMINE.

1. AUTO ÜLDINE KOKKUPANEK.

Auto üldine kokkupanek seisneb remonditud ja proovitud agregaatide asetamises raamile teatud kindlas järjekorras.

Toome allpool näitena auto GAZ-AA kokkupaneku peamiste operatsioonide loetelu:

1) komplekteerimistsehhist tuuakse kohale autoraam, mis on varustatud kõigi ettenähtud detailidega ja üle värvitud;

2) esi- ja tagasillad asetatakse raamile (kinnitamata);

3) kardaani munakaane tihendid asetatakse soontesse ja munakaas kinnitatakse kardaantoru otsa külge;

4) kardaanvõll asetatakse kohale;

5) tagumiste vedrude liigendid kinnitatakse autoraamile;

6) tagavedrud tuuakse komplekteerimistsehhist ja asetatakse autoraamile;

7) tagasild asetatakse vedrudele;

8) käsi- ja jalgpiduri ristvõllid kronsteinidega ja tihenditega asetatakse raamile ja kinnitatakse viimase külge;

9) käivitusvända juhtija asetatakse raami risttala peale, kuna risttala alla, esivedru pealehele, asetatakse pealis;

10) esitelg kinnitatakse kohale;

11) tali abil tõstetakse auto raami esiots üles ja esirummudele asetatakse kummidega varustatud rattad;

12) raami esiots lastakse alla ja tali abil tõstetakse üles raami tagaots;

13) tagarummudele asetatakse kummidega varustatud rattad;

14) mootori esi- ja tagakronsteinid kinnitatakse raamile;

15) kokkupandud mootor ühes käigukastiga ja siduriga kinnitatakse kohale;

16) mootor, käigukast ja tagasild varustatakse õliga;

17) vedrude, paralleel- ja juhtvarraste, tagapiduri võllide, kääntelje poltide ja veepumba määrdetoosid täidetakse määrdega;

18) käsipiduri hoob, pidurivardad ja stop-signaali lüliti kinnitatakse kohale;

19) akumulaatori kandekronstein kinnitatakse raamile;
20) tagalaterna kronstein kinnitatakse vasaku tala külge;
21) summuti, rooliseade, tagalatern ja elektrijuhtmestik asetatakse kohale;
22) radiaatori ühenduslõdvikud, esiporitiibade kronsteinid asetatakse kohale;
23) esikaitseraud asetatakse kohale;
24) esilaternate kronstein asetatakse esiporitiivale;
25) karburaator asetatakse kohale;
26) elektrigeneraator ja ventilaatori rihm asetatakse kohale;
27) reguleeritakse ventilaatori rihma pinget ja elektrigeneraator kinnitatakse kohale;
28) mootorile asetatakse starter ja poritiivad asetatakse kohale;
29) pidurid reguleeritakse;
30) korrastatud juhiruum asetatakse kohale ja rooli võll kinnitatakse kronsteinile;
31) asetatakse kohale akstseleraatori ja jagaja-katkestite eelsüüte vardad;
32) näiteabinõude laua avasse asetatakse karburaatori reguleerimisvarras või painduv tross;
33) bensiinifilter ühendatakse karburaatoriga;
34) tagavararatas asetatakse kohale;
35) radiaatorikest ja esilaternad asetatakse kohale;
36) laternate ja signaali juhtmestik ühendatakse;
37) akumulaator asetatakse kohale;
38) jagaja-katkesti asetatakse kohale;
39) mootori kate, juhiruumi põrand ja platvorm asetatakse kohale;
40) starteriga ja releega ühendatakse juhtmestik;
41) auto varustatakse veega ja kütusega;
42) mootor käivitatakse, kusjuures kontrollitakse karburaatori ja jagaja-katkesti reguleerimist;
43) pidurid reguleeritakse.

Auto GAZ-51 pannakse kokku järgmises operatsioonide järjekorras:

1) autoraamile esi- ja tagasilla asetamine;
2) automootori kohaleasetamine komplektis siduriga ja käigukastiga;
3) kardaanülekande kohaleasetamine;
4) piduri peasilindri ja siduri juhtimisseadmete kohaleasetamine;
5) summuti ja tagavararatta kronsteini kohaleasetamine;
6) juhiruumi kohaleasetamine;
7) rooliseadme kohaleasetamine;
8) esikaitseraua, poritiibade ja jalaastmete kohaleasetamine;
9) bensiinianumate kohaleasetamine;
10) radiaatorite ja mootorikatte kohaleasetamine;

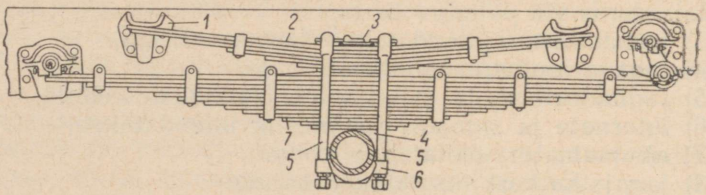
11) platvormi kohaleasetamine;
12) reguleerimistööd.

Alljärgnevalt vaatleme auto GAZ-51 kokkupaneku protsessi üksikuid peamisi operatsioone täpsemalt.

Esi- ja tagasilla asetamine autoraamile. Esisild kinnitatakse autoraamile kahe vedru kaudu. Vedru eesmine ots kinnitatakse raami esikronsteinile sõrme abil. Sõrm asetatakse vedrusilma puksisse lõtkuga 0,025—0,165 mm. Vedrusilma ja kronsteini vaheline pilu peab olema 0,2—0,8 mm piirides. Kui pilu on üle 0,8 mm, tuleb asetada kompensatsioonseibid.

Vedru tagumine ots ühendatakse raamiga kahe vedrukiige ja kahe vedrusõrme abil. Vedrusõrm asetatakse vedru kronsteinisse lõtkuga 0,025—0,120 mm. Amortisaatorid asetatakse raamile selliselt, et kinnituspoltide pead oleksid suunatud kronsteini poole.

Tagasild kinnitatakse raamile kahe vedru kaudu. Mõlemal vedrul on veel üks abivedru (joonis 469).



Joon. 469. Auto GAZ-51 tagasilla kinnitus raamile.

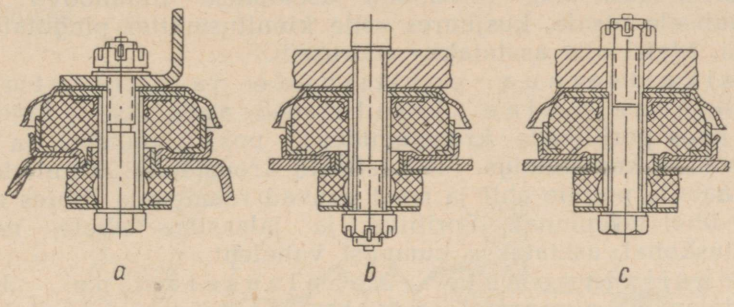
1 — abivedru kronstein, *2* — abivedru, *3* — abivedru pealmik (padi), *4* — vedru tugialus, *5* — kammits, *6* — pealmik (padi), *7* — vedru.

Vedru eesmine ots ühendatakse kronsteiniga sõrme abil. Sõrm asetseb vedrusilma puksis lõtkuga 0,025—0,165 mm. Vedru tagumine ots kinnitatakse raamile kiige ja kahe sõrme abil. Sõrmed asetsevad kiige ülemistes aukudes lõtkuga 0,025—0,12 mm. Esi- ja tagavedrude sõrmedele asetatakse määrdeniplid.

Mootori kohaleasetamine. Mootor asetatakse raamile kummist puhvritele, millede alla asetatakse kapslid ja seibid (joonis 470).

Eesmise toe poldid asetatakse kohale peaga allapoole, tagumisel toel aga asetatakse poldid kohale: parempoolne polt peaga allapoole ja vasakpoolne polt peaga ülespoole. Poltide mutrid fikseeritakse lõhistega. Pärast mootori kinnitamist asetatakse kohale mootorit raamiga ühendav varb. Varva tagumine ots kinnitatakse kronsteinile, kuna eesmisele otsale keeratakse mutter ulatuses, mille juures varva liigendühenduses lõtk kaob.

Kardaanülekande kohaleasetamine. Enne kardaanülekande kohaleasetamist seatakse kohale käsipiduri ketas. Kardaanvõlli äärikuid käigukasti võlli ja tagasilla veohammasratta äärikutega ühendavad poldid asetatakse kohale kardaani poole suunatud peaga. Poltide mutrid fikseeritakse lõhistega.



Joon. 470. Auto GAZ-51 mootori kinnitus raamile.

a — eesmine tugi, *b* — tagumine vasakpoolne tugi, *c* — tagumine parempoolne tugi.

Piduri peasilindri ja siduri juhtimisseadme kohaleasetamine. Piduri peasilindri kohaleasetamisel asetatakse poltide mutrite alla vedruseibid. Siduri ja piduri pedaalide telg asetatakse kronsteinisse lõtkuga 0,08 kuni 0,25 mm. Siduri ja piduri pedaalid asetatakse teljele lõtkuga mitte üle 0,25 mm, kusjuures siduri pedaal kinnitatakse teljele kooniliste tihvtidega. Siduri pedaali silmotsa ja kronsteini vahele asetatakse seib. Pedaalide võlli hoob asetatakse teljele samuti lõtkuga kuni 0,25 mm ja kinnitatakse kooniliste tihvtidega. Telje hoob ühendatakse siduri väljalülimise varvaga sõrme abil ja kinnitatakse lõhisega. Telje otsa keeratakse määrdenippel.

Summuti ja tagavararatta kronsteini kohaleasetamine. Summuti sisselasketoru ääriku ja kollektori vahele asetatakse asbestist vaheleht. Summuti ja väljalasketoru kinnitatakse raamile kammitsate abil. Tagavararatta kronstein kinnitatakse raamile jäigalt. Tagavararatta kronsteini pööratav osa peab teljel vabalt pöörduma. Kronsteini lõks peab kronsteini pööratavat osa kindlalt kohal hoidma. Kronsteini lõksu reguleeritakse poldi abil.

Juhiruumi kohaleasetamine. Auto GAZ-51 juhiruum asetatakse kummist vaheplaatidele ja kinnitatakse autoraamile neljas punktis. Eesmises vasakus kinnituspunktis asetatakse juhiruumi alla, peale kummist vaheplaadi, veel puitvaheplaat. Juhiruumi kinnituspoltide mutrid fikseeritakse lõhistega.

Rooliseadme kohaleasetamine. Roolimehhanismi karp kinnitatakse autoraami vasaku tala külge viie poldi abil. Viimaste alla asetatakse vedruseibid. Roolisammas kinnitatakse juhiruumis sellisesse asendisse, nagu see oli pärast karteri kinnituspoltide pingutamist. Kui seejuures sammas asetseb armatuurlauast eemal, siis on see vahe vaja kõrvaldada reguleerimisvahelehtede asetamisega roolisammast kinnitava kammitsa mutri alla. Roolihoob asetatakse roolihoova võlli hambulisele otsale, kusjuures selle kinnitusmutter pingutatakse lõpuni. Mutri alla asetatakse vedruseib.

Esikaitseraua, poritiibade ja jalaastmete kohaleasetamine. Esikaitseraud asetatakse autoraamile koos poritiibade kronsteinidega, puksiirkonksuga ja käivitusvända kronsteiniga. Jalaastmete kronsteinid kinnitatakse autoraamile poltide abil ja need peavad raami tala suhtes asetsema ühel tasapinnal. Poritiiva ja jalaastme vahele, nende kinnituskohal, asetatakse kummist vaheleht.

Bensiinianumate kohaleasetamine. Kahe bensiinianuma olemasolul asetatakse üks neist juhiruumi istme alla ja kinnitatakse kolmes punktis. Anuma kinnituspoltide mutrite alla asetatakse vedrud ühes vaherõngastega. Mutrid fikseeritakse lõhistega. Lõdvik, mis ühendab sissevoolu toru anumaga, ja sissevoolutoru kinnitatakse kammitsatega. Teine bensiinianum asetatakse kronsteinidele autoraami vasakpoolsele küljele ja kinnitatakse anumat haaravate kammitsatega. Juhul kui auto omab ainult üht bensiinianumat, siis asetatakse see autoraami vasakpoolsele küljele.

Radiaatorite ja mootorikatte kohaleasetamine. Õliradiaator asetatakse kohale enne veeradiaatorit. Radiaatorid asetatakse autoraami eesmise risttala kronsteinidele. Kronsteini ja radiaatori vahele asetatakse kummist vaheleht. Radiaatorite kinnitusmutrite alla asetatakse kummist vahelehed ja seibid. Mutrid fikseeritakse lõhistega. Jahutussüsteemi lõdvikud peavad asetsema toru otsas tihedalt ja kinnitatakse sellele kammitsate abil. Veeradiaatori ette asetatakse iluvõrestik, mis on varustatud žalusiiga. Radiaatori iluvõrestiku ja mootorikatte külgpaneeli kinnitusmutrite alla asetatakse vedruseibid. Kate kinnitatakse liigendite kaudu juhiruumi esiseina külge.

Platvormi kohaleasetamine. Platvorm kinnitatakse autoraamile poltide ja klambrite abil. Poltide mutrite ja klambrite alla asetatakse vedruseibid.

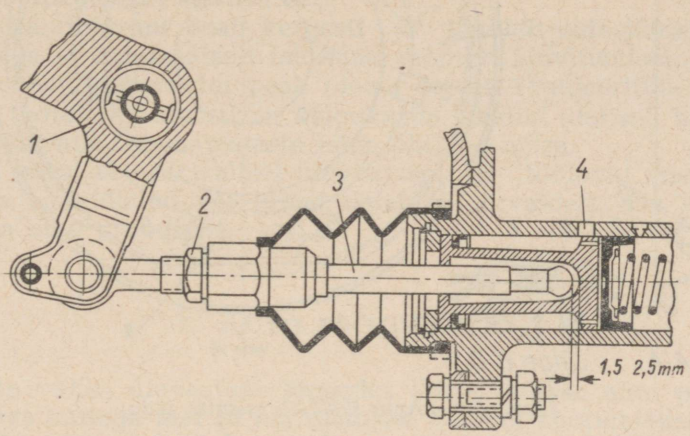
Kontrollimine. Pärast auto kokkupanekut õlitatakse ja määritakse kõik õlitamisele ja määrimisele kuuluvad kohad ettenähtud korra kohaselt. Agregaadid täidetakse õliga vastavalt tehase juhistele. Pärast õlitamist ja määrimist asutakse reguleerimisele.

Siduri pedaali vabakäik peab olema 35—45 mm piirides.

Reguleerimine toimub siduri väljalülimisvarva reguleerimismutri sisse- või väljakeeramisega. Mutri sissekeeramisega pedaali vabakäik suureneb, väljakeeramisega — väheneb.

Pidurisüsteem täidetakse pidurivedelikuga, mis koosneb 40% kastoorõli ja 60% atsetooni segust. Reguleerimisele kuulub piduri pedaali vabakäik ja lõtk piduriklotside ja trumli vahel.

Piduripedaali vabakäigu reguleerimine (joonis 471) seisneb järgmises.



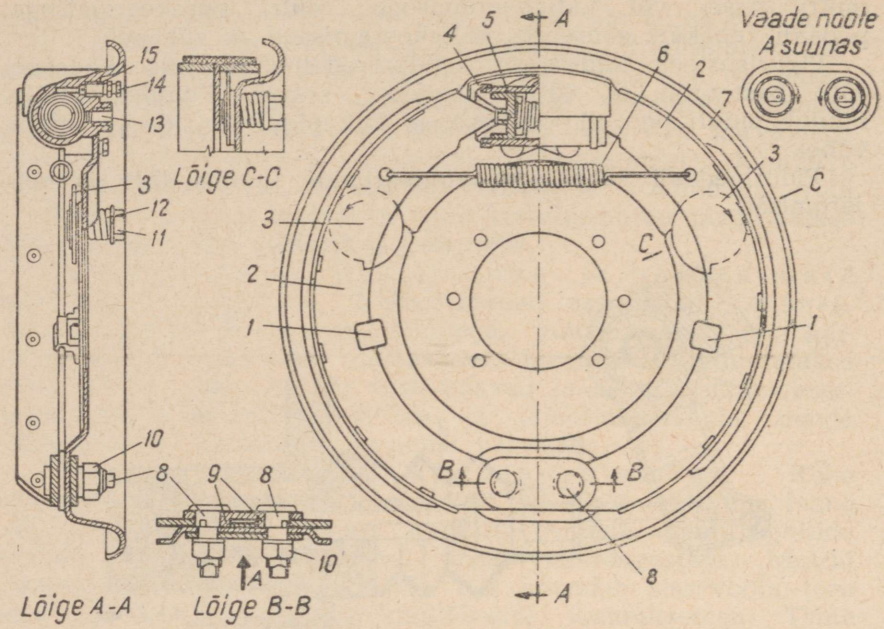
Joon. 471. Piduripedaali vabakäigu reguleerimine.

1 — piduripedaal, *2* — kontramutter, *3* — keps, *4* — kolb.

Aeglaselt piduripedaalile vajutades tehakse kindlaks vabakäigu suurus. Järgnevalt asetatakse pedaal äärmisse ülalasendisse ja, kontramutrit välja keerates, keeratakse võtmega peasilindri kepsu kuuekandilist pead, millega kas suurendatakse või vähendatakse varva pikkust.

Rataste pidurite reguleerimist teostatakse piduriklotside reguleerimisekstsentrite abil (joonis 472). Selleks tõstetakse vastav sild (kas esi- või tagasild) tungraua abil üles selliselt, et rattad vabalt pöörleksid. Pöörates ratast käega, keeratakse reguleerimisekstsentrit (joonisel noolega näidatud suunas) seni, kuni piduriklotsid hakkavad ratast pidurdama. Järgnevalt pööratakse ekstsentrit teisele poole (joonisel noolega näidatud suunale vastassuunas) kuni ratta vabalt pöörlemiseni. Kui klotsid on õigesti reguleeritud, siis peab piduritrumli ja piduriklotsi friktsioonkatte vaheline lõtk olema 0,25 mm. Lõtku mõõdetakse lehtkaliibri abil.

Peale selle kontrollitakse veel esirataste kokkujooksu ja rooliratta vabakäiku, mis ei või olla üle 10°.



Joon. 472. Auto GAZ-51 esiratta pidur.

1 — klambrid, *2* — klotsid, *3* — reguleerimisekstsenter, *4* — ratta pidurisilindri kolvi tõukur, *5* — pidurisilinder, *6* — vedru, *7* — piduri kilp, *8* — seadesõrmed, *9* — ekstsentrilised puksid, *10* — kontramutter, *11* — ekstsentri mutter, *12* — ekstsentri vedru, *13* — auk torukinniti jaoks, *14* — polt, *15* — ülevooluklapp.

2. AUTO VÄLINE ÜLEVAATUS ENNE PROOVISÕITU.

Autole teostatakse väline ülevaatus enne proovisõitu, selleks et selgitada: kas auto on täielikult komplekteeritud, kas agregaadid on raamile kinnitatud õigesti ning hoolikalt ja kas agregaadid töötavad korralikult.

Auto ülevaatus pärast kokkupanekut toimub antud auto tehniliste tingimuste kohaselt.

Ülevaatusel esitatakse autole järgmised nõuded:

1) kõik auto agregaadid peavad olema täidetud õliga või määrdega kuni ettenähtud tasapinnani;

2) õli ringvool ja õlirõhk peavad vastama nõuetele;

3) õli väljatulek mootorist, käigukastist, tagasillast ja rooliseadmest ei ole lubatud;

4) vee väljatulek veepumbast, lõdvikutest, radiaatorist ja plokist ei ole lubatud;

5) bensiini väljatulek bensiinianumast, sadestist, karburaatorist ja bensiinitorustikust ei ole lubatud;

6) esirataste asetus peab vastama nõuetele;

7) esirattad ei tohi auto külgõõtsumisel omada tunduvat loksu;

8) rooliratta vabakäik ei tohi tema keskasendis olles suurem olla kui 15°;

9) roolivarraste ühendustes ja juhtvarda kinnituses sektorile ei tohi olla loksu;

10) soojenenud mootor peab käivituma minimaalse kütteseguga ja hilise süütega normaalse käivitusvända (2—3 väntvõlli pöördega) või starteri abil;

11) käivitusvänt peab kergesti ja kindlalt sidestuma põrkseadmega ja automaatselt lahutuma mootori käivitumisel;

12) elektrigeneraator peab olema õigesti reguleeritud;

13) töötaval mootoril on käigukastis lubatud alaliselt hambumises olevate hammasrataste nõrk ühtlane müra.

Kui autol sellisel välisel ülevaatusel ja töötaval mootoril defekte ei leidunud või leitud defektid kõrvaldati, siis korraldatakse auto proovisõit.

3. AUTO PROOVISÕIT.

Auto välise ülevaatuse lõppedes korraldatakse auto proovisõit kõva kattega teel 10 km ulatuses. Selleks koormatakse auto 75% ulatuses normaalsest kandejõust.

Proovisõidul peab auto vastama järgmistele tingimustele:

1) auto paigalt liikudes ei tohi automootor nõuda pöörete järsku suurendamist;

2) soojenenud mootoris ei tohi madalatelt pööretelt suurtele üle minnes esineda paukumist;

3) sidur peab kergesti välja lülituma, eraldades mootori täielikult käigukasti sidurivõllist, ja paigalt liikumisel andma sujuva sisselülimise. Siduri pedaali vabakäik peab vastama tehnilistele tingimustele (autodel GAZ-AA ja ZIS-5 20—25 mm, autodel ZIS-110 38—45 mm ja autodel GAZ-51 ja GAZ-63 35—45 mm piires);

4) käikude vahetamine peab toimuma kergelt ja mürata. Käikude iseenesest väljalülimine pole lubatud;

5) käigukastis ja tagasillas on lubatud hammasrataste nõrk müra;

6) proovisõidul peab auto maksimaalne kiirus vastama tehnilistele tingimustele (autodel GAZ-AA mitte üle 35 km/t. ja autodel ZIS-5 mitte üle 30 km/t.);

7) auto pööramise raadius välise ratta järgi peab vastama tehnilistele tingimustele (autodel GAZ-AA mitte üle 7,5 m ja autodel ZIS-5 mitte üle 8,6 m);

8) rooliseade peab töötama kergesti, kusjuures pööramisel ratta väliskummi ei tohi puudutada juhtvarrast või autoraami;

9) auto liikumise ajal radiaatoris oleva vee temperatuur ei tohi ületada 90°C ümbritseva õhu temperatuuril 35°C;

10) mootori karteris oleva õli temperatuur ei tohi ületada vee temperatuuri rohkem kui 20°C võrra;

11) käigukastis oleva õli temperatuur ei tohi ületada 70°C ümbritseva õhu temperatuuril 35°C;

12) kuiva maantee horisontaalsel teelõigul 30 km kiirusega sõitev koormatud auto pidurdamistee ei tohi olla üle 10 m;

13) kuival maanteel kuni 18—20% tõusudel ja laskudel peab koormatud auto, pidurdatuna käsi- või jalgpiduriga, paigal seisma piiramata aja vältel;

14) õli ja bensiini väljapaiskumine või tilkumine ükskõik missugusest agregaadist pole lubatud;

15) juhiruumi uksed, kapoti kinnitid ja platvormi külgede sulud ei tohi auto liikumise ajal iseenesest avaneda;

16) süüte ja gaasi juhtimisseadmed ei tohi iseenesest kohalt nihkuda;

17) kardaanvõlli liigendites ei tohi esineda kloppimist;

18) näiteabinõude laual olevad abinõud peavad kõik töötama;

19) klaasipuhasti peab töötama takistusteta.

4. AUTO ÜLEVAATUS PÄRAST PROOVISÕITU.

Pärast proovisõitu korraldatakse autole ülevaatus, selleks et kindlaks teha esinevaid defekte. Sellel ülevaatusel osutatakse erilist tähelepanu agregaatide järgmisele seisukorrale:

1) mootoris ei tohi esineda teravat kloppimist;

2) mootori ühendustest ei tohi väljuda vett ja õli;

3) vedrulehed ei tohi pealehe suhtes nihkuda külje poole üle 2 mm;

4) rooli paralleel- ja juhtvarraste ühendustes ei tohi esineda loksu;

5) tungraua abil auto esiotsa üles tõstnud, peavad esirattad, käe tõukest väliskummile, tegema vähemalt kaks pööret;

6) rataste rummulaagrid ei tohi soojeneda;

7) auto liikudes horisontaalsel teelõigul pidureid kasutamata on lubatud piduritrumlite soojenemine kuni 50° C;

8) kinnitite lõdvenemine pole lubatud;

9) süüteküünalde ja gaasitorude tihendite kaudu ei tohi gaasi väljuda;

Pärast sellisel ülevaatusel avastatud defektide kõrvaldamist toimub auto lõplik ülevaatus.

5. AUTO LÕPLIK ÜLEVAATUS JA SELLE VASTUVÕTMINE.

Auto lõplikul ülevaatusel kontrollitakse nende defektide kõrvaldamist, mis avastati proovisõidul ja auto ülevaatusel pärast proovisõitu. Ühtlasi kontrollitakse siis ka auto komplektsust.

Kui seejuures selgub, et korratu töö pärast on vaja autol vahetada mõni põhiline agregaat (mootor, käigukast või tagasild), siis pärast nende autole asetamist korraldatakse autole teistkordne proovisõit 5 km ulatuses, koormates autot 75% ulatuses kandejõust.

Vastuvõetavaks tunnistatud auto värvitakse lõplikult üle.

Auto kattevärv peab olema sile, pragudeta, kihistumiseta ja mullideta.

Kapitaalremondist väljuvale autole antakse tehnilise kontrolli osakonna poolt kaasa allakirjutatud pass.

Remondist väljuv auto antakse üle akti alusel (tabel 71.)

Tabel 71.

..... autoremonttehas

Üleandmise akt nr. .....

Tallinnas, „.....“ ..... 195 a.

Meie allakirjutanud, ...

.....

.....

esindaja sm. .....

volitus nr. ....., „.....“ ..... 195 a. ühelt poolt ja

..... autoremonttehase esindaja

sm. .....

teiselt poolt koostasime käesoleva akti selles, et esimene võttis vastu ja teine andis üle kapitaalremondist väljunud auto ..... nr. .....,

kusjuures sellel on alal kõik vastuvõtu-üleandmise aktis nr. .....,

„.....“ ..... 195 a. loetletud detailid ja kuuluvus.

Võttis vastu: .....

Andis üle: .....

AUTODE REMONTIMISEL KASUTATAVAD SEADMED.

Eelmistes peatükkides toodud seadmetele lisaks vaatleme käesolevas peatükis veel selliseid seadmeid, mida remondi kirjeldustes ei olnud otstarbekas kirjeldada, kuid mida kasutatakse autode ja nende agregaatide remondi, lahtivõtmise ja kokkupaneku juures.

1. AUTO ÕLITAMISEL JA MÄÄRIMISEL KASUTATAVAD SEADMED.

a) Määrdepritsid.

Määrdepritsid jagunevad kahte gruppi: kruvipritsid ja kolbpritsid.

Kruviprits on toodud joonisel 473.



Joon. 473. GARO kruviprits.
1 — silinder, *2* — otsik, *3* — painduv metall-lõdvik.

Selle pritsi kolb on silindris tihendatud kas nahk- või kummimansetiga, viimasel juhul sovpreenkummist.

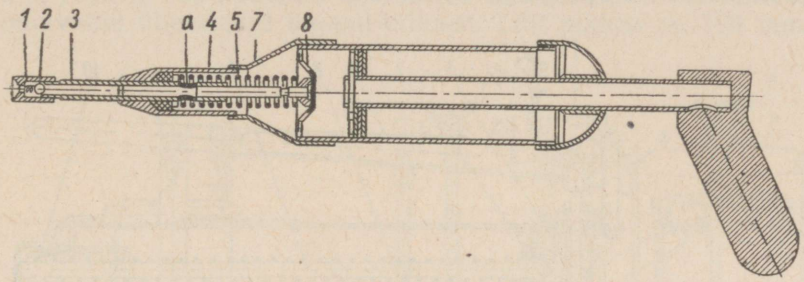
Olenevalt töötingimustest kinnitatakse otsik *2* pritsi külge kas vahetult või 200—250 mm pikkuse painduva metall-lõdviku abil.

Kruvipritsi andmed:

Mark	Silindri väline läbimõõt mm	Silindri sise-läbimõõt mm	Töömaht cm^3	Üldpikkus (lõdvikuta) mm	Täidetud pritsi kaal kg
GARO	51	47	220	220	1,25

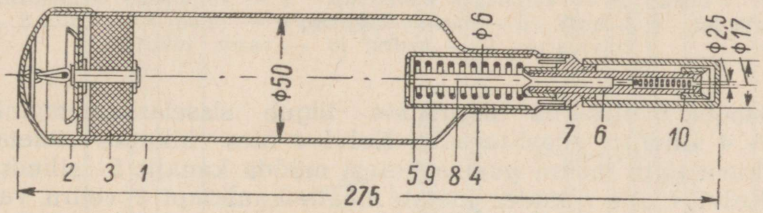
Kolbpritsid (joonis 474) on keerukama ehitusega, kuid võimsamad. Pritsi töötamiseks on vaja suruda käepidemele 9.

Joonisel 475 toodud kolbpritsi töötamiseks on vaja peopesaga suruda kaanele 2.



Joon. 474. GARO kolbprits.

1 — otsik, *2* — klapp, *3* — kõrgerõhusilinder, *4* — pealmik, *5* — kolb, (silindrivedru sees), *7* — pealmik, *8* — diafragma, *9* — käepide; *a* — silindriava.



Joon. 475. Käepidemeta kolbprits.

1 — silinder, *2* — kaas, *3* — kolb, *4* — pealmik, *5* — pealmiku põhi, *6* — silinder, *7* — muhv, *8* — kolb, *9* — vedru, *10* — klapp.

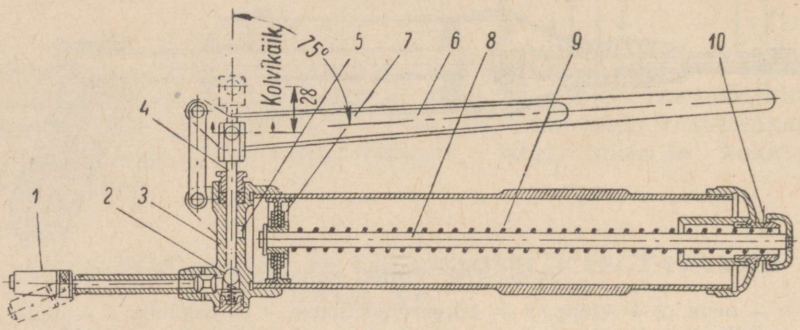
Tabelis 72 on toodud kolbpritside võrdlevad andmed.

Tabel 72.

Pritsi mark	Silindri väline läbimõõt mm	Silindri sise-läbimõõt mm	Kolvi läbi-mõõt mm	Pritsi maht sm³	Pritsi üld-pikkus mm	Täidetud pritsi kaal kg
Käepidemega GARO kolbprits	51	47	4,5	220	400	1,37
Käepidemeta GARO kolbprits						
I	50	47	6,0	200	275	0,65
II	42	39	5,0	100	235	0,40

Eelistatavamad on kolbpritsid, kuna need suunavad määret määritavale kohale suurema rõhu all.

Käsihoob-prits (joonis 476) on ülalkirjeldatud määrdepritsidest efektiivsem, kuna see suunab määrde määritavale kohale suurema rõhuga ja on nendest mahukam.



Joon. 476. GARO käsihoob-prits.

1 — otsik, *2* — väljalaske kuulklapp, *3* — väljalaske mehhanismi silinder, *4* — kolb, *5* — sisselaskekanal, *6* — hoob, *7* — kolb, *8* — kolvivarras, *9* — vedru, *10* — varda juhtija.

Hooba *6* üles-alla liigutades, liigub sisselaskemehhanismi kolb *4* silindris edasi-tagasi. Kolvi *4* üles liikudes imetakse vaakumi tõttu määre pumba kerest mööda kanalit *5* silindrisse *3*. Kolvi *4* alla liikudes ületab määre kuulklapi *2* vedru vastupanu ja suundub kõrge rõhu all otsiku *1* ja määrdenipli kaudu määritavale kohale.

Käsihoob-pritsi kere üldpikkus (otsikuta) on 400 mm, kaal täidetult 2,8 kg, maht 450 cm^3.

Kolvi *4* ühe käiguga antav määrdehulk on 1 g.

Jalghoob-prits (joonis 477) kujutab endast üleminekutüüpi käsipritsilt mehaaniliselt käitatavatele pritsidele.

Kere põhja on monteeritud kõrgrõhu kolbpump. Pumba kolb *6* on kinnitatud vertikaalsele vardale *10*. Varras omakorda on kinnitatud kandjale *2*. Kandjale on kinnitatud kaks varrast *9*, mis ühendavad kandjat üles-alla liikuva jalgpedaaliga *11*.

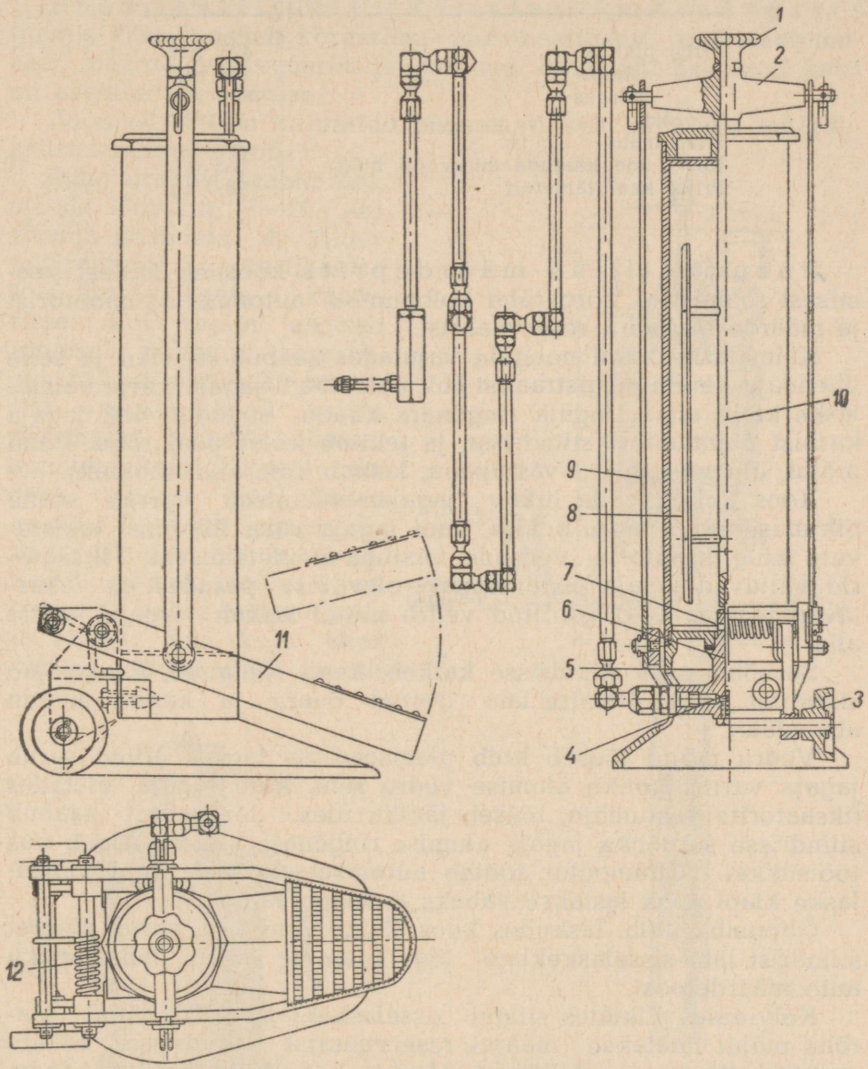
Jalaga pedaalile vajutades liigub kandja *2* koos vardaga *10* alla. Vardaga *10* ühenduses olev kolb *6* liigub seejuures silindris alla ja surub määrde kuni 250 atü rõhuga lõdvikusse ja sealt otsiku ning määrdenipli kaudu määritavale kohale.

Jalga pedaalilt eemaldades, tõuseb pedaal koos kogu mehhanismiga vedru *12* mõjul ülalasendisse.

Kolvi *6* üles liikudes kulgub sisselaske kuulklapp *4*. Tekkiva alarõhu mõjul suundub määre kerest külgaukude *7* kaudu silindrisse. Järgneval käigul operatsioon kordub.

Varda *10* külje on kinnitatud kaabitsad *8*. Käepideme *1* abil varrast *10* pöörates kaabivad kaabitsad kere seintelt määret, sundides seda laskuma.

Jalghoob-prits on varustatud rullidega *3*, millede abil on pritsi võimalik ühelt kohalt teise veeretada. Pritsi lõdvik on üle 2 m pikk ja see koosneb üksikutest terastorudest valmistatud ja omavahel ühendatud liigend-lülidest. Lüli pikkus on 120 mm.



Joon. 477. GARO jalghoob-prits.

1 — kaabitsate käsiratas, *2* — kandja, *3* — rull, *4* — sisselaske kuulklapp, *5* — pumbasilinder, *6* — pumba kolb, *7* — külgaugud määrde silindrisse imemiseks, *8* — kaabitsad, *9* — varras, *10* — varras, *11* — pumba käivituspedaal, *12* — pedaali endisse asendisse tagasiviiv vedru.

Tabelis 73 on toodud GARO jalghoob-pritsi andmed.

Tabel 73.

Nimetus	Andmed
Pritsi pikkus	425 mm
„ laius	240 mm
„ kõrgus	800 mm
Tööröhk	250 atü
Kere maht	4,2 l
Kolvi ühe käiguga antav õli hulk	1,5 g
Pritsi kaal täidetult	28,0 kg

Pneumaatiline määrdeprits koosneb kahest peamisest sõlmest — kõrgerõhu kolbpumba automaat-õhumootorist ja määrde tagavara reservuaarist.

Käimalaske klapi noogule vajutades saabub lõdviku ja selle ühendaja kaudu magistraalist õhk automaadi jagaja karpi käimalaske klapi alla. Jagaja ringõnara kaudu suundub õhk jagaja karbist õhumootori silindrisse ja tekitab kolvi peal rõhu. Rõhu mõjul, ületades vedru vastupanu, laskub kolb alla (töökäik).

Koos kolviga alla liikuv jagajamehhanismi varras surub liikumise algul vedru kokku, kuni jagaja vaba liikumist takistavate külgfiksaatorite vedrude vastupanu ületamiseni. Fiksaatorid väljuvad jagaja pealispinnal olevatest pesadest ja vabastavad jagaja. Kokkusurutud vedru mõjul laskub jagaja järsku alla.

Suruõhu pääs silindrisse katkeb, kuna töötanud õhk väljub silindrist jagaja ülemise laia treitud õnara ja kanali kaudu atmosfääri.

Vedru mõjul tõuseb kolb ülalasendisse tagasi. Nüüd surub jagaja varras kokku alumise vedru seni, kuni jagaja, ületades fiksaatorite vastumõju, tõuseb järsku üles. Järgnevalt saabub silindrisse suruõhku jagaja alumise ringõnara kaudu. Algab uus töötsükkel. Õhumootor töötab automaatselt seni, kuni käimalaske klapi nook lastakse vabaks ja klapp sulgub.

Õlipumba kolb, laskudes koos õhukolviga alla, surub määret silindrist läbi sisselaskeklapi lõdvikusse ja sealt läbi otsiku auto määrdetoosi.

Kolvi üles liikudes sulgub sisselaskeklapp. Tekkinud alarõhu mõjul imetakse määret reservuaarist silindrisse. Määre saabub silindrisse esikaanes olevat kanali ja söefiltri kaudu. Määrde silindrisse andmist võimaldab kolb, mis asetseb reservuaaris vedru surve all. Reservuaar täidetakse määrdetoosi kaudu.

Täidetult kaalub pneumaatiline käsimäärdeprits 5,2 kg. Kuna kasutamise ajal tuleb pritsi hoida käes, siis väsitab see kasu-

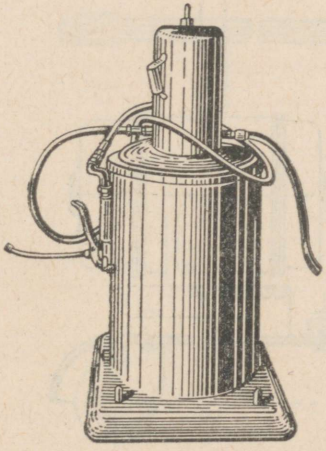
tajat. Pritsi rihmaga õlale riputamine kergendab mõnevõrra selle kasutamist.

b) Käitatavad määrdepritsid.

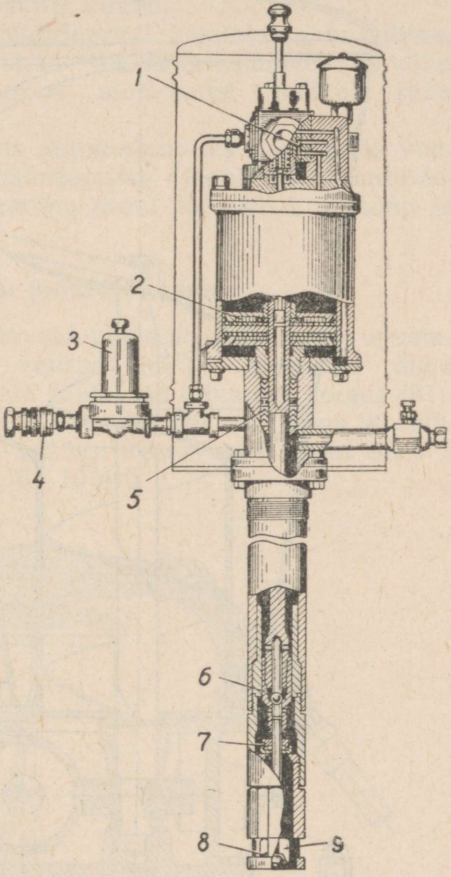
Pneumaatiliselt käitatav määrdeprits (joonis 478) koosneb kõrgerõhu pneumaatilisest automaatpumbast, määrde reservuaarist ja otsikuga lõdvikust. Esimesed kaks on asetatud kestadesse.

Joonisel 479 on kujutatud pneumaatiliselt käitatava määrdepritsi konstruktsioon.

Magistraalist saabub õhk mööda lõdvikut 7—10 atü rõhuga ühendaja *4*, filter-määrdetoosi ja vertikaalse toru kaudu jagaja *1* kambrisse. Kui jagaja asetseb joonisel näidatud asendis, siis saabub suruõhk kambrist vertikaalkanali kaudu paremalt silindri allossa, sundides kolbi *2* koos vardaga tõusma üles. Selles asendis ühendab jagaja silindri ülalosa atmosfääriga. Kolvi varda ülalosa on õõnes ja selles asetseb jagaja varras. Kui kolb ühes vardaga liigub üles, toetub



Joon. 478. Pneumaatiliselt käitatav määrdeprits.



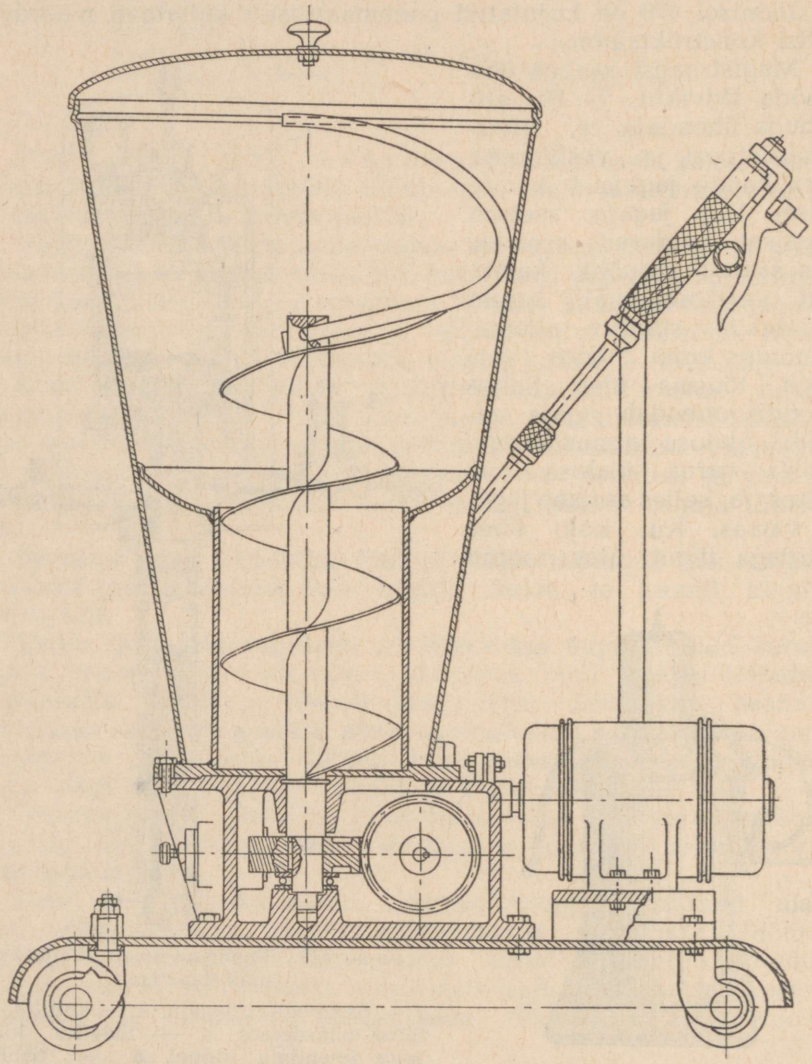
Joon. 479. Pneumaatiliselt käitatav määrdeprits.

1 — õhumootori jagaja, *2* — kolb, *3* — filter-määrdetoos, *4* — lõdviku klapiga ühendaja nippel, *5* — nahktihend, *6* — õlipumba kolb, *7* — sisselaskeklapp, *8* — lisakolb, *9* — külgauk.

jagaja varras kolvi varda õõnsuse põhja ja tõustes koos kolvivardaga, nihutab jagajat. Sellega ühendab jagaja silindri alumise ruumi atmosfääriga, ülemise ruumi aga suruõhu kambriga.

Kogu tegevus käib ümberpöördud järjekorras siis, kui kolb õhu rõhumise toimel liigub alla.

Kolvi allasendis olles haaratakse jagaja varda ots kolvi varda poolt ja jagaja liigub alla. Sellega lõpeb õlipumpa käitava õhumootori töö täistsükkel.



Joon. 480. Elektriliselt käitatav määrdeprits.

Õhumootori alumise ääriku külge on kinnitatud pikk toru, milles asetseb õlipump. See toru pistetakse läbi selle reservuaari või vaadi ava, millest on vaja õli välja pumbata. Toru kinnitatakse reservuaari avasse toru ülemises osas oleva keerme abil. Varda alumise osa külge on kinnitatud õlipumba kolb 6.

Varda liikudes koos õhumootori kolviga üles, tekib õlipumba silindris alarõhk ja õli, avades sisselaske ketasklapi 7, saabub reservuaarist silindrisse külgaukude 9 kaudu.

Kolvi alla liikudes saabub õli silindri ülemisse ossa kolvi kuulklapi ja kolvis olevate radiaal- ning vertikaalkanalite kaudu. Järgnevalt, täites toru kolvi liikumisel üles, hakkab õli väljuma lõdvikusse horisontaaltoru kaudu.

