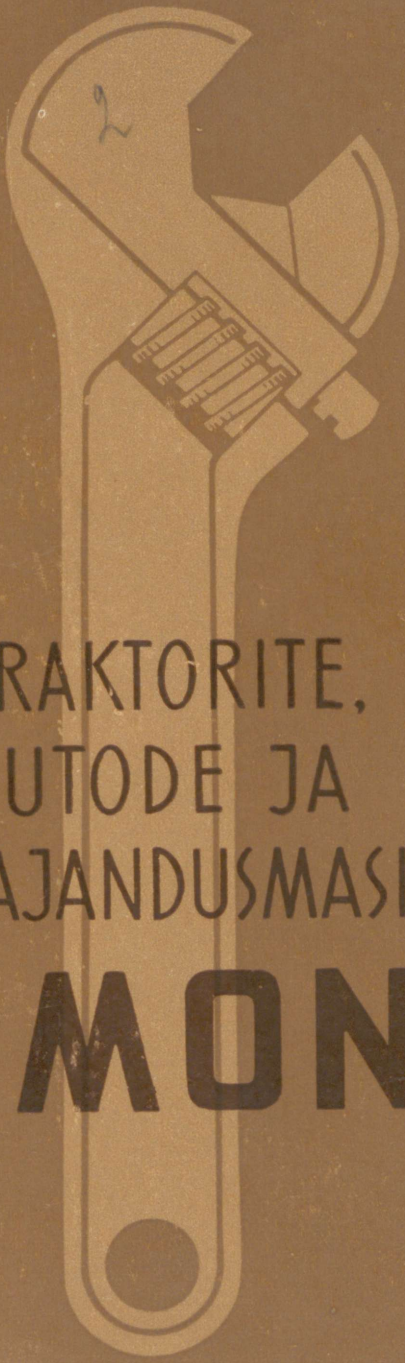


TRAKTORITE, AUTODE JA PÕLLUMAJANDUSMASINATE

REMONT

A-233211

TEHN. TEAD. KAND. A. T. DOLŽENKOV
TEHN. TEAD. KAND. G. A. ZOLOTARJOV
TEHN. TEAD. KAND. I. S. LEVITSKI
TEHN. TEAD. KAND. V. M. SANKOV

TRAKTORITE, AUTODE JA PÕLLUMAJANDUSMASINATE REMONT

Lubatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi Kaadri Ettevalmistamise Valitsuse poolt kasutada õpikuna põllu- ja metsamajanduse tehnikumides

Eesti Riiklik Raamatukogu

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1960

Originaali tiitel
А. Т. Долженков, и др.
РЕМОНТНОЕ ДЕЛО
Сельхозгиз, Москва 1956.
*
Tõlkinud A. Ora

KIRJASTUSELT

Käesolevas õpperaamatus käsitletakse traktorite, autode, lokomobiilide ja põllumajandusmasinate agregaatide, sõlmede ja detailide remondi tehnoloogiat ning meetodeid, antakse ülevaade tööde planeerimisest ja organiseerimisest rajoonidevahelistes kapitaalremonditöökodades ning remonditehastes, samuti remondi- ja tehnikajaamade ning kolhooside ja sovhooside töökodades. Raamatu viimane jagu sisaldab ohutustehnika põhieeskirju, mida tuleb täita remondiettevõtetes. Õpperaamat on koostatud vastavalt kursuse «Remonttööd» programmile, mis on kinnitatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt.

Jaod «Traktorite ja autode remonditehnoloogia» ning «Õhukummide remont» on kirjutanud tehniliste teaduste kandidaat I. S. Levitski, jaod «Põllumajandusmasinate remondi tehnoloogia» ja «Autode remont» — tehniliste teaduste kandidaat V. M. Sankov, jao «Remondiettevõtete organiseerimine ja planeerimine» — tehniliste teaduste kandidaat A. T. Dolženkov ning jao «Ohutustehnika remondiettevõtetes» — tehniliste teaduste kandidaat G. A. Zolotarjov.

Raamat on ette nähtud õppevahendiks põllumajanduse mehhaniseerimise tehnikumide õpilastele, kuid seda võivad edukalt kasutada ka remondi- ja tehnikajaamade, kolhooside, sovhooside ja remondiettevõtete spetsialistid, kes tegelevad masina-traktoripargi remondiga.

Käesolevasse eestikeelsesse väljaandesse on sisse viidud autorite poolt tehtud parandused ja täiendused, eriti remondi organiseerimise ja planeerimise osas. Samuti on autorite ettepanekul muudetud raamatu pealkiri.

Arvamused ja märkused õpperaamatu kohta palume saata aadressil: Tallinn, Pärnu mnt. 10, Eesti Riiklik Kirjastus, tehnilise kirjanduse toimetus.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
50551

SISSEJUHATUS

Viimastel aastatel partei ja valitsuse poolt läbi viidud ulatuslike majanduslike ja poliitiliste ürituste tulemusena on saavutatud suurt edu sotsialistliku põllumajanduse edasiarendamises.

Võimsalt kasvanud rasketööstus, mis on meie maal kogu rahvamajanduse aluseks, on võimaldanud põllumajandust rikkalikult varustada tehnikaga ning muuta teda kõige võimsamaks mehhaniseeritud põllumajanduseks maailmas.

Partei ja valitsuse otsusega on masina-traktorijaamad reorganiseeritud remondi-tehnikajaamadeks ning kolhoosidele antud õigus osta keerukaid põllumajanduslikke masinaid ja riistu.

Remondi-tehnikajaamade töökodades remonditakse peamiselt kolhoosidele kuuluvaid traktoreid, autosid, kombaine ja põllutöömasinaid ning nende sovhooside masinaid, kellel oma remondibaas puudub.

Esmaklassiliste masinatega varustatud kolhoosides ja sovhoosides on võimalik mehhaniseerida kõik põhilised palju jõukulu nõudvad tootmisprotsessid.

Igal aastal täieneb kolhooside ja sovhooside masina-traktoripark uusimate masinatega. Kolhoosides ja sovhoosides on nüüd küllaldaselt kõrgelt kvalifitseeritud mehhanisaatoreid.

Eeloleval seitseaastakul seisneb sotsialistliku põllumajanduse kõige tähtsam ülesanne selles, et saavutada selline tõus põllumajanduslikus tootmises, mis võimaldaks rahuldada elanikkonna nõudmisi tähtsamate toiduainete alal, järsult suurendada põllumajanduslike toorainete ressursse selleks, et külluses varustada elanikkonda laialdases sortimendis kõrgekvaliteediliste toiduainetega ning rahuldada kõiki muid riiklikke vajadusi põllumajandussaaduste alal.

Et seda saavutada, tuleb tunduvalt suurendada kõikide põllumajanduslike kultuuride saagikust ning tõsta looma-

kasvatuse produktiivsust. 1965. aastal peab teravilja kogusaak ulatuma 10—11 miljardi puudani.

Etteseatud ülesannete täideviimisel on väga suur tähtsus põllumajandusliku tootmise edasisel mehhaniseerimisel ja elektrifitseerimisel, et kõige lühema aja jooksul üle minna üksikute tööde mehhaniseerimiselt kogu tootmise kompleksele mehhaniseerimisele nii põllunduses kui ka loomakasvatuses. Tööviljakuse tõstmisel, põllumajanduslike kultuuride saakide suurendamisel ning kõrge produktiivsuse saavutamiseks loomakasvatuses on väga oluline, et olemasolevat masinaparki õigesti ekspluateeritakse ja tehniliselt teenindatakse.

Eesrindlikud mehhanisaatorid organiseerivad masinate tehnilise teenindamise ja remondi aastaringse graafiku alusel, kindlustavad masina-traktoripargi kõrgetootliku kasutamise ning sellega saavutavadki kõigi põllumajanduslike kultuuride saagikuse märgatava tõusu.

Eesrindlike kolhooside, sovhooside ja remondiettevõtete kogemused annavad ettekujutuse nendest hiiglaslikest reservidest masina-traktoripargi tootlikkuse suurendamise alal, mida on võimalik saavutada traktorite, autode ja põllumajanduslike masinate remondi ja tehnilise teenindamise õigel organiseerimisel.

Kuid neid tohutuid võimalusi, mis on olemas põllumajanduses, kasutatakse veel puudulikult. Üksikute tootmisharude mahajäämuse põhjuseks põllumajanduses on ikkagi masina-traktoripargi mitterahuldav ärakasutamine. Paljudes kolhoosides ja sovhoosides on traktorite, kombainide ning muude põllutöömasinate vahetuse töönormid madalad, masinate seisuajad tehniliste rikete tõttu pikad, mistõttu põllutööd venivad ja lõppkokkuvõttes on saak kaduderohke.

Reas remondi- ja tehnikajaamades, sovhoosides ja kolhoosides esineb tõsiseid puudusi masina-traktoripargi remondi tehnoloogias ja organiseerimises. Veel ei ole küllaldasel määral tarvitusele võetud detailide taastamise eesrindlikke meetodeid. Paljudes remondi- ja tehnikajaamades ja sovhoosides ei juurutata kaugeltki rahuldavalt progressiivset sõlmmeetodit remontimisel.

Põllumajanduse võimsa tehnika paremaks ärakasutamiseks tuleb see pidevalt hoida töökorras. Pahatihti häirivad aga masinate normaalset tööd mitmesugused vead ja rikked, mis tekivad peamiselt kõige vastutavamate detai-

lide kulumise tagajärjel. Peamiselt kuluvad detailid, sõlmed ja mehhanismid, mis töötavad rasketes tingimustes. Selliste hulka kuuluvad tavaliselt masinate tööorganid. Traktorite ja põllutöömasinate töötingimused on just niisugused, mis esmajärjekorras soodustavad masinate tööorganite kulumist, sest igasuguste abrasiivosakeste (tolmu, liiva ja pori) sattumine hõõrduvate pindade vahele suurendab masinate detailide kulumist järsult.

Et pikendada traktorite, autode ja põllutöömasinate tööiga, tuleb esmajärjekorras suurendada kiirestikuluvate sõlmede ja mehhanismide kulumiskindlust.

Nõukogude konstruktorid, teadlased ja tootmistöölised on saavutanud märgatavat edu niisuguste küsimuste lahendamisel, mis puudutavad traktorite, autode, kombainide ja muude põllutöömasinate tööea pikendamist.

Vastutavad ja kõige rohkem kuluvad masinate detailid valmistatakse nüüd kõrgekvaliteedilistest legeeritud terastest ning sulamitest, kasutatakse uusimaid viise detailide kõvendamiseks, kaetakse hõõrduvad pinnad kroomiga jne.

Peale detailide vääristamist (kõvendamist) tehastes nende kulumiskindluse suurendamise eesmärgil on masinate tööea pikendamiseks väga suur tähtsus nende õigeaegsel ja kõrgekvaliteedilisel tehnilisel teenindamisel ekspluatatsiooniperioodil. Mida paremini on korraldatud masinate tehniline hooldamine, seda kauem nad töötavad ilma remondita.

Mehhaniseeritud sotsialistlikus põllumajanduses kasutatakse masina-traktoripargi plaanilis-ennetavat tehnilise teenindamise süsteemi, mis seisneb masinate hooldamises, remondis, sissetöötamises ja hoidmises.

Üheks põhiliseks abinõuks traktorite ja põllutöömasinate tööea pikendamisel on nende remont. Käesoleval ajal kasutatakse remondi- ja tehnikajaamade, kolhooside ja sovhooside töökodades kõige eesrindlikumaid ja progressiivsemaid remondimeetodeid, nagu seda on sõlm- ja sõlmvoolumeetodid.

Eesrindlike remondiettevõtete kogemused näitavad, et niisuguste remondimeetodite kasutamisel traktorite ja põllutöömasinate remondi kvaliteet järsult paraneb, lühenevad masinate seisuajad tehniliste rikete tõttu ekspluatatsiooni ajal ning suurenevad kolhooside ja sovhooside masina-traktoripargi remontidevahelised ajavahemikud.

Partei ja valitsuse määruste kohaselt on ette nähtud, et spetsialiseeritud tehastes ja tsehhides tuleb tunduvalt suurendada traktorite ja põllutöömasinate tagavaraosade tootmist; laialdaselt juurutada agregaatmeetodit autode remontimisel, kasutades ühtlasi spetsialiseeritud tehastes valmistatud sõlmi ja agregaate, aga rakendada ka teisi abinõusid, mis looksid kõik vajalikud tingimused selleks, et vähendada tööjõu ja materiaalsete vahendite kulu masinate remontimisel.

Remondi- ja tehnikajaamade, kolhooside ja sovhooside remonditootluse arendamise ja parandamise alal on suured ülesanded seatud tehnik-mehaanikute ette, kes on lõpetanud põllumajanduse mehhaniseerimise tehnikumid.

Põllumajanduse mehhaniseerimise tehnikumide õppekavas on ette nähtud kursus «Remonttööd». Selle kursuse põhiülesandeks on anda õpilastele tarvilikud teoreetilised teadmised ning praktilised võtted traktorite, autode ja põllutöömasinate remondi alalt.

Käesolev õpperaamat on kirjutatud vastavalt programmile, mis on kinnitatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt ning koosneb kahest põhilisest osast: traktorite, autode ja põllutöömasinate remondi tehnoloogia ja masina-traktoripargi remondi organiseerimine.

Kursus «Remonttööd» koosneb teoreetilistest ja laboratoorsetest-praktilistest õppetundidest, kursuse projektist ning õppepraktikast eesrindlikes remondiettevõtetes.

Teoreetilistel õppetundidel selgitatakse õpilastele detailide kulumise põhjusi ning näidatakse kulunud mehhanisme, sõlmi ja detaile, jutustatakse remondi töövõtetest ja kulunud sõlmede ning detailide taastamisest ning kirjeldatakse remondi organiseerimise eesrindlikke meetodeid; erilist tähelepanu pühendatakse seejuures remondi sõlm-, sõlm-voolu- ja agregaatmeetoditele.

Laboratoorsed-praktilised tööd tehakse spetsiaalsetes laboratooriumides, mis on seadistatud vastavalt remondi tüüptehnoloogiale ning varustatud seadmete, aparaatide, tööriistade ja õppeobjektidega (masinate, sõlmede ja detailidega).

Õppepraktika peavad õpilased läbi tegema spetsiaalse programmi järgi. Õppepraktika läbiviimise kohad määratakse tehnikumide metoodiliste komisjonide poolt, arvesse võttes konkreetseid tingimusi.

I jagu

DETAILIDE VALMISTAMISE TÄPSUS JA MASINATE KULUMINE

MASINATE DETAILIDE VALMISTAMISE TÄPSUS

Traktorite, autode ja põllutöömasinate detailide valmistamisel või remontimisel määravad nende töötlemise täpsuse ekspluatatsiooni tingimused. Ühes ja samas mõõtes detailide töötlemise täpsust iseloomustab töötlemiseks ettenähtud tolerantsi suurus. Seega tuleb detailide valmistamise täpsuse all mõista antud detaili kindlaksmääratud tolerantsi suurust.

Detailile ettenähtud mõõtest täpselt kinni pidada on raske ega ole majanduslikult otstarbekas. Seepärast näidatakse detailide valmistamisel või remondil suurim ja väikseim mõõde, milledest kinnipidamisel detail rahuldab ekspluatatsiooni tingimusi. Näiteks on traktori ДТ-54 silindrihülsside valmistamisel hülsi suurim siseläbimõõt 125,09 mm, väikseim aga 125,01 mm. Sobiva detaili tegelik mõõde peab olema antud mõõdete piirides.

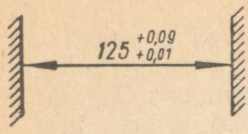
Detaili suurimat ja väikseimat lubatavat mõõdet nimetatakse piirmõõdeteks.

Detaili suurima ja väikseima piirmõõte vahet nimetatakse tolerantsiks.

Eespool käsitletud juhul on tolerantsi suurus 125,09 — — 125,01 = 0,08 mm, ning töötlemise täpsus seega 0,08 mm.

Joonistele tavaliselt piirmõõteid absoluutarvudes ei kirjutata. Otstarbekam on kirjutada üks nn. nimimõõde (ehk põhiline või arvutuslik) ja selle juures näidata arvudega (piirhälvetega) piirmõõdete erinevused nimimõõtest.

Ülaltoodud näite kohaselt kirjutatakse mõõted joonisele nii, nagu on näidatud joonisel 1. Seejuures mõõde 125 on nimimõõde (nominaalmõõde), + 0,09 mm — ülemine hälve ja + 0,01 mm — alumine hälve.



Joon. 1. Mõõdete märkimine joonistele.

Piirhälve kujutab endast piirmõõdete ja nimimõõdete vahet; suurima piirmõõte ja nimimõõte vahet nimetatakse ülemiseks hälbeks, vähima piirmõõte ja nimimõõte vahet aga alumiseks hälbeks.

Kui piirmõõde on nimimõõtest suurem (vahe on positiivne) on hälve pluss-märgiga.

Kui piirmõõde on võrdne nimimõõtega (vahe on null), on hälve null, mida tavaliselt joonisel ei näidata.

Kui piirmõõde on nimimõõtest väiksem (vahe on negatiivne), on hälbe märgiks miinus.

Remondi puhul ei ümardata nimimõõdet täisarvu millimeetriteni. Kui detailide kulumised on väga väikesed, võetakse remontmõõdete erinevused alla 1 mm. Näiteks on mootori КДМ-46 kolvisõrmede remontmõõdete erinevused 0,3 mm. Suurendatud remontmõõtes sõrme nimimõõde on 60,3 mm, vähendatud remontmõõtes sõrmel aga 59,7 mm (normaalmõõtes sõrme läbimõõt on $60^{-0,008}$).

Detailide töötlemisel remontmõõtesse jäävad piirhälbed ja järelikult ka tolerantsid endisteks; muutuvad ainult nimi- ja piirmõõted.

Kui nimimõõte juurde on kirjutatud ainult üks hälve ja nimelt +-märgiga, tähendab see, et vähim piirmõõde ühtib nimimõõtega (alumine hälve = 0).

Kui nimimõõtel on ainult üks hälve, kuid —-märgiga, siis tähendab see, et suurim piirmõõde ühtib nimimõõtega.

Ühenduskohtades töötab üks detail koos teisega. Näiteks on väntvõlli kepsukael koostöös laagriga, jaotusvõlli kael puksiga, puks on koostöös plokis oleva pesaga jne. Koostöötavat detaili nimetatakse «võlliks», kui teda ümbritseb teine detail, mida nimetatakse «auguks». Näiteks koostöökohas kolvisõrm — kepsu ülemise pea puks, on sõrm võlliks, puks aga auguks; puks koostöös kepsu ülemise peaga on võlliks, kepsu ülemine pea aga auguks.

Kui võll on ühendatud auguga, mille läbimõõt on suurem kui võllil, jääb nende vahele vahe, mida nimetatakse lõtkuks. Lõtkuks nimetatakse augu läbimõõdu positiivset erinevust võlli läbimõõdust.

Kui on teada augu ja võlli piirmõõted, on võimalik määrata ka piirlõtkud (suurim ja väikseim).

Suurim lõtk on võrdne augu suurima piirmõõte ja võlli väikseima piirmõõte vahega.

Väikseim lõtk on võrdne augu väikseima piirmõõte ja võlli suurima piirmõõte vahega.

Remondi praktikas võib sageli kohata koostöökohti, mida saab kokku panna ainult pressi või kruviseadme abil. Sellistel juhtudel on võlli mõõde suurem kui augul ning koostöökohal kujuneb ping.

Pinguks nimetatakse võlli läbimõõdu positiivset erinevust augu läbimõõdust.

Suurim ping koostöökohas on võrdne võlli suurima piirmõõte ja augu väikseima piirmõõte vahega.

Väikseim ping on võrdne võlli väikseima piirmõõte ja augu suurima piirmõõte vahega.

Sõltuvalt võllidele ja aukudele antavatest mõõdetest võib saada oma iseloomult väga mitmesuguseid koostöökohti.

Kahe detaili ühenduse iseloomu nimetatakse istuks. Sõltuvalt kokkupanekuks tulevate detailide mõõdetest võivad ka lõtkud (või pingud) teatavates piirides kõikuda. Lõtku kõikumise suurust (vahet suurima ja väikseima lõtku vahel) nimetatakse lõtku tolerantsiks.

Liikumatutes koostöökohtades moodustab vahe suurima ja väikseima pingu vahel pingu tolerantsi.

Lõtku (või pingu) tolerantsi nimetatakse ka istu tolerantsiks.

Istud jaotatakse liikuvateks ja liikumatuteks. Liikuvaid iste iseloomustatakse lõtku, liikumatuid iste aga pingu suurusega.

Liikumatute istude alajaotuseks on press-istud ja üleminekuistud. Press-istudes on võlli mõõde alati augu mõõtest suurem, s. o. koostöökohas on alati tegemist pinguga. Üleminekuistudes on võlli ja augu mõõdete erinevus suhteliselt väike ning ettenähtud tolerantsid on sel puhul säärased, mis võivad anda nii väikesi pinge kui ka väikesi lõtke.

Igal istul on oma kindel nimetus ja tingtähistus:

a) liikumatud

press-istud	üleminekuistud
Гр — kuum-ist	Г — umb-ist
Пр — press-ist	Т — kinnis-ist
Пл — kergepress-ist	Н — ping-ist
	П — tihe-ist

С — liug-ist
Д — liikuv-ist
Х — käigu-ist
Л — kergekäigu-ist
Ш — lobe-ist

Kui valmistada võllid (augud) ühes mõõtes ja ühendada need mitmesuguses mõõtes aukudega (võllidega), võib saada detailide kokkupanemisel mitmesuguseid iste; et mitmesuguste istude saamisel vältida hälvete liigset mitmekesidust, on välja töötatud ja standardiseeritud tabelid, mille abil võib valida tarviliku istu. ГОСТ-iga on kehtestatud kaks süsteemi: võllisüsteem ja augusüsteem. Võllisüsteemi tabelites on kindlaks määratud võllide piirmõõted, mis jäävad konstantseks kõikide istude jaoks. Mitmesuguste istude saamiseks valitakse vastavad augu piirmõõted.

Seega iseloomustab võllisüsteemi see, et siin on kõikide istude jaoks üks ja sama täpsusaste, mis on kantud ühe ja sama nominaal- ehk nimiläbimõõdu juurde, ning võlli piirmõõted jäävad konstantseteks.

Võllisüsteemis langeb nimimõõde ühte võlli suurima piirmõõtega.

Augusüsteemi tabelites on aukude jaoks kindlaks määratud piirmõõted, mis kõikide istude juures jäävad konstantseteks.

Mitmesugused istud sel puhul saadakse võllide vastavate piirmõõdete valimise teel.

Augusüsteemis langeb augu väikseim piirmõõde alati ühte nimimõõtega.

Sõltuvalt detailidele esitatavatest nõuetest, on nende valmistamisel tarvis kinni pidada ühest või teisest täpsusastmest või nn. täpsusklassist. Kasutusel on kümme täpsusklassi: 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 7, 8, 9. Kõige täpsem on 1. klass; 7., 8. ja 9. täpsusklassides määratakse tolerantsid vabalt võetud mõõdetes, kuna neis klassides istusid ette nähtud ei ole.

Peale detailide mõõdete arvudega tähistamise, nagu oli näidatud joonisel 1, märgitakse detailide mõõted ja istud ka tinglikult. Sellise viisi puhul märgitakse augusüsteemis augu hälbed tähega *A* koos vastavat klassi tähistava indeksiga.

Näiteks, 90 A_3 tähendab augusüsteemis tehtavat auku kolmandas täpsusklassis, nimimõõtega 90 mm. Augusüsteemi tabelite järgi on sel juhul kolmanda täpsusklassi mõõdete arvulised väärtused $90^{+0,07}$ mm.

Võlli hälbed võllisüsteemis märgitakse tähega *B*. Näiteks 60 *B* tähendab võlli teises täpsusklassis (teise täpsusklassi indeks jäetakse kirjutamata), nimiläbimõõduga 60 mm, mis valmistatakse võllisüsteemis.

Võllisüsteemi teise täpsusklassi tabelite järgi mõõdete arvulised väärtused on $60\,B = 60^{-0,02}$ mm. Kui nimimõõdet määrava arvu järel on kirjutatud istu tähistus, siis näitab see, et võlli mõõde tehakse augusüsteemis või et augu mõõde tehakse võllisüsteemis. Seega kui võlli mõõdetel on tingtähistus $25X_3$, siis näitab see, et võll läbimõõduga 25 mm valmistatakse augusüsteemis kolmandas täpsusklassis ja et tema kokkupanekul augusüsteemi samas täpsusklassis auguga saadakse käigu-ist. Sellise tähistuse arvulised väärtused, mis on võetud kolmanda täpsusklassi augusüsteemi tabelitest, on järgmised: $25X_3 = 25^{-0,025}_{-0,085}$ mm. Kui augu tähistuseks on $25X_3$, siis näitab see, et augu nimiläbimõõt on 25 mm, ta on valmistatud võllisüsteemis kolmandas täpsusklassis ja tema kokkupanemisel võlliga, mis on valmistatud võllisüsteemi samas täpsusklassis, saadakse käigu-ist. Selle tähistuse arvulised väärtused, mida leiame võllisüsteemi kolmanda täpsusklassi tabelitest on järgmised $25X_3 = 25^{+0,085}_{+0,025}$ mm. Montaažjoonistel tähistatakse detailide mõõted murru kujul. Lugejas näidatakse ära augu hälve, nimetajas aga võlli hälve. Näiteks $55\frac{A}{h}$ — tähistab ping-istu augusüsteemi teises täpsusklassis ühenduse läbimõõdul 55 mm. Mõõdete arvulised väärtused, mis saame tabelist, on järgmised: augu jaoks $55^{+0,03}$ ja võlli jaoks $55^{+0,023}_{+0,003}$.

Detailide remontimisel tuleb nende lõplikul mehaanilisel töötlemisel kasutada vastavaid tööriistu ja tehnoloogilisi protsesse, mis annaksid sellise täpsusklassi, millele valmisdetail peab vastama.

Tabelis 1 on toodud põhilised detailide töötlemise protsessid, mis annavad nõuetele vastava täpsusklassi.

Kõigil juhtudel peab remontija püüdma saavutada remonditavate detailide normaalseid iste, nagu need on ette nähtud valmistajatehase poolt.

Tabel 1

Täpsusklassile vastavad töötlemisviisid

Täpsusklass	Detailide lõplikuks töötlemiseks kasutatavad protsessid
1	Viimistlemine, peenhoonimine, peenlihvimine, teemanttreimine
2	Puhashõõritsemine, peenlihvimine, peenläbitõmbamine, läbilöömine, hoonimine
2a	Puhashõõritsemine, läbitõmbamine, läbilöömine ja lihvimine
3 ja 3a	Puhastreimine, jämehõõritsemine, lihvimine
4	Konduktorpuurimine, puurimine kahe puuriga
5	Jämetreimine koorimisteraga, puurimine ühe puuriga
7, 8, 9	Sepistus, valamine, valtsimine, koorimine

Nii valmistamisel kui ka remontimisel sõltub detailide maksumus suurel määral täpsusest, s. o. tolerantside suurusest töötlemisel. Mida väiksemad on valmistatavate detailide tolerantsid, seda keerukamaid ja kallimaid tehnoloogilisi protsesse tuleb rakendada. Et detailide tootmine ja remont oleksid odavamad, kasutatakse selektsioonmontaaži. Sel puhul valmistatakse detailid võimalikult laiema tolerantsi piires ning seejärel grupeeritakse. Nii näiteks töödeldakse mootori Д-54 silindrid tehases tolerantsi piirides, mille suurus on 0,08 mm ($125^{+0,09}_{+0,01}$ mm) ja sorteeritakse nelja gruppi (tab. 2).

Tabel 2

Mootori Д-54 silindrite grupid

	Grupid			
	Б	С2	С1	М
Mõõted (mm)	$125^{+0,09}_{+0,07}$	$125^{+0,07}_{+0,05}$	$125^{+0,05}_{+0,03}$	$125^{+0,03}_{+0,01}$

Sellise grupeerimise tagajärjel saadakse igas grupis detailid täpsusega 0,02 mm.

Peale ülaltoodud mõõdete tolerantside määratakse samuti tolerantsid detaili muudele näitajatele. Näiteks määratakse detailide (kolbide ja kepsude) kaaluline tolerants, lõtkude suurenemise ja pingude vähenemise tolerantsid koostöökohtades ekspluatatsiooni protsessis. Detailide, lõtkude või pingude mõõdete lubatavaid muutusi ekspluatat-

siooniprotsessis nimetatakse ekspluatatsioonilisteks tolerantsideks.

Tüüptehnoloogias on määratud detailide lubatavad kulumised (lõtkud ja pingud), mille puhul lubatakse detaile paigaldada ilma remondita. Sellised lubatavad kulumised, mille juures detaile on võimalik kasutada ilma remondita, on kindlaks määratud masina töö vaatluste alusel ekspluatatsiooni protsessis. Remondita paigaldatud detailid peavad tagama masinate normaalse ekspluateerimise kuni järgmise remondini, s. t. normaalse remontidevahelise töö.

Detailide koostööle avaldab mõju pinna puhtus. Pinna puhtust iseloomustab pinna mikrokonaruste ruutkeskmise (H_{rk}) kõrvalekaldumine konaruste profiili keskjoonest ja mikrokonaruste keskmine aritmeetiline (H_k).

$$H_{rk} \cong \sqrt{\frac{1}{n}(h_1^2 + h_2^2 + \ldots + h_n^2)},$$

kus h — profiili punktide üle- ja allaulatumise suurus mikrokonaruste profiili keskjoonest;

n — mikrokonaruste kõrvalekallete mõõtmiste arv.

$$H_k = \frac{1}{n}(H_1 + H_2 + \ldots + H_n),$$

kus H — mikrokonaruste kõrgus

n — mikrokonaruste kõrguste mõõtmiste arv.

Pinnapuhtuse klassifikatsioon Tabel 3

Klass	Tähistus	H_{rk} mikronites	H_k mikronites
1	▽ 1	—	üle 125 kuni 200
2	▽ 2	—	üle 63 kuni 125
3	▽ 3	—	üle 40 kuni 63
4	▽▽ 4	—	üle 20 kuni 40
5	▽▽ 5	üle 3,2 kuni 6,3	üle 10 kuni 20
6	▽▽ 6	üle 1,6 kuni 3,2	üle 6,3 kuni 10
7	▽▽▽ 7	üle 0,8 kuni 1,6	üle 3,2 kuni 6,3
8	▽▽▽ 8	üle 0,4 kuni 0,8	üle 1,6 kuni 3,2
9	▽▽▽ 9	üle 0,2 kuni 0,4	üle 0,8 kuni 1,6
10	▽▽▽▽10	üle 0,1 kuni 0,2	üle 0,5 kuni 0,8
11	▽▽▽▽11	üle 0,05 kuni 0,1	üle 0,25 kuni 0,5
12	▽▽▽▽12	üle 0,025 kuni 0,05	üle 0,12 kuni 0,25
13	▽▽▽▽13	üle 0,0 —	üle 0,05 kuni 0,12
14	▽▽▽▽14	—	üle 0 kuni 0,06

Tabel 3a

Konaruste suurus (H_k) mitmesugustel töötlemisviisidel

Töötlemise viis	Töötlemise alaliigid	Konaruste suurus μ
Kuum-töötlemine	Puhasvalu liivasse	125 — 1000
	Kokillvalu	100 — 1000
	Kuumsepistus	200 — 1000
	Survevalu	20 — 500
Treimine	Jämekoorimine	300 — 1000
	Tavaline koorimine	50 — 250
	Jämetreimine	16 — 25
	Tavaline treimine (keskmine puhtus)	13 — 25
	Puhastreimine	15 — 20
	Viimistlemine	2,5 — 10
	Teemanttreimine	0,5 — 3,2
Höövelda-mine	Jämekoorimine	200 — 1000
	Tavaline koorimine	40 — 100
	Jämehööveldamine	18 — 37
	Tavaline hööveldamine	18 — 37
	Puhashööveldamine	10 — 16
Silindrilise freesiga free-simine	Koorimine	20 — 200
	Tavaline viimistlus	10 — 30
	Puhasviimistlus	6,3 — 10
Lapingprotsess	Esialgne	6,3 — 10
	Tavaline	1,6 — 15
	Peen	0,18 — 1,6
	Väga peen	0 — 0,25
Kaabitsemine	1—1,5 jälge cm^2 kohta	18 — 40
	1—3 jälge cm^2 kohta	18 — 20
	3—5 jälge cm^2 kohta	2,5 — 5
Kamm-lõikamine	Väline, suured tooted	10 — 37
	Sisemine jämetöötlemine	6,3 — 10
	Puhastöötlemine	1,6 — 10
	Viimistlus	0,5 — 1,6
Plankimine	Esialgne	0,125 — 0,8
	Lõplik	0 — 0,125

Tabel 3a järg

Töötlemise viis	Töötlemise alaliigid	Konaruste suurus μ
Hooning-protsess	Esialgne	0,3 — 0,8
	Lõplik	0 — 0,125
Superfiniš	Esialgne	0,5 — 0,9
	Lõplik	0 — 0,4
Valtsimine	Esialgne	1 — 3,2
	Lõplik	0,25 — 1
Ševingprotsess	Esialgne	
	Lõplik	2 — 5
Lihvimine tsentriteta	Tavaline	5 — 19
	Keskmine puhtus	2 — 10
	Puhas	0,8 — 1,5
	Peen	0,25 — 0,8
Puurimine	Jämepuurimine	40 — 100
	Keskmine viimistlus, konduktorita	18 — 60
	Puhasviimistlus, konduktorita	9 — 13
	Puhasviimistlus, konduktoriga	1,6 — 6,5
Höövritsemine	Jämehööritsemine	13 — 50
	Keskmine masinhööritsemine	10 — 25
	Puhas, ühekordne	10 — 19
	Puhas, kahekordne	6,3 — 10
	Väga puhas	3,2 — 6,5
Lihvimine	Jämelihvimine	13 — 50
	Keskmine puhtus	4 — 16
	Puhas lihvimine	2,5 — 6
	Peenlihvimine	0,8 — 2,5
	Viimistluslihvimine	0,25 — 0,5
Poleerimine	Sile	2,6 — 13
	Täpne	1 — 5
	Väga täpne	0,5 — 1,25
	Viimistlus	0,12 — 0,5
	Ülitäpne	0,06 — 0,0

Tabel 3a järg

Töötlemise viis	Töötlemise alaliigid	Konaruste suurus, μ
Avardamine	Tavaline	30 — 65
	Keskmine puhtus	18 — 40
	Puhas	5 — 20

Märkus: Ühe ja sama töötlemisviisiga saadud pinnapuhtuse aste saavutatakse mitmesuguste töötlemisrežiimidega (lõikekiirus, etteanne, lõikesügavus, jahutavate ja määrivate vedelike kasutamine) kombineerides.

MASINATE DETAILIDE KULUMISE PÕHJUSED JA ISELOOM

Igasuguse masina töötamisel tema detailid ja sõlmed kuluvad.

Et kulumist ja seega ka masina hävimist vältida, tuleb hästi tunda protsesse, mis masina detailide kulumist ja murdumist põhjustavad.

Kulumise all mõistetakse masina detailide kaalu ja mõõdete muutusi, mis tekivad nende töötamisel hõõrdumise ja pindadelt osakeste eemaldumise tagajärjel.

Detailide kulumist ja murdumist põhjustavate protsesside kohta on terve rida skeeme ja liigitusi. Neil skeemidel on aga väga tinglik iseloom, sest praktikas ei kutsu detailide kulumist ja murdumist esile mitte ainult üks, isoleeritud protsess, vaid terve rida üheaegselt mõjuvaid protsesse.

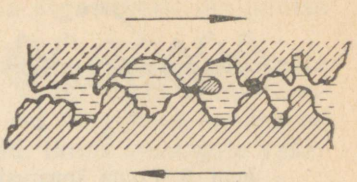
Detailide kulumise ja murdumise põhjused on: hõõrdumine, muljumine, punktkulumine, kriimustamine, metallide väsivus, väsivusurvete tekkimine, keemiline toime metalli pindadele, elektrokeemiline toime metalli pindadele, elektroerosioon.

Hõõrdumine

Hõõrdumisel eraldatakse detailide pinnalt metalli osakesi. Seda nähtust võib seletada järgmiselt.

Detailide pinnal leidub alati teatud ebatasasusi ja konarusi (joon. 2). Seetõttu ei puutu koostöötavad detailid

kokku mitte kogu nähtava tööpinnaga. Tegelik kokkupuutepind moodustab ainult 0,01—0,001 nähtavast pinnast.



Joon. 2. Hõõrduvate pindade tegeliku kokkupuutumise skeem.

Hõõrduvate pindade suhtelisel liikumisel alluvad üksikud väljaulatuvad konarused ainult elastsele deformatsioonile, mis kaob koormusest vabastamisel.

Teised konarused aga alluvad jäävale plastilisele deformatsioonile (paindele, muljumisele, nihkele).

Peale selle on aga äärmiselt väikeste kokkupuutepindade tõttu tegelikud erikoormused üksikutele konarustele märgatavalt suuremad arvestuslikust erikoormusest. Kui näiteks laagri arvestuslik erikoormus on 30 kg/cm², siis tegelik erisurve üksikutele pinnapunktidele võib ulatuda kuni 30 000 kg/cm². Kui sellised suured erikoormused tekivad järsult, võib pind kohati kuumeneda temperatuurini 450—1000°, mis põhjustab nende kohtade kokkusulamist ja sellele järgnevat kokkusulanud kohtade lahtirebimist.

Seda näitavad pinnale tekkinud valumid ja marrastused.

Eriti sageli esinevad need nähtused uute või remonditud detailide ebaõigel sissetöötamisel, kuid ka normaalsel sissetöötamisel, kui on rikutud detailide remondi ja sõlmede kokkumonteerimise tehnoloogia nõudeid.

Väikesed ebatasasused ja poorid detailide liugepindadel on tarvilikud, kuna need moodustavad mikrojahutid, mis jahutavad kuumenevaid konarusi ja määret.

Kuidas aga kindlaks määrata, milliseid pinna ebatasasusi detailide töötlemisel remondil võib lubada. Remontimisel detaili pinnale jäänud konarused ei tohi olla suuremad nendest, mis jäävad detailile pärast normaalset sissetöötamist. Selle nõude täitmata jätmisel rikutakse koostöötavad pinnad kiiresti ning detailide mõõted muutuvad (joon. 3). See kestab seni, kuni konarused on vähenenud mõõdeteni, mis määravad antud koostöökoha töötingimused, pindade materjal jne.

Hoolikal töötlemisel, kus pindade ebatasasused saadakse väiksemad kui need jääksid pindade normaalsel sis-



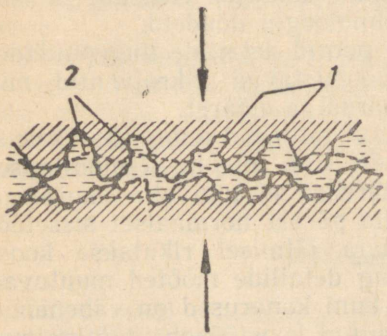
Joon. 3. Pinna konaruste muutumine ligitöötamisel:
a — jämedalt töödeldud pind; *b* — väga hoolikalt töödeldud pind; *1* — konarused pärast töötlemist, *2* — konarused pärast ligitöötamist.

setöötamisel, kuluvad ka detailid sissetöötamise perioodil märgatavalt vähem.

Selline töötlemise viis pole aga ökonoomne, sest eriti siledate pindade saamiseks on tarvis kasutada kalleid ja töömahukaid protsesse. Seepärast tuleb remontimisel valida sellised lõpliku töötlemise (viimistlemise) tehnoloogilised protsessid, mille juures konaruste mõõted jääksid vastavaks õigel sissetöötamisel jäävatele konarustele.

Muljumine

Muljumiseks nimetatakse protsessi, mille puhul toimub koostöötavate detailide pinna plastiline deformeerumine ja metalli voolamine (joon. 4), s. o. muutuvad detailide mõõted, kuid nende kaal jääb endiseks.



Joon. 4. Pinna muutumine muljumisel:
1 — konarused enne muljumist; *2* — konarused pärast muljumist.

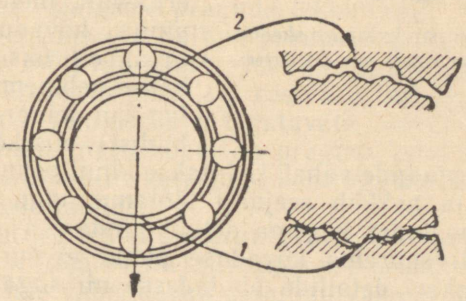
Edasisel ekspluateerimisel aga rebitakse detailide pinnalt üksikud metalliterad lahti, mistõttu ka detailide kaal väheneb.

Kõige rohkem kannatavad muljumise all keermeliidete ning liikumatute koostöökohtade detailid (veerelaagrite sise- ja välisrõngastega koostöötavad detailid, mootori kinnituskäppade tugipinnad ja traktori raam jt.). Vaatleme

kuullaagri siserõnga ja võlli kaela vigastumist muljumise tagajärjel.

Asendis *2* (joon. 5) eemaldub rõnga sisepind võllikaela pinnast, asendis *1* aga surutakse vastu kaela pinda. Seejuures kaela ja rõnga pinnal olevad kõrgemad konarused deformeeritakse ning nad voolavad, täites konaruste vahelised alad.

Seoses sellega rõnga kinnitus nõrgeneb ning ta hakkab kaelal pöörduma. See kutsub omakorda esile koostöökoha riknemise ja pindadevahelise hõõrdumise, kusjuures deformeeritud metalli terad kistakse alumistelt kihtidelt lahti.



Joon. 5. Liikumatu koostöökoha hävinemise skeem:
1 — koormatud piirkond; *2* — koormamata piirkond.

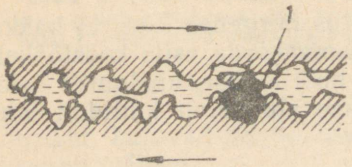
Punktkulumine

Punktkulumine (brinelleerimine) on iseloomulik kuul- ja rull-laagritele. See algab õnara moodustumisega (kuuli või rulli kuju järgi) kuulide jooksuteel laagrirõngal. Selline õnar tekib suurte, kuni 45 000—50 000 kg/cm² erisurvete mõjul.

Õnar võib tekkida samuti halvasti vedrustatud masina transportimisel (näiteks raudteel), kui korduvad löökkoormused mõjuvad kuul- või rull-laagris jooksutee ühele ja samale kohale.

Et vähendada sääraseid punktkulumise juhtusid, tuleb masinad transportimisel hästi vedrustada ning võllid, mis toetuvad kuul- või rull-laagritele, vabastada koormusest.

Abrasiivkulumise (kriimustamise) all mõistetakse pindade rikkumist hõõrdumise teel osakestega, mis on kõvemad kui kuluvad pinnad (joon. 6).



Joon. 6. Abrasiivkulumise skeem: Osakene *1* on detaili pinnast kõvem.

Põllutöömasinad on oma töötamisel alati ümbritsetud abrasiivosakestega, mida leidub tolmus, poris, taimede vartel ja mujal. Kõik need abrasiivosakesed toimivad koostöökohas erinevalt, olenedes detaili pinna kõvadusest. Kuna tavaliselt üks tööpind tehakse pehmemast materjalist kui teine (näiteks babiidist), siis kõva osakene, mis liigub pindade vahel, kiilutakse kinni pehmemasse materjalisse ja hakkab seejärel töötama nagu abrasiivtööriist, kriimustades kõvema detaili pinda.

Materjali suurema kõvaduse puhul ei suruta kõvasid abrasiivosakesi detailide pindadesse nii sügavale ja libisedes koostöötavate detailide vahel, rikuvad neid veelgi rohkem.

Et abrasiivosakeste väljatulekut väga kõvade koostöötavate detailide vahelt kergendada, jäetakse viimaste vahele suuremad lõtkud. Näiteks jäetakse pliipronkslaagrite ja võlli vahele kaks korda suurem pilu kui babiitlaagrite puhul.

Abrasiivosakesed ei satu töötavate detailide vahelistesse lõtkudesse tingimata mitte ainult masinat ümbritsevast keskkonnast (tolm, pori), vaid nad võivad tekkida ka masinas endas.

Eriti iseloomulik on see tsentraalse määrimissüsteemiga masinatel.

Õlivõtjast väljuv õli kannab endaga kaasa kõvasid, metallist lahtirebitud osakesi, mis, sattudes vähema kõvadusega koostöökohtadesse, toimivad samuti nagu väliskeskkonnast sinna sattunud abrasiivosakesed.

Näiteks leidub mootori silindrite kulumisproduktides tsementiidi (Fe_3C) osakesi, mis on kõvemad kui korund. Sattudes laagri ja võllikaela vahele või kinni kiiludes

laagrisse, kriimustavad need osakesed võlli kaela ja soodustavad selle kiiret kulumist.

Töötanud laagri babiitkatte pind on kaetud terase, malmi või kvartsi osakestega umbes 0,01 mm sügavuselt.

Kõige kiiremini kuluvad abrasiivosakeste toimel diiselmootorite detailid, sest diiselmootoris on terve rida koostöökohti, mis on tehtud väga täpselt ning eriti väikeste lõtkudega.

Metallide väsivus

Metallide väsivuse all mõistetakse metalldetailide purunemist seoses esialgsete pragude tekkimisega ning nende edasise suurenemisega. Selline purunemine on omane detailidele, mis töötavad suurte, tsükliliselt muutuvate koormuste all. Terase purunemisel väsivuse tagajärjel on iseloomulikumaks tunnuseks märgatavate jäävdeformatsioonide puudumine, murdekohal on pragude pind nende arenemise piirkonnas sile, katkemise koht aga kore ning hapra kristalse murde taoline.

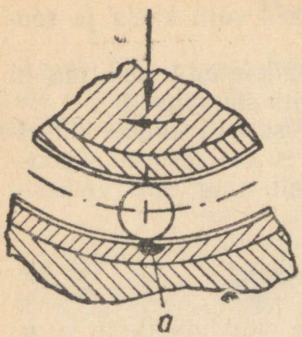
Väsivusmurded tekivad märgatavalt väiksemate pingete juures, kui on lubatav metalli tugevuse seisukohalt.

Põhjused, mis vähendavad detailide väsivustugevust, on mitte kinni pidamine nõutavatest siirderaadiustest ühelt ristlõikelt teisele üleminekul, detaili pinna jäme töötlemine, sisselõiked ja kriimustused detailis, kihtide pealekandmine, millesse on jäänud mullid, väsivusmõlgid, oksüdeerinud kihid, märkide kandmine detaili pinnale kärni või meisliga.

Väsivusurvete tekkimine

Pinnaliste väsivusurvete või murenemise tekkimise põhjuseks on metalli väsivus, mis on tingitud mitmekordsest ülepingestamisest veere- ja liugeliikumise üheaegse toimimise tagajärjel. Selline purunemine on iseloomulik kuul- ja rull-laagritele, hammasratastele ja liugelaagritele.

Väsivusurvete tekkimine, nagu tavaliste väsivusmurrete puhulgi, algab esialgsest pragunemisest. Esialgne pragu ei arene detailis mitte sügavuti, vaid tekib pinnal, ümbritsedes väikese metallikoguse. Selline praoga piiratud ala rebitakse detaili pinnalt lahti ja edasisel liikumisel puru-



Joon. 7. Pöördemomendi ülekande skeem kuullaagris.

neb detail veelgi rohkem ning mõnikord võib tekkida isegi avarii, näiteks hammasrataste hammaste purunemisel, laagrite väljasulamisel jne.

Vaatleme sellist purunemisprotsessi kuullaagri juures (joon. 7).

Laagri töötamisel on jõudude toime jooksutee punktis *a* ebaühtlane. Kui kuul satub sellesse punkti, on jõud maksimaalsed. Kuuli edasiliikumisel vabaneb punkt *a* koormusest. Mõne aja möödudes satub samasse punkti *a* teine kuul ning protsess kordub.

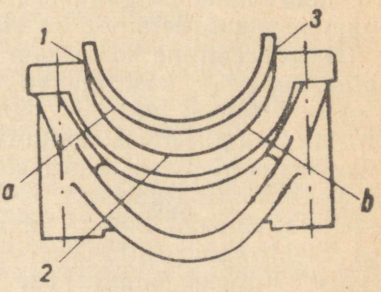
Seega mõjub punkti *a* surve, mis muutub minimaalsest maksimaalseni, s. o. antud punkt on muutuva koormuse mõju all. Laagris, mille jooksutee läbimõõt on 48 mm, on kuulide liikumiskiirus jooksuteel üle 2 m/sek, kui pöörlemiskiirus on 1000 p/min. Seejuures on jõudude mõjumise kestus pinnale, mis on võrdne kuuli ja jooksutee kontaktpinnaga, umbes 0,0002 sek. Kuuli tegelik kokkupuutepind jooksuteega on 0,01—0,00001 arvutuslikust suurusest ja isegi väikestel koormustel ulatub erisurve laagris 20 000 kg/cm². Väike ala jooksutee pinnast, mis peab taluma selliseid kõrgeid hetkpingesid, kuumeneb temperatuurini 1000°.

Väga lühikeste ajavahemike kestel toimuvad laagri metallis järgmised protsessid. Kuumenenud kohas metall paisub ja osa teda ümbritsevat kihti deformeeritakse plastiliselt. Kuuli eemaldumisel vabaneb antud piirkond koormusest ja jahtub. Seejuures aga tekivad antud kohas metallis jääkpinged, mis tsüklilise protsessi tõttu võivad suureneda ja põhjustada mikroskoopiliste pragude tekkimist. Nendesse pragudesse satub õli ja kapillaarjõudude mõjul laiendab neid, millele samuti aitab kaasa õli kõrg rõhk ja temperatuur. Lõhastav õlirõhk võib ulatuda kuni 1000 kg/cm². Selle tagajärjel levib pragu kogu piirkonnale, liitub ning laagri jooksutee pinnalt rebitakse tükk lahti.

Analoogilised nähtused tekivad hammasrataste hammastel nende töötamisel.

Kui laagri pesa ei ole küllalt jäik, võivad võllikaela töötamisel babiitlaagris peale suurte muutlike kontaktpingete veel paindepinged tekkida, eriti õhukeste liudadega laagrites. See on seletatav asjaoluga, et liud ei istu pesas oma kogu pinnaga ühtlaselt. Tavaliselt tehakse liua mõõted mõnevõrra suuremad kui laagripesa läbimõõt. Ilma erilise surveta kohale asetades puutub liud pesaga kokku mitme moodustajaga (joon. 8).

Kui suruda väljaulatuvale liuaosale, siis ta paindub ja liibub pesale kogu pinnaga. Kuid liibumistihedus ei ole igas punktis ühesugune: punktides *a* ja *b* liibub liud nõrgalt, punktides *1, 2* ja *3* aga eriti tihedalt.



Joon. 8. Laagriliua liibumine pesale.

Nõrgalt liibuvates kohtades liud töötamisel paindub. Paindumise ja liugeliikumise tagajärjel, mis tekib tsüklilise koormuse tõttu, moodustuvad antifriktsioonkattesse urbed. Väljamurenenud metallitükid kiilduvad laagri ja võllikaela vahele, suurendavad hõõrdumist ja halvendavad määrimist ning põhjustavad laagri liigset kuumenemist, mis mõnikord võib lõppeda laagri väljasulamisega.

Detailide hävinemine keemiliste ja elektrokeemiliste protsesside (korrosiooni) tagajärjel

Korrosiooniks nimetatakse metalli hävinemist keemiliste või elektrokeemiliste protsesside toimel. Korrosioon algab alati metalli pinnalt. Korrosiooni tagajärjel hävineva metalli kogus on tohutu suur.

Korrosioon liigitatakse keemiliseks ja elektrokeemiliseks.

Keemiline korrosioon esineb siis, kui metallile mõjuvad kuivad gaasid või mitteelektrolüütilised vedelikud. Sellise

korrosiooni liigi alla kuulub nn. gaasikorrosioon, kui metallile mõjuvad gaasid kõrgetel temperatuuridel.

Elektrokeemilise korrosiooni korral hävineb metall elektrivoolude toimel, mis tekivad metalli üksikute piirkondade vahel.

Selline korrosioon võib esineda ainult elektrolüüdi juuresolekul. Selle korrosiooniliigi alla kuuluvad näiteks raua roostetamine, metalli lahustumine hapetes jne.

Elektrokeemilise korrosiooniga on seletatav ka selline nähtus nagu võlli kulumine, kuigi võll töötab vedelikulise hõõrdumise tingimustes, kus puhta määrdeõli puhul õlikiht eraldab detailide koostöötavad pinnad täielikult.

Elektrokeemiline korrosioon kulgeb järgmiselt. Detailide valmistamiseks kasutatavad metallisulamid ei ole oma koostiselt täiesti ühtlased (homogeensed) ja puhtad. Neil on mitmesuguseid struktuurilisi koostisosi ja erinevas seisukorras piirkondi. Kui metalli pinnale satub mingil viisil elektrolüüti, algab kohe elektrokeemiline protsess, mille juures hävinevad makro- ja mikropaaride anoodelektroodid. Elektrolüüdi sattumiseks metalli pinnale on palju võimalusi. Näiteks, õhuniiskuse kondenseerumisel tekib metalli pinnale niiskuse kiht. Õhus leidub alati süsihappegaasi (CO_2). Selle ühinemisel veega tekib süsihape H_2CO_3. Happed aga on elektrolüütideks, mis metalli pinnale sattudes kutsuvad esile elektrokeemilise protsessi ning seega ka metalli pinna hävinemise.

Elektroerosiooniline kulumine on iseloomulik detailidele, mille pindade vahel tekivad elektrisädemed.

Sellisteks detailideks on magneeto katkesti kontaktid, süüteküünalde elektroodid jne.

MASINATE DETAILIDE KULUMISE VÄLTIMISE ABINÕUD

Masinate detailide kulumine oleneb suurel määral konstruktsioonist, detailide valmistamiseks kasutatavate materjalide kvaliteedist, detailide valmistamisel ja remontimisel rakendatavatest tehnoloogilistest protsessidest, kuid eriti aga masinate tehnilisest hooldamisest. Näiteks traktori C-80 õhupuhasti tsentraaltoru pikendamisel 950 mm-le ja traktoril ДТ-54 680 mm-le väheneb detailide kulumine rohkem kui kaks korda, adraterade kroomiga katmisel (kroo-

mimisel) suureneb nende tööiga 16 korda, väntvõlli ДТ-54 õndlate hoolikal lihvimisel suureneb nende vastupidavus väsivusmurretele umbes 6 korda. Õigeaegne ja hoolikas tehniline hooldamine suurendab masinate remontidevahelisi aegasid mitmekordselt.

Remontimisel kasutatakse detailide kulumise vähendamiseks mitmesuguseid meetodeid.

Hõõrduvate detailide kulumist saab vähendada järgmiselt:

1) pindade hoolika mehaanilise töötlemisega (lihvimisega, luiskude abil viimistlemisega, soveldamisega, hõõritsemisega, läbilöömisega või peentreimisega);

2) detailide kulumiskindlate katetega (kroomimisega, metallitamisega, kõvasulamite pealesulatamisega jne.);

3) detailide pinna tsementeerimisega, detailide üldise või pinnalise karastamisega või elektrisädemega töötlemise teel;

4) remonditud detailide hoolika sissetöötamisega, mille juures detailide pinnad omandavad hõõrdumise tingimustele vastavad mikrokonarused ning oleku;

5) hõõrduvatele pindadele tõmbepingete loomise teel.

Muljumisele allutatud detailide kulumise vastu võitlemise abinõudest on olulisemad järgmised:

1) muljumisele allutatud koostöötavate pindade hoolikas mehaaniline töötlemine;

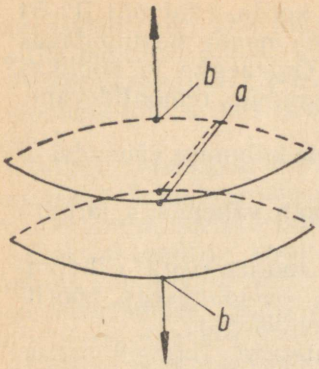
2) koostöökohal pindade kõvaduse suurendamine detailidele kõvasulami pealesulatamise teel, detailide karastamisega, tsementeerimisega, malmist valatud detailide pinnalise valendamise teel.

Kriimustuste (abrasiivkulumiste) vähendamise kõige efektiivsemaks viisiks on detailide katmine kroomiga.

Teisteks küllaltki efektiivseteks meetoditeks on abrasiivkulumisele allutatud pindadele kõvasulamite pealesulatamine, nendele pindadele valendatud malmi kihi tekitamine, kõvendamine atsetüleeni-hapniku leegiga või kõrgsagedusvooludega.

Detailide väsivustugevust võib suurendada mitmel viisil, milledest kõige efektiivsem on tsükliliselt muutuva koormuse all töötavate detailide pindade kalestamine (pindadele survepingete tekitamine). Seda võib seletada järgmiselt.

Oletame, et detail töötab vahelduvale paindele. Seejuures pinna piirkond, mis asetseb asendis *a* (joon. 9) talub



Joon. 9. Vahelduvale pingele töötava detaili skeem.
a — koht, kus mõjub survepinge;
b — koht, kus mõjub tõmbepinge.

survepinget. Pragude tekkimine sel momendil ei ole tõenäoline. Asudes aga asendis *b*, esineb samas piirkonnas tõmbepinge, mille juures aga on täiesti võimalik algpragude tekkimine ja edaspidi ka nende suurenemine.

Oletame, et praod tekivad pinnasse tõmbepingel 35 kg/mm². Kui pind on eelpingestatud survepingega 15 kg/mm², siis katkemist ei esine, sest toimiv jõud peab algul ületama pealispinna survepinged ja tekitab alles siis tõmbepinge, mille suurus on umbes 20 kg/mm².

Detailide pinna eelpingestamiseks kasutatakse valtsimist, vasaraga tagumist ehk kalestamist (vedrulehed), liivajoaga töötlemist, haavlijoaga töötlemist, temmimist. Suurim efekt saavutatakse pingestatud seisukorras kalestamisega.

Detailide vastupidavuse suurendamiseks on samuti tarvilik nende pind hoolikalt töödelda, s. o. lihvida, viimistleda luiskudega, soveldada, puhastada või poleerida.

Detailide tugevuse suurendamiseks tuleb nende profiilide üleminekukohad ümardada siirderaadiuste järgi ja poleerida.

Ekspluatatsioonis detailidesse tekkinud pragude avastamiseks kasutatakse järgmisi meetodeid:

1. Pärast hoolikat pesemist ja kuivatamist asetatakse detail petrooleumisse ja hoitakse selles 5—10 minutit. Seejärel pühitakse piirkond, kus võib oletada prao tekkimist, hoolikalt kuivaks ja määritakse üle hästi peeneks jahvatatud kriidi ja vee seguga. Kui kriit on ära kuivanud, koputatakse vastu detaili puithaamriga. Seejuures tekitab praost väljuv petrooleum kriidil selgesti nähtava jälje.

2. Detail paigutatakse magnetväljasse või juhitakse temast läbi elektrivool. Seejuures detail magneetub ning magnetjõujooned kontsentreeruvad prao servade juurde. Siis määritakse kontrollitav piirkond õliga (masina- või

transformaatoriõliga) ja puistatakse sellele kohale peent rauapuru.

Detailist elektrivoolu läbi laskmisel korralduvad rauaosakesed vastavalt magnetjõujoontele ja prao puhul kontsentreeruvad piki pragu näidates selle asukohta.

3. Detaili pind puhastatakse hoolikalt ja asetatakse söövitamiseks kuuma 10—20%-lisse väävelhappe lahusesse.

Pärast sellist söövitamist on defekt luubi või mikroskoobiga kergesti nähtav.

Et suurendada kuullaagrite tööiga, tuleb neid perioodiliselt 180° võrra pöörata. Rull-laagreid on soovitav ümber asetada selliselt, et ümberasetatult rullid pöörleksid teistpidi. On kindlaks määratud, et kuullaagrites tekivad praod kuulide liikumise suunas. Laagri pööramisel 180° võrra pragude edasiarenemine katkeb. Sellise pööramisega saab laagri tööiga 20—80% suurendada.

Hammasrataste pööramisel 180° võrra (kui seda konstruktsioon võimaldab) hakkavad hambad töötama kulumata külgedega. See võte suurendab mõnevõrra hammasrataste tööiga.

Õhukeste liudadega laagrite tööea suurendamiseks tuleb liuad hoolikalt valida pesade kohaselt.

Mustast metallist detailide korrosiooni vähendamiseks kaetakse nende pind korrosioonile vastupidavamate metallidega (tina, nikli, kroomi või tsingiga).

Detailide säilitamise ajaks kaetakse nad ainetega, mis pinnale moodustavad keemilise kaitsekile. Selliseid aineid nimetatakse passivaatoriteks.

Enne passivaatori pealekandmist tuleb detailide pinnalt rasv kõrvaldada 70—80°-lises vannis, mis koosneb 3% trinaatriumfosfaadi, 2% vesiklaasi ja 2% seebikivi vesilahusest. Sellises kuumas vannis hoitakse detaile 5 minutit. Pärast seda loputatakse detaile jooksvas vees 1—2 minutit ning asetatakse 3—5 minutiks 20—25%-lise naatriumnitraadi vesilahuse vanni. Selle juures tekib detailide pinnale kile, mis kaitseb neid edasise oksüdeerumise eest.

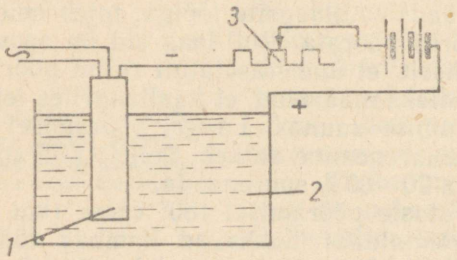
Enne tarvitusele võtmist pestakse detailid 1%-lises kaltsineeritud sooda lahuses. Selline viis annab häid tulemusi veerelaagrite hoidmisel.

Põllutöömasinate hoiule andmisel kaetakse nende tööorganid õhukese solidooli kihiga või pastaga, mis koosneb

50% parafiinist ja 50% petrooleumist. Määre kantakse detailide pinnale õhukese ühtlase kihina.

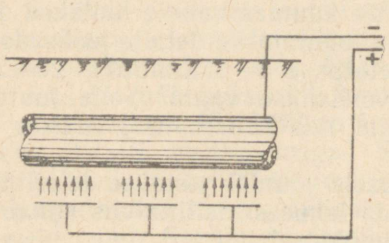
Detailide mittetöötavad pinnad kas värvitakse või lakitakse.

Eriti agressiivses keskkonnas (kroom- või raudelektrolüüdid, niiske muld jne.) töötavate detailide kaitsmiseks korrosiooni vastu kasutatakse katoodkaitset. Sel juhul ühendatakse detail katoodina (joon. 10). Maasse asetatud



Joon. 10. Kuumutuselemendi katoodkaitseskeem galvaniseerimisvannis:
1 — kuumutuselement; *2* — elektrolüüt; *3* — reostaat.

torusid (näiteks veetorustik töökotta, lauta jne.) kaitstakse järgmiselt. Torudest teatavasse kaugusesse asetatakse maasse vana, kõlbmata raudplekki. Mingist alalisvoolu allikast (akust, generaatorist) juhitakse torudele elektrivool. Seejuures ühendatakse torud katoodina, raudplekk aga anoodina (joon. 11).



Joon. 11. Maasse asetatud torude katoodkaitse skeem.

II jagu

REMONDI TEHNOLOOGIA REMONDITÖÖKODADES JA RAJOONIDEVAHELISTES KAPITAALREMONDITÖÖKODADES

MASINATE LAHTIVÕTMINE JA DETAILIDE PESEMINE

Remonti tulevate masinate või agregaatide detailid peavad olema komplektsed. Enne masina (auto, traktori) paigutamist lahtimonteerimise kohale tuleb ta porist puhastada ja pesta. Pesemisel kasutatakse kummivoolikut, mis on ühendatud veevõrgu torustikuga või kõrgrõhu (kuni 10 atü) pumbaga. Masinate lahtimonteerimisel ei ole lubatud kasutada mittekohaseid tööriistu ega abinõusid, kuna need vältimatult põhjustaksid detailide murdumist või rikkumist.

Masinate lahtimonteerimisel tuleb täita järgmisi reegleid.

1. Lahtimonteerimise töökoht peab tagama vaba juurdepääsu masina lahtimonteeritavatele sõlmedele.
2. Lahtimonteerimisel kasutatavad stendid peavad olema tugevad ja võimaldama juurdepääsu kõigile kinnitusdetailidele.
3. Raskete detailide mahavõtmiseks tuleb kasutada tõsteseadmeid.
4. Tuleb kinni pidada lahtimonteerimise järjekorrast, mis on kindlaks määratud masina konstruktsiooniga.
5. Esmajärjekorras tuleb maha võtta niisugused detailid, mis kergesti võivad vigastuda (sadestid, torud, elektriseadmestiku detailid jne.).
6. Lahtimonteerimisel tuleb kasutada silmusvõtmeid, mis haaravad mutri kõiki tahke. Tellitavate võtmete kasutamine lahtimonteerimisel ei ole lubatav.
7. Lahtimonteerimisel tuleb kasutada hüdraulilisi, kruvi- ja hammaslattpresse ning tõmbikuid. Tihedalt istuvaid

detaile maha võtta sepahaamriga tagudes on keelatud. Eriti ettevaatlikult ja tingimata tõmbikuid kasutades tuleb maha võtta kuul- ja rull-laagreid. Mahavõetud kuul- ja rull-laagrid tuleb hoolikalt alal hoida ja hiljem saata spetsiaalsetesse remonditehastesse.

8. Seadepoltidega varustatud detailidel tuleb esmajärjekorras eemaldada seadepoldid.

9. Kui võetakse maha malmdetaile, mis on kinnitatud hulga poltide või tikkpoltidega (näiteks plokikaaned), tuleb kõik poldid (või mutrid) eelnevalt kergelt lõdvendada.

10. Detailid tuleb märkida värviga või äärmisel juhul elektrograafiga (elektripliiatsiga).

Lahtimonteeritud masinate detailid pestakse 3—5%-lises seebikivi lahusega kuumutusvannides või pesemisseadmetes. Pesemisel peab lahuse temperatuur olema 80—90°. Pesemise kestus sõltub sellest, kui mustad on detailid. Leelislahuses pestud detailid tuleb hoolikalt loputada kuuma veega, kuivatada ja defekteerida. Defekteerimisel sorteeritakse detailid kõlblikeks, remonditavateks ja utiili antavateks.

KULUNUD DETAILIDE TAASTAMISE MEETODID

Tööpindade hävinemise (kulumise) tagajärjel muutuvad detailide mõõted, pindade kuju, nende tugevus ja muud omadused.

Masinate remontimise põhiülesandeks on istude taastamine. Remondipraktikas kasutatakse mitmesuguseid istude taastamise meetodeid.

Istude taastamine võlli ja augu läbimõõdu suurendamise arvel

Selle meetodi puhul parandatakse auk metallikihi *a* (joon. 12, *A*) mahavõtmise arvel.

Võll parandatakse metallikihi *b* võrra jämendamise teel või paigaldatakse uus võll, mis on *b* võrra jämedam, selleks et pärast kokkumonteerimist oleks kindlustatud normaalne lõtk *S*.

Selle remondimeetodi juures erisurve koostöökohas väheneb, mis enamikul juhtudel vähendab ka kulumist. Sa-

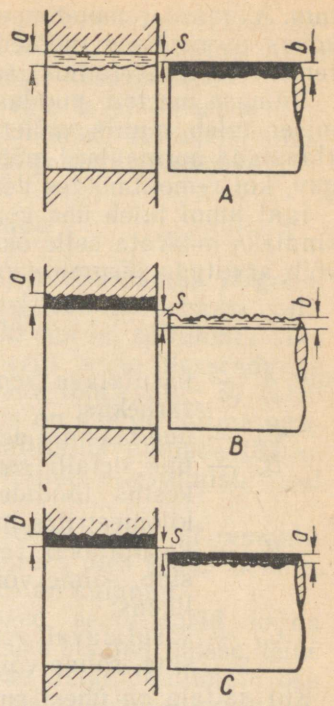
muti väheneb aga ka auguga detaili tugevus. Mõningail juhtudel muutuvad ühtlasi remonditud masina muud näitajad (näiteks suureneb silindri-kolvi koostöökoha remontimisel ka mootori surveaste).

Istude taastamine võlli ja augu läbimõõdu vähendamise arvel

Sel meetodil parandatakse auk pealekasvatatud kihi *a* (joon. 12, *B*) paksuse võrra vähendamise teel. Võlli aga parandatakse metallikihi *b* mahavõtmise arvel.

Selle meetodi puhul väheneb võlli tugevus ja suureneb erisurve, mis enamikul juhtudel põhjustab kulumise suurenemist.

Istu taastamine võlli läbimõõdu suurendamise ja augu vähendamise arvel



Joon. 12. Istude taastamise skeemid:
A — augu suurendamise arvel; *B* — võlli ja augu vähendamise arvel; *C* — võlli suurendamise ja augu vähendamise arvel.

Selle remondimeetodi puhul parandatakse võll metalli pealekasvatamise teel, kusjuures läbimõõt suureneb suuruse *a* võrra (joon. 12, *C*), auku aga vähendatakse suuruse *b* võrra. Suurused *a* ja *b* valitakse sellise arvestusega, et koostöökohas saadakse normaalne lõtk või ping *S* (joon. 12, *C*).

Sellise remondimeetodi puhul säilitatakse koostöökohas normaalne erisurve, taastatakse detailide endine tugevus ega rikuta masina teisi töönäitajaid.

Esimese kahe remondimeetodi puhul tuleb kasutada remontmõõtes detaile, raskeneb detailide vastastikune vahetatavus ja tagavaraosadega varustamine on komplitseeri-

tum. Viimase remondimeetodi puhul taastatakse koostöökohas normaalsed mõõted, mistõttu langeb ära tarvidus remontmõõtes detailide järele.

Viimase meetodi puuduseks on aga asjaolu, et remontimisel tuleb muuta mõlema koostöötava detaili mõõteid (taastada normaalsed mõõted), mis mõnikord pole nii mugav, kui remontmõõtes detailide kasutamine.

Igal juhul tuleb ühe või teise remondimeetodi valimisel kindlaks määrata selle ökonoomiline otstarbekus. Viimast võib arvutada järgmise valemiga:

$$A = \frac{C_u B_r}{B_u C_r},$$

kus A — kasutatava remondimeetodi ökonoomiline otstarbekus;

C_u — uue masina, detaili või sõlme maksumus;

B_u — uue detaili remontidevaheline tootlikkus (töö kestus tundides, pehmekünnihektarites, tonnkilomeetrites jne.);

B_r — kasutataval remondimeetodil remonditud masina, sõlme või detaili remontidevaheline tootlikkus;

C_r — kasutataval remondimeetodil remonditud masina, sõlme või detaili omahind.

Kui näitaja on ühest suurem, siis on remont kasutatud remondimeetodil otstarbekohane tingimusel, et $B_r \geqslant B_u$.

Kuju, pinna ja muude omaduste taastamine

Igasugusel remondil tuleb taastada koostöötavate detailide kuju. Kui parandada ainult ühe detaili kuju, siis niisugune detail, mis on kulunud detailiga ligitöötanud, liibub parandatud detailile väga piiratud pinna ulatuses, mistõttu ist kiiresti rikneb. Detaili kuju tuleb remontimisel taastada mitte üksnes seepärast, et taastada istu, vaid ka selleks, et detail võiks normaalselt töötada.

Detaili kuju võib taastada metalli mahavõtmisega. Näiteks detaili, mis on omandanud vaadi kuju, võib taastada treimise, lihvimise jne. teel, mille juures osa metalli maha võetakse.

Detaili kuju võib taastada samuti metalli pealekasvatamisega või nihutamisega.

Detaili kuju parandamiseks kasutatava viisi määrab detaili konstruktsioon, materjal jne. Kõik ülalmainitud viisid detailide kuju taastamiseks on laialt kasutamisel.

Kuid detailide remontimisel ei tule taastada mitte üksnes kuju ja pind, vaid ka nende kõvadus, kulumiskindlus, vastupidavus keemilistele mõjudele ja muud omadused.

Lõiketöötlemine

Masinate detailide remontimisel tuleb mainida järgmisi lõiketöötlemise iseärasusi: 1) raskused seadebaasi valikul; 2) detail tuleb üle treida kaks korda, sõltumata võetava laastu paksusest; 3) detaili eriti täpne ülesseadmine töötlemiseks; 4) karastatud pindade töötlemine; 5) tuleb töödelda pealesulatatud pindu, mis on kaetud mitmesuguses kõvaduses kihtidega; 6) metallitatud pindade töötlemine; 7) pindade töötlemine detailide ettevalmistamisel metallitamiseks.

Seadebaasi valiku raskused seisavad selles, et remontimisel tuleb mehaaniliseks töötlemiseks üles seada detaile, millel tehase seadebaasid (tsentrid) on kulunud.

Seepärast tuleb kõigepealt need seadebaasid korda seada. Selleks kinnitatakse detaili üks ots padrunisse, teine aga lünetti. Viimane paigaldatakse detaili kulumata osa piirkonda, mis jääb siis tsentrite parandamisel seadebaasiks.

Tsentriauk parandatakse lõiketeraga ning seejärel tsentreeritakse süvistamise teel. Kui kulunud detailil ei ole ühtki kulumata piirkonda, millel oleksid esialgsed mõõted, võetakse seadebaasiks kõige vähem kulunud ala. Kõige sagedamini võetakse seadebaasiks detailide liikumatud koostöökohad.

Detailide kahekordse ületreimise vajadus on tingitud ebaühtlasest kulumisest, sest ühe läbimiga on raske anda detailile õiget geomeetrilist kuju.

Eriti täpne detaili ülesseadmine töötlemiseks on vajalik selleks, et võimalikult rohkem säilitada detaili materjali, sest iga üleliigselt mahavõetud metallikiht vähendab detaili tööiga. Seepärast paigaldatakse kulunud detail lõiketöötlemiseks sellise arvestusega, et kuju parandamisel oleks vaja maha võtta võimalikult minimaalne metallikiht.

Korduva termilise töötlemise vältimiseks töödeldakse karastatud detaili ilma eelneva lõõmutamiseta.

Detailide kulumiskindluse suurendamiseks kasutatakse remontimisel laialdaselt metalli pealesulatamist gaasiga või kaarleegiga. Pärast pealesulatamist tuleb pinda töödelda lõiketeraga. Kuna sellise pealesulatatud kihi pind on ebatasane ja kõvaduselt mitmesugune, tuleb siin detailide töötlemiseks kasutada kõvasulamist lõiketerasid ning esialgu töödelda väikese lõikekiirusega.

Abrasiivtöötlemine

Remontimisel detailide töötlemisel lõiketeradega on olulisi puudusi, sest seejuures tuleb detaililt võtta maha küllaltki märgatav kiht metalli. Et seda vältida, kasutatakse mitmesugust abrasiivtöötlemist: lihvimist, puhastamist, hooningtöötlemist, abrasiivpastadega soveldamist.

Malmdetailide lihvimiseks kasutatavad käiad on tavaliselt karborundist, terasdetailide jaoks aga korundist. Remondiettevõtetes kasutatavate abrasiivketaste teralisus on tavaliselt 45 kuni 90.

SULATUSKEEVITUS JA SELLE KASUTAMINE

Masinate remontimisel on laialt levinud sulatuskeevitus. Selle juures ühendatakse kaks detaili või ühe detaili kaks osa ilma surveta ühendatavate osade või lisatava metalli sulatamisel, kusjuures tekivad ühtsed kristallid. Kõige enam on kasutusel kaar- ja gaasikeevitus.

KAARKEEVITUS JA SELLE KASUTAMINE MASINATE REMONTIMISEL

Detailide remontimisel kaarkeevitusega esinevad järgmised nähtused: põhimetalli ja lisavarva metalli oksüdeerumine; sulatatud metalli küllastamine lämmastikuga, mõnikord ka vesinikuga ning süsiniku ja kergesti oksüdeeruvate komponentide väljapõlemine ja detailide mahuline muutumine.

Esimese kolme nähtuse vähendamiseks kasutatakse keevitamisel kattega elektroode. Kattega elektrood tagab stabiilsema kaarleegi, loob kaitsva neutraalse gaasilise keskkonna ja kergestisulava räbukihi ning vastavate komponentide valikul võib muuta pealesulatatud metalli koos-

tist. Kõige laiemalt kasutatakse elektroodide kattena peeneks jahvatatud kriidi ja vesiklaasi segu.

Elektroodi läbimõõdu valik. Elektroodi läbimõõt valitakse sõltuvalt keevitatavate detailide paksusest ning elektrikeevitusagregaadi võimsusest. Kui keevitusagregaadilt saadava voolu tugevus on teada, võib määrata elektroodi ristlõike ja läbimõõdu. Ligikaudu on elektroodi läbimõõt järgmine:

$$d = \frac{I}{40} \text{ kuni } \frac{I}{60},$$

kus I — keevitusseadme vool (A);
d — elektroodi läbimõõt (mm).

Õhukeste detailide puhul peab elektroodi läbimõõt ligikaudu võrduma keevitatava detaili poole paksusega.

Käsitsi kaarkeevituse tootlikkuse suurendamise viisid. Keevitamise tootlikkust võib määrata järgmise valemiga:

$$Q = I \cdot K,$$

kus Q — pealesulatatava metalli kogus (g/h);
I — vool (A);
K — pealesulatuse koefitsient (g/Ah);

Ühe ja sama võimsuse puhul võib keevitusseadme tootlikkust suurendada pealesulatuse koefitsiendi parandamisega, kasutades elektroodide kimpu. Sellisel juhul asetatakse elektroodihoidjasse kaks, kolm või rohkem elektroode, mis üksteisest on katte abil isoleeritud. Et elektroodid kimbust laiali ei läheks, kasutatakse nende ühendamiseks mitmesuguseid variante: määritakse üle kattega ja seotakse kokku traadiga; liimitakse kokku karbinoolliimiga ning määritakse siis kattega; ühendatakse tugeva kattevaabaga jne.

Elektroodide kimbu kasutamine suurendab keevitustööde tootlikkust 50—60% võrra.

ELEKTROODI MATERJALI VALIK

Elektroodide materjal valitakse sõltuvalt sellest, milleks neid kasutatakse. Kui on tarvis keevitada murdunud detaile, siis on peamiseks õmbluse tugevus. Kui aga on tarvis kulunud detailidele peale keevitada, siis oluliseks on pealesulatatud õmbluse kõvadus. ГОСТ 2523-51 määrab kindlaks keevitus- ja pealesulatuselektroodide tüübid. Kee-

vituselektroodid tähistatakse tähega «Э» ja numbriga, mis näitab õmbluse tõmbetugevust kg/mm². Näiteks elektrood Э-42 on keevituselektrood. Sellise elektroodiga tehtud õmbluse tõmbetugevus on 42 kg/mm². Pealesulatuselektroodid tähistatakse tavaliselt kolme tähega ning arvuga. Esimesed kaks tähte näitavad, et elektrood on pealesulatamiseks, kolmas täht näitab, mis otstarbeks elektroodi tavaliselt kasutatakse. Näiteks elektroodi tähistus ЭНР-50 näitab, et see elektrood on pealesulatamiseks. Täht «Р» näitab, et seda tüüpi elektroode kasutatakse lõikeriistadele pealesulatamiseks, number 50 aga näitab, et pealesulatatud kihi kõvadus Rockwelli järgi on 50 (skaala C).

Iga elektroodi tüüpi kuulub terve rida elektroodi marke. Näiteks elektroodide tüüp Э-42 hulka kuuluvad selliste markidega elektroodid nagu МГ, ЦМ-7, ОММ-5, МЭЗ-04 jne.

Remonttöödel sagedamini kasutatavate elektroodide andmed on toodud tabelis 3b.

Tabel 3b

Elektroodide karakteristika

Elektroodi otstarve	Elektrood	Elektroodi traadi mark	Katte koostis
Mittevastutavate detailide remontimiseks	Tüüp Э-34 kriitkattega	I; II	Kriiti 75—70%; vesiklaasi 25—30%
Keerme taastamiseks	Tüüp Э-42 mark ОММ-5	I; IA; II	Titaani kontsentraati 37%; mangaanimaaki 21%; põldpagu 13%; ferromangaani 20%; tärklist 9%; vesiklaasi 30—35% komponentide üldkogusest
	Tüüp Э-42 mark УОНИИ 13/15	I; IA	Marmorit 53%; sulapagu 18%; kvartsi 9%; ferromangaani 2%; ferrosiliitsiumi 3%; ferrotitaani 15%; vesiklaasi 30% komponentide üldkogusest

Tabel 3b järg

Elektroodi otstarve	Elektrood	Elektroodi traadi mark	Katte koostis
	Tüüp Э-42 mark МЭ3-04	I; IA; II	Titaan-mangaanimaaki 30%; kaoliini 5%; ferromangaani 21,5%; mangaanimaaki 24,5%; kvartsliiva 15%; tärklist 4%; vesiklaasi 25—30% komponentide üldkogusest
Nuutliidete remontimiseks	Mark ЦН-250	I; II	Marmorit 44%; sulapagu 21%; põldpagu 12%; ferromangaani 14%; ferrosiliitsiumi 9%; vesiklaasi 30—35% komponentide üldkogusest.
	Mark ЦН-350	I; II	Marmorit 40%; sulapagu 21%; põldpagu 12%; ferromangaani 18%; ferrosiliitsiumi 9%; vesiklaasi 30—35% komponentide üldkogusest
	Mark ОЗН-300	I; II	Marmorit 52%; sulapagu 17%; vähe süsinikku sisaldavat ferromangaani 28%; alumiiniumi 3%
Suure kõvadusega detailidele pealesulatamiseks ja kõvaduse $R_c = 55-60$ saamiseks	Mark T-293	I; II	Ferromolübdeeni 32,1%; ferrokroomi 49,4%; ferrotitaani 10,0%; hõbegrafiiti 1,2%; tehniliselt puhast kriiti 7,3%
	Mark T-590	I; II	Ferrokroomi 90%; hõbegrafiiti 5%; boorkarbiidi 5%
	Mark T-620	I; II	Ferrotitaani 15%; ferrokroomi 75%; hõbegrafiiti 5%; boorkarbiidi 5%

Malmdetailide keevitamisel esinevad peamiselt järgmised raskused:

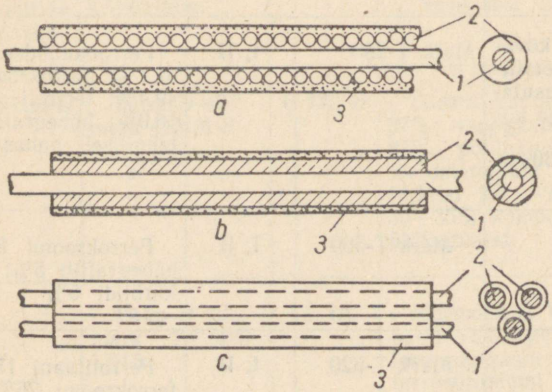
1) malmi kalduvus valendumisele, kui teda pärast kuumutamist temperatuurini 760° kiiresti jahutatakse; sel juhul ei suuda süsinik tahkest lahusest grafiidina eralduda;

2) kuumutamisel läheb malm kõvast olekust kohe üle vedelasse olekusse;

3) malmil puudub voolavus, seepärast tekivad malmdetailides sageli praod.

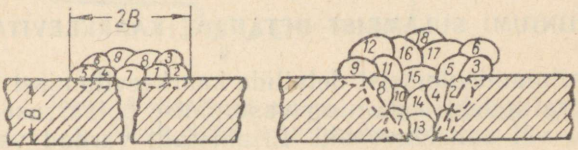
Malmdetailide remontimisel, milledel pärast keevitamist õmblusi ei töödelda, võib kasutada vähe süsinikku sisaldavast terasest elektroode (näiteks Э-34), samuti ka malmist mark Б vardaid. Malmdetailide kuumal elektrikeevitusel kasutatakse malmist mark *A* vardaid. Varraste mark *A* asemel võib kasutada väljapraagitud kolvirõngaid, mis oma koostiselt on lähedased nimetatud malmile.

Malmdetailide külmkeevitamiseks (ilma eelsoojenduseta) kasutatakse vask-teraselektroode, mis koosnevad 32—34% vähe süsinikku sisaldavast terasest ja 66—68% vasest. Vask-teraselektroode valmistatakse kas vasktraadi mähkimise teel terasvardale (joon. 13, *a*), vasktoru asetamisega terasvardale (joon. 13, *b*) või terasvarda vasetamisega.



Joon. 13. Vask-teraselektroodid:
1 — teras; *2* — vask; *3* — kate.

Kuid detaile võib keevitada ka A. G. Nazarovi poolt esitatud meetodil. Sel juhul kasutatakse vask-teraselektroodide asemel kimpu, mis koosneb kahest vask- ja ühest teraselektroodist (joon. 13, *c*). See viis võimaldab ära kasutada nii vask-teraselektroodide eeliseid kui ka elektroodide kimbuga keevitamise eeliseid. Pärast vask-teraselektroodidega või elektroodide kimbuga keevitamist tekib õmbluse pealispinnale vasekiht, hoolimata selle suuremast erikaalust.



Joon. 14. Õmbluse moodustamine malmi külmkeevitamisel teraselektroodidega.

Selline vase ladestumine õmbluses on seletatav sellega, et vask tõrjutakse pealispinnale sulametallist varem väljalangevate terase dendriitide poolt. Selline õmblus praguneb pärast jahtumist ainult harukordadel ja on kergesti töödeldav. Vask-teraselektroode on soovitav siiski kasutada ainult erandjuhtudel, sest sel meetodil kulutatakse rohkesti vaske.

Et külmkeevitamisel vähendada malmi valendumist, kasutatakse 4—5 mm läbimõõduga vähe süsinikku sisaldavast terasest elektroode, mille kate sisaldab 40% grafiiti ja 60% ferrosiliitsiumi.

Kuna õmbluses leidub suurel hulgal süsinikku ja grafitisaatorit (ferrosiliitsiumi) moodustub selles hall malm. Veelgi paremaid tulemusi annab kimp, mis koosneb peentest 1 kuni 1,8 mm jämedustest sama kattega teraselektroodidest.

Kõik need külmkeevitamise meetodid ei taga metalli ühtlust keevituspiirkonnas ning üleminekutsoon õmbluselt põhimetallile osutub valendatuks. Et vähendada üleminekutsooni valendumist kasutatakse lõõmutavaid õmblusi.

Selle meetodi olemus seisab selles, et piki keevisõmblust paigutatakse täiendavad õmblused (vallid), mis oma

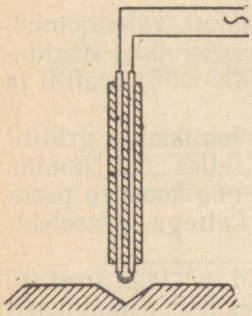
kuumusega üleminekutsooni lõõmutavad. Kirjeldatud viisi kasutatakse laialdaselt autoremonditehastes. Käesoleval ajal on seda keevitusviisi kohandatud ka malmi keevitamiseks. Keevitamine toimub tavalise kriitkattega teraselektroodidega. Prao servade täielik töötlemine ning õmbluste paigutamine on näidatud joonisel 14.

Kõige paremaid tulemusi nii metalli ühtluse kui ka keevisliite kvaliteedi poolest annab malmdetailide kuumkeevitus malmelektroodidega.

ALUMIINIUMI SULAMEIST DETAILIDE KAARKEEVITAMINE

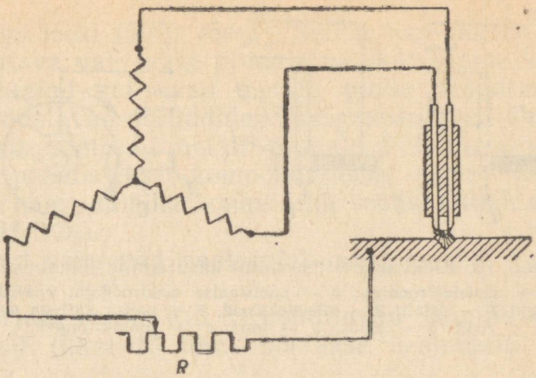
Alumiiniumisulameist detailide kaarkeevitamisel kasutatakse grafiitelektroode ning vastupidise polaarsusega alalisvoolu või vahelduvvoolu. Lisametalli vardad valmistatakse samast alumiiniumisulamist, millest on remonditav detail. Vardad valatakse kokillis. Alumiiniumist valatud metallelektroodid ei anna häid tulemusi. Vahelduvvooluga keevitamisel kasutatakse grafiitelektroode läbimõõduga 15 mm ning lisametalli vardaid läbimõõduga 9 mm. Keevitamine toimub vooluga 250 A ilma räbustajata.

KAARKEEVITUSE SKEEMID, MIDA VÕIB KASUTADA REMONDIETTEVÕTETES

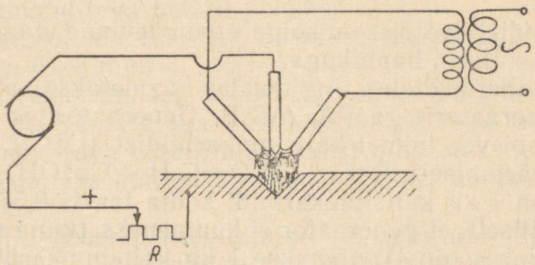


Joon. 15. Kaarleegi saamine kahe elektroodi vahel ühefaasilise vooluga.

Õhukeste seintega detailide keevitamiseks võib kasutada skeemi ühefaasilise vooluga, mille juures kaarleek tekib kahe elektroodi vahel (joon. 15), või kolmefaasilise vooluga. Selle skeemi puhul võib detaili kuumenemist reguleerida reostaadiga *R*. Samasuguseid reguleerimisvõimalusi pakub skeem (joon. 17), milles üheaegselt kasutatakse alalis- ja vahelduvvooluga keevitusagregaati (näiteks СМГ-2 ja СТЭ-34). Sellise skeemi kasutamisel võtab keevitusest osa viis kaarleeki. Detaili kuumenemist võimaldab reguleerida reostaat *R*.



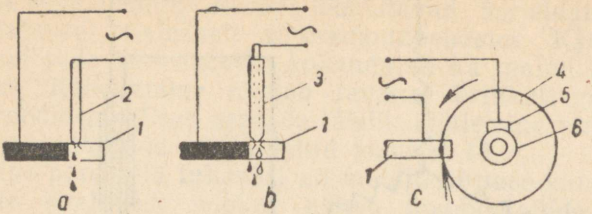
Joon. 16. Kaarleegi saamine kahe elektroodi ja detaili vahel kolmefaasilise vooluga.



Joon. 17. Kaarleegi saamine elektroodide vahel ning detaili ja elektroodide vahel alalis- ja vahelduvvoolu keevitusseadmete üheaegse kasutamisega.

Masinate remontimisel saab elektrikeevitusseadet kasutada ka metalli lõikamiseks. Metalli võib lõigata süsielektroodiga, paksu kattega teraselektroodiga ja kettaga (joon. 18).

Kettaga lõikamisel peab ketta ja detaili kokkupuutekohal (kontaktpinnal) voolutihedus olema vähemalt 12—13 A/mm², ketta kiirus 25—30 m/sek ja ketta paksus 1,5—2 mm. Lõikamiseks võib kasutada vask- või terasketast.



Joon. 18. Elektrikeevitusseadme kasutamine lõikamiseks: *a* — süsielektroodiga; *b* — spetsiaalse elektroodiga; *c* — kettaga; *1* — detail, *2* — süsielektrood, *3* — paksu kattega elektrood, *4* — ketas, *5* — hari, *6* — kontaktrõngas.

GAASIKEEVITUS JA SELLE KASUTAMINE MASINATE REMONTIMISEL

Remondiettevõtetes on kõige enam levinud gaasikeevitamine atsetüleeni-hapnikuga.

Remondiettevõtete tingimustes toodetakse atsetüleeni gaasigeneraatoritega PA, МГ jt. Generaatorites saadakse atsetüleeni vee toimel kaltsiumkarbiidist (CaC_2). Protsess toimub järgmiselt: $CaC_2+2H_2O=C_2H_2+Ca(OH)_2$. Teoreetiliselt on 1 kg kaltsiumkarbiidi kohta tarvis 0,56 l vett.

Praktiliselt, et generaator ei kuumeneks (kuna reaktsioonil eraldub soojust), võetakse 1 kg kaltsiumkarbiidi kohta 5—15 liitrit vett.

Hapnik toimetatakse kohale balloonides 150 atü rõhu all.

Protsessid, mis toimuvad detailide remontimisel atsetüleeni-hapniku leegiga. Detailide remontimisel atsetüleeni-hapniku leegiga toimub sõltuvalt põleti reguleerimisest pealesulatatava metalli ja detailide oksüdeerumine (eriti hapniku liia puhul), kergesti oksüdeeruvate komponentide (Mn, Si) väljapõlemine, gaaside neeldumine ja metallide mahu ning struktuuri muutused.

Et vähendada detailide oksüdeerumist ja kergesti oksüdeeruvate komponentide väljapõlemist, keevitatakse ja sulatatakse detailidele peale neutraalse leegiga ning kasutatakse räbustajaid. Ainult mangaanteraste keevitamisel ja neile pealesulatamisel kasutatakse mangaani väljasulamise vähendamiseks atsetüleeniliiaga leeki, valgevaskdetailide keevitamisel oksüdeerumise vähendamiseks aga

hapnikuliiaga leeki (50% võrra). Sellise hapnikuliia puhul tekib sulatatava valgevase pinnale tsinkoksüüdide kaitsev kiht. Räbustajad kaitsevad metalli pinda oksüdeerimise eest ja moodustavad oksüüdidega kergestisulavad ühendid, mis tõusevad sulatatud metalli pinnale. Mustmetallide räbustajate peamisteks komponentideks on: booraks ($Na_2B_4O_7$), naatriumbikarbonaat ehk sooda ($NaHCO_3$) ja boorhape (H_3BO_3).

Räbustajad kaitsevad pealesulatatavat metalli ka gaaside neeldumise eest.

Lisamaterjali valik. Kui remonditavad detailid ei ole väga paksud (kuni 15 mm) võetakse lisametalli varda läbimõõduks

$$d = \frac{S}{2} \cdot + 1, \text{ vasakpoolsel keevitusel,}$$

$$d = \frac{S}{2} : + 2, \text{ parempoolsel keevitusel,}$$

kus S — remonditava detaili paksus.

Kui paksus on üle 15 mm, võetakse lisametalli varras läbimõõduga 6—8 mm.

Detailide remontimisel tuleb võtta säärased lisametalli vardad, et pealesulatatava kihi koostis peaaegu üldse ei erineks remonditava detaili materjalist ning oleks nõutava kvaliteedi (näiteks kulumiskindluse) poolest põhimetallist parem.

Et metalli koostis keevitamisel ei muutuks kergesti oksüdeeruvate komponentide väljapõlemise tagajärjel, tuleb kasutada lisametalli vardaid, mis selliseid komponente sisaldaksid rohkem kui põhimetall.

Hallmalmist detailide külmkeevitusel kasutatakse malmvardaid mark Б, mis sisaldavad 3,0—3,6% C, 3,6—4,8% Si, 0,5—0,8% Mn, mitte üle 0,08% S ja 0,5% P ning mitte üle 0,5% Cr ja 0,3% Ni.

Malmdetailide kuumkeevitamisel kasutatakse vanu kolvirõngaid või vardaid mark A, mis sisaldavad 3,0—3,6% C, 3,0—3,5% Si, 0,5—0,8% Mn, 0,05% Cr, mitte üle 0,03% Ni.

Valget ja lõõmutatud (pikka aega tule mõju all olnud) malmi ei keevitata.

Tempermalm on hästi keevitatav malmvarrastega, mis sisaldavad rohkesti räni.

Vaskdetailide keevitamisel kasutatakse lisametalli vardaid elektrolüütilisest vasest.

Valgevaskdetailide keevitamisel kasutatakse valgevaskvardaid, mis sisaldavad rohkesti tsinki.

Alumiiniumisulamist detailide gaaskeevitusel valatakse kokillis samast sulamist vardad, millest koosneb keevitatav detail (väljapraagitud detailidest). Põletis nr. 3 (500 l/h) reguleeritakse leek neutraalseks. Lisametalli varda läbimõõduks on 7 mm.

Alumiiniumisulamist detailide keevitamisel on põhiliseks raskuseks nende pindadele tekkiv raskestisulavate oksüüdide kile, mis tuleb keevitusprotsessis eemaldada terasest puhastiga.

Detailidele pealesulatamisel ei olene lisatava materjali valik detaili materjali koostisest, vaid määratakse pealesulatatava kihi otstarbe järgi. Näiteks, et suurendada terasdetailide kulumiskindlust, sulatatakse neile peale malmi või kõvasulameid:

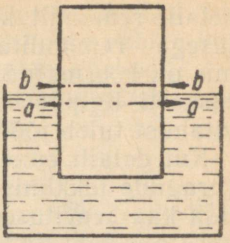
sormait nr. 1 (25—31% Cr; 1,5% Mn; 3—5% Ni; 2,8—4,2% Si; 2,5—3% C; 1,5% lisandeid; ülejääk Fe);
sormait nr. 2 (13—17,5% Cr; 1% Mn; 1,3—2% Ni; 1,5—2,2% Si; 1,5—2% C; 1,5% lisandeid, ülejääk Fe);
stelliit B2K (13—17% W; 27—33% Cr; 1% Mn; 2% Ni; 47—53% Co; kuni 2% Fe; 1—2% Si; 1,8—2,5% C; 1,5% lisandeid);
stelliit B3K (4—5% W; 28—32% Cr; 2% Ni; 58—62% Co; kuni 2% Fe; 2,5% Si; 1—1,5% C; 1,5% lisandeid);
staliniit (10% C; 18% Cr; 15% Mn; 57% Fe).

Malmi jootmine valgevasega. Atsetüleeni-hapniku põletit võib kasutada ka malmdetailide jootmiseks valgevasega. Lisametalli varrastena kasutatakse valgevaske, mis koosneb 38—50% Zn; 0,9—1,1% Sn; 0,5—1% Fe; 0,4—0,8% Mn; 59—61% Cu. Jootmisel kuumutatakse malmdetail kuni valgevase sulamistemperatuurini (umbes 600°). Praktiliselt loetakse detaili temperatuur küllaldaseks siis, kui sula valgevase tilgad hakkavad pinnal laiali valguma.

MAHULISED MUUTUSED DETAILIDE KEEVITAMISEL

Detailide remontimisel gaasi- või kaarkeevituse teel toimuvad nende soojuslikud, struktuursed ja kokkutõmbuvad mahumuutused. Soojuslike mahumuutuste mõju selgitami-

seks oletame, et silindriline terasdetail, mis on kuumutatud 850—900°, on osaliselt asetatud vette (joon. 19).



Joon. 19. Mahumuutumine detaili jahutamisel.

Detaili jahtumisel ristlõikes *a—a* tema maht väheneb, kuid seda takistab veel kuum piirkond *b—b*. Seoses sellega tekivad piirkonnas *a—a* tõmbepinged, piirkonnas *b—b* aga survepinged. Edasisel jahutamisel soodustab ristlõike *b—b* vähenemine tõmbepingeid, mis tekivad ristlõikes *a—a*. Seepärast jääb jahtunud detaili ristlõige *b—b* väiksemaks kui ristlõige *a—a*.

Seega vähenevad soojuslikul mahumuutusel need detaili piirkonnad rohkem, mille jahutamine lõpeb hiljem.

Kõrge süsinikusisaldusega terasest detailide jahtumisel (karastamisel) nende maht suureneb. Seejuures paisuvad rohkem need piirkonnad, mis jahtuvad aeglasemalt. Kiiresti jahtuvad piirkonnad aga paisuvad suhteliselt vähem.

Seda metallide omadust kasutatakse detailide remontimisel. Näiteks praktiseeritakse Harkovi remonditehases teras- ja malmdetailide aukude taastamist nende sisepinna kuumutamise teel. Kõik soojuslikud, struktuursed ja kokkutõmbumise mahumuutused põhjustavad remonditavate detailide kaardumist ja pragude tekkimist. Et mainitud vigu vältida, tuleb keeruka kujuga detaile enne keevitamist kuumutada.

Detailide kuumutamiseks on remonditehastel spetsiaalsed ahjud. Need on varustatud siibritega, et ära hoida detailide ebaühtlast kuumenemist või jahtumist. Keevitamise ajaks kaetakse kuumutatud detailid asbestlehtedega, milles on avad ainult remonditavas kohas. Samuti võib detailide kuumutamiseks enne keevitamist kasutada madalsageduslikku induktsioonsoojust. Selleks sobivad keevitustrafod, millest juhitakse vool kuumutatavat detaili ümbritsevasse mähisesse.

KEEVITUSE LIIGI VALIK DETAILIDE REMONTIMISEL

Keevituse liik (gaasi- või elektrikeevitus) valitakse sõltuvalt materjalist, töötingimustest ja detaili remonditava piirkonna keevitusjärgse töötlemise iseloomust. Enamik

detaile remonditakse odavama kaarkeevitusega. Gaaskeevitusega remonditakse värvilistest metallidest detailid, mis on koormatud, ja samuti sellised detailid, mis asuvad raskesti ligipääsetavates kohtades, kuid mida peale keevitamist tuleb töödelda.

Kui detaili enne keevitamist ei ole võimalik kuumutada (pragude tekkimise vältimiseks), on soovitav teda remontida kaarkeevitusega või jootmise teel, sest kuumuse levimise piirkond on kaarkeevitusel või jootmisel märgatavalt väiksem kui gaasikeevitusel.

MUUD TÖÖD, MIDA TEHAKSE MASINATE REMONTIMISEL ATSETÜLEENI-HAPNIKU LEEGIGA

Peale keevitamise ja pealesulatamise kasutatakse remondiettevõtetes atsetüleeni-hapniku leeki lõikamiseks, karastamiseks, tsementeerimiseks ja keevitamiseks surve all.

Atsetüleeni-hapnikuga lõikamise teel valmistatakse ette lappe, töödeldakse keevitatavate detailide servi, lõigatakse välja detailide tugevasti deformeerunud osasid jne.

Atsetüleeni-hapniku lõikurite abil lõigatakse metalle, mille süttimistemperatuur hapnikujoas on väiksem kui sulamistemperatuur.

Hästi lõigatavad on terased, süsinikusisaldusega kuni 2%, kroomisisaldusega kuni 1,5%, samuti terased, mis sisaldavad niklit, volframit, mangaani. Alumiiniumi, pronksi ja vaske ei lõigata. Malm on väga halvasti lõigatav. Malmi on võimalik lõigata atsetüleeniliiaga leegi (kuumutamiseks) abil kuni 100°-ni kuumutatud hapnikuga ning samuti vähe süsinikku sisaldavaid pealdisi kasutades.

Gaasipõleti leegiga on võimalik detaile karastada. Enamikul juhtudel toimub gaasipõletiga detailide pindkarastus 1,5—2 mm sügavuselt. Pindkarastuse puhul tuleb täita järgmisi tingimusi:

1) leegi südamiku tipp peab asetsema 2—5 mm kaugusel karastatavast pinnast;

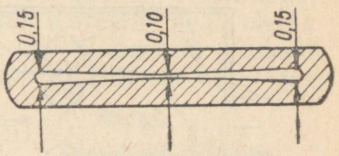
2) kohe pärast kuumutust detail jahutada; selleks kinnitatakse põleti külge seadis (düüs) vee andmiseks; põleti leegi ja jahutusveejoa vaheline kaugus peab olema 8—25 mm piirides;

3) detailide nurki ja üleminekukohti ei karastata, kuna võivad tekkida lõhed;

4) silindriliste detailide karastamist alustatakse tsoonist, mis on kõige vähem koormatud ja kõige vähem kulunud, sest sellesse kohta jääb karastamata piirkond;

5) detaili karastatava pinna liikumiskiirus põleti suhtes tuleb hoida 100—150 mm/min. piirides;

6) põleti varustatakse otsikuga, millel on keskelt otste poole laienev pilu (joon. 207); otsik võetakse sellise pikkusega, et karastatavat pinda oleks kogu pikkuses võimalik kuumutada. Tsementeerimine toimub atsetüleeniliiaga leegis, kusjuures tuleb pidada samasugust režiimi.



Joon. 20. Põleti otsik karastamiseks ja tsementeerimiseks.

Atsetüleeni-hapniku põletit saab samuti kasutada keevitamiseks surve all.

Selle keevitusviisiga võib murdunud detaili kokku keevitada põkkliitena. Gaaskeevitus surve all toimub järgmises järjekorras.

Keevitatavad liitekohad puhastatakse ja viilitakse nii, et detailide vahele jääks tsentrist äärte poole 2—3°-se nurga all laienev pilu. Seejärel surutakse liitekoht vastavas seadises kokku, mis tagab erisurve 185—200 kg/cm². Liitekoht kuumutatakse peaaegu sulamistemperatuurini (vähe süsinikku sisaldava terase puhul näiteks kuni 1200—1250°). Kuumutatud liitekohta surutakse kokku korduvalt, et saada erisurvet 375—430 kg/cm².

Sellise viisi puhul toimub detailide liitumine difusiooni ja rekristalliseerumise arvel.

Liite tugevus ületab tavaliselt detaili enda tugevuse.

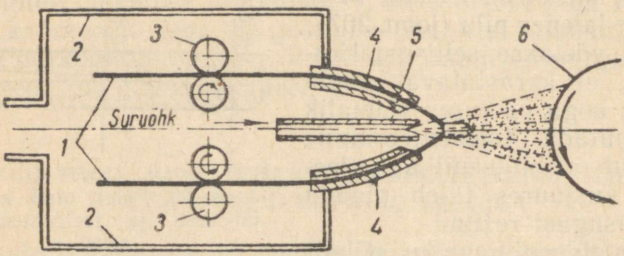
METALLITAMINE KAARLEEGIGA

Kaarleegiga metallitamise all mõistetakse kaarleegis sulatatud metalli pihustamist detaili pinnale. Sulatatud metall pihustatakse suruõhu joaga.

Metallitamine võimaldab detaili pinda katta peaaegu kõigi metallidega sõltumata detaili pinna kujust.

Pealekantava metallikihi paksus võib kõikuda 20—30 mikronist kuni 6—8 mm ja rohkem.

Metallitamine kaarleegiga toimub spetsiaalse aparaadi — metallisaatori abil. Aparaat (joon. 21) koosneb järgmistest osadest: traatide edasitõmbamise mehhanism, gaasi etteande-mehhanism, vooluvõrk, traatide juhtotsikud.



Joon. 21. Metallitamispüstoli skeem:
1 — traat; *2* — trafo juhe; *3* — rullid; *4* — suunajad; *5* — düüs; *6* — detail.

Aparaat töötab järgmiselt. Kaks pihustatavast metallist traati, mille kaudu juhitakse ka vool, antakse pidevalt juhtotsikute kaudu ette kaarleegi tekkimise kohale. Traatide vahel tekkiv kaarleek sulatab metalli.

Üheaegselt juhitakse õhudüüsi kaudu kaarleegi tsooni suruõhk rõhu all 5—6 atü.

Suruõhujoas pihustatakse sulametall osakesteks, mille suurus on 0,001—0,002 mm (mõnikord esineb ka suuremaid kuni 0,2 mm suurusi osakesi). Suruõhujoas saavutavad metalliosakesed suure kiiruse (kuni 250 m/sek) ja põrkudes detaili pinna vastu, ühinevad sellega.

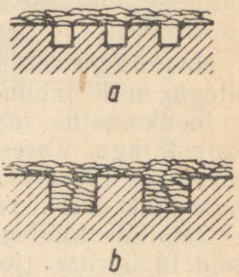
On palju teooriaid osakeste omavahelise ja detaili pinnaga ühendamise kohta. Üheks kõige vastuvõetavamaks on teooria, mille kohaselt osakeste omavaheline ühinemine kannab mehaanilist iseloomu. Vastavalt sellele teooriale võib osakeste omavahelist ja metalli pinnaga ühendamist ette kujutada järgmiselt. Sulametalli peened osakesed, lennates sulamiskohalt metalli pinnale mõnevõrra jahtuvad ja muutuvad vedelast olekust tahkeks. Tahked osakesed põrkuvad vastu detaili pinda, surutakse laiaks ning jäävad pinna mikro- ja makrokonarustele kinni. Põrkudes

vastu pinda omandab ümar osakene ketta kuju, mille servad on väga mitmesugused, mis põimuvad üksteise vahele ja sel viisil seovad osakesed omavahel.

Osakeste kiiruse suurendamisel, mis järelikult suurendab löögijõudu, ühenduvad osakesed omavahel ning samuti detaili pinnaga tugevamini.

Et pihustatud osakesed hästi haarduksid detailidega, peab viimase pind olema karestatud. Karestus peab olema küllalt jäme, et keskmise suurusega osakesed satuksid karestuse süvenditesse ja ei jääks sildadena karestuse harjade vahele (joon. 22).

Rohkearvulised katsed on näidanud, et metallitatud kiht töötab kuivhõõrdumisele tavaliselt halvemini kui põhimetall. Vedelikulise ja poolvedelikulise hõõrdumise tingimustes töötab metallitatud kiht rahuldavalt.



Joon. 22. Osakeste paiknemine pinna süvendites:
a — liiga kitsad; *b* — sobiva laiusega.

Kõige suuremat tähtsust omab metallitamine niisuguste väntvõllikaelte taastamisel, mis on kulunud üle remondimõõdete. Metallitamist kasutatakse samuti jaotusvõllide kaelte, pooltelgede, ratastraktorite käändteljepoltide, kepsude ülemiste pukside välispinnale pealekasvatamiseks jne.

Metallitamist kasutatakse laagritele või laagriliudadele antifriktsioonilise pliid ja alumiiniumi-, tsingi- ja alumiiniumi- või pronksikihi pealekandmiseks.

Metallitamise teel ei või taastada detaile, mis peavad taluma löökkoormusi (jaotusvõllide nukid, hammasrataste hambad jt.), samuti väikesi pindu ega servi, mis töötavad märgatava koormuse all (keermed, kolvirõngaste pesad jne.).

Detailide taastamine kaarleegiga metallitamise teel koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) detailide pinna ettevalmistamine;
2) detailide metallitamine;
3) detailide töötlemine pärast metallitamist.

Detailide pinna ettevalmistamine metallitamiseks. Metallitamiseks ettenähtud detailidelt tuleb eelnevalt rasv-

ained hoolikalt ärastada 10%-lises seebikivi (NaOH) või sooda (Na_2CO_3) lahuses, mis on kuumutatud temperatuurini 70—80°. Pärast seda pestakse detaile kuumas vees ja kuivatatakse. Et pealekantav metall paremini haarduks detaili pinnaga, tuleb viimane karestada.

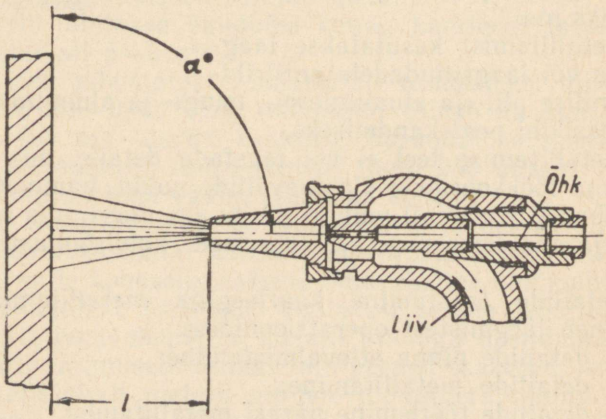
Kõige rohkem kasutatavad viisid detailide karestamiseks on järgmised: töötlemine haavlitega, joonkarestus, töötlemine liivajoaga, kolmnurkne keermetis ühes järgneva töötlemisega haavlite abil, elektrisädemega töötlemine, karestuse raiumine meisliga, ümardatud lõiketeraga lõigatud kolmnurkne keermetis, töötlemine kaarleegiga millesse juhitakse suruõhujuga, ümardatud õnaruste peale lõikamine.

Haavlitega töötlemine toimub haavlipritsis malmhaavlitega, mille läbimõõt on 0,4—0,5 mm.

Joonkarestus saadakse vastavate sirgete hammastega karestajaga. Karestuse samm on 0,8 mm; detaili pöörlemiskiirus 150 p/min. Karestusel moodustuvad detaili pinnale hulk detaili teljega paralleelseid kraavikesi.

Detailide töötlemiseks liivajoaga kasutatakse spetsiaalseid liivapritse (joon. 23).

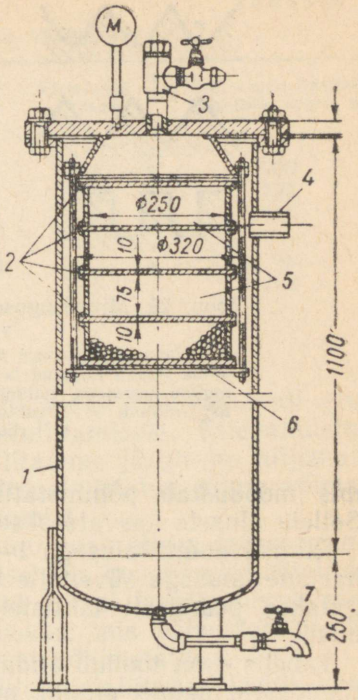
Teras- ja malmdetailid töödeldakse kuiva kvartsliivaga. Õhukeste detailide töötlemiseks kasutatakse liiva terasuu-



Joon. 23. Liivapritsiga töötlemise skeem.

rusega 1—1,5 mm, (jämedate) suurte detailide töötlemiseks aga liiva terasuurusega 2—2,5 mm. Optimaalne rõhk teras- ja malmdetailide töötlemisel on 6 at.

Düüsi nurk töödeldava malmdetaili pinna suhtes on 80—90°, terasdetailide puhul aga 45—67°. Kaugus püstoli düüsist detailini on 100 mm. Liiva pritsimisel tarvitatav suruõhk ei tohi sisaldada niiskust ega õli. Viimased kõrvaldatakse spetsiaalsetes õli- ja niiskuse-eemaldajates (joon. 24).



Joon. 24. Õlieraldaja:
1 — kere; *2* — filtri viltkihid; *3* — stutser; *4* — väljalasketoru; *5* — filtri kokstäidis; *6* — filtri perforeeritud põhi; *7* — kondensaadi väljalaskekraan.

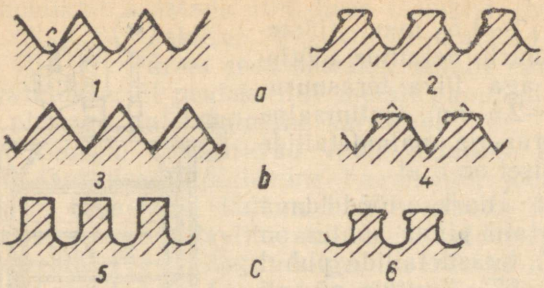
Kolmnurkne karestuskere (koos järgneva töötlemisega haavlite abil) tehakse lõiketeraga, mille nurk plaanis on 60°. Keerme samm on 0,8 mm, lõikesügavus 0,5 mm, lõikekiirus 4,5—6 m/min. Pärast keerme pealelõikamist töödeldakse detaili malmhaavlitega, mille läbimõõt on 0,4—0,5 mm.

Tasase pinnaga kolmnurkne keermetis (joon. 25, *b*) tagab metallitatud kihi hea haardumise alusega. Keermetis lõigatakse teraga, mille esinurk on 0°, tipunurk aga umbes 60°. Lõiketera asetatakse detaili tsentrist mõnevõrra madalamale.

Kaarleegiga töötlemisel tekitatakse leek süsi- (või teras-) elektroodi ja pöörleva detaili vahel ning antakse ühtlasi leegisse suruõhku. Sellisel töötlemisviisil saadakse pinnal süvendid ja kühmud, mis küllalt kindlalt seovad pealepihustatavat metallikihti.

Väga kõvade pindade ja samuti sisepindade metallitamisel sulatatakse töödeldavale pinnale õhuke niklikiht,

TRÜ Raamatukogu



Joon. 25. Mitmesugused pinna ettevalmistamise viisid:

1 — ümardatud teraga lõigatud keermetis; *2* — ümardatud teraga lõigatud ja rullitud keermetis; *3* — kolmnurkne keermetis, rullimata; *4* — kolmnurkne keermetis, rullitud; *5* — rullimata ringsooned; *6* — rullitud ringsooned.

mis moodustab põhimetalliga hästi kokkusulava aluse. Sellele alusele kasvatataksegi metallitatav kiht.

Ringsüvendid laiusega 1—2 mm, sügavusega 0,5 mm ja harjade laiusega süvendite vahel 0,6 mm (joon. 25, *c*) lõigatakse peamiselt lahtistele võlliotstele enne metallitamist.

Tabelis 4 on toodud andmed pihustatud metalli haardetugevusest detaili pinnal, mis on töödeldud mitmel viisil, tabelis 5 aga andmed metallitatud kihi väsivustugevuse kohta, võrreldes proovikehaga, millel on metallitatud pind lihvitud.

Vaadeldes tabelites 4 ja 5 toodud näitajaid, võib soovitada muutlikult koormatud detailide järgmisi ettevalmistamise viise enne terasekihi pealepihustamist: haavlitega töötlemine, karestus, kolmnurkne keermetis ja järgnev haavlitega töötlemine.

Tabel 4

Pihustatud terase haardetugevus

Pinna ettevalmistamise viis	Pihustatud terasekihi haardetugevus proovikeha pinnal kg/mm²
Haavlitega töötlemisel	10,4
Karestus	10,0
Kolmnurkne keermetis ühes haavlitega töötlemisega	19,0
Liivapritsiga töötlemine	3,45

Tabel 5

Pihustatud terase väsivuspiir

Pinna ettevalmistamise viis	Väsivuspiir kg/mm²	Väsivuspiir lihvitud katsekeha suhtes %
Lihvimine	25,4	100
Haavlitega töötlemine	32,4	127
Karestus	30,6	120
Kolmnurkne keermetis järgneva haaveltöötlemisega	24,5	98
Liivapritsiga töötlemine	27,8	109

Detailide metallitamine. Kui detail on vastavalt ette valmistatud, võib asuda metallitamisele. Ettevalmistavale töötlemisele peab metallitamine järgnema hiljemalt 2 tunni pärast, et vältida ettevalmistatud pinna võimalikku oksüdeerumist või mustumist.

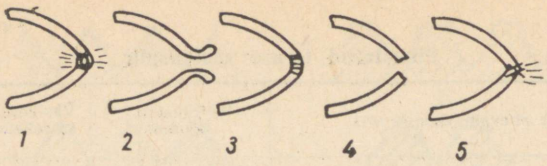
Metallitamistsehhi temperatuur peab olema samasugune või madalam, kui mehaanikatsehhis, kus toimus detailide ettevalmistamine, sest vastasel korral kondenseerub metalliga kaetavale detailile niiskus, mis vähendab pealekasvatatava kihi haardetugevust põhimetalliga.

Metallikiht kantakse detailile metallitamispüstoli abil. Tehased valmistavad järgmisi metallitamispüstoleid: ЛК-6А, mis on ette nähtud detailide metallitamiseks tööpingil; ЛК-У — kantavat tüüpi; ЛК-12; ЭМ-1; ЭМ-2; ЭМ-3; ЭМ-4; ЛК-6а-12. Igal ühel neist aparaatidest on metalli pihustamisel erinev tootlikkus.

Metallitamisseade vajab töötamisel suruõhku. Selleks on vaja kompressorit, mis suruks õhu kokku rõhule 6—7 atü tootlikkusega 3—5 m^3/min. Kompressor peab olema varustatud ressiiveriga (õhukogujaga), mille mahutavus oleks 2—3 m^3 ning niiskuse ja õli eraldajaga. Seadmel peab olema transformaator, mis madaldab 220V või 127V võrgupinge 40 voldile.

Metallitamisprotsess on katkeline ja püstoli töötamisel on kuulda iseloomulikku müra, mis on seletatav protsessi mitmesuguste staadiumidega (joon. 26).

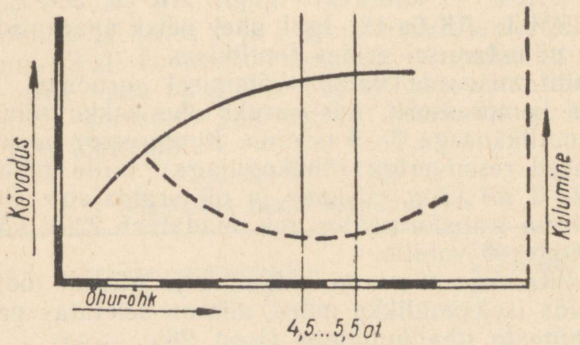
Katte kvaliteedile avaldavad mõju järgmised tegurid: metalli pihustava õhu rõhk; püstoli düüsi ja detaili vaheline kaugus; vool; pinge; traatide etteandmise kiirus; de-



Joon. 26. Metallipiisa moodustumise mitmesugused staadiumid kaarleegiga metallitamisel:
1 — kaarleegi põlemine; *2* — ahela esimene katkestus; *3* — lühis ja traadi otste (elektroodide) sulamine; *4* — ahela teine katkemine; *5* — sädelahendus, mis süütab uue kaarleegi.

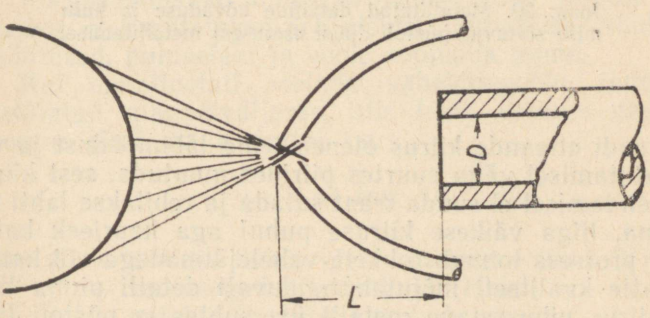
taili pinna liikumiskiirus pihustatud metalli joa suhtes (m/min); püstoli liikumiskiirus paralleelselt detaili pöörlemisteljega detaili ühe pöörde kohta (mm).

Õhu rõhu suurendamisega tõuseb metalli osakeste lennukiirus, suureneb nende löögijõud detaili pinnale (või varem pealekantud kihile), kiireneb osakeste jahtumine, mis omakorda on seoses pealekasvatatava metalli karastamisega, ning samuti suureneb osakeste oksüdeerumine. Seega suurendades õhu rõhku kuni teatava piirini (4,5—5,5 atü) suureneb ühtlasi ka pealekantud kihi kõvadus ja kulumiskindlus (joon. 27).



Joon. 27. Metallitatud detailide kõvaduse ja kulumise sõltuvus õhu rõhust metallitamisel.

Katte väike kulumiskindlus madala õhurõhu puhul on seletatav kihi väikese tihedusega ja tingitud osakeste aeglasest liikumisest ning samuti pinna ülekuumenemisest. Õhurõhu liigsel suurendamisel (üle 5,5 atü) osakeste kiirus küll suureneb, kuid kihi kõvadus on juba saavutanud maksimaalse väärtuse ja jääb seetõttu konstantseks, sest metalli jahtumiskiirus peaaegu üldse ei muutu. Kulumiskindluse muutused on tingitud osakeste intensiivsest oksüdeerumisest õhurõhu suurendamisel. Sõltuvalt metallitamispüstoli konstruktsioonist võib ülaltähendatud õhurõhu ülempiir (4,5—5,5 atü) mõnevõrra muutuda.

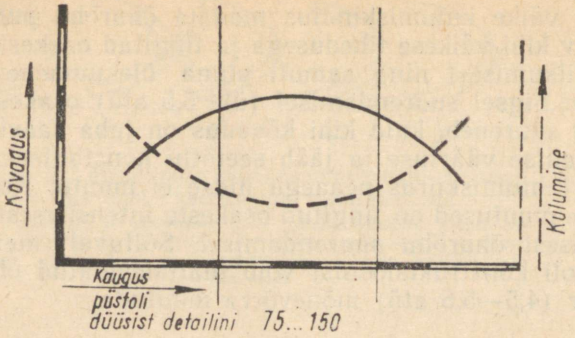


Joon. 28. Suurused, mis mõjustavad osakeste kiirust.

Osakeste liikumiskiirus on pöördvõrdeline düüsi läbimõõduga *D* (joon. 28) ja kaugusega *L*-düüsist kuni kaarleegi tekkimise kohani.

Kui muuta kaugust püstoli düüsist kuni metallitatava pinnani, siis muutub katte kvaliteet. On see kaugus liiga väike, kuumeneb detaili pind üle ning katte kõvadus ja kulumiskindlus väheneb. Kihi kõvaduse ja kulumiskindluse iseloomustus on antud joonisel 29.

Traadi läbimõõt on tavaliselt 1—1,5 mm. Vool võetakse metallitamisel 90—150 A, sõltuvalt kasutatava traadi jämedusest, ja tööpinge 30—35 V. Vool ja pinge erilist mõju katte kvaliteedile ei avalda.



Joon. 29. Metallitatud detailide kõvaduse ja kulumise sõltuvus püstoli düüsi asetusest metallitamisel.

Traadi etteande kiirus oleneb tema läbimõõdust ja võib metallitamisel väga suurtes piirides muutuda, sest kiiruse suurendamisel ei suuda traat sulada ja rebitakse lahti tükkidena, liiga väikese kiiruse puhul aga kaarleek katkeb ning protsess toimub rohkete vahelejätmistega või katkeb.

Katte kvaliteeti mõjutab tunduvalt detaili pinna liikumiskiirus pihustatava metalli joa suhtes ja püstoli liikumiskiirus paralleelselt detaili pöörlemisteljega. Pealekantud kiht oksüdeerub õhus väga kiiresti ning pealekandmise kordamisel osakeste haardetugevus väheneb. On soovitav püstoli ühe siirdega, s. o. püstoli ühe liikumisega piki detaili pöörlemistelge, peale kanda tarvilikus paksuses metallikiht.

Tavaliselt võetakse detaili liikumiskiirus 5—15 m/min piirides, püstoli liikumiskiirus aga 1,5—5 mm/p piirides. Metallitatud pindade töötlemisel annavad häid tulemusi kõvasulamist lõiketerad.

Enne treimist on soovitav kihti immutada õliga. Selleks tuleb detail asetada 1,5—2 tunniks õlivanni. Metallitatud detaili töödeldakse lõikekiirusel 10—15 m/min, ettenihkega 0,2—0,5 mm/p ja lõikesügavusega kuni 1 mm.

Treimisel kontrollitakse ühtlasi kihi haardumise kvaliteeti detaili pinnaga. Kui treimise ajal metallitatud kiht pinnalt ei eraldu, siis on see teatavaks garantiiks, et detail ekspluatatsioonis kindlalt töötab.

Terasega kaetud detaile lihvitakse tavalistel lihvimispinkidel ja samadel režiimidel, mis on ette nähtud terasdetailide lihvimisel, kasutades pehmemast sidematerjalist lihvimiskettaid.

KÕRGSAGEDUSVOOLUDE KASUTAMINE MASINATE REMONTIMISEL

Remondiettevõtetes kasutatakse kõrgsagedusvoolusid detailidele peale kasvatamiseks ja nende kulumiskindluse suurendamiseks.

Kõrgsagedusliku induktsioonkuumutuse olemus seisab selles, et kasutatakse ära elektromagnetilise induktsiooni nähtused, pinnaefekt ja voolu soojuslik toime.

Kui metalldetail asetada vahelduvvoolu induktoriga tekitatud magnetväljasse, siis tekib detailis elektromotoorne jõud, mille suurus on:

$$E = 4{,}44\, fn\Phi\, 10^{-8}\ \text{V},$$

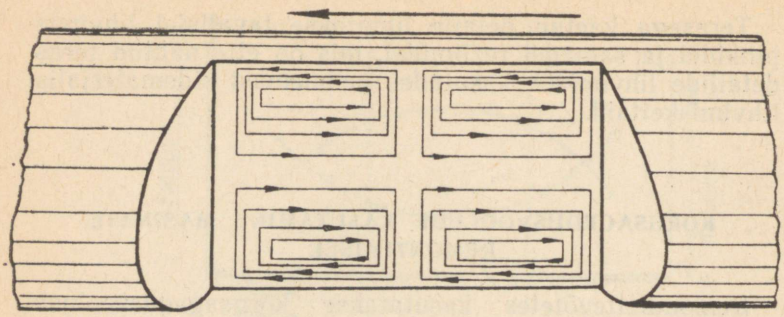
kus E — detailis tekkiv elektromotoorne jõud (V);
f — voolusagedus induktoris (Hz);
n — induktori mähise keerdude arv;
Φ — magnetvoog (Mx).

Sellise elektromotoorse jõu toimel tekib juhtmes (detailis) vool:

$$I = \frac{E}{Z},$$

kus I — detailis tekkiv vool (A);
E — elektromotoorne jõud (V);
Z — detaili näivtakistus (Ω).

Selle voolu toimel detail kuumeneb. Kogu paksuses ei toimu aga kuumenemine ühtlaselt, sest detaili pinnal on voolutihedus suurem. See on seletatav asjaoluga, et detailis kulgev vool tekitab pöörisvoolusid, mis pinnale lähemates piirkondades ühtivad oma suunalt põhivooluga ja suurendavad seda, detaili keskosas aga on põhivoolule vastupidised ja vähendavad seda (joon. 30).



Joon. 30. Pöörisvoolude suund elektrijuhis.

Mida suurem on sagedus, seda suurem on ka voolutihedus detaili pinnal ja seda väiksem on ka nende vooludega kuumutatava kihi paksus. Kuumutamise sügavust võib määrata järgmise valemiga:

$$\delta = 5{,}03 \cdot 10^3 \sqrt{\frac{\varrho}{\mu \cdot f}},$$

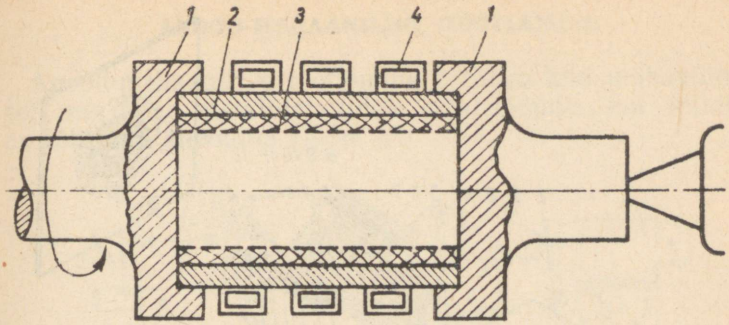
kus δ — kihi paksus (cm);
ϱ — detaili eritakistus (Ω. cm);
μ — magnetiline läbitavus (Ω. sek/cm);
f — voolusagedus (Hz).

Detailidele pealekasvatamine kõrgsagedusvooludega. Kõrgsagedusvooludega on võimalik detaile joota, metallitada ja neile metalli peale sulatada.

Jootmisel kasutatakse kõvajoodist või vaske. Enne jootmist tuleb pind hoolikalt puhastada ja katta booraksiga. Joodetavad detailid paigutatakse nõnda, et sula joodis satuks nendevahelisse pilusse, mille suurus on 0,05—0,1 mm.

Voolusagedusel 180 000 Hz on võimsuse erikulu joodetava pinna 1 cm² kohta 0,4—0,5 kW.

Detailidele pealesulatamine kõrgsagedusvooludega toimub tsentrifugaalmenetlusel. Belotserkovi tehases, näiteks, paigutatakse kepsu-kolvigrupi remontimisel pronkspukside asemele bimetallpuksid (teraspuksid, mis on seest kaetud pronksiga). Et saada sellist puksi, asetame terasest tooriku vastavasse tsentrifugaalvalamise seadisesse (joon. 31), mis on paigaldatud treipingile.



Joon. 31. Teraspukside tsentrifugaalvalamine kõrgsagedusvoolude abil:
1 — seadise ketas; *2* — teraspuks; *3* — pronkslaastud; *4* — induktor.

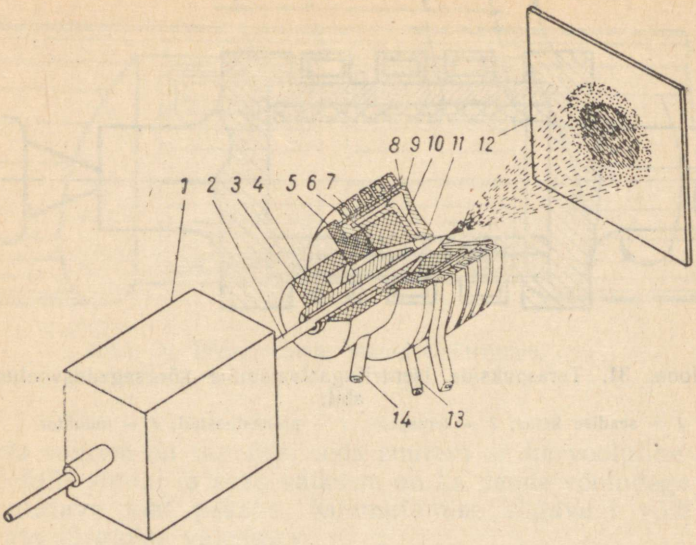
Terasest toorikusse puistatakse enne seadisesse asetamist pronksilaaste, mis on segatud booraksiga (umbes 3% booraksit). Seejärel lülitatakse pink töösse ning terasest toorikut ümbritsevasse induktorisse juhitakse vool. 1,5—2 minuti järel hakkavad pronkslaastud sulama ja valguvad terase pinnale laiali. Seejärel lülitatakse induktor välja ja jahutatakse puksi veega.

Pukse võib remontida ka teisel viisil. Selleks asetatakse kulunud puks lahtivõetavasse tsentrifugaalseadmesse, milles on puksi kujule vastav ringõnar.

Puksisse puistatakse väike kogus pronkslaaste. Kui panna puks pöörlema ja induktoriga kuumutada, sulavad laastud ning võtavad seadise ringõnaras puksi kuju. Ringõnar tehakse selline, et puks omandaks remontmõõted.

Kõrgsageduslikku kuumutust kasutatakse ka detailide metallitamisel. Kõrgsagedusega metallitamise püstoli skeem on toodud joonisel 32.

Püstolis nihutab spetsiaalne mehhanism traati pidevalt edasi pöörisvoolude kontsentraatori koonilise ava poole. Kõrgsagedusvoolude toimel sulab traat koonilises avas ja pihustatakse suruõhujoas, mis surutakse kompressoriga kontsentraatorisse. Protsess toimub kõrgsageduse generaatori abil, mis toodab voolu sagedusega 300 kHz. Tarvilik võimsus on 12 kW.



Joon. 32. Kõrgsagedusliku metallitamise skeem:
1 — etteandemehhanism; *2* — traat; *3* — juhtkoonus; *4* — kamber; *5* — seib; *6* — koonusotsik; *7* — induktor; *8* — isolatsioon; *9* — kontsentraatori otsik; *10* — otsikute jahutamise kamber; *11* — kontsentraatori kamm; *12* — ekraan; *13* — toru vee juhtimiseks otsikusse; *14* — õhutoru.