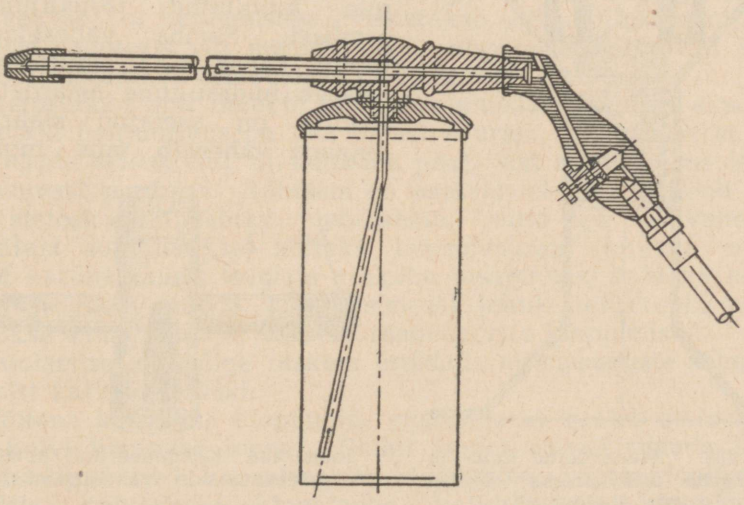
Pneumaatiliselt käitatava määrdepritsi käsitamine on lihtne, kuna sellel puuduvad keerukad käitamisseadmed. Suruõhu magistraali pritsiga ühendamise momendist hakkab prits töötama.

Viimasel ajal on suuremates automajandites kasutusele võetud elektriliselt käitatavaid määrdepritse (joonis 480), milledel peamisteks sõlmedeks on kõrgerõhu (kuni 250 atü) kolbpump ja pumpa käitav elektrimootor.

c) Suruõhuga töötav õlikann.

Mõnel juhul on auto hõõrduvaid pindasid vaja katta udustatud õliga (autokere aluspõhi, vedrud jne.). Udustatud õliga katmiseks kasutatakse suruõhuga töötavaid õlikanne (joonis 481).

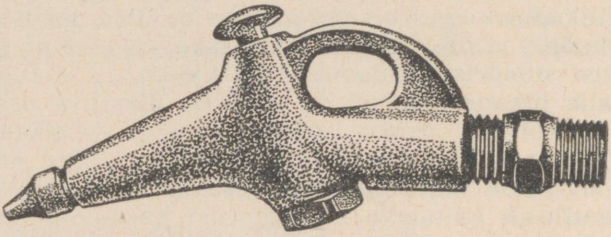
Suruõhuga töötava õlikannu pikkus on 370 mm, laius 90 mm, kõrgus 240 mm, kaal täidetult 1,5 kg. Reservuaari maht on 1 l, töötamiseks vajaliku õhu rõhk 6—10 atü.



Joon. 481. GARO-tüüpi suruõhuga töötav õlikann.

d) Määrimisel kasutatavad abiseadmed.

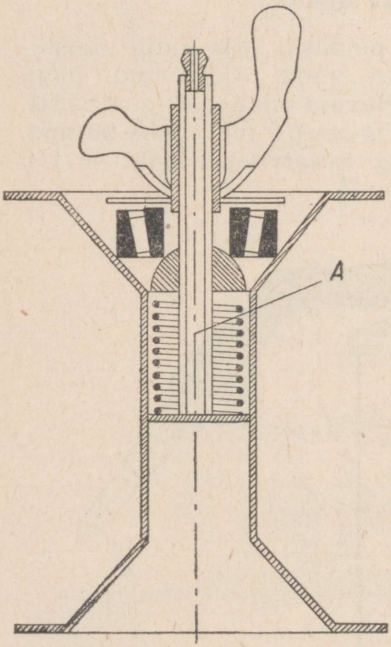
Määrdetooside läbipuhumiseks kasutatakse *erilisi püstoleid* (joonis 482).



Joon. 482. Määrdetooside läbipuhumise püstol.

Kogemused on näidanud, et auto määrimise parandamiseks vajavad määrdetoosid enne määrdega täitmist läbipuhumist 10—12 atü suruõhuga.

Joonisel 482 toodud püstolit kasutatakse suure eduga ka kütte-, õli- ja pidurisüsteemi torustiku läbipuhumiseks.

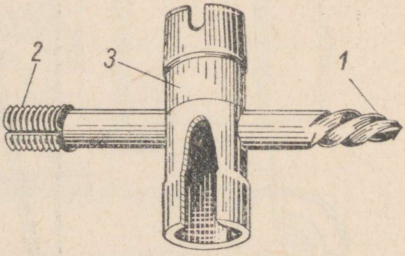


Joon. 483. Mahavõetud kuul- ja rull-laagrite määrimiseks kasutatav abinõu.

A — külgauk.

Püstol on ehituselt lihtne ja seda saab valmistada omal jõul. Püstoli pikkus on 80 mm ja kaal 135 g.

Mahavõetud kuul- ja rull-laagrite määrimiseks kasutatakse joonisel 483 toodud abinõu, mis koosneb pingile kinnitatud torukujulisest sambast. Samba vaheseinasse ulatub õõnes polt, mille otsas asetseb hüdrauliline määrdetoos. Poldile on asetatud sfäärilise pinnaga vaheseib, mis tugineb



Joon. 484. Kombineeritud abinõu määrdetooside vahetamiseks.

1 — tõmbits, *2* — keermepuur, *3* — otsvõti.

samba torus olevale vedrule. Laager kinnitatakse ketasseibi ja tiibmutri abil sfäärilise pinnaga vaheseibile. Tiibmutrit keeratakse seni, kuni laager oma välise rõngaga tugineb samba koonilisele osale.

Hüdraulilise määrdetoosi kaudu pumbatakse poldi sisemusse määret. Läbi külgava *A* väljub määre poldi õõnsusest, täidab samba siseruumi ja surutakse sealt laagri kuulide või rullide vahelt läbi. Enne määrimist puhastatakse sel viisil laagrid ka vanast määrdest.

Abinõu kõrgus on 220 mm, läbimõõt 145 mm ja kaal 1,1 kg.

Rikkis määrdetooside vahetamiseks ja määrdetooside keermetatud avade taastamiseks kasutatakse joonisel 484 toodud kombineeritud abinõu.

Abinõu koosneb otsvõtmest *3*, mille üks ots omab pikilõhet ja on kohandatud pikendatud otsaga ning kuuekandiliste määrdetooside väljakeeramiseks, kuna teine ots on ette nähtud ristpoldikesi omavate määrdetooside väljakeeramiseks. Võtmesse on pressitud keermepuur *2* — määrdetooside keermetatud avade taastamiseks ja tõmbits *1* — murdunud määrdetooside eemaldamiseks.

Abinõu mõõted on 20 × 55 × 85 ja kaal 80 g.

2. AUTOMOOTORI KONTROLLIMISE RIISTAD.

a) Mootori üldise tehnilise seisukorra kontrollimise riistad.

Stetoskoop. Ekspluatatsioonis automootori ja automehhanismide töötamisel esinevate defektide kindlakstegemiseks kasutatakse stetoskoope. Stetoskoobiga tehakse defektid kindlaks sel teel, et kuulamisega avastatakse selliseid kloppimisi ja mürasid mootoris või mehhanismis, missugused erinevad normaalsel töötamisel esinevatest kloppimistest ja mürast.

Stetoskoobi abil defekte määrates unustatakse tihti asjaolu, et metalli helijuhtivus on õhu omast suurem. Seepärast ei ole õige asuda seisukohal, et kuulama peab just antud sõlme lähedal asuvast punktist. Tähtsam on asjaolu, et heli teekond sõlmest stetoskoobini läbiks metallseinu, mitte aga õhkvahesid. Seepärast soovitatakse näiteks kepsulaagreid kuulata mitte ainult karteri kaudu laagrite asukoha tasapinnas, vaid ka kolvi liikumise joont mööda, kuna esimesel juhul stetoskoobi poolt püütakse kinni esmajärjekorras raamlaagrite kloppimised.

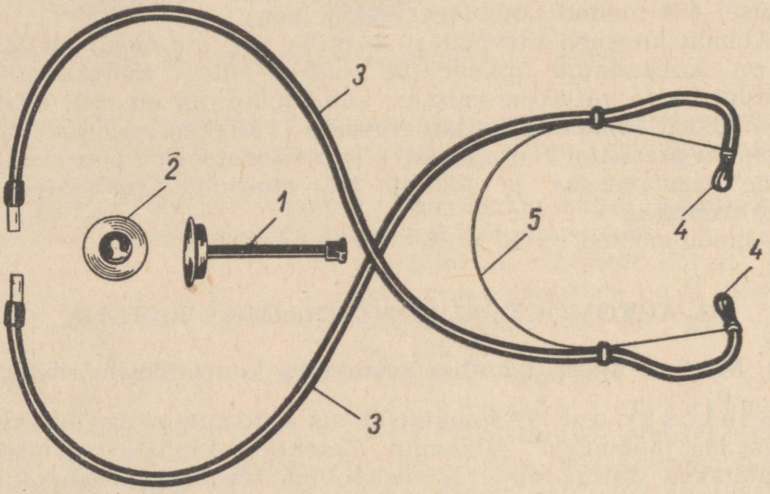
Kuulamisel on kõige raskem eraldada mitmesuguste sõlmede üksteist katvaid helisid.

Näitena käsitleme kloppimisi, missuguseid kuuleb stetoskoobiga kolvi liikumise joonel. Sellel joonel võivad ristuda järgmised kloppimised: kepsulaagrite kloppimine; kepsu kloppimine silindris; kolvisõrme kloppimine, kolvirõngaste kloppimine; kloppimine enneaegsest plahvatusest jne. Enam-vähem arene-

nud vormis defektide olemasolul annab iga ülalloetletud detail või sõlm isesuguse kloppimise ja nimelt: kolvisõrmed — kõlava metallilise kloppimise; kepsulaagrid — samuti metallilise kloppimise, kuid tugevama ja tumedama kui kolvisõrmed; kolvid — plõksuva kloppimise jne.

On arusaadav, et enne, kui asuda ühe või teise mootori või agregaadi kuulamisele on vaja harjutada eraldama igasuguseid kõrvalhelisid helidest ja mürast, mis esinevad mehhanismi normaalsel töötamisel.

Joonisel 485 on toodud autoagregaatide kuulamiseks kasutatav stetoskoop.



Joon. 485. Stetoskoop.

1 — kuuldevarras, *2* — membraan, *3* — kummist lõdvikud, *4* — metalltorud, *5* — vedru.

Stetoskoop koosneb kuuldevardast *1*, eboniitmembraaniga kerest *2*, kahest kummilõdvikust *3* ja kahest metalltorust *4*. Viimastel on kõrvade jaoks otsikud. Metalltorud on ühendatud lameda vedruga 5 — otsikute tihedaks asetamiseks kontrollija kõrvadesse.

Stetoskoobi komplekti kuulub mitu isesuguse pikkusega kuuldevarrast, missugused keeratakse membraani keresse, olenevalt mootori kuulatavast kohast. Stetoskoopi saab kasutada ka auto teiste agregaatide töö kontrolliks (käigukast, tagasild jne.).

Stetoskoop kergendab tunduvalt mootori korratuste põhjuste kindlakstegemist.

Rõhumanomeetrit (joonis 486) kasutatakse mootori silindrite kompressiooni kontrollimiseks ja see koosneb standard

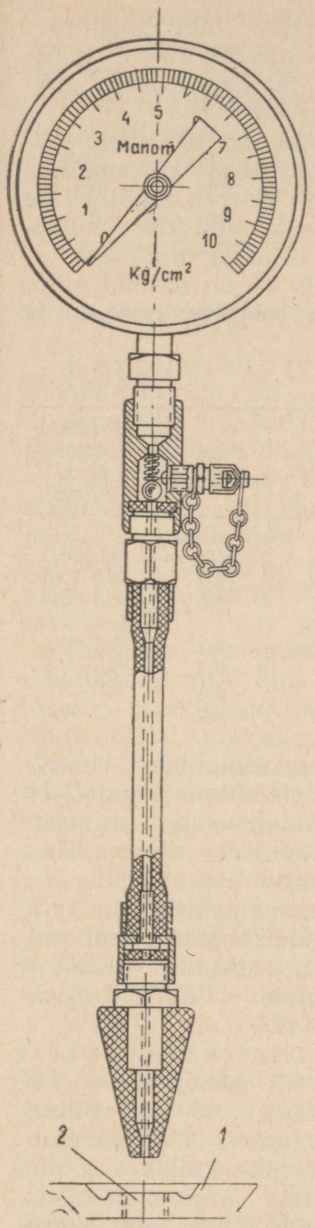
õhumanomeetrist, mis on asetatud 100 mm läbimõõduga karpi, ja rõhumanomeetri jalast. Manomeeter omab skaalat jaotusega 0—10 kg/cm².

Manomeeter on keeratud manomeetrihoidjasse, milles asetseb ka vedruga kuulklapp, millega saab kontrollimisel kindlakstehtud kompressiooni rõhku likseerida. Hoidja alumise otsa külge on kinnitatud rõhumanomeetri jalg, mis koosneb 200 mm pikkusest 4 mm siseläbimõõduga kummilõdvikust ja selle alumisele otsale kinnitatud koonilisest kummikorgist. Viimane asetatakse süüteküünla avasse.

Kompressiooni kontrollimisel tuleb:

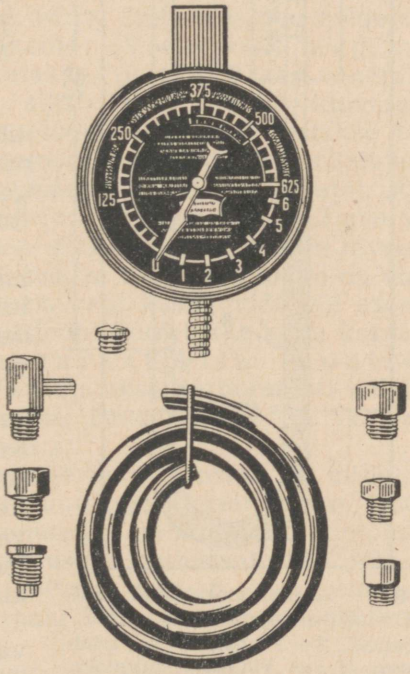
a) mootoril välja keerata kõik süüteküünlad ja täielikult avada segu- ja õhuklapid;

b) rõhumanomeeter asetada tihedalt mootori esimese silindri süüteküünla avasse;

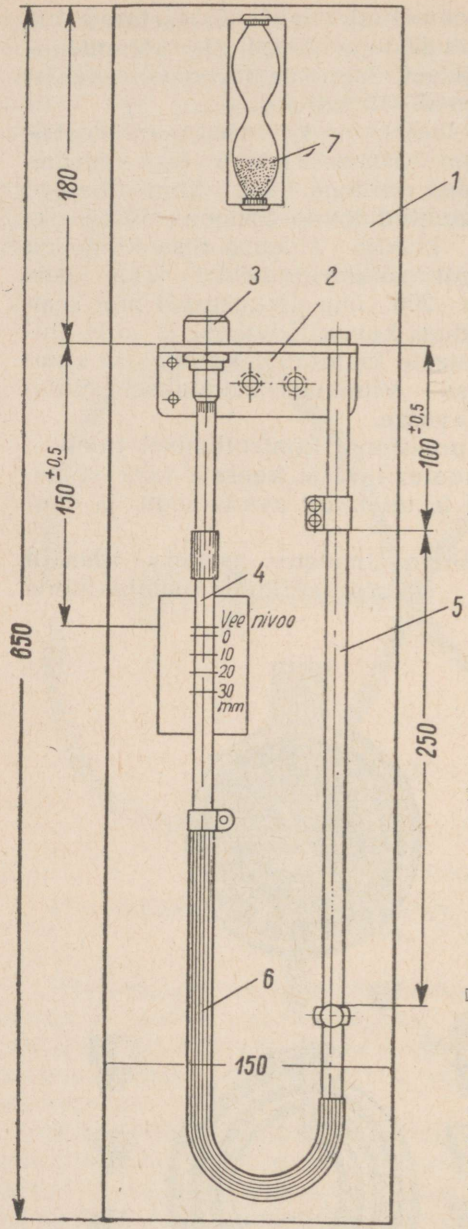


Joon. 486. Rõhumanomeeter ЦНИИАТ.

1 — silindriteploki kaas.
2 — süüteküünla ava.



Joon. 487. Vaakummanomeeter.



Joon. 488. Karburaatori ujuki nõelklapi tiheduse kontrollimise riist.
1 — paneel, *2* — kronstein, *3* — nõelklapipesa, *4* — klaasist survetoru, *5* — klaastoru, *6* — kummist lõdvikud, *7* — liivakell.

c) starteri abil pöörata mootori väntvõlli 10—12 pöörde võrra ja manomeetri näit üles kirjutada.

See operatsioon tuleb kõikide silindritega kordamööda läbi viia. Korras mootoril ei või üksikute silindrite kompressioon erineda üle 1 atü.

Tabelis 74 on toodud automootorite kompressiooni normi andmed.

Tabel 74.

Auto mark	Surve-aste	Normaal-kompressioon kg/cm²
GAZ-AA	4,2	3,5—4,5
GAZ-MM	4,6	4,5—5,5
GAZ-M-1	4,6	4,5—5,5
GAZ-M-20 „Pobeda"	6,2	6,5—7,5
GAZ-51	6,2	6,5—7,5
ZIS-5	4,6	4,5—5,5
ZIS-150	6,0	6,0—7,0

Kõrvalekaldumiste esinemine normaalkompressioonist osutab silindrite ja kolvirõngaste kulumisele või korratustele jaotusmehhanismis.

Rõhumanomeetrit on võimalik valmistada ka ise, milleks tuleb kasutada standardmanomeetrit ГОСТ—2405-44 ja 1011—44.

Vaakummanomeetrit (joonis 487) kasutatakse sisselaske kollektori kontrollimiseks vaakumile. Nimelt mootori sisselaske kollektoris oleva vaakumi järgi saab otsustada mootori tehnilise seisukorra üle.

Vaakummanomeetril on vaakumi skaala jaotusega 0—625 mm ja rõhu skaala jaotusega 0—0,6 kg/cm².

Vaakummanomeetri skaala on mitmevärviline, kusjuures selle 0—250 mm ja 350—450 mm osad on punase ning 450—525 mm osa rohelise värvusega.

Skaala värvilistel osadel on pealkirjad:

0—250 mm — „klapi hiline avanemine" või „sisselaskekollektori või eelsoojendaja lekkimine",

350—450 mm — „hiline süüde" ja

450—525 mm — „normaalne mootor".

Vaakummanomeeter kaalub 0,42 kg.

b) Mootori toitesüsteemi kontrollimise ja reguleerimise riistad.

Karburaatori ujuki nõelklapi tiheduse kontrollimise riist (joonis 488) koosneb puitpaneelist *1*, paneelile monteeritud kronsteinist *2* ja kronsteinile kinnitatud kontrollitava nõelklapi keermetatud pesast *3*.

Pesa *3* alumise otsa külge on ühendatud klaasist survetoru *4* ühes millimeetri jaotust omava skaalaga. Kronsteini parempoolsele otsale on kinnitatud klaastoru *5*, mis on ühendatud kummilõdviku *6* abil survetoruga *4*. Klaastoru *5* saab nihutada üles 250 mm võrra. Ülal on paneelile kinnitatud 30-sekundiline liivakell *7*.

Torudesse valatakse vett. Valatava vee hulga määramiseks tõstetakse toru *5* üles 250 mm võrra. Seejuures vee nivoo survetorus *4* peab olema täpselt skaala „Vee nivoo" märgi vastas. Kontrollitav nõelklapp keeratakse pesasse *3* kas vahetult või vastavate üleminekupukside abil. Enne asetust kuivatatakse nõelklapp ja puhastatakse hoolega. Järgnevalt lastakse toru *5* alla kuni toeni, mistõttu survetorus *4* kontrollitava nõelklapi all tekib vaakum (250 mm). Aeg märgitakse liivakella abil. 30 sek. jooksul võib vee nivoo survetorus *4* langeda kuni 12 mm võrra. Nivoo langemist kontrollitakse skaala järgi. Kui vee nivoo langeb üle 12 mm, siis tähendab see, et ujuki nõelklapp on ebatihe ja laseb õhku läbi ning seda on vaja kas lihvida või asendada uuega. Ülalkirjeldatud operatsiooni korratakse kolm korda.

Kokkupandud karburaatorite kontrollimise riista (joonis 489) kasutatakse karburaatori kõigi seotud detailide tiheduse, ujukiruumi bensiininivoo ja kiirenduspumba töötamise kontrollimiseks.

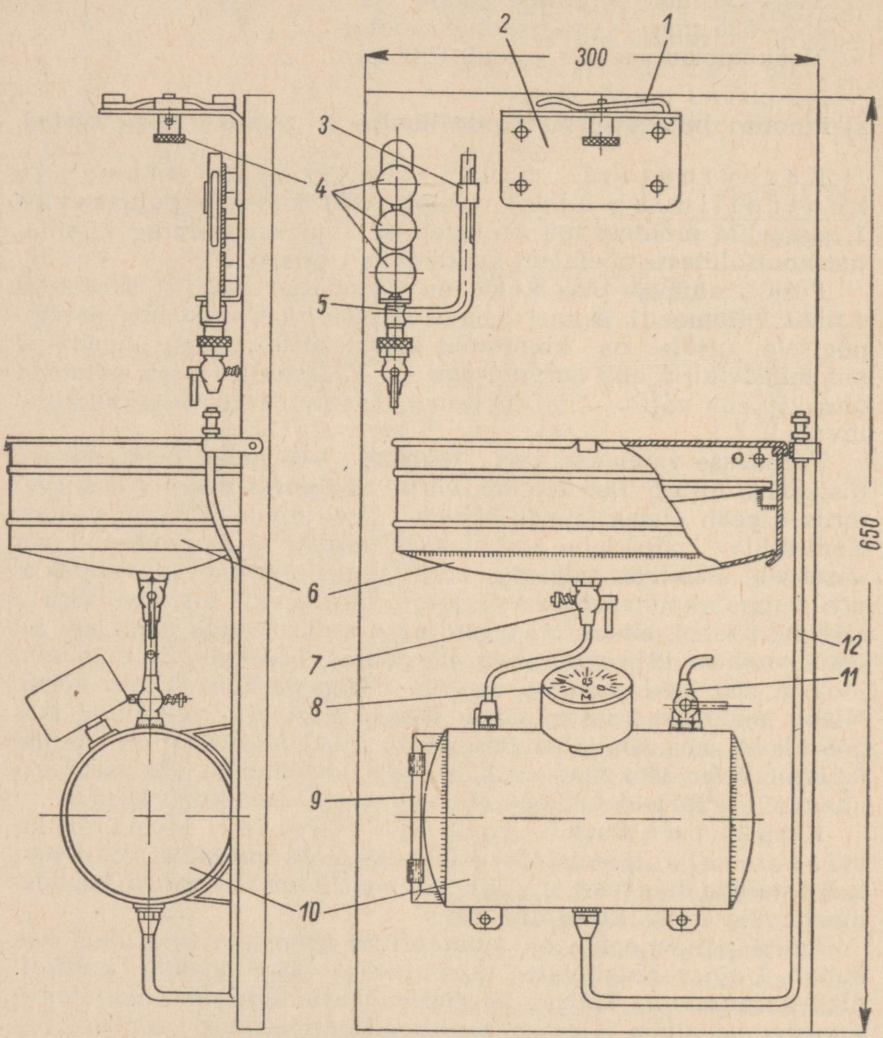
Riista puitpaneelile on monteeritud kronstein *2*, millele kas kahvli *1* või vahetatavate tiibmutritega kinnitatakse kontrollitav karburaator. Tõusva voolusega karburaatorid kinnitatakse kronsteinile alt ja langeva voolusega karburaatorid ülalt.

Paneeli allosa külge on kinnitatud vann *6*. Vann omab messingist sõelfiltrit, väljalaskekraani *7* ja toru bensiini juhtimiseks anumasse *10*.

Anuma *10* maht on umbes 2 l ja see omab nivoomõõtetoru *9*, manomeetrit *8*, kraani *11* ja toru *12*. Viimasele kinnitatakse

bensiinikindel vahetatavate otsikutega kummilõdvik — karburaatoriga ühendamiseks.

Riist on varustatud nivoomõõtetoruga 5. Mõõtetoru omab vaateakent 3 karburaatorite GAZ-Zenith, MKZ-6, K-14 ja MAAZ-5 ujukikambrite bensiini nivoo kontrollimiseks. Teist



Joon. 489. Kokkupandud karburaatorite kontrollimise riist.

1 — kahvel, *2* — kronstein, *3* — nivootoru vaateaken, *4* — tiibmutrid, *5* — nivoo mõõtetoru, *6* — vann, *7* — väljalaskekraan, *8* — manomeeter, *9* — nivoo mõõtetoru, *10* — bensiinianum, *11* — õhu väljalaskekraan, *12* — bensiinitoru.

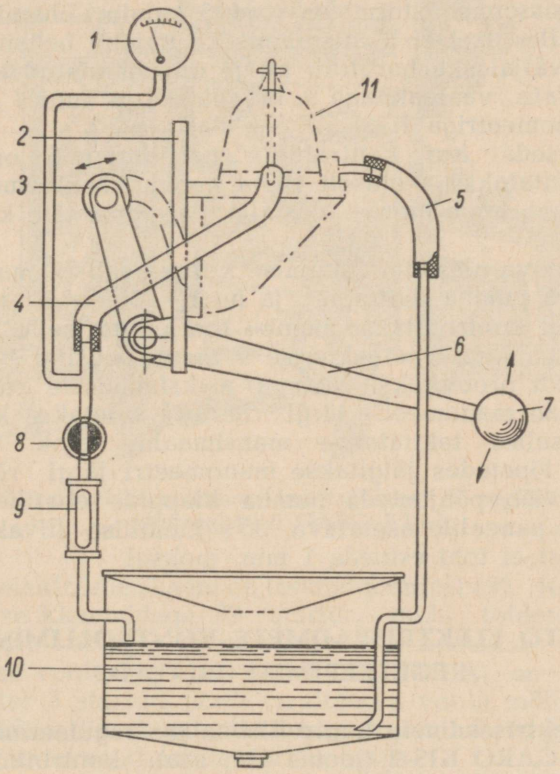
tüüpi karburaatorite ujukite asetuse kontrollimiseks omab riist šabloonide komplekti.

Enne kontrollimist valatakse riista anumasse vanni kaudu 1,5 l bensiini.

Kontrollitav karburaator kinnitatakse kronsteinile.

Pärast karburaatori kronsteinile kinnitamist ühendatakse sellega nivoomõõtetoru. Karburaatoritel GAZ-Zenith ja K-14 ühendatakse kontrolltoru peadüüsialuse korgi asemele, karburaatoritel MKZ-6 kompensatsioondüüsi asemele ja karburaatoritel MAAZ-5 ökonomaiserdüüsi asemele. Järgnevalt ühendatakse karburaator lõdviku abil kontrollriista bensiinianumaga.

Kraani *11* torule asetatakse käsiõhupumba lõdvik ja anumas tekitatakse pumba abil rõhk. Iga mootori instruktsioonis on



Joon. 490. Bensiinipumpade kontrollimise riist.

1 — manomeeter, *2* — paneel, *3* — riista hoova rull, *4* — väljalasketoru, *5* — sisseimemistoru, *6* — hoob, *7* — hoova käepide, *8* — väljalasketoru kraan, *9* — vaateaken, *10* — vann, *11* — kontrollitav pump.

antud karburaatori proovimisel kasutatavad rõhud, mis kõiguvad mitmesugustel karburaatoritel 0,05—0,25 atü piires.

Täitnud karburaatori bensiiniga, kontrollitakse kõikide ühenduste tihedust, bensiini nivood ujukiruumis nivoomõõtetoru abil ja kiirenduspumba tööd. Karburaatorit hoitakse rõhu all vähemalt 3 minutit.

Pärast proovimise lõppu lastakse kraani *11* kaudu õhk anumast välja, lõdvik eraldatakse, karburaator võetakse maha ja bensiin valatakse vanni kaudu anumasse.

Bensiinipumpade kontrollimise riist (joonis 490) koosneb paneelist *2*, mille esiküljele on kinnitatud kontrollitav pump *11* ja tagaküljele, kronsteinile hoob *6* rulliga *3*.

Käepidemele *7* vajutamisega saab kontrollitava bensiinipumba hoob üles-alla liikumise.

Pumba sisseimemistoru on toru *5* kaudu ühenduses vanniga *10*, milles asetseb kontrollimiseks vajalik bensiinitagavara.

Pumba väljalaske harutoru külge on ühendatud toru *4* ühes sellel olevate vaateaknaga *9*, kraaniga *8* ja kuni *1* atü skaalat omava manomeetriga *1*.

Pärast seda, kui kontrollitav bensiinipump on asetatud kohale, vajutatakse aeglaselt riista hoova käepidemele *7* selliselt, et pumba hoob liiguks üles alla diafragma täie käigu ulatuses.

Riista hoova üles-alla liikumise kiirus peab olema selline, et kontrollitava pumba diafragma ja hoob jõuaksid algasendisse tagasi. Algul kontrollitakse pumba tootlikkust selle hoova täiskäikude järgi, kuni vaateaknasse *9* ilmub bensiini juga.

Järgnevalt proovitakse pumpa maksimaalsele rõhule, mida kontrollitakse manomeetri järgi. Selleks suletakse kraaniga *8* toru *4* ja selles tekitatakse maksimaalne rõhk. Järgnevalt, pumpamist lõpetades jälgitakse manomeetri järgi rõhu langemist, mida võib põhjustada pumba klappide ebatihedus. Aega mõõdetakse paneelile asetatava 30-sekundilise liivakella järgi. Rõhu langust ei tohi esineda 1 min. jooksul.

3. AUTO ELEKTRISEADMETE KONTROLLIMISE JA REGULEERIMISE RIISTAD.

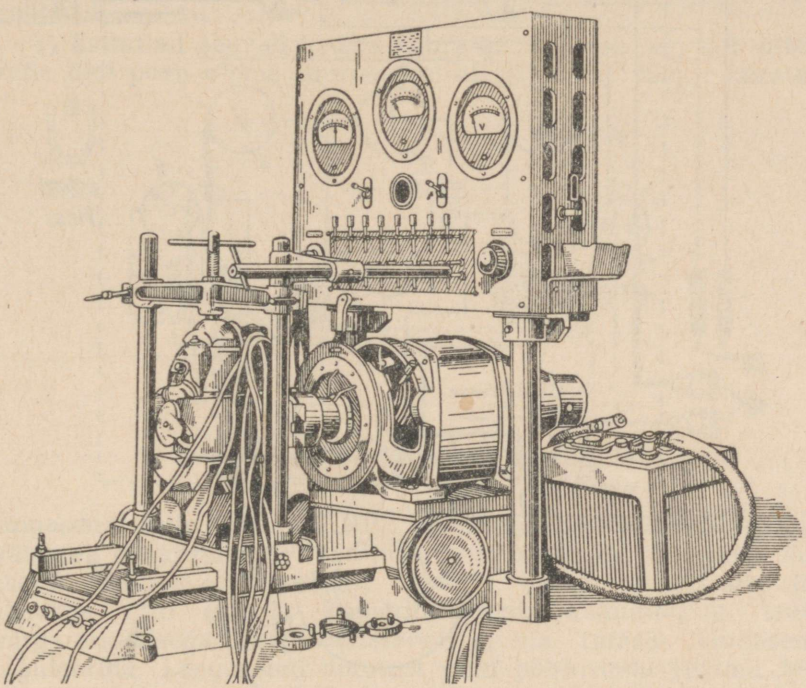
Auto elektriseadmete kontrollimise ja reguleerimise universaalstendil GARO KIS-2 (joonis 491) saab kontrollida ja reguleerida kõiki auto elektriseadmeid.

Stendi malmsängile on monteeritud kahepoolse pöörlemisega vahelduvvoolu repulsiiv-elektrimootor 127/220 V, võimsusega 0,6 kW ja pööretearvuga 200 kuni 3000 p/min.

Mootori ees juhtvarrastel asetsevad kruustangid kontrollitavate elektriseadmete kinnitamiseks. Kruustangid koosnevad reguleeritavast prisma-alusest kontrollitavate agregaatide

tsentreerimiseks, elektrimootori võlli ja hoidja ning poldiga varustatud kahest toest — agregaatide kinnitamiseks alusele.

Elektrimootori kohale tugedele on monteeritud aparaatidega ja abinõudega varustatud stendi kilp. Stendi sängi esiotsa külge on kinnitatud klemmid generaatori või starteri lülimiseks stendi elektrivooluringi.



Joon. 491. Auto elektriseadmete kontrollimise ja reguleerimise universaalstend GARO KIS-2.

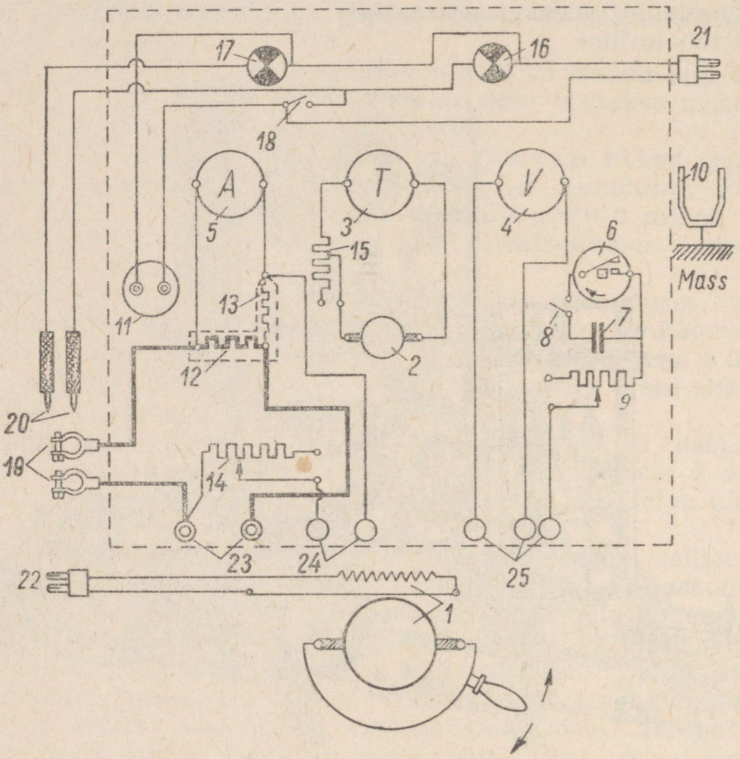
Stendi elektriline skeem on toodud joonisel 492. Kontrollimisel ühendatakse klemmidega *23* starter, mida toidetakse stendi akumulaatori vooluga. Akumulaator ühendatakse klemmidega *19*. Samasse vooluringi, läbi šundi *12* (500 A), on lülitatud ka ampermeeter *5* starteri poolt tarvitatava voolu mõõtmiseks.

Klemmidega *24* ühendatakse generaator, missugust proovimisel koormatakse akumulaatori vooluga.

Generaator-akumulaatori vooluringi on järjestikku lülitatud reguleerimisreostaat *14*. Selle vooluringi voolutugevust mõõdetakse ampermeetriga läbi 25 A šundi *13*.

Voltmeetri *4* vooluringi otsad on toodud klemmide *25* juurde, mis võimaldab voltmeetrit vajaduse korral sisse lülida. Elektrimootori võllile on asetatud kontroll-katkesti *6* ühes etaloonkondensaatoriga *7*, mis võimaldab auto süütepooli ja konden-

saatorit proovida ja nende korrasoleku üle otsustada sädeme tekkimise järgi. Magneeto ja jagajate töötamise kontrollimiseks on kilbile asetatud kaheksa elektroodi. Elektrimootori võllile on



Joon. 492. Stendi GARO KIS-2 skeem.

1 — repulsiiv-elektrimootor, *2* ja *3* — pööretelugeja, *4* — voltmeeter, *5* — ampermeeter, *6* — kontroll-katkesti, *7* — etaloonkondensaator, *8* — lüliti, *9* ja *14* — reostaadid, *10* — seadeabinõu, *11* — elektrimootori lülimisrosett, *12* ja *13* — ampermeetri šundid, *15* — pööretelugeja reguleeritav takisti, *16* — valgustuslamp, *17* — kontroll-lamp, *18* — lampide lüliti, *19* — akumulaatori klemmid, *20* — kontroll-lambi otsikud, *21* — kahvel stendi lülimiseks võrku, *22* — elektrimootori lülimiskahvel, *23* — starteri lülimisklemmid, *24* — generaatori lülimisklemmid, *25* — voltmeetri ja kontroll-katkesti klemmid.

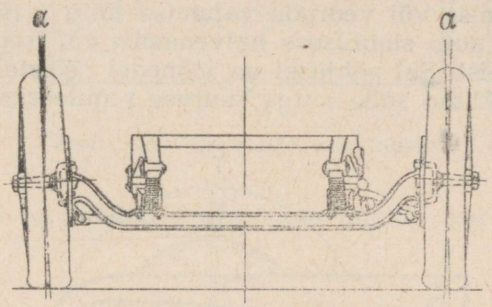
asetatud gradueeritud ketas seadmega, mille abil saab eelsüüte automaadi tööd kontrollida.

Stend omab otsikutega *20* varustatud kontroll-lampi *17*, mille abil kontrollitakse aparaatide ja agregaatide mähiseid. Elektrimootori pöörete arvu kontrollimiseks omab stend elektrilist pööretemõõtjat *2* ja *3*.

4. AUTO ESISILLA JA JUHTIMISMEHHANISMIDE KONTROLLIMISE RIISTAD.

Rataste asetusnurkade mõõtmise kombineeritud riist. Auto hea juhitavuse saavutamiseks ja rattakummide ea pikendamiseks peavad auto esirattad omama kindlat asendit.

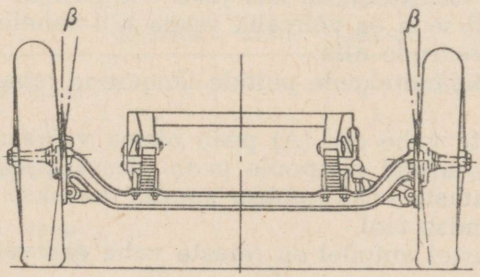
1) Esirattad peavad asuma längasendis (nurk α), s. t. rataste vahe ülal peab olema suurem kui all (joonis 493). Esirataste



Joon. 493. Esirataste längasend (nurk α).

längasendi tõttu muutub auto juhtimine kergemaks. Ühtlasi väheneb rattarummude kinnitusmutrite koormus. Esirataste längasendi suurus on tavaliselt 0—2,5° piires. Esirataste läng nähakse ette esisilla konstruktsioonis käändteljele teatud nurga andmisega. Ekspluatatsioonis ei saa rataste längasendit reguleerida. Längasendi muutust võib põhjustada rummu laagrite nõrk pingutus, käändtelje poltide ja nende pukside kulumine või esitelje kõverdumine.

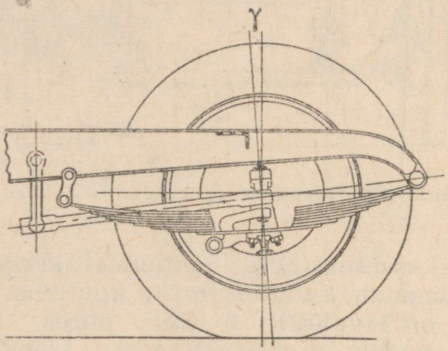
2) Esirataste käändtelgede poldid peavad omama külglängasendit (nurk β) (joonis 494). Poltide längasend kergendab auto juhtimist ja kindlustab juhitavate rataste stabiilsust auto



Joon. 494. Esirataste käändtelje poldi külglängasend (nurk β).

liikumisel, s. t. ärapööratud rattad pöörduvad ise neutraalasendisse tagasi, mis vastab auto sirgjoonelisele liikumisele. Poltide längasendi tõttu ei pöördu esirataste käändteljed horisontaalselt, vaid kaldakpinnas. Sel põhjusel tõstavad rataste pöördudes käändteljed esitelje veidi ülespoole. Auto raskus püüab seepärast esirattaid tee ebatasasustest põhjustatud tõugetel neutraalasendisse, s. t. otseseisu tagasi suruda.

Esirataste käändtelje poltide külglängasend on 0—10°. Längasend on ette nähtud juba auto konstruktsioonis ja seda ekspluatatsioonis reguleerida ei saa. Längasend võib muutuda esitelje kõverdumise või vedrude vajumise tõttu (õõtsteljelistel), mis põhjustab auto stabiilsuse halvenemist või isegi auto juhitavuse kaotamist. Sel põhjusel on mõnedel õõtstelgi omavatel autodel ette nähtud selle nurga suuruse reguleerimise võimalus.



Joon. 495. Esirataste käändtelje poldi längasend tahapoole (nurk γ).

3) Esirataste käändtelgede poldid peavad omama längasendit tahapoole (nurk γ) (joonis 495), mis tekkivate tsentrifugaaljõudude mõjul tagab juhitavate rataste stabiilsust pöörangutel.

Längasend tahapoole on kas juba ette nähtud esisilla konstruktsioonis või seda on võimalik seada kiil-vahelehtede asetamisega esisilla vedrude alla.

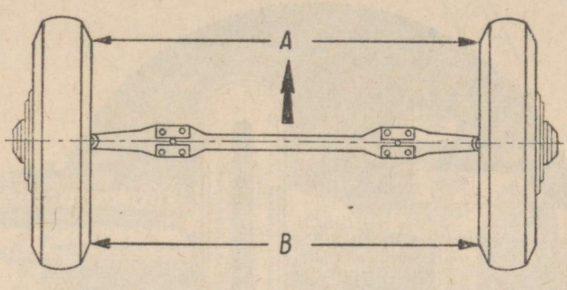
Esirataste käändtelgede poltide längasend tahapoole on autodel 0—7,0°.

4) Esirataste vahe ees (A) peab olema väiksem kui taga (B), s. t. esirataste asend ettepoole peab olema kokkujooksev (joonis 496). Esirataste kokkujooksu suurus seatakse paralleelvarda pikkuse muutmise teel.

Mitmesugustel autodel on rataste vahe ees väiksem kui taga 0—10 mm võrra.

Rataste kokkujooksu suurus võib ekspluatatsioonis muutuda kas juhtimisseadme liigendite kulumisest või hoobade paindu-

misest, mispärast seda tuleb aegajalt kontrollida ja vajaduse korral autotehaselt antud juhendite kohaselt reguleerida. Esirataste mitteõige kokkujooks on rattakummide tugeva kulumise ja kütuse suurendatud kulu põhjuseks.



Joon. 496. Esirataste kokkujooks.

Tabelis 75 on toodud kodumaiste autode esirataste asetuse andmed.

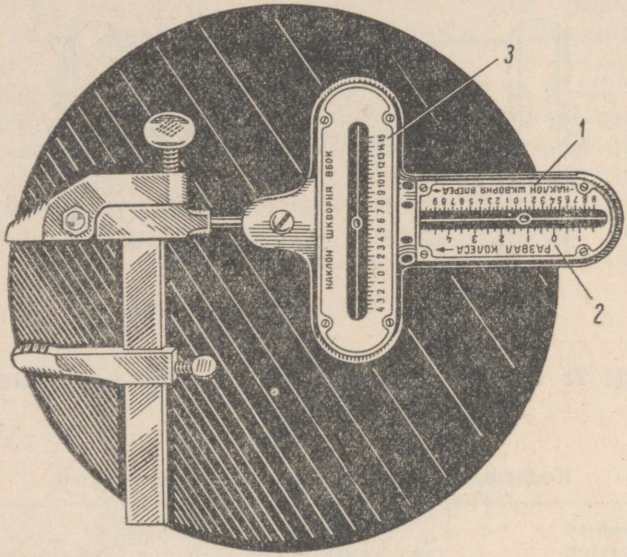
Tabel 75.

Kodumaiste autode esirataste asetuse andmed.

Asetuse nimetus	Auto mark				
	GAZ-M-1	GAZ-67	ZIS-101	„Moskvitš"	„Pobeda"
Rataste längasend (nurk α) kraadides	1	1	1,5	0,75	0—0,75
Käändtelje poldi külglängasend (nurk β) kraadides	8	10	8	7	6
Käändtelje poldi längasend tahapoole (nurk γ) kraadides	3	3	1,5		0
Rataste kokkujooks (A-B) mm	1,5—3,0	1,5—3,0	4,0—6,2	0—2,0	1,5—3,0

Asetuse nimetus	Auto mark				
	GAZ-AA	ZIS-5	GAZ-51	ZIS-150	ZIS-110
Rataste längasend (nurk α) kraadides	2	1,5	1	1	0
Käändtelje poldi külglängasend (nurk β) kraadides	7	7,5	8	8	2,5
Käändtelje poldi längasend tahapoole (nurk γ) kraadides	3,5	1,5	2,5	1,5	1
Rataste kokkujooks (A-B) mm	0,5—1,5	6,5—11,0	1,5—3,0	8—12,0	0—3,0

Rataste asetusnurkade mõõtmiseks kasutatakse kombineeritud riista (joonis 497), mis koosneb kahest vastastikku risti asuvast loest.



Joon. 497. Rataste asetusnurkade mõõtmise kombineeritud riist.

1 — käändtelje poldi tahapoole kallaku (nurk γ) skaala, *2* — rataste längasendi (nurk α) skaala, *3* — käändtelje poldi külglängasendi (nurk β) skaala.

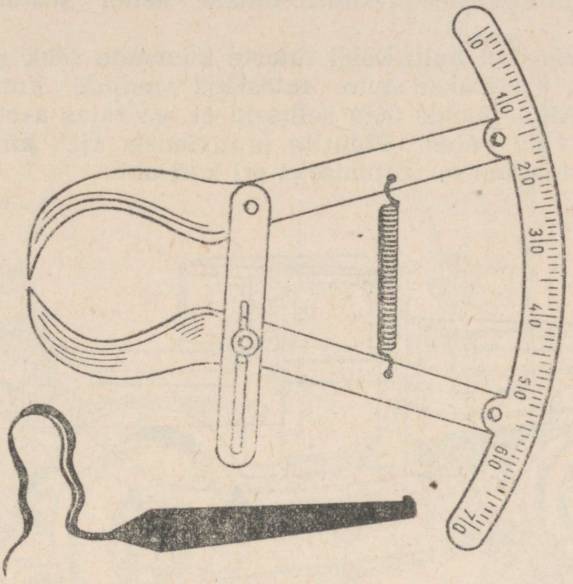
Piiritusega täidetud loodide torud on kaarekujulised, mis pikendab loodide skaalasid mõnevõrra, suurendades sellega riista tundlikkust.

Ühel loel on kaks skaalat (rataste längasendi ja käändtelje poldi tahapoole kallaku skaalad *2* ja *1*), teisel aga on üks — käändteljepoldi külglängasendi skaala *3*. Loodide kere on kinnitatud kuulliigendile ja võib sellel vabalt liikuda. Riist on kinnitatud varvale. Varvale on kinnitatud kaks käppa, millede abil varb kinnitatakse kas käändtelje mutri või ratta rummu külge. Auto rattad seejuures peavad olema otsesõidu asendis.

Rooliratta vabakäigumõõtja (joonis 498) koosneb teraskaarest, millele on kantud jaotused 0—70 kraadi. Kaare külge on liikuvalt kinnitatud kaks haru, millede vabad otsad on poolkaarekujulised. Omavahel on harud ühendatud spiraalvedruga.

Vabakäigumõõtja asetatakse auto roolirattavõlli (samba) külge, veidi allapoole roolirattast selliselt, et harude kaarekujulised otsad haaravad võlli. Pöörates rooliratast vasakusse asen-

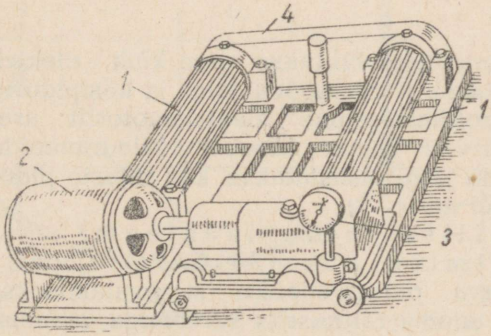
disse kinnitatakse rooliratta ühe kodara külge nool. Järgnevalt nihutatakse mõõtja kaart selliselt, et noole ots asetseks kaare skaalal oleva „0" jaotuse kohal. Nüüd pööratakse ratast vaba-



Joon. 498. Rooliratta vabakäigumõõtja.

käigu ulatuses paremale. Mõõtja kaare kohal olev nool näitab rooliratta vabakäigu suurust kraadides.

Pidurite kontrollimisseade GARO (joonis 499) koosneb 2-st hammasratastega varustatud rihveldatud võllist *1*.



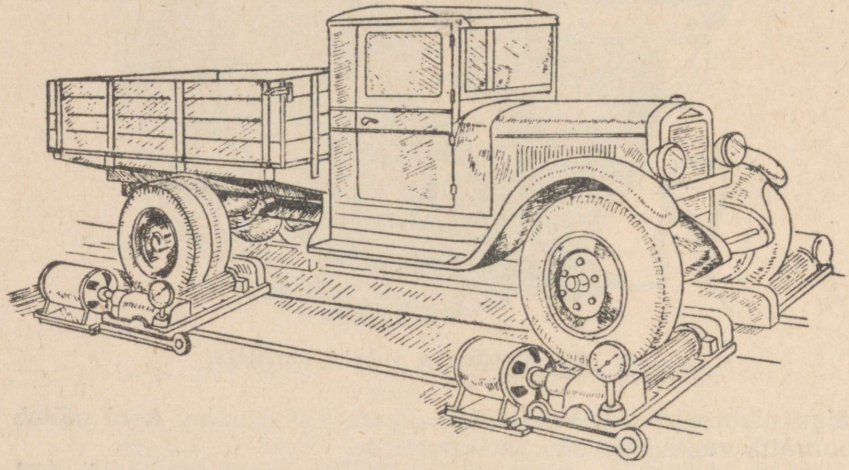
Joon. 499. Pidurite kontrollimisseade GARO.

1 — rihveldatud võll, *2* — elektrimootor, *3* — dünamomeeter, *4* — kaetud kettülekanne.

Rihveldatud võllide hammasrattad on omavahel ühendatud keti abil. Kett-ülekanne on kaetud plekk-kattega *4*. Võlle käitab elektrimootor *2*. Pidurdusjõu suurust mõõdab dünamomeeter.

Auto pidurdussüsteemi kontrollitakse sellel seadmel järgmiselt.

Pärast seda, kui auto kõigi rataste kummide rõhk on seatud normaalseks, asetatakse auto ratastega neljale kontrollimisseadmele GARO (joonis 500) selliselt, et iga ratas asetseb kahe rihveldatud võlli vahel. Pidurite proovimise ajal kinnitatakse auto kohalt nihkumise vältimiseks eri keti abil.

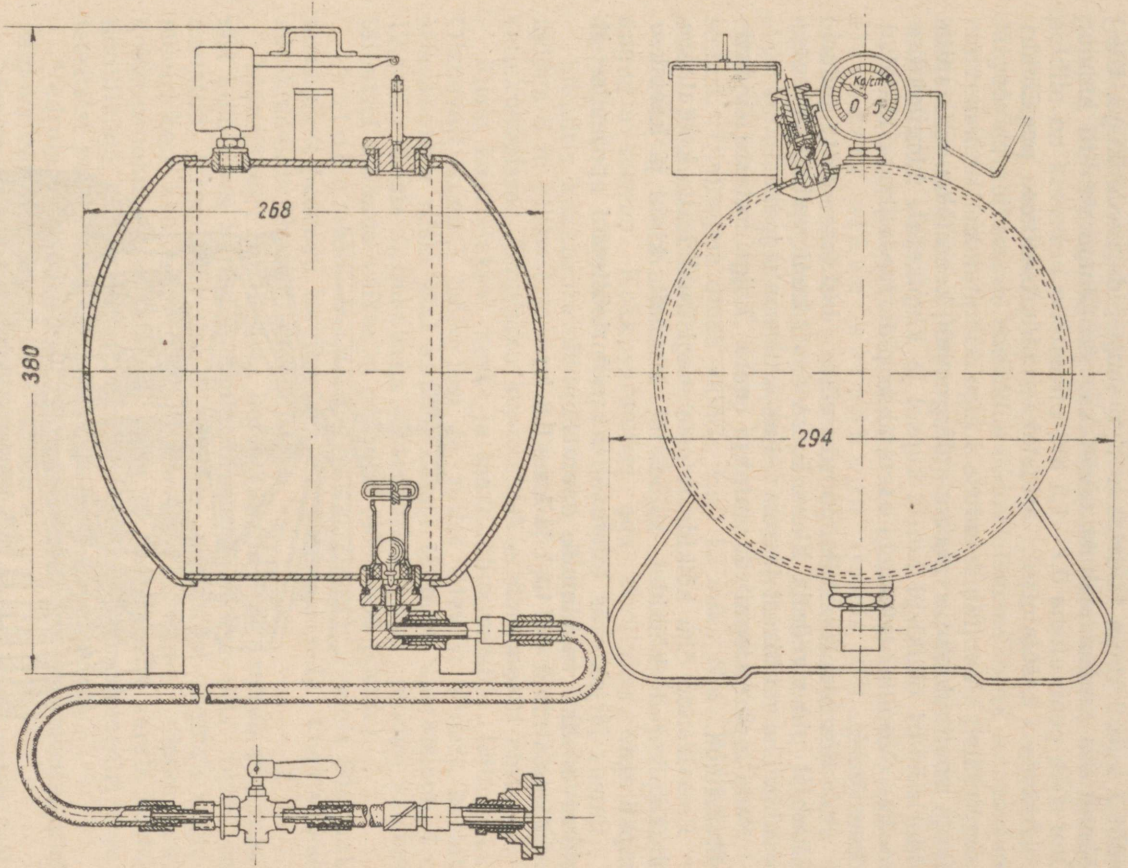


Joon. 500. Auto pidurisüsteemi kontrollimine nelja GARO kontrollimisseadme abil.

Pidurite kontrolliks lülitakse sisse kõik elektrimootorid ja rattad pidurdatakse kordamööda jalg- ja käsipiduriga. Iga ratta all oleva kontrollimisseadme elektrimootorilt arendatava jõu suuruse fikseerivad dünamomeetrid kilogrammides. Dünamomeetrite näitude järgi otsustatakse, kas rataste pidurid on õigesti reguleeritud või mitte.

Hüdraulilise pidurisüsteemi pidurivedelikuga täitmise anumal GARO (joonis 501) on ülalosas korgiga ava pidurivedeliku sissevalamiseks, auto sisekummi ventiil anuma täitmiseks suruõhuga, manomeeter anuma rõhu kontrollimiseks ja kaitse-vedruklapp. Anuma ülalosas on karp, milles hoitakse auto hüdraulilise piduriseadme peasilindri reservuaari korgi asemele asetatavate vahetatavate voolikühenduste komplekti.

Anuma allossa on asetatud ujuk-klapiga varustatud välja-



Joon. 501. Hüdraulilise pidurisüsteemi pidurivedelikuga täitmise anum GARO.

lasketoru. Anuma tühjenemisel vajub ujuk-klapp alla ja sulgeb väljalaskeava. Sellega hoitakse ära suruõhu sattumine anumast auto pidurisüsteemi. Väljalasketoru külge kinnitatakse lõdvik, mille otsas on kraan. Vooliku pikkus on 2500 mm ja siseläbimõõt 7 mm. Anum täidetakse ¾ mahust pidurivedelikuga. Ülejäänud osa anuma mahust täidetakse suruõhuga ventiili kaudu. Õhu rõhk peab olema 0,7—1,5 atü piires.

Anuma kasutamisel asetatakse piduriseadme peasilindri reservuaari korgi asemele voolikuühendus anuma juures olevast komplektist. Voolikuühenduse külge kinnitatakse anuma voolik ja voolikukraan avatakse. Järgnevalt keeratakse ühe ratta pidurisilindri õhuklapi kerelt kapsel ja klapikerele kinnitatakse voolik. Vooliku teine ots asetatakse pidurivedelikuga täidetud klaasnõusse.

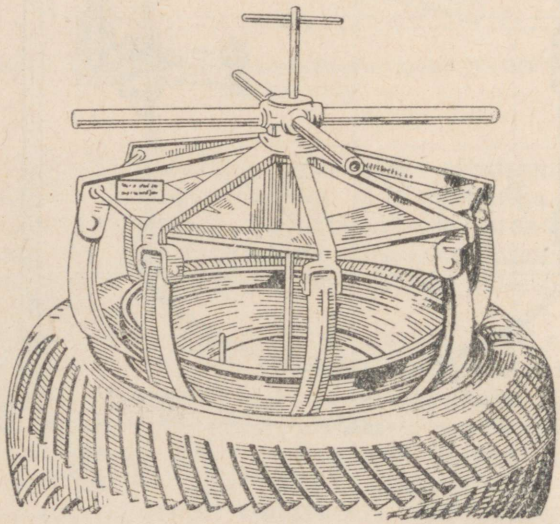
Pöörates klapikeret ¾ pöörde võrra lastakse ratta pidurisilindrist pidurivedelik klaasnõusse seni, kuni vedelikus enam ei leidu õhu mullikesi ja see väljub katkematu joana.

Seda operatsiooni korratakse auto kõigi rataste pidurisilindritega.

Eemaldanud õhu kõikide rataste magistraalidest, keeratakse õhuklapikered kõikidel silindritel tihedalt kinni ja kaetakse kapslitega.

Samas järjekorras toimuvad ka pidurisüsteemi pesemise ja pidurivedeliku vahetamise operatsioonid.

Anuma maht on 10 l ja kaal 6,8 kg.



Joon. 502. Rattakummide demonteerimise tõmbits.

5. AUTO RATTAKUMMIDE REMONTIMISEL KASUTATAVAD RIISTAD JA ABINÕUD.

Rattakummide demonteerimise tõmbits (joonis 502) koosneb jäigast teraskarkassist, mille külge on liigendite abil kinnitatud käpad. Karkassi keskkohast väljuvale poldile on keeratud pööris.

Põikpuu abil kinnitatakse tõmbits ratta pöia keskkohale. Järgnevalt asetatakse poldile teraskarkass selliselt, et käpad tugineksid väliskummi äärikule. Karkassist väljuvale poldi otsale keeratakse pööris. Pöörise pööramisega surutakse ratta pöid väliskummist välja.

Riist rattakummide täitmiseks mootori silindris oleva suruõhuga (joonis 503). Riist monteeritakse mootori ühele silindrile süüteküünla asemel. Kere 2 ühte otsa on kinnitatud vahetatav otsik *1*, millele on lõigatud süüteküünla augule vastav keere, kuna teise otsa on monteeritud väljalaskeklapp *5*. Klapp koosneb diafragmast *3* ja kummiseibist. Diafragma omab mööda ringi 12 auku õhu läbilaskmiseks. Kummiseib katab need augud.

Imemisel tekkiva hõrenduse mõjul kummiseib paindub ja augud avanevad. Kokkusurumisel aga surutakse seib vastu diafragmat ja augud on seega suletud.

Silindris kokkusurutud õhk avab kuulklapi 5 ja suundub mööda 6 m pikkust ja 5 mm läbimõõduga lõdvikut läbi otsiku rattakummisse. Õhurõhku kontrollitakse manomeetri abil.

Riista kasutatakse kesk- ja madalrõhukummide täitmiseks. Olenevalt kummi mõõdetest ja selles olevast rõhust, kestab kõnealloleva riista abil kummi õhuga täitmise operatsioon 4—12 min. Riista normaalseks töötamiseks peab mootor kummi täitmisel töötama väikestel pööretel (400—600 p./min.).

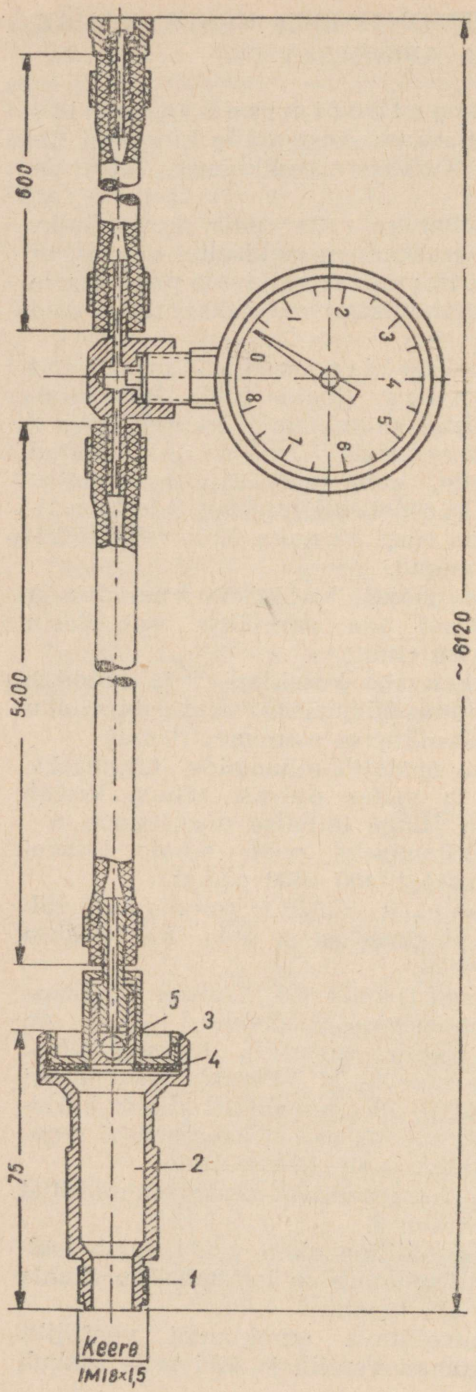
Autokummi manomeeter GARO (joonis 504) valmistatakse peaaegu tervikuna plastmassist ja seda kasutatakse autokummide õhurõhu mõõtmiseks.

Manomeetri silindrilises keres (joonis 505) asetseb plastmassist kolb ühes varda ja nahkmansetiga. Kolvivarda otsa on asetatud tareerimisvedru *7*. Vedru vastasots tugineb manomeetri kere kaanes *10* olevale kruvile *11*. Pärast manomeetri kokkupanekut kinnitatakse kaas *10* manomeetri kerele karbinoolliimiga, kuna reguleerimiskruvi ots pärast manomeetri reguleerimist valatakse üle kirjalakiga ja tembeldatakse.

Vedrule kontsentriliselt on manomeetri keresse monteeritud valgeks värvitud silindriline ekraan *8*.

Manomeetri keres on neljakandiline aken, mida suleb tselluloidist silinder *9*. Silindri pealispinnale on kantud rõhu skaala 0—5,5 atü, jaotusega iga 0,25 atü tagant.

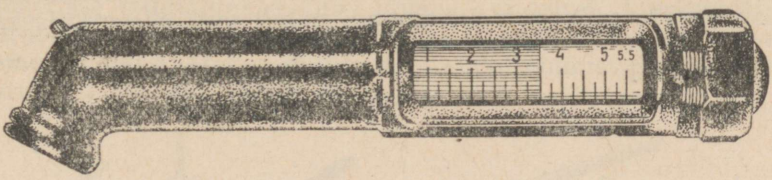
Manomeeter surutakse kontrollitava autokummi ventiilile. Nippel 2 avab seejuures sisekummi ventiili ja läbi selle saabub



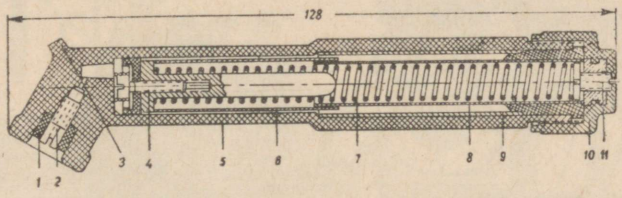
Joon. 503. Riist rattakummide täitmiseks mootori silindris oleva suruõhuga.

1 — vahetatav otsik, *2* — riista kere, *3* — diafragma, *4* — seib, *5* — kuulklapp.

sisekummist suruõhk manomeetri keresse. Õhu rõhu mõjul nihkub manomeetri kolb ja surub tareerimisvedru kokku seni, kuni õhu rõhumine ja vedru vastusurve tasakaalustuvad. Koos kolviga nihkub ka punaseks värvitud silindriline indikaator *6*, mis jääb oma väljalõikega peatuma skaala teatud jaotuse kohale, näidates sellega autokummis oleva õhu rõhu suurust. Pärast



Joon. 504. Autokummi manomeeter GARO.



Joon. 505. Autokummi manomeetri GARO läbilõige.

1 — otsiku kummist puks, *2* — otsiku nippel, *3* — ventiilide läbipuhumise tugi, *4* — kolb, *5* — manomeetri kere, *6* — indikaator, *7* — vedru, *8* — ekraan, *9* — tselluloidist silinder, *10* — kere kaas, *11* — reguleerimiskruvi.

õhurõhu kontrollimist manomeeter eemaldatakse autokummi ventiililt ja raputatakse, selleks et manomeetri kolb ühes teiste detailidega võtaks algasendi. Sisekummi ventiiliga tiheda kontakti saavutamiseks on manomeetri otsiku niplis kummist puks *1*.

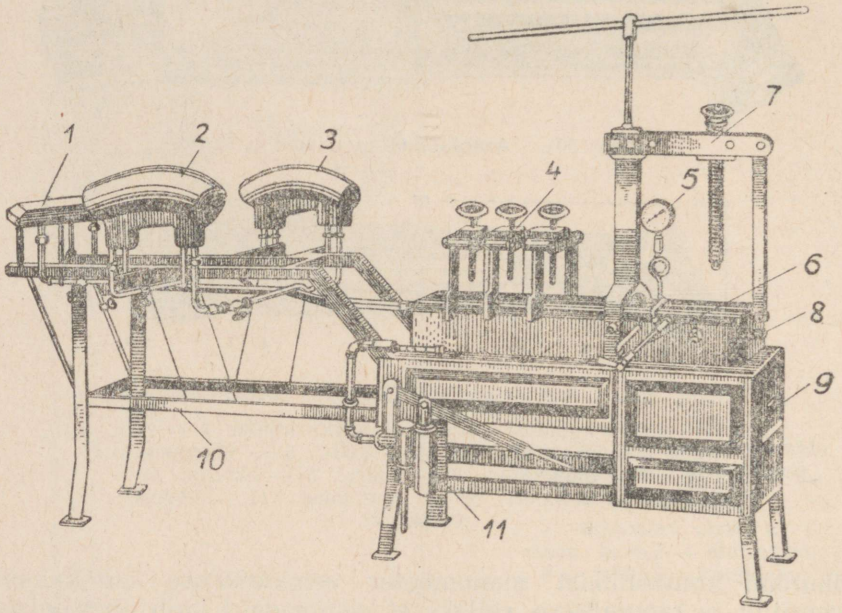
Tabelis 76 on toodud autokummide õhurõhu normid.

Tabel 76.

Auto mark	Kummide mõõted	Kummide rõhk atü	
		Esiratastel	Tagaratastel
GAZ-51	7,50—20	3,0	3,5
GAZ-M-20 „Pobeda"	6,00—16	2,0	2,0
GAZ-67	6,50—16	1,5	2,0
GAZ-MM	6,50—20	2,5	3,25
GAZ-M-1	7,00—16	1,5	2,00
GAZ-M-1 „Pikap"	7,00—16	1,75	2,25
ZIS-150	9,00—20	3,5	4,25
ZIS-110	7,50—16	2,25	2,5
ZIS-101	7,50—17	2,25	2,75
ZIS-5	34×7	5,0	5,75
„Moskvitš"	4,50—16	2,0	2,3

Statsionaarset vulkaniseerimisaparaati GARO (joonis 506) kasutatakse välis- ja sisekummide remonditud kohtade vulkaniseerimiseks.

Aparaadi sängile on asetatud aurukatel *8*. Aurukatel on täidetud veega ja see soojendatakse katlas kuni kummi vulkaniseerimise temperatuurini (135—150°C). Katla ülemine välispind on puhtalt töödeldud ja seda kasutatakse sisekummide ning väliskummide väikese välisremondi puhul vulkaniseerimiseks.



Joon. 506. Statsionaarne vulkaniseerimisaparaat GARO.

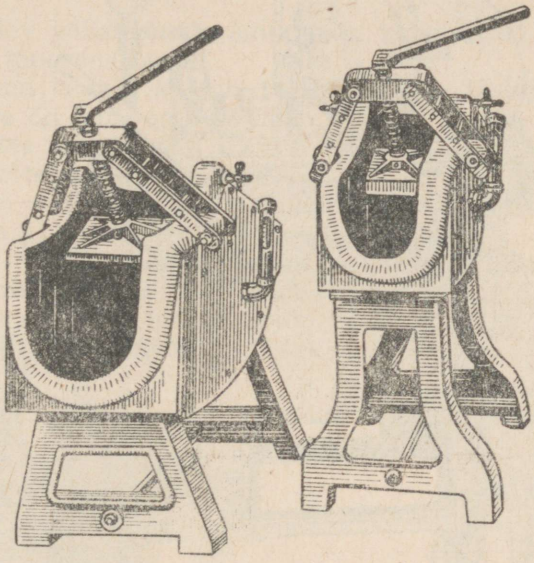
1 — plaat, *2* ja *3* — sektorid, *4* — sisekummi kruviriisk, *5* — manomeeter, *6* — vee mõõduklaas, *7* — väliskummi kruviriisk, *8* — aurukatel, *9* — küttekolle, *10* — raam, *11* — käsipump.

Kütus põletatakse katla all asetsevas küttekoldes. Küttekolde konstruktsioon võimaldab kasutada iga liiki kütust. Katlas oleva vee nivoo kontrollimiseks on kraaniga varustatud veemõõduklaas *6*. Katlas oleva auru rõhku kontrollitakse manomeetriga *5*, katlal on ka kaitseklapp. Auru töörõhk on 4 atü. Katel täidetakse veega käsipumba *11* abil. Katlale on asetatud sisekummide kruviriisad *4* ja väliskummide jaoks üks suur kruviriisk *7*. Raamile *10* on asetatud väliskummide sisepinna vulkaniseerimise sektorid *2* ja *3* ja väliskummi ääriku vulkaniseerimise plaat *1*.

Sektoreid ja plaati ühendavad katlaga auru- ja kondensaaditorud. Viimased on varustatud ventiilidega ja läbipuhumiskraanidega.

Aparaat on varustatud mitmesuguste mõõdetega välis- ja sisekummi remontimise vahendite komplektiga.

Väliskummide vulkaniseerimise mold (joonis 507) kujutab endast kahekordsete seintega künakujulist malmvormi. Molli seinte vahele lastakse aur, mis soojendab molli seinu kummi vulkaniseerimise temperatuurini. Molli sisemine pind vastab täpselt väliskummi kujule. Moldi asetatud väliskummisse paigutatakse kas liivaga täidetud kummikott või auruõhukott väliskummi surumiseks tihedalt vastu molli sisemisi seinu. Pealt kaetakse väliskummi alumiiniumist plaadiga ja see surutakse tihedalt moldi surukruvi abil.



Joon. 507. Väliskummide vulkaniseerimise mold.

Molli väline pind on soojuskadude vastu isoleeritud asbestiga. Isolatsioonikiht on kaetud raudplekist kestaga.

Molli temperatuuri kontrollitakse kahekordse skaalaga varustatud termomeetriga. Üks skaala näitab temperatuuri C kraadides, kuna teine näitab rõhku kg/cm².

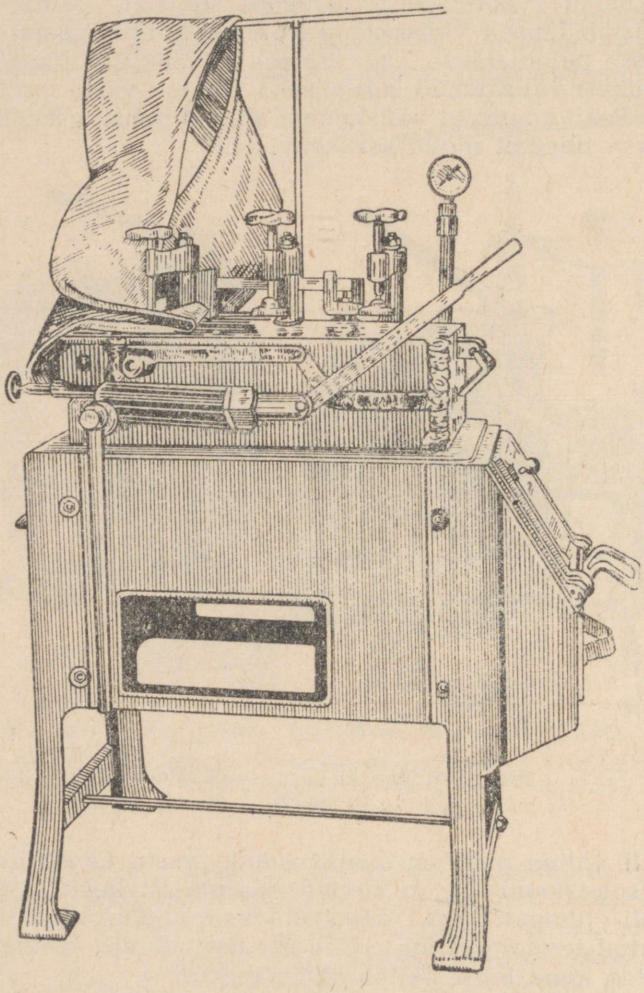
Sisekummide vulkaniseerimise aparaat GARO (joonis 508) koosneb kahest iseseisvast osast — malmkoldest ja aurukatlast.

Katel lamab küttekolde äärtel ja pole sellele poltidega kinnitatud, mistõttu see on küttekoldelt vabalt eemaldatav.

Katel on varustatud sisekummide vulkaniseerimiseks kolme kruviriisaga, katla veetoitepumbaga, kahe veekraaniga, manomeetriga ja kaitseklapiga. Küttekolle on varustatud kütteres-

tiga ja tuharuumiga ning on kohandatud tahke kütuse põletamiseks.

Aparaadi pikkus on 800 mm, laius 480 mm, kõrgus 800 mm ja kaal 135 kg.



Joon. 508. Sisekummide vulkaniseerimise aparaat GARO.

Aparaadi teenindamiseks vajatakse 3 töölist.

Katla auru rõhk on 5 atü, küttepind 0,12 m², pliidi suurus 500 × 260 mm, veemaht 9 l ja puidu kulu 8 t. töötamiseks 10 kg.

Väliskummi laotajat (spreederit) kasutatakse auto väliskummide remontimisel seestpoolt.

Väliskummi hüdrauliline jalglaotaja (joonis 509) koosneb jalgpedaalilt käitatavast 2-tonnilisest hüdraulilisest tungrauast. Tungraud on asetatud nurkrauast raamile.

Hoobade süsteemi abil on raami ja tungraua tõstesamba pea külge kinnitatud haarajad. Olenevalt väliskummi mõõdetest saab haarajaid ümber asetada. Tungraua tõstesamba pea on valmistatud laiana ja sellele tugineb väliskumm.

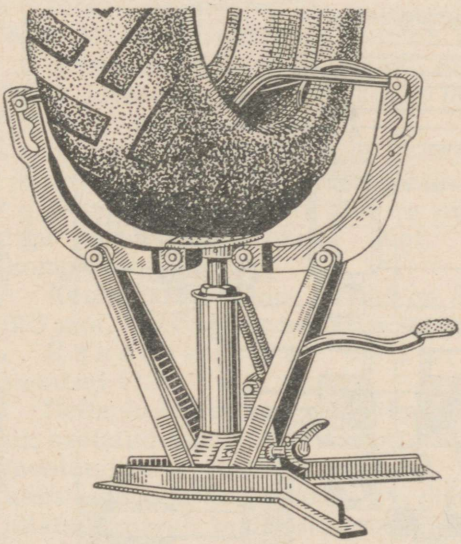
Asetanud haarajad väliskummi äärikute taha, tõstetakse üles tungraua tõstesammas. Väliskummi äärikud hoitakse haarajate poolt paigal, kuna selle protektori osa keeratakse välja tungraua tõstesamba pea poolt. Tungraua tõstesamba tõstekõrgus on 180 mm.

Kõneallolev väliskummi laotaja on valmistatud standardse hüdraulilise tungraua baasil.

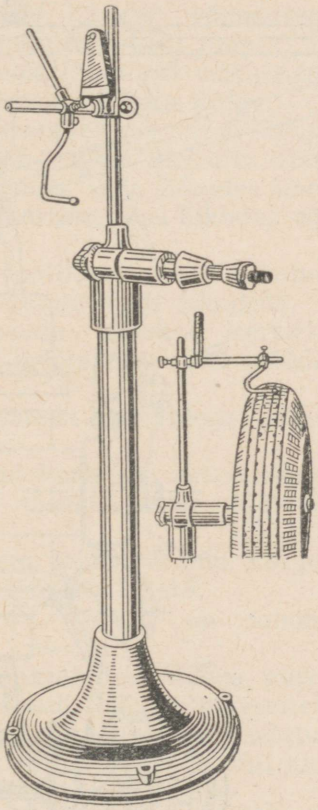
Väliskummi laotaja kaalub 14 kg ja selle tõstejõud on 1 t. Sissevalatava õli hulk on 100 cm^3.

Suuremates autokummi remontimise ettevõtetes kasutatakse ka pneumaatilisi väliskummi laotajaid.

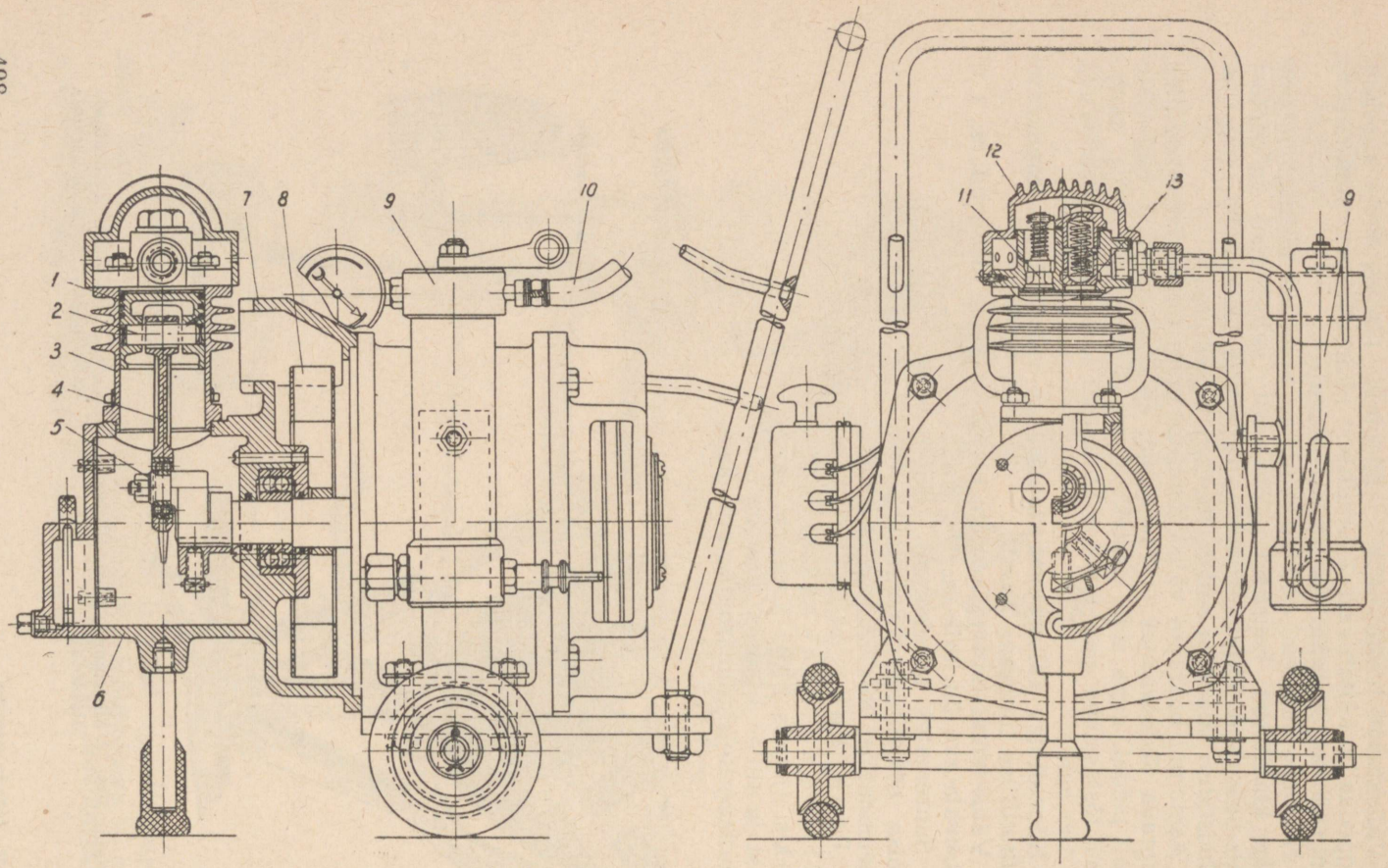
Pink autorataste staatiliseks tasakaalustamiseks (joonis 510) koosneb sambast ja selle ülaossa pretsissioonkuullaagritele horisontaalselt ase-



Joon. 509. Väliskummi hüdrauliline jalglaotaja.



Joon. 510. Pink autorataste staatiliseks tasakaalustamiseks.



Joon. 511. Üheastmeline liikuv kompressor GARO.

1 — kolb, *2* — kolvisõrm, *3* — silinder, *4* — keps, *5* — väntvõll, *6* — karter, *7* — ventilaatori harutoru, *8* — ventilaator, *9* — õhufilter, *10* — lõdvik, *11* — sisseimemisklapp, *12* — silindripea, *13* — väljalaskeklapp.

tatud võllist. Peale selle omab pink veel seadet ratta ja selle üksikute elementide radiaalse ja külgpidise „viskamise" kontrollimiseks.

Tasakaalustamine seisneb ratta pöia kõige kergematesse kohtadesse eriliste raskuste asetamises.

Autoratta õige tasakaalu saavutamiseks ei piisa staatilisest tasakaalustamisest, mispärast viimasel ajal võetakse staatilist tasakaalustamist kui ettevalmistavat operatsiooni. Lõplikuks operatsiooniks on autoratta dünaamiline tasakaalustamine.

6. KOMPRESSORID.

Üheastmelist liikuvat kompressorit GARO (joonis 511) kasutatakse peamiselt ratta sisekummide täitmiseks suruõhuga.

Kompressori käitamiseks kasutatakse 1,3 kW võimsusega 220/380 V vahelduvvoolu standardset elektrimootorit tüüp TC-3.

Kompressori karter on valatud elektrimootori esikaanega ühise tervikuna ja kinnitatakse elektrimootori ikke külge.

Elektrimootori võll on ühendatud kompressori väntvõlliga, mistõttu elektrimootori pöörlemine annab kolvile üles-alla liikumise väntvõlli, kepsu ja kepsusõrme kaudu. Alla liikudes imeb kolb atmosfäärist õhku kompressori silindrisse, üles liikudes aga surub selle silindrist jaotuslõdvikusse.

Elektrimootori võllile monteeritud ventilaator imeb jahutusõhku läbi elektrimootori ja juhib selle kompressori silindrile.

Kompressori karteris oleva ava kaudu lastakse karterist välja töötanud õli. Ava korki läbiva mõõtevarda abil mõõdetakse õli nivood karteris.

Kompressor on asetatud kahele kummist rehvidega rattale ja omab käepidet liikumise juhtimiseks.

Kompressori karteri alla on asetatud kummist amortisaatoriga varustatud kolmas tugi, mis tasakaalustab töötavat kompressorit.

Kompressorseadme pikkus on 590 mm, laius 340 mm, kõrgus 365 mm, kaal 54 kg, võimsus 60 l/min., töörõhk 10 atü.

Kaheastmeline kompressor GARO on toodud joonisel 512.

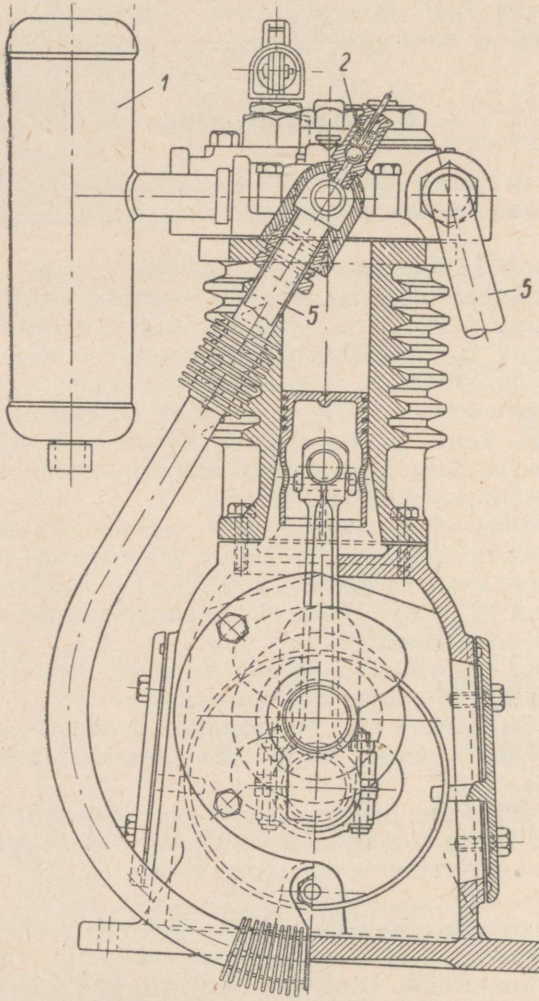
Selle kompressori kahesilindriline õhkjahutusribidega plokk on asetatud karterile. Karteris on koonilistele rull-laagritele monteeritud hoorattaga väntvõll. Väntvõlli kaeltele on asetatud kaks kepsu, millede ülemistele otstele on kolvisõrmede abil kinnitatud kolvid. Igal kolvil on neli kompressioonrõngast.

Kompressori esimese silindri (madalrõhu) läbimõõt on 106 mm ja selles surutakse õhk kokku kuni 4 atü rõhuni.

Kompressori teise silindri (kõrgerõhu) läbimõõt on 54 mm ja selles surutakse õhk kokku 4 kuni 11 atü rõhuni.

Silindriteplokk on pealt kaetud kaanega. Kaanes asetsevad automaatsed ketasklapid (sisseimemise- ja väljalaskeklapid).

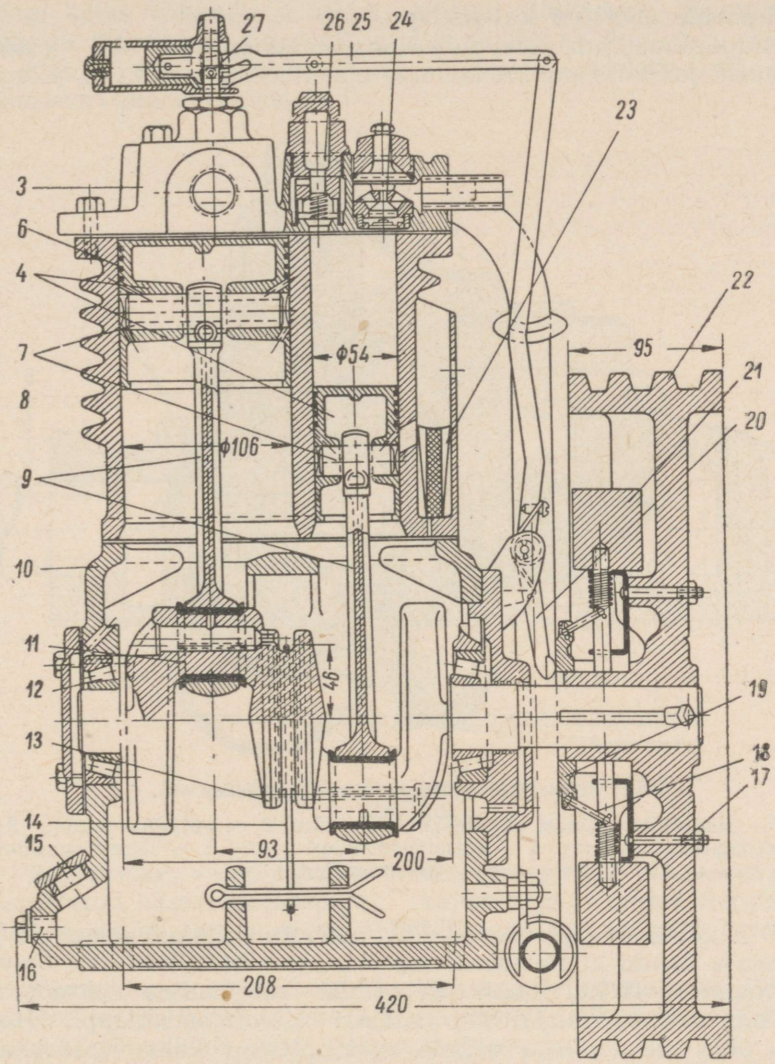
Madalrõhu silindris kolvi alla liikudes (joonis 513) saabub õhk läbi filtri ja toru *6* sisseimemisklapi *5* kambrisse. Silindris



Joon. 512. Kaheastmeline

1 — paisutaja, *2* — kaitseklapp, *3* — silindriteploki kaas, *4* — madal- ja kõrgerõhu silindrite kolvid, *5* — ülevoolu toru, *6* — kolvi kompressioonrõngas, *7* — kolvisõrmed, *8* — silindriteplokk, *9* — kepsud, *10* — karter, *11* — väntvõll, *12* — väntvõlli kooniline rull-laager, *13* — õlikogumispide, *14* — õlitusrõngas, *15* — karteri õli sissevalamise ava, *16* — õli väljalaskekork, *17* ja

oleva alarõhu tõttu surub õhk klapile ja vedrule *4* ning saabub silindrisse. Kolvi üles liikudes sulgub sisseimemisklapp vedru *4* mõjul. Silindris kokkusurutud õhk ületab väljalaskeklapi *2* vedru *1* vastupanu, avab klapi ja ülevoolutoru *5* (joonis 512)

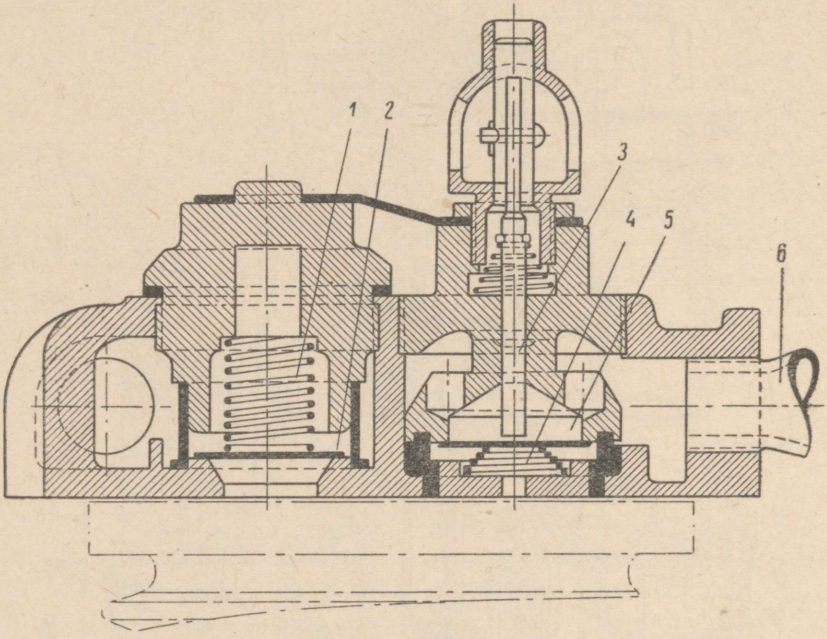


kompressor GARO.

21 — dekompressori vastukaalud, *18* — suruääriku varras, *19* — dekompressori suruäärik, *20* — dekompressori hoob, *22* — kompressori hooratas, *23* — õhuti, *24* — kõrgerõhu silindri sisseimemisklapp, *25* — dekompressori varras, *26* — kõrgerõhusilindri väljalaskeklapp, *27* — dekompressori tihvt.

kaudu saabub kõrgerõhu silindri sisseimemisklapi *24* kambrisse. Õhk seejuures osaliselt jahtub, kuna ribikujulise pealispinnaga ülevoolutoru asetseb pöörlevast hoorattast tekkivas õhuvooluses. Õhuvooluse tekitavad ventilaatori tiibade kujulised hooratta kodarad. Kõrgerõhu silindri klappide rikete juhuks on ülevoolutorule asetatud kaitseklapp.

Kõrgerõhusilindri klappide konstruktsioon ja õhu kokkusurumise protsess on samad, mis madalarõhu silindrilgi. Kõrge-



Joon. 513. Kompressori ploki kaas.

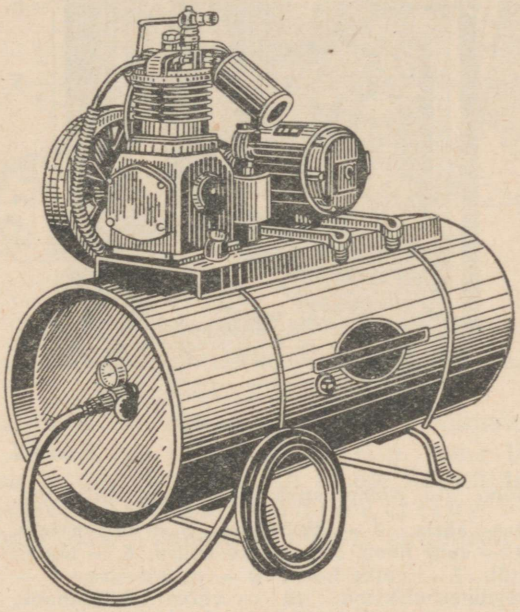
1 — madalrõhu silindri väljalaskeklapi vedru, *2* — väljalaskeklapp, *3* — dekompressori varras, *4* — sisseimemisklapi vedru, *5* — sisseimemisklapp, *6* — sisseimemistoru.

rõhu silindris kokkusurutud õhk saabub väljalaskeklapi *26* ja paisutaja kaudu kompressori reservuaari.

Kompressori käivitamist kergendab automaatne dekompressor, mis mõjutab madalrõhu silindri sisseimemisklappi. Hooratta põia seespoolsele küljele on kinnitatud kaks vastukaalu *17* ja *21*. Vastukaalud on varraste *18* abil ühendatud suruäärikuga *19*. Äärik vajutab dekompressori hoovale *20*. Varda *25* kaudu mõjutab hoob *20* sisseimemisklapi vertikaalset vart. Kui klapp on välja lülitatud, siis vajutab vars sisseimemisklapi *5* kettale (joonis 513), jättes selle kokkusurumise ajaks avatuks. Sellest tingitult ei suruta õhku kokku, vaid ta väljub atmosfääri ja

kompressor töötab tühjalt. Pöörete suurenemisega lähevad vastukaalud hooratta (joonis 512) tsentrifugaaljõu mõjul laiali ja tõmbavad suruääriku *19* hooratta sisse. Dekompressori vabanenud hoob *20* lükkab varda *25* vasakule. Tihvt *27* nihkub seejuures varda *25* lõhes ja tõstab klapi varre üles. Sisseimemisklapi ketas vabaneb ja klapp alustab töötamist. Kompressor alustab töötamist umbes 550 p/min. juures.

Kompressor ja elektrimootor asetsevad horisontaalsel suruõhureservuaaril (joonis 514).



Joon. 514. Kaheastmelise kompressori GARO üldvaade.