Kõrgsagedusvooludega metallitamisel on järgmised eelised, võrreldes metallitamisega kaarleegi abil:

1) kuna traadi sulamisel ei teki tilku, mida oleks tarvis pihustada, võib suruõhu rõhk olla ainult 2,5—3 atü;

2) sageduse muutmise teel on võimalik reguleerida sulatatava kihi paksust ja seega ühtlasi ka osakeste suurust;

3) on võimalik kasutada tunduvalt jämedamat traati (5—6 mm);

4) tootlikkus on 5—6 kg pihustatud terast tunnis, kaarleegiga metallitamisel on tootlikkus aga 2,5—3 kg tunnis;

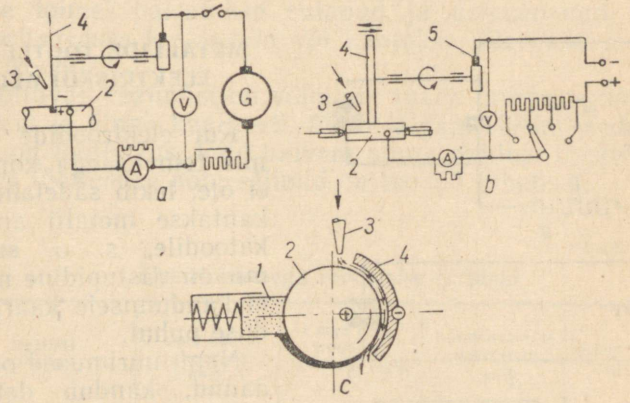
5) elektrienergia erikulu on 5 kW;

6) protsessi ajal võib püstol asetseda detailile lähemal;

7) metallitamisel võib kasutada malmvardaid või kõvasulamist vardaid, mille kasutamine on raske või kaarleegiga metallitamisel koguni võimatu.

ANOOD-MEHAANILINE TÖÖTLEMINE

Anood-mehaaniline töötlemine põhineb kihi mahavõtmisel, mis tekib metalldetailidele elektrolüüdis, kui detailid on lülitatud anoodina (joon. 33).



Joon. 33. Anood-mehaanilise töötlemise skeem:
a — lõikamine; *b* — lihvimine; *c* — puhas viimistlemine; *1* — abrasiivtööriist, *2* — töödeldav detail (anood), *3* — düüs, *4* — katood, *5* — hariseadis.

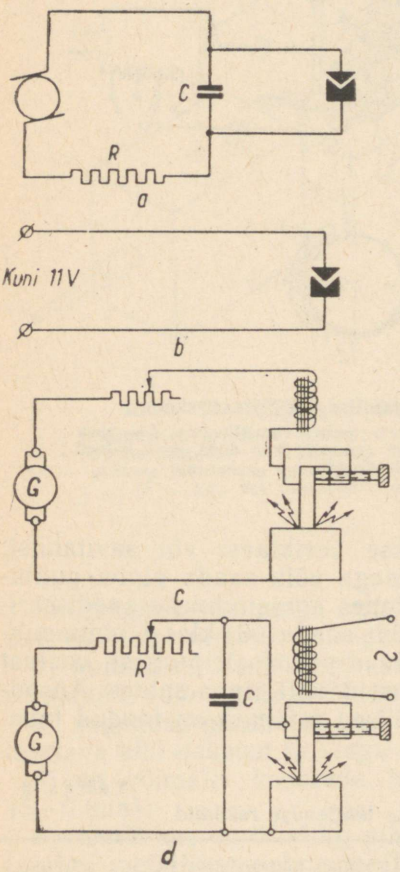
Elektrolüüdina kasutatakse vesiklaasi või savilahust. Anood-mehaanilise töötlemisega võib saada pinna puhtusega 2. kuni 9. klass. Kasutades abrasiivluiske anodiseeritud kihi mahavõtmiseks, võib saada 10. klassi pinnapuhtuse. Pinna omadused sõltuvad peamiselt pingest, voolust ja tööriista liikumise kiirusest detaili pinna suhtes. Anood-mehaanilise töötlemise põhilised režiimid on toodud tabelis 6.

Tabel 6

Anood-mehaanilise töötlemise režiimid

Tööpinge V	Töövool A	Tööriista liikumiskiirus detaili suhtes m/sek	Töötlemisprotsess
20	75	24	Koorimine
20	20	20	Lihvimine
17	6	15	Viimistlemine

Anood-mehaanilist töötlemist võib remondiettevõtetes kasutada karastatud detailide ning samuti detailide töötlemiseks, millele on peale sulatatud malmi või kõvasulameid. Anood-mehaanilisel menetlusel võib metalle lõigata, tööriistu teritada, detaile koorida, lihvida ja viimistleda.



Joon. 34. Sädeldusseadmete skeemid:

a — kondensaatoriga; *b* — kondensaatorita; *c* — järjestikku lülitatud vibraatoriga; *d* — sõltumatult lülitatud vibraatoriga.

METALLIDE TÖÖTLEMINE ELEKTRISÄDEMEGA

Kui elektroodide vahel, mis teineteisega kontaktis ei ole, tekib sädelahendus, kantakse metalli anoodilt katoodile, s. o. suunas, mis on vastupidine metalli ülekandumisele kaarlahenduse puhul.

Nagu uurimused on näidanud, kandub detailide töötlemisel vahetul kontaktmenetlusel metall üle nii vahelduvvoolu kui ka vastupidise polaarsuse puhul, s. o. ka juhul, kui detail on lülitatud anoodina.

Elektrisädemega töötlemiseks kasutatakse mitmesuguste skeemide järgi koostatud seadmeid. Kõige laiemalt on levinud seade, kus skeemis on kondensaator (joon. 34, *a*).

Remondiettevõtetes võib kasutada metallide töötlemiseks elektrisädemega ka madalpingelisi ilma kondensaatorita skeeme (joon. 34, *b*).

Kõiki neid skeeme võib rakendada kas vibraatoriga või ilma. Vibraatoriga varustatud alalisvoo-

luseade metallide töötlemiseks elektrisädemega on toodud joonisel 34, *c* ja *d*.

Läbilöögi tekkimisel elektroodide vahelises ruumis sulab silmapilkselt metall impulsi mõjupiirkonnas, kus temperatuur ulatub 6000—11 000°-ni. Vool läbilöögi piirkonnas ulatub kuni sadade tuhandete ampriteni. Dünaamiliste jõudude toimel paisatakse sulanud ja pehmenenud metall ümbritsevasse keskkonda või kantakse üle vastasasuvale elektroodile.

Sõltuvalt režiimist on võimalik saada mitmesugust tootlikkust ja pinna kvaliteeti. Mida jäigam režiim, seda suurem on tootlikkus, kuid halvem pinna puhtus. Elektrisädemega töötlemise põhirežiimid on toodud tabelis 7.

Tabel 7

Elektrisädemega töötlemise režiimid

Režiimi nimetus	Vool sädelahenduse ahelas A	Pinge elektroodidel läbilöögi algul V	Kondensaatori mahtuvus μF	Löögijälgede sügavus μ
Jäik . . .	100 ja rohkem	üle 100	üle 100	150—300
Keskmine . .	10—100	50—100	10—100	25—150
Pehme . . .	alla 10	alla 50	alla 10	10— 25

Elektrisädemega töötlemist võib kasutada järgmistel juhtudel:

1) aukude tegemiseks igasuguse kõvadusega detailidesse (näiteks augud nuutvõllide jaoks);

2) süvendite valmistamiseks (näiteks segmentliistu pesad);

3) igasuguse kõvadusega detailide lõikamiseks;

4) karastatud detailide kulunud piirkondade äralõikamiseks;

5) detailide koorimiseks, millele on peale sulatatud ükskõik millise kõvadusega sulamit;

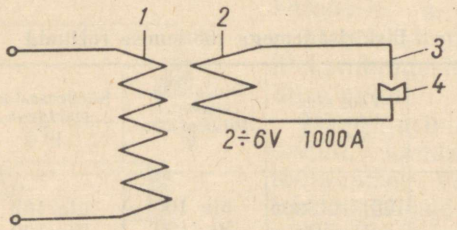
6) igasuguse kõvadusega detailide lihvimiseks.

Kui töödelda elektroodiga, mis on lülitatud sädeldusseadmesse, toimub kõrge temperatuuri ja soojuse hea ülekande tõttu pinna karastamine. Detaili pinnale kujuneb kõva kulumiskindel kiht.

Peale karastamise toimub tööriista elektroodi ja detaili elementide difusioon. On kindlaks määratud, et kõvasulamitesse legeeritud elementide difusioonikihi sügavus terasdetailides sõltub elektrisädemega töötlemise kestusest.

ELEKTROEROSIOONILINE KONTAKTMENETLUS DETAILIDELE PEALEKASVATAMISEKS

Kui elektrood ja detail lülitada madalpingelisse (2—6 V) võrku (joon. 35), mis annab umbes 1000 A, siis toimub metalli intensiivne ülekandmine elektroodilt detailile. Hästi on sel viisil ülekantavad sormait, teras ja alumiinium.



Joon. 35. Kontaktmenetlusel metalli pealekasvatamise elektrierosioonseadme skeem: *1* — keevitustrafo sekundaarmähis; *2* — lisakeerd; *3* — elektrood; *4* — detail.

Elektroodi edasiliikumisel kattub detaili pind elektroodimetalli kihiga.

Seda menetlust võib kasutada remondiettevõtetes liikumatute koostöökohtade taastamiseks ning samuti liikuvate detailide koostöökohtade kulumiskindluse suurendamiseks. Praktiliselt võib saada kuni 1,5 mm paksuse kihi.

Kui tööriistana lülitada vaskplaat, võib detaililt maha võtta metallikihi (elektroerosiooniline viilimine) kohalt, kuhu on peale sulatatud kõvasulamit. Detail asetatakse seejuures veevanni. Elektroerosioonilisel töötlemisel võib kasutada keevitustrafosid. Trafod CT-1 varustatakse lisamähisega, mis koosneb kolmest traadikeerust. Trafodel СТЭ-34 tehakse väljavõte kolmandalt keerult.

Elektromehaanilisel töötlemisel kuumutatakse metalli lõikekohta elektrivoolu abil. Tavalisel treimisel eraldub lõikekohalt metalli deformeerumise ja hõõrdumise tagajärjel soojust:

$$Q_1 = \frac{P_z v}{427},$$

kus Q_1 — eralduv soojus väikestes kalorites;
P_z — lõikejõud (kg);
v — lõikekiirus (m/min).

Kui lõiketera ja detail lülitada madalpingeahelasse, siis eraldub lõiketsoonis soojust, mille hulk määratakse valemiga:

$$Q_2 = 0{,}24\, I^2 R t,$$

kus Q_2 — lõiketsoonis eralduv soojushulk väikestes kalorites (cal);
I — vool (A);
R — ahela takistus (Ω);
t — aeg (sek).

Summaarne soojushulk, mis eraldatakse lõiketsoonis, on:

$$Q = Q_1 + Q_2.$$

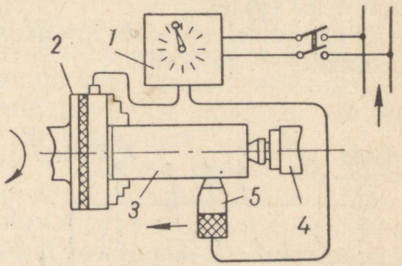
Detaili kuumenemine eralduva soojuse arvel suurendab metalli plastilisust ning kergendab lõikamist. Elektromehaanilise töötlemise skeem on toodud joonisel 36.

Kuumutamiseks kasutatakse trafosid, mille sekundaarmähiselt on võimalik võtta vooluu 1000 A pingega 0,2—2 V.

Eralduva soojuse arvel kuumeneb metall lõiketsoonis kuni 800—830°.

Selline menetlus võimaldab töödelda karastatud detaile ilma noolutamata.

Elektromehaaniliselt töödeldud detaili pind



Joon. 36. Elektromehaanilise töötlemise skeem:
1 — trafo; *2* — padrun; *3* — detail; *4* — tagumine tsenterpukk; *5* — tööriist.

on tunduvalt kulumiskindlam kui detailil, mida ei ole elektriliselt kuumendatud.

Elektromehaaniliselt töödeldud detailidel paraneb pinna mikroprofiil, seoses sellega aga suureneb detailide väsivustugevus.

ELEKTROMEHAANILINE SILUMINE

Kui ülalkirjeldatud viisil detaili töötlemisel terav lõiketera asendada ümardatud otsaga, võib eelnevalt treitud pindasid siluda. Elektromehaanilisel silumisel detaili pinna kõvadus suureneb, läbimõõt aga väheneb 0,02 kuni 0,03 mm. Paljudel juhtudel võib elektromehaaniline silumine asendada lihvimist.

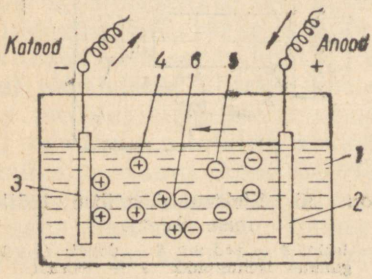
GALVAANILISED KATTED JA NENDE KASUTAMINE MASINATE REMONTIMISEL

Masinate remontimisel kasutatakse laialdaselt järgmisi elektrolüütilisi protsesse: kroomimist, terasega katmist, nikeldamist, vasetamist, tsinkimist ja tinutamist. Eriti rohkesti kasutatakse remondiettevõtetes kroomimist, mis on tingitud kroomi eriomadustest.

Kroomi sulamistemperatuur on kõrge (1615°), ta on väga kõva, roostekindel ja lihvitav ning kulumiskindel.

Elektrolüütiline metallitamine põhineb elektrolüüdi lagunemisel alalisvoolu mõjul elektriliselt aetud osakesteks — ioonideks (joon. 37).

Kroomimisel eraldub intensiivselt hapnikku anoodilt ja vesinikku — katoodilt.



Joon. 37. Elektrolüüsi skeem: *1* — elektrolüüt; *2* — anood; *3* — katood; *4* — katioon; *5* — anioon; 6 — dissotsieerumata molekul.

DETAILIDE REMONDI TEHNOLOOGILINE PROTSESS KROOMIMISEL

Detailide remondi tehnoloogiline protsess koosneb ettevalmistavatest operatsioonidest, kroomimisest ja detailide töötlemisest pärast kroomimist.

Detailide ettevalmistamine kroomimiseks. Enamik detaile või nende osi, mis kuuluvad remontimisele kroomimise teel, on vajalikku kujusse töödeldud kas treipingil või lihvimispingil, s. o. nad on pöördkehad. Sellised detailid tuleb kroomimiseks ettevalmistamisel lihvida, poleerida, rasvast puhastada, pesta ja dekapeerida.

Korrosiooniproduktide eemaldamiseks raskesti ligipääsetavatest süvenditest söövitatakse keerulisi detaile elektrokeemiliselt. Selline töötlemine toimub väävel- või soolhappe 5—10%-lises lahuses, mis on soojendatud temperatuurini 60—70°. Elektrokeemilisel söövitamisel asetatakse detailid ja pliiplaat väävel- või soolhappe lahuse vanni ning juhitakse nendest läbi elektrivool. Detailid ühendatakse katoodina. Detaili pinnalt tormiliselt eralduv vesinik soodustab pinna puhastamist. Tarvilik pinge on 6 V ja voolutihedus 5—10 A/dm^2.

Söövituse kestus sõltub detaili pinna seisukorrast ja väldab tavaliselt 3—5 min.

Kratsimise teel puhastatakse detailide pinnad slammist, mis tekib hapete toimel korrosiooniproduktidest ja porist, kuid seda kasutatakse ka läikiva pinna saamiseks. Kratsimine toimub terasharjadega.

Kratsimise ajal niisutatakse töödeldavat pinda ohtrasti leelise (NaOH või KOH) või sooda (Na_2CO_3) lahusega. Mida kiiremini pöörleb hari ja mida väiksem on harja surve detailile, seda läikivama pinna võib saada kratsimisel.

Silindrilise kujuga detaile lihvitakse lihvimis- või treipinkidel, millel on vastav lihvimissuport.

Keerulise kujuga detaile lihvitakse riidest või vildist ketastega, millele on liimitud abrasiivpulbri kiht. Liimi ja abrasiivpulbri pealekandmiseks tehakse küna, millesse kallatakse abrasiivpulbriga segatud tisleriliimi. Sellises segus veeretatakse lihvimisketast. Pärast liimi kuivamist jäävad abrasiivosakesed küllalt tugevasti ketta pinna külge.

Kui kroomimise eesmärgiks on detailide mõõdete taastamine või kulumiskindluse suurendamine, siis ei ole pinna poleerimine kohustuslik.

Poleerida tuleb aga detailid, mis kuuluvad dekoratiivsele kroomimisele (või kui kroomitakse korrosiooni eest kaitsmiseks). Detaili poleeritakse riidest või vildist ketastega, mis on kaetud poleerimispastaga. Viimase peamisteks komponentideks on viini lubi, kroomoksüüd ja krookus.

Rasv kõrvaldatakse detailide pinnalt keemiliselt või elektrokeemiliselt. Keemilisel rasva eemaldamisel pestakse detaile bensiini, atsetooni, viini lubjaga või keedetakse 10%-lises leelise (NaOH) või sooda (Na_2CO_3) lahuses.

Elektrokeemiliselt toimub rasva kõrvaldamine vannis, milles olev elektrolüüt koosneb 10%-lisest leelislahusest. Vanni asetatav detail ühendatakse kas anoodi või katoodina, pliiplaat aga vastavalt katoodi või anoodina.

Katoodilt eraldub gaasi (vesinikku) kaks korda rohkem kui anoodilt, seepärast kõrvalduvad rasvained pinnalt kiiremini siis, kui detail on lülitatud katoodina.

Enamasti tuleb detailid rasva kõrvaldamiseks lülitada katoodina. Erandi moodustavad õhukesed detailid (peened detailid), millele vesinikuga küllastumine on ohtlik. Kui asetada detailid leelisest elektrolüüti, mis on soojendatud 70—80°, seebistuvad detailil olevad rasvad ning õli emulgeerub. Õli eemaldamist detaili pinnalt soodustavad intensiivselt eralduvad gaasimullid. Peale selle tekitavad gaasimullid elektrolüüdi vertikaalse tsirkulatsiooni, mis energiliselt uhub detaili pinda.

Õlide emulgeerumise kergendamiseks lisatakse elektrolüüti emulgaatoreid (seepi, vesiklaasi). Sellistel juhtudel on väga ohtlik voolu all olevaid detaile vanni riputada või sellest välja võtta, kuna võivad tekkida tugevad paukgaasi plahvatused.

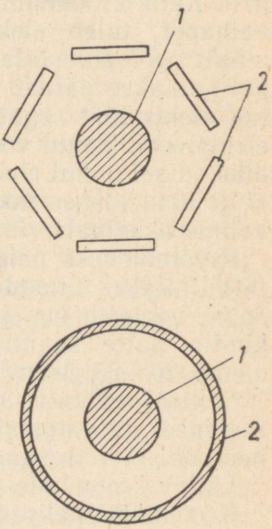
Vannid elektrokeemiliseks rasva kõrvaldamiseks valmistatakse pliiga vooderdatud või vooderdamata rauast. Vannid varustatakse kuumutusseadmega ja külgtõmbega. Anoodid tehakse pliist või sulamist, mis koosneb 94% pliist ja 6% antimonist Režiim elektrokeemilisel rasva kõrvaldamisel: voolutihedus 3—10 A/dm^2; pinge 3—12 V; detaili kaugus anoodist 5—15 cm; vältus 3—5 min.

Pärast rasva kõrvaldamist pestakse detaililt leelise jäägid maha kuumas vees.

Detailidelt kõrvaldatakse rasv pärast mehaanilist töötlemist. Eelnevalt tuleb detail asetada vastavasse rakisesse (raami). Vajalik on see selleks, et vool pääseks kindlasti detaili juurde ja et anoodid oleksid õigesti paigutatud de-

taili pinna suhtes. Anood peab asetsema detaili pinnast võimalikult täpselt ühekaugusel (joon. 38). Soovitav on, et anoodi pind oleks 2—3 korda suurem katoodi (detaili töödeldava osa) pinnast. Detaili asetamine raamisse enne rasva kõrvaldamist on tarvilik seepärast, et pärast rasva kõrvaldamist ei tohi kroomitavat pinda kätega puudutada.

Kui detailil on piirkondi, mida kroomida ei tohi, tuleb need isoleerida. Selleks suletakse kroomimisele mittekuuluvad kohad tselluloidiga või kaetakse tselluloidlakiga (tsapoonlakiga, nitroliimiga). Detaile tuleb isoleerida ka enne rasva kõrvaldamist. Dekapeerimist kasutatakse õhukeste oksüüdikilede kõrvaldamiseks, mis võivad pindadele tekkida detailide kroomimiseks ettevalmistamisel. Dekapeerimine kujutab endast detailide pinna kerget söövitamist 2—3%-lise väävelhappe lahusega. Protsess viiakse läbi eraldi vannis või vannis, kus toimub kroomimine. Dekapeerimisel lülitatakse detail anoodina ja hoitakse voolu all 15—20 sekundit.



Joon. 38. Anoodide paigutus silindriliste detailide kroomimisel:
1 — detail; *2* — anood.

Kõik kirjeldatud operatsioonid tuleb läbi teha ka detailide muude galvaaniliste (elektrolüütiliste) katmiste puhul, nagu: terasega katmisel, nikeldamisel, vasetamisel, tsinkimisel ja pliiga katmisel.

Kroomimine toimub vannides, mis on vooderdatud pliiga ja varustatud soojendussärgiga, et oleks võimalik elektrolüüdi temperatuuri reguleerida soojendamisel auru, vee või elektrisoojendiga.

Vannil peab tingimata olema tõmbeseade, mis kindlustab minutis 80 m^3 õhu väljaimemise elektrolüüdi pinna iga 1 m^2 kohta.

Kroomimise vann valmistatakse järgmiselt.

Algul kallatakse vanni tarvilik kogus destilleeritud vett ja soojendatakse see temperatuurini 70°. Sõltuvalt kroo-

mikatte otstarbest lisatakse iga liitri vee kohta kroomanhüdriidi (CrO_3):

dekoratiivkatte jaoks 450 g,
kulumiskindla katte jaoks 50 kuni 250 g.

Normaalse kroomkatte saamiseks tuleb elektrolüüdile lisada väävelhapet (H_2SO_4) 0,01 osa kroomanhüdriidi kaalust. Kuna kroomanhüdriid sisaldab mõningal määral väävelhapet, tuleb elektrolüüdi koostamisel esialgu lisada ainult pool arvestatavast väävelhappest. Puuduv hulk hapet lisatakse pärast keemilist analüüsi. Selliselt valmistatud elektrolüüt segatakse hoolikalt läbi ja lülitatakse siis elektrivool. Vanni vooderdis ühendatakse anoodina. Katoodiks on sel puhul elektrolüüti asetatud pliiplaadid. Elektrolüüti töödeldakse vooluga 48—72 tundi. Seejärel on vann valmis ekspluateerimiseks.

Kroomimiseks paigutatakse dekapeeritud detailid vanni ja lülitatakse katoodina. Katte kvaliteeti mõjustavad kõige enam voolutihedus ja elektrolüüdi temperatuur. Kulumiskindla katte saamiseks peab kroomimisel voolutihedus olema 20—25 A/dm² ja elektrolüüdi temperatuur 65—68°.

Sellisel režiimil saadakse nn. piimjas kroomkate. Voolutiheduse suurendamisel ja elektrolüüdi temperatuuri vähendamisel võib saada läikiva pinnaga kroomkatte.

Läikiv kroomkate on kõvem ja hapram kui piimjas kate.

Kroomikihi paksus võetakse vastav detaili töötingimustele. Mida suuremat erisurvet peab detail ekspluatatsioonis taluma, seda õhem peab olema kroomkate. Erisurvetel kuni 5 kg/cm² on soovitavaks kroomikihi paksuseks 0,1—0,12 mm, survetel 5—20 kg/cm² — 0,09—0,10 mm ja survetel üle 20 kg/cm² — kuni 0,03 mm. Kroomikihi paksuse määramisel tuleb arvesse võtta ka tarvilik töötlemisvaru. Kui järgnev lihvimine toimub treipingil, tuleb töötlemisvaru võtta 0,03—0,05 mm, lihvimisel tsentrite vahele asetamata aga 0,12—0,15 mm. Kroomikihi paksus sõltub kroomimise kestusest. Teades, kui paksu kroomikihti on tarvis saada, võib kroomimise kestuse arvutada järgmise valemiga:

$$t = \frac{h\gamma 1000}{CD_k{}^{\alpha}},$$

kus t — kroomimise kestus (tundides);
h — kroomikihi paksus (mm);
γ — kroomi erikaal (6,92);

C — kroomi elektrokeemiline ekvivalent (0,324);
D_k — voolutihedus (A/dm²);
α — metalli saagis voolu järgi protsentides (15%).

Detailide töötlemine pärast kroomimist. Pärast kroomimise lõpetamist pestakse detailid ja abinõud destilleeritud vees (kroomanhüdriidi kokkuhoiuks), seejärel jooksvas vees, leelislahuses (3—5%-lises) ja kuumas vees. Siis kuivatatakse detailid saepuruga.

Kui detailid on kuivatatud, eemaldatakse neilt isolatsioon. Nüüd järgneb detailide termiline töötlemine, mis seisab nende kuumutamises 150—200° ja hoidmises sellel temperatuuril 1,5—2 tundi, selleks et kõrvaldada neilt vesinikukihti.

Seejärel detailid, mis kroomiti kulumiskindluse suurendamiseks, lihvitakse ja hoonitakse (mõnikord poleeritakse), dekoratiivkattega detailid aga lihvitakse ja poleeritakse.

Kroomkatte puudused. Kroomkatte üheks olulisemaks puuduseks on sellesse jäävad tõmbepinged, mis on seda suuremad, mida paksem on kroomikiht.

Tõmbepingete mõjul kroomikiht lööb ekspluatatsiooni protsessis pinnalt lahti ning kroomitud detailide väsimustugevus väheneb. Selle puuduse kõrvaldamiseks kasutatakse kihilist kroomimist. Selle viisi kohaselt ei kaeta detaile kroomiga ühe korraga. Kui detail on kaetud umbes 0,005 mm paksuse kroomikihiga, võetakse ta vannist välja ja jahutatakse. Seejärel korratakse protsesse, kuni saadakse tarviliku paksusega kroomikiht.

Kroomkatte teine puudus seisab selles, et sile kroomikiht halvasti märgub õliga; seetõttu detailid, millel on sile kroomikate, kuluvad kiiresti.

Kolmandaks kroomkatte puuduseks on tema halb ligitöötamine.

Kahe viimase puuduse vältimiseks kasutatakse poorset kroomimist. Viimane on kõige efektiivsemaks viisiks detailide kulumiskindluse suurendamisel. Kõige levinumaks ja lihtsamaks viisiks poorse kroomikihi saamisel on kroomitud pinna elektrokeemiline söövitamine samas elektrolüüdis, milles toimus kroomimine. Söövitamiseks ühendatakse detail anoodina, kusjuures elektrolüüdi temperatuur peab olema 30—40° ja voolutihedus 25—35 A/dm². Söövituse kestus on 10—20 min. Poorse kroomiga kaetud detailid lihvitakse ja viimistletakse seejärel luiskudega. Pärast

viimistlust pestakse detaile abrasiivosakeste kõrvaldamiseks aurujoaga koos leelise või petrooleumiga ning puhutakse seejärel üle suruõhuga.

Terasega katmine

Terasega katmiseks nimetatakse elektrolüütilist raua sadestamist tema soolade vesilahustest. Elektrolüütilist terasega katmist kasutatakse laialdaselt remondiettevõtetes, sest lähtematerjalid elektrolüüdi valmistamisel on odavad, on võimalik saada paks kihte suhteliselt kiiresti, kusjuures voolu kasutegur on hea (75—98%). Seetõttu võib alalisvooluallika võimsus olla väiksem kui kroomimisel. Masinate remontimisel kasutatakse kuumi, kloori sisaldavaid elektrolüüte: $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ (400—500 g/l), millele lisatakse NaCl (200 g/l). Terasega katmisel on elektrolüüdi temperatuur 95—100° ja voolutihedus 10—20 A/dm². Elektrolüüdi valmistamiseks võib lahustada vähe süsinikku sisaldava terase laaste 40—50° kuumas soolhappe (HCl) lahuses, lisades lahusele juurde keedusoola (NaCl). Enne kasutamist ja samuti vanni ekspluatatsiooniprotsessis tuleb elektrolüüti perioodiliselt filtreerida läbi klaasvilla.

Terasega katmisel kasutatakse anoodiks vähe süsinikku sisaldavast terasest (raud «Armko», katlateras) plaate.

Vannid terasega katmiseks valmistatakse malmist või terasest. Töötamisel vanni seinad järk-järgult lahustuvad ning vannid tuleb perioodiliselt uutega asendada.

Suurte detailide üksikute piirkondade terasega katmiseks võib kasutada väikesi vanne, mis on ehitatud sama detaili külge.

Nikeldamine

Detailid nikeldatakse peamiselt selleks, et kaitsta neid korrosiooni (roostetamise) vastu, kuid samuti ka nende mõõdete suurendamise eesmärgil nii liikumatute kui ka liikuvate koostöökohtade taastamisel. Nikeldamine toimub vannides, mille elektrolüüdi peamiseks koostisosaks on nikkelsulfaat ($NiSO_4 \cdot 7H_2O$). Nikkelsulfaati võetakse 70 kuni 420 g 1 liitri destilleeritud vee kohta. Elektrolüüdile lisatakse 20—30 g/l boorhapet (H_3BO_3) ja 25—35 g/l ammooniumkloriidi (NH_4Cl). Nikeldamisel peab elektrolüüdi temperatuur olema mitte alla 20°, voolutihedus

0,5—5 A/dm² ja pinge 1,5—2 V; kasutada tuleb nikkelanoode.

Kõva nikeldamine toimub elektrolüütides, mille koostisse kuulub nikkelsulfaat, nikliklоriid ja fosforhape. Kõva nikeldamist kasutatakse väntvõllide ja nukkvõllide kaelte, kolvisõrmede jt. taastamiseks.

Vasetamine

Vasetamist kasutatakse peamiselt aluskihi saamiseks dekoratiivsel kroomimisel. Sel juhul sadestatakse vask niklist aluskihile (kõrge süsinikusisaldusega terase otseseks vasetamiseks oleks tarvis eriti mürgiseid tsüaani sisaldavaid elektrolüüte).

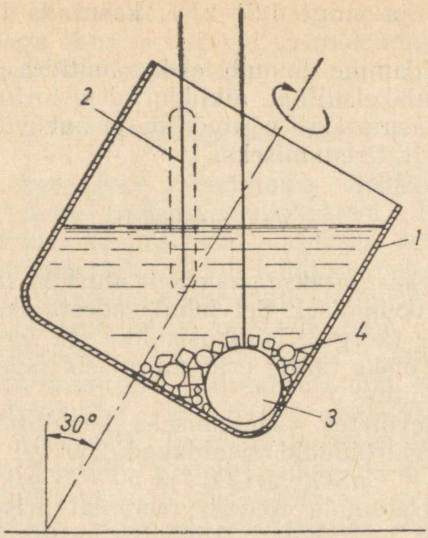
Remondiettevõtetes vasetamiseks kasutatavad väävelhappelised elektrolüüdid sisaldavad 250 g/l vasksulfaati (vasevitrioli — $CuSO_4 \cdot 5H_2O$) ja 50—75 g/l väävelhapet (H_2SO_4). Vasetamine toimub temperatuuris 35—40° ja voolutihedusel 3—5 A/dm². Anoodiks kasutatakse elektrolüütilist vaske. Sellistes elektrolüütides vasetamisel jääb vask hästi külge vähe süsinikku sisaldavatele terastele. Kui aga süsinikusisaldus terastes suureneb, halveneb ka vase külgejäämine terasele.

Tsinkimine

Välismõjude eest kaitsmiseks kaetakse detailid galvaaniliselt tsingiga. Tsinkimine toimub pöörlevas, 30° nurga all kaldu asetsevas trumlis (joon. 39), millesse kallatakse elektrolüüt, mis koosneb 250 g/l tsinksulfaadist ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), 30 g/l alumiiniumsulfaadist ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18\ H_2O$) ja 2,5 g/l disulfonaftaliinhappest $C_{10}H_6(SO_3H)_2$.

Anoodidena kasutatakse tsinkplaate, mis on asetatud klaasvillast või klaasriidest ümbristesse. Ümbriseid kasutatakse selleks, et elektrolüüt ei risustuks slammiga.

Tsinkimiseks trumlisse asetatud väikesed detailid ühendatakse katoodiga tsinkvihi abil. Tsinkvihiga kokkupuutuvad detailid on seega ühendatud katoodiga ja kattuvad tsingiga. Tsinkimisel on elektrolüüdi temperatuur 20° ja voolutihedus 3—12 A/dm². Tsinkimise kestus on 1,5—2 tundi. Kindlalt korrosiooni vältiva tsingikihi paksus on umbes 0,02 mm.



Joon. 39. Tsinkimise skeem:
1 — kell; *2* — tsinkanood; *3* — tsinkmuna; *4* — detail.

Tinutamine

Elektrolüütilist tinutamist võib kasutada piimandusmasinate ja toiduainete hoidmise anumate (koorelahutajate, piimanõude jne.) detailide remontimisel. Kindlalt korrosiooni vastu kaitsva tinakihi paksus on 0,020—0,025 mm. Elektrolüütilisel tinutamisel saadakse häid tulemusi elektrolüüdiga, mis sisaldab 50 g/l $SnSO_4$, 50 g/l $NaSO_4 \cdot 10\ H_2O$, 50—80 g/l H_2SO_4, 2—10 g/l fenooli või kresooli ja 2—10 g/l tisleriliimi. Tinutamine toimub elektrolüüdi temperatuuril 15—25° ja voolutihedusel 2 A/dm². Anoodiks kasutatakse tinaplaate (inglistinast).

Kuna elektrolüüt kaldub kihistumisele, tuleb teda segada puhta suruõhu läbijuhtimise teel.

III jagu

AUTO- JA TRAKTORIMOOTORITE REMONT

PLOKKIDE JA SILINDRITE REMONT

Mootoriplokkide iseloomulikeks vigastusteks on:

1) poltide ja tikkpoltide aukude keerme rebenemine;

2) plokikaane, tagakanduri, hammasrataste karteri ja muude detailide liitepindade kaardumine ja ebatihedus;

3) raamlaagrite liudade pesade kulumine;

4) jaotusvõllide pukside, tõukurite ja vahehammasratta sõrme pukside all olevate aukude kulumine;

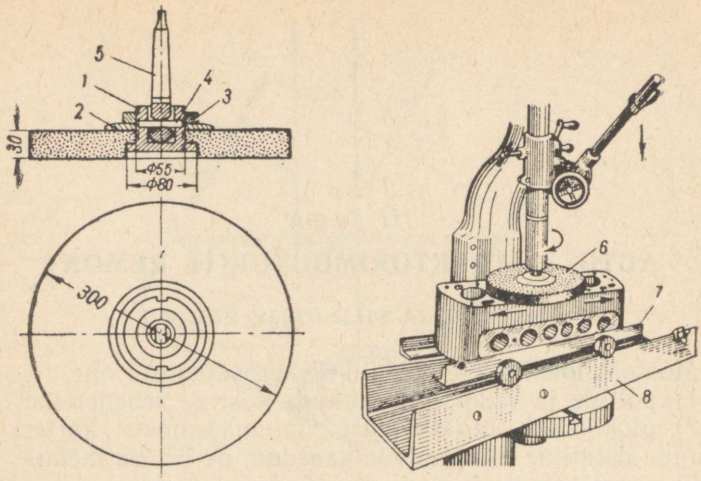
5) praod vahesillustes ja plokikaane tikkpoltide asukohtades;

6) jaotusvõlli pukside pesade purunemine ja augud või lõhed, mis rikuvad õlimagistraali.

Poltide ja tikkpoltide aukude rebenenud keere taastatakse sissekeeratava korgiga. Selleks puuritakse rikutud keermega auk suuremaks ja keermetatakse. Et sissekeeratav kork tugevamini kinni jääks, lõigatakse keere kahe keermepuuriga. Kolmandat keermepuuri ei kasutata. Pärast sellist ettevalmistust keeratakse normaalse sisekeermega varustatud kork auku.

Remontimise kergendamiseks valmistatakse sissekeeratavaid korke partiide viisi. Selleks võetakse 50—75 cm pikkune terasvarb, lõigatakse sellele keere ja treitakse sisselõiked vastavalt korgi pikkusele. Selline varb painutatakse kõveraks. See võimaldab järgmist korki kergesti ploki ettevalmistatud auku keerata. Sissekeeratud kork lõigatakse treitud sisselõike kohalt maha ja viilitakse ploki pinnaga ühetasaseks. Sissekeeratud kork kinnitatakse täiendavalt silepulgaga. Viimane pressitakse auku, mis on puuritud nii, et pulk läbiks nii sissekeeratud korgi kui ka ploki keerme.

Kui silepulk on sisse pressitud, puuritakse sissekeeratud korgisse konduktori järgi auk tikkpoldi või poldi jaoks ning lõigatakse sellesse normaalne keere.

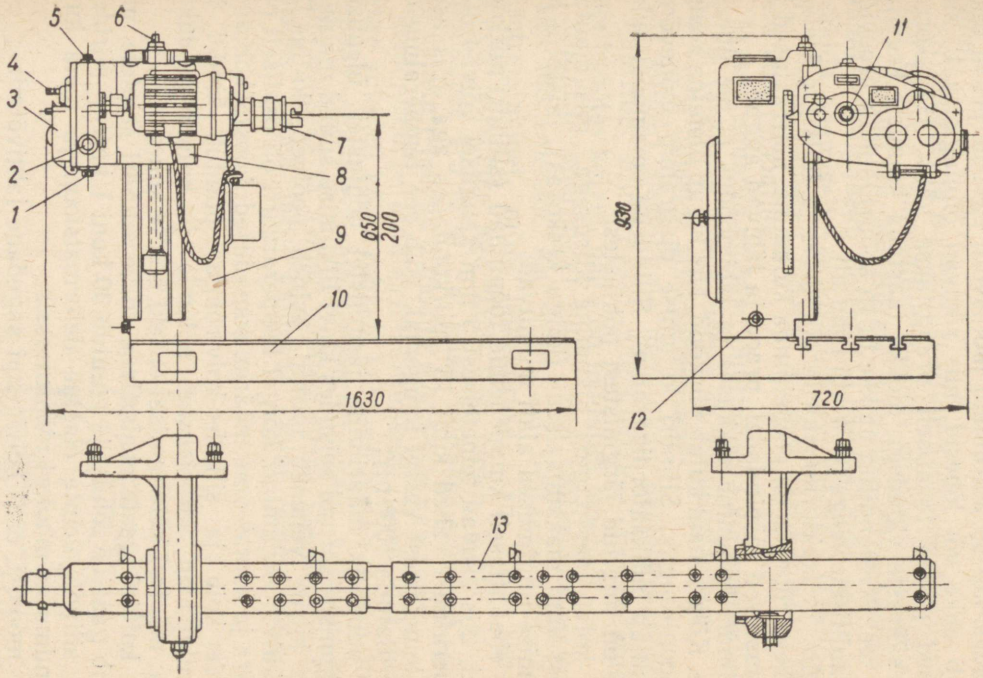


Joon. 40. Tasapindade lihvimisseade:
1 — äärik; *2* — seib; *3* — mutter; *4* — šarniiri tihvt; *5* — koonus; *6* — lihvimisketas; *7* — vanker; *8* — karptalast juhtrööpad.

Kui liitepinnad on rikutud või kaardunud, kaabitsetakse need plaadi järgi. Selleks kaetakse plaat õhukese värvikihiga ja nihutatakse teda ilma peale surumata mööda ploki kontrollitavat pinda. Pinna piirkonnad, kuhu jääb värvi, kaabitsetakse. Kaabitsemist võib lugeda lõpetatuks, kui pinna iga 1 cm^2 kohta jääb 3—4 värvilaiku. Liitepindade ebatasasus või kaardumine ei või ületada 0,15 mm.

Pindade ebatasasust või kaardumist saab samuti kõrvaldada suure läbimõõduga abrasiivkettaga lapiti mööda remonditavat pinda hõõrudes või lihvides pöörleva abrasiivketta lauppinnaga (joon. 40).

Kui raamlaagrite liudade pesad on ovaalsed, koonilised või ületab aukude telgede suhteline nihkumine 0,02 mm, kuid samuti kulumisel, mis põhjustab väntvõlli telje viltuseisu ploki alumise pinna suhtes üle $\pm$0,05 mm, treitakse liudade jaoks suurendatud mõõdetes augud. Enne treimist kontrollitakse hoolikalt ploki ja laagrikaante liitepindasid. Pesad liudade jaoks treitakse spetsiaalsetel pinkidel. Joonisel 41 on näidatud selline liudade pesade ja plokki asetatud liudade sisetreipink РПР-3.



Joon. 41. Laagrite treipink РПР-3:

1 — tühjendusava kork; *2* — õlinäitaja; *3* — vahetatavate hammasrataste kate; *4* — ettenihke lülitusnupp; *5* — täiteava kork; *6* — tõstekruvi; *7* — šarniirne padrun; *8* — spindel; *9* — sammas; *10* — plaat; *11* — ettenihkekruvi; *12* — maandamispolt; *13* — puurvarras.

Jaotusvõlli pukside, tõukurite ja vahehammasrataste sõrmede pukside all olevad kulunud augud puuritakse remontmõõtes detailide paigaldamiseks.

Kui leidub pragusid vahesillustes, tikkpoltide paigalduskohtades, kui on murdunud jaotusvõlli pukside pesad ning leidub auke või lõhesid, mis rikuvad õlimagistraali, siis sellised plokid tavaliselt praagitakse välja. Hädakorral võib sääraste vigadega plokke taastada kuumalt keevitamise teel. Remonditud plokke tuleb kohustuslikult proovida hüdrauliliselt veega 3—4 atü rõhu all.

Auto- ja traktorimootorite silindrite ja hülsside iseloomulikeks riketeks on peegelpinna kulumine, marrastused ja kriimustused tööpindadel, praod ja läbivad augud.

Silindri kulumine pikkuses ja läbimõõdus ei ole ühesugune. Kõige enam kulub piirkond, kus liigub ülemine kompressioonirõngas. Silindri kulumise diagramm mõnevõrra meenutab indikaatordiagrammi. Silindrite omamoodi kulumine on tingitud järgmistest põhjustest:

1) kolvi edasi-tagasi liikumine kiirusega, mis muutub nullist kuni maksimaalseni (käigu keskosas), mistõttu ka kulumise tingimused alati muutuvad;

2) ebaühtlaselt kuumenenud tööpinnad (silindri piirkondadel, mis asuvad teineteisest 5 mm kaugusel võivad olla temperatuuri vahed kuni 15°, piirkondades aga, mis asuvad teineteisest veelgi kaugemal, võib see temperatuuride vahe ulatuda 100°-ni);

3) puudulik määrimine järgmistel põhjustel: ülemises ja alumises surnud seisudes kolvi liikumise suund muutub, tema kiirus väheneb nullini, esineb poolvedelikuline ja poolkuiv hõõrdumine; kõrgel temperatuuril õli osaliselt põleb ära ja kaotab oma määrimisomadused; koostöökohtades silinder-kolb ja silinder-kolvirõngas puudub kindel õli tsirkulatsioon; õli risustub põlemis- ja kulumisproduktidega; mootori käivitamisel ei teki õlikile kohe;

4) kolvirõngaste ebaühtlane surve silindri seintele, mis sõltub gaaside rõhust ja muutub 30 kuni 1 kg/cm² piirides;

5) silindri seinte elastne deformatsioon ja tema kuju moondumine mootori tööprotsessis;

6) mootori, eriti kolvigrupi sagedane lahtivõtmine;

7) abrasiivosakeste leidumine õhus, mis satuvad ühes õhuga silindrisse.

Kõik need põhjused kutsuvad esile silindri keerulise kulumise, mis ei ole ühtlane ei pikkusel ega ümbermõõdul.

Tavaliselt kulub silinder rohkem tasapinnas, mis asetseb piki mootorit. Suuremat kulumist selles pinnas soodustavad samuti remondi defektid (raamlaagri ja kepsulaagrikaelte ning kolvisõrme telgede mitteparalleelsus, samuti kepsulaagrikaelte kulumine ja väntvõlli kõveraks paindumine).

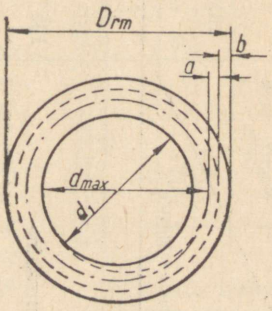
Kriimustusi ja marrastusi silindri tööpinnal võib põhjustada uue või remonditud mootori ebaõige sissetöötamine, kuid samuti ka kolvisõrme kinnituse nõrgenemine ning muud kokkupaneku defektid. Lõhed silindri seina võivad tekkida peamiselt vee külmumisest mootori jahutussärgis või ülekuumenenud mootori järsust jahutamisest. Silindreid võib remontida:

1) suurendatud mõõteni puurimisega või puurimisega ja sellele järgneva viimistlusega abrasiivluiskudega;
2) uute hülsside sissepanemisega;
3) silindri sisepinnale metallikihi pealekasvatamisega.

Puuritud silindritesse paigaldatakse suurendatud remontmõõtes kolvid, nagu on näidatud tabelis 8.

Silindrite puurimisel tuleb jätta töötlemisvaru järgnevaks töötlemiseks. Kui silindreid treitakse (puuritakse) sisetreipinkidel, mille lõikekiiruse saab tõsta 100—150 m/min, ettenihke aga 0,02—0,05 mm/p kohta, siis võib viimistluse ära jätta. Sel juhul treitakse silindrid või hülsid vahetult tabelis 8 toodud mõõdetele vastavaks.

Remontmõõte kindlaksmääramiseks (joon. 42) mõõdetakse silindrit kõige rohkem kulunud kohalt indikaatoriga. Saadud mõõtele lisatakse töötlemisvaru lõiketera mitteväljajooksuks ja samuti töötlemisvaru järgnevaks töötlemiseks. Tabeli järgi valitakse lähim remontmõõde, mis



Joon. 42. Silindri remontmõõte määramine.

Tabel 8

Silindrite ja hülsside normaalsed ning remontmõõted

Mootori mark / Silindri läbimõõt	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universaal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalne	$145^{+0,08}$	$92^{+0,035}$	$125^{+0,09}_{+0,01}$	71	$100^{+0,035}$	$95^{+0,07}$	$125^{+0,060}$	82,00 82,06	101,56 101,62
Esimene suurendatud	$146^{+0,08}$	$92,75^{+0,035}$	$126^{+0,09}_{+0,01}$	—	$101^{+0,035}$	$96^{+0,07}$	$126^{+0,060}$	82,800 82,825	102,06 102,12
Teine suurendatud	—	$93,50^{+0,035}$	—	—	—	$97^{+0,07}$	$127^{+0,060}$	83,000 83,025	102,56 102,62
Kolmas suurendatud	—	—	—	—	—	—	—	83,250 83,275	103,56 103,12
Neljas suurendatud	—	—	—	—	—	—	—	83,500 83,525	103,56 103,62
Vähendatud	$144^{+0,08}$	—	—	—	—	—	—	—	101,06 101,12

peab olema aga suurem, kui arvutamise teel saadud mõõde s. o.

$$D_{rm} \geqslant d_{max} + 2a + 2b,$$

kus D_{rm} — silindri remontmõõde;
d_{max} — kulunud silindri suurim läbimõõt;
a — töötlemisvaru lõiketera mitteväljajooksuks; $a = 0{,}02—0{,}03$ mm
b — töötlemisvaru järgnevaks töötlemiseks; $b = 0{,}02—0{,}03$ mm.

Töötlemisvaru a tagab lõiketera töötamise metallis. Juhul kui lõiketera tungib metalli pinnale, võib ta seda mööda libiseda ning seejärel järsku pinnasse tungida, mille tagajärjeks oleks töödeldava detaili kuju moonutamine.

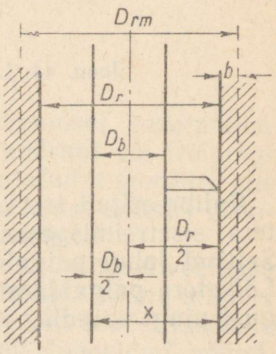
Sellisel remontmõõdete kindlaksmääramise viisil võib esineda juhtusid, kus silindri mõningad osad jäävad töötlemata, mistõttu treimist tuleb korrata. See on seletatav silindrite ebaühtlase kulumisega. Silindri ühekülgsel kulumisel, kui arvutatav mõõde D_{rm} on võrdne remontmõõtega või erineb sellest 0,05—0,1 mm, tuleb arvutatud mõõdet kontrollida valemiga:

$$D_{rm} = d_1 + (d_{max} - d_1)\, 2 + 2a + 2b,$$

kus D_{rm} — silindri läbimõõt ühekülgsel kulumisel;
d_{max} — maksimaalne läbimõõt pärast kulumist;
d_1 — eelmine remontmõõde (ehk silindri läbimõõt kulumata piirkonnas);
a — töötlemisvaru lõiketera mitteväljajooksuks;
b — töötlemisvaru järgnevaks töötlemiseks.

Mõlemad valemid annavad ebatäpsed tulemused. Täpseks arvestuseks tuleb silindreid mõõta telje (raadiuse) järgi.

Sõltuvalt pingi konstruktsioonist kinnitatakse lõiketerad kas puurvardasse, plokipealse pingi ühe lõiketeraga peadesse või kalibreeritud toe olemasolul — ühe teraga peasse.



Joon. 43. Lõiketera paigutus puurvardas.

Puurvardasse või ühe teraga peadesse paigaldatakse lõiketerad tavalise mikromeetri abil. Nagu skeemist näha (joon. 43), peab mikromeeter tera paigaldamisel näitama mõõdet X, mis võrdub:

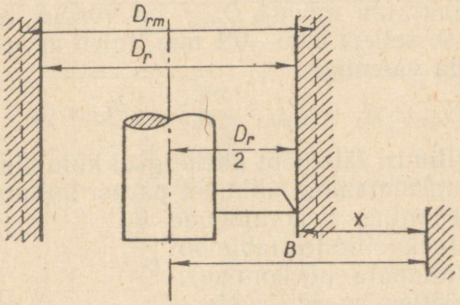
$$X = \frac{D_r + D_b}{2}$$

kus X — mikromeetri näit;

D_r — läbimõõt treimisel, mis on võrdne silindri remontmõõtega ilma töötlemisvaruta edasiseks töötlemiseks;

$$D_r = D_{rm} - 2b$$

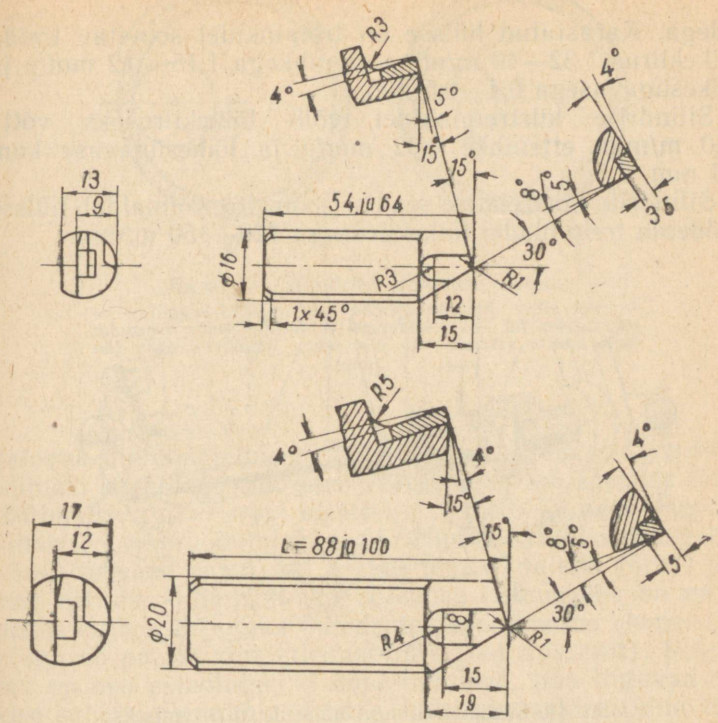
D — puurvarda või -pea läbimõõt, mille külge lõiketera kinnitatakse.



Joon. 44. Lõiketera paigutus kalibreeritud toe abil.

Kalibreeritud toe korral (joon. 44) paigaldatakse lõiketera sisetreimispeasse sisemikromeetri või kaliibri abil. Sellisel juhul paigaldatakse lõiketera toest kaugusele X. Lõiketera paigaldamiseks peab teadma baasi B, s. o. kaugust pingi spindli pöörlemisteljest kuni toeni.

$$X = B - \frac{D_r}{2}$$



Joon. 45. Lõiketerade soovitatavad nurgad silindrite ja hülsside treimisel.

Kui silindrite (või hülsside) sisetreimisel kasutatakse treipingil rakiseid, mis kinnitatakse padruni või treipingi spindli külge ning lõiketera on kinnitatud supordile, siis määratakse läbimõõt proovitreimisega kitsal silindri vööndil ja kontrollitakse seda sisemikromeetriga.

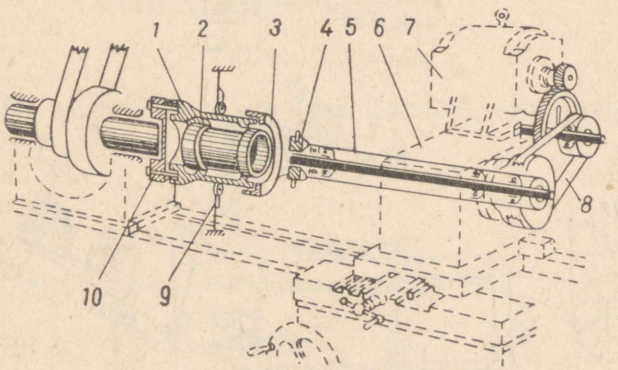
Auto- ja traktorimootorite plokkide sisetreimisel võetakse seadebaasideks karteri liitepind ja kulumata vöönd silindri ülemises osas. Hülsside sisetreimisel on seadebaasideks nende ülemine ja alumine välisküljelt töödeldud vöönd.

Karastatud silindrite või hülsside sisetreimisel on soovitav võtta lõiketera teritusnurgad vastavalt joonisele 45. Lõiketerad peavad olema kõvasulamist BK-2 ja BK-3 plaa-

tidega. Karastatud hülsse on treipinkidel soovitav treida lõikekiirusel 32—40 m/min, ettenihkega 1,15—0,2 mm/p ja lõikesügavusega 0,4—0,5 mm.

Silindrite kiirtreipinkidel võib lõikekiiruseks võtta 260 m/min, ettenihke 0,02 mm/p ja lõikesügavuse kuni 0,1 mm.

Silindrite kiirtreimise seadis (joon. 46) võimaldab hülsse töödelda treipinkidel lõikekiirusega 120—150 m/min.



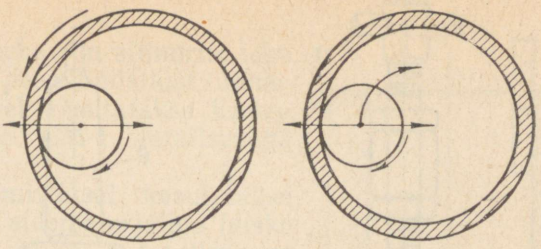
Joon. 46. Seadis treipingil hülsside kiirtreimiseks:
1 — konduktor; *2* — vahetatavad rõngad; *3* — survemutter; *4* — lõikepea; *5* — pinool spindliga; *6* — korpus; *7* — elektrimootor; *8* — ülekandemehhanism; *9* — lünett; *10* — äärik.

Silindreid ja hülsse võib lihvida lihvimisketta abil, mis pöörleb spindlil ja mille telg võib nihkuda ainult horisontaalsihis (joon. 47, *a*) või ringjoonel (planetaarne liikumine), mille raadiust võib muuta (joon. 47, *b*).

Siselihvimise planetaarpingid on remondiettevõtetes vähe levinud, seepärast lihvitakse silindreid ja hülsse treipingi planetaarseadise või suport-lihvimisseadise abil.

Silindreid ja hülsse lihvitakse lõikekiirusel 28—32 m/sek ettenihkega 0,2—0,4 ketta laiust detaili ühe pöörde kohta.

Lihvimisega võib igasuguses kõvaduses silindri või hülsi kuju parandada. Puudusteks lihvimisel on lihvimisketta suhteliselt suur tööpind võrreldes silindri või hülsi töödeldava pinnaga. Seoses sellega kulub lihvimisketas töö-



Joon. 47. Silindrite lihvimise skeem:
a — lihvimiskettaga, mis pöörleb spindlil, mille telg on nihutatav ainult horisontaaltasapinnas; *b* — lihvimiskettaga, mis pöörleb spindlil, mille telg on nihutatav mööda ringjoont.

deldava pinna läbimisel ning silinder saadakse kooniline. Silindri koonilisus suureneb veelgi tema soojenemise tõttu töötlemise ajal. Pärast sisetreimist tuleb silindri sisepind viimistleda abrasiivluiskudega. Viimistlemisel kasutatakse viimistluspead (joon. 48), milles abrasiivluisud võivad vabalt liikuda. Silindrite viimistlemise eesmärgiks on mitte nende kuju, vaid pinna omaduste parandamine (konaruste kõrgused pärast viimistlemist on 0,1—1 mikronit). Seletatav on see asjaoluga, et abrasiivluisud, mis liiguvad rakise suhtes, paigalduvad ise silindri pinna järgi ning töötamisel ainult kopeerivad silindri kuju.

Silindrite viimistlemine abrasiivluiskudega (hooningtöötlemine) toimub järgmise režiimi kohaselt:

1) luiskude liikumise kiirus silindri ringjoonel 60—75 m/min;

2) luiskude liikumise kiirus piki silindrit 12—15 m/min;

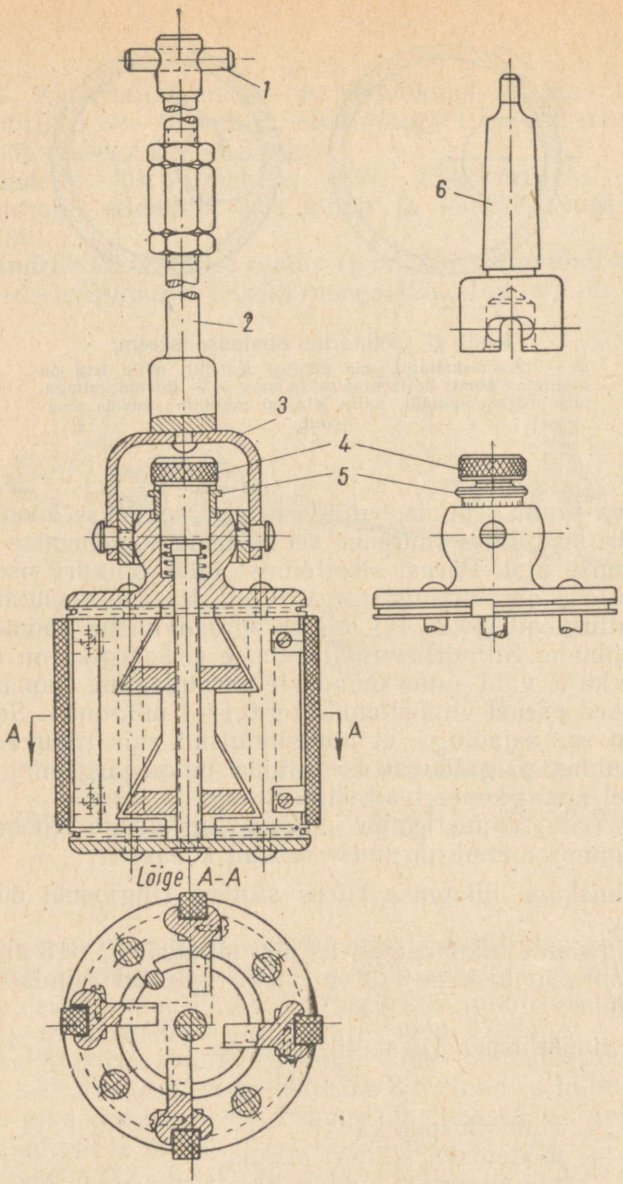
3) abrasiivluiskude surve vastu silindri pinda kuni 15 kg/cm^2;

4) viimistluspea (joon. 49) käik on:

$$S = L + 2k - m$$

kus S — viimistluspea käik;
L — töödeldava silindri pikkus;
k — pea ülejooks, võrdub 12—15 mm;
m — luisu pikkus (100 mm);

5) jahutamine toimub petrooleumiga.

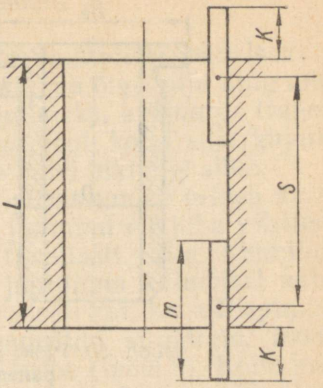


Joon. 48. Silindrite abrasiivluiskudega viimistlemise skeem:

1 — tihvt; *2* — ajamivõll; *3* — kahvel; *4* — näppkruvi; *5* — limb; *6* — padrun.

Otstarbekas on silindrile teha jäme- ja peenviimistlust. Jämeviimistlusel kasutatakse karborundluiske CM-1 teralisusega 100—200.

Peenviimistlusel kasutatakse pehmema sidematerjaliga luiske (M-2 või M-3) ja teralisusega 300—400. Kuna töötlemisel abrasiivluiskudega, mille teralisus on 400, saadakse hästi läikiv pind, nimetatakse seda menetlust peegelhoonimiseks.



Joon. 49. Viimistluspea käigupikkuse arvutamise skeem.

Pärast sisetreimist võib silindrite pinna kvaliteeti parandada malmplankidega plankimisega. Plangina võib kasutada pikuti läbilõigatud kolbi või hoonimispead, millesse abrasiivluiskude asemele asetatakse malmplangid.

Plankimise režiim on järgmine:

1) plankimise kiirus 6—30 m/min;
2) plangi surve töödeldava silindri pinnale on 0,5 kg/cm²;
3) plangi liikumise kiirus piki silindri telge 5—6 m/min;
4) jahutamine toimub petrooleumiga, millele lisatakse abrasiivpulbrit (karborund-, korund- või smirgelpulbrit).

Plankimisel saadav pind on parem kui hooningtöötlemisel (pinnakonaruste kõrgus 0,08—0,2 mikronit).

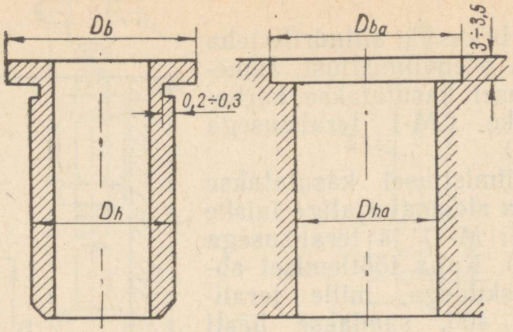
Kui eelmine silindri puurimine toimus viimase remondimõõte järgi, siis tuleb silinder pärast kulumist varustada hülssidega.

See operatsioon on tavaliselt väga otstarbekohane mootoriplokkide remontimisel.

Hülsid valmistatakse toorikutest, mis on valatud hallmalmist tavalisel või tsentrifugaalmenetlusel, või modifitseeritud malmist. Tsentrifugaalvaluga tehtud hülsid kuluvad 45% võrra vähem kui tavalisel viisil valatud hülsid. Modifitseeritud malmist valatud hülsid kuluvad aga peaaegu kaks korda vähem kui tavalisest hallmalmist hülsid.

Plokis olevate hülsiavade ja nendesse pandavate hülsside mõõted on toodud joonisel 50.

Peale kirjeldatud remondimeetodite kasutatakse prakti-



Joon. 50. Ploki ja hülsi töötlemine hülsside **panemisel silindrisse.**

kas veel järgmisi: silindrite töötlemist ujuvate hõõritsatega; silindrite hõõritsemist suureläbimõõduliste hõõritsatega; sisetreimist ujuvate lõiketeradega; silindrite taastamist metallitamisega, kroomimisega. Silindreid varustatakse ka lintterasest keeratud hülssidega.

VÄNTMEHHANISMI DETAILIDE REMONT

Väntmehhanismi komplekti kuuluvad: kolb, kolvirõngad, kolvisõrm, kepsu ülemise pea puks, keps ja väntvõll. Need on peamised detailid, millede seisukorrast oleneb mootori võimsus ja ökonoomsus.

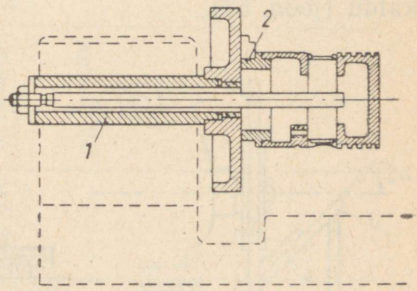
Kolvirõngaste kulumise tagajärjel pääsevad kolvi vahelt gaasid läbi ning samuti pumbatakse õli põlemiskambrisse, mis põhjustab kütuse ja määrdeainete ülekulu.

Lõtkude suurenemine kolvisõrmede ja pukside vahel, samuti kolvisõrmede ja kolvisilmade vahel ning väntvõlli kaelte ja laagrite vahel on nende koostöökohtade kiire kulumise põhjustajaiks.

Väntmehhanismi mingi detaili, nagu kepsu pea, kolvisõrme või väntvõlli murdumine põhjustab mootori avarii ning võib vigastada mootoriplokki ja teisi detaile. Seepärast tuleb neid detaile remontida ja nende seisukorda kontrollida eriti hoolikalt.

Tööprotsessis kulub kolvisäär (juhtpind) ovaalseks ja kooniliseks, rõngapesad kaotavad oma õige kuju ning muutuvad täisnurksetest trapetsikujulisteks, kusjuures trapetsi pikem alus asetseb silindri seina pool, kolvi silm kujuneb ovaaliks, mille suur telg asetseb kolvi pikitelje sihis.

Rõngapesade ja kolvisilmade piirkulumine esineb varem kui kolvi juhtpinnal. Kui kolvi juhtpind on juba piiriliselt kulunud, siis praagitakse kolb tavaliselt välja. Alumiiniumisulamist kolvid taastatakse juhtpinna kulumisel kalestamise teel haavlipritsiga nii sise- kui ka välispinnalt. Et oleks võimalik kasutada puuritud silindreid, toodab tööstus suurendatud mõõdetega kolbe (tabel 9). Kolvi kulunud rõngapesad treitakse treipingil rõnga suurendatud mõõte (kõrguti) järgi (joon. 51). Normaalsete ja remontmõõdetega kolbide jaoks toodetakse rõngaid normaalsele ja remontmõõtele vastava laiusega.



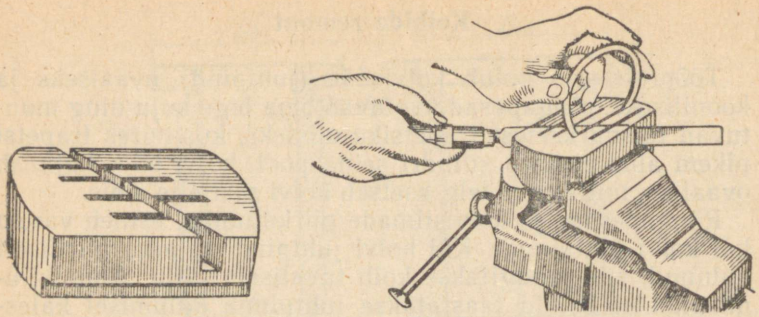
Joon. 51. Kolvi paigaldamine rõngapesade treimiseks:
1 — pingi spindel; *2* — tsentreeriv rõngas.

Rõngapesade treimisel on seadebaasiks kolvi juhtpinna töödeldud sisevöö ja mõningatel juhtudel ka kolvi põhjas olev tsentreerimissüvend. Rõngapesasid treitakse ühe lõiketeraga või kammteraga, millel on rõngastele vastav arv lõiketerasid.

Rõngapesad treitakse mõõdeteni, mis on toodud tabelis 10.

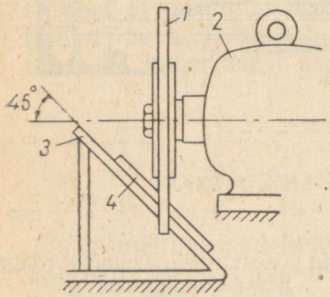
Kulunud kolvirõngaid ei remondita, vaid vahetatakse uutega. Kolvirõngaste valimisel silindri järgi tuleb juhinduda rõngaste lukuvahede mõõdetest, mis on toodud tabelis 11.

Rõnga lukuvahe sobitamisel töödeldakse luku üht külge, teist külge kasutatakse otsade teineteise vastu liibumise kontrollimiseks. Kolvirõnga otsa viilitakse teraskonduktoris, milles on 45 või 90° all sooned (joon. 52) või õhukese

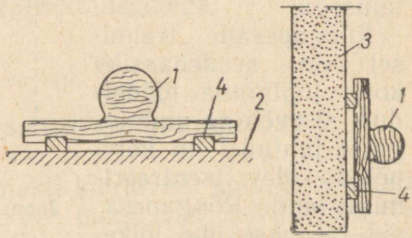


Joon. 52. Rakis kolvirõnga luku viilimiseks.

lihvimisketta abil, mille alus on horisontaalne või 45° all kaldu (joon. 53).



Joon. 53. Rakis kolvirõnga luku lihvimiseks:
1 — abrasiivketas; *2* — elektrimootor; *3* — alus; *4* — kolvirõngas.



Joon. 54. Kolvirõngaste külgede töötlemine:
1 — puithoidja; *2* — smirgelriie; *3* — abrasiivketas; *4* — kolvirõngas.

Kui rõnga soon on treitud ebaõigelt, tuleb rõngast sobitada laiuse järgi. Sel juhul puhastatakse rõnga üht külge plaadil, mis on kaetud smirgelpaberiga, või lihvimisketta abil (joon. 54). Otstarbekas on rõngas asetada puitrakisesse või abinõusse, mida kasutatakse rõngalukkude sobitamisel.

Tabel 9

Kolbide normaalsed ja suurendatud mõõted

Kolbide mõõted \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal“	1МА	ГАЗ-51*	ЗИЛ-1
Normaalne . . .	$145^{-0,250}_{-0,320}$	$92^{-0,130}_{-0,175}$	$125^{-0,060}_{-0,140}$	$71,8^{-0,30}$	$100^{-0,175}_{-0,200}$	$95^{-0,05}_{-0,11}$	$125^{-0,080}_{-0,140}$	$82^{+0,036}_{-0,024}$	$\frac{101,54}{101,48}$
Esimene suurendatud	$146^{-0,250}_{-0,320}$	$92,75^{-0,130}_{-0,175}$	$126^{-0,060}_{-0,140}$	$72,57^{-0,030}$	$101^{-0,175}_{-0,200}$	$96^{-0,05}_{-0,11}$	$126^{-0,080}_{-0,140}$	$82,8^{-0,025}$	$\frac{102,04}{101,98}$
Teine suurendatud	—	$93,59^{-0,130}_{-0,175}$	—	$73,32^{-0,030}$	—	$97^{-0,05}_{-0,11}$	$127^{-0,080}_{-0,140}$	$83^{-0,025}$	$\frac{102,54}{102,48}$
Kolmas suurendatud	—	—	—	—	—	—	—	$83,25^{-0,025}$	$\frac{103,04}{102,98}$
Neljas suurendatud	—	—	—	—	—	—	—	$83,5^{-0,025}$	$\frac{103,54}{103,48}$
Vähendatud . . .	$144^{-0,250}_{-0,320}$	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{101,04}{100,98}$

* Kolvisõrme teljega risttasapinnas.

Tabel 10

Kolvi rõngapesade normaalmõõted

Kolvirõngaste nimetus	Mootorite kolbide rõngapesade mõõted (mm)								
	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal“	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalmõõtes									
Esimene kompressioonirõngas	$5^{+0,02}$	$4^{+0,025}$	$4^{+0,125}_{+0,100}$	$2,5^{+0,065}_{+0,045}$	$3^{+0,105}_{+0,080}$	$4,5^{+0,030}$	$4^{+0,025}$	2,45 2,47	3,035 3,000
Teine kompressioonirõngas	$4^{+0,02}$	$4^{+0,025}$	$4^{+0,125}_{+0,100}$	Ei taastata	$3^{+0,105}_{+0,080}$	$4,5^{+0,030}$	$4^{+0,025}$	2,435 2,455	3,035 3,000
Kolmas kompressioonirõngas	$4^{+0,02}$	$4^{+0,025}$	$4^{+0,090}_{+0,065}$	Sama	$3^{+0,075}_{+0,050}$	$4,5^{+0,030}$	$4^{+0,025}$	—	3,035 3,000
Neljas kompressioonirõngas	—	—	$4^{+0,090}_{+0,060}$	—	$3^{+0,075}_{+0,050}$	—	—	—	—
Esimene õlirõngas	$6^{+0,02}$	$5^{+0,025}$	$6^{+0,050}_{+0,025}$	—	$5^{+0,075}_{+0,050}$	$4,5^{+0,030}$	$5^{+0,025}$	4,035 4,055	4,790 4,815
Teine õlirõngas . . .	—	—	$6^{+0,050}_{+0,025}$	—	$5^{+0,075}_{+0,050}$	—	—	4,035 4,055	—

Kolvi rõngapesade remontmõõted

Kolv rõngaste nimetus	Mootorite kolbide rõngapesade mõõted (mm)								
	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Suurendatud mõõtes									
Esimene kompressioonirõngas	$5{,}5^{+0{,}02}$	$4{,}5^{+0{,}025}$	$4{,}5^{+0{,}125}_{+0{,}100}$	—	$3{,}5^{+0{,}105}_{+0{,}080}$	$5{,}1^{+0{,}030}$	$4{,}6^{+0{,}025}$	2,75 2,77	3,435 3,460
Teine kompressioonirõngas	$4{,}5^{+0{,}02}$	$4{,}5^{+0{,}025}$	$4{,}5^{+0{,}125}_{+0{,}100}$	—	$3{,}5^{+0{,}105}_{+0{,}080}$	$5{,}1^{+0{,}030}$	$4{,}6^{+0{,}025}$	2,735 2,755	3,435 3,460
Kolmas kompressioonirõngas	$4{,}5^{+0{,}02}$	$4{,}5^{+0{,}025}$	$4{,}5^{+0{,}090}_{+0{,}065}$	—	$3{,}5^{+0{,}075}_{+0{,}050}$	$5{,}1^{+0{,}030}$	$4{,}6^{+0{,}025}$	—	3,435 3,460
Neljas kompressioonirõngas	—	—	$4{,}5^{+0{,}090}_{+0{,}065}$	—	$3{,}5^{+0{,}075}_{+0{,}050}$	$5{,}1^{+0{,}030}$	—	—	—
Esimene õlirõngas	—	$5{,}5^{+0{,}025}$	—	—	Ei paigaldata	—	—	4,335 4,355	5,190 5,215
Teine õlirõngas . . .	—	—	—	—	Sama	—	—	4,335 4,355	—

Tabel 11

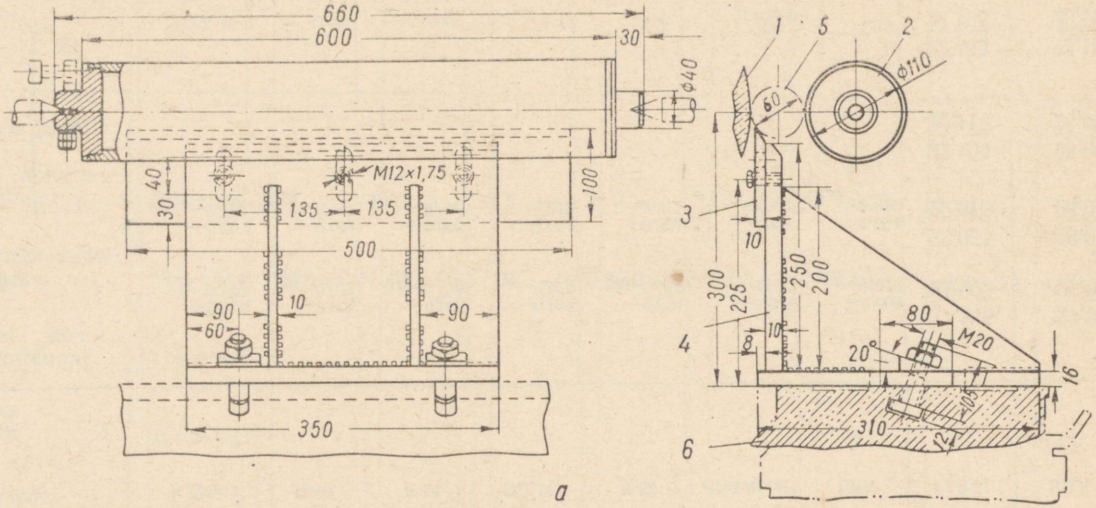
Kolvirõngaste lukuvahed ja rõngaste arv

Näitaja nimetus / Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal“	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Lukuvahed (mm):									
esimesel kompressioonirõngal . .	0,6 — 0,8						0,25		
teisel kompressioonirõngal . . .	0,5 — 0,7	0,65—0,85	0,4—0,6	0,15—0,45	0,40—0,75	0,25—0,35	0,20	0,2—0,4	0,25—0,45
kolmandal kompressioonirõngal	0,5 — 0,7						0,15		
õlirõngal	0,45—0,65						0,15		0,15—0,45
Kompressioonirõngaste arv . .	3	3	4	3	4	3	3	2	3
Õlirõngaste arv	1	1	2	—	2	1	1	2	1

Tabel 12

Kolvisilmade mõõted

Kolvisilmade mõõted \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalsed . . .	$60^{-0,010}_{-0,020}$	$28^{-0,004}_{-0,017}$	$48^{-0,005}_{-0,020}$	$18^{-0,004}_{-0,010}$	$38^{-0,004}_{-0,012}$	$33^{-0,005}_{-0,020}$	$48^{-0,004}_{-0,020}$	$\frac{21,985}{21,995}$	$\frac{27,985}{27,995}$
Suurendatud I . .	$60,3^{-0,010}_{-0,020}$	$28,3^{-0,004}_{-0,017}$	$48,3^{-0,005}_{-0,020}$	$18,2^{-0,004}_{-0,010}$	$38,3^{-0,004}_{-0,012}$	$33,3^{-0,005}_{-0,020}$	$48,3^{-0,004}_{-0,020}$	$\frac{22,065}{22,075}$	$\frac{28,035}{28,045}$
Suurendatud II . .	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{22,105}{22,115}$	$\frac{28,085}{28,095}$
Suurendatud III . .	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{22,185}{22,195}$	$\frac{28,185}{28,195}$
Vähendatud . .	$59,7^{-0,010}_{-0,020}$	$27,7^{-0,004}_{-0,017}$	$47,7^{-0,005}_{-0,020}$	—	$37,7^{-0,004}_{-0,012}$	$32,7^{-0,005}_{-0,020}$	$47,7^{-0,004}_{-0,020}$	—	—



Joon. 55. Kolvisõrmede lihvimine:

a — abinõu tsentriteta lihvimiseks; *1* — lihvimisketas, *2* — ettenihkevõll, *3* — nuga, *4* — vertikaaltugi, *5* — kolvisõrm, *6* — pingi alus.

Kui rõngapesad on treitud ettenähtud tolerantside piirides ja kui remontrõngad on valmistatud nõutavas kvaliteedis, siis viimati mainitud operatsiooni ei ole vaja teha. Kulunud kolvisilmad hõõritsetakse vastavaks remontmõõtes kolvisõrmedele. Kolvisilmade hõõritsemisel kinnitatakse kolb pliipakkidega kolvikruustangide vahele. Kolvisilmade mõõted kolbides on toodud tabelis 12.

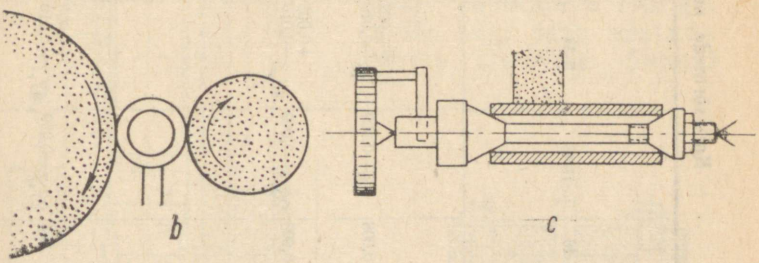
Erijuhtudel, kui kolvisilmad on kulunud üle lubatavate mõõdete, paigaldatakse kolvisilmadesse puksid.

Puksid pressitakse sisse pinguga 0,1—0,2 mm.

Kolvisõrmede remont

Kolvisõrmed kuluvad tavaliselt kolvisilmade ja kepsu ülemise pea puksiga koostöökohtades.

Kõige enam levinud remondiviisiks on sõrmede remontmõõdetesse lihvimine. Sõrmi lihvitakse tsentriteta lihvimispinkidel (joon. 55, *b*), tavalistel lihvimispinkidel, millel on abinõu tsentriteta lihvimiseks (joon. 55, *a*), lihvimispinkidel rakist kasutades (joon. 55, *c*) ja treipinkidel suportlihvimisseadise abil.



Joon. 55. Kolvisõrmede lihvimine (järg):
b — tsentriteta lihvimispinkidel; *c* — koonustel.

Pärast lihvimist peavad sõrmede mõõted vastama tabelis 13 toodud mõõdetele.

Kui sõrmed on kulunud üle piirilise remontmõõte, tuleb neid jämendada.

Tabel 13

Kolvisõrmede normaalsed ja remontmõõted

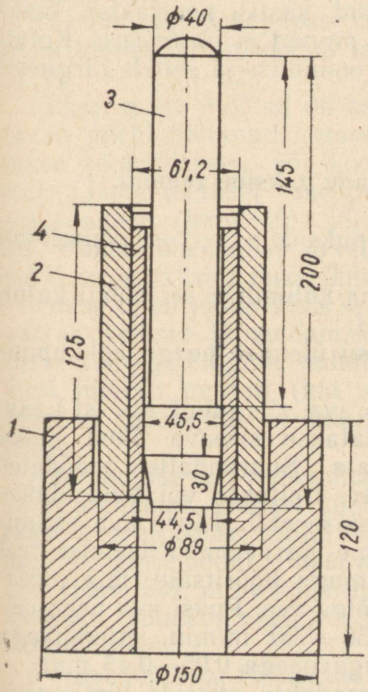
Sõrmede mõõted \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalne	$60^{-0,008}$	$28^{-0,009}$	$48^{+0,005}_{-0,010}$	$18^{-0,006}$	$38^{-0,005}$	$33^{+0,008}_{-0,008}$	$48^{+0,011}_{-0,005}$	22,00 / 21,99	28,00 / 27,99
Suurendatud . .	$60{,}3^{-0,008}$	$28{,}3^{-0,009}$	$48{,}3^{+0,005}_{-0,010}$	$18{,}2^{-0,006}$	$38{,}3^{-0,005}$	$33{,}3^{+0,008}_{-0,008}$	$48{,}3^{+0,011}_{-0,005}$	22,08 / 22,07	28,05 / 28,04
Suurendatud II . .	—	—	—	—	—	—	—	22,12 / 22,11	28,10 / 28,09
Suurendatud III . .	—	—	—	—	—	—	—	22,20 / 22,19	28,20 / 28,19
Vähendatud . . .	$59{,}7^{-0,008}$	$27{,}7^{-0,009}$	$47{,}7^{+0,005}_{-0,010}$	—	$37{,}7^{-0,005}$	$32{,}7^{+0,008}_{-0,008}$	$47{,}7^{+0,011}_{-0,005}$	—	—

Jämendamiseks ettenähtud kolvisõrmed paigutatakse metallkasti koos tahke karburisaatoriga. Lihtsaimaks karburisaatoriks on segu 60% puusöest ja 40% soodast (Na_2CO_3).

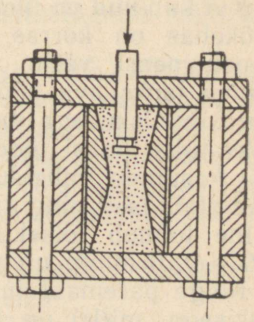
Kinnises kastis, kus kolvisõrmed on ümbritsetud karburisaatoriga, kuumutatakse neid kuni temperatuurini 920—950° ja hoitakse sellel temperatuuril 2—3 tundi. Selliselt kuumutades rikastatakse kolvisõrmede pealispind süsinikuga. Kuumutatud sõrm asetatakse matriitsi (joon. 56) ning läbi tema sisemise õõne surutakse kuul või tempel, mille välisläbimõõt on sõrme õõne läbimõõdust 0,4—0,5 mm võrra suurem.

Seejärel karastatakse sõrmed õlis temperatuuril 740—820° ning noolutatakse temperatuuril 200°. Lõpuks sõrmed lihvitakse.

Vähesel määral võib kolvisõrmi jämendada ka külmalt. Kui sõrme siseava on kooniline või omab paksenduse, asetatakse sõrm matriitsi ning jämendatakse poolitatava torniga, mille kuju peab vastama sõrme siseavale. Samuti



Joon. 56. Silindrilise õõnega kolvisõrme avardamisseadis:
1 — alus; *2* — matriits; *3* — tempel; *4* — kolvisõrm.



Joon. 57. Koonilise õõnega kolvisõrme avardamisseadis.

võib jämendamiseks sõrme ööne-pliid täis valada ning siis sellesse terasvarva suruda (joon. 57). Eelnevalt tuleb sõrm lõõmutada ja kulunud kohad tasaseks lihvida. Pliiga täisvalatud kolvisõrme jämendamiseks kasutatakse tavaliselt klapisäärt. Viimase surve antakse plii kaudu edasi sõrme seintele, mistõttu selle läbimõõt mõnevõrra suureneb. Pärast jämendamist võetakse sõrm rakisest välja, sulatatakse pliist tühjaks, kuumutatakse kuni temperatuurini 820°, karastatakse õlis ning noolutatakse temperatuuril 200°. Pärast karastamist sõrm lihvitakse ja poleeritakse. Et vältida sõrme oksüdeerumist, kuumutatakse teda neutraalses keskkonnas.

Selleks kaetakse sõrmed enne kuumutamist õhukese masinaõli (või avtooli) kihiga ning asetatakse kasti. Siis kuumutatakse kasti. Kui õli on põlenud, suletakse kast. Õli põlemisproduktid tekitavad kastis neutraalse keskkonna ning sõrmede lihvitud pinnad ei oksüdeeru. Kolvisõrmi võib samuti taastada kroomimise ja sellele järgneva lihvimisega.

Kepsude ülemiste peade pukside remont

Kepsude ülemiste peade puksidele on iseloomulikud järgmised defektid:

1) sõrme all oleva ava pinna kulumine; sel puhul kulub puks rohkem alumiselt küljelt;

2) väliskülje kulumine kepsu ülemise peaga kokkupuutumise kohalt.

Kui kulunud on ülemise pea ava, siis juhul, kui ist kaastöökohas on korras, parandatakse siseava ilma puksi kepsu peast välja pressimata. Suurendatud mõõdetes sõrme jaoks ava hõõritsetakse, treitakse või töödeldakse abrasiivluiskudega vastava rakise abil. Täpse ava saamiseks tuleb puksi töödelda jäme- ja peenhõõritsemise teel või kasutada vahelduva sammuga hõõritsaid, mis töötavad stabiilselt ning annavad õige ava. Puksi ava peentreimine toimub lõikekiirusel 150—500 m/min, ettenihkega 0,03—0,10 mm/p ning lõikesügavusega 0,05—0,45 mm.

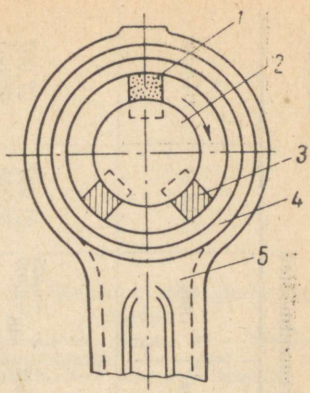
Kõige paremaid tulemusi saadakse pukside töötlemisel rakisega, millel on üks abrasiivluisk ja kaks suunajat (joon. 58). Abrasiivluiskudega viimistleda on soovitav kahe siirdega: ettevalmistava ja lõpliku läbimisega.

Ettevalmistaval viimistlusel on kõige parem kasutada luisku teralisusega 46—120, kõvadusega C_2—CM_2, viimistlemiskiirusega 60—25 m/min ning luisu erisurvega 5—10 kg/cm²; lõppviimistlusel — luisku teralisusega 270—395, kõvadusega CM_2—M_2, lõikekiirusel 25—35 m/min ja luisu erisurvega puksi pinnale 5—6 kg/cm².

Abrasiivluisku tuleb enne tööd immutada värtnaõliga.

Viimistlemine toimub ilma jahutamiseta.

Pukside mõõted pärast lõplikku töötlemist on toodud tabelis 14.



Joon. 58. Kepsu puksi augu abrasiivtöötlemise skeem:
1 — abrasiivluisk; *2* — rakis; *3* — malmplaadid; *4* — puks; *5* — keps.

Pukse, mille mõõted on lubatavad piirid ületanud, remonditakse jämendamise või koonilisest avast läbitõmbamise teel. Jämendamisel surutakse puks kokku spetsiaalses seadises (joon. 59) või kepsu ülemises peas pressi all. Puksi lühenemise arvel väheneb tema siseava läbimõõt ning väliselt puks jämeneb.

Pukse tuleb jämendada seadises, mille matriits ja piirav varras võiksid jämendamise ajal liikuda. Küllalt kõrge surve 100—140 kg/cm² puhul saadakse puksi sise- ja välispind niivõrd puhtad (kui seadis on vastavalt valmistatud), et igasugune mehaaniline järeltöötlemine võib ära jääda.

Ahendamise teel remonditakse pukse, mille välisläbimõõt on suurenenud. Sellisel viisil remonditud puksid paigutatakse kepsu peasse, millel on vähendatud mõõtes ava (eelmine remontmõõde). Puksi ahendamiseks kasutatakse seadist (joon. 60), mille kooniline auk lõpeb silindrilise osaga. Viimase läbimõõt peab vastama puksi välisläbimõõdu remontmõõtele.

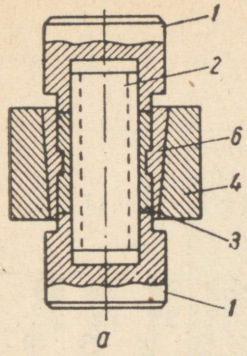
Pärast lõplikku töötlemist peavad pukside välisläbimõõdud vastama tabelis 15 toodud mõõdetele.

Välisläbimõõdu suurendamiseks võib pukse galvaaniliselt terasega katta või metallitada. Paremaks ligitöötamiseks kaetakse puksi sisepind galvaaniliselt pliiga.

Tabel 14

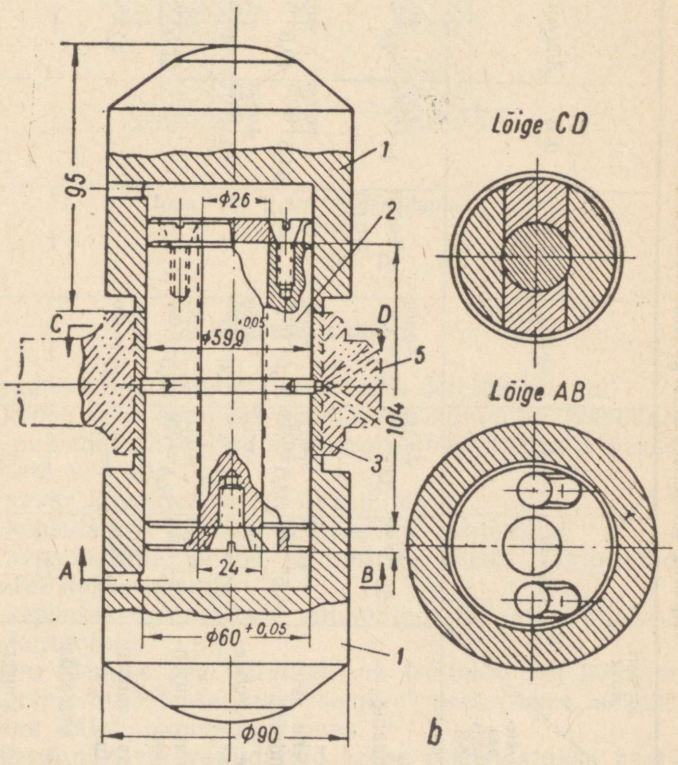
Kepsude ülemiste peade pukside avade normaalsed ja remontmõõted

Puksi sise-ava mõõted \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalne . . .	$60^{+0,018}$	$28^{+0,020}_{+0,007}$	$48^{+0,045}_{+0,030}$	$18^{+0,014}_{+0,007}$	$38^{+0,010}_{+0,003}$	$33^{+0,015}$	$48^{+0,025}_{+0,009}$	21,997 22,007	27,997 28,007
Suurendatud I . .	$60,3^{+0,018}$	$28,3^{+0,020}_{+0,007}$	$48,3^{+0,045}_{+0,030}$	$18,2^{+0,014}_{+0,007}$	$38,3^{+0,010}_{+0,003}$	$33,3^{+0,015}$	$48,3^{+0,025}_{+0,009}$	22,077 22,087	28,050 28,060
Suurendatud II . .	—	—	—	—	—	—	—	22,117 22,127	28,100 28,110
Suurendatud III . .	—	—	—	—	—	—	—	22,197 22,207	28,200 28,210
Vähendatud . . .	$59,7^{+0,018}$	$27,7^{+0,020}_{+0,007}$	$47,7^{+0,045}_{+0,030}$	—	$37,7^{+0,010}_{+0,003}$	$32,7^{+0,015}$	$47,7^{+0,025}_{+0,009}$	—	—
Lõtk sõrme ja puksi vahel	0,026— 0,000	0,007— 0,029	0,025— 0,055	0,007— 0,020	0,003— 0,015	0,003— 0,013	0,020— 0,030	0,0025— 0,0075	0,0025— 0,0075



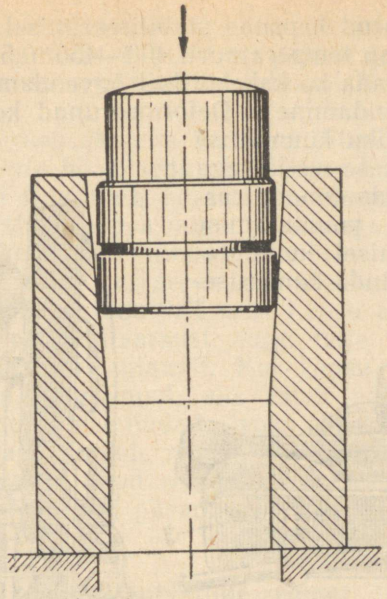
Joon. 59. Kepsupukside jämendamisseadis:

a — spetsiaalses rõngas; *b* — kepsupeas; *1* — jämendustempel *2* — sõrm, *3* — puks, *4* — matriits, *5* — keps, *6* — kooniline liud.



Kepsude ülemiste peade pukside välisläbimõõtude normaalsed ja remontmõõted

Kepsu ülemise pea puksi välisläbimõõt \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	ПД-10	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Normaalne . .	$68^{+0,120}_{+0,090}$	$33^{+0,115}_{+0,065}$	$55^{+0,150}_{+0,090}$	$22^{+0,023}$ / $22^{+0,100}_{+0,055}$	$44^{+0,125}_{+0,075}$	$40^{+0,320}_{+0,270}$	$55^{+0,117}_{+0,087}$	$\frac{23,440}{23,470}$	$\frac{29,670}{29,700}$
Esimene suurendatud . .	$68,5^{+0,120}_{+0,090}$	$33,5^{+0,115}_{+0,065}$	$55,5^{+0,150}_{+0,090}$	—	$44,5^{+0,125}_{+0,075}$	$40,5^{+0,320}_{+0,270}$	$55,5^{+0,117}_{+0,087}$	—	—
Teine suurendatud	$69^{+0,120}_{+0,090}$	$34^{+0,115}_{+0,065}$	$56^{+0,150}_{+0,090}$	—	$45^{+0,125}_{+0,075}$	$41^{+0,320}_{+0,270}$	$56,0^{+0,117}_{+0,087}$	—	—
Kolmas suurendatud . . .	$69,5^{+0,120}_{+0,090}$	$34,5^{+0,115}_{+0,065}$	$56,5^{+0,150}_{+0,090}$	—	—	$41,5^{+0,320}_{+0,270}$	$56,5^{+0,117}_{+0,087}$	—	—
Neljas suurendatud . . .	$70^{+0,120}_{+0,090}$	—	$57^{+0,150}_{+0,090}$	—	—	$42^{+0,320}_{+0,270}$	$57^{+0,117}_{+0,087}$	—	—
Viies suurendatud	—	—	—	—	—	—	$57,5^{+0,117}_{+0,087}$	—	—
Kuues suurendatud . . .	—	—	—	—	—	—	$58^{+0,117}_{+0,087}$	—	—



Joon. 60. Pukside ahendamise seadis.

Kepsude remont

Kepsude kõige iseloomulikumateks defektideks on:

1) kepsu ülemises peas puksi augu kulumine (kepsudel, mille puksidel on välimine õlisoon, jääb ülemisse peasse kulumata vöönd);

2) kepsu kõverdumine ja väändumine;

3) kepsulaagri ja kaante liitepinna kulumine;

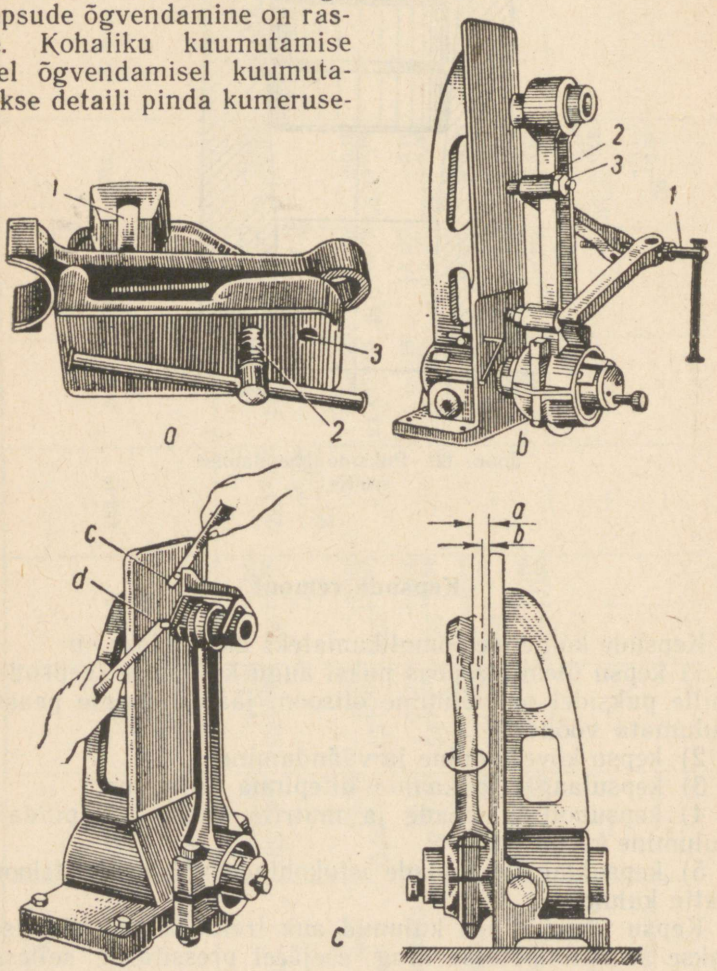
4) kepsupoltide peade ja mutrite aluste tugipindade kulumine kepsu peas;

5) kepsulaagrite liudade istukohtade või antifriktsioonkatte kulumine.

Kepsu ülemise pea kulunud auk treitakse või hõõritsetakse remontmõõtesse ning seejärel pressitakse sellesse suurema välisläbimõõduga puks.

Kõverdunud või väändunud kepse õgvendatakse vastavas seadises (joon. 61). Kõige paremaid tulemusi saa-

dakse õgvendatud kepsude stabiliseerimisel. Selleks kuumutatakse kepsu temperatuuril 400—450° 0,5—1 tunni kestel. Võib kasutada ka kahekordset õgvendamist (ülepainutamisega õgvendamine). Deformeerunud kepse võib õgvendada kohaliku kuumutuse teel. Kuid väikese ristlõikega kepsude õgvendamine on raske. Kohaliku kuumutamise teel õgvendamisel kuumutatakse detaili pinda kumeruse-



Joon. 61. Kepsude rihtimise seadis.
a — õgvendamine; *b* — väändumise kõrvaldamine; *c* — kontrollimine.

poolselt küljelt gaasipõletiga või kõrgsagedusvooludega. Sel juhul kuumutatav piirkond paisub ja osa pinnakihte deformeeritakse plastiliselt. Jahtumisel aga detail õgveneb.

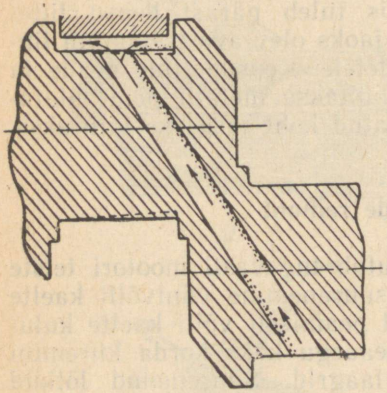
Kepsu või kepsukaante kulunud liitepinnad tuleb tasaseks viilida või hõõritseda ning kontrollida värviga. Seejuures tuleb tingimata kontrollida liitepindade paralleelsust kepsu alumise pea augu pindadega. Kontrollimiseks asetatakse keps liitepinnaga plaadiile ning mõõdetakse kaugused plaadist ava servadeni. Mõõteriista näitude erinevused ei tohi ületada 0,05 mm. Kepsu alumise pea lauppindade perpendikulaarsust augu telje suhtes kontrollitakse nurgiku abil plaadil. Kui kepsu alumisse peasse paigutatakse laagriliuad, siis tuleb pärast kepsu liitepindade remontimist liudade jaoks olev ava treida või lihvida vastavaks liudade mõõdetele. Kepsupoltide peade ja mutrite alused pinnad remonditakse metalli pealesulatamise teel, mille järel parandatud koht tasaseks viilitakse.

Väntvõllide remont

Väntvõllide kulumine mõjutab tugevasti mootori teiste detailide kulumist. Lõtkude suurenemine väntvõlli kaelte ja laagrite vahel on tingitud peamiselt võlli kaelte kulumisest, sest need kuluvad peaaegu kaks korda kiiremini kui nendega koostöötavad laagrid. Suurenenud lõtkud kepsu- ja raamlaagrites põhjustavad õlirõhu langemist, löökkoormuste suurenemist ja laagrite endi ning samuti kaelte, sõrmede, kepsupeade ülemiste pukside, kolbide ja silindrite kulumist. Lõtkude suurenemine väntvõllikaelte ja laagrite vahel võib mõningatel juhtudel põhjustada isegi avariid, sest klapitaldrikud võivad otsast ära murduda, purunevad kepsude ülemise pea puksid, rebitakse puruks poldid jne. Suurenenud pilud raamlaagri kaelte ja laagrite vahel põhjustavad väntvõlli väsimusmurdumisi. Väntvõlli kaelte ja sellega ühtlasi ka mootori teiste põhidetailide kulumise vähendamiseks tuleb hoolikalt täita tehnilise hooldamise eeskirju, jälgida kütusefiltrite õigeaegset puhastamist ja vahetamist, õigeaegselt reguleerida reguleeritavaid laagreid ja vahetada liuad mittereguleeritavates laagrites. Väntvõllidel kuluvad koonilised tsentriaugud (võlli otstes), kiilusooned, hooratta ja hammas-

rataste istukohad, raam- ja kepsulaagrite kaelad. Peale selle võib väntvõllide juures esineda pragusid, kõverdumisi ja väändumisi.

Kulunud kiilusooned remonditakse ülekeevitamisega või kasutatakse seejuures sissepandavaid grafiit- või vaskkiile. Pärast ülekeevitamist freesitakse kiilusooned uuesti sisse. Sellisel juhul tuleb võll eriti hoolikalt üles seada, et kiilusooned satuksid freesimisel täpselt õigesti. Traktorite CXT3 ja «Universal» hoorataste kulunud istukohtade taastamiseks väntvõllil kasutatakse kaarleegiga pealesulatamist või metalli pealekasvatamist elektroerosioonmenetlusel. Väntvõllid, milles avastatakse pragusid, praagitakse välja.



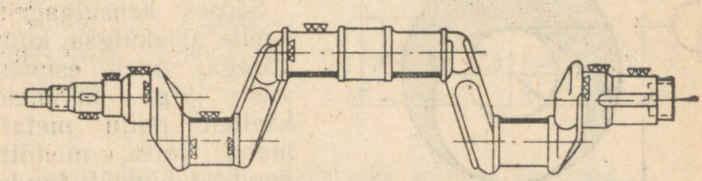
Joon. 62. Surveõlitusel töötavate kaelte kulumine.

Raam- ja kepsulaagrite kaelte kulumine on väntvõllide kõige iseloomulikumaks defektiks. Väntvõllide raam- ja kepsulaagrite kaelad, mida õlitatakse paiskõlitusega, kuluvad korseti- või vaadikujuliseks. Korsetikujuliseks kuluvad kaelad siis, kui laagreid määritakse mustunud õliga, milles leidub abrasiivosakesi. Vaadikujuliseks muutuvad kaelad mootori normaalsel ekspluateerimisel, kui määrimiseks kasutatakse puhast õli.

Kepsulaagrite kaelad, mida määritakse surve all, omandavad koonilise kuju (joon. 62). See on seletatav asjaoluga, et võlli pöörlemisel õli separeeritakse, mille juures raskemad abrasiivosakesed paisatakse kanali pinnale lähemale, pöörlemisteljest eemale. Kanalist väljudes satub mustunud õli laagrikaela piirkonda, mis asub selle võllipõse kõrval, milles on õlikanal. Seetõttu kulub kael sellelt küljelt rohkem. Koonilise kaela tõttu asetseb keps sellel viltu ning silinder kulub tasapinnas, mis on risti kepsu õõtsumise tasapinnaga. Tsentrifugaalse õlipuhastuse puhul tuleb väntvõllide ekspluateerimisel silmas pidada, et

kaelte õlikanalite ja süvendite mitteõigeaegsel puhastamisel suureneb kaelte kulumine. Põhjuseks on asjaolu, et õõnsuste täitumisel abrasiivosakestega satuvad need klimpidena laagri ja kaela vahele. Õlikanaleid ja õõnsusi tuleb puhastada ettevaatlikult, et toru, mis asub õõnsuses, ei murduks ega kõverduks. Tsentrifugaalõlipuhastuse seadisega väntvõllide remontimisel tuleb kontrollida torude valtsimiskohti.

Kepsulaagrikaelte kulumine kogu ümbermõõdul ei ole ühesugune. Kaelad kuluvad rohkem sellelt küljelt, mis on pööratud väntvõllitelje poole (joon. 63). See on seletatav järgmiselt.



Joon. 63. Vändakaelte maksimaalse kulumise piirkonnad.

Kepsulaagrikaelale toimib jõud, mis tekib gaaside rõhu tõttu ja kantakse kepsu kaudu üle kaelale, ning samuti kepsu pöörleva osa massi inertsi jõud. Nende jõudude mõju tõttu on kael koormatud ja kulub rohkem sellelt küljelt, mis asetseb väntvõlli pöörlemistelje pool.

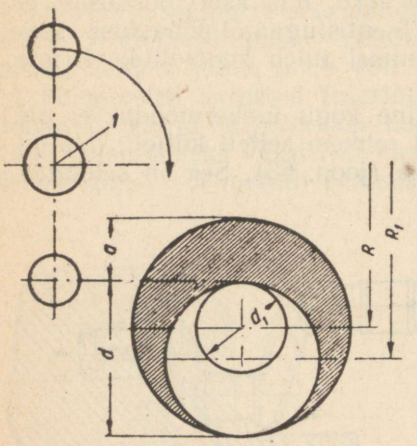
Raamlaagrikaelte suurima kulumise asend sõltub mootori konstruktsioonist.

Kulunud väntvõllikaelad parandatakse lihvimise teel spetsiaalsetel lihvimispinkidel, mis on kepsulaagrikaelte lihvimiseks varustatud tsentrite ümberasetajatega ja abinõudega ümberasetatud väntvõllide tasakaalustamiseks (kepsulaagrite kaelte lihvimise puhul).

Raamlaagrikaelte lihvimine ei erine tavaliste silindriliste detailide lihvimisest. Raamlaagrikaelu lihvitakse lihvimiskiirusel 28—32 m/sek lihvimiskettaga, mille teralisus on 60—100 ja kõvadus CM_2—CT_1. Et saada optimaalseid mikrokonarusi (0,69—1,1 mikronit) peab võll esialgsel lihvimisel pöörlema 15 m/min ja lõplikul lihvimisel 8 m/min.

Lõplik lihvimine toimub kolme siirdega: kaks nendest lihvimisketta ettenihkega ja kolmas ilma ettenihketa.

Lihvimise ajal jahutatakse võlli kaelu emulsiooniga.



Joon. 64. Vända raadiuse ja kaela läbimõõdu muutumine väntvõlli lihvimisel:
1 — võllikaelte (raamlaagrikaelte) telg.

Kepsulaagrite lihvimiseks asetatakse väntvõll ümberasetatavate tsentrite vahele. Lihvimine toimub kahel viisil:

1) väntvõlli vända raadiuse säilitamisega;

2) kaela materjali säilitamisega.

Seoses kepsulaagrite kaelte ühekülgse kulumisega, tuleb esimese viisi järgi lihvimisel kaeltelt palju metalli maha võtta, mistõttu nende läbimõõt tunduvalt väheneb. Kui tähistada tähega a (joon. 64) kulunud kaela vähima läbimõõdu erinevust normaalsest, tähega d kaela vähimat läbimõõtu, siis vända raadiuse R säilitamisel on lihvimisel kaela maksimaalne võimalik läbimõõt

$$d_1 = d - a.$$

Kaelte lihvimisel teise viisi järgi paigaldatakse võll nii, et pingi tsentrite joon jagaks kaelte vähima läbimõõdu d pooleks. Sel puhul on pärast lihvimist kaela maksimaalne võimalik läbimõõt

$$d_1 = d.$$

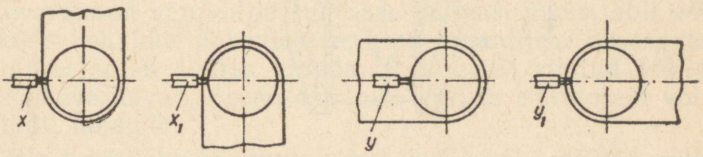
Sellisel võlli ülesseadmisel jäävad kaelte läbimõõdud pärast lihvimist ebaühtlase kulumise suuruse a võrra suuremaks kui võlli paigaldamisel esimese viisi järgi. Tuleb meeles pidada, et säärasel juhul muutub vända raadius suuremaks suuruse võrra, mis on pool ebaühtlase kulumise suurusest, s. o.

$$R_1 = R + \frac{a}{2}.$$

Diiseltraktorite väntvõllid seatakse lihvimiseks üles nii, et väntade raadiused ei muutuks, sest kolvi põhja ja klappide väga väikese vahe tõttu võib vända raadiuse suurendamine põhjustada avarii.

Karburaatormootorite väntvõllide lihvimisel säilitatakse kaelte materjal. Vastavalt sellele paigaldatakse väntvõll tsentrite ümberasetajatesse nii, et indikaatori hälbed võlli põlve tasapinnas ja risttasapinnas oleksid paarikaupa võrdsed (joon. 65), s. o.

$$X = X_1 \text{ ja } Y = Y_1.$$



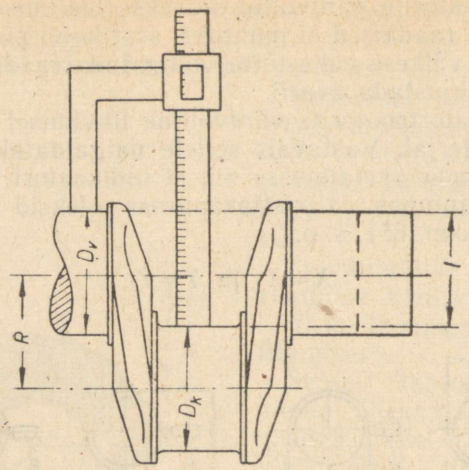
Joon. 65. Väntvõlli vändakaelte paigutus lihvimisel.

Diiseltraktorite väntvõlli lihvimiseks ülesseadmisel, kui vända raadius on teada, nihutatakse pingi tsentrite ümberasetajad (selleks olemasoleva skaala järgi) vända raadiuse võrra. Täpsemaid tulemusi võib saada, kui tsentrid nihutada uue võlli järgi. Tsentrite ümberasetajad seatakse sel puhul nii, et uue võlli kepsulaagrite kaelte pöörlemisel, kui võll on asetatud tsentrite vahele, indikaator märgatavaid hälbeid ei näitaks.

Kui võlli vända raadius ei ole teada, võib selle kindlaks määrata spetsiaalse varbrismuse ja mikromeetri abil (joon. 66). Mikromeetriga mõõdetakse raam- ja kepsulaagrite kaelte läbimõõdud, varbrismusega aga määratakse kaugus l raamlaagrikaela pinnalt kuni kepsulaagrikaela pinnani. Jooniselt 66 on näha, et

$$R = \frac{D_k - D_v}{2} + l.$$

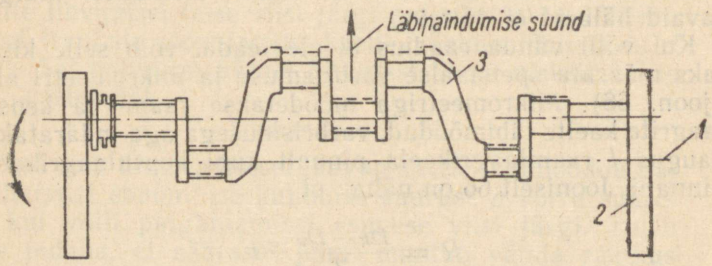
Kepsukaelte lihvimine erineb raamlaagrikaelte lihvimisest selle poolest, et võlli pöörete arv tuleb valida vasta-



Joon. 66. Vända raadiuse mõõtmine.

valt võlli pikkusele ja kaalule. See on tingitud asjaolust, et pöörlev väntvõll, mille tsenter on nihutatud vända raadiuse võrra, võib väljapoole läbi painduda (joon. 67). See paindumine on seda suurem, mida suuremad on võlli kaal, pöörete arv ja võlli pikkus ning mida peenem on võll.

Kepsukaelte lihvimisel võib võlli lubatava pöörete arvu



Joon. 67. Väntvõlli läbipaindumine vändakaelte lihvimisel.
1 — pingi telg; *2* — tsentrinihutajad; *3* — väntvõll.

praktiliselt määrata järgmiselt. Uus või lihvitud kaeltega võll seatakse pingile üles nii, et keskmise kaela juurde asetatud indikaator märgatavaid hälbeid ei annaks, kui võlli käega ringi ajada. Nüüd lülitatakse pink sisse, suurendatakse järk-järgult võlli pöörlemiskiirust ja määratakse pöörlemiskiirus, mille juures indikaatori poolt näidatud viskumine võllil asub veel töötlemise tolerantsi (0,01—0,02 mm) piirides.

Väntvõllikaelte lihvimisel tuleb rangelt jälgida, et ei muutuks õnnalde raadiused. Õnnaldele ettenähtud raadiuste saamiseks tuleb lihvimisketta servad ümardada teemandiga.

Kõverdunud väntvõllid rihitakse külmalt pressi abil või põskede kohaliku kalestuse teel pneumaatilise vasaraga. Seejuures tuleb silmas pidada, et külmalt rihitud võllid uuesti kõverduvad. Seepärast tuleb võllide rihtimisest võimalikult hoiduda.

Võlle tuleb rihtida ainult juhul, kui kaelte mõõted võlli läbipaindumisel väljuvad remontmõõdete piiridest.

Et vähendada raamlaagrikaelte samatelgsusest kõrvalekaldumist, tuleb lihvimist alustada kepsulaagri kaeltelt.

Võllide väändumist esineb harva ja sel on avariiline iseloom. Väändunud võlle ei rihita.

Vastukaaludega võllide remontimisel tuleb kontrollida vastukaalude kinnitusi. Kinnituste tugevust kontrollitakse vastukaaludele kerge haamriga koputades.

Kinnituste lõdvenemise korral pingutatakse vastukaalude kinnituspolte (või tikkpoltide mutreid).

Remonditud väntvõllidele esitatakse järgmised nõuded:

1) raam- ja kepsulaagrite kaeltel peab olema sile pind ning nende geomeetrilise kuju muutused ei tohi ületada 0,01 mm mootorite КДМ-46, П-46 ja Д-54 võllidel ja 0,02 mm mootorite «Universal», 1МА ja Д-35 võllidel.

2) kõik väntvõllikaelad peavad olema lihvitud ühte mõõtesse; lubatavad erinevused kaelte mõõdetes ei tohi ületada 0,05 mm;

3) traktorimootorite õnnalde raadiused peavad olema 5—6 mm piirides, automootoritel ja mootoritel П-46 2—3 mm piirides;

4) õlikanalite servad peavad olema ümardatud; kanalid peavad olema puhtad;

5) vastukaalusid ei või omavahel vahetada;

6) vändaraadiuste erinevused ei tohi ületada 0,5 mm; diiselmootorite vändaraadiuste suurendamine ei ole lubatud.

7) võllid, mille kaelte läbimõõdud pärast lihvimist jäävad lubatavast väiksemaks, tuleb välja praakida.

Liugelaagrite remont

Autotraktorite mootorites kasutatakse liugelaagrites antifriktsioonsulamina babiiti ja pliipronksi.

Antifriktsioonsulamiga kaetud laagrite iseloomulikeks defektideks on antifriktsioonkihi kahanemine ja kulumine, praod ning väljapudenemine.

Kõik need rikked kõrvaldatakse antifriktsioonkihi asendamisega uue vastu.

Babiitlaagrite remont

Babiitlaagrite remont koosneb järgmistest põhietappidest: laagrite ettevalmistamine valamiseks (rasva ärastamine, vana babiidikihi eemaldamine, liudade laiendamine, räbustaja pealekandmine, vormi soojendamine), laagrite valamine ja mehaaniline töötlemine.

Laagrite ettevalmistamine valamiseks. Remonti tulnud laagritelt rasva ärastamiseks keedetakse neid 10%-lises kaltsineeritud sooda või seebikivi lahuses.

Vana babiidi eemaldamiseks kuumutatakse laagreid leeklambil, asetatakse sulasse babiidijäätmete vanni või kuumutatakse induktsioonahjus.

Jootelambi kasutamise korral kuumutatakse laagrit või laagriliuda leegiga tagaküljelt. Leeki otse babiidile juhtida ei ole lubatud, sest seejuures oksüdeerub babiit intensiivselt. Kohe, kui babiit hakkab sulama, raputatakse laagrit tiigli (või panni) kohal ja puhastatakse babiidi jäänustest terasharja abil.

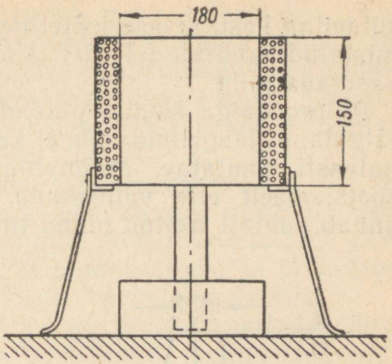
Vannis väljasulatamiseks asetatakse laager (või laagriliud) vanni sula babiidisse ja hoitakse selles kuni laagri babiidi sulamiseni, võetakse siis laager välja, raputatakse ja pühitakse babiidist puhtaks terasharjaga.

Vannis olev sula babiit tuleb katta puusõe puruga või tsinkkloriidiga, et vältida oksüdeerumist.

Babiidi väljasulatamiseks võib laagri asetada ka ma-

dalsagedusinduktorisse. Sellise induktorina võib kasutada pooli (joon. 68), millel on 135 keerdu juhtmest ПБД läbimõõduga 3,05 mm. Induktor lülitatakse vooluvõrku pingega 220 V.

Laagriliudade valimisel tuleb need täiesti kuivaks pühkida, asetada kuivaks pühitud laagripesasse, millelt rasv on ärastatud ning mõõta seejärel sissesurutud liua üleulatust laagri või abinõu liitepinnast.



Joon. 68. Madalsagedusinduktor vana babiidi väljasulatamiseks.

Kui liud istub hästi pesas ja tema üleulatumine laagri liitepindadest on normaalne (paksudel liudadel 0,10—0,30 mm, õhukestel aga 0,01—0,03 mm), siis laiendatakse liuda vastaval rakisel (joon. 69). See operatsioon võimaldab vältida liua keerdukiskumist pärast valamist ja babiidi kokkutõmbumist.

Paksu laagriliuda laiendatakse 0,4—0,5 mm võrra, õhukest aga 0,5—1,2 mm piirides.

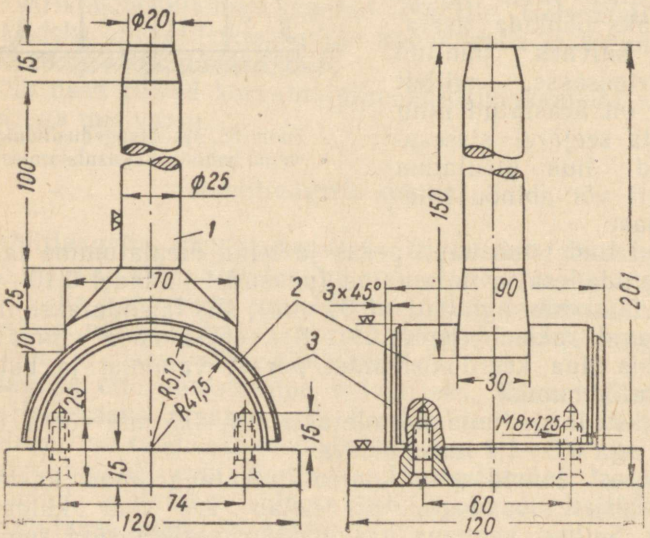
Pärast laiendamist kontrollitud laagriliuad kaetakse välisküljelt vaabaga, mis hoiab ära tina külgejäämise. Sellise vaabana kasutatakse vesiklaasiga segatud kriiti.

Laagriliua välispinda võib kaitsta tina külgejäämise eest ka sellega, et hõõruda kuum (50—70°) laagriliud üle kontsentreeritud väävelhappes märjatud asbestvatiga. Seega tekib terase pinnale õhuke kile, mille külge tina ei jää. Laagriliuas olevad augud tuleb asbestiga kinni korkida. Tinutatav liua pind kaetakse räbustajaga. Viimasena kasutatakse tsinkkloriidi ($ZnCl_2$) vesilahust või tsinkkloriidi vesilahust, millele on lisatud 50 g/l salmiaaki.

Laagrite tinutamine. Tinutamiseks kasutatakse tinutustinast varba, millega hõõrutakse laagriliuda, mis on kuumutatud kuni tina sulamistemperatuurini. Liudu võib tinutada ka tiiglisse kastmise teel, milles on sula tinutustina. Liigne tina kõrvaldatakse pinnalt terasharjaga. Tinutus-

sulamina kasutatakse jootetina (ПОС-30). Plii alusel valmistatud babiitide БТ, БН ja Б-2 puhul võib tinutustinana kasutada pliid.

Pliipronksiga kaetud pindade tinutamisel tuleb rangelt jälgida, et laagriliuda üle ei kuumendataks, sest siis on ta halvasti tinutatav. Malmpinnad on tarvis tinutamiseks spetsiaalselt ette valmistada. Kõige paremaid tulemusi annab puhtalt treitud pinna tinutamine ning pinna puhas-



Joon. 69. Laagriliua avardamine.
1 — vormtorn; *2* — laagriliud; *3* — vormalus.

tamine smirgelriidega. Viimane eemaldab malmi pinnalt vaba grafiidi ning suurendab mõnevõrra ferriidi pinda.

Tinutustina külgejäämist malmpinnale soodustab ka selle hõõrumine valgevasest varvaga, valgevasest harjaga või pinna määrimine vasksulfaadi (vasevitrioli) lahusega.

Alumiiniumpindade tinutamine on raske seepärast, et nendele tekib kõva oksüüdikiht, mille sulamistemperatuur on kõrge. Et alumiiniumi tinutada, peab oksüüdikihi räbustaja kihi all mehaaniliselt kõrvaldama. Selleks puistatakse

tinutatavale pinnale tsinkkloriidi ning sulatatakse. Seejärel kuumutatakse pind kuni tinutustina sulamiseni ning kantakse viimane peale. Seejärel puhastatakse pind räbustaja ja tinutise all metallkraabiga ning tinutis ühendub alumiiniumiga. Tinutada on kõige otstarbekam terastõlvikuga, mis purustab oksüüdide kihi.

Alumiiniumi võib tinutada jootetinaga või tinaga, või veelgi parem — alumiiniumi-jootetinaga, näiteks jootetinaga, mis koosneb 25% tsingist, 55% tinast ja 20% kadmiumist, või jootetinaga 50% alumiiniumist ja 50% tsingist. Viimasega tinutades ei ole räbustajat tarvis.

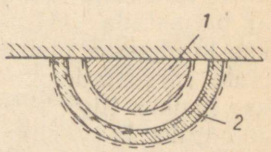
Tinutustina jääb laagri või laagriliua pinna külge difusiooni toimel, mistõttu sula tina tungib kuuma laagriliua pinnasse. Tinutatud pinna kvaliteeti määratakse ülevaatusega.

Kohe pärast tinutamist tuleb asuda laagrite valamisele.

Babiitlaagrite valamine. Laagrite valamiseks kasutatakse babiiti БТ, БН, БМ, Б-83 või Б-2. Õhukeste laagriliudade valamiseks sobib kõige enam babiit Б-2, mis koosneb 1,5—2,5% tinast, 0,2—0,4% kaltsiumist, 0,15—0,4% naatriumist, 0,1% magneesiumist ja 96,7—98,05% pliist.

Tarvitusel on järgmised valamise viisid: staatiline ehk tavaline, tsentrifugaalne, vibratsiooniline, survevalu, järelpressimisega valu ja valamine järgneva vedelikulise stantsimisega.

Laagreid võib remontida ka valtsitud lehtbabiidi pealejootmisega, babiidi plastilise deformatsiooni teel kihi külmalt peale kandmisega ning samuti laagrite valimisega, kasutades ära vana babiiti ilma ümber valamata.



Joon. 70. Laagriliua staatilise valamise skeem:
1 — riista südamik; *2* — laagriliud.

Staatilisel valamisel kallatakse sula babiit seisvasse vormi, mis on moodustatud kärnist ja sellesse asetatud laagrist või laagriliuast (joon. 70).

Sula babiidi valamise ajal peavad kärn ja laager olema kuumad. Seejuures tuleb meeles pidada, et külma kärni korral babiit hangub, ühineb halvasti tinutisega ja mõnikord ei suuda kogu vormi täita. Liiga kõrge temperatuuri puhul aga laagri või laagriliua tinutis sulab ning valgub

ära. Mida kõrgem on valatava babiidi temperatuur, seda väiksem võib olla kärni temperatuur. Tavaliselt peab laagri valamisel babiidiga Б-83 kärni temperatuur olema 180—200°, babiidiga БТ valamisel aga 150—175°.

Babiit tuleb valada mitte hiljem kui 7—10 sekundit pärast liua tinutamist. Babiidijuga peab olema võimalikult lühike ja pidev. Pika joaga läheb õhku kaasa ja valatud kihti tekivad õhumullid. Katkelise joa puhul tekivad vahele oksüüdikihid, mis edaspidi soodustavad babiidikihi pragunemist.

Sulatamise ajal peab vältima babiidi oksüdeerumist, sest sellega muutub tema koosseis ning halvenevad mehaanilised omadused.

Et takistada babiidi oksüdeerumist tiiglis, kaetakse ta 2—3 cm paksuse puusõekihiga. Kasutatavate sõetükkide suurus on 2—3 mm.

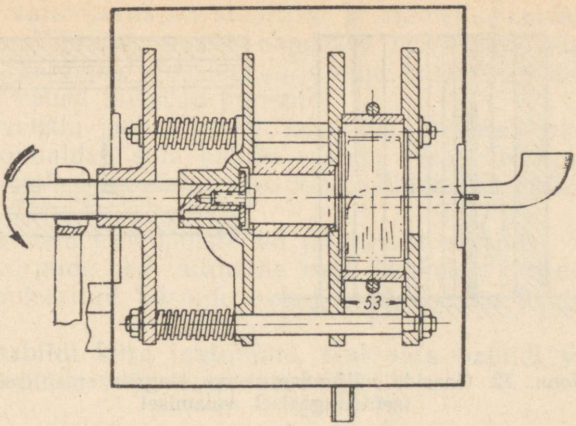
Kõige parem on selleks kasutada tsinkkloriidi, mis babiidi pinnal asudes takistab selle oksüdeerumist ning taandab oksüüdi. Eriti rohkesti oksüüdi leidub babiidis, kui tema jäätmeid (murdu, valamisjääke, laaste) õigesti ei kasutata.

Värskele babiidile on lubatud lisada kuni 30% babiidijäätmeid. Heade tulemuste tagamiseks tuleb laastud tsinkkloriidi lahusega üle valada. Pärast kuivamist tuleb laastud brikettideks pressida ja sellisel kujul lisada sula babiidile. Laastude lisamisel babiidile tuleb seda sulatamise ajal puhastada (rafineerida) salmiaagiga. Selleks asetatakse kinnisesse lusikasse, milles on augud, portsjon salmiaaki (arvestades 2—3 g 1 kg babiidi kohta). Siis pistetakse lusikas tiigli põhja. Seejuures salmiaak laguneb ammoniaagiks ja soolhappeks, mis ühineb oksüüdide hapnikuga ja seega puhastab babiiti. Tekivad järgmised reaktsioonid:

$$NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$$
$$4HCl \rightarrow 2Cl_2 + 2H_2O.$$

Sula babiidi temperatuuri on kõige parem mõõta püromeetri või klaastermomeetriga, mille skaala on jaotustega kuni 500° ning mis on kaetud kaitsekattega.

Valatud babiidi jahtumiskiirus avaldab otsustavat mõju babiidi struktuurile. Hea struktuuri saamiseks tuleb valatud laagrit jahutada udustatud veega, vees niisutatud lapiga või õhus.



Joon. 71. Laagrite tsentrifugaalvalamise skeem.

Tsentrifugaalvalamisel (joon. 71) valatakse sula babiit pöörlevasse vormi, millesse on paigutatud valatav laager või laagriliud.

Hõõrdumise tõttu vastu laagriliuda ja tinutisega ühtesulamisel hakkab valatav babiit pöörlema koos laagriliuaga.

Võrreldes staatilise valuga, on tsentrifugaalvalul rida järgmisi paremusi:

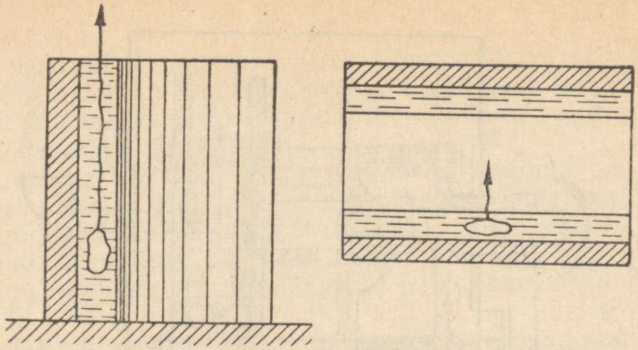
1) babiidi struktuur saadakse peeneteralisem, sest jahtumise tingimused on paremad ning samuti babiidi segamine kristallitsentrite tekkimise momendil;

2) babiitkate saadakse hästi tihe suurte tsentrifugaaljõudude tõttu; kihis puuduvad poorid või mullid, sest babiit surub igasugused gaasimullid välja ning gaaside väljumistee on lühem kui staatilisel valamisel (joon. 72).

3) säästetakse babiiti väiksemate töötlemisvarude ja laagri pikema tööea arvel;

4) suureneb tootlikkus valamisel, sest laagri paigaldamine vormi võtab vähem aega (otstarbekalt valmistatud vormi puhul) ning samuti toimub jahtumine kiiremini;

5) väheneb hõõrdumiskoefitsient (staatilise valu puhul on hõõrdumiskoefitsient 0,016, tsentrifugaalvalu puhul aga samade tingimuste juures ainult 0,0093).

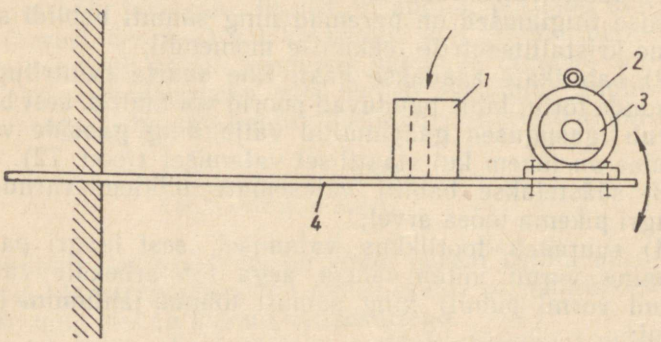


Joon. 72. Gaaside väljumise skeem laagrite staatilisel ja tsentrifugaalsel valamisel.

Kui tsentrifugaalvalamisel jahtumine ei toimu küllalt kiiresti, võib esineda likvatsioon, s. o. babiidi kihistumine koostisosade erikaalu järgi. Likvatsioon, mis tekib tavalistes tsentrifugaalvalu tingimustes, ei halvenda laagri töövõimet.

Vibratsioonvalamisel (joon. 73) valatakse babiit vibreerivasse vormi.

Kõige lihtsamaks vibraatoriks on lehtvedru ja disbalansiga elektrimootor.



Joon. 73. Laagrite vibratsioonvalamine:
1 — vorm; *2* — elektrimootor; *3* — disbalanss (vibroketas); *4* — vedru.

See valamisviis on staatilise ja tsentrifugaalvalu vahepealne. Vibratsioonvalul saadakse mõnevõrra tihendatud babiit, kergeneb gaaside väljumine rappumise tõttu ning kitsad vahed täituvad paremini.

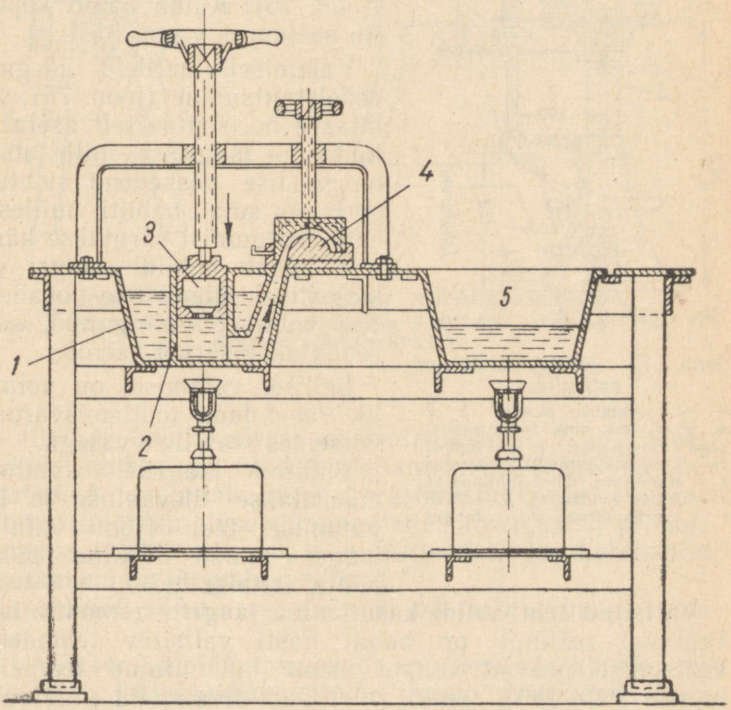
Survevalu puhul tuleb kasutada spetsiaalset seadet, mis võimaldab sula babiiti suruda vormi rõhuga 4 kuni 20 kg/cm^2. Survevaluks on kõige lihtsamad kolbseadmed (joon. 74).