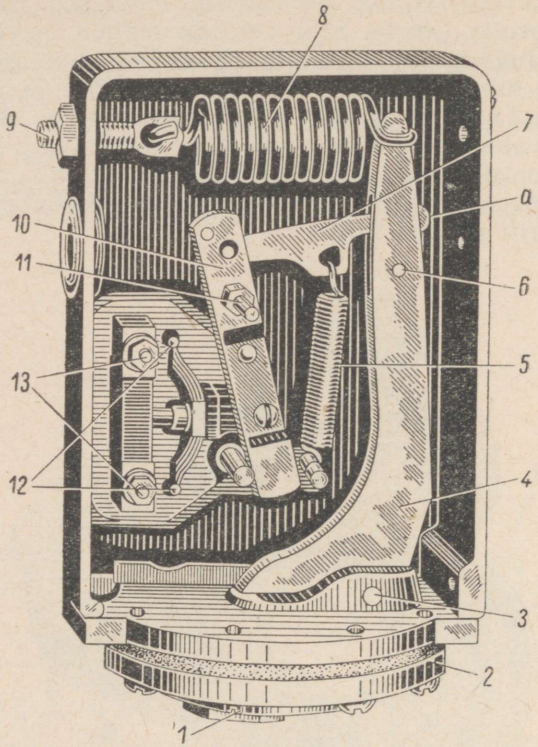
Reservuaar valmistatakse 6 mm terasplekist. Reservuaar on varustatud sisselaskeklapiga, kaitse- ja kontrollklappidega, manomeetriga, automaatse väljalülijaga ja korgiga kondensaadi väljalaskmiseks.

Kompressori käitamiseks kasutatakse kiilrihmajamit. Elektrimootor on asetatud jalastele ja on kohalt nihutatav. Viimane asjaolu võimaldab rihma pinget reguleerida.

Kompressorseadme pikkus on 1500 mm, laius 550 mm, kõrgus 1200 mm ja kaal 390 kg.

Kompressori tootlikkus on 250 l/min., töörõhk 11 atü, pööreteарv 550 p/min. ja mootori võimsus 2,2 kW.

Joonisel 515 on kujutatud kaasaegsetel kompressorseadmetel kasutatav automaatne väljalülija (manomeetriline relee).



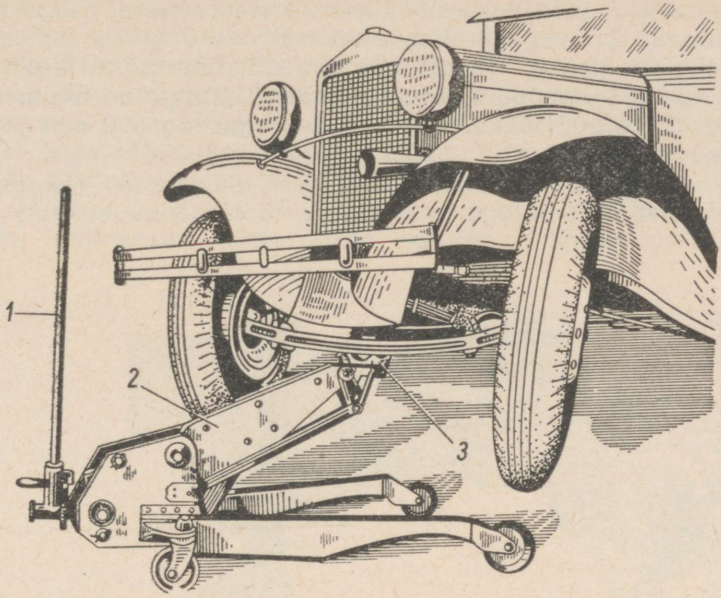
Joon. 515. Kompressori automaatne väljalülija.

1 — äärik, *2* — diafragma, *3* — hoova telg, *4* — suur hoob, *5* — väike vedru, *6* — hoova rull, *7* — väike hoob, *8* — suur vedru, *9* — reguleerimiskruvi, *10* — väike kontakthoob, *11* — väikese hoova telg, *12* — liikuvad kontaktid, *13* — paigalseisvad kontaktid; *a* — väikese hoova hammas.

7. AUTODE TÕSTESEADMED.

Auto alumiste agregaatide (sillad, kardaanülekanne, pidurseade, rooliseade jne.) remondiga ja hooldamisega seoses olevate tööde läbiviimise kergendamiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga auto tõsteseadmeid.

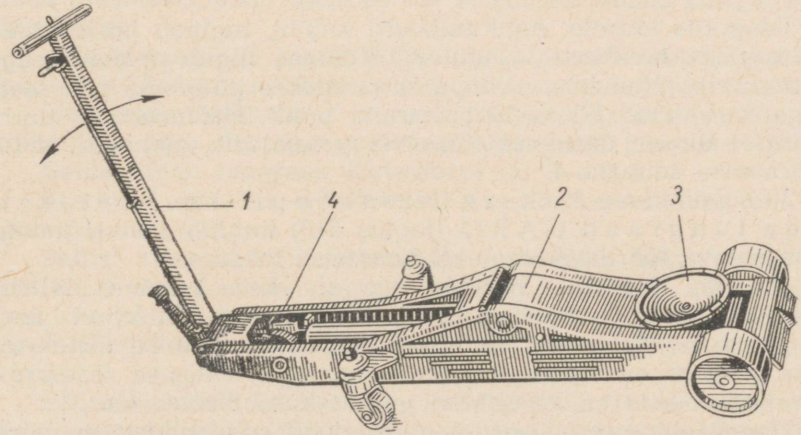
3-tonniline liikuv käsitungraud GARO (joonis 516). Tungraud töötab järgmiselt: käepideme *1* pööramisel kandub jõud põrkseadme kaudu kruvile. Kruvil liikuv mutter on tõstehoovaga *2* liikuvalt ühendatud. Tõstehoova *2* külge on kinnitatud tungraua pea *3*. See tungraud liigub ratastel. Tungraua pea maksimaalne tõstekõrgus on 780 mm.



Joon. 516. 3-tonniline käsitungraud GARO.
1 — käepide, *2* — tõstehoob, *3* — tungraua pea.

Sellisel tungraual on rida puudusi: ta ei võimalda kogu auto ülestõstmist, kaalult on ta raske (142 kg), tema tõstekõrgus ei ole küllaldane ja ülestõstetav auto ei ole küllalt tasakaalus.

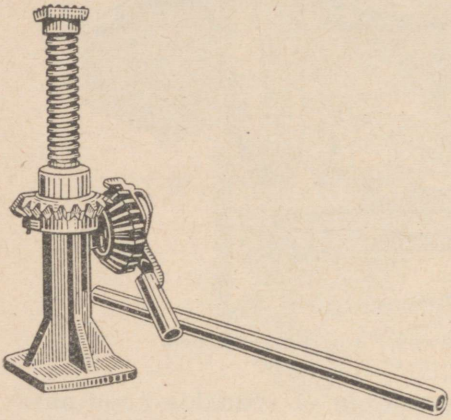
2-tonniline liikuv hüdrauliline tungraud GARO (joonis 517). Tungraud töötab järgmiselt: käepidet *1*



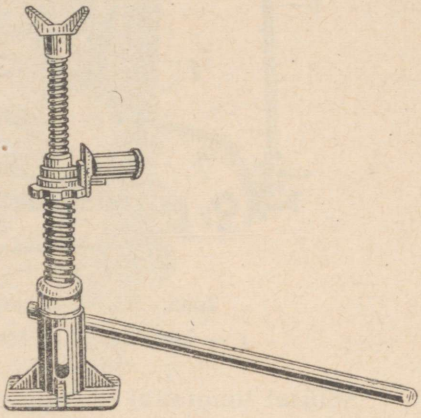
Joon. 517. 2-tonniline liikuv hüdrauliline tungraud GARO.
1 — käepide, *2* — tõstehoob, *3* — tungraua pea, *4* — silinder.

üles ja alla liigutades pumbatakse õli silindrisse *4*. Silindri kolb on liikuvalt hoovaga *2* ühendatud. Hoova *2* otsale on kinnitatud tungraua pea *3*. Silindris tekkiva õli rõhu mõjul liigub kolb edasi. Kolvi liikumine kandub hoovale *2*. Tungraud liigub neljal rattal. Tungraua maksimaalne tõstekõrgus on 500 mm ja kaal 78 kg.

2-tonniline hammasratas-tungraud (joonis 518) kuulub tavaliselt autoga kaasasoleva tööriistadekomplekti koosseisu.



Joon. 518. 2-tonniline hammasratas-tungraud GARO.



Joon. 519. 2-tonniline kaksik-teleskoopilise tõstekruviga tungraud GARO.

Tungraua alusele, tugikuullaagri kaudu, tugineb horisontaalselt asetsev hammasratas-mutter. Viimane liigub nelikantpeaga tõstekruvil. Hammasratas-mutter pannakse pöörlema põrkseadmega varustatud koonushammasratta poolt. Hammasratas-mutrit pöörates tõuseb tõstekruvi üles või laskub alla, olenevalt mutri pöörlemise suunast.

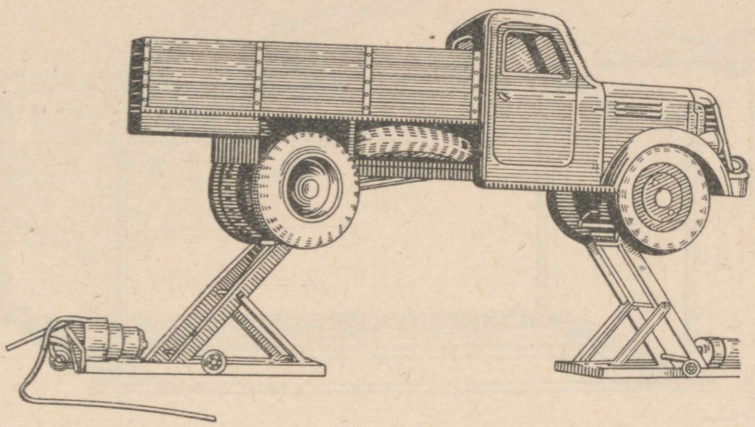
2-tonniline kaksik-teleskoopilise tõstekruviga tungraud GARO (joonis 519) kuulub samuti autoga kaasasoleva tööriistakomplekti koosseisu.

Alumine tõstekruvi pöörleb tungraua kere keermes. Alumisele tõstekruvile on jäigalt kinnitatud ülemise tõstekruvi mutter. Ülemine tõstekruvi käib teleskoopiliselt alumise tõstekruvi sisse. Mutter on varustatud põrkseadmega. Ülemise tõstekruvi ülemisele otsale on kinnitatud pea raskuse tõstmiseks.

Tõstekäepideme horisontaalne ringliikumine paneb põrkseadme kaudu alumise tõstekruvi ja ülemise tõstekruvi mutri pöörlema. Selle tagajärjel alumine tõstekruvi, pööreldes tung-

raua kere keermes, tõuseb üles või laskub alla. Samas suunas liigub ka mittepöörlev ülemine tõstekruvi.

Elektriline tungraud-tõstuk (joonis 520) koosneb kahest liikuvast tungrauast. Viimased tõstavad auto üles, tuginedes esi- ja tagatelgedele. Tungraua tõstehoob omab keskkohal liigendühenduse tugihoobadega. Viimastele tugineb tõstehoob. Tõstehoova alumisse ossa on kinnitatud mutter. Selles pöörleb kruvi. Kruvi käitab elektrimootor (reduktori kaudu). Kruvi pöörlemise tõttu saab mutter telgliikumise. Selle



Joon. 520. Elektriline tungraud-tõstuk.

tagajärjel tõstehoova alumine ots nihkub rullidel mööda tungraua alusraami, kuna ülemine ots seejuures tõuseb kuni 150 mm kõrguseni.

Selline tungraud liigub kolmel rattal, milledest esimene on pööratav. Tungraua töötamisel ei puutu rattad vastu maad.

Tungraua tõstehooval on automaatne fikseerimisseade, mis võimaldab auto tõstmise peatamist igasugusel kõrgusel.

Sellist tüüpi tungraua tõstevõime on 3—20 t.

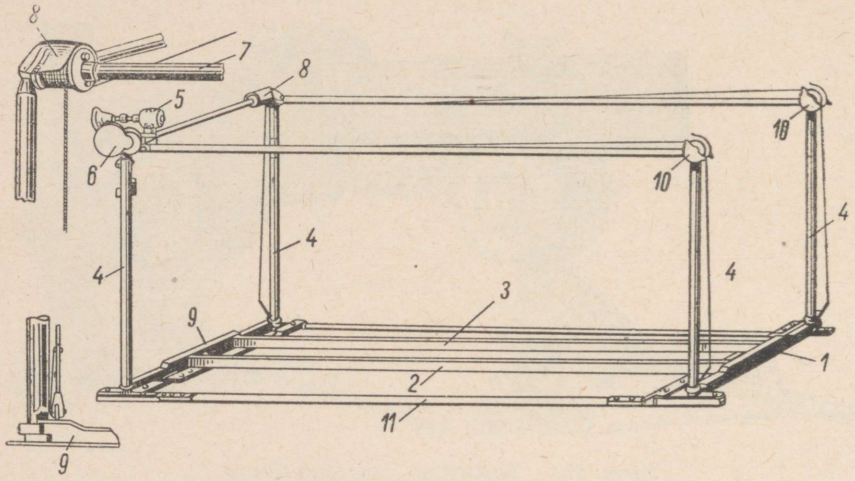
Neljatoeline elektriline tõsteseade on toodud joonisel 521.

Sellist tõsteseadet kasutatakse järgmiselt: auto sõidab üle risttala *1* tõsteseadme tugede *4* vahele. Toed *4* on valmistatud torudest. Tõsteraami pikitalad *2* ja *3* on asetatud selliselt, et need jäävad tugede *4* vahele sõitva auto suhtes sissepoole rattaid.

Elektrimootorit 5 käivitades kandub jõud (1kW) reduktori *6* kaudu ristvõllile *7*. Võlli mõlemas otsas asetsevad trumlid *8*. Kummagi trumli külge on kinnitatud kaks trossi, milledest üks ühendatakse risttalaga *9* ja teine ploki *10* kaudu risttalaga *1*.

Võlli *7* pööreldes keritakse trumlitele üheaegselt neli trossi ja tõsteseadme raam kerkib üles ühes autoga. 1300 mm kõrgusel lülitatakse eri seadme abil elektrimootor automaatselt välja ja tugede *4* otstes olevad kaitsekonksud suletakse. Auto allalaskmine on võimalik ainult pärast kaitsekonksude avamist ja elektrimootori lüliti asetamist asendisse „allalase".

Tõsteseade ei ole põranda külge kinnitatud, kuna selle jäikust ja tasakaalu tagavad neli omavahel ja tugedega *4* ühendatud raamtala *11*.



Joon. 521. Neljatoelise elektrilise tõsteseadme skeem.

1 — risttala, *2* ja *3* — pikitalad, *4* — tugi, *5* — elektrimootor, *6* — reduktor, *7* — ristvõll, *8* — trummel, *9* — risttala, *10* — plokid, *11* — raamtala.

Ülalloetletud mehhaniseeritud tõsteseadmete puudumisel võib auto remontimiseks või teenindamiseks kasutada ka e s t a k a a d e või k a e v u s e i d.

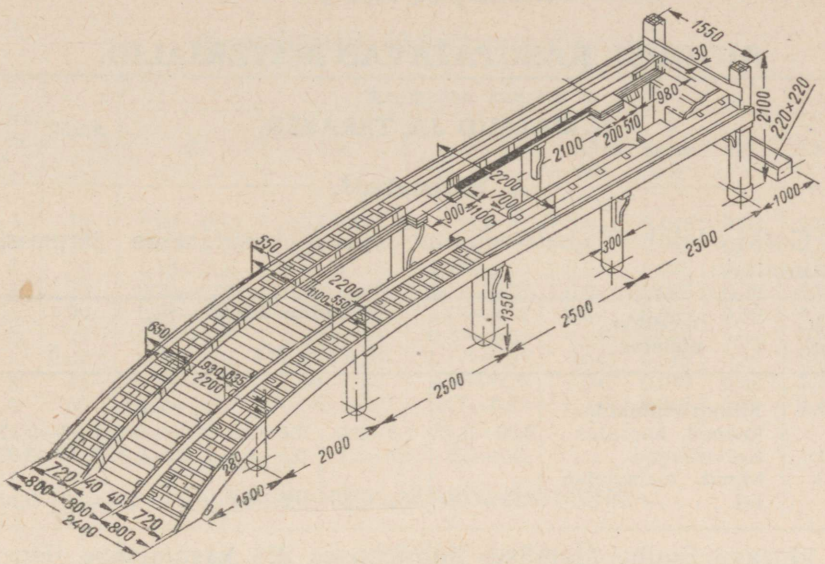
E s t a k a a d (joonis 522) kujutab endast kallakteega platvormi. Platvormi horisontaalsele osale, mis asetseb maapinnast 1300—1400 mm kõrgusel, asetatakse auto.

Tavaliselt ehitatakse estakaadid puidust, harvem metallist.

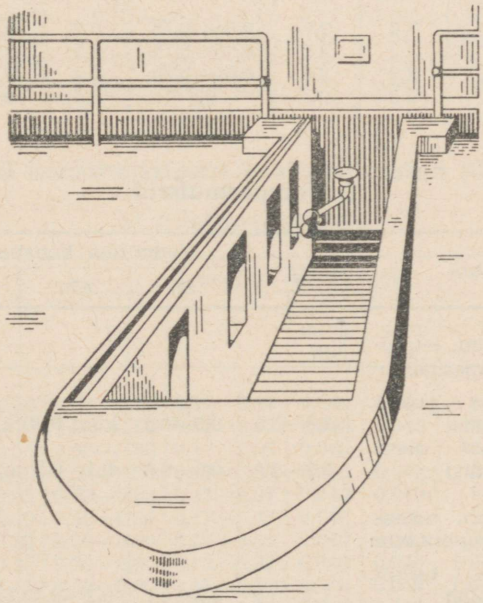
K a e v u s (joonis 523) koosneb töökohast (mille kohal asetseb auto) ja ühenduskaevikutest.

Kaevuse töökoha sügavus on 1300—1400 mm ja ühenduskaevikute sügavus 2000 mm.

K a e v u s e seintes asetsevad nišid elektriarmatuuri ja töö juures vajalike tööriistade paigutamiseks.



Joon. 522. Estakaad.



Joon. 523. Kaevus.

XXIII peatükk.

AUTODEL KASUTATAVAD MATERJALID.

I. MALMID JA TERASED.

1. Hallmalmid.

Gorki Molotovi nimelises autotehases kasutatakse järgmisi hallmalme:

Jrk. nr.	Detailide nimetus	Keemiline koostis, %.				
		C	Si	Mn	P	S
1.	Silindriteplokid, kaaned, hooratas .	3,30—3,45	1,8—2,0	0,6—0,9	0,28—0,36	0,07—0,12
2.	Kolvirõngad	3,7—3,8	2,7—3,1	0,5—0,7	0,35—0,45	0,03—0,06
3.	Muud malmdetailid	3,4—3,5	2,4—2,9	0,5—0,8	0,25—0,35	0,07—0,12

Moskva Stalini nimelises autotehases ZIS kasutatakse järgmisi hallmalme:

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
1.	Mark Б	3,2	2,2	0,65—0,75	0,2	0,1	1,5	0,5
2.	„ Т	3,2	2,2	0,65—0,75	0,5	0,1	1,25	0,5
3.	„ П	3,2	2,5	0,65—0,70	0,2	0,1	—	—
4.	„ К	3,5	2,7	0,5	0,5	0,7	—	—

2. Tempermalmid.

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %				
		C	Si	Mn	P	S
1.	Valge (nn. euroopa) tempermalm:					
	a) enne termil. töötlemist	2,8—3,5	0,5—0,9	kuni 0,30	kuni 0,20	0,20
	b) pärast term. töötlemist	0,2—2,0	0,6—0,8	0,1—0,3	0,06—0,12	0,03—0,05
2.	Must (nn. ameerika) tempermalm:					
	a) enne termil. töötlemist	2,3—3,0	0,7—1,1	0,2—0,35	0,15—0,20	0,07
	b) pärast term. töötlemist	2,4—2,6	0,8—1,2	0,2—0,25	0,06—0,12	0,05—0,06

3. Kvaliteetsüsinikteras (OCT 7123).

a) normaalse süsinikusisaldusega:

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	S mitte üle	P mitte üle	Ni	Cr
1.	10	0,05—0,15	0,35—0,65	0,30	0,045	0,045	0,30	0,20
2.	15	0,10—0,20	0,35—0,65	0,35	0,045	0,045	0,30	0,20
3.	20	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
4.	25	0,20—0,30	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
5.	30	0,25—0,35	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
6.	35	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
7.	40	0,35—0,45	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
8.	45	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20
9.	50	0,45—0,55	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,20

b) kõrgendatud süsinikusisaldusega:

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	S mitte üle	P mitte üle	Ni	Cr
1.	15Г	0,10—0,20	0,70—1,00	0,35	0,045	0,040	0,30	0,20
2.	45Г2	0,40—0,50	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,20
3.	50Г	0,45—0,55	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,20
4.	50Г2	0,45—0,55	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,20
5.	60Г	0,55—0,65	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,20
6.	65Г	0,60—0,70	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,20

4. Legeeritud konstruktsiooni kvaliteetterased (OCT 7124).

a) kvaliteetterased:

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	S mitte üle	P mitte üle	Ni	Cr
1.	15X	0,10—0,20	0,30—0,60	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,70—1,0
2.	20X	0,15—0,25	0,30—0,60	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,70—1,00
3.	30X	0,25—0,35	0,50—0,80	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,80—1,10
4.	35X	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,80—1,10
5.	40X	0,35—0,45	0,50—0,80	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,80—1,10
6.	45X	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,80—1,10
7.	15XФ	0,12—0,20	0,30—0,60	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,80—1,10
8.	20XH	0,15—0,25	0,30—0,60	0,17—0,37	0,040	0,040	1,0—1,5	0,45—0,75
9.	40XH	0,35—0,45	0,50—0,80	0,17—0,37	0,040	0,040	1,0—1,5	0,45—0,75
10.	12XH2	0,17	0,30—0,60	0,17—0,37	0,040	0,040	1,5—2,0	0,60—0,90
11.	12XH3	0,17	0,25—0,55	0,17—0,37	0,040	0,040	2,75—3,25	0,60—0,90

b) kõrge kvaliteediga terased:

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	S mitte üle	P	Ni	Cr
1.	15ХА	0,12—0,20	0,30—0,60	0,17—0,37	0,030	0,035	0,50	0,70—1,00
2.	38ХА	0,34—0,42	0,50—0,80	0,17—0,37	0,030	0,035	0,30	0,80—1,10
3.	30ХМА	0,25—0,35	0,40—0,70	0,17—0,37	0,030	0,035	0,30	0,80—1,10
4.	12ХН2А	0,17	0,30—0,60	0,17—0,37	0,030	0,035	1,5—2,0	0,60—0,90
5.	12ХН3А	0,17	0,25—0,55	0,17—0,37	0,030	0,035	2,75—3,25	0,60—0,9
6.	20ХН3А	0,15—0,25	0,30—0,60	0,17—0,37	0,030	0,035	2,75—3,25	0,60—0,9
7.	18ХНВА	0,15—0,22	0,25—0,55	0,17—0,37	0,030	0,035	4,10—4,60	1,35—1,65
8.	35ХЮА	0,30—0,40	0,30—0,60	0,17—0,37	0,030	0,035	0,50	1,35—1,65
9.	35ХМЮА	0,35—0,38	0,30—0,60	0,17—0,37	0,030	0,035	0,50	1,35—1,65

5. Kuumaltvaltsitud süsinikterased (standard ГУТАП).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %				
		C	Mn	Si	P mitte üle	S mitte üle
1.	1010	0,05—0,15	0,30—0,60	0,07—0,15	0,040	0,45
2.	1015	0,10—0,20	0,30—0,60	0,15—0,35	0,040	0,45
3.	1020	0,15—0,25	0,30—0,60	0,15—0,35	0,040	0,45
4.	1025	0,20—0,30	0,50—0,80	0,15—0,35	0,040	0,45
5.	1030	0,25—0,35	0,50—0,80	0,15—0,35	0,040	0,45
6.	1035	0,30—0,40	0,50—0,80	0,15—0,35	0,040	0,45
7.	1040	0,35—0,45	0,50—0,80	0,15—0,35	0,040	0,45
8.	1045	0,40—0,50	0,50—0,80	0,15—0,35	0,040	0,45
9.	1112	0,08—0,15	0,60—0,90	0,15—0,30	0,08—0,15	0,08—0,15
10.	1120	0,15—0,25	0,60—0,90	0,15—0,30	0,060	0,08—0,15
11.	1365	0,60—0,70	0,80—1,00	0,20—0,35	0,040	0,045

6. Kuumaltvaltsitud legeeritud terased (standard ГУТАП).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	P mitte üle	S mitte üle	Ni	Cr
1.	3120	0,15—0,25	0,30—0,60	0,20—0,35	0,040	0,040	1,0—1,5	0,5—0,8
2.	3140	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	1,0—1,5	0,5—0,8
3.	3312	0,17 max	0,30—0,60	0,20—0,35	0,040	0,040	3,25—3,75	1,25—1,75
4.	5120	0,15—0,25	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,1
5.	5130	0,25—0,35	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,1
6.	5135	0,30—0,40	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,1
7.	5140	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,1
8.	5145	0,40—0,48	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,1
9.	6115	0,13—0,20	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,7—1,0*
10.	2345	0,40—0,48	0,80—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	3,25—3,75	—
11.	9255	0,50—0,60	0,60—0,90	1,50—2,00	0,040	0,040	—	—

*) Teras mark 6115 sisaldab veel Va — 0,15—0,20%.

7. Külmalttõmmatud süsinikterased (standard *ГУТАП*).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %				
		C	Mn	Si	P mitte üle	S mitte üle
1.	1008	mitte üle 0,12	0,30—0,60	jäljed	0,030	0,030
2.	1010	0,05—0,15	0,30—0,60	0,07—0,25	0,040	0,045
3.	1015	0,10—0,20	0,30—0,60	0,15—0,35	0,040	0,045
4.	1020	0,15—0,25	0,30—0,60	0,15—0,35	0,040	0,045
5.	1030	0,25—0,35	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,045
6.	1035	0,30—0,40	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,045
7.	1040	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,045
8.	1045	0,40—0,50	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,045
9.	1112	0,08—0,15	0,50—0,80	0,15—0,30	0,08—0,15	0,08—0,15
10.	1120	0,15—0,25	0,50—0,80	0,15—0,35	0,06	0,08—0,15

8. Külmalttõmmatud legeeritud terased (standard *ГУТАП*).

Jrk nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	P mitte üle	S mitte üle	Ni	Cr
1.	3120	0,15—0,25	0,30—0,60	0,20—0,35	0,040	0,040	1,0—1,5	0,50—0,80
2.	3140	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	1,0—1,5	0,50—0,80
3.	3312	mitte üle 0,17	0,30—0,60	0,20—0,35	0,040	0,040	3,25—3,75	1,25—1,75
4.	5120	0,15—0,25	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,10
5.	5130	0,25—0,35	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,10
6.	5135	0,30—0,40	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,10
7.	5140	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,10
8.	5145	0,40—0,48	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,8—1,10
9.	6115	0,13—0,20	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	—	0,70—1,00
10.	2345	0,40—0,48	0,50—0,80	0,20—0,35	0,040	0,040	3,25—3,75	—
11.	9255	0,50—0,60	0,60—0,90	0,50—2,00	0,040	0,040	—	—

*) Teras mark 6115 sisaldab veel Va — 0,15—0,20%.

9. Klapiterased (standard *ГУТАП*).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	Ni	Cr	P mitte üle	S mitte üle
1.	3140	0,35—0,45	0,50—0,80	0,20—0,35	1,0—1,5	0,50—0,80	0,035	0,035
2.	Silkroom	0,35—0,45	0,25—0,45	3,50—4,50	—	2,80—3,30	0,030	0,030
3.	— „ —	0,35—0,45	0,30—0,50	2,50—3,00	—	8,50—9,20	0,030	0,030

10. Vedru- ja puhverterased (standard *ГУТАП*).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %					
		C	Mn	Si	Cr	P mitte üle	S mitte üle
1.	5150	0,43—0,53	0,70—1,00	0,10—0,30	0,90—1,20	0,035	0,040
2.	9255	0,50—0,60	0,60—0,90	0,50—2,0	—	0,040	0,040
3.	1085	0,80—0,90	0,50—0,80	0,20—0,35	—	0,040	0,045

11. Terastraadid vedrude jaoks (standard *ГУТАП*).

Jrk. nr.	Mark	Keemiline koostis, %						
		C	Mn	Si	Cr	Va	P mitte üle	S mitte üle
1.	1365	0,60—0,70	0,80—1,00	0,20—0,30	—	—	0,035	0,035
2.	6150	0,45—0,55	0,50—0,80	0,20—0,30	0,8—1,1	0,15—0,20	0,030	0,030
3.	1085	0,80—0,90	0,30—0,60	0,20—0,30	—	—	0,025	0,025
4.	1045	0,40—0,50	0,80—0,90	0,20—0,30	—	—	0,040	0,040

II. ELEKTRISEADMETE REMONDIKS KASUTATAVAD MATERJALID.

1. Mähisetraadid.

ПЭЛ — email-lakkisolatsiooniga traat. Kasutatakse mitmesuguste poolide mähkimiseks seal, kus on nõutav väikese ristlõikega traat ja kompaktsus. Omab head vastupidavust bensiinile, õlile jne.

ПЭ — emailisolatsiooniga traat. Sama, mis eelminegi, kuid ilma laki katteta, mistõttu on lahustitele vähem vastupidav.

ПЭС — spetsiaal-emailisolatsiooniga traat. Asendab traati ПЭЛ.

ПБО — omab ühekordset puuvillisolatsiooni. Kasutatakse ankrute mähkimiseks.

ПБД — omab kahekordset puuvillisolatsiooni. Kasutatakse samuti ankrute mähkimiseks.

ПЭБО — omab ühekordset puuvill- ja emailisolatsiooni.

ПЭБД — sama, mis ПЭБО, kuid kahekordse puuvillisolatsiooniga. Kasutatakse kui kõrgema kvaliteediga mähkimistraati ankrute, ergutusmähiste, starterite releemähiste jne. mähkimiseks.

ПЭЛБО ja ПЭЛБД — omavad emaillakk- ja ühe- või kahekordset puuvillisolatsiooni.

2. Montaažjuhtmed.

АОЛ — lakitud punutisega ühesooneline autojuhe. Soon koosneb tinutatud vasktraatidest ja on kaetud puuvillniidiga, vulkaniseeritud kummiga ning lakitud puuvillpunutisega. Kasutatakse autodel madalpingejuhtmena.

АОЛБ — sama, mis eelmine, kuid juhe on asetatud tsingitud terastraadist soomuspunutisse.

Soomus kaitseb juhet mehaaniliste vigastumiste vastu ja peale selle ekraanina kaitseb raadiovastuvõtjat segamiste vastu, mille allikateks on autol auto elektriseadmed.

АСО — ühesooneline immutatud punutisega starterijuhe. Soon koosneb tinutamata traatidest ja on kaetud kaablipaberiga, vulkaniseeritud kummiga, mitkallindiga ja immutatud puuvillpunutisega.

АСОБ — sama, mis eelmine, kuid varustatud tsingitud terastraadist valmistatud soomuspunutisega.

Loetletud juhtmete standardtüübid ja läbimõõdud on toodud tabelites 77—79.

Tabel 77.

Andmed mähisetraatide kohta.

Vasksoone läbimõõt isolatsioonita mm	Vasksoone ristlõige mm²	Traadi läbimõõt koos isolatsiooniga mm					
		ПБО	ПБД	ПЭ ja ПЭЛ	ПЭС	ПЭБО ja ПЭЛБС	ПЭБД ja ПЭЛБД
0,05	0,0019	—	—	0,06	—	—	—
0,06	0,0028	—	—	0,07	0,072	—	—
0,07	0,0038	—	—	0,08	0,083	—	—
0,08	0,0050	—	—	0,09	0,092	—	—
0,09	0,0063	—	—	0,10	—	—	—
0,10	0,0078	0,19	—	0,115	—	0,205	0,285
0,11	0,0095	0,20	—	0,125	—	0,215	0,295
0,12	0,011	0,21	—	0,135	—	0,225	0,305
0,13	0,013	0,22	—	0,145	—	0,235	0,315
0,14	0,015	0,23	—	0,155	—	0,245	0,325
0,15	0,017	0,24	—	0,165	—	0,255	0,335
0,16	0,020	0,25	—	0,175	—	0,265	0,345
0,17	0,022	0,26	—	0,185	—	0,275	0,355
0,18	0,025	0,27	—	0,195	—	0,285	0,365
0,19	0,028	0,28	—	0,205	—	0,295	0,375
0,20	0,031	0,29	0,37	0,22	—	0,310	0,390
0,21	0,034	0,30	0,38	0,23	—	0,320	0,400
0,23	0,041	0,32	0,40	0,25	—	0,340	0,420
0,25	0,049	0,34	0,42	0,27	—	0,360	0,440
0,27	0,057	0,38	0,47	0,295	—	0,405	0,495
0,29	0,066	0,40	0,49	0,315	—	0,425	0,515
0,31	0,075	0,42	0,51	0,34	—	0,450	0,540
0,33	0,085	0,44	0,53	0,36	—	0,470	0,560
0,35	0,096	0,46	0,55	0,38	—	0,490	0,580

Vasksoone läbimõõt isolatsioonita mm	Vasksoone ristlõige mm²	Traadi läbimõõt koos isolatsiooniga mm					
		ПБО	ПБД	ПЭ ja ПЭЛ	ПЭС	ПЭБО ja ПЭЛБС	ПЭБД ja ПЭЛБД
0,38	0,113	0,49	0,58	0,41	—	0,520	0,610
0,41	0,132	0,52	0,61	0,445	—	0,555	0,645
0,44	0,152	0,55	0,64	0,475	—	0,585	0,675
0,47	0,173	0,58	0,67	0,505	—	0,615	0,705
0,49	0,188	0,60	0,69	0,525	—	0,635	0,725
0,51	0,204	0,62	0,71	0,550	—	0,66	0,750
0,55	0,237	0,66	0,75	0,59	—	0,70	0,790
0,59	0,273	0,70	0,79	0,63	—	0,74	0,830
0,64	0,321	0,75	0,84	0,68	—	0,79	0,880
0,69	0,373	0,80	0,89	0,73	—	0,84	0,930
0,74	0,430	0,85	0,94	0,79	—	0,90	0,99
0,80	0,502	0,91	1,00	0,85	—	0,96	1,05
0,86	0,580	0,97	1,06	0,91	—	1,02	1,11
0,93	0,672	1,04	1,13	0,98	—	1,09	1,18
1,00	0,785	1,125	1,25	1,06	1,125	1,18	1,30
1,08	0,916	1,205	1,33	1,14	—	1,26	1,38
1,16	1,056	1,285	1,41	1,22	—	1,34	1,46
1,25	1,227	1,37	1,50	1,31	—	1,43	1,55
1,35	1,413	1,475	1,60	1,41	—	1,53	1,65
1,45	1,651	1,575	1,70	1,51	—	1,63	1,75
1,56	1,911	1,685	1,81	1,62	—	1,74	1,86
1,68	2,216	1,805	1,93	1,74	—	1,86	1,98
1,81	2,573	1,935	2,06	1,87	—	1,99	2,11
1,95	2,986	2,075	2,20	2,01	—	2,13	2,25
2,10	3,463	2,225	2,35	—	—	—	—
2,26	4,011	2,420	2,56	—	—	—	—
2,44	4,675	2,600	2,74	—	—	—	—
2,63	5,432	2,79	2,93	—	—	—	—
2,83	6,290	2,99	3,13	—	—	—	—
3,05	7,306	3,21	3,35	—	—	—	—
3,28	8.449	3,44	3,58	—	—	—	—
3,53	9,786	3,69	3,83	—	—	—	—
3,80	11,341	3,96	4,10	—	—	—	—
4,10	13,203	4,26	4,40	—	—	—	—
4,50	15.904	4,66	4,80	—	—	—	—
4,80	18,096	4,96	5,10	—	—	—	—
5,20	20,428	5,35	5,50	—	—	—	—

Tabel 78

Montaažjuhtmed АОЛ ja АОЛБ

Soone ristlõige mm²	Traatide arv soones	Traadi läbimõõt mm
1,0	32	0,2
1,5	21	0,3
2,5	35	0,3
4,0	56	0,3
6,0	84	0,3

Tabel 79.

Montaažjuhtmed АСО ja АСОБ

Soone ristlõige mm^2	Traatide arv soones	Traadi läbimõõt mm
35	19 × 7	0,58
43	19 × 7	0,64
50	27 × 7	0,58
70	33 × 7	0,62

3. Suure elektrilise takistusega sulamid.

Suure elektrilise takistusega sulameid, nagu: nikeliin, manganiin, konstantaan, nikroom, fekral, kromell jne., kasutatakse reostaatide, takistite jne. traatide valmistamiseks.

Nikeliin on sulam, mis sisaldab 65—67% vaske, 33—35% niklit, 0,4—0,6% mangaani ja kuni 0,5% lisandeid.

Nikeliini kasutatakse takistite ja reostaatide valmistamiseks. Nikeliin ei ole vastupidav kõrgetele temperatuuridele.

Nikeliini eritakistus on 0,4—0,44 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient 0,00004—0,00007.

Manganiin on sulam, mis sisaldab 82 5—86 5% vaske, 11—13% mangaani ja 2,5—3,5% niklit ja koobaltit kokku. Manganiini eritakistus on 0,4—0,48 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient 0,00001—0,00003.

Manganiini kasutatakse šuntide ja reostaatide valmistamiseks.

Konstantaan on sulam, mis sisaldab 59—61% vaske, 39—40% niklit, 0,4—0,6% mangaani ja kuni 0,5% lisandeid. Konstantaani eritakistus on 0,48 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient kõigub nulli ümber.

Konstantaani kasutatakse juhtme mark ПЭКБО (email- ja ühekordse puuvillisolatsiooniga konstantaanjuhe) kujul püsivate takistite, samuti reostaatide ja püromeetrite valmistamiseks.

Nikroom nimetuse all tuntakse suure eritakistusega sulamite gruppi, mis on vastupidavad kõrgetele temperatuuridele. Nende omaduste tõttu kasutatakse nikroome väikesemõõteliste takistite valmistamiseks.

Üks kodumaistest nikroomest sisaldab näiteks 64—71% niklit, 14—17% rauda, 14—16% kroomi ja 1,0—1,8% mangaani.

Nikroomi eritakistus on 1,0—1,2 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient 0,0012—0,00004.

Fekral on sulam, mis sisaldab 12—15% kroomi, 3,5—5,5% alumiiniumi, 0,3—1,0% mangaani, 0,2—1,1% vaske, 0,3% süsinikku ja rauda ülejäänud osa.

Fekral omab samu omadusi, mis nikroomgi ja erineb sellest ainult mõnevõrra väiksema vastupidavusega, mis tingib sagedastel temperatuuri muutustel selle lühema tööea. Eeliseks on kalli ja defitsiitse nikli puudumine.

Fekrali eritakistus on 1,2—1,4 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient 0,0008.

Kromell on kõrge töötemperatuuriga sulam, mis sisaldab 30% kroomi, 4% alumiiniumi, 0,15% süsinikku ja ülejäänud osa rauda.

Kromelli eritakistus on umbes 1,4 $\frac{oom \cdot mm^2}{m}$ ja temperatuuri koefitsient 0,00004.

Tabelis 80 on toodud mitmesuguste suure takistusega sulamite arvutusandmed.

Tabel 80.

Reostaatsulamite läbimõõdud, ristlõiked ja lubatud koormused

Traadi läbimõõt mm	Traadi ristlõige mm²	Nikeliin $\varrho = 0{,}40$		Konstantaan $\varrho = 0{,}49$		Manganiin $\varrho = 0{,}43$		Nikroom $\varrho = 1{,}05$	
		1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A
0,03	0,00071	566	0,0028	690	0,0035	606	0,0028	1410	0,0035
0,04	0,00126	318	0,0050	389	0,0063	342	0,0050	194	0,0063
0,05	0,00196	204	0,0078	250	0,0098	220	0,0078	510	0,0098
0,06	0,00283	137	0,011	173	0,014	152	0,011	354	0,014
0,07	0,00385	104	0,015	127	0,019	112	0,015	260	0,019
0,08	0,00503	79,5	0,020	97,4	0,025	85,4	0,020	199	0,025
0,09	0,00636	62,9	0,025	77,0	0,032	67,6	0,025	157	0,035
0,10	0,00785	51,0	0,031	62,4	0,039	54,8	0,031	127	0,039
0,11	0,00950	42,1	0,038	51,6	0,048	45,3	0,038	105	0,048
0,12	0,0113	35,4	0,045	43,4	0,056	38,1	0,045	88,5	0,056
0,13	0,0133	30,1	0,053	36,9	0,067	32,4	0,053	75,1	0,067
0,14	0,0154	26,0	0,062	31,8	0,077	27,9	0,062	65,0	0,077
0,15	0,0177	22,6	0,071	27,7	0,089	24,3	0,071	56,5	0,089
0,16	0,0201	19,6	0,080	24,4	0,11	21,4	0,080	49,8	0,11
0,18	0,0255	15,7	0,10	19,2	0,13	16,9	0,10	39,2	0,13
0,20	0,0314	12,7	0,13	15,6	0,16	13,7	0,13	31,9	0,16
0,22	0,0380	10,5	0,15	12,9	0,19	11,3	0,15	26,3	0,19
0,25	0,0401	8,14	0,20	9,98	0,25	8,76	0,20	20,4	0,25
0,30	0,0707	5,66	0,28	6,93	0,35	6,06	0,28	14,2	0,35
0,32	0,0804	4,98	0,32	6,10	0,40	5,34	0,32	12,4	0,40
0,35	0,0962	4,16	0,38	5,09	0,48	4,47	0,38	10,4	0,48
0,40	0,126	3,18	0,50	3,89	0,63	3,42	0,50	7,94	0,63
0,45	0,159	3,52	0,64	3,08	0,80	2,71	0,64	6,29	0,80
0,50	0,196	2,04	0,78	2,50	0,98	2,20	0,78	5,10	0,98
0,55	0,238	1,68	0,95	2,06	1,19	1,81	0,95	4,2	1,2
0,60	0,283	1,37	1,10	1,73	1,4	1,52	1,1	3,54	1,4
0,70	0,385	1,04	1,50	1,27	1,9	1,12	1,5	2,6	1,9

Traadi läbimõõt mm	Traadi ristlõige mm²	Nikeliin $\varrho = 0{,}40$		Konstantaan $\varrho = 0{,}49$		Manganiin $\varrho = 0{,}43$		Nikroom $\varrho = 1{,}05$	
		1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A	1 m takistus Ω	Suurim lubatud koormus A
0,80	0,503	0,795	2,0	0,974	2,5	0,854	2,0	1,99	2,5
0,90	0,636	0,629	2,5	0,770	3,2	0,675	2,5	1,57	3,2
1,0	0,785	0,510	3,1	0,624	3,9	0,518	3,1	1,27	3,9
1,1	0,950	0,421	3,8	0,516	4,8	0,453	3,8	1,05	4,8
1,2	1,13	0,354	4,5	0,434	5,7	0,397	4,5	0,885	5,7
1,3	1,33	0,301	5,3	0,369	6,7	0,324	5,3	0,751	6,7
1,5	1,77	0,226	7,1	0,277	8,9	0,243	7,1	0,565	8,9
1,8	2,55	0,157	10	0,192	13,0	0,169	10,0	0,392	13,0
2,0	3,14	0,127	12	0,156	16,0	0,137	12,0	0,319	16,0
2,2	3,80	0,105	15	0,129	19,0	0,113	15,0	0,263	19,0
2,5	4,91	0,0815	19	0,0998	25,0	0,0875	19,0	0,204	25,0
3,0	7,07	0,0566	28	0,0693	35,0	0,0608	28,0	0,142	35,0

4. Isolatsioonmaterjalid.

Vilgukivi on läbipaistev või poolläbipaistev mineraal. Vilgukivi lõhestub kergesti õhukesteks lehtedeks. Vilgukivi koosneb peamiselt kaaliumi, alumiiniumi, räni ja magneesiumi ühenditest.

Vilgukivi on suurepärane isolatsioonmaterjal. Vilgukivi peab vastu läbilöögi pingele 0,2—10 miljonit V/cm. Vilgukivi kasutatakse kondensaatorite, isolaatorite, seibide, samuti mikaniitide valmistamiseks.

Mikaniit saadakse vilgukivi lehtede kokkuliimimise teel laki abil. Kõige sagedamini kasutatakse mikaniidi valmistamiseks šellaklakki, harvem bakeliitlakki.

Mikaniiti toodetakse mitmesuguste nimetuste all.

Kollektori mikaniit saadakse vilgukivi lehtede kokkuliimimisega šellaki abil. Kollektori mikaniit peab omama ühesugust paksust 0,02 mm piires. Toodetakse kollektori mikaniiti paksuses 0,3—3,0 mm ja tahvlites 600 × 800 mm.

Vormimismikaniit saadakse vilgukivi õhukeste lehtede kokkuliimimise ja järgneva kuivatamise teel õhus. Toodetakse vormimismikaniiti paksuses 0,15—3,0 mm ja tahvlites 720 × 900 mm. Vormimismikaniiti kasutatakse fassongisolatsioondetailide (torukesed, hülsid jne.) valmistamiseks.

Mikafooli (painduv mikaniit) valmistatakse sel teel, et paberilehe mõlemale küljele kleebitakse lakiga mitu vilgukivi kihti. Mikafooli toodetakse kas tahvlitena või lindina.

Kuumusekindel mikaniit valmistatakse tahvlites paksusega 0,3—0,7 mm ja kasutatakse elektrilistes soojendusaparaatides.

Fiiber valmistatakse kõrgekvaliteedilise paberi immutamise teel tsinkkloriidiga.

Kasutusel on kaks sorti fiibrit: painduv- ja kõvafiiber.

Fiibrit kasutatakse süüteseadmete katkestite valmistamisel ja ankru uuretes isolatsioonina või kiiludena.

Eboniit saadakse pärast kautšuki ja väävli (umbes 30%) segu vulkaniseerimist. Eboniiti saab mehaaniliselt hästi töödelda. Eboniiti kasutatakse süüteseadme kõrgepingedetailide valmistamiseks.

Presspan valmistatakse paksuses 0,1—6,0 mm. Erikaalult jaguneb presspan 3 klassi:

1) eriti kõva, erikaaluga mitte alla 1,3;
2) kõva, erikaaluga mitte alla 1,15 ja
3) pehme, erikaaluga mitte alla 0,85.

Mida suurem on presspani erikaal, seda paremad on selle elektrilised omadused.

Presspan on väga hügroskoopiline ja lahtiselt ei ole küllalt kindlaks isolatsioonmaterjaliks.

Presspani kasutatakse elektrimasinate uurete jne. isolatsiooniks.

Isolatsioonpabereid valmistatakse mitut sorti.

Kaablipaber on kõrge mehaanilise vastupidavusega, imeb endasse hästi õli, mistõttu paberi vastupidavus läbilöögile tõuseb tunduvalt. Nii näiteks on immutamata kaablipaberi vastupidavus läbilöögile 8—9 kV/mm, transformaatori õlis immutatud kaablipaberil aga 70—80 kV/mm.

Kondensaatorpaber on õhuke, alates 0,006 mm paksusega. Seda paberit kasutatakse madalpingekondensaatorite valmistamiseks ja mitmesuguste mähiste valmistamisel kihtidevahelise isolatsioonina. Vastupidavuse suurendamiseks läbilöögile immutatakse kondensaatorpaberit parafiiniga. Kui immutamata kondensaatorpaberi vastupidavus läbilöögile on 30—40 kV/mm, siis parafiiniga immutatult suureneb see 90—110 kV/mm peale.

Kartoliidid (hetinaks, pertinaks, bumoliit) ja tekstoliidid kujutavad endast kihilisi plastmasse. Need valmistatakse bakeliidiga läbiimmutatud ja kuumas olekus kokkupressitud õhukesest kaabelpaberist (kartoliidid) või riidest (tekstoliidid). Kartoliidid ja tekstoliidid on hea mehaanilise ja elektrilise vastupidavusega ja on kergesti töödeldavad, mistõttu neid kasutatakse laialdaselt mitmesuguste isolatsioondetailide, hammasrataste jne. valmistamiseks.