Survevalu iseloomustavad järgmised eelised:

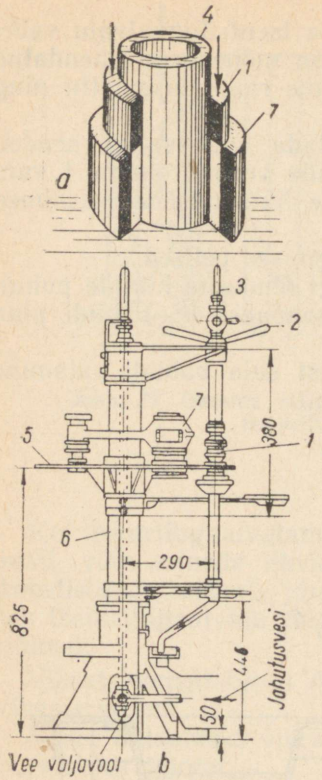
1) vormide hea täitumine isegi õhukeste kihtide puhul;

2) poleeritud kärnide puhul saadakse ka babiidi pind läikiv;

3) babiidi kiire jahtumine, sest sula babiidi valamine toimub madalamal temperatuuril;



Joon. 74. Survevalamise skeem:
1 — tiigel; *2* — silinder; *3* — kolb; *4* — vorm (liud); *5* — tinutusvann.



Joon. 75. Järelpressimisega valamine:

a — valamise skeem; *b* — A. P. Gajevi pink järelpressimisega valamiseks; *1* — tempel, *2* — ettenihkespindli käsiratas, *3* — voolik vee hülssi juhtimiseks, *4* — hülss (sõdamik), *5* — laud, *6* — vertikaaltugi, *7* — laager.

4) kärni õigel paigutusel ja tema hea seisukorra puhul võib ära jätta järgneva mehaanilise töötlemise (treimise, hööritsemise);

5) säästetakse babiiti, sest jäävad ära suhteliselt suured valupead ning valukanalid;

6) vormid kopeeritakse täpsusega +0,01 mm.

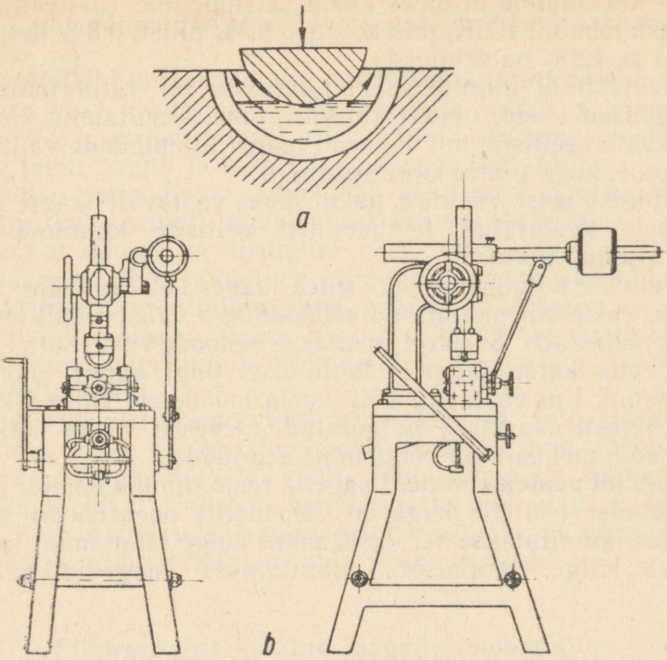
Järelpressimisega valamine seisab selles, et babiidikihti kohe pärast hangumist pressitakse kas hoob- või kruvipressi all (joon. 75). Kuum babiit kopeerib seejuures vormi hästi.

Valamisel, millele järgneb vedelstantsimine (joon. 76), valatakse horisontaalselt asetatud liuda või laagrisse, mille otsad on seadise põskedega suletud, portsjon sula babiiti, millesse enne hangumist surutakse kärn, mis surub babiidi laagri või laagriliua ülemistele osadele. Kui babiit on hangunud, suurendatakse survet kärnile.

Sellisel valamisel on võimalik vähendada töötlemisvarusid võrreldes staatilise valuga.

Valatud laagrite kvaliteet määratakse ülevaatuse ja koputamise teel. Hästi valatud laager annab löökide puhul puhta metalse heli.

Valtsitud lehtbabiidi kasutamine laagrite remontimisel. Teataval režiimil on babiit hästi valtsitav lehtedeks. Valtsimisel peavad valtsid olema kuumutatud temperatuurini 150—180°. Samuti tuleb babiidivalandid enne valtsimist kuumutada sama temperatuurini. Ühel valtsidest läbimisel ei või babiidi lineaarne kokkusurumine ületada 0,3 mm.



Joon. 76. Valamine järgneva vedelstantsimisega:
a — valamise skeem; *b* — valamispink РЖШ-МА valamiseks koos järgneva vedelstantsimisega.

Valtsitud babiit pärast normaliseerimist, s. o. pärast hoidmist umbes üks tund temperatuuril 220—225° ja õhus jahutamist, omandab parema väsimustugevuse, suurema deformatsioonikindluse dünaamilistel koormustel, proportsionaalsuse piiri survetel, kulumiskindluse jne. Lehtbabiidi kasutamisel on järgmised eelised:

1) babiidi sääst, sest teda ei ole tarvis ümber sulatada;

2) väiksemad töötlemisvarud; kui kasutada abinõu, mis võimaldab lehtbabiidist eeltoote täpselt paigaldada laagrisse, siis võib mehaaniline töötlemine ära jääda;

3) laagrite jaoks võib kasutada odavamaid babiite, mille kvaliteet ümbersulatamisel niivõrd langeks, et nende eda-

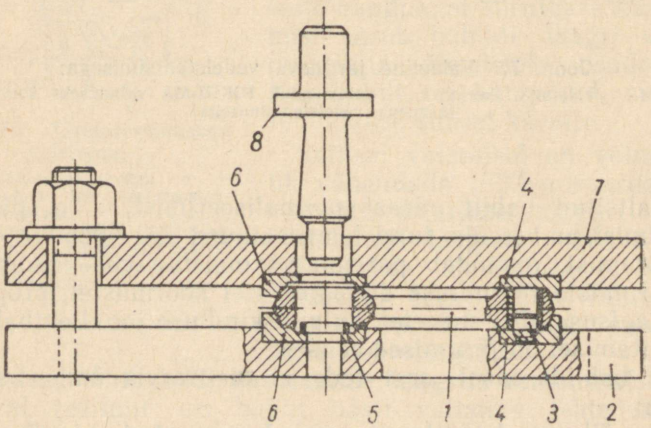
sine kasutamine ei oleks enam ratsionaalne (näiteks pliikaltsiumbabiit БНК, mis koosneb 98% pliist, 0,8% kaltsiumist ja 1,2% naatriumist).

Lehtbabiidi kinnitamiseks laagrisse on välja töötatud järgmised viisid: otstelt kinnijootmine, kinnitamine laialiaetavate keeltega, mis lähevad laagri liitepindade väljalõigetesse, kogu pinna kinnijootmine.

Kõigist neist viisidest pakub huvi vastavalt laagri raadiusele koolutatud lehtbabiidist eeltoote kinnijootmine kogu pinna ulatuses.

Eeltoote külgejootmiseks tuleb laager eelnevalt üle tinutada, vastavalt painutatud eeltoode aga välispinnalt hoolikalt puhastada. Seejärel surutakse eeltoode vastu sula tinutist, mis katab laagrit. Jahtumisel ongi babiit laagrile joodetud. Kui vastavalt võlli kaela mõõdetele valitud kärn on õigesti laagrisse paigutatud (arvesse võttes lõtku), siis võib mehaaniline töötlemine ära jääda.

Babiidi pealejootmine. Laagrite remontimine babiidi pealejootmise teel tõlvikuga on vähetootlik operatsioon, kuid ühtlasi kinnitatakse sel viisil babiit kõige kindlamini laagriliua külge. Jootmiseks kinnitatakse laagriliud raki-



Joon. 77. Babiitkihi pealekandmine plastilise deformatsiooni abil:
1 — keps; *2* — matriits; *3* — sõrm; *4* — liud; *5* — babiit; *6* — äärik; *7* — kaaned; *8* — tempel.

sesse, mis võimaldab joodetavaid piirkondi horisontaalseks seada.

Babiidikihi pealekandmine plastilise deformatsiooni teel. Sellise viisi kasutamisel paigaldatakse laager seadisesse (joon. 77), milles tempel surub babiitrõngasse ja surub selle laiali templi ja laagri tinutatud pinna vahele.

Sellise remondiviisi puhul jääb ära laagri järgnev töötlemine, kuna templi tagasikäigul auk kalibreeritakse.

Seoses sellega, et niisuguse viisi juures puuduvad töötlemisvarud, võib saavutada mõningat babiidi säästu.

Laagrite remontimine vana babiidi kasutamisega. Kui remondiettevõttel on vana babiiti (näiteks ekspluatatsioonis olnud laagriliudu), võib neid ära kasutada laagrite remontimiseks.

Sellisel viisil remontides tuleb laagrid, mis töötavad võllidel, mille kaelte läbimõõdud on väiksemad, komplekteerida võlliga, milledel kaelte läbimõõdud on suuremad. Viimaste järgi treitakse tarvitamiseks väljavalitud laagrid. Kirjeldatud viisi puuduseks on asjaolu, et vanas babiidikihis võib leiduda varjatud väsimusmurde.

Pliipronksiga valatud laagrite remontimine

Pliipronksiga (СБ-30) valatud laagrite ümbervalamine on seoses rea raskustega:

1) pliipronksi kõrge sulamistemperatuur (1000—1050°);

2) pindade tugev oksüdeerumine (oksüdeerumine tekib laagriliua kuumutamisel kõrge temperatuurini enne pliipronksi valamist);

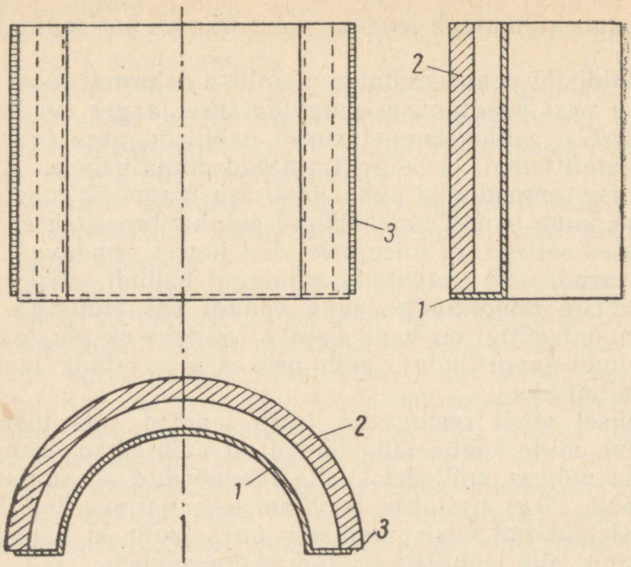
3) vormide keeruline valmistamine laagriliudade valamiseks;

4) pliipronksi kalduvus likvatsiooniks; pliipronksi tsonaalsel likvatsioonil eraldub tema pealiskihti vask, alumisse kihti aga plii; struktuursel likvatsioonil vase kristallid mõningates piirkondades ümbritsevad suuri pliipesasid; pöördlikvatsioonil tõrjuvad vase dendriidid plii laagri pinnale. Raua, tsingi, alumiiniumi, vismuti ja mangaani vähesed lisandid suurendavad pliipronksi kalduvust likvatsioonile.

Pliipronksi valamine laagrisse võib toimuda järgmiselt:

1) staatilise valamisega;

2) sissekastmise teel;



Joon. 78. Pliipronksi valamise vorm:
1 — plekist poolsilinder ääristega; *2* — liud; *3* — keevisliide.

3) tsentrifugaalvalamisega, kuumutades gaasipõleti leegiga, kaarleegiga või kõrgsagedusvooludega;

4) kihi pealesulatamise teel kaarleegiga.

Ümbervalamise asemel võib pliipronksist laagri katta õhukese babiidikihiga.

Pliipronksi staatiline valamine. Enne valamist tuleb laagriliud selleks ette valmistada. Kõigepealt tuleb liualt vana pliipronksikiht välja sulatada või treipingil maha treida. Pronksist vabastatud liuale keevitatakse gaasiga või kaarleegi abil vastav plekist toorik (joon. 78), mis moodustab valamiseks vajaliku vormi.

Vorm puhastatakse keemiliselt: rasvained ärastatakse 10—15%-lises leelise (NaOH) lahuses 1,5—2 minuti kestel, seejärel paigutatakse vorm 1,5—2 minutiks kuuma (temperatuur 90—100°) sooda (Na_2CO_3) lahusesse ja siis 1—2 minutiks keeva vette. 70—80°-ni kuumutatud vorm kaetakse liuapoolselt küljelt booraksiga, mis on segatud

veega ja kuivatatakse. Enne valamist kuumutatakse vorm tiigelahjus või ääsil puusütel.

Kuumutamise ajal peavad hõõguvad söed vormi katma. Söe põlemisproduktid täidavad vormi, loovad selles neutraalse keskkonna ning kaitsevad teda oksüdeerumise eest.

Vormi kuumutamise kestus on umbes 15 minutit. Kuni temperatuurini 1000—1050° kuumutatud vormi valatakse eelnevalt hoolikalt segamini segatud sula pliipronksi. Pronks sulatatakse grafiit- või šamott-tiiglis, kus teda oksüdeerumise eest kaitstakse booraksikihiga. Valatud vormi jahutatakse pihustatud veega. Jahtumisel jääb pronks nii laagriliua kui ka pleki külge. Pärast jahtumist treitakse laagriliua külge keevitatud plekist eeltoode treipingil maha.

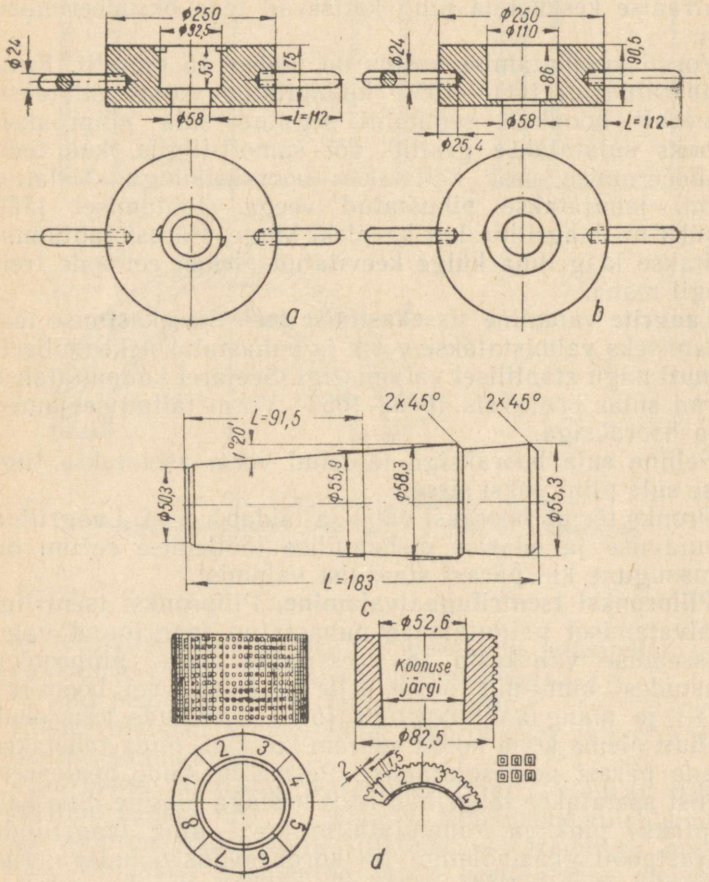
Laagrite valamine sissekastmise teel. Sissekastmise teel valamiseks valmistatakse vorm ja puhastatakse keemiliselt samuti nagu staatilisel valamiselgi. Seejärel kuumutatakse vormi sulas booraksis 1000—1050°. Vorm täitub seejuures sula booraksiga.

Selline sula booraksiga täidetud vorm asetatakse tiiglisse sula pliipronksi sisse.

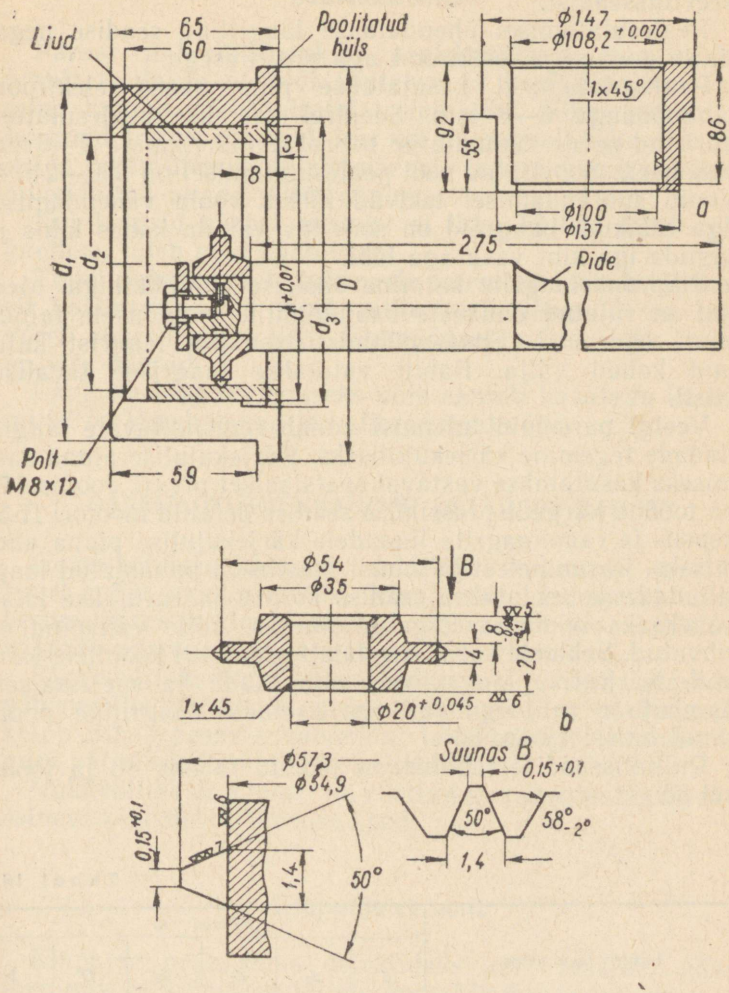
Pronks tõrjub booraksi välja ja täidab vormi. Laagriliua jahutamise ja edasise mehaanilise töötlemise režiim on samasugune kui pärast staatilist valamist.

Pliipronksi tsentrifugaalvalamine. Pliipronksi tsentrifugaalvalamisel paigutatakse puhastatud laagriliuad valamisseadise väliskesta ja pressitakse liuale pliipronksi laastudest kiht, mis peale selle sisaldab veel booraksit (5%) ja mangaanülihapendit (5%). Laastude kiht peab mahult olema kolm korda suurem kui kiht, mida tahetakse saada pärast pealesulatamist. Pärast laastude pealepressimist asetatakse laagriliud koos kestaga pingile. Siis käivitatakse pink ja kuumutatakse kesta ning laagriliuda väljastpoolt gaasipõletiga või kõrgsagedusvooludega. Kui kuumus ulatub 1000—1050°-ni, hakkab pronks sulama. Valatud laagriliua jahutamiseks juhitakse laagri sisse vett toru kaudu, milles on peened augud.

Kui kasutatakse kaarleeki pliipronkslaastude sulatamiseks, siis tuleb võllidesse puuritud aukude kaudu asetada seadisest isoleeritud elektroodid ja ühendada need keevitustrafoga. Kui pliipronkslaastud on sulanud, võetakse elektroodid välja ja juhitakse sisse jahutusvesi.



Joon. 79. Mootori Д-54 laagriliudade pressimisseadise detailid: *a* — kere kepsulaagrite liudade pressimiseks; *b* — kere raamlaagrite liudade pressimiseks; *c* — kooniline torn; *d* — sektoriteks lõigatud rõngas.



Joon. 80. Seadis laagriliuale kärjestiku rullimiseks:
a — poolitatud hülss viienda raamlaagri rullimiseks; *b* — hammasrull.

Pliipronksi pealesulatamine kaarleegiga. Pliipronksi sulatamisel laagriliuale kaarleegiga kasutatakse alalisvoolu keevitusseadist.

Pealesulatamisel ühendatakse laagriliud seadise negatiivse poolusega, elektrood aga positiivsega.

Pealesulatamisel kasutatakse pliipronksist elektroodi läbimõõduga 6—8 mm. Seejärel kaetakse pealesulatuse piirkond peene kuumutatud booraksipulbri kihiga 2—3 mm paksuselt. Soovitatav vool pealesulatamisel on 220—240 A. Voolu suurendamisel tekivad lõhed, voolu vähendamisel aga tühikud. Laagreid on soovitav valada kahes kihis ja taguda iga kiht vasaraga läbi.

Pliipronkslaagrite katmine õhukese babiidikihiga. Meetod on rajatud õhukeste babiidikihtide omadusele taluda suuri koormusi. Enne valamist treitakse laagrist kulunud kohad välja. Babiit valatakse laagrisse tavalisel viisil.

Veelgi paremaid tulemusi annab remonditavate laagriliudade tegemine kärjekujuliseks. Kärjekujulise pinna saamiseks kasutatakse vastavat spetsiaalset pressi. Joonisel 79 on toodud kärgede pressimise seadise detailid mootori Д-54 kepsu- ja raamlaagrite liudadele kärjekujulise pinna andmiseks. Rasvainetest ja muust mustusest puhastatud laagriliudadesse asetatakse seadise korpus ja surutakse laiali kaheksaks sektoriks lõigatud rõngas, mille välispind on rihvatud. Sektorid surutakse laiali pressi all koonilise torni abil. Kärjestiku laagriliuale võib saada ka spetsiaalsete hambuliste rullidega rullides, asetades laagriliua poolitatud hülssi (joon. 80).

Rullimisseadise mõõted on toodud tabelis 16 ja joonisel 80.

Tabel 16

Laagriliua nimetus	Mõõted mm					
	d	d_1	d_2	d_3	D	b
Kepsulaagril, mootor Д-35	81,2	116	77	87	130	7
Kepsulaagril, mootor Д-54	91,2	126	87	97	140	7
Raamlaagril, mootoritel Д-35 ja Д-54	95,2	127	90	101	140	10

Laagrite töötlemine pärast antifriktsioonkihi pealekandmist

Pärast antifriktsioonkihi pealekandmist laagrid kas ainult treitakse üle või treitakse ja kaabitsetakse. Treimine toimub spetsiaalsetel treipinkidel. Kõige parem on laagreid treida pinkidel, kus on üheaegselt võimalik töödelda kepsu ülemise ja alumise pea laagreid, sest sel puhul on välditud avade viltutreimine.

Kui laagrid pärast treimist ei liibu küllalt hästi võllikaeltele, tuleb neid kaabitseda.

Treimisega võrdsete tulemuste saavutamiseks tuleb laagrit kaabitseda võlli järgi, mille kaela läbimõõt on lõtku võrra suurem selle võlli läbimõõdust, mille jaoks laager on ette nähtud.

Laagrite lõpptöötlemiseks võib samuti kasutada kammi, millel on lõikehambad ja kalibreerivad vööd.

GAASIJAOTUSMEHHANISMI DETAILIDE REMONT

Gaasijaotusmehhanismi detailide kulumine avaldab suurt mõju mootori tööle. Klapipesade kulumisel rikneb hermeetilisus ja klapid istuvad sügavamale pessa, mistõttu väheneb surveaste ja langeb mootori võimsus.

Klapivedrude tugipindade kulumine ja nende elastsuse vähenemine põhjustab nende eelpingestuse nõrgenemist, klapp liibub pesasse halvemini ja mõnikord tõusevad koguni väljalaskeklapid sisselasketakti ajal.

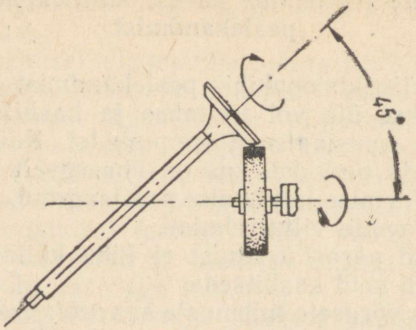
Nukkvõllide kulumisel on rikutud gaasijaotusfaasid ning esinevad mootori võimsuse kaod.

Klappide remont

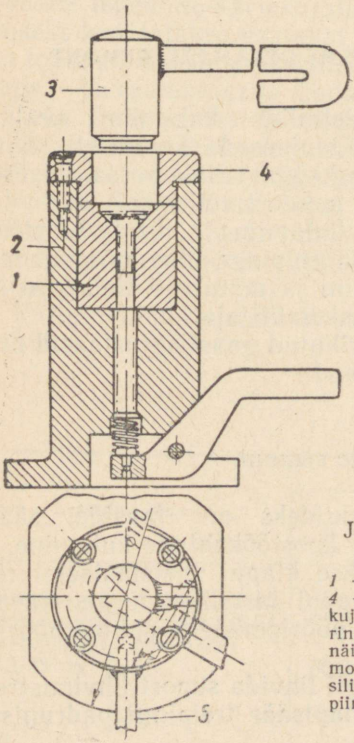
Klappide peamisteks defektideks on: faaside, sääre, laupinna ja kinnitusdetailide koostöökohtade kulumine.

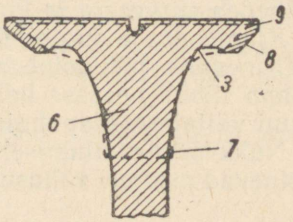
Faaside kulumisel lihvitakse klappi spetsiaalsetel riistadel, mis võimaldavad klappi tarviliku nurga (tavaliselt 45°) võrra lihvimisketta pöörlemistelje suhtes pöörata (joon. 81).

Klapifaase võib ka treipingil lihvida suport-lihvimistrelli abil. Sel puhul asetatakse klapisäär treipingi padrunisse,



Joon. 81. Klapifaaside lihvimine.





Joon. 82. Klapitaldriku laiemaks surumine:

1 — matriits; *2* — kere; *3* — tempel; *4* — rõngas; *5* — käepide; *6* — klapi kuju pärast taldriku alumisele pinnale ringõnara stantsimist (punktiiriga on näidatud klapi piirjooned enne remonti); *7* — stantsimisel moodustuv silindriline võõ; *8* — faasi kulunud piirkond, mis täitub stantsimisel; *9* — stantsimisel väljasurutav metall.

trell aga paigaldatakse supordile nii, et spindli telg moodustaks klapisääre teljega nurga 45°.

Faaside lihvimiskiirus on 28—32 m/sek piirides. Lihvimisel kasutatakse korundketast kõvadusega CT-C_2 ja teralisusega 60—80. Lihvida tuleb selliselt, et klapitaldriku silindriline vöö alles jääks.

Peale selle võib klapifaase remontida pealesulatamise teel. Sisselaskeklappide lisamaterjalina kasutatakse terast 45X, väljalaskeklappidel aga silkroomterast ЭСХ8. Pärast pealesulatamist töödeldakse klappi termiliselt: karastatakse ja noolutatakse.

Klapitaldriku läbimõõtu võib suurendada laiemaks pressimisega (joon. 82). Selleks kuumutatakse klapp temperatuurini 800—850° ja pressitakse laiemaks ning töödeldakse lõpuks termiliselt.

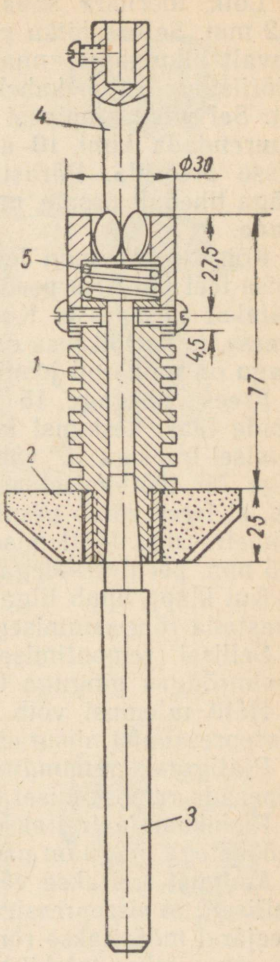
Kulunud klapisäär lihvitakse vähendatud mõõteni või kroomitakse, kuni säär omandab normaalmõõted. Klapisääre lauppinnad remonditakse pealekeevitamise teel ning seejärel lihvitakse.

Klapipesade remont

Klapipesa iseloomulikuks rikkeks on faasi kulumine korrosiooni, muljumise ja abrasiivosakeste toimel.

Kõige otstarbekam klapipesade remontimisviis on lihvimine abrasiivotsikutega (joon. 83).

Faasi õige kuju ja pinna hea kvaliteet saadakse tööriista pöörlemiskiirusel 20 000 p/min.



Joon. 83. Seadis klapipesade lihvimiseks abrasiivkettaga:
1 — kere; *2* — lihvimisketas; *3* — juhtvarras; *4* — otsik; *5* — vedru.

Lõtk tööriista saba ja juhtpuksi vahel peab olema 0,2 mm. Sellise lõtku puhul tööriist hakkab pööreldes õõtsuvalt liikuma ja annab faasile sfäärilise kuju. Niisuguse tööriistaga kulub kaheksa klapipea töötlemiseks 10 minutit. Sel viisil klapipesi lihvides on võimalik nende tööiga suurendada kuni 10 aastat, ilma et oleks vaja rõngaid sisse pressida. Pärast niisugust töötlemist istub klapp väga tihedalt pesale, mistõttu ei ole ka tarvis klappi soveldada.

Kõige rohkem on levinud klappide remontimine freesimise teel jäme- ja peenfreesidega, mille järel klapid soveldatakse pesadesse. Klapipesade töötlemiseks kasutatakse freese, mille lõikeosa on kaldu 15, 45 ja 75° (jämefreesid), nagu on näidatud joonisel 84.

Freese nurgaga 15 ja 75° kasutatakse selleks, et alal hoida faasi keskmist läbimõõtu ja tarvilikku laiust. Töötlemisel freesiga 15° väheneb pesa keskmine läbimõõt, freesiga 75° töötlemisel aga suureneb. Freesimise puuduseks on, et frees võtab pesalt maha küllaltki paksu metallikihi. Jämefreesiga töötlemisel ületab mahavõetava kihi paksus 0,5 mm, peenfreesidega töötlemisel aga 0,4—0,5 mm.

Kui klapp upub liiga sügavale pessa, siis tuleb viimane taastada rõngastamisega.

Sellisel remontimisel pressitakse laiakstreitud pessa malmrõngas pinguga 0,25—0,3 mm.

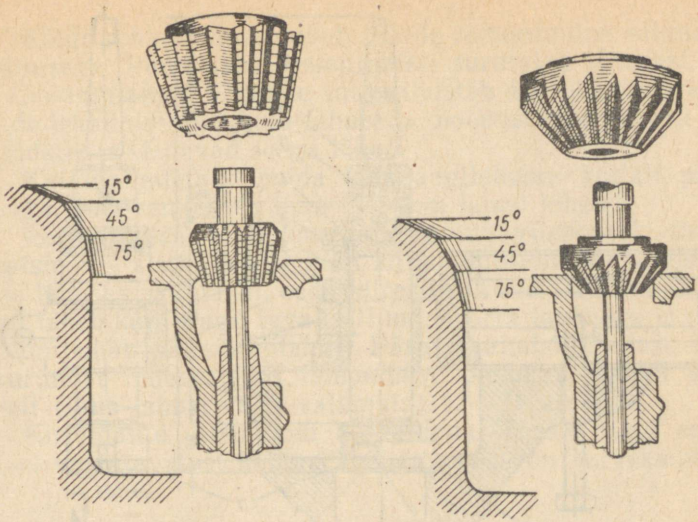
Häid tulemusi võib saada siis, kui rõnga pinda enne sissepressimist niisutada salmiaagi lahusega.

Pjatigorski remonditehas kasutab mootori КДМ-46 klapipesade remontimisel järgmist tehnoloogiat.

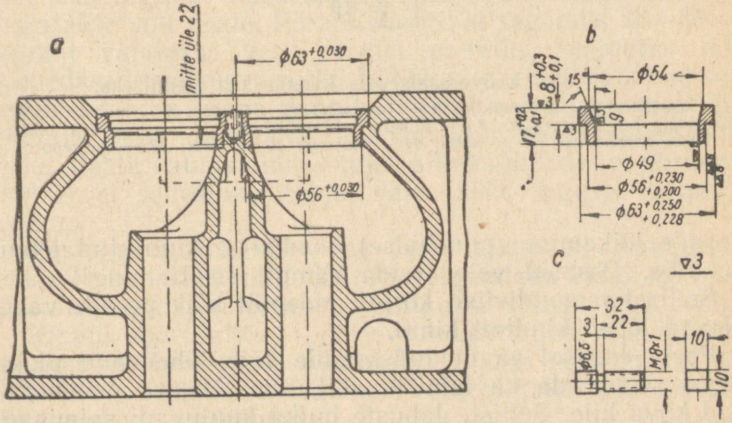
Plokikaande treitakse klapipesade jaoks astmeline ava mõõdetega, nagu on näidatud joonisel 85, *a*.

Malmist treitakse välja astmeline rõngas (joon. 85, *b*) selliselt, et sissepressimisel tekiks ping 0,19 kuni 0,25 mm. Seejärel määritakse rõngas küllastatud salmiaagilahusega ja pressitakse plokikaande. Rõnga ja kaane liitekohta (kokkupuutekohta) puuritakse 17 mm sügavune auk, keermetatakse 8 mm keermega, sammuga 1 mm. Keere lõigatakse ainult esimese ja teise keermepuuriga. Auku keeratakse 32 mm pikkune 1 M 8 keermega pidekruvi (joon. 85, c), mis samuti eelnevalt määritakse salmiaagi lahusega.

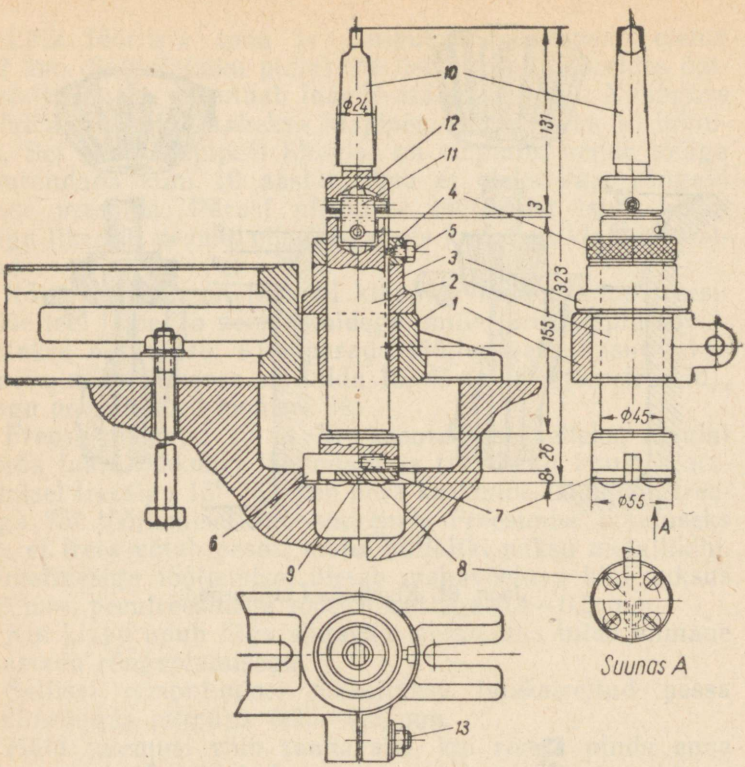
Pesaavad lõigatakse plokikaande erilise seadisega. Seadise võll pannakse pöörlema puurpingi spindlilt. Selline



Joon. 84. Klapipesa faasinurgad.



Joon. 85. Klapipesadesse malmrõngaste panemine:
a — rõnga pesa mõõted plokikaanes; *b* — rõngas; *c* — pidekruvi.



Joon. 85a. Universaalseadis klapipesade treimiseks:
1 — kronstein; *2* — terahoidja; *3* — juhtpuks; *4* — rõngas; *5* — pidekruvi; *6* — lõiketera; *7* — survеliist; *8* — lõiketera kinnituskruvi; *9* — lõiketera pikkuse reguleerimiskruvi; *10* — saba; *11* — koonus; *12* — kuul; *13* — survepolt.

pesade lõikamise (puurimise) seadis on kujutatud joonisel 85a. Pesasid võib treida samuti sisetreipingil.

Sellisel remondiviisil korgib pidepolt kõik pesade vahel olevad lõhed kindlalt kinni.

Peale eespool vaadeldud viiside võib lõhenenud plokikaasi remontida ka lahuste abil, mis lõhedes moodustavad kõva kile. Selliste lahuste hulka kuuluvad: salmiaagi või äädikhappe vesilahus, vesiklaasi vesilahus, rauakloriidi, naatriumsalpeetri ja rauamenniku (suuriku) vesilahus.

Kõige rohkem huvi pakub lõhede remontimine salmiaagi lahusega. Plokikaane remontimisel surutakse lõhedest läbi salmiaagilahus. Viimane intensiivistab korrosiooniproduktide tekkimist, mis koos lahusega moodustavad tugeva kolloidkile ja täidavad seega lõhed.

Kui malmdetaile hoida salmiaagilahuses küllalt pikka aega, võib remontida kuni 0,35 mm laiusi lõhesid.

Remontimisel võib kasutada salmiaagilahust kontsentratsioonis alates 5%-st kuni küllastumiseni. Mida rohkem on lahuses salmiaaki, seda kiiremini lõhed täituvad. Surve all läheb küll pragu tavaliselt mõnevõrra laiemaks ja tema seinu uhab salmiaagilahus. Pärast salmiaagilahuse läbisurumist lõhest tuleb remonditav plokikaas hoida selliselt (ilma lahust välja valamata) 12—24 tundi.

Kirjeldatud viisil võib kõrvaldada lõhesid isegi sellistest vastutavatest kohtadest, nagu seda on survekambrid.

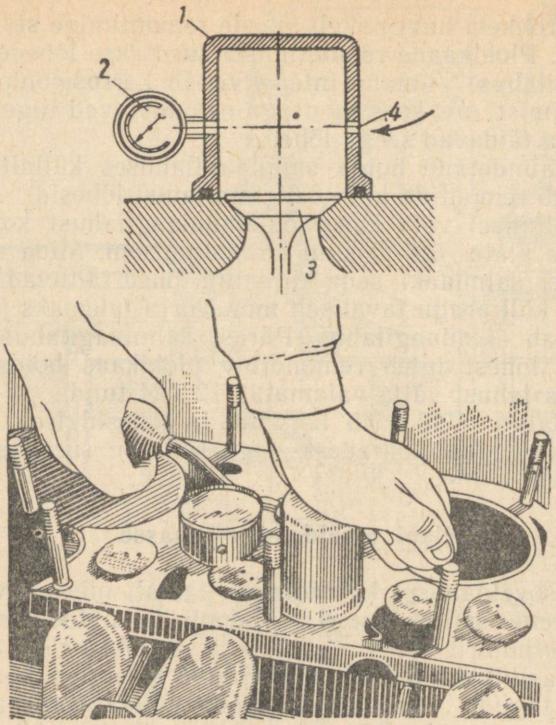
Klapi soveldamine pesasse

Klapi soveldamisel kasutatakse pastat, mis on valmistatud peene smirgelpulbri, solidooli ja avtooli seguna. Abrasiivpulbrit võib valmistada ka klaasist. Selleks tuleb klaasitükid mähkida lapi sisse ja alasi peal haamriga peeneks taguda. Peenestatud klaas puistatakse purki ja valatakse vett peale. Pärast energilist segamist 20—30 sekundit valatakse vesi purgist pannile. Seejuures jääb jämedam klaasipuru purki, hõljuvad peened osakesed aga voolavad koos veega pannile. Pärast vee aurutamist jääb pannile peen klaasipuru, mis on sobiv pasta valmistamiseks. Pasta valmistamisel tuleb silmas pidada, et abrasiivpulber ei sadestuks põhja, vaid jääks segusse hõljuvas olekus.

Pastaga määritakse pesa faas, klapp aga paigaldatakse remonditud juhtpuksi. Et kergendada klapi tõstmist, asetatakse klapitaldriku ja juhtpuksi vahele nõrk vedru.

Klappi soveldatakse pöörleva edasi-tagasi liikumisega, kusjuures ühele poole pööratakse klappi rohkem kui teisele poole. Lihvimise kvaliteeti kontrollitakse pliiatsi, petrooleumi või suruõhuga.

Pliiatsiga kontrollimisel tõmmatakse klapi ja pesa faasidele neli võrdse vahemaaga pliiatsijoont, siis asetatakse klapp pesasse ning pööratakse veerandringi võrra. Kui



Joon. 86. Klappide lihvimise kvaliteedi kontrollimine:

1 — seadise kuppel; *2* — manomeeter; *3* — klapp; *4* — ava suruõhu sissejuhtimiseks.

seejuures kõik jooned laiali hõõrutakse, on soveldamise kvaliteet rahuldav. Petrooleumiga kontrollimiseks pannakse klapp kokku koos vedruga ja valatakse tema alla petrooleumi. Kui viie minuti jooksul petrooleumi klapi ja pesa vahele ei imbu, siis võib soveldust heaks pidada.

Suruõhuga kontrollimiseks asetatakse plokile või plokikaanele klapi peale metallkest (joon. 86), mis on varustatud kummist tihendrõngaga, manomeetriga ning nipliga, mille kaudu pumbatakse õhku kummipirni abil. Sovelduse kvaliteeti hinnatakse seejuures rõhu langemise järgi.

Klappide juhtpukside remont

Klappide juhtpukside iseloomulikeks vigadeks on juhtava ning puksi istuvööde kulumine puksi koostöökohas ploki või plokikaanega.

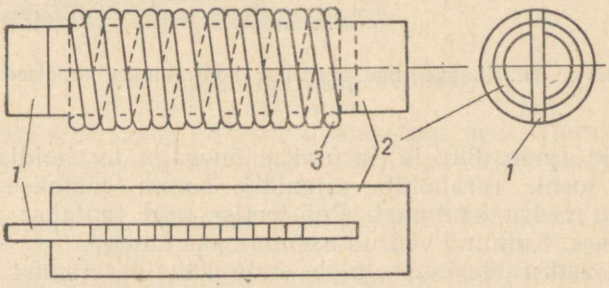
Kulunud avaga juhtpuksid hõõritsetakse normaalse või suurendatud mõõtes klapisääre jaoks. Kui klapi istuvööd on vähe kulunud, kuumutatakse puksi temperatuurini 900—950° ja hoitakse sel temperatuuril 15—20 minutit. Istuvööde tugeva kulumise korral keevitatakse neile peale gaasiga ja treitakse seejärel mõõtesse. Remontpukse toodetakse vähendatud siseläbimõõduga.

Klapivedrude remont

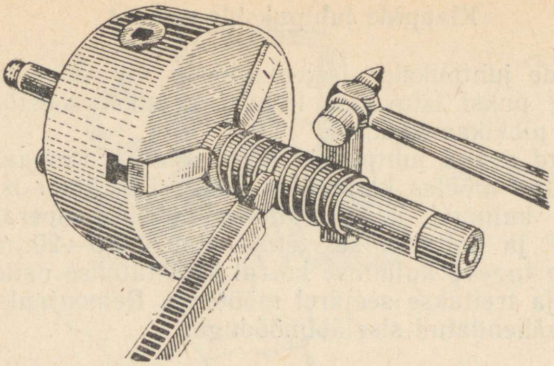
Vedrud kaotavad töötamisel oma elastsuse ja kuluvad läbi.

Klapivedrude, nagu igasuguste teistegi kruvivedrude elastsus taastatakse korduva termilise töötlemisega. Selleks venitatakse vedru spetsiaalsel seadeldisel 2—3 keeru võrra pikemaks (joon. 87), kaetakse vesiklaasi ja kriidi seguga (või vasetatakse eelnevalt üle) ning karastatakse ja noolutatakse vastavalt režiimile, mis on ette nähtud selle terase jaoks, millest vedru on valmistatud.

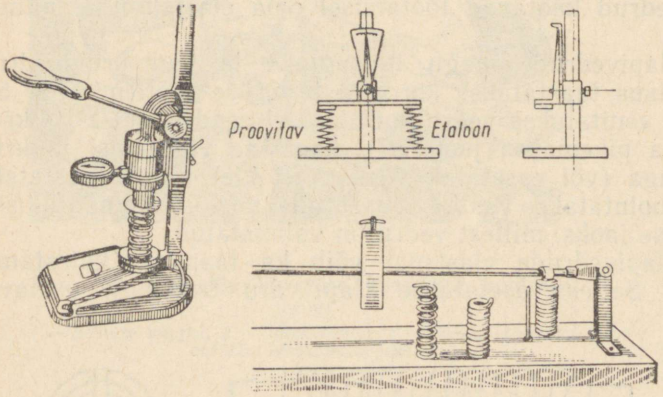
Klapivedrude elastsust võib ka taastada kalestamise teel. Selleks asetatakse klapivedru treipingil vastavale



Joon. 87. Seadis vedrude termiliseks töötlemiseks:
1 — kamm; *2* — väljalõikega toru; *3* — vedru.



Joon. 88. Seadis klapivedrude taastamiseks.



Joon. 89. Klapivedrude elastsuse kontrollimise seadised.

rakisele (joon. 88) ja surutakse õnaraga terahoidja abil vastu torni. Terahoidja ettenihke samm võetakse veidi suurem vedru sammust. Pöörlemise ajal taotakse vedru vasaraga. Kulunud vedrud asendatakse uutega.

Iga vedru elastsust tuleb enne kohaleasetamist spetsiaalsel seadmel kontrollida (joon. 89). Tabelis 17 on toodud klapivedrude pikkused ja vastavad jõud kilogrammides, mida klapivedrud peavad antud pikkusel omama.

Tabel 17

Klapivedrude elastsus

Mootori mark		Vedru pikkus mm	Vedru survejõud kg
«Universal»		36	28
КДМ-46	välimine	69	46
	sisemine	50	9
Д-54		75,5	17,5
Д-35		66	18—20
IMA		75	16

Klapinookurite remont

Klapinookurite peamisteks defektideks on nookuritalla, puksiaugu ja reguleerimiskruvi keerme kulumine.

Nookuritalla kulumisel keevitatakse sellele peale elektri või gaasiga, seejärel töödeldakse lihvimiskettal ja kontrollitakse šablooni järgi. Kulunud puksiauk hõõritsetakse suurendatud mõõdetes puksi alla. Keerme kulumisel lõigatakse uus suurema läbimõõduga keere, või keevitatakse või sepistatakse auk kinni, puuritakse uus auk ja lõigatakse sellesse normaalne keere.

Nookurite telje remont

Nookurite telg kulub koostöökohtades nookurite puksidega. Kulunud telg lihvitakse üle väiksema läbimõõduga pukside jaoks. Lihvimine toimub treipingil või abinõul, mis võimaldab tsentriteta lihvimist.

Tõukurivarraste remont

Tõukurivarrastel kuluvad ülemise pea pesa, alumise otsa tööpind ja keere, ning vardad võivad olla kõveraks paindunud.

Ülemise pea kulunud pesa keevitatakse kinni ja treitakse uus pesa.

Alumine ots treitakse remontimisel erilise lõiketeraga, kusjuures varda pikkus taastatakse sepistamise teel. Kulunud keeret võib taastada terasega katmise teel.

Kõverdunud tõukurivardad õgvendatakse külmalt.

Tõukurite remont

Tõukurite iseloomulikeks defektideks on alumise osa kulumine jaotusvõlli nuki liikumise piirkonnas, samuti pinna kulumine, mis on koostöös puksiga, ja vardaga koostöötava pesa kulumine.

Tõukuri alumine osa remonditakse lihvimise teel. Tõukuri keha lihvitakse üle väiksema (või normaalmõõtes) läbimõõduga puksi jaoks või taastatakse kroomimise teel.

Tõukurite pukside remont

Tõukurite puksidel kulub tõukuriga koostöötav ava ja välimised istuvööd.

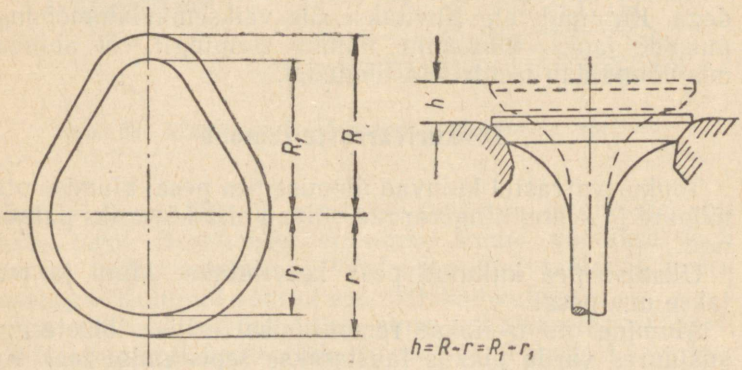
Kulunud puksiava hõõritsetakse suurendatud (või normaal-) mõõtes tõukuri jaoks. Istuvöödele keevitatakse peale gaasiga ja treitakse nad normaal- või suurendatud mõõtesse.

Jaotusvõllide remont

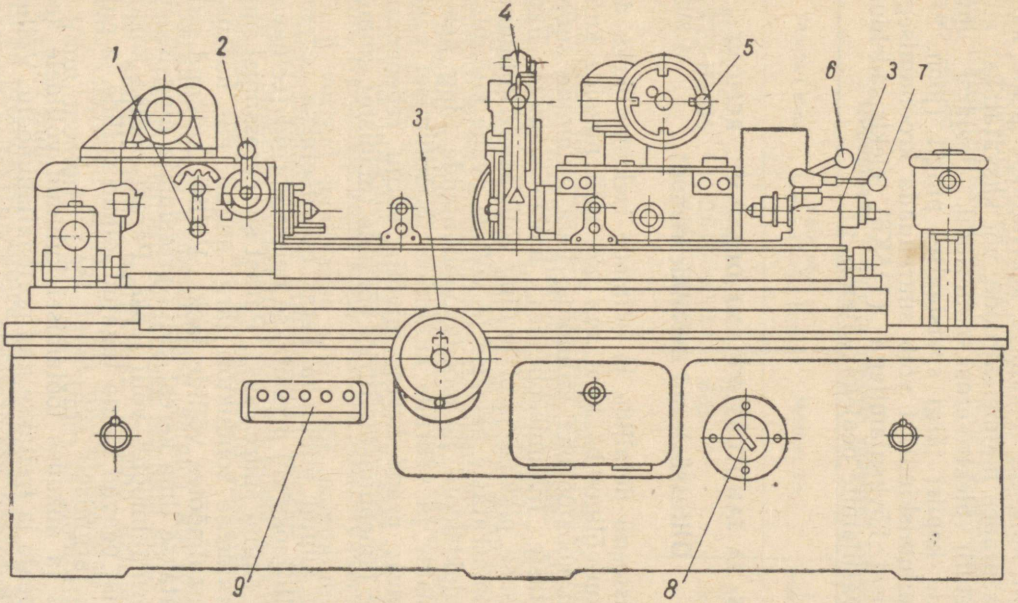
Jaotusvõllide peamisteks defektideks on: laagrikaelte ja nukkide kulumine ning võlli kõverdumine.

Kulunud kaelad lihvitakse väiksemasse mõõtesse.

Kulunud nukid lihvitakse kuni nende profiil on taastunud. Sellise remondi võimalikkus on seletatav sellega, et



Joon. 90. Skeem, mis näitab jaotusvõlli nuki taastamise võimalust lihvimise teel.



Joon. 91. Pink 3433 jaotusvõlli nukkide lihvimiseks:

1 — käepide tugirulli viimiseks kopiirilt kopiirile; *2* — pide hälli väljalülitamiseks; *3* — laua nihutusmehhanismi käsiratas; *4* — jahutusvee väljalaskekraan; *5* — lihvimispuki etteandemehhanismi käsiratas; *6* — pinooli kinnisurumispide; *7* — pinooli eemaldamispide; *8* — lüliti; *9* — nupplülitid elektrimootorite sisse- ja väljalülitamiseks.

nukkide lihvimisel kopiiri järgi jääb muutmatuks nende raadiuste vahekord ja järelikult ka klapi avatud oleku aeg (joon. 90).

Tugevasti kulunud nukkidele keevitatakse peale kaarleegiga, kasutades malmelektroode, või kasvatatakse nukkidele metalli elektro-erosioonmeetodil. Seejärel lihvitakse nukid kopiiri järgi spetsiaalsel pingil (joon. 91). Nukkide kulumiskindlust võib suurendada kroomimisega, kõvendamisel kõvasulamitega (T15K6) elektrisädelduse teel ja kõvasulamite pealekasvatamisega.

ÕLITUS- JA JAHUTUSSÜSTEEMI DETAILIDE REMONT

Õlitussüsteemi detailide remont

Õlitussüsteemi detailide ja sõlmede iseloomulikeks defektideks on: õlipumba kere ava või võlli pukside kulumine, võlli koostöökoha kulumine, kere kulumine survehammasrataste liibumiskohtades, hammasrataste hammaste paksuse, pikkuse ja otste ning võlli avade kulumine, ajami hammasrataste paksuse ja võllide avade kulumine; kaitse-, reduktsioon- ja möödavooluklappide ning nende pesade faaside ja vedrude kulumine (hõõrdumisel vastu avade seinu); praod keres; õlivõtja võrgu rebenemine, muljumine; jämepuhastusfiltrite võrkude (mähiste) ummistumine.

Kulunud augud õlipumba keres hõõritsetakse remontmõõtes võlli jaoks või pressitakse neisse korgid (eelnevalt puuritakse augud suuremaks). Pärast sissepressimist puuritakse korkidesse konduktori järgi augud, mis hõõritsetakse normaalmõõtes võllide jaoks. Võllide kulunud puksid ahendatakse ilma kerest välja pressimata ning hõõritsetakse normaalmõõtes võlli jaoks. Pärast pumba kokkumonteerimist peavad olema tagatud lõtkud võllide ja pukside vahel järgmiselt (vt. tabel 18).

Puksides ja aukudes töötamisel kulunud võllidele keevitatakse peale ja treitakse nad normaalläbimõõtu. Võllide kulunud nuutotsad keevitatakse ja töödeldakse normaalmõõtesse.

Kere kulunud pinnad tinutatakse üle. Survehammasrataste hammaste kõrguse taastamiseks tuleb hammastele

peale keevitada või joota valgevask- või teraskettad hammasrataste lauppindadele. Külglõtke võib vähendada hammasrataste lauppindade ja kere pindade lihvimise arvel. Pärast kokkumonteerimist peavad mootori Д-54 pumba külglõtkud olema 0,075—0,285 mm ja mootoril Д-35 — 0,025—0,085 mm.

Tabel 18

Õlipumpade võllide ja pukside vahelised lõtkud

Mootori mark	Lõtk võlli ja puksi vahel mm	Mootori mark	Lõtk võlli ja puksi vahel mm
«Universal» . .	0,045—0,14	Д-54	0,020—0,063
АСХТЗ-НАТИ	0,040—0,115	Д-35	0,030—0,072
КДМ-46 . . .	0,060—0,126		

Kulunud hammastega ajamihammasrattad praagitakse välja. Võlli augud ajamihammasratastes võib töödelda remontmõõtes võlli jaoks. Ajamihammasratta kiilunuudi kulumisel tehakse uus nuut teise kohta. Klapid ja klappide kulunud pesad remonditakse soveldamisega.

Kulunud vedrud (hõõrdumise tõttu vastu augu seinu) asendatakse uutega.

Õlivõtja pragunenud kere keevitatakse või joodetakse kinni. Deformeerunud kohad tasandatakse vasaraga. Rebenenud võrgud joodetakse kinni või asendatakse uutega.

Jämepuhastusfiltrite ummistunud võrgud pestakse seadisega, millel on kütusepump ja neli pihustit. Viimased on teineteise suhtes 90° all ja suunatud pestava võrgu telje poole.

Õliradiaatoreid remonditakse samuti kui veeradiaatoreidki. Pärast remonti töötatakse õlipump sisse ja proovitakse stendil tema tootlikkust. Pumba tootlikkus peab olema: mootoril Д-54 — 38 l/min, mootoril КДМ — 30 l/min, mootoril Д-35 — 24 l/min ja mootoril «Universal» — 54 l/min.

Enne proovimist reguleeritakse kaitseklapid selliselt, et nad avaneksid mootori Д-35 õlipumbal rõhu puhul 3,3 kg/cm², mootori Д-54 pumbal rõhuga 5,5 kg/cm², mootoril КДМ-46 rõhuga 5 kg/cm² ning mootori «Universal» pumbal rõhuga 1,4—1,6 kg/cm².

Õlirõhk sõltub pumba seisukorrast ja pumbavõlli pöörlemiskiirusest.

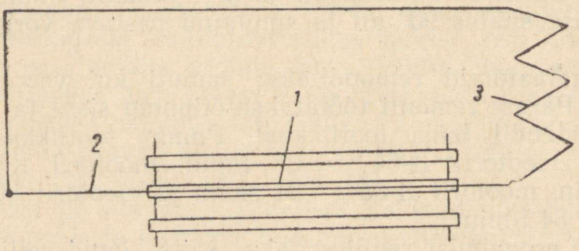
Mootori КДМ-46 pump peab arendama rõhku 2,0—2,2 kg/cm² pöörlemiskiirusel 1000 p/min; mootoril Д-35 — 2,8—3,0 kg/cm² pöörlemiskiirusel 1510 p/min; mootoril Д-54 — 2,0—2,5 kg/cm² pöörlemiskiirusel 975 p/min ja mootoril «Universal» 0,3 kg/cm² pöörlemiskiirusel 720 p/min. Õlipumpa tuleb proovida õliga, mille viskoossus on selline, mis on soovitatud valmistajatehase poolt.

Jahutussüsteemi detailide remont

Enne jahutussüsteemi remonti tuleb veega kokkupuutuvate detailide pinnalt katlakivi kõrvaldada. Malmdetailidelt eemaldatakse katlakivi keetmisega 20—25%-lises seebikivilahuses. Radiaatorid keedetakse läbi 5—10%-lises seebikivilahuses ja loputatakse seejärel veega. Pärast pesemist on soovitav radiaatori iga toru läbi puhastada vardaga.

Radiaatorite remont. Radiaatorite peamisteks defektideks on: praod, torude kõverdumine ja lahtirebenemine; torude jootekohtade lahtiminek (torulaudade küljest); jahutusplaatide kõverdumine; praod ülemistes ja alumistes anumates.

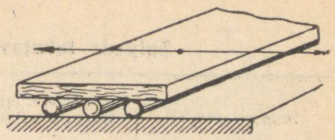
Kõverdunud, lõhkised ja rebestunud torud kõrvaldatakse südamikust. Lahtimonteeritavate radiaatorisüdamike (moo-



Joon. 92. Toru lahtijootmise skeem nikroomist traadi abil:

1 — **radiaatori toru;** *2* — **nikroomtraat;** *3* — **keevitustrafo sekundaarmähis.**

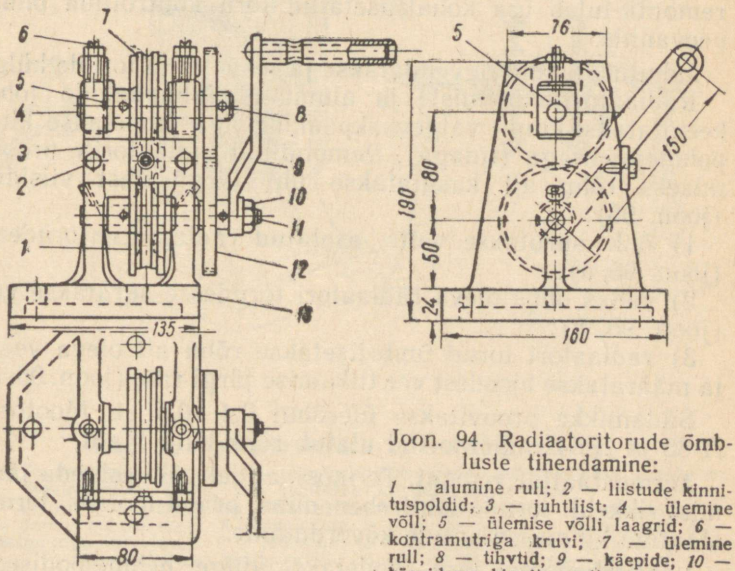
tor Д-35) kõverdunud torude eemaldamine erilist raskust ei valmista. Mittelahtivõetavatel südamikel joodetakse torud lahti. Selleks kuumutatakse torusid kuuma varda või kroomniklist traadiga, mis asetatakse läbi toru ning ühendatakse keevitustrafo sekundaarahelasse (joon. 92).



Joon. 93. Radiaatoritorude õgvendamine.

Kuna toru sees olev traadiosa ei kuumene, tuleb traat võtta kaks korda pikem, kui on radiaatori toru. Niipea kui torust väljas olev traat on kuumenenud tõmmatakse ta torusse. Tõmmates nii traati ühele ja teisele poole, toru kuumeneb ja sulab lahti. Kõverdunud torud õgvendatakse töölaual laia laua abil (joon. 93). Torude õmbluste tihendamiseks valtsitakse neid kahe rulli vahel (joon. 94). Seejuures tihendatakse õmblust ja ühtlasi puhastub toru katlakivist.

Tabelis 19 on toodud torude arv, mis on lubatud radiaatorite remontimisel sulgeda.



Joon. 94. Radiaatoritorude õmbluste tihendamine:

1 — alumine rull; *2* — liistude kinnituspoldid; *3* — juhtliist; *4* — ülemine võll; *5* — ülemise võlli laagrid; *6* — kontramutriga kruvi; *7* — ülemine rull; *8* — tihvtid; *9* — käepide; *10* — käepideme kinnitusmutter; *11* — alumine võll; *12* — hammasratas; *13* — kere.

Tabel 19

Sulgeda lubatavate radiaatoritorude arv

Mootori mark	Torude arv, mis on lubatud sulgeda	Mootori mark	Torude arv, mis on lubatud sulgeda
СХТЗ	11	КДМ-46 . . .	10
«Universal» . .	10	Д-54	11
АСХТЗ-НАТИ	15	Д-35	7

Tuleb silmas pidada, et sellisel remondiviisil radiaatori jahutusvõime väheneb. Seda tuleb kasutada ainult äärmistel juhtudel.

Juhul kui torude õmblused on ebatihedad (või on nendes praod), tuleb torud sügavates tiiglites üle tinutada. Enne kui toru asetatakse tinutamiseks tiiglisse, tuleb ta puhastada, määrida tsinkkloriidi lahusega ja alt sulgeda asbestkorgiga. Torulaudadelt lahtitulnud torud joodetakse uuesti külge spetsiaalse tõlvikuga, mille tööpinnal on umbauk, toru välisläbimõõdust veidi suurema läbimõõduga. Pärast remonti tuleb iga kohaleasetatud toru kontrollida õhuga veevannis.

Jahutusplaadid õgvendatakse ja joodetakse torude külge.

Radiaatorite ülemiste ja alumiste malmpaakide lõhed keevitatakse kinni, valgevaskpaakidel aga joodetakse kinni pehmejoodisega (tinaga). Remonditud radiaatorite proovimiseks rõhu all kasutatakse üht järgmistest viisidest (joon. 95):

1) õhk surutakse vette asetatud radiaatori torudesse (joon. 95, *a*);

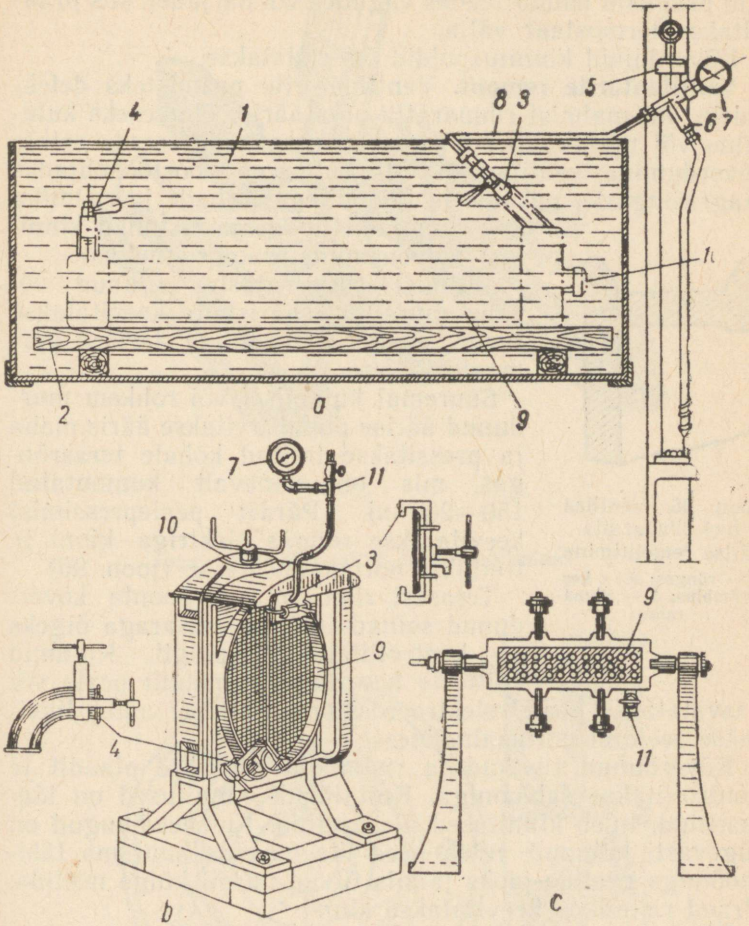
2) vabas õhus oleva radiaatori torudesse surutakse vesi (joon. 95, *b*);

3) radiaatori torud ümbritsetakse rõhu all oleva veega ja määratakse torudest vee tilkumise järgi rike (joon. 95, *c*).

Südamikke proovitakse ülerõhul 0,4—0,5 at. Mootorite Д-35 ja Д-54 radiaatoritel ulatub rõhk kuni 1 atü.

Termostaatide remont. Termostaatidel võib esineda järgmisi rikkeid: torude lahtirebenemine, praod lõõtsas, termostaatide kinnitusplaatide kõverdumine.

Lahtirebenenud toru joodetakse külge pehmejoodisega. Kui pragusid esineb termostaadi silindri kaane või põhja



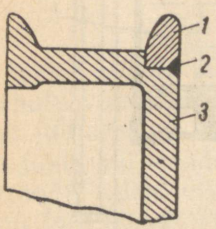
Joon. 95. Radiaatoritorude kontrollimise skeem:

a — kontrollimine õhuga; *b* — kontrollimine veega, mis juhitakse torudesse; *c* — kontrollimine veega, mis juhitakse torudele väljastpoolt; *1* — veevann, *2* — puitrest, *3* — radiaatori ülemise anuma sulgemiskork, *4* — radiaatori alumise anuma sulgemiskork, *5* — õhupump, *6* — torukolmik, *7* — manomeeter, *8* — nippelmutriga survevoolik *9* — radiaator, *10* — radiaatori täiteava kork, *11* — toru vee juhtimiseks radiaatorisse (*b*) või radiaatori ümber (*c*).

poolt esimeses vaos, siis lõigatakse prao kohalt silinder maha ning põhi või kaas joodetakse järgmise harja külge. Kui pragusid leidub teistes vagudes või harjadel, siis praagitakse termostaat välja.

Kõverdunud kinnituspoldid õgvendatakse.

Ventilaatorite remont. Ventilaatorite peamisteks defektideks on: malmist rihmaratta põia äärise õhukeseks kulumine või murdumine; terasest rihmarataste soonte seinte kõverdumine; ventilaatori võlli kulumine koostöökohtades laagrirõngaste, pukside ja tihenditega; tiibade ja ristmiku kõverdumine; tiibade ja ristmiku kinnituse lõdvenemine; praod ristmikus.



Joon. 96. Ventilaatori rihmaratta äärise remontimine: *1* — rõngas; *2* — keevisõmblus; *3* — rihmaratas.

Malmist rihmarataste kulunud või vähe murdunud ääristele keevitatakse peale gaasiga ja treitakse äärised normaalmõõtesse.

Suuremal kulumisel või rohkem murdunud äärise puhul treitakse ääris maha ja pressitakse treitud kohale terasrõngas, mis on eelnevalt kuumutatud 150—200°-ni. Pärast pealepressimist keevitatakse rõngas elektriga kinni ja treitakse normaalmõõtesse (joon. 96).

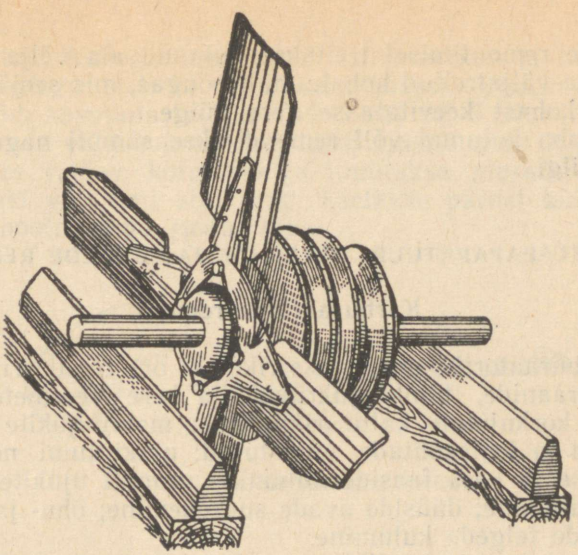
Terasest rihmarataste soonte kõverdunud seinad taotakse vasaraga õigeks ja kontrollitakse treipingil. Kulunud võllidele keevitatakse metalli peale või kasvatatakse peale elektroerosioonmenetlusel ning lihvitakse seejärel normaalmõõtesse.

Kõverdunud tiivikud ja ristmikud rihitakse plaadil ja kontrollitakse šablooniga. Kui tiibade kinnitused on lõdvenenud, tuleb kinnitused üle neetida. Kui neediaugud on tugevasti kulunud, tuleb need üle puurida suurema läbimõõduga neetide jaoks ja siis tiivad uuesti külge neetida. Praod ristmikus keevitatakse kinni.

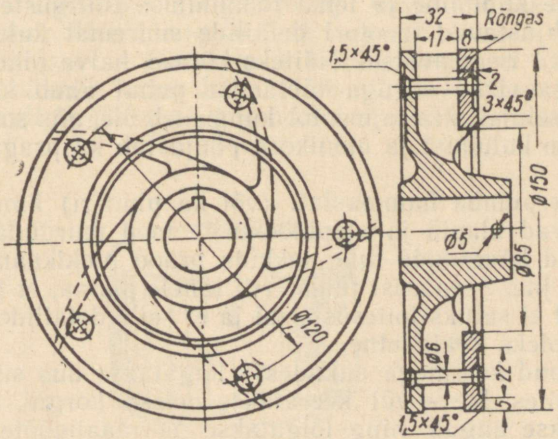
Pärast remonti tuleb ventilaator staatiliselt tasakaalustada (joon. 97). Tasakaalustada tuleb seni, kuni ventilaator jääb igas asendis seisma.

Veepumpade remont. Veepumpadel kuluvad tiivikud, kered ja võllid tihendite kohalt.

Tiivikute kulunud piirkondadele keevitatakse peale gaasiga või treitakse kulunud osa astmekujuliseks, millesse asetatakse malmrõngas ning needitakse kinni (joon. 98).



Joon. 97. Ventilaatori balansseerimine.



Joon. 98. Malmrõnga asetamine veepumba tiiviku remontimisel (mootoril КДМ-46).

Kere remontimisel treitakse kulunud ala välja ja asetatakse väljatreitud kohale malmrõngas, mis seejärel mitmest kohast keevitatakse kere külge.

Pumba kulunud võll remonditakse samuti nagu ventilaatorilgi.

KÜTUSEAPARATUURI DETAILIDE JA SÕLMEDE REMONT

Karburaatorite remont

Karburaatorite peamisteks riketeks on: reguleerimiskuplite, kraanide, tühikäigukruvide ja kere keermete kulumine; korkujukite katte riknemine; metallujukite praod, mõlgid ja jootekohtade vigastused; ujukiruumi nõelklapi koonuse ja pesa faaside kulumine, samuti ujukite liigendite kulumine; düüside avade suurenemine; õhu- ja gaasiklappide telgede kulumine.

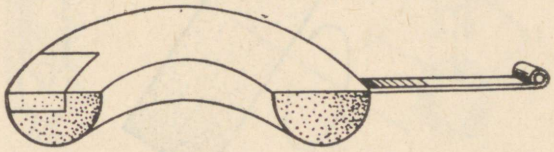
Toitesüsteemi detailide peamiseks kulumise põhjuseks on kütuses leiduv tolm ja mustus. Abrasiivosakesed, mis koos kütusega läbivad düüse, satuvad pretsiissete detailide vahele, suurendavad avasid ja lõtke. Mustus ummistab sadestid ja filtrid.

Toitesüsteemi seisukorrast on mitmeti olenev mootori detailide kulumine ja tema töökindlus. Toitesüsteemi rikked põhjustavad mootori detailide suuremat kulumist ja mõnikord isegi avariid. Näiteks kütuse halva pihustamise või liiga rikka seguga töötamise puhul uhub kütus õli silindriseintelt ära ja mootor kuumeneb üle, mis suurendab detailide kulumist ja mõnikord põhjustab ka pragude tekkimist.

Kütusepumba hammaslati (või ka plunžri) kinnijäämisel võivad klapid ja klapinookurite toed murduda, klapinookurid kõverduda ning tekkida praod plokikaande, kolbidesse jne. Seepärast tuleb eriti tähele panna, et tolmu ja mustust ei satuks toitesüsteemi ja et selle detailide remontimine oleks kvaliteetne.

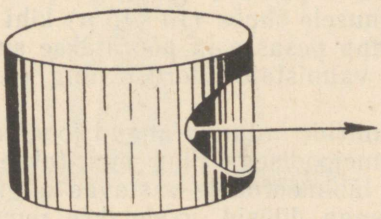
Kulunud keermega aukudesse lõigatakse uus suurendatud mõõtes keere või keeratakse neisse korgid, millesse puuritakse augud ning lõigatakse normaalmõõtes keere. Mõnikord keevitatakse (või joodetakse) augud kinni, puuritakse siis uued augud ja lõigatakse neisse keere normaalsete või vähendatud mõõdetes kruvide jaoks.

Rikutud kattega korkujukid kuivatatakse ja kaetakse kaitsekattega (sellaki või bakeliitlakiga). Ujukite katmiseks võib kasutada ka liimi БФ-2 või БФ-6. Kui korkujukist on osa välja murenenud, tuleb ujukile anda õige kuju. Võetakse vastav korgitükk ja liimitakse murenenud kohale laki või liimi abil ning kaetakse pärast kuivamist väljastpoolt lakiga (joon. 99).

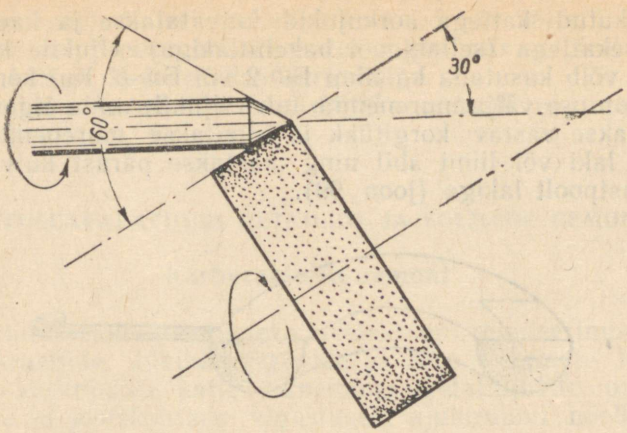


Joon. 99. Korkujuki remontimine.

Metallujukid tuleb enne remontimist kuivatada nende sisse sattunud bensiini eemaldamiseks. Bensiini kõrvaldamiseks ujukist võib viimase asetada ka kuuma vette, mille temperatuur on 80—90°. Sellises temperatuuris väljub bensiin ujukist auruna. Samal eesmärgil puuritakse ujukisse vigastuse (augu, prao) vastaspoolsesse külge peenike auk läbimõõduga 0,5—1 mm, mille kaudu siis bensiin eemaldatakse. Pärast seda joodetakse praod või augud pehmejoodisega kinni. Joota tuleb nii, et joodisekiht oleks võimalikult õhuke ega suurendaks ujuki kaalu üle 5—6%.



Joon. 100. Metallujuki mõlgi kõrvaldamine.



Joon. 101. Nõelklapi koonilise sulgepinna lihvimine.

Mõlgid kõrvaldatakse metallujukist järgmiselt. Mõlgi kohale joodetakse külge traat (joon. 100), mille abil mõlk tasaseks tõmmatakse. Kui mõlk on kõrvaldatud, joodetakse traat ujuki küljest lahti.

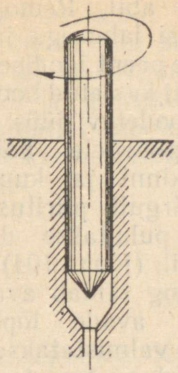
Sulgnõela koonuse kulunud faas lihvitakse üle treipingil suport-lihvimisseadise abil. Lihvimisel seatakse lihvimisketta tööpind nõela pöörlemistelje suhtes 30° alla (joon. 101).

Nõelklapi pesa remonditakse freesimise teel (joon. 102). Selleks kasutatakse otsfreese, mille lõikeservadevaheline nurk on 60°. Freesi pööratakse käsitsi.

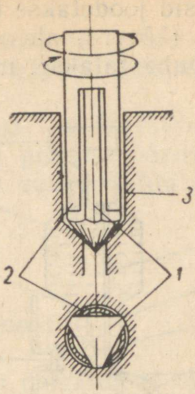
Pärast nõela lihvimist ja pesa freesimist soveldatakse sulgnõela koonus pesasse (joon. 103). Selleks kantakse sulgnõela koonusele õhuke (10—15 μ) kiht sovelduspastat, asetatakse klapp pesasse ja pööratakse sulgnõela pideme abil, mis on valmistatud torust ning varustatud kolme väljalõikega.

Ujukite sarniiride kulunud augud joodetakse remontimisel kinni pehmejoodisega ning puuritakse seejärel joodisesse telgede läbimõõtudele vastavad augud.

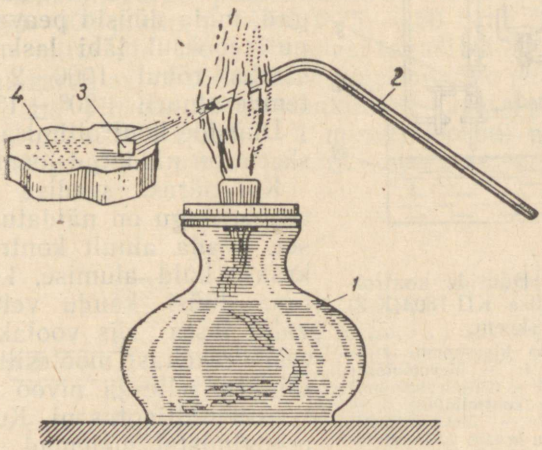
Kulunud avaga düüsid joodetakse remontimisel kinni kõvajoodisega, millesse puuritakse seejärel vajalikus suuruses auk, mis töödeldakse mõõtu kalibreeritud hõõritsate abil, või temmitakse.



Joon. 102. Nõelklapi pesa freesimine.

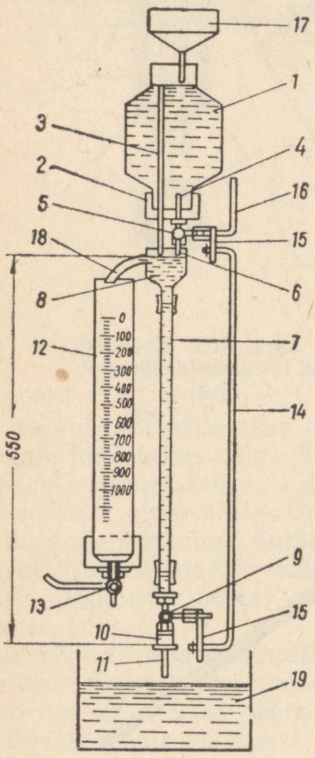


Joon. 103. Nõelklapi soveldamine:
1 — nõelklapp; *2* — toru; *3* — pesa.



Joon. 104. Düüsi ava kinnijootmine:
1 — piirituslamp; *2* — jootetoru; *3* — düüs; *4* — kasepuusüsi.

Düüsid joodetakse kõvajoodisega piirituslambi tulel jootetoru (kõvera, aheneva otsaga toru) abil. Remonditav düüs puhastatakse, määritakse booraksi lahusega ja asetatakse avale peent joodise puru, mis on samuti kastetud booraksilahusesse. Joodetav düüs asetatakse kasepuusõele, hoitakse pintsetiga kinni ja kuumutatakse järk-järgult piirituse leegiga, mida puhutakse düüsile jootetoru abil (joon. 104); joodis sulab ning täidab ava.



Joon. 105. Düüside kontrollimise seadise КП-1603(К-2) skeem:

1 — veekella klaasanum; *2* — kummikaas; *3* — ülevoolutoru; *4* — puks; *5* — väljalaskekraan; *6* — seadise kontrolldüüs; *7* — survetoru; *8* — ülevooluanum; *9* — survetoru kraan; *10* — siirdenippel; *11* — kontrollitav düüs; *12* — mõõtesilinder; *13* — mõõtesilindri kraan; *14* — varras; *15* — kraanide avamismehhanismi hoovad; *16* — kraanide avamise pide; *17* — lehter; *18* — ülevooluanuma toru; *19* — vann.

Hõõritsad avade lõplikuks töötlemiseks valmistatakse vastava läbimõõduga terastraadist, mis käiatakse nelja- või kolmekandiliseks.

Düüside läbilaskevõime kontrollimiseks on rida seadiseid, mis võimaldavad kindlaks määrata vee hulka (cm^3), mida düüs laseb läbi 1 minuti jooksul.

Tabelis 20 on toodud veehulgad, mida düüsid peavad 1 minuti jooksul läbi laskma veesamba rõhul 1000±2 mm ja temperatuuril +20° ±1°.

Düüside kontrollimise seadise skeem on näidatud joonisel 105.

Kui pärast seadise täitmist veega, nagu on näidatud joonisel, avada ainult kontrolldüüsi kraan, kuid alumise, kontrollitava düüsi kaudu vett mitte välja lasta, siis voolaks kogu vesi veekellast mõõtesilindrisse, täidaks selle ja nivoo tõuseks skaala nulljaotuseni. Kuna aga proovimistel mõlemad kraanid avatakse ühendusvarda kaudu üheaegselt, siis voolab tühja mõõtesilindrisse ainult see osa veest, mida kontrollitav düüs ei

suuda läbi lasta. Veekella paagi maht ja mõõtesilindri maht on valitud sellised, et skaala näitaks kontrollitava düüsi läbilaskevõimet cm^3/min.

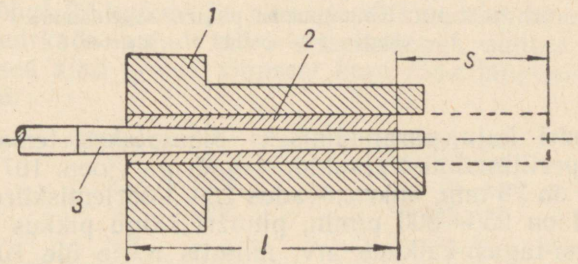
Õhu- ja gaasiklapi kulunud teljed asendatakse uute, suurendatud mõõtes telgedega. Sel puhul hööritsetakse augud karburaatori keres vastavaks suurendatud mõõtes teljele.

Kütusepumpade remont

Kütusepumba detailide peamisteks defektideks on hülsside, plunžrite, tagasilöögiklapi faaside ja klapipesa kulumine.

Kulunud hülsside remont seisab nende sisepinna plankimises kuni kulunud jälgede kadumiseni.

Kui hülsside töötlemise (joon. 106) eesmärgiks on nende kuju parandamine ja nõutavas kvaliteedis tööpinna saamine, siis on soovitav kasutada perliitmalmist plankimisvarrast pikkusega $l=65$ mm ja kõvadusega 280 Vikersi järgi. Plankimisvarda pöörlemiskiirus töötlemisel peab olema 250—300 p/min, pikikäik 0,75—0,80 tema pikkusest, kiirusega mitte üle 100—150 edasi-tagasi-käiku minutis. Plankimisvarda surve töödeldava hülsi pinnale peab olema 1—1,5 kg/cm^2 piirides. Hülsi plankimisel kasutatakse kümnemikronilist pastat ГОИ 1—2 minuti jooksul ja kolmemikronilist pastat 1 minuti jooksul.

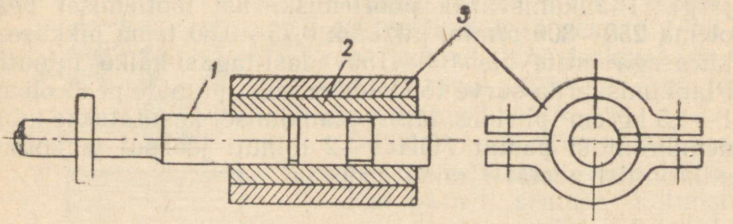


Joon. 106. Kütusepumba hülsi soveldamine:
1 — hülss; *2* — soveldi; *3* — kooniline torn.

Tabel 20

Düüside läbilaskevõime cm³/min.

	Mootori mark					
	„Universal"	1 MA	ПД-10	П-46	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
	Karburaatori mark					
	К-11	К-20А	К-13	К-7	К-49А	МКЗ-14В
Kalibreeritud ava ujukikambri kaane kaevus . .	350—360	—	—	—	—	—
Peapihusti düüs	—	850—870	135	145	350	260
Ujukikambri õhudüüs	—	567—593	—	—	—	—
Kompensatsioonikambri õhudüüs	—	629—652	—	—	—	—
Tühikäigudüüs . .	—	91—99	52—58	140	52	190
Kompensatsioonidüüs	—	—	—	—	330	310
Ökonomaiseri düüs	—	—	—	—	150	130



Joon. 107. Kütusepumba plunžri soveldamine:
1 — plunžer; *2* — soveldi; *3* — klamber.

Plunžri kuju parandamiseks plangitakse tema välispinda perliitmalmist plankimissilindriga (joon. 107), mille pikkus on 26 mm, mikrokõvadus 280. Pöörlemiskiirus töötlemisel on 250—300 p/min, plunžri käigu pikkus 55 mm ja edasi-tagasi-käikude arv minutis mitte üle 100—150. Plankimissilindri surve töödeldavale pinnale peab olema 1—2 kg/cm² piirides. Eelplankimisel kasutatakse kümnemikronilist pastat. Pärast 1 minutilist töötlemist kantakse peale uus pastakiht. Töötlemise kestus oleneb remonditava

kolvi geomeetrilise kuju moonutuste suurusest. Lõplik töötlemine toimub samal režiimil kolmemikronilise pastaga 1—2 minutit.

Töödeldud ja hoolikalt puhtaks pestud hülsid ning plunžrid grupeeritakse mõõdete järgi iga 5 μ (või 10 μ) järel. Pärast sorteerimist valitakse hülsi järgi plunžer. Hästivalitud plunžer peab minema hülssi 10—15 mm sügavusele. Plunžer tuleb hülssi sobitada mikronilise pastaga, kuid veelgi parem on määrida plunžrit diislikütusega. Plunžer kinnitatakse padrunisse, pannakse pöörlema ning nihutatakse temale järk-järgult hülss peale.

Plunžritele, mis kulumise tõttu ei ole hülssidele sobitatavad, kroomitakse 25—30 μ paksune kiht. Kroomitud plunžrit plangitakse kõvendatud perliitmalmist plankimissilindriga, mille mikrokõvadus on 420. Plankimisrežiim on sama, mis tavalistel (kroomimata) plunžritel. Kui plunžri ovaalsus on 10 μ piirides, siis on plankimise kestus umbes 5 minutit. 1 minut kestnud plankimise järel kantakse peale uus pastakiht. Lõplik plankimine toimub samal režiimil kolmemikronilise pastaga, kasutades puidust plankimisvahendit.

Kroomitud plunžrid komplekteeritakse hülssidega samuti kui plangitud plunžridki. Komplekteeritud paarid proovitakse hüdrauliliselt. Selleks valatakse kütust hülssi, mille kolvipealne kamber on suletud, pistetakse kolb sisse ja koormatakse see teatava jõuga. Plunžri vajumise aja järgi silindrisse, mitmesuguste kolvi pöördenurkade puhul silindri suhtes, määratakse kokkupandud paari koostöötamise kvaliteet.

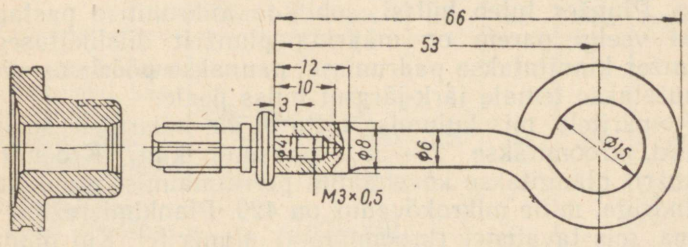
Traktori ДТ-54 hästi valitud paar (plunžer — hülss) peab rõhul 22 kg/cm² ja plunžri pikikanali mitmesuguste pöördenurkade puhul hülsi sisselaskeava suhtes saama järgmised ajad proovi algusest kuni rõhu langemise momendini:

pöördenurk 60°	30—60 sek
. 90 ja 120° . .	120—180 sek
. 150°	0—10 sek
. 180°	0 sek.

Kulunud tagasilöögiklapid ja nende pesad remonditakse paarikaupa ligilihvimise (soveldamise) teel. Soveldamiseks valmistatakse abinõu (joon. 108), mis võimaldab klappi pesas pöörata. Klapp soveldatakse pessa käsitsi.

Esialgselt soveldatakse kümnemikronilise pastaga, lõplikult aga kolmemikronilise pastaga. Pasta kantakse ainult klapi sulgfaasile.

Soveldamisel tuleb väga tähelepanelikult jälgida, et pasta ei satuks lahtikoormamisvööle.



Joon. 108. Rakis kütusepumba tagasilöögiklapi soveldamiseks (mootoril КДМ-46).

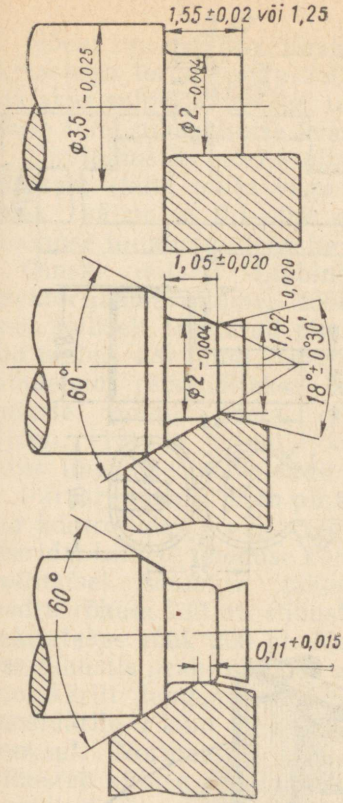
Pärast soveldamist kolmemikronilise pastaga, soveldatakse klapp pesasse õliga (ilma pastata), mille järel proovitakse klappi hüdrauliliselt 150 atü rõhuga. Rõhk ei tohi seejuures langeda.

Pihustite remont

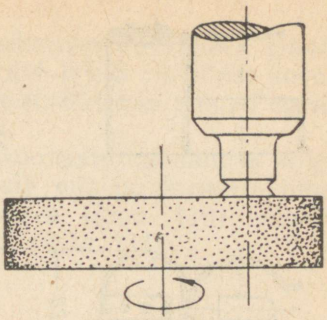
Tihvtpihustite peamisteks defektideks on sulgkoonuse ja pihustinõela pihustuskoonuse faaside, samuti pesa faaside ja pihusti sisenemisava kulumised.

Tihvtideta pihustite peamisteks defektideks on nõela lauppinna (otsa) kulumine ja põhja kulumine nõela otsa külgepuutumise piirkonnas.

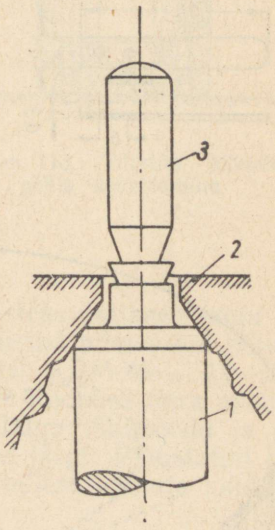
Nõela sulgekoonuse faaside ja pihusti kere pesa faaside kulumine kõrvaldatakse käsitsi soveldamise teel. Esialgne soveldamine toimub 1—2 minutit kümnemikronilise pastaga. Pasta kantakse väga ettevaatlikult peale ainult nõela sulgekoonusele, vältides pasta sattumist nõela juhtivale osale. Pärast soveldamist kümnemikronilise pastaga 1—2 minutit soveldatakse kolmemikronilise pastaga samuti 1—2 minutit.



Joon. 109. Pihusti nõela lihvimine.

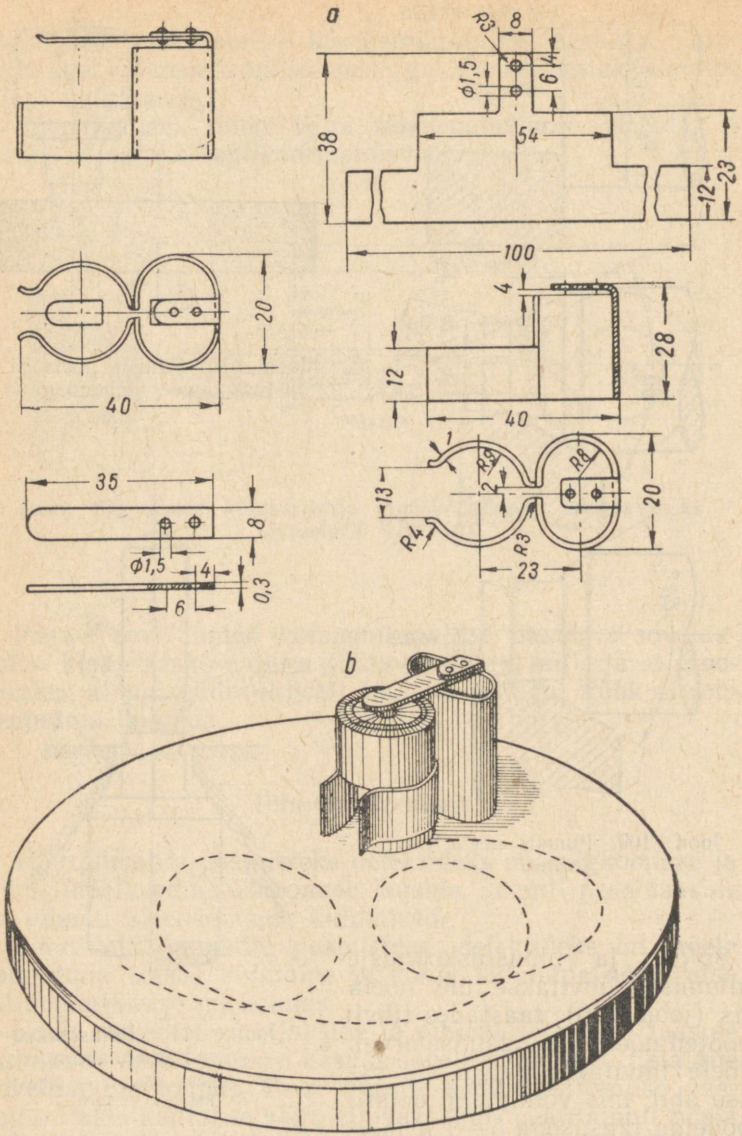


Joon. 110. Pihusti nõela pihustuskoonuse lühendamine.



Joon. 111. Pihustuskoonuse jämendamine:
1 — pihusti nõel; *2* — pihusti kere; *3* — torn.

Sulge- ja pihustuskoonuste kulumisel lihvitakse üle nõela ots (joon. 109), taastades tihvti mõõted nõela lühendamise arvel. Nõela lihvitakse pingil või rakise abil, mis võimaldab detaili töödelda täpsusega 5—8 μ läbimõõdul 10 mm. Lihvimiskvaliteeti kontrollitakse mõõteriistaga, mille lugemi täpsus on 0,1 μ. Ruumis, kus nõelu lihvitakse ja kontrollitakse, peab olema temperatuur 20°.

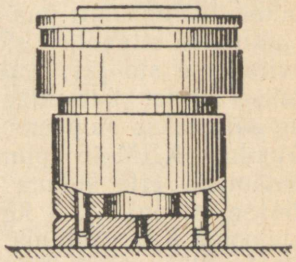


Joon. 112. Tihvtila pihusti nõela otspinna soveldamine:
a — hoidjad; b — nõela otspinna soveldamine.

Nõelu on soovitav lihvida keskmises kõvaduses alundketastega teralisusega 250. Pärast nõela lihvimist soveldatakse sulgekoonus ligi ning kontrollitakse pihusti soveldduse ning pihustamise kvaliteeti.

Tihvtpihustite nõelte pihustuskoonuste taastamise kõige lihtsam (kuid mitte väga kindel) viis on koonuse lühemaks käiamine 0,1—0,2 mm võrra (joon. 110), samuti koonuse tuupimine terastorni abil (joon. 111).

Omski oblasti Ljubinski traktorijaama andmeil töötavad selliselt taastatud pihustid umbes 400 tundi. Tihvtita pihusteid remonditakse kulumise puhul nõela otsa (joon. 112) ja põhja (joon. 113) lihvimise teel plaadil.



Joon. 113. Tihvtita pihusti põhja soveldamine.

Pärast remonti tuleb pihustid kontrollida ja välja reguleerida. Liidete tiheduse kontrollimisel seatakse pihusti vedru rõhule 230 at. Pihustis tekitatakse rõhk 200 at. Korras pihustis peab rõhk 200 atmosfäärilt langema 180 atmosfäärile 9 kuni 20 sekundi jooksul. Normaalne pihusti pihustab kütuse peenimateks osakesteks ühtlaselt kogu pihustatud kütuse joa ristlõikes. Pihustist pihustatud kütuse koonuse nurk peab olema mootoril КДМ-46 — 15—20°, mootoritel Д-54 ja Д-35 — 13—17°. Koonuse nurk määratakse paberile pihustatud kütuse laigu läbimõõdu ja pihusti ning plaadi vahelise kauguse järgi. Pihustatud kütuse koonuse telg ei tohi pihusti teljest kõrvale kalduda üle 3—5°.

Pihustamisel ei tohi pihusti otsa tekkida kütusetilku. Pihustamisel peab olema kuulda iseloomulik heli, mis katkeb järsult pihustamise lõpul. Proovimisel tuleb pihustid reguleerida rõhule 120—130 at (mootoril КДМ-46) või 122—128 at (mootoritel Д-54 ja Д-35).

Ühe mootori pihustite pihustusrõhu lubatav kõrvalekaldumine on ±2,5 at piirides.

Kütusepumba sektsioonide ja pihustite proovimine

Pumba sektsioonid tuleb pärast remonti ja kokkupanekut komplektis kõrgrõhu-kütusetorustikuga ja väljareguleeritud pihustitega stendil kontrollida. Kontrollimise eesmärgiks on kindlaks teha, kas kütust antakse ette ühtlaselt ja tarvilikus koguses. Kui pumba võll kontrollitavate kütusesektsioonidega on saavutanud nõutava pöörlemiskiiruse (mootori КДМ-46 kütusepumbal — 650 p/min ja mootorite Д-54 ning Д-35 pumpadel — 700 p/min) asetatakse hammaslatt maksimaalse etteandmise asendisse ja juhitakse etteantav kütus katseklaasidesse. Samal ajal käivitatakse stopper. Kahe kuni kolme minuti järel pööratakse kütust katseklaasidesse juhtivad rennid kõrvale ning seisatakse stopper.

Mootori КДМ-46 pumba sektsioonid peavad stendil proovimisel ette andma 19,6 kg kütust tunnis, mootori Д-54 sektsioonid 12,5 kg tunnis ja mootori Д-35 pumba sektsioonid 8,4 kg tunnis.

Et kindlaks määrata ühes tunnis etteantavat kütusekogust (kg), tuleb katseklaasidesse kogutud kütuse kogus (g) jagada proovimise kestusega (sek) ning korrutada 3,6-ga. Näiteks kui 100 sek jooksul katseklaasidesse kogutud kütuse hulk on 540 g, siis kütuse kulu on:

$$\frac{540}{100} \cdot 3{,}6 = 19{,}44 \text{ kg/h}.$$

Iga pumbasektsioon peab kütust ette andma ühtlases koguses. Üksikute sektsioonide kütuse huiga erinevus on lubatav mootoril КДМ-46 — 2—3% piirides, mootorite Д-54 ja Д-35 pumpadel — 3—4% piirides.

Kütuse etteandmise ebaühtluse kindlaksmääramiseks protsentides tuleb kaaluda katseklaasidesse teatud aja jooksul kogutud minimaalne ja maksimaalne kogus kütust, leida nende vahe, jagada see sektsioonide poolt etteantava kütuse keskmise kaaluga ning korrutada sajaga.

Et kindlaks määrata sisse pritsimise momenti, seatakse pihusti ette võrkketas, mis on kaetud õhukese solidooli kihiga. Pihustatud kütuse poolt kettalt ärauhutud laigu asendi ja suuruse (läbimõõdu) järgi määratakse eelsisse pritsimise kestus. Eelsisse pritsimise nurk pumba nukkvõlli asendi suhtes peab olema: mootori КДМ-46

pumbal — 3—5°; mootoril Д-54 — 6,5—9,6°; mootoril Д-35 — 8—11° ning sissepritsimise kestus vastavalt 8, 11 ja 15°.

Kütuse juurdeandmise pumpade remont

Kütuse juurdeandmise plunžerpumpade peamisteks defektideks on plunžrite ja kere avade (silindrite) kulumine, tekstoliitklappide ja nende pesade sulgepindade ning samuti käsipumba kolvi kuulklapi ja selle pesa kulumine.

Kolb taastatakse kroomimisega, kusjuures tuleb arvestada, et saadav lõtk kolvi ja silindri vahel oleks 0,02—0,04 mm. Kulunud avadega (silindritega) kered asendatakse uutega.

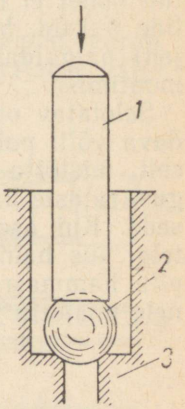
Tekstoliitklappe remonditakse nende lauppinna soveldamise teel plaadil.

Klapipesasid remonditakse lihvimise teel või, mis veelgi parem, nende lauppinna soveldamise teel.

Käsipumba kolvi kulunud kuulklapid asendatakse uutega.

Pesa parandatakse uue kuuli abil. Selleks pannakse kuul pessa (joon. 114), asetatakse kuulile messingist vahetükk ja lüüakse sellele kergelt vasaraga.

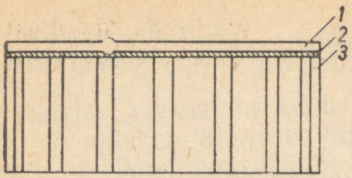
Mõne löögi järel pööratakse kuuli ja operatsiooni korratakse.



Joon. 114. Kuulklapi pesa remont: *1* — torn; *2* — kuul; *3* — pesa.

Hammasrataspumpadel kuluvad rataste hambad nii pikkuses kui ka paksuses, samuti hammasrataste otspinnad, hammasrataste istuaugud ja kohad kus hammasrattad liibuvad vastu kere seina, kere kaas hammasrataste liibumiskohas, vedava võlli puks ja veetava hammasratta ava ning telg.

Hammasrattad, mille hambad on pikkuses kulunud (hammasrataste otspindade kulumine) remonditakse vähe süsinikku sisaldavast terasest ketta külgejootmise teel kõva- või pehmejoodisega (joon. 115), samuti messingplaatide külgetinutamise teel. Pärast külgejootmist lõigatakse kettasse hambad ja viilitakse need hammaste profiili järgi.



Joon. 115. Plaadi jootmine hammasrataspumba hammasratta otspinnale:
1 — terasplaat; *2* — joodis; *3* — hammasratas.

Kütuse juurdeandmise hammasrataspumpade muud detailid remonditakse samuti nagu analoogilised detailid hammasratasõlipumpadel. Juurdeandmispumpade remondil tuleb samuti kui õlipumpade remondilgi silmas pidada, et üksikute detailide vahetamisel peab kontrollima ning tarbe korral taastama pumba kere. Kui mainitud nõuet ei täideta, võib mõningate uute detailide (võllide puksid, hammasrattad, vedavate hammasrataste teljed) paigaldamisel pump töötada halvemini kui enne remontimist.

Seletatav on see asjaolu, et tööprotsessis kuluvad vedava võlli puksid ja veetava hammasratta telg ühekülgselt, mistõttu suureneb hammasrataste telgede vahekaugus, rataste hambad hakkavad riivama keret ja kulutavad seda. Kui asetada uued vedava hammasratta puksid ja telg, siis hammasrataste pöörlemistelgede vahe väheneb, pilu hammasrataste hammaste ja kere vahel aga suureneb, mistõttu pumba tootlikkus langeb.

Pöörete regulaatori remont

Pöörete regulaatoril kuluvad vihtide hoidja augud, liugmuhvi nuudid ja auk, vihtide augud ning nende nukid ja tugipinnad.

Regulaatori vedrud kaotavad tööprotsessis oma elastsuse.

Vihtide hoidja kulunud augud keevitatakse kinni ja puuritakse vastavalt normaalse telje mõõdetele. Seejuures peab kaugus hoidja pöörlemisteljest kuni aukude teljeni jääma endiseks, samuti peavad aukude teljed jääma paralleelseks.

Liugmuhvi kulunud sooned keevitatakse kinni gaasiga, treitakse üle ja freesitakse normaalmõõtesse.

Liugmuhvi kulunud auk treitakse seest üle ja pressitakse sisse puks, mis seejärel treitakse seest vastavalt normaalse telje mõõtele. Kulunud teljeauk regulaatorite

vihtidel hõõritsetakse suurendatud mõõtesse või puuritakse üle ja pressitakse sisse puks, mis seejärel hõõritsetakse normaalmõõtes telje järgi.

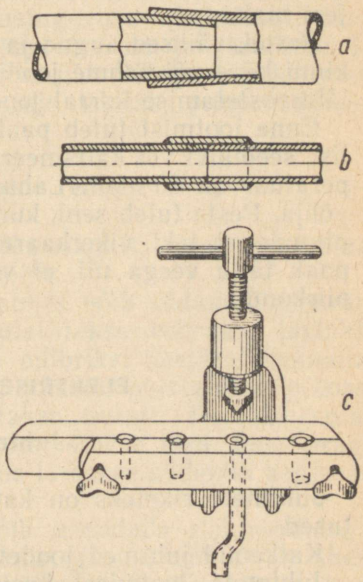
Vihtide kulunud nukid ja tööpinnad taastatakse pealekeevitamise teel ning töödeldakse normaalmõõtesse.

Elastsuse kaotanud vedrud asendatakse uutega.

Kütusetorustiku remont

Kütusetorustiku peamisteks defektideks on: kõverdumine, murdumine, pikipraod, niplitega ühendatavate otste vigastamine.

Kõverdumine, mis nõuab osa toru kõrvaldamist, parandatakse järgmiselt. Toru vigastatud koht lõigatakse välja, augu servad puhastatakse kaabitsaga ning tehakse torust vastav vahetükk. Viimase üks ots laiendatakse nii, et see läheks remonditava kütusetoru otsale peale (joon. 116, a). Vahetüki teine ots asetatakse eelnevalt laiendatud kütusetoru teise otsa sisse. Samuti võib väljalõigatud vigastatud toru asemele asetada uue kütusetoru tüki, asetades jätkukohtadele torulõigud, mille siseläbimõõdud on võrdsed remonditava toru välisläbimõõduga (joon. 116, *b*). Terastorud joodetakse kinni kõvajoodisega. Torude otsad (ja vahetüki otsad) puhastatakse jootekohtadelt hoolikalt, määritakse booraksi lahusega ja asetatakse jätkukoha ümber joodise tükikesed, mis sulatatakse gaasipõleti, jootelambi või ääsileegis.



Joon. 116. Kütusejuhtmete remont:
a, *b* — torude jätkamine; *c* — toru otsa laiaksvaltsimine.

Pehmejoodisega jootmisel puhastatakse joodetavad kohad, kaetakse pehmejoodi-

sega ning ühendatakse kokku enne joodise tardumist. Kui kütusetoru on murdunud, ühendatakse otsad samuti kui vigase tüki vahelt väljavõtmisel ning jätkukoht joodetakse kinni.

Pikilõhed joodetakse pehmejoodisega jootetõlviku abil või kõvajoodisega jootelambi abil.

Kütusetoru rikke puhul nipliga ühendamise kohas lõigatakse toru ots maha ja valtsitakse laiali (joon. 116, *c*).

Kütusepaakide remont

Paakide peamisteks defektideks on mõlgid, praod või augud ja täitetoru jootekoha lahtiminek.

Mõlgid kõrvaldatakse paagist vastuhoidja abil, mis pistetakse paaki täitetoru kaudu. Paagi pinda on võimalik tasandada ka nii, et keevitatakse mõlgi kohale konks ja tõmmatakse sellega pind tasaseks. Konks lõigatakse hiljem maha.

Praod, väiksed augud ja lahtiläinud täitetoru joodetakse kinni kõva või pehme joodisega. Suuremate vigastuste või läbiroostetamise korral joodetakse vigastatud kohale paik.

Enne jootmist tuleb paak hoolikalt puhtaks pesta 10%-lise seebikivi või kaltsineeritud sooda lahusega, mille temperatuur on 80—90°. Lahus tuleb toru abil juhtida paagi põhja. Pesta tuleb seni, kuni paagist väljakallatava lahuse pinnale ei teki vikerkaarevärvilist kilet. Jootmisel tuleb paak täita veega nii, et vabaks jääks ainult remonditav piirkond.

ELEKTRISEADMETE REMONT

Juhtmete remont

Juhtmete riketeks on katkemised ja isolatsiooni vigastused.

Katkenud juhtmed joodetakse kokku.

Juhtmete jootmisel kasutatakse räbustajana kampolit tsink-kloriidi asemel, sest viimane tekitab juhtmel oksüüde, mis söövitavad juhtmematerjali.

Praegusel ajal kasutatakse praktikas laialdaselt juhtmete jätkamisel kaarleeki või kontaktkeevitust.

Kinnituskohast lahtimurdunud kõrgepingejuhtmete otsikud võib valmistada 35 mm pikkusest messingtoru lõigust. Selleks käiatakse torulõigu üks ots kooniliseks ja pistetakse see teritatud ots juhtme isolatsiooni alla nii, et juhtme puhastatud ots asetseks torus. Juhtme ots joodetakse torukese külge ja painutatakse viimane otsikuks.

Isolatsiooni rikete korral tekib juhtmete või juhtme ja massi vahel lühis. Sellise vea kõrvaldamiseks asendatakse vigane juhe uuega või isoleeritakse rikkis koht (isoleerpaelaga, kummiga, presspaniga jt.). Kontrollimiseks tuleb remonditud juhe tarbijatest ja vooluallikast lahutada. Juhtme seisukorda kontrollitakse kontroll-lambiga, mis katkenud juhtme puhul ei põle.

Et kontrollida, kas juhe on lühises massiga, ühendatakse kontroll-lambi üks ots juhtmega, juhe vooluallikalt aga massiga. Kui kontrollitav juhe on lühises massiga, siis lamp põleb.

Isolatsiooni seisukorda ja kaovoole kontrollitakse neoonlambiga. Neoonlambi valgustugevuse (heleduse) järgi võib otsustada kaovoolude suuruse üle ja järelikult ka juhtme isolatsiooni seisukorra üle. Kõrgepingejuhtmeid kontrollitakse seadise abil, mis tekitab pinge 16 000—18 000 V.

Süüteküünalde remont

Süüteküünalde iseloomulikeks riketeks on praod isolaatoris ja elektroodide ärapõlemine.

Pragude avastamisel isolaatoris võib südamikku parandada booraksiga. Selleks sulatatakse booraks, lastakse jahtuda ning hõõrutakse siis pulbriks. Seejärel kuumutatakse südamik punaselt hõõgumiseni, puistatakse praosse booraksipulbrit ja kuumutatakse uuesti. Booraks sulab ning täidab prao. Menetlust korratakse seni, kuni pragu on täielikult kinni valatud. Siis lastakse südamik aeglaselt jahtuda.

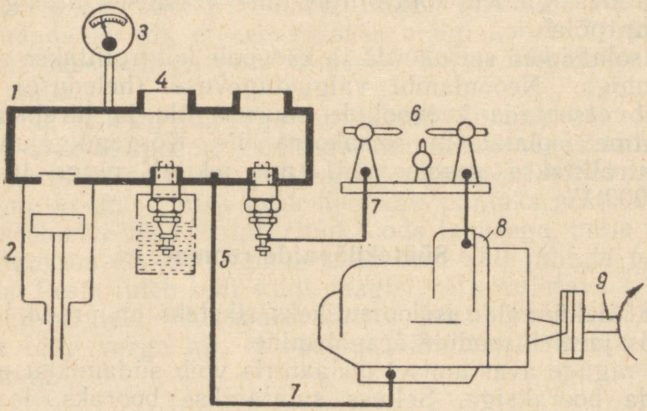
Põlenud keskelektroodid võib asendada elektroodidega, mis on valmistatud terastraadist (Ст. 1 või 2) ja ühest elektroodist, mis on võetud kõlbmatust südamikust (isolaatorist). Selleks lõigatakse elektrood kolme ossa ja igaüks nendest keevitatakse traadi külge. Keevituskohad silutakse. Pärast silumist kaetakse elektrood tsemendiga ja pressitakse isolaatorisse põlenud elektroodi asemele. Põle-

nud või murdunud külgelektroodid puuritakse välja ja asendatakse uutega, mis on valmistatud terastraadist.

Isolaatoreid proovitakse pingega 16 000—25 000 V. Seejuures ühendatakse vooluallika üks poolus keskelektroodi külge, teine aga isolaatorit hoidva raudplaadi külge.

Küünla südamikku saab kontrollida ka, kui küünal on kokku pandud. Selleks asetatakse keskelektroodile 1 mm paksune isoleertoru ja ühendatakse küünal kõrgepingeahelasse paralleelselt sädelahendiga.

Sädelahendi õhuvahe (sädevahe) mõõtmise järgi otsustatakse küünla isolaatori seisukorra üle. Remonditud või kokkupandud küünlaid on kõige parem kontrollida seadmetes (joon. 117), mis võimaldavad vaadelda sädeme tekkimist rõhu all 10—15 at.



Joon. 117. Küünla kontrollimine:

1 — surveklamber; *2* — käsipump; *3* — manomeeter; *4* — vaateklaas; *5* — proovitavad küünlad; *6* — kolme elektroodiga sädelahendi; *7* — ühendusjuhtmed; *8* — magneeto; *9* — magneeto ajamivõll.

Magneeto remont

Häired magneeto töötamisel võivad olla tingitud riketest keres, kaantes, laagrites, katkestis, rootoris, kondensaatoris, mähistes, isoleerdetailides, voolukogumis- ja -jagamisseadistes ning kiirendis.

Magneeto kere, kaante ja laagrite remont. Magneeto kere, kaante ja laagrite põhilisteks riketeks on: keerme vigastused aukudes, praod, laagrirõngaste istu lõdvenemine, laagrite kulumine, pooluskingade kulumine, õlitorude vigastused.

Vigastatud keermega augud parandatakse sissekeeratava korgi abil. Samuti võib augu sügavamaks puurida ja sellesse normaalse keerme lõigata. Sellistes aukudes tuleb kasutada pikemaid polte.

Praod keredes ja kaantes joodetakse või keevitatakse kinni. Kuullaagrite siserõnga istukoht kulub harva ja seda ei remondita. Välisrõngaste ist rikneb presspanist vahelehtede (tihendite) kulumise tõttu, mis lahutavad laagreid kerest. Kulunud vahelehed asendatakse uutega. Seibideks või vahelehtedeks ei tohi kasutada materjale, mis oleksid halvemad dielektrikud kui presspan, sest kui vool läbib laagreid, siis kuluvad need kiiresti. Kulunud kuullaagrid asendatakse uutega.

Vähe kulunud poolusekingi võib puhastada peene smirgelriidega. Rikutud õlitorud õgvendatakse või asendatakse uutega.

Katkestite remont. Katkestite peamisteks riketeks on: kontaktide tööpindade hävinemine, vasara talla ja katkestimuhvi tööpindade kulumine, vedrude nõrgenemine, vasara puksi kulumine ja katkesti kere (ümbrise) tööpinna kulumine.

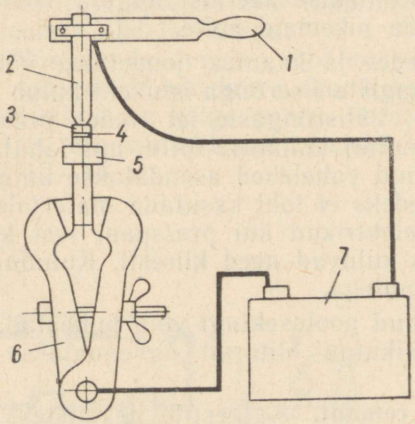
Rikkis kontaktid lihvitakse üle lihvimiskettal. Seejärel kuumutatakse kontaktpolt või vasar jootelambi leegis tumepunase hõõgumiseni ning puistatakse puhastatud pinnale booraksit. Sulanud booraksile asetatakse 0,1 mm paksuseid messingitükikesi. Kui messing sulab, pannakse peale volframkettake ja surutakse pintsetiga ligi. Niipea kui joodis voolab volframkettakese äärtele, võetakse kontaktpolt või vasar leegist välja ning kastetakse keeva vette, mis sisaldab vähe soolhapet. See on tarvilik booraksi jääkide kõrvaldamiseks. Pärast puhastamist töödeldakse joodetud kontakt vajalikku mõõtesse.

Kontakte võib joota ka akuvooluga. Sel juhul keeratakse vasar (või kontaktpolt) kruustangide vahele ning aku üks juhe ühendatakse kruustangidega. Seejärel puhastatakse kontaktialune pind, määritakse booraksilahusega, pannakse selle peale joodise leheke ja kontakti-

kettake (joon. 118). Aku teise juhtme külge ühendatakse terava otsaga süsielektrood.

Vool lülitatakse välja siis, kui joodis on sulanud. Süsielektrood hoitakse vastu ketast surutuna seni, kuni joodis on tardunud.

Vasara talla ja katkesti muhvi kulumisel vahetatakse need uutega.



Joon. 118. Katkesti kontaktide jootmine:
1 — hoidja; *2* — süsielektrood; *3* — volframplaadike; *4* — valgevask; *5* — kontaktkruvi; *6* — kruustangid; *7* — akumulaator.

Nõrgenenud vedru remonditakse korduva termilise töötlemisega või asendatakse uuega.

Katkesti vedru tuleb kontrollida täpselt tareeritud dünamomeetriga.

Katkesti kontakti avanemise momendil peab dünamomeeter näitama 500—550 g.

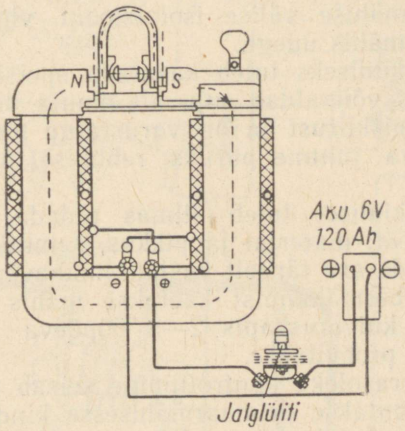
Katkesti vasara kulunud puksid asendatakse uutega.

Magneeto rootorite remont. Rootori tüüpilisteks riketeks on: saba keerme vigastused, pooltelje saba murdumine, magnetite kulumine ja lahtimagneetumine.

Rikutud keere lõigatakse üle. Murdunud saba keevitatakse gaasipõletiga. Rootori kulunud pind puhastatakse peene smirgelriidega.

Ekspluatatsioonis põhjustavad rootori lahtimagneetumist magneeto trafo mähises tekitatud magnetvoog, elektrimasinate ja trafode magnetväljad, kuumenemine, põrutused, löögid jne.

Rootorite magneetimiseks kasutatakse elektromagneteid (joon. 119), mis tekitavad tugeva magnetivälja. Aparaatidel on tavaliselt 20 000—30 000 amperkeerdu. Magneeti-



Joon. 119. Magneeto rootori magneetimise skeem.

miseks piisab voolu kahest-kolmest lühiajalisest sisselülitamisest.

Magneeto rootori magneetimiseks võib kasutada seadist, mis on valmistatud generaatori ГБТ kerest, poolusekingadest ja ergutusmähistest. Sel juhul kinnitatakse poolusekingade külge lapid, mis magneeto rootorit kahelt küljelt tihedalt ümbritsevad. Ergutusmähis lülitatakse kaitsmete kaudu hetkeliste impulssidena alalisvooluvõrku pingega 110—220 V.

Rootoreid saab magneetida ka vahelduvvooluga. Selleks ühendatakse võrku sulavkaitse ning paralleelselt sellega kondensaator mahtuvusega 2 μF. Kondensaatori proovipinge peab olema tööpingest kaks korda suurem. Kui

vahelduvvoolu võrgupinge on 220 V, peab sulavkaitsme traadi läbimõõt olema 0,15 mm.

Rootori magneetvoogu kontrollitakse magnetomeetriga. Normaalne rootori magnetvoog (kui rootor on asetatud magneeto keresse) peab olema 16 000—20 000 maksvelli piirides.

Magneeto mähiste remont. Magneeto mähiste iseloomulikeks riketeks on: isolatsiooni vigastused ja juhtme katkemine.

Sekundaarmähise välise isolatsiooni vigastuse korral asendatakse mähis uuega.

Ümbermähkimiseks tuleb kasutada spetsiaalset mähkimispinki, mis võimaldab sujuvalt muuta mähitava südamiku pöörlemiskiirust ja on varustatud amortisaatoriga, mis hoiab ära juhtme puruks rebimise, ning keerdudelugejaga.

Ümbermähkimisel tuleb silmas pidada, et mähitava traadi läbimõõt, materjal ja pikkus, samuti mähise keerdude ja kihtide arv täpselt vastaks mahavõetud mähisele.

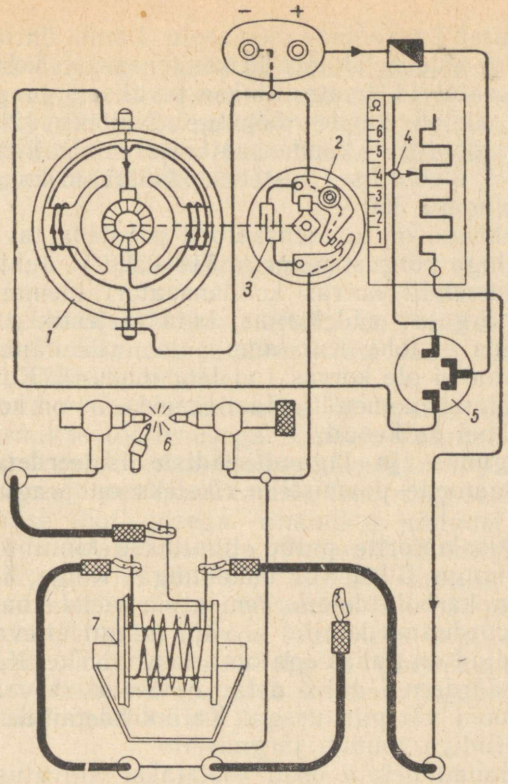
Pärast ümbermähkimist kaetakse mähis isoleerlakiga, kuivatatakse kuivatuskapis 2—3 ööpäeva temperatuuris 70—90° ning proovitakse.

Mähise korrasoleku kontrollimine seisab selles, et katkesti kaudu antakse primaarmähisesse kindlaksmääratud tugevusega vool, sekundaarmähise otsad aga ühendatakse kolmeelektroodilise sädelahendiga (joon. 120). Sädeme iseloomu järgi otsustatakse mähiste seisukorra üle. Magneeto trafomähis peab primaarmähise voolu puhul 1,5—2 A andma vahelejätmata sädeme, kui sädevahe on 7 mm.

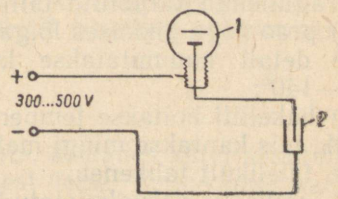
Kondensaatorite remont. Kondensaatoritel võivad esineda järgmised rikked: isolatsiooni vigastused, juhtme katkemine ja kaovoolud.

Magneetol CC-4 on kondensaator paigutatud sekundaar- ja primaarmähise vahele, mistõttu teda eraldi remontida on võimatu. Enamikul juhtudel tuleb kondensaator asendada uuega, mis kinnitatakse trafomähise välisküljele.

Kondensaatori kontrollimiseks on mitu viisi. Kõige kergem on teda kontrollida neoonlambiga (joon. 121). Kontrollimiseks ühendatakse kondensaator alalisvooluvõrku pingega 300—400 V järjestikku neoonlambiga. Kui kontrollimisel on näha üksikuid neoonlambi helendumisi, siis on kondensaator korras. Ühtlane nõrk neoonlambi helen-



Joon. 120. Transformeerimismähiste kontrollimine:
1 — elektrimootor; *2* — katkesti; *3* — kondensaator; *4* — reostaat; *5* — lüliti; *6* — sädelahendi; *7* — kontrollitav induktsioonpool.



Joon. 121. Kondensaatori kontrollimine neoonlambi abil:
1 — neoonlamp; *2* — kontrollitav kondensaator.

dumine näitab kaovoolude olemasolu. Lambi ühtlane tugev helendumine esineb läbilöödud kondensaatori korral.

Kondensaatoreid kontrollitakse tavaliselt pingega, mis tunduvalt ületab nende tööpinge. Näiteks 12-voldilises süsteemis töötavaid kondensaatoreid kontrollitakse pingega 500 V, 6-voldilises süsteemis töötavaid kondensaatoreid aga pingega 350 V.

Kõige lihtsam on kondensaatorit proovida tavalise valgustuslambiga võrgust pingega 110—220 V. Juhtme ühendamise momendil korras kondensaatori klemmiga peab tekkima märgatav sädelemine, kuid järjestikku lülitatud lamp süttida ei tohi. Kui lamp põleb, siis näitab see, et kondensaator ei ole korras (on läbi löödud). Kui lamp ei põle ja lülitamismomendil sädet ei teki, siis on kondensaatori vooluahel katkenud.

Voolukogumis- ja jagamisseadiste isoleerdetailide remont. Isolaatorite peamisteks riketeks on pragude tekkimine.

Karboliitisolaatorite praod liimitakse kinni karbinoolliimiga, liimiga БФ-2 või bakeliidiga. Kõige lihtsam ja kindlam on karboliitdetaile remontida vedela bakeliidiga. Värskelt murdunud detailid ei vaja mingit ettevalmistust, kui murrupind on puhas ega oma rasvaplekke. Kui murrupind on määrdunud, tuleb detail eelnevalt rasvast puhastada atsetooni või piiritusega. Karboliitdetailide remontimine bakeliidiga toimub järgmiselt:

1) murdunud detaili osad asetatakse kuivatuskappi ja kuumutatakse temperatuurini 100—120°;

2) vedel bakeliit kuumutatakse temperatuurini 140°;

3) kuum bakeliit määritakse murrukohale, mis seejärel kokku surutakse ja pitskruvidega kinni pigistatakse;

4) detail asetatakse koos pitskruvidega kuivatuskappi, kuumutatakse seal temperatuurini 140° ja hoitakse selle juures 30 minutit. Siis detail jahutatakse ning liitekoht puhastatakse vahelt väljasurutud bakeliidist.

Pragunenud karboliitdetailid remonditakse järgmiselt:

1) prao kogu pikkuses lõigatakse sisse soon;

2) detail kuumutatakse kuivatuskapis temperatuurini 120—140°;

3) bakeliiti hoitakse temperatuuris 140° seni, kuni proovitilk, mis kantakse mingi metalldetaili jahedale (15°) pinnale, täielikult tahkeneb;

4) selliselt ettevalmistatud bakeliit valatakse lõhesse,

silutakse labidakesega ja detail jahutatakse. Kui on tegemist läbiva praoga, siis asetatakse detaili alla prao kohale asbesti- või papitükk, et bakeliit välja ei voolaks.

Remonditud isolaatoreid proovitakse läbilöögile kõrgepingevooluga (16 000—18 000 V).

Kiirendite remont

Kiirendite iseloomulikeks riketeks on: vedru nõrgenemine, linkide hammaste ja tõkestavate osade kulumine, linkide kinnijäämine telgedele.

Nõrgenenud vedrud taastatakse laialipainutamisega ja korduva termilise töötlemisega. Linkide kulunud hambad ja tõkestavad osad remonditakse kõvasulami või kõrgelt legeeritud teraste pealekeevitamise teel, ning sellele järgneva termilise töötlemisega. Enamikul juhtudel asendatakse kiirendi detailid uutega. Remonditud kiirendi peab vastama järgmistele nõuetele: kiirendi linkide avamine peab toimuma vedava osa pööramisel 80—85° pärast kiirendi lingi hambumist; linkide avamiseks vajalik pöördemoment peab võrduma 15—20 kgcm. Ühendamisel magneetoajami vedava võlliga peab kiirendi tagama järgmised hilinemisnurgad (tabel 21).

Tabel 21

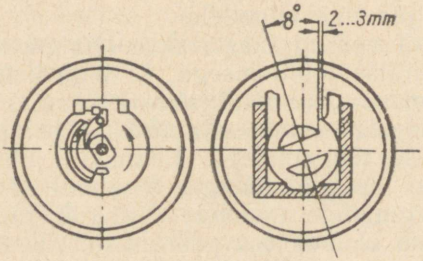
Hilise süüte nurgad

Mootori mark	Hilise süüte nurk (kraadides)
«Universal»	40—42 (parempoolne pöörlemine)
П-46	30—32 (vasakpoolne pöörlemine)
ІМА	44—47 (parempoolne pöörlemine)
ГАЗ-НАТИ ja У-5	40—42 (vasakpoolne pöörlemine)

Hilise süüte nurka võib muuta, asetades käivituskiirendi rootoril ühest puksi kiilusoonest teise. Kiilusoonte asend teineteise suhtes on 180 ± 7° nihutatud. Peale selle võib hilise süüte nurke muuta katkesti nihutamisega.

Magneeto kokkupanemine ja proovimine

Magneeto kokkupanekul tuleb keresse monteeritud rootori asend, mis vastab magnetvoo maksimaalsele muutumisele, kooskõlastada katkesti kontaktide lahutamise algusega ja kõrgepingejagaja liikuva kontakti asendiga. Magneetol (CC-4, M-18, M-24) muutub magnetvoog maksimaalselt sel puhul, kui magneeto rootori serv eemaldub trafo poolusekinga nurgast 2—3 mm (joon. 122). Sellises

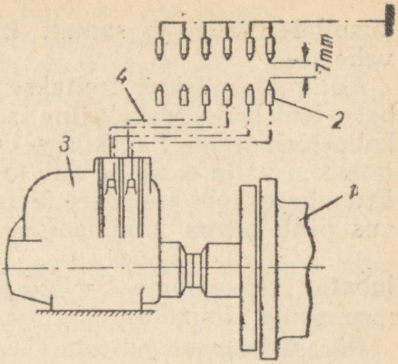


Joon. 122. Magneeto rootori asend, mis vastab magnetvoo maksimaalsele muutumisele.

rootori asendis peavad katkesti kontaktid hakkama lahku minema. Katkesti kontaktide lahutamise algusel peab kõrgepingejagaja liikuv kontakt asuma ühe liikumatu kontakti juures, mille kaudu vool pääseb küünlasse. Magneeto rootori laagreid saab reguleerida terasseibide abil, mis asetatakse rootori teljele nii, et telglõtk ei ületaks 0,05 mm ja et rootor pärast pööramist 10—15° (stabiilsest asendist) pöörduks magnetjõudude toimel tagasi lähteasendisse. Seda viisi kasutatakse ka hammasrataste õige hambumise kontrollimiseks. Kui magneeto seatakse ümber teistpidi pöörlemisele, siis tuleb kõik elemendid kooskõlastada. Peale selle peab aga ka kiirendi ümber tegema teistpidi pöörlemiseks. Selleks muudetakse kiirendi linkide ja vedrude asendid ning lõigatakse puksisse vastava nurga all uus kiilusoon.

Pärast kokkupanekut proovitakse magneetot spetsiaalsel stendil УКИС-М-1 või ükskõik millisel seadmel (joon. 123), mis võimaldab panna rootori pöörlema tarviliku pöörlemiskiirusega ning millel on kolme elektroodiga sädelahendid vastavalt magneeto kõrgepingejuhtmete arvule.

Remonditud magneetot iseloomustavad järgmised näitajad:



Joon. 123. Magneeto kontrollimise skeem:
1 — stendi ajam; *2* — sädelahendi; *3* — proovitav magneeto; *4* — juhtmed.

1) kiirendi linkide avanemise momendil peab sädelahendis tekkima säde, mis ületab 7 mm suuruse õhuvahe;

2) pöörlemiskiirusel 200—250 p/min peab kiirendi välja lülituma;

3) pöörlemiskiirusel 1000—1500 p/min peab magneeto andma vahelejätmata sädemed sädelahendi sädevahe puhul vähemalt 7 mm.

Generaatorite remont

Harjade ja harjahoidjate remont. Harjade ja harjahoidjate põhilisteks riketeks on: harjade halb kontakt kollektoril harjade tööpinna kulumise tõttu; halb kontakt painduva juhtme jootekohas, mis ühendab harja harjahoidjaga; harja vastu kollektorit suruva vedru nõrgenemine; harjahoidjate isolatsiooni vigastused.

Halvasti kollektorile liibuv hari lihvitakse kollektorile klaaspaberiga 00.

Painduva juhtme logisev ühenduskoht joodetakse kinni. Joodisena kasutatakse inglistina või tinajoodist ning räbustajana kampolit. Kui harjade surve kollektorile on haib, tuleb vedru laiali painutada ja karastada või hoopis uuega asendada. Harjade surve kollektorile peab olema 600 g. Harjahoidja rikkis isolatsioon asendatakse uuega.

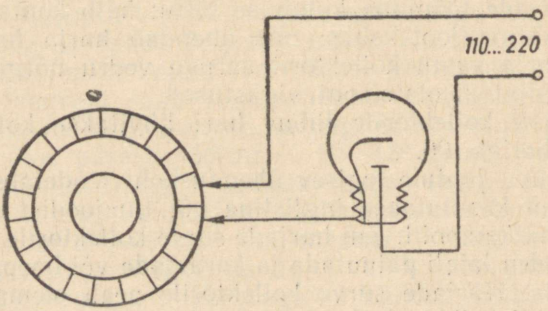
Kollektorite remont. Kollektorite iseloomulikeks riketeks on tööpinna ebaühtlane kulumine, isolatsiooni vigastused

lamellide vahel ja samuti lamellide ja kollektori puksi vahel.

Kulunud kollektor treitakse üle treipingil (tsentrite vahel). Kui lamellidevaheline isolatsioon ulatub välja, tuleb kollektorit treida lõikekiirusel mitte üle 30 m/min. Kui isolatsiooni välja ei ulatu võib lõikekiiruseks võtta 60 m/min. Ettenihe ei tohi treimisel ületada 0,1 mm ning lõikesügavus peab olema minimaalne. Võlvitud tüüpi kollektorite lubatav vähenemine $E = 0{,}85 \sqrt[4]{D}$, kus D_k — kollektori normaalne läbimõõt.