Parafiin on valge aine ja saadakse naftast. Parafiini sulamistemperatuur on 40—70°C. Parafiin lahustub hästi bensiinis, vees aga ei lahustu üldse. Vastupidavus läbilöögile on 15—25 kV/mm. Parafiini kasutatakse normaalsetel temperatuuridel töötavate paberkondensaatorite immutamiseks.

Isolatsioonlakke valmistatakse mitut sorti. Igal sordil on eri otstarve ja eri kasutamisviis.

Otstarbe järgi võib isolatsioonlakke jaotada kahte peamisse gruppi: immutuslakid ja kattelakid.

Immutuslakke kasutatakse isolatsiooni immutamiseks ja

kattelakke pealispinnale kaitsekihi tekitamiseks, mähise kaitsmiseks niiskuse, õli, hapete jne. eest.

Glüftaallakki nr. 2 kasutatakse transformaatori poolide ja mitmesuguste materjalide ja detailide immutamiseks. See lakk valmistatakse linaõlist ja sünteetilisest vaigust. Glüftaallakk omab head immutusvõimet. Immutamiseks asetatakse ese lakisse. Lakk kuivab kiiresti ja ühtlaselt (kaabelpaberil 100—110°C juures kuivab lakk 2 tunni jooksul).

Asfaltlakk nr. 13 (must) valmistatakse linaõlist, asfaldist, sikatiivist ja lahustist ning kasutatakse elektrigeneraatorite ja starterite pooluse mähiste immutamiseks. Lakiga läbiimmutatud kondensaatorpaber kuivab 18—20°C juures 3 tunni jooksul.

Õlilakke nr. 18 ja 18a kasutatakse ankrute immutamiseks. Lakiga nr. 18 immutatud kondensaatorpaber kuivab 100°C juures 1 tunni jooksul. Lahustiks kasutatakse lakil nr. 18 lakkbensiini ja lakil nr. 18a toluooli.

Tabelis 81 on toodud elektriseadmete remondiks kasutatavate materjalide ja nende kulu andmed.

Tabel 81.

Elektriseadmete remondiks kasutatavad materjalid ja nende kulu (umbkaudne).

Materjali nimetus	Mark ja mõõted	Mõõtühik	Umbkaudne kulu ühele autole	
			kapitaalremondiks	jooksvaks remondiks
	1. Mustad metallid			
Terastraat	1008 ⌀ 2—3 mm	kg.	0,0015	—
Terasplekk	1010 kuni 1 mm paks.	„	0,0450	0,005
Terastraat	1015 ⌀ 1—9 mm	„	0,0150	0,007
Teraslint	1035 3,2—3,5 mm paks.	„	0,0150	0,005
Teras, ümmarg., kalibreeritud	1112 5—13,5 mm	„	0,0450	0,012
Teras, kuuskant	1112 6—14 mm	„	0,0450	0,007
Ümmarg. terastraat	⌀ kuni 0,45 mm	„	0,0070	—
	2. Värvilised metallid, traadid ja juhtmed.			
Joode	ПОС-33	„	0,015	0,005
Vask mähisetraat	ПЭБО või ПБД ⌀ 1,16	„	0,275	—
Vask mähisetraat	ПЭ 1,16	„	0,300	—
Vask mähisetraat	ПШО või ПЭБО ⌀ 0,1 kuni 0,5 mm	„	0,005	—
Painduv kaabeljuhe (mitmesooneline)	0,75 mm²	„	0,0015	0,0015
	2,5 mm²	„	0,0070	—
Nikkel-mangaantraat	⌀ 1,5 mm	„	0,003	0,001
Volfram, latis	⌀ 3,9—4,7 mm	g	0.500	0,010
Vaskplekk	0,1—1,0 mm paks.	kg.	0,015	0,007
Vask või messing, latis	⌀ kuni 50 mm	„	0,130	0,015
Messingplekk	0,1—0,8 mm paks.	„	0,045	0,0015
Messing, ümmarg.	⌀ kuni 10 mm	„	0,120	0,007
Messing, kuuskant	Kuni 20 mm.	„	0,130	0,015

Materjali nimetus	Mark ja mõõted	Mõõte-ühik	Umbkaudne kulu ühele autole	
			kapitaal-remondiks	jooksvaks remondiks
Messinglint, kõva . . .	Л-62 0,1—0,8 mm paks.	kg.	0,070	0.007
Elektrijuhe (nöör) . . .	0,75—2,5 mm²	m	0,150	—
Alumiiniumplekk . . .	0,3—2,0 mm paks.	kg.	0,040	—
	3. Kummi ja eboniit.			
Kummivoolik	Seesm. ∅ 4—8 mm	„	0,015	0,008
Kummivoolik	∅ 6—8 mm	jm.	0,180	—
Kummi, leht	Seesm. ∅ 14—16 mm	„	0,030	—
Kummi, leht	Kuni 1 mm paks.	kg.	0,007	—
Eboniit	∅ 15—30 mm	„	0,015	—
	4. Kemikaalid, lakid, värvid.			
Booraks	—	kg.	0,005	—
Kaaliumseebikivi . . .	—	„	0,005	0,005
Kampol	—	„	0,010	0,003
Lämmastikhape, tehn., .	—	„	0,050	—
Keemiliselt puhas väävelhape GAZ . . .	—	„	0,200	0,08
ZIS . . .	—	„	0,250	0,100
Salmiaak pulbris . . .	—	„	0,005	0,003
Piiritus, denat.	—	„	0,030	0,010
Ammoniaak	—	„	0,013	0,010
Vedelklaas	—	„	0,025	—
Šellak (piirituses lahustuv)	—	l	0,010	0,005
Karbinoolsiirup	—	kg.	0,0005	—
Bensoilperoksüüd . . .	—	g	0.003	—
Termotsement	—	kg.	0,005	—
Glüftaal- või šellak- või bakeliitlakk	nr. 2 või nr. 1154	„	0,080	0,010
Isolatsioonlakk	nr. 18	„	0,040	0,015
Isolatsioonlakk	nr. 13	„	0,065	0,010
Õlivärv	—	„	0,120	0,015
	5. Tekstiilmaterjalid.			
Pressitud vilt	10 mm paks.	m²	0,005	0,001
Vitselpael	15 mm lai	m	18,5	4,0
Niit	500 m rullis	rl.	0,065	0,020
Puuvillnarmad	—	kg.	0,250	0,150
Puuvillniit	nr. 100	„	0,050	—
	6. Pabermaterjalid.			
Presspan, leht	0,2—0,3—0,5 mm	lht.	0,030	0,010
Paber, parafineerit. . .	0,3—0,7 mm paks.	kg.	0,001	—
Paber, kaabel-	0,12 mm paks.	„	0,0015	0,0007
Kartoliit	0,2—2,0 mm paks.	„	0,03	0,0015
	7. Kütte-määrdeained.			
Petrool	—	kg.	0,05	0,04
Bensiin	—	„	0,02	0,01
Lakk-bensiin	—	„	0,05	—

Materjali nimetus	Mark ja mõõted	Mõõteühik	Umbkaudne kulu ühele autole	
			kapitaalremondiks	jooksvaks remondiks
Kondiõli	—	kg.	0,016	0,008
Tehniline vaseliin	—	„	0,010	0,005
Õli	—	„	0,020	0,005
Mastik akude jaoks	—	„	0,130	0,050
Parafiin	—	„	0,005	—
	8. Isolatsioonmaterjalid.			
Lehtasbest	2—3 mm paks.	kg.	0,002	—
Nöörasbest	⌀ 5—8 mm	„	0,025	—
Mikaniit, tahvl.	Kuni 2,5 mm paks.	„	0,040	0,0015
Tekstoliit, tahvl.	2—3 mm paks.	„	0,020	0,0040
Klingeriit	1,5—2,5 mm paks.	„	0,015	0,003
Tekstoliit, ümmarg.	⌀ 6—10 mm	„	0,005	0,002
Isoleerpael	15 mm lai	„	0,030	0,010
Fiiber, tahvlites	0,5—10 mm paks.	„	0,020	0,005
Fiiber, ümmarg.	⌀ 15 mm	„	0,010	0,005
	9. Muud materjalid.			
Smirgelpaber	—	lht.	0,20	0,08
Smirgelriie	No 0000	„	0,15	0,05
Smirgelriie	No 1	„	0,10	0,04
Klaaspaber	620 × 900	„	0,08	0,03

XXIV peatükk.

AUTOREMONTETTEVÕTTE ORGANISATSIOON.

1. AUTOREMONTETTEVÕTTE JUHTIMINE.

Olenevalt ettevõtte iseloomust ja võimsusest võivad mitmesuguste remontettevõtete juhtimisaparaadid üksikasjades üksteisest erineda, põhimõttelt on nad siiski sarnased.

Autoremontettevõtte juhtimise skeemi koostamisel arvestatakse järgmiste põhimõtetega:

1) juhtimisaparaat peab olema üles ehitatud tehnika maksimaalse kasutamise baasil;

2) juhtimise ja arvestuse vormidelt peab ettevõte täiel määral vastama tööstuse vajadustele kõikidel tema tööaladel, tagades osakondadele, gruppidele jne. vastastikuse sideme, piirates rangelt nende funktsioone ja säilitades seejuures täieliku vastutuse oma tegevuse eest;

3) lasudes toodangu omahinnal lisakuluna, peab juhtimisaparaat olema maksimaalselt ökonoomne;

4) side tsehhide ja juhtimisaparaadi vahel peab võimaldama

juhtimisaparaadil operatiivselt osa võtta tööstuse ja selle üksikute protsesside juhtimisest.

Autoremontettevõte peab omama järgmisi ametisikuid ja osakondi (joonis 524):

1) Ettevõtte direktor. Direktor on ettevõtte üldjuht. Juhtimise kergendamiseks on tal kaks asetäitjat: asetäitja tehnilisel alal (peainsener) ja asetäitja majandusalal. Direktorile alluvad vahetult järgmised osakonnad:

plaaniosakond, varustus-turustusosakond, kaadriosakond, tehnilise kontrolli osakond ja raamatupidamisosakond.

2) Direktori asetäitja tehnilisel alal (peainsener). Peainsenerile alluvad vahetult: tootmise juhataja, remonttsehhide juhatajad, tehnikaosakonna juhataja ja peamehaanik.

3) Direktori asetäitja majandusalal. Temale allub administratiiv-majandusosakond, kelle ülesandeks on:

direktori käskkirjade ja korralduste vormistamine ja teatavaks tegemine neile, kellesse küsimus puutub;

ettevõtte maa-ala kaitse ja sanitaarala korraldamine, milleks omatakse vastavat teenindavat personaali.

Administratiiv-majandusosakonnale alluvad: direktori sekretär, masinkirjabüroo, ettevõtte valvemeeskond, komandant, noorem teenindav personaal ja autotransport.

4) Plaaniosakond. Plaaniosakond on ettevõtte plaaniala juhtiv organ ning on seega ettevõtte kõikide osakondadega ja tsehhidega tihedalt seotud. Plaaniosakonna ülesandeks on:

tsehhide tootmisplaanide koostamine;

statistilise arvepidamise korraldamine;

ettevõtte tootmis-majandusliku aruandluse koostamine;

tootmislike eelarvete koostamine;

toodete omahinna plaaniliste kalkulatsioonide koostamine;

ettevõttele vajaliku tehnilise ja materiaalse varustuse nõudmiste esitamine varustusosakonnale.

5) Varustuse turustuse osakond. Osakond varustab ettevõtet kõigi vajalike materjalidega, seadmetega, inventariga, tööriistadega, tagavaraosadega jne. ning realiseerib ettevõtte toodangut.

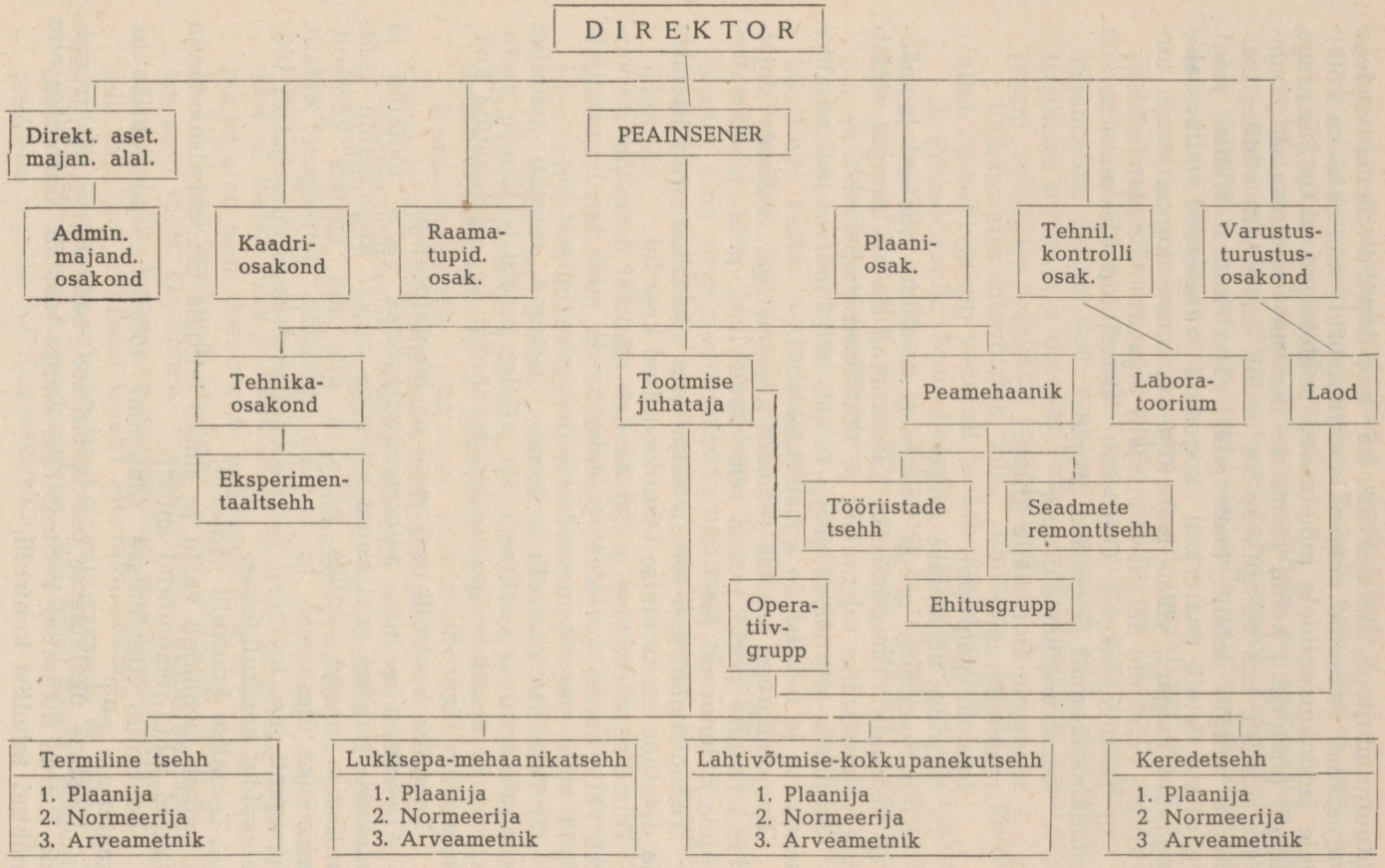
Vedude korraldamiseks on osakonnal autotransport.

Osakonnale allub materjalide ladu, milles hoitavad materjalid ja muu vara on gruppidesse liigitatud ja riiulitele asetatud.

Metallid asetsevad riiulitel markide, mõõdete ja profiili järgi. Riiuli iga osa on varustatud sildiga, millele märgitakse sellesse paigutatud materjali mark, nimetus, mõõted ja kogus. Metallide läheduses asetsevad lõikamise vahendid (mehaaniline metallisaag jne.).

Valandid ja sepised varustatakse detaili nomenklatuurnumbritega.

Lao auto tagavaraosade osakonnas jaotatakse riiulid detailide gruppide järgi. Kuna arvestusel detailid märgitakse nomenk-



Joon. 524. Autoremontettevõtte juhtimise skeem.

latuurnumbritega, siis peavad ka laos detailid olema nendega varustatud. Detailide nomenklatuurnumbrid kantakse ka kõikidele laodokumentidele (nõudmised, saatekirjad, aktid jne.). Iga detaili (materjali) kohta pannakse maksma minimaalsed tagavara normid, mis märgitakse ka detaili (materjali) sildile. Laohoidja märgib detaili (materjale) välja andes sildile jäägi. Juhul kui detaili (materjali) kogus on vähenenud minimaalse tagavara hulgani, võtab laohoidja varustusosakonna kaudu tarvitusele vahendid detaili (materjali) tagavara täiendamiseks.

6) Tehnikaosakond. Olenevalt ettenähtud ülesannetest on tehnikaosakonnal järgmised grupid:

konstrueerimise grupp;
seadmete-tööriistade grupp;
remondigrupp;
tehnoloogiagrupp;
tehnilise normimise grupp.

Konstrueerimise grupp valmistab detailide joonised ja määrab detailide valmistamiseks kasutatavad metalli margid, detailide valmistamise tolerantsid ja tehnilised tingimused.

Seadmete-tööriistade grupp töötab välja tootval tööl vajalike seadmete ja tööriistade konstruktsioonid.

Remondigrupp tegeleb remondi küsimustega, määrab detailide kulumise piirid, nende remontimisviisid, põhi- ja abimaterjalide kulunormid jne.

Tehnoloogiagrupp töötab välja uute detailide valmistamise ja detailide remontimise tehnoloogilised kaardid.

Tehnilise normimise grupp käsitab tehnilist normimist: arvestab välja norme, korraldab kronometraaži, juhib tsehhi normijate tööd, võtab osa tööstusseadmete pasporteerimisest jne.

7) Tehnilise kontrolli osakond. Osakond teostab tehnilist kontrolli toodete kvaliteedi üle, võitleb praagi tekkimise vastu, korraldab detailide operatsioonidevahelist ja agregaatide kokkupaneku kontrolli.

Tehnilise kontrolli osakonnal on laboratoorium.

Tavaliselt on igas autoremontettevõttes välja töötatud ja maksma pandud eriti antud ettevõtte jaoks kohandatud kontrollimise juhend, milles nähakse ette iga üksiku kontrollametisiku ülesanded ja antakse juhiseid, missugust detaili, agregaati jne. tootmise või remondi protsessis missugustel tööetappidel kontrollitakse.

Tehnilise kontrolli osakond:

võtab tsehhidelt vastu ja annab tellijale üle valmistoodangu (antud juhul remonditud autod);

kontrollib ettevõttesse saabunud tööriistu, poolfabrikaate, materjale jne.;

tööstuse üksikutesse osakondadesse, tsehhidesse või gruppide juurde määratud kontrolöride kaudu teostab juhendites ette nähtud tehnilist kontrolli;

teostab riistakambrite alalist järelevalvet;

korraldab praagi arvestamist ja seda analüüsides teeb kindlaks praagi tekkimise põhjused.

8) Tootmise juhataja. Tema ülesandeks on reguleerida üksikute tsehhide tööd. Teades tootmisprotsesside kulgemist kõikides tsehhides, suunab ta tsehhi või selle üksiku osa tööd kogu ettevõttele vajalikus suunas.

Tootmise juhataja käsutuses on nn. operatiivgrupp, kes korraldab arvepidamist selle kohta, kuidas on üksikud töökohad varustatud töödega ja millal on ette näha nendel teatud tööde lõpetamine. Grupp saab igapäev andmeid lattu saabuvate ja tsehhides puuduvate detailide kohta. Nende andmete varal annab grupp tsehhidele vajalikud korraldused.

Väiksemates ettevõtetes, kus tootmise juhataja puudub, allub operatiivgrupp vahetult tehase peainsenerile.

9) Peamehaanik. Peamehaaniku ülesandeks on korraldada kogu ettevõtte seadmete teenindamist ja remonti. Peamehaanikule alluvad vahetult: keskkütte seadmed, veevärk, kanalisatsioon ja ventilatsioonseadmed.

Seadmete hooldamiseks ja remondiks on peamehaaniku käsutuses vastav remonttöökoda.

Peamehaaniku ülesannetesse kuulub:

tööstusseadmete remondigraafiku koostamine ja rakendamine ning pasporteerimistööde juhtimine;

elektriseadmete ja agregaatide hooldamine ja seisukorra jälgimine.

Kõigi nende ülesannete täitmiseks on peamehaaniku remonttöökojas vastavad spetsialistid-remontijad keskkütte, veevärgi, kanalisatsiooni, lukksepa, elektrotehnika, puusepa jne. aladelt.

10) Raamatupidamise osakond. Osakond peab ettevõtte tootmise, materiaalsete väärtuste, kaubatoodangu, töötasude, ehitus-remonttööde kulutuste ja kapitalimahutuste arvestust.

Raamatupidamise osakonna andmetest peab õigeaegselt saama tehase majandustegevusest õige pildi.

Raamatupidamise osakond koostab toodete omahinna kalkulatsioonid, korraldab tehase rahalisi ja krediidi operatsioone, tagab kapitalimahutuste kasutamist ettenähtud otstarbeks, koostab finants- ja kassaplaanid, jälgib töötasude õiget kasutamist ja tsehhi ning üldtehaseliste eelarve summade õiget kulutamist ning peab deebitoride ja kreeditoride arveldust.

11) Kaadriosakond. Osakond võtab töötajaid tööle ja vabastab neid töölt. Osakonna ülesannetesse kuulub ka kogu ettevõtte isikulise koosseisu arvestamine ja aruandlus ning ettevõttele vajalikel erialadel kaadri ettevalmistamine.

Väiksemad remontettevõtted kaadriosakonda ei oma ja selle ülesandeid täidab kaadriinspektor. Sel juhul kaadri ettevalmistamisega tegeleb tehnikaosakond.

2. TOOTMISE PLAANIMISE PÕHIALUSED.

Autoremontettevõtete tootmise plaanimine, nagu teiste tööstuslike ettevõtete plaaniminegi, koosneb järgmistest elementidest:

a) tootmise tehnoloogiline ettevalmistamine;

b) tehnilis-tootmis-finantsplaani koostamine;

c) kalenderplaani koostamine.

Tootmise tehnoloogilise ettevalmistamise ülesandeks on nende põhiliste näitajate kindlaksmääramine, mis iseloomustavad tootmisprotsesside tehnoloogilist, kvaliteedilist ja ökonoomilist külge, s. o.

1) tootmisobjektide konstruktsioonide läbitöötamine;

2) tehnoloogilise protsessi kindlaksmääramine;

3) põhiliste normatiivide väljatöötamine;

4) operatsioonikaartide koostamine;

5) protsessi läbiviimiseks vajalike seadmete valik;

6) tööriistade ja abinõude konstrueerimine ja ettevalmistamine.

Tootmise kõrge tasemega tehnoloogiline ettevalmistamine tagab tsehhide kvalifitseeritud tehnoloogilist juhtimist.

Tootmise õige ettevalmistamine tagab: a) üksikute tsehhide ja töökohtade läbilõikes läbi töötatud tehnoloogilise protsessi olemasolu; b) tehniliselt põhjendatud materjalide kulunormide olemasolu; c) tehniliselt põhjendatud tööriistade ja tööabinõude vastupidavuse normide olemasolu ja d) tööstusseadmete võimsuse alusel koostatud tootmisplaanide olemasolu.

Kõik need andmed on vajalikud õige ja tehniliselt põhjendatud kalendaarse plaani koostamiseks.

Tootmise ettevalmistamise tööd lasuvad ettevõtte tehnikaosakonnal.

Tehnilis-tootmis-finantsplaani koostab plaaniosakond ja selle eesmärgiks on:

1) ülesannete tehnilis-ökonoomiline põhjendamine;

2) ettevõtte sisemiste ressursside avastamine ja

3) plaani täitmist tagavate vahendite kindlaksmääramine.

Tehnilis-tootmis-finantsplaan määrab:

1) tootmise nomenklatuuri ja mahu;

2) vajaliku tööjõu hulga kategooriate järgi ja selle värbamise allikad;

3) vajaliku tooraine ja poolfabrikaatide kogused ning nende hankimise allikad ja tähtajad;

4) uute tööstusseadmete vajadused ja nende hankimise viisid;

5) toodete omahinna;

6) ettevõtte finantsplaani.

Tehnilis-tootmis-finantsplaani põhilised näitajad saab ette-

võte kõrgemalseisvalt organisatsioonilt ülesannete ja kontrollarvude näol järgmiselt:

1) toodete nomenklatuur ja arv;
2) tööviljakuse tõstmise protsent;
3) omahinna alandamise protsent;
4) toorainete limiit;
5) kapitalimahutuste limiit;
6) töömahukuse normid jne.

Tehnilis-tootmis finantsplaan määrab kõik tööstuse kulud tööjõus, materjalides, juurdearvestustes töötasule ja kaudsetes kuludes. Peale nende elementide võetakse plaani veel ettevõtte töötagajärjed, mis avalduvad toodangu väljastamises (arv, sortiment) ja tööviljakuse ning omahinna alandamise näitajates.

Tehnilis-tootmis-finantsplaan peab peegeldama ettevõttes esinevaid tootmisprotsesse.

Kalenderplaan tagab tehnilis-tootmis-finantsplaani täitmise.

Kalender (operatiivne) plaanimine koosneb järgmistest elementidest:

1) tootmisprogrammi kalendaarne jaotamine ja selle täitmise jälgimine;
2) töö jaotus tsehhides;
3) ülesannete väljatöötamine üksikutele brigaadidele ja töökohtadele;
4) detailide partiide suuruse määramine;
5) tootmistempo määramine;
6) detailide tsehhides liikumise plaani koostamine;
7) töökohtade tagamine töödeks vajalike materjalidega, tööriistadega jne.

Operatiivplaanimine tsehhis algab siis, kui plaaniosakonnast on saadud tellimine. Sel juhul koostatakse tsehhis kalenderplaan, missuguse rakendab tsehhi plaanija kuni töölise töökohani. Kalenderplaan peab tagama sisemise töö plaanimise tsehhis selliselt, et valmistoodang väljuks ettenähtud tähtaegadel.

Selleks, et tagada agregaatide õigeaegset kokkupanekut, koostatakse tsehhis kokkupanekutööde graafik. Graafik määrab, missugused detailid ja millal peavad komplekteerimiseks saabuma tsehhi.

Detailide, valandite, materjalide, tööriistade ja tööabinõude õigeaegseks tsehhi saabumiseks peab tsehhi plaanija alalist vastastikust sidet tootmise juhatajaga, tööstustsehhidega, materjalide laoga, tööriistalaoga ja tehnikaosakonnaga.

Tsehhi plaanija ülesandeks on kindlustada tsehhi meistreid tellimistega iga tööpingi ja iga töökoha jaoks. Tema peab oskuslikult kasutama abi- ja transporttöölisi, vältides nende seisakuid.

Plaani täitmise kontrolliks peetakse tsehhis graafikut.

Oma operatiivtegevuse üle annab tsehh aruanded plaaniosakonnale.

Tsehhide, plaaniosakonna ja raamatupidamise osakonna töötagajärjed tehakse kindlaks:

1) eelarveliste ja aruandeliste kalkulatsioonide (püsivhindades) võrdlemisega;

2) plaaniliste ja aruandeliste tehnilis-ökonoomiliste näitajate võrdlemisega;

3) kogu tootmisplaani mahu ulatuses tsehhi üldise säästu või ülekulu arvutamisega.

3. TÖÖ ARVESTUS JA ALGDOKUMENTATSIOON.

Tootmise käigu ja seisukorra üle õige pildi saamiseks peab ettevõttes olema organiseeritud täpne ja õigeaegne töö arvestus. Viimast tagab otstarbekas, õigesti vormistatud ja hästi läbimõeldud korra kohaselt liikuv algdokumentatsioon.

Algdokumentatsiooni põhilisteks dokumentideks on:

1) töökäsk;

2) töökaart ja

3) materjalide nõudeleht.

Töökäsk on põhiliseks dokumendiks, mis annab tsehhile õiguse sooritada teatud töid.

Töökäsud koostab ja annab tsehhidele kehtestatud tootmisprogrammi alusel ettevõtte plaaniosakond.

Töökäskude alusel koostab tsehhi plaanija materjalide nõudelehed ja töökaardid. Nõudelehtede järgi saadakse laost vajalikud materjalid. Töökaardid koos joonistega antakse täitmiseks tsehhi meistrile.

Tsehhi plaanija ülesandeks on hoolitseda selle eest, et tsehhi meistrid oleksid pidevalt tagatud töödega. Tema paneb töökäskude juurde kõik sellega kaasaskäivad dokumendid (materjalide nõudelehtede ärakirjad, tööde prakeerimise aktid, valmistoodete saatelehed jne.).

Tsehhi plaanija saadab kõik lõplikult valminud detailid tehnilise kontrolli osakonda nende lõplikuks kontrollimiseks ja lattu üleandmiseks.

Pärast saatelehe tehnilise kontrolli osakonnast tagasisaabumist lõpetab plaanija töökäsu ja saadab selle plaaniosakonnale. Plaaniosakond pärast vastavat kontrollimist annab töökäsu koos selle juures olevate dokumentidega raamatupidamise osakonda.

Töökaardi näitlik vorm on toodud lk. 531. Töökaart koostatakse tavaliselt kolmes teisendis: algeksemplar, ärakiri ja konts.

Töökaardile kannab tellimise, töökäsu ja jooniste numbrid, töönimetuse ja tööhulga tsehhi plaanija. Järgnevalt suunab plaanija töökaardi koos ärakirjaga tsehhi normijale. Viimane teeb kaardile töötasu tingimuste kanded ja saadab selle plaanijale tagasi. Järgnevalt lisatakse kaardile tööjoonised ja tehnoloogilised maršruutkaardid ning antakse üle antud vahetuse või

Ettevõtte ja tsehhi nimetused.

Tabel 82

Töökaart nr. . . . .

„ " . . . . . 195 a.

Grupi vanem:	Tabeli nr.	Töölise kategooria	Tellimise nr.	Töökäsu nr.	Joonise nr.

Töö, toote nimetus	Tootmiseks ette nähtud hulk tk.	Töötasu tingimused: Töö liik	Tööaja norm töö-ühikule	Tööaja norm kogu partiile	Hinne ühe tüki eest	Üldsumma kogu partii eest	Töötasu tingimused määras
		(vahepealsed tingimuste muutmised)					(allkiri)

Töö andis kätte meister:	Töö täitmise tähtaeg:	Töö vastu võtnud töölise allkiri:

Laost saadud:	Tehnilise kontrolli osakonna (TKO) poolt vastu võetud:

Materjali nimetus	Nõudmise nr.	Kaal või arv	Nomenklatuuri nr.	Hind	Summa	Kõlblikke %	Kõlblikke arv	Töölise praak %	Töölise praak arv	Meistri praak %	Meistri praak arv	Admin. praak %	Admin. praak arv	Kokku arv

Andis välja laohoidja:	Võttis vastu tööline:	„ " . . . . .195 a.	TKO esindaja:

Jrk. nr.	Tabeli nr.	Töölise perekonnanimi	Töötundide arv päevade järgi	Kokku	Töötasu arvestuse andmed	Seisakud	Märkused

Tegelikku tööaega kinnitaja allkiri: . . . . . .

grupi meistrile. Töökaardi konts jääb tsehhi plaanija kätte. Meister, saanud töökaardi, määrab tööd täitvad töölised ja kannab nende nimed töökaardile. Ühes sellega kannab ta töökaardile veel tabeli numbri ja tööalguse aja andmed. Järgnevalt annab meister töökaardi ärakirja töölisele, jättes endale algeksemplari, millele kogu töö kestel teeb märkusi töö täitmiseks kulutatud tööaja kohta. Lõpetatud tööd vastu võttes teeb meister kaardi mõlemale eksemplarile märkused töö täitmise kohta ja annab töökaardi ärakirja töölisele tagasi. Töökaardi algeksemplari koos lõpetatud tööga saadab meister tehnilise kontrolli osakonda. Vastavate sissekannetega varustatud töökaart suunatakse koos lõpetatud tööga tsehhi tagasi. Viimases tehakse kaardile töötasu arvestused ja saadetakse siis raamatupidamise osakonda töötasu väljamaksmise korraldamiseks. Töökaart hoitakse alal raamatupidamises, kus seda saavad kasutada ka tehase teised osakonnad.

Töökaardi ärakiri koos lõpetatud tööga suunatakse vahelattu. Pärast seda, kui selle töö jaoks on järgneva operatsiooni töökaart välja kirjutatud, õmmeldakse eelmise lõpetatud operatsiooni töökaardi ärakiri töökäsu juurde. Selliselt talitatakse kõikide tööoperatsioonidega. Tehnoloogilises protsessis ette nähtud viimase operatsiooni lõpetamisel saadetakse detail tsehhist koos kõikide töökaartidega, joonistega ja saatelehega (kolmes eksemplaris) tehnilise kontrolli osakonda (TKO). Pärast detaili kontrollimist saadab tehnilise kontrolli osakond detaili lattu. Vastuvõtmise kohta võetakse allkiri algsaatelehele, kuna saatelehe kaks eksemplari jäävad lattu. Kahest eksemplarist üks saadetakse lao poolt raamatupidamise osakonda, kuna teine jääb lattu sissetulekut tõendavaks dokumendiks. Algsaatelehe koos töökäsuga ja joonistega saadab tehnilise kontrolli osakond tsehhile tagasi.

Kõlbmatuks tunnistatud detailid saadab tehnilise kontrolli osakond saatelehega utiil-lattu.

Materjalide nõudelehe näitlik vorm on toodud järgnevalt.

Tabel 83

Nõudeleht nr. . . .

Ettevõtte nimetus . . . . . Kellele . . . . . .
Ladu nr. . . . . Tellimine nr. . . . . .
„ “ . . . . 195 a. Töökäsk nr. . . . . .
Mis otstarbeks . . . . . .

Nimetus	Nomenklatuuri nr.	Nõutud arv/kaal	Välja antud arv/kaal	Hind rbl.	Summa		Arve
					rbl.	kop.	

Allkiri: . . . . . .

Välja antud: . . . . . Vastu võtnud: . . . . . .

Materjalide nõudeleht on materjalide kulu tõendavaks dokumendiks.

Detailide, materjalide, tööriistade jne. arvelevõtmiseks kasutatakse nn. saatelehte, mis vormilt sarnaneb nõudelehele.

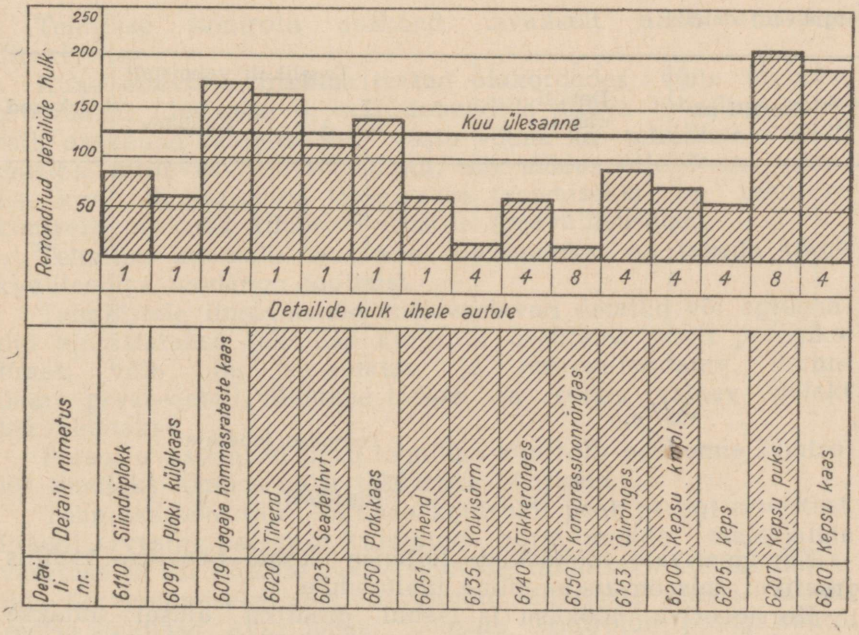
4. ETTEVÕTTE TOOTMISPROTSESSI JUHTIMINE.

Tootmisprotsess ettevõttes kulgeb normaalselt ainult siis, kui selle üksikute osakondade (tsehhide) plaaniline töö on kooskõlastatud.

Ettevõttes üksikute osakondade (tsehhide) tööd kooskõlastab ettevõtte operatiivgrupp.

Nii näiteks teostab operatiivgrupp igapäevast pidevat kontrolli materjalide, tagavaraosade seisu üle laos. Niipea, kui materjalide, tagavaraosade tagavara laos väheneb ettenähtud limiidini, annab operatiivgrupp kas töökäsu partii vajalike detailide tootmiseks tehases või nõudelehe varustuse osakonnale nende hankimiseks.

Selleks, et võimaldada operatiivgrupil saada detailide igapäevaseid seisu andmeid, on vaja kõik detailid (nii tehases endas valmistatavad kui ka väljastpoolt saadavad) suunata valmisosade lattu. Samuti tuleb kõikidel tootvatel tsehhidel ja ka



Joon. 525. Auto agregaatide detailide graafiline arvestus.

lahtivõtmistsehhil kõlblikud osad suunata komplekteerimistsehhi valmisdetailide lao kaudu.

Ettevõtte kõik tootvad tsehhid, tehnilise kontrolli osakond ja laod peavad andma operatiivgrupile andmeid üleantud toodangu kohta, samuti andmeid mujale antud või praaki määratud toodangu kohta.

Nende andmete järgi peetakse operatiivgrupis arvestust auto iga agregaadi kõikide detailide kohta nende numbrite järgi (joonis 525).

Ettevõtte poolt valmistatavate detailide nimetused on joonetatud.

Joonetatud sambad näitavad antud nimetusega detailide hulka laos.

Graafiku andmete alusel annab operatiivgrupp tsehhidele ülesandeid vajalike detailide tootmiseks. Selleks kasutab operatiivgrupp nn. korrigeerivaid töökäske.

Ettevõtte nimetus

Tabel 84.

Korrigeeriv töökäsk nr......

..... tsehhi juhatajale.

..... tsehhi katkestamata töötamise tagamiseks tuleb Teie tsehhil valmistada ja „ " . . . . 195 a. kell . . . lattu anda alljärgnevaid detaile:

Jrk. nr.	Detaili nr.	Detaili nimetus	Arv	Tegelikult valmistati		Märkused
				Arv	Kuupäev	

„ " . . . 195 a.

Tootmise juhataja:

Dispetšer:

Korrigeerivate töökäskude täitmise kohta peetakse tsehhis graafikut, mis on analoogiline ülaltoodule.

Korrigeeriva töökäsu ja tsehhi graafiku alusel antakse meistrile vahetuse ülesanne.

Ettevõtte ja
tsehhi nimetus

Tabel 85.

Vahetuse ülesanne nr. .....

..... tsehhi meistrile sm. .....

„ " ..... 195 a.

Jrk. nr.	Pingi nr.	Detaili nr.	Operatsiooni nr.	Töösse antud detailide arv	..... vahetus			..... vahetus		
					ülesanne	täidetud	praak	ülesanne	täidetud	praak

Tsehhi juhataja:

Ettevõtte materjalidega tagamiseks peab materjalide graafilist arvestust pidama ka varustusosakond.

Selline ettevõtte tootmisprotsessi juhtimine tagab remontimiseks vajalike detailide plaanipärase tootmise ja tagab kokkupaneku-tsehhe pideva tööga.

5. TEHNILISE KONTROLLI OSAKONNA ÜLESANDED.

Tehnilise kontrolli osakond tavaliselt allub ettevõtte direktorile.

Kuna ettevõtte direktor teatud olukordades võib tootmisprogrammi ületamise eesmärgil sundida alluva tehnilise kontrolli osakonna ametisikuid vastu võtma ka tehnilistele tingimustele mittevastavat toodangut, siis mõnes ettevõttes (tehnilise kontrolli osakonna iseseisvuse tagamiseks) on tehnilise kontrolli osakond allutatud trustile (peavalitsusele).

Tehnilise kontrolli osakonna ülesandeks on tagada kõrge kvaliteediga toodangu tootmist.

Tehnilistele tingimustele mittevastavad detailid või agregaadid tunnistatakse tehnilise kontrolli osakonna poolt praagiks. Praak võib olla parandatav ja mitteparandatav. Parandatav praak-detail võetakse töösse ja selles esinev defekt kõrvaldatakse.

Praagi avastamisel peab tehnilise kontrolli osakonna kontrolör kindlaks tegema selle tekkimise põhjused.

Tehnilise kontrolli osakonna kontrolör peab praagi arvestust. Praagi arvestus peetakse kulutatud norm-tundide, materjalide väärtuse ja nii kõikide operatsioonide täitmiseks kui ka defektide kõrvaldamiseks vajaliku tööjõu kulutuste alusel. Konkreetse süüdlase avastamisel koostab kontrolör praagi kaardi

kolmes eksemplaris, millest üks saadetakse raamatupidamise osakonda, teine lattu praak-detaili vahetamiseks uue vastu ja kolmas jääb tehnilise kontrolli osakonda.

Kaardi osas „tehnilise kontrolli otsus", näidatakse kelle arvele kantakse praak.

Raamatupidamise osakond peab praagi arvestust brigaadide järgi ja koostab koond-kuuaruanded praagi kohta tsehhide järgi.

Juhul, kui reklamatsiooni korras tuuakse remontettevõttesse tagasi halvasti remonteeritud auto või selle agregaat, siis nende vastuvõtmist ja ülevaatamist teostab tellija juuresolekul kokkupaneku-tsehh. Auto vastuvõtmise ja ülevaatuse kohta koostatakse aktid eraldi autode ja agregaatide kohta.

Tabel 86.

Ettevõtte nimetus

Praagi kaart nr.

Tellimine nr.

Tsehh	Töölise perek. nimi	Tabeli nr.

Nomenklatuurnumber	Detaili või agregaadi nimetus	Tellimise nr.

Detaili nr.	Operatsiooni nimetus	Praak		Praagi põhjus (šifr)	Praagi %
		lõplikult (arv)	parandatav (arv)		

Tehnilise kontrolli otsus	Kuupäev	Vastuvõtja

Praagi väärtuse kalkulatsioon			Praagi põhjus
Materjali nimetus	Jäätmete väärtus	Summa	1. Seadmed ja tööriistad
			2. Instruktaaž
			3. Vana detail
Tööjõud	Kulutatud aeg		4. Remont-detail
			5. Materjal
			6. Tööline
			7. Mitmesugused põhjused

Tehniline kontrolör:

Ettevõtte nimetus Tabel 87.

„ “ ..... 195 a.

Auto välise ülevaatuse akt nr. .....

Meie allakirjutanud, ...

.....

.....

koostasime käesoleva akti selles, et auto .....

..... (tellimise nr. .....) tagastati tellija

poolt remontettevõttele järgmiste defektidega: .....

.....

.....

Komisjoni otsus: .....

.....

.....

.....

Kokkupanekutsehhi kontrolör:

Tellija esindaja:

Aktid koostatakse neljas eksemplaris, milledest üks saadetakse tellimiste büroole, teine jääb tehnilise kontrolli osakonnale, kolmas antakse kokkupanekutsehhile ja neljas jääb tellijale.

Ettevõtte nimetus Tabel 88.

„ “ ..... 195 a.

Agregaadi ülevaatuse akt nr. .....

Meie allakirjutanud, ...

.....

.....

koostasime käesoleva akti selles, et agregaat .....

..... nr. ..... (tellimise nr. .....) tagastati

tellija poolt remontettevõttele järgmiste defektidega: .....

.....

.....

Lahtivõtmisel selgus: .....

.....

Loetletud defektid tekkisid .....

süü läbi ja kuuluvad kõrvaldamisele ..... arvel.

Loetletud defektide kõrvaldamiseks teostati agregaadile alljärgnev remont: .....

.....

.....

Tsehhi juhataja: Tsehhi meister:

Tehn. kontr. kontrolör: Tsehhi kontrolör:

6. TÖÖRIISTAMAJANDUSE KORRALDAMINE.

Tööriistamajanduse korraldamisele remontettevõttes tuleb pöörata erilist tähelepanu, kuna selle seisukorrast oleneb suurel määral ettevõtte töö edukus. Mida täpsemaid ja kõrgeväärtuslikumaid tööriistu ettevõttes kasutatakse, seda kõrgema kvaliteediga ja madalama omahinnaga tooteid annab ettevõte.

Ettevõtet varustab tööriistadega ja abinõudega tööriistadetsehh. Tavaliselt koosneb tööriistadetsehh järgmistest jaoskondadest: 1) mehaanikajaoskond; 2) lukksepa-monteerimis-teritusjaoskond; 3) keevitusjaoskond; 4) sepajaoskond; 5) termiline jaoskond; 6) tehnilise kontrolli osakonna kontrollpunkt.

Ettevõtte vajadused tööriistades koosnevad:

1) iga-aastasest väljaminekust (kulumine, murdumine jne.),
2) operatsioonifondist.

Operatsioonifondis arvestatakse selliseid tööriistu, missugused on alaliselt ringluses (tööriistakambrite tagavarad, teritusel, remondis, tööliste käes jne.).

Tööriistade väljaminek ja operatsioonifondi suurus oleneb ettevõtte tootmisprogrammist. Kogemuste varal on kindlaks määratud tööriistade vajaduse koefitsient tootmisprogrammi (produktsiooni väärtuse) suhtes.

Tabelis 89 on toodud tööriistade väljamineku ja operatsioonifondi väärtuse % ettevõtte põhitoote väärtusest.

Tabel 89.

Tööriistade liigitus	Väljamineku	Operatsioonifondi
	% väljastatava põhitoote väärtuse suhtes	
Lõiketööriistad	0,75	0,45
Keermelõiketööriistad	0,80	0,65
Stambid ja abinõud	3,00	1,95
Mõõteriistad	0,25	0,15
Lukksepa- ja muud tööriistad	0,50	0,06
Kokku	5,30	2,26

Nende andmete varal on võimalik kindlaks määrata tööriistadetsehhis vajalike seadmete ja tööliste arvu.

Suure tähtsusega on lõiketööriistade õige teritamise organiseerimine ettevõttes. Hästi organiseeritud ettevõtetes on lõiketööriistade teritamine tsentraliseeritud, millega tagatakse teritustöö kõrge kvaliteet ja vähendatakse ühtlasi tööstusseadmete seisuaegu. Tavaliselt koondatakse lõiketööriistade teritamine tööriistade tsehhi lõiketööriistade teritusjaoskonda.

Tootvad töölised saavad tööriistu tööriistakambritest kas metallmargi või allkirja vastu.

Margi süsteemi kasutamisel antakse igale töölisele teatud arv metallmarke, millele on löödud töölise tabelinumber. Tööriistakambrist tööriista võttes annab tööline ühe tööriista vastu tööriistakambri-vanemale ühe nimetatud markidest. Tööriistakambri vanem riputab saadud margi väljaantud tööriista asukoha juurde konksu otsa. Tööriista tagastamisel saab tööline margi tagasi.

Allkirja süsteemi kasutamisel omab tööriistakambri vanem tööriistaraamatut, kuhu ta võtab tööliselt tööriista vastuvõtmise kohta allkirja. Tööriista tagastamise kohta teeb tööriistakambri vanem samasse raamatusse vastava märkuse.

7. SEADMETE REMONDI KORRALDAMINE.

Korrasoleku ja katkestamata töötamise tagamiseks vajavad ettevõtte tehnoloogilised (pingid, pressid, haamrid, pesemismasinad, konveierid jne.) ja energeetilised (elektri-, auru-, vee- ja ventilatsioonimajandus) seadmed alalist järelevalvet ja remonti.

See ülesanne pannakse seadmete remondi osakonnale, mis allub ettevõtte peamehaanikule.