Pärast treimist puhastatakse kollektor peene klaaspaberiga 00 kuni lõiketera jälgede ja jämedate kriimustuste eemaldamiseni pinnalt, mis võiksid põhjustada harjade kiiret kulumist. Kollektori läbimõõdu vähenemisel iga 1 mm võrra tuleb harjade survet suurendada 100 g võrra. Pärast kollektori puhastamist lõigatakse isolatsioon lamellide vahelt rauasaega või freesiga 0,5 mm võrra madalamaks kollektori pealispinnast. Kui isolatsioon lamellide vahel või lamellide ja kollektori puksi vahel on rikutud, vahetatakse kollektor või pannakse uuesti kokku.

Kollektori lamellidevahelist lühist kontrollitakse kontroll-lambiga (joon. 124). Selleks joodetakse juhtmete otsad lamellide küljest lahti, ühendatakse üks juhtme ots vooluallikalt või vooluvõrgust ühe lamelliga, teine vooluallika juhtme ots järjestikku kontroll-lambiga ühendatakse naaberlamelliga.



Joon. 124. Kollektori lamellidevahelise isolatsiooni kontrollimine.

Kui isolatsioon on rikutud, hakkab lamp põlema.

Lamellide ja puksi vahelise lühise kontrollimiseks juhtmeid lamellide küljest lahti ei joodeta. Sel juhul üks vooluallika juhtme ots ühendatakse järjekorras lamellidega, teine juhe aga ühendatakse kollektori võlliga. Kui lamellide ja puksi vahel lühis puudub, siis lamp põlema ei hakka.

Lamellide ja kere vahelise isolatsiooni elektrilist tugevust proovitakse pingega 500 V.

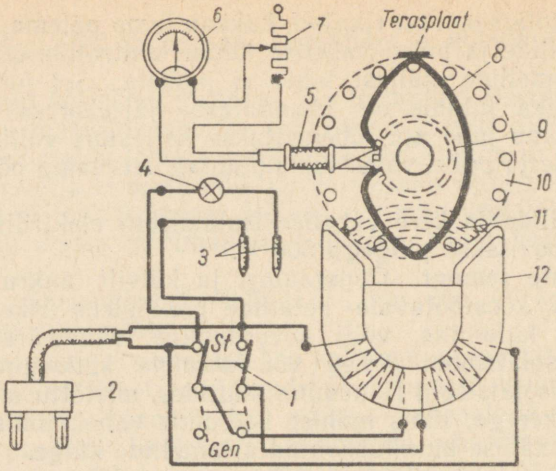
Ankrute remont. Generaatori ja käiviti ankrute ning nendega koostöötavate detailide põhilisteks riketeks on laagrite kulumine, võlli kõverdumine, raua ärahõõrdumine, isolatsiooni rikked või juhtmete katkemine lauppinnal, isolatsiooni riknemine nuutides, mistõttu mähis on lühises kerega, lühis mähise keerdude vahel, juhtme katkemine mähise kinnituskohtades lamellide külge.

Kulunud laagrid asendatakse uutega. Kõverdunud võll õgvendatakse pressi all. Juhul kui ankru raud on tugevasti ära hõõrdunud, tuleb magnetiliste kadude vähendamiseks poolusekingade alla asetada vähe süsinikku sisaldavast terasest lehed, nii et saadakse normaalne õhuvahe.

Isolatsiooni riknemisel ükskõik missuguses mähise osas tuleb igal juhul kindlaks teha rikke põhjustajad (ankru laialiminek, mähiste otste lahtiminek) ja siis puitpulga ja vasaraga suruda ligi juhtmed lauppinnal ning katta isoleerlakiga.

Rikkis mähised mähitakse ümber. Enne mähise mahavõtmist tuleb joonistada ankru skits ja mähise skeem ning märkida ära mähise nihe kollektoril nuutide suhtes, sektsiooni keerdude arv, sektsiooni ühe keeru pikkus ja kogu sektsiooni juhtme pikkus, juhtmete arv nuudis, juhtme mark ja läbimõõt, mähise samm nuutides ja samm kollektoril.

Seejärel eemaldatakse vana mähis ja puhastatakse ankur. Siis asetatakse kohale isolatsioon, mähitakse mähised, joodetakse juhtme otsad lamellide külge, kuivatatakse mähist 2—3 tundi temperatuuril 60—100°, immutatakse läbi šellaklakiga, kuivatatakse 4—5 tundi, kaetakse teist korda isoleerlakiga ja kuivatatakse lõplikult 10—15 tundi. Lõpuks ankur puhastatakse ja lihvitakse, puhastatakse lamellidevahelised sooned ja kontrollitakse induktsioonaparaadil (joon. 125).



Joon. 125. Generaatori ankru kontrollimine induktsioonaparaadil:

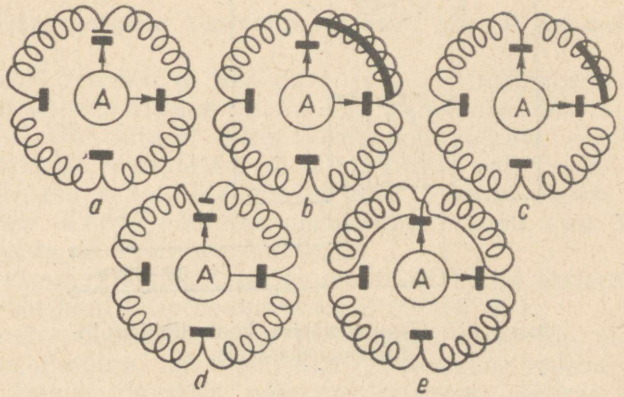
1 — ümberlüliti; *2* — pistik; *3* — kontroll-lambi pistikud; *4* — kontroll-lamp; *5* — galvanomeetri hark; *6* — galvanomeeter; *7* — reostaat; *8* — ankru sektsioon; *9* — kollektor; *10* — ankru südamik; *11* — magnetjõujoonte suund; *12* — aparaadi ike.

Kontrollimisel asetatakse ankur vahelduvasse magnetvälja, kus ta mähis hakkab töötama nagu trafo sekundaarmähis. Ampermeetri kontaktid ühendatakse kollektori kahe kõrvuti asetseva lamelliga ja määratakse vool ankrumähises ning selle seisukord.

Kontrollimisel ühendatakse ampermeeter nii, nagu on näidatud joonisel 125. Sel juhul näitab ampermeeter maksimaalset voolu mähistes, sest selles asendis tekib kõige suurem elektromotoorne jõud. Kontaktide selline asend tuleb alal hoida kõigi mähiste kontrollimisel ja selleks ankrut proovimise ajal vastavalt pöörata.

Korras mähiste puhul peavad ampermeetri näidud jääma ühesugusteks. Kui mähise sektsiooni ühendus on kahelt poolt katkenud, näitab ampermeeter nulli (joon. 126, *a*). Sama on näit ka sektsiooni mähise keerdude täieliku lühise puhul (joon. 126, *b*). Mähise keerdude osalise lühise puhul on ampermeetri näit väiksem kui korrasoleva sektsiooni proovimisel (joon. 126, *c*). Sektsioonimähise ühen-

duse ühepoolsel katkemisel on ampermeetri näit peaaegu null (joon. 126, *d*). Lühist sektsioonis võib kergesti avastada ka rauasae-lehe abil, mis asetatakse ankru nuudi



Joon. 126. Ankru mähiste rikked:
a — ankrumähise sektsiooni kahepoolne katkestus; *b* — mähise sektsiooni lühis; *c* — mähise sektsiooni osaline lühis; *d* — mähise sektsiooni ühepoolne katkestus; *e* — mähise sektsioonide otste valesti jootmine kollektori lamellide külge.

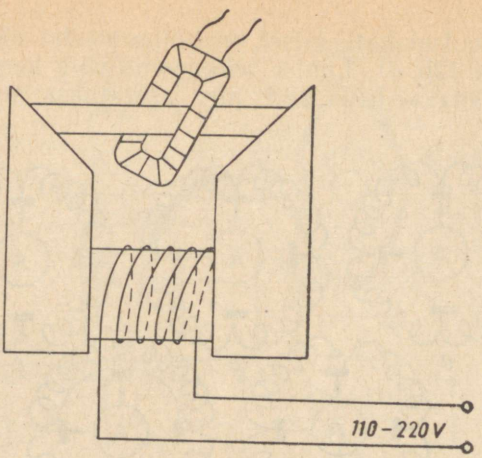
peale, kui ankur asub vahelduvas magnetväljas. Lühise puhul hakkab saeleht vibreerima.

Kui sektsioonide keerud on valesti külge joodetud, on ampermeetri näit kaks korda normaalsest suurem (joon. 126, *e*).

Ergutusmähiste remont. Ergutusmähistel võivad esineda järgmised rikked: isolatsiooni vigastused, keerdudevaheline lühis, mähise katkemine.

Kui mähise väline isolatsioon on vigastatud, asendatakse vana isoleerpael mähise ümber uuega. Keerdudevahelise lühise või viimase katkemise puhul tuleb mähis ümber mähkida.

Ergutusmähist proovitakse induktsioonaparaadil (joon. 127). Keerdude lühise puhul mähises indutseerub selles vool ja mähis kuumeneb. Mähise seisukorra üle otsustatakse selle järgi, kuidas mähis kuumeneb 5—6 minuti jooksul. Mähise korrasoleku kontrollimiseks kasutatakse kontroll-lampi või ühendatakse kokku mähise



Joon. 127. Ergutusmähise kontrollimine induktsioonaparaadis.

otsad, kui mähis on asetatud induktsioonaparaadile. Kui mähis on seest katkenud, siis ta ei kuumene. Ergutusmähist on võimalik samuti kontrollida ka oomilise takistuse järgi. Sellisel kontrollimisel määratakse mähise poolt tarbitav vool ja voolu pinge.

Ergutusmähiste oomiline takistus generaatoritel ГБТ-4541 peab olema 0,9—1.0 oomi, generaatoritel ГАУ-4101 0,78—0,85 oomi ja generaatoril ГБФ-4105 0,55—0,6 oomi.

Relee-regulaatori remont. Relee-regulaatori iseloomulikeks riketeks on: mähiste isolatsiooni rikked, mähiste katkemine, vedru murdumine, klemmide isolatsiooni rikked, kontaktide tööpindade kulumine.

Esimese kahe rikke puhul tuleb relee mähised ümber mähkida ja isolatsioon uuendada. Relee mähiseid võib ümber mähkida käsitsi elektritrilli abil või spetsiaalsel mähkimispingil. Enne ümbermähkimist puhastatakse relee elektromagneti südamik.

Vigastatud isolatsioonidetailid asendatakse uutega. Kontaktid valmistatakse hõbedast. Kontaktid joodetakse külge hõbejoodisega, mis koosneb kahest osast hõbedast ja ühest osast messingist. Räbustajana kasutatakse kontaktide jootmisel booraksit. Kontaktid võib ka külge neetida.

Kokkupandud relee või regulaator monteeritakse korras generaatorile, proovitakse ja reguleeritakse. Reguleerimine seisneb tarvilike pilude ja vedrude pinguse seadmises.

Generaatorite kontrollproovimine pärast remonti

Pärast remonti ja üksikute osade kontrollimist, samuti pärast kokkupanemist vaadatakse generaator üle ja proovitakse. Ülevaatusel tuleb tähelepanu pöörata värvikatte seisukorrale, poltide õigele pingutusele, ankru võlli telglõtkule, mis ei tohi ületada 0,5 mm, ja ankru vabale pöörlemisele. Käega pöörates peab ankur vabalt ilma kinnijäämiseta ja mürata pöörlema.

Elektromagnetiliselt on generaatorit kõige otstarbekam proovida kontroll-proovimisstendil УКИС-М-1.

Stendi puudumisel võib generaatorit proovida ükskõik millise ajamiga, mis võimaldab generaatori ankrut pöörlema panna tarviliku pöörlemiskiirusega. Korras generaator peab andma järgmised näitajad (tabelid 22 ja 23).

Tabel 22

Korras generaatorite näitajad

Generaatori mark	Pöörete arv minutis, mille juures generaator annab 6 V	
	koormuseta, külmas seisukorras	koormusega, külmas seisukorras
ГБТ-4541	800	Mitte üle 1100
ГАУ-4101	650	„ „ 900
ГБФ-4105	800	„ „ 1100

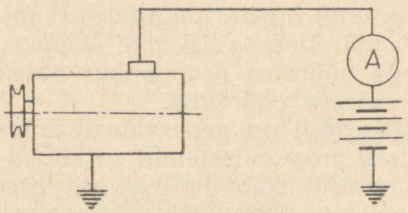
Tabel 23

Generaatorite pinge ja vool

Generaatori mark	Pöörete arv minutis	Pinge V	Vool A
ГБТ-4541	2300	6—7	10—12
ГАУ-4101	2300	6—7	16—17
ГБФ-4105	2500	6—8	13—15

Proovimise üldkestus maksimaalse pöörlemiskiiruse ja maksimaalse võimsuse puhul peab olema vähemalt 20—30 minutit, selleks et kuumenemise järgi oleks võimalik määrata generaatori kõlblikkust pidevaks töötamiseks.

Peale ülalkirjeldatud proovimiste võib generaatoreid proovida ka akude abil (joon. 128). Säärasel juhul töötab generaator elektrimootorina ja tarbib teatud kindla tugevusega voolu.



Joon. 128. Generaatori proovimine aku abil.

Generaator peab elektrimootorina proovimisel ühtlaselt pöörlema.

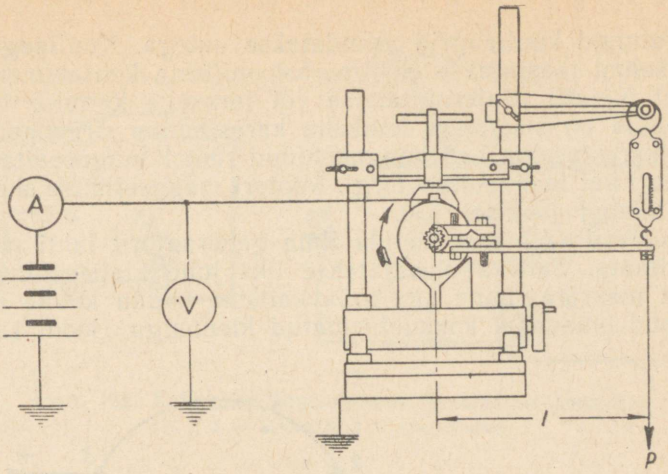
Käivitite proovimine

Remonditud käiviti seisukord määratakse tema poolt arendatava pöördemomendi järgi. Enne pöördemomendi proovimist käivitatakse käivitit tühjalt ning määratakse tarbitav vool ning ankru pöörlemiskiirus.

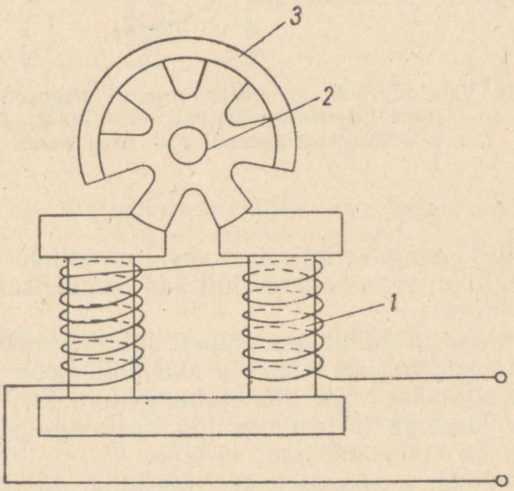
Maksimaalse pöördemomendi proovimiseks surutakse käiviti vastavas seadmes klambrite vahele kinni (joon. 129) ja käiviti võllile kinnitatakse hoob, mis on ühendatud dünamomeetri vedruga.

Vahelduvvoolugeneraatorite remont

Vahelduvvoolugeneraatorite iseloomulikeks riketeks on: laagrite ja kuullaagrite rõngaste istukohtade kulumine; rootori lahtimagneetumine; mähiste isolatsiooni vigastused ja juhtmete katkemine.



Joon. 129. Käiviti proovimise skeem.

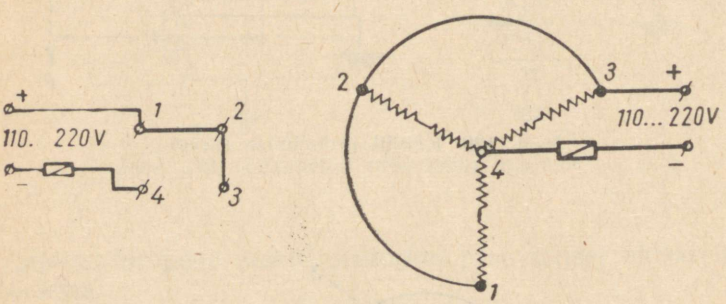


Joon. 130. Vahelduvvoolugeneraatori rootori magneetimise skeem:

1 — magneetimisaparaat; *2* — rootor; *3* — pealdis (lühistaja).

Kulunud kuullaagrid asendatakse uutega. Kuullaagrite istukohad taastatakse elektroerosiooniliselt, kontaktmenetlusel metalli pealesulatamise või terasega katmise teel. Lubatav on siserõnga istukoha karestamine sirgehambalise karestusega. Lahtimagneetunud rootor magneeditakse samuti kui magneetorootorgi. Rootori magneetimise skeem on toodud joonisel 130.

Rootorit võib magneetida ilma generaatorit lahti monteerimata. Selleks ühendatakse üks juhe alalisvooluvõrgust massiga, teine aga sulavkaitsme kaudu kolme ülejäänud omavahel kokkuühendatud klemmiga (joon. 131).

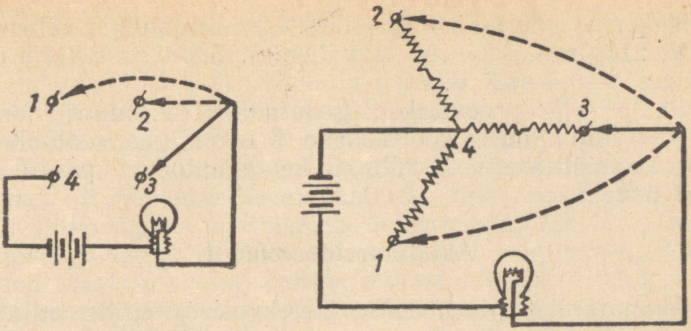


Joon. 131. Vahelduvvoolu generaatori rootori magneetimise skeem ilma generaatori lahtimonteerimiseta:
1, 2, 3 — lühistatud klemmid; *4* — massi klemm.

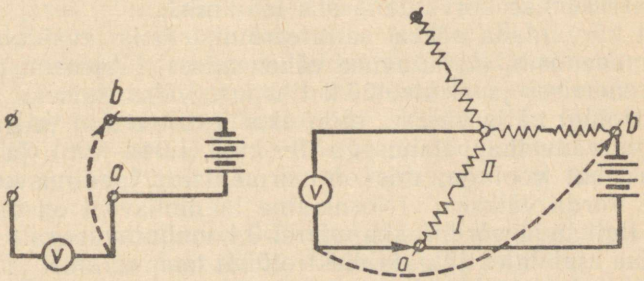
Kasutades magneetimisel vahelduvvooluvõrku, tuleb paralleelselt sulavkaitsmega lülitada kondensaator mahtuvusega 2—4 μF.

Rikkis mähised mähitakse ümber. Juhtme katkemist mähistes võib kontrollida lambi ja aku abil (joon. 132). Sel puhul ühendatakse üks aku juhe generaatori massiga, teine aga lambiga järjestikku iga klemmiga järjekorras. Kui mähis on katkenud, lamp ei põle.

Lühist mähise keerdude vahel võib määrata aku ja voltmeetri abil. Selleks ühendatakse aku ükskõik millise kahe klemmiga (peale massi), voltmeeter aga ühelt poolt massiga, teiselt poolt aga järjekorras klemmidega, millega on ühendatud aku (joon. 133).



Joon. 132. Katkemise kontrollimine generaatori poolides:
1, 2, 3 — klemmid; *4* — massiklemm.



Joon. 133. Keerdudevahelise lühise kontrollimine poolides:
a, b — generaatori klemmid.

Kui mähised on korras, siis klemmidega *a* ja *b* ühendamisel näitab voltmeeter 3 V. *I* või *II* mähise täielikul lühisel näitab voltmeeter klemmiga *a* ühendamisel 2 V, klemmiga *b* ühendamisel aga 4 V. *I* või *II* mähise katkemise korral näitab voltmeeter klemmiga *a* ühendamisel 6 V, klemmiga *b* ühendamisel aga — null. Mõlemate mähiste lühise korral on klemmiga *a* ühendamisel voltmeetri näit null.

Vahelduvvoolugeneraatorite Г-30 proovimine pärast remonti. Pärast remonti kontrollitakse generaatori poolt tekitatava pinge suurust. Generaator Г-30 peab külmas

seisukorras pöörlemiskiirusel 1300 p/min andma vähemalt 4 V, 2100 p/min juures — vähemalt 5,5 V ja 2300 p/min juures — 5,7—7,9 V.

Peale selle proovitakse generaatorit 2 minuti kestel 3000 p/min juures koormusega 2 oomi igas vooluahelas või sisselülitatud 21-küünlaliste lampidega pinge puhul 6 V.

Akupatareide remont

Akupatareide peamisteks riketeks on plaatide sulfateerumine ja kõverdumine, separaatorite läbilöömine, klemmide korrodeerumine ja anumate rikked.

Sulfateerumist põhjustab peamiselt väär ja puudulik laadimine. Täiesti laetud akus sulfateerumist ei teki. Laadimisel sulfat taandub. Seepärast kasutataksegi plaatide sulfateerumise kõrvaldamiseks laadimist.

Et kõrvaldada nõrka sulfateerumist (mis avaldub aku kuumenemises, mahutavuse vähenemises, tühjenemispinge suurenemises ja elektrolüüdi tiheduse vähenemises), tuleb elektrolüüt välja valada, täita aku destilleeritud veega või nõrga väävelhappelahusega (erikaal 1,04—1,06) ja laadida akut vooluga, mis on normaalsest laadimisvoolust kaks korda väiksem. (Normaalne laadimisvool on arvuliselt ligikaudu võrdne akupatarei 0,1 mahutavusega.) Laadimise ajal tuleb jälgida elektrolüüdi temperatuuri ja tihedust. Kui elektrolüüdi temperatuur tõuseb üle 40°, tuleb laadimine katkestada, aku jahutada ja alles seejärel jätkata laadimist. Kui elektrolüüdi erikaal saavutab väärtuse 1,150, tuleb elektrolüüt asendada destilleeritud veega või nõrga väävelhappelahusega ning jätkata laadimist seni, kuni elektrolüüdi erikaal enam ei tõuse.

Tugevasti (sügavalt) sulfateerunud aku tuleb lahti võtta, plaadid pesta ja asetada 35%-lisse nuuskpiiritusse (ammoniaagilahusesse). Seejärel laaditakse akut 48 tundi vooluga, mille tugevus on 0,1 aku mahutavuse arvulisest väärtusest. Pärast laadimist tühjendatakse aku nõrga vooluga ning laetakse pooluseid ümber vahetades. Siis tühjendatakse aku jälle, kallatakse elektrolüüt välja, pestakse (loputatakse) ning valatakse sisse normaalne elektrolüüt ja laetakse normaalselt.

Plaatide kaardumisel väheneb aku mahutavus ja elektrolüüdi tihedus ning mõnikord põhjustab see plaatidevahe-

list lühist. Kui plaatide kaardumisel ühtlasi langeb välja ka aktiivmass, siis tuleb plaadid asendada uutega. Kõlbmatud plaadid tuleb vahetada vanade plaatidega, mis on veel töökõlblikud. Üht või mitut plaati uutega asendada ei ole lubatav, sest uute ja vanade plaatide vahel tekivad tasakaalustusvoolud. Uued plaadid tuleb paigaldada komplektselt. Rikkis plaadi vahetamiseks tuleb see klemmikaelalt lahti lõigata või murda. Klemmikaelasse lõigatakse rauasaega soon, millesse asetatakse uue plaadi kael. Plaadi kael ja soone ümbrus puhastatakse hoolikalt puhtaks ning keevitatakse plaat pliiga külge (ilma räbustajat kasutamata).

Vigastatud separaatorid asendatakse uutega, mis on valmistatud ühekihilisest (pähklipuu, tamme jt.) vineerist. Äädikhappe kõrvaldamiseks vineerist asetatakse see kaustilise sooda lahusesse (erikaaluga 1,15) 6—8 päevaks, mille järel loputatakse destilleeritud vees ning asetatakse 8 tunniks väävelhappe lahusesse (erikaal 1,15).

Klemmidele korrosiooni tekkimisel valatakse aku anumale värsket mastikut, mis on kuumutatud temperatuurini 130—140°, klemmid puhastatakse oksüüdist ja määritakse vaseliini või solidooliga. Plastmassist akuanumates leiduvad praod liimitakse kinni karbinool- või tselluloidliimiga.

Enne karbinoolliimiga liimimist tuleb anumad hoolikalt veega pesta ja kuivatada. Seejärel puhastatakse anuma pind piki pragu kaabitsa ja smirgelriidega ning lõigatakse kaabitsaga mõlemale küljele piki pragu soon.

Kui pragu on lai, asetatakse sellesse asbestnöör, mis on määritud liimiga, nii et seina kummalegi küljele jääksid väikesed sooned. Anumad paigutatakse liimimisel nii, et üks soonega sein asetseks horisontaalselt. Seejärel valatakse soonde karbinoolliimi.

Pärast liimi tardumist asetatakse anum nii, et horisontaalselt asetseks soon, mis on lõigatud prao teisele küljele. Sellesse soonde valatakse samuti annus värskeltvalmistatud karbinoolliimi.

Kui anumast on tükid välja murdunud, siis värske murde korral kaetakse anuma murrukoht ning väljamurdunud tükid karbinoolliimiga ning surutakse mingi abinõuga kokku.

Tselluloidliimiga remontimisel asetatakse pärast soonte tegemist piki pragu puuvillriidest kokkukeeratud nöör, mis

on läbi immutatud tselluloidliimiga. Nöör peab täitma prao ja soone. Selliselt täidetud soonde kleebitakse peale riideriba, mis peab prao servadest 10—15 mm üle ulatuma. Pärast külgekleepimist määritakse riideriba veel liimiga üle.

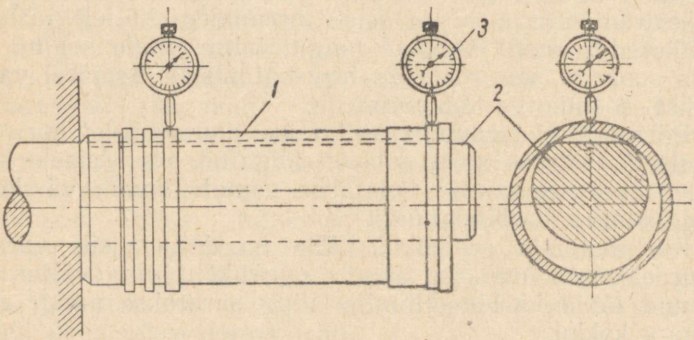
MOOTORI KOKKUPANEK

Mootori remondi kvaliteet sõltub suurel määral kokkupanekust. Isegi kõige hoolikamal üksikute detailide remondi tehnoloogiast kinnipidamisel ei ole võimalik garanteerida kvaliteetset remonti, kui detailid ei ole õigesti komplekteeritud ega kokku pandud, samuti kui kokkupandud sõlmed ei ole õigesti kontrollitud.

MOOTORI PÕHIDETAILIDE KOKKUPANEK

Hülsside paigaldamine. Ühte remontmõõtesse valitud hülssidel tuleb kontrollida seinapaksuse (joon. 134) erinevust.

Hülss tuleb asetada plokki nii, et suurima paksusega seinte tasapind ühtiks kepsu õõtsumise tasapinnaga. Hülss peab minema ploki pessa käe jõul. Kummist tihendusrõnga sooned hülsis tuleb hoolikalt puhastada. Kui asetatakse mootorile hülsse, mille ülemise äärise alla asetatakse va-



Joon. 134. Hülsi seina paksuse kontrollimine:
1 — hülss; *2* — torn; *3* — indikaator.

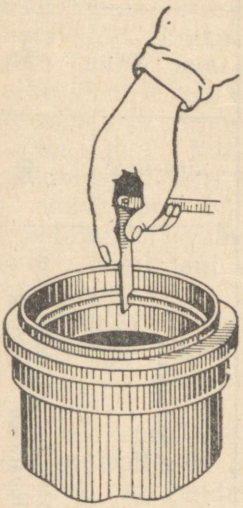
sest tihendusrõngas, tuleb hoolikalt jälgida, et hülss ei kisuks rõngast vahele (ei rikuks rõngast).

Kolbide valimine. Kolvid valitakse hülsside või silindrite järgi. Selleks asetatakse kolb silindrisse koos lehtkaliibriga, mille paksus on võrdne minimaalse lubatava lõtkuga silindri või hülsi seina ja kolvi juhtpinna (sääre) vahel. Sellise kaliibriga peab kolb silindris või hülsis vabalt liikuma. Lehtkaliibriga, mille paksus võrdub maksimaalse lõtkuga, ei tohi kolb silindrisse või hülssi mahtuda. Kolvi ja silindri vahelised lubatavad lõtkud kokkupanekul on toodud tabelis 24.

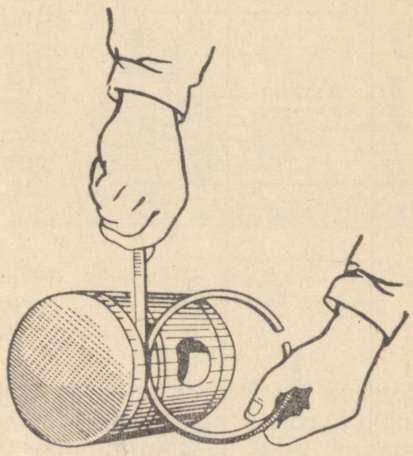
Kolvid tuleb hülssidele või silindritele valida minimaalse lubatava lõtku järgi, sest mida väiksem on esialgne lõtk, seda pikem on koostöökoha tööiga.

Mõnes remondi-tehnikajaamas komplekteeritakse mootori КДМ-46 kolvid hülssidesse lõtkuga 0,27—0,28 mm. See võimaldab suurendada detailide tööiga ja vähendada õlikulu.

Komplekti valitud kolvid peavad olema kaalult võrdsed. Kolbide kaalude lubatavad hälbed on toodud tabelis 25.



Joon. 135. Rõnga luku vahe kontrollimine.



Joon. 136. Rõngaste valimine kolvi järgi.

Tabel 24

Lõtkud kolvi ja hülsi või silindri vahel

Mootori mark	КДМ-46	Д-54	Д-35	„Universal"	П-46	ПД-10	1МА	СХТЗ	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Lõtk kolvi ja silindri või hülsi vahel, mm . . .	0,31 —0,37	0,13 —0,17	0,175 —0,235	0,06 —0,12	0,13 —0,21	0,18 — 0,215	0,14 —0,18	0,10 —0,14	0,024—0,036	0,08—0,10

Tabel 25

Komplekteeritud kolbide kaalude lubatavad hälbed

Mootori mark	„Universal"	1МА	КДМ-46	П-46	Д-54	Д-35	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Komplekteeritud kolbide kaalude lubatavad hälbed, g . .	30	30	15	10	10	10	14	20

Kolvirõngaste valimine. Kolvirõngad valitakse nii silindri, kui ka kolvi rõngapesade järgi. Rõngas pistetakse silindrisse, seatakse kolvi abil äärtest ühekaugusele ja mõõdetakse lehtkaliibriga rõnga lukuvahe suurus (joon. 135). Kolvirõnga liibumist kontrollitakse valgusepilu järgi. Valgusepilu ei või ületada 0,03 mm kaare pikkusel 60 mm.

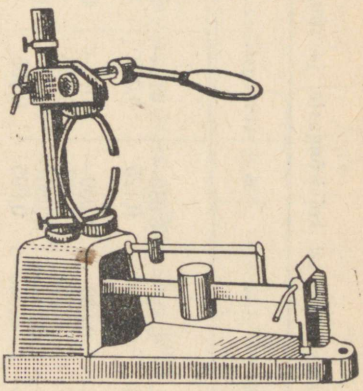
Silindri järgi valitud rõngad kontrollitakse kolvi rõngapesades. Selleks veeretatakse rõngast rõngapesas (joon. 136). Kui rõngas vabalt veereb ja seejuures täielikult kogu ringjoonel upub soonde, tuleb kontrollida lõtku rõnga ja rõngapesa vahel (kõrguti).

Rõngaste ja rõngapesade vaheliste lõtkude kohta on andmed (mm) toodud tabelis 26.

Kolvirõngaste elastsus (kg) on toodud tabelis 27.

Rõnga elastsust kontrollitakse spetsiaalsel seadisel, mis on kujutatud joonisel 137.

Kolvi ja kepsu kokkupanemine. Enne kolvi kokkupanemist kepsuga tuleb kontrollida kolvisõrme koostööd kepsu ülemise pea puksiga. Nende vahel peab olema tagatud nõutav lõtk. Lõtku kontrollitakse vahe suuruse järgi kepsu ülemise pea puksi siseläbimõõdu ja sõrme välisläbimõõdu vahel. Kolvisõrmega kokkupandud keps peab siis, kui kolvi sõrm on asetatud kruustangide vahele, oma kaalu mõjul sujuvalt alla langema.



Joon. 137. Rõngaste elastsuse kontrollimise seadis.

Soovitatavad lõtkud kepsu ülemise pea puksi ja kolvisõrme vahel on toodud tabelis 28.

Pärast kepsu ülemise pea puksi ja kolvisõrme koostöökoha kontrollimist pannakse kolb kepsuga kokku. Kokkupanemise kergendamiseks kuumutatakse kolbi kuumas vees või 100—150°-ni kuumutatud õlis.

Koostöökoha kolvisõrm—kolb lõtkud ja pingud on toodud tabelis 29.

Tabel 26

Normaalsed lõtkud kolvirõngaste ja rõngapesade vahel mm

Rõngas \ Mootori mark	КДМ-46	Д-54	Д-35	„Universal"	П-46	ПД-10	ГАЗ-51	ЗИЛ-120	1МА
Ülemine kompressioonirõngas	0,08—0,12	0,117—0,160	0,080—0,125	0,010—0,065	0,02—0,065	0,045—0,080	0,052—0,082	0,035—0,072	0,017—0,060
Alumine kompressioonirõngas	0,07—0,11	0,082—0,125	0,050—0,095	0,010—0,065	0,02—0,065	0,045—0,080	0,035—0,067	0,035—0,072	0,017—0,060
Õlirõngas	0,04—0,08	0,042—0,085	0,050—0,095	0,010—0,065	0,02—0,065	—	0,035—0,067	0,035—0,080	0,017—0,060

Tabel 27

Kolvirõngaste normaalne elastsus

Rõngas \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-54	Д-35	„Universal"	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Kompressioonirõngad:								
ülemine	12—16	6,0—10,0	6,0—8,0	4,6—9,2	3,7—5,5	4,8—7,0	1,9—2,7	4,5—7,0
keskmine	8,0—12							
Õlirõngas	5,5—7,5	6,0—10,0	4,0—5,0	2,5—3,0	2,2—4,5	3,0—5,0	1,6—2,2	3,7—5,7

Tabel 28

Normaalsed lõtkud kepsu ülemise pea puksi ja kolvisõrme vahel

Mootori mark	КДМ-46	Д-54	Д-35	„Universal"	П-46	ПД-10	ГАЗ-51	1МА	ЗИЛ-120
Lõtk kepsu ülemise pea puksi ja kolvisõrme vahel mm	0,01—0,02	0,025—0,055	0,003—0,015	0,002—0,013	0,007—0,029	0,007—0,020	0,0045—0,0095	0,02—0,03	0,003—0,107

Tabel 29

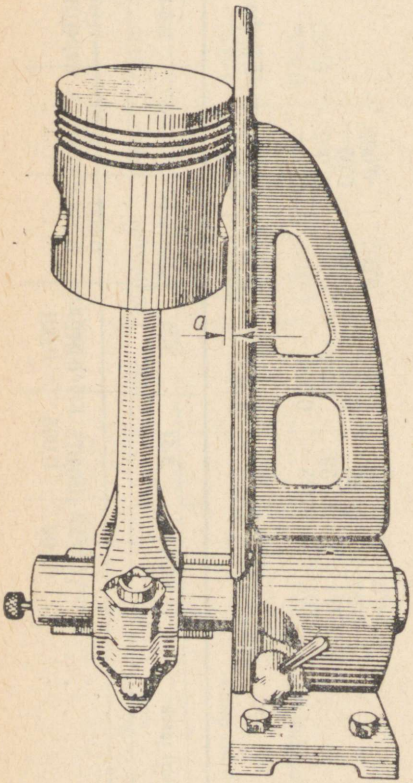
Lõtkud ja pingud kolvi ja kolvisõrme koostöökohas

Mootori mark	КДМ-46	Д-54	Д-35	„Universal"	П-46	ПД-10	1МА	ГАЗ-51	ЗИЛ-120
Lõtk mm	—	—	—	0,003	0,005	0,002	0,001	—	—
Ping mm	0,02—0,002	0,015—0,005	0,012—0,001	0,028	0,017	0,010	0,031	0,0025—0,0075	0,0025—0,0075

Kepsudega kokkupandud kolvid, mis paigutatakse ühele mootorile, peavad olema kaalult võrdsed.

Kui kolb on kepsuga kokku pandud, tuleb kontrollida, kas keps on sirge (joon. 138). Kõrvalekaldumine on lubatav kuni 0,05 mm kepsu pikkuse 100 mm kohta.

Kuullaagritel väntvõlli paigaldamine. Kuullaagritel töötavad väntvõllid (traktorid «Universal», CT3) paigaldatakse järgmiselt. Kruvipressi abil pressitakse kuullaagrite siserõngad raamlaagrikaeltele, kuni nad toetuvad vastu ääriseid. Seejärel pressitakse laagripesad kuullaagrite välisrõngastele. Võll ühes laagripesadega asetatakse plokki ning kinnitatakse poltidega. Selliselt paigaldatud võll peab vabalt pöörlema. Kokkupanemisel tuleb jälgida, et võlli kaelte ja laagrite siserõngaste, välisrõngaste ja pesade ning laagripesade ja plokiavade koostöökohtadesse jääksid tarvilikud istud.



Joon. 138. Kokkupandud kepsu ja kolvi sirgjoonelisuse kontrollimine.

Väntvõllide paigaldamine babiidist raamlaagritele. Raamlaagrid, milledel babiit on valatud vahetult laagripessa, tuleb enne väntvõlli paigaldamist ette valmistada. Ettevalmistamine seisneb laagrite sisetreimises vajalikku mõõtesse.

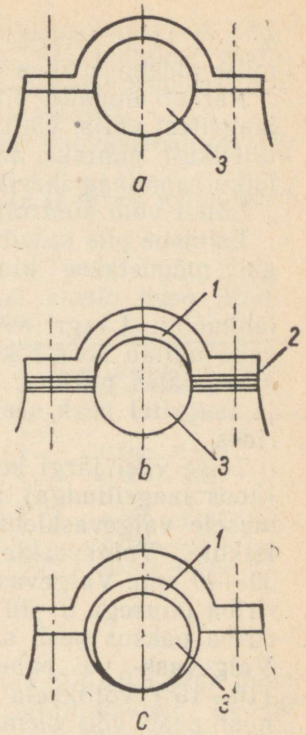
Väntvõlli paigaldamisel raamlaagritele, mis on varustatud õhukeste laagriliudadega, tuleb silmas pidada, et laagriliudade remontmõõted vastaksid võllikaelte remontmõõdetele.

Väntvõlli paigaldamine (näiteks КДМ-46) algab raamlaagrite liudade kohaleasetamisega. Liudade pesad tuleb seejuures puhtaks hõõruda. Kõige parem on pesad eelnevalt rasvainetest puhastada bensiiniga või atsetooniga ja siis kuivaks hõõruda.

Laagriliuad peavad olema hoolikalt järele vaadatud, rasvainetest puhastatud ja puhtaks hõõrutud. Kisud või teravad servad tuleb laagriliudadelt kõrvaldada kaabitsa abil. Liuad asetatakse kohale vastavate märkide järgi ning surutakse pesadesse plaatide ja torude abil, mis asetatakse raamlaagrite tikkpoltidele. Viimaste mutrite kinnikeeramisel suruvad mutrid torudele, mis pigistavad plaadid ligi. Selliselt kinnisurutud laagriliuda võib vabalt paigaldada väntvõlli, ilma raamlaagrite kaasi maha võtmata.

Väntvõlli raamlaagrikaelad kaetakse õhukese värvikihiga, lastakse võll ettevaatlikult laagriliudadele, pööratakse seejärel 2—3 ringi ning tõstetakse siis üles. Laagriliudadele jäänud värvilaikude järgi otsustatakse, kas väntvõll liibub laagritele õigesti (joon. 139).

Võlli kaelad peavad ühtlaselt liibuma laagriliudadele.



Joon. 139. Võllikaela asendid:

a — kaelale kaabitsetud laager ilma vahelehtedeta; *b* — kaelale kaabitsetud laagri kokkupanek vahelehtedel; *c* — laagri töötlemisel on lõtk arvesse võetud; *1* — lõtk; *2* — vahelehed; *3* — võll.

Kui võll ei istu ühtlaselt, puhastatakse laagrid kaabitsa abil. Selleks tuleb laagrid plokist välja võtta.

Pärast ülemiste laagriliudade kontrollimist eemaldatakse mutrid, torud ja plaadid, võllikaelad kaetakse uuesti õhukese värvikihiga ning kontrollitakse järjekorras alumiste laagriliudade liibumist. Selleks tuleb laagriliud laagrikaanega mutrite abil normaalselt kinni keerata.

Laagriliudasid on soovitav kontrollida järjekorras 3,

4, 2, 5 ja 1. Mutrite pingutamiseks tuleb kasutada võtit, mille pideme pikkus on 700 mm.

Pärast liudade liibumise kontrollimist võetakse võlli laagritest välja, võlli kaelad ja liuad puhastatakse värvist täielikult puhtaks, määritakse õliga ning kontrollitakse lõtku raamlaagrikaelte ja laagriliudade vahel.

Lõtku võib kontrollida kahel viisil.

Esimene viis seisab selles, et indikaatori ja mikromeetri abil mõõdetakse kinnipingutatud laagri ava läbimõõtu (võll peab olema laagritest välja võetud) ja võllikaela läbimõõtu. Laagri ava läbimõõdu ja võllikaela läbimõõdu vahe näitab koostöökoha tegelikku lõtku, mis peab olema lubatavates piirides. КДМ-46 väntvõlli raamlaagrikaeltel ja laagritel peab see lõtk olema 0,04 kuni 0,096 mm piirides.

Teise viisi järgi kontrollimisel tuleb enne laagri kaane (koos laagriliuaga) asetamist võllikaelale paigutada viimasele valgevaskleht, mille paksus vastab minimaalsele lõtkule. Valgevasklehe laius on 3—4 mm ja pikkus 30—40 mm. Valgevasklehe asemel võib kasutada ka pabeririba laiusega 8—10 mm ja pikkusega 30—40 mm. Pabeririba paksus peab samuti vastama minimaalsele lõtkule. Valgevask- või pabeririba asetatakse väikese nurga all (10—15°) võllikaela telje suhtes. Pärast laagri pingutamist peab võll olema vabalt pööratav käe jõul, mis on rakendatud 300 mm pikkuse hoova otsale. Kui võll pöördub väga raskesti või jääb päris kinni, siis on lõtk väike. Lõtku suurendamiseks tuleb laager puhtaks kaabitseda või vahetada laagriliud. Kui võlli kaelale asetatakse valgevask- või pabeririba, mille paksus on võrdne maksimaalse lubatava lõtkuga, siis peab võll täiesti kinni jääma.

Kui aga võll vabalt pöörleb, siis näitab see, et laagris on lõtk liiga suur.

Pärast lõtkude kontrollimist puhastatakse õlikanalid, pühitakse laagriliuad ja võllikaelad puhtaks, määritakse kaelad diisliõliga, paigaldatakse väntvõll ja pingutatakse (tõmmatakse) raamlaagrid kinni.

Väntvõllide paigaldamine õhukeste pronksliudadega laagritesse. Võllide paigaldamisel õhukeste pronksliudadega laagritesse tuleb täita järgmisi põhireegleid. Enne liudade kohaleasetamist kontrollitakse laagripesade samatelgsust sirge proovivõlli ja lehtkaliibri abil. Laagripesade telgede hälbed ei tohi ületada 0,02 mm.

Raam- ja kepsulaagrite liuad valitakse vastavalt väntvõlli kaelte mõõdetele. Laagriliuad paigaldatakse vastavalt komplekteerimisnumbritele, mis on elektrograafi abil kantud liudade otstele (või seadeliua äärele).

Alumiste liudade paigutamine ülemiste asemele ei ole lubatav.

Normaalne lõtk raamlaagrikaelte ja laagrite vahel peab olema tabelis 30 toodud piirides.

Tabel 30

Lõtkud raamlaagrites

Mootori mark	Raamlaagrikaela normaalne läbimõõt mm	Lõtk raamlaagri ja võlli kaela vahel mm
КДМ-46	95	0,040—0,096
1МА	85	0,055—0,091
ГАЗ-51	64	0,026—0,077
Д-35	85	0,080—0,136
ЗИЛ-120 . . .	66	0,026—0,075
Д-54	85	0,080—0,136

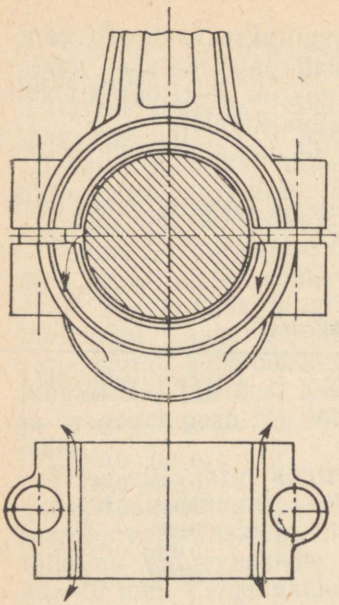
Antud juhul võib lõtku kontrollida 0,4—0,5 mm jämeduse pliitraadiga, mis asetatakse võlli kaelale 15—20° nurga all kaela telje suhtes ning pigistatakse laagri kaane ja liua vahele. Seejuures traat deformeerub ja selle paksust võib mõõta mikromeetriga ning seega määrata lõtku suurust.

Kui lõtk ei vasta tehnilistele tingimustele, tuleb liud vahetada. Mutrid pingutatakse võtmega, mille pideme õlapikkus on 800 mm.

Kepsulaagrite paigaldamine võllikaeltele. Kepsulaagrid, milledel babiit on valatud vahetult kepsu kehasse (või alumise pea kaande), paigaldatakse tavaliselt vahelehtedel, mille paksus ja arv peab olema võrdne tehase poolt pandavate vahelehtede arvu ja paksusega.

Tuleb meeles pidada, et liiga paksude vahelehtede puhul, eriti aga nende halval liibumisel võlli kaelale, võib laager välja sulada, sest õli paisatakse jahutite ja kaela ning vahelehtede vaheliste pilude kaudu laagrist välja (joon. 140).

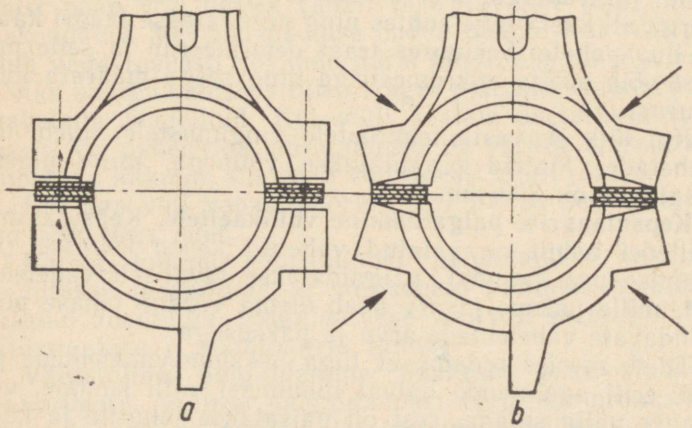
Paksude laagriliudadega kepsulaagrite kokkupanekul



Joon. 140. Õli väljumine laagrist, kui vahelehed ei liibu vastu võllikaela.

tuleb tähele panna liua üleulatuse suurust laagri liitepinnast. Kui selline liua üleulatumine liitepinnast on liiga suur, võib see poltide pingutamisel põhjustada laagrikaane ja kepsu alumise pea kõverdumist (joon. 141). Seejuures suruvad liuad võlli kinni ja tekib mulje nagu oleks laager liiga tugevasti kinni pingutatud.

Õhukeste laagriliudade liigne üleulatumine liitepinnast põhjustab liudade kõverdumist (joon. 142) ja samuti kaela kinnipigistamist. Sel juhul peavad liitepinnad olema täpselt ligikaabitsetud kontrollplaadi järgi, keps peab olema kaanega kokkupandult treitud või lihvitud täpselt laagriliua välisläbimõõdu järgi. Kepsu lihvimisel ja sisetreimisel

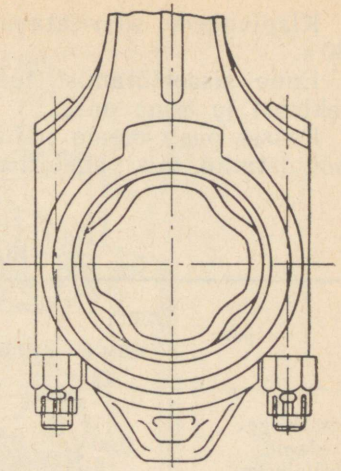


Joon. 141. Kepsu alumise pea deformeerumine liigselt väljaulatuvate paksude laagriliudade puhul:
a — enne poltide kinnikeeramist; *b* — pärast poltide kinnikeeramist.

peab jääma kaugus kepsu ülemise ja alumise pea telgede vahel muutmatuks. Raam- ja kepsulaagrite kokkupanekul tuleb kontrollida õlikanalite ja -jahutite seisukorda.

Raam- ja kepsulaagrite poltide kinnikeeramine. Raam- või kepsulaagrite liigne pingutamine on peamiseks avarii põhjuseks poltide rebenemise tagajärjel. Seepärast tuleb raam- ja kepsulaagrite mutrid kinni keerata dünamomeetrilise võtmega ja kinni pidada soovitatavast väändemomendist.

Andmete puudumisel võib pingutamise momendi orienteeruvalt kindlaks määrata valemiga:



Joon. 142. Õhukeste laagriliudade deformeerumine nende liigsel väljaulatumisel laagri liitepinnast.

$$M = d^2 K,$$

kus M — pingutamise moment (kg cm);
K — koefitsient, mis on võrdne 400—500 (kg/cm);
d — poldi läbimõõt keerme põhjas (cm).

MOOTORITE SISSETÖÖTAMINE JA KATSETAMINE

Et koostöötavatel detailidel saada tööpindasid, mis vastaksid koostöö antud töötingimustele, tuleb mootor sisse töötada. Tehakse vahet külmalt ja kuumalt sissetöötamise vahel.

Külmalt töötatakse mootor sisse spetsiaalsetel pinkidel, kuumalt sissetöötamine ja proovimine toimub aga pidurdusseadmetel.

Iga mootorimargi jaoks on kehtestatud oma sissetöötamise režiim, mille kestel järk-järgult suurendatakse sissetöötatavate detailide koormust. Enne sissetöötamist tuleb mootor varustada õliga, mis peab ulatuma kindlaksmääratud tasemeni, samuti kütuse ja veega. Peale selle peavad olema välja reguleeritud ka klapivahed.

Klapivahede soovitatavad suurused on toodud tabelis 30 a.

Enne sissetöötamist tuleb kontrollida mootori komplektsust ja tema passi.

Passis peab olema näidatud remondi liik ja loetletud põhidetailid, mis vahetati remontimisel.

Tabel 30a

Klapivahed

pid	Klapivahed mm mootoritel				
	КДМ-46	Д-54 ja 1МА	Д-35	П-46	„Universal"
Sisselaske klapid . .	0,30	0,30	0,25—0,30	0,20	0,25
Väljalaske-klapid . .	0,30	0,35	0,25—0,30	0,20	0,30

Mootorid töötatakse sisse järgmises järjekorras: külmalt sissetöötamine eriajamiga, kuumalt sissetöötamine koormuseta ja koormusega. Pärast sissetöötamist määratakse mootori poolt arendatav võimsus ja kütuse erikulu.

Külmalt sissetöötamisel tuleb kinni pidada tabelis 30 b toodud režiimidest.

Karburaatormootoritel keeratakse sissetöötamise ajaks küünlad välja, diiselmootoritel aga lülitatakse sisse dekompressioonimehhanism.

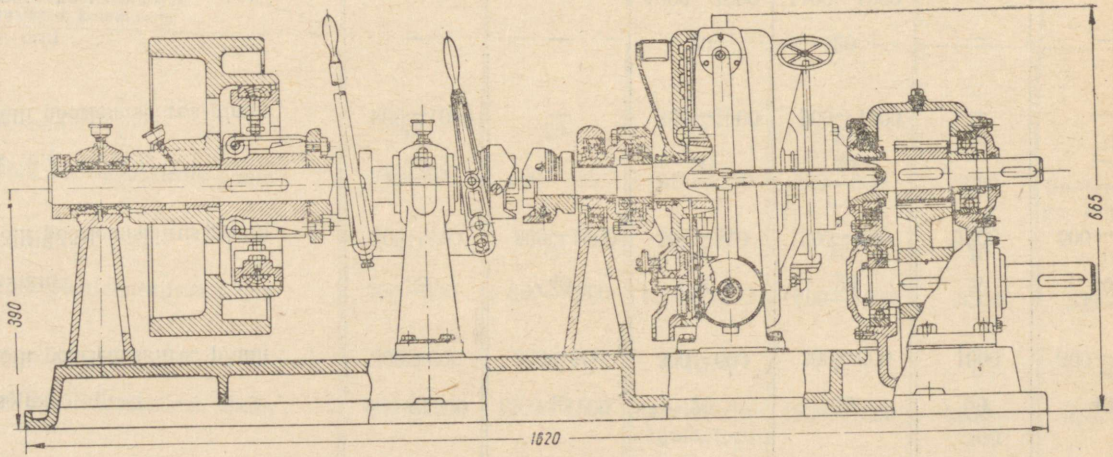
Sissetöötamise protsessis jälgitakse õlirõhku, detailide temperatuuri, kuulatakse mootori tööd ja tehakse kindlaks, kas ei esine õli või vee väljaimmitsemist.

Külmalt sissetöötamiseks valatakse määrimiseks mootori karterisse diislikütust.

Pärast külmalt sissetöötamist lastakse diislikütus karterist, filtritest ja õliradiaatorist välja ning mootor tangitakse diisliõliga (diiselmootor) või autoõliga (karburaatormootor).

Kuumalt töötatakse mootorid sisse kas koormuseta või koormusega seadmetel, milledest üks on toodud joonisel 143.

Mootori kuumalt sissetöötamise režiimid ilma koormuseta on toodud tabelis 30c.



Joon. 143. Pidurdusseade T-4.

Tabel 30b

Mootorite külmalt sissetöötamise režiimid

Külmalt sissetöötamise režiimi / Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-35	Д-54	ПД-10	„Universal" ja 1MA
Kestus min	45	40	20	20	20	40
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min	300—600	500—800	300—600	300—600	1000	300—600
Kestus min	35	40	20	20	5	40
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min	500—800	800—1000	500—800	500—800	2700	500—800
Kestus min	40	—	20	30	—	—
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min	800—1000	—	800—1000	900—1000	—	—
Kestus min	—	—	20	30	—	—
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min	—	—	1000—1200	1100—1200	—	—
Kestus min	—	—	—	20	—	—
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min	—	—	—	1200	—	—

Mootorite kuumalt sissetöötamise režiimid

Kuumalt sissetöötamise režiimid, koormuseta \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-35	Д-54	ПД-10	„Universal" ja 1MA
Kestus min	40	20	15	5	15	10
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min . .	300—500	500—800	800—1200	500—800	2000	Soojendamine bensiinil
Kestus min	30	20	15	15	10	20
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min . .	500—800	800—1200	1200—1500	800—1200	3500	500—800
Kestus min	50	20	10	5	5	20
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min . .	800—1200	1200—1500	Maksimaalne regulaatoril	1200—1500	3900—4200	800—1200
Kestus min	10	10		10		10
Väntvõlli pöörlemiskiirus p/min . .	Maksimaalne regulaatoril	1500—1800	—	Maksimaalne regulaatoril	—	Maksimaalne regulaatoril

Kuumalt sissetöötamisel tuleb pöörlemiskiirust järk-järgult tõsta.

Kuumalt sissetöötamise ajal tuleb veenduda, et ei esine lekkimist kütusetorustiku ühenduskohtadest ega õhu sisseimemist, samuti gaasi läbilööke plokikaane, sisse- ja väljalasketorustiku, pihustite ja küünalde tihendite vahelt.

Mootori kuumalt sissetöötamisel koormuse all suurendatakse koormust järk-järgult pidurdusseadme abil.

Mootori kuumalt sissetöötamise soovitatavad režiimid koormuse all on toodud tabelis 30d.

Tabel 30d

Mootori koormusega sissetöötamise režiimid

Kuumalt sissetöötamise režiim koormusega \ Mootori mark	КДМ-46	П-46	Д-35	Д-54	ПД-10	„Universal"	1МА
Kestus min	40	30	25	25	15	30	20
Koormus HJ	25—30	5—10	5—10	10	3	5—10	10—20
Kestus min	40	30	30	25	10	40	30
Koormus HJ	30—40	10—20	10—14	20	6	10—20	20—30
Kestus min	40	—	40	25	5	—	20
Koormus HJ	40—60	—	14—24	30	8,5	—	30—40
Kestus min	30	—	20	25	—	—	—
Koormus HJ	60—80	—	24—28	40	—	—	—
Kestus min	—	—	—	15	—	—	—
Koormus HJ	—	—	—	50	—	—	—
Kestus min	—	—	—	5	—	—	—
Koormus HJ	—	—	—	54	—	—	—

Kui kuumalt sissetöötamisel koormusega mootori töötamisel mingisuguseid defekte ei esinenud, s. t. mootori pöörete arv muutub kiiresti ja sujuvalt, mootor töötab vahelejätmisteta ja kloppimiseta igasugusel väntvõlli pöörlemiskiirusel, ilma et töötavad detailid üle kuumeneksid, siis võib mootori võtta proovimisele.

Proovimisel määratakse mootori võimsus, mida mootor arendab pärast remonti, ja kütuse erikulu.

Enne mootori proovimist kontrollitakse pidurdusseadme kaalumehhanismi. Pidurdusseadme kaalumehhanismi ja skaala näitude kontrollimiseks kinnitatakse seadme trumli kesta külge hoob. Viimane peab olema küllalt pikk, et oleks võimalik hoova külge riputada kaalukauss vihtide jaoks 716,2 mm kaugusele piduri kesta pöörlemisteljest.

Hoob peab olema tasakaalustatud vihtidega, mis riputatakse koormusklapi käsiratta külge. Seejuures peab liuguri osuti asetsema skaala nulljaotusel.

Kui kaalumehhanism on õigesti välja reguleeritud, peab liuguri osuti skaalal näitama hoova taldrikule asetatud vihtide kaalu. Kui näitudes on erinevusi, tuleb pendlil olevat raskust nihutada.

Proovimise ajal antakse mootorile maksimaalne pöörlemiskiirus, avades seguklapi täielikult või paigutades kütusepumba hammaslati maksimaalse sisseandmise asendisse, ning koormatakse mootorit, kuni saadakse antud mootorile normaalne pöörlemiskiirus.

Proovimisel mootori poolt arendatud võimsus arvutatakse valemiga:

$$N_e = \frac{P \cdot n}{1000K} HJ,$$

kus P — pidurdusseadme kaalude näidud (kg);
n — pidurivõlli pöörete arv minutis;
K = 0,98 — stendi reduktori kasutegur.

Kui proovimine toimub reduktorita, siis $K=1$.

Kütuse erikulu arvutamiseks tuleb leida kütuse kaal, mille mootor on kulutanud teatud aja jooksul. Tavaliselt määratakse kulutatud kütuse kaal tarvitatud kütuse mahu korrutamise teel erikaaluga.

Kütuse tunnikulu:

$$G_T = \frac{G_{kats}\ 3{,}6}{T} kg/h,$$

kus G_{kats} — kütusekulu (katseline), mis määrati proovimise ajal, g;
T — töötamise aeg, mille kestel mootor kulutas G_{kats} grammi kütust, sekundites.

Kütuse erikulu määratakse kütuse tunnikulu jagamise teel võimsusega.

Sellega aga mootori sissetöötamine veel ei lõpe, sest pärast sissetöötamist stendil töötatakse mootor sisse veel masinatega ekspluatatsiooniolukorras. Sissetöötamise protsessis jälgitakse sõlmede ja detailide seisukorda, kuula-

takse nende töötamist, kontrollitakse kuumenemist ning reguleeritakse neid. ВНИИМЭС on välja töötanud mootori kiirendatud sissetöötamise skeemi (mootorile КДМ-46 — 7 tundi), mille järel stendilt võib saada täielikult sissetöötatud mootori. ВНИИМЭС skeemi järgi sissetöötamine võimaldab mootorit normaalselt ekspluateerida ilma täiendava sissetöötamiseta ekspluatatsioonitingimustes.

Remonditud mootori õigesti läbiviidud sissetöötamisel omandavad detailid antud töötingimustele vastavad ja püsivad tööpinnad, mis märgatavalt suurendavad mootori remontidevahelisi tähtaegasid.

MOOTORI KONTROLLÜLEVAATUS

Proovimine stendil ei taga veel mootori kindlat töötamist ekspluatatsioonis. Esineb juhtusid, kus mootor stendil proovides arendab normaalse võimsuse kütuse normaalse erikulu puhul, kuid ekspluatatsiooni protsessis langeb väga kiiresti rivist välja. Näiteks kui väntvõlli kaelad on valesti lihvitud (koonilised), liibub laager vastu kaela ainult kitsa vööga. Stendil proovides säärane asi ei mõjusta millegagi ei võimsust ega kütusekulu. Kuid juba üsna lühikese ekspluatatsiooniperioodi kestel kulub selline vöö kiiresti, lõtk suureneb, ilmneb kloppimine ning mootor tuleb uuesti remontida.

Et selliseid nähtusi vältida, tuleb pärast proovimist läbi viia mootori kontrollülevaatus. Sel puhul tuleb mootor osaliselt lahti võtta (maha võtta karter, plokikaas) ja põhidetailid üle vaadata: vabastatakse (järjekorras) kepsulaagrid, määratakse kindlaks, kas laagrid istuvad võllikaeltel õigesti ja millises seisukorras on silindrite tööpinnad, kontrollitakse kolvisõrme istu kepsu ülemise pea puksis. Kontrollülevaatuse ajal ei soovitata välja võtta kolbi silindrist ega teda silindris pöörata, sest selle juures võib muutuda ligitöötanud kolvirõngaste asend silindri suhtes.

Kontrollülevaatus võimaldab peale mootori defektide avastamise määrata ka, missuguses tehnoloogilise protsessi osas, mis on tarvitusel antud remondiettevõttes, lastakse läbi ebatäpsusi ning lubatakse kõrvale kalduda tehnilistest tingimustest.

IV osa

TRANSMISSIOONI JA KÄIGUOSA REMONT

Käesolevas õpikus käsitletakse niisuguste spetsiifiliste detailide (ning nende osade) remonditehnoloogiat, mis on kõige tüüpilisemad autode ja traktorite käiguosadel.

Sellisteks detailideks (või detailide osadeks) on: friktsioonsidurid, kuul-, nuut- ja hammasliited; kuul- ja rull-laagrite rõngaste istukohad; veerelaagrid; kardaanühendused; detailide kuulotsikud ja kuulipesad; lehtvedrud jne.

FRIKTSIOONSIDURITE REMONT

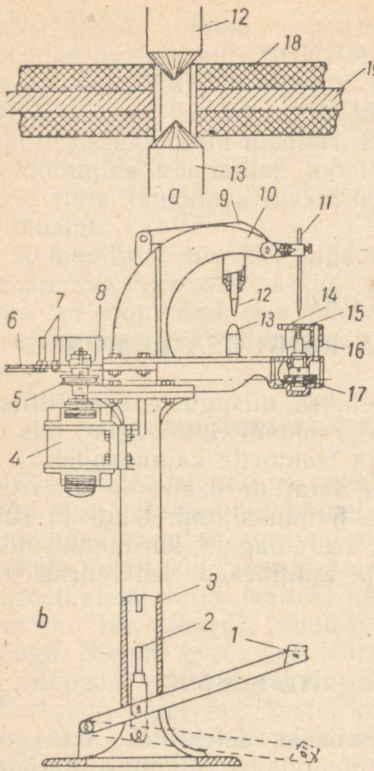
Friktsioonsidurite iseloomulikeks defektideks on vedavate ja veetavate ketaste tööpindade kulumine, äärikute ärarebenemine, praod ketastes, nukkide (vedavate ja veetavate) kulumine, trumlite nuutide kulumine.

Kulunud tööpinnaga vedavad kettad treitakse treipingil üle ning puhastatakse seejärel smirgelriidega või lihvitakse suportlihvimisseadisel. Murrete või lõhedega vedavad kettad remonditakse gaasikeevitusega, mille järel nad treitakse ja puhastatakse või lihvitakse.

Veetavate ketaste tööpinna kulumisel vahetatakse friktsioonkatted, neetides need ümber spetsiaalsetel pinkidel (joon. 144). Friktsioonkatted needitakse toruneetidega (õõnsate neetidega).

Friktsioonkatteid võib terasketastele kleepida ka bakeliidiga, bakeliitlakiga või liimidega БФ-2, БФ-4.

Kõige paremaid resultaate detailide liimimisel bakeliitliimiga võib saada, kui teha seda järgmise tehnoloogia kohaselt.



Joon. 144. Friktsioonkatete neetimine:

a — skeem; *b* — ferrodo- ja raibest-katete puhastamise ja neetimise pingi ГАРО üldvaade; *1* — pedaal; *2* — nookuri varras; *3* — pingi jalg; *4* — elektrimootor; *5* — elektrimootori rihmaratas; *6* — aluslaud; *7* — sõrmed katete seadmiseks nõutavasse mõõtu lihvimisel; *8* — lihvimisketas; *9* — survehoob; *10* — tugikaar; *11* — tsentreerija; *12* — tempel; *13* — matriits; *14* — vetruv laud; *15* — süvispuur; *16* — puurpadrun; *17* — puurimismehhanismi ajami rihmaratas; *18* — ferrodokate; *19* — siduri veetav ketas.

Bakeliit staadiumis A (vedelas olekus) kuumutatakse kuni temperatuurini 150°. Selles temperatuuris algab bakeliidist tormiline fenooli eraldumine. Pärast fenooli eraldumist kantakse bakeliit liidetavatele pindadele. Pinnad peavad eelnevalt olema puhastatud, nendelt peab olema rasvad kõrvaldatud ja nad tuleb kuumutada temperatuurini 140—150°. Pärast liidetavate pindade vastavalt kokkupanemist hoitakse neid temperatuuris 120—150°, kuni bakeliidi täieliku kõvenemiseni. Pressimise rõhk peab olema 10—15 kg/cm².

Sellisel menetlusel ei teki liitekohta mulle ega tühikuid ning ühendus saadakse eriti tugev.

Puhas bakeliit või selle segud mitmesuguste täiteainetega on kõvenevatest ainetest kõige väärtuslikumad. Bakeliidi kõige tähtsamaks omaduseks on tema kõrge temperatuurikindlus. Bakeliidi alusel kokku pandud liited taluvad kuumutamist kuni temperatuurini 200—220°.

Bakeliitlaki (ГОСТ 901—46) kasutamisel puhastatakse raibestist katted terasharjaga ning pärast seda kantakse

neile lakikiht. Teraskettad puhastatakse liivapritsiga või terasharjaga.

Puhastatud kettale kantakse samuti lakikiht. Kattega kettad kogutakse pakki ning surutakse kokku pitskruvi abil. Selliselt kokkusurutud pakid hoitakse kuivatuskapis 4—5 tundi temperatuuril 140—150°.

Liimimisel liimiga БФ puhastatakse detailide pinnad hoolikalt puhtaks, eemaldatakse rasvad etüülatsetaadiga (või piiritusega) ja kuivatatakse. Häid tulemusi saavutatakse samuti rasvainete kõrvaldamisel atsetooniga või esimese sordi bensiiniga. Liim kantakse hästi puhastatud pindadele. Lahtine pind hoitakse õhus vähemalt 1 tund, seejärel 15 minutit termostaadis (või pliidil) temperatuuris 60°. Siis kantakse peale uus liimikiht ning hoitakse uuesti õhus vähemalt tund aega ja samuti 15 minutit termostaadis temperatuuril 60° ning lõpuks umbes tund aega temperatuuril 90°.

Selliselt ettevalmistatud detailid surutakse mingi abinõu vahel kokku. Kokkupressimise surve peab olema umbes 15 kg/cm^2.

Kokkusurutud detailid asetatakse termostaati või kuumutatakse mingil muul viisil 140—160°-ni ja hoitakse sellel temperatuuril umbes 25—30 minutit.

Kui veetava ketta äärik on lahti rebenenud või leidub teraskettas pragusid, tuleb viimane välja praakida. Selleks raiutakse maha needid, mis kinnitavad äärikut ketta külge. Needid, mis kinnitavad friktsioonkatteid, puuritakse välja ja võetakse katted maha. Siis lõigatakse lehtterasest vana terasketta järgi uus ketas (või võetakse uus ketas) ning needitakse selle külge äärik ja friktsioonkatted.

Uude kettasse aukude puurimisel kasutatakse vana ketast konduktorina nii märkimisel kui ka puurimisel. Suurema partii ketaste valmistamisel (näiteks külgfriktsioonide remontimisel), tehakse lehtterasest toorikud, mis needitakse (3—4 neediga) 10—20 kaupa kokku ning treitakse pingil vajalikku mõõtesse.

Siduri vedavate ja veetavate ketaste ühekülgsel kulumisel pööratakse kettad 180° või asetatakse komplektselt koos trumliga teisele küljele.

Kui hambad on kulunud mõlemalt poolt, nii et hammaste paksus traktoril ДТ-54 on alla 3,5 mm, traktoril КД-35 — 3,9 mm, samuti juhul kui traktori С-80 siduriketaste hambad on teravaks kulunud, siis kettad praagitakse välja.

Juhtimissidurite vedavatel trumlitel esinevad tavaliselt järgmised defektid: hammaste pikkuse ja paksuse kulumine, nuutide profiili kulumine. Veetavatel trumlitel kuluvad hambad madalamaks ja õhemaks ning samuti pind, mis puutub kokku pidurilindiga.

Trumlite hammaste madalamaks kulumisel on põhjuseks asjaolu, et vedavad kettad kulutavad veetava trumli hambaid ning veetavad kettad kulutavad vedava trumli hambaid.

See defekt on friktsioontrumlite võlli kooniliste laagrite ebaõige reguleerimise tulemuseks.

Sellise defekti avastamisel tuleb trumlid treida kuni kulumisjälgede kadumiseni. Pärast treimist tuleb iga hammas puhastada smirgelriidega.

Pärast trumli treimist peab hamba kõrgus vastama tehnilistele tingimustele.

Hammaste vähesel kulumisel külgedelt tuleb pööramissidurite trumlid puhastada smirgelriidega. Hammaste märgataval ühepoolsel kulumisel on lubatud trumlid asetada traktori teisele küljele. Sisemised trumlid asetatakse ümber komplektis poolteljega.

Hammaste suuremal kulumisel keevitatakse neile peale gaasiga või kaarleegiga.

Trumli töötlemiseks hööveldpingil pärast keevitamist tuleb kasutada vastavat rakist. Detailide asendi fikseerimiseks kinnitatakse nende külge poltide abil konduktor. Konduktorina võib kasutada friktsioonide kettaid.

Pärast soone hööveldamist vabastatakse konduktor ja detaili pööratakse ühe hamba võrra.

Keermete kulumisel veetavate trumlite otsaaukudes puuritakse viimased üle ning neisse lõigatakse suurem keere.

Augud puuritakse üheaegselt äärikusse ja trumlisse. Siis treitakse ääriku augud poldi välisläbimõõdu järgi.

Veetavate trumlite korduval remontimisel puuritakse uued augud vanade aukude vahekohtadesse ning lõigatakse neisse normaalmõõtes keermed.

Kui pidurilindialune pind on vähe kulunud, treitakse välistrumlit kuni kulumisjälgede kadumiseni. Tunduval kulumisel treitakse trummel üle, ning temale pressitakse rõngas terasest 45, mis siis edaspidi treitakse normaalmõõtes trumli jaoks.

KIILLIIDETE REMONT

Kiilliidete iseloomulikeks riketeks on: kiilude vigastused, kõverdumised ja nende kulumine, soonte kulumine.

Kiilusid ja liiste remonditakse ainult juhul, kui nad on vähe ära taotud ja vähe kõverad. Väikesel kõverdumisel õgvendatakse kiilud kergete vasaralöökidega tasasel plaadil. Taotud servad puhastatakse viiliga. Seejuures ei tohi metalli maha võtta servalt, sest isegi väga õhukese metallikihi mahavõtmisel ei hoia kiil detaili küllalt kindlalt.

Kui kiilusooned on laiuti vähe kulunud, viilitakse soonte seinad käsitsi, freesitakse või hööveldatakse treipingil (supordi abil), höövelpingil või peiteldamispingil. Parandatud kiilusoontesse asetatakse vastavalt laiemad kiilud.

Kui on kulunud üks soon, siis tehakse see korda, võttes metalli maha külgseintelt, ning asetatakse siis astmeline kiil. Soonte väga tugeval kulumisel keevitatakse nad kinni gaasi või elektriga ning lõigatakse teise kohta uued sooned.

Kooniliste kiilude augud hõõritsetakse kooniliste hõõritsatega.

Kõige keerulisem on koonilise kiilu augu remontimine, kui ühel detailil on kiilu süvend kinni keevitatud või mingil muul põhjusel puudub.

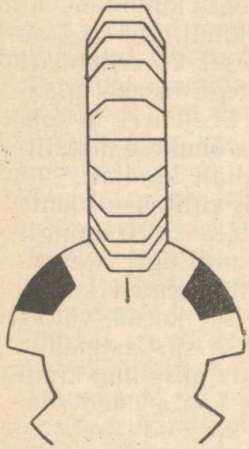
Sel juhul on kõige parem kinni keevitada ka teine süvend ning puurida kiiluauk uude kohta ja hõõritseda koonilise hõõritsaga.

NUUTLIIDETE REMONT

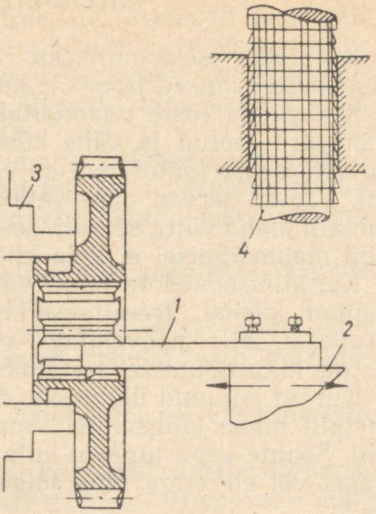
Nuutliidete iseloomulikeks riketeks on nuutide külgpindade kulumine.

Sellise kulumise põhjuseks on suured erikoormused (eriti löökkoormused), mis tekivad suure lõtku puhul, kui nuutidega detailid on halvasti töödeldud. Nuutide kulunud külgpindadele tekivad väsimusõnarad. Mõningatel juhtudel võib järskude löökide tagajärjel tekkida koostöökohas võlli nuutide paiklik kokkukeevitumine augu nuutidega ning sellele järgnev lahtirebimine, mis purustab koostöötavate detailide pinnad.

Nuutliidete remontimise kõige rohkem levinud viisiks on pealekeevitamine augu või võlli nuutidele, mis seejärel töödeldakse mehaaniliselt ja termiliselt.



Joon. 145. Freesi asetus pealekeevitatud nuutvõllile nuutide freesimisel.



Joon. 146. Pealekeevitatud nuutavasse nuutide töötlemine:
1 — lõiketera; *2* — suport; *3* — jagamispea padrun; *4* — lõikekamm.

Enne nuutidele pealekeevitamist on soovitatav võlli otsa teha märk, mille järgi oleks edasisel mehaanilisel töötlemisel (freesimisel) võimalik seada frees (joon. 145) nii, et see lõikaks maha nuutidele pealesulatatud metalli, aga mitte põhimaterjali.

Kui augu nuudid on lühikesed, keevitatakse nendele peale ühelt poolt. Pikkade nuutide puhul aga keevitatakse esialgu ühest otsast nuutide poole pikkuseni ning siis teisest otsast. Lisamaterjalina kasutatakse pealekeevitamisel enamasti klapivedrusid.

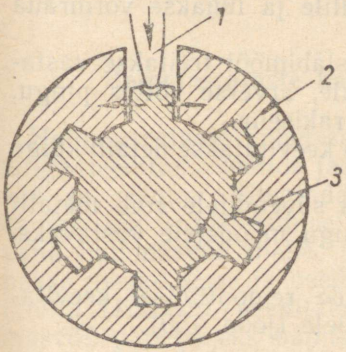
Pealekeevitusega nuutvõllid treitakse esialgu nõutavasse läbimõõtu ja freesitakse seejärel nuudid. Nuutidega auk treitakse seest pärast pealekeevitamist samuti nõutavasse läbimõõtu ja lõigatakse nuudid sisse kas höövel- või peitelduspingil või siis läbilöömise või -tõmbamise teel (joon. 146).

Tõmbetera silindrilise osa läbimõõt nuutide lõikamisel peab olema 0,02—0,04 mm võrra väiksem treitud augu läbimõõdust.

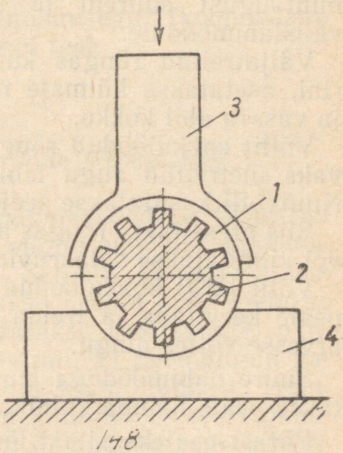
Pärast mehaanilist töötlemist detailid karastatakse ja noolutatakse. Vähesel kulumisel võib nuute taastada temmimisega (joon. 147) rakises, mille pikilõhe laius vastab täpselt nuutvõlli hamba normaalsele laiusele. Sellise rakisena võib kasutada võlliga koostöötavat detaili, millesse lõigatakse selleks pikilõhe. Enne temmimist tuleb võll noolutada. Kui üks hammas on temmitud, pressitakse rakis võllilt maha ja pööratakse lõhesse uus temmitav hammas.

Pärast kõikide hammaste temmimist keevitatakse temmimisjälgedele metalli peale gaasi või elektriga. Siis treitakse detail üle ja töödeldakse termiliselt.

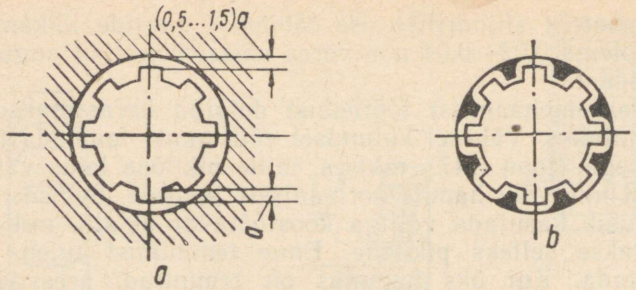
Kui nuutauguga detaili (äärikut, rummu) on võimalik kokku lüüa sepistamise teel, toimub remont järgmiselt. Nuutauguga detail kuumutatakse ääsil kuni sepistustemperatuurini ning asetatakse auku külm nuutvõll. Siis lüüakse auguga detail vormaluse ja vasara abil kokku (joon. 148) ning töödeldakse termiliselt (karastatakse ja noolutatakse).



Joon. 147. Nuuthammaste laiakstemmimise skeem:
1 — nüri meisel; *2* — rakis; *3* — remonditav võll.



Joon. 148. Nuutavaga detaili kokkusurumine:
1 — kokkusurutav detail; *2* — nuutvõll; *3* — vormvasar; *4* — vormalus.



Joon. 149. Nuutava remont rõngastamise teel:
a — nuutava sisetreimine; *b* — sissepandud rõnga keevitamine.

Kui nuutauguga detaili ei ole võimalik kokku lüüa, treitakse august hambad maha, nii et seest treitud augu läbimõõt oleks 0,5—1,5 hambakõrguse võrra suurem nuutide põhja läbimõõdust (joon. 149). Siis treitakse vastavast terasest rõngas, mille välisläbimõõt oleks seest ületreitud nuutaugust suurem ja siseläbimõõt vastaks nuutvõlli välisläbimõõdule.

Väljatreitud rõngas kuumutatakse sepistustemperatuurini, asetatakse külmale nuutvõllile ja lüüakse vormraua ja vasara abil kokku.

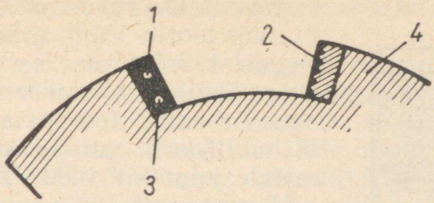
Võllil kokkulöödud rõnga välisläbimõõt treitakse vastavaks ületreitud augu läbimõõdule, arvesse võttes pingu. Nuutvõlli kasutatakse seejuures rakisena.

Siis pressitakse rõngas auku ja keevitatakse detaili külge või kinnitatakse salakruvidega.

Võlli järgi kokkuloodud rõnga süvenditele võib metalli peale keevitada ja treida siis augu mõõdetele vastavaks, arvesse võttes pingu.

Suure läbimõõduga nuutvõllide remontimisel keevitatakse peale hamba kulumata küljele (joon. 150).

Pärast pealekeevitust lõigatakse hamba kulunud osa vajalikus ulatuses maha. Seejärel töödeldakse detaili termiliselt. Sel viisil remonditud võllidel peavad koormusi vastu võtma hammaste need küljed, millele metalli peale ei keevitatud.



Joon. 150. Suure läbimõõduga nuutvõlliie pealekeevitamine:
1 — nuutide kulumata pind; *2* — nuutide kulunud pind; *3* — pealesulatatud metallikiht; *4* — remonditav võll.

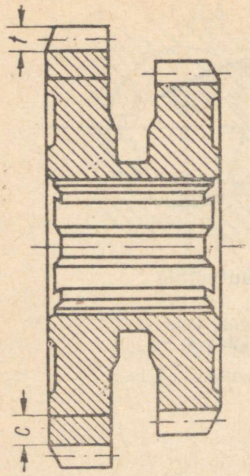
HAMMASÜLEKANNETE REMONT

Hammasülekannete iseloomulikeks riketeks on hammaste töö- ja külgpindade kulumine, hammaste murdumine ja pinna murenemine.

Hammasrattaid remonditakse hammasvöö vahetamisega, pealesulatamisega, profiili süvendamisega (koonushammasratastel) ja kuumdeformatsiooni teel.

Hammasrataste hammasvööde vahetamine

Hammasrataste vahetatavad hammasvööd on tavaliselt külge needitud. Neetide jaoks on augud puuritud hammasvöö ja rummu liitepindadesse. Selliste hammasrataste hammasvööde vahetamisel raiutakse needid ära, võetakse vana hammasvöö maha, paigaldatakse uus kohale, pannakse needid sisse ja needitakse kinni. Et neediaugud paremini täituksid, needitakse needid kinni külmalt. Hammasvöö panemiseks hammasrattale, millel ei ole vahetatavat hammasvööd, tuleb kulunud hammasratas või hammasratasplokk lõõmutada temperatuurini 900° ja seejärel ahjus aeglaselt jahutada. Pärast jahtumist treitakse kulunud hambad maha nii, et oleks võimalik peale panna uue küllalt tugeva hammasvöö ($c=1{,}5—2$ *t*) (joon. 151). Siis



Joon. 151. Hammasrattale uue hammasvöö panemine.

valmistatakse vastavast terasest hammasvöö toorik. Viimase siseläbimõõdu treimisel võetakse arvesse vajalik ping. Seejärel võetakse treitud hammasratta ning tooriku äärtelt faasid maha. Toorik pressitakse hammasrattale kuumalt (600—700°).

Hammasrattale pressitud toorik keevitatakse kinni. Siis freesitakse sisse hambad ning lastakse selliselt remonditud hammasratas sisse töötada temaga koostöötava hammasrattaga.

Pärast sissetöötamist tuleb hammasratas karastada õlis ning noolutada.

Hammasvööd võib vahetada ka järgmiselt. Hammasratas noolutatakse ja treitakse üle. Treitud pind keermetatakse (kas vasak- või parempoolse keermega, sõltuvalt hammasratta pöörlemissuunast). Siis valmistatakse vastavast terasest uus hammasvöö või kasutatakse kulumata hammaratast, millelt lõigatakse hammasvöö maha. Hammasvöösse lõigatakse keere, keeratakse siis keermetatud rummule ning keevitatakse külgedelt kinni elektriga.

Pärast keevitamist hammasratas karastatakse ja noolutatakse.

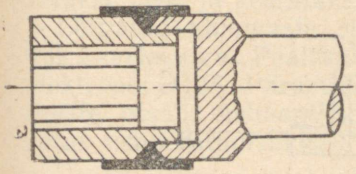
Vanade hammaste kõrvaldamiseks ja karastatud rummude töötlemiseks ilma lõõmutamata on otstarbekas kasutada elektrisädemega töötlemist.

Sisehammastega hammasrataste hammasvööde vahetamine

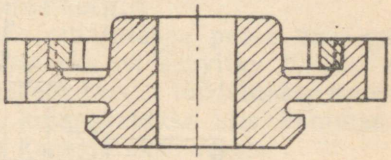
Kulunud sisehammastega võlli ots lõõmutatakse ning treitakse maha. Vastavast terasest treitakse välja hammasvöö, millesse lõigatakse hambad. Hammasvöö võib teha vähe süsinikku sisaldavast terasest ning tsementeerida. Võlli otsa treitakse auk, millesse pressitakse valmistatud hammasvöö saba ning keevitatakse kinni elektriga

(joon. 152). Pärast keevitamist treitakse hammasvöö välisläbimõõdu järgi.

Kontrollimiseks asetatakse külgekeevitatud hammasvöö temaga koostöötavale välishammastega hammasrattale. Kui hammasrattad töötavad kangelt, sepistatakse hammasvöö vastavalt hammasrattale. Siis kuumutatakse võlli ots temperatuurini 300° ning karastatakse vees. Seejuures asetatakse võlli ots hammaste pikkuselt vette ning hoitakse seal kuni täieliku jahtumiseni.



Joon. 152. Uue hammasvöö keevitamine.



Joon. 153. Hammasvöö paigaldamine keermel.

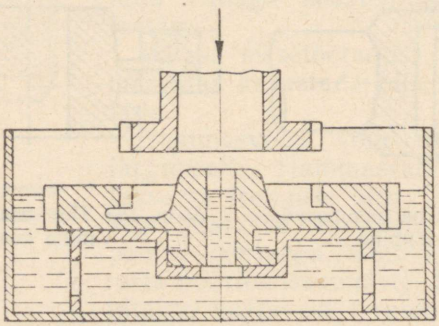
Sisehammastega hammasrattaid võib remontida ka teisiti. Sel puhul treitakse kulunud hambad maha kõvasulamist lõiketeraga ilma eelneva lõõmutuseta ning sisepind keermetatakse. Siis valmistatakse vähe süsinikku sisaldavast terasest hammasvöö, millele lõigatakse väliskeere (joon. 153). Hammasvöö tsementeeritakse, karastatakse ja keeratakse kuumutatud hammasrattasse.

Hammasrataste kulunud hammastele pealesulatamine

Kulunud hammastega hammasratas lõõmutatakse temperatuuril 850—900°. Ühe hambavahe kohale tehakse märk, et hammasratast oleks järgneval freesimisel võimalik õigesti paigaldada. Hammastele sulatatakse peale elektri või gaasiga. Lisamaterjalina kasutatakse terast 40X või 45XH. Hammastele sulatatakse peale ühtlane kiht, arves-

tades 2—3 mm töötlemisvaru järgnevaks treimiseks. Pärast pealesulatamist detail normaliseeritakse (kuumutatakse temperatuurini 850—900°). Siis freesitakse hambad ja töötatakse vastav hammasrataste paar sisse. Pärast sissetöötamist tuleb remonditud hammasratas karastada ja noolutada. Kui pealesulatamiseks kasutati vähe süsinikku sisaldavast terasest vardaid, tuleb hammasratas enne karastamist tsementeerida.

Peale selle kasutatakse kulunud hammastele pealekeevitamiseks kõvasulameid: sormaiti, staliniiti ja stelliiti.



Joon. 154. Hammasrataste hammastele pealekeevitamine järgneva vormstantsimisega.

Sel juhul asetatakse detailid pealekeevitamiseks veevanni. Liigne kõvasulam võetakse hammastelt maha karborundkäial või elektroerosiooni teel.

Hammastele pealesulatamiseks ja nende vormimiseks asetatakse hammasratas koos vormimisabinõuga veevanni, nii et veepinnast välja ulatuksid ainult hambad (joon. 154). Vormimisabinõuga peab olema võimalik hambaid vormida keevituse ajal, siis kui pealesulatatud kiht on alles plastilises olekus.

Vormimissablooni suunamiseks ja vertikaalseks nihutamiseks võib kasutada puurpinki. Iga hamba pealekeevitamisel, kui kõvasulam on alles plastiline, lastakse šabloon hammastele ja vormitakse pealesulatatud hammas.

Kulunud otstega hammasrattaid võib remontida kahel viisil.

Esimese viisi kohaselt keevitatakse pärast lõõmutamist hammastele peale elektriga. Lisametallina kasutatakse sel juhul klapivedrusid. Pärast pealekeevitamist viilitakse hambad šablooni järgi või freesitakse. Seejärel kuumutatakse hammasratas temperatuurini 800—850° ja karastatakse õlis.

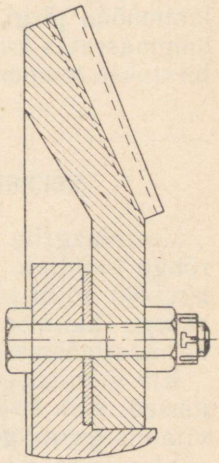
Kulunud otstega hammasrattaid teisel viisil remontides lõõmutatakse neid ning treitakse kulunud otsad maha. Mahalõigatud hammaste piirkonda puuritakse augud, keermetatakse need ja keeratakse sisse korgid.

Lõigatud hammaste otstele sulatatakse peale gaasiga või kaarleegiga. Pealesulatamiseks on soovitav kasutada elektroodi Э42А. Pärast pealekeevitamist töödeldakse hammaste otsad mehaaniliselt, kuumutatakse siis hammasratas temperatuurini 850° ja karastatakse vees.

Koonushammasrataste remont

Koonushammasrattaid remonditakse samal meetodil nagu silinderhammasrattaidki.

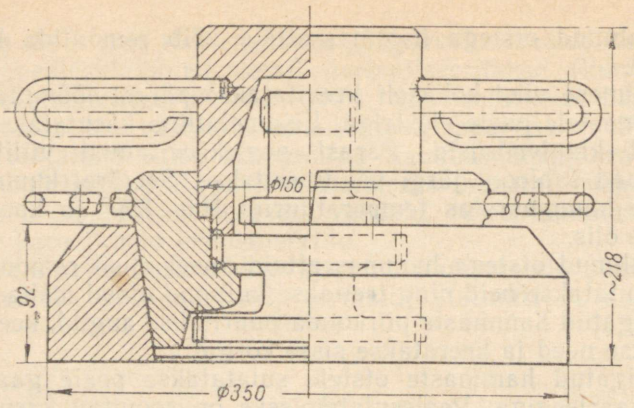
Erijuhuks koonushammasrataste remontimisel on vahelehtede panek koonushammasrataste vahetatavate hammasvööde alla. Sel juhul süvistatakse kulunud hambad freesiga, kuni saadakse õige hambaprofiil, hambatipud treitakse süvistamise võrra maha ning hammasvöö alla asetatakse vaheleht (joon. 155), mis kompenseerib hammaste süvistamise.



Joon. 155. Koonushammasratta hammasvöö alla vahelehe paigutamine.

Hammasrataste remontimine kuumalt deformeerimisega

Hammasrattad kuumutatakse temperatuurini 800—900° ja asetatakse matriitsi. Hammasratta peale pannakse tempel (joon. 156), mille abil surutakse metall hammasratta keskosast perifeeriasse.



Joon. 156. Auto ГАЗ-51 kolmanda käigu hammasratta vormimise stants.

Pärast kuumalt deformeerimist lastakse hammasratas liivas aeglaselt jahtuda ning treitakse siis vastava välisläbimõõdu järgi. Pärast treimist freesitakse hambad ning hammasratas karastatakse temperatuuril 815—830° ja noolutatakse temperatuuril 190—200°.

VEERELAAGRITE ISTUKOHTADE REMONT

Veerelaagrite iseloomulikeks riketeks on sise- ja välisrõnga kandjate istukohtade kulumine. Siserõnga kulunud istukoht võllil taastatakse kroomimise, nikeldamise või terasega katmise teel ning sellele järgneva lihvimisega normaalmõõtesse.

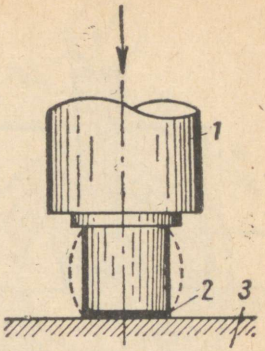
Kui töötamise ajal laagrikaelale ei mõju muutlikud koormused, võib siserõnga istukoha võllil remontida pealekeevitamisega ning järgneva lihvimisega.

Siserõnga istukohta võllil võib ka sepistamise teel jämendada. Selleks kuumutatakse võlli kulunud istukohta kuni sepistustemperatuurini (850—900°), kastetakse võlli ots vette ja tuubitakse alasil (joon. 157) laagrikael vajaliku jämeduseni. Sel viisil on võimalik istukoha läbimõõtu

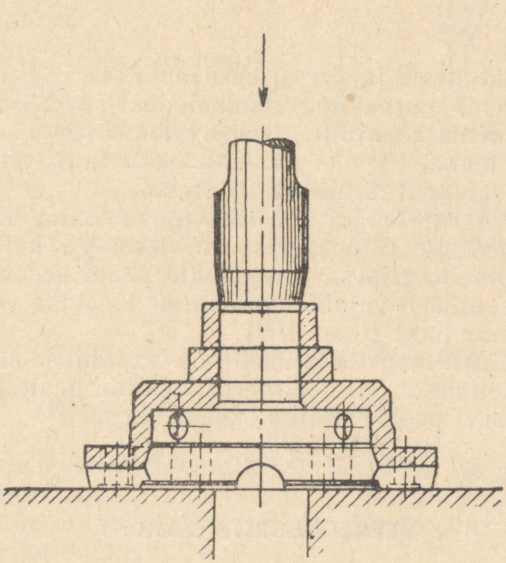
suurendada 0,2—0,3 mm võrra, millest tavaliselt piisab istu taastamiseks.

Kuul- või rull-laagri siserõnga istukohta õõnsal detailil võib taastada viimase avardamise teel (joon. 158). Selleks tuleb õõnes detail kuumutada sepistustemperatuurini ning pressi all suruda vastav tempel detaili õõnest läbi. Pärast avardamist detail karastatakse ja noolutatakse ning lihvitakse istukoht (laagrikael).

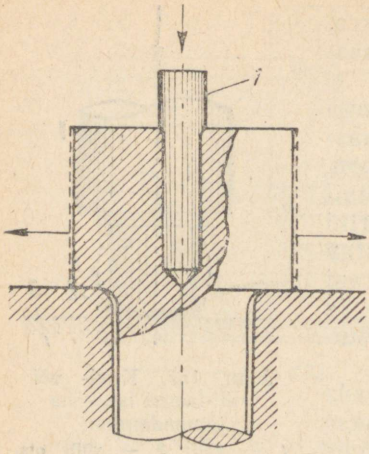
Täisdetaile võib samuti taastada avardamise teel. Selleks puuritakse detaili otsa auk, mille sügavus peab olema vähemalt laagrikaela pikkune, kuumutatakse detail sepis-



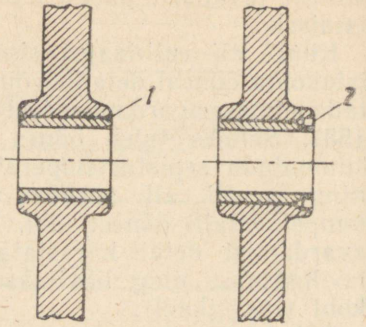
Joon. 157. Kuul- või rull-laagri istukoha jämendamine:
1 — võll; *2* — võlli ots, mis on vees jahutatud; *3* — alasi.



Joon. 158. Õõnesdetaili jämendamine istukoha taastamiseks.



Joon. 159. Võlli otsa jämendamine istukoha taastamiseks:
1 — jämendamiskiilu väljaulatuv ots.



Joon. 160. Puksi paigutamine kuul- või rull-laagri välisrõnga pessa:
1 — keevituskohad; *2* — keermetatud tihvt.

tustemperatuurini ja pressitakse auku varras, mille läbimõõt on veidi suurem augu läbimõõdust (joon. 159). Varda ots peab olema kooniline. Sissepressitud varras lõigatakse treipingil maha. Lõpuks töödeldakse detaili termiliselt ja lihvitakse istukoht tarvilikku mõõtesse.

Kuul- või rull-laagrite välisrõngaste istud taastatakse laagri välisrõnga kroomimise või terasega katmise teel. Samuti võib laagripesa sisepinnale peale keevitada ning pesa mehaaniliselt vajalikku mõõtesse töödelda või asetada laagripesasse puks (joon. 160).

Kuul- ja rull-laagrite istukohtade taastamise kõige paremaks menetluseks on elektroerosiooniline pealesulatamine G. V. Gussevi poolt esitatud skeemi järgi.

VEERELAAGRITE REMONT

Kuul- ja rull-laagrite seisukorra peamisteks näitajateks on radiaal- ja telglõtkud ning välisrõnga pöörlemisest tingitud müra. Radiaal- ja telglõtkud määratakse spetsiaalse

riistaga (joon. 161). Mõõtmise teel saadud lõtkude suurusi võrreldakse lubatavatega.

Kuul- ja rull-laagrite iseloomulikeks riketeks on kuulide ja rullide ning nende jooksuteede, samuti separaatorite, välisrõngaste välispindade ja siserõngaste sisepindade kulumine.

Kuul- ja rull-laagrite remont koosneb järgmistest operatsioonidest:

1) lahtivõtmine ja kontrollimine;

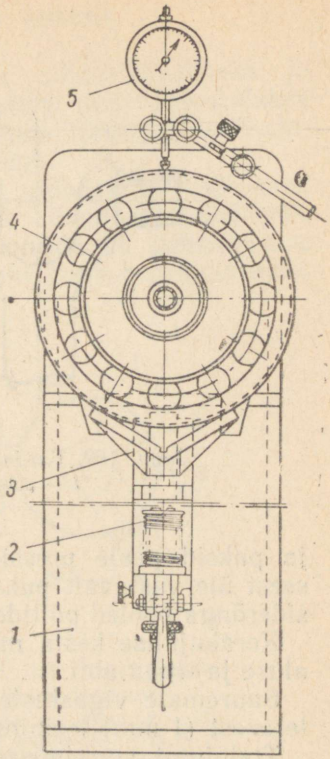
2) siserõngaste sisepindade ja välisrõngaste välispindade lihvimine;

3) sise- ja välisrõngaste kulunud pindade kroomimine või terasega katmine;

4) sise- ja välisrõngaste jooksuteede lihvimine;

5) laagrite kokkupanek suurendatud mõõtes rullide või kuulidega.

Kuul- ja rull-laagreid remonditakse selleks spetsiaalselt seadistatud tehastes või tsehhides.



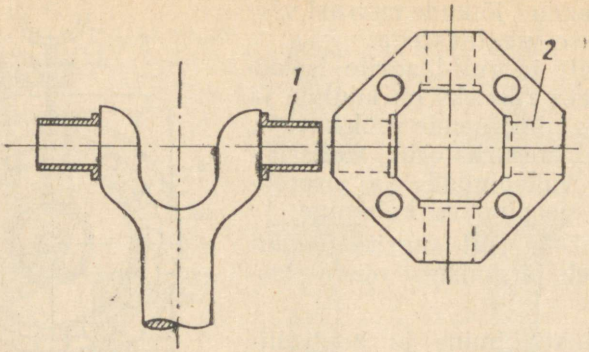
Joon. 161. Kuullaagrite kontrollimise riist:
1 — riista plaat; *2* — vedru; *3* — liikuv prisma; *4* — laager; *5* — indikaator.

RATASTRAKTORITE JA AUTODE KÄIGUOSA REMONT

Kardaanühenduste remont

Kardaanühenduste iseloomulikud rikked on järgmised: kardaanliigendi harkide tappide ja poltidega kokkutõmmatava siderõnga aukude kulumine; kerakujulise kesta muljumine ja kulumine.

Kardaani hargi kulunud tööpinnaga tapid treitakse üle ja pressitakse peale teraspuksid (joon. 162). Suure kulumise korral tuleb tappidele enne peale keevitada, siis treida



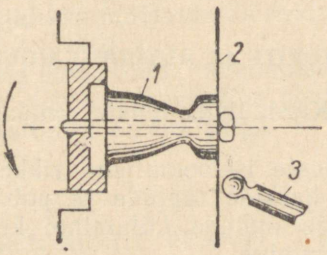
Joon. 162. Kardaanliigendi remontimise skeem:
1 — puks; *2* — auk puksi jaoks.

ja puksid peale pressida. Siderõngaste augud treitakse seest üle vastavalt pukside läbimõõdule. Treimiseks tuleb siderõnga pooled poltidega kokku tõmmata.

Kerakujulise kesta mõlgid tasandatakse vastava vormaluse ja -raua abil.

Suuremate vigastuste korral vormitakse uus kest lehtterasest (1 mm) treipingil veniti (joon. 163) abil.

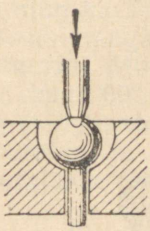
Treipingil vormimisel on soovitav kettakujuline toorik määrida üle õliga. Kesta vormitakse spindli pöörlemiskiirusel 500 p/min.



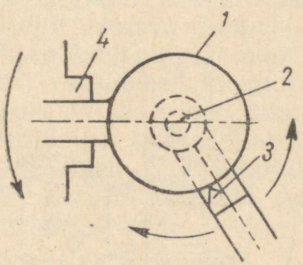
Joon. 163. Kupli valmistamine venitiga:
1 — vorm; *2* — toorik;
3 — veniti.

Vähekulunud kuulpea treitakse silindrikujuliseks ja pressitakse peale kuulikujuline puks ning keevitatakse kinni. Suuremal kulumisel tuleb enne treimist kuulikujulisele otsikule peale keevitada gaasiga.

Kuulikujuline puks tuleb pärast mehaanilist töötlemist (enne pealepressimist) karastada kõvaduseni 300—500 Brinelli järgi. Kuulpead võib remontida ka jämendamise teel. Selleks kuumutatakse pea kuni punase hõõgumiseni,



Joon. 164. Detaili kuulpea jämendamine.



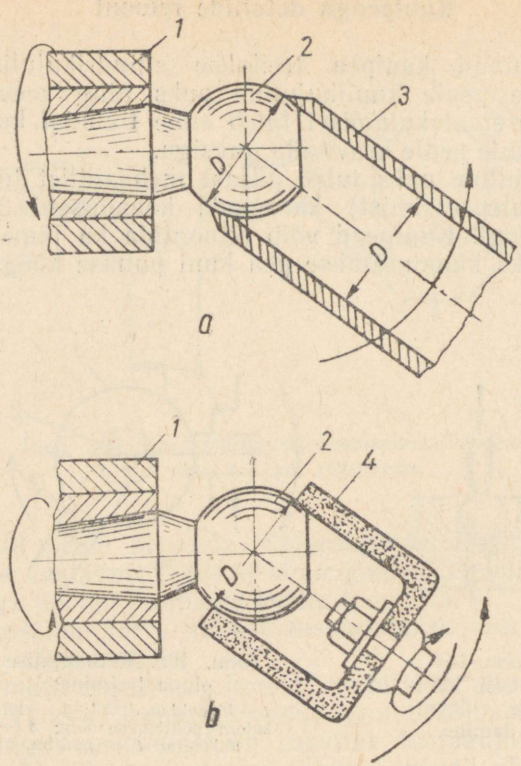
Joon. 165. Kerakujulise pinna treimine:
1 — töödeldav detail; *2* — lõiketera pöörlemise telg; *3* — lõiketera; *4* — padrun.

asetatakse rakisesse (joon. 164) ning lüüakse koonilise torniga jämedamaks.

Mehaaniliselt töödeldakse kuulpead treipingil. Lõiketera kinnitatakse seejuures pöörduva ketta külge (joon. 165).

Kuulpeade lõplikuks töötlemiseks kasutatakse spetsiaalset torukujulist lõiketera (joon. 166, *a*).

Täpselt kerakujulise pinna saamiseks tuleb lihvida kausikujulise lihvimiskettaga (joon. 166, *b*). Kerakujulise süvendiga detailide remontimisel lõigatakse detaili kulunud pinnaga ots maha ja selle asemele keevitatakse külge uus kerakujulise süvendiga ots.



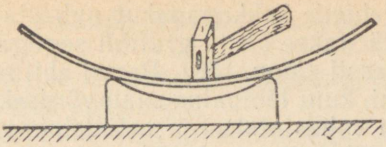
Joon. 166. Kerakujulise pinna viimistlemine:
a — torukujulise lõiketeraga; *b* — lihvimiskettaga; *1* — pingi padrun; *2* — detaili kuulpea; *3* — torukujuline lõiketera; *4* — lihvimisketas.

Vedrude remont

Vedrude iseloomulikeks riketeks on: vedru sirgenemine, praod ja lehtede murdumine.

Vedrulehtede normaalne kuju taastatakse külmalt nõgusa külje poolt vasaraga tagudes. Vedrulehtede rihtimiseks tuleb kasutada vastava raadiusega vormalust (joon. 167).

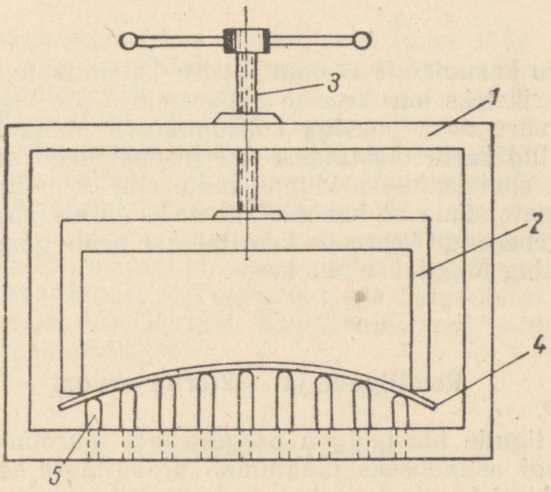
Murdunud või pragunenud vedruleht vahetatakse uuega, mis on valmistatud vastavast terasest.



Joon. 167. Vedrulehe rihtimine.

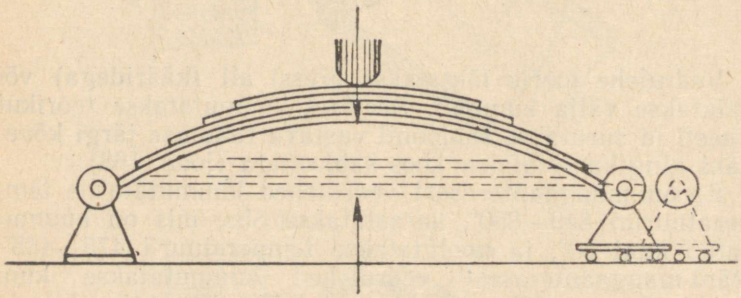
Vedrulehe toorik lõigatakse pressi all (kääridega) või raiutakse välja kuumalt. Seejärel kuumutatakse toorikut uuesti ja surutakse šabloonil vastava raadiuse järgi kõveraks ning karastatakse koos šablooniga (joon. 168).

Kroom-mangaanterasest vedrulehed kuumutatakse temperatuurini 840—850°, karastatakse õlis, mis on kuumutatud kuni 60°, ja noolutatakse temperatuuril 475—485°. Räni-mangaanterasest vedrulehed kuumutatakse kuni temperatuurini 855—875°, karastatakse 60° soojas õlis ja noolutatakse temperatuuril 495—500°.



Joon. 168. Vedrulehtede karastamise šabloon:
1 — raam; *2* — klamber; *3* — kruvi; *4* — vedruterasest leht; *5* — toed.

Enne vedrulehtede kokkupanekut puhastatakse nad hoolikalt ning määritakse õli ja grafiidi seguga. Lehtvedrusid proovitakse pressil (joon. 169). Pressi abil surutakse vedru keskkohale seni, kuni läbipaine saab võrdseks nulliga. Seejärel lehtvedru vabastatakse ja mõõdetakse läbipaine suurust. Esialgne läbipaine peab jääma muutmatuks.



Joon. 169. Lehtvedru kontrollimine.

Vedru kammitsate remont. Vedru kammitsate iseloomulikeks riketeks on keerme rebenemine või vigastumine ning vedru aasa puksiga kokkupuutuva pinna kulumine. Rikutud keere taastatakse keermepakkidega, mis kinnitatakse spetsiaalsesse kluppi, mille abil on võimalik keeret lõigata, ilma et kammitsaid oleks tarvis sirgeks keerata. Rebenenud keermele keevitatakse peale gaasiga, treitakse ning lõigatakse uus keere.

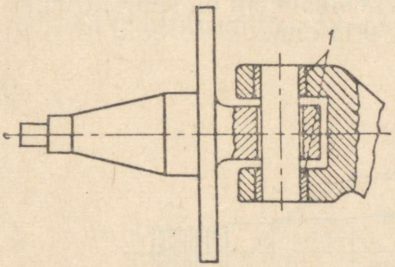
Roolitigude ja -sektorite remont

Kui tigude hambad on pragunenud, murdunud, auklikuks või astmeliseks muutunud, praagitakse teod välja. Kui sektori hambad on kulunud astmeliseks, keevitatakse peale sormaiti ning lihvitakse käsitsi šablooni järgi, kuni saadakse normaalse profiiliga hambad.

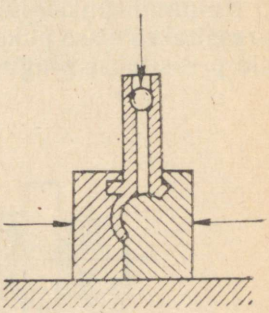
Käändteljepoltide remont

Käändteljepoltide iseloomulikuks rikkeks on nende kulumine koostöökohas puksidega.

Kulumine kõrvaldatakse kroomimisega, või lihvimisega vähendatud mõõtesse. Viimasel juhul telje auk treitakse



Joon. 170. Esitelje augu remontimine puksi paigaldamise teel:
1 — käändtelje puksid.



Joon. 171. Õõnsa käändteljepoldi jämendamine.

suuremaks ja pressitakse sellesse puks (joon. 170). Käändtelje puks aga asendatakse uuega, millel on väiksem auk.

Kui käändteljepolt on õõnes, võib teda taastada avardamisega (joon. 171). Oksüdeerumise vältimiseks kuumutamisel määritakse polt kokku seguga, mis koosneb 10% grafiidist, 20% kriidist, 30% kummiaraabikust ja 40% veest.

Enne avardamist kuumutatakse polt temperatuurini 780—800°, asetatakse kuumalt vastavasse rakisesse, pigistatakse pihtidega kinni ja lüüakse poldi august tempel läbi.

Pärast avardamist polt õgvendatakse, kuumutatakse kuni 860°, karastatakse kergelt hapestatud vees ning lihvitakse normaalmõõtesse.

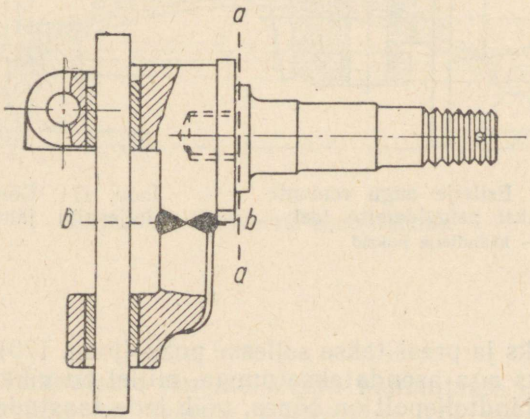
Käändtelgede remont

Käändtelgedel kuluvad laagrite istukohad ja poltide pukside alused augud.

Laagrite kulunud istukohad käändtelgedel taastatakse

kroomimise, nikeldamise, terasega katmise või puksi pealepressimisega. Auto käändtelgesid ei ole lubatav remontida pealesulatamise või metallitamisega, sest see võib esile kutsuda käändtelje murdumise. Traktorite käändtelgi võib remontida pealesulatamise või metallitamise teel.

Kulunud puksialune auk hõõritsetakse suuremaks ja pressitakse sisse puks, mille välisläbimõõt on suurem. Puksid pressitakse pinguga 0,01—0,11 mm.



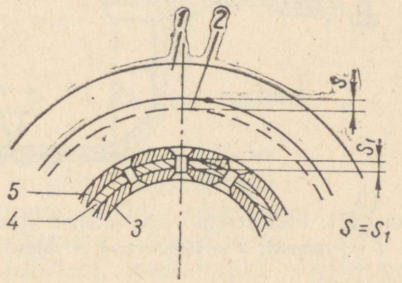
Joon. 172. Käändtelje keevitamine ja uue telje paigaldamine.

Käändteljed murduvad tavaliselt ristlõike *b—b* või ristlõike *a—a* kohalt (joon. 172). Murdumisel ristlõike *a—a* kohalt asetatakse uus tapp, millel on keermetatud saba. Käändtelje kehasse puuritakse auk ja keermetatakse vastavalt tapi saba keermele. Tapi saba keeratakse käändtelje auku ja keevitatakse kinni.

Murdumisel ristlõike *b—b* kohalt tehakse murdunud kohale faasid ning keevitatakse murdekoht kinni gaasi või kaarleegiga. Et vältida kaardumist keevitamise ajal, asetatakse käändtelje polt puksidesse.

Piduriklotside, -trumlite ja -lintide remont

Piduriklotsidel kuluvad tavaliselt friktsioonkatted, mis vahetatakse uutega. Friktsioonkatete neetimiseks kasutatakse õõnsaid neete. Kui piduriklotsid on ette nähtud koostöötamiseks ületreitud piduritrumliga, asetatakse friktsioonkatete alla vahelehed (joon. 173), mis kompenseerivad piduritrumlite suurenenud läbimõõtu.

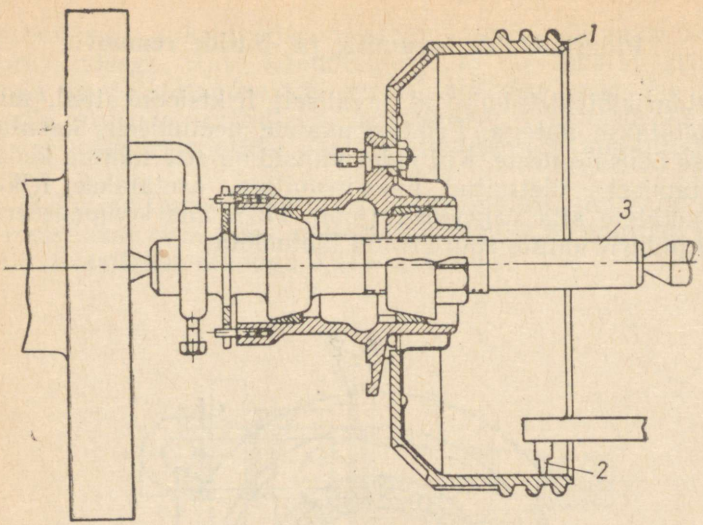


Joon. 173. Vahelehe paigaldamine siduri friktsioonkatte alla kompensatsiooniks trumli treimise puhul:
1 — piduri trummel; *2* — mahavõetud metallikiht; *3* — piduriklots; *4* — vaheleht; *5* — friktsioonkate.

Piduritrumlitel kulub tööpind (mis on koostöös klotsidega) pidurdamiste tagajärjel.

Trumli kulunud pind treitakse üle vastaval rakisel (joon. 174). Rakis kujutab endast ketast, mis on tsentreeritud treipingi padrunis või on keeratav pingi spindlile ning omab tsentreeriva äärise ning augud trumli kinnitamiseks poltidega.

Pidurilintidel kulub friktsioonkate. Kulunud kate eemaldatakse ning needitakse uus kate. Kui uus friktsioonkate puudub, võib kasutada vanade lintide vähemkulunud osi. Säärasel juhul needitakse friktsioonkate pidurilindile üksikute tükkidena.



Joon. 174. Piduritrumli sisetreimise skeem:
1 — trummel; *2* — lõiketera; *3* — rakis.

Esisildade remont

Esisildade iseloomulikeks riketeks on: kõverdumine, käändteljepoltide aukude ja esisilla poldi augu (masinatel, millel esisild on šarniirselt ühendatud raamiga) kulumine.

Kõverdunud esisild õgvendatakse külmalt pressi abil ja kontrollitakse kontrollnurgikutega.

Esisildade remontimisel tuleb jälgida, et pärast kokkupanekut rataste kaldenurgad endiseks jääksid. Käändteljepoltide kontrollimiseks on rida seadiseid, mis võimaldavad määrata rataste kallet ning kokkujooksu (mm).

Tabelis 31 on toodud andmed rataste ja käändteljepoltide kaldasendi ning rataste kokkujooksu kohta.

Kui käändteljepoldi auk on kulunud, puuritakse ja hõõritsetakse auk suuremaks ning pressitakse sisse teraspuksid.

Vähekulunud auk hõõritsetakse suurendatud mõõtes poldi jaoks.

Tabel 31

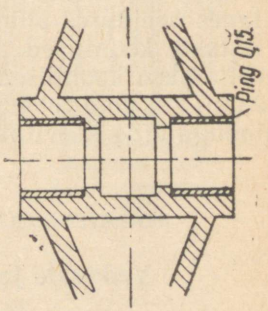
Rataste ja käändteljepoltide kaldenurgad ning rataste kokkujooks

Auto mark	Rataste kaldenurk, kraadides	Käändteljepoldi kaldenurgad, kraadides		Rataste kokkujooks mm
		külje poole	taha	
ГАЗ-51 . . .	1	8	2,5	1,5—3
ЗИЛ-150 . .	1	8	1,5	8—12

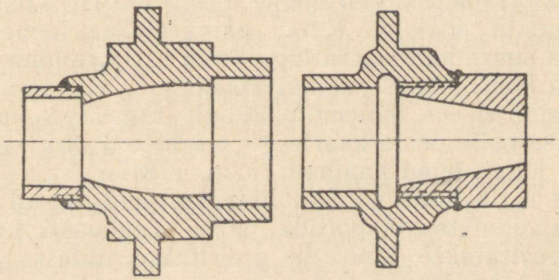
Rataste remont

Rataste iseloomulikeks riketeks on: rummu laagrite istukohtade kulumine; rummu ääriku, pöia ja ääriste kõverdumine; kinnituste lõdvenemine (äärisel, mullahaakidel); rattakilpide poldiaukude kulumine (kui ratastel on kilbid); pöia rebenemine keevituskohast.

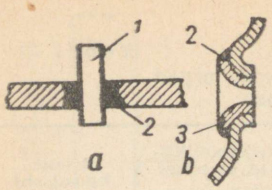
Rummu laagrite kulunud istukohad treitakse üle ning neisse pressitakse rõngad (joon. 175). Rõngad valmistatakse lehterasest 3. Selleks lõigatakse vastava laiusega riba, mis keeratakse rõn-



Joon. 175. Ratta rummu remontimine.



Joon. 176. Uue pesa paigaldamine.



Joon. 177. Ratta kilbi kulunud augu remontimine:

a — keevitusega, vaskšablooni kasutamisega; *b* — puksi sissekeevitamisega; *1* — vaskšabloon; *2* — pealesulatatud kiht; *3* — puks.

gaks ja keevitatakse otsad kokku. Rõngas treitakse üle, pressitakse sisse pinguga 0,05—0,15 mm ning treitakse seejärel läbi.

Mõningatel juhtudel lõigatakse rummu kulunud pesaga ots maha ning selle asemele keeratakse keermel uus väljatreitud pesa (joon. 176), mis seejärel kinni keevitatakse.

Kõverdunud rumm, ääris või pöid õgvendatakse külmalt. Kinnituste lõdvenemisel needitakse needid üle, pingutatakse või vahetatakse poldid. Kulunud poldiaugud puuritakse üle suuremas mõõtes poltide jaoks. Aukude tugeva kulumise korral keevitatakse neile ümbertringi peale, kasutades seejuures silindrilisi vaskšabloone (joon. 177, *a*).

Rataste koonilised augud süvistatakse ja kilpide külge keevitatakse koonilised seibid (joon. 177, *b*).

Juhul kui pöid rebeneb, tõmmatakse ta kokku spetsiaalse abinõuga ning keevitatakse kinni.

ROOMIKTRAKTORITE KÄIGUOSA REMONT

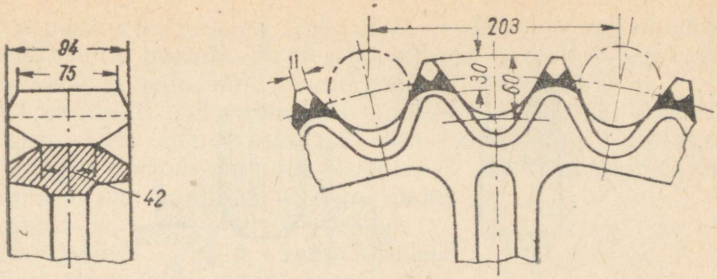
Vedavate ja pingutusrataste remont

Roomikute vedavatel ratastel võib esineda järgmisi rikkeid: hammaste kulumine; kinnitustikkpoltide aukude kulumine.

Ühekülgselt kulunud hammastega vedav ratas paigutatakse traktori ühelt küljelt ümber teisele küljele, kus ta töötab kulumata poolega. Ratas paigutatakse ümber koos rummu ja suure hammasrattaga (sest ratta rummu auk ja puksi auk hõõritsetakse komplektselt).

Kui hambad on mõlemalt küljelt tugevasti kulunud, sulatatakse neile peale kaarleegiga šablooni järgi või keevitatakse külge uued hambad (joon. 178).

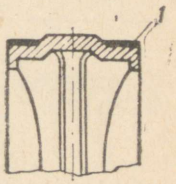
Vedava ratta kinnitustikkpoltide kulunud augud puuritakse jämedamate tikkpoltide jaoks. Tugevasti kulunud augud keevitatakse kinni ja puuritakse uutesse kohtadesse normaalmõõtes augud.



Joon. 178. Tähtrataste hammastele šablooni järgi peale-keevitamine ja eeltoote külgekeevitamine.

Pingutusratastel kuluvad pöid ja rumm.

Kulunud pöiale ja rummu otstele keevitatakse peale kaarleegiga (joon. 179). Iga õmblus taotakse läbi punaselt hõõguvana. Rummu siseava kulumise kompenseerimiseks paigaldatakse paksemate rõngastega laagrid.



Joon. 179. Pealesulatamine pingutusrattale:
1 — pealesulatatud kiht.

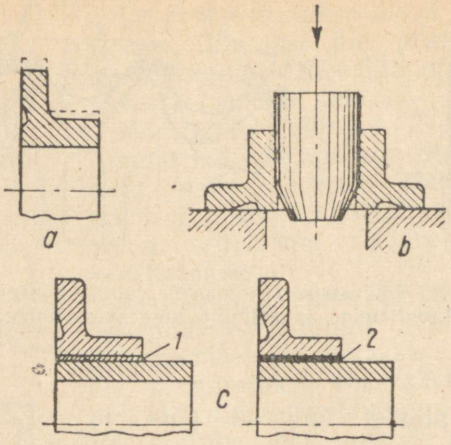
Roomikurullide remont

Roomikurullidel kuluvad ääriste tööpinnad ning rummuavad.

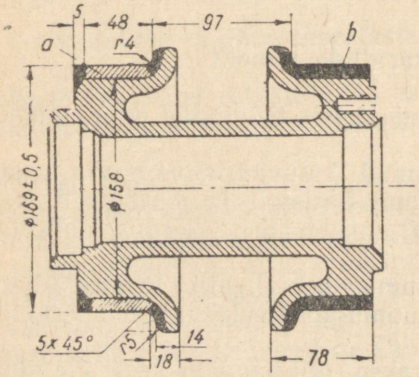
Rullide ääriste tööpinnad kuluvad riivamisest vastu roomiklindi pukse. Kulunud ääristelt ja jooksuteelt treitakse maha (joon. 180, *a*), nii et äärise kõrgus jooksutee suhtes jääks endiseks.

Samuti võib sellise kulumise korral rulli remontida bandaaži avardamise teel, kuumutades eelnevalt temperatuurini 850—950° (joon. 180, *b*).

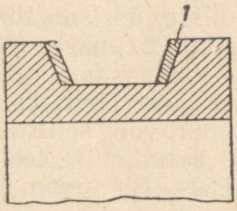
Pärast avardamist treitakse rulli bandaaž seest üle ning pressitakse kuumalt rummule pinguga 0,3—0,35 mm. Pealepressitud bandaaž karastatakse vees. Kui suurendatud mõõtes rummud puuduvad, asetatakse bandaaži ja rummu vahele eelnevalt töödeldud teraspuks või sulatatakse rum-



Joon. 180. Roomiku rullide remont:
a — treimisega; *b* — bandaaži jämendamisega;
c — bandaaži paigaldamine pärast jämendamist;
1 — puks; *2* — pealesulatatud kiht.



Joon. 181. Traktori C-80 roomiku rullide remont:
a — teraspuksi pealepressimisega;
b — metallikihi pealesulatamisega.



Joon. 182. Poolrõngaste külgekeevitamine:
1 — terasest poolrõngad.

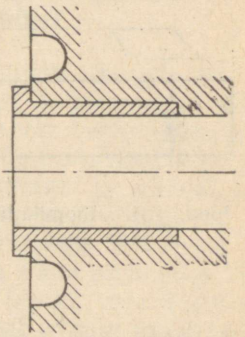
mule peale kaarleegiga (joon. 180, *c*). Seejärel pressitakse pealepandud puksile või pealesulatatud rummule bandaaž, kuumutades seda enne temperatuurini 850—980°.

Et bandaaži oleks rummult kergem maha võtta, kuumutatakse rull temperatuurini 600—800° ning juhitakse aukudega torust rummu sisse vett. Selliselt jahutatud rummult on bandaaži kerge maha pressida.

Bandaažita rullid remonditakse välispinna kulumisel pealekeevitamise teel või pressitakse neile kuumalt peale teraspuksid (joon. 181).

Rullide ääriste kulumisel keevitatakse neile külge terasest poolrõngad (joon. 182).

Rull-laagritel pöörlevate rullide rummuavade kulumine kompenseeritakse paksemate rõngastega laagrite paigaldamise teel. Rõngad valmistatakse lehtterasest 40 või 45, karastatakse ja lihvitakse. Telgedel pöörlevate rullide kulunud rummuavad puuritakse üle ja pressitakse sisse malmpuksid (joon. 183).



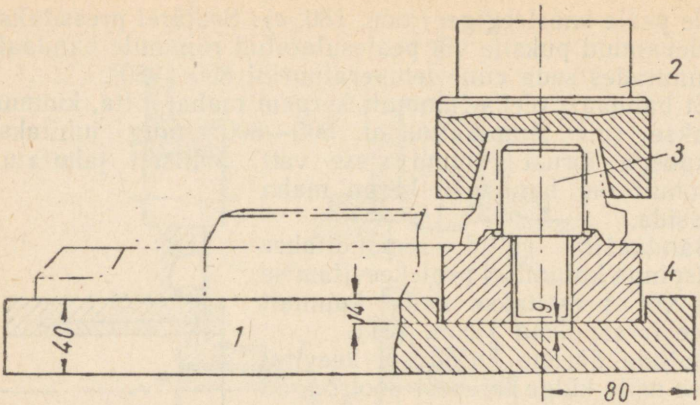
Joon. 183. Rulli rummusse malmpuksi pressimine.

Traktori C-80 roomikute remont

Traktori C-80 roomikutel kuluvad: sõrmede tööpinnad, pukside sise- ja välispinnad, lülide puksi- ja sõrmeaugud, lülide kõrgus ja taldade kinnituspoltide avad.

Ühelt küljelt kulunud sõrmed ja puksid pööratakse 180°. Mõlemalt küljelt kulunud sõrmed ja puksid asendatakse uutega. Roomiku lülide sõrme- ja puksiaukude kulumine kõrvaldatakse kaarleegiga pealesulatamise teel, mille järel treitakse või puuritakse augud üle. Aukude mõõted peavad sõrmede sissepressimisel tagama pingu 0,18—0,4 mm piirides ja pukside sissepressimisel — 0,22—0,51 mm piirides. Sõrme auke võib kuni 1000°-ni kuuumutatud lülides normaalse mõõteni kokku lüüa spetsiaalsel seadisel (joon. 184), puksi auke aga — vasaraga.

Madalaks kulunud lülid taastatakse pealesulatamise teel elektriga, keevitades peale ainult õmbluse või vastava lapi.



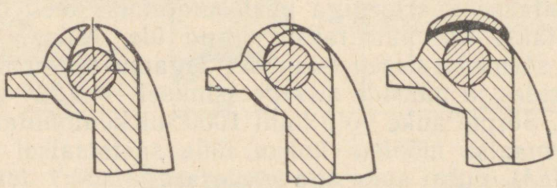
Joon. 184. Roomikulülide kokkusurumine sõrmeaukude kohalt:
1 — plaat; *2* — vormvasar; *3* — sõrm; *4* — matriits.

Taldade kinnituspoltide kulunud augud keevitatakse kinni ja puuritakse siis uued augud. Samuti võib kulunud augud üle puurida ning pressida neisse puksid terasest 50.

Taldade kulunud augud keevitatakse kinni elektriga ning puuritakse seejärel uued augud. Kulunud harjadele ja vastu lülisid liibuvatele pindadele keevitatakse peale kaarleegiga. Suuremal kulumisel keevitatakse taldade harjade tippudele terasliistud.

Traktori ДТ-54 roomikute lülide remont

Traktori ДТ-54 roomikute lülisid remonditakse järgmiselt.



Joon. 185. Roomiku lülide kõrvade remontimise järjekord.

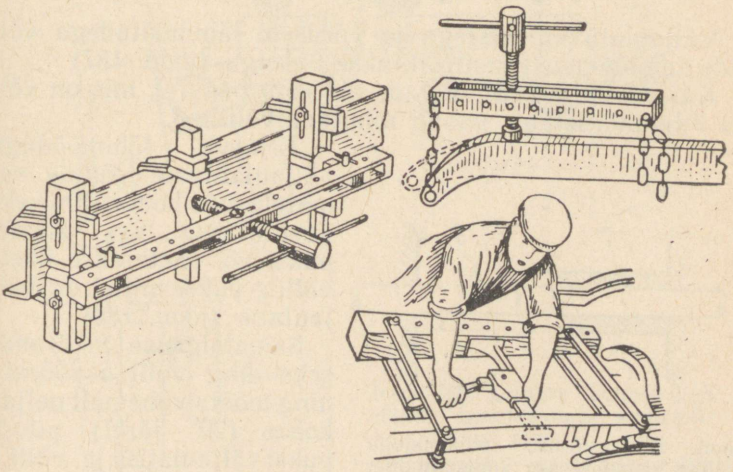
Kulunud lülikõrvad lõigatakse lõhki, painutatakse sõrmele ja keevitatakse kinni (gaasiga või kaarleegiga). Liitekoha peale keevitatakse lapp (joon. 185). Sõrm lüüakse kõrvast välja enne selle jahtumist.

ÜLEKANDEMEHHANISMIDE KEREDE, KARTERITE JA PLOKKIDE REMONT

Ülekandemehhanismide malmkarterite, kerede ja raamide riketeks on: kinnituskohtadest lahtimurdumised ja praod, kerede ja raami tugikäppade või tugipindade kulumine. Needitud või keevitatud raamile on iseloomulik üksikute detailide kaardumine, kõverdumine ja väändumine.

Murdunud või lõhestunud malmkered, karterid või plokid remonditakse külmalt kaarkeevitusega. Pragusid võib kinni joota valgevasega või paigata vähe süsinikku sisaldavast terasest 1,5—3 mm paksuse lapiga, mis needitakse või kinnitatakse kruvidega. Lapp peab praost igast küljest 30—40 mm üle ulatuma. Lapi alla asetatakse papptihend, mis määritakse menniku või valge värviga.

Tugikäppade kulunud tööpinnad hööveldatakse üle ja nende alla asetatakse vahelehed.



Joon. 186. Abinõu raami rihtimiseks.

Kulunud toetuskohtadele malmraamidel tuleb elektriga peale sulatada, ning seejärel töödelda abrasiivkettaga. Raami kulunud kohti võib samuti remontida vahelehtedega, mis kinnitatakse salapeaga kruvide abil või needitakse külge.

Needitud raamide kõverad või väändunud kohad õgvendatakse mitmesuguste kruviseadistega või tungraua abil (joon. 186).

Pragunenud lonžeronid (pikitalad) tugevdatakse spetsiaalsete passitud karpidega. Viimased keevitatakse külge pikiõmblustega.

TRANSMISSIOONI JA KÄIGUOSA KOKKUPANEK

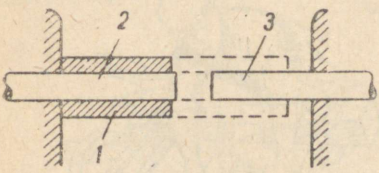
Põhiliseks nõudeks, millele tuleb tähelepanu pöörata jõuülekandedetailide remontimisel ja kokkupanemisel, on kinnipidamine telgede ühtimisest, paralleelsusest ja perpendikulaarsusest; samuti tuleb kinni pidada tarvilikest lõtkudest, hammasrataste õigest hambumisest ja laagrite reguleerimisest. Eriti hoolikalt tuleb kontrollida väntvõlli ja käigukasti esimese võlli samatelgsust ning samuti tagasilla kere laagriaukude samatelgsust.

Sõlmede samatelgsuse kontrollimiseks kasutatakse mitmesuguseid abinõusid.

Telgede õige asendi kontrollimine

Väljaulatuvate otstega ja võrdsete läbimõõtudega võllide samatelgsust kontrollitakse puksiga (joon. 187).

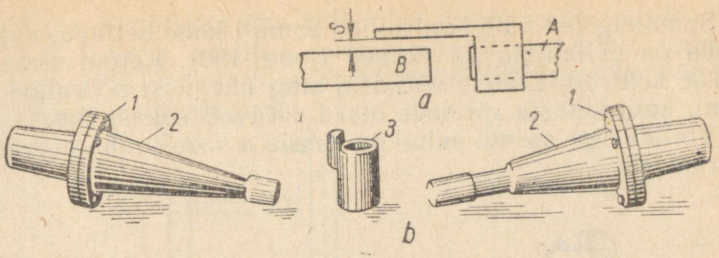
Kui võllide teljed ühtivad, siis võib puksi *1*, mis on võlil *2* liikuva istuga, vabalt nihutada võllile *3*.



Joon. 187. Võrdse läbimõõduga võllide samatelgsuse kontrollimine: *1* — puks; *2* ja *3* — kontrollitavad võllid.

Erineva läbimõõduga väljaulatuvate võllide samatelgsuse kontrollimiseks kasutatakse kas siirdepuksi või asetatakse ühele võllile puks, millel on väljaulatis (joon. 188).

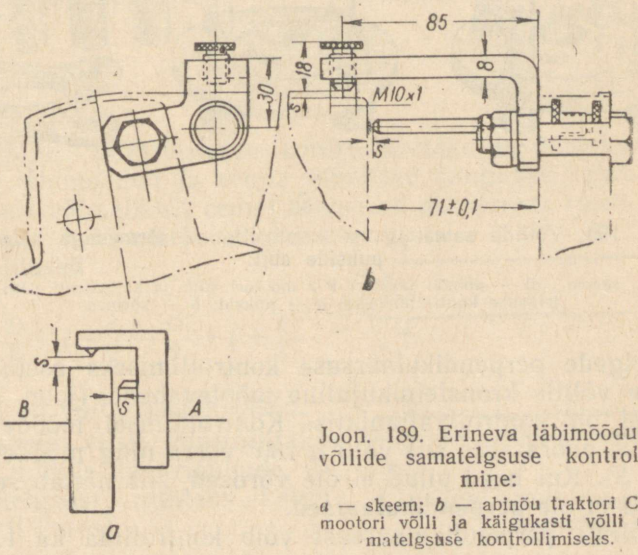
Samatelgsuse määramiseks tuleb võlli *a* pöörata ning mõõta vähemalt neljas kohas (90° järel) pilu *S* puksi väljaulatise ja võlli *b* vahel.



Joon. 188. Võllide samatelgsuse kontrollimine nokaga puksi abil:
a — skeem; *b* — abinõu traktori ДТ-54 mootori võlli ja käigukasti võlli samatelgsuse kontrollimiseks; *1* — äärikuga puks; *2* — äärikuga võll; *3* — kontrollimispuks.

Kui ühel võllil on tunduvalt suurem läbimõõt või on võlli otsas suur ketas (äärik, hooratas), siis kontrollitakse samatelgsust võlli või ketta silindrilise ja lauppinna järgi (joon. 189).

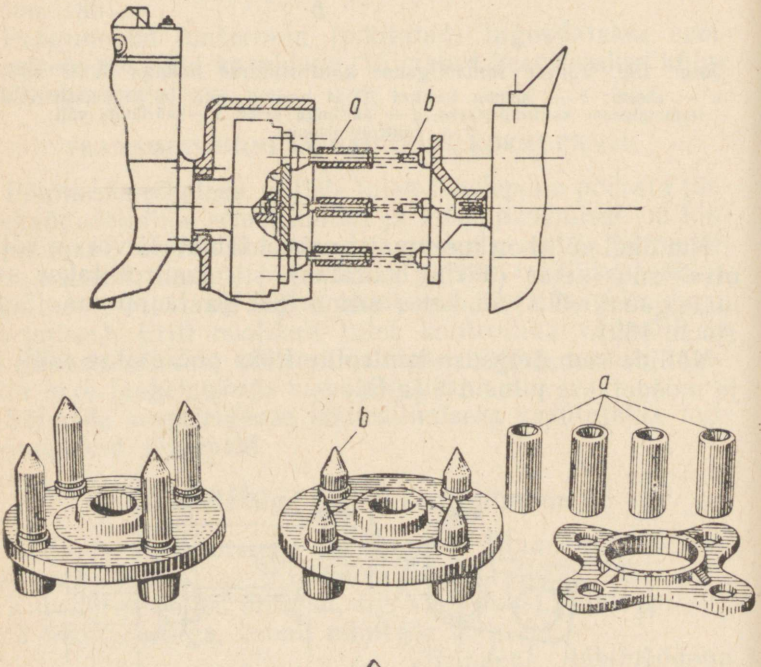
Võllide samatelgsuse kontrollimiseks pööratakse võlli *A* ja mõõdetakse pilusid *S* ja S_1.



Joon. 189. Erineva läbimõõduga võllide samatelgsuse kontrollimine:
a — skeem; *b* — abinõu traktori С-80 mootori võlli ja käigukasti võlli samatelgsuse kontrollimiseks.

Samatelgsust võib kontrollida samuti kahe kettaga, milledel on väljaulatuvad sõrmed (joon. 190). Kettad asetatakse kontrollitavatele võllidele ning üht neist pööratakse seni, kuni ketaste sõrmede otsad satuvad kohastikku.

Võllide õige asendi puhul on puksid *a* vabalt nihutatavad sõrmedele *b*.



a

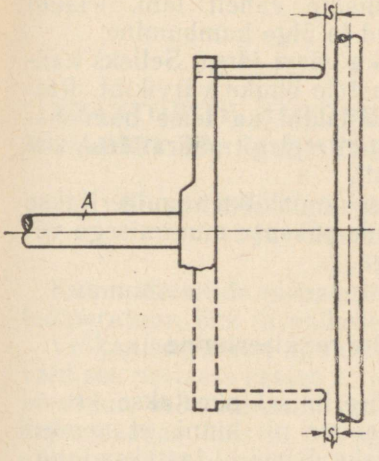
Joon. 190. Võllide samatelgsuse kontrollimine sõrmedega ketaste ja pukside abil:

ülal — skeem; all — abinõu traktori У-2 mootori võlli ja käigukasti võlli samatelgsuse kontrollimiseks; *a* — puksid; *b* — sõrmed.

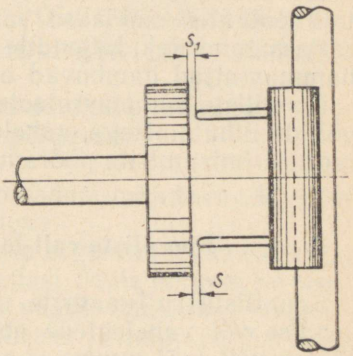
Telgede perpendikulaarsuse kontrollimiseks asetatakse ühele võllile kronsteinikujuline mõõtevahend (joon. 191), millel on kontrollväljaulatis. Kontrollimisel mõõdetakse pilu S, pööratakse siis võlli *a* 180° võrra ning mõõdetakse pilu S_1. Kui need pilud ei ole võrdsed, siis näitab see, et võllid ei ole perpendikulaarsed.

Võllide perpendikulaarsust võib kontrollida ka teisiti.

Selleks asetatakse ühe võlli otsa ketas, mille juurde ulatuvad teisele võllile asetatava mõõtevahendi vardad (joon. 192). Pilude S ja S_1 erinevus näitab võllide telgede mitteperpendikulaarsust.



Joon. 191. Telgede perpendikulaarsuse kontrollimine nokaga kronsteini abil.



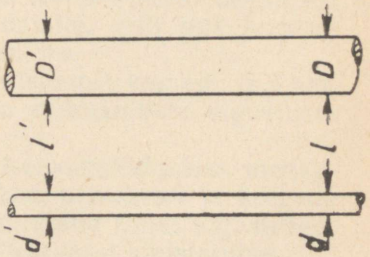
Joon. 192. Telgede perpendikulaarsuse kontrollimine võllile asetatava kahe nokaga mõõtevarda abil.

Võllide paralleelsuse kontrollimiseks mõõdetakse võllide läbimõõdud ja nende vahelised kaugused kahes, üksteisest võimalikult eemal asetsevas piirkonnas (joon. 193). Kui mõõtmisel saadakse avaldused

$$\frac{D}{2}+l+\frac{d}{2}=\frac{D'}{2}+l'+\frac{d'}{2},$$

siis on võllid paralleelsed.

Samal viisil kontrollitakse ka võllide laagriaukude samatelgsust (näiteks käigukasti keres).



Joon. 193. Võllide paralleelsuse kontrollimine.

Hammasrataste hammastevahelise lõtku kontrollimine

Hammasrataste hammastevahelisi lõtke ja nende õiget hambumist on kõige sobivam kontrollida pliiplaadiga, mis lastakse hammasrataste hammaste vahelt läbi. Plaadi paksuse järgi määratakse lõtkud ja õige hambumine.

Hambumist võib kontrollida ka värvi järgi. Selleks kantakse ühe hammasratta hammastele õhuke värvikiht. Rattaid pöörates saadakse värvijäljendid ka teise hammasratta hammastel. Jäljendite asendite järgi määratakse, kas hammasrattad hambuvad õigesti.

Kooniliste hammasrataste hambumislõtku reguleeritakse võllide nihutamisega, vahelehtede paksuse muutmisega või reguleerimismutrite pööramisega.

Kooniliste rull-laagrite reguleerimine

Kooniliste rull-laagrite reguleerimisel surutakse kruviseadise või vahelehtede abil laager nii kinni, et nendes töötav võll (või rumm) ei pöörleks. Seejärel lastakse laagrit järk-järgult vabamaks. Asendis, kus võll hakkab vabalt pöörlema, loetakse laager normaalselt pingutatuks.

Pärast kokkupanekut tuleb jõuülekande-mehhanismid sisse töötada. Käigukastide ja tagasildade sissetöötamiseks kasutatakse praegusel ajal spetsiaalseid stende.

V jagu

TRAKTORITE, AUTODE JA PÕLLUTÖÖMASINATE KUMMIST JA KUMMEERITUD DETAILIDE REMONT

Kummist ja kummeeritud detailide kulumise ja riknemise põhjused

Kummidetailide mehaanilisi omadusi mõjutavad kõrgem temperatuur, õhk ja päikese valgus.

Vulkaniseerimisel ei ühine mitte kogu väävel kautšukiga, vaid see protsess kestab hiljem edasi. Mida kõrgem on temperatuur, seda kiiremini kulgeb väävli ühinemine kautšukiga; saadav kummi on aga kõvem ja hapram. Et seda vältida, tuleb kummit ja kummi segusid (toorkummi) hoida temperatuuris 5—15°.

Õhk (täpsemalt — õhuhapnik) oksüdeerib kautšukit ning kummi pealmine kiht muutub hapraks. Vees on hapnik vähem aktiivne. Seepärast on soovitav kummidetaile, milledes ei leidu niite ega metallosi, hoida vees.

Päikesevalgus (ultraviolettkiired) vaigustavad kummit ja aktiviseerivad kautšuki oksüdeerumist. Selles on kerge veenduda, kui kuivatada kummilapile või õhukummile kantud kummiliimi päikesevalguses. Selliselt kuivatatud kummiliimi kiht on märgatavalt vähem kleepiv. Lapp on halvasti külgeliimitav ning tuleb kiiresti lahti. Seepärast tuleb kummi- ja kummeeritud detaile, eriti aga kummisegusid säilitada pimedates ruumides.

Väga sageli lähevad ekspluatatsioonis kummi- ja kummeeritud detailid rivist välja ka mehaaniliste vigastuste tõttu.

Pneumaatiliste väliskummide iseloomulikkudeks mehaanilisteks vigastusteks on läbitorked, protektori ja külgede kihistumine, traatide katkemine ja muud randi vigastused, karkassi niitide rebenemine ning karkassi kihistumine.

Niitide katkemist ja karkassi kihistumist põhjustab väliskummide liigne deformatsioon.

Vaatluste andmetest on teada, et kummide alakoormusel 20% võrra suureneb väliskummide läbisõit poolteist korda, ülekoormusel 100% võrra väheneb läbisõit neli korda. Samasugused mehaanilised vigastused tekivad ka siis, kui õhurõhk kummides on madal ja sõidukiirus suur (eriti pööretel) ning järskudel pidurdustel.

Väga oluline on õigeaegselt kõik kummide vähimadki rikked kõrvaldada. Auk kummis (naelatorge), mis õigeaegselt ei ole ära parandatud, kogub endasse pori ja tolmu ning moodustab muhu. Seda võib vältida, kui kohe pärast naela kummist eemaldamist auk kinni liimida (täita liimiga või bensiinis niisutatud toorkummiga).

Märga kummi võivad väga kergesti sisse lõikuda mitmesugused teel leiduvad kõvad esemed (klaasi- või kivikillud jt.). Kui kummist või kummeeritud esemetele satuvad nafta-produktid, siis kummi tursub. Seejuures halvenevad kummi mehaanilised omadused kümnekordselt.

KUMMIST VÕI KUMMEERITUD DETAILIDE REMONDI TEHNOLOOGIA

Väliskummide remont

Väliskummide remontimisel tuleb teha järgmised operatsioonid: määratakse kindlaks, kas väliskummi on võimalik remontida, kumm puhastatakse ja kuivatatakse; vigastatud koht lõigatakse välja, karestatakse (seest- ja väljastpoolt), valmistatakse liim ette, määritakse liim vigastatud kohale ja lastakse kuivada, asetatakse peale lapid, vulkaniseeritakse ja kontrollitakse ning viimistletakse remonditud koht.

Väliskummi remondi kõlblikkuse kindlaksmääramine. Peamise tugevuse väliskummile annab karkass (aluskiht). Viimase seisukorrast olenebki väliskummi remondikõlblikkus. Kui karkass on kihistunud või on niidid rebenenud või pehastunud, siis väliskummi ei remondita.

Aluskihi seisukorra üheks näitajaks on niitide tugevus. Iga niit peab taluma koormust 4 kg. Väliskummid, mille protektor, külgpinnad või karkass on läbi imbunud naftasaadustega, praagitakse välja. Kui äärise traadid on murdunud, kui protektor on ümberringi kihistunud, või on

kummis lõhe pikemalt kui $^1/_6$ ringi, siis väliskummi väikestes remonditöökodades ei remondita, sest sellise kummi remontimine on keerukas ja nõuab spetsiaalseid seadmeid. Muude väiksemate vigadega kumme võib remontida.

Puhastamine ja kuivatamine. Remondikõlblikud väliskummid puhastatakse tolmust ja porist jõhv- ja terasharjadega. Karkassipoolsest küljest võib kummi puhastada peenest terastraadist harjaga. Kõvast traadist hari võib puhastamisel niidid puruks rebida.

Väliskummi võib veega puhtaks pesta. Seejuures ei tohi vesi pääseda kummi sisepinnale ega vigastatud kohale, sest vesi võib imbuda niitidesse ning kumm vajab kuivamiseks kaua aega.

Puhastatud väliskummid kuivatatakse kuivatuskappides või riiulitel, mis on paigutatud vulkaniseerimisaparaadi kohale. Väliskumme kuivatatakse temperatuuris 35—45°. Kõrgemat temperatuuri kummide kuivatamisel ei ole soovitav kasutada.

Kuivatamise kestus oleneb sellest, kuivõrd niidikihid on niiskusega läbi imbunud.

Vigastatud koha väljalõikamine. Liim ja pealepandavad remondimaterjalid peavad liituma väliskummi tugeva ja vigastamata osaga. Seepärast tuleb kõik vigastatud kummi- ja niidikihi osad välja lõigata. Väljalõikamisel tuleb kinni pidada järgmistest reeglitest.

Vigastatud koha lõikamisel peab lõikejoon läbima vigastamata piirkonna. Tuleb meeles pidada, et parem on kõrvaldada väike osa vigastamata piirkonnas, selle asemel et jätta alles rikutud ja kahtlase väärtusega piirkondi.

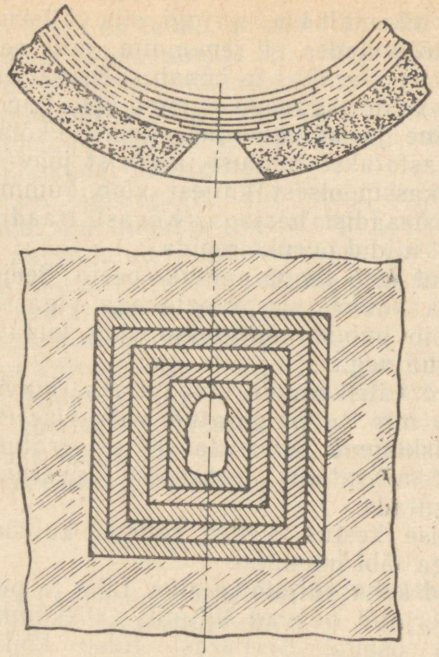
Sisselõige tuleb teha väikese nurga all. Mida väiksem on nurk, seda tugevam on liitekoht pärast remonti.

Lõige peab olema võimalikult tasane ja ilma astmeteta.

Vigastatud piirkond lõigatakse välja koonusekujuliselt, nii et koonuse suur alus jääb välispinna poole.

Tavalisel, kõige rohkem kasutataval remondiviisil ei ole sisemisele küljele mingisuguseid lõikeid tarvis teha. Kui remontimisel pannakse sisekülgele uued koordkihid, siis lõigatakse astmeliselt aluskihisse mitu erineva suurusega raamikujulist süvendit (astet), milledelt eemaldatakse koordkihid (joon. 194).

Sellist viisi kasutatakse sõiduautode väliskummide remontimisel, et säilitada kummi paksust ja kaalu remonditud piirkonnas. Samal viisil kõrvaldatakse ka äärise vigas-



Joon. 194. Raamikujuline väljalõige karkassipoolsest küljest väliskummi remontimisel.

tused. Seejuures uued pealepandavad koordkihid ümbritsevad äärist ja suurendavad remonditud piirkonna tugevust. Vigastatud koha väljalõikamisel on soovitatav nuga niisutada veega.

Karestamine. Lõigatud kohad karestatakse pinna puhastamiseks ning sellele õige kuju andmiseks üleminekukohtades. Karestamiseks kasutatakse võlli otsas pöörlevat karestusriista.

Välisel karestusel (protektori ja külgpinna poolt) kasutatakse kettakujulisi raspleid, hõõritsaid, tugevaid terasharju, kraaslinti ja abrasiivkettaid.

Jämeda raidega karestusrasplid on väga suure jõudlusega, kuid nad jätavad kummi pinnale rebestatud kihi.

Pärast lapi pealeliimimist ja vulkaniseerimist võib liide raspliga lõhestatud pinnas allpool liimikihti rebeneda. Mida jämedam on raspli raie, seda nõrgem on pealepandava lapi ühendus remonditava kohaga.

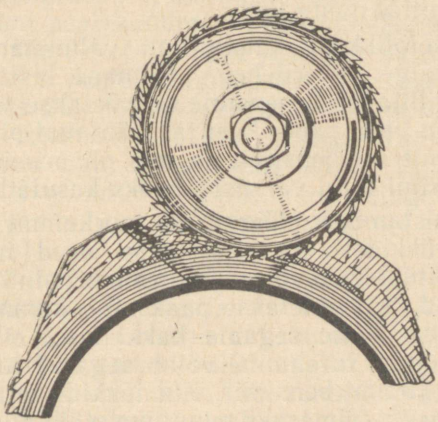
Ketashõõrits jätab sügavad T-kujulised vaod. Remondimaterjalide ligisurumine on seejuures raskendatud ning seetõttu on ka liite kvaliteet pärast liimimist ja vulkaniseerimist madal.

Terasharjaga või kraaslindiga töödeldud pinnale jäävad samuti vaod, mis raskendavad edasist ligipressimist.

Abrasiivkettaga (teralisus 20) karestus tagab kõige tugevama liite. Ettevalmistatava piirkonna pealmine kiht ei ole seejuures ära rebenev, on küllalt tasane ning ilma süvenditeta, mis raskendaksid pressimist.

Abrasiivkettaga karestamise puuduseks on väike tööjõudlus.

Kõige paremaks karestusviisiks on aga niisugune, kus esialgu töödeldakse pinda jämedalt ketasraspliga ning seejärel abrasiivkettaga, mis eemaldab pinnalt raspliga narmastatud kihi ning loob sujuva, tasase pinna. Karestusel peavad ketta lõikeservad liikuma karkassi poole (joon. 195). Vastupidisel liikumisel võib protektori või äärise karkassist lahti rebida.



Joon. 195. Väliskummi remonditava koha karestamine protektoripoolselt küljelt.

Karkassi poolt karestamisel kasutatakse selliseid riistu, mis ei rebi katki koordniite.

Sisemisel karestusel kasutatakse väikesi abrasiivkettaid (läbimõõt 100—120 mm) või pehmeid terasharju, mis käitatakse paindvõlli kaudu.

Väliskummi sisepind 150—200 mm ulatuses, arvates augu servadest, peab olema karestatud. Karestatud pinna suurus peab temale asetatavast mansetist 15—20 mm võrra laiem olema.

Liimi valmistamine. Tavaliselt kasutatakse lapi külmalt pealeliimimiseks kautšukliimi, mis kujutab endast kautšuki lahust bensiinis. Sellist liimi töökodades välis- ja sisekummide remontimisel ei kasutata, kuna sel on liiga väike tugevus. Peale selle tuleb pealepandud lapp lahti, kui temperatuur tõuseb 60°-ni, sest sellel temperatuuril kautšuk sulab.

Kummiremonditöökodades kasutatakse kummist ja kummeeritud detailide liimimiseks kummiliimi. Selle liimi valmistamiseks toodetakse spetsiaalset vulkaniseerimata kummit nn. toorkummit. Pärast vulkaniseerimist muutub liimikiht tavaliseks kummiks ja omab sama tugevuse mis remonditaval detailil.

Toorkummi lahustajatena kasutatakse 1. sordi bensiini, aviobensiini või spetsiaalset bensiini «Kaloša», mida toodetakse kummitööstuste jaoks.

Bensiini kõlblikkust kummiliimi valmistamiseks võib kontrollida valge paberilehega. Viimane lastakse poolest saadik kontrollitavasse bensiinisse, võetakse välja ja kuivatatakse õhus. Kui paberile ei jää nähtavat piirjoont selle osa vahele, mis oli bensiinis ja mis oli bensiinist väljas, siis võib bensiini liimi valmistamiseks kasutada.

Liimi valmistamiseks lõigatakse toorkummi 10×10 mm suurusteks tükkideks ja asetatakse need hermeetilisse paaki. Kummitükkidele valatakse peale bensiini, nii et tükid oleksid kaetud. Siis suletakse paak ning kummitükid hakkavad tursuma. Kohe segama hakkamisel ei ole mingit mõtet, sest kummi tursumine võtab aega 24 tundi ja alles siis lahustub kummi bensiinis. Kui tükkide teravad servad hakkavad bensiinis ümaraks muutuma, võib alustada segamist. Suurema liimikoguse puhul kasutatakse spetsiaalset mehaanilise ajamiga liimisegistit. Väiksemat liimikogust (5—10 kg) segatakse varre otsa kinnitatud puitkettaga,

mille sees on augud. Sellise segamislabidaga segatakse, kuni liim muutub homogeenseks massiks.

Segamise ajal lisatakse tarviliku kontsentratsiooni saamiseks bensiini. Liimi kontsentratsioon otsest mõju liimimise tugevusele ei avalda. Kuigi liimi kontsentratsioon on mitmesugune, saadakse siiski võrdse paksusega liimikihi puhul ühesuguse tugevusega liited, sest pärast liimi kuivamist (bensiini äraauramist) jääb pinnale ainult õhuke toorkummi kile. Viimase paksus mängib olulist osa liite tugevuses. Kui toorkummi kile paksust suurendada kuni 0,5 mm-ni, siis liite tugevus suureneb. Edasisel kile paksuse suurendamisel liite tugevus ei muutu. Liimi kontsentratsioon on seoses pealekandmise viisiga. Mida kõvema pintsliga liimi peale määritakse, seda paksem võib liim olla. Praktiliselt kasutatakse harjaspintsliga pealekandmiseks liimi kontsentratsiooniga 1:4.

Liimi kontsentratsiooni valikul tuleb meeles pidada, et mida vedelam on liim, seda suuremad on bensiinikaod.

Liimi pealekandmine ja kuivatamine. Kogu karestatud pind tuleb liimiga kokku määrida. Liim tuleb kõva pintsliga väliskummi selleks ettevalmistatud kohale peale kanda ühtlase kihina. Pealekantavate kihtide arv on seda suurem, mida rohkem on liimis bensiini. Pealekantud kiht tuleb lasta kuivada ja siis uuesti liimi peale kanda. Kui liimi kontsentratsioon on 1:4, kantakse peale kaks kihti.

Pärast liimi pealekandmist tuleb väliskumme kuivatada kinnises ruumis, kus tolm neile juurde ei pääse.

Iga liimikihi pealekandmisel kuivatatakse väliskumme temperatuuris 25—35° kestusega 30—40 minutit. Kuivatamise lõppu kontrollitakse käe seljaga. Käe seljal olevad karvad peavad liimi külge kinni jääma. Puudulikult kuivanud või ülekuivanud liimikiht karvu külge ei võta. Üleliigselt kuivatada liimi ei ole tarvis, sest see raskendab lapi pealepanemist.

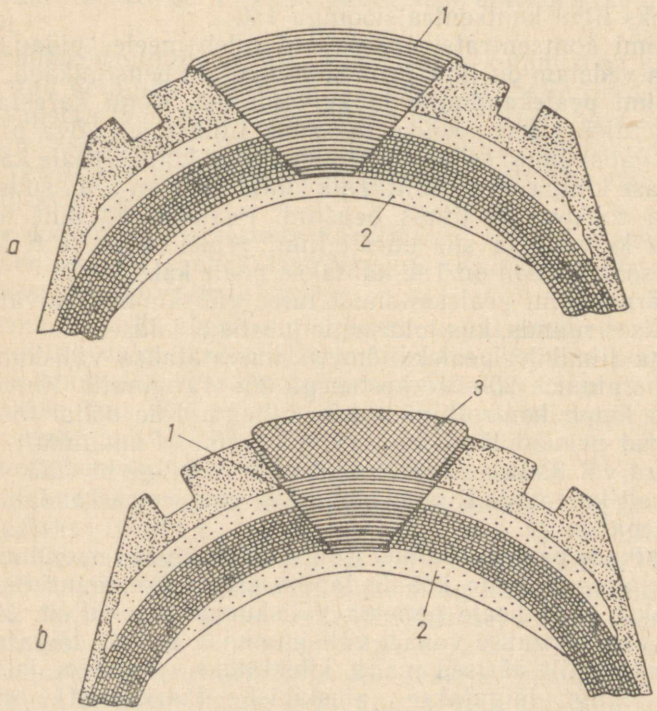
Paikade pealepanemine. Kõige tavalisemal remondiviisil, kus parandatavale kohale lapiks asetatakse mansett, hakatakse seda peale panema väliskummi siseküljelt. Mansett valmistatakse vanast väliskummist. Selleks lõigatakse väliskummilt äärised maha, kihistatakse protektor ja küljed ning lõigatakse aluskihist (karkassist) välja 300—400 mm pikkused tükid.

Tüki servad lõigatakse kaldu ning seejärel manseti pind karestatakse, määritakse liimiga ja kuivatatakse. Mansett

asetatakse väliskummi ettevalmistatud kohale ja rullitakse rulliga tihedalt ligi. Manseti alla asetatakse üks kiht 2 mm paksust kihistunud kummit, mis katab augu servad 10—15 mm ulatuses. Pärast ligirullimist tuleb manseti servadele asetada kihistunud kummi 0,5—1 mm paksune riba. Lint peab ulatuma nii manseti kui ka remonditava väliskummi karkassi servale 10—15 mm ulatuses.

Kihtide arv mansetis peab olema võrdne remonditava väliskummi karkassi kihtide arvuga, kuid mitte üle kümne kihi.

Protektoripoolsest küljest täidetakse süvend vulkaniseerimata protektorikummi kihtidega (joon. 196, *a*).



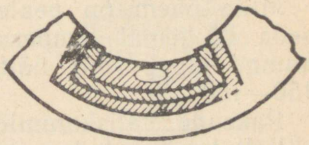
Joon. 196. Paikade pealeasetamine:
a — toorkummikihtide pealeasetamine; *b* — utiilprotektori tükkide kasutamine; *1* — kummikihid; *2* — mansett; *3* — utiilprotektori tükk.

Pealepandud kummikihid peavad protektorist või külgpinnast 6—8 mm võrra kõrgemale ulatuma. See tagab parandatud koha hea ligipressimise vulkaniseerimise ajal.

Väliskummide remontimisel aluskihi astmelise väljalõikamise meetodil asetatakse peale üksikud, süvendite järgi väljalõigatud koordriide kihid. Esimese kihi alla asetatakse tükk kihistatud vulkaniseerimata kummit. Iga koordkihi alla asetatakse kihistunud vulkaniseerimata kummi lint. Protektori ja külgpinna poolt täidetakse süvendid samuti nagu manseti pealepanemiselgi.

Suurte vigastuste puhul kasutatakse vulkaniseerimata kummi kokkuhoiu mõttes protektoripoolseteks süvendite täitmiseks vana protektori tükke (joon. 196, *b*).

Seejuures peab vana protektori tüki karestama, määrima liimiga ja kuivatama. Vana protektori alla asetatakse mõned kihid vulkaniseerimata protektorikummit nii, et tükk ulatuks 6—8 mm võrra remonditava väliskummi protektori pinnast üle.



Joon. 197. Väliskummi ettevalmistamine äärise vigastuse remontimisel.

Kui väliskummi vigastatud koht asub külgpinnal äärise juures, tuleb pealepandavat materjali täiendavalt kinnitada, sest küljed painduvad töötamisel väga tugevasti, mistõttu tavaline remondiviis ei taga pealepandud materjali kindlat kinnitust.

Remonditava koha tugevdamiseks võetakse ääriselt ääreriide kiht ja kaks koordkihti maha ning selliselt ettevalmistatud astmelisse süvendisse asetatakse kaks uut koordkihti, mis ümbritseksid äärise südamikku (joon. 197).

Iga koordkiht rullitakse ligi esialgu sise- ja siis välisküljelt. Pärast kahe koordkihi pealepanemist asetatakse peale ääreriide kiht. Siseküljelt pannakse kohale ettevalmistatud mansett, välisküljelt aga pannakse peale vulkaniseerimata protektorikummi kiht.

Pealepandud paikade vulkaniseerimine. Et pealepandavat paika (toorkummit) muuta tavalise kummi taoliseks, tuleb seda vulkaniseerida.

Vulkaniseerimise kvaliteeti mõjutab temperatuur ja vulkaniseerimise kestus ning pressimise rõhk.

Praktika on näidanud, et kõige parema kvaliteedi ja

kõige suurema tööjõudluse võib saavutada vulkaniseerimistemperatuuril 140°. Mida kõrgem on temperatuur, seda ebaühtlasemalt kulgeb vulkaniseerimisprotsess. Seletatav on see asjaoluga, et kummi on väga halb soojusejuht. Kiht, mida plaat või vulkaniseerimisaparaat otseselt kuumutab, kuumeneb kiiresti, kuid kaugemad kihid püsivad kaua ruumitemperatuuril. Selle tagajärjel alumine kiht vulkaniseerub enne, kui ülemine kiht pole veel vulkaniseeruma hakanudki.

Madalamal temperatuuril vulkaniseerimisel kuumenevad väliskummi kihid ühtlasemalt, kuid protsess kestab tunduvalt kauem.

Mida õhem on pealepandud remondimaterjalide kiht, seda kõrgemal temperatuuril võib vulkaniseerida. Õhukummi lappe võib, näiteks, vulkaniseerida temperatuuril 150—160°.

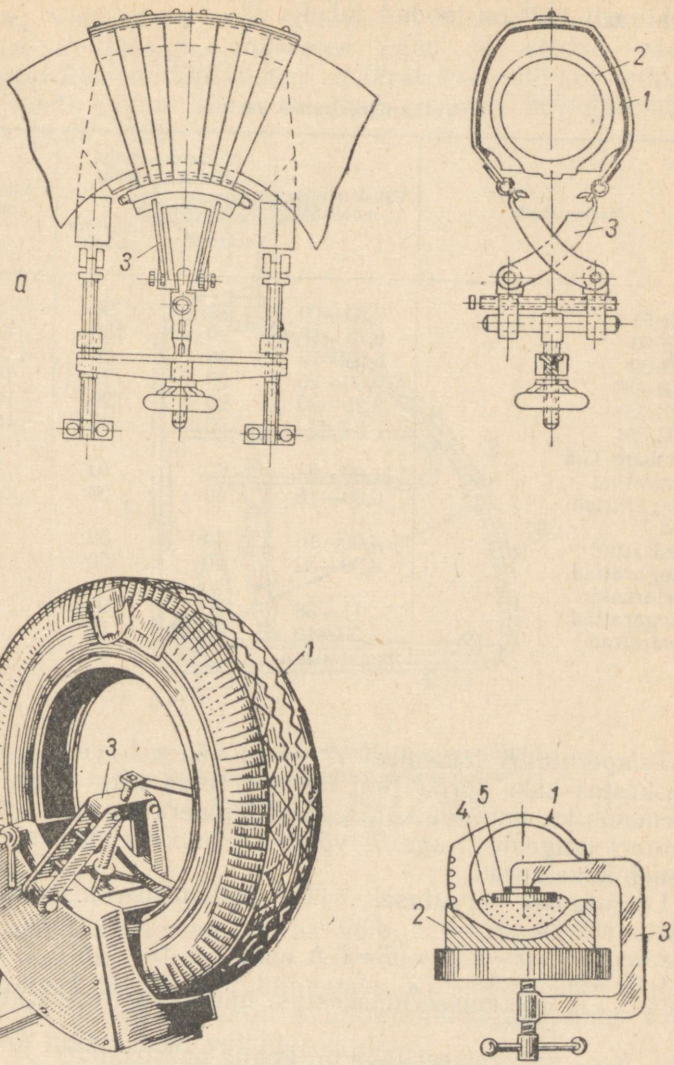
Paksude väliskummide remontimisel on ainult ühelt küljelt kuumendades vulkaniseerida täiesti võimatu. Seepärast on vulkaniseerimisaparaadid ehitatud nii, et väliskummi vulkaniseeritakse esialgu siseküljelt sektoril (joon. 198, *a*) ja seejärel plaadil, profileeritud alumiiniumalusel või moldis (joon. 198, *b*).

Sise- ja väliskülje üheaegseks kuumendamiseks kasutatakse elektrimansetti. Viimase valmistamiseks võetakse kaks ääreriide tükki ja asetatakse need nii, et riide niidid asetseksid üksteise suhtes 30—40° all. Riidekihtide vahele asetatakse 0,5—0,6 mm jämedusest kroomnikkeltraadist spiraal. Viimase valmistamisel võetakse traadi pikkuseks 120 V pinge puhul 19—20 m, 220 V puhul aga 39—40 m. Traadi ümber mähitakse asbestnöör, mille läbimõõt on 1,5 mm. Ühtlase sammu saamiseks lastakse traat kahe hammasratta vahelt läbi.

Elektrimansett asetatakse sektorisse paigutatud kummi välisküljele ning surutakse korseti või kruviseadise abil ligi.

Selliselt kuumutades juhitakse soojust vulkaniseerimiskohale sektorilt ja elektrimansetilt.

Mõlemalt küljelt vulkaniseerimisel võib väliskummi asetada ka vormi (moldi), mis kuumutab kummi välisküljelt. Karkassipoolselt küljelt asetatakse kummi sisse auru-õhukott, mis on valmistatud kummeeritud riidest. Kotti juhitakse vulkaniseeritavate materjalide ligipressimiseks perioodiliselt auru ja suruõhku.



Joon. 198. Pealepandud paikade vulkaniseerimine:

a — karkassipoolselt küljelt; *b* — külgede ja protektori poolt; *1* — väliskummi; *2* — kuumutusvorm; *3* — surveseadis; *4* — paigakiht; *5* — alumiiniumist profiilvahetükk.

Väliskummide vulkaniseerimise ligikaudne kestus temperatuuril 140° on toodud tabelis 32.

Tabel 32

Vulkaniseerimise kestus

Masina mark	Väliskummide mõõted	Vulkaniseerimise kestus minutites		Kihtide arv
		sektoril	mollis või plaadil	
ГАЗ-51	7,50—20	75	90	8
ГАЗ-63	9,75—18	90	150	12
ГАЗ-69	6,50—16	40	50	4–6
ЗИЛ-150	9,00—20	90	120	10
ЗИЛ-151	8,25—20	90	120	10
ЗИС-5М	34×7	90	120	10
Kombain C-4:				
esirattad	11,00–24	75	90	8
tagarattad	6,00—16	40	50	4
ХТЗ-7:				
esirattad	4,00—16	40	50	4
tagarattad	8,00—32	40	50	4
«Belaruss»:				
tagarattad	11—38	75	90	8
esirattad	5,50—16	40	50	4

Temperatuuri tõusmisel 7° võrra väheneb vulkaniseerimiskestus kaks korda (kui mitte arvesse võtta aega kuumenemiseks kuni vulkaniseerimistemperatuurini), temperatuuri langemisel aga 7° võrra vulkaniseerimiskestus pikeneb kaks korda.

Ligikaudsel arvutusel võib vulkaniseerimiskestuseks võtta:

$$T = 7\ h \text{ min},$$

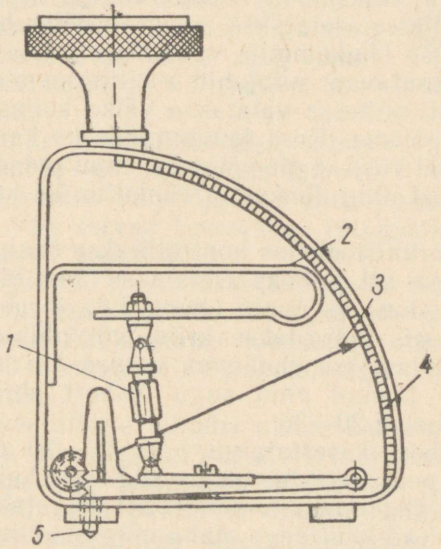
kus T — vulkaniseerimiskestus minutites temperatuuril 140°;

h — vulkaniseeritava piirkonna paksus, mm.

Et saada tarvilikku tihedust, remonditava koha head täitumist ja tugevat ühendust paiga ja väliskummi vahel peab paiga kruviseadise abil hästi ligi pressima.

Pressimisel peab surve olema 6—12 kg/cm² piirides.

Vulkaniseerimise kvaliteedi kontrollimine ja viimistlemine. Vulkaniseerimise kvaliteeti võib kontrollida keemilise analüüsiga, määrates vaba ja seotud väävli hulga. Remonditöökodades määratakse vulkaniseerimise kvaliteeti kummi kõvaduse järgi vastava kõvadusemõõtjaga (joon. 199).



Joon. 199. Kõvadusemõõtja remonditud väliskummi kõvaduse mõõtmiseks:
1 — reguleerimismutter; *2* — vedru; *3* — osuti; *4* — skaala; *5* — otsik.

Kummi kõvadusel üle 55 võib vulkaniseerimise kvaliteeti lugeda eeskujulikuks, kõvadusel 50—55 — heaks ja kõvadusel 45—50 — rahuldavaks. Kui mõõteriista näit on alla 45, loetakse kvaliteet mitterahuldavaks ning väliskumm tuleb uuesti vulkaniseerida.

Peale kõvaduse kontrollimise tuleb vulkaniseeritud piirkond üle vaadata.

Manseti servad peavad sujuvalt ühtima karkassiga. Igasugused ettevalmistamata piirkonnale voolanud kumminired tuleb karestuskettaga kõrvaldada.

Õhukummide iseloomulikeks defektideks on augud, lõhed ja vigastused ventiili kinnituskohas.

Õhukummide remontimisel välitingimustes liimitakse vigastatud kohale lapp kummiliimiga või tööriistade komplekti kuuluva vulkaniseerimisaparaadiga (pitskruvi kausikesega, millesse asetatakse aeglaselt põlev brikett). Õhtlasi asetatakse õhukummile vulkaniseerimata kummitükk. Mõnikord kasutavad autojuhid välitingimustes kuumutamiseks karpi, millesse valatakse väike kogus bensiini ja süüdatakse põlema. Kuid kuumutamiseks karpi kasutada ei või, sest sel viisil ei ole võimalik kinni pidada vajalikust temperatuurist ning õhukumm võidakse üle kuumutada ja rikkuda.

Vulkaniseerimistöökojas kontrollitakse õhukummi kõigepealt õhu rõhu all. Selleks asetatakse õhku täis pumbatud kumm vette, kus väljuvate õhumullide järgi määratakse augu koht, mis märgitakse kriidi või pliiatsiga. Pärast kontrollimist lastakse õhukumm varnas ära kuivada ning karestatakse kummi pind augu ümbert abrasiivkettaga, mille teralisus on 20—36.

Augu ümbert karestatakse pind 20—30 mm laiuselt. Augu kohal peab karestus olema sügavam kui äärte poolt.

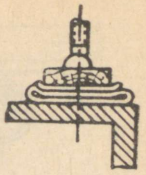
Lõhkenud õhukummi remontimisel lõigatakse augu rebestunud servad kääridega maha ning õhukummi pind karestatakse augu äärtest arvates 15—20 mm laiuselt. Vanast õhukummist välja lõigatud lapp tuleb samuti karestada.

Seejärel liimitakse lapp õhukummile vulkaniseerimata kummi kihiga või kummiliimiga.

Vulkaniseerimata kummi kihiga remontimisel asetatakse see lapi ja õhukummi vahele ning lapitav piirkond vulkaniseeritakse. Liimiga lappimisel määritakse lapi üks külg ja õhukummi karestatud pind liimiga ning lastakse kuivada. Pärast kuivamist surutakse lapp kummile ja piirkond vulkaniseeritakse. Selleks asetatakse õhukumm plaadile ja surutakse ligi pitskruviga (joon. 200). Siis vulkaniseeritakse õhukumm temperatuuris 140° kestusega 15—20 minutit.

Pärast vulkaniseerimist töödeldakse lapi servad abrasiivkettal, nii et üleminek lapi pinnalt õhukummi pinnale oleks sujuv ja kontrollitakse kummi veevannis. Kontrolli-

miseks võib kummi ka õhku täis pumbata rõhuni 0,25—0,5 atü ning riputada ta siis 10—12 tunniks varna. Kui kumm selle aja jooksul varna kohalt kokku ei vaju, siis ta järelikult õhku läbi ei lase.



Joon. 200. Õhukummi remonditava koha vulkaniseerimise skeem.

Suuremate vigastuste korral, mis rikuvad kummi tugevust, asetatakse kummisse vana õhukummi tükk. Selleks lõigatakse rikutud õhukummi osa välja ning lõikekoha servad karestatakse välisküljelt 30—35 mm laiuselt.

Vanast kummist lõigatakse välja selline tükk, mis oleks 50—60 mm pikem kui remonditavast kummist väljalõigatud tükk. Vanast kummist väljalõigatud tüki servad keeratakse väljapoole ja karestatakse siseküljelt (joon. 201).

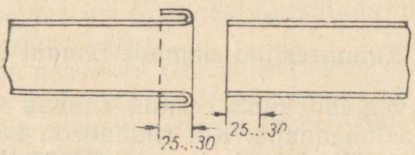
Karestatud pinnad määritakse liimiga ja kuivatatakse.

Selliselt ettevalmistatud tüki ühendamiseks õhukummiga kasutatakse kaht ühejämedust lõhestatud silindrit, mille läbimõõdud on õhukummi siseläbimõõduga võrdsed (või veidi suuremad).

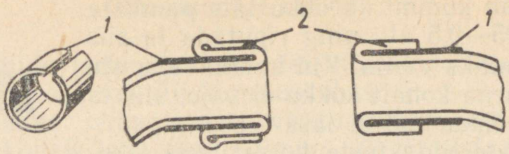
Õhukumm keeratakse silindri otsale kahekorra, esiteks ühele poole ja siis tagasi. Vana ettevalmistatud kummi tükk keeratakse aga teise toru otsale üks kord tagasi (joon. 202). Silindrid pannakse otsapidi kokku ja vana kummi tüki ots keeratakse õhukummi otsale. Otsi saab ühendada ka ühe lõhestatud silindri või laua abil.

Liitekoht rullitakse ligi rulliga ning võetakse kumm lõhe kaudu silindrist välja. Seejärel vulkaniseeritakse õhukumm plaadil.

Vulkaniseerimisel tuleb jälgida, et surveplaat oleks kitsam kui õhukummi laius. Seepärast tuleb liitekoha vulkaniseerimisel õhukummi ümber tõsta vähemalt kolm korda.



Joon. 201. Karestatav piirkond õhukummi otste jätkamisel.



Joon. 202. Lõhega silindrite kasutamine õhukummi otste jätkamisel:
1 — lõhega silindrid; *2* — liimitavad pinnad.

Pärast vulkaniseerimist töödeldakse liitekoha servad abrasiivkettal sujuvalt üleminevateks ja kontrollitakse õhukummi hermeetilisust veevannis.

Kui õhukumm on rikutud ventiili kinnituskohalt, asetatakse ventiil uuele kohale. Selleks keeratakse ventiili mutter ära ja lükatakse ventiil õhukummisse. Ventiiliauku kummis lapitakse samuti nagu tavalist lõhkenud kohta. Teises kohas aga karestatakse õhukummil 80×50 mm suurune piirkond, määritakse liimiga ja kuivatatakse. Siis lõigatakse välja ääreriidest kaks tükki mõõdetega 60×40 mm.

Ääreriide tükid hõõrutakse bensiinis niisutatud kaltsuga puhtaks ja rullitakse õhukummi liimiga kaetud kohale. Ääreriide tükid lõigatakse välja nii, et õhukummile panemisel asetseksid kummagi tüki niidid teine teise suhtes 30—45° nurga all. Ääreriide tükkidele asetatakse vanast õhukummist lõigatud tükk mõõdetes 70×50 mm ja selliselt ettevalmistatud koht vulkaniseeritakse.

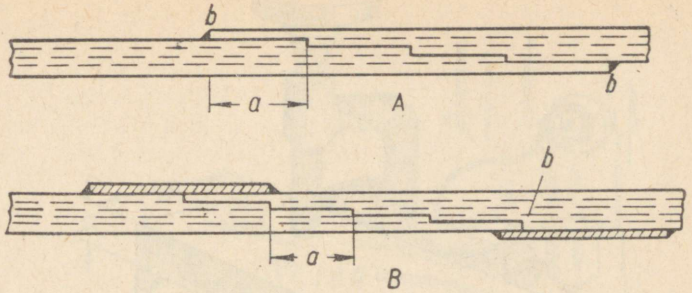
Pärast vulkaniseerimist lõigatakse lapi keskele torukujulise, kiiresti pöörleva lõiketeraga auk, mille läbimõõt on 1 mm võrra väiksem ventiili läbimõõdust.

Augu lõikamisel ei tohi vigastada õhukummi vastaspoolset külge. Lõpuks asetatakse auku varem kummi sisse lükatud ventiil.

Kummeeritud rihmade remont

Töötamisel venivad kummeeritud rihmad välja. Seepärast tuleb neid lühendada. Kui rihmad on kohati rikutud, võib need kohad välja lõigata ja asetada vahele uued tükid.

Uute või remonditud rihmade masinale asetamisel tuleb nende otsad ühendada.



Joon. 203. Rihma otste jätkamine:
a — kihtide ülekattumisega; *b* — ülekattumiseta.

Rihmade otsad ühendatakse vaheldumisi. Rihmade ettevalmistamine on näidatud joonisel 203, *A*.

Astmed tehakse selliste mõõdetega, et nende pikkus võrduks rihma 1—1,5 laiusega.

Astmete arv võrdub rihma riidekihtide arvuga miinus üks (n—1). Liite servadele *b* asetatakse peale vulkaniseerimata kummi lint.

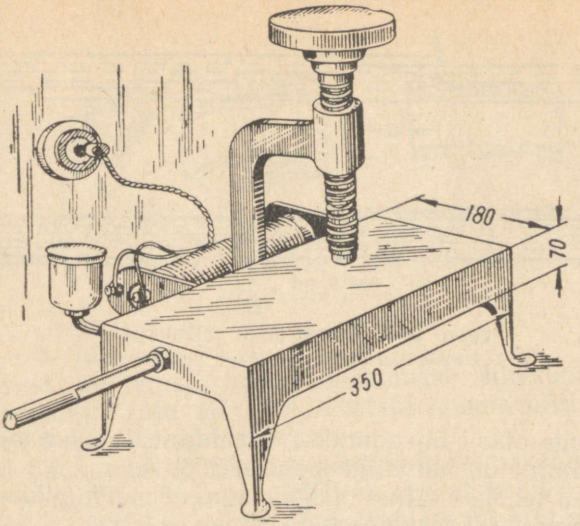
Vaheldumisi on võimalik rihmu ühendada ka nii, nagu on näidatud joonisel 203, *B*.

Liite servadele *b* asetatakse üks ääreriidekiht. Viimasele pannakse vulkaniseerimata kummi lint. Ääreriie asetatakse nii, et rihm oleks ühe kihi võrra paksem. Niidid pealepandavas ääreriide tükis peavad olema rihma suhtes 45° all. Ühendatavad pinnad kaetakse kuumvulkaniseerimiseks ettenähtud liimiga või asetatakse ühendatavate pindade vahele õhuke (0,5 mm paksune) kummikiht, mis on bensiinis niisutatud lapiga puhtaks hõõrutud. Pealepandavad kihid rullitakse rulliga hoolikalt ligi.

Rihmu, mida on kerge masinalt maha võtta, võib remontida ja kokku ühendada igal vulkaniseerimisaparaadil. Kui rihma maha võtta ja peale panna on raske, võib rihma vulkaniseerimiseks kohapeal kasutada kantavat elektriaparaati (joon. 204).

Aparaadi peaosaks on karpterasest nr. 18 valmistatud reservuaar. Karpterasest lõigatakse välja 350 mm pikkune tükk, millele gaasiga keevitatakse põhi ja küljed 8 mm paksusest terasest.

Aparaadi peale paigutatakse paisumisanum ning tagumisele küljele keevitatakse kronstein koos pitskruviga ja



Joon. 204. Kantav vulkaniseerimisaparaat.

reostaat temperatuuri reguleerimiseks. Temperatuuri kontrollimiseks keeratakse külgseinasse toru, millesse asetatakse elavhõbetermomeeter skaalaga kuni 170 või 200°. Kuumutamiseks on kaks küttekeha, kumbki 700 W. Küttekehad kinnitatakse aparaadi alumisele küljele ning nende alla asetatakse õhuke asbestikiht.

Kui võrgupinge on 220 V, ühendatakse küttekehad järjestikku. Küttekehadega omakorda järjestikku ühendatakse liugreostaat, mille takistus on 25 oomi.

Aparaadi toitmisel võrgust pingega 127 V lülitatakse küttekehad paralleelselt. Paisumisanuma kaudu kallatakse reservuaari keedetud masina- või autoõli. Aparaadi, küttekehade ja reostaadi antud mõõdete puhul võib kuumutustemperatuuri tõsta 120—150°-ni.

Kummist vahelehtede elastsuse taastamine

Kummist vahelehed, kummist tihendusrõngad ja muud kummidetailid kaotavad kestva surve all oma elastsuse. Nende elastsuse võib taastada pikemat aega vees keetmisega.

VI jagu

GAASIGENERAATORSEADMETE REMONT

Mitmesuguste masinate gaasigeneraatorseadmete defektidel ja remondimeetoditel on palju ühist. Seepärast käsitletakse allpool näitena traktori ГБ-58 gaasigeneraatorseadme remonti.

Traktori ГБ-58 gaasigeneraatorseadme remont seisab gaasigeneraatori, tsentrifugaalpuhasti, jahuti, peenpuhasti, segusti ja gaasitorustiku rikete kõrvaldamises.

Gaasigeneraatoril esinevad kõige sagedamini järgmised defektid: punkri ja kesta mehaanilised vigastused ja seinte deformatsioon, liikuvate ja liikumatute restide, silindri, gaasistamiskambri ja ekraani õhuvöö deformatsioonid ebaühtlase kuumenemise tõttu, praod ja kohalikud läbipõlemised gaasistamise kambri detailidel, ekraanil, restide tugedel, punkril, kestal ja muudel gaasigeneraatori detailidel, kuumuskindlate tihendite, restide, gaasistamise kambri detailide, ekraani ja muude gaasigeneraatori detailide täielik hävinemine lahtise tule ning nõrkade hapete (äädikhappe, sipelghappe jt.) mõjul, mis eralduvad kütuse utmisel, ja tihendite riknemine.

Generaatori deformeerunud osad õgvendatakse kuumalt või külmalt. Praod, mehaanilised vigastused, kohalikud läbipõlemised ja keevisõmbluste vigastused keevitatakse kinni gaasi või kaarleegiga. Keevituselektroodid valmistatakse pehmest terasest. Enne keevitamist puhastatakse vigastatud koht hoolikalt puhtaks ja töödeldakse, pöörates eriti tähelepanu aliteeritud kihi kõrvaldamisele keevituskohast. Halvasti puhastatud kohal (isegi kui esineb ainult aliteerimise jälgi) saadakse halva kvaliteediga keevitus. Keevisõmblused peavad olema tihedad. Keevisõmbluste tihedust kontrollitakse veesurvega. Kui seda viisi

kasutada ei ole võimalik, siis proovitakse petrooleumiga. Selleks värvitakse detaili pind keevisõmbluse tagaküljelt kriidiga, õmbluse peale aga asetatakse petrooleumisse kastetud lapp, või valatakse õmblusele petrooleumi. Viimase läbiimmitsemisel (kui kriitkattele ilmuvad rasvased plekid) raiutakse õmblus ära ning keevitatakse uuesti. Kõlbmatud detailid asendatakse uutega. Gaasistamiskambrile uue suudme panemisel tuleb see hoolikalt tihendada. Seda võib saavutada tugirõnga soone ja gaasistamiskambri silindri sisepinna ning suudme vahelise pilu täitmise teel kuumuskindla määrdega (seguga). Kuumuskindel segu tuleb enne valmis segada 10 kaaluosast savist, 10 osast veest ja 1 osast vesiklaasist.

Kõik rikutud tihendid asendatakse uutega. Tihendid valmistatakse 4—5 mm paksusest asbestlehest või asbestnöörist. Enne kohaleasetamist määritakse tihendid grafiitpastaga, mis koosneb 60% pulbrilisest grafiidist ja 40% töötanud karteriõlist.

Tsentrifugaalpuhasti, jahuti, peenpuhastusfiltri, segusti ja gaasitorustiku remont seisab nende puhastamises, õgvendamises, pragude kinnikeevitamises, lappide pealekeevitamises ning tihendite vahetamises. Tsentrifugaalpuhasti remontimisel täidetakse vaheruum kesta ja silindri vahel klaasvillaga, jahvatatud asbestiga või mingi muu soojust isoleeriva materjaliga. Segusti remontimisel hõõritsetakse klappide telgede augud. Hõõritsetud aukudesse asetatakse uued suurendatud läbimõõduga teljed. Vigased tihendid asendatakse uutega. Kummitihendeid grafiitpastaga ei määrita.

Kokkupandud ja masinale paigaldatud gaasigeneraatorseadmel kontrollitakse hermeetilisust. Selleks suletakse õhuklapi ava ja kõik avad jahuti äravoolutorudel ning filtril, käivitatakse käivitusmootor ning lülitatakse siis läiteventilaator. Seejärel vaadatakse üle kõik kahtlased kohad ja kui tarvis, tihendatakse kõik kohad, kust lisaõhku sisse imetakse.

VII jagu

TRAKTORITE JA AUTODE KOKKUPANEK

Remonditud traktor või auto peab olema täielikult komplekteeritud kõigi detailidega. Kõik mehhanismid peavad olema kindlalt kinnitatud.

Traktorite ja autode kokkupaneku kvaliteeti kontrollitakse proovikäivitamisega. Enne proovikäivitamist tuleb traktor (või auto) hoolikalt määrida ja tankida kütuse, õli ning veega.

Proovikäivitamisel ei tohi esineda õli, vee või kütuse läbiimmitsemist, samuti ka gaaside läbilööke plokikaane, väljalaskekollektori, küünalde ega pihustite tihenditest. Mootori juhtimise ajam peab tagama pöörete arvu muutmisvõimaluse minimaalsest kuni maksimaalseni, mis antud mootori tüübile on ette nähtud. Kloppimisi ega liigset müra nii mootoris kui ka gaasijaotusmehhanismis töötamise ajal esineda ei tohi.

Õlimanomeetri poolt näidatav rõhk õlimagistraalis peab vastama antud mootoritüübile ettenähtud normidele.

Friktsioonsidurid peavad andma sujuvalt sidestada ning üle kandma pöördemomendi täielikult (ei tohi libiseda). Väljalülitatud seisus peavad nad vastavad mehhanismid täielikult lahutama.

Käikude vahetamine peab toimuma ilma sööbimisteta ja löökideta. Pööramismehhanismid ja piduriseadmed peavad töötama kindlalt. Tabelis 33 on toodud tarvilikud andmed traktorite kontrollimiseks.

Kokkupandud autosid kontrollitakse proovisõidul kuni 15 km koormusega 75% kandejõust ja kiirusega mitte üle 30 km tunnis kõva kattega teedel.

Tabel 33

Andmed remonditud traktorite kontrolliimiseks

Traktori mark	Proovikäivitus minutit							Mootori pöörete arv minutis tühikäigul		Õli rõhk kg/cm²	Kütuse rõhk kg/cm²	Jõud siduri sisselülitamisel kg	Pöördesiduri kangi vabakäik pideme otsal mm	Piduripedaalide vabakäik mm
	käivitamine ja töötamine tühikäigul	sõit koormuseta												
		1. käigul	2. käigul	3. käigul	4. käigul	5. käigul	tagurpidi käigul	maksimaalne	minimaalne mitte alla					
«Universal»	15	25	15	10	—	—	5	1310	400	0,1	—	—	—	—
								1350		0,3				
АСХТЗ-НАТИ	15	25	15	10	10	—	5	1350	400	1,7	—	—	80—100	—
								1375		2,5				
С-80	20	30	25	25	25	20	kuni 10 min.	1060	500	1,7	0,7	15—	135—165	150
								1140		2,3	1,1	—20		190
ДТ-54 . . .	10	40	30	30	30	15	5	1365	600	1,7	0,4	20	60 –100	—
								1435		2,5	0,5			
КД-35 . . .	15	30	30	25	15	15	5	1500	500	2,2	0,6	8—12	40—60	40—50
								1525		3,0	1,0			

MASINATE VÄRVIMINE PÄRAST REMONTI

Pärast remontimist ja proovimist tuleb traktorid ja autod värvida. Värvimisele kuuluvad seejuures kõik detailid, mis olid värvitud tehases masinate valmistamisel.

Enne värvimist kõrvaldatakse masinate detailidelt vana värv ja puhastatakse pind kraapidega, harjadega või liivapritsiga. Vana värvi on detailidelt võimalik eemaldada 25—30%-lise kaustilise sooda lahusega, leelistest valmistatud pastaga või mitmesuguste orgaaniliste lahustitega.

Puhastatud detailide pinnad pahteldatakse, kuivatatakse, lihvitakse smirgelriidega, krunditakse, kuivatatakse, töödeldakse uuesti smirgelriidega ja värvitakse. Töötlemist smirgelriidega ja värvimist korratakse kuni saadakse kõrgekvaliteediline värvikate.

Värvimiseks kasutatakse auto nitroemaili või glüftaalemaili.

Värvi on otstarbekas peale kanda värvipüstoliga.

VIII osa

LOKOMOBIILIDE REMONT

Mitmesugust marki lokomobiilide defektides ja remondi meetodites on palju ühist. Seepärast vaadeldakse allpool näitena lokomobiili П-38 remonti.

Lokomobiili П-38 põhilisteks riketeks on: aurukatla defektid, rikked katla toitesüsteemis, katla armatuuris ja aurumasinas.

AURUKATLA REMONT

Aurukatlal esineb kõige sagedamini järgmisi rikkeid: katla siseseintele katlakivi tekkimine, seinte sisemine ja välimine korrosioon, praod, mõhud ja mõlgid üksikutes piirkondades, suitsutorude, kolde sidepoltide ja õmbluste vigastused.

Katlakivi eemaldatakse katla seintelt spetsiaalsete kraapidega. Enne kõrvaldamist tuleb katlakivi pehmendada. Selleks töödeldakse katla seinu, sõltuvalt vee kalkusest, kas kaustilise sooda, kaltsineeritud sooda, trinaatriumfosfaadi (fosforhappe sool) või antidepooni (trinaatriumfosfaat, kroomnikli sool ja parkekstrakt) lahustega. Lahuste kontsentratsioonid ja katla seinte töötlemisrežiimid on toodud tabelis 33a.

Mehaaniliselt tuleb puhastada kohe pärast lahusega mõjutamist, et katlakivi ei saaks kõveneda.

Seinte sisemist korrosiooni põhjustavad katla toitevesi, setted, elektrokeemilised mõjud, soolad, õhk ja süsihappegaas.

Sööbimised (korrosioon) kolde alumises osas — torulaudade paindekohtades, ots- ja külglehtedes ja muudes koh-

Tabel 33 a

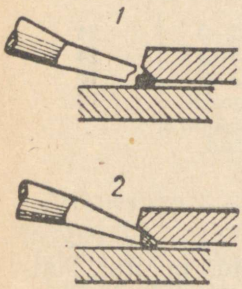
Katlakivi lahustajad

Lahuste nimetused	Lahuse kontsentratsioon 1m³ vee kohta kg	Katla rõhk atü	Mõjutamine tundi
Kaustiline sooda	15—20	1,5—3	24
Kaltsineeritud sooda . . .	10—15	1,5—3	24
Trinaatriumfosfaat	2	2—3	12
Antidepoon	2,5	Perioodiliselt 0,5 kuni 3	12

tades, kus esinevad elastsed deformatsioonid, samuti laiad sügavad sööbimised silindrilises osas, kolde mantlil, suitsukambri torulauas, aururuumis, kolde seintel ja torulaudades ning veeruumis — kõrvaldatakse lapi sissekeevitamise teel, kusjuures vigastatud koht välja lõigatakse, või lapi pealeneetimisega. Lapid valmistatakse samast ja sama paksust materjalist, millest on seinadki. Lapid keevitatakse põkkliitena, õmblusega mõlemal küljel. Lapid tuleb ette valmistada nii, et pilu lapi servade ja katlalehe vahel ei ületaks 2 mm. Lapp kõverdatakse tarviliku raadiuse järgi enne metallilehest väljalõikamist. Lapid keevitatakse külge vastuastmelise õmblusena. Kaarkeevitamisega lappimisel kasutatakse elektroode Э-42, mis on paksu kvaliteetse kattega. Gaaskeevitusel peab lisamaterjalil olema sama koostis mis põhimetallilgi. Enne keevitamist puhastatakse õmbluse koht hoolikalt puhtaks ja asetatakse selliselt, et oleks võimalik alt keevitada. Keevisõmbluse mehaanilised omadused ei tohi olla halvemad kui põhimetallil, ühtlasi peab õmblus olema täiesti hermeetiline. Kontrollimismeetod kooskõlastatakse igal üksikul juhul katlajärelevalve inspektsiooniga (Riikliku Tehnilise Inspektsiooniga).

Needitud lapid paigaldatakse katla siseküljelt. Neetide läbimõõt, nende omavaheline kaugus ja kaugus needi teljest kuni lehe servani tuleb keevitatud katelde puhul arvutada, needitud kateldel peab aga lapi õmblus olema analoogiline põhiõmblustele. Pärast lapi pealeneetimist tihendatakse (temmitakse) lapi servad ja neetide pead. Lapi servad temmitakse kahe siirdega. Esialgu tehakse spet-

siaalse kujuga temmraua abil lehe servale süvend (joon. 205) ning temmitakse siis tavalise temmrauaga materjal tasaseks. Neetide pead tihendatakse nõgusa temmrauaga, koondades materjali ainult needi pea ümbert.



Joon. 205. Paiga äärte temmimine:
1 — süvendi löömine ääresse; *2* — tasandamine.

Sisemised sööbumised sideraami ülemises osas, kus see liibub vastu kolde mantlit, samuti madalad õnarad (kuni 4 mm) silindrilises osas, kolde mantli seintes, suitsukambri torulaual aururuumis ja veeruumi silindrilisel osal täidetakse tsemendist ja vesiklaasist kitiga või lappidega, mis kinnitatakse neetidega, kruvidega või keevitatakse. Lappide kinnitamisel kruvidega lõigatakse keere katla lehesse.

Lapi servad ja kruvid tuleb pärast kinnitamist tihendada (temmida).

Luukide servade sisemised sööbumised kõrvaldatakse keevitamisega, väljalõikamisega või lappide panemisega. Keevitamise puhul tuleb õnaratega serv eelnevalt mehaaniliselt töödelda kuni vajalike mõõdete ja puhtuseni.

Välimist korrosiooni põhjustavad tavaliselt niiskus ja väävliühendid, mis leiduvad suitsugaasides. Kõige sagedamini sööbuvad kolde mantel ja selle alumine osa, suitsukambri torulaua alumine osa ja kolde seintel koht, mis asub resti äärte juures. Nimetatud kohtade vigastused, sõltuvalt korrosiooni iseloomust (suurusest), parandatakse kas lapi sissepanemisega, kusjuures vigane koht välja lõigatakse, lapi pealepanemisega või pealesulatamisega.

Praod tekivad tavaliselt temperatuurirežiimi järskude muutuste, seinte läbipõlemise, materjali väsimuse, setete kogunemise ja leelisrabeduse tõttu. Kõige sagedamini tekivad praod kolde nurkades, koldesuu rõnga juures, sidepoltide vahel, leegitoru seintel ja laes ankurpoltide vahel. Tähendatud kohtadest kõrvaldatakse praod kinnikeevitamisega või lappide sissepanemisega. Et takistada prao edasiminekut, tuleb enne keevitamist prao otstesse puurida 6—8 mm läbimõõduga augud, mille järel töödeldakse pragu keevisõmbluse tegemiseks. Õmbluse tegemise viis sõltub prao iseloomust ja asukohast. Näiteks, kui

pragu ulatub kuni lehe servani, keevitatakse ta kinni ühe siirdega keskelt alates, prao otsa eelnevalt laiali kiiludes. Ääreni mitteulatuvad praod keevitatakse vastuastmelise õmblusena ning pragu kiilutakse keskelt laiali.

Peale nende pragude tekivad mõnikord praod koldesuu kõrval ja torulaual torude vahel. Need praod tuleb ajutiselt kuni kinnikeevitamiseni või lappimiseni kinni panna kruvidega. Selleks tuleb kogu pragu hoolikalt puhastada, prao otstesse puuritakse 8—14 mm läbimõõduga augud, mis keermetatakse ja milledesse keeratakse sisse vask või teraskorgid (terasest 2 või 3). Korkide augud kogu prao kinnitegemisel puuritakse nii, et iga järgmine kork kataks eelmist 0,25—0,3 läbimõõdu ulatuses. Sissekeeratud korkide otsad lõpuks temmitakse.

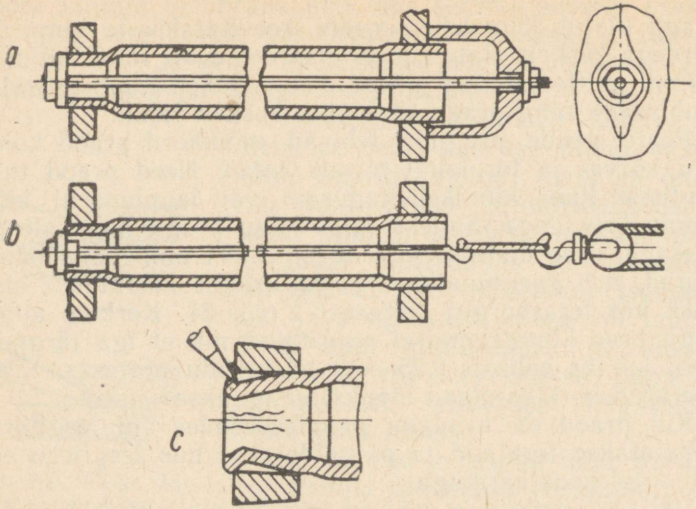
Kui praod on torulaua paindekohtades või leegitorus, vahetatakse torulaud ja paigaldatakse uus leegitoru eesmine osa koos äärikuga.

Väljapaisumised ja mõlgid tekivad madalama veeseisu, setete ja katlakivi kogunemise tagajärjel, samuti suitsutorude jäävpikenemise tõttu ning liiga tugevatest löökidest torude väljalöömisel. Kõige sagedamini paisuvad välja kolde lagi ja torulaud, suitsukambri torulaud, lehed lae ankrupoltide vahel. Väljapaisumised tekivad tavaliselt leegitorul ja kolde seintel sidepoltide vahekohal.

Väljapaisumised ja mõlgid õgvendatakse kuumalt, kuumutades vigastatud kohta 800—900° (punaselt hõõgumiseni). Jämedalt õgvendamiseks kasutatakse tungraudu ning lõplikuks õgvendamiseks — silumisvasaraid. Leegitoru väljapaisumiste kõrvaldamiseks kuumutatakse kogu katel mõnikord kuni 100°.

Kui väljapaisumiste kohal on seina paksus alla 0,7 esialgsest paksusest, siis lõigatakse vigane koht välja ning pannakse lapp sisse.

Suitsutorude peamisteks defektideks on — ääriste söövbimine ja läbipõlemine, toru otste korrodeerumine suitsukambris, praod valtsitud kohtades ja muhud. Vigased suitsutorud tuleb asendada korrasolevatega. Enne torude eemaldamist tuleb maha raiuda või tagasi keerata valtsitud äärised koldepoolsetel otstel. Torud pressitakse välja suitsukambri poole vastava seadise abil, mis on näidatud joonisel 206. Suitsutorud, millede otsad suitsukambris on alla 40 mm, lüüakse koldetorulauast välja, lüües torude otsad sissepoole kokku. Torude väljavõtmisel tuleb jälgida, et ei



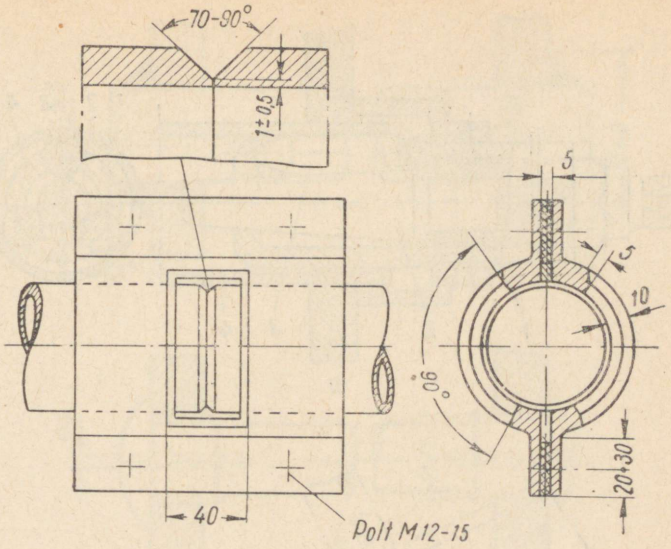
Joon. 206. Torude väljatõmbamise abinõud:
a — tugiklambri abil; *b* — taliga; *c* — äärise kokkulöömisega.

vigastataks auke torulaudades. Kriimustatud või vigastatud augud tuleb üle hõõritseda, silmas pidades paarisolevate aukude samatelgsust. Auke on lubatud suurendada kuni 4 mm võrra. Tagasi panna võib torusid, mille seinte paksus on üle 1,5 mm ja koldesse ulatuv ots üle 40 mm.

Suitsutorud, millede otsad suitsukambris on alla 40 mm, kuid seinapaksus üle 1,5 mm, taastatakse uute otste külgekeevitamise teel. Vastavad tükid lõigatakse samasuguse läbimõõduga torudest. Otsad keevitatakse torudele külge vastavas rakises (joon. 207) kaarleegi või gaasiga.

Enne keevitamist tuleb torude servad hoolikalt töödelda. Keevitatud toru peab olema sirge ning sisepinnal ei tohi olla pealesulanud metalli. Pärast keevitamist tuleb toru proovida veega rõhu all 30 atü.

Enne suitsutorude paigaldamist tuleb nende otsad 250—350 mm ulatuses lõõmutada temperatuuril 850—950° (helepunase hõõgumiseni). Seejärel surutakse üks toru ots kuumalt koomale, teine ots aga avardatakse spetsiaalse

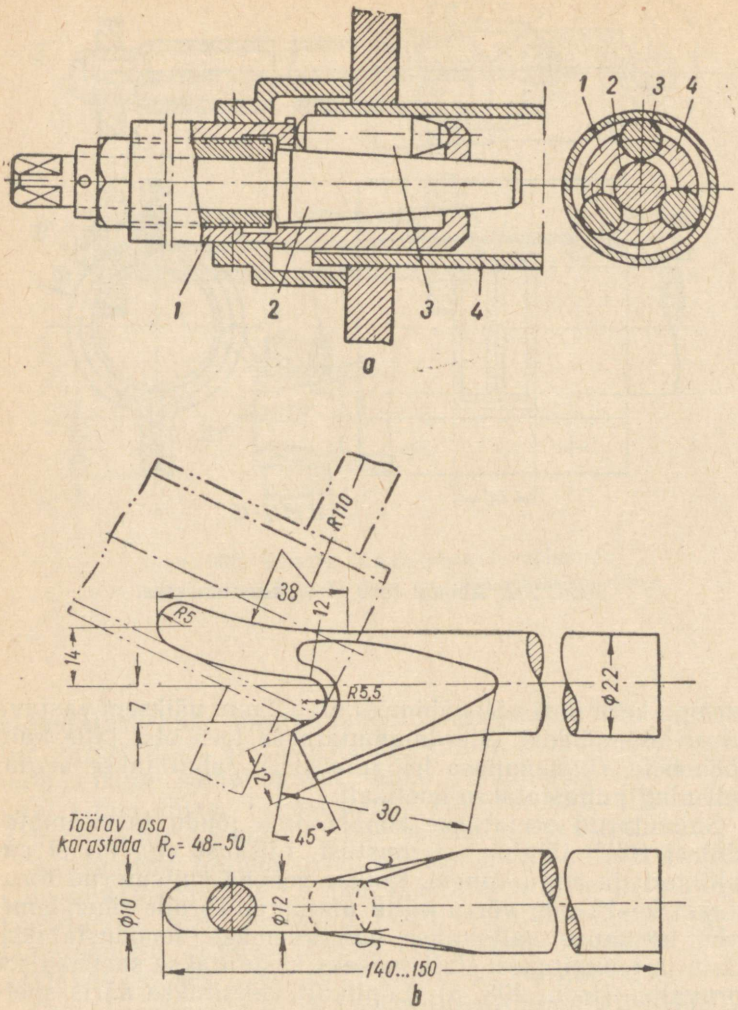


Joon. 207. Abinõu toru otste keevitamiseks.

torniga kuni toru välisläbimõõt on 0,2 mm väiksem vastava augu läbimõõdust. Siis kuumutatakse toru otsi jälle kuni 550—600° (tumepunase hõõgumiseni), jahutatakse aeglaselt ning puhastatakse hoolikalt.

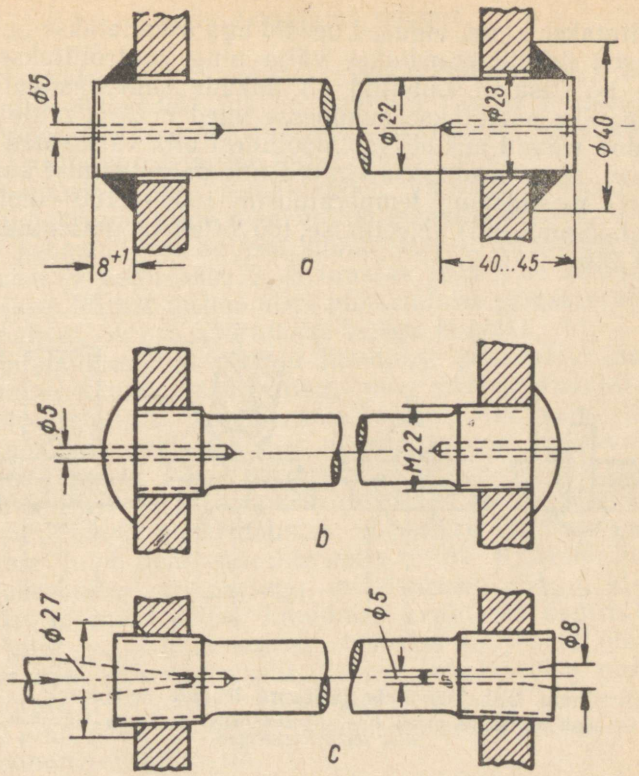
Suitsutorud asetatakse kohale ilma jõudu tarvitamata; ühtlasi tuleb jälgida, et mustust, niiskust ega õli ei satuks toru ja augu vahele. Koldes peavad suitsutorud torulauast 9—12 mm võrra välja ulatuma. Torude tihendamiseks torulauas valtsitakse nad laiemaks, moodustatakse ääris ja temmitakse. Valtsimiseks kasutatakse spetsiaalset toruvaltsi (joon. 208, *a*). Lõplikult valtsitakse ääris spetsiaalse fassongtorni abil (joon. 208, *b*).

Katla sidepoltide põhilisteks riketeks on sööbumine ja katkemine. Sidepoldid, mille välisläbimõõt on nimiläbimõõdust vähenenud üle 4 mm, ning katkenud ja kõverdunud sidepoldid asendatakse uutega. Vahetamisel tuleb sidepoldid ettevaatlikult välja puurida, et mitte rikkuda keeret mantlis või kolde seintes. Pärast väljapuurimist kontrolli-



Joon. 208. Leektorude valtsimine:

a — toruvalts; *b* — torn torude lõplikuks valtsimiseks; *1* — korpus; *2* — koonus; *3* — rull; *4* — toru.



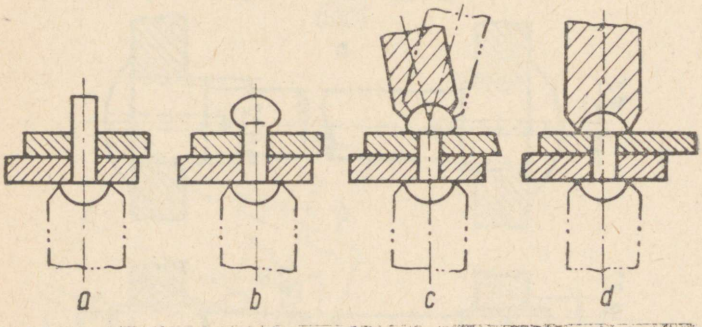
Joon. 209. Vahetatavate sidevarraste kinnitusviise:
a — keevitatud; *b* — needitud; *c* — jämendatud.

takse auku keermepuuriga. Uue sidepoldi kinnitamisviisid on näidatud joonisel 209.

Kui hüdraulilisel proovimisel ilmuvad veetilgad sidepoltide peade juures, tuleb poldid täiendavalt neetida mantlipoolselt küljelt või avardada augu kaudu ning seejärel temmida.

Neetõmbluste peamisteks defektideks on praod, mis kulgevad neetide juurest ääre poole ja neetide vahealadel, ning neetide vigastused. Praod, nagu oli mainitud eespool,

keevitatakse kinni, vigased needid aga asendatakse uutega. Vigased needid puuritakse välja ning kontrollitakse siis auke hõõritsaga. Lubatud on aukude suurenemine kuni 3 mm. Siis asetatakse aukudesse uued needid, mille läbimõõdud võivad aukude läbimõõtudest olla väiksemad kuni 0,5 mm, ning needitakse kinni. Enne paigaldamist kuumutatakse needid kuni temperatuurini 1000—1100° (helekollase hõõgumiseni). Neetimise töövõtted on näidatud joonisel 210.



Joon. 210. Töövõtete järjekord lehtede neetimisel:
a — needi asetamine auku; *b* — jämendamine; *c* — pea kujundamine; *d* — lõplik vormimine.

Kui reas on mitu neeti järjestikku rikutud, tuleb need vahetada järjekorras.

Lõdvenenud neetõmblus temmitakse või needitakse üle.

Keevisõmbluste peamisteks defektideks on praod. Prao kõrvaldamiseks raiutakse vigane koht välja ja keevitatakse uus õmblus.

Kergesti sulavate kaitsekorkide peamiseks defektiks on raskeltsulava ühenduse esinemine katlakivi ja sulami vahel, mis takistab viimase kuumenemist. Selle defekti kõrvaldamiseks tuleb kork üle valada sulamiga, mis koosneb 87% pliist ja 13% antimonist, või 90% pliist ja 10% tinast. Enne valamist tuleb korgi kere hoolikalt puhastada ja tinutada joodisega ПОС-30.

Katla armatuuri remont

Katla armatuuri peamisteks defektideks on: katlakivi tekkimine detailidel, mis on vahetult vee ja küllastatud auru mõju all, klappide ja korkide kulumine, tihendite ja muude armatuuridetailide kulumine.

Armatuuri seintelt eemaldatakse katlakivi metallharja või puupulgaga. Enne mehaanilist eemaldamist tuleb katlakivi pehmendada. Selleks kuumutatakse armatuuri kuumas vees ja asetatakse 5—8 tunniks 10%-lisse soolhappe lahusesse. Pärast mehaanilist puhastamist pestakse armatuur puhtas vees ja hõõrutakse lapiga kuivaks.

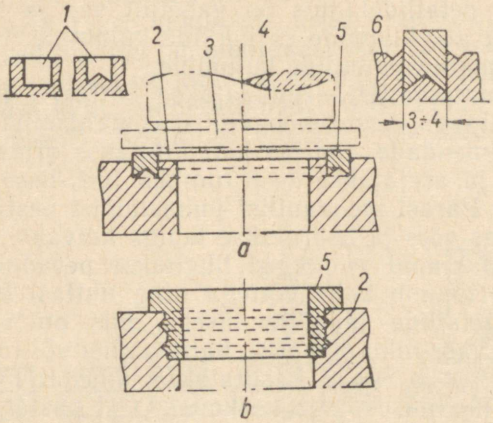
Kulunud klapid ja korgid lihvitakse pesadesse käsitsi. Lihvimine toimub kahe võttega ning ühtlasi kasutatakse pastat. Detailide jämelihvimiseks, mis on valmistatud pronksist, vase-nikli sulamist, hallmalmist või roostevabast terasest ЭЯ-2 ja ЭЖ-2, kasutatakse jämedat ГОИ pastat, lõplikuks lihvimiseks aga keskmist ГОИ pastat. Kui klappide tööpindadel on kriimustusi või mõlke sügavusega üle 0,05 mm, tuleb neid enne lihvimist treida. Kraanide korke lihvitakse mõnikord pastaga, mis koosneb uhutud klaasipulbrist ja masinaõlist. Lihvimise kvaliteedi kontrollimiseks tuleb korgi pind kuivaks hõõruda ja siis ta pinnale kanda mõned tõmbed rasva, pärast seda asetada pesasse ja pöörata 3—4 pööret. Hästi lihvitud korgil on peeglina läikiv pind. Mattide laikude olemasolu korgi pinnal näitab, et lihvimine oli puudulik.

Kulunud topendid ja tihendid asendatakse uutega. Topendites kasutatakse asbestnööri, mis kohaleasetamisel määritakse grafiidiga. Tihendid valmistatakse 1,5—2,5 mm paksusest paroniidist.

Ventiilide ja kaitseklappide kulunud tihendrõngad, samuti nõrgalt pesas istuvad rõngad asendatakse uutega. Ventiilide uued tihendrõngad pressitakse pessa (joon. 211) ning temmitakse metalli rõnga ümber nüri temmrauaga. Kaitseklappide uued tihendrõngad asetatakse pessa ja seejärel valtsitakse laiaks. Pärast rõngaste paigaldamist treitakse nende tööpind üle ning soveldatakse.

Ventiilide spindlid kuluvad välisläbimõõdult ja painduvad kõveraks. Kui spindlid on välisläbimõõdult kulunud üle 0,5 mm, vahetatakse nad uutega või taastatakse pealekeevitamisega. Seejärel spindlid treitakse ja lihvitakse. Kõverdunud spindlid asendatakse uutega.

Pärast remonti kokkupandud armatuuril kontrollitakse tihedust rõhul 20 atü.



Joon. 211. Klapipesade vahetamine:
a — pressimisega; *b* — valtsimisega; *1* — soonte kujud; *2* — korpus; *3* — surveplaat; *4* — pealdis; *5* — rõngas; *6* — rõnga pea kuju.

Katla toitesüsteemi remont

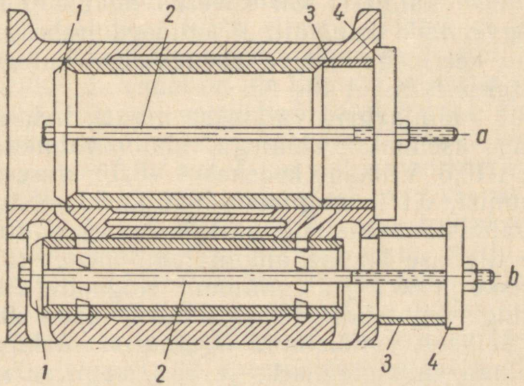
Katla toitesüsteemi põhilisteks defektideks on kolbpumba ja inžektori rikked.

Kolbpumba kõige sagedasemaks rikkeks on imitorustiku, äärikute ja tihendkarpide puudulik tihedus, tagasilöögiklappide, šarniirühenduste detailide, ekstsentriku ja võru babiitkatte kulumine.

Puuduliku tiheduse kõrvaldamiseks vahetatakse kõlbmatud torud, pingutatakse äärikuid ja tihendkarpe või vahetatakse viimased. Kulunud klapid lihvitakse. Inžektori kulunud detailid, samuti üle 3 mm kulunud ekstsentrik vahetatakse uuega. Ekstsentriku võru valatakse sulamiga ЦАМ-10,5 või babiidiga БН või БТ. Inžektoril kuluvad enamasti klapid ja koonused. Kulunud klapid lihvitakse pesasse (soveldatakse). Tugevasti kulunud koonused asendatakse uutega, mis on valmistatud täpselt joonise järgi.

Aurumasina põhilisteks defektideks on silindriploki, kolvi-, siibri- ja kepsu-võlligruppide kulumine.

Silindriplokil kuluvad kõige enam silindri ja siibri hülsid. Silindrite hülsid, mille ovaalsus on üle 0,7 mm, samuti koonilisus või vaadi-kuju üle 0,9 mm, vahetatakse uutega. Kui silindrite pinnale kolvikäigu lõpul on tekkinud astmed (silindrihülsil 0,2—0,3 mm ja siibrihülsil 0,1—0,2 mm), tuleb need maha kaabitseda või viilida poolümarate viilidega, mille järel kaabitsetakse ning töödeldakse smirgelriidega. Vanade hülsside kõrvaldamiseks ning uute sissepressimiseks kasutatakse kruviseadist (joon. 212).



Joon. 212. Abinõu silindri- ja siibrihülsside sissening väljapressimiseks:
1 — surveplaat; *2* — polt; *3* — tugipuks; *4* — tugiklamber.

Kolvi-, siibri- ja kepsu-võlligruppide peamisteks defektideks on kolvi- ja siibrirõngaste kulumine ning nende elastsuse kadumine, kolvi ja siibri rõngapesade laiuse kulumine, kolvivarre, ristpea ja kepsu defektid, laagrite, väntvõllikaelte kulumine, regulaatori ja tihendkarpide defektid.

Kulunud kolvi- ja siibrirõngad ning elastsuse kaotanud kolvirõngad asendatakse uutega. Rõngad valmistatakse maslotist, mis on valatud hallmalmist, mille kõvadus on

ligikaudu samasugune kui silindril. Rõnga lukuvahe suurus peab olema 1—1,4 mm. Laiemaks kulunud rõngapesad kolvil ja siibril treitakse suuremasse remontmõõtesse. Rõngapesade vaheseinte paksus võib seejuures väheneda kuni 0,7-ni nende esialgsest paksusest. Rõngapesade treimiseks asetatakse kolb või siiber treipingile koos varrega.

Varre peamisteks riketeks on kõverdumine ja tööpinna kulumine. Kulumine ei esine kogu varre pikkusel ühtlaselt. Kõige rohkem kulub varre keskosa. Kui varre tööpinnal leidub kohalikke kulumisi üle 0,10 mm, lihvitakse vart, kuni ta omandab õige geomeetrilise kuju. Varre läbimõõdu vähenemine on lubatav kuni 0,7 mm. Varre esialgseid mõõteid võib taastada metallitamisega või elektroerosiooni teel pealekasvatamisega. Varred, mille kõverus ei ületa 5 mm, õgvendatakse külmalt. Kui kõverus on üle 5 mm, tuleb varred õgvendada kuumalt. Pragudega, rebestustega või rebenenud keermega varred asendatakse uutega. Varred valmistatakse terasest 40—50.

Kulunud raamlaagrid valatakse uuesti, kulunud kepsulaagrid aga asendatakse uutega, mis on valmistatud sulamist ЦАМ-10,5. Viimane koosneb 4—5,5% vasest, 8—12% alumiiniumist, 0,1% magneesiumist ja 83—88% tsingist. Sulami valmistamiseks sulatatakse vask grafiittiiglis. Siis lisatakse tiiglisse kuuma alumiiniumi nii, et tiiglis oleks 33,3% vaske ja 66,7% alumiiniumi. Kogu tiigli sisu segatakse ning valatakse temperatuuril 550—600° vormi (renni). Selliselt valmistatud ligatuurist võetakse vajalik kogus sulami valmistamiseks ja 66% kogu sulamisse minevast tsingist ning asetatakse tiiglisse. Sula segu segatakse hästi läbi. Temperatuuril vähemalt 600° lisatakse segusse kuumutatud magneesium traadi abil. Siis lisatakse ülejäänud 34% tsinki. Ligatuuri ja tsingi sulatamisel segu pind oksüdeerumise vältimiseks katta puusõe puruga. Sulam valatakse 120—150°-ni kuumutatud laagriliuda. Valamisel peab sulami temperatuur olema 440—450° piirides. Enne valamist tuleb laagriliud hoolikalt puhastada mustusest ja tagist ning seejärel peitsida soolhappes. Kui sulamit ЦАМ-10,5 ei ole, võib kepsulaagrid valada babiidiga БН või БТ, raamlaagrid aga babiidiga Б-16. Babiidi valamise tehnoloogia on analoogiline autode ja traktorite laagrite valamisega.

Väntvõllidel kuluvad tugi- ja kepsukaelad. Kui koonilisus või ovaalsus on üle 0,1 mm, lihvitakse kaelu treipin-

gil või spetsiaalsetel pinkidel, kuni saadakse kaelte õige geomeetriline kuju. Kaelad, mis on nimimõõtega võrreldes vähenenud üle 5 mm, taastatakse pealesulatamisega või elektrilise metallitamisega. Peale selle kuluvad väntvõllidel veel hooratta istukohad. Samuti võib võll olla kõveraks paindunud. Hooratta kulunud istukohad taastatakse pealesulatamisega ja sellele järgneva mehaanilise töötlemisega. Võlli väga väike kõverus kõrvaldatakse võlli kaelte lihvimisel. Märgatavalt kõverdunud väntvõllid asendatakse uutega. Samuti vahetatakse ka murdunud ja mõranenud võllid.

Ristpea defektide hulka kuuluvad varrega ühendava keermetise riknemine, kingade, sõrmeaugu ja sõrme kulumine. Ärakulunud keermega ühendusauk puuritakse suurendatud mõõtes keerme jaoks, kuid mitte enam kui 2 mm võrra. Keermeaugu treimisel tuleb silmas pidada, et sõrme ja varre augud oleksid teineteise suhtes risti. Kui pilu ristpea ja juhtliistude vahel on üle 0,3 mm, asetatakse ristpea kere ja kingade vahele vahelehed (kuni 2 mm). Pärast vahelehtede paigaldamist tuleb kingade tööpinda kontrollida indikaatoriga tsentrite vahel, kui ristpea on keeratud varre otsa. Kingade märgataval viskumisel treitakse nad üle või vahetatakse. Kulunud sõrmeauk ristpeas treitakse suurendatud mõõtes sõrme jaoks. Ristpea sõrm, mille ovaalsus on üle 0,12 mm, lihvitakse üle. Sõrme läbimõõdu lubatav vähenemine on kuni 1,2 mm. Koonilise välispinnaga uus sõrm soveldatakse paigaldamisel ristpea keresse. Sõrm valmistatakse terasest 15, tsementeeritakse 1,5—2 mm sügavuselt ja karastatakse kõvaduseni R_c 56—62.

Kepsu peamisteks defektideks on kõverdumine, väikese pea puksi ja puksi all oleva ava kulumine, lukkude kulumine ning kepsupoltide defektid. Tähendatud defektid kõrvaldatakse samuti nagu analoogilised defektid auto- ja traktorimootorite kepsudel. Tarbe korral vahetatakse kepsu väikese pea puks uuega, mis on valmistatud pronksist АЖН 11-6-6.

Regulaatoril kuluvad puksid ja sõrmed, mis remontimisel asendatakse uutega. Samuti võivad esineda sellised defektid, nagu vedrude elastsuse kaod, mitmesuguste pragude tekkimine, ekstsentriketta vedrude murdumine. Kirjeldatud rikete kõrvaldamiseks tuleb rikkis detailid vahetada.

Tihendkarpidel kuluvad sisemised rõngad. Tiheduse halvenemisel otsmistes vastakuti asetsevates õnarates või pilu

suurenemisel rõngaste sisepinna ja varre vahel üle 0,05—0,08 mm vahetatakse sisemine rõngas. Rõngad valmistatakse hallist malmist.

AURUMASINA KOKKUPANEK JA REGULEERIMINE

Aurumasina kokkupanemiseks tuleb detailid hoolikalt kontrollida ja puhtaks pesta. Kokkupanekul tuleb eriti tähelepanu pühendada silindri õigele kokkupanekule raamiga, kolvi ja kaane vahelise pilu (kahjuliku ruumi) reguleerimisele, laagrite lõtkude reguleerimisele, tihendkarpide ja vahetihenduste õigele paigaldamisele.

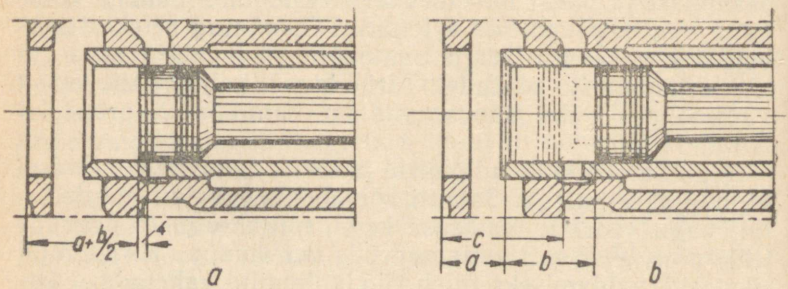
Kokkupandud masinat kontrollitakse hooratast pöörates.

Aurujaotuse kontrollimiseks võetakse indikaatordiagramm silindri mõlemast ruumist indikaatori abil või määratakse kindlaks siibri keskasend, mille juures ta ulatub tagumisest auru väljalaske avast 4 mm võrra üle (joon. 213). Selleks mõõdetakse kahes äärmises asendis kaugus silindri otsast kuni siibri servani ning määratakse kolvi käik. Siibri keskasend määratakse avaldusest:

$$a + \frac{b}{2} + 4 = c,$$

kus a — kaugus silindri otsast kuni siibrini, tagumises äärmises asendis mm;
b — siibri käigu pikkus mm;
c — kaugus siibri otsast kuni auru väljalaske ava servani mm.

Lokomobiil antakse ekspluatatsiooni alles pärast käivitus- ja kontrollproovimist komisjoni juuresolekul. Proovimise kohta koostatakse akt.



Joon. 213. Siibri paigaldamine:
a — keskmisse asendisse; *b* — äärmisse asendisse.

IX jagu

PÕLLUMAJANDUSMASINATE REMONT

Põllutöömasinate töötamisel määrduvad nende tööorganid ja liikuvad ühendused mullaga, mistõttu detailid on mullas leiduvate abrasiivsete osakeste hävitava toime all. Seega töötavad põllutöömasinate detailid eriti raskete tingimustes ja kuluvad intensiivselt, mis omakorda nõuab nende sagedast remontimist. Põllutöömasinate detailid valmistatakse enamasti 3. ja 4. täpsusklassis või jäetakse üldse mehaaniliselt töötlemata, mistõttu nende remont on palju lihtsam kui autode või traktorite detailide remont.

Kehtivate eeskirjade kohaselt koosneb põllutöömasinate ja -riistade tehniline teenindamine tehnilisest hooldamisest ja jooksvast remondist. Erandi moodustavad ainult kombainid, mille tehnilise teenindamise süsteemi kuulub ka kapitaalremont.

Põllutöömasinate tehniline hooldamine viiakse läbi iga päev enne töö algust ja töötamise kestel. Selle juures tuleb täita järgmised põhilised operatsioonid: masinate seadmine ja reguleerimine, lõtvunud kinnituste pingutamine, masinate määrimine.

Jooksvat remonti tuleb teha sõltuvalt masinate väljatöötusest ja peale tehnilise hooldamise operatsioonide kuulub selle hulka kulunud ühenduste taastamine. Seejuures kasutatavad remondivõtted on võrdlemisi lihtsad ja neis on palju ühist, eriti üheks ja samaks otstarbeks kasutatavate masinate detailide remontimisel. Seoses sellega käsitletakse õpperaamatus ka detailide remondi viise põllutöömasinate gruppide järgi.

Atrade remont

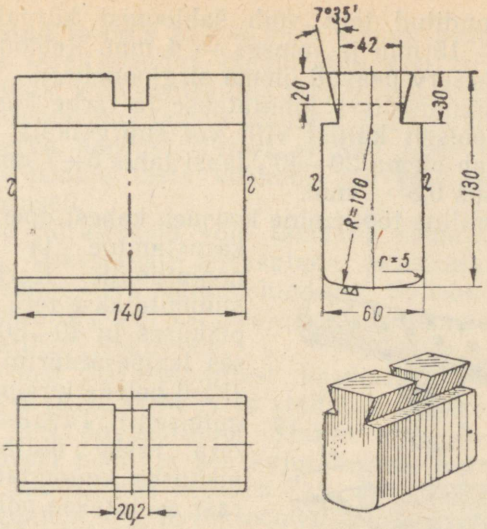
Adrad on peamisteks mullaharimismasinateks. Atrade tööorganid (korpused, noad ja eelkoorijad) töötavad vahetult mullas, mis harilikult sisaldab suurel hulgal abrasiivseid osakesi. Selle tagajärjel kannatavad adra tööorganid tugevat mehaanilist kulumist. Tööorganite detailidest kuluvad kõige enam adraterad, mis lõikavad künniviilu alt lahti ja on seega peamise töö tegijateks.

Adratera remont. Adratera peamiseks rikkeks on tema lõikeserva ja nina kulumine. Kulumise intensiivsus sõltub tervest reast teguritest, eelkõige aga mulla tihedusest ja struktuurist, mullas leiduvate abrasiivsete osakeste hulgast ja kujust, künnisügavusest ja tera kõvadusest. Mida rohkem kulub tera lõikeserv, seda halvemaks muutub töö kvaliteet, suureneb adra eritakistus ja kütusekulu.

Põhiliselt seisab adratera remont tööpinna ja lõikeserva taastamises. Tera võib taastada sepistamisel venitamisega ning ühtlasi tema esiküljele ning lõikeservale kõvasulami pealekandmise teel, uue süsinikterasest tera ettekeevitamise teel või uue, vähe süsinikku sisaldavast terasest tera ettekeevitamise teel, millele seejärel esiküljele ja lõikeservale kantakse peale kõvasulamit.

Nimetatud meetoditest on kõige enam levinenud tera venitamine sepistamisel. See remondimeetod koosneb järgmistest põhilistest tehnoloogilistest operatsioonidest: venitamine, silumine ja termiline töötlemine.

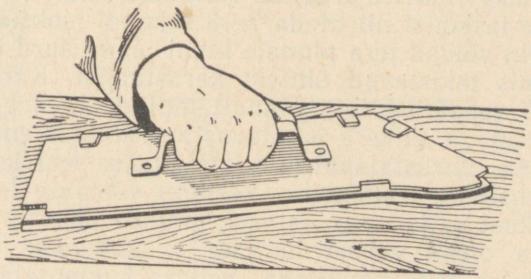
Adratera venitatakse vasaraga tagudes või pressidel (ПМ-50). Selleks kuumutatakse adratera sepaääsil $^2/_3$ laiuse ulatuses temperatuurini 800—1000° (helepunaselt hõõgumiseni). Venitamine toimub metallivaru-poolselt küljelt (nn. magasinipoolselt küljelt) ja tagumist alustatakse tera ninast. Selleks asetatakse tera tööpoolse küljega alasile ning vasara tihedate löökidega tera tagaküljele suunatakse varumetall tera poole. Et ei tekiks pragusid, tuleb venitamine katkestada niipea, kui kuumutatud ala temperatuur langeb alla 600° (tumepunase hõõgumise lõpp). Pressil ПМ-50 kasutatakse tera venitamiseks spetsiaalset venituspinni (joon. 214). Pärast venitust peab tera paksus nina juures olema vähemalt 3—4 mm ja ülejäänud osas 1,5—2 mm. Peale selle peavad tera kuju ja



Joon. 214. Pressi ПМ-50 rakis adraterade teravaks venitamiseks.

mõõted olema õiged. Seepärast tuleb tera peale venitust kontrollida ja rihtida.

Peitlikujuliste terade pinda kontrollitakse spetsiaalsete šabloonide abil (joon. 215), mis asetatakse remonditud terale. Teistsuguste teratüüpide jaoks valmistatakse šabloonid 1,5—2 mm paksusest terasest vahetult töökojas. Šablooni kontrollimiseks kasutatakse vastavat tüüpi uut

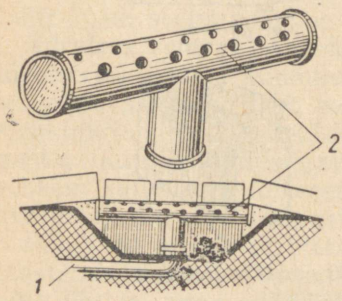


Joon. 215. Adratera kontrollimine šablooni järgi.

tera. Remonditud tera võib šabloonist kõrvale kalduda pikkuses — 15 mm ja laiuses — 4 mm. Remonditud tera selg ja lõikeserv peavad olema sirgjoonelised.

Pärast silumist tera jahutatakse ja tarbe korral teritatakse tööpoolselt küljelt viili või smirgelkäia abil. Teritusnurk peab olema 20—40°, faasi laius 5—7 mm ja lõikeserva paksus 0,5—1 mm.

Tera termiline töötlemine koosneb kahest operatsioonist: karastamine ja mõõdukas noolutamine. Karastamiseks kuumutatakse tera ääsil kogu pikkuses ja 40—50 mm laiuses temperatuurini 800—820° (kuni heleda kirsipunase hõõgumiseni). Tavalisel ääsil on tera raske ühtlaselt kogu pikkuses kuumutada. Seepärast asetatakse põlemistsooni suurendamiseks ääsi õhudüüsile spetsiaalne otsik (joon. 216). Tera karastatakse vees või keedusoola lahuses (1—2 kg keedusoola ämbri vee kohta). Lahust peab olema nii palju, et selle temperatuur karastamistel ei tõuseks üle 40°.



Joon. 216. Ääsi düüsi (suudme) otsik:
1 — õhutoru; *2* — otsik.

Et vältida kaardumist ja pragude tekkimist, tuleb tera soolavette lasta serviti, selg ees (allpool). Peitlikujuliste terade karastamisel võivad tekkida praod tera üleminekukohas ninaks. Selliste pragude vältimiseks tuleb nina enne soolavette laskmist niisutada 2—3 sekundi jooksul. Karastamise ajal võivad tera pinnale kinni jääda auru- või õhumullid, mis takistavad ühtlast karastumist. Karastamise ajal tuleb seepärast tera pinnalt mullid õigeaegselt kõrvaldada sellega, et tera jahutavas keskkonnas energiliselt liigutatakse. Karastatavat tera jahutatakse seni, kuni lõpeb auru intensiivne eraldumine. Seejärel võetakse tera jahutusvedelikust välja ning lastakse jahtuda õhus.

Et tera oleks vähem habras ja omandaks tarviliku sitkuse, tuleb teda noolutada. Selleks kuumutatakse tera uuesti ääsil 40—50 mm laiuselt temperatuurini 350° (halli värvuseni) ja jahutatakse seejärel õhus.

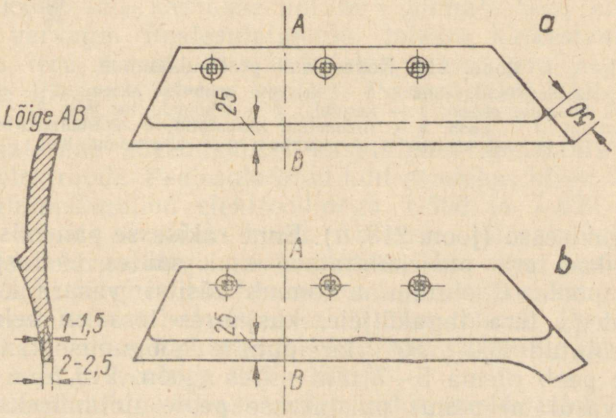
Karastatud tsoonis 25—45 mm laiuses peab termiliselt töödeldud tera kõvadus olema 450—650 Brinelli järgi. Tera kõvadust võib kontrollida viiliga, mis peab tera lõikeserval libisema ilma laastu võtmata. Ühtlasi kontrollitakse ka lõikeserva haprust. Terast ei tohi kilde välja mureneda, kui temale lasta kukkuda 0,5 kg raskune vasar 0,3 m kõrguselt.

Kulunud adraterasid võib taastada samuti venitamise ja ühtlasi lõikeservale kõvasulami pealesulatamise teel, mis suurendab tera kulumiskindlust. Selleks võib kasutada nii pulbrilisi kui ka valatud kõvasulameid ning spetsiaalse kattega elektroode.

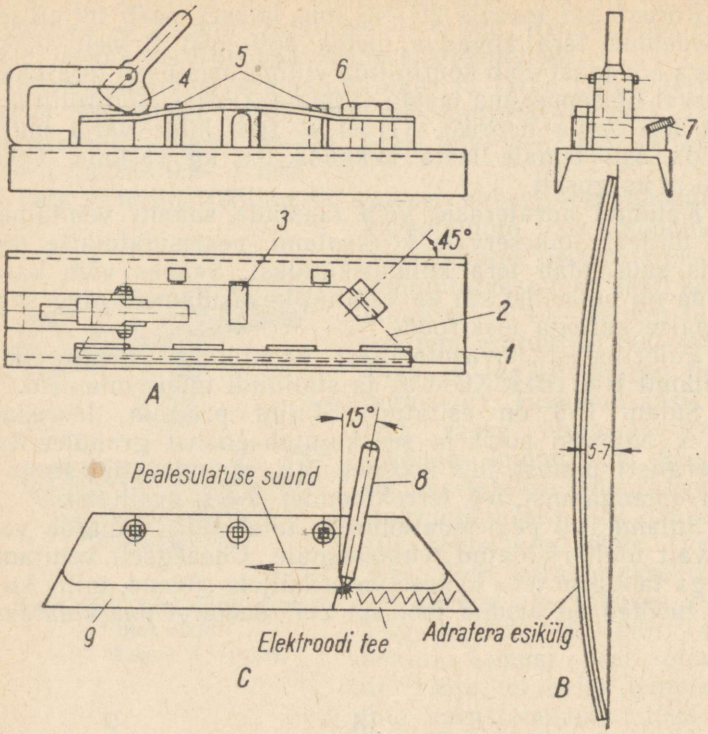
Pulbrilistest kõvasulamitest kasutatakse kõige enam sulamit B-9 (ВИСХОМ-9) ja staliniidi tüüpi sulameid.

Sulam B-9 on esitatud Stalini preemia laureaadi I. A. Nilovski poolt ja see kujutab endast granuleeritud (teralist) panust, mis koosneb 74% malmlaastudest, 15% ferromangaanist, 5% ferrokroomist ja 6% grafiidist.

Sulami B-9 pealesulatamiseks tuleb tera venitada vastavalt ülalkirjeldatud tehnoloogiale. Üheaegselt venitamisega taotakse tera lõikeserva esiküljele süvend, mille kuju ja mõõted on toodud joonisel 217. Seejärel paigaldatakse



Joon. 217. Süvendi kuju ja mõõtmed adrateral kõvasulami pealesulatamiseks:
a — trapetsteral; *b* — peitlikujulisel teral.



Joon. 218. Kõvasulami pealesulatamine:

A — terade kinnitusabinõu; *B* — esialgse painutuse skeem; *C* — elektroodi liikumise skeem; *1* — karptala; *2* — liikumatu toe telg; *3* — vertikaaltugi; *4* — hoob; *5* — liikumatud fiksaatorid; *6* — liikumatu tugi; *7* — vaskvaheleht; *8* — elektrood; *9* — kõvasulami kiht.

tera rakisesse (joon. 218, *a*). Enne rakisesse panemist koolutatakse tera pealesulatatava kihi suhtes vastaspoolse külje poole. Koolutamine toimub käsitsi vasara kergete löökidega tera tagaküljele, kusjuures tera on eelnevalt kuumutatud 700—750° (kirsipunase hõõgumiseni). Läbipaine peab olema 5—7 mm piires (joon. 218, *b*).

Kõvasulami panus puistatakse pealesulatamiseks ettevalmistatud terale piki lõikeserva umbes 5 mm paksuse kihina ning sulatatakse teraga ühte kaarleegiga, mille juures kasutatakse vahelduv- või alalisvoolu 200—350 amprit ja süsi- või grafiitelektroode läbimõõduga

12—15 mm. Alalisvoolu puhul kasutatakse otsest polaarsust. Panus sulatatakse pideva kaarleegiga, mille pikkus on 3—4 mm, elektroodi edasinihutamisega siksakikujuliselt (joon. 218, *c*). Panuse sulatamist alustatakse tera ninapoolsest otsast.

Pealesulatatud kõvasulami kiht peab olema ühtlane, ilma kohalike valgumisteta, paksendusteta ning põhimetalli ülekuumendusteta. Pealesulatatud kihilt peab olema sujuv üleminek tera pinnale.

Pärast pealesulatamist tasandatakse ja puhastatakse kiht smirgelkäial ning teritatakse tera lõikeserv. Viimast teritatakse pealesulatatud kihi suhtes vastaspoolselt küljelt.

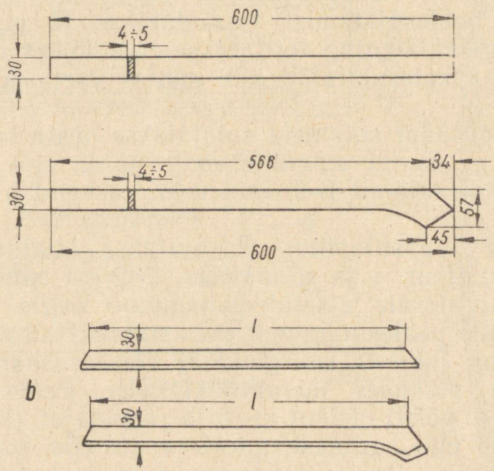
Staliniidi-tüüpi sulameid sulatatakse peale sama tehnoloogia järgi. Nende sulamite voolavus on aga mõnevõrra väiksem kui sulamil B-9, mis veidi raskendab pealesulatamist.

Valatud kõvasulamitest kasutatakse laialdaselt sulameid sormait nr. 1 ja sormait nr. 2. Neid sulameid sulatatakse adraterale atsetüleen-hapniku leegis atsetüleeni liiaga. Enne pealesulatamist puhastatakse adratera pikuti 30—35 mm laiuselt smirgelkäial või terasharjaga kogu lõikeserva pikkuses metalliläikeliseks. Pealesulatamisel kasutatakse põleti otsikut nr. 5 ja räbustajat (kuumutatud booraksit), mis kantakse adratera pinnale koos kõvasulami varvaga. Pealesulatamine toimub katkestamatult, alates tera ninast. Seejärel jahutatakse tera aeglaselt (kuiva liivaga täidetud kastis). Pealesulatatud kihi paksus peab olema umbes 1,5 mm.

Adraterade kõvendamisel kasutatakse spetsiaalse kattega elektroode. Pealesulatatud kiht saadakse kõige kõvem ja kulumiskindlam elektroodidega T-590 ja T-620, mille katte koostis sisaldab boori. Adratera ettevalmistamine nende elektroodidega pealesulatamiseks ning pealesulatatud kihi järgnev töötlemine on samasugune kui sulami B-9 pealesulatamisel. Pealesulatamine toimub ühes kihis vastakastmelise õmblusena, elektroodiga, mille läbimõõt on 5 mm, ja vooluga 240—260 A.

Pealesulatatud kõvasulamiga adraterasid tuleb kasutada kuni pealesulatatud kiht on täielikult ära kulunud. Sepistusviisil selliseid adraterasid venitada ei ole võimalik. Pärast pealesulatatud kihi täielikku ärakulumist saab adraterasid taastada uue lõikeserva ettekeevitamise teel.

Kulunud adratera külge võib keevitada uue lõikeserva, mis on valmistatud vähe süsinikku sisaldavast terasest, millele sulatatakse kõvasulamit peale, või lõikeserva, mis on valmistatud kulumiskindlast süsinikterasest. Adratera remontimise uue lõikeserva ettekeevitamisega võib jaotada kolme etappi: ettevalmistamine, külgekeevitamine ja lõplik töötlemine.



Joon. 219. Adratera lõikeserva eeltoode:
a — süsinikuvaesest terasest; *b* — kulumiskindlast terasest.

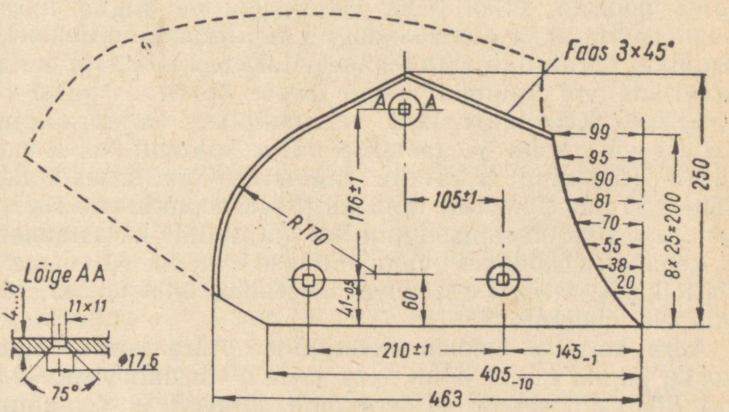
Ettevalmistamine seisab adratera lõikeserva õgvendamises ja tera tooriku valmistamises. Lõikeserv õgvendatakse (lõigatakse sirgeks) gaasi- või kaarleegiga. Uus tera süsinikuvaesest terasest valmistatakse kujult ja mõõdetelt selline, nagu on näidatud joonisel 219. Tera toorik keevitatakse adratera põhiosa külge põkkliitena kaarleegi või gaasiga. Kaarleekkeevitusel kasutatakse 5 mm jämedust elektroodi. Keevitusvool on 200—250 A. Gaaskeevitusel kasutatakse põleti otsikut nr. 5. Enne põhilise õmbluse keevitamist kinnitatakse tera toorik adratera põhiosa külge tagaküljelt 2—3 kohast lühikeste 20—30 mm

pikkuste õmblustega. Põhiõmblus tehakse ühe siirdega tagaküljelt. Edasine adratera töötlemine sõltub pealesulatatud kõvasulami tüübist. Kui kõvasulam on peale sulatatud, lõigatakse üleulatuvad tooriku otsad gaasiga või kaarleegiga maha.

Kulumiskindlast terasest toorikuna kasutatakse tavalist adratera terast (kulunud adraterasid) või vedruterase tükke. Sellisel viisil taastatud terad teritatakse, töödeldakse termiliselt (karastatakse ja seejärel noolutatakse mõõdukalt) ning kontrollitakse. Kui adratera lõikeserv on valmistatud vedruterasest, tuleb teda karastamisel kuumutada kuni temperatuurini 850° (punaselt hõõgumiseni). Pärast kuumutamist tera karastatakse õlis ja noolutatakse temperatuuril 250°.

Adrahõlma remont. Hõlmadel kulub peamiselt tera ninapoolne tööpind. Hõlma defektide hulka kuuluvad samuti tema põllupoolse serva kulumine ja tiiva murdumine.

Hõlmade tööpindade kõige lihtsamaks taastamisviisiks on vahetatavate pealiste kasutamine, mis paigutatakse suurima kulumise piirkonnas poltide alla, millega hõlm on kinnitatud ankru külge (joon. 220). Pealised valmistatakse 4—6 mm paksusest lehtterasest, mille süsinikusisaldus on vähemalt 0,4%. Enne paigaldamist koolutatakse



Joon. 220. Vahetatav pealistükk adra hõlmale (šabloon).

pealistükk hõlma pealispinna järgi ja karastatakse. Pealiseid on lubatav teha ka väljapraagitud hõlmadest. Et pealistüki pind ei oleks kõrgem adratera pinnast, asetatakse tera alla pealistüki paksuselt teraslehti.

Samuti võib hõlmade kulunud kohtadele metalli peale sulatada või pealistükki külge keevitada kaar- või gaasikeevitusega, kusjuures keevitamisele mitte kuuluvat hõlma piirkonda tuleb tugevasti jahutada (naaberpiirkondade kuumenemine ei tohi ületada 300°).

Hõlma põllupoolne kulunud serv taastatakse kaarleegiga metalli peale sulatades. Hõlma murdumisel keevitatakse lahtimurdunud tükk uuesti külge kaarleegi või gaasiga. Tugevdamiseks asetatakse õmbluse kohale vastasküljele 4—5 mm paksune lapp, mis ümbertringi kinni keevitatakse. Pärast keevitamist puhastatakse hõlma pind smirgelkäial.

Adra talla remont. Adra tald kulub tavaliselt alt ja küljelt. Kõige tugevamini kulub adra tagumise korpuse tald, mis töötab tunduvalt raskemates tingimustes kui eesmiste korpuste tallad. Adra talla piirilise kulumise tunnuseks on tema paksuse vähenemine kuni 10 mm ja ahenemine laiuses kuni 65 mm, samuti talla alumise tagumise serva teravnemine, mistõttu korpuse tugibaas ja samuti ka adra stabiilsus vähenevad.

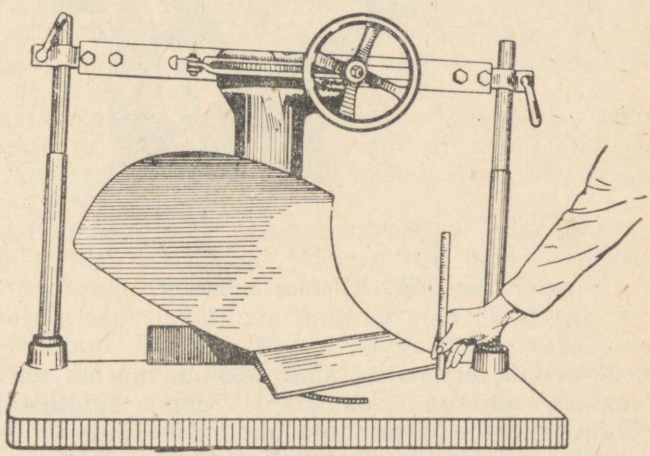
Vähekulunud adratalda võib 180° pöörata, et ta töötaks kulumata küljega. Kui adra konstruktsioon ei võimalda talda pöörata, tuleb tema kinnituspoltide augud teiselt poolt süvitada ja puurida augud tugitalla kinnitamiseks. Kulunud adratallale võib sepakeevituse teel teraslapp külge keevitada või kulunud kohale peale keevitada gaasi või elektriga. Keevitatav lapp valmistatakse väljapraagitud tallast või terast ja taotakse välja kulunud koha kuju järgi. Taastatud adratalla tagumine ots karastatakse 100—120 mm pikkuselt ilma järgneva noolutuseta. Karastamise režiim on samasugune kui adraterade karastamisel.

Remonditöökodades valmistatakse mõnikord vastava ristlõikega latt-terasest uued adratallad, mis ühtlasi termiliselt töödeldakse.

Adra korpuse kokkumonteerimine. Adra korpus tuleb kokku panna nii, et hõlm, tera ja tald tihedalt vastu ankrut liibuksid, samuti et tera pind sujuvalt ühtiks hõlma pinnaga, ilma piluta üleminekukohas. Lubatav on tera pinna kõrgemale ulatumine hõlma pinnast ainult 1 mm

ulatuses, samuti on lubatav 1 mm suurune pilu tera ja hõlma vahel ning poldipeade uppumine 1 mm ulatuses.

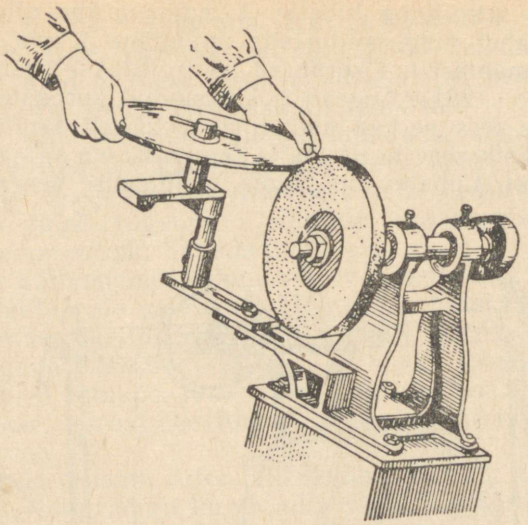
Kokkumonteeritud korpused kontrollitakse vastaval seadisel (joon. 221). Õigesti kokkupandud korpustel peavad hõlma ja tera servad asetsema vertikaaltasapinnas, trapetstera lõikeserv ja adratalla tagumine ots aga adra tugitasapinnal. Lubatav on hõlma põllupoolse serva ülemise



Joon. 221. Adra korpuse kontrollimine kontrollplaadil.

punkti asetsemine vao pool. Tera kanna ja talla tagumise otsa vahe kuni tugipinnani võib olla kuni 10 mm. Talla tagumine ots ja trapetstera nina peavad asetsema ühes tasapinnas korpuse põllupoolse küljega. Korpuste haardelaiused peavad olema ühesugused. Talla kanna kõrvalekaldumine vao poole on lubatav kuni 5 mm ja haardelaiuste hälbed kuni +15 kuni —5 mm piirides.

Adranugade remont. Traktoriatradele on tavaliselt paigaldatud ketasnoad. Nende iseloomulikeks vigadeks on nürinemine ja hammaste tekkimine lõikeservasse. Samuti kuluvad neil teljed, puksid, hargid ja ketaste rummud.



Joon. 222. Ketasnoa teritamine.

Nürid kettad teritatakse smirgelkäial, mis on varustatud vastava rakisega (joon. 222). Viimane kindlustab terale õige teritusnurga ja ohutu töötamise. Enne teritamist tuleb rakis reguleerida vastavalt teritatava ketta suurusele. Selleks tuleb ketast hoidev kronstein kinnitada sellisesse asendisse, et teljele kinnitatud ketta serv ulatuks käia smirgelketta juurde. Ketasnuga teritatakse mõlemalt küljelt kuni saadakse terav lõikeserv. Suuri hambaid (kuni 2 mm sügavused ja 20 mm laiused) teritamisel tavaliselt välja ei käiata. Kulunud teljed ja puksid asendatakse uutega. Harkide ja rummude kulunud augud treitakse seest üle ja pressitakse neisse siis puksid. Kõverdunud ankur või hark rihitakse külmalt. Kokkupandud ketasnuga peab vabalt pöörlema ilma külgviskumiseta (lubatav on külgviskumine mitte üle 5 mm).

Tõsteautomaatide remont. Praegusel ajal on atradel peamiselt lahtised põrk- või hammaslattautomaadid. Peale selle leidub majandites atru, mis on varustatud kinnise pesaautomaadiga. Selliseid automaate paigutatakse käesoleval ajal külvimasinatele, kultivaatoritele, loorehadele jt. masinatele.

Lahtistel põrkautomaatidel kuluvad kõige enam põrkmuhvi nukid, põrklingi hammas, ketas ja rull.

Kulunud põrkmuhvile keevitatakse kaarleegiga uued nukid ja viilitakse seejärel šablooni järgi välja. Atrade TC-535 ja K-412 põrkmuhvid, mis on valmistatud ühes tükis väliratta puksiga, langevad tavaliselt rivist välja puksi kulumise tõttu. Põhiliselt seisneb nende remont puksi taastamises. Selleks lõigatakse kulunud puks põrkmuhvilt maha ja keevitatakse selle asemele uus hallist malmist valmistatud puks. Põrklingi hamba töövõime taastatakse hamba terasplaadikese vahetamisega. Kui uut plaadikest varuks ei ole, tuleb kulunud hambale peale keevitada ja šablooni järgi välja viilida.

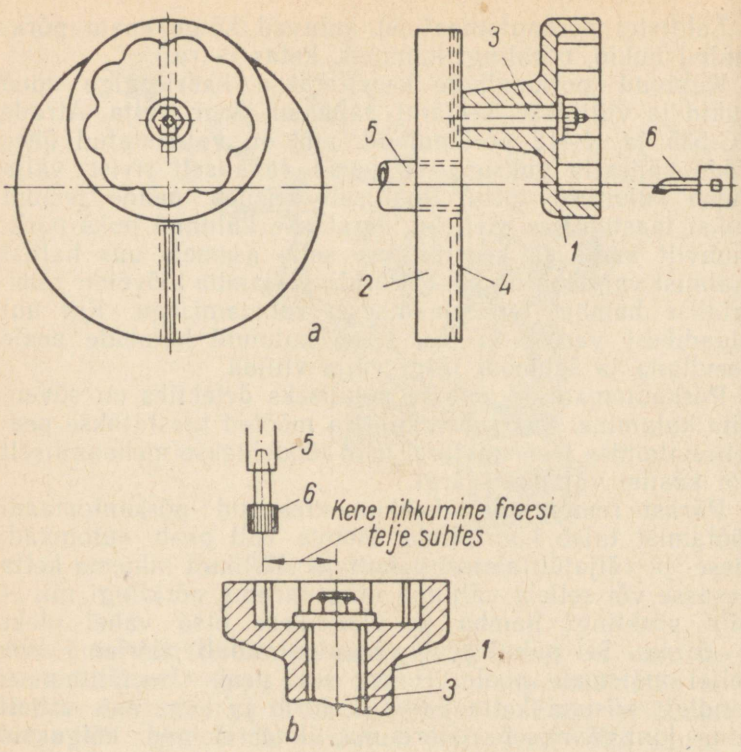
Põrkautomaatide ketaste põhiliseks defektiks on süvendite kulumine. Süvendite kuju ja mõõted taastatakse pealekeevitamise teel, misjärel neid töödeldakse mehaaniliselt või käsitsi vajaduse järgi.

Pärast remontimist kokkumonteeritud põrkautomaadi töötamist tuleb kontrollida. Hoova rull peab automaadi sisse- ja väljalülitamisel vabalt ja täielikult minema ketta pesasse või sellest väljuma ning suruma põrklingi nii, et pilu põrklingi hamba ja plaadikese otsa vahel oleks 3—6 mm. Sel puhul peab väliratas vabalt pöörlema oma teljel mõlemale poole. Hoova rull peab sisselülitamisel kindlalt püsima ketta pesades, hoob ja keps aga vabalt ning kinnijäämiseta pöörduma, ilma et nad kõiguksid külje poole.

Redelautomaadi peamisteks riketeks on: tähtratta hammaste kulumine, väliratta telje, redeli pulkade ning redeli pedaali ja telgede kulumine. Tähtratas, mille hammaste paksus on üle 30% kulunud, ja samuti redeli kulunud pulgad asendatakse uutega. Redeli kulunud pedaalile sulatatakse metalli peale gaasi või elektriga ning töödeldakse (viilitakse) seejärel käsitsi. Pärast automaadi remontimist ja kokkupanemist peab tähtratas minema täielikult hambumisse redeliga, šarniirühendused peavad töötama vabalt ja kergelt ning tähtrataste liikumisel redelil peavad nende keskmised tasapinnad ühtima. Redeli keskkoha hälve tähtrataste keskmisest tasapinnast ei ole lubatud üle 5 mm.

Pesaautomaadi kõige olulisemateks riketeks on kere pesaservade ja ketta süvendite kulumine.

Kulunud pesadega automaatide keresid võib taastada



Joon. 223. Automaadi korpuse paigaldamine pesade treimiseks:
a — treipingile; *b* — frees- või puurpingile; *1* — automaadi korpus; *2* — plaanseib; *3* — polt; *4* — soon; *5* — pingi spindel; *6* — lõikeriist (lõiketera, frees).

pesade süvistamisega. Süvistamiseks treitakse pesasid treipingil või freesitakse puur- või freespingil (joon. 223). Pesade treimiseks paigaldatakse treipingi spindlile plaanseib ja kinnitatakse sellele automaadi kere poltide abil asendisse, milles treitava süvendi kaare tsenter ühtib spindli pöörlemisteljega. Kui üks pesa on üle treitud, pööratakse kere uude asendisse järgmise pesa süvistamiseks. Pesade freesimiseks puur- või freespingil paigaldatakse automaadi korpus puur- või vertikaalfreespingile nii, et pesad oleksid pööratud ülespoole ning kinnitatakse kere

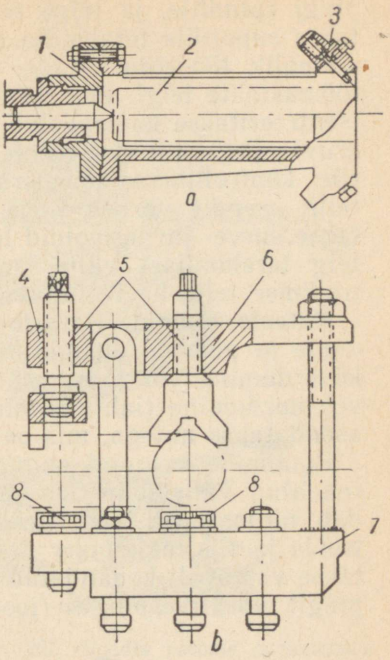
august läbi pistetud poldiga. Kere asetatakse freesimisel nii, et freesitava pesa kaare tsenter ühtiks spindli pöörlemisteljega. Pesad freesitakse otsfreesiga.

Pesaautomaadi ketas taastatakse samuti kui põrkautomaadi ketaski.

Pesaautomaadi šarniirmehhanismi kulunud rullid ja detailid asendatakse uutega.

Adra rataste telgede remont. Adra rataste telgede põhilisteks riketeks on nende kõverdumine ja laagrikaelte kulumine.

Kõverdunud teljed õgvendatakse rihtplaadil või alasil kas külmalt või kuumalt, kuni nad täielikult vastavad šabloonile. Šabloonid valmistatakse ümarast või kandilisest latt-terasest uue telje järgi.



Joon. 224. Abinõu traktoriatrade telgede töötlemiseks:

a — terahoidja; *b* — telje kinnisuruja; *1* — plaanseib; *2* — malmvaland; *3* — lõiketerad; *4* — jäik kinniti; *5* — survepoldid; *6* — pööratav kinniti; *7* — plaat; *8* — väljaliikuvad kruvid.

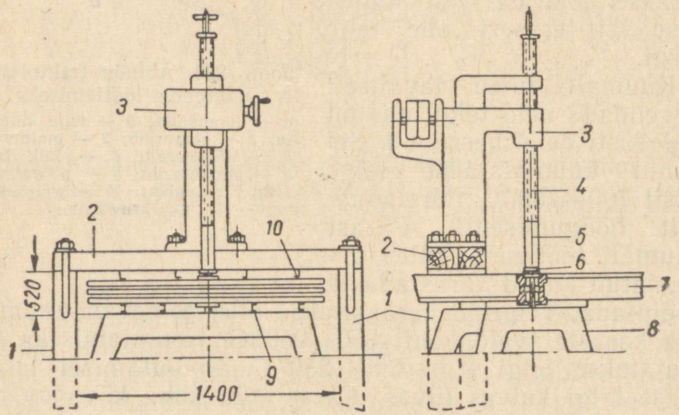
Kuumalt tuleb tavaliselt õgvendada neid telgi, mis on tugevasti deformeerunud. Sel puhul kuumutatakse telge ääsil 700—750° C (kirsipunaselt hõõgumiseni). Pärast kuumalt töötlemist tuleb parandatud kohad karastada ja noolutada. Telgesid karastatakse õlis, eelnevalt kuumutades karastatavaid kohti 850—950° C. Noolutamiseks kuumutatakse telgi kuni 200—250° C. Noolutamisel jahutatakse telgi kuivas liivas. Karastatud koha kõvadus peab olema 300—450 Brinelli järgi.

Telgede kulunud laagrikaeltele keevitatakse peale ja treitakse need seejärel treipingil üle. Kaelu treitakse rakisel (joon. 224), mida saab paigaldada treipinkidele, mille tsentrite kõrgus on 200 mm ja rohkem. Rakis koosneb lõiketera hoidjast, mis plaanseibi abil kinnitatakse

pingi spindlile, ja telge hoidvast pitskruvist, mis asetatakse supordile terahoidja asemele. Sellise rakise abil on võimalik töödelda atrade, kultivaatorite ja teiste põllutöömasinate telgi. Pealekeevitatud laagrikaelte treimiseks tsentreeritakse kaelapoolne telje ots, asetatakse telg pitskruvi vahele, nii et tsentreeritud ots toetuks spindli tsentrile, kontrollitakse lõiketera, rismuse või märknõela abil telje asendit vertikaal- ja horisontaalsihis ning keeratakse surve- ja tugipoldid lõplikult kinni. Seejärel viiakse telg terahoidjast välja, seatakse lõiketera kohale ning treitakse telje kael nõutava mõõteni.

Rataste remont. Rataste põhilisteks riketeks on: rummude ja pukside aukude kulumine, kodarate murdumine, kõverdumine või lõdvenemine, teraspöia deformeerumine või murdumine (lahtirebimine). Kulunud aukudega puksid asendatakse uutega, mis on treitud hallist malmist.

Rummude kulunud augud treitakse seest pukside suurendatud välisläbimõõdu järgi. Kui rummu sisepind täidab ühtlasi rull-laagri välisrõnga aset, tuleb ta seest treida ja siis malmpuks sisse pressida. Rummu auku treitakse vastavalt kohandatud treipingil, sisetreipingil, puurpingil või freespingil (joon. 225).

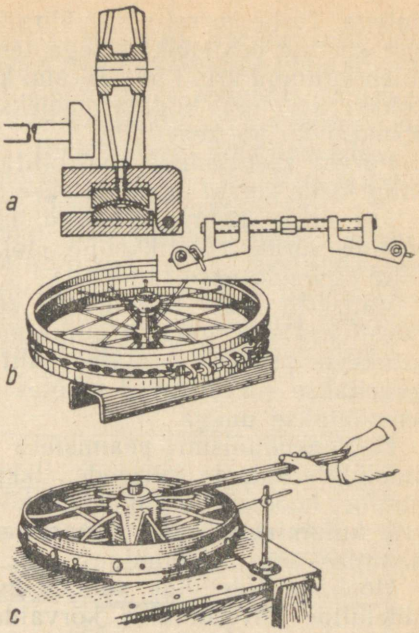


Joon. 225. Treipingi ümberseadistamine rataste rummude treimiseks:

1 — vertikaaltugi; *2* — ristpruss; *3* — sammas ettenihkemehhanismiga ja juhtvaidaga; *4* — spindel; *5* — spindli pikendus; *6* — lõikepea; *7* — treitav ratas; *8* — sisetreipingi plaat; *9* — hammaslatid; *10* — ligisuruvad liistud.

Murdunud kodarad keevitatakse kokku gaasi või elektriga. Kõverdunud kodarad õgvendatakse külmalt, lõdvenenud kodarad aga keevitatakse kinni.