Ettevõttes olevate seadmete tehnilise teenindamise õige organiseerimine ja täitmine peab rajanema plaanilis-ennetava remondi süsteemil, mis seisneb plaani korras perioodiliselt teostatava seadmete hooldamise ja tehnilise ekspluatatsiooni ning remondi järelevalve organisatsioonilis-tehnilistest abinõudest kinnipidamises.

Detailide enneaegse kulumise ennetamine — profülaktika algab seadmete ekspluatatsiooni õige organiseerimisega:

1) tööstusseadmed kinnistatakse teatud töölistele;

2) tööstusseadmed rakendatakse kindlate tehnoloogiliste operatsioonide täitmiseks;

3) tööstusseadmeid koormatakse ainult nende vastupidavuse ulatuses;

4) tööstusseadmed (eriti nende kuluvad pinnad) hoitakse puhtad ja määritakse õigeaegselt.

Tööstusseadmete detailide kuluvate pindade enneaegne kulumine ennetatakse järgmiste profülaktilise teenindamise abinõudega:

1) määrdeainete õige säilitamine;

2) seadmete ja agregaatide õigeaegne määrimine (õlitamine) puhta ja ettenähtud sorti määrdeõliga;

3) õigeaegse määrimise (õlitamise) järelevalve;

4) seadmete õlikarterite ja vannide perioodiline pesemine;

5) õlide õigeaegne vahetamine;

6) nõuetekohase rihmajami kasutamine.

Remontettevõtte seadmed jaotatakse kolme gruppi:

I grupp — pingid;
II grupp — jõuseadmed ja
III grupp — muud seadmed.

Esimesse gruppi kuuluvad trei-, frees-, lihvimis-, puur-, höövel- jne. pingid, pressid, smirgelkäiad, masinsaed jne.

Teise gruppi kuuluvad elektrimootorid, elektrigeneraatorid, elekterkeevitusaparaadid, elektervalgustus- ja jõuvõrgud.

Kolmandasse gruppi kuuluvad lukksepa-kruustangid, tungrauad, pukid (stendid), armatuur, ventilatsiooniseadmed, kütteseadmed, veevärk jne.

Esimese ja kolmanda grupi seadmed remonditakse tavaliselt seadmete remonditsehhis. Elektriseadmete remondiks organiseeritakse remonditsehhi juurde eri jaoskond.

Tööpinkide remont jaguneb kolme liiki: jooksev-, keskmine ja kapitaalremont.

Jooksva remondiga kõrvaldatakse tööpinkidel tööprotsessis tekkinud väiksemad rikked kohapeal.

Keskmise remondi ajal remonditakse tööpingi üksikuid mehhanisme, neid pingilt eraldades, kusjuures remonditavatel mehhanismidel vahetatakse üksikud detailid (laagrid, hammasrattad, supordid, kiilud, mutrid jne.). Kiiruste-kastid vaadatakse üle ja pestakse puhtaks.

Kapitaalremonti määratakse tööpink siis, kui selle üksikud detailid (spindel, alus, suport, kiiruste-kast jne.) on liigselt kulunud ja pink ei võimalda täpset tööd. Kapitaalremondi ajal võetakse tööpink koost lahti, kusjuures kulunud detailid asendatakse uutega.

Pärast remonti proovitakse tööpinki maksimaalse koormusega.

8. AUTODE JA NENDE AGREGAATIDE REMONDI OMAHIND

Autoremontettevõtete poolt väljastatava toodangu omahind koosneb peamiselt kolmest elemendist:

1) tootva tööjõu maksumus;
2) materjalide ja tagavaradetailide maksumus;
3) lisakulud.

Tööjõukulu arvutamisel võetakse arvesse tootvate tööliste koosseis ja kategooria.

Materjalide ja tagavaradetailide maksumuse arvutamisel võetakse aluseks ühe remondi kulunorm ja müügihinnad varustusorganite andmeil.

Lisakulud administratiiv-tehnilise personaali ülalpidamiseks arvutatakse koosseisu järgi.

Muud lisakulud (elektrienergia, kütus, veevarustus jne.) arvutatakse umbkaudu protsendiliselt tootva tööjõu maksumuse suhtes.

Auto remondi omahinna määramiseks arvutatakse kõigepealt välja ühe töötunni omahind järgmise valemi järgi:

$$b = \frac{A}{V},$$

kus:

A — aastase kogutoodangu maksumus;

V — kogu tootmisplaani aastane töömaht inim-tundides.

Auto või selle üksikute agregaatide remondi omahind arvutatakse nüüd valemi järgi:

$$C = tb;$$

kus:

t — auto või selle üksikute agregaatide remondi maht inim-tundides;

b — ühe töötunni omahind.

Aastase kogutoodangu väärtus (A) koosneb järgmistest kulutustest:

1) aastane tootva tööjõu maksumus;
2) aasta jooksul kulutatud põhi- ja abimaterjalide maksumus;
3) aasta jooksul kulutatud tagavaraosade maksumus;
4) administratiiv-tehnilise, noorema teenindava ja arveala personaali aastane töötasufond;
5) elektrienergia, kütuse, veevarustuse ja muud kaudsed kulutused;
6) sotsiaalkindlustuse ja muud kulutused.

XXV peatükk.

REMONTTÖÖDE TEHNILINE NORMIMINE.

Tööde tehniline normimine seisneb vaadeldava tööprotsessi üksikute elementide täitmiseks vajaliku aja projekteerimises.

Tootmisplaanide aluseks tuleb võtta keskmised progressiivnormid, s. t. niisugused normid, mis on ettevõtte poolt tegelikult saavutatud keskmiste näitajate tasemest kõrgemad, kuid madalamad eesrindlike tööliste poolt saavutatud maksimaalsetest saavutustest.

Ei ole õige norme määrata keskmiste näitajate alusel, kuna sellised normid pidurdavad tootmise arengut ja põhjustavad selles seisaku. Kui aga rakendada maksimaalsed rekordnormid, siis osutuksid need ebareaalseteks ja ettevõte ei täidaks plaani. Sel põhjusel peavad normid olema keskmised progressiivsed. See tähendab, et ettevõtte plaan tuleb koostada reaalselt täidetavate normide alusel.

Sellised normid stimuleerivad ettevõtet tootmise sisemiste reservide mobiliseerimisele ja plaanide ületamisele.

Toote valmistamisele kulutatud üldine aeg koosneb:

1) ettevalmistus-lõpetamisajast;

2) otseselt toote valmistamiseks kasutatavast ajast ja

3) lisaajast.

Iga ülalloetletud aja liik omakorda koosneb veel mitmest osast.

E t t e v a l m i s t u s - l õ p e t a m i s a e g sisaldab endas töö ettevalmistamisega ja lõpetamisega seotud aja kulutusi.

Normimise kaasaegne praktika nõuab selle aja jaotamist kahte ossa:

1) abitööliste poolt kulutatud aeg;

2) tootvate tööliste poolt kulutatud aeg.

Esimese grupi aja hulka arvatakse aeg, mis kulub:

a) tööriista hankimisele laost ja selle sinna tagasitoimetamisele pärast töö lõppu;

b) töökäsu, jooniste, materjalide jne. töökohale toimetamisele;

c) valmistoote toimetamisele lattu või tehnilise kontrolli osakonda jne.

Kuna loetletud töö sooritatakse abitööliste poolt, siis neile kulutatud aega antud operatsiooni täitmise ajanormi hulka ei arvata. Kui mõningatel põhjustel loetletud tööd täidetakse tootvate tööliste poolt, siis tuleb neid normida, kuid ka sel juhul kulutatud aega antud operatsiooni ajanormi hulka ei arvata, vaid märgitakse eraldi.

Teine osa ettevalmistus-lõpetamisajast kulutatakse tootvate tööliste poolt seadmete ja abinõude kohandamisele antud töö jaoks, samuti tööriistade, materjalide jne. vastuvõtmisele ja äraandmisele töökohal. See osa ajast arvatakse kogu toodete partii ajanormi hulka.

O t s e s e l t t o o t e v a l m i s t a m i s e k s kasutatav aeg, operatiivne aeg, jaguneb kahte ossa: põhi- ja abiaeg.

P õ h i a e g kulutatakse kasulikuks tööks, ülesande vahetuks täitmiseks (näiteks masina-aeg mehaanilisel töötlemisel, keevitustöödel vahetult detaili keevitamise aeg jne.).

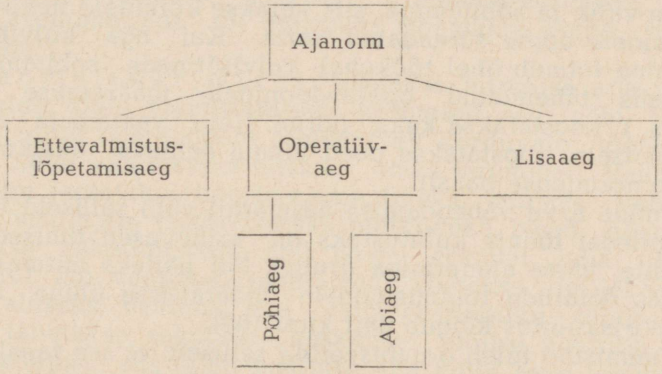
A b i a e g a kasutatakse nii põhiaja eel kui ka koos põhiajaga. Nii näiteks kuuluvad mehaanilisel töötlemisel abiaja hulka: detaili seadmine ja kinnitamine, tööpingi käivitamine, tööpingi seiskamine, ettenihke sisse- ja väljalülimine, pöörlemissuuna muutmine, lõiketera juurdeviimine ja eemaldamine, toote mõõtmine ja toote tööpingilt mahavõtmine. Põhi- ja abiajad arvatakse töödeldava toote iga ühiku normi hulka, mispärast seda aega nimetatakse ka tükiajaks.

L i s a a j a hulka arvatakse ülesande täitmiseks kulutatav ülejäänud aeg. Siia kuulub aeg, mis kasutatakse mitte detailide partii (nagu eelmisel juhul), vaid kogu tööpäeva ettevalmistus-lõpetamistöödeks (vahetuse algus ja lõpp: pingi ülevaatus, töö-

riistade valmisseadmine, tööriistade koristamine, pingi puhastamine jne.), mehhanismide ja tööriistade hooldamiseks, samuti töölise puhkuseks ja isiklikeks vajadusteks. Lisaaeg iseloomustab tööpäeva ja seadme kasutatavust.

Loetletud aja üldise kulutuse põhikoosteosad erinevad selles, et esimene (ettevalmistus-lõpetamisaeg) käib töödeldavate toodete partii kohta, teine (otseselt toote valmistamiseks kulutatud aeg) toote iga ühiku (tüki) kohta ja kolmas (lisaaeg) kogu tööpäeva kohta. Arvesse võttes ülaltoodut, näiteks lõiketera vahetamise aega, olenevalt tootmise tingimustest ja teistest olukordadest, võib arvata kas esimese, teise või kolmanda koostise hulka. Nii näiteks individuaalsel tootmisel peentöötlemise lõiketera vahetamise aeg tuleb arvata otseselt toote valmistamiseks kulutatud aja hulka. Seerialisel tootmisel, kus detailide partii (*n* tükki) algul puhastatakse ja hiljem võetakse peentöötlemisele, see aeg arvatakse juba ettevalmistusaja hulka ja lõpuks arvatakse lõiketera nürinemisel selle vahetamise aeg lisaaja (tööriistade hooldamise aja) hulka.

Joonisel 526 on kujutatud antud operatsioonile kulutatud ajanormi skeem.



Joon. 526. Tööaja põhikoosteosad.

Masstootmise tingimustes on ettevalmistamis-lõpetamisaeg tühine ja seda ei arvestata üldse.

Stahhanovlaste töö kogemused näitavad, et tööviljakuse tõstmiseks (s. t. ajanormi vähendamiseks) on vaja:

a) varem kvalifitseeritud tööliste poolt sooritatud ettevalmistus-lõpetamistöödest suurem osa viia üle abitöölistele;

b) töörežiim ja tehnoloogiline protsess ümber korraldada selliselt, et tagada otseselt toote valmistamiseks kulutatud põhiaja, eriti aga abiaja vähendamist;

c) lühendada lisaaega tööriistade ja seadmete õige hooldamise organiseerimisega, vastava päevakorra sisseseadmisega ja töökoha ümberkorraldamisega selliselt, et tööline saaks töötada suurte mugavustega ja väiksema väsimisega.

Tööprotsessi kõige õigemaks normimiseks on normimine elementide järgi. Selle juures lahutatakse tööprotsess koostisosadesse ning iga koostisosa (element) normitakse eraldi.

Varem praktiseeritud kogu protsessi summaarse normimise meetod ei võimalda anda tööprotsessi ülesehituse kohta hinnangut, ei võimalda määrata teid tööviljakuse edasiseks tõstmiseks.

Kuid seejuures tuleb aga hoiduda normide liigsest lahutamisest. Viimasel juhul tekib suur hulk üksikuid norme, üksikuid lehti, mis suurendab arvealal töötajate arvu. Suure hulga pärast jäävad ka normid töölistele teadmatuks ja need ei saavuta ettenähtud eesmärki. Normide diferentseerimise aste peab olema töötingimustega ja tootmismeetoditega täielikus kooskõlas. Mida rohkem tööprotsess läheneb massvooltootmisele, seda otstarbekam on tööprotsessi üksikasjalik jaotamine üksikuteks normitud elementideks. Individuaal- ja väikeseerialisel tootmisel (siia hulka kuuluvad meie remontettevõtted) on otstarbekas kasutada sõrendatud norme. Sõrendatud normimisel jaotatakse tööprotsess üksikutel töökohtadel teostatavatele töödele, olenemata selle tööprotsessi iga osa võtete või siirete arvust. Nii näiteks, kui antud töökohal toimub kolvile kolvirõngaste ja kolvisõrmede valik ja sobitamine, siis antakse kõikidele nendele operatsioonidele ühine sõrendatud norm. Kui aga kolvirõngaste sobitamine toimub ühel töökohal, kolvisõrmede sobitamine aga teisel, siis tähendatud operatsioonidele määratakse normid eraldi, s. t. koostatakse kaks normi. Kuid vaatamata normide sõrendamisele, koostatakse need ikkagi eelneva üksikute elementide normimise baasil.

Normide arvu vähendamise eesmärgil võib selliseid üksikuid töid, milledel tööaja kulutusteks on erinevused tühised, ühendada ühte, ühise ajanormiga gruppi. Nii näiteks mitmesugustes mõõdetes detailide tootmistöödele määratakse ühine ajanorm siis, kui ajakulutus kõigub neil kuni 10%.

Normimistöö tuleb organiseerida selliselt, et see tagaks keskmiste progressiivnormide saamise, s. t. selliste normide saamise, mis on rajatud kõige ratsionaalsemale tehnoloogilisele protsessile, mis on kooskõlas kaasaegse teaduse ja tehnikaga ning on leidnud kinnitust stahhaanovlaste kogemuste varal. Niisuguste normide koostamisel on vaja väljuda järgmistest peamistest organisatsioonilis-tehnilistest tingimustest:

1) seadmete ja tööriistade täielik kasutamine, s. t. maksimaalsete töörežiimide kasutamine;

2) tööpäeva maksimaalne tihendamine;

3) töökoha ja selle teenindamise õige organiseerimine.

Antud operatsiooni ajanormi kindlaksmääramine toimub vastavate arvestuste alusel, korraldades tööaja uurimist vastavate vaatluste abil. Tähtsamaks on siinjuures arvutus, kuid kõik aja kulutuse elemendid pole arvutatavad. Hiljem allpool vaatleme ajanormi peamise moodustaja — mitmesuguste remonttööde

põhiaja arvestuse aluseid. Ettevalmistamis-lõpetamisaeg, abi- ja lisaajad tuleb määrata vaatluste andmete alusel. Neid andmeid kasutatakse ka arvutuse teel saadud põhiaja täpsustamiseks. Arvesse võttes vaatluste suurt tähtsust tehnilisel normimisel, käsitleme seda küsimust veidi täpsemalt.

Kõigepealt tuleb märkida, et iga vaatlus omab üht puudust: vaatluse teel saadud norm fikseerib juba teostunud protsessi, s. t. protsessi, mida võib lugeda paremaks ainult antud momendil. Varemalt loeti vaatluste andmete alusel võimalikuks protsessi ümber korraldada. Kogemused aga näitasid, et sellega ei saavutata eesmärki. Selleks, et protsessi ümber korraldada ainult vaatluse andmete alusel, peab normija olema mitte üksnes kogenud tehnoloog, vaid ta peab omama ka suuri oskusi normimistöös.

Alles stahhaanovlik liikumine andis võimaluse vaatluse teel koostada progressiivnormid. Nimelt, organiseerides omaala suurmeistri, stahhaanovlase töövaatlusi avaneb võimalus koostada ajanormid ratsionaalsele tootmisprotsessile.

Tööprotsessi uurimiseks vaatlusega kasutatakse kahte peamist viisi: kronometraaži ja tööpäeva pildistamist. Kuigi mõlemad vaatlusviisid põhinevad ajakulu kronometreerimisel, siiski termini „kronometraaž" all praktikas mõeldakse ainult esimest vaatlusviisi.

Kronometreerimisel võetakse uurimise alla peamiselt vahetult toote valmistamiseks kulutatud aeg (põhi- ja abiajad) või antud operatsiooni regulaarselt korduvate tööelementide aeg. Selle vaatlusviisi olemus oleks järgmine. Vaadeldav operatsioon jaotatakse kooste-elementideks, millede vahelised piirid on vaatlejale fikseerivateks punktideks. Need elemendid mõõdetakse sekundimõõtja abil. Nagu eespool juba nägime, tuleb juhul, kui vaatluse tagajärjed võetakse projekteeritud normide aluseks, vaatluse alla võtta eesrindliku töölise tööd. Kui aga tahetakse selgitada „keskmise" töölise normide mittetäitmise põhjusi, siis tuleb vaatluse alla võtta selle töölise töö. Vaatluse tagajärgede võrdlemisega avastatakse ajakulud ebaratsionaalsetele liigutustele, äpardunud järjestusele jne. Öeldu on samal määral maksev ka ajakulu teise vaatlusviisi (tööpäeva pildistamise) kohta.

Kuna kronometreerimisel võetakse vaatluse alla regulaarselt korduvad elemendid, siis saadavate tagajärgede täpsustamiseks on vaja teha korduvaid vaatlusi. Selleks soovitatakse kuni 1 min. kestusega elemendi kohta teha vähemalt 40 vaatlust, 1 kuni 5 min. kestusega elemendi kohta vähemalt 25 vaatlust, 5 kuni 10 min. kestusega elemendi kohta vähemalt 15 vaatlust ja üle 10 min. kestusega elemendi kohta vähemalt 10 vaatlust.

Mõõtmiste andmed töötatakse läbi sel teel, et üksikud ilmselt erinevad arvud loetakse maksvusetuks, kuna ülejäänute järgi arvutatakse välja keskmine aritmeetiline aeg. Kui mõõtmise

andmetest paljud üksteisest liigselt erinevad, siis korratakse mõõtmisi.

Tööpäeva pildistamisel võetakse vaatlusele ja mõõtmisele järjekorras eranditult kõik ajakulu elemendid kogu tööpäeva või selle teatud osa ulatuses. Sel teel tutvutakse peamiselt ettevalmistus-lõpetamis- ja lisaaegadega. Pildistamisandmete varal tehakse kindlaks, kuivõrd ratsionaalselt kasutatakse tööpäeva ja võetakse kasutusele vahendid selle tihendamiseks nn. organisatsioonilis-tehniliste kadude kaotamise teel. Üksikutel juhtudel kestva kasuliku töö esinemisel omab vaatleja võimalusi vaadelda ka otseselt toote valmistamiseks kasutatava aja (põhi- ja abiaegade) elemente, s. t. tööpäeva pildistamisele kaasneb ka esimene vaatlusviis — kronometraaž (tavaliselt tööpäeva pildistamisel otseselt toote valmistamiseks kasutatavat aega (põhi- ja abiaega) ei detailiseerita ja see esineb andmetes „töö" nimetuse all). Allpool on toodud vaatluse läbiviimiseks ja andmete läbitöötamiseks kasutatavate plankettide näitlikud vormid.

Lisaaja normimiseks jaotatakse see töökoha tehnilise teenindamise ajaks, töökoha organisatsioonilise teenindamise ajaks, puhkeajaks, ja töölise loomulike vajaduste rahuldamise ajaks.

Töökoha tehnilise teenindamise aja hulka on mehaanika tsehhides arvatud ka aeg, mis kulub tööriista vahetamisele selle nürinemisel, tööpingi reguleerimisele tööajal, lõiketera teritamisele, metallilaastude koristamisele tööprotsessis jne. See aeg määratakse protsentides põhiajast (tehnoloogilisest ajast). Seeriatootmisega mehaanika tsehhides kõigub see 1% (puurpinkidele) kuni 7% (lihvpinkidele) vahel.

Töökoha organisatsioonilise teenindamise aja hulka kuuluvad kogu vahetuse kestusel töökoha hooldamisele kulutatud aeg (tööriistade valmispanemine enne vahetuse algust ja nende koristamine pärast töö lõppu, tööpinkide määrimine ja puhastamine). See aeg määratakse protsentides operatiivajast, s. t. põhi- ja abiaegade summast. Seerialise tootmisega mehaanikatsehhides kõigub see, olenevalt tööpinkide keerulisusest, 1% (puurpinkidele) kuni 2,7% (lihvpinkidele). Puhkeaeg määratakse ainult erandjuhtudel kehaliselt rasketel töödel. Harilikult arvatakse normi hulka ainult aeg, mis kulub loomulike vajaduste rahuldamiseks, umbes 2% operatiivajast.

Väikeste ja keskmiste remontettevõtete tingimustes kasutatakse eespoolkirjeldatud vaatlusviise ainult juba antud normide korrigeerimiseks, mitte aga nende koostamiseks.

Normide koostamiseks on vaja vaatlusi läbi viia massiliselt. Viimast praktiseeritakse harilikult sellistes suurtes remontettevõtetes, kus vaatluste organiseerimine end tasub.

Autode remontimistööde normimisel tuleb arvestada järgmiste peamiste iseärasustega:

a) mitmesuguste autode (isegi ühe ja sama marki autode) remontimisel ajakulud harilikult erinevad. Nii näiteks üksiku

VAATLUSLEHT nr. .....
(2 objektile)

..... töökoda
kokku: ..... lht.

I objekt	II objekt
Tööline ..... Töölehe nr.	Tööline ..... Töölehe nr. .....
Kategooria ..... staaž	Kategooria ..... staaž .....
Mehhanism	Mehhanism .....
Detail	Detail .....
.....	.....
Joonis nr. ..... Arv	Joonis nr. ..... Arv .....
Operatsioon	Operatsioon .....
.....	.....
Tööliik	Tööliik .....
Kehtiv norm ..... Hinne	Kehtiv norm ..... Hinne .....

Jrk. nr.	Töö element	Aeg	Kestus	Indeks	Jrk. nr.	Töö element	Aeg	Kestus	Indeks

Märkus:

Vaatluspäev ..... 195... a.
Algus ..... tund ..... min.
Lõpp ..... tund ..... min.
Kestus ..... tundi ..... min.

Vaatleja:

Tabel 91.

Tehnilise normimise sektor

TÖÖPÄEVA PILDISTAMISE ANALÜÜSI KAART nr. .....

..... töökoda

Töö .....

kategooria: töö .....
töölise .....

TÖÖPÄEVA PILDISTAMISE ANALÜÜS

Jrk. nr.	Tööaja nimetus	I objekt				II objekt				III objekt			
		Indeks	Aeg		Protsentides tööpäeva suhtes	Indeks	Aeg		Protsentides tööpäeva suhtes	Indeks	Aeg		Protsentides tööpäeva suhtes
			tnd.	min.			tnd.	min.			tnd.	min.	
1.	Ettevalmistusaeg	E				E				E			
2.	Lõpetamisaeg	L				L				L			
3.	Põhiaeg, masina-automaat . .	Pm				Pm				Pm			
4.	Põhiaeg, käsitsi-ettenihkega . .	Mke				Mke				Mke			
5.	Põhiaeg, masina-käsitsi . . .	Mk				Mk				Mk			
6.	Põhiaeg, käsitsi	Pk				Pk				Pk			
7.	Abiaeg	A				A				A			
8.	Organisatsioonilised kaod . .	O				O				O			
9.	Tehnilised kaod	T				T				T			
10.	Organiseerimisest olenev kasutu töö	KO				KO				KO			
11.	Töölistest olenev kasutu töö	KT				KT				KT			
12.	Isiklikud vajadused	I				I				I			

I. Töölise töö kasutegur .....
II. Töölise tööaja võimaliku isetihendamise koefitsient .....
III. Organiseerimise arvel tööpäeva tihendamise koefitsient .....
IV. Tööpäeva tihendamisest tööviljakuse võimalik suurenemine .....
V. Mehhanismi kasutegur .....
VI. Mehhanismi kasutamise koefitsient (ajas) .....
VII. Mehhanismi võimalik kasutamine (ajas) .....

KEHTIV TOOREŽIIM

I objekt

II objekt

III objekt

EL P A O KO

T I KT

MEHHANISMI TOOTAMISE KONTROLL

Tööaja grupp	I objekt min.	I objekt %	II objekt min.	II objekt %	III objekt min.	III objekt %	Kokku min.	Keskm. min.	Keskm. % tööliste suhtes
Automaat Käsi-masin Masin-, käsi-ettenihe Kokku Tühikäik									

kasulik

Täitis	Kontrollis	Jälgis	Kuupäev
			„.....“ ..... 195.... a.

KADUDE ANALUUSI

TÖÖPÄEVA PILDISTAMISE KRONOMETRAAŽI

Töökoda ..... Osakond .....

Kao nimetus	Ajas	%/%/%-des tööaja suhtes	1 Töö puudumine		2 Energia puudumine		3 Tööriista puudumine või murdumine	
			min.	%	min.	%	min.	%
I. Organisatsioonilised								
II. Tehnilised								
III. Töölise süü läbi . .								
IV. Isiklikud vajadused								
V. KOKKU:								
VI. Juhuslikud								
VII. Vältimatud . . .								
VIII. Kõrvaldatavad . .								

PROJEKTEERITAV TOOREŽIIM

Täitis	Kontrollis	Kuupäev
		„.....“ ..... 195... a.

KAART nr. ..... Tabel 92.

KOHTA nr. .....

Detail ..... Operatsioon .....

4		5		6		7		8		9		Märkus
Materjali puudus		Mehhanismi murdumine		Töölise puudumine								
min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	

ANALÜÜSI MÄRKMED:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

auto mõne sõlme lahtivõtmisel võib mõne kinnituse eraldamine osutuda raskeks roostetamise tagajärjel. Mõnel juhul on normaalse eraldamise asemel vaja kinnitust lahti raiuda meisli abil. Detaili mõnes kohas esinev pragu võib mitmesugustel autodel olla eri suurusega. Sellest tingitud ka selle vigastuse kõrvaldamise lukksepa- ja keevitustööd on erineva kestusega. Selliste tööde kestust iseloomustav arvude kronomeetriline rida omab laialipaisatud punkte, missuguseid tuleb keskmise aritmeetilise arvutamisel arvesse võtta, kuna siin punktide laialipaiskumine on sageli esinev ja seega normaalne nähtus. Üksikutel juhtudel, kui ajakulus esinevad liigselt suured lahkuminekud, tuleb ühe ja sama töö kohta kehtestada kaks ja võib olla isegi kolm normi;

b) kulunud detailide taastamisega seoses olevaid töid võib suuremas osas läbi viia mitmesugustes variantides. Nii näiteks kulunud detaili mõõteid võib viia esialgsete mõõdeteni pealekeevitamisega (kas autogeen- või elektrikeevitamisega), kroomimisega või metallitamisega. Pragu võib remontida kas metallitamisega, paikamisega või keevitamisega jne. Normide arvu vähendamise otstarbel tuleb normida ainult üldkasutatavaid ja ratsionaalsemaid variante. See ei tähenda, et antud remontettevõtte konkreetsetest töötingimustest olenevalt ei või üksikutel juhtudel kasutada mitut varianti, järelikult ka antud töö kohta võib olla rida norme;

c) sellised remonttööd, nagu kokkupanek, detailide mehaaniline töötlemine ja mõned teised tööd, omavad palju ühist masinaehitustehaste vastavate töödega. See asjaolu kergendab tunduvalt nimetatud tööde normimist, kuna masinaehitustehastel on selles suhtes küllaldasi kogemusi ja materjale. Kõik ülejäänud tööd enamikus kuuluvad spetsiifiliste remonttööde hulka. Nende normimise kogemused on veel tähtsusetud, süstematiseeritud materjali sel alal on veel vähe ja nimetatud tööde normimine on võrdlemisi raske.

Järgnevalt peatume masinate remontimisel esinevate üksikute tähtsamate tööde põhiaja normimise metoodikal.

Mehaanilise töötlemise normimine.

Treimistööde (silindriliste ja kooniliste pindade treimine, keermelõikamine jne.) masina-aeg

$$t_o = \frac{L\,i}{n\,s}\ \text{min}; \qquad [1]$$

kus:

L — töödeldatava pinna pikkus mm;
i — terakäikude arv;
n — spindli pöörete arv minutis;

s — ettenihe spindli ühe pöörde kohta mm;
keerme lõikamisel — keerme samm mm;

Masina-aja määramiseks on seega vaja valida suurused n s ja i.

Suuruse n valimine kujuneb lõikekiiruse v määramiseks, kuna

$$n = \frac{1000\ v}{\pi\ d};$$

kus:

v — lõikekiirus m/min.;
d — töödeldatava toote diameeter mm.

Valem *1* näitab, et masinaaja lühendamiseks on vaja suurendada n (või v) ja s ning vähendada terakäikude arvu i.

Lühema masina-aja saavutamiseks on iga töötlemisviisi juures kasulik töötada mitte üksnes suurte lõikekiirustega, vaid ka suurima ettenihkega ja suurima lõikesügavusega. Tegelikult aga teatud juhtudel võib töötlemisrežiimi võimalikule suurenemisele piiriks olla tööpingi poolt maksimaalselt arendatav pöörete arv ja pöördemoment.

Viimistlustöödel, nagu detailide töötlemisel remontmõõdeteni ja remonditavate detailide igasugusel lõplikul töötlemisel, on otsustava tähtsusega töötlemise täpsus. Seejuures suurim lõikejõud ei tohi kutsuda esile läbipaindumist üle poole antud töötlemisvarust.

Läbipaindumise arvutamiseks võetakse tsentrite vahele asetatud toodet kahel tugipunktil vabalt asetseva kandjana. Kui aga töödeldav toode on kinnitatud padrunisse, siis võetakse toodet kui ühe otsaga kinnitatud kandjat.

Revolverpinkidel sooritatavate tööde masina-aega arvutatakse nagu treimistöödel, kuna revolverpingil tegelikult täidetakse samu töid mis treipingilgi. Lõikekiirusi võib nii trei- kui ka revolverpingil võtta ühesugustena.

P u u r i m i s t ö ö d e l arvutatakse masina-aeg valemi järgi:

$$t_o = \frac{L + l}{n\ s}\ \text{min.};\qquad [2]$$

kus:

L — puurimise pikkus mm;
l — lisatee puuri sisselõikumiseks (loetakse tavaliselt võrdseks puuri 0,3—0,4 läbimõõdust);
n — puuri pöörete arv min.;
s — ettenihe puuri ühe pöörde kohta mm.

Masina-aja kindlakstegemiseks on vaja valida lõikekiirus v ja ettenihe s. Siin tuleb need valida maksimaalsed, arvestades puuri ja pingi ettenihke mehhanismi vastupidavusega ja töötlemise puhtuse nõuetega.

H ö ö v e l d a m i s t ö ö d e masina-aeg arvutatakse valemi järgi:

$$t_o = \frac{(B+b)\,i}{n\,s} \text{ min.;} \qquad [3]$$

kus:

B — töödeldava pealispinna laius mm;
b — lisalaius lõiketera sisselõikumiseks ja väljatulekuks, mis teeb šepingu kohta 35—75 mm (olenevalt terakäigu pikkusest);
n — lõiketera kaksikkäikude arv minutis;
s — ettenihe ühe kaksikkäigu kohta mm;
i — terakäikude arv.

Nagu eelmistel juhtudelgi, püütakse ka siin n ja s võtta võimalikult suuremad.

F r e e s i m i s e (silindrilise) masina-aeg arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$t_o = \frac{(L+l)\,i}{n\,s_o} = \frac{(L+l)\,i}{s_m} \text{ min.;} \qquad [4]$$

kus:

L — töödeldava pealispinna pikkus mm;
n — freesi pöörete arv min.;
s_o — ettenihe freesi ühe pöörde kohta mm;
s_m — ettenihe min.;
i — terakäikude arv;
$l = \delta + y$;

kus: y — lisatee freesi ülejooksuks (olenevalt freesi läbimõõdust on see 2—5 mm); δ — lisatee freesi sisselõikamiseks ($\delta = \sqrt{t(D-t)}$ mm; kus: t — lõikesügavus mm ja D — freesi läbimõõt mm).

L i h v i m i s t ö ö d e (ümarlihvimine tsentrite vahel) masina-aeg arvutatakse valemi järgi:

$$t_o = \frac{L\,h\,k}{n\,s\,t} = \frac{L\,i\,k}{n\,s} \text{ min.;} \qquad [5]$$

kus:

L — lihvimise pikkus mm;
h — töötlusvaru küljele mm;
n — detaili pöörete arv mm;
s — pikiettenihe detaili ühe pöörde kohta mm;
t — lihvimise sügavus mm;
k — koefitsient, mis võtab arvesse käia kulumise, detaili surumise ja lisa käia käigud surumiseta;
i — käia käikude arv.

n, s ja t numbrilised väärtused võetakse teatmikust, k väärtused on toodud tabelis 93.

Tabel 93.

Koefitsiendi k väärtused.

Läbimõõt kuni 100 mm	Läbimõõt üle 100 mm	k
Lihvimise täpsuse piirid		
Jämelihvimine	Jämelihvimine	1,05—1,10
0,1	0,25	1,15
0,07	0,1	1,25
0,04	0,07	1,40
0,02	0,04	1,70

K e e v i t u s t ö ö d e n o r m i m i n e. Keevitustöödel on põhiajaks õmbluse keevitamise aeg.

Elekterkeevitustöödel oleneb see aeg pealekeevitatava materjali hulgast, materjali liigist, voolust, elektroodide omadusest ja elektroodide kattest. Pealekeevitatava materjali kaalu arvutamise aluseks on: keevituse pindala (tehakse kindlaks joonise järgi), pealekeevitatava kihi paksus ja keevitustraadi erikaal. Prof. Vologdini andmetel on pealekeevitatava materjali kaalu võimalik arvutada järgmise valemi järgi:

$$Q = \alpha I t, \qquad [6]$$

kus:

Q — pealekeevitatava materjali kaal g;
I — keevitusvool A;
t — aeg tundides;
α — proportsionaalsuse tegur, mis oleneb voolu liigist ja elektroodi omadusest.

Nii saab elekterkeevitustööde põhiaega arvutada järgmise valemi järgi:

$$t_o = \frac{60\,Q}{I}; \qquad [7]$$

kus:

t_o — põhiaeg min.

Tavaliselt võrdlemisi väikestel voolutihedustel, mis vastab masinate remonttöödel kasutatavale, on alalisvoolu ja katmata elektroodide jaoks $\alpha = 11{,}9$, vahelduvvoolu ja kaetud elektroodide jaoks $\alpha = 8{,}4$.

A t s e t ü l e e n k e e v i t u s e l arvutatakse põhiaeg valemi järgi:

$$t_o = \frac{60\,Q}{g}; \qquad 8]$$

kus:

t_o — põhiaeg min.;
Q — pealekeevitatava materjali kaal (arvutatav joonise järgi) grammides;
g — tunni jooksul kulutatav keevitustraat (tabeli 94 järgi) grammides.

Tabel 94.

Atsetüleenkeevituse andmed

Põleti otsiku nr. (mark СУ)	Keevitatava materjali paksus mm	Tunnis kulutatav gaasi kogus l		Tunni jooksul kulutatav keevitustraadi kogus kg
		atsetüleen	hapnik	
0	0,5—1	75	85	0,075
1	1—2	150	165	0,150
2	2—4	300	330	0,300
3	4—6	500	550	0,500
4	6—9	750	820	0,750
5	9—14	1200	1300	1,200
6	14—20	1700	1850	1,700
7	20—30	2500	2750	2,500

Elektrolüütilise metallitamistöö normimine. Elektrolüütilisel metallitamisel on põhiajaks kaetava detaili viibimine vannis. See aeg arvutatakse valemi järgi:

$$t_o = \frac{10\ h\ \gamma}{E\ D_k\ \eta}; \qquad [9]$$

kus:

t_o — põhiaeg tundides;
h — sadestuva metalli kihi paksus mm;
γ — sadestuva metalli erikaal g/cm³;
E — sadestuva metalli teoreetiline kogus grammides 1 ampertunni kohta;
D_k — voolu tihedus A/dm²;
η — vanni kasutegur (metalli väljatulek).

Remondi praktikas kõige rohkem levinenud elektrolüütiliste protsesside jaoks on põhiaja arvutamise andmed toodud tabelis 95.

Tabel 95.

Galvaanilise metallitamise iseloomustus.

Katmise viis	Sadestuva metalli kihi paksus h mm	Sadestuva metalli erikaal γ	1 ampertunni jooksul sadestuva metalli teoreetiline kogus E	Voolu tihedus D_k A/dm²	Vanni kasutegur η
Dekoratiiv-kroomimine	0,005	6,7	0,324	15	0,13
Remont-kroomimine	0,2—0,3	6,7	0,324	30—45	0,14—0,16
Nikeldamine	0,02	8,8	1,095	2	0,90
Vasetamine (leelisvann)	0,02	8,9	2,372	1—1,5	0,75
Vasetamine (hapu vann)	0,02	8,9	1,180	2—3	0,98
Terasega katmine (kloorvann)	0,2—1,0	7,8	1,042	10—20	0,8—0,9

Raua käsitsisaagimise töö normimisel arvutatakse põhiaeg järgmiselt:

$$t_o = \frac{F}{fn}; \qquad [10]$$

kus:

t_o — metalli saagimise põhiaeg min.;
F — saetava metalli ristlõige mm²;
f — rauasae ühe kaksikkäiguga läbisaetud pind mm²;
n — kaksikkäikude arv minutis (keskmiselt võetakse 50—60).

Stahhaanovlaste töötamise vaatluste alusel koostatakse f suuruste tabel, olenevalt saetava detaili ristlõike kujust ja materjalist.

Meisliga või ristmeisliga käsitsi raiumise põhiaeg arvutatakse järgmiselt:

$$t_o = \frac{F}{s\,b\,n} \text{ min.}, \qquad [11]$$

kus:

F — töödeldav pind mm²;
b — meisli või ristmeisli tera laius mm;
s — meisli või ristmeisli ettenihe haamri ühest löögist mm;
n — haamri löökide arv minutis (võetakse 60—100).

Olenevalt materjalist ja maharaiutava metalli kihi paksusest saadakse s suurus vaatluse teel ja kantakse vastavasse tabelisse.

Viilimistööde põhiaeg arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$t_o = \frac{h\,k}{s\,n} \text{ min.}, \qquad [12]$$

kus:

h — mahaviilitava kihi paksus mm;
s — viili ettenihe ühe kaksikkäigu kohta;
n — kaksikkäikude arv minutis;
$k = \varphi \frac{F}{f}$, kus: F — töödeldav pind mm²; f — viili töö-pind mm².

Suurused k, n ja s võetakse tabelist, mis koostatakse vaatluste andmete alusel.

Kaabitsemistöö põhiaeg arvutatakse järgmiselt:

$$t_o = \tau F \text{ min.}, \qquad [13]$$

kus:

τ — ühe cm² kaabitsemise aeg min.;
F — kaabitsetav pind cm².

τ väärtus saadakse vaatluste alusel.

Aukude käsitsi puurimisel või hõõritsemisel arvutatakse põhiaeg nagu masinpuurimiselgi (vaata valem 2) järgmiselt:

$$t_o = \frac{L+l}{n\,s} \text{ min.} \qquad [14]$$

Suurused n ja s saadakse vaatluste alusel koostatud tabelitest.

Käsitsi keermetamise põhiaeg arvutatakse järgmise valemi abil:

$$t_o = \frac{L\,m}{n\,s} \text{ min.}, \qquad [15]$$

kus:

L — keermetatava augu pikkus mm;
m — keermelõikamisel kasutatavate keermepuuride arv;
n — keermepuuri pöörete arv minutis (olenevalt materjali kõvadusest võetakse 20—30);
s — ettenihe keermepuuri ühe pöörde kohta (vastab keerme sammule).

Sepa, vasesepa, plekksepa ja teiste selliste toodete remontimisel kasutatavate tööde normimine on töö iseloomu mitmekesisuse tõttu raskendatud. Nii näiteks sellist tööd, nagu radiaatori remonti, võib läbi viia mitmes variandis. Kõigi selliste loetletud tööde mitte üksnes ettevalmistus-lõpetamis- ja abiaeg, vaid ka põhiaeg tuleb kindlaks teha eesrindlike tööliste töö vaatlusega (kronometraaž, tööpäeva pildistamine).

Lahtivõtmis-kokkupanekutööde normimine. Tähtsamad neist on poltide ja mutrite sisse- ja väljakeeramine, pukside külmalt sissepressimine jne.

Poltide käsitsi võtme abil sisse- ja väljakeeramise põhiaeg arvutatakse järgmiselt:

$$t_o = \frac{L}{n\,s} \text{ min.}, \qquad [16]$$

kus:

L — poldi kasutatava keermetatud osa pikkus mm;
s — ettenihe poldi ühe pöörde kohta mm;
n — poldi pöörete arv minutis (võetakse teatmikust).

Mutrite käsitsi võtme abil sisse- ja väljakeeramise põhiaeg arvutatakse sama valemi järgi. Sel juhul n suurus oleneb keerme süsteemist, läbimõõdust ja sammust ning leitakse teatmike vastavatest tabelitest.

Mutrite sissekeeramisel selle üheaegse kinnitamisega suurendatakse põhiaega 10% võrra, kuna kinnitatud mutrite väljakeeramisel suurendatakse põhiaega 15% võrra.

Pukside külmalt käsitsi sissepressimise põhiaja arvutamiseks kasutatakse sama valemit:

$$t_o = \frac{L}{n\,s} \text{ min.}, \qquad [17]$$

kus:

L — sissepressitava puksi pikkus mm;
n — haamri löökide arv minutis (tavaliselt 60—70);
s — puksi ettenihe haamri ühe löögi kohta.
Suurus s võetakse teatmiku tabelist.

Tüki-ajanorm arvutatakse järgmise valemi abil:

$$t_t = (t_p + t_a)(1 + \alpha + \beta), \qquad [18]$$

kus:

t_t — tüki-ajanorm minutites;
t_p — põhiaeg (tehnoloogiline) minutites;
t_a — katmata abiaeg minutites;
α — töökoha teenindamise aja tegur,
$\alpha = \frac{a}{100}$, kus a on protsent operatiivsest ajast;
β — puhkuse ja loomulike vajaduste rahuldamise aja tegur,
$\beta = \frac{b}{100}$, kus b on protsent operatiivsest ajast.

Töökoha teenindamise aja koostis ja suurus olenevad tootmise teenindamise organiseerimisest antud tootmispiirkonnas, vahetuste tööaja jaotusest, seadmetest ja valmistatavast tootest. Töökoha teenindamise aeg määratakse kindla protsendina operatiivsest ajast.

Puhkuseks ja loomulikeks vajadusteks minevate töökatkestuste ajanormid määratakse tööpäeva pildistamise materjalide põhjal kindla protsendina operatiivsest ajast.

Töönorm on ajanormile pöördvõrdeline suurus. Töönormi arvutamine toimub valemiga

$$N_t = \frac{t_v}{t_t}; \qquad [19]$$

kus:

N_t — päevane töönorm tükkides;
t_v — vahetuse vältus minutites;
t_t — tüki-ajanorm minutites.

See valem ei arvesta ettevalmistus-lõpetamisaega, kuivõrd töönormi kasutatakse ainult massilisel ja suurseerialisel tootmisel, kus seadmete korrastamine toimub eriliste korrastajate poolt ja töölisel-operaatoril ei ole niisugust ettevalmistus-lõpetamisaja kulu.

Ettevalmistus-lõpetamisaeg tüki-ajanormisse ei kuulu. Teda arvutatakse eraldi antud tööülesandejärgse operatsiooni ajanormi määramisel.

Ettevalmistus-lõpetamisaja vältus, nagu iga teisegi käsitsitöö aja vältus, määratakse nende ajakulude otsese mõõtmisega töökohal.

Ajanorm ühe töökäsu järgi valmistatava toodete partii kohta arvutatakse järgmise valemi abil:

$$t_{part} = t_{el} + n \cdot t_t; \qquad [20]$$

kus:

t_{part} — partii-ajanorm minutites;
t_{el} — ettevalmistus-lõpetamisaeg partii kohta minutites;
n — tükkide arv partiis;
t_t — tüki-ajanorm minutites.

LISAD

Lisa nr. 1.

Autode GAZ-51 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite vahetatavate detailide loetelu.

Sõlme või grupi nimetus	Vahetatavad detailid
Kolvid ja keps	Kolvid, kolvirõngad, kolvisõrmed, kolvisõrme kontrarõngad, kepsu ülemise otsa puks, kepsupoldid.
Väntvõll ja hooratas	Esimese ja keskmise raamlaagri õhukeseseinalised laagrikestad, tugilaagri eesmine ja tagumine seib, väntvõlli jaotushammasratas, väntvõlli rihmaratta rumm, põrkseade, eesmine määrdetoos, tagumise määrdetoosi täidis hoidjaga, tagumise raamlaagri poltide lukustusplaat, hooratta poldid, käigukasti esivõlli laager.
Jaotusvõll	Jaotusvõlli õhukeseseinalised tugipuksid, jaotusvõlli hammasratas, jaotusvõlli hammasratta kinnitusseib, tugiäärik.
Klapid ja tõukurid	Sisse- ja väljalaskeklapid, klappide juhtpuksid, klapivedrud, klapivedru taldrikud, klapivedru lukustusrõngad, väljalaskeklapi pesa, tõukurid, tõukurite reguleerimispoldid ja nende kontreerimismutrid.
Õlikarter	Karteri esiosa tihendusklamber.
Õlivastuvõtja	Õlivastuvõtja kompl., õlivastuvõtja toru.
Õlipump	Vedavad ja veetavad hammasrattad, veetava hammasratta telg, õlipumba kaas.
Õli jämefilter	Filtri komplekt, tingimusel, et filtri võlli pööramise käepide vahetatakse; filtri kõik detailid, välja arvatud käepide.
Õli peenfilter	Filtri kõik detailid, välja arvatud kere ja sisse- ning väljalasketorud.
Jahutussüsteemi termostaat	Vahetatavad.
Veepump	Pumba komplekt, tingimusel, et pumba laagri määrdetoos vahetatakse; kõik pumba detailid, välja arvatud määrdetoos.
Ventilaator	Rihmad.
Tihendid	Silindriteploki kaane väljalasketoru tihendid, väntvõlli tagumise raamlaagri kaane tihend, õlikarteri tihend (eesmine ja tagumine), õlikarteri esiosa tihendusklambri tihend, veepumba kere tihend, õli jämefiltri kere tihend, siduri karteri alumise osa tihend.
Normaalid	Suurem osa kinnitusnormaale, sealhulgas silindriteploki kaane kinnituse tikk-poldid ja raamlaagri kaante kinnituspoldid.

Autode GAZ-51 ja ZIS-150 peamiste detailide valmistamiseks kasutatavad terased.