Kõverdunud päid õgvendatakse külmalt või kohaliku kuumutamisega temperatuurini 700—750° (kirsipunase hõõgumiseni). Pöia muhkude või mõlkide tasandamisel kasutatakse vastavat abinõu (joon. 226, *a*). Teraspöid keevitatakse rebenemise kohalt kinni. Tugevdamiseks asetatakse pöia siseküljele lapp, mis ümbertringi kinni keevitatakse. Enne keevitamist tõmmatakse pöid vastava seadise abil pingule (joon. 226, *b*), kuni otsad täielikult kokku ulatuvad. Pöia keevitatav koht tuleb puhastada.



Joon. 226. Seadis rataste remontimiseks:

a — kõverdunud pöia rihtimine; *b* — rebenenud pöia kokkutõmbamiseks; *c* — rihtimiseks ja külg- ning radiaalviskumise kontrollimiseks.

Remonditud ratas peab teljel vabalt pöörduma ja asetsema vertikaalselt ilma viskumiseta. Ratta pöia lubatav radiaal- ja telgviskumine on kuni 8 mm. Tarviduse korral ratas rihitakse (joon. 226, *c*).

Tõste- ja seademehhanismide remont. Traktoriatradel kasutatakse kruvi- või hoobtõstemehhanisme. Väliratta kruvimehhanismi rikete hulka kuuluvad: kruvi või šarniirmutrite keerme kulumine või rebenemine, šarniiride ja nende telgede kulumine, šarniiride lülide kõveraks paindumine, samuti väliratta toe ja vaoratta nuki kõverdumine, murdumine või keevisõmbluse rebenemine, tagaratta mehhanismi ülemise väljaulatise, augu ja telje kulumine.

Kulunud šarniirmutrid ja kruvid asendatakse tavaliselt

uutega. Tarbe korral võib väliratta kulunud kruvi taastada uue keerme pealelõikamisega tema siledale osale. Selleks tuleb kulunud kruvi 50—60 mm kauguselt (tugilaagri istukohast arvates) lõigata pooleks ja pärast keermetamist otsakuti kokku keevitada.

Pärast keevitamist kontrollitakse kruvi sirgjoonelisust ning tarbe korral õgvendatakse.

Šarniiride kulunud augud hõõritsetakse suurendatud mõõtes sõrme või tikkpoldi jaoks. Šarniiride kõverdunud lülid õgvendatakse (külmalt).

Väliratta toe rebenenud keevisõmblus keevitatakse uuesti peale. Tagaratta putke kulunud ülemine nukk keevitatakse peale ja seejärel viilitakse. Putke kulunud auk puuritakse suurendatud mõõtes telje jaoks. Kulunud telg asendatakse uuega.

Hoobmehhanismi peamisteks riketeks on: hoobade ja sidelülide aukude, sõrmede, tikkpoltide ja põrklinkide kulumine, hoobade ja sidelülide kõverdumine, hammassektorite kulumine (üksikute hammaste murdumine või kogu hammaskaare murdumine).

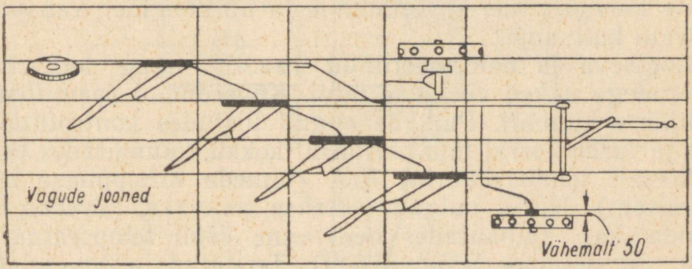
Hoobade sidelülide aukude kulumine ning hoobade ja sidelülide kõverdumine kõrvaldatakse samuti kui kruvimehhanismi detailide analoogilised defektidki. Kulunud põrklingid, sõrmed, tikkpoldid ja hammassektorid asendatakse uutega. Kui sektoril on murdunud üks või mitu hammast, siis keevitatakse nende taastamiseks sektori külgpinnale 4—6 mm paksused plaadid, mis töödeldakse uue hamba kujuliseks.

Pärast remonti kokkupandud tõste-seademehhanismidel peavad kõik detailid olema kindlalt kinnitatud. Kruvid peavad mutrites kergesti pöörduma, nad ei tohi olla viltu ega deformeerunud. Tõstekruvide mutrid peavad vabalt pöörduma kõrvade aukudes, hoobade lingid aga peavad vabalt hambuma hammassektori süvendite täies sügavuses ning liikuma suunajates ilma kinni jäämata. Tagaratta putk peab šarniiris pöörduma kergelt ja ilma sööbimiseta. Tõstekruvide pidemete või käsirataste ning adra hoobade käsitsemine ei tohi käia töölisele üle jõu.

Raamide remont. Traktoriatradel on lame- ja konksraamid. Viimasel ajal toodetakse ainult lameraamidega atru, mis on küllalt tugevad ja kuluvad seetõttu üsna vähe. Konksraamidel deformeeruvad tihti veorauad. Kõverdunud veorauad rihitakse külmalt šablooni järgi. Šabloonid adra

veoraudade rihtimiseks valmistatakse latt-terasest uue raami järgi. Kui veoraudasid ei ole võimalik külmalt rihtida, tuleb neid eelnevalt kuumutada. Kuumalt rihtimise järel tuleb veoraudade põlved karastada, kuumutades neid temperatuurini 800—820° (helepunase hõõgumiseni) ja jahutades vees, mille temperatuur on 30—35°. Veoraudasid jahutatakse vees seni, kuni lõpeb auru eraldumine.

Remonditud raam ei tohi olla läbipaindunud; konksraami veoraudade painutatud otsad peavad asetsema vertikaalselt, veoraudade vahekaugused peavad olema ühesugused. Lubatav hälve on 4 kuni 7 mm. Raami detailide kinnituspoldid peavad olema tugevasti kinni keeratud.



Joon. 227. Adra kontrollimine kontrollplaadil.

Adra kokkupanek ja kontrollimine. Ader tuleb koostada remonditud ja kontrollitud sõlmedest. Kokkupandud atra kontrollitakse jäigal plaadil (joon. 228), mis peab olema loodi ja joonlauaga kontrollitud ning eelnevalt märgitud. Märkimisel tõmmatakse plaadile pikijooned, mille vahekaugused võrduvad korpuste haardelaiustega ja ristjooned vahekaugustega, mis on võrdsed adra ninade vaheliste kaugustega. Kontrollimisel tuleb tähelepanu pöörata kõikide detailide ja sõlmede olemasolule, õigele kokkupanekule, korpuste asenditele, terade, hõlmade ja ketasnugade seisukorrale, automaatide ja tõstemehhanismide töötamisele, väli-, vao- ja tagaratta, samuti telgede ning pooltelgede seisukorrale, raami, ankrute ja haakeseadme kinnitustele.

Kontrollimiseks paigaldatakse kokkupandud ja tööasendis ader plaadile nii, et kõigi terade ninad ja kõigi korpuste tallad ühtiksid vastavate piki- ja ristjoontega.

Kui adra raam on paralleelne kontrollplaadiga, peavad kõikide terade ninad asetsema tugipinnal, nende lõikeservad aga ühisel tasapinnal paralleelselt plaadiga. Lubatav hälve on kuni 10 mm. Ader peab olema transportasendist kergesti tööasendisse viidav.

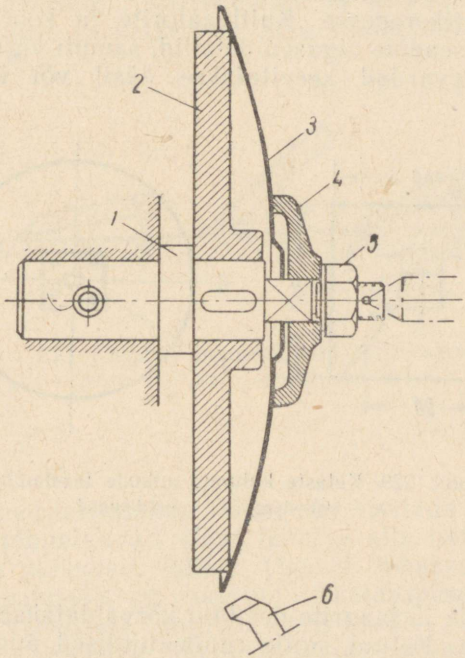
Äkete, ketaskoorijate ja kultivaatorite remont

Pulkäkete remont. Pulkäkete peamisteks riketeks on: raami lahtilogistumine ja deformatsioon, pulkade kinnituste lõdvenemine, kõverdumine ja nürinemine, transportjalaste kulumine.

Logiseva ja deformeerunud raamiga ning logisevate pulkadega äkked võetakse lahti. Kõverdunud raamiliistud rihitakse külmalt. Pulkade augud liistudes kontrollitakse üle ja tarbe korral lüüakse tornil kokku, kuumutades liiste eelnevalt temperatuurini 700° (tumeda kirsipunase hõõgumiseni). Nürid pulgad taotakse teravaks, kõverad õgvendatakse, kuumutades neid enne ääsil temperatuurini 750° (kirsipunase hõõgumiseni). Teritatud ja õgvendatud pulkadel peab olema uute pulkade kuju ja pikkus. Kui tagumisega ei ole võimalik pulkade esialgset kuju ja pikkust taastada, tuleb pulgad asendada uutega. Pärast õgvendamist ja venitamist (teritamist) karastatakse pulkade töötav osa. Selleks kuumutatakse neid ääsil temperatuurini 820—840° (heleda kirsipunase hõõgumiseni) ja jahutatakse vees, mille temperatuur on 30—35°. Kulunud transportjalased asendatakse uutega. Et vältida raamide kaardumist, tuleb äke kokku panna tasasel puitalusel ning ühtlasi erilist tähelepanu pöörata pulkade õigele asetusele ning kinnitusele. Äkke pulgad peavad olema sirged, nende alumised otsad peavad olema teravad ja asetsema nii, et nende ribid oleksid äkke liikumise suunas, otsad aga asetseksid ühisel tasapinnal. Lubatav kõrvalekaldumine on kuni 10 mm.

Ketaskultivaatorite ja -koorijate remont. Ketaskultivaatoritel ja -koorijatel võib kõige sagedamini esineda järgmisi rikkeid: ketaste lõikeservade nürinemine ja väljamurdumine ning laagrite puitliudade ja malmpoolide kulu-

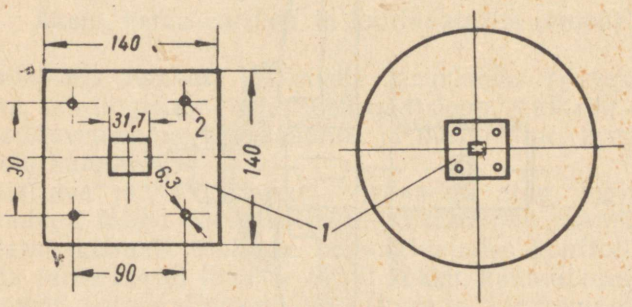
mine. Ketaste nürid lõikeservad teritatakse smirgelkäial, mis on vastavalt seadistatud, või treitakse treipingil lõiketeraga, millel on kõvasulamist lõikeplaadike. Treimiseks



Joon. 228. Koorija ketta paigaldamine treipingile teritamiseks kõvasulamist lõiketeraga:
1 — rakis; *2* — plaanseib; *3* — koorija ketas; *4* — seib; *5* — mutter; *6* — lõiketera.

paigaldatakse ketas rakisesse (joon. 228), lõiketera aga terahoidjasse, mis on kinnitatud pingi supordile. Ketta lõikeserva treitakse kumera külje poolt 37° nurga all kuni lõikeserva paksuseks saadakse 0,3—0,4 mm. Ühtlasi tuleb teritamisel tugevasti jahutada. Suuremaid serva väljamurdunud piirkondi (sügavusega kuni 2 mm ja laiusega

kuni 20 mm) teritamisel ei kõrvaldata. Pragunenud kettad, samuti kulunud puitlaagriliuad ja malmpoolid asendatakse uutega. Uued puitliuad valmistatakse kõvast puust (tamm, kask, saar) ning keedetakse seejärel värnitsas 2—3 tundi. Valmistatud laagriliuad peavad vabalt minema laagrikeredesse. Kultivaatorite ja koorijate raami ning haakeseadme vigased detailid, samuti vigastatud võllid ja külgvardad keevitatakse ääsil või kaarleegiga.



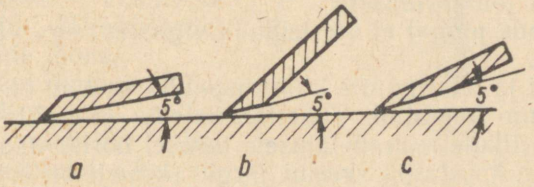
Joon. 229. Ketaste kulunud aukude taastamine:
1 — teraslapp; *2* — neediaugud.

Kronsteinide ja laagrite defektid kõrvaldatakse atsetüleenkeevitusega. Kettad, mille ruudukujulised augud on läbi kulunud, taastatakse teraslapi pealeneetimise teel (joon. 229).

Ketaskultivaatori ja -koorija töö oleneb suurel määral kokkupaneku kvaliteedist. Kultivaator või koorija pannakse kokku tasasel (soovitav puidust) alusel, kusjuures erilist tähelepanu tuleb pöörata ketaste kinnitustele ja asenditele. Remonditud kultivaatoritel ja koorijatel peavad ketaste lõikeservad asetsema ühel tasapinnal ning neil ei tohi olla telglõtku. Ketaste lõikeservade ja tugipinna lubatav vahe on kuni 5 mm. Ketaste vahekaugused peavad olema ühesugused. Vahekauguste lubatav hälve on kuni ±8 mm. Ketaste patarei peab laagrites pöörlema kergelt ja sööbimiseta.

Käppkultivaatorite remont. Käppkultivaatorite põhilisteks defektideks on: käppade lõikeservade nürinemine ja

kulumine, mis märgatavalt suurendab veotakistust ja kütusekulu ning halvendab mullaharimist, kultivaatori käppade ja tõstemehhanismi varraste, hoobade ja liistude kõverdumine, automaadi detailide kulumine, telgede kaelte kulumine, ratta rummu aukude ja puksíde kulumine, kodarate lahtirebenemine, kõverdumine ja lõdvenemine, pöia deformeerumine ja katkemine ning raami detailide murdumine.



Joon. 230. Käppade mitmesugused teritusviisid:
a — pealt; *b* — alt; *c* — mõlemalt küljelt.

Nürid käpad teritatakse. Käppi võib teritada pealt (faas tehakse tööpinnale), alt (faas tehakse alla mittetöötavale pinnale) ja mõlemalt küljelt (faasid tehakse mõlemale küljele). Teritusviis on tingitud lõiketasapinna ja tugitasapinna vahelisest nurgast, mis peab olema 5—7° (joon. 230). Lamedalt lõikavaid käppi teritatakse pealt, kobestuskäppi aga alt. Iga teritusviisi puhul peab kontrollplaadile asetatud käpp puudutama plaati lõikeservaga kogu selle pikkuses. Käppi teritatakse smirgelkäial tugevasti jahutades. Kulunud kobestuskäpad venitatakse. Venitatud peitlikujulised käpad viilitakse šablooni järgi ja teritatakse. Seejärel karastatakse neid soojas (30—40°) vees ja jahutatakse õhus. Karastamisel kuumutatakse käpad temperatuurini 780—800° (heleda kirsipunase hõõgumiseni), noolutamisel aga kuni temperatuurini 350° (halli muutevärvuseni). Kui pööratával kobestuskäpal üks ots on täielikult kulunud, pööratakse ette teine ots.

Kultivaatori käppade kõverdunud veorauad, hoovad ja liistud õgvendatakse külmalt. Hoob- või kruvimehhanismide detailid, pesa- või põrkautomaatide detailid ning

samuti kulunud teljekaelad, puksid, rataste rummude augud, kõverdunud või nõrgenenud teljed ja rikutud rattapõiad remonditakse samuti kui atrade vastavad detailid ja sõlmed. Raami defektid kõrvaldatakse rihtimise ja keevitamisega.

Kultivaatori kokkupanemisel tuleb tähelepanu pöörata detailide kinnitustele ja tööorganite õigete vahedega paigutusele. Pärast remonti kokkupandud kultivaatori juhtimis- ja tõstemehhanismid peavad töötama vabalt ilma suurema jõutarviduseta.

Käppade pinnal ei või leiduda vigastusi ega väljaulatuvaid osi.

Raami ja tööorganite kinnituspoldid peavad olema tugevasti kinni keeratud. Vahelthariimiseks paigaldatakse käpad tarvilikule reavahelaiusele tasasel horisontaalsel platsil varem koostatud skeemi järgi. Skeemil on toodud reavahekaugused, kaitsetsooni laiused, töötavate sektsioonide arv ja ratastevaheline kaugus.

KÜLVI- JA ISTUTUSMASINATE REMONT

Külvimasinate remont

Olemasolevaid külvimasinaid võib jaotada laialtkülvi-, reaskülvi-, pesitikülvi- ja üheterakülvimasinateks. Nendest on kõige laiemalt levinud traktori reaskülvimasinad. Seepärast käsitletaksegi siin peamiselt reaskülvimasinate remonti.

Külvimasinate põhilisteks defektideks on: seemendite, seemnejuhade, väljakülviaparaatide, tõstemehhanismide, ülekandemehhanismide ning raami ja rataste rikked.

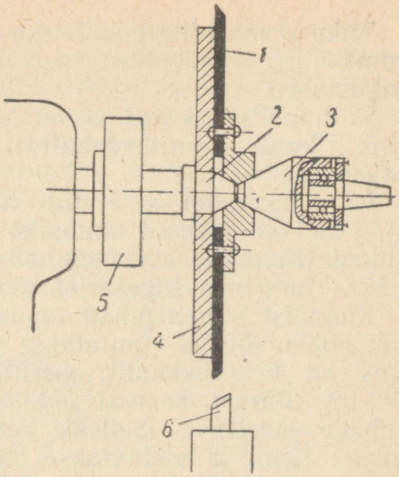
Ketasseemendite iseloomulikeks riketeks on: ketaste nürinemine või lõikeservade väljamurdumine, koonuste kulumine või väljapudenemine, ketaste kinnituskeerme rebenemine, kere murdumine, puhastite kulumine ning raamile kinnitamise detailide kulumine ja kõverdumine.

Nürid kettad teritatakse smirgelkäial või treipingil kõvasulamist lõiketeraga. Ketaste paigaldamiseks treipingile valmistatakse vastav rakis (joon. 231). Ketas treitakse välisküljelt teravaks. Teritamise faasi laius peab olema 6—8 mm. Kettaid võib teritada mitu korda. Ketaste läbimõõdu lubatav vähenemine teritamise tagajärjel on kuni

25 mm. Väljamurdunud servaga või lõhenenud kettad asendatakse uutega.

Peamisteks kere riketeks on murdumine ja varraste ning veoraudade kinnitusaukude kulumine. Murdunud kered asendatakse tavaliselt uutega, augud aga hõõritsetakse vastavate suurendatud läbimõõtudega detailide jaoks.

Koonustel kuluvad tööpinnad. Koonuste maksimaalsel kulumisel (kui muutub võimatuks ketaste pingutamine vahelehtede eemaldamise teel) asendatakse nad uutega. Mõnikord, selleks et ära kasutada ketta ääriku järgi ligitöötanud kulunud koonuseid, treitakse või töödeldakse smirgelkäial nende sisemine lauppind nii, et oleks võimalik kettaid jälle pingutada.



Joon. 231. Abinõu külvimasina ketaste teritamiseks treipingil:
1 — teritatav ketas; *2* — rakis; *3* — pöörlev koonus; *4* — tugiketas; *5* — padrun; *6* — lõiketera.

Kitsaks kulunud puhastid tuleb venitada ja šablooni järgi välja viilida; šabloon valmistatakse uue puhasti järgi. Enne venitamist kuumutatakse puhastit ääsil temperatuurini 900—950° (oranži hõõgumiseni).

Kõverdunud veorauad, vardad, hargid ja muud ketasseemendite kinnitusdetailid õgvendatakse, murdunud detailid asendatakse uutega või keevitatakse kinni kaarleegiga. Detailid õgvendatakse tavaliselt külmalt. Tugevasti kõverdunud detailid kuumutatakse ääsil enne õgvendamist kuni temperatuurini 700° (tumeda kirsipunase hõõgumiseni). Õgvendatud detaile kontrollitakse šablooniga, mis on valmistatud uue detaili järgi. Survevedrud tuleb enne kohaleasetamist tareerida.

Pärast remonti kokkupandud ketasseemendi peab olema käega vabalt pööratav ega tohi kõikuda. Pilu ketaste vahel puutekohas (kokkupuutepunktis toega) ei tohi ületada 3 mm.

Ankurseemendite põhilisteks riketeks on sahakeste kulumine ning seemendite prussi külge kinnitamise detailide vigastused.

Kulunud sahakesed asendatakse uutega. Ankurseemendite rikutud kinnitusdetailid õgvendatakse või keevitatakse.

Külvimasinatel on mitut tüüpi seemnejuhasid. Kõige rohkem on levinud kummist ja spiraallindist seemnejuhad. Kummist seemnejuhade rikked tekivad tavaliselt väära hoidmise tagajärjel töövaheajal.

Kummist seemnejuhad topitakse hoiulepanemisel heinu või põhku täis ja riputatakse varna poolpimedas ruumis, kus on hea loomulik ventilatsioon ning temperatuur 5—15°. Pärast kestvat hoidmist kontrollitakse seemnejuhade elastsust. Selleks võetakse seemnejuha otsast käega kinni ja väänatakse teda 360° ning painutatakse seejärel 180°. Normaalselt alalhoidunud seemnejuha peab pärast vabastamist võtma endise kuju ega tohi omada painutamise jälgi. Rikutud seemnejuha tuleb asendada uuega. Kummist seemnejuhade kõverdunud lehtrid õgvendatakse, suuremate defektide puhul aga asendatakse uutega, mis on valmistatud lehtterasest.

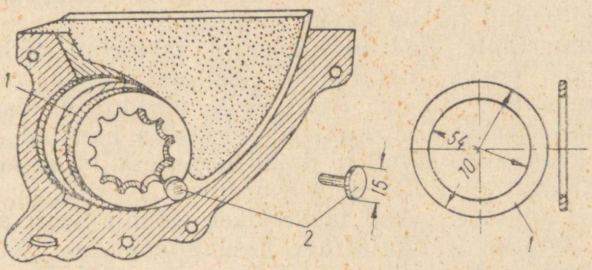
Spiraallindist seemnejuhad venivad ekspluatatsioonis välja ja purunevad.

Väljaveninud seemnejuhasid võib taastada termilise töötlemisega või kokkusurumise teel pöörleval tornil. Termiliseks töötlemiseks keeratakse seemnejuhad kokku kuni esialgse pikkuseni, fikseeritakse selles asendis konksudega, kuumutatakse temperatuurini 850° (punase hõõgumiseni) ja lastakse vertikaalasendis 1—2 sekundiks sooja (40—50°) vette. Siis võetakse juha välja, jahutatakse õhus kuni temperatuurini 220—230° ja asetatakse uuesti vette kuni täieliku jahtumiseni ning vabastatakse seejärel konksudest. Seemnejuha kokkusurumine pöörleval tornil toimub järgmiselt. Seemnejuha asetatakse 20 mm läbimõõduga ja 800 mm pikkusele tornile. Juha peenem ots koos torniga pigistatakse kinni padrunis, väänatakse toruks, tuuakse juurde pöörleva tsentriga tagumine tsenterpukk ja pannakse torn pöörlema päripäeva. Pöörlemisel surutakse kõverate mokkadega pihtide abil seemnejuha kokku. Kokku suruma hakatakse seemnejuha jämedamast otsast. Murdunud seemnejuhad asendatakse uutega.

Väljakülviaparaatide defektid tekivad sissesööbimisest

ning võõrkehade sissesattumisest. Sellised rikked põhjustavad ebaühtlase väljakülvi ning seemnete purustamist. Kõige rohkem on levinud rullkülviaparaadid nihutatavate rullidega. Nende aparaatide seemnekarbid valmistatakse malmist (standardsed) või lehtterasest.

Standardsetel rullkülviaparaatidel kuluvad kõige enam karbi seinad seibi-roseti all, mistõttu rosett koos rulliga väljub pesast. Kirjeldatud defektiga karbid asendatakse uutega. Tarbe korral võib kulunud pessa pressida uue seibi, mis on valmistatud lehtterasest (joon. 232).



Joon. 232. Külvimasina СД-24 külviaparaadi karpide taastamine:
1 — seib; *2* — neet.

Väljakülviaparaatidel võivad esineda muudki rikked: rullide ribide väljamurdumine, rullide või seemnekarpide purunemine, samuti rullide võlli kõverdumine. Väljamurdunud ribidega ja purunenud rullid asendatakse uutega. Purunenud või lõhenenud seemnekarbid tavaliselt samuti vahetatakse uutega. Tarbe korral võib karpe taastada keevitamise teel, seejärel õmblused hoolikalt puhastades. Kõverdunud võll õgvendatakse külmalt plaadil. Igasugused muud külviaparaatide defektid kõrvaldatakse rihtimise teel või lukksepa töövõtetega. Remonditud väljakülviaparaatidel peavad kõik koostöötavad detailid ka tihedal teineteise vastu liibumisel vabalt liikuma, samuti ei tohi neil olla teravaid servi ega ribisid. Kokkupandud väljakülviaparaadid reguleeritakse külvinormile. Selleks puistatakse külvisekasti teatav kogus teravilja, iga väljakülviaparaadi alla aga riputatakse kotike, seatakse aparaatide

põhjad ühte asendisse, paigutatakse külvimasin pukkidele ning pannakse siis külvirullid pöörlema, pöörates käiguratast ühtlase kiirusega (15 pööret).

Kõigi aparaatide poolt väljakülvatud seemnete kaal ei tohi arvestatavat ületada üle 3%. Väljakülvi ühtluse määramiseks tuleb võrrelda iga aparaadi poolt kotikestesse külvatud seemnete kaalusid. Üksikute aparaatide kõrvalekalle keskmisest väljakülvist ei tohi ületada 5%. Aparaatidel, kus kõrvalekalle keskmisest väljakülvist on üle 5%, tuleb reguleerida väljakülvirulli haardelaiust. Terade kadu väljakülviaparaatide ebatiheduste kaudu määratakse külvisekasti puistatud terade kaalu ja kottidesse külvatud terade kaalu vahega.

Külvimasinate tõstemehhanismid lakkavad töötamast võrdlemisi harva. Esinevatest häiretest tuleb märkida pesaautomaadi rikkeid. Peale selle murduvad tõstemehhanismi malmdetailid, kuluvad põrkratta hambad, kõverduvad kvadraattõstevõll ja muud terasdetailid, samuti kuluvad tähtrattad, ketid ning murduvad vedrud.

Muhvi kulunud pesad taastatakse samuti nagu analoogilised detailid traktoriatrade pesaautomaatidel. Kulunud põrkrattad asendatakse tavaliselt uutega. Tarbe korral võib põrkratta kulunud hammastele peale keevitada gaasiga ja seejärel töödelda neid lukksepa töövõtetega. Kulunud rullid ja muud tõstemehhanismi malmdetailid vahetatakse uutega. Kui malmdetailides on pragusid, keevitatakse need kinni. Kõverdunud kvadraatvõllid ja muud detailid õgvendatakse külmalt. Kulunud ketirattad ja ketid taastatakse samuti nagu lõikusmasinate vastavad detailid. Murdunud vedrud asendatakse uutega.

Hammasratastel, mis kannavad liikumise üle käiguratastelt väljakülviaparaatide võllile, on põhilisteks defektideks hammaste kulumine ja murdumine. Hammasrattad, mille hambad on kulunud teravaks või murdunud, vahetatakse uutega.

Juhul kui murdunud on ainult 1 või 2 hammast, võib neid taastada pealekeevitamise teel atsetüleeniga ning seejärel töödelda lukksepa töövõtetega. Hammasrataste hammaste kulumine sõltub suurel määral nende õigest seadmisest. Seepärast tuleb hammasrattad pärast remonti seada nii, et nad asetseksid ühisel tasapinnal, seemendite tõstmisel täielikult lahutuksid ning allalaskmisel täielikult hambumisse läheksid.

Mõnikord võib külvimasinal täheldada raami kõverdumist ja üksikute detailide murdumist. Tähendatud defektid kõrvaldatakse peamiselt sepatöövõtetega, kusjuures raam eelnevalt lahti võetakse. Kõverdunud detailid õgvendatakse tavaliselt külmalt. Üksikutel juhtudel, kus detailid on tublisti deformeerunud, kuumutatakse deformeeritud piirkonda eelnevalt temperatuurini 700° (tumeda kirsipunase hõõgumiseni). Murdunud detailid keevitatakse kokku.

Rataste põhiliseks defektiks on pukside kulumine, mis remontimisel asendatakse uutega.

Külvimasinad tuleb kokku panna tasasel platsil ning erilist tähelepanu pöörata detailide kinnitustele. Remonditud ja kokkupandud külvimasinal peavad väljakülviaparaadid tihedalt võllil istuma, ilma viltuseisuta, ühtlasel kaugusel üksteisest. Külvisekast peab olema tugevasti raamile kinnitatud. Kasti siseseinad ja põhi peavad olema siledad ning neis ei tohi olla lõhesid. Tõstemehhanism peab töötama kergelt ja sööbimiseta. Raam ei tohi olla läbipaindunud ega kaardus. Rattad peavad pöörlema vabalt, radiaal- ja telglõtkuta. Kõik kinnitused peavad olema hästi pingutatud.

Kartulipanemismasinate remont

Kartulipanemismasina СКГ-4 põhilisteks defektideks on mahapanemisaparaatide, punkrite, seemendite ja pesamoodustamisseadiste rikked ning defektid automaatidel, sõlmepüüdjatel, kinniajamise tööorganitel, raamil, ülekannetel, ratastel ja mõõtetraadil.

Mahapanemisaparaatidel ja punkritel on kõige iseloomulikemaks järgmised defektid: lusikate murdumine, näpitsa hoova kulumine või deformatsioon, vedrude nõrgenemine või väljavenimine, kronsteinide aukude kulumine, trumli ketaste kõverdumine, painutatud juhtlati kulumine, toitekolu külgede ja käise deformeerumine, samuti kaitsesiduri rikked. Murdunud lusikad asendatakse tavaliselt uutega. Tarbe korral võib neid kokku keevitada. Selleks tehakse lusikale murdumiskohta faas, asetatakse ta kruustangide vahele ja keevitatakse mõlemale küljele õmblused. Pärast keevitamist puhastatakse õmblused hoolikalt smirgelkäial. Näpitsate kulunud hoovad, nõrgenenud või välja-

veninud vedrud ning kulunud aukudega kronsteinid asendatakse uutega. Kõverdunud trumlikettad, näpitsate hoovad, samuti toitekolude külgseinad ja käised õgvendatakse külmalt. Kulunud kaitsesidurid asendatakse uutega.

Seemenditel ja pesamoodustamisseadmetel esineb kõige rohkem järgmisi rikkeid: seemendi hõlmade kulumine, rootori labade kõverdumine või rummu küljest lahtimurdumine, hammasrataste hammaste kulumine või vigastumine, rootori telje ja vahehammasratta kulumine, seemendi põhja, tagumise vahetoe ja kahe veoraua kõverdumine ja vigastumine.

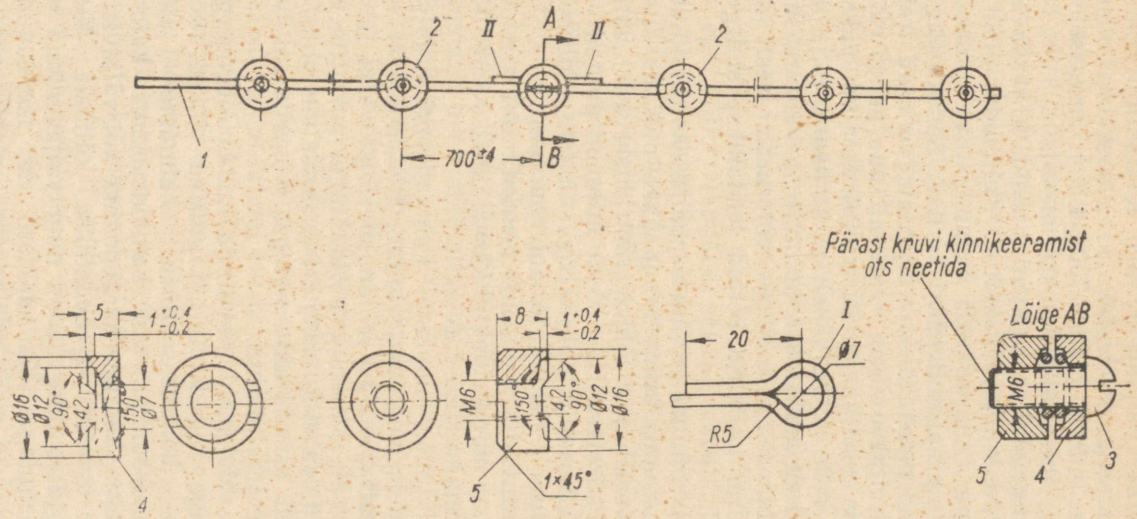
Kulunud hõlmadega seemendid ning mõranenud rootorilabad asendatakse uutega. Rootorilabade vahetamisel eemaldatakse vanad õmblused, valmistatakse lehterasest uus laba ja keevitatakse see rummu külge. Kõverdunud rootorilabad, seemendite põhjad, tagumised vahetoed ja veorauad õgvendatakse külmalt. Kulunud rootoriteljed ja vahehammasrattad vahetatakse uutega.

Automaadi ja ajami peamisteks defektideks on: põrkketta hammaste ja põrklinkide kulumine, ketaste vedrude väljavenimine ja nõrgenemine, liikuva ja liikumatu ketta figuursete süvendite läbikulumine, fiksaatori piduriliistu murdumine või deformatsioon, ketirataste ja rull-puksketide kulumine.

Kulunud põrklingid, kulunud hammastega põrkketas, ketaste nõrgenenud või väljaveninud vedrud, samuti fiksaatori murdunud või deformeerunud piduriliistud asendatakse uutega. Liikuva ja liikumatu ketta süvendite mõõted ja kuju, samuti kulunud ketirattad ja ketid taastatakse samuti nagu atrade või koristusmasinate analoogilised detailid.

Sõlmepüüdjatel saavad kõige sagedamini vigastada hargid, kõverduvad vardad ning nõrgenevad vedrud. Kõverad hargid või vardad õgvendatakse külmalt. Kui hargil või vardal on suurem vigastus, tuleb ta asendada uuega, mis on valmistatud latt-terasest. Nõrgenenud vedrud vahetatakse.

Katkenud mõõtetraat ühendatakse spetsiaalsete kruvidega (joon. 233). Selleks lõigatakse traadi katkemiskohas mõlemast otsast tükid lähemate seibide (sõlmede) juurest maha, õgvendatakse traat, keeratakse mõlemad otsad kõveraks ja asetatakse neile kruvi *3*, asetades enne ülemise remontseibi *4* kruvile. Siis keeratakse kruvi alumisse re-



Joon. 233. Katkenud mõõtetraadi otste ühendamine:

1 — traat; *2* — tugiseib (sõlm); *3* — kruvi; *4* — pealmine remontseib; *5* — alumine remontseib.

montseibi, tõmmatakse traatide otsad kruviga kokku ja needitakse kruvi väljaulatuv ots. Katkenud traadi otste kõverdamisel peab moodustuva aasa keskkoht lähematest sõlmedest (seibidest) jääma 700±4 mm kaugusele. Lõdvenenud tugiseibidel kinnitatakse needid.

Kinniajamisorganitel kuluvad puksid, kõverduvad teljed ja kuluvad kinniajamiskettad. Kulunud puksid vahetatakse uutega. Uute pukside valmistamisel on soovitatav kasutada väljapraagitud puksi äärikut. Selleks lõigatakse väljapraagitud puksi ääriku väljaulatuvad osad treipingil maha ning treitakse äärik vastavalt uue puksi välisläbimõõdule. Siis asetatakse äärik valmistatud puksile ja keevitatakse selle külge kahelt poolt kaarleegiga. Kõverdunud kettad õgvendatakse külmalt spetsiaalse šablooni järgi, mis valmistatakse ümar- või ruutterasest (mõõdetega 12—15 mm). Nürid kettad teritatakse smirgelkäial või treipingil.

Kinniajamishõlmade ja -äkete põhilisteks defektideks on hõlmade tööservade kulumine ja äkke pulkade kulumine ning deformeerumine. Hõlmade nürid servad taastatakse samuti nagu adrateradelgi. Äkete kulunud pulgad vahetatakse. Deformeerunud pulgad õgvendatakse külmalt või kuumalt, sõltuvalt deformatsiooni suurusest.

Ratastel kuluvad puksid, mis remontimisel asendatakse uutega. Rataste muud defektid kõrvaldatakse samuti nagu adrarataste analoogilised defektid.

Ülekande lülitusmehhanismil kuluvad põrkketas ja koonused ning deformeeruvad vardad. Põrkketas on valmistatud koos rattapuksiga ja langeb rivist välja tavaliselt puksi kulumisel. Kulunud põrkkettaga puksil eemaldatakse kulunud osa ning keevitatakse sisse uus puks. Kulunud koonused asendatakse uutega. Kõverdunud vardad õgvendatakse ja rihitakse.

Seemendite tõstemehhanismil ja mahapanemisorganitel esinevad kõige sagedamini järgmised rikked: hoobade kõverdumine, hammassektorite kulumine (üksikute hammaste murdumine või hammassektori kulumine), linkide kulumine, vedrude nõrgenemine või väljavenimine. Kõverdunud hoovad õgvendatakse külmalt. Kulunud sektorid, lingid ja nõrgenenud ning väljaveninud vedrud asendatakse uutega. Kui sektoril on murdunud üks või mõned hambad, võib teda taastada metalli pealekeevitamisega.

Raami defektideks on kõverdumine ja detailide või keevisliidete murdumine. Need vead kõrvaldatakse õgvendamise ja keevitamise teel. Kõverdunud detailid õgvendatakse tavaliselt külmalt. Üksikjuhtudel tuleb aga kõverdunud piirkonda enne õgvendamist kuumutada.

Kartulipanemismasina normaalne töötamine sõltub suurel määral kokkupaneku kvaliteedist. Masin tuleb kokku monteerida tasasel platsil. Kokkupaneku kvaliteedi kontrollimiseks asetatakse remonditud masin pukkidele nii, et rattad ei puudutaks tugipinda. Siis käitatakse masinat rattast. Seejuures tuleb tähele panna masina põhisõlmede koostöötamist ja detailide kinnitusi. Pärast remonti kokkupandud kartulipanemismasinal peavad mahapanemisaparaadid mugulaid pesamoodustamise seadmetesse ühtlaselt ette andma. Mahapanemisketaste (jaotusketaste) pöörlemisel ei tohi lusikad riivata toitekolu külgseinu, käise põhja ega põlle. Näpitsad peavad vabalt ja sööbimiseta pöörduma kronsteinides ning vabalt minema lusikate lõhedesse. Näpitsate otste ja mahapanemisaparaadi ketta vaheline pilu peab olema vähemalt 5 mm. Pöörleva liikumise ülekanne masina mehhanismidele peab toimuma ühtlaselt ilma läbilibisemiseta. Väljalülitatud asendis peab vahe käiguratasteste põrkmuhvide ja -pukside hammaste vahel olema 5—7 mm. Ülekandevõllid koos seemendi rootoritega peavad olema käega kergesti pööratavad.

Automaat peab töötama täpselt ilma sööbimiseta ja vahelejätmisteta.

Kaitsesidurid tuleb reguleerida nii, et väljakülviaparaatides ja automaadis ei tekiks töötamisel seisakuid. Kokkusurutud vedru pikkus peab olema vähemalt 50 mm.

Tõste- ja väljalülitusmehhanismid tuleb reguleerida nii, et tööline saaks tõsta seemendeid hoova abil. Mineraalväetise külviaparaatidel tuleb reguleerida väljakülvinorm. Nõutava väljakülvinormi seadmiseks tuleb väetisejuhad seemenditest välja võtta ning asetada iga väetisejuha alla kast või laotada present (kotid). Seejärel asetada siibrite hoob vajalikku asendisse vastavalt tabeli 34 andmetele, ning pöörata käiguratast 40 pööret. Selle aja jooksul ühe seemendi poolt väljakülvatud mineraalväetise kaal on võrdne 1 hektarile antava väetise kogusega. Kaaludes iga seemendi poolt välja külvatud väetisekoguse, võib määrata selle vastavust väljakülvinormile.

Väetise ligikaudne väljakülvinorm külviaparaadi skaala järgi, kg/ha

Väetis	Jaotused aparaadi skaalal							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Granuleeritud superfosfaat	150	176	250	360	—	—	—	—
Sama	75	88	125	180	232	310	—	—
Orgaaniliste ja mineraalväetiste granuleeritud segu	—	—	126	200	292	400	510	670
Sama	—	—	—	100	146	290	255	335

Metsaistutusmasinate remont

Metsaistutusmasina СЛН-1 peamisteks riketeks on seemendi, istutusmehhanismi, kinnirullimisrullide, ülekande- ja tõstemehhanismide ning raami ja käiguratаste defektid.

Seemendite peamiseks veaks on nürinemine ja ketaste lõikeserva väljamurdumine, ketaste puksiaukude, võllikaelte ja puhastite kulumine ning ankrute (püsttugede) deformeerumine. Nürid kettad teritatakse mõlemalt küljelt samuti nagu ketasäkete kettadki. Pukside kulunud augud treitakse üle ja pressitakse sisse puksid. Seemendi telje kulunud kaelad kroomitakse. Kulunud puhastid tuleb venitada, kusjuures nende kuju ja seadenurk pöia suhtes peab jääma muutmatuks. Kontrollimiseks kasutatakse šablooni, mis valmistatakse katuseplekist või 6—8 mm jämedusest traadist kõlbliku puhasti eeskujul. Kõverdunud ankrud õgvendatakse külmalt. Metsaistutusmasina СЛЧ-1 seemenditel (ankurseemendid) nürinevad kõige enam hõlmakeste lõikeservad. Kulumine kõrvaldatakse smirgelkäial, teritades lõikeserva nurgaga 45° ning ühtlasi tugevasti jahutades.

Istutusmehhanismil kuluvad lekaal, teljed, rullid, hoobade ja näpitsa kere avad. Peale selle võib esineda hoo-

bade kõverdumisi ja näpitsa raami riidest polstri vigastusi. Kulunud juhtteega lekaal asendatakse uuega. Kulunud auk lekaali rummus treitakse üle ja pressitakse sisse malmpuks. Hoobade ja näpitsa kere kulunud augud treitakse suurendatud mõõtes telje jaoks. Deformeerunud hoovad õgvendatakse. Kulunud rullid vahetatakse uute, malmist valmistatud rullidega. Näpitsa raami vigastatud riidest polster asendatakse uuega. Polster valmistatakse presendist, selle puudumisel aga kotiriidest või jämedast linasest riidest. Riie õmmeldakse kokku siis, kui näpits on suletud.

Rullide sagedasteks riketeks on nende aukude, teljekaelte ja puhastite kulumine. Rullide kulunud augud treitakse üle ja pressitakse neisse mõlemalt küljelt malmpuksid. Telgede kulunud kaelad taastatakse kaarleegiga pealesulatamise teel või uue teraspuksi kuumalt sissepressimisega. Kulunud puhastid taastatakse tavalisel viisil.

Ülekandemehhanismil kuluvad peamiselt hammasrattad, teljed ja kardaanliigendi hargid. Hammasrattad, mille hammaste paksus on üle 30% kulunud, asendatakse uutega. Telgede taastamiseks valitakse üks ülalkirjeldatud viisidest. Kardaanvõlli kulunud hargid asendatakse uutega.

Tõstemehhanismi sagedasteks defektideks on põrkautomaadi detailide ja ühenduslülide aukude kulumine ning samuti nende lülide deformeerumine. Põrkautomaadi kulunud detailid taastatakse samuti kui adra põrkautomaadi analoogilised detailid. Ühenduslülide kulunud augud hõõritsetakse suurendatud mõõtes sõrmede jaoks, kõverdunud lülid aga õgvendatakse.

Raami ja rataste defektid kõrvaldatakse samuti kui analoogilised defektid atrade ratastel ja raamidel.

Pärast remonti tuleb masin tasasel platsil kokku panna, pöörates erilist tähelepanu kinnitustele ja masina tööorganite õigele seadmisele. Pärast remonti kokkupandud metsaistutusmasina seemendi peab olema paigutatud ilma telglõtkuta. Näpitsad peavad asetsema ühel tasapinnal, avaga teravikud aga rullide vahelise pilu keskel. Kinnirullimise rullid peavad kergesti ja ilma telglõtkuta pöörlema. Istutusmehhanism peab töötama kergesti ja ilma sööbimiseta.

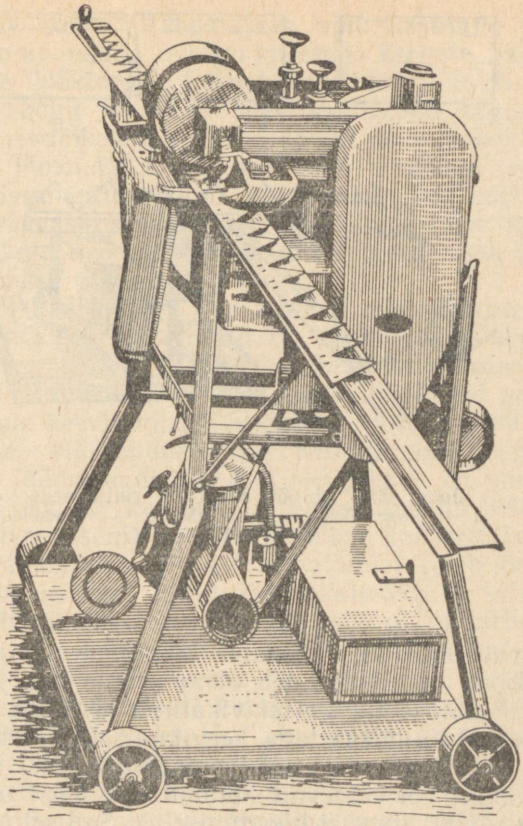
Niidumasinate remont

Lõikeaparaatidel kulub kõige rohkem vikat. Viimase põhiliseks rikkeks on segmentide lõikeservade kulumine, mille tõttu niidumasina töö tunduvalt halveneb ning suureneb vikati koormus. Segmentide nürid servad teritatakse smirgelkäial või spetsiaalsetel terituspinkidel. Praegusel ajal toodetakse teisaldatavaid terituspinke CTM-3 (joon. 234). Sellel pingil teritatakse vikatit kahe lihvimiskettaga, mis üheaegselt töötlevad kaht serva. Pingil on abinõu lihvimisketaste rihtimiseks ja kantav paindvõlliga lihvimisketas, mida võib kasutada mitmesugustel remonttöödel.

Peale nürinemise võivad niidumasina vikatil esineda järgmised defektid: üksikute segmentide lõikeserva väljamurdumine, segmentide kinnituste ning vikati kanna lõdvenemine ja vikatiroo läbipaindumine või murdumine.

Väljamurdunud lõikeservaga segmente kasutatakse ainult juhtumil, kui hamba sügavus on väiksem kui pool teritatud serva laiust. Segmendid taastatakse seejuures mitmekordse teritamisega. Kui aga hambad segmendi servas on suured, tuleb segment vahetada. Kõlbmatute segmentide kõrvaldamiseks lõigatakse needid läbi vasara löögiga vigase segmendi seljale (vikat asetatakse kruustangide vahele, segmentide seljad ülespoole). Aukudesse jäänud needitükid lüüakse välja torniga. Et neediaukude suurus vikatiroos jääks endiseks, peab torni läbimõõt olema väiksem kui augul. Enne uue segmendi paigaldamist valitakse vastavad needid ja kontrollitakse segmendi tihedat liibumist vikati roole. Needid valitakse nii, et nende läbimõõt ei oleks augu läbimõõdust väiksem mitte üle 0,5 mm. Segmentide tugevamaks ühendamiseks vikatirooga tuleb neid pärast segmentide ja vikatiroo aukudesse panemist kokku lüüa 1—2 vasaralöögiga needi peale.

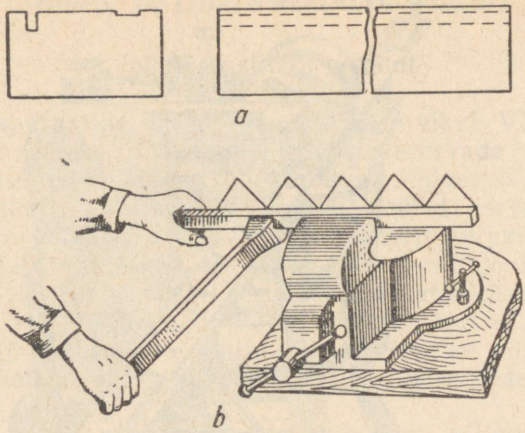
Kui needid on lõdvenenud, tuleb neid täiendavalt kokku lüüa. Kui neet on kulunud või rikutud, vahetatakse ta uuega. Neetide vahetamisel või ümberneetimisel võib vikatiroog kõverduda. Seepärast tuleb pärast neetimist vikat rihtida ja õgvendada. Vikatit rihitakse külmalt vastaval plaadil (joon. 235, *a*) või tasasel talal, mille pikkus on võrdne vikati pikkusega. Väändunud vikat keeratakse



Joon. 234. Segmentide teritamine terituspingil CTM-3.

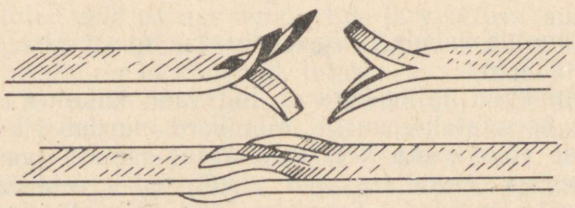
kruustangide vahele ja õgvendatakse spetsiaalse võtmega (joon. 235, *b*).

Vikati kand, mille kera on tugevasti kulunud või murdunud, asendatakse uuega. Mõnikord murdub vikati roog. Viimase võib kokku keevitada ääsil, samuti gaasiga või kaarleegiga. Keevitatavatelt otstelt tuleb eelnevalt 2—3 segmenti eemaldada. Sepakeevitusel võib vikatiroo otsad kokku keevitada lihtülekattega või haraliülekattega. Lihtülekatte puhul kuumutatakse otsad kordamööda ääsil tem-



Joon. 235. Abinõu vikatiroo rihtimiseks:
a — plaat vikatiroo rihtimiseks; *b* — väändunud vikati rihtimine.

peratuurini 950—1000° (oranži hõõgumiseni) ja taotakse kaldu. Enne tagumist tuleb otsad mõnevõrra jämendada, et keevisõmbluse tagumisel vikatiroo ristlõige jääks normaalseks. Haraliülekattega keevitamiseks tuleb otsad lõhestada nii, nagu näidatud joonisel 236. Otsi võib lõhestada külmalt või eelnevalt kuumutades ääsil temperatuurini 950—1000° (oranži hõõgumiseni). Selliselt ettevalmistatud otsad kuumutatakse ääsil temperatuurini 1200—1300° (valge hõõgumiseni), puistatakse üle räbustajaga ja



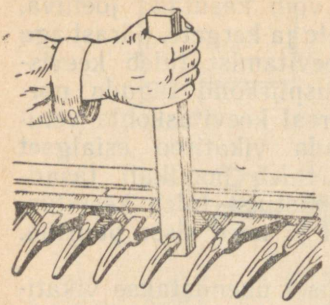
Joon. 236. Vikatiroo otste ettevalmistamine keevitamiseks.

keevitatakse kokku. Räbustajana võib kasutada jõeliiva. Otsad tuleb ühendada esialgu kiirete ja kergete, pärast aga tugevamate löökidega. Pärast keevitamist tuleb keevisõmblus ja kogu vikatiroo keevituspiirkond taguda normaalsesse ristlõikesse ja tarbe korral keevituskohta venitada või jämendada, et säilitada vikatiroo esialgset pikkust. Segmentidepoolne külg tuleb hoolikalt tasandada silumisvasaraga. Pärast viimistlust tuleb keevituskohas märkida neediaukude kohad ja need sisse puurida. Siis needitakse segmendid külge.

Gaasi või kaarleegiga keevitamisel ühendatakse vikatiroo otsad põkkliitena. Vikatiroog keevitatakse kogu ristlõike ulatuses. Selleks faasitakse keevitatavad otsad mõlemalt küljelt 2 mm×45° all ja tehakse õmblused mõlemale küljele. Enne keevitamist asetatakse vikatiroog sirgelt tasasele alusele või konduktorisse. Keevitamisel peab vikatiroo pikkus jääma endiseks. Kui roo pikkus on muutunud, tuleb keevituskohta kuumutada temperatuurini 800—1000° (oranži hõõgumiseni) ja siis tarviduse kohaselt kas venitada või jämendada. Pärast keevitamist tuleb õmblused hoolikalt puhastada. Juhul kui vikatiroog katkeb neediaugu kohalt vikati kanna lähedalt, siis on otstarbekas vikatikand roo remontimisel ümber paigutada. Selleks eemaldatakse kanna lähedalt 3—4 segmenti ning nende asemele needitakse vikati kand, murdunud roo tükk aga keevitatakse vikati välipoolse otsa külge ning needitakse sellele mahavõetud segmendid.

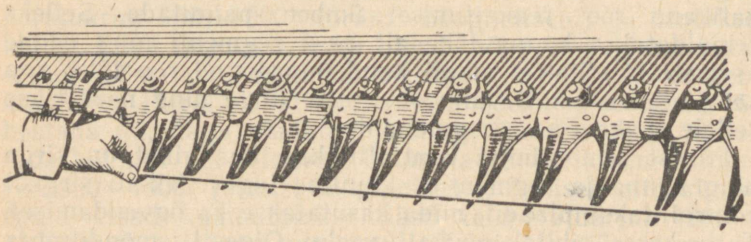
Pärast remontimist kontrollitakse, kas vikat on sirge ning kanna ja segmentide kinnitus tugev. Vikati sirgust kontrollitakse plaadil, mida kasutatakse ka õgvendamisel. Tarbe korral rihitakse vikatit veelgi. Õigesti remonditud ja õgvendatud vikatil peavad segmentide otsad asetsema kontrollplaadil (vikati roog asetseb plaadi väljalõikes) või sellest eemal, pilu mitte üle 0,3 mm. Segmentide ja vikati kanna kinnituste tugevust kontrollitakse vasaraga koputades. Normaalselt kohalepandud segmentide ja kanna puhul peab vasaraga koputades tekkima puhas metalne heli.

Sõrmlati üks peamisi defekte on vastulõikavate sõrmeplaatide servade nürinemine, mistõttu kõrte mahalõikamine ei toimu normaalselt. Selle defekti kõrvaldamiseks tuleb sõrmplaadid vahetada uutega. Peale selle on sõrmlati tähtsamateks riketeks: sõrmede kinnituste nõrgene-



Joon. 237. Sõrmede rihtimine

mine, sõrmede kõverdumine ja väändumine. Sõrmede kinnituste tugevust kontrollitakse vasaraga koputades. Lõdvenenud sõrmedel tuleb mutreid järelpingutada. Kõverdunud ja väändunud sõrmed taastatakse vastava rihtimise ja õgvendamisega külmalt. Sõrmi rihitakse tavaliselt spetsiaalse võtme abil (joon. 237). Korras sõrmlatil peavad kõik sõrmed asetsema 90°-se nurga all vikati roo suhtes, sõrmede pinnad aga, mille vastu liibuvad segmendid, ja samuti ka sõrmede seinad peavad asetsema ühel tasapinnal. Sõrmede asendite kontrollimiseks tõmmatakse piki sõrmlatti üks või, veel parem, kaks teraskeelt (traati) — üks sõrmede aluse juurest ning teine nende ninade ligidalt (joon. 238).



Joon. 238. Niidumasina sõrmlati sõrmede asendite kontrollimine nööriga.

Vikati väntmehhanismi põhilisteks defektideks on: kepsu augu läbikulumine ja kepsu pea lusikate kulumine, kepsu laagripuksi ja ekstsentriku (vända) sõrme kulumine. Läbitöötanud aukudega kepsud ja samuti vigased kepsud asendatakse uutega, mis on valmistatud kõvast puust (saar, vaher, tamm, valge pöök). Kepse, milles kiud jooksevad põiki, esineb pragusid, oksakohti või pehastumisi, tarvitada ei ole lubatud. Kulunud lusikad,

kepsulaagripuksid ja ekstsentrikute sõrmed asendatakse uutega.

Peale lõikeaparaadi defektide esineb haakeniidumasinatel tõstemehhanismi ja sõrmlati kallutusmehhanismi detailide kulumisi. Tähendatud defektid kõrvaldatakse samuti kui traktoriatrade tõstemehhanismide analoogilised defektid.

Iseliikuval niidumasinal KC-10 esineb peale ülalmainitud rikete veel häireid mootori, transmissiooni ja käiguosa töös. Nimetatud sõlmed remonditakse samuti nagu vastavad traktori sõlmed.

Pärast remonti kokkupandud niidumasina lõikeaparaadi sõrmed peavad asetsema tihedalt sõrmlatil ja nende otste vahekaugused peavad olema võrdsed (kõrvalekaldumine on lubatav kuni 3 mm). Kõigi vastulõikavate plaatide (sõrmeplaatide) pealmised pinnad peavad asuma ühisel tasapinnal. Segmentide eesmised otsad peavad asetsema vastu sõrmeplaatide pealmist pinda. Sõrmeplaatide ja segmentide tagumiste otste vahel peab olema pilu 0,5 mm. Vikati äärmistes asendites peavad segmentide keskjooned ühtima sõrmede keskjoontega või ületama viimaseid sõrmprussi välimise otsa poole mitte üle 3 mm. Vikat, tõstemehhanismi hoovad ja pedaal ning kallutusmehhanismi hoob peavad olema kergesti liikuvad, kusjuures sõrmlati maksimaalse tõste puhul peab sisemine tald tõusma tugipinnast vähemalt 60 mm kõrgusele. Käiguratastе lubatav viskumine rummust ringi ajades on kuni 5 mm. Põrklingid peavad töötama vabalt ning niidumasina tagurpidi liikumisel lõgisema.

Lõikusmasinate remont

Olemasolevatel lõikusmasinatel esinevad defektid ja murdumised ning deformatsioonid peamiselt lõikeaparaadis, samuti haspli kulumine ja murdumine, rehaaparaadi detailide kulumine ja murdumine, isesidujate vihumoodustamise ja sidumisaparaadi kulumine ning rikked, kangas-liisttransportööride, kettülekannete, ketirataste ja hammasrataste rikked, tõstemehhanismide ja käiguosa detailide kulumine ja murdumine.

Lõikusmasinate lõikeaparaadi defektid ja remonditehno-

loogia on analoogiline niidumasinate defektidega ja remonditehnoloogiaga.

Hasplil murduvad kodarad ja labad kõige sagedamini. Mainitud defektid kõrvaldatakse murdunud detailide vahetamisega.

Rehaaparaadis kuluvad kõige rohkem rehahoidjate rullid ja pulgad, lugeja pöörangu tugitald, jooksutee ja sõrm, rehade ringtee, lugeja tigu ja hammassektor. Rehahoidjate kulunud rullid ja pulgad ning pöörangute kulunud sõrmed vahetatakse uutega. Pöörangu kulunud tugitallale keevitatakse peale kombineeritud elektroodiga ning viilitakse seejärel hoolikalt. Rehade ringteel kulub peamiselt tee ise. Kui ringtee on vähe kulunud (mõlgid, tühikud jm.), siis keevitatakse metalli peale ja töödeldakse seejärel mehaaniliselt. Kulunud kohtadele keevitatakse peale kombineeritud elektroodidega. Pealekeevitatud kohti töödeldakse viili, luisu või smirgelriidega. Pärast töötlemist peab rehahoidjate rullide liikumisteel olema õige kuju ning puhas ja tasane pind. Rehade ringid vahetatakse ainult rullide jooksutee tugeval kulumisel.

Lugejate väga kulunud hammastega sektorid ning teod vahetatakse uutega. Mõnikord taastatakse lugejate kulunud hammastega sektorid hammaste pikemaks venitamisega või kaarleegiga pealekeevitamise teel kombineeritud elektroodidega, millele järgneb šablooni järgi töötlemine lukksepa töövõtetega.

Isesidujate sidumisaparaadis võivad esineda järgmised rikked: sidumisnööri juhtavade kulumine, sõlmija nõela kulumine, noka rulli tee, ülemise rulli tee, nöörihoidja ketaste kulumine ja noa nürinemine. Enne kui hakata remontima sõlmija detaile, tuleb veenduda, et ta on õigesti reguleeritud. Remontimisel taastatakse sidumisnööri kulunud juhtavad ümarviiliga viilides. Pärast avade viilimist peab sidumisnöör vabalt liikuma läbi kõigi juhtavade ilma kinnijäämiseta. Sõlmija kulunud nõel, nokk, ülemise lõua rull ja nöörihoidja kettad asendatakse uutega. Nürid noad teritatakse.

Kangas-liisttransportööride, kettülekannete ja ketirataste defektid ning kulumised kõrvaldatakse samuti nagu analoogilised defektid kombainide vastavatel detailidel.

Tõstemehhanismide ja käiguosa detailide remonditehnoloogia on analoogiline atrade vastavate detailide taastamise tehnoloogiaga.

Teraviljakombainidel esinevad defektid ja murdumised seisnevad peamiselt lõikusmasina lõikeaparaadi, viljapeksuaparaadi detailide kulumises ja murdumises, transportööride, tigude, ventilaatorite, põhupuistaja, biitrite, esimese ja teise puhasti detailide kulumises ja murdumises, kettide, ketirataste, hammasrataste ja kaitsesidurite kulumises, samuti raami ja käiguosa detailide kaardumises ja murdumises.

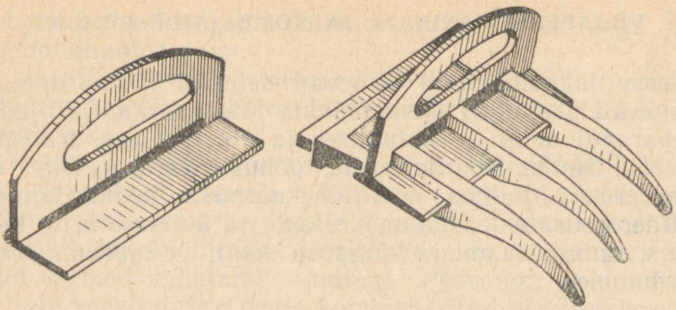
Lõikeaparaadi remont

Lõikeaparaadi põhilisteks defektideks on: vikatiroo deformatsioon või murdumine, segmentide terade väljamurdumine ja nürinemine, sõrmede sektsioonide kulumine või deformeerumine, vikati survekäppade kulumine, iseliikuva kombaini vikati kanna ja sõrmede tööpindade kulumine või haakekombainide vikati kanna kinnituse lõdvenemine ja sõrmede kõverdumine, iseliikuva kombaini nookuri hõõrdepindade kulumine, kuulšarniiri sfääriliste ja kooniliste pindade, seadelati põskede, kuullaagri, iseliikuva kombaini kepsupea ja -varre kulumine, haakekombainide kepsu ja liudade kulumine.

Deformeerunud ja murdunud vikatirood ning väljamurdunud servadega segmendid taastatakse samuti kui niidumasinate analoogilised detailid. Kombainide lainelise pinnaga segmendid tuleb nürinemisel vahetada.

Sõrmede sektsioonidel on järgmised peamised defektid: sõrmede konsoolosade, keelte ja vahesilluste kõverdumine, praod vahesillustes, samuti keele või sõrme otsa murdumine, juhtsoone ja vastulõikava osa kulumine.

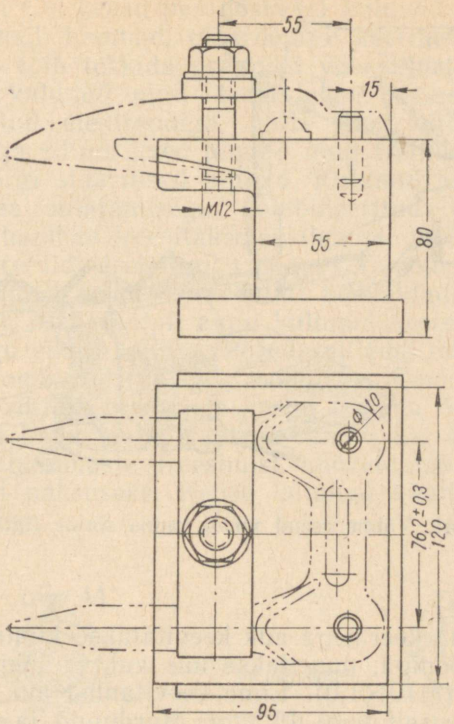
Sõrmede konsoolosade, keelte ja vahesilluste kõverdumine kõrvaldatakse õgvendamise teel spetsiaalse võtme ja vasaraga. Sõrmede sektsioonide keelte asendeid kontrollitakse pärast rihtimist šabloonidega (joon. 239). Haakekombainide sõrmede sektsioonid, millel on praod vahesillustes või millel sõrmede otsad ja keeled on murdunud, praagitakse välja. Iseliikuvate kombainide kirjeldatud defektidega sõrmede sektsioone võib kinni keevitada kombineeritud elektroodidega. Eelnevalt faasitakse pragu mõlemalt küljelt. Pärast keevitamist tuleb sõrmede sektsiooni liibumiskoht sõrmlatile hoolikalt puhastada.



Joon. 239. Haakekombaini lõikeaparaadi sõrmede keelte kõverdumise kontrollimine šablooniga.

Keele või sõrme nina murdumisel võib sektsiooni taastada kahe sõrme korrasolevate elementide kokkukeevitumise teel. Selleks lõigatakse kahel valitud sektsioonil 12—18 mm kaugusel augu teljest vahesillused läbi ja sõrme mõlemate osade ristlõike kontuurid faasitakse, paigaldatakse mõlemad osad vastavasse konduktorisse (joon. 240) ning keevitatakse kokku kombineeritud elektroodidega. Pärast keevitamist tuleb sõrmede sektsioonide liibumiskohad vastu sõrmlatti hoolikalt tasaseks viilida.

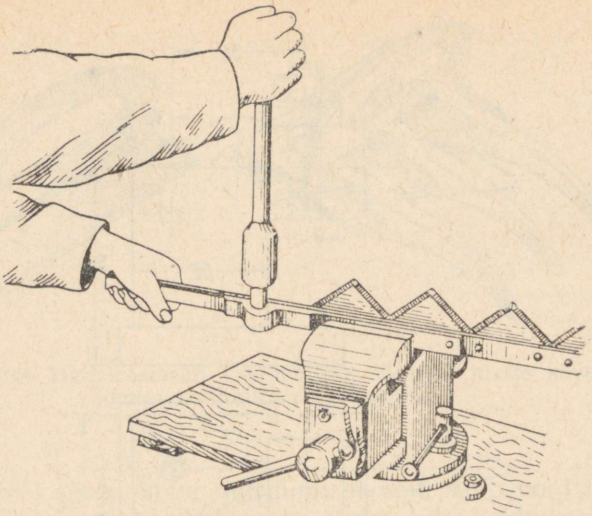
Sõrmede nürinenud vastulõikavad osad taastatakse vastulõikavate plaatide vahetamisega või siledate vastulõikeservade teritamisega, kui konstruktsioonis vastulõikeplaati ei ole ette nähtud. Sile vastulõikav serv teritatakse sametviiliga 75°-se nurga all tasapinna suhtes. Sõrme vastulõikava pinna laius pärast teritamist peab olema vähemalt 14 mm. Vastulõikavate plaatide vahetamiseks asetatakse sõrmede sektsioon aukudega alustoele ning lüüakse needid torniga välja. Enne uue sõrmeplaadi paigaldamist tuleb selle pinda kontrollida ja sobitada sõrmele nii, et sõrmeplaat läheks tihedalt sõrme nina auku, ise aga liibuks tihedalt vastu sõrme tugipinda ega ulatuks selles olevast õnarast välja. Plaat kinnitatakse sõrmele neetidega, mis pistetakse auku sõrme poolt. Iseliikuva kombaini sõrmed, milledel juhtsoon on kulunud, taastatakse kaarleegiga pealesulatamise teel kombineeritud elektroodiga, misjärel sõrme töödeldakse lukksepa töövõtetega. Enne pealesulatamist eemaldatakse vastulõikav plaat.



Joon. 240. Konduktor iseliikuva kombaini C-4 sõrmede keevitamiseks.

Vikati survekäpal kulub ebaõige reguleerimise tõttu nina. Kulunud survekäpad taastatakse tavaliselt kaarleegiga pealekeevitamise teel, mille järel käpp viilitakse normaalmõõdetesse.

Iseliikuva kombaini vikati kannal kulub auk ja sõrm, mille tagajärjel tekkinud lõtkud põhjustavad lööke vända üleminekul surnud punktist. Kui koostöökohas lõtk suureneb üle 0,5 mm, tuleb vikati kanna auk hõõritseda remontmõõtesse (22,5; 23; 23,5 mm) ning paigaldada uus remontmõõtes sõrm. Vikati kannal võivad esineda ka muud defektid — määrdenipli keerme kulumine või rebenemine, praod kannas või selle murdumine. Määrdenipli kulunud



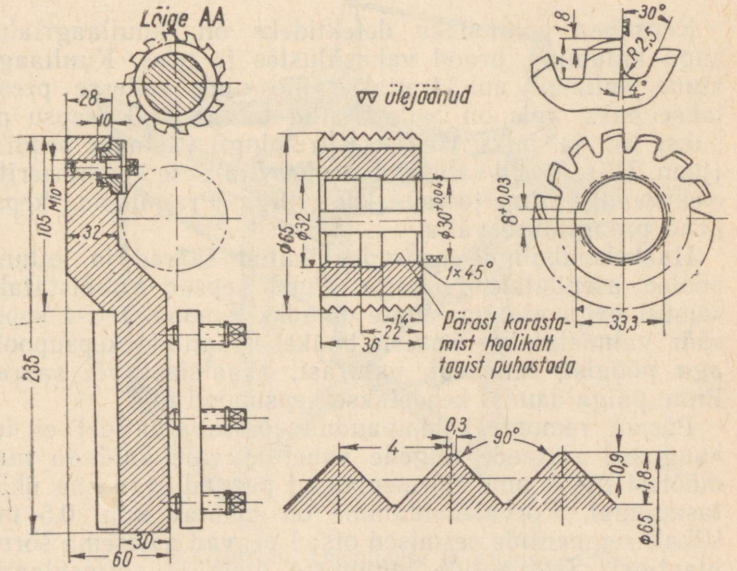
Joon. 241. Võtme asend vikati kanna sõrme rihtimisel.

või rebenenud keermega auk keevitatakse kinni kombineeritud elektroodiga, puuritakse uus auk ja lõigatakse sellesse keere (M10×1,0). Enne keevitamist auk puuritakse 8 mm sügavuselt kuni 16 mm. Murdunud ja mõranenud kannad praagitakse välja.

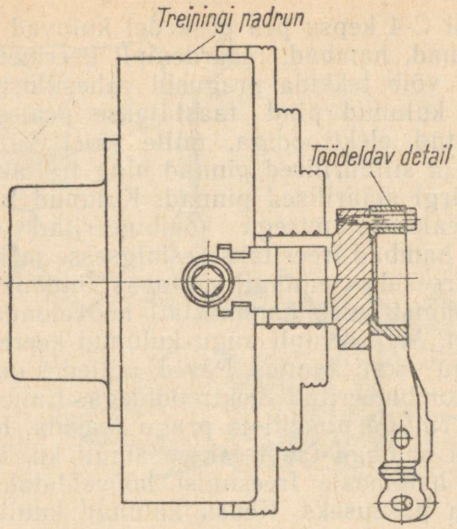
Haakekombainide vikatikandadel lõdveneb kinnitus ning sõrm tõmbub viltu. Kanna lõdvenemisel kinnitatakse neete või needitakse täielikult ümber. Sõrme viltuseis kõrvaldatakse spetsiaalse võtmega rihtides (joon. 241). Pärast rihtimist peab kanna sõrm vikatiroo suhtes moodustama nurga 90°.

Kombaini C-4 nookuri kõige sagedasemaks defektiks on sõrmede ja põskede kooniliste pindade kulumine. Selle rikke kõrvaldamiseks keevitatakse sõrme faasidele metalli peale ja treitakse seejärel treipingil. Kuni 1950. a. toodetud kombainide C-4 nookuritel kulusid šarniiri pronkspuksid nookuri kinnituskohas kronsteinil. Kulunud puksid asendati uutega, mis olid valmistatud pronksist АМЦ 9—2 või АЖМЦ 10—3—1,5. Kombaini C-4 kuulšarniir koos kulunud sfääriliste ja kooniliste pindadega asendatakse uuega, mis on valmistatud terasest 45 või 50.

Kombaini C-4 kepsu pea põskedel kuluvad kuulšarniirialused pinnad, hambad, määrdenipli keermetatud auk ja peale selle võib tekkida pragusid vahesillustes. Kuulšarniirialune kulunud pind taastatakse pealesulatamisega kombineeritud elektroodiga, mille järel viilitakse tasapinnalised ja silindrilised pinnad ning treitakse treipingil šablooni järgi sfäärilised pinnad. Kulunud hambad taastatakse pealesulatamisega kombineeritud elektroodiga, mille järel hambad freesitakse esialgsesse mõõtesse. Hambaid võib freesida treipingil vastavas abinõus (joon. 242). Enne freesimist tuleb hammaslatt hööveldada kuni mõõteni 16 mm. Määrdenipli augu kulunud keere taastatakse samuti nagu vikati kannas. Põsed, milledes on praod, keevitatakse kombineeritud elektroodidega. Enne keevitamist tuleb põsk rihtida plaadil ja pragu faasida. Kepsu seadehammaslati hambad taastatakse samuti kui kepsu põskedel. Enne hammaste freesimist hööveldatakse seadelatt kuni 6 mm paksuseks. Kepsu kulunud kuullaager vahetatakse uuega.



Joon. 242. Kombaini C-4 kepsu pea põskede hammaste töötlemise frees.



Joon. 243. Abinõu kepsu pea sisetreimiseks.

Kepsupea põhilisteks defektideks on: kuullaagrialuse augu kulumine, praod vahesillustes ja peas. Kuullaagrialune kulunud auk treitakse üle ning sellesse pressitakse puks, mis on valmistatud terasest 30. Kepsu pea puksi all ja puks treitakse treipingil vastavas seadises (joon. 243). Praod vahesillustes keevitatakse kombineeritud elektroodiga ning töödeldakse viiliga. Pragunenud kepsupead praagitakse välja.

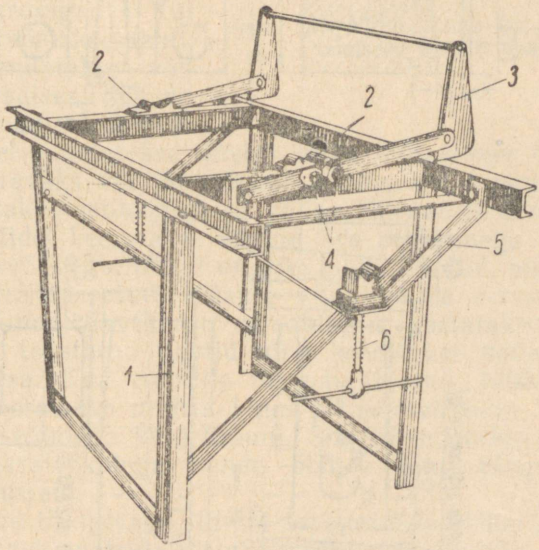
Haakekombainide kepsude rikutud sääred ja kulunud pooled asendatakse uutega. Uued kepsud valmistatakse samuti nagu niidumasinate omadki. Kombaini C-4 kepsusäär valmistatakse kasest, haakekombainide kepsupooled aga pöögist, tammest, vahtrast, akaatsiast või saarest. Enne paigaldamist keedetakse kepsupooli õlis.

Pärast remonti kokkupandud lõikeaparaatidel ei tohi kaugused sõrmede telgede vahel kõrvale kalduda nimimõõtest üle 3 mm. Sõrmeplaadid peavad asetsema ühisel tasapinnal. Kõrvalekaldumine on lubatav kuni 0,5 mm. Vikati segmentide eesmised otsad peavad asetsema sõrmeplaatidel. Segmentide tagumiste otste ja sõrmeplaatide vahel lubatakse pilu 0,3 kuni 1 mm piirides. Pilu surveplaatide otste ja vikatisegmentide vahel ei tohi ületada

0,5 mm. Sõrmede sektsioonid, juhtplaadid ning vikati ajami detailid ja sõlmed peavad olema tugevasti kinnitatud. Sõrmlatti asetatud vikat peab käe jõul kergelt liikuma ilma sööbimiseta. Kui äärmise sõrme ja äärmise segmendi teljed ühtivad, siis peavad ka ülejäänud sõrmede ja segmentide teljed ühtima. Lubatav kõrvalekaldumine on mitte üle 3 mm. Haakekombainidel peab väntvõlli otsa ja kepsu vahel olema pilu 2 kuni 10 mm piirides. Iseliikuva kombaini kuulšarniir peab vabalt pöörduma kepsu pea põskedes. Kombaini C-4 vikati kand peab olema nookuriga vabalt ühendatud, kuid ilma lõtkuta.

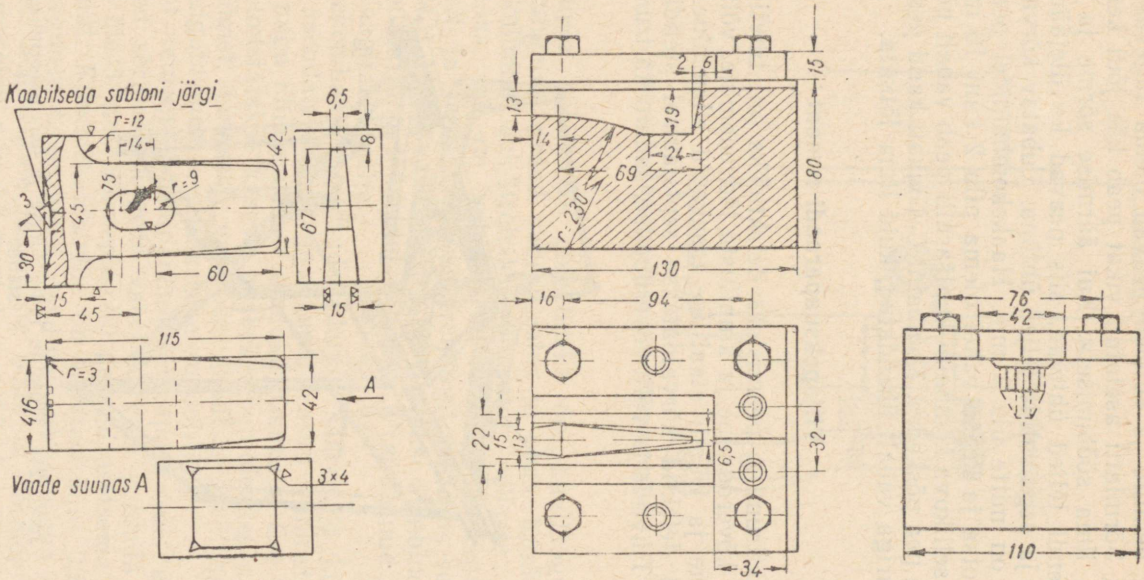
Viljapeksuaparaadi remont

Tihvttrumlite peamisteks defektideks on: tihvtide kulumine, kõverdumine ja kinnituste lõdvenemine, võlli kõverdumine ja trumli staatilise tasakaalu riknemine. Tähendatud defektid kõrvaldatakse septsiaalsel stendil (joon. 244). Tihvtide ja võlli kõverdumise, samuti ka trumli tasa-



Joon. 244. Trumlite remontimise ja balansseerimise stend:

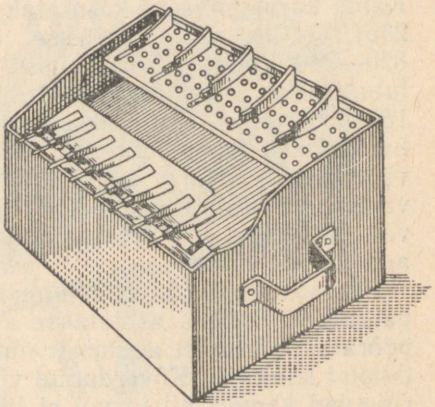
1 — raam; *2* — padi; *3* — tõstetav raam; *4* — kuullaagrid; *5* — pööratavad klambrid; *6* — koormuskruvid.



Joon. 245. Trumli tihvtide sepistamisstants.

kaalu kontrollimiseks asetatakse trummel kuullaagritele (tõsteliist eemaldatakse); tihvtide õgvendamiseks, äravõtmiseks ja uute paigaldamiseks ning võlli õgvendamiseks asetatakse trummel patjadele (tõsteraam lastakse alla).

Trumli remontimist alustades kontrollitakse kõigepealt, kas võll on õige. Selleks kontrollitakse võlli otste viskumist indikaatori või rismusega, mis seatakse üles stendi raami ristprussile. Trumli võllid, mille otste viskumine on üle 0,25 mm, õgvendatakse stendil koormuskruvidega (joon. 247, *a*). Võlli ühe otsa õgvendamisel surutakse võlli teist otsa kergelt teise koormuskruviga. Kui trummel võetakse lahti, siis õgvendatakse võll eraldi seadises, mis on toodud joonisel 247, *b*.



Joon. 246. Vann trumli tihvtide jahutamiseks karastamisel.

Seejärel vahetatakse tihvtid, mille töötav serv on muutunud teravaks või ümardunud raadiuseni 4 mm. Tihvte kontrollitakse šablooniga ja välise ülevaatuse teel. Kulunud tihvtidel keeratakse mutrid ära otsvõtmega või šarniirse otsvõtmega, millel on pikk pide. Tihvtid, mille mutrid on ära keeratud, lüüakse välja võtme servaga. Kui kõik kulunud tihvtid on eemaldatud, asetatakse kohale uued või taastatud tihvtid ning keeratakse neile mutrid käega otsa. Kui trumlile on paigaldatud täiskomplekt tihvte, keeratakse mutrid kinni pika otsvõtmega või šarniirse otsvõtmega kuni lõpuni. Siis tihendatakse tihvtide istu vasaralöökidega nende otstele ning pingutatakse uuesti mutreid.

Kulunud tööservaga tihvtid sepistatakse ümber stantsis, mis koosneb matriitsist ja templist (joon. 245). Ümbersepistamine toimub järgmiselt. Tihvtid kuumutatakse ääsil temperatuurini 950—1000° (oranžkollase hõõgumiseni) ja asetatakse stantsi, kulunud külg allapoole. Peale aseta-

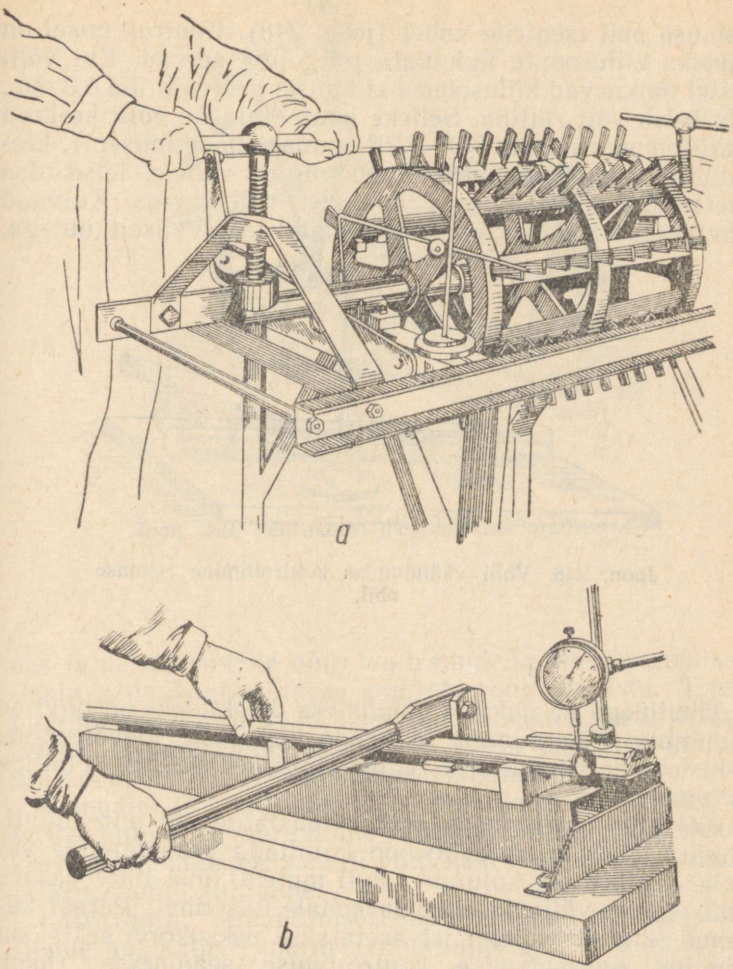
takse tempel ja lüüakse sellele 2—3 tugevat lööki suure sepavasaraga. Seejuures tuleb silmas pidada, et tihvti keere ei saaks vigastada. Tihvti keerme ülelõikamine või parandamine on keelatud. Pärast sepistamist karastatakse tihvti töötavat osa 6—7 mm sügavuselt vees ja siis noolutatakse. Kaldu karastamiseks kasutatakse spetsiaalset vanni (joon. 246), mille väljalõigetesse asetatakse temperatuurini 820—840° (punase hõõgumiseni) kuumutatud tihvtid. Noolutamiseks kuumutatakse tihvte ääsil temperatuurini 180—200° ning jahutatakse seejärel aeglaselt õhus. Pärast karastamist ja noolutamist peab tihvti karastatud osa kõvadus Brinelli järgi olema 400—510, karastamata osa kõvadus aga mitte üle 300. Töökojas kontrollitakse tihvti kõvadust viiliga, mis tihvti tööpinnal peab libisema, mujalt aga laastu võtma.

Pärast kulunud tihvtide vahetamist kontrollitakse nende paigutust. Selleks asetatakse stendile kontrollkamm. Siis pööratakse trumlit aeglaselt ning jälgitakse tihvtide möödumist kammist. Kõverdunud või viltu paigaldatud tihvtid riivavad kammi piisid või ei lähe üldse piide vahelt läbi. Kõverdunud või viltu paigaldatud tihvtid rihitakse spetsiaalse harkvõtmega. Pärast kontrollimist kinnitatakse rihitud tihvtide mutreid uuesti, proovitakse vasaraga koputades teiste tihvtide kinnitust ning keeratakse siis kontramutrid peale.

Kui kulunud tihvtid on vahetatud, tasakaalustatakse trummel staatiliselt. Selleks pannakse trummel kerge tõukega pöörlema. Trumli seismajäämisel märgitakse tema asend ja pannakse uuesti pöörlema. Kui trummel jääb korduvalt seisma ühes ja samas asendis, siis see tähendab, et trummel ei ole tasakaalus. Trumli tasakaalustamiseks asetatakse seibid selle rea tihvtide mutrite alla, mis korduvalt jäi ülemisse asendisse, või keeratakse neile lisaks veel mutreid peale. Lisaraskusi tuleb asetada ühtlaselt kogu tihvtide rea pikkuses. Staatiline balansseerimine loetakse lõppenuks, kui trummel pöörlemisel jääb peatuma erinevates asendites.

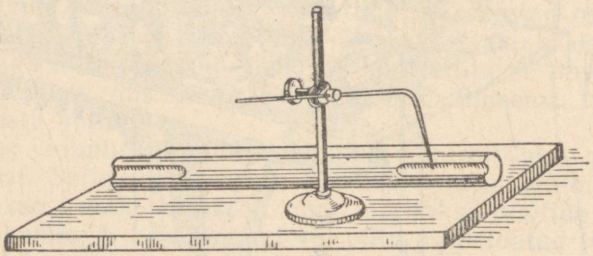
Peale nimetatud puuduste võivad trumlil kuluda veel kiilusooned ja võll väänduda, samuti kuluda tihvtide augud liistudes.

Kulunud kiilusooned keevitatakse kinni ja nende asemele freesitakse või hööveldatakse vastasküljele uued. Võlli väändumine määratakse kindlaks kontrollplaadil või



Joon. 247. Kõverdunud trumlivõlli rihtimine:
a — koormuskruviga stendil; *b* — spetsiaalsel stendil.

rismuse abil tsentrite vahel (joon. 248). Kontrollimisel on baasiks kiilusoonte kulumata piirkonna servad. Kui võlli otstel paiknevad kiilusooned ei ühti ja hälve on üle 0,5 mm, siis tuleb võll rihtida. Selleks kuumutatakse võlli keskosa kuni temperatuurini 800—850° (punase hõõgumiseni), keeratakse siis üks võlliots kruustangide vahele, teise otsa asetatakse aga võti ja väänatakse võll õigeks. Kulunud tihvtiaukudega trumlilatid asendatakse tavaliselt uutega.



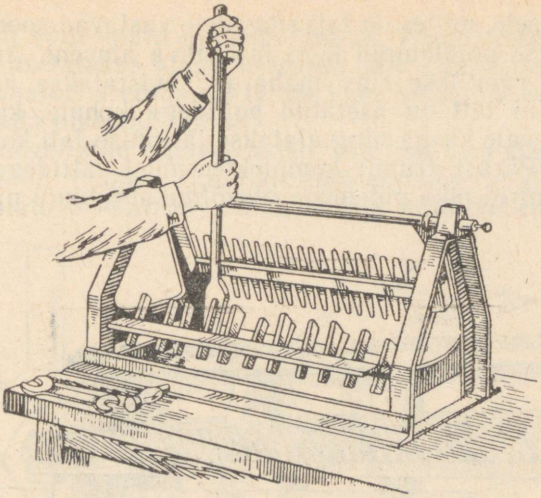
Joon. 248. Võlli väändumise kontrollimine rismuse abil.

Tihvtidega peksukorvi põhilisteks defektideks on tihvtide kulumine, kõverdumine ja nende kinnituste lõdvenemine, sektsioonide ripatsite ja reguleerimismehhanismi detailide kulumine.

Kulunud tihvtid asendatakse taastatud või uute tihvtidega. Selleks tuleb sektsioon kinnitada kruustangide vahele, ära keerata kulunud tihvti mutrid, lüüa tihvt vasara abil august välja ja asetada kohale uus tihvt. Pärast kulunud tihvtide vahetamist asetatakse peksukorvi sektsioon tihvtide paigaldamise kontrollimise seadmesse (joon. 249).

Peksukorvi tihvtide asendeid kontrollitakse samuti nagu trumli tihvtidel. Kulunud tihvtid rihitakse seadises harkvõtmega. Peksukorvide kulunud sektsioonid, samuti kulunud ripatsid ning reguleerimismehhanismi detailid asendatakse uutega.

Pärast remonti kokkupandud tihvttrumlit või tihvtidega peksukorvi tuleb hoolikalt kontrollida. Selle juures pööratakse erilist tähelepanu tihvtide istule trumlilattide auku-



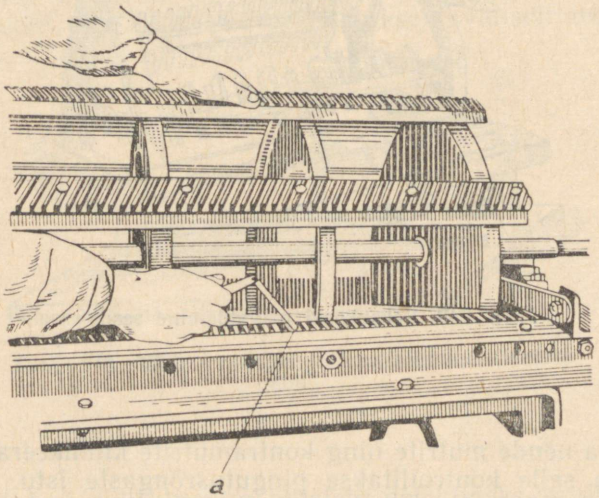
Joon. 249. Peksukorvi paigaldamine seadisesse.

des ja nende mutrite ning kontramutrite kinnikeeramisele. Peale selle kontrollitakse pingutusrõngaste istu. Trumli pingutusrõngad peavad asetsema tihedalt vastu trumlikettaid. Trumli rihmarattal peab olema tugevasti kinnitatud kummeeritud rihmast välisvooderdis.

Kombaini C-4 latt-trumli iseloomulikeks defektideks on: lattide kulumine, murdumine ja kõverdumine, praod elektrikeevituse õmblustes, samuti võlli kaardumine, väändumine ja kiilusoonte kulumine.

Latt-trumli remontimisel kasutatakse samasuguseid stende nagu tihvttrumlite remontimiselgi. Murdunud latid ning samuti latid, mille rihvad on kulunud madalamaks kui 4 mm, asendatakse uutega. Enne kohaleasetamist tuleb uued latid kaaluda ning seejärel puurida neisse kinnitusaugud. Märkimiseks asetatakse uued latid vana lati kohale ning märgitakse poldiaukude kohad. Lattide kohaleasetamisel tuleb jälgida, et diametraalselt vastaskülgedel asetseksid ühte kaalugruppi kuuluvad latid. Kui poldiaukude tsentrid on kärniga märgitud, asetatakse latt kõvast pui-

dust alusele, milles on lati rihvadele vastavad sooned, ning puuritakse poldiaugud kuni lati rihva aluseni. Augu piirkonnast raiutakse rihv maha ja süvistatakse auk rihva poolt. Kui latt on asetatud poltidega kohale, keeratakse mutrid peale käega ning alatakse järgmise lati kohalesobitamist. Pärast trumli komplekteerimist lattidega keeratakse mutrid pika pidemega otsvõtme abil kinni ning kont-



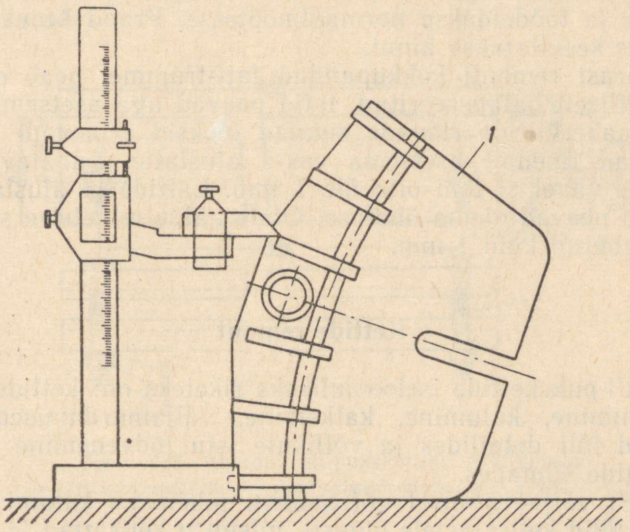
Joon. 250. Trumlilattide asendite kontrollimine kontrolljoonlauaga *(a)*.

rollitakse lattide asendeid kontrolljoonlauaga (joon. 250). Kokkupandud trumli radiaalviskumine ei tohi ületada 1 mm. Radiaalviskumine kõrvaldatakse vahelehtede asetamisega lattide alla. Üle 1 mm läbipaindunud trumlilatid õgvendatakse. Läbipaindumise määramiseks mõõdetakse vahet lati ja kontrolljoonlaua vahel pilukaliibriga. Latid õgvendatakse plaadil külmalt. Praod elektrikeevituse õmblustes keevitatakse kinni elektroodiga Э-50. Enne keevitamist tuleb varem pealesulatatud metall maha raiuda.

Võlli defektid (kõverdumine, väändumine, kiilusoonte kulumine, tasakaaluhäired) kõrvaldatakse samuti nagu

tihvttrumli võlli analoogilised defektid. Trumli tasakaalustamiseks asetatakse kõige kergema lati alla seibe. Poldi alla on lubatud asetada mitte üle kahe seibi. Tarbe korral võib asetada pikemad poldid.

Peale tähendatud vigade esineb trumlitel veel aluslattide kõverdumisi. Viimase kindlaksmääramiseks mõõdetakse vahe aluslati ja kontrolljoonlaua vahel pilukaliibriga. Kui



Joon. 251. Peksukorvi liistude kontrollimine:
1 — kontrollitav detail.

pilu on üle 2 mm, õgvendatakse aluslatt vasara või raskema sepavasara löökidega. Rihtimise ajaks asetatakse trummel plaadile, milles on vastav ava.

Lattidega peksukorvi iseloomulikeks defektideks on: sektsioonide raami-liistude kõverdumine, külgseinte soonte kulumine, varbade murdumine, lattide tööservade kulumine ja praod keevisõmblustes.

Peksukorvi sektsioonide raamiliistude läbipaindumist kontrollitakse kontrollplaadil varbrismuse abil (joon. 251). Kui läbipaindumine on üle 2 mm, tuleb liistud õgvendada plaadil pressi ja spetsiaalse pealdise abil.

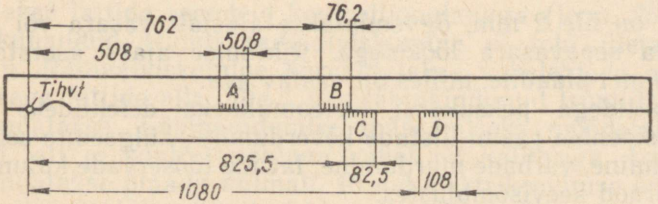
Külgseinte kulunud sooned viilitakse remontmõõtesse (17 või 18 mm) või keevitatakse peale ja viilitakse normaalmõõtesse. Viilimisel tuleb jälgida, et soon ei nihkuks kõrvale oma esialgsest asendist. Murdunud varvad vahetatakse uutega. Kulunud servadega latid pööratakse 180°, nii et nad töötaksid kulumata servadega. Samaaegselt vahetatakse kohad esimesel ja viimasel sektsioonil. Kulunud lattidele, mille kõrgus on alla 47 mm, keevitatakse peale ja töödeldakse normaalmõõtesse. Praod keevisõmblustes keevitatakse kinni.

Pärast remonti kokkupandud latt-trummel peab olema staatiliselt balansseeritud, latid peavad aga asetsema nii, et naaberlattide rihvade suunad oleksid erinevad. Latid peavad tihedalt asetsema vastu aluslatte. Lubatav pilu nende vahel ei tohi olla üle 1 mm. Lattide ja aluslattide otsad peavad olema ühetasa. Otste hälve teineteise suhtes on lubatud kuni 1 mm.

Kettide remont

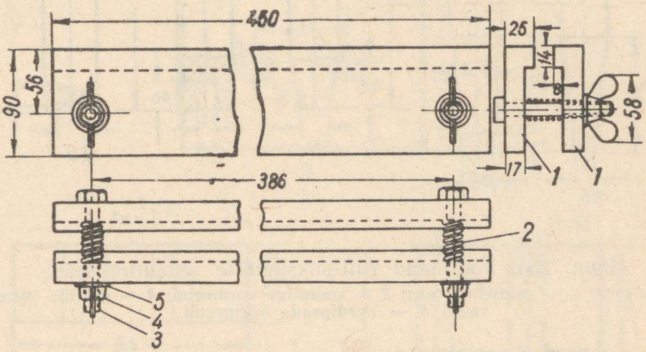
Rull-pukskettide iseloomulikeks riketeks on: kettide väljavenimine, kulumine, katkemine, väijamurdumised või praod lüli detailides ja võllikute istu lõdvenemine külgplaatide silmades.

Keti väljavenimisel või sammu pikemaks kulumisel ei lähe lülid ketiratastele õigesti, mistõttu ketirattad ja ketid väga kiiresti kuluvad. Ketid, mille üldpikenemine on üle 6% nimipikkusest, loetakse kõlbmatuks. Kettide pikenemist kontrollitakse universaalse kontrolljoonlauaga (joon. 252)



Joon. 252. Universaaljoonlaud kettide pikenemise mõõtmiseks: *A* — sammuga 25,4 mm; *B* — sammuga 38,1 mm; *C* — sammuga 41,275 mm; *D* — sammuga 51 mm.

20 lüli ulatuses. Universaalne kontrolljoonlaud valmistatakse 4—6 mm paksusest latt-terasest. Mõõtmiseks asetatakse kett joonlauale. Seejuures esimene lüli paigutatakse tihvtile, 20. lüli serv aga asetatakse joonlauale vastava skaala kohale. Kui 20. lüli serv ulatub äärmisest märkjoonest üle, tuleb kett lugeda kõlbmatuks ja ta tuleb ümbermonteerida. Enne kontrollimist tuleb kett pesta 10%-lises seebikivi lahuses, loputada siis külmas jooksvas vees ning kuivatada.

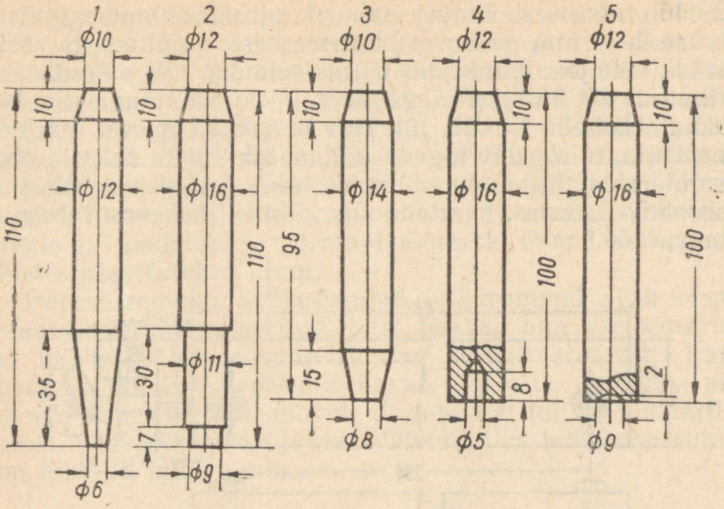


Joon. 253. Abinõu rull-pukskettide neetimiseks:
1 — ääristega metallribad kettide paigaldamiseks; *2* — vedru; *3* — polt; *4* — tiibmutter; *5* — seib.

Keti ümbermonteerimine koosneb järgmistest operatsioonidest: lahtimonteerimine, defekteerimine, komplekteerimine, kokkumonteerimine ja kokkupandud keti keetmine õlis.

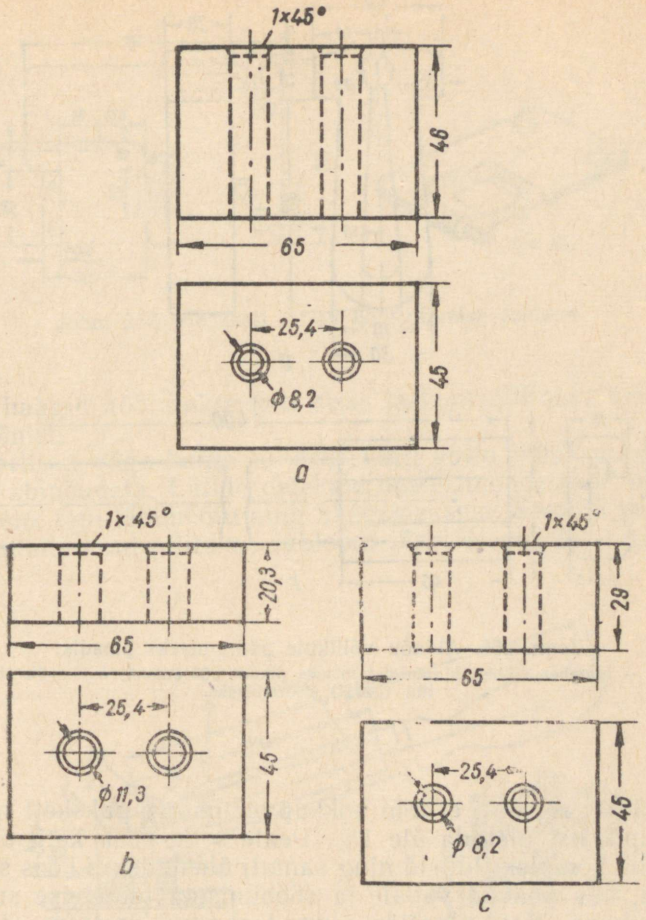
Lahtimonteerimiseks paigutatakse kett vastavale seadisele (joon. 253) ning lüües vasaraga peadele, lõigatakse võllikute needitud osa maha. Siis lüüakse võllikud torni abil seadisesse. Järelejäänud ketilülide plokid võetakse koost samal seadisel astmelise torni (joon. 254) abil, keti hargid aga, kui osutub tarvilikuks — vastava seadise (joon. 255, *a*) ja torni abil.

Defekteerimisel praagitakse välja murdunud detailid ja detailid, milles on pragusid, väljamurdumisi või mõlke. Peale selle tuleb välja praakida ka üle lubatava määra kulunud detailid.



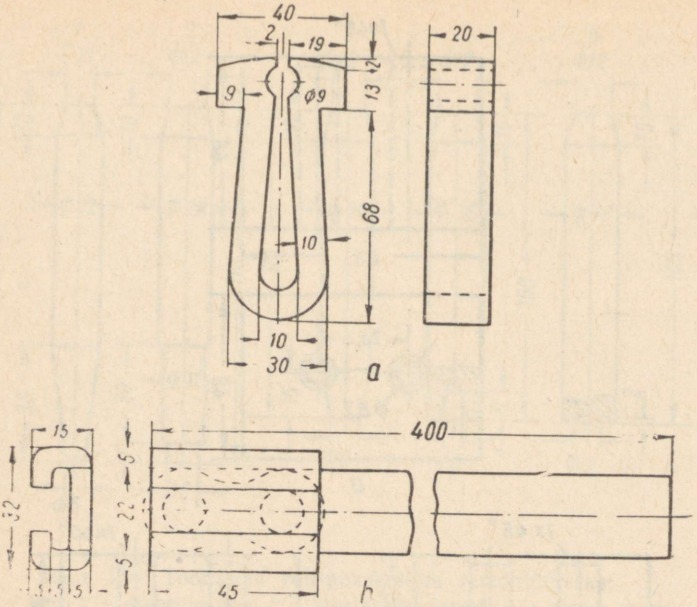
Joon. 254. Tööriistad rull-pukskettide remontimiseks:
1 — torn; *2* — astmeline torn; *3* — kooniline vormraud; *4* — neetide vormraud; *5* — needipeade vormraud.

Kett tuleb komplekteerida detailidega, mis on kulunud enam-vähem sama palju kui keti põhidetailidki. Kõigepealt pannakse kokku keti siselülid (plokid). Selleks asetatakse seadise aukudesse (joon. 255, *b*) puksid, lüüakse külgplaadid vasara abil pukside otstele ning avardatakse viimased koonilise torni abil. Siis võetakse siselüli seadisest välja, asetatakse puksidele rullid, lüüakse vasaraga teine külgplaat peale ja avardatakse pukside otsad koonilise torniga. Pukside pealepanemisel tuleb nad ümber pöörata (180°), võrreldes asendiga, mis neil oli vanas ketis. Lahtivõetud välislülide (harkide) kokkupanemiseks asetatakse võllikud seadisesse (joon. 255, *c*), mille järel pannakse kohale välimine plaat ja needitakse võllikute otsad. Kui harki lahti ei võetud, tuleb võllikuid plaadis 180° pöörata. Selleks pigistatakse vastava klambri (joon. 256, *a*) vahele asetatud võllik kruustangidega kinni ja pööratakse plaati spetsiaalse võtmega (joon. 256, *b*). Siselülid (plokid) ja välislülid (hargid) pannakse ketiks kokku tasasel plaadil.



Joon. 255. Abinõud rull-pukskettide lülide kokkupanemiseks ja lahtivõtmiseks:
a — välislülide lahtivõtmiseks; *b* — siselülide kokkupanemiseks; *c* — välislülide kokkupanemiseks.

Pärast kokkupanemist ümardatakse neetide pead vormrauaga. Seejärel kontrollitakse ketti kontrolljoonlaua abil ja keedetakse 30—40 minutit solidoolis, mille temperatuur on 50—70°. Siis riputatakse kett vanni kohale, kuni õli on ära nõrgunud.



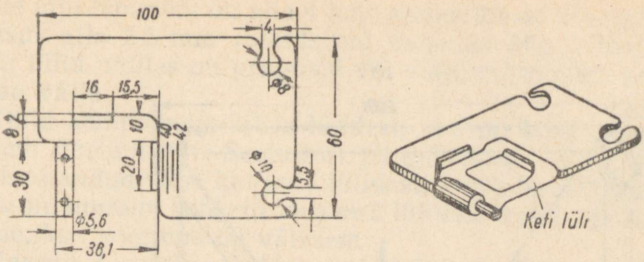
Joon. 256. Abinõu võllikute pööramiseks plaadis:
a — klamber võlliku kinnipigistamiseks plaadi pööramisel; *b* — võti sise-lüli (hargi) pööramiseks.

Pärast remonti ei tohi kokkupandud rull-pukskett nominaalpikkust ületada üle 1%. Peale selle peab ketil olema täielik komplekt lülisid ning samuti ühenduslüli koos splindiga, mis peavad vabalt ja sööbimiseta teineteise suhtes pöörduma. Keti plaatide pinnad peavad asetsema teineteise vastas. Lubatav pilu ei tohi ületada 0,5 mm.

Haakkettide põhilisteks defektideks on: venimine, kulumine, väljamurdumised ja praod ketilülides.

Ketid, mis on pikenenud üle 6% nominaalpikkusest, tuleb ümber monteerida. Haakkette kontrollitakse kontrolljoonlauaga, samuti nagu rull-pukskette. Enne kontrollimist põletatakse või pestakse kett õlist ja mustusest puhtaks. Pärast lõõmutamist tuleb ketti aeglaselt jahutada.

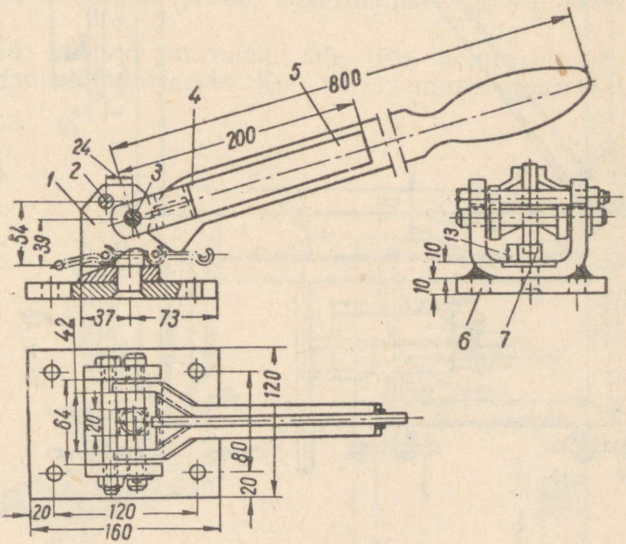
Ümbermonteerimiseks võetakse kett lahti, defekteeritakse lülid, pannakse kokku, surutakse ligi kokkupandud



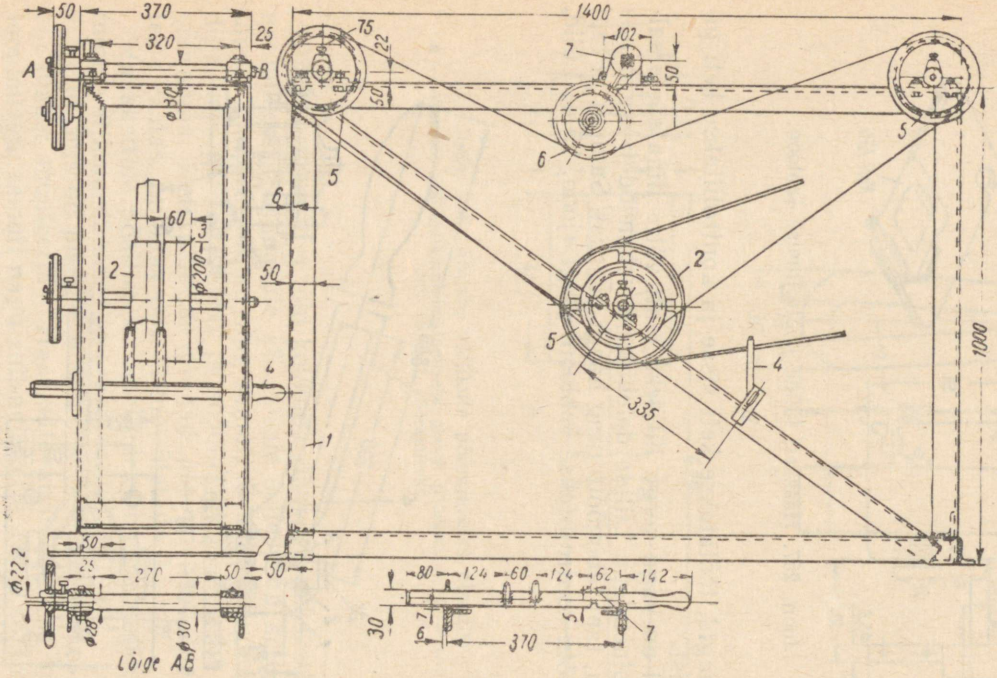
Joon. 257. Haakketi lülide kontrollimise šabloon.

keti haagid, töötatakse kett sisse ja kontrollitakse keti pikenemist.

Ketti on väga kerge lülideks lahti võtta ilma spetsiaalsete abinõudeta. Lülide defekteerimisel mõõdetakse nende sammu, tapi läbimõõtu ning haagi paksust. Sammu ja tapi läbimõõtu kontrollitakse šablooni järgi (joon. 257). Lülid,



Joon. 258. Abinõu haakide surumiseks:
1 — klamber; *2* — tugikruvi; *3* — telg; *4* — survehoob; *5* — hoova paled; *6* — alus; *7* — tugipolt.



Joon. 259. Haakkettide sissetöötamise stend:

1 — stendi raam; *2* — ajami rihmaratas; *3* — tühikäigu rihmaratas; *4* — nihutusraam; *5* — ketiratas; *6* — pingutusketiratas; *7* — pingutusketiratta kronstein.

mille tapi läbimõõt on alla 4 mm, samm üle 41 mm ja haagi paksus alla 2,5 mm (stantsitud haakidel alla 2 mm), samuti lülid, milles on pragusid või väljamurdumisi, praagitakse välja.

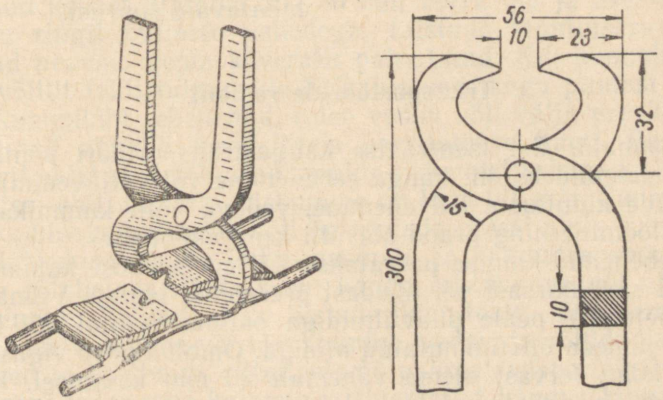
Ketid komplekteeritakse lülidest, mis on kulunud enamvähem ühetaoliselt. Seejuures paigutatakse ketid, mis on kokku pandud vähe kulunud lülidest, kohtadesse, kus koormus on suurem, rohkem kulunud lülidest ketid aga kohtadesse, kus koormus on väiksem.

Haagid surutakse kokkupandud lüli tapile spetsiaalses seadises (joon. 258).

Suruda tuleb keti kõiki haake. Surumisel peab konks tihedalt ümbritsema tappi ning tarvilikul määral liikuma. Pärast surumist töötatakse kett sisse spetsiaalsel stendil (joon. 259) koormuse all 10—20 minutit. Ketti koormatakse pingutus-ketiratta nihutamisega. Sissetöötatud keti pikenemist kontrollitakse kontrolljoonlauaga. Keti väljavenimine ei tohi ületada lubatavaid piire.

Kombineeritud kettide põhilisteks defektideks on: väljavenimine, valatud lüli tappide kulumine, stantsitud lüli paksuse kulumine, praod, kõverdumised ja lülide murdumised.

Ketid, mis on pikenenud üle 10% nominaalpikkusest, tuleb ümber monteerida. Keti väljavenimist kontrollitakse

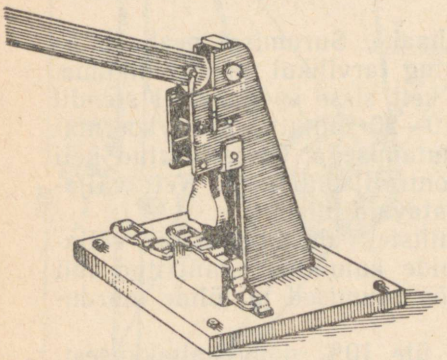


Joon. 260. Kombineeritud kettide lahtivõtmise tangid.

kontrolljoonlaual. Enne kontrollimist pestakse ketti leelislahuses.

Keti ümbermonteerimine seisneb: lahtivõtmises, lülide defekteerimises, kokkupanemises, kokkupandud keti lülide kokkusurumises ja keti pikenemise kontrollimises.

Kett lahutatakse lülideks vastavate tangide abil (joon. 260). Lülide defekteerimisel mõõdetakse valatud lüli tappide läbimõõtu ja stantsitud lüli paksust tema ühenduskohas tapiga. Valatud lülid, mille tappide läbimõõt on alla 3,5 mm, ja stantsitud lülid, mille seinapaksus on alla 2 mm, praagitakse välja. Välja praakida tuleb samuti pragunenud, murdunud või kõverdunud lülid. Valatud lülide tappe kontrollitakse šablooniga.



Joon. 261. Seadis kombineeritud kettide lülide surumiseks.

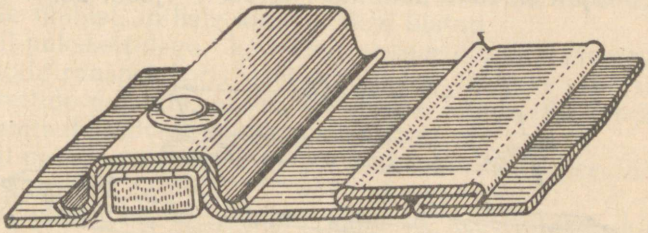
Kokkupandud keti stantsitud lülid surutakse kokku spetsiaalse seadisega (joon. 261). Pärast kokkusurumist peab stantsitud lüli tihedalt ümbritsema valatud lüli tappe ja seejuures ühtlasi vajalikul määral liikuma. Kokkupandud ja ligisurutud keti pikenemine ei tohi ületada lubatavaid suurusi.

Transportööride remont

Kombaini C-4 tsentraalse kangastransportööri põhilisteks defektideks on: kanga rebenemine või väljavenimine, liistude kinnituste lõdvenemine, vedava võlli kummikatte lahtilöömine ning praod abivõlli keevisõmblustes.

Rebenenud kangas paigatakse 1,5 mm paksuse kummeeritud saapakirsast või tihedast presendist lapiga. Viimane õmmeldakse peale puuvillniidiga õmblusmasinal või käsitsi jämeda õlis immutatud niidiga. Õmblus peab vigastatud koha servast olema vähemalt 20 mm kaugusel. Kui kanga on vigastanud liist (läbi kulutanud või läbi lõiganud), tuleb ta kokku õmmelda jämeda õlitatud niidiga

käsitsi. Enne õmblemist võetakse liistud ära. Pärast kanga remontimist kinnitatakse liistud nii, et vigastatud koht oleks surutud alumise ja ülemise liistu vahele. Enne kinnineetimist õgvendatakse liistud plaadil. Väljaveninud kangas lühendatakse täiendavate liistude paigaldamisega või õmmeldakse kangas liistude vahekohas voldina kahekorra (joon. 262). Volt õmmeldakse jämeda õlis immutatud niidiga käsitsi. Selline volt moodustatakse lindi töötavale küljele. Lõdvenenud liistud kinnitatakse neetide üleneetimisega.



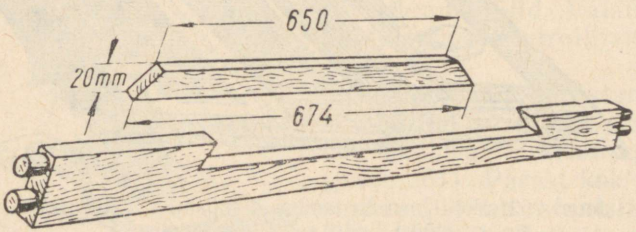
Joon. 262. Voldi moodustamine kombaini C-4 tsentraaltransportööri lindil selle lühendamiseks.

Vedava võlli lahtilöönud kummikate kinnitatakse kruvidega külgekeeratavate liistude abil. Liistud peavad lahtitulnud kohast ulatuma 20—30 mm võrra üle ja asetsema kogu ringil ühtlaste vahedega. Liistude kinnituskruvide otsad peavad olema kõveraks painutatud. Kui kummikiht on võllilt lahti tulnud üle 70% ulatuses kogu pinnast või on kummikiht rebenenud, tuleb vedav võll välja praakida.

Praod abivõlli keevisliiteis keevitatakse kinni. Pärast keevitamist kontrollitakse tappide viskumist prismadel indikaatori abil. Lubatav viskumine on kuni 0,1 mm. Suurema viskumise puhul tuleb võll õgvendada pressi abil.

Haakekombainide lõikusmasinate ja pahmatransportööride põhilisteks riketeks on: kanga rebenemine või väljavenimine, kulumine ja liistude kinnituste lõdvenemine, rihmade kulumine või vigastumine, vedavate võllide katete rikked ja kombaini «Stalinets-6» pahmatransportööri veetava võlli laagrite kulumine. Vigastatud kangas lapitakse samuti jämeda riidega nagu kombaini C-4 tsentraaltrans-

portööri kangaski. Väljaveninud rihmade töövõime taastamiseks tuleb tavaliselt üks liist ära võtta. Kulunud liistud asendatakse uutega, mis valmistatakse saarest, pöögist või akaatsiast. Kulunud liistude eemaldamisel tuleb meeles pidada, et lõikusmasina transportööride liistud on kangale kinnitatud klambrite ja neetide abil, pahmatransportööride liistud on aga külge liimitud ning peale selle kinnitatud naeltega või puidukruvidega. Kui töökojas mingil põhjusel ei ole võimalik valmistada pahmatransportööri ristliiste, tuleb vanad liistud taastada. Selleks paigutatakse lapid liistude kulunud kohtadele (joon. 263). Lapid



Joon. 263. Transportööri liistu taastamine tüki sissepanemise teel.

kinnitatakse liistule naelte või puidukruvidega. Kulunud rihmad asendatakse uutega. Rihmade vahetamisel võetakse transportöör tavaliselt täiesti lahti, rihmad aga tuleb enne pealepanemist asetada venituse alla, riputades neile otsa umbes 60 kg raskuse. Venitada tuleb nii uusi kui ka vanu rihmu. Rihma katkirebenemisel õmmeldakse ülekattega tükk sisse transportööri liikumise järgi ja lõigatakse pealepandud otsad maha.

Vedavate võllide vigastatud vilt- ja kummikatted asendatakse uutega. Vildi puudumisel võib peale panna lambanahast katted.

Pahma- (terasegu-) transportööri veetava võlli kulunud laagrid, mis on valmistatud kõvast puidust (tammest, vahtrast, läätspuust või valgest pöögist), asendatakse uutega. Enne kohaleasetamist keedetakse uus laager õlis läbi.

Lõikusmasina ja pahmatransportööridel peab kangas pärast remonti kokkupanemisel olema ilma vigastusteta, neil peab olema täielik komplekt tugevasti rihmade külge kinnitatud liiste ning nad ei tohi asetseda viltu. Liistud peavad olema üksteise suhtes paralleelsed ning transportööri ääre suhtes risti. Liistude viltuseis on lubatud mitte üle 5 mm. Pahmatransportööridel peavad kõik otsaliistud olema ühekõrgused ja tihedalt asetsema teineteise vastu. Kõrvalekaldumine on lubatav kuni 1 mm.

Kett-liisttransportööride defektid sõltuvad suurel määral kettide tüübist, millele kinnitatakse liistud.

Rull-pukskettidega kett-liisttransportööride (kombaini C-4 kaldtransportööri) iseloomulikeks riketeks on: rullpukskettide defektid, praod kammides, nende murdumised ja kinnituste lõdvenemine.

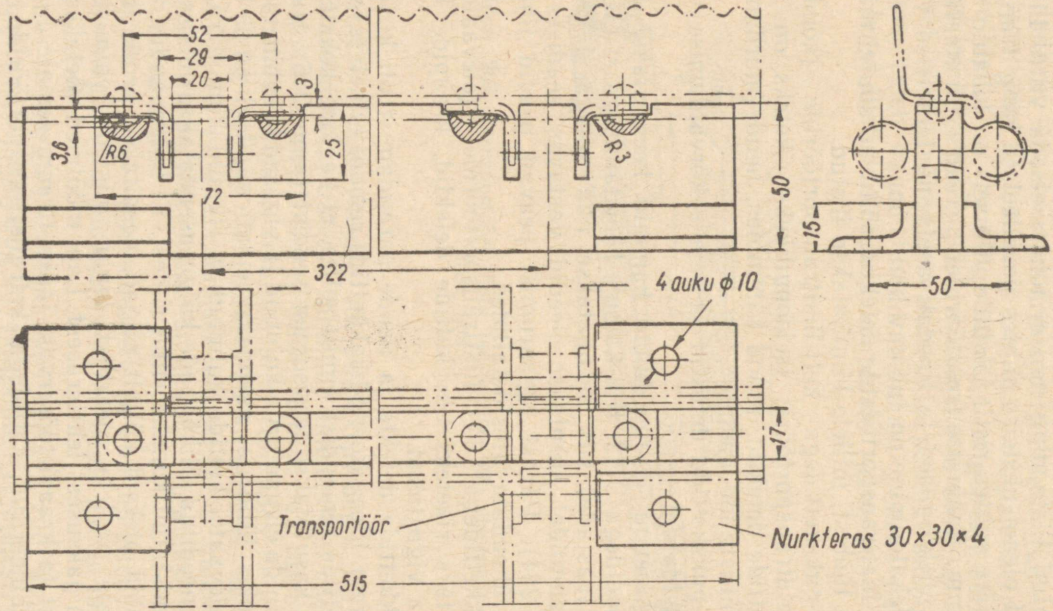
Rull-pukskettide defektid ja nende kõrvaldamise viisid on kirjeldatud eespool.

Pragunenud ja murdunud kammid keevitatakse kinni elektroodidega Э-42. Kui kamme keevitamisega ei ole võimalik taastada, siis asendatakse nad uutega. Lõdvenenud kammidel surutakse needid vastavas seadises ligi (joon. 264). Pärast ligisurumist peavad needid tihedalt istuma ühendatavates detailides.

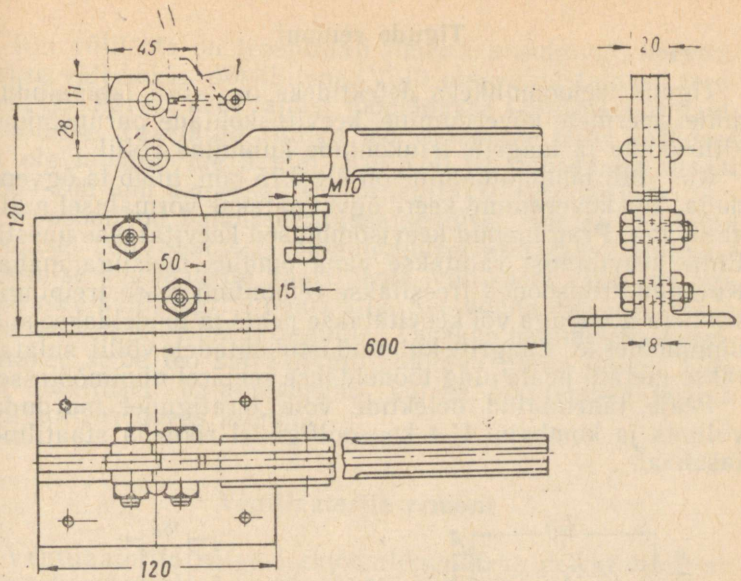
Haakkettidega kett-liisttransportööride (elevaatorid) põhilisteks riketeks on: kettide defektid, kraapide kulumine ja vigastused.

Haakkettide defekte ja nende parandamist oli kirjeldatud varem. Elevaatorite haakkettide remont erineb tavaliste haakkettide remondist ainult selles, et haakide kokkusurumiseks kasutatakse teistsugust seadist (joon. 265). Haakekombainide elevaatorite kulunud ja vigased kraabid, mis on ühes tükis lülidega, asendatakse uutega. Iseliikuva kombaini elevaatorikettide kulunud ja rikutud kummikraabid, mis on needitud lülikäppade külge, asendatakse uutega, mis on valmistatud kummeeritud riidest. Et külgepandud kummikraabid oleksid küllalt jäigad, needitakse nende mittetöötavale poolele metallist lapid, mis on valmistatud 1,5 mm paksusest lehtterasest. Lapi mõõtmed võetakse sellised, et ta kraabi tööservast jääks 10 mm eemale.

Kombineeritud kettidega kett-liisttransportööride peamisteks defektideks on kettide rikked, kulumine, liistude rikked ja lõdvenemine, põhutransportööri rihmade lõdvenemine ja vigastused, puitlaagrite kulumine ja rikked.



Joon. 264. Alus kombaini C-4 kaldtransportööri kammide külgeneetimiseks.



Joon. 265. Abinõu iseliikuva kombaini C-4 elevaatori keti kinnisurumiseks:
1 — kraap koos ketilüliga.

Kombineeritud kettide defektid ja nende kõrvaldamise meetodid on kirjeldatud ülal.

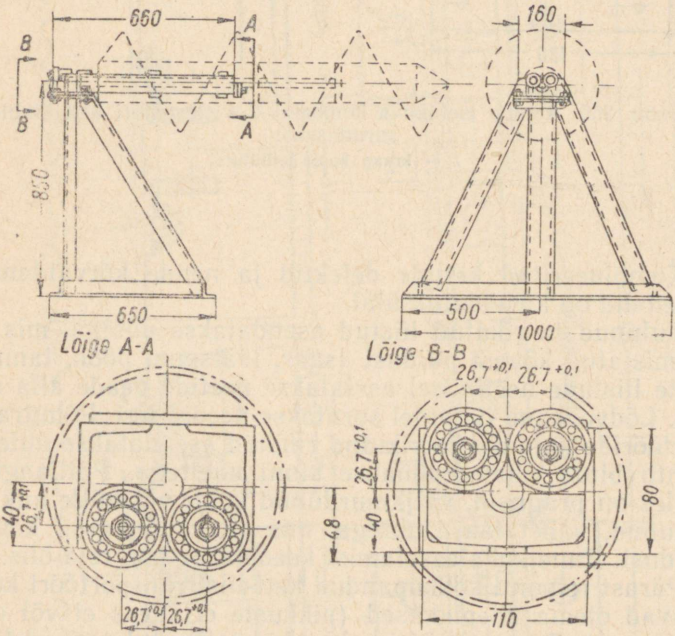
Kulunud ja rikutud liistud asendatakse uutega, mis on valmistatud kõvast puidust (saar, läätspuu, pöök, tamm). Uute liistude neetimisel asetatakse neetide peade alla seibid. Lõdvenenud liistudel surutakse needid ligi. Põhutransportööride kulunud ja rikutud rihmad asendatakse uutega. Lahtirebitud rihmad lüüakse kinni naeltega. Puitlaagrid, milles on pragusid, väljamurdunud kohti või mille auk on kulunud, vahetatakse uutega, mis on valmistatud kõvast puidust. Enne kohaleasetamist keedetakse laagreid õlis.

Pärast remonti kokkupandud kett-liisttransportööri ketid peavad olema ühepikkused (pikkuste erinevus ei või olla üle 6 mm). Transportööride kraabid ja liistud peavad tihedalt liibuma ketilülidele, neil ei tohi esineda pragusid ega muid defekte.

Tigude iseloomulikeks defektideks on: võlli läbipaindumine, keermete kõverdumine, keevituskohtade purunemine, kiilusoonte ja laagrite istukohtade kulumine võllil.

Kui võlli läbipaindumine on üle 0,75 mm, tuleb ta õgvendada. Teo kõverdunud keere õgvendatakse vormalusel puitvasaraga. Pragunenud keevisõmblused keevitatakse uuesti. Enne keevitamist raiutakse vana õmblus meisliga maha. Kulunud kiilusooned freesitakse remontmõõtesse treipingil vastava abinõuga või keevitatakse peale ja töödeldakse siis nimimõõtesse. Laagrite kulunud istukohtadele võllil sulatatakse metalli peale ning töödeldakse seejärel nimimõõtesse.

Peale tähendatud defektide võib teratigudel murduda võlliots ja kombaini C-4 konsooltigudel rikneda staatiline tasakaal.



Joon. 266. Abinõu iseliikuva kombaini konsooltigude staatiliseks tasakaalustamiseks.

Kui võlli ots on teospiraali juurest murdunud, keevitatakse võll kokku põkkliitena. Võlli ots valmistatakse terasest 35. Pärast keevitamist töödeldakse võlli ots normaalmõõtesse. Taastatud võlliga teo viskumine tema keskosas ei ole lubatud üle 3 mm. Kui võll on murdunud otsast 600—700 mm kaugusel, siis praagitakse tigu välja.

Konsoolteod balansseeritakse seadisel, mis on näidatud joonisel 266. Seadisele paigaldamisel asetatakse võllikael sisemise kuullaagrite paari peale, võllikaela vaba ots aga välimise kuullaagrite paari alla. See võimaldab tigu hoida konsoolselt horisontaalasendis. Tasakaalustamiseks keevitatakse seibe teo spiraali mittetöötava pinna külge. Tigu on staatiliselt balansseeritud, kui ta pöörlemisel peatub iga kord erinevas asendis.

Ventilaatorite remont

Ventilaatorite kõige iseloomulikumateks defektideks on: haakekombainide ventilaatorite ristmike kõverdumine, ristmiku pidepoldi augu keerme rebenemine, iseliikuva kombaini ristmiku augu kõrva murdumine, ventilaatori tiibade kulumine ja murdumine ning tasakaalustuse riknemine.

Haakekombainide ventilaatorite ristmikud lüüakse plaadil vasaraga õigeks. Ristmiku pidepoldi rebenenud keermega auk keermetatakse uuesti remontmõõtes pidepoldi jaoks. Enne keermetamist tuleb auk üle puurida. Ristmiku murdunud kõrv keevitatakse külge kombineeritud elektroodiga. Enne keevitamist tuleb murdekoha kontuur faasida. Pärast külgekeevitamist viilitakse kõrv välja, märgitakse ja puuritakse auk sisse. Haakekombainide ventilaatorite kulunud ja vigastatud puittiivad vahetatakse uutega, mis on valmistatud kuivast ja tervest puidust (männist) vastavalt tehase joonistele. Enne kohaleasetamist tiivad kaalutakse. Ühele ventilaatorile paigaldatavad tiivad peavad olema võrdse kaaluga. Kombaini C-4 ventilaatori kõverdunud metalltiivad õgvendatakse. Tiibade murdunud kohad keevitatakse kinni gaasiga.

Remonditud ventilaator tuleb staatiliselt tasakaalustada. Ventilaatorit võib lugeda tasakaalustatuks, kui teda saab seisma jätta igas asendis.