Detailid	Terase margid ГОСТ järgi		Märkused
	GAZ-51	ZIS-150	
1	2	3	4
Väntvõll	45 сел.	45 сел.	Kaelte pealispinnad on karastatud kõrgesagedusvooludega
Jagajavõlli hammasrattad	—	35 või 30	—
Väntvõlli hammasrattad	35	35 või 30	Autol GAZ-51 termiliselt parendatud
Hooratta hammaspöid	45	50Г	Karastatud
Hooratta kinnituspoldid	38ХА	40Х	Termiliselt parendatud
Raam- ja kepsulaagrite kestad	Lintteras 08	Lintteras 08	Üle valatud telluuri sisaldava pliibabiidiga (БСТ-1)
Keps	45Г2	38А või 40А	Termiliselt parendatud
Kepsu laagrikaas	45Г2	38А või 40А	Termiliselt parendatud
Kolvisõrm	45 сел.	15Х	Autol ZIS-150 tsementiiditud; autol GAZ-51 karastatud kõrgesagedusvooludega
Jaotusvõll	40 сел.	45 või 40	Nukid on karastatud kõrgesagedusvooludega
Jaotusvõlli laagripuks	20	20	Üle valatud pliibabiidiga БСТ-1
Sisselaskeklapp	40Х	40Х	Varre ots on karastatud
Väljalaskeklapp	ЭСХ8	Taldrik: ЭИ-107; vars: 40Х	Autol ZIS-150 keevitatud
Klapi tõukur	Pea — ШХ15 vars — 35Г2	15Х	Autol GAZ-51 keevitatud ja karastatud; autol ZIS-150 tsementiiditud
Tõukuri reguleerimispolt	20Х	15Х	Pea on tsementiiditud
Õlipumba veetava hammasratta telg	—	45	Autol ZIS-150 karastatud kõrgesaged. vooludega
Õlipumba hammasrattad	35 või 40	35	—

1	2	3	4
Õlipumbavõll	45	45	Karastatud kõrgesagedusvooluga
Veepumbavõll	—	40X	Väline pealispind tinutatud
Kepsupolt	38XA	40X	Termiliselt parendatud
Raamlaagrite kaante kinnituspoldid	40X	—	Termiliselt parendatud
Klapivedrud	65Г2	65Г2	Karastatud ja nõrgalt noolutatud
Siduri sisselülimise kahvel	08	45	Autol GAZ-51 tsüaanitud
Siduri kaksikhoob	33A	08	Autol ZIS-150 tsüaanitud
Käigukasti sidurivõll	40Хсел.	18ХГТ	Autol GAZ-51 termiliselt parendatud ja tsüaanitud; autol ZIS-150 tsementiiditud
Käigukasti peavõll	40Хсел.	18ХГТ	Autol GAZ-51 termiliselt parandatud; autol ZIS-150 tsementiiditud
Käigukasti peavõlli libisevad hammasrattad	40Хсел.	18ХГТ	Autol GAZ-51 termiliselt parendatud ja tsüaanitud; autol ZIS-150 tsementiiditud
Neljanda ja viienda käigu kaksikhammasrattad	—	20X	Tsementiiditud 0,7—1,1 mm sügavuseni
Käigukasti hammasrataste ümberlülimise kahvel	40 või 35	20	Tööpinnad on tsüaanitud
Käigukang	35	20	Sama
Kardaanvõlli toru	—	20	—
Kardaanvõlli sooniline ots	—	40X	Termiliselt parendatud
Kardaani ristliigend	20X	20X3 või 18ХГТ	Tsementiiditud 0,8—1,2 mm sügavuseni
Kardaanvõlli kahvli äärik	40 või 45	35	Termiliselt parendatud
Kardaani libisev kahvel	40	45	Sama
Veohammasratta laagri reguleerimise seibid	—	45	—

1	2	3	4
Peaajami veetav hammasratas (kooniline)	15HM	12X2H4A	Tsementiiditud 1,2—1,5 mm sügavuseni
Peaajami vedav hammasratas (kooniline)	15HM	12X2H4A	Sama
Peaajami silindrilised hammasrattad (vedav ja veetav)	—	18ХГТ	Tsementiiditud 1,2—1,5 mm sügavuseni
Pooltelje hammasratas	15HM	20X3 või 18ХГТ	Tsementiiditud 1,0—1,5 mm sügavuseni
Pooltelg	35ХГС	40X	Termiliselt parendatud
Diferentsiaali sateliit	15HM	20X3 või 18ХГТ	Tsementiiditud 1,0—1,5 mm sügavuseni
Diferentsiaali ristmik	20X	20X3 või 18ХГТ	Tsementiiditud 0,8—1,2 mm sügavuseni
Käändtelg	30X	40X	Termiliselt parendatud
Käändtelje polt	20X	12X2H4A	Tsementiiditud 1,5—1,8 mm sügavuseni
Käändtelje hoob	30X	40X	Termiliselt parendatud
Rooliseadme sidevardad	30	20	Normaliseeritud
Kuulsõrm	—	12XH3	Kuulpind on tsementiiditud
Rooli sidevarda pea	35	35	—
Rooli ristvõll	30X	40X	Termiliselt parendatud
Roolihoob	30X сел.	40X	Sama
Rattarummu tikkpoldid	—	35	—
Raamitalad	—	25	—
Esi- ja tagavedrud	50ХГА	55C2	Pärast karastamist nõrgalt noolutatud
Vedru kammitsad	—	40X	Termiliselt parendatud
Vedrukiiged	—	35	Auto GAZ-51 kiiged valmistatakse tempermalmist
Vedrupoldid	45	20	Autol GAZ-51 karastatud kõrgesagedusvooludega; autol ZIS-150 tsementiiditud
Vedru kronsteinide poldid	45	20	Sama

Märkus: Termilise töötlemise all tuleb mõista karastamist ühes järgneva noolutamisega ettenähtud kõvaduse ja tehniliste omaduste saavutamiseks.

Auto GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite peamiste remonditavate detailide materjalid.

Detailide nimetus	Materjal	Kõvadus	Märkused
Silindriteplokk	Hall malm nr. 1	170—241 H_B	
Silindrihülss	Legeeritud malm nr. 1	156—197 H_B	
Kolb	Alumiiniumsulam nr. 1	100—130 H_B	Kuul ⌀ 10, koormus 1000 kg
Kolvirõngad	Hall malm nr. 1	98—103 R_V	Individuaalvalu
Kolvisõrm	Teras 45	58—65 R	Pinna elekt. karastus sügav. 1—1,5 mm
Kepsupuks	Pronks	75—85 R_V	
Väntvõll	Teras 45 (C = 0,45—0,50 %)	55—60 R_c	Laagrikaelte elekt. karastus sügav. 3—5 mm
Jaotusvõll	Teras 40 (C = 0,40—0,45%)	170—207 H_B 52—60 R_c	Kaelad — toored. Nukid, ekstsentrik ja hammasrattad karast.
Jaotusvõll	Legeeritud malm nr. 2	255—302 H_B 52—58 R_c	— kaelte kõvadus. Nukkide ja ekstsentriku pind rafineeritud
Klapitõukur:			
Varras	Teras 35	35—50 R_c	Kasutatakse ainult koos terasest jaotusvõlliga
Taldrik	Legeeritud malm nr. 2	45 R_c min.	
Klapitõukur:			
Varras	Teras 35Г2	35 R_c min.	Kasutatakse ainult koos malmist jaotusvõlliga
Taldrik	Teras ШХ15	55 R_c min.	
Sisselaskeklapp	Teras 40Х	30—37 R_c	— varre kõvadus
		45 R_c min.	— päka kõvadus 3—5 mm pikkusel
Väljalaskeklapp	Teras ЭСХ8	30—40 R_c 45 R_c min.	Sama

Detailide nimetus	Materjal	Kõvadus	Märkused
Väljalaskeklapi pesa	Legeeritud malm nr. 3	50—60 R_c	Pärast termilist töötlemist
Klapi juhtpuks	Hall malm nr. 2	163—229 H_B	
Tõukuri reguleerimispolt	Teras 20X	60—65 R_c	Poldipea sfääriline pind on tsementiiditud 1,2—1,5 mm sügavuseni
Väntvõlli rihmaratta rumm	Teras 45	48 R_c min.	
Kepsu ja hooratta poldid	Teras 38XA (C = 0,35—0,40%)	27—34 R	
Silindriteploki kaane tikk-poldid ja raamlaagri poldid	Teras 40X	33—40 R_c	
Jaotusvõlli tugiäärik	Terasplekk 65Г	40—50 R_c	Pärast termilist töötlemist
Väntvõlli tugiseib	Sama	Sama	
Jaotusvõlli hammasratta poldi seib	„	„	
Õlipumba ajamhammasratas	Aut. teras 20	Viili pinna kõvadus	Kasutatakse ainult koos terasest jaotusvõlliga
Õlipumba ajamhammasratas	Legeeritud malm nr. 2	255—302 H_B	Kasutatakse ainult koos malmist jaotusvõlliga

Malmide mehaanilised omadused.

Malmi mark	Detailide nimetus	Tõmbetugevus kg/mm²	Paindetugevuse piir kg/mm²	Suhteline pikenemine %	Kõvadus ja jäljendi läbimõõt
Hall nr. 1	Silindriteplokk	24	44	—	170—241 H_B 4,6—3,9 mm
Hall nr. 2	Hooratas, amortisaatorite kest, väljalaskekollektor, sisselaske-toru, siduri karter, õlipumba kere, käigukasti karter, väntvõlli raamlaagrite kaaned, käigukasti kaas, hüdraulilise pidurisüst. ratta pidurisilindrid.	15	32	—	163—229 H_B 4,7—4,0 mm
Hall nr. 4	Kolvirõngad (õli- ja kompressioon-)	—	36	—	98—103 R_V
Temper-malm nr. 1	Karteri kaas, tagasilla karter, roolimehhanismi karter, sateliitide kauss, rattarummud, pedaalide kronsteinid, siduri-pedaal	35	—	10	121—149 H_B 5,4—4,9 mm
Legeeritud malm nr. 1	Silindrihülsid	21	—	0,5	156—197 H_B 4,8—4,3 mm
Legeeritud malm nr. 2	Jaotusvõll, tõukuri taldrik, õlipumba ajamhammasratas	28	47,5	—	255—302 H_B 3,8—3,5 mm Rafineeritud pinnad 52—58 R_c
Legeeritud malm nr. 3	Väljalaskeklapi pesa	—	—	—	50—60 R_c pärast termilist töötlemist

Andmed

autode GAZ-51 ja ZIS-150 mootorite detailide kontrollimiseks, sorteerimiseks ja remontimiseks.

Jrk. nr.	Defekti nimetus	Mõõtmisel kasutatav abinõu	Lubatava kulumise suhteline suurus	Lubatava kulumise suuruse arvutuse valem	Mõõted (mm)				Otsus	Remontimise viis
					GAZ-51		ZIS-150			
					Nimimõõde	Lubatava kulumisega	Nimimõõde	Lubatava kulumisega		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1. Silindriteplokk.									
1.	Silindrite kulumine	Indikaator	ei määrata		82,000 82,060	83,65	101,660 101,620	103,20	remont	Asetada hülss
2.	Klapi juhtpuksi pesa kulumine	kork	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,001 D_0	17,000 17,035	17,050	17,000 17,027	17,040	„	Hõõritseda suuremamõõtelisele puksile vastavaks
3.	Tõukuri pesa kulumine	„	0,03 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	1,003 D_0	16,000 16,011	16,06	16,000 16,012	16,06	„	Asetada hülss või auk hõõritseda remontmõõteni
4.	Jaotusvõlli laagri puksipesade kulumine plokis	„	0,015 mm läbimõõdu iga 25 mm kohta	1,0006 D_0	55,500 55,518	55,55	60.000 60,030	60,06	„	Asetada suuremamõõtelised puksid
5.	Jaotusvõlli laagri puksipesade kulumine plokis	„	0,025 mm läbimõõdu iga 25 mm kohta	1,001 D_0	54,500 54,518	54,57	—	—	„	sama

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6.	Jaotusvõlli laagri puksipesade kulumine plokis	kork	0,025 mm läbimõõdu iga 25 mm kohta	1,001 D_0	53,500 53,518	53,57	—	—	remont	Asetada suuremamõõtelised puksid
7.	Jaotusvõlli laagri puksipesade kulumine plokis	"	"	"	51,500 51,518	51,57	—	—	"	"
8.	Jaotusvõlli laagri puksi (babiidi) kulumine	"	0,04 mm läbimõõdu iga 50 mm kohta	1,0008 D_0	52,050 52,025	52,09	54,000 54,030	54,07	"	Puksidel babiit ümber valada
	Jaotusvõlli laagri puksi (babiidi) kulumine	"	"	"	51,050 51,025	51,09	—	—	"	"
	Jaotusvõlli laagri puksi (babiidi) kulumine	"	"	"	50,050 50,025	50,09	—	—	"	"
	Jaotusvõlli laagri puksi (babiidi) kulumine	"	"	"	48,050 48,025	48,09	—	—	"	"
9.	Väntvõlli raamlaagrikesta pesade kulumine (mõõdetakse komplektis kaanega)	indikaator	0,004 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	1,0004 D_0	68,500 68,512	68,54	70,500 70.530	70,56	praak	Remontimine on võimalik ainult tehase tingimustes
					2. Väntvõllid.					
1.	Raamlaagri kaelte kulumine	mikromeeter	ei määrata		64,000 63,987	62,3	66.000 65,980	64,3	remont	Metallitada
2.	Kepsulaagri kaelte kulumine	"	"		51,500 51,487	49,8	62,000 61,980	60,3	"	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.	Kepsulaagri kaelte pikisuurenemine	nihkkaliiber	ei määrata		32,000 / 32,100	32,5	38,100 / 38,000	38,5	praak	
4.	Esimese raamlaagri kaela pikisuurenemine väntvõlli lihvimiste tagajärjel	„	„		36,50 / 36,45	37,2	43,60 / 43,65	44,2	„	
5.	Hooratta kinnituspoltide aukude kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	1,002 D_0	12,027 / 12,000	12,05	14,035 / 14,000	14,06	remont	Hõõritseda remontmõõteni
6.	Hooratta kinnituse seadepoltide aukude kulumine	„	„	„	—	—	14,335 / 14,300	14,36	„	„
			3. Kepsulaagrite kestad.							
1.	Liitekoha kulumine	erirakis	0,007 mm kõrguse iga 10 mm kohta	0,9993 H_0	27,530 / 27,506	27,49	32,780 / 32,756	32,735	praak	Remontimine on võimalik liitekohale metalli pealekeevitamisega
			4. Raamlaagrite kestad.							
1.	Liitekoha kulumine	erirakis	0,007 mm kõrguse iga 10 mm kohta	0,9993 H_0	34,280 / 34,256	34,23	35,280 / 35,256	35,23	„	„
			5. Kokkumonteeritud kepsud (kaane ja puksiga).							
1.	Liitekoha kulumine (laagripesa läbimõõt)	šabloon	0,01 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	0,999 D_0	55,012 / 55,000	54,95	65,518 / 65,500	65,44	remont	Liitekoht ja laagripesa lihvida

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Laagrikesta pesa kulumine	„	0,005 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	1,0005 D_0	55,012 55,000	55,04	65,518 65,500	65,55	remont	Liitekoht lihvida
3.	Puksi (silmlaagri) pesa kulumine	kork	ei määrata		23,270 23,293	23,35	29,523 29,500	29,60	„	Hõõritseda remontmõõteni
4.	Puksi (silmlaagri) augu kulumine	kork	—	—	22,007 21,997	—	28,007 27,997	—	„	Hõõritseda remontmõõteni või asetada uus puks
				6. Jaotusvõll.						
1.	Laagrikaelte kulumine	mikromeeter	0,01 mm läbimõõdu iga 10 mm kohta	0,999 d_0	52,000 51,980 51,000 50,980 50,000 49,983 48,000 47,983	51,93 50,93 49,93 47,93	53,95 53,93	53,88	remont	Lihvida remontmõõteni või kroomida
2.	Nukkide kulumine (H-h)	nihkkaliiber	0,8 mm kõrguse 10 mm kohta	0,92 H_0	9,5	8,7	10,0	9,2	„	Lihvida kopeeri järgi
				7. Klapid.						
1.	Sisselaskeklapi varre kulumine	mikromeeter	0,05 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,995 d_0	8,975 8,953	8,90	9,480 9,450	9,40	„	Lihvida remontmõõteni või kroomida

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Väljalaskeklapi varre kulumine	mikromeeter	0,05 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,995 d_0	8,920 / 8,898	8,85	9,480 / 9,450	9,40	remont	Lihvida remondimõõteni või kroomida
3.	Sisselaskeklapi taldriku kulumine läbimõõdus (lihvimisest)	nihkkaliiber	0,1 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,99 d_0	39,10 / 38,90	38,5	48,50 / 48,16	47,7	praak	
4.	Väljalaskeklapi taldriku kulumine läbimõõdus (lihvimisest)	„	„	0,99 d_0	36,10 / 35,90	35,5	44,00 / 43,66	43,2	„	

8. Tõukurid.

1.	Varre kulumine	mikromeeter	0,02 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,998 d_0	15,982 / 15,994	15,95	15,984 / 15,967	15,93	remont	Lihvida remondimõõteni või kroomida
2.	Taldriku kulumine paksuses	ei määrata		—	3,2	2,5	4,0	3,0	praak	

9. Hooratas koos hammaspöiaga.

1.	Kinnituspoltide (seadepoltide) aukude kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,998 D_0	—	—	14,335 / 14,300	14,36	remont	Hõõritseda remondimõõteni
2.	Fikseerivpoltide aukude kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,998 D_0	12,027 / 12,000	12,05	14,035 / 14,000	14.06	remont	Hõõritseda remondimõõteni

Andmed autode GAZ-51 ja ZIS-150 agregaatide detailide kontrollimiseks, sorteerimiseks ja remontimiseks.

Jrk. nr.	Defekti nimetus	Mõõtmisel kasutatav abinõu	Lubatava kulumise suhteline suurus	Lubatava kulumise suuruse arvutuse valem	Mõõted (mm)				Otsus	Remontimise viis
					GAZ-51		ZIS-150			
					Nimimõõde	Lubatava kulumisega	Nimimõõde	Lubatava kulumisega		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				1. Käigukasti sidurivõllid.						
1.	Võlli otsa kulumine kuullaagris	mikromeeter	0,025 mm läbimõõdu 25 mm kohta	0,999 d_0	16,972 16,988	16,955	25,000 24,986	24,960	remont	Kroomida, pealekeevitada või asetada puks
2.	Sidurivõlli soonte kulumine	šabloon	0,6 mm laiuse 10 mm kohta	0,94 b_0	5,334 5,385	5,05	5,860 5,760	5,45	praak	On võimalik remontida pealekeevitamisega
3.	Kuullaagrite aluse kaela kulumine	mikromeeter	0,01 mm läbimõõdu 25 mm kohta	0,9996 d_0	45,001 45,014	44,985	65,023 65,003	64,980	remont	Kroomida
4.	Peavõlli rull-laagri pesa kulumine	kork	0,03 mm läbimõõdu 25 mm kohta	1,0012 D_0	33,325 33,350	33,390	42,027 42,000	42,075	praak	
5.	Alalises hambumises olevate hammasrataste kulumine paksuses	hambamõõtja või šabloon	0,5 mm paksuse 10 mm kohta	0,95 b_0	5,56 5,61	5,30	5,83 5,79	5,50	„	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6.	Otsesidestuse hammaste kulumine	hambamõõtja või šabloon	0,8 mm paksuse 10 mm kohta	0,92 b_0	—	—	6,18 6,13	5,65	praak	On võimalik remontida pealekeevitamisega
	2. Käigukasti peavõllid.									
1.	Siduri-võlli otsa kulumine rull-laagris	mikromeeter	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,999 d_0	20,600 20,612	20,580	29,980 29,960	29,930	remont	Kroomida, pealekeevitada või asetada puks
2.	Tugi-kuullaagri kaela kulumine	„	0,012 mm läbimõõdu 25 mm kohta	0,9995 d_0	34,988 35,001	34,970	55,023 55,003	54,975	„	Kroomida
3.	Kolmanda käigu hammasratta nõellaagri aluse kaela kulumine	„	0,02 mm läbimõõdu 25 mm kohta	0,9992 d_0	—	—	51,488 51,468	51,425	„	Kroomida
4.	Kaksikhammasrataste aluste soonte kulumine (paksuses)	šabloon	0,2 mm paksuse 10 mm kohta	0,98 b_0	9,474 9,525	9,285	15,985 15,940	15,650	praak	On võimalik remontida pealekeevitamisega
5.	Kardaanvõlli hammaste kulumine	„	0,2 mm paksuse 10 mm kohta	0,98 b_0	4,950 4,987	4,885	5,800 5,785	5,675	praak	—
	3. Libisevad hammasrattad, sisemiste ja väliste hammastega.									
1.	Hammaste kulumine (augul)	šabloon	0,15 mm laiuse 10 mm kohta	1,015 b_0	9,538 9,563	9,700	16,060 16,000	16,300	praak	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Ümberlülimiskahvli soone kulumine	šabloon	0,3 mm laiuse 10 mm kohta	1,03 b_0	6.48 6,35	6,69	8,20 8,00	8,44	praak	—
3.	Välise hambumise hammaste kulumine (paksuses)	hambamõõtja või šabloon	0,5 mm hambapaksuse 10 mm kohta	0,95 b_0	5,59 5,54	5,30	6,13 6,09	5,79	„	—
4.	Sisemise hambumise hammaste soone kulumine (laiuses)	spetsiaalkaliiber	1,0 mm laiuse 10 mm kohta	1,1 b_0	5,66 5,61	6,20	6,43 6,38	7,00	remont	Peale keevitada
			4. Käigukasti kaas.							
1.	Käiguvahetuse varva augu kulumine	kork	0,04 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,004 D_0	15,900 15,850	15,965	19,080 19,040	19,155	praak	—
			5. Käigukasti käikude ümberlülimise varvad.							
1.	Varva kulumine läbimõõdus	mikromeeter	0,03 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,997 d_0	15,812 15,773	15,725	19,000 18,986	18,930	remont	Kroomida
2.	Tagasikäigu vahetuse kahvli soone kulumine	šabloon	0,15 mm laiuse 10 mm kohta	0,015 b_0	15,93 15,82	16,15	—	—	remont	Keevitada
			6. Käikude ümberlülimise kahvlid.							
1.	Ümberlülimise kahvli varva augu kulumine	kork	0,03 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,003 D_0	15,850 15,825	15,895	19,050 19,020	19,105	praak	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Kahvli töötavate otste kulumine paksuses	nihkkaliiber	0,8 mm paksuse 10 mm kohta	0,92 b_0	5,89 / 5,79	5,3	7,80 / 7,70	7,3	remont	Peale keevitada
3.	Käigukangi soone kulumine laiuses	„	0,3 mm laiuse 10 mm kohta	1,03 b_0	14,325 / 14,225	14,75	16,24 / 16,00	16,70	remont	Keevitada
	7. Kardaanvõlli libisevad kahvlid.									
1.	Hammaste kulumine, laiuses	šabloon	0,5 mm laiuse 10 mm kohta	1,05 b_0	3,527 / 3,500	3,70	5,027 / 5,000	5,28	praak	—
2.	Nõellaagri rõnga pesa kulumine	kork	0,025 mm läbimõõdu 25 mm kohta	1,001 D_0	35,027 / 35,000	35,065	39,027 / 39,000	39,070	remont	Töödelda remontmõõteni läbimõõdult suurendatud rõngaga nõellaagri jaoks
	8. Kardaani ristliigendid.									
1.	Nõellaagrialuste kaelte kulumine	mikromeeter	0,02 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,998 d_0	21,978 / 21,992	21,935	24,980 / 24,960	24,910	remont	Kroomida või asetada puks
	9. Tagasilla karter.									
1.	Veohammasratta rullaagri pesa kulumine	kork	0,01 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0002 D_0	61,975 / 61,950	61,990	140,060 / 140,018	140,090	remont	Asetada hülss

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Veetava hammasratta laagri pesa (ZIS) või veetava hammasratta laagrite muhvi (GAZ) augu kulumine	kork	0,025 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0005 D_0	113,000 113,054	113,110	135,040 135,000	135,100	remont	Üle treida suuremamõõtelisele pesale vastavaks
3.	Diferentsiaali laagrite pesa kulumine	„	0,01 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0002 D_0	109,974 109,941	110,000	130,040 130,000	130,065	remont	Asetada hülss
					10. Peaajami koonilised vedavhammasrattad.					
1.	Sisemise rull-laagri kaela kulumine	mikromeeter	0,015 mm läbimõõdu 25 mm kohta	0,9994 d_0	45,035 45,018	44,990	65,023 65,003	64,965	remont	Kroomida
2.	Välise rull-laagri kaela kulumine	„	„	0,9994 d_0	44,977 44,960	44,935	50,000 49,989	49,960	„	„
3.	Hammaste kulumine (paksuses)	šabloon	0,4 mm paksuse 10 mm kohta	0,96 b_0	5,893 5,842	5,60	—	—	remont	Peale keevitada
4.	Peaajami hammasratta võlli otsa kulumine	mikromeeter	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,999 d_0	24,075 24,050	24,025	—	—	„	Kroomida või asetada remontpuks
					11. Peaajami diferentsiaali kausid.					
1.	Ristmiku sõrmede aukude kulumine	kork	0,025 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,0025 D_0	22,149 22,174	22,230	28,050 28,020	28,120	remont	Hõõritseda remontmõõteni
2.	Rull-laagrite kaelte kulumine	mikromeeter	0,02 mm läbimõõdu 50 mm kohta	0,9996 d_0	65,030 65,010	64,985	75,030 75,010	74,980	„	Kroomida

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.	Peatelje hammasratta kaela pesa kulumine	kork	0,2 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,004 D_0	58,046 / 58,000	58,275	75,06 / 75,000	75,360	remont	Asetada hülss
					12. Diferentsiaali ristmik.					
1.	Sõrmede kulumine	mikromeeter	0,03 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,997 d_0	22,123 / 22,174	22,060	28,000 / 27,979	27,900	remont	Kroomida või asetada hülss
					13. Diferentsiaali sateliidid.					
1.	Ristmiku sõrme augu kulumine	kork	0,03 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,003 D_0	22,250 / 22,300	22,365	28,105 / 28,060	28,185	remont	Lihvida remondimõõtele vastavaks
					14. Pooltelje kest, tagasilla karter.					
1.	Ratta välise rull-laagri kaela kulumine	mikromeeter	0,025 mm läbimõõdu 50 mm kohta	0,9995 d_0	64,980 / 64,955	64,925	74,970 / 74,940	74,905	remont	Peale keevitada
2.	Ratta sisemise rull-laagri kaela kulumine	"	"	0,9995 d_0	69,980 / 69,955	69,920	74,970 / 74,940	74,905	"	"
3.	Rasviku kaela kulumine	nihkkaliiber	0,2 mm läbimõõdu 50 mm kohta	0,996 d_0	80.00 / 80,06	79,68	88,16 / 88,09	87,74	"	"
					15. Tagarataste rummud.					
1.	Välise rull-laagri pesa kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0004 D_0	109,967 / 109,930	110,010	134,972 / 134,942	135,025	"	Asetada puks

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Seesmise rull-laagri pesa kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0004 D_0	124,955 / 124,915	125,005	134,972 / 134,942	135,025	remont	Asetada puks
					16. Esiteljed.					
1.	Käändtelje poldi augu kulumine	kork	0,075 mm läbimõõdu 25 mm kohta	1,003 D_0	29,987 / 30,020	30,110	38,035 / 38,010	38,150	remont	Asetada puks
2.	Käändtelje poldi kiiluaugu kulumine	„	1,0 mm läbimõõdu 10 mm kohta	1,1 D_0	16,000 / 16,035	16,20	14,12 / 14,00	14,26	„	„
3.	Silma otste kulumine (kõrguses)	nihkkaliiber	1,0 mm kõrguse 25 mm kohta	0,96 H_0	80,00 / 79,88	76,68	93,00 / 92,86	89,16	„	Peale keevitada
					17. Käändtelje poldid.					
1.	Kulumine läbimõõdus	mikromeeter	ei määrata		29,979 / 30,000	29,979	38,000 / 37,983	37,983	remont	Kroomida või asetada uus polt
					18. Käändteljed.					
1.	Välise rull-laagri kaela kulumine	„	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,999 d_0	24,978 / 24,992	24,950	39,990 / 39,973	39,935	remont	Kroomida või peale keevitada
2.	Sisemise rull-laagri kaela kulumine	„	„	0,999 d_0	39,950 / 39,975	39,910	54,988 / 54,968	54,915	„	Kroomida, peale keevitada või asetada puks

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.	Käändtelje poldi puksi pesa (augu) kulumine	kork	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,999 D_0	33,000 / 33,050	33,080	41,039 / 41,000	41,080	remont	Hõõritseda remontpuksile vastavaks
4.	Puksis käändtelje poldi augu kulumine	"	ei määrata		30,020 / 30,050	30,050	38,060 / 38,025	38,060	"	Puks vahetada
			19. Esirataste rummud.							
1.	Välise rull-laagri pesa kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0004 D_0	61,965 / 61,935	61,990	89,976 / 89,941	90,010	remont	Asetada puks
2.	Seesmise rull-laagri pesa kulumine	"	"	1,0004 D_0	89,950 / 89,915	89,985	119,972 / 119,932	120,020	"	"
			20. Roolimehhanismi karp.							
1.	Teo alumise laagri pesa (augu) kulumine	kork	0,02 mm läbimõõdu 50 mm kohta	1,0004 D_0	68,012 / 68,042	68,070	72,000 / 72,046	72,075	remont	Asetada hülss
2.	Teo ülemise laagri pesa (augu) kulumine	"	"	1,0004 D_0	65,960 / 65,992	66,020	72,000 / 72,046	72,075	"	"
3.	Rooli ristvõlli puksi pesa (augu) kulumine	"	0,01 mm läbimõõdu 10 mm kohta	0,999 D_0	35,000 / 35,027	35,060	41,039 / 41,000	41,080	"	Hõõritseda remontpuksile vastavaks
4.	Rooli ristvõlli puksi augu kulumine	kork	ei määrata		32,000 / 32,027	32,027	38,000 / 38,027	38,027	"	Puks vahetada
			21. Rooli ristvõllid.							
1.	Võlli kaela kulumine	mikromeeter	0,02 mm läbimõõdu 20 mm kohta	0,999 d_0	31,950 / 31,975	31,920	37,975 / 37,950	37,910	remont	Kroomida või töödelda remondimõõteni

Autode starter-akumulaatorite hooldamise ja ekspluatatsiooni juhend.

I. Üldised juhised.

1. Käesolev autode starter-akumulaatorite hooldamise ja ekspluatatsiooni juhend on kohustuslik autojuhtidele ja auto tehnilisele teenindavale personaalile (akumehaanikud, elektromehaanikud jt.), samuti automajandi insener-tehnilisele koosseisule.

2. Tingitud akumulaatorite üksikute tüüpide ja konstruktsiooni iseärasustest, elektrolüüdi hulgast ja tihedusest, laadimise kestusest, laadimisvoolust jne., tuleb tehniliste tingimuste nõuded täita vastavalt valmistaja-tehase juhistele, mis on toodud iga akumulaatoriga kaasa antavas autode starter-akumulaatorite hooldamise ja ekspluatatsiooni reeglites.

Juhul, kui uuel akumulaatoril pole kaasas tehase hooldamise reegleid, siis tuleb need viivitamata nõutada valmistajalt-tehaselt või varustusbaasilt.

II. Akumulaatori esmakordne laadimine.

3. Uus akumulaator täita elektrolüüdiga ja laadida.

4. Elektrolüüt valmistada akumulaatorihappest (ГОСТ 667-41) ja destilleeritud veest, lume- või vihmaveest, mis pole kogutud raudplekk-katuselt ja pole seisnud raudplekknõudes.

Elektrolüüdi valmistamiseks kasutada ainult väävelhappekindlaid nõusid (keraamilisi, eboniidist, pliist).

Hapet valada vette (mingil juhul aga mitte ümberpöördult) ühtlasi vahetpidamata segades.

Vastava erikaaluga elektrolüüdi saamiseks juhinduda tabelist 1.

Tabel 1

Elektrolüüdi vajalik erikaal 15°C juures	1 l vee kohta lisada väävelhapet cm^3
1,140	148
1,285	376
1,320	448
1,400	652

Akumulaatori elementidesse valada jahtunud elektrolüüt mitte üle 25° C temperatuuri juures.

5. Akumulaatori elementidesse valatava elektrolüüdi hulk ja erikaal peavad vastama valmistaja-tehase nõuetele, vastavalt uutele akumulaatoritele lisatud hooldamise reeglitele.

Enne elektrolüüdi valamist võtta korkide alt ära sulgemiskettad.

Ventilatsiooni stutsereid omavate akumulaatorite kaantel välja keerata korgid ja need asetada tihedalt ventilatsiooni stutseritele. Valada elektrolüüt tasemeni 5—10 mm suudme ülemisest äärest. Ventilatsiooni stutseritelt korgid eemaldada (pärast seda elektrolüüt saavutab normaalse taseme).

Elektrolüüdi tasapinda kontrollida klaastoruga, mille läbimõõt on 3—5 mm ja millel on vastav märk.

Normaalne tasapind peab olema 10—15 mm kaitsekilbist või separaatori ülemisest servast kõrgemal.

6. Pärast elektrolüüdi sissevalamist jätta akumulaatori elemendid tehase hooldamise reeglites ettenähtud ajaks seisma plaatide immutamiseks.

7. Esmakordse laadimise kestus ja laadimisvool peavad vastama tehase nõuetele, mis on toodud hooldamise reeglites.

Kui laadimise protsessis elektrolüüdi temperatuur tõuseb üle 45° C, tuleb laadimisvoolu vähendada kahekordselt või katkestada laadimist kuni elektrolüüdi temperatuuri langemiseni kuni 30—35° C.

Kontrollida elektrolüüdi erikaalu laadimise lõpul „keemisel" ja viia see tehase poolt ette nähtud normini, vastavalt hooldamise reeglitele, lisades elementides olevale vähenenud erikaaluga elektrolüüdile juurde elektrolüüti, mille erikaal on 1,4 (15° C juures), või valades elementides olevale suurenenud erikaaluga elektrolüüdile juurde vett.

III. Akumulaatorite hooldamine autol.

8. Igadekaadilisel auto hooldamisel:

a) puhastada akumulaator tolmust ja porist. Akumulaatorile sattunud elektrolüüt pühkida ära puhta või nuuskpiiritusse või 10% kaltsin. soodalahusesse kastetud lapiga. Akumulaatori oksüdeerunud klemmid ja juhtmete otsad puhastada ja ühendust mitteandvad osad määrida tehnilise vaseliiniga või mõne teise paksu mineraalõliga;

b) kontrollida akumulaatori kinnituse tihedust pesas. Veoautodel, kus võimalik, asetada akumulaatori alla kummist vahelehed;

c) kontrollida juhtmete otste kinnitust ja kontakti tihedust akumulaatori klemmidel. Klemmide riknemiste ja mastiki praunemise vältimiseks ei tohi juhtmed olla pingul;

d) kontrollida ja vajaduse korral puhastada elementide korkides olevad ventilatsiooniaugud.

9. Pärast auto 1000 km läbisõitu, kuid talvel mitte harvem kui 10—15 päeva tagant ja suvel mitte harvem kui 5—6 päeva tagant:

a) kontrollida elektrolüüdi tasapinda akumulaatori kõikides elementides ja viia see käesoleva juhendi p. 5 tähendatud normini;

b) kontrollida elektrolüüdi erikaalu järgi akumulaatori laetust, milleks:

mõõta areomeetriga elektrolüüdi erikaalu akumulaatori elementides, arvesse võttes tabelis 2 toodud temperatuuri parandusi.

Tabel 2

Elektrolüüdi temperatuur °C	Areomeetri näitude parandus	Elektrolüüdi temperatuur °C	Areomeetri näitude parandus
+45	+0,02	—15	—0,02
+30	+0,01	—30	—0,03
+15	0	—45	—0,04
0	—0,01		

Kui elektrolüüdi temperatuur on elementides üle 15°C, tuleb tabeli 2 järgi areomeetri näitudele liita parandus, temperatuuri olles alla 15° C tuleb parandus lahutada.

Tabeli 3 järgi leida täiesti laetud akumulaatori elektrolüüdi erikaal olenevalt selle töötamise kliimalistest tingimustest.

Tabel 3

Kliimatingimused, milledes töötab akumulaator	Elektrolüüdi erikaal laadimise lõpul temperatuuri juures 15°C
Äärmised põhjarajoonid temperatuuriga alla —35°C talvel	1,310
Keskrajoonid ja suurem osa põhjarajoone temperatuuriga kuni —35°C talvel	1,285
Lõunarajoonid talvel	1,270
Äärmised põhja- ja keskrajoonid suvel	1,270
Lõunarajoonid suvel	1,240

Pärast elektrolüüdi erikaalu määramist akumulaatori elementides, ühes täielikult laetud akumulaatori temperatuuri ja erikaalu paranduse arvestusega, määrata selle laetus tabeli 4 järgi.

Tabel 4

Elektrolüüdi erikaal laadimise lõpul (viidud 15°C)	Elektrolüüdi erikaal (15°C juures), mis vastab akumulaatori tühjenemisele 25% ulatuses	Elektrolüüdi erikaal (15°C juures), mis vastab akumulaatori tühjenemisele 50% ulatuses
1,310	1,270	1,230
1,285	1,245	1,205
1,270	1,230	1,190
1,240	1,200	1,160

Akumulaator, mis on tühjenenud rohkem kui 25% ulatuses talvel ja rohkem kui 50% ulatuses suvel, võtta autolt maha ja saata akumulaatorite laadimisjaama laadimisele.

c) kontrollida akumulaatori anuma vigastamatust (pragude olemasolu ja elektrolüüdi läbijooksu).

10. Automajandites kontrollida üks kord kuus takistushargi abil akumulaatori korrasolekut iga elemendi pinge järgi.

Korras akumulaatori iga elemendi pinge peab jääma muutmatuks 5 sekundi kestel ja võib erineda üksikute elementide järgi 0,1 V piires.

Kategooriliselt on keelatud kontrollida akumulaatori töövõimet lühisele, „sädemele".

11. Akumulaatorit autole asetades kontrollida:

a) klemmide polaarsust (positiivne klemm on negatiivsest suurem);

b) akumulaatori õiget lülitust ampermeetri näidu järgi, mis valgustuse sisselülitamisel peab näitama „laadimist";

c) akumulaatori laadimist elektrigeneraatori poolt mootori töötamisel — ampermeetri järgi.

12. Talvisel ajal jälgida, et elektrolüüdi erikaal vastaks tabelis 3 toodud töötamise rajooni kliimatingimustele, arvesse võttes elektrolüüdi külmumise temperatuuri vastavalt tabelile 5.

Tabel 5

Elektrolüüdi erikaal 15°C juures	Külmumise temperatuur °C
1,100	— 7
1,150	—14
1,200	—25
1,250	—50
1,300	—66
1,350	—49

Kui elektrolüüdi temperatuur on temperatuurist 15°C erinev, teha parandus vastavalt tabelile 2.

Elektrolüüdi tasapinna tõstmist veega, külmumise vältimiseks, teostada töötava mootori puhul.

Igapäev kontrollida korkidel olevaid ventilatsiooniaukusid ja puhastada neid jääst.

Kõikidel võimalikel juhtudel kaitsta akumulaatorit külma eest vildiga või kaleviga.

Auto kestval seismisel tööta lahtisel seisukohal, kus esineb elektrolüüdi külmumise oht, tuleb akumulaator autolt maha võtta ja seda hoida üle 0° C temperatuuriga ruumides.

IV. Akumulaatori laadimise reguleerimine autol.

13. Kolmeharjalise elektrigeneraatori olemasolul reguleerida akumulaatori laadimise režiimi kolmanda harja nihutamisega:

a) akumulaatori süstemaatilisest mittetäielikust laadimisest tingitud elektrolüüdi madala erikaalu olemasolul, samuti talvisel ajal suurendada laadimisvoolu elektrigeneraatori kolmanda harja nihutamisega ankru pöörlemise suunas;

b) akumulaatori süstemaatilisel ülelaadimisel, sellele kaasneva gaasi ägeda eraldumisega ja sagedase vee juurdevalamisega, vähendada laadimisvoolu elektrigeneraatori kolmanda harja nihutamisega ankru pöörlemisele vastassuunas.

Laadimisvoolu tugevnemist või nõrgenemist pärast reguleerimist kontrollida ampermeetri järgi.

14. Kaheharjalisel elektrigeneraatoril kontrollida, et elektrivool ja pinge vastaksid autole asetatud releeregulaatori karakteristikule.

V. Akumulaatori hoidmine.

15. Uued akumulaatorid enne kasutamist hoida tihedalt kohale asetatud korkidega ja nende alla asetatud kummist- või polükloorvinülketastega.

Akumulaatorid asetada põhja peale ühte ritta. Elektrolüüdita akumulaatorite hoidmine kahes reas on lubatud ainult siis, kui nende vahele on asetatud puitvahed, missugused kõrguselt ületavad kontaktkoonuseid ja tõstekõrvu.

Elektrolüüdita akumulaatoreid tuleb hoida ruumides, mille temperatuur on üle 0° C.

Täidetud ja laetud akumulaatoreid hoida vastavalt tehase nõuetele, mis on toodud hooldamise reeglites.

VI. Tarvitamisel olnud akumulaatorite laadimine.

16. Akumulaatoreid laadida laadimisvooluga, mis on iga akumulaatori tüübile tehase poolt määratud hooldamise ja ekspluatatsiooni reeglites.

Laadimisel tuleb elektrolüüdi temperatuur hoida käesoleva juhendi p. 7 tähendatud piirides.

Akumulaatori laadimise lõpu määrab elektrolüüdi erikaalu ja pinge muutumatus akumulaatori kõikides elementides, mis tehakse kindlaks kolmekordse mõõtmisega iga tunni tagant. Mõõtmise ajal peab esinema intensiivne gaaside eraldamine.

Elektrolüüdi erikaal ja tasapind tuleb akumulaatori laadimise lõpul igas elemendis viia käesoleva juhendi p-ides 5 ja 7 ette nähtud normideni.

VII. Rikkis akumulaatori tunnused.

17. Akumulaatorid, missugused omavad kas sulfateerimise, lühise või elektrolüüdis olevate kahjulike lisandite tõttu vähenenud mahtuvust ja madalat pinget, võtta autolt maha ja anda remont-laadimisjaama.

Tühjendamisel ja laadimisel lugeda akumulaator rikkis olevaks järgmiste tunnuste järgi:

a) sulfateerimisest:

laadimisel — kõrge pinge laadimise algul, enneaegne rohke gaasi eraldumine, vähene elektrolüüdi erikaalu suurenemine, kõrgendatud temperatuur ja madaldunud pinge laadimise lõpul;

tühjendamisel — vähenenud mahutavus ja madal pinge;

b) lühisest:

laadimisel — vähene elektrolüüdi erikaalu ja pinge tõus laadimise protsessis ja selle lõpul, nõrk gaasi eraldumine või selle puudumine madala pinge ja elektrolüüdi madala erikaalu juures, temperatuuri kiire tõus;

tühjendamisel — lühiajalisel tühjendamisel pinge tugev langus. Lahutatud vooluringi ja elektrolüüdi normaalse erikaalu juures — akumulaatori üksikutel elementidel madal pinge.

VIII. Akumulaatori vahetamine.

18. Rikkis akumulaator autolt maha võtta ja asendada antud autole määratud tüüpi uuega või korrasolevaga, vastavalt tabelile 6.

Tabel 6

Auto mark	Akumulaatori tüüp
GAZ-MM	3-СТП-80
M-1 ja GAZ-67	3-СТП-100
ZIS-5	3-СТП-112, 3-СТЭ-112
GAZ-51	3-СТП-80 (2 akumulaatorit)
ZIS-150 ja ZIS-151	3-СТП-100 (2 akumulaatorit)
GAZ-M-20 „Pobeda"	6-СТЭ-60
„Moskvitš"	3-СТЭ-65
ZIS-110	3-СТЭ-150
ZIS-101	3-СТП-128
JaG	3-СТП-144
JaZ-200 ja MAZ-205	6-СТЭ-128 (2 akumulaatorit)
Autobusel	
ZIS-154 ja ZIS-155	3-СТЭ-150 (4 akumulaatorit)

Antud autol ette nähtud akumulaatori tüübi puudumisel on lubatud selle asendamine teisega, kuid mitte väiksema mahutavusega.

IX. Kontroll-mõõteriistad ja tööriistad.

19. Akumulaatorite hooldamisel ja tehnilisel teenindamisel kasutada järgmisi abinõusid ja tööriistu:

a) akumulaatori areomeeter (happemõõtja) skaalaga erikaalule 1,100 kuni 1,32 (autol ja automajandil);

b) termomeeter skaalaga 0 kuni 70° C elektrolüüdi temperatuuri määramiseks (autol ja automajandil);

c) klaastoru märgiga — elektrolüüdi tasapinna määramiseks elementides (autol ja automajandil);

d) voltmeeter skaalaga 3—0—3 elementide pinge mõõtmiseks (automajandil);

e) kummist pirn elektrolüüdi ja destilleeritud vee juurde valamiseks (automajandil);

f) tõmbits juhtmenäpitsate mahavõtmiseks akumulaatori klemmidelt (automajandil);

g) nõu elektrolüüdi valmistamiseks ja hoidmiseks, paagid plastmassist, keraamilised kruusid, lehtrid, mõõduklaasid ja klaaspudelid ainult elektrolüüdi hoidmiseks (automajandil);

h) 0,012 — 0,025 oomilist takistust ja voltmeetrit omav takistushark akumulaatori elementide korrasoleku määramiseks (automajandil).

X. Akumulaatorite kogumine ja hoidmine.

20. Automajand on kohustatud organiseerima kõlbmata akumulaatorite, kõlbmata plii-antimoondetailide, negatiivsete ja positiivsete plaatide aktiivmassi ja elementide pesemisel saadava säidi kogumist, puhtuses hoidmist ja ettenähtud korras äraandmist. Hoidmisel ei tohi ajada segamini akumulaatoritest ja elementidest kogutud pliid ja selle ühendeid teist päritolu pliiga ja eriti teiste värviliste metallidega.

XI. Ohutustehnika reeglid akumulaatoritega töötamisel.

21. Akumulaatorite hooldamisel ja teenindamisel kasutada ainult elektrilampe.

On keelatud lahtise tule, nagu tikkude, küünalde jne. kasutamine, mis võib akumulaatori elementides põhjustada paukgaasi plahvatamist.

22. Perioodiliselt puhastada korkides olevaid ventilatsiooniaukusid selleks, et vältida elementides gaaside kogunemist, mis võivad põhjustada anumate purunemisi.

23. Juhtmete näpitsad kinnitada hoolikalt ja mitte lubada nende eraldumist klemmidest, mis võib põhjustada sädeme tekkimise ja elementides oleva gaasi süttimise (plahvatuse).

24. Akumulaatori asetamisel autole lülida välja kõik elektriseadmed, selleks et vältida sädeme tekkimist juhtme näpitsate ühendamisel akumulaatori klemmidega.

25. Hoiduda väävelhappe ja elektrolüüdi sattumisest kehale ja riietele põletushaavade ja riidesööbimiste vältimiseks.

Nahale sattunud hape kiiresti pühkida kuivaks ja neutraliseerida 10% sooda lahusega vees või tugeva veejoaga üle pestes.

26. Elektrolüüt valmistada happekindlas nõus vastavalt käesoleva juhendi p. 4 nõuetele, kasutades seejuures kaitseprille ja kummist kindaid.

27. Akumulaatori pinget takistushargiga kontrollides mitte puudutada kuumenenud takistit.

28. Pärast töötamist akumulaatoriga pesta käed hoolega seebiga puhtaks.

XII. Tagatised.

29. Tehase nõuete kohaselt hoitud, hooldatud ja ekspluateeritud, kuid enne ГОСТ'is või tehnilistes tingimustes ettenähtud tähtaega rivist väljalangenud akumulaatorite kohta saata valmistajale-tehasele ettenähtud korras reklamatsioon.

Lisa nr. 8.
Vorm nr. R—1

Tehnilised ülevaatused.