Iseliikuva kombaini põhupuistaja remont

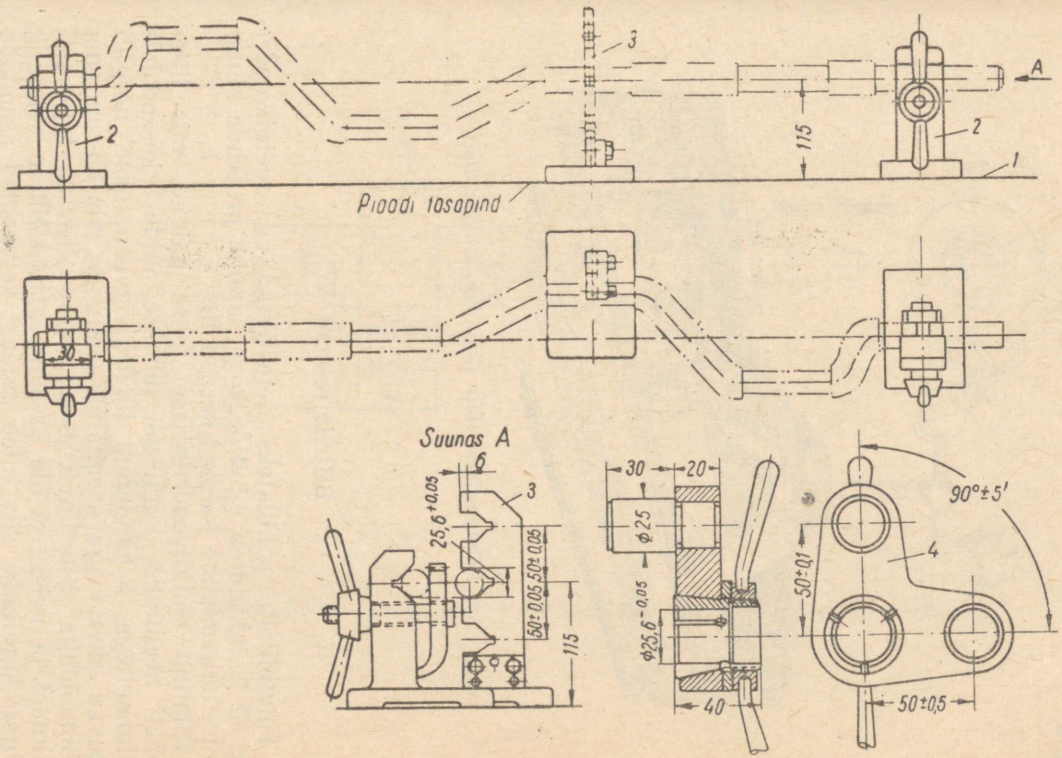
Põhupuistaja peamisteks defektideks on: võlli kõverdumine ja väändumine, võlli kaelte kulumine, laagrite kulumine, kere katte lahtirebenemine või väljakummimine, kammresti purunemine ja kronsteinide murdumine.

Võlli kõverdumine või väändumine selgitatakse kontrollseadisega (joon. 267). Kontrollimiseks asetatakse võll kandelaagrite kaeltega seadise prismadesse, tema otsa asetatakse aga äravõetav vänt. Seejärel seatakse kontrollhargi abil kaks ükskõik millist vändakaela ja üks äravõetava vända tihvtidest horisontaalasendisse ning kinnitatakse selles asendis. Seejärel vabastatakse prismade kinnitid ja pööratakse võlli, kuni teine kontrolltihvt ühtib kontrollhargi keskmise vahega. Sellises seisus võll kinnitatakse ja kontrollitakse iga põlve asendit. Kui võll ei ole kõver ega väändunud, peab iga põlve kael minema kontrollhargi vastavasse vahesse. Kõverdunud ja väändunud võll rihitakse spetsiaalsel seadisel (joon. 268), mille plaat paigaldatakse viljapeksumasina trumli remondistendi risttaladele. Võll õgvendatakse pingutuskruvidega, kasutades piirajat toena.

Kulunud kepsukaelad treitakse remontmõõtesse (24,5; 24 või 23,5 mm). Kaelad treitakse paariviisi (2 äärmist ja 2 keskmist) treipingil. Kahe äärmise kaela treimiseks seatakse võll treipingile hoidjate (joon. 269 a) ja tagumise tsenterpuki pöörleva tsentri abil. Hoidja kere ja pöörlev tsenter on pingi tsentritest eemale nihutatud vända raadiuse (50 mm) võrra ning nendesse asetatakse ja kinnitatakse võlli kandelaagrikaelad. Hoidja toes on juhtsoon, mis takistab võlli pöördumist töötlemise ajal ja võimaldab teda tihvtide abil tsentrite järgi seada. Kaks keskmist kaela treitakse rakises (joon. 269 b), millel on lisaks seadeketas. Keskmiste kaelte treimiseks paigaldatakse võll töödeldud vändakaeltega seadise keresse, kandelaagrikael aga seadeketta pesasse.

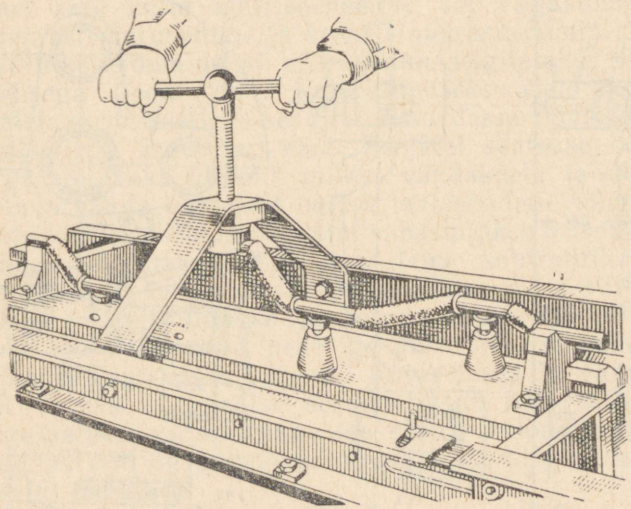
Põhupuistaja kulunud laagrid asendatakse uutega, mis on valmistatud kõvast puidust (tamm, valge pöök jt.). Enne paigaldamist keedetakse laagreid õlis.

Sõrmise kõverdunud korpus õgvendatakse. Kui korpus on katki, needitakse paik peale 1,5—2 mm paksusest lehterasest. Sõrmiste kammresti kohaliku rikke puhul pannakse sisse tükk, mille resti kontuurid eelnevalt hoolikalt



Joon. 267. Abinõu põhupuistaja võlli väändumise kontrollimiseks:
1 — kontrollplaat; *2* — prismad; *3* — kontrollhark; *4* — lahtivõetav vänt.

välja viilitakse. Tagumise kronsteini murdumisel keevitatakse selle siseküljele latt-terasest lapp. Enne lapi külgekeevitamist tuleb murdumiskoht pitskruvidega kokku suruda.

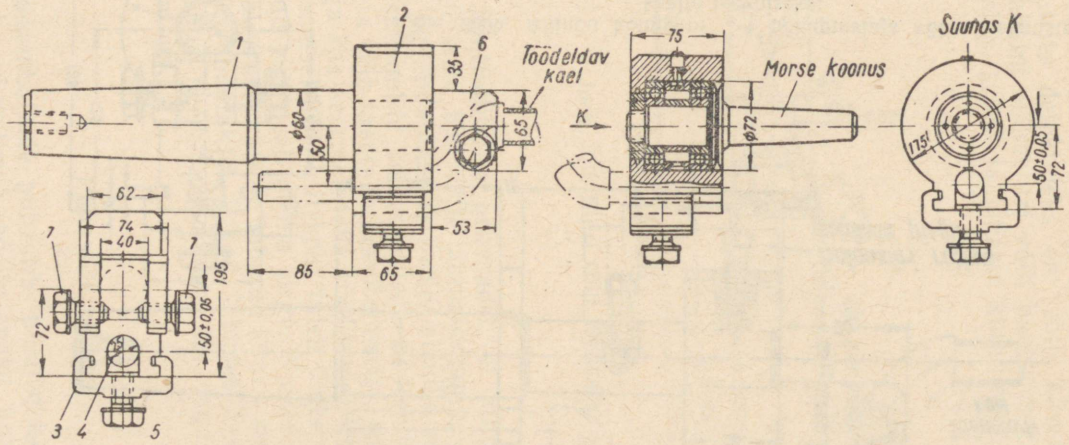


Joon. 268. Põhupuistaja võlli rihtimine kruviseadisega.

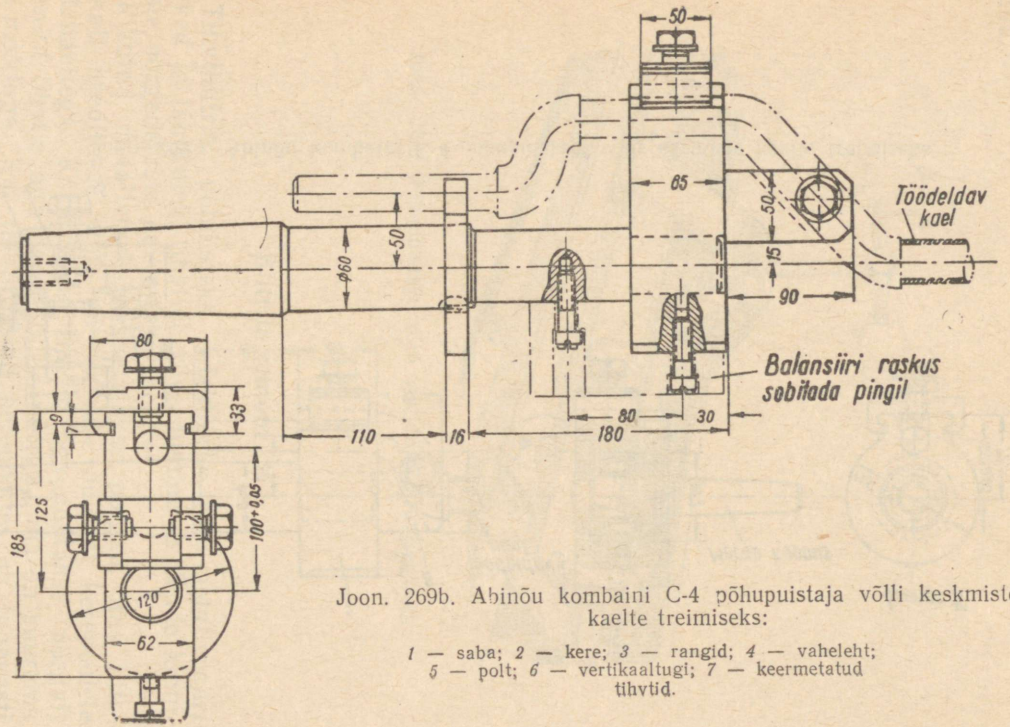
Biitrite remont

Tihvtbiitrite põhilisteks defektideks on: metallvoodri rikked ja lahtitulek, tihvtide kõverdumine ja nende kinnituste nõrgenemine puidust kerepooltes.

Rikutud metallvoodrile asetatakse paigad, mis liitekohalt needitakse kinni või lüüakse puidust kerepoolele kidanaeltega. Kõverdunud tihvtid õgvendatakse, nõrgalt istuvad tihvtid aga asendatakse uutega, mis on suurema läbimõõduga. Kui tihvti pesad kerepooltes on tugevasti kulunud ja neisse ei ole ka jämedamaid tihvte võimalik jäigalt kinnitada, siis tuleb puidust kerepooled asendada uutega, mis on valmistatud kuivast männi- või kuusepuidust.



Joon. 269 a. Abinõu kombaini C-4 põhupuistaja võlli äärmiste kaelte treimiseks.

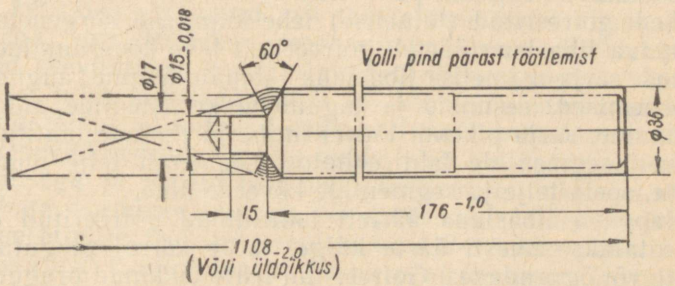


Joon. 269b. Abinõu kombaini C-4 põhupuistaja võlli keskmiste kaelte treimiseks:

1 — saba; *2* — kere; *3* — rangid; *4* — vaheleht; *5* — polt; *6* — vertikaaltugi; *7* — keermetatud tihvtid.

Varbbiitrite peamiseks defektiks on varbade kõverdumine. Kõverdunud varvad õgvendatakse.

Lababiitrite defektideks on: võlli kõverdumine, iseliikuva kombaini söötebiitri võlli kaelte murdumine, labade kõverdumine, praod ja labasid kinnitavate neetide lõdvenemine.



Joon. 270. Biitri võlli taastamise skeem.

Võlli kontrollitakse prismadel, et kindlaks teha tema läbipaindumist. Kui võlli läbipaindumine keskosas on üle 0,5 mm, õgvendatakse ta samal stendil, mida kasutatakse viljapeksutrumlite remontimisel. Söötebiitri võlli murdunud kaela võib taastada keevitamisega, remonttapi paigaldamisega kas keermeliitena või kinnisistuna, nagu on näidatud joonisel 270. Liitekoht tuleb ümbertringi keevitada. Taastatud võll peab olema sirge. Kaelte viskumine kvadraadi külgede suhtes on lubatud kuni 1 mm. Biitri kõverad labad õgvendatakse. Praod labades keevitatakse kinni. Lõdvenenud needid needitakse üle, vigased aga asendatakse uutega.

Puhastite remont

Haakekombainide puhastite põhilisteks defektideks on: traatsõelte vigastused, sõelte raami nurkliidete lõdvenemine, žalusiisõelte segmentide ja libaslaudade kõverdumine, libaslaudade vigastused.

Traatsõelte vigastused parandatakse traatide uuesti põi-

mimise teel. Raami küljest lahti rebenenud võrk kinnitatakse klambritega. Sõelaraami jäikus taastatakse metallist nurgalappidega, mis kinnitatakse puidukruvidega. Enne kinnitamist lõigatakse lapid raami liistudega ühetasaseks. Kõverdunud libaslauad ja žalusiisõelte segmendid õgvendatakse. Libaslaudadesse tekkinud aukudele needitakse lapid peale. Lapi ääred temmitakse.

Iseliikuva kombaini puhastitel võivad esineda järgmised rikked: gofreeritud (lainelise) lehe kinnituse nõrgenemine rappuva libaslaua äärtel, gofreeritud lehe kõverdumine ja praod, sarja astmelise libaslaua läbipaindumine, augud ja rebenemised, eesmiste ja tagumiste kronsteinide aukude kulumine, sarja pikendi lõdvenemine ja liistude lahtitulek, žalusii segmentide lahtirebimine, segmendi telje murdumine, sõela telje ja segmentide kõverdumine.

Rappuva libaslaua äärtelt lahtitulnud gofreeritud leht kinnitatakse uuesti äärte külge, tarbe korral pingutades lehte või õgvendades. Gofreeritud lehte tekkinud pragudele needitakse lapid 0,75—1,0 mm paksusest tsingitud plekist. Enne pealeneetimist tehakse lapid gofreeritud lehe kujuliseks. Neetide kaugus praost peab olema 20—30 mm. Pealepandud lapi äär temmitakse ligi.

Sarja kõverdunud libaslaud lüüakse sirgeks vastaval alusel puitvasaraga. Augud ja rebenenud kohad lapitakse 0,5 mm paksuse tsingitud plekiga. Aukude või lõhede ääred tasandatakse. Lapid pannakse peale samuti nagu rappuva libaslaua gofreeritud lehelegi.

Sarja eesmiste ja tagumiste kronsteinide augud hõõritsetakse remontmõõtesse (eesmistel kuni 33 mm ja tagumistel kuni 31 mm). Hõõritsemiseks võetakse kronsteinid sarja küljest lahti. Kronsteinide külgepanemisel tuleb silmas pidada, et nende aukude teljed ühtiksid.

Sarja pikendi jäikuse taastamiseks tuleb neete kinnitada või vigased needid asendada. Pikendi lahtirebitud kammid keevitatakse külge. Seejuures peab kammide reguleerimise hoob asetsema seisus, kus kammid on suletud.

Žalusiisõela lahtirebenenud segmendid joodetakse telgede külge. Et joodetud liide saaks tugevam, viilitakse segment telje kohalt kahest-kolmest kohast läbi. Pärast jootmist puhastatakse jootekohad ülearusest tinast, mis võiks takistada naabersegmentide sulgumist ja terade liikumist sõelal. Murdunud telgedega segmendid vahetatakse. Kõverdunud teljed ja segmendid õgvendatakse.

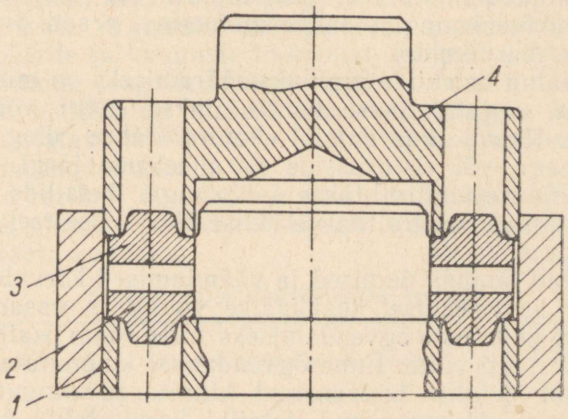
Ketirataste ja kaitsesidurite remont

Ketirataste peamisteks defektideks on: hammaste paksuse, rummu kiilusoonte ja ava kulumine, samuti põia või rummu pragunemine.

Ketirattad, mille hammaste paksus on kulunud üle 40%, praagitakse välja. Kulunud kiilusooned viilitakse või freesitakse (hööveldatakse) remontmõõtesse. Ilma kiilusoonteta ketirataste kulunud ava taastatakse puksi sissepanemisega, mis treitakse seest nimimõõtesse. Ketirataste praod keevitatakse kinni. Malmketirataste pragude keevitamisel tuleb kasutada üldist või kohalikku kuumutamist.

Kaitsesiduritel kuluvad peamiselt nukk-ketaste nukid ja nõrgenevad vedrud. Ketaste nukke võib taastada pealekeevitamisega ja sellele järgneval töötlemisel lukksepa-töövõtetega, vormpressimisega või spetsiaalse lainelise pinna pealeneetimise teel, mis sepistatakse 2—3 mm paksusest lehtterasest. Enne lainelise pinna pealeneetimist treitakse ketaste kulunud nukid maha.

Spetsiaalne laineline pind valmistatakse järgmiselt. Lehtterasest lõigatakse rõngas, mille välisläbimõõt on võrdne nukk-ketaste läbimõõduga, siseläbimõõt aga kaitse-



Joon. 271. Kaitsesiduri kulunud nukk-ketta nukkide vormpressimise seadise skeem:
1 — tugialus; *2* — uus nukk-ketas; *3* — kulunud nukkidega ketas, *4* — juhtvasar.

siduri võlli läbimõõduga. Siis kuumutatakse rõngas ääsil temperatuurini 700—800° C (kirsipunase hõõgumiseni), asetatakse kahe korrasoleva nukk-ketta nukkide vahele ja pressitakse rõngas lainjaks pressi all või suure sepavasara tugevate löökidega. Neetide jaoks puuritakse lainelisse pinda kolm auku läbimõõduga 6—7 mm, mis peavad asetsema nukkide vahedes.

Kulunud nukk-ketta vormpressimiseks kuumutatakse ta temperatuurini 900—950° C (oranži hõõgumiseni) ja paigutatakse vastavasse seadisesse (joon. 271) nii, et kulunud nukk-ketta nukid läheksid hambumisse uue nukk-ketta hammastega. Siis asetatakse peale juhtvasar, millele tavalise või suure sepavasaraga lüües taastatakse ketta kulunud nukid. Pärast vormimist karastatakse nukid õlis. Karastamiseks kuumutatakse nukk-ketast kuni temperatuurini 830—850° C (punase hõõgumiseni). Pärast karastamist noolutatakse (kuumutatakse) temperatuurini 250—300° C ja lastakse siis õhus aeglaselt jahtuda.

Raami ja käiguosa remont

Raami iseloomulikeks defektideks on: üksikute osade või detailide läbipaindumine, väändumine või viltuseis, kinnituste lõdvenemine ja lahtilogistumine, praod prussides ja nende murdumine.

Nimetatud defektide kindlaksmääramiseks on mitu viisi. Prusside sirgjoonelisust kontrollitakse nööri või joonlauaga. Raami kaardumist kontrollitakse diagonaalse mõõtmisega või ristprusside paralleelsuse järgi. Keerukaid kontuure kontrollitakse šablooniga. Detailide ja sõlmede kinnitusi kontrollitakse välise ülevaatuse teel ja nendele koputamisega.

Sujuvad läbipaindumised ja väändumised kõrvaldatakse külmalt kruviseadise, spetsiaalse võtme ja vasara abil. Järskude kõveruste õgvendamiseks tuleb raam osaliselt või täielikult lahti võtta. Enne õgvendamist kuumutatakse kõverdunud detaili. Lõdvenenud kinnitused pingutatakse. Pragudega või murdunud detailid keevitatakse kinni ja töödeldakse seejärel lukksepa-töövõtetega.

Haakekombainide rataste defektid kõrvaldatakse samuti nagu atrade rataste defektid, iseliikuva kombaini C-4 rataste defektid aga samuti nagu autoratastel.

Kombainide kokkupanemine

Kombaini õigest kokkupanemisest ja reguleerimisest on suuresti sõltuv nende häireteta töö. Kombainide kokkupanemisel tuleb kasutada sellekohaseid abinõusid ja tööriistu. Kombainide kokkupanemise töökohtadel peab tarvilikul määral leiduma kinnitusdetaile, seibe, traati splintimiseks, paberit vahetihenditeks, vilti ja teisi tarvikuid. Kõik kõlbmatud kinnitusdetailid tuleb asendada. Kokkupanekul tuleb eriti tähelepanu pöörata koostöötavate paaride jaoks kindlaksmääratud lõtkudele ja pingudele, samuti ka nõutavate tehniliste tingimuste täitmisele. Pärast kokkupanekut ja reguleerimist töötatakse kombainid sisse. Kombainide C-4 ja «Stalinets-6» sissetöötamise režiimid on erinevad. Kombain «Stalinets-6» töötatakse sisse koormuseta 30 minutit järgmise režiimi kohaselt: 10 minutit trumli pöörlemiskiirusel 600 p/min; 10 minutit — 800 p/min; 10 minutit pöörlemiskiirusel 1000 p/min.

Iseliikuva kombaini C-4 lõikusmasin ja viljapeksumasin töötatakse sisse kaks tundi järgmise režiimi järgi: 60 minutit trumli pöörlemiskiirusel 500 p/min; 30 minutit — 700 p/min; 25 minutit — 900 p/min ja 5 minutit pöörlemiskiirusel 1000 p/min.

Sissetöötamise ajal kontrollitakse kettide pingust ja töötamist, ketirataste õiget paigutust, vikati, haspli, trumli, separeerivate organite, transportööride, elevaatorite, tigude, biitrite ja kangaste töötamist. Pärast sissetöötamist kontrollitakse laagrite kuumenemist.

Peale kirjeldatud sissetöötamisrežiimide on kombaini C-4 soovitatav sisse töötada sõidul. Sellise sissetöötamise režiim on toodud tabelis 35.

Antud režiimil sissetöötamisel kontrollitakse käigukasti, sidurite, pidurite ja rooli töötamist. Remonditud kombaini võtab vastu komisjon.

Tabel 35

Kombaini C-4 sissetöötamise režiimid

Käigud	Mootori pöörlemiskiirus, p/min.	Sissetöötamise kestus, min.
I	1600—1700 (regulaatoril)	10
II	1400	20
III	1200	14
IV	1000	10
Tagurpidikäik	1600—1700 (regulaatoril)	6

Kartulivõtmismasinate peamisteks defektideks on terade, elevaatorite, pealsetransportööride, sorteerimistransportööride, ülekandedetailide, ventilaatorite raami ja käiguratastе rikked.

Terade peamiseks puuduseks on nürinemine, millest saab üle teritamisega smirgelkäial. Äärmised terad teritatakse alt nurga all 11—19°. Tera paksus pärast teritamist ei tohi olla üle 1 mm. Keskmine tera teritatakse pealt. Kartulivõtmismasinal ТЭК-2 teritatakse äärmised terad pealtpoolt ja keskmine alt. Peale tähendatud puuduste võib esineda tera sektsioonide kõverdumisi. Sellisel juhul õgvendatakse terad kuumalt temperatuuril 600—700° (tumepunane hõõgumine), mille järel nad termiliselt töödeldakse. Termilise töötlemise režiimid on analoogilised adraterade termilise töötlemisega.

Elevaatoritel kuluvad kõige sagedamini lülid, raputid, samuti juht- ja tugirullid. Lülid, mille paksus on alla 5 mm, praagitakse välja. Uus lüli valmistatakse 10 mm läbimõõduga terasvarbadest (teras 65Г). Valmistatud lülid karastatakse õlis ning pärast seda noolutatakse. Karastamiseks kuumutatakse lüli ääsil temperatuurini 820° (punase hõõgumiseni), noolutamiseks aga temperatuurini 400° (halli muutevärvuseni). Mõnikord taastatakse elevaatorite lülid kulunud kohtadele kaarleegiga pealesulatamise teel ja sellele järgneva hoolika töötlemisega smirgelkäial või kahe lüli ühendamisel üheks lüliks. Viimasel juhul raiutakse lülide kulunud konksud maha ja keevitatakse nende asemele uued, mis on valmistatud teise lüli keskmistest osadest.

Raputitel kuluvad nukid, rummu augud ja otsad. Raputid, mille nukkide paksus on kulunud üle 40%, praagitakse välja. Mõningatel juhtudel kasutatakse gaasiga pealekeevitamisel spetsiaalset vormi, mis valmistatakse tulekindlast segust (savi ja asbesti segu) uue raputi järgi. Enne pealekeevitamist kuumutatakse raputi temperatuurini 600—700° (tumepunase hõõgumiseni). Pärast keevitamist viilitakse välja šablooni järgi. Rummu kulunud auku pressitakse äärisega puks. Enne puksi sissepressimist treitakse auk seest ja lõigatakse otsad maha. Pärast sissepressimist keevitatakse puks otstelt kinni. Kulunud juht- ja tugirullide kohtadele, kus nad on koostöös elevaatori lülidega, sula-

tatakse metalli peale ja töödeldakse seejärel mehaaniliselt.

Balloonide peamisteks defektideks on välis- ja sisekummi kulumine ja vigastumine. Mainitud defektid parandatakse samuti nagu analoogilised defektid autode ja traktorite kummidel. Kulunud kummid vahetatakse.

Pealsetransportööride kõige sagedamaks defektiks on kihistumine, praod, kuid samuti kanga juhttappide vigastumine ja kinnituste nõrgenemine. Tähendatud defektide kõrvaldamiseks needitakse kangale paigad. Kihistunud kangas vahetatakse. Vigastatud juhttapid vahetatakse uutega, nõrgalt istuvatel aga kinnitatakse neete. Läbi kanga rebitud needid asendatakse uutega. Neetide peade alla asetatakse seibid.

Sorteerimistransportööridel esineb kinnituste nõrgenemine, deformeerumine, liistude kulumine ja murdumine, samuti ketilülide kulumine. Lõdvenenud liistudel pingutatakse mutreid. Üle 2,5 mm läbipaindunud liistud, samuti kulunud ja murdunud liistud vahetatakse uutega, mis valmistatakse kõvast puidust (tamm, saar, vaher, kask). Lülide kulunud augud puuritakse üle konduktori järgi ja seejärel hõõritsetakse. Pulgad asendatakse uutega, mis on valmistatud terasest 50.

Ülekandedetailidest kuluvad kõige enam võllid, ketirattad, rull-puksketid, kaitsesidurid, kardaani ristmikud, kvadraatvõll ja kardaanvõlli toru kvadraatauk. Võllide, ketirataste, rullpukskettide, kaitsesidurite ja ventilaatorite defekte ning nende taastamise meetodeid on kirjeldatud ülal. Mõnikord taastatakse kulunud hammastega ketirattad spetsiaalses vormis samal viisil pealesulatamisega nagu raputite nukid.

Kardaani ristmikel kuluvad tavaliselt sõrmed, mis taastatakse pealekeevitamisega või puksi sissepressimisega ning sellele järgneva mehaanilise töötlemisega. Kardaani kulunud kvadraatvõlli võib taastada sepistamise teel, seejärel sepistada toru kvadraatvõlli järgi ja töödelda mehaaniliselt. Selleks antakse kvadraatvõllile, mis on kuumutatud temperatuurini 700—800° (kirsipunase hõõgumiseni), tarvilik kuju ning pistetakse sama temperatuurini kuumutatud torusse. Vasara löökidega toru välispinnale lüüakse toru võlli järgi kokku. Järgneva mehaanilise töötlemisega saadakse lõtk, mis on tarvilik võlli liikumiseks torus.

Raami defektideks on üksikute lülide kõverdumine, väändumine ja murdumine. Tähendatud defektid kõrvaldatakse õgvendamise ja keevitamisega. Rataste defektid kõrvaldatakse samuti kui adrarataste rikked.

PEEDIKOMBAINI REMONT

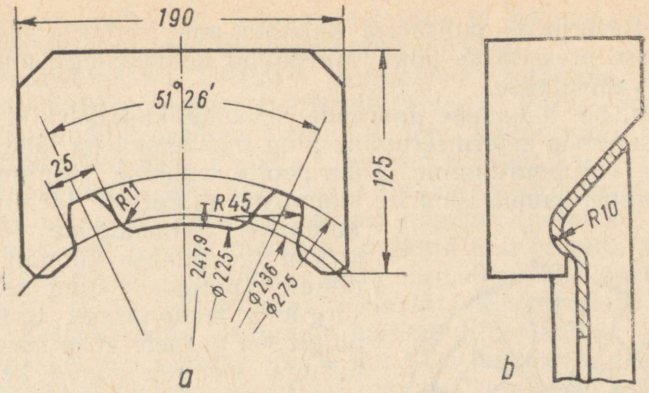
Peedikombaini CKEM-3 defektideks on pealsetetõstja, kitkumisaparaatide, üleskündmiskäppade, ühtlustajate, lõikeaparaadi, elevaatori, raami ja käiguosa rikked.

Pealsetetõstja peamiseks defektiks on tema nina või kronsteini deformeerumine, mida tavaliselt põhjustab kõvadele esemetele pealesõitmine. Tähendatud vead tuleb kõrvaldada õgvendamise teel.

Kitkumisaparaatides kuluvad kõige enam ketid, kitkumiskäppade sõrmed ja vedrud, käpad, vedav ketiratas, käppade avamiskoonused ja alumine rull.

Kitkumisketi peamiseks puuduseks on väljavenimine. Kitkumisketi väljavenimist kontrollitakse samuti kui tavalisel ketil. Seejuures ei tohi 20 kokkupandud ketilüli pikkus ületada 1160 mm (keti samm 55 mm). Ketti saab lühendada, pöörates kõigi keti lülide telgi 180°. Kuid on tarvis jälgida, et telgede nelikantpead asetseksid tihedalt vastu lüliplaatide väljaastete servi. Kui ka pärast telgede ümberpööramist kett on liiga pikk, võetakse ta lahti ja remonditakse. Lahtivõtmisel ei tohi segamini ajada spetsiaalsetele lülidele paigutatud kitkumiskäppi, sest nende detailid ei ole vastastikku vahetatavad. Kette remonditakse samuti nagu kartulikombaini sorteerimistransportööri kette.

Kui kitkumiskäppade sõrmed on ühepoolselt kulunud, võib neid pöörata 180°, et nad töötaksid kulumata küljega. Suurema kulumise korral keevitatakse sõrmedele peale ja töödeldakse mehaaniliselt šablooni järgi. Peale sõrmede kulumise võib esineda kitkumiskäppade kõverdumine, samuti rikked keevis- ja neetliidetes. Tähendatud defektid kõrvaldatakse õgvendamisega, uuesti keevitamisega, neetide kinnitamise või vahetamisega. Väljaveninud ja deformeerunud vedrud asendatakse uutega. Vedav ketiratas, mille hammaste paksus on kulunud üle 40%, taastatakse pealekeevitamisega ning mehaanilise töötlemisega šablooni järgi (joon. 272, *a*).



Joon. 272. Peedikombaini CKEM-3 detailide kontrollimise šabloonid:

a — šabloon vedavate ketirataste hammaste kontrollimiseks; *b* — šabloon käppade avamise koonuste tööpindade kontrollimiseks.

Käppade avamise koonused, mille tööpinnad on kulunud kuni 2 mm, taastatakse pealekeevitamisega ja mehaanilise töötlemisega šablooni järgi (joon. 272, *b*), mis on valmistatud lehtterasest (kulumata koonuse järgi).

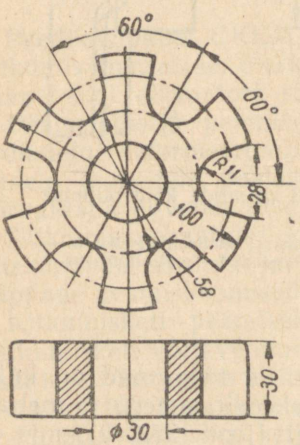
Alumisel rullil kulub tööpind. Kulunud rullile keevitatakse peale ja treitakse nimimõõtesse. Mutrite kulunud pind, mis on kokkupuutes kitkumisaparaadi koonuse kere topendiga, taastatakse pealekeevitamisega ning sellele järgneva treimisega.

Kaevamiskäppade peamisteks defektideks on lõikeserva nürinemine ja väljamurdumine. Need vead kõrvaldatakse teritamisega smirgelkäial. Otste murdumisel tuleb käpad teravaks sepistada ja seejärel termiliselt töödelda nagu adraterasid.

Ühtlustajate mehhanismis kuluvad tugevasti sõrmed, juhtkahvlid ja sõrmede puhastajad. Kulunud sõrmed asendatakse uutega, mis on valmistatud terasest 6. Juhtkahvlite kõverdunud plaadid õgvendatakse. Plaatide kettapoolsetele kulunud külgedele keevitatakse peale ja viilitakse pind tasaseks. Kahvlite laialiläinud koonused tõmmatakse koomale (vahe kahvli plaatide vahel peab olema $24 \pm 1{,}0$ mm).

Kettasõrmede puhastaja kulunud auk treitakse üle ja sellesse pressitakse puks. Murdunud hammastega puhastaja vahetatakse.

Pealsete lõikamise aparaadi iseloomulikud defektid on: ketasnugade deformeerumine ning nürinemine ja lõikeservade väljamurdumine, siduripoolte nukkide tööpindade kulumine, samuti sidurite kummist vaheketaste ja biitrite kulumine. Ketasnugade lõikeservad taastatakse külmalt venitades (pinnides) ning sellele järgneva teritamisega teritus-pingil või peeneteralise korundluisuga. Deformeerunud kettad rihitakse pressi all või vasaraga lüües. Sidurinukkide kulunud pindadele keevitatakse peale ning töödeldakse seejärel mehaaniliselt. Sidurite kulunud kummivahekettad asendatakse uutega. Kui kummist kettad puuduvad, võib paigaldada alumiiniumist vahekettad, mis on valatud töökojas ja siduripooltele ligi viilitud lõtkuga 0,5—1,0 mm. Joonisel 273 on näidatud alumiiniumist vaheketas. Biitri kõverdunud labad õgvendatakse. Vigastatud keevis- ja neetõmblused parandatakse tavalisel viisil.



Joon. 273. Alumiiniumist valatud vaheketas.

Kõige sagedamini võib elevaatoril kohata järgmisi defekte: elevaatori ketilülide ja vedavate ketirataste hammaste kulumine, pukside ühekülgne kulumine ja rullide kulumine. Ketilülid taastatakse samuti kui kartulikombaini peaelevaatori lülid. Ketirattad, mille hambad on üle 40% õhemaks kulunud, samuti kulunud rullid asendatakse uutega. Ühekülgselt kulunud puksid pööratakse 180°.

Punkritel esineb kõige rohkem järgmisi defekte: karkassi detailide deformeerumine, puitkilbi varbade ja detailide murdumine ning kõverdumine, tõmmitsate ja varraste keerme rebenemine ning keevisõmbluste vigastused. Tähendatud defektid kõrvaldatakse üksikute detailide õgvendamise ja vahetamise teel. Vigased keevisõmblused parandatakse tavalisel viisil.

Raami, reduktori, ülekandedetailide ja käiguosa rikked kõrvaldatakse ühel ülalkirjeldatud viisidest.

Peedikombaini CKEM-3 normaalne töötamine sõltub õigest kokkupanekust ja reguleerimisest. Pärast remonti kokkupandud peedikombainil ei tohi kitkumisaparaatide kettide pikenemine ületada 1,5% nende nimipikkusest. Kitkumisaparaadi keti lülid peavad vabalt pöörduma šarniirides, samuti kitkumiskäpad oma telgedel (pulkadel). Kitkumiskäpad peavad olema paigutatud keti telgede suhtes kontsentriliselt. Ühtlustaja ketta sõrmed peavad asetsema õigesti (ilma viltuseisuta) ühtlustaja vertikaaltelje suhtes. Kettasõrmede viskumine juhtkahvlite plaatide asetuspinnas ei ole lubatav üle 4 mm. Ühtlustaja juhtkahvlid peavad vabalt oma šarniirides liikuma, ketasnoad aga peavad asetsema ühes tasapinnas. Kõik detailid peavad olema kindlalt ja tugevasti kinnitatud.

LINAKORISTUSMASINATE REMONT

Kõigi linakoristusmasinate defektid ja ka nende remondimeetodid on enam-vähem sarnased. Seepärast käsitletakse allpool linakoristusmasinate remondi näidisena linakombaini ЛК-7.

Linakombainil ЛК-7 esinevad peamiselt kitkumisaparaadi vertikaal- ja survetransportööri, raatsimisaparaadi, elevaatori, sidumisaparaadi, ülekandemehhanismi, raami ja käiguosa defektid.

Kitkumisaparaadi defektidest võib kõige sagedamini kohata jagajate, sektsioonide ja pingutusosa kõverdumist, rullide telgede ja pukside kulumist, rihmade vigastusi, vedrude elastsuse vähenemist, pooltelgede plaatide ja pealiste kulumist.

Kõverdunud jagajad, sektsioonid ja pingutusosad õgvendatakse. Jagajate nürid otsad (ninad) teritatakse ja puhastatakse neil leiduvad konarused, mõlgid ja kisud. Teritatud ninad ei tohi aga taimede varsi purustada. Kulunud surve- ja tugirullid, ning nende kulunud teljed ja puksid asendatakse uutega. Rullid valmistatakse kasest või saarest. Puksid tehakse hallmalmist ja pressitakse tihedalt puitrullidesse. Rihmadel kulub tihti sisemine külg ja serv, mida põhjustab enamasti mulla kleepumine rihmarataste tööpinnale. Rihmad, mille siseküljed ja servad on kulu-

nud, ning kihistunud ja tugevasti väljaveninud rihmad vahetatakse uute spetsiaalsete rihmadega, millel on kummist pealistus. Elastsuse kaotanud vedrud asendatakse uutega. Kulunud sisemised pealistused pööratakse ümber ja nende kohad vahetatakse. Välimised pealistused pööratakse ümber.

Vertikaal- ja survetransportööride iseloomulikeks defektideks on: kõverdumine, kinnituste lõdvenemine ja sõrmede (piide) kadumine, rihmade vigastused, vedavate rihmarataste, pingutusrullide ja nende telgede kulumine.

Vertikaaltransportööri kõverdunud sõrmed (piid) õgvendatakse, lõdvenenud aga needitakse üle. Uute piide panemisel tuleb rihma mõlemale küljele asetada seibid paksusega 1,5 mm. Kui vertikaaltransportööri rihmad on tugevasti välja veninud, võetakse või lõigatakse tükk vahelt välja. Rihmade otsad ühendatakse nendesse keeratud traatspiraalidega ja 2—3 mm läbimõõduga tikkpoltide abil. Survetransportööri rihmade kummist pealistuses olevad praod liimitakse kinni ning vulkaniseeritakse. Rihmad, mille tööpinnale on kulunud astmed, vahetatakse uutega. Uus rihm kinnitatakse kettale poltidega. Veetavate rihmarataste ja pingutusrullide kulunud augud treitakse seest üle ja nendesse pressitakse puksid. Kulunud teljed taastatakse ühel varem kirjeldatud viisidest.

Kõige sagedamini esinevad raatsimisaparaadil järgmised rikked: piide kõverdumine, mõrastumine ja kulumine, kammi põskede ja kiilude kulumine, topendite kulumine, ketaste ja biitri hammasnurgikute vigastumine ning biitri labade kulumine ja deformeerumine. Kõverad piid õgvendatakse ja puhastatakse seejärel hoolikalt mõlkidest ning teritatakse nende otsad. Kulunud ja mõranenud piid vahetatakse uutega. Kulunud ja vigased kiilud asendatakse uutega, mis on kas normaal- või suurendatud mõõteis ja mis eelnevalt on hoolikalt sobitatud kammi põse ja piide telje soontesse. Kulunud tihendkarbid ja vigased kettad vahetatakse. Deformeerunud kest ja hammasnurgikud õgvendatakse külmalt. Pragunenud hammasnurgikud keevitatakse kinni või asendatakse uutega. Biitri kulunud või deformeerunud labad vahetatakse uutega. Labad valmistatakse kahekihilisest kummeeritud puuvillrihmast, millel on kummikate. Biitri labade eemaldamiseks võetakse hammasnurgik trumlilt maha ja raiutakse needid ära. Uute labade paigaldamisel tuleb alumisele küljele asetada spet-

siaalsed liistud. Kui on tarvis kõik labad vahetada, ei tohi üheaegselt eemaldada kõiki hammasnurgikuid.

Elevaatoritel esineb kõige sagedamini kanga vedava võlli ja puhastuskammide vigastusi. Kanga defektid ja nende kõrvaldamisviisid on samad, mis teraviljakombainide kangas-liisttransportööridel. Vedava võlli kulunud või tugevasti rikutud kate asendatakse. Kate (vilt) kinnitatakse klambritega, mis lüüakse võlli sisse. Pooltelgede kulunud kaelad treitakse üle. Pooltelgede kulunud laagripuksid asendatakse uutega, mis on valmistatud hallmalmist. Kui poolteljed rullis logisevad, tehakse uus rull kuivast männipuidust. Poolteljed pressitakse tihedalt uue rulli aukudesse ja kinnitatakse kahe tikkpoldiga. Kulunud puhastuskammid vahetatakse uutega, mis valmistatakse kummikettaga kahekihilisest kummeeritud puuvillrihmast.

Sidumisaparaadi, ülekandemehhanismide (ülekandekarpide, kaitsesidurite, kettide, kardaanvõlli), raami ja käiguosa defektid ja nende defektide kõrvaldamise meetodid on samasugused kui teistel eelpool kirjeldatud masinate analoogilistel sõlmedel.

Pärast remonti kokkupandud linakombainil JIK-7 peavad jagajate ninad asetsema kitkumissoonte vahekohal keskel ning ühel tasemel. Kõrvuti asetsevate jagajate vahekaugused peavad olema võrdsed. Lubatav hälve on kuni 20 mm. Kitkumisaparaadi vedavate rihmarataste radiaalviskumine ei või ületada 0,5 mm, veetavatel rihmaratastel — mitte üle 1,5 mm. Silinderhammasrattad peavad kergelt pöörlema ja asetsema ühel tasapinnal. Kitkumisaparaadi töötamisel peavad kitkumissooned 9 kuni 20 mm jämedusi esemeid vabalt läbi laskma ning seejärel peavad nii surverullid kui ka veetavad rihmarattad lähteasendisse tagasi minema. Kõik ülekandevõllid peavad olema sirged, transportööri rihmad aga minema ketaste ja muude osade vahelt läbi, ilma servadega riivamata. Raatsimistrumli käik peab olema sujuv. Sidumisaparaat peab töötama sujuvalt, ilma sööbimisteta, ülekandeaparaadid aga peavad töötama mürata. Pearaami prussid ja kitkumisaparaadi raam peavad asetsema ühel tasapinnal, rattad aga pöörlema vabalt, ilma viskumiseta. Rataste pöia radiaal- ja külgviskumine ei või ületada 10 mm.

Pärast kokkupanekut ja reguleerimist töötatakse kombain sisse 30—40 minutit. Esimesed 15—20 minutit töötatakse väikestel pööretel. Sissetöötamise ajal kontrollitakse

kõigi mehhanismide tööd, pööratakse aga eriti tähelepanu koostöötavatele detailidele ja kitkumisaparaadi ning transportööri rihmadele.

MAISIKORISTUSMASINATE REMONT

Mitmesuguste maisikoristusmasinate defektides ja nende remondimeetodites on palju ühist. Seepärast vaadeldakse allpool maisikoristusmasinate remondi näidisena maisikombaini КУ-2 remonti.

Maisikoristuskombaini КУ-2 defektidest on tähtsamad jagajate, lõikeaparaadi, etteandekettide, tõlvikute rebimise aparaadi, transportööri ja elevaatori, silolõiketrumli, haljasmassi elevaatori ja transportööri, ülekandemehhanismide, raami ja käiguosa detailide rikked.

Jagaja peamiseks defektiks on tema karkassi ja väliskatte deformeerumine. Tähendatud defektid jagajatel kõrvaldatakse külmalt.

Lõikeaparaadis kõige sagedamini esinevad defektid on segmentide ja vastulõikeplaatide nürinemine, servade väljamurdumine (murenemine) ja kinnituste lõdvenemine, vikatiroo rullide ja nende telgede, nookuri tsentraaltelje ja sfäärilise pea (kuulpea), kepsupalede ja surveplaatide kulumine. Nimetatud defektid kõrvaldatakse samuti nagu analoogilised häired teraviljakombainide ja rohuniitjate lõikeaparaadis. Vigased ja murenenud servadega vastulõikeplaadid asendatakse uutega. Vikatiroo kulunud rullid ja nende teljed vahetatakse samuti uutega. Rullid valmistatakse varbterasest 6, teljed aga terasest 45.

Etteandekettidel kuluvad kõige sagedamini lülide augud, teljed, tugijalased, deformeeruvad ligisuruvad varvad ja kaotavad elastsuse vedrud. Ketti remonditakse samuti nagu kartulikombaini sorteerimistransportööri kette. Kulunud tugiliistud asendatakse uutega, mis valmistatakse kõvast puidust. Deformeerunud survevarvad õgvendatakse. Elastsuse kaotanud vedrud asendatakse.

Rebimisvaltside peamiste defektide hulka kuuluvad töötpindade, eesmiste otste pukside ja eesmiste telgede kaelte kulumised. Valtside kulunud liistud vahetatakse uutega, mis valmistatakse latt-terasest 40. Pärast liistude paigaldamist kärnitakse poltide pead. Kulunud keerdudega valtsid, samuti valtside eesmiste otste kulunud puksid vahetatakse. Puksid valmistatakse pronksist.

Tõlvikutetransportööri ja -teo defektid ning nende kõrvaldamise meetodid on samasugused kui teraviljakombainide analoogilistel detailidelgi.

Tõlvikute ja haljasmassi elevaatoritel kuluvad ketid ja kraabid. Haakkettide remonti on kirjeldatud eespool. Kraapide kulunud ja deformeerunud pealdised vahetatakse uutega, mis valmistatakse kummeeritud rihmast. Kraapide kõverdunud liistud õgvendatakse, praod aga keevitatakse kinni. Haljasmassi elevaatori kõverdunud jalased õgvendatakse külmalt.

Silolõike trumlite peamisteks defektideks on nugade ja vastulõikeplaatide nürinemine ning vigastused, lõiketrumli tasakaalu häired, võlli kaelte kulumine ja kõverdumine, libaslaudade deformeerumine. Nürid terad teritatakse smirgelkäial tugevasti jahutades. Nürid vastulõikeplaadid keeratakse ümber, nii et teine terav serv asetseks tööpoolsel küljel. Kui mõlemad servad on nürid, tuleb vastulõikeplaadid teritada. Pragunenud noad ja vastulõikeplaadid asendatakse uutega. Võlli kaelte kulumine ja kõverdumine kõrvaldatakse tavalisel viisil. Lõiketrumli staatiline tasakaalustamine toimub samuti kui teraviljakombainide trumlitelgi. Deformeerunud libaslauad õgvendatakse

Ülekandemehhanismide, raami ja käiguosa defektid kõrvaldatakse samuti nagu eespool vaadeldud masinate analoogilistel sõlmedel.

Pärast remonti kokkupandud maisikombainil KŽ-2 peavad olema kõik detailid tugevasti kinnitatud. Lõikeaparaat peab liikuma kergelt ja ilma lõtkuta. Segmentide teljed peavad asetsema sümmeetriliselt vastulõikeplaatide suhtes. Etteandekettide pingutus peab olema selline, et käpad võiksid oma teljest kõrvale kalduda $\pm 30°$ nurga võrra. Lõiketrummel peab olema tasakaalustatud ja pilu trumli nugade ning liikumatute nugade vahel peab olema 2—3 mm kogu trumli pikkuses. Transportöörid, elevaatorid ja muud kombaini sõlmed peavad kergelt, mürata ja sööbimiseta liikuma.

Pärast kokkupanekut ja reguleerimist töötatakse kombain sisse 30—40 minutit. Esimesed 15—20 minutit lastakse masinat töötada väikestel pööretel. Sissetöötamise ajal kontrollitakse masina kõigi sõlmede tööd.

SÖÖTADE ETTEVALMISTAMISE MASINATE JA LAUDASEADMETE REMONT

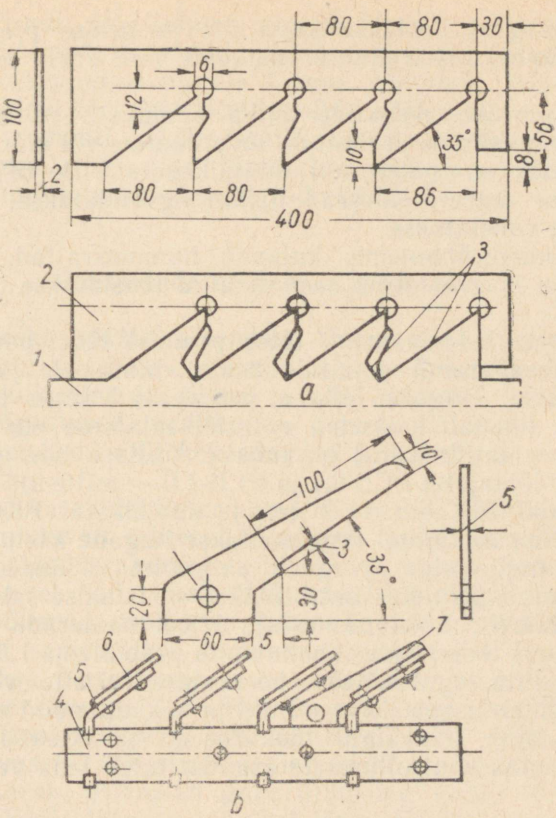
Koresöötade ettevalmistamise masinate remont

Nende masinate iseloomulikeks defektideks on lõikeaparaadi, etteande- ja ülekandemehhanismide rikked.

Lõikeaparaadil nürinevad ja saavad viga noad ning vastulõikeplaadid, lõdvenevad äärikute kinnitused kettal ning deformeeruvad silolõikaja РКС-12 ventilaatori labad, kulub söödapeenestaja ИК-3 trumli parempoolse ketta välispind, kõverdub võll, kuluvad kiilusooned ja laagrid.

Nürid noad teritatakse smirgelkäial tugevasti jahutades, et ei esineks terade pehmenemist (noolutamist). Teritamisel tuleb hoida järgmised teritusnurgad: põhu-silolõikajate РСБ-0,1 ja РСБ-1,0 trumlitel — 16°, silolõikajatel РСС-6 ja РКС-12 ning söödapeenestajal ИК-3 — 22°. Lõikeserva paksus ei tohi seejuures ületada 0,1 mm. Vastulõikeplaatide nürid lõikeservad teritatakse sõltuvalt nende konstruktsioonist kas smirgelkäial või freesitakse hööveldpingil, täpselt kinni pidades järgmistest teritusnurkadest: põhu-silolõikajate РСБ-0,1 ja РСБ-1,0 peenestuskorvidel — 70°, silolõikajatel РСС-6 ja РКС-12 — 65°. Söödapeenestaja ИК-3 peenestuskorvi tööservade õiget teritamist kontrollitakse šablooniga (joon. 274, *a*). Pragunenud ja väga hambuliseks murenenud noad ja vastulõikeplaadid asendatakse uutega. Silolõikaja РКС-12 kettaid trumli rummule kinnitavate neetide lõdvenemisel tuleb viimased vahetada või üle neetida. Ventilaatorite deformeerunud kettad või labad õgvendatakse tavalisel viisil. Õgvendamiseks võetakse ventilaatori labad koos ketaste nurkraudadega maha. Ketaste pragunenud rummud asendatakse uutega. Söödapeenestaja ИК-3 parempoolne ketas, mille pöid on kulunud, treitakse üle ja taastatakse siis põiksooned, mis haaravad teri peenestamisel. Kõverdunud võllid õgvendatakse pressi all. Kulunud kuullaagrid asendatakse uutega. Pärast remontimist tuleb trummel staatiliselt tasakaalustada.

Etteandemehhanismi iseloomulikeks defektideks on valtside pikihammaste või rihvade murenemine või murdumine, silolõikaja РКС-12 kammi hammaste murdumine, söödapeenestaja ИК-3 terade pigistamise valtsi tööpinna kulumised või vigastused, laagrite ja võllikaelte kulumised, silolõikajate РСС-6 ja РКС-12 transportööride rikked.



Joon. 274. Sabloonid söödapeenestaja ИК-3 tööorganite kontrollimiseks:

a — peenestuskorvi kontrollimise šabloon; *b* — nugade paigutuse kontrollimise šabloon; *1* — peenestuskorv; *2* — šabloon; *3* — peenestuskorvi hööveldamise joon; *4* — trumli liistud; *5* — noa hoidja; *6* — nuga; *7* — šabloon.

Valtside ja kammide murdunud rihvade ja tihvtide parandamiseks valmistatakse vastavale väljamurdunud kohale sobitatud tükk ning keevitatakse külge kaarleegiga, mille järel töödeldakse smirgelkettal. Söödapeenestaja ИК-3 kulunud pigistusvaltsidel treitakse tööpind üle. Mõranenud valts asendatakse uuega. Mittelahtivõetavad ku-

lunud laagrid treitakse seest üle ja neisse pressitakse malmpuksid, mis treitakse vastavalt võlli kaela nimimõõtele.

Transportööri defektide hulka kuuluvad: rull-puksikettide väljavenimine ja liistude kõverdumine või murdumine. Ketid, mis on pikenenud nimipikkusest üle 5%, monteeritakse ümber. Kõverad liistud õgvendatakse, murdunud aga vahetatakse.

Ülekandemehhanismis kuluvad hammasrattad, võllide kaelad ja laagrid. Kõik need detailid taastatakse tavalisel viisil.

Masinate kokkupanekul tuleb peamist tähelepanu pöörata lõikeaparaadi detailide heale kinnitusele ja õigele paigutusele. Nugade lõikeservad peavad kogu pikkuses peaaegu tihedalt asetsema vastulõikeplaatide juures. Nugade ja plaatide vahel on lubatav ühtlase laiusega pilu põhu-silolõikajatel РСБ-0,1 ja РСБ-1,0 — mitte üle 0,5 mm, silolõikajal РСС-6,0 — 2 mm ja silolõikajal РКС-12 — 2 mm. Neil masinatel reguleeritakse nugade asetust spetsiaalse tugipoldiga. Nugade paigutust söödapeenestaja ИК-3 trumli liistudel kontrollitakse spetsiaalse šablooniga (joon. 274, *b*). Söödapeenestaja ИК-3 noaterade ja peenestuskorvi tööservade vaheline pilu peab olema 1,5—3 mm piirides. Pilu reguleeritakse peenestuskorvi ette- või tahapoole nihutamisega. Remonditud ja kokkupandud masinad kontrollitakse tühikäigul töökiirusega ja etteandmisega. Enne masina kontrollimisele asumist tuleb teda veeretada käsitsi.

Mahlakate söötade töötlemise masinad

Sellel masinate grupil on peamisteks defektideks: juur- ja mugulviljapesijate trumlite liistude läbipaindumine või lahtimurdumine ristmikkude küljest, juurviljalõikajate nugade nürinemine ja lõikeserva väljamurdumine ning pudrustajate labade ning sõrmede kulumine ja vigastused. Peale selle esineb võllide kõverdumisi, laagrite ja hammasrataste kulumisi, künade, teokeermete, keermetatud aukude ja kaitsesidurite vigastusi. Juurviljapesija trumli kõverdunud liistud õgvendatakse, lahtirebenenud liistud aga keevitatakse külge. Juurviljalõikaja nürid noad teritatakse smirgelkäial 18°-lise nurga all, ühtlasi terasid ohtrasti jahutades. Pudrustajate sõrmed, mis läbimõõdus on kulu-

nud üle 5 mm, asendatakse uutega. Labad, mille kõrvalekalle pöörlemistasapinnast, ja sõrmed, mille kõrvalekalle vertikaaltasapinnast on üle 1 mm, rihitakse. Muud ülejäänud rikked kõrvaldatakse tavaliste võtetega.

Pärast remonti kokkupandud masinaid aetakse kõigepealt käega ringi ning töötatakse siis sisse tühikäigul 20—30 minutit normaalsetel töörežiimidel.

Jõusöötade töötlemise masinad

Vasarveski ДММ-0,3 remont. Vasarveskite peamisteks riketeks on: vasarate ja nende telgede kulumine, purustuskorvi kulumine ja rikked, avade kulumine ja trumliketaste vigastused, ventilaatori labade kulumine, söötekolu vigastused, võlli kõverdumine ja trumli tasakaalust väljaminek.

Kulunud vasaratel ümarduvad tööservad, mistõttu veski jõudlus tunduvalt väheneb. Vasarad, mille kulunud tööservade ümardusraadius on 10 mm ja enam, pööratakse 180° võrra, et nad töötaksid kulumata poolega. Kui aga vasara mõlemad pooled on kulunud, siis asendatakse ta uuega või sepistatakse teravaks, karastatakse õlis ning noolutatakse. Karastamiseks kuumutatakse vasaraid ääsil kuni temperatuurini 770—800° (heleda kirsipunase hõõgumiseni), noolutamiseks aga temperatuurini 300° (halli muutevärvuseni). Teravaks sepistamisel (venitamisel) antakse vasarale esialgsed gabariitmõõted (100×45 mm). Vasaraid kontrollitakse šablooni järgi. Pragunenud vasarad asendatakse uutega, mis on valmistatud terasest У8 või У9 ja termiliselt töödeldud.

Vasarate teljed, mille istukohad on kulunud üle 0,2 mm, asendatakse uutega, mis on valmistatud terasest 15 või 20. Uued valmistatud teljed tsementeeritakse, karastatakse ja noolutatakse.

Purustuskorvi rihvade kulunud tööservad hööveldatakse teravaks risthöövelpingil. Vasaraotste ja purustuskorvi rihvade vahelised pilud seejuures küll suurenevad, kuid need reguleeritakse parajaks vahelehtedega, mis asetatakse purustuskorvi ja vasarveski korpuse vahele. Pragunenud purustuskorv asendatakse uuega.

Kui vasarate teljeaugud kettas on kulunud üle 0,2 mm, puuritakse ja seejärel hõõritsetakse uued augud, mis ase-

tatakse ühtlaste vahedega vanade aukude vahekohtadesse. Et aukude teljed ühtiksid, paigutatakse kõik vasarveski kettad kiiluga rakisele ning puuritakse ja hõõritsetakse üheskoos. Pragunenud kettad asendatakse uutega. Kõverdunud kettad õgvendatakse. Pärast õgvendamist ei tohi ketaste lauppindade viskumine ületada 1 mm.

Ventilaatori kulunud labad vahetatakse uutega, keevitatakse või needitakse rootori külge. Uued labad valmistatakse lehtterasest. Pärast labade vahetamist tuleb rootor tasakaalustada.

Söötekolul võivad esineda järgmised defektid: deformeerumine, praod ja vigastused. Nimetatud defektid kõrvaldatakse rihtimise, keevitamise või lapi pealepanemise teel. Trumli võll, mille läbipaindumine on üle 0,1 mm, õgvendatakse pressi abil.

Staatiliselt tasakaalustatakse trummel tavalisel viisil, kusjuures vasarad eelnevalt maha võetakse. Ühele teljele paigutatud vasarate komplekti kaal peab olema võrdne vasarate komplekti kaaluga, mis on paigutatud diametraalselt trumli vastasküljele.

Pärast remonti kokkupandud vasarveski trumlivõllil ei tohi olla telglõtku ja ta peab kergelt pöörlema.

Remonditud vasarveskit proovitakse tühikäigul trumli pöörlemiskiirusel 500 p/min ja seejärel 1500—1600 p/min.

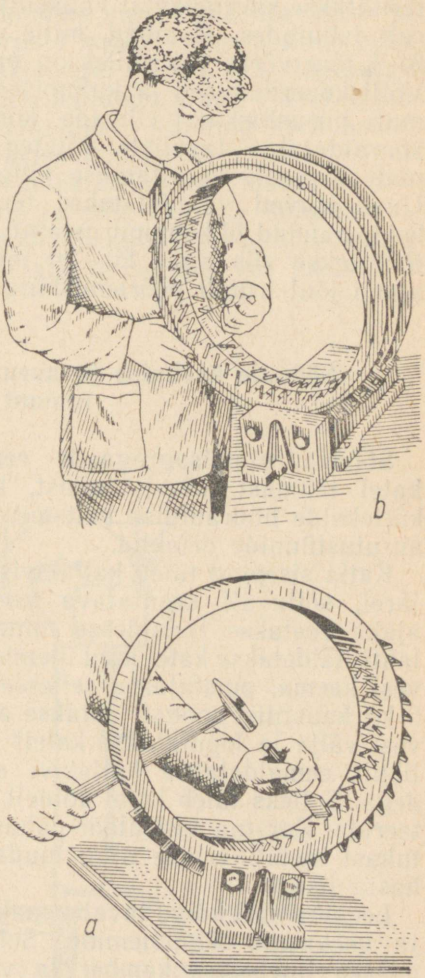
Universaalveski МДУ-4 remont. Veski tavalisteks defektideks on rootori plaatide ja trumli nugade nürinemine ning vigastused, kohendaja sõrmede vigastused, võlli kõverdumine ja trumli tasakaalust väljaminek.

Nürid noad ja rootori ümardunud servadega plaadid pööratakse teravate külgedega ettepoole. Nugade ümberpööramisel lastakse neid kinnitavad kiilud lõdvaks kruvi abil. Siis võetakse trummel kestast välja ja paigutatakse kruustangide vahele. Kui nugade kiile kruvi abil ei ole võimalik kohalt nihutada, lüüakse nad kohalt ära vasara kergete löökidega väljalöömisraua kaudu, mis asetatakse kiilu tööservale (joon. 275, *a*). Pärast ümberpööramist paigaldatakse noad šablooni järgi, mis kuulub masina tööriistade komplekti. Šablooni kasutamine on näidatud joonisel 275, *b*. Seejärel lüüakse kiilud kinni vasara kergete löökidega ja keeratakse kruvid lõpuni kinni. Vasaraga tuleb lüüa vasest vahetüki kaudu, mis asetatakse kiilu tagaküljele. Ümberpööratud plaadid seatakse nii, et nende tööservad asetseksid ühekaugusel rootori pöörlemisteljest. Pai-

gutuse õigsust kontrollitakse plaatide ja ühe noa vaheliste pilude mõõtmise teel. Normaalne pilu rootori plaatide ja trumli nugade vahel on 2—4 mm. Kui nugade või plaatide kõik servad on nürinenud, tuleb nad teritada. Murdunud või pragunenud noad või plaadid asendatakse uutega, mis on valmistatud terasest У85 või У9, ning karastatud ja noolutatud. Paigaldatavad plaadid peavad olema kaalult võrdsed. Kaalus ei tohi hälve ületada 1%.

Kohendaja kulunud sõrmed asendatakse uutega, deformeerunud aga rihitakse. Uued sõrmed valmistatakse varbterasest 3. Rootorite võllid, mille läbipaindumine on üle 0,05 mm, rihitakse. Pärast remonti peab rootori koos kohendaja ja rihmarattaga tingimata tasakaalustama. Tarbe korral asetatakse lisaraskused plaatide kinnituspoltide alla.

Pärast remonti kokkupandud universaalveskit veeretatakse ringi käsitsi ning töötatakse seejärel sisse rootori pöörlemiskiirusel esialgu 400—500 p/min ning siis 3000 p/min. Rootori võll peab kergesti ja ilma telglõtkuta pöörlema mõlemale poole.



Joon. 275. Universaalveski МДУ-4 remont:
a — kiilu nihutamine väljalõõmise riistaga;
b — nugade asendite kontrollimine šablooniga.

Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 remont. Õlikoogipurustaja peamisteks defektideks on: purustusaparaadi hammaste nürinemine, kulumine ja vigastused. Hammaste nürid terad teritatakse smirgelkäial välisküljelt nurga all 65—70° ohtralt jahutades. Hambad, mille välisläbimõõt on kulunud 6—8 mm võrra või milles on praod, vahetatakse uutega. Võlli kõverdumised ja kulumised, laagrite kulumised, samuti purustuskorvi rihvade, korpuse ja resti vigastused kõrvaldatakse tavaliste võtetega. Purustuskorvi murdunud rihvadele keevitatakse külge vastav sobitatud tükk. Uued rihvad valmistatakse terasest 5. Pärast remonti kokkupandud õlikoogipurustajat aetakse ringi käsitsi ning töötatakse siis sisse 20—30 minuti jooksul mehaanilise ajami jõul trumli pöörlemiskiirusel 200—250 p/min.

Söötade keetmise ja aurutamise agregaatide remont

Söödaaurutamisagregaadi remontimisel puhastatakse katel tahmast, nõest, tuhast, katlakivist, kõrvaldatakse küttekolde hüdraulilise kaitsme, veeklaasi, leegikambri ja aurutustünnide defektid.

Katla sisepind tuleb katlakivist puhastada iga 2—4 kuu järel, sõltuvalt kasutatava vee kalkusest. Puhastamise ajaks võetakse tünnidesse minev aurutoru katla küljest lahti, täidetakse katel kuni ülemise tasemeni veega, aetakse vesi keema, puistatakse sellesse lahtise toruotsiku kaudu 5 kg kaustilist soodat, antakse aega jahtuda, lastakse siis vesi välja ja loputatakse katelt puhta kuuma veega. Lõplikult eemaldatakse katlakivi metallharjade ja -kraapidega. Selleks tuleb katel koldelt maha võtta ja lahti monteerida. Korstna suitsulõõr puhastatakse tahmast, nõest ja tuhast metallharjade ning luudadega ühel ajal katla puhastamisega.

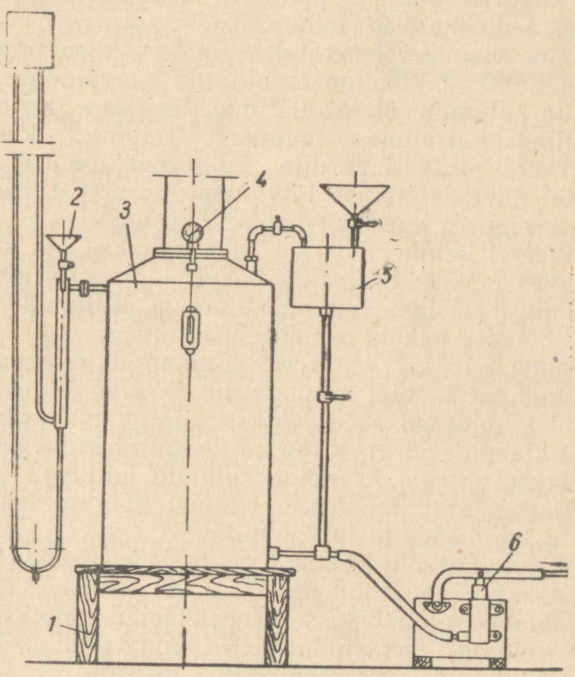
Leegikambri kõige tavalisemaks defektiks on tema seinte ja veetorude läbipõlemine. Selliste defektide kõrvaldamiseks tuleb leegikamber ja veetorud vahetada. Leegikambri seina läbipõlenud kohta võib parandada ka paiga pealepanemisega.

Katla mantlil kuluvad muhvide keermed ning korkkraanid. Kulunud keermetega muhvid praagitakse välja ja nende asemele keevitatakse uued.

Kulunud korkkraanid võetakse lahti, pestakse puhtaks ja soveldatakse.

Hüdraulilise kaitsme peamisteks defektideks on: katlakivi tekkimine torudesse, täitelehtri kraani ja väljalaskekorgi kulumine, keevisõmbluste vigastused. Katlakivi kõrvaldamiseks pestakse torusid soodalahusega ning puhastatakse seejärel metallharjadega. Pärast seda loputatakse torud puhtaks kuumas vees. Kulunud kraan võetakse lahti, pestakse puhtaks ja soveldatakse. Kulunud kork asendatakse uuega. Vigased keevisõmblused keevitatakse uuesti.

Veeklaasi peamisteks defektideks on: klaasi vigastumine, torude kinnijäämine ja vahetihendite kulumine. Vigane klaas ja kulunud vahetihendid asendatakse uutega. Kinnijäänud torud puhastatakse samuti kui kaitsme torudki.



Joon. 276. Söödaauruti katla proovimine:
1 — alus; *2* — hüdrauliline kaitse; *3* — katel; *4* — manomeeter; *5* — täitepaak; *6* — pump vanniga.

Aurutustünnidel kuluvad kõige sagedamini kaane kruvi ja mutri keermetis ning tihendid. Nende defektide kõrvaldamiseks tuleb kulunud detailid vahetada.

Pärast remonti kokkupandud katel seatakse üles 0,4—0,5 m kõrgusele alusele (joon. 276) ning ühendatakse käsipump tühjendustoruga. Pumba abil tekitatakse katlas rõhk 0,1—0,375 atü ja proovitakse sellel rõhul katla hermeetilisust 20 minuti kestel.

Farmi veevarustusseadmete remont

Kolbpumba НПП-3,5 remont. Sellel pumbal kuluvad peamiselt tihendid, silindri tööpind, kolvirõngad, kolvivars, juhtpuksid ja klapid, väntvõlli raam- ja kepsulaagrid, reduktori laagrite liuad ja pumbavarraste šarniirühendused ning varrasmehhanismi balanssiirid.

Kulunud tihendid vahetatakse uutega, kasutades tihenduselemendina solidooliga immutatud kanepinööri. Silindrid, mille kulumine ületab 0,2 mm, treitakse ja lihvitakse üle. Silindrid treitakse tavaliselt treipingil, kinnitades pumba kere pingi supordile. Silindreid lihvitakse spetsiaalsetel lihvimispinkidel lihvimispeade abil. Ühtlasi asetatakse seejuures uued kolvid ja kolvirõngad.

Kolvivarrel kulub välispind, mis treitakse üle vähendatud mõõtesse ning lihvitakse seejärel ümarlihvimispingil või treipingil vastava lihvimisabinõuga. Kulunud juhtpuksid ja tihendite puksid asendatakse uutega.

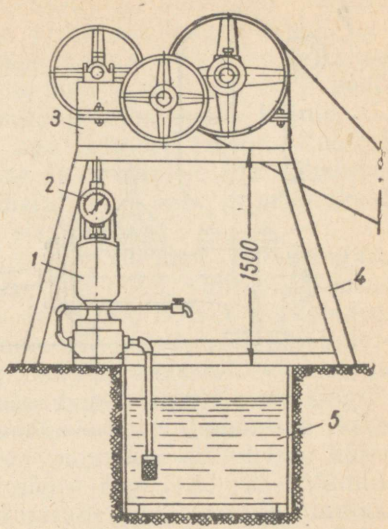
Klappmehhanismi detailidest kuluvad kõige enam klapipesad, kummitihendid, klapivedrud ja klappide juhtavad. Kulunud klapipesad soveldatakse esialgu malmplaadil ja seejärel klappide järgi. Kulunud kummitihendid ja vedrud asendatakse uutega. Klappide kulunud juhtavad hõõritsetakse suurendatud mõõtesse. Ühtlasi paigaldatakse suurendatud läbimõõduga juhtpoldid.

Reduktori väntvõlli kulunud raam- ja kepsulaagrite kaelad treitakse vähendatud mõõtesse või keevitatakse peale ja töödeldakse nimimõõtesse. Kepsukaelad treitakse ja lihvitakse treipingil tsentrinihutajas (vända raadius 75 mm). Laagrite kulunud liuad asendatakse uutega.

Varraste ja balanssiiride šarniirides kuluvad kõige rohkem ühenduskahvlite ja kronsteinide augud ning puksid. Kronsteinide ja kahvlite augud hõõritsetakse või treitakse

üle. Ühtlasi pannakse uued, suurendatud läbimõõduga puksid.

Pärast remonti kokkupandud pumba tootlikkust ja hermeetilisust proovitakse spetsiaalsel stendil (joon. 277). Normaalselt töötav pump peab 10-liitrilise ämbri täis pumpama 10 sekundi jooksul. Pumba hermeetilisust proovitakse esialgu rõhul 5 atü ja seejärel rõhuga 7,5 atü survetorus, millele selleks otstarbeks paigutatakse manomeeter. Proovimise ajal peab pump töötama rahulikult, ei tohi esineda läbijookse ega tootlikkuse langemist.



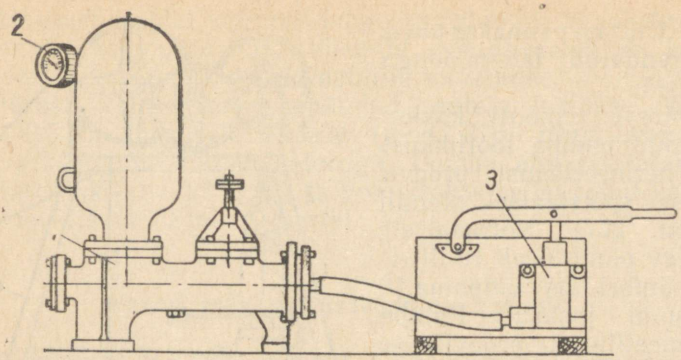
Joon. 277. Pumba proovimine: *1* — pump; *2* — manomeeter; *3* — reduktor; *4* — alus; *5* — paak.

Pumpade «Burovaja tehnika» remont. Nendel pumpadel on iseloomulikeks defektideks mansettide, silindri, kuulklapi ja selle pesa kulumised.

Kulunud nahkmansetid vahetatakse uutega. Silindrid, milledel on kriimustusi või kulumisi üle 0,1 mm, puuritakse üle (treitakse) ja lihvitakse seejärel hoolikalt smirgelriidega. Silindreid puuritakse treipingil puurvarda abil. Kulunud klapipesal keeratakse teine külg. Pärast remonti kokkupandud pumba tootlikkust ja hermeetilisust proovitakse samuti nagu pumbal НПП-3,5.

Vesioina ТГ-1 remont. Vesioinal kulub kõige rohkem löögiklapp ja selle juhtpuks, samuti löögi- ja surveklappide amortisatsioonirõngad. Löögiklapil kulub samuti klapivars, mis tuleb üle lihvida. Ühtlasi paigaldatakse väiksema siseavaga juhtpuks. Löögi- ja surveklapi kummist amortisatsioonirõngad, mis on mõranenud või kaotanud elastsuse, asendatakse uutega.

Pärast remonti kokkupandud vesioinas proovitakse hüdrauliliselt rõhuga 5, 10 ja 15 atü. Proovimiseks ühendatakse vesioinas toru kaudu pumbaga. Toru kinnitatakse ääriku abil vesioina löögitoru väljumisava külge.



Joon. 278. Vesioina proovimine:
1 — vesioinas; *2* — manomeeter; *3* — pump koos veevanniga.

Automaatjootja ПА-2 remont. Automaatjootjate peamisteks defektideks on: klapivedru nõrgenemine, klapipesa tööpinna ja augu kulumine, klapi korpuse resti kulumine.

Elastsuse kaotanud klapivedru asendatakse uuega. Klapipesa kulunud tööpind treitakse üle treipingil. Pesa ja resti avad hõõritsetakse suurendatud mõõtesse. Et pesa ja resti avade telgjooned ühtiksid, hõõritsetakse nad üheaegselt (klapipesa keeratakse korpusesse). Seejuures tuleb klapivars asendada uuega, mis on valmistatud terasest 3.

Remonditud ja kokkupandud automaatjootjal kontrollitakse klapi hermeetilisust pumba abil rõhuga 0,7 atü. Peale selle proovitakse automaatjootja tootlikkust rõhul 0,4—0,5 atü. Automaatjootja tootlikkus loetakse normaalseks, kui täiesti avatud klapi puhul jootja kauss täitub 30 sekundi jooksul.

Lüpsimasinate ja piimatöötlemise seadmete remont

Lüpsiseadmete remont. Lüpsiseadmete remont seisneb vaakuumpumba, vaakuumballooni, vaakuumiregulaatori, vaakuummeetri, torustiku, lüpsikraanide, lüpsiku ja selle kaane, pulsaatori, kollektori ja nisakannude rikete kõrvaldamises.

Rotatsioonvaakuumpumbal kuluvad peamiselt labade liuad, rootori võlli kaelad ja pronksist laagripuksid. Labade kulunud liuad asendatakse uutega, mis valmistatakse terasest 50, karastatakse ja noolutatakse. Uuel liual peab labaga kokkupuutuv pind vastama laba soone kujule, silindriga kokkupuutuv pind aga silindri kujule. Rootori võlli kulunud kaelad treitakse ja lihvitakse üle vähendatud mõõtesse. Ühtlasi vahetatakse siis pronkspuksid uutega, milledel on väiksem siseläbimõõt.

Kolbvaakuumpumpadel kuluvad silinder, kolvirõngad, kolb, kolvisõrm, kepsu ülemise pea puks, väntvõll, kepsulaager, klapid, kepsupoldid ja silindrikaane tikkpoldid. Kulunud silinder, kolvisilmade avad, kolvirõngad, kolvisõrmed, kepsu ülemise pea puksid, väntvõlli vända- ja võllikaelad taastatakse samuti, nagu mootorite analoogilised detailid. Silindrid treitakse remontmõõtesse kuni 183 mm piirides. Pärast seda pannakse silindrisse hülss ja töödeldakse see kolvi nimimõõte järgi (180 mm). Vändakaelte lihvimisel peab muutumatuks jääma vända raadius, mis võrdub 70+0,1 mm. Kulunud kepsulaagrid asendatakse uutega, mis valmistatakse pronksist ОФ10-1 või ОЦС 6-6-3.

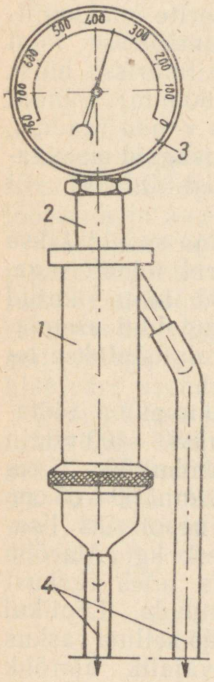
Kulunud klapid ja klapipesad lihvitakse ja soveldatakse lameda malmist sovelduspeaga ja seejärel teineteisega. Deformeerunud ja nõrgaks jäänud vedrud ning rikutud keermega silindrikaane tikkpoldid ja kepsupoldid asendatakse uutega. Tikkpoldid ja kepsupoldid valmistatakse terasest 45.

Pärast remonti kokkupandud kolbvaakuumpump töötatakse sisse stendil 1 tunni jooksul kiirusega 380—400 p/min ja proovitakse seejärel 30 minuti kestel alarõhul 20—25 cm elavhõbedasammast, suurendades alarõhku kuni 60—65 cm. Alarõhu 20—25 cm elavhõbedasammast saamiseks lisatakse vaakuumiregulaatorile raskus 0,8—1 kg. Alarõhu 60—65 cm elavhõbedasammast saamiseks tuleb raskust vaakuumiregulaatoril järk-järgult suurendada. Lõplikul proovimisel valitakse vaakuumiregulaatorile selline raskus (viht), mille juures saadakse tööks vajalik alarõhk 35—38 cm elavhõbedasammast.

Vaakuumiregulaatori peamisteks defektideks on klapipea ja klapipesa koonuspindade kulumine. Kulunud klapipesa treitakse üle, kuni pesa omandab teravad servad. Sel puhul tuleb klapp valida suurema peaga.

Vaakuumballooni peamiseks rikkeks on lekkimine. Vigane koht tuleb kinni keevitada. Vigase koha leidmiseks tuleb vaakuumballooni proovida rõhuga 2 atü.

Pulsaatoril esinevad kõige rohkem järgmised rikked: klappide tööpindade kulumine, membraani vigastus, lüpsiku kaane kraani tööpindade ja keermetatud detailide (surve- ja reguleerimiskruvide keermed). Kulunud tööpinnaga alumine klapp soveldatakse ja lihvitakse pesasse. Kulunud tööpinnaga ülemine klapp ja rikutud membraan asendatakse uutega. Lüpsiku kaane ja kraani kulunud tööpinnad soveldatakse pastaga ГОИ. Soveldatud kraanide hermeetilisust proovitakse õhurõhul 1 atü. Vigastatud keermega surve- ja reguleerimiskruvid asendatakse uutega.



Joon. 279. Nisakannu proovimine: *1* — nisakann; *2* — otsik; *3* — vaakuummeeter; *4* — õhu liikumise suund.

Pärast remonti kokkupandud pulsaator peab normaalselt töötama vaakuumi langemisel kuni 14 cm elavhõbedasammast ja tema pulseerimissagedus peab kruvist reguleerimisel sujuvalt muutuma 1 kuni 120-ni minutis.

Lüpsiku tavaliseks defektiks on kere ja äärise kõverdumine. Kõverdunud kohad õgvendatakse puitvasaraga. Pärast niisugust parandamist tuleb proovida lüpsiku hermeetilisust ja tugevust vaakuumil 65 cm elavhõbedasammast.

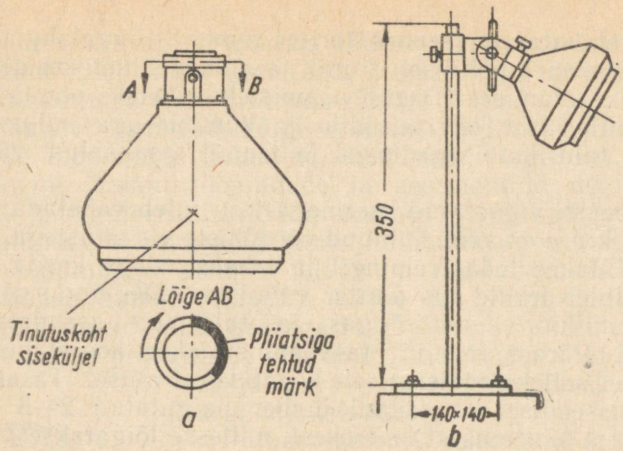
Kollektori kõige sagedasemaks defektiks on klappide tööpindade kulumine ja membraani vigastused. Klappide kulunud tööpinnad soveldatakse ja lihvitakse plaadil ning pesas. Rikutud membraan vahetatakse uuega.

Nisakannude remont seisneb peamiselt kulunud või vigastatud nisakummide või kummivoolikute vahetamises.

Pärast remonti kokkupandud nisakannul kontrollitakse vaakuumi, mille suurus nisaaluses ruumis peab olema vähemalt 33—35 cm elavhõbedasammast. Vaakuumi kontrollitakse vaakuummeetri abil, mis pistetakse nisakannu (joon. 279).

Koorelahutajate (separaatorite) remont. Koorelahutajate remont seisneb põhiliselt trumli ja ajammehhanismi defektide kõrvaldamises. Trumli peamisteks riketeks on: taldrikutehoidja toru keermе, kiilu ja kummirõnga kulumine, samuti taldrikute vigastused ja trumli tasakaalust väljaminek.

Tugevasti vigastatud keermega toru tuleb vahetada; kui toru ja keere on vähe kulunud või tühiste vigastustega, siis kontrollitakse teda treipingil ja tehakse keere korda. Sel puhul tuleb torule uus mutter valmistada. Kulunud või rikutud kiilud, kummirõngas ja taldrikud asendatakse uutega. Pärast remonti tasakaalustatakse koorelahutaja trummel selleks spetsiaalselt kohandatud alusel. Tasakaalustamisseadisel on trumli ümber paigutatud 2—3 mm paksusest lehtterasest kaitsekest, millesse lõigatakse kausi kõrgune (kuni trumli pesa põhjani) aken, mille kaudu tehakse trumlialusele värtnale jooned. Tasakaalustamise kergendamiseks ja pingi tundlikkuse suurendamiseks asetatakse trumli alla värtnale 50—60 mm läbimõõduga rõngas. Kui tasakaalustuspingina kasutatakse alust, millel vertikaalvõll pöörleb kuullaagritel, siis tuleb viimased asendada liugelaagritega. Tasakaalustusseade asetatakse kindlale vundamendile, mis ei rappu. Trummel tasakaalustatakse täielikult kokkupanduna. Esialgu tasakaalustatakse trumli ülemine osa. Selleks asetatakse ta pingi värtnale, pannakse pöörlema ning tehakse taldrikutehoidja kesktoru siseküljele pehme punase pliiatsiga ilma tugevasti vajutamata märgid (pliiats peab kergelt puudutama kesktoru seina). Kui trummel pöörlema hakates tugevasti viskub, siis tuleb teda esialgselt tasakaalustada madalal pöörlemiskiirusel (1000 kuni 3000 p/min). Avastatud tasakaalutus (pliiatsi märk ainult ühel pool kesktoru siseküljel) kõrvaldatakse tina külgejootmise teel trumli kesta (kaane) sisekülje alumisse ossa, kohta, mis on diametraalselt vastasküljel pliiatsimärgi otsa kohal (joon. 280, *a*). Külgejoodetava tina hulk (umbes 5—20 g) määratakse vastavalt pliiatsimärgi mõõdetele. Et tina oleks kergem joota, paigutatakse trumli kaas vastavale rakisele (joon. 280, *b*). Tina joodetakse järgmiselt. Tina pealesulatamise koht (vastavalt pliiatsi jäljele) puhastatakse räbustajaga ja asetatakse sellele kohale vastav varem ettevalmistatud tükk tina, mis ei tohi sisaldada mingeid lisandeid, eriti aga pliid, üle 1%, ja kuumutatakse tinutuskohta väljastpoolt



Joon. 280. Separaatori trumli tasakaalustamine:
a — tina pealesulatamise koht trumli staatilisel balansseerimisel; *b* — rakis trumli ülesseadmiseks tina pealesulatamisel.

jootelambiga. Kui tina on sulanud, niisutatakse kaant veega, võetakse siis ettevaatlikult rakiselt maha ja jahutatakse vees. Seejärel pannakse trummel uuesti kokku ning kontrollitakse.

Pärast seda tasakaalustatakse trummel alumise osa järgi (värtna või sellele asetatud rõnga järgi). Kui trummel ei ole tasakaalus, sulatatakse tina kaane ülemise osa alumisele küljele, pliiatsijoone otsa kohale. Tasakaalustatud trummel peab tööpööretel pöörlema täiesti rahulikult ja tasakaal peab säilima, kui teda värtnal pöörata 180°.

Ajammehhanismil kuluvad laagrid, hammasrattad, friktsiooni detailid ja pidur. Kulunud laagrid ja hammasrattad asendatakse tavaliselt uutega. Friktsiooni poolrõnga ja linkide kulumisel vahetatakse need samuti uutega. Hammasratta süvendi kulunud tööpind treitakse suurendatud mõõtesse.

Kulunud piduriklots asendatakse uuega, mis valmistatakse fiibrist või puidust, kulunud piduriketas aga treitakse üle. Pärast remonti kokkupandud koorelahutajat kontrollitakse esialgu tühikäigul, pärast aga koormuse all. Tühikäigul proovimisel peab trummel 2,5 minuti jook-

sul sujuvalt arendama normaalse pöörlemiskiiruse ja peatuma 3 minuti järel pärast vändast pööramise katkestamist. Ajammehhanism peab töötama sujuvalt ilma kloppimiseta ja sööbimiseta, pidur aga peab sujuvalt pidurdama pöörleva trumli 1—1,5 minuti jooksul. Koormuse all proovimiseks valatakse normaalse kiirusega pöörlevasse trumlisse 35—40°-ni soojendatud vett. Normaalselt töötaval koorelahutajal peab vesi voolama välja mõlemast torust ja tema nivoo ujukikambris peab vastama märgile. Kõrvalised vee läbiimmitsemised ei ole lubatud.

Lambapügamismasinate remont

Pügamismasinate elektriagregaadi mootori kulunud detailid ja sõlmed remonditakse samuti nagu autode ja traktorite analoogilised detailid ja sõlmed.

Lambapügamismasinate peamisteks defektideks on: lõikeaparaadi kammi ja noa rikked ning nürinemine. Nürid noad ja kammid teritatakse spetsiaalsel teritusaparaadil ТАД-1 või ТА-6, mis kuuluvad elektriagregaadi komplekti. Algul teritatakse kammid ja noad kettal, mis on kaetud pastaga. Viimane on valmistatud 50% korundpulbrist, teralisusega 150—200 ja 50% avtooli ning petrooleumi segust, pärast aga kettal, mis on niisutatud õli ja petrooleumi seguga. Teritamisel hoitakse nii nuga kui ka kammi spetsiaalse hoidjaga, mis tagab kogu teritatava pinna ühtlase surve vastu ketast. Õigel teritamisel peavad joonekesed noa ja kammi tööpinnal olema sirged ja asetsema terituskетta pöörlemise suunas. Kui mitmel korduval terituskatsel ei ole võimalik saada sirgeid jooni noa või kammi tööpinnal, tuleb teritusaparaadi ketast kontrollida ja tarbe korral üle treida. Pragunenud nuga või kamm asendatakse uuega. Kammi piide teravad otsad nüristatakse luisuga.

Lambapügamismasinatel võib peale tähendatud rikete esineda veel järgmisi defekte: hoova kulumine ja deformeerumine, tugivarda laagri kulumine, samuti survekäppade nukkide, hoova pöördetsentri kuulpea, ekstsentriku võlli laagrite, vända sõrme, ülekandevõlli laagrite, ülekandemehhanismi hammasrataste ja survevarda kulumised.

Kõverdunud hoob õgvendatakse külmalt. Tugivarda laager, survekäpad ja hoova pöördetsenter asendatakse kulu-

mise korral uutega. Ekstsentriku võlli ja ülekandevõlli kulunud laagrid hööritsetakse suurendatud mõõtesse. Ühtlasi vahetatakse võllid uutega, mille kaelte läbimõõt on vastavalt suurem. Kulunud vända sõrm, ülekandemehhanismi hammasrattad ja survevarras vahetatakse samuti uutega. Pärast remonti kokkupandud pügamismasin peab liikuma sujuvalt, ilma sööbimiste ja kloppimisteta, olgu šarniirmehhanism mis tahes asendis.

Ripptеede ja veoseadmete remont

Üheröõpalise ripptee tavalisteks defektideks on: postide lahtilogistumine ja nende osade kinnituste lõdvenemine, puitpostide pehastumine, samuti murdumised ja lõhed ning läbipaindumised kandekonstruktsiooni laudades, rööpa ripatsite, klambrite ja konksude pragunemine või deformeerumine, roopa kaardumine või väändumine, vagonettide rullide ja telgede ning laagrite kulumine.

Tähendatud defektid kõrvaldatakse peamiselt logisevate detailide kinnitamisega, vigastatud detailide vahetamisega, deformeerunud detailide rihtimisega ning mõningate vigastatud kohtade keevitamisega. Pärast remonti kokkupandud ripptee proovitakse koormuse all; koormus asetatakse vagonetti. Vastavalt koormatud vagonetiga sõidetakse läbi kogu tee. Tugipostid ei tohi seejuures kõikuda ega viltu vajuda.

X jagu

MASINA-TRAKTORIPARGI REMONDI ORGANISEERIMINE

PLAANILIS-ENNETAVA REMONDI SÜSTEEM

Sotsialistlikus põllumajanduses rakendatakse kolhooside ja sovhooside masina-traktoripargi tehnilisel teenindamisel plaanilis-ennetavat süsteemi, mis seisab masinate igavahetuselises ja perioodilises tehnilises hooldamises, samuti nende perioodilises jooksvas, keskmises (ainult autode) ja kapitaalremondis.

Tehniline hooldamine on masinate tehnilise teenindamise peamiseks liigiks, kujutades endast abinõude süsteemi, mille kohaselt tuleb masinaid igas vahetuses ja perioodiliselt kohustuslikult tehniliselt hooldada, õigeaegselt määrida, puhastada, nende kinnitusi pingutada, neid reguleerida ja kõik avastatud rikked kõrvaldada.

Tehnilise teenindamise profülaktiliste operatsioonide loetelu ja perioodilisus on toodud spetsiaalsetes, iga masina margile kohandatud reeglites.

Igavahetuselisi tehnilisi hooldamisi sooritatakse vahetuste vaheaegadel, perioodilisi tehnilisi hooldamisi, jooksvaid, keskmisi (autodele) ja kapitaalremonte aga sõltuvalt masina poolt väljatöötatud tundide arvust või töö mahust.

Masinate tööperioode üht liiki tehnilisest teenindamisest või remondist kuni järgmiseni on hakatud nimetama remontidevaheliseks ajaks. Traktorite remontidevahelist aega väljendatakse pehmekünnihektarites, kombainidel koristatud pindala hektarites ja autodel läbisõidu kilomeetrites.

Perioodilised tehnilised hooldamised, milliseid eristatakse vastavate numbrite järgi, korduvad teatavas kind-

las järjekorras. Traktoritele on ette nähtud neli perioodilist tehnilist hooldamist, kombainidele — kolm, autodele kaks tehnilist teenindamist ja põllumajandusmasinatele — üks tehniline hooldamine.

Peale selle tehakse vahet lihtsate ja keeruliste tehniliste hooldamiste vahel. Keeruliste tehniliste hooldamiste hulka kuuluvad need tööd, mis sisaldavad kontrollimis-reguleerimis- ja remondioperatsioone.

Traktorite, kombainide ja teiste masinate tehnilistel hooldamistel tuleb täita remondi tüüptehnoloogias ettenähtud nõudeid.

Keerulised tehnilised hooldamised ning remonttööd masinate sunnitud seisakuid põhjustanud rikete kõrvaldamiseks on tehtud ülesandeks liikuvatele remonditöökodadele, kus töötavad spetsiaalsed remonditööliste brigaadid.

Liikuva töökoja brigaadi kuuluvad: 7. kategooria meister-brigadir, 6. kategooria montaažilukksepp ja 5. kategooria lukksepp-autojuht.

Meister-brigadir juhatab brigaadi töölisi ja traktoriste, kes võtavad osa keerulistest tehnilistest hooldamistest, kontrollib nende poolt tehtud tööde kvaliteeti, annab remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökojale tellimusi remonttöödele, võtab vastu tagavaraosad laost, samuti materjalid ning vahetusfondi sõlmed ja agregaadid, peab töökoja tööde arvestuse žurnaali, kontrollib ohutustehnika ja tuletõrjeabinõude täitmist tööliste poolt, organiseerib töökoja seadmete, aparaatide, abinõude ja tööriistade tehnilist hooldamist ning jooksvat remonti ja annab aru tagavaraosade, materjalide ja vahetusfondi sõlmede ning agregaatide kulust.

Montaažilukksepa ülesannetesse kuuluvad lukksepa- ja montaaztööd, plekksepa- ja vasesepa-, sepa- jt. tööd, mis on seoses keeruliste tehniliste hooldamistega. Ühtlasi on ta kohuseks liikuva töökoja seadmete ja abinõude tehniline hooldamine ning jooksev remont.

Lukksepp-autojuht peale autojuhtimise teeb koos montaažilukksepaga montaaž- ja lukksepa- ning muid töid.

Igavahetuselisi ja lihtsaid tehnilisi hooldamisi traktorite, kombainide ja teiste põllumajandusmasinate juures teevad traktoribrigaadi töölised iseseisvalt.

Masina-traktoripargi tehnilise teenindamise organiseerimisel liikuva töökoja alalistest töölistest koosnevate spetsiaalsete brigaadidega on aluseks võetud kogemused,

mis on saadud plaanilis-ennetava tehnilise teenindamise ja remondi süsteemi rakendamisel tööstustes, auto- ja raudteetranspordis.

Liikuvate töökodade üldjuhtimine on pandud remondi- ja tehnikajaama, sovhoosi või kolhoosi remonditöökoja juhatajale, kes koostab liikuvate töökodade jaoks igapäevased tööülesanded ja kontrollib nende täitmist.

Niisuguse tehnilise teenindamise süsteemi korral on remonditöökoja juhataja alati informeeritud traktoribrigaadide masina-traktoripargi tehnilisest seisundist ja tal on alati võimalik iga masina plaanilist remonti õigeaegselt ette valmistada.

Masinate keeruliste tehniliste hooldamiste õigeaegse ja heakvaliteedilise läbiviimise tõttu pikenevad masinate remontidevahelised ajad tunduvalt, kuid samuti väheneb tööde maht jooksvatel ja kapitaalremontidel.

Jooksev remont kujutab endast sellist remondiliiki, mille puhul traktorite ja teiste masinate defektide kõrvaldamisel on lahtimonteerimine ainult osaline.

Jooksval remondil puhastatakse masinad porist, reguleeritakse üksikuid sõlmi ja mehhanisme, asendatakse kulunud detailid uutega või remonditutega.

Jooksvat remonti tehakse kolhooside ja sovhooside remonditöökodades sõltuvalt masinate tehnilisest seisukorrast ja remontidevahelistest aegadest.

Keskmine remont kujutab endast niisugust remondiliiki, kus kapitaalremont tehakse auto ühele või kahele agregaadile (näiteks mootorile) ning jooksev remont masina kõigile teistele agregaatidele.

Kapitaalremont kujutab endast niisugust remondiliiki, kus defektide kõrvaldamiseks on tarvis masinad täielikult lahti võtta.

Masinate kapitaalremondi puhul tuleb teha järgmised tehnoloogilised operatsioonid: masin võetakse lahti ja pestakse kõik detailid puhtaks; detailid kontrollitakse ja sorteeritakse, eraldades nende hulgast detailid, mis on kõlblikud remondita, mis kuuluvad remontimisele, ja kõlbmatud detailid, mis saadetakse utiili; taastatakse ja remonditakse üksikud detailid, sõlmed ja agregaadid; agregaadid ja masinad pannakse kokku, reguleeritakse ja proovitakse (katsetatakse).

Pärast kapitaalremonti peab olema masina töövõime täielikult taastatud.

Kapitaalremont tehakse tarviduse järgi sõltuvalt masinate tehnilisest seisukorrast ja remontidevahelistest tööaegadest.

MASINA-TRAKTORIPARGI REMONDI MEETODID

Põhialused ja määrangud

Masin koosneb suurest hulgast detailidest, sõlmedest ja agregaatidest.

Detailiks nimetatakse teatavast materjalist tehtud ühest tükist masinaosa, näiteks roomiku lindi sõrm, lindi lüli, tähtratas, väntvõll jne. Detaili, millest alustatakse sõlme või agregaadi kokkupanekut, nimetatakse baasiliseks detailiks, näiteks silindrite plokk, käigukast jt.

Sõlmeks nimetatakse masina osa, mis kujutab endast mitme detaili ühendust, sõltumata ühenduste liigist ning nende teostamise meetoditest, näiteks kepsu-kolvigrupp, plokikaas kokkupanduna, käigukasti pealmine kaas jne. Sõlme, millest alustatakse agregaadi või masina kokkupanekut, nimetatakse baasiliseks sõlmeks, näiteks masina raam jt.

Agregaadiks nimetatakse masina osa, milles detailid ja sõlmed on kokku ühendatud valmismehhanismiks, mis täidab kindlaksmääratud funktsiooni. Agregaadid jaotatakse põhi- ja abiagregaatideks.

Põhiagregaatide hulka kuuluvad mootor, käigukast, tagasild, esisild, rooliseade. Abiagregaadid on veepump, õlipump, kütusepump jt.

Masinate remondiks nimetatakse tööde kompleksi, mille abil taastatakse masina põhilised ekspluatatsioonilised parameetrid, vastavalt kinnitatud tehnilistele tingimustele, mis on ette nähtud ühe või teise remondiliigi jaoks. Kasutatavad remondimeetodid sõltuvad aga remondiettevõtte tüübist ja remonttööde mahust.

Remondimeetodite all mõistetakse remonditootluse organiseerimise viise ja võtteid, mille juures remonttööd on liigestatud ja spetsialiseeritud üksikute agregaatide, sõlmede ja detailide järgi.

Remonttööde liigestuse astme järgi eristatakse järgmisi masinate remondi meetodeid: brigaadiline, sõlm-, voolusõlm-, agregaat- ja voolumeetod.

Masinate brigaadiline remondimeetod

Masinate brigaadiliseks remondimeetodiks nimetatakse sellist remonditootluse organiseerimise vormi, kus kokku- ja lahtimonteerimise ning lukksepa- ja sobitustööd on täielikult ühe brigaadi ülesandeks.

Brigaadilise meetodi üheks iseloomulikuks tunnuseks on kõigi tööde täielik universaalsus ja igasuguse spetsialiseerituse puudumine, mistõttu töölisi ei saa kasutada vastavalt nende kvalifikatsioonile.

Brigaadilisel meetodil remontis iga traktoribrigaad nendele kinnistatud traktorid, kombainerid aga nendele kinnistatud kombainid.

Brigaadilise meetodi korral masinate detaile ei ühistatud, vaid need tulid tagasi asetada samale masinale, millelt nad maha võeti. Seepärast venisid ka masinate seisuajad remondiks pikaks.

Brigaadilisel meetodil on tööjõudlus ja masinate remondi kvaliteet madal, sest brigaadi remondipersonal ei oma küllaldast kvalifikatsiooni.

Traktorite, kombainide ja teiste põllumajandusmasinate remondi organiseerimisel on brigaadiline meetod kõige algelisem vorm.

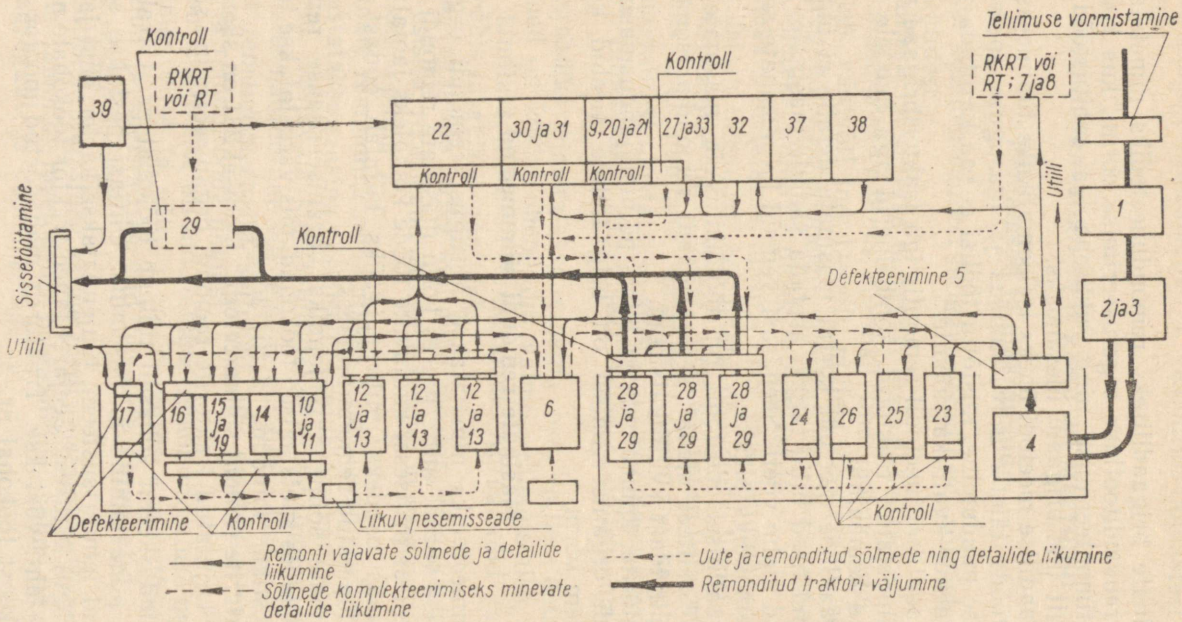
Masinate remondi sõlmmeetod

Sõlmmeetodiks nimetatakse niisugust remondi organiseerimise vormi, mille juures kogu masinate remondi tehnoloogilisse protsessi kuuluvate tööde kompleks jaotatakse üksikuteks osadeks, millest igaüks kujutab endast ühe sõlme lõpetatud remondiprotsessi.

Masinate sõlmede remondiks organiseeritakse remonditöökodades spetsiaalsed töökohad, mis varustatakse tüüpseadmestiku, abinõude ja riistadega.

Traktorite remont sõlmmeetodil. Joonisel 281 on skemaatiliselt kujutatud traktorite remondi organiseerimine sõlmmeetodil.

Toodud skeemi kohaselt toimub töökohal nr. 1 traktori väline puhastamine ja pesemine. Ühtlasi pestakse sellel töökohal jahutussüsteem, tühjendatakse karter õlist ja kütusepaagid kütusest. Seejärel läheb traktor töökohale nr. 2, kus ta lahti võetakse. Traktorilt mahavõetud mootor võetakse koost töökohal nr. 3.



Joon. 281. Traktorite remondi organiseerimise tüüpskeem.

Koik traktori koostvõetud detailid pestakse töökohal nr. 4. See töökoht on paigutatud vahetult traktori ja mootori lahtivõtmise töökohtade taha, et vältida detailide ja sõlmede ülearust transportimist.

Traktori pestud ja puhastatud detailid defekteeritakse töökohal nr. 5. Samal töökohal märgistatakse detailid mitmes värvuses värvidega või varustatakse vastavate lipikutega.

Selline detailide märgistamissüsteem kergendab tootmise organiseerimist märgatavalt, kindlustab ettenähtud tehnoloogilise distsipliini ja traktori kõikide detailide suunamise defekteerimisele.

Defekteerimisel sorteeritakse detailid kolme rühma: detailid, mis on kõlblikud remondita, remonditavad ja taastatavad detailid ja kõlbmatud (utiili antavad) detailid.

Detailid, mis on lubatud traktorile paigaldada ilma remondita, suunatakse töökohale nr. 6.

Vähem või rohkem remonti vajavad detailid lähevad edasi vastavatele töökohtadele.

Kõlbmatud detailid praagitakse välja ning antakse vanametalli lattu.

Detailid ja sõlmed komplekteeritakse töökohal nr. 6.

Et töökohal nr. 6 oleks võimalik sõlmi täielikult komplekteerida, suunatakse sinna peale nende detailide, mis kõlblikena tulid defekteerimisosakonnast, ka tsehhides remonditud detailid ja samuti uued detailid varuosade laost.

Positsioonide tähendused joonisel 281.

1 — traktorite väline puhastamine ja pesemine; *2* — traktorite lahtivõtmine agregaatideks, sõlmedeks ja detailideks; *3* — mootori lahtivõtmine sõlmedeks ja detailideks; *4* — sõlmede ja detailide pesemine, ploki, plokikaane, sisse- ja väljalaskeorude hüdrauliline proovimine; *5* — detailide defekteerimine; *6* — sõlmede komplekteerimine; *7* — silindrite ja hülsside puurimine ning lihvimine; *8* — vänt- ja jaotusvõllide kaelte lihvimine; *9* — laagrite valamine; *10* — laagrite sisetreimine; *11* — kepsu-kolvigrupi remont; *12* — mootoriploki, tagakanduri ja hooratta remont; *13* — mootori kokkupanek; *14* — plokikaante ja klappmehhanismi remont; *15* — õlipumba, õlifiltri, veepumba ja karteri remont; *16* — toitesüsteemi ja regulaatori remont; *17* — elektriseadmete remont; *19* — sidurite remont, friktsioonkatete ümberneetimine ketastel ja pidurilintidel; *20* — radiaatorite remont; *21* — paakide, õhupuhastite remont ja mitmesugused plekitööd; *22* — mootori sissetöötamine ja katsetamine; *23* — käigukasti, rihmaratta ja jõuvõtuvõlli ajami remont; *24* — raami ja tagasilla korpuse remont; *25* — rooliseadme, esitelje, roomikute kandjate ja lindi remont; *26* — diferentsiaali, vaheülekande, pooltelgede katete, friktsioonide ja külgülekannete remont; *27* — tiibade, kapoti, istme, haakeseadme, rataste, kabiini, juhtkangide ja -pedaalide remont; *28* — tagasilla ja käiguosa kokkupanek; *29* — traktori lõplik kokkupanek ja sissetöötamine; *30* — lukksepatööd; *31* — mehaanikatööd; *32* — keevitustööd; *33* — sepatööd; *34* — tagavaraosade ladu; *37* — tööriistade ladu; *38* — materjalide ladu; *39* — kütuse ja määrdeainete ladu.

Lubamatu on detaile suunata otse sõlmede kokkumonteerimise kohtadele ilma komplekteerimisosakonda läbimata. Selline nõue loob kindla korra tagavaraosade kulutamisel.

Silindrihülsside puurimine ja lihvimine (töökoht nr. 7) ja väntvõlli kaelte lihvimine (töökoht nr. 8) toimub remonditehastes või remonditöökodades, mis on varustatud vastavate tööpinkidega.

Töökoht nr. 9 on laagrite valamiseks, töökoht nr. 10 — kepsu- ja raamlaagrite treimiseks.

Töökohal nr. 11 remonditakse kepsu-kolvigruppi. Töökohal nr. 12 ja 13 remonditakse mootoriplokke ja pannakse kokku traktorite mootorid.

Töökoht nr. 14 on mootorite plokikaante remontimiseks.

Töökohal nr. 15 remonditakse ja pannakse kokku õlipump, õlifilter, rõhutasandi, õlimagistraal, ventilaator, veepump, karteri alumine osa, ja proovitakse õlipump.

Töökoht nr. 16 on ette nähtud nii karburaator- kui ka diiselmootorite kütuseaparatuuri detailide remontimiseks, kokkupanemiseks ja proovimiseks.

Traktorite elektriseadmestiku detaile remonditakse, pannakse kokku ja proovitakse töökohal nr. 17.

Sidur, aktseleraator, mootori juhtimisvardad, käivitusmootori ülekandemehhanism, siduriketaste, juhtimissidurite ja pidurilindi friktsioonkatted võetakse lahti, remonditakse ja pannakse kokku töökohal nr. 19.

Vee- ja õli radiaatorid ning termostaat võetakse lahti, remonditakse, pannakse kokku ja proovitakse töökohal nr. 20.

Töökohal nr. 21 remonditakse kütusepaagid, õhupuhasti, õhutorustik, toite- ja õlitorud.

Mootor töötatakse sisse ja proovitakse töökohal nr. 22.

Töökohal nr. 23 remonditakse käigukastid.

Tagasilla kere, lõppülekanded, esitelje kronsteinid, vahetoe tugilaagrid remonditakse töökohal nr. 24.

Roomiktraktorite remontimisel võetakse roomikute kärud ja lindid lahti, remonditakse ja pannakse kokku töökohal nr. 25. Ratastraktoritel remonditakse nimetatud töökohal esisilda ja rooliseadet.

Töökohal nr. 26 remonditakse juhtimissidurite võlle, vedavaid hammasrattaid, juhtimissidurite trumleid, lõppülekande, diferentsiaalide, vaheülekannete, poolteelgede ümbriste, pidurite ja rihmaratta detaile.

Töökohal nr. 27 needitakse üle raam ning remonditakse taga- ja esirattad, külgtiivad, kapott, kabiin, haakeseade ja juhiiste.

Traktori tagasild ja käiguosa pannakse kokku töökohal nr. 28. Lõplikult pannakse traktor kokku ja töötatakse sisse töökohal nr. 29. Traktor koostatakse tupikviisil. Selle viisi puhul paigutatakse traktori raam liikumatule stendile (enamasti põrandale pukkidele), töökohtadel remonditud sõlmed ja agregaadid aga transporditakse monteerimistsehhi, kus nad paigaldatakse traktori remonditud raamile. Spetsialiseeritud töökohtadel remondivad masinate sõlmi vastava kvalifikatsiooniga alalised töölised. Traktorite üksikud detailid, mida on tarvis remontida spetsialiseeritud tsehhides (keevitus-, sepa-, mehaanika- jt. tsehhides), remonditakse ilma nende kuuluvust ühe või teise sõlme juurde arvestamata.

Traktorite remonttööde sellisel jaotusel luuakse parimad võimalused seadmete, tööriistade ja remonditöökodade tootmispinna ärakasutamiseks.

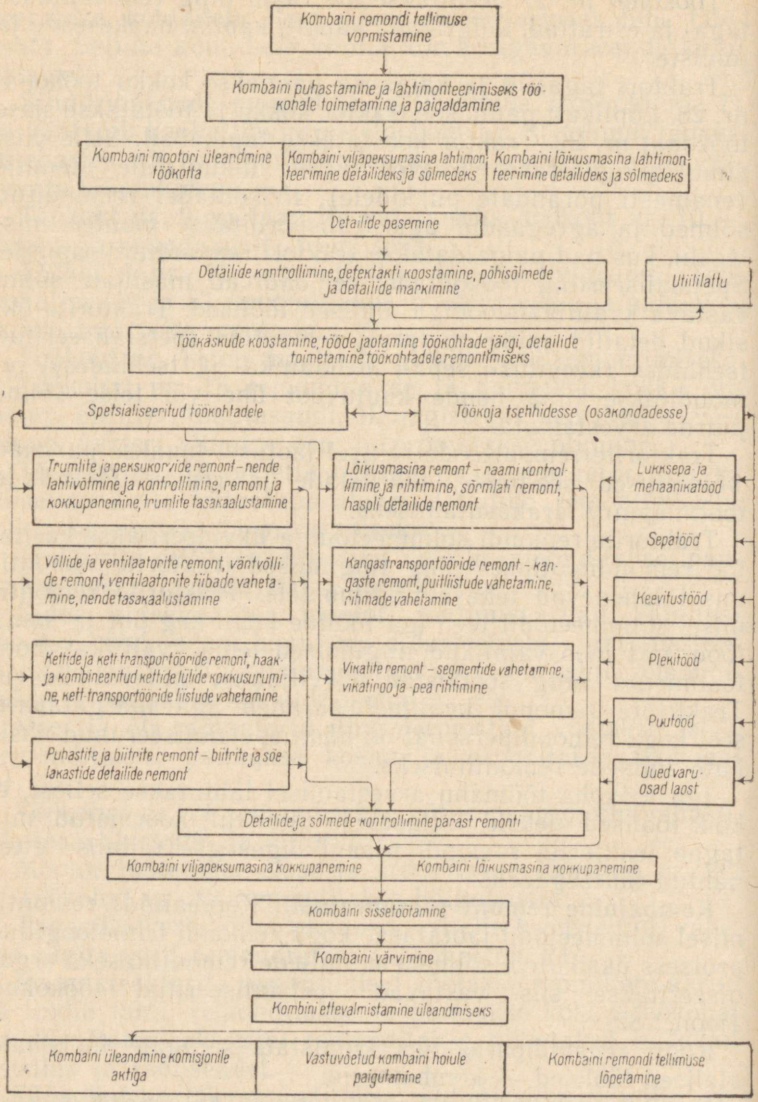
Traktorite remondi sõlmmeetodiga likvideeritakse käsitsi töö remonditootluses ning tingimused traktorite remontimisel lähenevad tehase tingimustele. Traktorite remontimisel sõlmmeetodil teeb iga tööline kogu aeg üht ja sama tööd, mis loob vajalikud tingimused tema kvalifikatsiooni tõstmiseks ning soodustab tööviljakuse pidevat kasvu. Traktorite remondi kvaliteet paraneb aga märgatavalt, sest kogu remondipersonal on hästi spetsialiseerunud üksikute sõlmede remontimiseks.

Iga töökoha töömahu arvestamisel lähtutakse sellest, et kõik töölised oleksid ühtlaselt ja täielikult koormatud, mis tagab traktorite remondi plaani õigeaegse täitmise ettenähtud tähtaegadeks.

Kombainide remont sõlmmeetodil. Kombainide remontimisel sõlmmeetodil jaotatakse kogu remondi tehnoloogiline protsess üksikutele sõlmedele, millede remontimiseks organiseeritakse siis vastavad spetsialiseeritud töökohad (joon. 282).

Kogu remondiperioodiks kinnistatakse igale töökohale alalised töölised — kombainerid.

Remonti tulevad kombainid läbivad kõigepealt puhastuse ja kui tarvis, siis ka pesemise. Seejärel võtab montaažibrigaad kombaini koost lahti sõlmedeks, mis pärast pesemist suunatakse spetsialiseeritud töökohtadele.



Joon. 282. Tüüpskeem kombainide remondi organiseerimisest sõlmmeetodil.

Kombaini lahtivõetud ja pestud detaile defekteerib montaažibrigaadi brigadir. Iga remonditava kombaini kohta koostatakse defektakt, milles on arvesse võetud iga detaili tehniline seisukord. Vastavalt tüüptehnoloogiale on soovitav kombaini detaile remontida järgmistel töökohtadel:

töökoht nr. 72 heedri ja viljapeksumasina korpuse, põhukoguja raami, punkri ja juhiplatvormi remontimiseks. Samal töökohal pannakse ka kombain kokku. See töökoht ulatub piki üle kogu töökoja ja ta on jaotatud järgmisteks jaoskondadeks: lahtivõtmine ja pesemine, remont ja kokkupanek ning samuti ka sissetöötamine, reguleerimine ja värvimine;

töökoht nr. 92 trumlite ja peksukorvide remontimiseks; sel töökohal kontrollitakse ja õgvendatakse trumli võll, vahetatakse kulunud latid (tihvtid), balansseeritakse trumlid, remonditakse peksukorvid ja ventilaatorid;

töökoht nr. 93 võllide ja tigude remontimiseks; sellel töökohal kontrollitakse võllide sirgust ja rihitakse neid, remonditakse ja balansseeritakse konsoolteod, kinnitatakse kummi transportööride võllidele;

töökoht nr. 94 kettide ja transportööride remontimiseks; sellel töökohal kontrollitakse, monteeritakse ümber ja surutakse kokku kettide lülid, töötatakse ketid sisse, vahetatakse kett-transportööride liistud, rihitakse juht- ja pingutusketirataste kronsteine, remonditakse liist- ja kangastransportöörid;

töökoht nr. 95 libaslaudade, sõelakastide, kestade, katete, elevaatorite ja tigutransportööride, põhukoguja, põhupuistaja klahvide, sarjade ja nende pikendite, biitrite ja teratigude remontimiseks;

töökoht nr. 96 vikati ja selle ajami, haspli, sõrmede, sõrmlati, haspli vaheajami (kontrajami), heedri raami ja tõstevõlli remontimiseks ning vikati nookuri kontrollimiseks ja rihtimiseks;

töökoht nr. 82/15 heedri hüdraulilise tõstemehhanismi pumba ning tõstesilindrite remontimiseks (kombainil C-4);

töökoht nr. 81 käiguosa, rataste ja reduktorite remontimiseks (kombainil C-4).

Iga spetsialiseeritud töökoht varustatakse tarvilike seadmete, abinõude ning tööriistadega, mis peavad vastama tehtavate tööde iseloomule.

Niisugused üksikud kombaini detailid, mis ei kuulu spet-

sialiseeritud töökohtade nomenklatuuri, remonditakse ja restaureeritakse töökoja vastavates tsehhides või osakondades (sepa-, keevitus-, mehaanika-, laudsepa- jt. tsehhides).

Kombainide mootorid remonditakse töökoja mootoriremondi osakonnas või saadetakse remonditehasesse.

Remonditud agregaatidest, sõlmedest ja detailidest paneb kombaini kokku sama montaažibrigaad, kes selle lahti monteeris. Kombainid pannakse kokku töökohal nr. 72.

Kokkupandud kombain töötatakse sisse, värvitakse ja antakse üle vastuvõtukomisjonile.

Põllumajandusmasinate remont sõlmmeetodil. Tüüptehnoloogia kohaselt tuleb põllumajanduslike masinate remont organiseerida sõlmmeetodil.

Sõlmmeetodil põllumajandusmasinate remontimiseks on tüüptehnoloogias ette nähtud järgmised töökohad:

töökohad nr. 72 ja 73 — masinate lahtivõtmine, raamide remont ja masinate kokkupanek;

töökoht nr. 74 — detailide pesemine;

töökoht nr. 75 — detailide defekteerimine ja masinate komplekteerimine;

töökoht nr. 81 — käiguosa remont;

töökoht nr. 82/15 — hüdraulilise tõstuki remont;

töökoht nr. 83 — juhtimismehhanismide ja automaatide remont;

töökoht nr. 91 — kütteseadmete ja torustiku remont;

töökoht nr. 92 — viljapeksuseadme remont;

töökoht nr. 93 — võllide ja tigude remont;

töökoht nr. 94 — kettide ja transportööride remont;

töökoht nr. 95 — külgseinte, puhastite ja rappuvate libaslaudade remont;

töökoht nr. 96 — lõikeaparaatide, vikati ajamite ja kardaanliigendite remont;

töökoht nr. 97 — ketasseemendite, adrakorpuste ja kultivaatori käppade remont;

töökoht nr. 98 — täppismehhanismide remont.

Traktorite, kombainide ja põllumajandusmasinate remontimisel sõlmmeetodil on garanteeritud: tööviljakuse tõus, sest töölised on spetsialiseerunud kitsale erialale ning töökohad on varustatud spetsiaalsete seadmete, tööriistade ja abinõudega; remondi kõrge kvaliteet; remonttööde täitmine kõige lühemate tähtaegade jooksul, sest iga töökoha koormuse määramisel lähtutakse kõikide, üksikute

sõlmede juures töötavate tööliste täiskoormusest; tagavaraosade kulu vähenemine, sest detailide väljapraakimisel toimitakse õiglasemalt; seadmete, abinõude ja tööriistade täielikum ärakasutamine, masinate remondi omahinna alanemine, samuti tööjõukulu vähenemine remondil.

Traktorite remont voolu-sõlmmeetodil

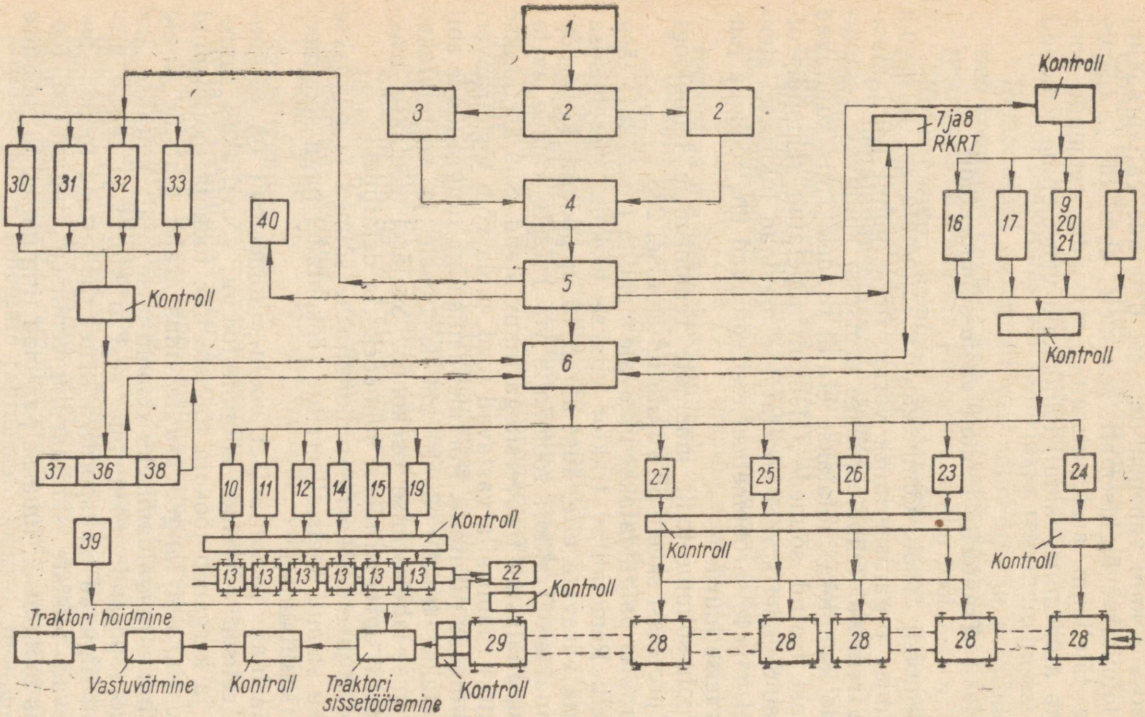
Remondi voolu-sõlmmeetodiks nimetatakse niisugust tootmise organiseerimise vormi, mille puhul kogu masinate remondi tehnoloogilisse protsessi kuuluvate remonttööde kompleks jaotatakse eraldi osadeks, mis kujutavad endast teatud sõlmede täielikult lõpetatud remondiprotsesse. Sellisel korral koostatakse masinad liikuvatel stendidel, mis kitsaröövpmelisel teel sõidavad ühe töökoha juurest teise juurde.

Voolu-sõlmmeetodil masinate remontimise tehnoloogilise protsessi skeem on kujutatud joonisel 283.

Traktor paigaldatakse liikuvale stendile (joon. 284) järgmiselt. Remonditav traktor viiakse töökojas pesemisosakonna väravate ette, kust algab 10 m pikkune kitsaröövpmeline tee. Traktori roomikute või rataste vahele asetatakse allalastud traaversitega liikuv stend. Siis asetatakse traktori raami alla vastavad toed, mida võib tõstetraaverseid mööda nihutada. Põrkmehhanismiga tungraudade abil tõstetakse traktor 5—10 cm kõrgusele ja veeretatakse pesemise-lahtivõtmise osakonda. Seejärel võetakse traktor lahti agregaatideks, sõlmedeks ja detailideks.

Selle meetodi korral remonditakse sõlmed ja pannakse kokku samuti spetsialiseeritud töökohtadel nagu sõlmmeetodi kasutamisel.

Masinate remontimisel voolu-sõlmmeetodil on järgmised eelised võrreldes sõlmmeetodiga: tööviljakus suureneb ja kergeneb töökoja tööliste töö; töökoja tootmispind väheneb, sest langeb ära tarvidus eraldi platside järele masinate paigaldamiseks remontimise ajal; hoitakse ära töökoja põranda rikkumine, sest traktorid ja teised masinad liiguvad transpordivankritel rööbasteed mööda; paranevad tööliste sanitaar-hügieenilised tingimused töökojas töötamisel; luuakse paremad tingimused tuleohutuse seisukohalt.



Joon. 283. Tehnoloogilise protsessi skeem traktorite remontimisel voolu-sõlmmeetodil.

Masinate remont agregaatmeetodil

Masinate remontimisel agregaatmeetodil vahetatakse rikkis agregaadid vahetusfondist saadavate korras agregaatidega.

Agregaatmeetodi puhul on masinate seisakud tehniliste rikete tõttu minimaalsed, mis võimaldab masina-traktoripargi jõudlust märgatavalt tõsta.

Agregaatmeetod mitte ainult lühendab masinate seisakuid põllutööde perioodil, vaid võimaldab ka remonditöökoda ühtlaselt koormata aastaringi. Agregaatmeetodi kasutamisel ei lühene mitte üksnes masinate seisuajad remondis, vaid paraneb ka remondi kvaliteet ja langeb selle omahind.

Masinate remont voolumeetodil

Voolumeetodiks nimetatakse niisugust tootmise organiseerimise vormi, mille juures valmistooted väljuvad järjekindlalt teatava kindla ajavahemiku järel, kindlaksmääratud tootmise rütmist kinni pidades.

Masinate remondil on voolumeetod kõige soovitatavamaks tootmise organiseerimise vormiks. Paljudes remondiettevõtetes ei ole aga loodud tingimusi selle meetodi kasutamiseks.

Positsioonide tähendused joonisel 283.

1 — traktorite väline puhastamine ja pesemine; *2* — traktorite lahtivõtmine agregaatideks, sõlmedeks ja detailideks; *3* — mootori lahtivõtmine sõlmedeks ja detailideks; *4* — sõlmede ja detailide pesemine, ploki, plokikaane, sisse- ja väljalasketorude hüdrauliline proovimine; *5* — detailide defekteerimine; *6* — sõlmede komplekteerimine; *7* — silindrite ja hülsside puurimine ning lihvimine; *8* — vänt- ja jaotusvõllide kaelte lihvimine; *9* — laagrite valamine; *10* — laagrite sisetreimine; *11* — kepsu-kolvigrupi remont; *12* — mootoriploki, tagakanduri, hooratta ja ühendustorude remont; *13* — mootori kokkupanek liikuvatel stendidel; *14* — plokikaante ja klappmehhanismi remont; *15* — õlipumba, õlifiltri, veepumba ja karteri remont, *16* — toitesüsteemi ja regulaatori remont; *17* — elektriseadmete remont; *19* — sidurite remont, friktsioonkatete ümberneetimine ketastel ja piduri-lintidel; *20* — radiaatorite remont; *21* — paakide ja õhupuhastite remont ning mitmesugused plekitööd; *22* — mootori sissetöötamine ja katsetamine; *23* — käigukasti, rihmaratta ja jõuvõtuvõlli ajami remont; *24* — raami ja tagasilla korpuse remont; *25* — rooliseadme, esitelje, roomikute kandjate ja lindi remont; *26* — diferentsiaali, vaheülekande, pooltelgede katete, friktsioonide ja külgülekannete remont; *27* — tiibade, kapoti, istme, haakeseadme, rataste, kabiini, juhtkangide ja -pedaalide remont; *28* — tagasilla ja käiguosa kokkupanek liikuvatel stendidel; *29* — traktori lõplik kokkupanek liikuvatel stendidel; *30* — lukksepatööd; *31* — mehaanikatööd; *32* — keevitustööd; *33* — sepatööd; *34* — tagavaraosade ladu; *35* — tööriistade ladu; *38* — materjalide ladu; *39* — kütuse ja määrdeainete ladu; *40* — utiililadu.

Et masinate remonti oleks võimalik voolumeetodil organiseerida, peab remondiettevõte olema ühtlaselt koormatud aastaringi, tootmisprogramm peab olema küllalt suur ning remonditavad masinad peavad olema võimalikult ühetüübilised.

REMONDIETTEVÕTETE TÜÜBID

Masina-traktoripargi tehniliseks teenindamiseks ja remontimiseks on ette nähtud järgmised remondiettevõtted: remondi- ja tehnikajaamade, sovhooside ja kolhooside töökojad ning remonditehased.

Remondi- ja tehnikajaama töökojad. Remondi- ja tehnikajaamade töökodade ülesandeks on tehniliselt teenindada ja remontida traktoreid, kombaine, põllumajandusmasinaid ja -riistu, samuti spetsiaalseid masinaid, loomakasvatusfarmide masinaid ning sisseseadeid ja teisi masinaid.

Masina-traktoripargi remontimiseks peavad remondi- ja tehnikajaama töökojas olema vastavad standardsed ja mittestandardsed tööpingid ja sisseseaded, rakised, lahtimonteerimise seadised, lõike- ja mõõteriistad. Joonisel 285 on esitatud remondi- ja tehnikajaama tüüptöökoda.

Masinate remondi tehnoloogilise protsessi kindlustamiseks tuleb remondi- ja tehnikajaama töökojas organiseerida tabelis 36 loetletud tsehhid ja osakonnad.

Remondi- ja tehnikajaamas koosneb masinate remondiprotsess järgmistest põhilistest töödest: masinate remondiks ettevalmistamine, masinate lahtivõtmine agregaatideks, sõlmedeks ja detailideks; detailide defekteerimine ja kontrollimine; detailide komplekteerimine sõlmede koostamiseks; detailide remont ja taastamine; masina sõlmede ja agregaatide koostamine; agregaatide sissetöötamine, proovimine ja kontrollülevaatus; masinate lõplik kokkupanek, sissetöötamine, proovimine ja värvimine; remonditud masina üleandmine.

Remondi- ja tehnikajaama töökoja koosseisu kuulub liikuv töökoda, mille ülesandeks on traktorite, kombainide ja põllumajandusmasinate keeruliste tehniliste hooldamiste läbiviimine põllutööde perioodil. Põllumajanduses on leidnud laialdast kasutamist autol liikuvad töökojad tüüp А ja Б.