Jrk. nr.	Kellaaeg	AUTO		Tehniline seisukord ja vajalike remonttööde kirjeldus	Vajaliku remondi liik	Töökorralduse nr.	Märkused töö täitmise kohta	
		Mark	Reg. nr.				Kpv. ja kellaaeg	Valvemehaaniku allkiri

Lisa nr. 9
Vorm nr. R—2

AUTOTRANSPORTBAAS NR. .....

Töökorraldus nr. .....

Kellaaeg	Auto		VAJALIKE REMONTTÖÖDE KIRJELDUS	Vajaliku remondi liik
	Mark	Reg. nr.		

„.....“ ..... 19..... a. .....
(Valvemehaanik)

Lisa nr. 10

AUTOTRANSPORTBAAS Nr.....

Vorm nr. R—3

Töökorraldus nr.....

Profülaktilise ülevaatuse tükitööleht nr.....

..... auto ..... „ ..... " reg. nr. ..... kütus ..... Kandejõud / Istmete arv

Teostada tehniline ülevaatus nr. ..... kat. ..... norm. aeg in/t. ..... Töö väärtus rbl. .....

Töölise: Nimi / Brigaadi koosseis	Kat.	Kuupäevad ja tegelikud tunnid/ületunnid						Kokku tegelikke tunde	Tegelike tundide eest		Edu		Lisatasu		Väljamaksu summa		Märkused
									Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	
								Kokku									

Töö algus: ..... Töö lõpp: .....

Töö vastu võtnud: ..... Tööline / Brigadiir ..... Arvestanud: ..... Kontrollinud: .....

Lisa nr. 11
Vorm nr. R—4

AUTOTRANSPORTBAAS Nr. .....

Töökoda / Garaaž „.....“ ..... 19..... a. **Tükitööleht nr.** .....

Tööliik .....
Tehn. komisj. akt ___ nr. .....
Töökorraldus, töökäsk
Auto ___ nr. .....
Agregaadi

Brigadiir: ..... kateg. ..... kateg. ..... kateg.
Töölised:

Normimise alus § nr.	Töökirjeldus	kogum arv	Normitud kateg.	Normitud Aeg in/tundi	Normitud Summa Rbl.	Normitud Summa k.	Märkused

Kokku
Sellest lisatasusid
Väljamaksu summa

Brigadiir .....
Tööline
Meister .....
Normija .....

Arvestanud: .....
Kontrollinud: .....

Töö algus: „.....“ ..... 19..... a. lõpp „.....“ ..... 19..... a.

Töölise Nimi		..... kuul 19 ..... a. Kuupäevad tunnid 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 / 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	Kokku tegelikke tunde	Tegelike tundide eest Rbl.	k.	Edu Rbl.	k.	Lisatasud Rbl.	k.	Väljamaksu summa Rbl.	k.

Esitatud TKO-le

Üldarv	Sellest kõlblikke	Praake

Meister: ..... Brigadiir: .....
Tööline:

Ebakvaliteetse toodangu süüdlane ja põhjused: .....

.....

TKO ..... „.....“ ..... 19..... a.

Edasiseks töötlemiseks ..... võttis vastu .....

Antud lattu orderi nr. ..... järgi *Allkiri* .....

Vastuvõtmise „.....“ ..... 19..... a. *Allkiri* .....

Lisa nr. 12.
Vorm nr. R-5.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.----------

Läbi kanda „.....“ ..... 19..... a.

Deebet			Kreedit			Summa	
Konto nr.	K. nr.	Init.	Konto nr.	K. nr.	Init.	Rbl.	k.

Pearaamatupidaja .....

Kantud žur. jrk. nr..... Allkiri .....

Töö liik .....

Nõudmine nr.....

Tehn. kom. akti / Töökorralduse nr...../..... auto .....

„.....“ reg. nr.....

Jrk. nr.	Laokaardi nr.	Osa nr.	Osa või materjali nimetus	Kogus		Hind		Summa		Märkused
				antav	nõutav	Rbl.	k.	Rbl.	k.	

„.....“ ..... 19..... a. Nõudja: ..... Väljaandja: .....

Vastuvõtja: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 13.
Vorm nr. R—6.

Tööarvestuskaart nr.....

Profülaktika ja jooksvate remontide kohta ..... kuul 19..... a.

..... auto ..... „.....“ reg. nr.....

Jrk. nr.	Töö		Töökorralduse nr.	Tükitöölehe nr.	Tehn. ülevaatus nr. 1		Tehniline ülevaatus nr. 2						Jooksev remont							
	Algus	Lõpp			Töötasu		Töötasu		Materjalid		Kokku		Töötasu		Materjalid		Vöörtöö		Kokku	
					Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.
				Kokku																
				Üldkulu %																
				Kogumaksumus																

Kuu läbijooks: ..... km

„.....“ ..... 19..... a.

Arvestanud: .....

Kontrollinud: .....

MATERJALID JA TAGAVARAOSAD

Mat. ja osade dokumendi		Töökorraldus nr.	Ž. jrk. nr.	Summa		Remondile kokku		Mat. ja osade dokumendi		Töökorraldus nr.	Ž. jrk. nr.	Summa		Remondile kokku	
kpv.	nr-id			Rbl.	k.	Rbl.	k.	kpv.	nr -id			Rbl.	k.	Kbl.	k.

VÄLJASPOOL TEHTUD TÖÖD

Kpv.	Ž. nr.	Dokumendi nr.	Kus tehtud ja mida	Hind		Summa	
				Rbl.	k.	Rbl.	k.

„.....“ ..... 19..... a.

Arvestanud: .....

Kontrollinud: .....

Lisa nr. 14.

AUTOTRANSPORTBAAS NR..... Vorm nr. R-7.

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr. ..... ülevaatuse kohta
mudel ..... kandejõud/istmete arv ..... küte ..... telgede arv .....
neist veotelgi ..... üldine läbijooks ..... km.

Komisjon moodustatud autobaasi direktori käskkirjaga ..... 19..... a. nr..... koosseisus:

Esimees: .....

Liikmed: .....

.....

Tutvudes remondi ja ekspluatatsiooniliste dokumentidega tegi kindlaks:
Auto üldine läbijooks ..... km
viimasest kapitaalremondist ..... km viimasest keskmisest remondist ..... km

Auto ülevaatusel ja agregaatide töö kontrollimisel selgus:
Mootor: .....
.....
.....
Sidur: .....
Käigukast: .....
.....
Kardaanvõll: .....
Tagasild: .....
.....
Esisild: .....
.....
Rooliseade: .....
.....
Radiaator: .....
Elektriseade: .....
.....
.....
Raam: .....
Veokast/Pealisehitis: .....
.....
Juhiruum: .....
Akumulaator: .....
Auto plaaniline läbijooks peale viimast ..... remonti ..... km
Auto tegelik läbijooks peale viimast ..... remonti ..... km

Komisjoni otsus:

Arvesse võttes auto tehnilist seisukorda, komisjon otsustas määrata ..... auto .....
„.....“ reg. nr. .....
ekspluatatsiooni täiendava läbijooksuga ..... km ..... remonti
„.....“ ..... 19..... a. *Komisjoni esimees:* .....
Liikmed: .....

AUTO REMONTI ÜLEANDMINE/VASTUVÕTMINE

Aktis näidatud tehnilises seisukorras ..... auto ..... remondi teostamiseks

Andis üle: ..... *Võttis vastu:* .....
(Garaaži juhataja) (Töökoja juhataja)

.....
(autojuht)

„.....“ ..... 19..... a.

Komisjoni otsus

teostatud remondi kvaliteedi kohta:

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... remont on teostatud:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Auto suunata $\frac{\text{ekspluatatsiooni}}{\text{kordusremonti}}$ alates „.....“ ..... 19..... a.

AUTO EKSPLUATATSIOONI ÜLEANDMINE/VASTUVÕTMINE

Auto tehniliselt korras.

Andis üle: ..... *Võttis vastu:* .....
(Töökoja juhataja) (Garaaži juhataja)

.....
(autojuht)

„.....“ ..... 19..... a.

Lisa nr. 15.
Vorm nr. R—8.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Tehnilise komisjoni aktide register

Jrk. nr.	Tehn. komisjoni akt		Läbijooks viimasest		AUTO		Tehnilise komisjoni otsus	Märkused
	kpv.	nr.	Ke	Ka	Mark	Reg. nr.		

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 16.

Vorm nr. R—9.

Demontaaž- ja montaaztööde register

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... remondi teostamisel

Jrk. nr.	Lühike tööde kirjeldus	Tüki- ja ajatöölehtede nr-id	Normitud tundide arv	Töötasu rbl. k.	Märkused
1	Mootor eraldada ja välja tõsta Mootor peale tõsta ja kinnitada				
2	Mootor koos käigukastiga eraldada ja välja tõsta Mootor koos käigukastiga peale tõsta ja kinnitada				
3	Mootor lahti monteerida Mootor kokku monteerida				
4	Käigukast eraldada Käigukast kohale asetada				
5	Käigukast lahti monteerida Käigukast kokku monteerida				
6	Kardaanvõll maha võtta Kardaanvõll tagasi asetada				
7	Kardaanvõll lahti monteerida Kardaanvõll kokku monteerida				

8	Tagasild eraldada Tagasild tagasi asetada					
9	Tagasild lahti monteerida Tagasild kokku monteerida					
10	Esisild eraldada Esisild tagasi asetada					
11	Esisild lahti monteerida Esisild kokku monteerida					
12	Rool eraldada Rool kohale asetada					
13	Rool lahti monteerida Rool kokku monteerida					
14	Porikaitsed eraldada Porikaitsed külge monteerida					
15	Juhiruum raamilt eraldada Juhiruum tagasi asetada					
16	Veokast pealisehitusraamilt eraldada Veokast pealisehitusraamile kinnitada					
17	Elektriseadmed eraldada Elektriseadmed tagasi asetada					
		Kokku				

Normija: .....

„.....“..... 19..... a.

Töökoja meister: .....

MATERJALIDE EELARVE

Jrk. nr.	Materjalide nimetus	Mõõtühik	Kogus	Ühiku hind	Summa rbl. k.	Märkused
	Kokku					

Kogu ..... remondi eelarveline maksumus

Materjalid . . . . . rbl. .....
Osad (defektide loetelu järgi) . „ .....
Töötasud . . . . . „ .....
Võõrtöö . . . . . „ .....
Üldkulud % . . . . . „ .....

Kokku rbl. .....
Kasum % rbl. .....

Väljalaske hind rbl. .....

„.....“ ..... 19..... a.

Eelarve koostaja: .....

Peainsener: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 17.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr.----- ..... remondi kohta.

Mootor

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Plokk								
2	Ploki kaas								
3	Ploki kaane tihend								
4	Kollektor								
5	Kollektori tihend								
6	Klappide kaas								
7	Klapi kaane tihend								
8	Jaotushammasrataste kaas								
9	Jaotushammasratta tugipolt								
10	Jaotushammasratta vedru								
11	Jaotushammasrataste kaane tihend								
12	Karter								
13	Karteri tihend								
14	Raamlaagrid								
15	Kepsulaagrid								
16	Väntvõl								
17	Väntvõlli hammasratas								
18	Hooratta poldid								

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
19	Hooratas								
20	Vända mutter (põrkseade)								
21	Kepsud								
22	Kolvisõrmed								
23	Kolvisõrme puksid								
24	Kolvid								
25	Kompressioonrõngad								
26	Õlirõngad								
27	Kepsulaagri poldid								
28	Kepsulaagri mutrid								
29	Klapid								
30	Klapivedrud								
31	Klapi juhtpuksid								
32	Jaotusvõll								
33	Jaotusvõlli hammasratas								
34	Tõukurid								
35	Jaotusvõlli puksid								
36	Hooratta hammaspöid								
37	Hooratta karter								
38	Hooratta karteri tihend								
39	Vahevõlli hammasratas								
40	Vahevõll								
41	Hammaskett								
42	Veepumba kere								
43	Veepumba võll								
44	Veepumba tiivik								
45	Veepumba hammasratas								
46	Veepumba vedava võlli muhv								
47	Veepumba muhvi ketas								
48	Vahevõlli hammasratas								
49	Vahevõlli hammasratta võll								

50	Õlipumba võlli puks										
51	Õlipumba võll										
52	Õlipumba hammasratas										
53	Raamlaagrite õlitoru										
54	Õlipumba võrkfilter										
55	Veepumba väline kere										
56	Veepumba kaas										
57	Veepumba tihend										
58	Kroonpuks										
59	Määrdetoos										
60	Veepumba kere tihend										
61	Veepumba võll										
62	Ventilaatori tiivik										
63	„ seib										
64	„ rihm										
65	„ võll										
66	„ kronstein										
67	Vahevõlli rihmaratas										
68	Ventilaatori laager										
69	Hooratta laager										
70	Määrdeniplid										
71	Siduri veetav ketas										
72	Sidurilint										
73	Siduri keskmine vedav ketas										
74	Keskmise ketta vedru										
75	Sidurihoovad										
76	Sidurihoobade vedrud										
77	Sidurikaas										
78	Sidurivedrud										
79	Siduri reguleerimise polt										
80	Sidurihoobade polt										
81	.....										
82	.....										
83	.....										
84	.....										

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 18.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Käigukast

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöö-lehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Käigukasti karter								
2	Sidurivõll								
3	Peavõll								
4	Vahevõll								
5	Tagurpidikäigu võll								
6	Kaksikhammasratas								
7	1. ja 2. käigu kaksikhammasratas								
8	3. ja 4. käigu kaksikhammasratas								
9	Vahevõlli hammasrattad								
10	Tagurpidikäigu hammasratas								
11	Karteri kaas								
12	Karteri kaane tihend								
13	Käigukang								
14	Käigu juhtvardad								
15	Kahvlid								
16	Fiksaatori kuulid								
17	Fiksaatorid								
18	Fiksaatori vedrud								
19	Sidurivõlli laager								
20	Peavõlli 1-ne laager								

21	Peavõlli tagumine laager										
22	Vahevõlli laagrid										
23	Tagurpidikäigu hammasratta puks										
24	Kilomeetrimõõtja tigu										
25	Kilomeetrimõõtja hammasratas										
26	Käiguvahetuskangi kuuli hoidepolt										
27	Siduri väljalülimise varb										
28	Siduri väljalülimise kahvel										
29	Siduri väljalülimise kahvli muhv										
30	Siduri väljalülimise muhvi vedru										
31	Siduri pedaal										
32	Siduri pedaali puks										
33	Siduri pedaali kronstein										
34	Siduri pedaali kronsteini puks										
35	Siduri pedaali võll										
36	Käsipiduri sektorhammasratas										
37	Käsipiduri hoidriiv										
38	Käsipiduri hoidriivi tõmbik										
39	Kardaanvõll										
40	Kardaanvõlli laager										
41	Kardaanliigend										
42	Vahevõll										
43	Vahevõlli laager										
44	Poolkausid										
45	Poolkausside poldid										
46	Poolkausside tihendid										
47	Kardaantihendi katted										
48	jne.										
49	.....										
50	.....										
51	.....										
52	.....										
53	.....										

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 19.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Rool

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöö-lehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Rooliratas								
2	Rooliratta mutter								
3	Rooliratta võll								
4	Rooliratta võlli kate								
5	Roolikarp								
6	Roolikarbi kaas								
7	Tiguratas								
8	Sektorhammasratas								
9	Rooli ristvõll								
10	Võlli puks välimine								
11	Võlli puks sisemine								
12	Teo ülemine laager								
13	Teo alumine laager								
14	Ristvõlli hoob								
15	Ristvõlli hoova mutter								
16	.....								
17	jne.								

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

Lisa nr. 20.
Vorm nr. R—10.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Abimehhanismid

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Karburaator								
2	.....								
3	.....								
4	.....								
5	.....								
6	.....								
7	Õhufilter								
8	.....								
9	.....								
10	.....								
11	Bensiinipump								
12	.....								
13	.....								
14	.....								
15	.....								
16	.....								
17	Setteklaas								
18	.....								

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
19									
20									
21	Bensiinitorustik								
22									
23									
24									
25	Bensiinipaak								
26									
27									
28									
29									
30	Õlifilter								
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 21.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Raam, vedrud

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Raam								
2	Esivedrud								
3	Esivedru puksid								
4	Esivedru poldid								
5	Esivedru keskpolt								
6	Esivedru klambrid								
7	Esivedru kammitsad								
8	Esivedru kammitsa mutrid								
9	Tagavedrud								
10	Abivedrud								
11	Tagavedru puksid								
12	Tagavedru poldid								
13	Tagavedru keskpolt								
14	Tagavedru klambrid								
15	Tagavedru kammitsad								
16	Tagavedru kammitsa mutrid								
17	Määrdeniplid								

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöö-lehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
18	Vedrukiiged								
19	Esi-porikaitsed								
20	Esi-porikaitse kandjad								
21	Astmelauad								
22	Astmelaua kandjad								
23	Tagumised porikaitsed								
24	Mootori kate								
25	Radiaator								
26	Radiaatori lõdvikud								
27	Mootori porikaitse plekid								
28	Kaitseraud								
29	Kaitseraua kandjad								
30	Tagavararatta hoidja								
31	Pidurivarvad								
32	Pidurivarbade kahvlid								
33	Pidurivarbade ühenduspoldid								
34	Piduripedaal								
35	Piduripedaali võll								
36	Piduripedaali puks								
37	Gaasipedaal								
38	Gaasipedaali võll								
39	Gaasipedaali hoovastik								
40	.....								
41	jne.								

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 22.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Veokast

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitööleht nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Pikiprussid								
2	Ristprussid								
3	Veokasti põranda lauad								
4	Luuk, külje								
5	Luuk, otsa								
6	Luugi hinged								
7	Luugi hinge poldid								
8	Luugi hinge poldi mutrid								
9	Luugi haagid								
10	Haagi vastused								
11	Luugi metallpõõnad								
12	Luugi nurkrauad								
13	Põranda nurkrauad								
14	Prusside kinnitusklambrid								
15	Klambri mutrid								
16	Veokasti poldid								
17	Veokasti poldi mutrid								
18	jne.								

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a. Tööline: .....

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a. Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 23.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Juhiruum

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Uksed								
2	Ukse käepidemed								
3	Ukselukud								
4	Ukse klaasitõstjad								
5	Klaasitõstja vändad								
6	Ukseklaasid								
7	Tuuleklaas								
8	Tuuleklaasi raam								
9	Juhiruumi tagumine klaas								
10	Juhiruumi istme padi								
11	Juhiruumi seljatoe padi								
12	Juhiruumi põrand								
13	Juhiruumi põranda matt								
14	Juhiruumi katus								
15	jne.								

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a. Tööline: .....

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a. Töökoja meister: .....

Lisa nr. 24.
Vorm nr. R—10.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Elektriseadmed

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Akumulaator								
2	Akumulaatori maandusjuhe								
3	Käiviti juhe								
4	Käiviti lüliti								
5	Käiviti ike								
6	Käiviti ankur								
7	Ergutusmähis								
8	Ankruvõll								
9	Kollektor								
10	Harjad								
11	Harjahoidjad								
12	Harjahoidja vedrud								
13	Käiviti kuullaager								
14	Käiviti puks								
15	Käiviti bendix-lüliti								
16	.....								
17	.....								
18	.....								
19	.....								
20	Dünamo kere								

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöö-lehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
21	Ergutusmähised								
22	Dünamo ankur								
23	Dünamo ankru võll								
24	Kollektor								
25	Harjad								
26	Harjahoidjad								
27	Harjahoidja vedrud								
28	Dünamo kuullaager								
29	Dünamo pukslaager								
30	.....								
31	.....								
32	.....								
33	.....								
34	.....								
35	Relee								
36	.....								
37	.....								
38	.....								
39	Jagaja kere								
40	Jagaja võll								
41	Süüte regulaator								
42	Alas								
43	Haamrike								
44	Lehtvedru								
45	Jagajarootor								
46	Jagajakaas								
47	Kõrgepinge pool								
48	Küünlad								
49	Kõrgepinge juhe								
50	Küünla juhtmed								
51	.....								

52	.....
53	.....
54	Esilaterna kere
55	Esilaterna lambi pesa
56	Esilaterna reflektor
58	Esilaterna klaas
58	Esilaterna klaasi hoidevõru
59	.....
60	.....
61	Tagalaterna kere
62	Tagalaterna lambi pesa
63	Tagalaterna klaas
64	Tagalaterna klaasi hoidevõru
65	.....
66	.....
67	.....
68	.....
69	.....
70	Klaasipuhastaja
71	Signaal
72	.....
73	.....
74	.....
75	.....
76	Ampermeeter
77	Bensiininäitaja
78	Õlimanomeeter
79	Temperatuurimõõtja
80	Kilomeetrimõõtja/kiirusnäitaja
81	Kilomeetrimõõtja/kiirusnäitaja tross
82	Kilomeetrim./kiirusnäitaja trossi ümbrik
83	.....
84	.....
85	.....
86	.....
87	Madalpinge süütejuhtmestik
88	Valgustusjuhtmestik

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Lisa nr. 25.
Vorm nr. R—10.

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Esisild

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöölehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Esitelg								
2	Kääntelg								
3	Kääntelje puksid								
4	Kääntelje poldid								
5	Kääntelje poldi kiilud								
6	Kääntelje survelaager								
7	Paralleelvarras								
8	Rooli pikivarras								
9	Rooli pikivarda ja paralleelvarda otsad								
10	Rooli pikivarda ja paralleelvarda kuulliigendid								
11	Rooli piki- ja paralleelvarda kuulliigendi vedrud								
12	Rooli piki- ja paralleelvarda kuulliigendi kausid								
13	Rooli piki- ja paralleelvarda kuulliigendi korgid								
14	Kääntelje vasak õlg								
15	Kääntelje parem õlg								
16	Rooli ristvõlli hoob								
17	Esiratta rummu kapsel								
18	Esiratta kapsli tihend								
19	Esiratta rumm								
20	Esiratta piduri trummel								
21	Parempoolsed tikkpoldid								

22	Vasakpoolsed tikkpoldid										
23	Paremp. tikkpoldi mutter										
24	Vasakp. tikkpoldi mutter										
25	Esiratta mutter paremp.										
26	Esiratta mutter, vasakp.										
27	Esiratta väline laager										
28	Esiratta sisemine laager										
29	Esiratta sisemise laagri tihend										
30	Esiratta trummel										
31	Piduri klotsid										
32	Piduri lindid										
33	Klotside vedrud										
34	jne.										

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a.

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a.

Tööline: .....

Töökoja meister: .....

Lisa nr. 26.
Vorm nr. R—10.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Defektide loetelu

Tehnilise komisjoni akt nr.....

..... auto ..... „.....“ reg. nr..... ..... remondi kohta.

Tagasild

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitööleht nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
1	Karter								
2	Pooltelje kest								
3	Karteri tihendus								
4	Karteri õliava kork								
5	Piduri ekstsentri puks								

Jrk. nr.	Osa nimetus	Kokku masinal	Puudu	Kõlbmata	Remontida	Osade juures vajaliku töö lühike kirjeldus	Tükitöö-lehe nr.	Vajaliku ja remonditava osa eelarveline maksumus	Märkused
6	Piduri ekstsenter								
7	Piduriklots								
8	Pidurilindid								
9	Piduri ekstsentri vedru								
10	Piduri klotsi vedru								
11	Ratta trummel								
12	Tikkpoldid								
13	Tikkpoltide mutrid								
14	Määrdetoosi viltseib								
15	Pooltelje ääriku tihend								
16	Pooltelg								
17	Reduktori karter								
18	Reduktori õliava kork								
19	Vedav hammasratas								
20	Väike silindriline hammasratas								
21	Veetav kooniline hammasratas								
22	Reduktori kaaned								
23	Reduktori kaante tihend								
24	Pooltelje kiil								
25	Pooltelje mutter								
26	Pooltelje hammasratas								
27	Diferentsiaali sateliidi ristmik								
28	Sateliidid								
29	Suur silindriline reduktori hammasratas								
30	jne.								

Töö teostas „.....“ ..... 19..... a. Tööline: .....

Võttis vastu „.....“ ..... 19..... a. Töökoja meister: .....

Lisa nr. 27.
Vorm nr. R—11.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Tööarvestuskaart

Tehnilise komisjoni akti nr.....

Töökäsu
auto
agregaat ..... „..... reg. nr.....

..... remondi algus „.....“ ..... 19..... a., remondi lõpp „.....“ ..... 19..... a.

Jrk. nr.	Tükitöölehe nr.	Ajatöölehe nr.	Tööaeg in/tundi: Normitud	Tööaeg in/tundi: Tegelikke	Tööaeg in/tundi: Ületunde	Väljamaksu summa: Rbl.	Väljamaksu summa: K.	Jrk. nr.	Tükitöölehe nr.	Ajatöölehe nr.	Tööaeg in/tundi: Normitud	Tööaeg in/tundi: Tegelikult	Tööaeg in/tundi: Ületunde	Väljamaksu summa: Rbl.	Väljamaksu summa: K.
Kokku:								Kokku:							

MATERJALID JA TAGAVARAOSAD

Kpv.	Nõudmiste nr-id	Ž. jrk.	Summa		Kpv.	Nõudmiste nr-id	Ž. jrk.	Summa		Kpv.	Nõudmiste nr-id	Ž. jrk.	Summa	
			Rbl.	K.				Rbl.	K.				Rbl.	K.
Ülekanne:					Ülekanne:					Kokku:				

VÄLJASPOOL TEHTUD TÖÖD

Kpv.	Ž. nr.	Dokum. nr.	Kus tehtud ja mida	Hind		Summa	
				Rbl.	K.	Rbl.	K.
			Kokku:				

TELLIJALE VÄLJA KIRJUTATUD

Arve nr. .....

Põhivahendi inventari nr. .....

Väikevahendi reg. jrk. nr. .....

Lao sissetuleku orderi nr. .....

Žurnaali kantud „.....“ ..... 19..... a.

Jrk. nr. .....

KOKKUVÕTE

Materjal . . . . . rbl. .....

Töötasu . . . . . „ .....

Väljaspool tehtud tööd . „ .....

Üldkulu % . . . . . „ .....

Kokku rbl. .....

Kasum % . . . . . „ .....

Kokku rbl. .....

..... maks rbl. .....

Kokku töö hind rbl. .....

Arvestanud: .....

Kontrollinud: .....

„.....“ ..... 19..... a.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

..... töökoda

Lisa nr. 28.
Vorm nr. R—12.

töölise sm. .....

tüki- ja ajatööleht ede register ..... kuul 19..... a.

AUTO		Töökorralduse nr.	Tüki-/ajatööleht			Tööaeg in/tundi		Tüki-/ajatöölehe väljamaksu summa		Eelmisel kuul saadud avanss		Väljamaksu summa		Sissekandja allkiri
Mark	Reg. nr.		Nr.	Väljakirjutamise kpv.	Töö lõpetamise kpv.	Normitud	Tegelik	Rbl.	k.	Rbl.	k.	Rbl.	k.	

623

Lisa nr. 29.
Vorm nr. R—13.

AUTOTRANSPORTBAAS NR.....

Garaaži / Töökoja juhatajale

Töökäsk nr.....

Tellija: .....

Alus: .....

Kulukonto nr.: .....

Valmistustöö / Remonttöö eseme nimetus, töö kirjeldus: .....

.....

.....

.....

.....

.....

Töö tellija: ..... „.....“ ..... 19.....
(allkiri)

Töökäsu täitmiseks vastu võtnud: ..... „.....“ ..... 19.....
(allkiri)

Valmis töö üle andnud: ..... „.....“ ..... 19.....
(allkiri)

Valmis töö vastu võtnud: ..... „.....“ ..... 19.....
(allkiri)

Lisa nr. 30

AUTOREMONTTEHAS

Vorm RT—2.

.....

„.....“ ..... 19..... a.

Vastuvõtu akt nr. .....

Auto / Agregaadi ..... reg. nr. ..... mootori nr. .....
mark tüüp

šassii nr. ..... vastu võetud .....
organisatsiooni

..... teostamiseks
nimetus remondi liik

saatekirja nr. ..... „.....“ ..... 19..... a. alusel.

Auto saabunud remonti omal käigul / mitte omal käigul

Auto tehniline ülevaatus toimus remonttehase / remonttöökoja TKO esindaja .....

..... poolt töötellija esindaja .....

..... vol. nr. ..... „.....“ ..... 19..... a.

osavõtul, kusjuures ilma agregaatide avamiseta tehti kindlaks järgmist:

Agregaatide nimetus	Šifr	Agregaatide seisukord	Puuduvate osade loetelu	Monteeritud agregaadi nr.	Töökäsu nr.
1. Raam	Ar				
2. Vedrud	Ar				
3. Tiivad, astmelauad, porikaitse plekid ja kapott	Ar				
4. Mootor, ilma toite- ja abiseadmeteta	M				
5. Sidur	S				
6. Käigukast	K				

Agregaatide nimetus	Šifr	Agregaatide seisukord	Puuduvate osade loetelu	Monteeritud agregaadi nr.	Töökäsu nr.
7. Kardaanvõll . . .	Ts				
8. Tagasild	Ts				
9. Reduktor	Ts				
10. Rooliseade	R				
11. Esisild	Es				
12. Elektriseadmed . .	El				
13. Akumulaator . .	El				
14. Toite- ja abiseadmed	To				
15. Radiaator	To				
16. Juhiruum ühes istmete ja seljatoega	J				
17. Veokast	V				

Agregaatide nimetus	Šifr	Agregaatide seisukord	Puuduvate osade loetelu	Monteeritud agregaadi nr.	Töökäsu nr.
18. Autobuse kere koos istmetega	A				
19. Kummid	„..... mark “ ..... mõõt nr.....		„..... mark “ ..... mõõt nr.....		
	„..... “ ..... nr.....		„..... “ ..... nr.....		
	„..... “ ..... nr.....		„..... “ ..... nr.....		
0. Muud defektid					
Auto seisukorra üldkokkuvõte					

Auto läbijooks ekspluatatsiooni algusest ..... km, viimasest kapitaalremondist ..... km.

Vastu võetud auto talong nr....., bensiini jääk ..... l ja tööriistad

.....

.....

Vastu võetud tellimine järgmistele väljaspool kapitaalremonti sooritatavatele lisatöödele:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....

Andis $\frac{\text{auto}}{\text{agregaadi}}$ üle: Võttis $\frac{\text{auto}}{\text{agregaadi}}$ vastu:

Üleandmise-vastuvõtmise akt on koostatud „.....“ eks.

Akti ärakirja vastu võtnud:

Lisa nr. 31.
Vorm RT –13.

AUTOREMONTTEHAS

„.....“ ..... 19..... a.

Üleandmise akt nr. .....

Remondist väljunud .....
organisatsiooni nimetus

kuuluvale autole ..... reg. nr. ..... mootori nr. .....
mark ja tüüp

šassii nr. ....., milline on vastu võetud remonti akti nr. .....

„.....“ ..... 19..... a. on tehtud ..... remont.
remondi liik

Tellija esindaja .....
ametinimetus nimi

kes tegutseb volituse nr. ..... „.....“ ..... 19..... a. alusel

ja remontettevõtte esindaja .....
ametinimetus nimi

poolt teostati remonditud $\frac{\text{auto}}{\text{agregaadi}}$ üleandmine tellijale, kusjuures tehti kindlaks järgmist:

Agregaatide nimetus	Agregaatide seisukord
1. Raam	
2. Vedrud	
3. Tiivad, astmelauad, porikaitse plekid ja kapott	
4. Mootor, ilma toite- ja abiseadmeteta	
5. Sidur	
6. Käigukast	
7. Kardaanvõll	
8. Tagasild	
9. Reduktor	
10. Rooliseade	

Agregaatide nimetus	Agregaatide seisukord
11. Esisild	
12. Elektriseadmed	
13. Akumulaator	
14. Toite- ja abiseadmed	
15. Radiaator	
16. Juhiruum ühes istmete ja seljatoega	
17. Pealisehitis	
18. Kummid	„.....“ ..... nr..... „.....“ ..... nr..... mark mõõt mark mõõt „.....“ ..... nr..... „.....“ ..... nr..... „.....“ ..... nr..... „.....“ ..... nr.....
19. Muud märkused	
Auto seisukorra üldkokkuvõte	

Üleandmise akt on koostatud „.....“ eks., millest „.....“ eks. on antud tellija esindajale. Samuti on viimasele üle antud remondi pass, auto talong ja ärakiri ATP juhendist auto või agregaadi sissesõitmise kohta remondile järgneval perioodil.

Andis üle *Võttis vastu*

KASUTATUD KIRJANDUS.

1. Н. С. Решетников. Ремонт автомобилей ГАЗ-51 и ЗИС-150 — 1950 г.
2. Н. С. Решетников. Краткое руководство по ремонту двигателя ЗИС-120 (автомобиля ЗИС-150) — 1950 г.
3. Н. С. Решетников. Ремонт автомобиля — 1948 г.
4. Т. Шнейдер. Ремонт двигателей автомобилей ГАЗ-51 «М-20» — 1949 г.
5. Д. А. Рубец. Карбюраторы новых отечественных автомобилей — 1950 г.
6. Л. А. Бронштейн и др. Автотранспортный справочник — 1950 г.
7. Проф. В. И. Казарцев. Ремонт машин (автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин) — 1949 г.
8. Проф. В. В. Ефремов. Ремонт автомобиля — 1948 года.
9. В. Д. Шадричев. Ремонт автомобильных двигателей — 1948 г.
10. В. Д. Голоперов. Ремонт электрического оборудования боевых и воспомогательных машин — 1948 г.
11. А. Г. Рабочий. Ремонт автотракторного электрооборудования — 1947 г.
12. Л. В. Рачкова. Ремонт автомобильных шин — 1949 г.
13. В. И. Грузинов и В. М. Кленников. Учебник шофера первого класса — 1949 г.
14. Н. В. Калашников. Оборудование для обслуживания автомобилей — 1949 г.
15. Г. В. Крамаренко и Л. Л. Афанасьев. Эксплоатация автомобильного транспорта — 1949 г.
16. Г. В. Крамаренко и Л. Л. Афанасьев. Эксплоатация автомобилей — 1948 года.
17. И. Л. Крузе. Автомобилные тормозы — 1947 г.
18. А. В. Карягин и др. Устройство и эксплоатация автомобиля — 1948 г.
19. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте автомобилей — 1947 г.
20. Техническое условия на ремонт, сборку и испытание автомобиля ЗМС-5 — 1948 г.
21. Технические условия на ремонт, сборку и испытание автомобилей ГАЗ-АА и ГАЗ-ММ — 1948 г.
22. А. И. Мамлеев, Л. Р. Шутый. Автомобиль ЗИС-150 — 1950 г.
23. Автомобиль ГАЗ-51. Руководство — 1948 г.
24. Т. С. Грозовский. Руководство по текущему ремонту автомобиля ГАЗ-51 — 1948 г.
25. Обслуживание и эксплоатация автомобиля ГАЗ-51 — 1948 г.
26. Автомобиль ГАЗ-63. Руководство — 1948 г.
27. Автомобиль ЗИС-110. Инструкция по уходу и эксплоатации — 1948 г.
28. Н. А. Куняев. Легков. автомобиль «Победа» М-20 — 1949 г.
29. Автомобиль М-20 «Победа» (Воениздат) — 1949 г.
30. В. Осенчугов. Грузовой автомобиль ЯАЗ-200 — 1948 г.
31. Автомобиль ГАЗ-67. Краткое руководство — 1948 г.
32. П. Н. Зимий. Уход за автомобильными шинами — 1946 г.
33. Журнал «Автомобиль»
34. К. Ю. Поливанов. Регулировка автомобилей ГАЗ-АА и ЗИС-5 — 1948 г.

SISUKORD.

1. Eessõna 3

I peatükk.

Auto detailide kulumine.

1. Detailide kulumine 5
2. Kulumise põhjused 5
3. Teiste tegurite mõju kulumisele 10
4. Kulumise suurenemine 14
5. Rikete liigitus 15

II peatükk.

Autode remontimisviisid.

1. Autode tehniline teenindamine 16
2. Remontide liigitus 17
3. Remontimismeetodid 25
4. Agregaatide käibefondi arvutamine 26
5. Remondikohtade arvu kindlaksmääramine 27
6. Tööliste vajaduse arvutus 33
7. Vajalike seadmete arvutus 33
8. Remondiks vajalik pindala 34

III peatükk.

Autode remondi tehnoloogiline protsess 36

IV peatükk.

Auto remonti vastuvõtmine ja lahtivõtmine.

1. Auto remonti vastuvõtmine ja pesemine 38
2. Auto lahtivõtmine 39

V peatükk.

Auto ja selle agregaatide detailide puhastamine 52

VI peatükk.

Auto ja selle agregaatide detailide ülevaatus ja sorteerimine 57

VII peatükk.

Tolerantsid ja istud 72

VIII peatükk.

Detailide taastamine

1. Detailide taastamise viisid 74
2. Detailide taastamine mehaanilise töötlemisega 75
3. Metalli plastiline deformeerimine 83
4. Keevitamine 84
5. Jootmine 102
6. Metallitamine 106
7. Elektrolüütiline metallitamine 114
8. Laagrite taastamine 124

IX peatükk.

Mootori detailide remont.

1. Silindriteploki remont 142
2. Väntvõllide remont 161
3. Kepsude remont 169
4. Kolvisõrmede remont 174
5. Kolbide remont 177
6. Kolvirõngad 181
7. Jaotusvõllide remont 184
8. Tõukurite remont 191
9. Klappide remont 193
10. Klapi juhtpükside remont 194
11. Vee- ja õlipumpade remont 195

X peatükk.

Karburaatorite remont, reguleerimine ja kokkupanek.

1. Sissejuhatus 198
2. Karburaatori lahtivõtmine ja detailide ülevaatus 199
3. Segukoonuste kontrollimine ja remont 203
4. Düüside kontrollimine ja remont 204
5. Karburaatori klappide kontrollimine 206
6. Ujukite kontrollimine ja remont 207
7. Vaakumseadmega ökonomaiseri detailide kontrollimine 208
8. Karburaatorite kokkupanek. Bensiini tasapinna kõrguse reguleerimine ujukiruumis 210
9. Maksimaalpöörete regulaatori kontrollimine ja reguleerimine . . . 213
10. Karburaatori asetamine mootorile 215

XI peatükk.

Abimehhanismide detailide remont.

1. Siduri remont 216
2. Käigukasti remont 220
3. Kardaanvõllide remont 229
4. Tagasildade remont 234
5. Esisilla remont 245
6. Rooliseadme remont 255
7. Autoraami ja vedrude remont 260
8. Pidurite remont 263
9. Radiaatorite ja bensiinianumate remont 274

XII peatükk.

Elektriseadmete remont.

1. Elektrigeneraatorite ja starterite remont 278
2. Süütepoolide remont 298
3. Signaalide remont 300
4. Esilaternate remont 300
5. Relee-regulaatorite remont 301
6. Akumulaatorite remont 311
7. Süüteküünalde remont 320
8. Jagaja-katkestite remont 325

XIII peatükk.

Autokummide remont.

A. Väliskummide remont töökojas.

1. Väliskummide remondi tehnoloogiline protsess 332
2. Väliskummide remonti vastuvõtmine 333
3. Väliskummi pesemine ja kuivatamine 335
4. Vigastatud kohtade ettevalmistamine remondiks 336
5. Esimene kontroll-ülevaatus 342
6. Liimiga katmine ja väliskummide ning materjalide kuivatamine . . 342
7. Teine kontroll-ülevaatus 342
8. Vigastuste parandamine 342
9. Kolmas kontroll-ülevaatus 347
10. Vulkaniseerimine 348
11. Väliskummide kontroll-praakimine 351
12. Kummiliimi valmistamine 351
13. Mansetite valmistamine utiil-väliskummidest 352
14. Plaastrite valmistamine 353

B. Sisekummide remont töökojas.

1. Sisekummide remondi tehnoloogiline protsess 354

C. Autokummide remont auto teel olles.

1. Remontimise viisid 358
2. Välis- ja sisekummide remont autoapteekide kasutamisega . . . 358
3. Sisekummide remont vulkaniseerimisbrikettide abil auto teel olles . 360

XIV peatükk.

Vigastatud ja kulunud detailide otstarbekama remondi tehnoloogia valik 363

XV peatükk.

Detailide ja sõlmede komplekteerimine ja sobitamine 367

XVI peatükk.

Mootorite kokkupanek.

1. Kokkupaneku alused 369
2. Kolb-kepsu grupi kokkupanek 370
3. Pukside asetamine silindriteplokki 374
4. Väntvõlli kohaleasetamine 376
5. Kolb-kepsu gruppide asetamine silindritesse 378
6. Hammasrataste asetamine väntvõllile 379

7. Tõukurite kohaleasetamine 379
8. Klappide kohaleasetamine 380
9. Hammasrataste asetamine jaotusvõllile 381
10. Jaotusvõlli kohaleasetamine 383
11. Plokikaane kohaleasetamine 385
12. Jagajahammasrataste kaane kohaleasetamine 385
13. Hooratta karteri kohaleasetamine 387
14. Hooratta kohaleasetamine 387
15. Õlipumba, õlivastuvõtja ja õlikarteri kohaleasetamine 391
16. Rihmarataste kohaleasetamine 392
17. Õlipumba kokkupanek 393
18. Veepumba kokkupanek 397
19. Mootori ja selle agregaatide kokkupaneku kontroll 398

XVII peatükk.

Mootori proovimine pärast kokkupanekut . . . 399

XVIII peatükk.

Kerede, juhiruumide ja poritiibade remont.

1. Sõiduauto metallkere remont 407
2. Veoauto juhiruumi remont 412
3. Poritiibade remont 412
4. Polsterdamistööd 413
5. Maalritööd 414

XIX peatükk.

Komplektide kokkupanek.

1. Kuul- ja rull-laagrite kohalemonteerimine 418
2. Hammasülekannete kokkupanek 419
3. Tiguülekannete kokkupanek 422
4. Kiilliidete kokkupanek 423
5. Hammasliidete kokkupanek 423

XX peatükk.

Agregaatide kokkupanek.

1. Käigukasti kokkupanek ja proovimine 425
2. Tagasilla kokkupanek ja proovimine 428
3. Esisilla kokkupanek 437
4. Rooliseadme kokkupanek 442
5. Kardaanülekande kokkupanek 446
6. Siduri kokkupanek ja reguleerimine 447
7. Auto GAZ-51 hüdraulilise piduriseadme sõlmede kokkupanek . . 450
8. Auto ZIS-150 pneumaatilise piduriseadme agregaatide ja sõlmede kokkupanek 451
9. Autoraami kokkupanek 453

XXI peatükk.

Auto üldine kokkupanek ja proovimine.

1. Auto üldine kokkupanek 454
2. Auto väline ülevaatus enne proovisõitu 460
3. Auto proovisõit 461
4. Auto ülevaatus pärast proovisõitu 462
5. Auto lõplik ülevaatus ja vastuvõtmine 463

XXII peatükk.

Autode remontimisel kasutatavad seadmed.

1. Auto õlitamisel ja määrimisel kasutatavad seadmed 464
2. Automootori kontrollimise riistad 473
3. Auto elektriseadmete kontrollimise ja reguleerimise riistad . . . 480
4. Auto esisilla ja juhtimismehhanismide kontrollimise riistad . . . 483
5. Auto rattakummide remontimisel kasutatavad riistad ja abinõud . 491
6. Kompressorid 499
7. Autode tõsteseadmed 504

XXIII peatükk.

Autodel kasutatavad materjalid.

1. Malmid ja terased 510
2. Elektriseadmete remondiks kasutatavad materjalid 514

XXIV peatükk.

Autoremontettevõtte organisatsioon.

1. Autoremontettevõtte juhtimine 523
2. Tootmise plaanimise põhialused 528
3. Töö arvestus ja algdokumentatsioon 530
4. Ettevõtte tootmisprotsessi juhtimine 533
5. Tehnilise kontrolli osakonna ülesanded 535
6. Tööriistamajanduse korraldamine 538
7. Seadmete remondi korraldamine 539
8. Autode ja nende agregaatide remondi omahind 540

XXV peatükk.

Remonttööde tehniline normimine 541

LISAD

1. Autode GAZ-51 ja GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite vahetatavate detailide loetelu 563
2. Autode GAZ-51 ja ZIS-150 peamiste detailide valmistamiseks kasutatavad terased 564
3. Auto GAZ-M-20 „Pobeda" mootorite peamiste remonditavate detailide materjalid 567
4. Malmide mehaanilised omadused 569
5. Andmed autode GAZ-51 ja ZIS-150 mootorite detailide kontrollimiseks, sorteerimiseks ja remontimiseks 570
6. Andmed autode GAZ-51 ja ZIS-150 agregaatide detailide kontrollimiseks, sorteerimiseks ja remontimiseks 575
7. Autode starter-akumulaatorite hooldamise ja ekspluatatsiooni juhend 583
8. Vorm nr. R-1 „Tehnilised ülevaatused" 590
9. „ „ R-2 „Töökorraldus" 590
10. „ „ R-3 „Profülaktilise ülevaatuse tükitööleht" 591
11. „ „ R-4 „Tükitööleht" 592
12. „ „ R-5 „Nõudmine" 594
13. „ „ R-6 „Tööarvestuskaart" 595
14. „ „ R-7 „Tehnilise komisjoni akt" 597
15. „ „ R-8 „Tehnilise komisjoni aktide register" 599
16. „ „ R-9 „Demontaaž- ja montaažtööde register" 600
17. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Mootor" 603

18. Vorm nr. R-10 „Defektide loetelu. Käigukast" 606
19. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Rool" 608
20. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Abimehhanismid" 609
21. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Raam, vedrud" 611
22. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Veokast" 613
23. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Juhiruum" 614
24. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Elektriseadmed" 615
25. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Esisild" 618
26. „ „ R-10 „Defektide loetelu. Tagasild" 619
27. „ „ R-11 „Tööarvestuskaart" 621
28. „ „ R-12 „Tüki- ja ajatöölehtede register" 623
29. „ „ R-13 „Töökäsk" 624
30. „ „ RT-2 „Vastuvõtu akt" 625
31. „ „ RT-13 „Uleandmise akt" 628
Kasutatud kirjandus 630

Vastutav toimetaja A. Ora.

Tehniline toimetaja A. Sepp.

Ladumisele antud 2. IV 1951. Trükkimisele antud 27. VII 1951. Trükiarv 12 000. Paber 60×92, 1/16. Trükipoognaid 39,75. Arvutuspoognaid 41,77. MB-10635. Trükikoda „Kommunist", Tallinn, Pikk tän. 2. Tellimise nr. 2215.

Hind rbl. 24.20.

На эстонском языке.
Э. Рокк. Ремонт автомобилей.

Trükivigu

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle viga
18	8. ülalt	veekausid	veekadusid	toimetaja
29	4. alt	η	η_s	trükikoda
50	3. ülalt	joonis 21	joonis 26	toimetaja
64—72		tabelis 15	tabelis 16	autor
102	4. alt	30	230	trükikoda
102	3. alt	85	285	„
119	10. ülalt	Voolutihedus D	Voolutihedus D_k	„
121	26. alt	5H O	$5H_2O$	„
154	2. ülalt	tsentreeritake	tsentreeritakse	„
160	13. alt	114	144	„
184	13. alt	joonis 96	joonis 98	toimetaja
255	3. alt	joonis 107	joonis 109	autor
263	10. ülalt	joonis 108	joonis 110	„
274	12. ülalt	Tabelis 45	Tabelis 52	toimetaja
277	13. ülalt	joonis 90	joonis 92	„
277	4. alt	joonis 91	joonis 93	„
301	1. ülalt	refektori	reflektori	korrektor
403	4. alt	Mp	M_p	trükikoda
404	12. alt	$\frac{1}{716,2}$	$\frac{l}{716,2}$	toimetaja
435	7. ülalt	reserveerida	reverseerida	„
441	19. alt	kiirusega	nurkkiirusega	autor
466	6. alt	kulgub	sulgub	korrektor

Rbl. 24.20
Rbl. 1.1.50

A
19158

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00815305 0