Remondi- ja tehnikaiaama tüüptöökoja tsehhide, osakondade ja tehnoloogilise sisseseade loetelu

Nr. joon. 285	Tsehhide, osakondade ja sisseseade nimetus	Arv
	I. Lahtivõtmise ja pesemise osakond	
1	Kahe kohaga töölaud	1
2	Kütuse ja määrdeainete veo- ning tankimisvanker	1
3	Roomiktraktorite mootorite lahtimonteerimise stend	1
4	Ratastraktorite lahtimonteerimise stend	1
5	Jahutussüsteemi läbipuhumise seade	1
6	Sõlmede lahti- ja kokkumonteerimise stend	2
7	Auruküttega pesemisseade	1
8	Kõrgsurve-tsentrifugaalpump	1
9	Riiulid detailide jaoks	2
10	Hüdrauliline press	1
11	Montaažiabinõude kapp	1
12	Hüdrauliline press roomikute ülepressimiseks	1
13	Universaalne stend hüdrauliliseks proovimiseks	1
14	Rulltee	1
15	Ühe kohaga töölaud	1
16	Elektrivints traktorite pukseerimiseks	1
	II. Defekteerimise ja komplekteerimise osakond	
1	Defekteerija laud	2
2	Aparaatide ja riistade kapp	1
3	Ühe kohaga töölaud	1
4	Komplekteerijate lauad	3
5	Riiulid	11
6	Kontrollplaadi alus	1
7	Ristplaat	1
8	Tsentritega plaat	1
9	Kontrollija laud	1
10	Tsentritega plaadi alus	1
	III. Mootoriremondi osakond	
1	Lukksepa töölauad ühe töökohaga	4
2	Liikuvad stendid mootorite remontimiseks	4
3	Kontrollplaat	1
4	Riiulid	2
5	Universaal-sisetreipink	1
6	Stend ventilaatorite balansseerimiseks	1
7	Klappide soveldamise pink	1
8	Klapifaaside lihvimise pink	1
9	Vertikaalpuurpink	1
10	Plokikaante kokkupaneku stend	1
11	Hammaslattpress	1

Nr. oon. 285	Tsehhide, osakondade ja sisseseade nimetus	Arv
12	Stend õlipumpade ja servomehhanismide kontrollimiseks	1
13	Silindrite puurimise seade	1
14	Vertikaalne hooningpink	1
15	Teemanttreimise pink	1
16	Kontrollplaadi alus	1
	IV. Katsejaam	
1	Kahekordne stend mootorite külmalt ja koormuse all sissetöötamiseks	1
2	Kütuse- ja õlipaagid	1+1
3	Kontrollija laud	1
4	Riistakapp	1
5	Ühe kohaga töölaud	1
6	Liikuv stend mootorite kontrollülevaatuseks	1
	V. Vasesepa- ja valuosakond	
1	Ühe töökohaga töölaud	1
2	Radiaatorite südamike proovimise stend	1
3	Stend radiaatorite remontimiseks	1
4	Radiaatorite kontrollimise vann	1
5	Tõmbekapiga töölaud	1
6	Kontrollplaat	1
7	Laagrite survevalu stend	1
8	Töölaud	1
9	Riiul	1
10	Vahelehtede väljalõikamise abinõu	1
11	Laagriliudade kuumutamise ahi	1
12	Universaalne seade laagrite valamiseks, tiiglite mahutavusega 5—10 kg	1+1
13	Plaadi alus	1
	VI. Elektriaparatuuri ja akude remondi osakond	
1	Akupatareide laadimiskapp	1
2	Universaalstend elektriaparatuuri proovimiseks	1
3	Töölaud autode ja traktorite elektriseadmete remontimiseks	1
4	Riiulid	5
5	Kuivatuskapp	1
6	Vann detailide pesemiseks	1
7	Lauapuurpink	1
8	Kapp hapete ja destilleeritud vee hoidmiseks	1
9	Ühe kohaga töölaud	2
10	Alaldaja «Universal» akude laadimiseks	1
11	Abinõude ja tööriistade komplektide kapp	1

Nr. joon. 285	Tsehhide, osakondade ja sisseseade nimetus	Arv
	VII. Kütuseaparatuuri remondi osakond	
1	Diisli kütuseaparatuuri katsetamise stend	1
2	Tööstustes toodetud seadistega komplekteeritud kütuseaparatuuri katsetamise stend	1
3	Riiulid	3
4	Töölaud	1
5	Aparaat pihustite kontrollimiseks ja reguleerimiseks	1
6	Väike vann detailide pesemiseks	1
7	Hammaslattpress	1
	VIII. Traktorite remondi-montaaži osakond	
1	Töölaud kahe töökohaga	2
2	Alustoed (pakud) traktori raami alla panemiseks	—
3	Teisaldatav montaažilaud	3
4	Teisaldatav pesemismasin	1
5	Hüdrauliline press	1
6	Friktsioonide kokkupanemise stend	1
7	Riiulid	4
8	Töölaud ühe töökohaga	1
9	Roomikukärude montaažilaud	1
10	Kontrollplaat	1
11	Hüdrauliline press 20 t	1
12	Käigukastide kokkupanemise stend	1
13	Külgülekannete kokkupanemise stend	1
14	Käigukastide katsetamise stend	1
15	Teisaldatav universaalstend traktorite ja autode kokkupanemiseks	10
16	Teisaldatav garaažikompressor	1
17	Kontrollplaadi alus	1
	IX. Traktorite ja kombainide reguleerimise ja värvimise osakond	
1	Traktorite ja kombainide tankimisvanker	1
2	Töölaud ühe töökohaga	1
3	Seade traktorite katsetamiseks ja sissetöötamiseks	1
4	Ölipaagid	2
	X. Põllumajandusmasinate ja kombainide remondi osakond	
1	Töölaud kahe töökohaga	1
2	Töölaud ühe töökohaga	3
3	Montaažilaud	1
4	Töölaud vikati roogude remontimiseks	1
5	Tihvtide rihtimise stend	1

Nr. joon. 285	Tsehhide, osakondade ja sisseseade nimetus	Arv
6	Trumlite remontimise stend	1
7	Ventilaatorite balanssseerimise stend	1
8	Plekikäärid	1
9	Spetsiaalne plaat	1
10	Kettide remontimise ja sissetöötamise stend	1
11	Käsikäi	1
12	Seadis rummude sisetreimiseks	1
13	Töölaud rulliga, kangaste ümberkerimiseks	1
14	Riiulid	3
15	Teisaldatav montaažilaud	1
16	Koorimis-lihvimispink	1
17	Teisaldatav pesemisvann	1
18	Alus seadmete jaoks	1
19	Defekteerija laud	1
	XI. Sepistus- ja keevitusosakond	
1	Pneumaatiline vasar	1
2	Sepiste kuumutamise ahi	1
3	Karastamispaak	1
4	Termilise töötlemise ahi	1
5	Rihtplaat	1
6	Ahjude õhuventilaator	1
7	Töölaud ühe töökohaga	1
8	Riiul	1
9	Masuudipaak	1
10	Kahe tulega sepääs	1
11	Ääsiventilaator	1
12	Ühe ja kahe sarvega alasid	1+1
13	Sepakruustangid	1
14	Püramiidalus sepatööriistade jaoks	1
15	Söekast	1
16	Tõmbekummiga keevituslaud	1
17	Elektrikeevitusagregaat	1
18	Hapnikuballoonide alused	1
19	Teisaldatav sepääs	1
	XII. Puutöö- ja polstriosakond	
1	Puutöölaud	1
2	Polsterduslaud	1
3	Elektriküttega liimikeedunõu	1
4	Liivakäi	1
	XIII. Riistakamber	
1	Riiulid riistade hoidmiseks	10
2	Laohoidja laud	1
3	Aparaatide kapp	1

Nr. joon. 285	Tsehhide, osakondade ja sisseseadete nimetused	Arv
	XIV. Lukksepa- ja mehaanikaosakond	
1	Universaaltreipink	1
2	Universaaltreipink	1
3	Universaaltreipink	1
4	Risthöövelpink	1
5	Tööriistade kapid	9
6	Riiul	1
7	Töölaud ühe kohaga	1
8	Lauapuurpink	1
9	Koorimispink paindvõlliga	1
10	Tööpink kahe kohaga	1
11	Universaalne terituspink	1
12	Vertikaalpuurpink	1
13	Valmistoodete riiul	1
14	Kontrollplaat	1
15	Universaalne konsoolfreespink	1
16	Väntvõllide lihvimispink	1
17	Plaadi alus	1
	XV. Peamised tõsteseadmed	
1	Käsiajamiga sildkraana	2
2	Käsitali (lihttali)	2
3	Käsitali	1
4	Tali	4
5	Tali	1
6	Tali	1
7	Vanker mootorite vedamiseks	4
8	Tõstelauaga vanker	1
9	Teisaldatav konsoolkraana	1
10	Šahttõstuk	1
11	Käsivints šahttõstuki jaoks	1

Liikuv töökoda tüüp A on monteeritud autode ГАЗ-АА, ГАЗ-М ja ГАЗ-51 kinnisesse keresse, tüüp Б aga autode ЗИС-5 ja ЗИЛ-150 kinnisesse keresse.

Liikuvad töökojad on varustatud tööriistade komplektiga, abinõude, seadmete ja tagavaraosadega:

Liikuval töökojal tüüp Б on peale nende seadmete, millega on varustatud tüüp A, veel järgmised täiendavad seadmed: universaaltreipink, smirgelkäi, teisaldatav sepaääs, gaasikeevitusaparaat, elektritrell ja ühe-tonnise tõs-

tejõuga kraana. Tööpinkide käitamiseks kasutatakse elektrienergiat, mida toodab vahelduvvoolugeneraatorist ja 6 hj. sisepõlemismootorist koosnev agregaat.

Liikuvad töökojad kindlustatakse järgmiste sõlmede ja detailidega: komplektsete plokikaantega koos klappidega, karburaatoritega, magneetodega, õli- ja kütusepumpadega, pihustitega, õlifiltritega, ventilaatoritega, radiaatoritega, regulaatoritega, siduritega, samuti traktorite, kombainide ja põllumajandusmasinate tagavaraosadega.

Liikuv töökoda ГОСНИТИ-1, millel on teisaldatav elektrikeevitusagregaat, on monteeritud suure läbivusega auto ГАЗ-63 šassiile.

Liikuva töökoja kere katuse alla on monteeritud monorels lihtsa ploki (tali) ja tigutaliga, mille tõstevõime on 1 t. Seda tõste-transportseadet kasutatakse raskete agregaatide (mootor jt.) masinatelt mahatõstmiseks ja nendele paigaldamiseks, samuti rikkis agregaatide tõstmiseks autodele ning vahetusfondi agregaatide mahalaadimiseks.

Liikuv töökoda on varustatud elektrijõuseadmega, mille võimsus on 3,6 kW, kombineeritud puurpingiga, trelliga, smirgelkäiaga, aparaatide, seadiste, tööriistade ning materjalidega keeruliste tehniliste hooldamiste läbiviimiseks.

Masina-traktoripargi normaalseks teenindamiseks vajalike liikuvate töökodade hulga määramisel tuleb arvestada, et üks töökoda teenindab 25—30 15-hobujõulist tingtraktorit.

Sovhoosides on masina-traktoripargi tehniliseks teenindamiseks ja remontimiseks oma remonditöökojad, mis on varustatud standardsete ja mittestandardsete tööpinkidega, seadmetega, tõmbitsatega, lõike- ja mõõteriistadega.

Sovhooside töökojad remondivad või- ja juustutööstuste ning loomakasvatusfarmide masinaid.

Keerukate tehniliste hooldamiste läbiviimiseks on sovhooside osakondades ja loomakasvatussovhooside farmides spetsiaalsed töökojad.

Uudismaadel organiseeritavad sovhoosid tuleb varustada liikuvate remonditöökodadega, kus leiduksid montaažitööriistad, tõmbitsad, abinõud ja seadised, mille abil oleks võimalik läbi viia traktorite ja kombainide keerulisi tehnilisi hooldamisi.

Kolhooside töökojad. Seoses sellega, et kolhoosidel on lubatud remondi- ja tehnikajaama kaudu osta masinaid, ehitatakse kolhoosides remonditöökojad.

NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi projekteerimisinstituut Giproselhoz on välja töötanud rea tüüpprojekte traktorite, autode ja põllumajandusmasinate tehnilise teenindamise punktide ehitamiseks kolhoosides.

Joonisel 286 on toodud ühe sellise tehnilise teenindamise punkti variandi planeerimise skeem, mis on ette nähtud 20 traktori, 20 auto ja põllumajandusmasinate komplekti jaoks.

Joonisel 287 on esitatud töökoja plaan ja tehnoloogilise sisseseade paigutus.

Töökojas on ette nähtud järgmised osakonnad: remondi- ja montaaži-, lukksepa- ja mehaanika- ning sepa- ja keevitusosakond.

Töökoja juurde on projekteeritud katlamaja, jõujaam ja aparatuuride ülevaatuse osakond.

Remonditehased. Remonditehased on ette nähtud statsionaarsete mootorite, autode ja nende agregaatide, töökoja tööpinkide kapitaalremondiks, kuid samuti ka remontimisseadmete valmistamiseks ning valutöödeks.

Remonditehastes, sõltuvalt nende tehnoloogilise protsessi skeemist organiseeritakse järgmised tsehhid ja osakonnad.

1. Lahti- ja kokkumonteerimise tsehh, kus on järgmised osakonnad: lahtimonteerimise ja komplekteerimise osakond, kus toimub autode ja statsionaarsete mootorite väline puhastus ja pesemine, võetakse mootorid ja autod lahti agregaatideks ja detailideks, puhastatakse raamid ja pestakse detailid, komplekteeritakse ja sobitatakse detailid; mootoriremondi osakond, kus valatakse ning treitakse laagreid ja pukse, remonditakse ja lihvitakse väntvõlle, puuritakse ja varustatakse hülssidega silindriplokke, pannakse kokku, reguleeritakse ja proovitakse mootoreid; agregaat-montaažiosakond, kus koostatakse šassii sõlmed, pannakse kokku ja katsetatakse käigukastid, rooliseadmed, esi- ja tagasillad, remonditakse raamid, reguleeritakse ning proovitakse autod; samas osakonnas on kummi-montaaži ruum; toite- ja elektriseadmete remondi osakond, kus kontrollitakse, remonditakse ja katsetatakse elektriseadmeid ja mõõteriistu, remonditakse ja tareeritakse karburaatoreid jne.; kere remondi osakond, kus võetakse lahti ja remonditakse välisosad, võetakse maha ja remonditakse väliskatted, remonditakse kere aparatuuri, remonditakse ja valmistatakse puitdetailid, veokastid, taastatakse kabiinid, remonditakse

ja valmistatakse istmed ja istmepadjad, taastatakse ja proovitakse radiaatorid, bensiinipaagid ning värvitakse agregaadid.

2. Detailide taastamise ja valmistamise tsehh osakondadega: lukksepa-mehaanikaosakond, kus tehakse lukksepatööd, puuritakse, pressitakse, treitakse ja lihvitakse; termiline osakond, kus toimub detailide termiline töötlemine, tehakse sepatööd, remonditakse vedrud, keevitatakse gaasi ja elektriga ning metallitatakse; galvaniseerimise osakond.

3. Tööriistatsehh osakondadega: lukksepa-mehaanikaosakond, kus tehakse lukksepa-mehaanika- ja lukksepamärkimistööd ning teritustööd; tööriista-joonestusosakond.

4. Peamehaaniku osakond järgmiste tsehhide ja osakondadega: remondi-mehaanikaosakond, kuhu kuuluvad lukksepa, mehaanika ja emulsiooni osakonnad; remondiehituse ja taara osakonnad; laod.

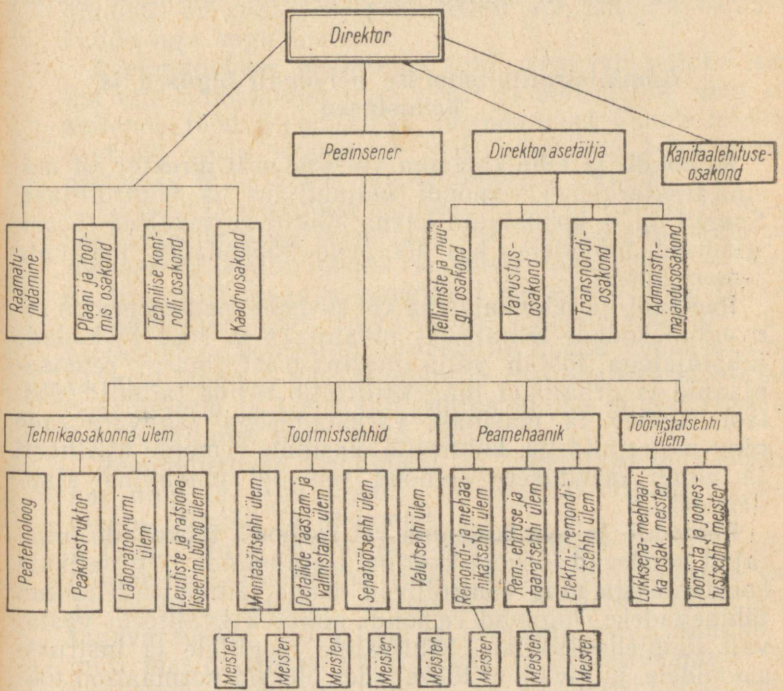
5. Valutsehh osakondadega: kärnimulla ettevalmistuse osakond, vormimise, kärnitegemise, kuivatamise, sulatamise, maharaiumise osakond, mudeliladu ja metalliladu mustast ning värvilisest metallist valandite valamiseks.

6. Muud osakonnad ja teenistused: tehnilise kontrolli osakond (TKO) koos laboratooriumiga; administratiivmajanduse ning elamukommunaalosakond, mille alla kuulub tuletõrje, komandantuur koos lubade bürooga, garderoob; pearaamatupidamine; plaaniosakond; kaadriosakond; tehniline osakond koos konstruktori- ja tehnilis-normeerimisbürooga, tehnilise arhiiviga ja raamatukoguga; tootmisosakond peadispetšeriga; transpordiosakond, kuhu kuuluvad tehase autogaraažid, autotöökoda, ladu ja autojuhtide tuba; tellimiste ja müügiosakond, kuhu kuuluvad valmistoodangu laod (tööpinkidele, autodele, agregaatidele ja statsionaarsetele mootoritele); varustusosakond, millele alluvad: tagavaraosade ja tarvikute ladu, peakauplus, metalli ja väärtusliku utiilmaterjali ladu, hapniku, atsetüleeni, kemikaalide, lakkide, värvide, õlide, petrooleumi laod, naftahoidla, metsamaterjaliladu, tehnoloogilise kütuse ladu, jäätmete ja utiili ladu (mahapaneku koht); tehase direktori, peainseneri ja abidirektori sekretariaat; esmaabipunkt; söökla; ühiskondlike organisatsioonide toad; sanitaar-elutarbelised ruumid.

Administratiiv-tehnilise juhtimise struktuur

Remondiettevõtete administratiiv-tehniline juhtimine toimub ainujuhtimise printsiibil. Iga remondiettevõtte eesotsas on juhataja — ainujuhtija, kes temale alluva tööl õigu eest täielikult vastutab. Madalamalseisev ainujuhtija allub vahetult kõrgemalseisvale juhatajale, kellelt saab kõik ülesanded ja korraldused.

Remondi- ja tehnikajaamade töökodades ning remonditehastes võib administratiiv-tehnilise juhtimise skeemi kujutleda järgmiselt: remondi- ja tehnikajaama töökodades on ainujuhtijaks töökoja juhataja. Temale alluvad vahetult: tsehhide ja osakondade meistrid ja mehaanikud, defekteerija, mehaanik-komplekteerija, tehnik-normeerija, tööriistalao lukksepp, arveametnik.



Joon. 288. Remonditehase juhtimise skeem.

Remonditöökodade juhatajad alluvad remondi- ja tehnikajaama peainsenerile ja töötavad tema vahetul juhtimisel.

Remonditehase direktoril on üks või kaks asetäitjat. Esimeseks asetäitjaks on peainsener. Suuremates remonditehastes on peale peainseneri veel direktori asetäitja administratiiv-majanduslikul alal.

Remonditehase direktorile allub vahetult plaaniosakonna ülem, pearaamatupidaja, tehnilise kontrolli osakonna ülem ja kapitaalehituste osakonna ülem. Tehase peainseneri alluvuses on tootmistsehhide ülemad, tehnilise osakonna ülem, tehase peamehaanik ja tööriistade tsehhi ülem.

Direktori asetäitjale administratiiv-majanduslikul alal alluvad: varustus- ja müügiosakonna ülem, transpordiosakonna ülem ja administratiiv-majandusosakonna ülem. Tsehhiülematele alluvad meistrid ja viimastele — brigadirid, kes vahetult juhivad tööliste gruppe (brigaade).

Joonisel 288 on toodud remonditehase juhtimise skeem.

Administratiiv-tehnilise personali õigused ja kohustused

Remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi direktor on masina-traktoripargi remondi üldjuhtijaks ja kontrollijaks. Samuti on ta kohustatud looma kõigiti normaalsed töötingimused töölistele, kes töötavad töökodades masinate remontimisel.

Remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi peainsener on remonditöökodade tehniliseks juhatajaks ja koos töökodade juhatajatega töötab välja masina-traktoripargi remondi plaanid ja graafikud ning kontrollib nende täitmist; ühtlasi tegeleb ta masinate varustamisega tagavaraosade ning materjalidega, kontrollib masinate remondi kvaliteeti ja võtab tarvitusele abinõud remondi omahinna alandamiseks.

Remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökodade juhatajad tegelevad töökoja koormatuse plaanide ja graafikute koostamisega ning kontrollivad nende täitmist ettenähtud tähtaegadeks, tagavad remondi nõutava kvaliteedi vastavalt tüüptehnoloogiale, kehtivatele reeglitele ja instruktsioonidele, jälgivad, et töökodades oleksid normaalsed töötingimused (puhtus, valgustus, küte, ventilatsioon jne.), koostavad nõudmised tagavaraosadele ja jälgivad, et töö-

kojad pidevalt oleksid varustatud tagavaraosadega, materjalidega, tööriistadega, abinõudega, inventariga, kütusega, energiaga, veega; võtab tarvitusele abinõud töödistsipliini hoidmiseks kogu töökoja personali hulgas, jälgib, et tööpingid ja muud seadmed, abinõud, tööriistad ja inventar oleksid hoitud töökorras; vormistab kogu algdokumentatsiooni, koostab aruanded, võtab tarvitusele ohutustehnika, töökaitse ja tuletõrje abinõud.

Remonditehase direktoril on õigus temale usaldatud materiaalseid ja rahalisi ressursse iseseisvalt käsutada kindlaksmääratud limiitide piirides ning ta kannab täielikku vastutust masinate remondi plaani täitmise eest, toodangu kvaliteedi eest, samuti tootmise õige juhtimise ja majandamise eest.

Direktor juhib vahetult remonditootluse planeerimist, finantseerimist, kaadrite valimist, jaotamist ja ettevalmistamist, ettevõtte tööliste ja teenistujate elutarbeliste tingimuste parandamist, peainseneri või tehnilise juhataja kaudu aga kogu tootmist.

Remonditehase peainsener juhib remonditootluse tehnilist ettevalmistamist ning põhi- ja abitsehhide ning osakondade tööd. Peainseneri juhendamisel töötab tehniline osakond välja niisuguste masinadetailide tehnoloogilise protsessi, mille kohta tüüptehnoloogia puudub.

Ta kannab vastutust tööpinkide, energeetiliste ja muude seadmete tehnilise seisukorra eest ning organiseerib peamehaaniku kaudu nende seadmete õigeaegset ja kõrgekvaliteedilist plaanilis-ennetavat hooldamist ning remonti.

Peainsener juhib operatiivsete kalenderplaanide väljatöötamist ja kontrollib dispetšerite kaudu nende plaanide täitmist; suunab tööd leiutiste ja ratsionaliseerimiste alal; organiseerib ja kontrollib ohutustehnika ja töökaitse abinõude täitmist ning muid töid.

Remonditehase tsehhiülem on juhatajaks oma piirkonnas ning ta peab tagama masina-traktoripargi remondi plaani täitmist ja ületamist.

Tsehhiülema peamisteks kohustusteks on: töö ratsionaalne organiseerimine, tööde jaotamine töökohtade vahel ja tööliste ühtlane koormamine, töölistele materjalide, tagavaraosade, tööriistade ja abinõude kindlustamine, samuti masina-traktoripargi remonttöödel ettenähtud tööde kvaliteedi tagamine; puhtuse ja korra hoidmine tsehhis ning personali hea distsipliini tagamine, ohutustehnika,

töökaitse ja tuletõrje abinõude täitmise kontrollimine, tööliste väljaõpe ning insener-tehniliste töötajate ja teiste kvalifikatsiooni tõstmine.

Meister või mehaanik juhatab remonditootluses temale määratud jaoskonda ning ta kannab vastutust plaaniülesannete täitmise eest. Ta on tootmisprotsessi vahetuks organiseerijaks ning allub tsehhi ülemale. Meistril või mehaanikul on õigus määrata töölistele tariifi kategooriaid ja käsutada temale eraldatud palgafondi, premeerida töölisi kõrgete tootmisnäitajate ja eeskujuliku töö eest ning määrata karistusi tootmise desorganiseerijaile, samuti õigus võtta osa töönormide ja -hinnete läbivaatamisest.

Meister või mehaanik on kohustatud töölisi õigesti ja vastavalt nende kvalifikatsioonile paigutama töökohtadele, töölistele õigeaegselt välja andma töökäsud, jälgima, et töölised oleksid varustatud materjalidega, tagavaraosadega, tööriistadega ja abinõudega, instrueerima töölisi ja abistama neid tööülesannete täitmisel, jälgima tehniliste tingimuste täitmist detailide ja sõlmede remontimisel, instrueerima töölisi ohutustehnikas; jälgima seadmete õiget ekspluateerimist; andma üle valmistatud ja remonditud detailid ning kokku pandud sõlmed tehnilise kontrolli osakonnale; juurutama masinate remontimisel eesrindlikke progressiivseid remondimeetodeid.

Brigadir on brigaadi liitunud tööliste grupi juhatajaks. Remondiettevõtetes ei ole brigadirid tootmistööst vabastatud, vaid nad töötavad koos teiste brigaadi kuuluvate töölistega. Brigaadi juhtimise eest saab brigadir täiendavat tasu. Brigadir peab kindlustama brigaadile töö, peab instrueerima töölisi ja andma neile igasugust tehnilist abi tööülesannete täitmisel, jälgima tööpinkide ja muude seadmete, tööriistade, aparaatide ja abinõude õiget kasutamist, peab teatama meistrile kõigist töödistsipliini rikkumise juhtudest, jälgima materjalide ja tagavaraosade säästlikku kulutamist.

Remondiettevõtete koormuse planeerimine

Põllumajanduse remondiettevõtetes tuleb sisse viia range süsteem masina-traktoripargi remondi planeerimisel kogu aastaks, arvesse võttes masinate töö hooajalisust.

Lähtudes remonttööde mahust, objektide töömahukusest ja remondi kalendrilistest tähtaegadest, koostatakse

masina-traktoripargi remondi aasta-, kvartali- ja kuuplaanid ning remondiettevõtte koormuse graafikud.

Iga remondi liigi järgi objektide arvu planeerimisel lähtutakse masinate plaanilisest koormusest ja nende remontidevahelistest tööaegadest.

Masinate remondi programm

Remondi- ja tehnikajaama, sovhoosi ja kolhoosi traktorite, kombainide ning keeruliste põllumajandusmasinate remondi aastaplaani koostamisel võetakse aluseks remonditavate masinate arv, teostatavate remontide ning keeruliste tehniliste hooldamiste liigid iga masina margi järgi. Lähteandmeteks niisuguste andmete arvutamisel tuleb võtta:

1) antud masina plaaniline koormus kooskõlas kolhoosi või sovhoosi traktori- ja põllundusbrigaadi või traktoribrigaadi aasta tootmisülesandega;

2) masina poolt tehtud töö suurus (masina väljatöötus) arvates viimasest kapitaalremondist või viimasest jooksvast remondist (kui jooksev remont oli viimane) kuni planeeritava perioodi alguseni;

3) masinate tehniline seisukord;

4) masinate remontidevahelised töönormid.

Masinate remontide arvu määramisel võib kasutada üht järgmistest viisidest: 1) analüütilist, 2) graafilist või 3) tabelilist viisi.

1. Analüütilisel viisil masinate remontide arvu määramisel töökojas tuleb arvesse võtta sõltuvust masinate plaanilise koormuse ja nende remontidevaheliste töönormide vahel. Seda sõltuvust väljendatakse järgmiste valemitega:

a) Iga masina margi kapitaalremontide arv

$$N_k = \frac{W_a + W_t}{M_k},$$

kus W_a — antud masinamargi aasta plaaniline koormus (traktoritele — pehmekünni hektarites, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km);

W_t — masinate väljatöötus viimasest kapitaalremondist arvates (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km);

M_k — antud masinamargi kapitaalremontide vaheline töönorm (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km).

b) Jooksvate remontide arv (N_j) iga masina kohta eraldi on:

$$N_j = \frac{W_a + W_j}{M_j} - N_k ,$$

kus W_t — väljatöötus viimasest jooksvast (autodel — keskmisest) remondist alates (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km);

M_j — antud masinamargi jooksva remondi remontidevaheline norm (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km).

c) Tehniliste hooldamiste nr. 4 arv (N_4) iga masina kohta eraldi määratakse valemiga:

$$N_4 = \frac{W_a + W_4}{M_4} - N_k - N_j,$$

kus W_4 — väljatöötus viimasest tehnilisest hooldamisest nr. 4 alates (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km);

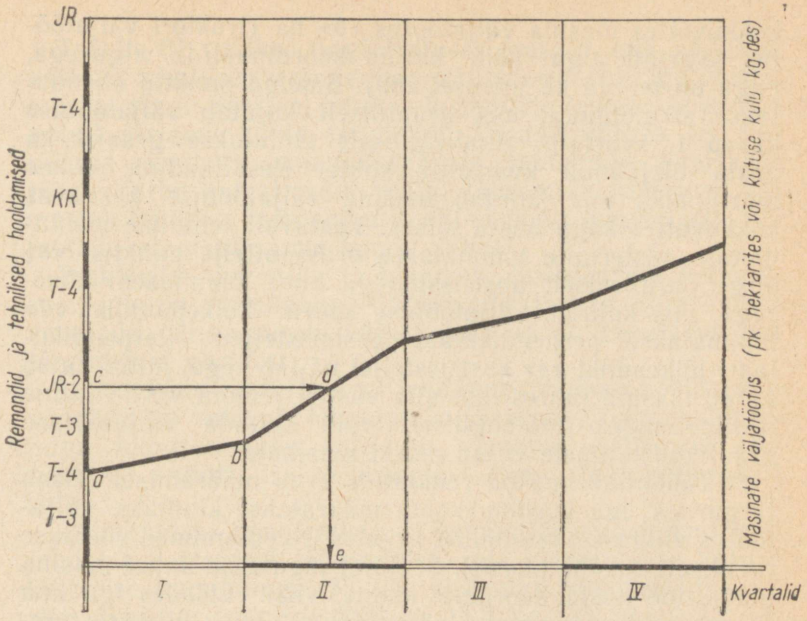
M_4 — tehnilise hooldamise nr. 4 remontidevaheline norm (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km).

d) Tehniliste hooldamiste nr. 3 arv (N_3) iga masina kohta eraldi on:

$$N_3 = \frac{W_a + W_3}{M_3} - N_k - N_j - N_4,$$

kus W_3 — väljatöötus viimasest tehnilisest hooldamisest nr. 3 alates (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha, autodele — läbisõit km);

M_3 — tehnilise hooldamise nr. 3 remontidevaheline norm (traktoritele — pehmekünni ha, kombainidele — koristatud pindala ha).



Joon. 289. Väljatöötuse graafik.

Iga masina kohta arvutatud andmed liidetakse (summeeritakse) ning sel viisil saadakse antud masinamarkide remontide arv aastas.

2. Graafiline meetod remontide arvu määramisel seisab järgmises: abstsissteljele kantakse aeg, ordinaadile — väljatöötus pehmekünnihektarites ja märgitakse ära remondi liigid. Joonisel 289 on kujutatud väljatöötuse graafik kasvavas kokkuvõttes.

Masinate plaanilise koormuse kvartalite järgi võib orienteeruvalt võtta järgmistes protsentides: 1. kvartalis 10—15%, 2. kvartalis 30—35%, 3. kvartalis 40—45% ja 4. kvartalis 10—15%.

Graafik on konstrueeritud järgmisel põhimõttel: kvartali algul on masina väljatöötus *«a»* ha, lõpul aga *«b»* ha. Ordinaatteljele kvartali alguses kantakse mastaabis masina väljatöötus *«a»* ha, kvartali lõpul aga kasvavas

kokkuvõttes masina väljatöötus «b» ha (traktori väljatöötus kvartali algul võib ühtida koordinaatide algusega, nagu on tehtud ka joonisel 289). Saadud punktid ühendatakse sirglõiguga, mis graafiliselt kujutab väljatöötuse kasvu 1. kvartalis. Analoogiliselt ehitatakse graafik ka aasta ülejäänud kvartalite kohta. Resultaadina saame murdjoone, mis kujutab masina väljatöötust kasvavas kokkuvõttes kogu aasta lõikes. Vastavalt tehnilise teenindamise süsteemile tõmmatakse ordinaattelje punktist «c» sirge paralleelselt abstsissteljega kuni lõikumiseni kõveraga, mis kujutab väljatöötuse kasvu. Lõikepunktist «d» tõmmatakse perpendikulaar abstsissteljele. Perpendikulaari lõikepunkt «e» abstsissteljel näitab aega, millal tuleb antud masina juures läbi viia vastav remont või tehniline teenindamine. Analoogiliselt võib ehitada väljatöötuse graafikud mitmele antud marki masinale.

3. Tabeliline meetod remontide arvu määramisel seisab järgmises: iga masina kohta määratakse kindlaks väljatöötus viimasest remondist arvates. Need andmed võetakse tavaliselt masina passist. Seejärel jagatakse antud masina plaaniline aasta koormus kuude viisi. Lisades iga kuu plaanilisele koormusele väljatöötuse alates viimasest remondist, saame antud masina summaarse väljatöötuse kogu aasta jooksul. Vastavalt tehniliste hooldamiste ja remontide perioodilisusele määratakse kindlaks vastavate tehniliste hooldamiste ja remontide ajad.

Soovitada võib järgmise vormi kohast tabelit (tabel 37).

Tabel 37

Tehniliste hooldamiste ja remontide arvu määramine

Masina mark	Väljatöötus viimasest remondist alates (pk. ha)	Aasta tootmisülesanne (pk. ha)	Plaaniülesande jaotus kvartalite järgi kasvavas kokkuvõttes			
			I	II	III	IV

Tabelis 37 tehakse tingtähistuses märgid, mis näitavad vastava tehnilise teenindamise või remondi liiki iga üksiku masina järgi. Seejärel tehakse kokkuvõte remontide arvust antud majandi kohta tervikuna. Toodud vormis on ette nähtud masinate plaaniülesannete jaotamine kvartalite järgi. Tarbe korral võib veelgi täpsemalt määrata iga masina tehnilise teenindamise või remonti mineku aja, kui jaotada plaaniülesanne kuude lõikes.

Traktorite remontide ja tehniliste hooldamiste perioodsust, mis on väljendatud tingkünnihektarites, võib ümber arvutada perioodsusele kütuse kulu järgi, kasutades üht järgmistest viisidest:

1) tingkünnihektarites väljendatud tehnilise hooldamise või remondi vahemik korrutatakse keskmise kütusekulunormiga kilogrammides, mis on vastavas kolhoosis ette nähtud antud traktorimargile ühe tingkünnihektari kohta;

2) tehniliste hooldamiste ja remontide vahemikud väljendatakse traktori töötundides, mis korrutatakse kütuse keskmise tunnikuluga. Kütuse keskmine tunnikulu traktorite järgi on: traktoril C-80 — 14,5 kg, ДТ-54 — 9,1 kg, КД-35 — 6,0 kg, «Belaruss» — 6,2 kg, СТЗ-НАТИ — 12,5 kg, СХТЗ — 8,0 kg, «Universal» — 5,9 kg, ДТ-24 — 4,3 kg, ДТ-14 — 2,4 kg.

Kasutades remontide arvu määramisel üht ülaltoodud variantidest, tuleb silmas pidada, et arvutuslikult saadud masinate remontimineku ajavahemikud võivad suureneda, olenevalt antud masina tehnilisest seisukorrast. Eesrindlased mehhanisaatorid võivad arvukate näidete varal tõestada, et masinate hea hooldamise tulemusel nende remontidevahelised tööajad märgatavalt suurenevad. Seepärast tuleb iga masin remonti andmisel hoolikalt üle vaadata ja tema tehniline seisukord kindlaks määrata.

Masinate plaaniline koormus võetakse tootmisülesandest (plaanist), tegelik väljatöötus aga neist andmetest, mis on sisse kantud masina passi.

Traktorite, põllumajandusmasinate ja autode remontidevahelised töönormid on toodud tabelites 38, 39, 40, 41 ja 42.

Tabel 38

Remontidevahelised tööajad

traktoritel pehmekünnihektarites, kombainidel ja iseliikuvatel niidumasinatel koristatud pindala hektarites (keskmised NSV Liidus)

Masinate margid	Kuni kapitaalremondini	Kuni jooksva remondini
1. Traktorid		
C-80	5700	1900
ДТ-54	3600	1200
КД-35 ja КДП-35	1350	450
АСХТЗ-НАТИ	2100	1050
«Belaruss»	1350	450
СХТЗ	800	400
«Universal»	960	320
ХТЗ-7	600	200
ДТ-24	1050	350
ДТ-14	600	200
2. Kombainid		
С-4	1000	390
«Stalinets-6-8»	1200	490
«Stalinets-1»	900	360
«Kommunar»	750	290
Iseliikuv niidumasin	—	530

Peale traktorite, põllumajandusmasinate ja autode remondi tuleb töökoja töömahus arvesse võtta ka muud tööd, arvestades nende töömahu töökoja üldisest töömahust protsentides järgmiselt:

a) vahetusfondi sõlmede remont kuni 4%;
b) töökoja sisseseade remont kuni 4%;
c) abinõude ja tööriistade valmistamine ning remont kuni 2%;
d) tagavaraosade valmistamine kuni 3%.

Töökoja tööreżiim ja ajafondid

Enne kui hakata arvutama tsehhide ja osakondade ajafonde, tuleb kindlaks määrata töökoja tööreżiim ja arvutada tööliste ja seadmete ajafondid.

Remondi- ja tehnikajaamade ning sovhooside töökodade tsehhide ja osakondade tööreżiim määratakse töövahe-

Tabel 39

Põllumajandusmasinate remontidevahelised ajavahemikud (ha) liiduvabariikide remondi- ja tehnikajaamadele (gruppide järgi)

Masinate nimetused	Vabariikide grupid		
	I	II	III
Traktoriadrad	350	300	250
Uudismaa-adrad (soo-võsaadrad)	160	150	140
Koorijad	250	220	200
Ketasäkked	100	80	60
Külvimasinad	220	200	180
Kartulipanemismasinad СКГ-4	80	80	80
Kultivaatorid lausmullaharimiseks	550	500	450
Kultivaatorid vahelharimiseks	400	350	300
Traktori-rohuniitjad	350	300	250
Kartulikombainid КОК-2	45	45	45
Kartulikombainid ККР-2	60	60	60
Linakombainid ЛК-7	40	40	40
Peedikombain СКЕМ-3	60	60	60
Puuvillakoristusmasinad СХТ-48 (ilma traktorita)	50	50	50
Maisikombainid КУ-2	100	100	100
Silokombainid СК-2,6	100	100	100

Märkus. NSV Liidu vabariigid on jaotatud järgmisteks gruppideks:
I — Ukraina NSV (läänepoolsete oblastiteta);
II — Ukraina NSV (läänepoolsed oblastid); Vene NFSV, Kirgiisi, Usbeki, Moldaavia, Aserbaidžaani, Turkmeeni ja Valgevene NSV;
III — Tadžiki, Gruusia, Armeenia, Läti ja Eesti NSV.

tuste kestusega tundides ja vahetuste arvuga. Kui pühad ja puhkepäevad maha arvata, jääb aastas 307 tööpäeva.

Töövahetuste kestus remondi- ja tehnikajaamade ning sovhooside töökodades määratakse kooskõlas tööseadusandlusega.

Vahetuste arv töökoja igas tsehhis ja osakonnas määratakse igal üksikul juhul kooskõlas remondi- ja tehnikajaamade ning sovhooside töökodade tootmistingimustega ja tööde programmiga.

Ajafond. Ajafondiks nimetatakse aega tundides, mida üks tööline, tööpink või töökoht kulutab planeeritavas perioodis. Seejuures näidatakse, kellele antud ajafond kuulub, näiteks töölise ajafond, töökoha ajafond, seadme (tööpingi) ajafond. Ajafondi võib kindlaks määrata igasugusele planeeritavale perioodile: kuule, kvartalile, aastale.

Tabel 40

Autode ja järelvankrite kapitaalremontide vahelised läbisõidunormid

Autode ja järelvankrite margid	Läbisõidunormid tuh. km	
	Uutel autodel ja järelvankritel kuni esimese kapitaalremondini	Kapitaalremondis olnud autodel ja järelvankritel
Veoautod		
ГАЗ-ММ/АА	—	55
ГАЗ-51	105	90
ГАЗ-63	90	75
ГАЗ-93	95	80
ЗИС-5 ja ЗИС-50	95	75
ЗИЛ-150	105	90
ЗИЛ-585	95	80
Sõiduautod		
ГАЗ-67	—	65
ГАЗ-69	110	90
ГАЗ М-20 «Pobeda»	110	90
Autojärelvankrid		
Üheteljelised järelvankrid, kõik tüübid, kandejõuga 1,5 t	50	42
Järelkärud, kandejõuga 3 t	70	60
Järelkärud, kandejõuga 5 t	80	65
Kaheteljelised järelvankrid, kõik tüübid peale A-710, kandejõuga 3 t	70	60
Kaheteljelised järelvankrid, kandejõuga 5 t, tüüp A-729	70	60

Märkused. 1. Autodel, mida remontidevahelisel perioodil kasutatakse kogu aeg järelvankriga või pooljärelvankriga, vähendatakse remontidevahelisi läbisõidunorme 20% võrra.

2. Autodel, mida perioodiliselt kasutatakse järelvankriga või pooljärelvankriga, kuid mitte vähem kui pool läbisõidust, vähendatakse norme 10% võrra.

3. Autodel-isekallutajatel ja veokastiga masinatel, mida laaditakse punkrist või ekskavaatori abil, samuti autodel, mis pidevalt töötavad metsaveol või karjäärides, vähendatakse remontidevahelisi läbisõidunorme 10% võrra.

Agregaatide remontidevahelised läbisõidunormid (kapitaalremondini) tuh. km

Jrk. nr.	Auto mark	Mootor	Käigukast	Esisild	Tagasild	Rooliseade	Kardaanvõll	Kabiin	Raam	Kallutusmehhanism	Jaotuskast
1	ГАЗ-51 ja kõik spetsiaalsed autod ГАЗ-51 šassiil . .	55/45	55/45	55/45	80/60	55/45	55/45	105/90	105/90	—	—
2	ГАЗ-63 ja kõik spetsiaalsed autod ГАЗ-63 šassiil . .	45/40	45/40	45/40	80/60	45/40	45/40	90/75	90/75	—	—
3	ГАЗ-93	50/40	50/40	50/40	80/60	50/40	50/40	95/80	95/80	50/40	50/40
4	ЗИС-5 ja kõik spetsiaalsed autod ЗИС-5 šassiil . . .	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	95/75	95/75	—	—
5	ЗИЛ-150 ja kõik autod ЗИЛ-150 šassiil	55/45	55/45	55/45	80/60	55/45	55/45	105/90	50/40	—	—
6	ЗИЛ-585	50/40	50/40	50/40	55/45	50/40	50/40	105/90	50/40	50/40	50/40

Autode ja järelvankrite tehnilise teenindamise perioodilisus

Autode tüübid	Tehnilise teenindamise liigid		
	igapäevane	T-1	T-2
Veoautod, veokastiga, isekallutajad, kõik spetsiaalsed autod veoauto šassiil	Üks kord ööpäevas pärast auto töötamist	Kaks korda kuus 800—1500	Üks kord üle kahe kuu 4000—6000
Sõiduautod	„	800—1500	4000—6000
Järelvankrid	„	800—1500	—

Töökoha ajafond. Aega tundides, mille kestel kasutatakse töökohta, nimetatakse töökoha ajafondiks.

Töökoha ajafond

$$F_t = (d_k - d_p - d_{pp})\,nt,$$

kus d_k, d_p *ja* d_{pp} — vastavalt kalendripäevade, pühade ja puhkepäevade arv planeeritaval perioodil;
t — töövahetuste kestus tundides;
n — vahetuste arv.

Töökoha ajafondi määramisel mingisuguseid kadusid arvesse ei võeta, kuna sel puhul korratused ja remondid puuduvad, nagu see esineb pinkide töötamisel. Samuti ei arvestata aega, mis kulub töökoha ettevalmistamiseks ja koristamiseks, sest see ajakulu arvestatakse tehnoloogilise protsessi kaardi koostamisel (lisaaeg).

Töölise ajafond. Aega tundides, mida üks tööline kulutab planeeritud perioodil, nimetatakse töölise ajafondiks. Töölise ajafond võib olla nominaalne või tegelik. Nominaalne töölise ajafond (F_{nt}) võrdub planeeritava perioodi tööpäevade arvu ja vahetuse tundide arvu korrutisega, s. o.

$$F_{nt} = (d_k - d_p - d_{pp})\,t_v - l(d_p + d_{pp}),$$

kus t_v — töövahetuse kestus tundides;

l — tööpäeva lühenemine tundides pühade ja puhkepäevaeelsetel päevadel.

Tegelik töölise ajafond (F_{ta}) määratakse valemiga:

$$F_{ta} = (d_k - d_r - d_p - d_o)\, t_v n_k - l(d_p + d_{pp}),$$

kus d_o — puhkuse kestus tööpäevades;

n_k — tegur, mis arvestab tööaja kadu haiguste ja muude põhjuste tõttu; selle teguri suuruseks võetakse 0,96.

Tegelikus töölise ajafondis võetakse arvesse puhkusepäevad ja muud sunnitud ajakaod haiguste tõttu ning muudel põhjustel.

Töölise ajafondi määramisel ei võeta arvesse tööpäeva lühenemist pühade ja puhkepäevade eelsetel päevadel, sest ka lühendatud tööpäevadel peab tööline täitma normaalse tööpäeva normi.

Seadmete ajafond. Seadmete ajafondiks nimetatakse aega tundides, mis kulutatakse seadmele planeeritaval perioodil. Seadmete ajafond jaguneb nominaalseks ja tegelikuks ajafondiks.

Seadmete nominaalne ajafond (F_{ns}) planeeritaval perioodil määratakse:

$$F_{ns} = (d_k - d_r - d_p)\, t_v n,$$

kus n — seadmete töövahetuste arv ööpäevas.

Nominaalne ajafond ei võta arvesse seadmete seisakuid remondiperioodil.

Seadmete tegelik ajafond (F_{ts}) võtab arvesse aja, mis kulub tööpinkide ja muude seadmete remondiks.

Seadmete tegelik ajafond määratakse:

$$F_{ts} = F_{ns} n_s,$$

kus n_s — tegur, mis arvestab seadmete seisakuid remondis ja võrdub 0,95.

Remonttööde töömahukuse määramine

Kursusel projekteerimisel määratakse remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökoja koormus remonttööde töömahukuse alusel.

Töömahukuseks (T) nimetatakse aega, mis kulub töölisel (inimtundides) või tööpingil (pingi-tundides) mingisuguse töö tegemiseks masinate remontimisel.

Kui on teada masinate remondi programm ja üksikute masinate remondi töömahukus, võib töökoja remonttööde summaarse töömahukuse määrata võrdest:

$$T_s = T_m N,$$

kus T_s — töökoja remonttööde summaarne töömahukus inim-tundides;
T_m — mingisuguse masina remonttööde töömahukus;
N — masinate remondi programm (remontide arv).

Mitmesuguste masinamarkide summaarse töömahukuse arvutamisel tuleb üksikute masinamarkide remonttööde töömahukused liita:

$$T_s = T_1 N_1 + T_2 N_2 + \ldots + T_i N_i,$$

kus $T_1, T_2 \ldots T_i$ — erinevate masinamarkide remondi töömahukused;
$N_1, N_2 \ldots N_i$ — erinevate masinamarkide remondiprogramm.

Remonttööde töömahukus ei ole konstantne suurus, vaid sõltub remonditavate masinate tehnilisest seisukorrast, samuti remondi- ja tehnikajaamade või sovhooside remonditöökodade varustatusest seadmete, tööriistade ning abinõudega.

Mida kõrgem on remonditöökodades töömahukate protsesside mehhaniseerimise tase, seda vähem jõukulu nõuab masinate remont.

Traktorite, autode ja põllumajandusmasinate töömahukust võib määrata remondi keerukuse teguri (K_r) abil võrdusest

$$T_n = T_m K_r,$$

kus T_n — mingisuguse masina töömahukus inim-tundides;
T_m — tinglikult ühikuks võetud masina remondi töömahukus.

Tabelis 43 on toodud traktorite, autode ja põllumajandusmasinate remondi keerukuse tegurid. Remondi keerukuse tegurite arvutamisel on ühikuks võetud traktori C-80 kapitaalremondi töömahukus. NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi andmetel on traktori C-80 remondi töömahukus 785 inim-tundi.

Töömahukuse ligikaudne jagunemine remondis üksikute tööliikide järgi on toodud tabelis 44.

Remondi keerukuse tegurid

Masina nimetus ja mark	Remondi keerukuse tegurite väärtused			
	Kapitaal-	Jooksev	T-4	T-3
Traktor C-80	1,00	0,70	0,12	0,08
„ ДТ-54	0,72	0,72	0,08	0,06
„ КД-35 ja МТЗ	0,66	0,46	0,07	0,04
„ СХТЗ-НАТИ	0,64	0,45	0,08	0,06
„ СХТЗ	0,50	0,35	0,06	0,04
„ «Universal»	0,35	0,24	0,05	0,03
„ ХТЗ-7	0,35	0,22	0,06	0,03
Kombain «Stalinets-6»	0,49	0,18	0,06	0,03
„ C-4	0,56	0,38	0,12	0,06
Auto ГАЗ-АА	0,65	0,32	0,04	0,01
„ ГАЗ-51	0,76	0,38	0,04	0,01
„ ЗИС-5	0,80	0,40	0,04	0,01
„ ЗИЛ-150	0,00	0,48	0,04	0,01
Viljapeksumasin	—	0,20	—	—
Traktoriader	—	0,06	—	—
Traktorikultivaator	—	0,06	—	—
Ketasäke ja koorija	—	0,06	—	—
Traktorikülvimasin	—	0,18	—	—
Traktorirohuniitja	—	0,12	—	—
Kartulipanemismasin	—	0,05	—	—
Kartulivõtmismasin	—	0,12	—	—
Teravilja puhastuse masin	—	0,18	—	—
Kraaviader	—	0,15	—	—
Traktorireha	—	0,06	—	—
Istutusmasin	—	0,14	—	—
Võsalõikaja	—	0,07	—	—
Siksakäke, ühe lüli kohta	—	0,005	—	—
Traktori-haakeseade	—	0,02	—	—
Pritsid	—	0,03	—	—
Traktorilohistid	—	0,15	—	—
Kogujad	—	0,03	—	—
Vindrouerid	—	0,05	—	—
Silokoristusmasinad	—	0,11	—	—
Peedikoristusmasinad	—	0,12	—	—
Kuhjastamisseadmed	—	0,02	—	—
Maisikombain	—	0,36	—	—
Silokombain	—	0,36	—	—
Peedikombain	—	0,36	—	—
Kartulikombain	—	0,36	—	—

Töömahukuse ligikaudne jagunemine masinate remondil tööde liikide järgi (%)

Masinate nimetused	Montaažitööd	Lukksepatööd	Pingitööd	Sepatööd	Keevitustööd	Elektrotehnilised tööd	Vase- ja plekitööd	Laudsepa- ja maalritööd	Katsejaam	Vulkaniseeristöötööd
Roomiktraktorid . .	34	24	12	4	3	6	10	1	6	—
Ratastraktorid . .	30	24	14	5	3	6	10	2	6	3
Veoautod	23	17	25	5	5	5	5	8	4	3
Mootorita kombainid	30	26	11	6	7	1	8	8	—	3
Traktorite, autode ja kombainide mootorid	20	54	11	3	3	1	3	1	4	—
Viljapeksu- ja puhastusmasinad . . .	33	20	7	4	4	—	8	20	—	3
Traktoriadrad ja kraaviadrad	25	40	6	17	9	—	3	—	—	—
Traktorikülvik ja istutusmasin	25	30	10	20	8	—	3	4	—	—
Ketasäke ja koorijad	25	30	5	20	10	—	—	10	—	—
Traktorikultivaatorid	25	30	10	18	6	—	6	5	—	—
Rohuniitja ja silokoristusmasin . . .	28	43	3	10	6	—	4	3	—	3
Seadmete remont .	10	52	20	4	3	3	4	4	—	—
Tööriistade ja abinõude valmistamine ning remont . .	—	50	30	5	5	—	5	5	—	—
Tagavaraosade valmistamine	—	10	70	5	5	—	5	5	—	—
Vahetusfondi sõlmede remont	15	30	24	6	6	3	5	5	3	3

Töökodade aastaringse koormuse planeerimine

Praktika on näidanud, et kõige otstarbekam on remonttööd läbi viia aastaringse graafiku järgi järgmistel tähtaegadel:

1) üldotstarbelistel traktoritel — mai teine pool, juuni, juuli esimene pool ning sügis-talvine periood;

2) vahelthariimistraktoritel — august, september ja sügistalvine periood;

3) kombainidel ja põllumajandusmasinatel — sügis-

talvine ja kevadine periood. Osa põllumajandusmasinatest võib remontida kohe pärast vastavate tööde lõpetamist: kartulipanemismasinad — pärast kartulipanemise lõpetamist, rohuniidumasinad — pärast niitmise lõpetamist. Kui põllumajandusmasinaid remonditakse kolhoosi töökodades, siis on võimalik osa atradest, külvikutest, kultivaatoritest ja koorijatest remontida ka suvisel perioodil.

Tähendatud tähtajad on ainult orienteerivad ning kasutatavad peamiselt NSV Liidu keskvööndis ja Euroopa-osas.

Töökodade koormus tuleb planeerida aastaringse graafiku järgi.

Aastaringse graafiku järgi planeerimisel jaotub remont kogu aastale, kusjuures on ühtlasi arvestatud, et iga masin oleks põllutööde alguseks hästi ette valmistatud. Niisuguse süsteemi korral väheneb remonditöökodade tööpinge sügis-talvisel perioodil, traktorid ja põllutöömasinad hoitakse aga aasta ringi heas seisukorras. Kõik see aitab kaasa traktoritööde kvaliteedi paranemisele, ja vahetuse töönormide täitmisele, sest traktorite ja põllutöömasinate seisakud tehniliste rikete tõttu esinevad harvem.

Aastaringse graafiku kohaselt jaotub töökoja koormus masinate remontimisel ühtlaselt, mis võimaldab palju ratsionaalsemalt ära kasutada töökoja seadmeid ja tootmispinda.

Kui masinaid remonditakse aastaringse graafiku järgi sõlmmeetodil, tuleb masina-traktoripargi töö palju täpsemalt planeerida, täpselt arvesse võtta ja kinni pidada remontidevahelistest normidest, mõistlikult valida masinate remonti andmise aeg, sõltuvalt nende tehnilisest seisukorrast ja põllumajanduslike tööde eelolevatest tähtaegadest.

Aastaringse graafiku järgi masinate remontimisel tuleb töökoja töö ette planeerida iga kuu, kvartali ja kogu aasta peale.

Töökoja töö ühtlaseks planeerimiseks kogu aasta peale võib kasutada tabelit või graafilist meetodit.

Töökoja koormuse planeerimise tabelimeetod seisab selles, et kalkulatsiooniandmete alusel, mis on saadud remontide arvu ja üksikute masinamarkide remontide töömahukuse kohta, koostatakse masinate remondi plaan teatud vormis tabeli kujul. Orienteerumiseks on toodud näitlik tabeli vorm töökoja koormuse planeerimiseks (tabel 45).

Tabel 45

Koondplaan masinate remontimiseks remonditöökodades

Masinate nimetused	Remondi liigid	Töökoja aastakoormus			Koormuse jagunemine kvartalite või kuude järgi							
					I		II		III		IV	
		Remontide arv	Ühe masina töömahukus inim-tundi	Üld. töömahukus inim-tundi	Arv	Töömahukus	Arv	Töömahukus	Arv	Töömahukus	Arv	Töömahukus
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Toodud tabeli 5. lahtris on näidatud üksikute masinamarkide remondi üldine töömahukus. Lahtri kokkuvõte annab masinate remondi üldise töömahukuse töökojas kogu aasta vältel. Lahtrite 7, 9, 11, ja 13 kokkuvõtted annavad töömahukuse kvartalite järgi. Nende kokkuvõtete alusel võib otsustada, kuivõrd ühtlaselt on töökoda koormatud üksikutel kvartalitel. Analoogilisi arvestusi võib teha ka kuude viisi.

Töökoja tsehhide ja osakondade koormused jaotatakse vastavalt tabelile 44.

Planeerimise graafiline meetod näitab töökoja tsehhide ja osakondade koormust piltlikult.

Töökoja koormuse graafiku ehitamiseks tuleb joonestada koordinaatteljed. Ordinaatteljele kantakse teatud mastaabis inimeste arv, mis on vajalik antud remondi läbiviimiseks, abstsissteljele aga töökoja tööaeg (tundides, päevades). Graafiku alumisse ossa joonestatakse samas mastaabis, milles oli võetud töökoja tööaeg, abigraafik masinate töötamise kohta põllutöödel. Selles graafikus võib väljendada kas iga masina margi tööaega põllul või aega, mil iga masinamark on tööst vaba. Kui niisugune graafik on ehitatud kõigi masinamarkide ja iga liiki põllutööde kohta, siis on selge missugustele perioodidele (põllutöödest va-

badel) on otstarbekas planeerida üksikute masinamarkide remont.

Kui üksikute markide remondi tähtajad on kindlaks määratud, koostatakse töökoja koormuse graafik tsehhide järgi. Graafiku koostamist on otstarbekas alustada montaažitsehhist.

Iga masinatüübi remonditööd kujutatakse ristkülikuna, mille pind vastab tööde mahule, mis varem on kalkuleeritud ja kantud tabelisse 45. Ristküliku kõrgus määratakse tööde mahu ja antud marki masinate remondi aja jagatisena, kusjuures aeg on kindlaks määratud masinate töö abigraafiku järgi. Tähendatud ristkülikute paigutamisel graafikusse peab tagama antud tingimustes võimalikult maksimaalselt ühtlase koormuse montaažitsehhis, samuti teistes tsehhides ja kogu töökojas endas.

Töökoja koormuse graafiku üks variante on kujutatud joonisel 290.

Töökoja koormuse graafikus võib masinaid remonti suunata järgmistel viisidel: 1) järjestikku, 2) paralleelselt ja 3) segaviisil.

Koormuse graafiku koostamiseks võib õpilane valida ükskõik millise nimetatud viisidest, kuid seletuskirjas tuleb antud viisi otstarbekohasust kriitiliselt põhjendada.

Töökoja koormus tuleb planeerida kooskõlas tootmise taktiga.

Tootmise takt määratakse valemiga

$$\tau = \frac{F}{N},$$

kus F — töökoja montaažitsehhi ajafond;
N — antud masinamargi remonditavate objektide arv.

Remondi tsükligraafiku ehitamine ja töökohtade arvu kindlaksmääramine

Remondi tsükligraafik kujutab mingi masina remondi tööde täielikku ringi.

Remondi tsükligraafiku ehitamiseks peavad teada olema iga remondioperatsiooni ajanormid ning tuleb kindlaks määrata antud masinamargi tootmistakt.

Remondi tsükligraafik (joon. 291) ehitatakse ristkoordinaatidele. Ordinaatteljele kirjutatakse järjekorranumbri-

tega ülalt alla traktori või mingi teise masina üksikute sõlmede või detailide remondioperatsioonide ajanormid, abstsissteljele aga kantakse võetud mastaabis antud operatsioonile kuluv aeg. Remondi tsükligraafikus jaotatakse üksikud operatsioonid töökohtade järgi selliselt, et iga töökoht oleks koormatud tootmistakti ulatuses.

Üksikute operatsioonide jaotamisel töökohtade järgi tuleb arvesse võtta tööde üheliigilisust, samuti ka töölise kategooriat. Töökoht loetakse õigesti komplekteerituks siis, kui valitud tööd on ühetüübilised, ühest kategooriast ning kui ühel töökohal tehtavad operatsioonid ei sega teisele töökohale kinnistatud operatsioonide teostamist. Peale selle ei tohi õigesti koostatud tsükligraafikus esineda töö katkemisi, vaid just vastupidi, mõningaid sõlmi ja mehhanisme tuleb remontida paralleelselt, mis võimaldab lühendada traktori remondis viibimise aega.

Tabel 46

Masinate ligikaudsed seisuajad remondis

Masinate nimetused ja margid	Masinate remondis oleku kestus	
	tundides	päevades
Traktorid:		
С-80	144	18
ДТ-54	112	14
АСХТЗ-НАТИ	96	12
КД-35	80	10
ХТЗ-7	72	9
СХТЗ	64	8
«Universal»	48	6
Autod:		
ГАЗ-АА	104	13
ГАЗ-51	120	15
ЗИС-5	128	16
ЗИЛ-150	144	18
Kombainid:		
«Stalinets-6»	80	10
«Kommunar»	64	8
С-4	96	12
Viljapeksumasinad МК-1100, МС-1100	32	4
Viie korpusega ader	16	2
Ketasseemenditega külvimasin	12	1,5

Remondi tsükligraafiku järgi määratakse masina remondis oleku kestus (t) ajaga esimese operatsiooni algusest kuni viimase operatsiooni lõpuni.

Tabelis 46 on toodud orienteerivad andmed masinate remondis oleku kestuse kohta.

Remondi tsükligraafiku alusel on võimalik:

1) koostada traktorite remondi kalendriline graafik;
2) määrata remonditavate masinate rinne;
3) kindlaks määrata töökoja läbilaskevõime;
4) ette näha töökohtade arv.

1) Masinate remondi kalendriline graafik

Kalendriline graafik koostatakse järgmiselt.

Joonistuspaberile joonistatakse vertikaalsed lahtrid, milledesse kantakse traktori mark, tema majandusnumber ja remondi liik. Lehe ülejäänud osas, kus vertikaalread tähistavad planeeritava perioodi päevi, märgitakse horisontaaljoontega iga traktori remonti andmise algus (a, a_1) ja remondi lõpp (b, b_1).

Masina mark	Majandus nr.	Remondi liik	Planeeritava perioodi päevad (nädal, kuu, kvartal, aasta)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			plaan	a														b
			teg.															
			plaan	a_1														b_1
			teg.															

Järgmise traktori remontimise algus määratakse eelmise traktori tootmistaktiga, remondi lõpp aga traktori remondis oleku ajaga, mis on määratud operatsioonide kooskõlastamise graafiku järgi.

Selliselt koostatud kalendriline graafik võimaldab:

1) suunata traktoreid töökotta täpselt kindlaksmääratud järjekorras;
2) aegsasti ette valmistada remondiks;
3) jälgida, et traktorite remont töökojas toimuks plaanikohaselt.

2) Remonditavate masinate rinde kindlaksmääramine

Remonditavate masinate rinne näitab masinate arvu, mis üheaegselt asuvad remonditöökojas ning määrab ühtlasi masinate remondis oleku kestuse ja tootmistakti suhte

$$f = \frac{t}{\tau},$$

kus f — remonditavate masinate rinne;
t — masinate remondis oleku kestus tundides;
τ — tootmistakt.

Kui on teada masinate remondis oleku kestus (t) ja tootmistakt (τ), on võimalik kindlaks määrata remondis olevate masinate arvu (f).

Masinate remondis oleku kestus (t) määratakse remondi tsükligraafikust (joon. 291).

3) Töökoja läbilaskevõime määramine

Töökoja läbilaskevõime määramisel võib kasutada järgmist võrret:

$$N_1 = \frac{F_k M_k N_k}{t},$$

kus N_1 — töökoja läbilaskevõime tk.;
F_k — montaažiosakonna ajafond tundides planeeritava perioodi ühes vahetuses;
M_k — töökohtade arv masinate montaažil;
N_k — montaažiosakonna töövahetuste arv;
t — masinate remondis oleku kestus tundides.

Masinate remondi antud programmi (N) korral peab montaažikohtade arvu määrama valemist

$$M_k = \frac{Nt}{F_k N_k}.$$

Juhul kui ettenähtud remondiprogramm (N) osutus töökoja läbilaskevõimest (N_1) suuremaks, tuleb rakendada terve rida abinõusid, et neid näitajaid kooskõlla viia.

Sellistest abinõudest on üks tähtsamaid traktorite remondis oleku kestuse (t) lubatava võimaluseni vähendamine montaaztööde suurema liigestamise arvel. Kui niisugune abinõu ei võimalda kooskõlastada töökoja läbilaskevõimet ettenähtud remondiprogrammiga, siis on tarvis leida lisaruume montaažiosakonna tööde rinde laiendamiseks.

Remondiettevõtte tööjõu ja teenindava personali arvestus

Spetsialiseeritud töökohtade tööliste ühtlaseks koormamiseks vastavalt tootmistaktile on tarvis läbi viia tööjõu kontrollarvestus.

Tootmistööliste arvu kindlaksmääramiseks võib kasutada üht järgmistest viisidest:

a) masinate töömahukuse järgi:

$$P_t = \frac{T_s}{F_{ta}},$$

kus P_t — tootmistööliste arv;
T_s — masinate remondi summaarne töömahukus planeeritaval perioodil inim-tundides;
F_{ta} — töölise tegelik ajafond planeeritaval perioodil, tundides;

b) masinate remondist väljalaske takti järgi:

$$P_t = \frac{T_m}{\tau},$$

kus P_t — tootmistööliste arv;
T_m — ühe masina remondi töömahukus inim-tundides;
τ — tootmistakt.

Pingitööliste arv (P_{tp}) määratakse:

a) pingitööde töömahukuse järgi:

$$P_{tp} = \frac{T_s}{F_{ta}\, S_t},$$

kus T_s — pingitööde summaarne töömahukus pingi-tundides;
F_{ta} — pingitöölise tegelik ajafond tundides;
S_t — ühe töölise poolt üheaegselt teenindatavate tööpinkide arv;

b) varem kindlaksmääratud pinkide arvu järgi:

$$P_{tp} = \frac{F_{ts}\, n\, S\, \eta}{F_{ta} S_t},$$

kus F_{ts} — pinkide tegelik ajafond ühes vahetuses planeeritaval perioodil, tundides;
n — vahetuste arv;
S — tööpinkide arv;
η — tööpinkide kasutamise koefitsient;

F_{ta} — tööpingitöölise ajafond ühes vahetuses planeeritaval perioodil, tundides;

S_t — ühe töölise poolt üheaegselt teenindatavate tööpinkide arv.

Abitööliste arv määratakse protsendiliselt tootvate tööliste arvust, s. o.

$$P_a = \frac{P_t R_a}{100},$$

kus P_a — abitööliste arv;

R_a — abitööliste protsent tootmistööliste arvust (remondi- ja tehnikajaama töökodades on see umbes 10—12%).

Insener-tehniliste töötajate arv remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökodades määratakse sõltuvalt tootmis- ja abitööliste arvust valemiga

$$P_i = \frac{(P_t + P_a) R_i}{100},$$

kus P_i — insener-tehniliste töötajate arv;

R_i — remondiettevõtte insener-tehniliste töötajate protsent abi- ja tootmistööliste üldarvust (remondi- ja tehnikajaama töökodades moodustab see umbes 8%).

Remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökodade teenistujate arv määratakse valemiga

$$P_k = \frac{(P_t + P_a) R_k}{100},$$

kus P_k — teenistujate arv;

R_k — teenistujate protsent tootmis- ja abitööliste üldarvust (remondi- ja tehnikajaama töökodades on see umbes 2%).

Noorema teenindava personali arv arvutatakse valemiga

$$P_n = \frac{(P_t + P_a) R_n}{100},$$

kus P_n — noorema teenindava personali arv;

R_n — noorema teenindava personali protsent tootmis- ja abitööliste üldarvust (remondi- ja tehnikajaama töökodades on see umbes 2%).

Seega remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi remonditöökoja personali üldarv

$$P_{ü} = P_t + P_a + P_i + P_k + P_n.$$

Vajaliku tööpinkide arvu arvestus

Tööpinkide arvu ettenähtud remondiprogrammi täitmiseks sõlmmeetodil võib määrata järgmistel viisidel.

Sõltuvalt pingitööde üldisest töömahukusest võib tarvilike seadmete arvu määrata valemiga

$$S = \frac{T_s}{F_{ts}\, n \eta_s},$$

kus T_s — pingitööde summaarne töömahukus planeeritaval perioodil pingi-tundides;
F_{ts} — tööpingi tegelik ajafond planeeritava perioodi ühes vahetuses, tundides;
n — vahetuste arv;
η_s — tööpingi koormustegur, on umbes 0,85.

Sõltuvalt pingitööde töömahukusest antud masinamarkide remontimisel ja masinate remondist väljalaske taktist on vajalike seadmete arv

$$S = \frac{T_m}{\tau\, n \eta_s},$$

kus T_m — pingitööde töömahukus antud masinamarkide remontimisel pingi-tundides;
τ — masinate remondist väljalaske takt;
n — vahetuste arv;
η_s — tööpingi kasutamise koefitsient, võrdne 0,85.

Nõutava tööpinkide arvu võib samuti arvutada varem kindlaksmääratud tööpingitööliste arvu järgi valemiga

$$S = \frac{P_{tp} F_{ta} S_t}{F_{ts}\, n \eta_s},$$

kus P_{tp} — tööpingitööliste arv;
F_{ta} — tööpingitööliste tegelik ajafond tundides;
S_t — ühe töölise poolt teenindatavate tööpinkide arv;
F_{ts} — tööpingi tegelik ajafond ühes vahetuses planeeritaval perioodil, tundides;
n — mehaanikatsehhi töövahetuste arv;
η_s — tööpinkide kasutamise koefitsient, võrdne 0,85.

Remondiettevõttele vajalik sisseseade jaotatakse üksikute seadmete liikide järgi vastavalt normatiividele, mis on välja töötatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi GIPROSELHOZ-i poolt (tabel 47).

Tabel 47

Mehaanikaosakonna tööpinkide valiku normid (GIPROSELHOZ-i andmetel)

Tööde nimetused	Protsentuaalne suhe
Treimine	45—47
Revolverpingi tööd	10—13
Lihvimine	8—10
Freesimine	6—9
Hambafreesimine	5—6
Püsthööveldamine	1—2
Pikihööveldamine	1—2
Puurimine	3—6
Metalli tükeldamine	3—5
Keermetamine	4—6

Remonditöökoja tsehhide pindala arvestus

Töökoja pindala suurus määratakse kindlaks sõltuvalt masinate remondi programmist. Mida suurem on masinate remondi programm, seda suurem peab olema töökoja pindala. Et masinate sõlmmeetodil remontimisel tagada töökoja normaalset tööd, tuleb teha tsehhide ja osakondade pindalade kontrollarvutus.

Pindala suurus tuleb määrata nii uute töökodade planeerimisel kui ka olemasolevate töökodade ümberplaneerimisel siis, kui masinate remondi programmi muudetakse.

Remonditöökoja pindala arvestamisel ja tööpinkide kohtade määramisel tuleb arvesse võtta järgmisi nõudeid:

a) kaugus seinast kuni tööpingi tagaküljeni või tööpingi otsa kaugus seinast, kui ta asetseb seina suhtes risti, peab olema vähemalt 0,5 m;

b) tööpingi kaugus sambast peab olema vähemalt 0,4 m;

c) tööpingi kaugus seinast, kui tööline asub pingi ja seina vahel, peab olema vähemalt 1 m;

d) kaugus tööpinkide vahel, mis on pööratud esikülgedega teineteise poole, peab olema vähemalt 1,5 m, tööpinkide vahel aga, mis on pööratud tagakülgedega teineteise poole, — 0,3—0,6 m;

e) kaugus tööpinkide vahel, mis on paigutatud ühte ritta, peab olema 0,3—0,6 m;

f) montaažitsehhis peab pealäbikäigu laius olema vähemalt 3 m, töölaudade ja muude seadmete vahel aga umbes 1,5 m.

Töökoja üksikute tsehhide ja osakondade pindala (Q_{ts}) määramiseks tuleb kasutada üht järgmistest viisidest.

1. Töökohtade arvu järgi. Sel juhul on tsehhi pindala

$$Q_{ts} = mQ_k,$$

kus m — töökohtade arv;

Q_k — ühe töökoha eripindala (m²).

Ühe töökoha eripindala m² remondi- ja tehnikajaama ning sovhoosi töökodades on toodud tabelis 48.

Tabel 48

Töökohtade eripindala

Osakonna nimetus	Ühe töökoha eripindala, m²
Väline pesemine	30—40
Lahtivõtmine ja pesemine	60—70
Defekteerimine ja komplekteerimine	15—20
Mootori remont	40—50
Katsejaam	30—40
Vasesepa- ja valutööd	20—25
Elektriaparatuuride ja akupatareide remont	10—15
Kütuseaparatuuri remont	15—20
Traktorite remont- ja montaažtööd	60—70
Traktorite ja kombainide reguleerimine ning värvimine	10—15
Põllumajandusmasinate remont	60—70
Vulkaniseerimine	10—15
Sepa- ja keevitustööd	25—30
Laudsepa- ja sadulsepatööd	15—20
Riistakamber	12—15
Lukksepa- ja mehaanikatööd	10—15

2. Tootmistööliste arvu järgi. Sel juhul on tsehhi pindala

$$Q_{ts} = P_t\ Q_t,$$

kus P_t — tootmistööliste arv;

Q_t — eripindala (m²) ühe tootmistöölise kohta.

Tabelis 49 on toodud eripindalad, mis on ette nähtud ühele tootmistöölisele remondi- ja tehnikajaama või sovhoosi töökojas.

Tabel 49

Eripindalad töölise kohta

Osakonna nimetus	Eripindala ühe tootmistöölise kohta, m²
Väline pesemine	30—40
Lahtivõtmine ja pesemine	20—30
Defekteerimine ja komplekteerimine	15—20
Mootori remont	20—30
Katsejaam	30—40
Vasesepa- ja valutööd	20—25
Elektriaparatuuride ja akupatareide remont	10—14
Kütuseaparatuuri remont	15—20
Traktorite remont- ja montaaztööd	30—40
Traktorite ja kombainide reguleerimine ning värvimine	30—40
Põllumajandusmasinate remont	20—30
Vulkaniseerimine	10—15
Sepa- ja keevitustööd	20—25
Riistakamber	10—15
Laudsepa- ja sadulsepatööd	20—25
Lukksepa- ja mehaanikatööd	10—15

3. Tööpinkide eripindala järgi. Tsehhi pindala määratakse sel juhul valemiga

$$Q_{ts} = S\,Q_s,$$

kus S — tööpinkide arv;
Q_s — ühe tööpingi eripindala (m²).

Eripindala seadme ühiku kohta remondi- ja tehnikajaama ning sovhoosi töökodades on toodud tabelis 50.

4. Sõltuvalt pindalast, mida võtavad enda alla tööpingid ja traktorid, arvesse võttes üleminekukoefitsienti. Selle viisi kohaselt on tsehhi pindala

$$Q_{ts} = Q_{st}\,\sigma,$$

kus Q_{st} — seadmete ja traktorite all olev pindala m²;
σ — üleminekukoefitsient.

Tabel 50

Tööpinkide poolt hõivatavad pindalad

Seadmete nimetused	Eripindala seadme ühiku kohta, m²
Kõrgsurvepump masinate väliseks pesemiseks	2—3
Lukksepa töölaud ühe töökohaga	3—4
Vann detailide pesemiseks	4—6
Stend mootorite lahtivõtmiseks	3—10
Hüdrauliline press 20 t	6—8
Stend mootorite külmalt sissetöötamiseks	15—20
Stend mootorite katsetamiseks	20—25
Stend elektriseadmete kontrollimiseks	4—6
Pneumaatiline vasar	15—20
Sepaääs kahe tulega	20—25
Elektrikeevituse masin	5—6
Laud elektrikeevituseks ühe töökohaga	5—6
Gaasikeevituse aparaat	8—10
Laud gaasikeevituseks ühe töökohaga	5—6
Stend radiaatorite katsetamiseks	3—4
Töölaud laagriliudade valamiseks	5—6
Treipink	10—12
Universaalne puidutöötlemise pink	12—14
Lihvimispink	10—12
Puurpink	4—6
Puurpink (kuni 25 mm)	8—10
Lihvimispink	12
Terituspink	4—6
Tööriistade ja aparaatide kapp	4
Kontrollplaat 1,5×2 m	10
Stend käigukastide sissetöötamiseks	2—3
Stend õlipumpade katsetamiseks	2—3

Seadmete ja traktorite all olevad pindalad on toodud tabelites 51 ja 52, üleminekukoefitsientide väärtused aga tabelis 53.

5. Traktorite remondi rinde järgi. Sel juhul on montaažitsehhi pindala

$$Q_m = f\,Q_{tr},$$

kus f — traktorite remondi rinne;

Q_{tr} — eripindala m², mis tuleb ühe montaažitsehhis oleva traktori kohta.

Eripindala, mille võtab enda alla üks traktor kaasa arvatud ka töökoja tsentraalne läbikäik, on toodud tabelis 54.

Tabel 51

Seadmetealused pindalad

Seadme nimetus	Mark	Seadme all olev pindala, m²
Kõrgsurvepump masinate väliseks pesemiseks	PO-1101	0,27
Aparaat jahutussüsteemi pesemiseks	Tüüp ГАРО	0,48
Teraspaak mahutavusega kuni 100 l	—	0,20
Paak töötanud õli kogumiseks (teisaldatav)	—	0,40
Lukksepa töölaud kahe töökohaga	MO-5002	1,92
Riiul detailide ja sõlmede jaoks	PO-0603	1,40
Stend mootorite jaoks (liikuv)	MO-0312	1,92
Laud „ „ „	MO-5004	0,84
Tööriistade ja abinõude kapp	PO-3721	1,22
Hammaslattpress 1 t	MO-5007	0,30
Pink laagrite sisetreimiseks	УРБ-БП	0,80
Stend mootorite külmalt sissetöötamiseks	CO-1608	7,70
Stend plokikaante kokkupanemiseks	MO-1403	0,90
Stend ventilaatorite balansseerimiseks	—	0,84
Stend õlipumpade katsetamiseks	—	0,25
Stend pumpade reguleerimiseks	CO-1608	1,10
Stend mootorite katsetamiseks (T-4)	KO-2202	7,74
Stend käigukastide sissetöötamiseks	—	0,84
Stend roomiktraktorite friktsioonide võlli kokkupanemiseks	—	0,84
Hüdrauliline press 20 t	MO-2606	1,0
Sepääs kahe tulega	ГО-3336	2,0
Laud keevitustöödeks	ГО-3204	0,98
Universaaltreipink	1Д63	4,70
Universaaltreipink	161A	2,15
Vertikaalne puurpink	2125	0,70
Terituspink	3633	0,32

Tabel 52

Traktorite gabariidid ja nende alune pindala

Traktori mark	Traktorite gabariitmõõtmed, mm	Traktori all olev pindala, m²
C-80	4228×2457×2767	10,04
ДТ-54	3660×1865×2580	6,84
КД-35	3300×1480×2210	4,60
СХТЗ	3500×1700×2200	5,95
«Universal»	3320×1650×2120	5,47
ХТЗ-7	1857×1764×1313	3,40

Tabel 53

Üleminekukoefitsiendid δ

Osakonna nimetus	Üleminekukoefitsiendi δ väärtus
Väline pesemine	3,5 — 4,0
Lahtivõtmine ja pesemine	4,0 — 4,5
Defekteerimine ja komplekteerimine	3,0 — 3,5
Mootori remont	4,0 — 4,5
Katsejaam	4,0 — 4,5
Vasesepa- ja valutööd	3,5 — 4,0
Elektriaparatuuri ja akupatareide remont	3,5 — 4,0
Kütuseaparatuuri remont	3,5 — 4,0
Traktorite remont ja montaaž	4,0 — 4,5
Traktorite reguleerimine ja värvimine	4,0 — 4,5
Põllumajandusmasinate ja kombainide remont	4,0 — 4,5
Vulkaniseerimine	3,0 — 3,5
Sepa- ja keevitustööd	5,0 — 5,5
Laudsepa- ja sadulsepatööd	8,0 — 9,0
Riistakamber	3,0 — 3,5
Lukksepa- ja mehaanikatööd	3,0 — 3,5

Tabel 54

Pindalad traktorite jaoks

Traktori mark	Ühe traktori all olev eripindala, m²
C-80	65—75
ДТ-54	45—55
КД-35	35—40
СХТЗ -НАТИ	45—55
СХТЗ	35—40
„Universal"	30—45
ХТЗ-7	15—30

Pärast üksikute tsehhide ja osakondade pindalade arvestust tuleb arvestada töökoja üldpindala.

Töökoja üldpindala ($Q_{ü}$) määramiseks võib kasutada valemit

$$Q_{ü} = Q_t + 0{,}01 \cdot Q_t(Q_k + Q_a + Q_l),$$

kus Q_t — töökoja tootmistsehhide ja -osakondade pindala m²;

Q_k, Q_a, Q_l — vastavalt administratiiv-elutarbeliste, abi- ja laoruumide pindala protsentides töökoja tootmistsehhide pindalast.

Tabelis 55 on toodud töökoja üldpindala jagunemine üksikute objektide järgi.

Tabel 55

Ruumide pindalad

Pindala nimetus	% tootmispindalast	% üldpindalast
Tootmisruumid (Q_t)	100	80
Administratiiv-elutarbelised (kontori-) ruumid (Q_k)	6	4
Abiruumid (Qa)	12	10
Laoruumid (Q_l) [1]	3	6

[1] Remonditöökodade tüüprojektides ei ole laoruumide ehitamist ette nähtud, sest majandil on ladu, mis teenindab töökoda.

REMONDIETTEVÕTETE MATERIAAL-TEHNILINE VARUSTAMINE

Remonditöökodade materiaal-tehnilise varustamise ülesanne ja tähtsus

Remondiprotsess on lahutamatult seotud tagavaraosade ja materjalide vajadusega.

Põllumajanduslikud remondiettevõtted tarvitavad masina-traktoripargi remontimisel suurel hulgal tagavaraosi ja materjale.

Tagavaraosade ja materjalide maksumus moodustab remonditavate masinate omahinnast umbes 60%.

Tagavaraosi valmistavad masinaehitustehased ning samuti spetsialiseeritud tehased, kus valmistatakse massiliselt tagavaraosi kindlaksmääratud nomenklatuuri järgi.

Plaaniline varustamine tagavaraosade ja materjalidega loob kõik vajalikud tingimused remondiettevõtte ühtlaseks ja rütmiliseks tööks ning tagab remondi- ja tehnikajaamade, kolhooside ja sovhooside masina-traktoripargi õigeaegse ja kõrgekvaliteedilise remondi.

Tagavaraosade vajaduse kindlaksmääramine

Tagavaraosade nõutava arvu võib kindlaks määrata, lähtudes tagavaraosadele kehtestatud aastasest kulunormist traktorite, kombainide, autode, põllumajandusmasinate ja teiste sovhoosides ning kolhoosides kasutatavate masinate tehnilisele teenindamisele ja remondile.

Tagavaraosade vajaliku hulga arvestuse metoodika seisab järgmises:

1) vastavalt kulunormidele selgitatakse välja tagavaraosade nõutav hulk üksikute masinamarkide järgi;

2) detailid hinnatakse tehase hinnakirja järgi ning määratakse siis kindlaks üldsumma, mis on tarvis välja maksta tagavaraosade eest planeeritaval perioodil (tavaliselt aastas);

3) kehtestatud vormi kohaselt koostatakse nõudeleht vajaliku hulga tagavaraosadele.

Traktorite, autode ja kombainimootorite tagavaraosade nõudelehed saadetakse autode ja traktorite oblasti või rajoonidevahelisse müügikontorisse, kombainide ja muude põllumajandusmasinate ning riistade tagavaraosade nõudelehed aga põllumajanduse varustuse kontorile. Tagavaraosade eest tasutakse pangaülekande teel.

Kui traktorite ja kombainide mootorid remonditakse rajoonidevahelistes kapitaalremondi töökodades või remonditehastes, siis annab remondi- ja tehnikajaam või sovhoos osa oma tagavaraosade limiidist tähendatud remondiettevõtetele, kes siis saavad mootorite osad vahetult vastavast müügikontorist.

Põhi- ja abimaterjalide vajaduse kindlaksmääramine

Põhimaterjalideks nimetatakse selliseid materjale, mis kulutatakse vahetult remonditavatele traktoritele, kombainidele, põllumajandusmasinatele ja -riistadele. Masina-

traktoripargi remondi põhimaterjalide hulka kuuluvad: teras, babiit, tina, plii, pronks, valgevask, present, nahk, klaas, saematerjalid jt.

Abimaterjalideks nimetatakse niisuguseid materjale, mis kulutatakse masina-traktoripargi remontimisel abitöödele. Remondiettevõtete poolt tarvitatavateks abimaterjalideks on: masinaõli, jahutusvedelik, smirgelpaber, lihvimiskettad, rihmade jätkamise vahendid, seep, puhastusnarmad jne.

Tarvilik hulk põhi- ja abimaterjale määratakse kindlaks kehtestatud normide järgi, nende hinnad aga võetakse tehase hinnakirjadest.

Kulutused põhimaterjalidele ei ületa tavaliselt 15—20% remondi- ja tehnikajaama ning sovhoosi masina-traktoripargi remondi omahinnast, kulutused abimaterjalidele aga moodustavad mitte üle 10% põhimaterjalide maksumusest.

Tööriistade ja rakiste vajaduse kindlaksmääramine

Remondi- ja tehnikajaamade ning sovhooside töökodades on riistakamber, kus antakse välja ja vahetatakse tööriistu, teritatakse neid ja tehakse neile väikest jooksvat remonti.

Suureseerialisel ja masstootmisel määratakse tööriistade vajadus detailide- ja operatsioonidejärgse arvestusega toodangu ühiku kohta, väikeseerialisel ja individuaaltootmisel aga kulunormide järgi, iga liiki tööriista arvuliselt või kilogrammides ühe tööpingi kohta. Tööriista kulunorm võetakse seejuures kogemuste alusel.

Universaalsete ja osutitega tööriistade vajadus arvestatakse kulumise normide või teenistuskestuse järgi.

Piirkaliibrite tarvidus määratakse nende püsivusnormide järgi ja selle arvestuse aluseks võetakse ГОСТ-i andmed kaliibri läbimineval küljel.

Lihvimisketaste kulu arvestatakse nende kulumise normi järgi ühe lihvimispingi kohta.

Tööriistade üldarv määratakse tööriista kulumise normi korrutamise teel iga tüüpi tööpinkide arvuga. Seejärel arvestatakse tööriista või rakise hind tehase hinnakirja järgi.

Tööriistade kasutamisel peab püüdma kõigi abinõudega nende tööiga pikendada.

Kütuse vajaduse määramine

Remondiettevõtetes kulutatakse kütust tootmisvajadusteks ja ruumide kütteks.

Tootmises kulutatakse vedelkütust remonditud masinate sissetöötamisel ja katsetamisel. Vedelkütuse nõutav kogus arvestatakse 1 hjh kohta ettenähtud normi järgi, sõltuvalt mitmesugust marki mootorite remondiprogrammist ja nende sissetöötamise ja katsetamise režiimist.

Paljudes remondiettevõtetes on oma väike jõujaam sisepõlemismootori või lokomobiiliga. Sõltuvalt ülesseatud masina võimsusest ja selle töötundide arvust arvutatakse vajalik vedelkütuse kogus (sisepõlemismootorile) või tahkekütuse kogus (lokomobiilile või gaasigeneraatorile), lähtudes antud masina kütusekulu normist 1 hjh kohta.

Vajalik kütuse kogus remondiettevõtete tootmis- ja muude hoonete kütmiseks määratakse hoonete kubatuuri alusel.

Kütuse nõudeleht koostatakse kindlaksmääratud vormi kohaselt ning saadetakse vastavale varustusorganisatsioonile.

Energia vajaduse määramine

Remondiettevõtete tootmistöös vajatakse elektrienergiat jõuks ja valgustuseks, peale selle veel suruõhku, vett ja auru.

Elektrienergia aastane vajadus tootmises määratakse seadmete kindlaksmääratud võimsuse ja töötundide alusel.

Suruõhu kulu arvestamisel mehaanikatsehhides pneumaatiliste treipingipadrunite jaoks ning laastude eemaldamiseks lähtutakse arvestusest, et ühele kinnitile on tarvis suruõhku 0,012 m^3 ning laastude eemaldamiseks 1 m^3/h ühe tööpingi kohta.

Aastane veekulu masinate pesemiseks arvestatakse ühe masina pesemiseks ettenähtud veekulu normi ja remonditavate masinate arvu korrutamisega. Ühe masina pesemisel kulutatakse keskmiselt 500 l vett.

Metallide jahutamiseks lõiketöötlemisel on tarvis umbes 4 l vett vahetuses ühe tööpingi kohta.

Elutarbelisteks vajadusteks kulutatakse 1 töölise kohta kuumades tsehhides 35 l vett, muudes tsehhides 25 l. Duši veekulu on 40 l ühe inimese kohta.

Aastane auru vajadus kütteks ja muuks otstarbeks määratakse arvutuse teel.

Kui vajalik energia hulk üksikute liikide järgi ning energiaühiku maksumus on arvestatud, arvutatakse energia kulud kokku.

Materjalivarude ja tagavaraosade normid

Tagavaraosi ja materjale antakse remondiettevõtetele kindlaksmääratud ajavahemike järel.

Et remondiettevõte võiks häireteta ja katkestamatult töötada, peab ladudes olema varuks teatav hulk materjale, tööriistu ja tagavaraosi.

Remondiettevõtte laos olevad varud jagunevad üleminevateks (jooksvateks) ja reserv- (kindlustus-) varudeks.

Üleminevad varud on ette nähtud remondiettevõtte tsehhide varustamiseks tagavaraosadega ja materjalidega hangete vaheaegadel.

Reservvaru eesmärgiks on remondiettevõtte tsehhide kindlustamine tagavaraosade ja materjalidega neil juhtudel, kui hangetel mingil põhjusel viivitused tekivad.

Planeeritaval perioodil peab olema alaline reservvaru. Igal juhul tuleb aga reservvaru järjekordsel materjalide või tagavaraosade saamisel täiendada.

Materjalide ja tagavaraosade mõlemat liiki tootmisvarud hoitakse laos ilma eraldamata.

Remondiettevõtetes on kehtestatud järgmised hoiutähtajad (laokäibenormid): materjalide ja tagavaraosade laos kuni 90 päeva, metallide laos kuni 90 päeva, metsamaterjalide laos 90 päeva, tahkekütuse laos 45 päeva, vedelkütuse laos 15—30 päeva, utiililaos 15 päeva, valmistoodangu laos 6—9 päeva jne.

Normaalsete laovarude loomine ja nende arvestatud tasemel hoidmine on remondiettevõtete materiaal-tehnilise varustamise alal töötajate üheks tähtsamaks ülesandeks.

Laomajanduse organiseerimine

Materjaliladude ülesandeks on remondiettevõtete tsehhe ja töökohti pidevalt ning komplektselt varustada kõigi masina-traktoripargi remondiks vajalike tagavaraosade, materjalide, tööriistade ja muude esemetega. Laomajanduse

baasiks on laoruumid, mis peavad olema sisustatud sellekohase sisseseadega ning peale- ja mahalaadimisvahenditega.

Laod peavad valvama, et remondiettevõttel oleksid nõutavad varud, ja neid varusid pidevalt täiendama.

Remondiettevõtetes jagunevad laod varustus-, tootmis- ja turustusladudeks.

Varustusladude alla kuuluvad materjalide ja tagavaraosade ladu (pealadu), metallide ladu, metsamaterjalide ladu, tahkekütuse ladu, vedelkütuste ja tuleohtlike materjalide ladu ning bensiinihoidla.

Tootmislao alla kuuluvad remonti minevate detailide ladu, komplekteerimisladu, valmisagregaatide ladu, tööriistade ladu ja peamehaaniku ladu.

Turustuslao alla kuuluvad masinate ja agregaatide ladu, mis remonti ootavad, valmistoodangu ladu ja utiililadu.

Kasutusel on kinnised soojad laod, kinnised külmad laod, katusealused, maa-alused mahutid ja lahtised platsid.

Ladude töö algab materjalide vastuvõtmisega.

Materjalide ja tagavaraosade vastuvõtt jaguneb koguseliseks ja kvaliteediliseks vastuvõtuks.

Kvantitatiivsel vastuvõtul kontrollitakse sissetulevate materjalide vastavust saatedokumentidele. Kõige täpsemaid tulemusi annab siin täielik ülelugemine või ülekaalumine. Suurte materjalipartiide saabumisel kasutatakse lihtsustatud arvelevõtmise meetodeid. Nii näiteks arvutatakse metalli kaal tabelite abil, milles on näidatud metalli kaal sõltuvalt metalli lattide pikkusest ja läbimõõdust.

Kvalitatiivsel vastuvõtul määratakse sissetulevate materjalide vastavust tehnilistele tingimustele.

Juhul kui sissetulevad materjalid ja tagavaraosad ei vasta tehnilistele tingimustele, koostatakse erilised aktid, mis esitatakse varustusorganisatsioonile ja hankija-tehasele.

Pärast vastuvõtmist sorteeritakse materjalid laos ja asetatakse vastavatele kohtadele. Laosisese materjalide ja tagavaraosade sorteerimise aluseks on nende nomenklatuurne tunnus. Seejuures paigutatakse erinevate masinamarkide tagavaraosad eri riiulitele; riiulite sahtlitele on kantud detailide numbrid kataloogi järgi. Niisugune detailide asetsemine võimaldab detaile kiiresti oma kohtadele paigutada ja kiiresti detaile üles leida nende väljaandmisel tootmistsehhi.

Laopersonal peab täitma materjalide hoidmise tehnilisi tingimusi ja samuti tuleohutuse eeskirju.

Tagavaraosad ei tohi hoidmisel roostetada ja neile ei tohi tekitada mehaanilisi vigastusi.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et laos valitseks kord ja puhtus.

Remondiettevõtte laomajanduse põhifunktsiooniks on töökohtade häireteta varustamine tagavaraosade ja materjalidega.

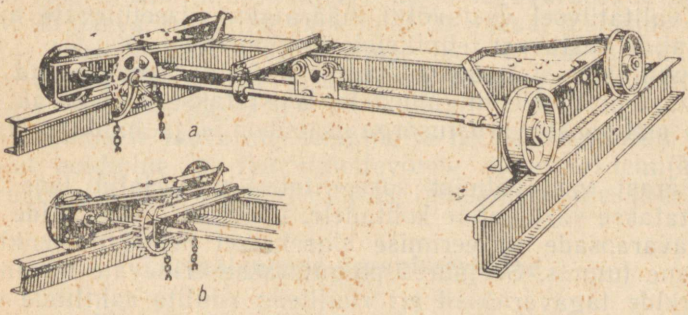
Materjalid antakse laost välja sõltuvalt nende spetsiifikast ja tarbimise iseloomust.

Algdokumendid (defektaktid, nõudelehed jt.), mille alusel laost väljastati tagavaraosad ja remondimaterjalid, antakse iga kuu lõpul raamatupidamisse. Tähendatud dokumentide alusel kantakse kulutatud materjalid ja tagavaraosad raamatupidamises maha.

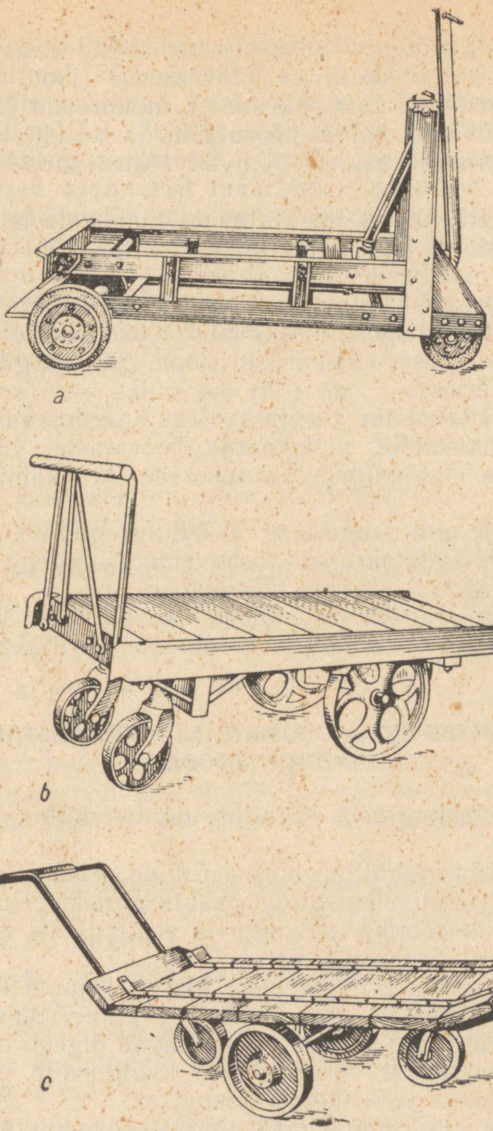
Töökohtade materiaal-tehnilise varustamise organiseerimine

Tagavaraosade ja materjalide toimetamiseks laost töökohtadele kasutatakse töökoja sisetransporti.

Remondiettevõtetes kasutatavatest sisetranspordiseadmete liikidest on tähtsamad järgmised: tõste-transpordimehhanismid, maapinnal transportimise mehhanismid ja raskuste haardeseadmed.



Joon. 292. Talakraana ja mehhanismid selle edasinihutamiseks piki tsehhi:
a — otseülekandega mehhanism kergete koormate transportimiseks;
b — vähendava ülekandega — raskete koormate jaoks.



Joon. 293. Transpordikärud:
a — tõsteplatvormiga; *b* — mittetõstetava platvormiga; *c* — balanssiirkäru.

Remondiettevõtetes kasutatavate tõste-transpordimehhanismide hulka kuuluvad sildkraanad (joon. 292), ühe talaga elektrilised ja rippkraanad, monorelsid ja rippteed jäikadel rööbastel, seinal pööratavad ja teisaldatavad pööratavad konsoolkraanad, liikuvad tõstekraanad ja muud seadmed.

Remondiettevõtetes kasutatavate maapealsete transpordimehhanismide hulka kuuluvad mitut tüüpi käsikärud, elektri- ja mootorkärud.

Põllumajanduslikes remondiettevõtetes kasutatakse raskete esemete transportimiseks laost töökohtadele mitut liiki ja mitmes suuruses käsikärusid (joon. 293) ning ka elektri- ja mootorkärusid.

Remondiettevõtetes kasutatavateks haardeseadmeteks on haaratsid mootorite, plokikaante, hoorataste, väntvõllide, radiaatorite, tagasildade, autokerede ja -kabiinide jne. tõstmiseks.

Haaratsite abil haagitakse rasked agregaadid, sõlmed ja detailid, mis tõstetakse siis tõstemehhanismidega üles ning transporditakse vastavale töökohale.

Tõste- ja transpordiseadmete kasutamine kergendab märgatavalt tööliste tööd ja soodustab tööviljakuse kasvu.

TEHNILINE NORMEERIMINE JA TÖÖTASUSTAMINE REMONTTÖÖDEL

Remonttööde tehniline normeerimine

Remonttööde tehniline normeerimine seisab vaadeldava protsessi üksikute elementide ajakulu projekteerimises, eeldades kõikide tootmisvahendite ja eesrindlaste kogemuste maksimaalset ärakasutamist.

Tehniline normeerimine peab alused rajama õigele töö organiseerimisele ja remonditootluse planeerimisele. Tööprotsessi tehnilised normid võimaldavad õigesti organiseerida töötasustamist vastavalt töö kvaliteedile ja hulgale ning on aluseks tööviljakuse tõstmisel.

Tehniliste ajanormide määramisel on tarvis ette näha: ratsionaalne tehnoloogiline protsess, mille väljatöötamisel on arvestatud seadmete kõiki ekspluatatsioonilisi võimalusi; tööriistade ja rakiste kasutamine, mis annavad kõige paremad tootmisnäitajad: töö kõige kohasemad tehnoloogi-

lised režiimid (lõikekiirus, löögikiirus jne.); üheaegne töötamine mitmel tööpingil ning teiste võtete ja viiside kasutamine, mis vastavad kaasaegse tehnika tasemele antud remondiettevõttes. Selleks koostatakse detailide, sõlmede ja mehhanismide remondi tehnoloogilised kaardid.

Tehnilised ajanormid määratakse kindlaks igale üksikule operatsioonile, mis on remondi tehnoloogilise protsessi lõpetatud algelemendiks. Seepärast nimetatakse tehnilist normi ajanormiks või lihtsalt tükiajaks.

Töönormiks (tootlusnormiks) on hakatud nimetama jagatist, mis saadakse töövahetuse kestuse jagamisel operatsiooni ajanormiga.

Töönorm ühes vahetuses (N_t) on

$$N_t = \frac{t_v}{t_a}$$

kus t_v — ühe vahetuse kestus minutites;
t_a — tükiaeg minutites.

Ajanormi põhiosad. Ajanorm (t_n) koosneb kahest põhiosast: ettevalmistus-lõpetusaja norm ja tükiaja norm, s. o.

$$t_n = \frac{t_{el}}{z} + t_a,$$

kus z — mootorite arv partiis.

Ettevalmistus-lõpetusajaks (t_{el}) nimetatakse aega, mis kulub töö ettevalmistamiseks ja lõpetamiseks. Ettevalmistus-lõpetusaeg on iseloomulik seeriatootmisele; masstootmisel seda aega ei arvestata tema väga väikese suuruse tõttu.

Ettevalmistus-lõpetusaeg jaguneb ajaks, mis kulutatakse abitöölise poolt, ja ajaks, mis kulutatakse tootva töölise poolt.

Aeg, mida abitööline kulutab tööriista saamiseks laost ja selle äraandmiseks pärast tööd, materjali saamiseks laost ja selle toimetamiseks töökohale, valmistoodangu üleandmiseks ja muudeks töödeks, ajanormisse ei võeta, vaid arvestatakse eraldi.

Aeg, mida tootev tööline kulutab antud töö juures seadmete ja abinõude häälestamiseks, samuti aeg, mis kulub tööriista mahavõtmiseks pärast töötlemise lõpetamist, normeeritakse eraldi ja lisatakse kogu ühetaolistest esemetest töödeldava partii ajanormi.

Tükiaeg (t_a) koosneb järgmistest koostisosadest:

$$t_a = t_p + t_l + t_k + t_v,$$

kus t_p — põhiaeg minutites;
t_l — abiaeg minutites;
t_k — töökoha teenindamise aeg minutites;
t_v — aeg loomulikeks vajadusteks minutites.

Põhi- ehk tehnoloogiliseks ajaks (t_p) nimetatakse aega, mis vahetult kulutatakse kasulikuks tööks.

Eristatakse kolme liiki põhiajakulu:

1) masinaaeg, kus tööobjekti muutmine toimub vahetult masinaga ilma töölise otsese osavõtuta (näiteks treimine automaatse ettenihkega);

2) masina- ja käsitsiaeg, kus masin ja tööline üheaegselt võtavad osa tööobjekti muutmisest (näiteks puurimine käsitsi ettenihkega jne.);

3) käsitsiaeg, kus töö tehakse käsitsi (näiteks pealekeevituse mõõtu viilimine detailidel jne.).

Abiajaks (t_l) nimetatakse aega, mida kulutatakse mitmesugusteks toiminguteks, mis soodustavad põhitöö läbiviimist. Näiteks kulutatakse pingitöödel abiaega detailide ülesseadmiseks ja kinnitamiseks, detailide mõõtmiseks, lõikeriista ümberpaigutamiseks ja valmisdetailide mahavõtmiseks. Mõnikord kattub abiaeg põhiajaga. Seepärast tehakse vahet kattuva ja mittekattuva abiaja vahel.

Põhiaeg ja mittekattuv abiaeg arvestatakse iga töödeldava eseme ajanormis ja nimetatakse operatiivseks ajaks.

Töökoha teenindamise aeg (t_k) jaguneb töökoha tehnilise ja organisatsioonilise teenindamise ajaks.

Töökoha tehnilise teenindamise aeg kulutatakse tööriista ülesseadmiseks ja vahetamiseks, tööpingi reguleerimiseks ja tööle ettevalmistamiseks.

Töökoha organisatsioonilise teenindamise aeg kulutatakse tööriistade valmispanekuks ja koristamiseks vahetuse algul ja lõpul, tööpingi puhastamiseks ja määrimiseks, töökoha puhastamiseks jne. Antud aeg määratakse protsentides operatiivajast: ta moodustab operatiivajast 8—10%.

Vaheajad ja puhkeajad lülitatakse ajanormi ainult erandjuhtudel raskete ja väsitavate füüsiliste tööde puhul. Muudel juhtudel antud aega ajanormi sisse ei arvestata.

Aeg loomulikeks vajadusteks (t_v) võetakse ajanormi sisse ja moodustab kuni 2% operatiivajast. Tööviljakuse suurendamiseks on tarvis: püüda vähendada põhiaega, mis kulutatakse vahetult operatsiooni teostamisele, eriti aga abiaega töömahukate protsesside ratsionaliseerimise ja mehhaniseerimisega masinate remontimisel; püüda maksimaalselt lühendada lisaaega töökoha parema organiseerimise ja tööriistade ning seadmete parema hooldamise arvel; teha enamik kvalifitseeritud tööliste poolt tehtavatest ettevalmistus-lõpetustöödest vähemkvalifitseeritud abitööliste ülesandeks.

Remonttööde normeerimise meetodid. Kogemuslik-statistiline meetod, mida varemalt ettevõtetes kasutati, oli rajatud ettevõtte tööliste kogemuste mõningale statistilisele ümbertöötamisele ja aruande andmetele ajast, mida kulutati mingile operatsioonile, mis oli sarnane normeerimisele kuuluva operatsiooniga. Seejuures arvestati ajanorm summaarselt ilma osadeks lahkamata ja ilma iga osa eraldi analüüsimata.

Selline meetod on ebatäpne, vähe objektiivne ega arvesta ettevõtte üha kasvavaid võimalusi seoses tootmistehnika ja tööliste kultuurilise taseme kasvuga.

Kogemuslik-statistiline meetod pidurdas tööliste tööviljakuse ja töötasu kasvu.

Analüütiline meetod, kus normeerimine toimub üksikute elementide viisi, on kõige progressiivsem ning ta on tööviljakuse tõusu stimuleerijaks. Selle meetodi korral määratakse operatsiooni üksikute elementide teostamise aeg valemitega, mis on tuntud metallide lõikamise teooriast, või normatiiv-teatmeliste tabelite järgi, mis on koostatud spetsiaalsete vaatluste, tööpäeva kronometreerimise ja pildistamise andmete alusel.

Normide täpsustusaste peab olema täielikult kooskõlas töötingimustega ja tootmismeetoditega. Massilises ja suurseerialises tootmises on kõik vajalikud tingimused normide liigestamiseks üksikutele elementidele. Seejuures on majanduslikult kõigiti õigustatud ajakulu normeerimisele endale. Väikeseerialises ja individuaaltootmises normide liigne täpsustus (peeneks lõhkumine) ennast ei õigusta. Sellisel juhul on kõige otstarbekam kasutada komplekksseid ajanorme.

Remondi- ja tehnikajaamade ning sovhooside töökodades masinate sõlmmeetodil remontimisel kasutatakse de-

tailide, sõlmede ja agregaatide remontimisel komplekssеid ajanorme, rajoonidevahelistes kapitaalremondi tehastes aga komplekssеid norme mootorite remontimisel sõlm- või vool-sõlmmeetodil. Ühel töökohal tehtava tööprotsessi kompleksne ajanorm ei sõltu töövõtetest, milledest koosneb antud tööprotsess. Kui plokikaas ja klappmehhanismi detailid remonditakse ühel ja samal töökohal, siis selleks protsessiks võetakse üks kompleksne ajanorm. Kui tähendatud operatsioonid toimuvad kahel töökohal, jaotatakse üks norm kaheks.

Komplekssed normid tuleb koostada üksikute elementide eelneva arvestuse alusel. Nende normide koostamisel tuleb lähtuda seadmete, tööriistade ja abinõude täieliku ärakasutamise tingimustest, tööpäeva maksimaalsest tihendamisest ja töökoha vajalikust organiseerimisest. Sellised koondatud normid aitavad tõsta tööviljakust ja suurendada tööliste töötasu.

Remonttööde normeerimise viisid ja metoodika. Kõige ratsionaalsemale tehnoloogilisele protsessile rajatud progressiiv-keskmised normid, mis peegeldavad teaduse ja tehnika saavutusi antud tootmisalal ning mida on kinnitanud eesrindlaste kogemused, võib koostada kas arvutuslikul või vaatlusmeetodil.

Arvutuslikult määratakse põhiline masinaaeg. Ettevalmistus-lõpetusaeg, abi- ja lisaaeg määratakse vaatluse andmete järgi.

Remonttööde normide koostamisel ja väljatöötamisel tuleb arvesse võtta neid põhilisi iseärasusi, mis mõjustavad ajakulu ühe või teise töö teostamisel. Remondiettevõtetes tuleb mõnikord võtta mitu erinevat normi ühe ja sama töö jaoks. Seejuures saadakse suur hulk norme, mis äärmiselt raskendab tehnilise normeerimise juurutamist remondiettevõtetes.

Masinaaeg (t), mis kulutatakse treimisel (silindriliste ja kooniliste pindade välis- ja sisetreimisel, keerme lõikamisel), määratakse valemiga

$$t_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot s},$$

kus L — töödeldava pinna pikkus mm;
i — läbimite arv;
n — spindli pöörlemiskiirus p/min;
s — ettenihe spindli ühe pöörde kohta (keermetamisel — keerme samm) mm.

Pöörlemiskiirus

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi d},$$

kus d — eseme (toote) läbimõõt mm;
v — lõikekiirus m/min.

Treimisel määratakse lõikekiirus avaldusega

$$v = \frac{C_{vT}}{t^{x_v} \cdot s^{y_v} \cdot \left(\frac{H_в}{200}\right)^{n_v}} k_p \text{ m/min},$$

kus C_{vT} — koefitsient, mis iseloomustab töötingimusi;
k_p — koefitsient, mis oleneb treitava augu läbimõõdust (välispinna treimisel $k_p = 1$);
t — lõikesügavus mm;
s — ettenihe mm/p.;
x_v ja y_v — lõikesügavuse ja ettenihke astmenäitajad.

Suuruste C_{vT}, x_v, y_v ja k_p väärtused on toodud teatmetabelites (vt. käsiraamat «Машиностроение» том 7, 1948 r.).

Puurimisel määratakse masinaaeg valemiga

$$t_0 = \frac{L + l}{n \cdot s},$$

kus L — puurimise pikkus mm;
l — puuri poolt lõigatud lisatee (ülejooksu ja sisselõike) pikkus, mis on umbes 0,3—0,4 puuri läbimõõdust;
n — puuri pöörlemiskiirus p/min;
s — ettenihe puuri ühe pöörde kohta mm.

Puuri ettenihe homogeenses materjalis on:

$$s = C_s D^{0,6} \text{ mm/p.},$$

kus C_s — koefitsient, mis iseloomustab mehaanilisi ja tehnoloogilisi tegureid;
D — puuri läbimõõt mm.
C_s väärtus mitmesuguste materjalide ja ettenihkegruppide puhul määratakse tabelite järgi.

Lõikekiirus puurimisel (puuri ringjoonel liikuva punkti kiirus) määratakse valemiga

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{C_v \cdot D^{x_v}}{T^m \cdot s^{y_v} \cdot H_в^{n_v}} \text{ m/min},$$

kus T — puuri püsivusaeg masinaaja minutites;
m — suhtelise püsivusaja näitaja, terasel, kõvametallidel ja kergetel sulamitel m=0,2, malmil ja pronksil m=0,125.

Ülejäänud näitajate ja koefitsientide väärtused on toodud teatmetabelites.

Masinaaeg hööveldustöödel määratakse valemiga

$$t_0 = \frac{(B+l)\,i}{n \cdot s} \text{ min},$$

kus B — töödeldava pinna laius mm;
l — lisalaius sisselõikumisel ja tera väljumisel laiuti; risthöövelpingil l=35—75 mm;
n — kaksikkäikude arv minutis;
s — ettenihe kaksikkäigul mm;
i — läbimite arv.

Lõiketera keskmine kiirus töökäigul

$$v = v_p = \frac{60 \cdot L}{1000 \cdot t_p} \text{ m/min},$$

kus L — liuguri käigu pikkus mm;
t_p — töökäigu aeg sek.

Rist- ja püsthööveldamisel on lõikekiirus

$$v = \frac{C_v}{t^{x_v} \cdot s^{y_v} \cdot \left(\frac{H_B}{200}\right)^{n_v}} \text{ m/min}.$$

Masinaaja arvutamisel tuleb valemisse võtta kaksikkäigu (töö- ja tühikäigu) keskmine kiirus.

Silinderfreesidega freesimisel määratakse masinaaeg valemiga

$$t_0 = \frac{(L+l)\,i}{n \cdot s_0} = \frac{(L+l)\,i}{s_m} \text{ min},$$

kus L — töödeldava pinna pikkus mm;
n — freesi pöörete arv minutis;
s_0 — ettenihe freesi ühe pöörde kohta mm;
s_m — ettenihe minutis;
i — läbimite arv;

$$l = \delta + y,$$

kus y — freesi ülejooksu pikkus, võrdub 2—5 mm olenevalt freesi läbimõõdust;

δ — freesi sisselõikumise pikkus mm; silinderfreesidel

$$\delta = \sqrt{t(D-t)},$$

kus t — lõikesügavus mm;
D — freesi läbimõõt mm.

Lõikekiirus terase, valgevase ja kergete sulamite freesimisel silinderfreesiga on

$$v = \frac{C_v D^{0,45} K_i K_m K_\varphi}{T^{0,33}\, t^{0,3}\, s_z^y v\, Z^{0,1}\, B^{0,1}} \text{ m/min},$$

malmi ja pronksi lõikekiirus on

$$v = \frac{C_v\, D^{0,7}\, K_i\, K_m\, K_\varphi}{T^{0,25}\, t^{0,5}\, s_z^y v\, Z^{0,3}\, B^{0,3}} \text{ m/min},$$

kus C_v — konstantne tegur;
D — freesi läbimõõt;
K_i — tegur, mis iseloomustab tööriista materjali;
K_m — tegur, mis iseloomustab töödeldavat materjali;
K_φ — tegur, mis iseloomustab peanurga mõju plaanis;
T — freesi püsivus minutites;
s_z — ettenihe ühe hamba kohta, mm;
B — töödeldava detaili laius mm.

Lihvimisel määratakse masinaaeg valemiga

$$t_0 = \frac{L \cdot n \cdot K}{h \cdot s \cdot t} = \frac{L \cdot i \cdot K}{n \cdot s} \text{ min},$$

kus L — lihvimispikkus mm;
h — töötlemisvaru külje kohta mm;
n — pöörete arv minutis;
s — pikiettenihe detaili ühe pöörde kohta, mm;
t — lõikesügavus (ristiettenihe) mm;
i — läbimite arv;
K — tegur, mis sõltub lihvimisketta kulumisest.

Teguri K väärtused on toodud tabelis 55.

Elektrikeevitustöödel arvutatakse põhiaeg valemiga

$$t_0 = \frac{60 \cdot Q}{\alpha \cdot I},$$

kus t_0 — põhiaeg, mis kulutatakse vahetult pealesulatamisel, min;
Q — pealesulatatud metalli kaal g;

Tabel 55

Teguri K väärtused

Töödeldava toote läbimõõt kuni 100 mm	Töödeldava toote läbimõõt üle 100 mm	K suurus
Lihvimise täpsuse piirid		
Peenlihvimine	Jämelihvimine	
		1,05—1,10
0,10	0,25	1,15
0,07	0,10	1,25
0,04	0,07	1,40
0,02	0,04	1,70

I — keevitusvool A;

α — proportsionaalsuse tegur, mis sõltub voolust ja elektroodi kvaliteedist;

alalisvoolu ja paljaselektroodide korral

$$\alpha = 11{,}9 \text{ g/Ah},$$

vahelduvvoolu ja kattega elektroodide korral

$$\alpha = 8{,}4 \text{ g/Ah}.$$

Põhiaja määramiseks gaasikeevitusel kasutatakse valemit

$$t_0 = \frac{60Q}{g},$$

kus Q — pealesulatatud metalli kaal g, arvestatav joonise järgi;

g — pealesulatatava traadi tunnikulu g/h.

Keevitustraadi tunnikulu ja gaasikulu gaasikeevitusel on toodud tabelis 56.

Tabel 56

Keevitusgaaside ja -traadi kulu

Põleti otsiku nr.	Keevitatava materjali paksus mm	Gaasi- kulu l/h	Hapniku- kulu l/h	Keevitustraadi kulu kg/h
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

Põhiaeg kroomimisel ja rauaga katmisel arvestatakse valemiga

$$t_0 = \frac{10 \cdot h\gamma}{ED_k \cdot \eta},$$

kus t_0 — põhiaeg (detailide viibimise aeg vannis) tundides;
h — kattekihi paksus mm;
γ — kattemetalli erikaal, g/cm³;
E — teoreetiline metallikogus, mis sadeneb voolul 1 A ühe tunni jooksul, g;
D_k — voolutihedus A/dm²;
η — vanni kasutegur.

Tarvilikud andmed põhiaja arvutamiseks on toodud tabelis 57.

Tabel 57

Galvaanilise katte iseloomustus

Katte liik	Katte kihi paksus mm	Katte metalli erikaal g/cm³	Vooluga 1 A ühe tunni jooksul teoreet. sadestatud metalli kogus	Kasutatav voolutihedus A/dm²	Vanni kasutegur
Dekoratiivne kroomimine	0,005	6,7	0,324	15	0,13
Remontkroomimine	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 (leelisene vann)	0,02	8,9	2,372	1—1,5	0,75
Vasetamine (happeline vann)	0,02	8,9	1,86	2—3	0,98
Rauaga katmine (kloorvann)	0,2—0,1	7,8	1,042	10—20	0,8—0,9

Masinaaeg pöördkehade metalliseerimisel määratakse valemiga

$$t_0 = \frac{60\pi dlt\gamma}{10 \cdot 1000 \cdot QK} = 0{,}006\,\frac{\pi dlt\gamma}{QK} \text{ min},$$

kus d — detaili algläbimõõt cm;
l — metalliseeritava piirkonna pikkus cm;

t — metalliseeritud kihi paksus cm;
γ — pealepihustatud metalli erikaal, moodustab umbes 80—85% valatud materjali kaalust;
Q — aparaadi tootlikkus kg/h;
K — metalli ärakasutamise tegur, umbes 0,4—0,5.

Lukksepatööd ei saa nii rangelt normeerida nagu mehaanikatööd. Ligikaudne põhiaeg mitmesugustele käsitsi tehtavatele lukksepatöödele määratakse järgmiselt.

Rauasaega käsitsi lõikamisel määratakse põhiaeg valemiga

$$t_0 = \frac{F}{f \cdot n},$$

kus t_0 — põhiaeg materjali lõikamisel, min;
F — läbilõigatud materjali ristlõike pindala cm²;
f — rauasae kaksikkäiguga tehtava sisselõike pindala mm²;
n — kaksikkäikude arv minutis, keskmiselt 50—60.

Märkus. Tegurite arvulised väärtused nii antud juhu kui ka järgnevate juhtude kohta on toodud raamatus П. В. Толченов «Техническое нормирование слесарных и слесарно-сборочных работ в авторемонтном деле».

Meisli või ristmeisliga käsitsi raiumisel määratakse põhiaeg (t_0) valemiga

$$t_0 = \frac{F}{s \cdot b \cdot n},$$

kus F — töödeldav pindala mm²;
s — meisli või ristmeisli edasinihe ühe vasaralöögiga mm;
b — lõiketera laius mm;
n — vasaralöökide arv minutis, on umbes 100.

Pindade viilimisel võib põhiaega arvutada valemi järgi:

$$t_0 = \frac{h \cdot k}{s \cdot n} \text{ min},$$

kus h — mahavõetava kihi paksus mm;
s — viili ettenihe ühel kaksikkäigul mm;
n — kaksikkäikude arv minutis;

$$k = \varphi \cdot \frac{F}{f},$$

kus F — töödeldav pind;
f — viili tööpinna suurus.

Põhiaeg käsitsi kaabitsemisel on

$$t_0 = \tau \cdot F,$$

kus τ — 1 cm² kaabitsemise aeg minutites;
F — kaabitsetav pind cm².

Käsitsi puurimisel ja hõõritsemisel määratakse põhiaeg valemiga

$$t_0 = \frac{L \cdot l}{n \cdot s},$$

kus L — puuraugu pikkus mm;
l — puuri sisselõike pikkus, mis on 0,3—0,4 puuri läbimõõdust;
n — puuri pöörete arv minutis;
s — ettenihe puuri ühe pöörde kohta.

Põhiaeg käsitsi keermetamisel on

$$t_0 = \frac{L \cdot m}{n \cdot s} \text{ min},$$

kus L — keermetatava augu pikkus mm;
m — keerme lõikamiseks kasutatavate keermepuuride arv;
n — keermepuuri pöörete arv minutis, sõltuvalt materjali kõvadusest on see 20—30 p/min;
s — ettenihe keermepuuri ühe pöörde kohta, võrdub keermesammuga, mm.

Põhiaeg mutrite ja kruvide keeramisel käsitsi mutrivõtme abil

$$t_0 = \frac{L}{n \cdot s} \text{ min},$$

kus L — kruvi keerme töötava osa pikkus mm;
s — ettenihe kruvi ühe pöörde kohta, on võrdne keermesammuga mm;
n — kruvi või mutri pöörete arv minutis.

Montaaž-, sepa-, vasesepa-, plekksepa- ja teiste tööde normeerimisel määratakse põhiaeg peamiselt vaatluse teel. Vaatlusel määratakse samuti ajakulud muudele töödele, kus ei ole võimalik norme kindlaks määrata arvutamise teel.

Tööprotsessi vaatlemiseks kasutatakse põhiliselt kaht viisi — kronometreerimist ja tööpäeva pildistamist.

Kronometreerimise eesmärgiks on ajakulu kindlaksmääramine operatiivse töö üksikutele elementidele.

Vaatlus isę koosneb järgmistest põhielementidest: vaatluseks ettevalmistamine, vaatlemine ja aja mõõtmine, mis kulutatakse operatiivse töö üksikutele elementidele, vaatluse andmete läbitöötamine ja ajanormide kindlaksmääramine.

Kronometreerimise vaatluskaardile kantakse eelnevalt järgmised andmed: remonditavate detailide nimetus ja iseloomustus, vaadeldava operatsiooni elementide nimetused, seadmete, tööriistade ja abinõude iseloomustus, töölise perekonnanimi ja põhilised andmed.

Kronomeetrilistel vaatlustel mõõdetakse aega enamasti ühe või kahe osutiga kronomeetrite abil, mis näitavad minutite või tundide kümnendikke.

Tavaliselt kronometreeritakse eesrindlike tööliste tööd.

Normatiivide väljatöötamiseks tuleb andmed spetsiaalselt läbi töötada. Seejuures selgitatakse kaod asjatule mitteratsionaalsele liikumisele.

Kronomeetrilised vaatlused loetakse rahuldavateks ja kindlateks ainult siis, kui operatsiooni üksikute elementide aja mõõtmisel saadud tulemused suhteliselt vähe erinevad. Väikeseerialisel tootmisel võib kronometraažirea arvude kõikumine, s. o. rea maksimaalse ja minimaalse arvu suhe, olla mitte üle 1,5—1,7.

Praktika on näidanud, et kuni 1 minut kestva operatsioonielemendi kohta kindlate tulemuste saamiseks tuleb teha vähemalt 40 vaatlust, elemendi kestusel 1 kuni 5 minutit — vähemalt 25, elemendi kestusel 5 kuni 10 minutit — vähemalt 15 ja üle 10 minuti — vähemalt 10 vaatlust.

Tööpäeva pildistamine. Eranditult igasuguse ajakulu tundmaõppimise meetodit tootmises nimetatakse tööpäeva pildistamiseks.

Kui kronometreerimisel määratakse ajakulu operatiivse töö üksikute elementide teostamiseks, siis tööpäeva fotografeerimisel õpitakse tundma põhiliselt ettevalmistus-, lõpetus- ja lisaaegasid. Põhi- ja abiaegasid (operatiivse töö aega) tööpäeva pildistamisel ei detailiseerita. Ainult erijuhtudel, pidevalt ilma vaheaegadeta kulgeva kasuliku töö puhul õpitakse operatiivse töö elemente tundma tööpäeva pildistamisega. Sellisel juhul toimub peale tööpäeva pildistamise veel kronometreerimine.

Tööpäeva pildistamise tulemused kantakse spetsiaalsele

plangile (tööpäeva pildistamise kaart). Kaardi vorm peab olema kohandatud vaatluste liigile. Kaardile kantakse lühiandmed töölise kohta, töötingimused vaatluse ajal, töölise poolt teenindatavate tööpinkide ja töödeldavate detailide iseloomustus, täidetavate operatsioonide sisu, kuupäev, vaatluste algus ja lõpp ja vaatluste teostaja perekonnanimi.

Üksikute vaatluste andmed tuleb sisse kanda vaatluskaardi vastavatesse lahtritesse. Täidetud kaartide järgneval läbitöötamisel võib tööaja kulud klassifitseerida näiteks järgmiste liikide järgi: ajakulu ettevalmistus-lõpetustöödele, ajakulu põhi- ja abitöödele, ajakulu töökoha teenindustöödele ja tööaja kaod.

Tähendatud kulude liikide järgi koostatakse tegelik tööaja kulude bilanss ja jagunemine ühe vahetuse kestel.

Rea organisatsioonilis-tehniliste abinõudega lühendatakse võimaluste kohaselt aega ettevalmistus-lõpetustöödele, töökoha teenindamisele ning iga liiki kadudele, millega ühtlasi suurendatakse operatiivse töö aega. Niisugused abinõud võimaldavad seega suurendada tööviljakust ja tõsta tööliste töötasu.

Töötasu maksmine remondiettevõtetes

Remondiettevõtetes saavad töölised tööde eest töötasu.

Töötasu õigel organiseerimisel on eriti suur tähtsus kvalifikatsiooni tõstmisel, töö eesrindlike meetodite arendamisel ja kasutamisel ning tööviljakuse tõstmisel.

Tööliste töö tasustamisel remondiettevõtetes kasutatakse tariifisüsteemi, insener-tehniliste töötajate ning teenistujate töö tasustamisel aga palgasüsteemi.

Tariifisüsteem. Normatiivsete andmete süsteemi, mille alusel reguleeritakse mitmesuguse elukutsega, kategooriaga ja erialaga tööliste töötasu, nimetatakse tariifisüsteemiks.

Tariifisüsteemi kuuluvad järgmised elemendid: tariifikategooriate võrk ühes iga kategooria kohta kehtestatud koefitsientidega, tariifimäärad ja tariifi-kvalifikatsiooni teatmikud.

Remondiettevõtetes on kõik tööd jaotatud kuude kategooriasse, milledest esimene kategooria iseloomustab kõige madalamat, kuues aga kõige kõrgemat kvalifikatsiooni.

Tariifiline kategooria kujutab endast tunnitariifimäära suurust, mis on töölise töötasu arvestuse aluseks. Iga kategooria jaoks on kehtestatud oma tunnitariifimäär ja oma tariifikoefitsient.

Tariifikategooriate võrk kujutab endast kategooriate kogumit, mille abil määratakse mitmesuguse kvalifikatsiooniga tööliste töötasu suhted. Päeva- või tunnitasu suurust, mis on määratud vastavalt tariifivõrgule, nimetatakse tariifimääraks. Kuu tariifimäära nimetatakse palgaks.

Esimese kategooria tariifimäär on kvalifitseerimata töölisele ühiku eest makstava töötasu suuruseks.

Tabelis 58 on toodud tunnitariifimäärad töölistele tasumaksmiseks. Tunnitasumäärade suurused määratakse kõrgemalseisvate organite poolt.

Üksikjuhtudel antakse töölistele tööd, mis ei vasta nende kategooriatele.

Tabel 58

Tunnitariifimäärad

Kategooriad	I	II	III	IV	V	VI
Tunnitariifimäärad (rubla ja kop.):						
tükitöölistele:						
Külmadel töödel	1—85	2—13	2—44	2—81	3—27	3—89
Kuumadel, rasketel ja tervistkahjustavatel töödel . . .	2—10	2—42	2—77	3—19	3—72	4—42
ajatöölistele:						
Külmadel töödel	1—65	1—90	2—18	2—51	2—92	3—47
Kuumadel, rasketel ja tervistkahjustavatel töödel . . .	1—85	2—13	2—44	2—81	3—27	3—89

Märkus. Koostatud kaheksatunnilise tööpäeva kohta, arvesse võttes lühendatud tööaega pühade ja puhkepäevade eelsetel päevadel.

Sellisel juhul saab tööline, kes töötab kõrgema kategooria töödel, ka töötasu vastava kategooria järgi. Juhul kui aga tööline töötab madalama kategooria töödel, makstakse tasu samuti töö kategooria järgi. Kui tööline seejuures

normi täidab, siis makstakse temale lisatasu töölise ja töö kategooriate tariifilise vahe ulatuses.

Tariifi kategooriad on tähtsaimad vahendid mitmesuguse kategooriaga tööliste töötasu reguleerimisel ning nad aitavad tõsta tööviljakust.

Töötasu süsteemid. Kasutatakse kahte töötasu süsteemi — ajatöö- ja tükitöötasu.

Ajatöötasu süsteemiks nimetatakse niisugust süsteemi, mille puhul töö eest tasu makstakse vastavalt töötundide või tööpäevade arvule ja töölisele määratud tunnitariifi määrale vastavalt.

Ajatöötasu süsteemi puhul ei võeta antud kvalifikatsiooni (kategooria) piirides arvesse tööviljakust ja intensiivsust. See süsteem ei ole ettevõtetele majanduslikult soodne. Ajatöötasu tuleb seepärast kasutada ainult neil juhtudel, kui tehtav töö ei ole normeeritav ega tükitööna arvestatav. Seejuures täiendatakse antud süsteemi rea ergutusabinõudega — preemiate süsteemiga ettenähtud näitajate saavutuste eest.

Kui tootmistingimuste kohaselt üksikutel remonttöödel ei ole otstarbekas rakendada tükitöötasu, siis võib nendel töödel kasutada premiaal-ajatöötasu süsteemi, mille juures ajatöölistele makstakse preemiat kuni 20% ulatuses tariifimääradest, kuu jooksul kvaliteetselt ja õigeaegselt tehtud tööde eest.

Tükitöötasu süsteemiks nimetatakse niisugust süsteemi, mille juures töö eest tasutakse ettenähtud kvaliteedis valmistatud toodangu hulga järgi.

Remondiettevõtetes, samuti kui teisteski ettevõtetes, on tükitöötasu põhiliseks töötasustamise vormiks.

Tükitöötasu puhul sõltub töölise poolt saadav tasu täielikult tööviljakusest. Mida rohkem tööline andis toodangut, seda kõrgem on tema töötasu.

Tükitöötasu süsteemi puhul on tööline materiaalselt huvitatud tööpäevade täielikust ärakasutamisest, ratsionaalsemate ja eesrindlikumate töömeetodite rakendamisest ning samuti aitab see arendada tööliste loovat mõtet.

See töötasu süsteem aitab avastada puudusi remonttööde tehnoloogias ja organiseerimises, kiiresti ja operatiivselt kõrvaldada häired tootmises ning seega lühendada tööliste ja seadmete sunnitud seisakuid.

Tükitöölistele töötasu maksmisel on remondiettevõtetes algdokumendiks töökäsk. Töökäsus märgitakse tellimise

number, töölise nimi ja kategooria, tehtava töö liik, ajanorm vastavalt töö kategooriale ja hinne. Pärast tööde tegemist kirjutab töökäsule alla meister ning seejärel esitatakse valmistatud tooted koos töökäsuga kontrollijale, kes kontrollib töö kvaliteeti ja kirjutab töökäsule alla. Ilma meistri ja kontrollija allkirjata töökäsku välja ei maksta. Tükitöötasu süsteem jaotatakse otseseks ja progressiivseks tükitöötasuks.

Otsese tükitöötasu puhul kasvab töölise palk proportsionaalselt tema väljatöötusele. Tükitööhinne selle töötasu vormi juures ei muutu.

Progressiivse tükitöötasu puhul kasvab töölise töötasu töönormide ületamisel progressiivselt, s. o. normi piirides antud toodangu eest tasustatakse normaalsete hinnete järgi, üle normi antud toodangu eest aga kõrgendatud hinnete järgi. Progressiivne tükitöötasu vorm aitab märgatavalt suurendada tööviljakust.

Töötasufond. Töötasufondiks nimetatakse seda summat, mille ettevõte peab välja maksma töölistele kindlaksmääratud ajavahemikul tehtud tööde eest.

Eristatakse järgmisi fonde: otsese töötasu fond, tunni, päeva ja kuu töötasufondid. Otsene töötasufond koosneb väljamaksetest tükitöölistele kindlaksmääratud hinnete alusel ja ajatöölistele tariifimäärade järgi.

Tunnitöötasufond koosneb otsesest töötasufondist, lisatasudest progressiiv-premiaalse süsteemi järgi, preemiatest ajatöölistele heade töönäitajate eest, lisatasudest öötööde eest, palgalisast (tasust) brigadiri ülesannete täitmise eest, lisatasust tükitöölistele õpilaste individuaalse väljaõppe eest.

Päevatöötasufond koosneb tunnitöötasufondist, lisatasudest alaealistele lühendatud tööpäeva eest, tasudest emadele imikute imetamise aja eest ja tasudest praagi eest, mis ei ole tekkinud töölise süü läbi.

Kuu töötasufond koosneb päevatöötasufondist, korralise puhkuse tasudest, kompensatsioonist kasutamata korralise puhkuse eest, tasudest riiklike ja ühiskondlike kohustuste täitmise eest, vanusetasu, ja vallandustasu isikutele, kes kutsutakse Nõukogude Armee ridadesse.

Remonditootluse kulude eelarve koostamisel kuulub otsese töötasufondi osa «Põhitöötasu», iga liiki tasud aga, mis arvestatakse tunni-, päeva- ja kuufondides, kuuluvad osasse «Lisatöötasu».

Palgasüsteem. Remondiettevõtete insener-tehniliste töötajate, teenistujate ja noorema teenindava personali töö tasustatakse kindlaksmääratud palga järgi. Mõnikord ei ole üksikutel ametikohtadel ette nähtud kindlat palgamäära, vaid piirid. Sellisel juhul määrab remondiettevõtte administratsioon palga vastavalt töölise kvalifikatsioonile ja vilumusele. Põllumajanduse remondi-ettevõtetes on insener-tehniliste töötajate ja mõne kategooria teenistujate ergutuseks ette nähtud premiaalne töötasu süsteem, sõltuvalt plaani täitmisest ja ületamisest.

REMONDI KVALITEEDI KONTROLLIMINE JA SELLE ORGANISEERIMINE REMONDIETTEVÕTETES

Tehnilise kontrolli ülesanded

Põllumajanduslikes remondiettevõtetes organiseeritakse traktorite, autode ja põllumajandusmasinate remondi kvaliteedi kontrollimiseks ning praagi vältimiseks tehniline kontroll.

Masinate remondi kvaliteedi all mõeldakse väljalastavate toodete täielikku vastavust kehtivatele tehnilistele tingimustele. Viimased kujutavad endast põhinõuete kogumit, mis garanteerivad masinate normaalse töövõime plaaniliste remontide vahelisel perioodil.

Et masinate remont toimuks kõigiti kvaliteetselt, on NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt välja töötatud traktorite ning kombainide sõlmmeetodil remondi tüüptehnoloogia.

Remondiettevõtetes on tehnilise kontrolli põhiülesanneteks traktorite, autode, kombainide, põllumajandusmasinate, sisseseadete, loomakasvatusfarmide masinate ja muude masinate remondi kvaliteedi kontrollimine.

Tehnilise kontrolli liigid

Remondiettevõtetes kasutatakse järgmisi tehnilise kontrolli liike:

1) asukoha järgi — statsionaarne või lendav (liikuv);

2) remonditavate objektide haarde astme järgi — üldine ja valikuline;

3) operatsioonide haarde järgi — iga operatsiooni järgne ja operatsiooni gruppide järgi;

4) otstarbe järgi — ennetav ja järgnev;

5) perioodi järgi (teostamise momendi järgi) — esialgne, vahepealne (operatsioonide-vaheline, tsehhidevaheline) ja lõplik.

Statsionaarne kontroll toimub alaliselt töökohal, kuhu suunatakse masinate detailid, sõlmed ja agregaadid.

Lendav (liikuv) kontroll toimub masinate, agregaatide ja sõlmede asukohas. Seda liiki kontrolli kasutatakse suurte, mittetransporditavate detailide puhul, samuti ka remondiobjekti vahetul üleandmisel järgmisele töökohale, ilma vahepealse lattu andmiseta.

Üldine kontroll haarab kõiki remondiobjekte ilma ühtki välja jätmata. Seda viisi kasutatakse remondis tavaliselt masinate kõige tähtsamate detailide ja sõlmede kontrollimiseks.

Valikkontrollil on iseloomustavaks see, et kontrollimisele kuulub siin ainult väike osa detailidest. Seda kontrolli liiki kasutatakse peamiselt tagavaraosade, materjalide ja pooltoodete lattu vastuvõtmisel. Valikkontrolli kasutatakse suures partiis valmistatud detailide kontrollimisel.

Operatsiooniviisiline kontrollimine toimub pärast iga operatsiooni. See on tarvilik suure täpsuse tagamiseks töötlemisel või üksikute sõlmede ja agregaatide kokkumonteerimisel.

Grupilist kontrolli (operatsioonide gruppide viisi) rakendatakse toodetel siis, kui nende juures on tehtud rida tehnoloogiliselt ühetaolisi operatsioone, mis moodustavad lõpetatud osa töötlemisprotsessis.

Eelkontroll seisab seadmete, tööriistade, abinõude kontrollimises ning samuti detailide kontrollimises, pärast nende paigaldamist tööpingile ja pärast lõikeriista vahetamist. Seesugune kontroll võimaldab ära hoida praaki traktorite remontimisel.

Järelkontrolli ülesandeks on praagi avastamine nende toodete juures, mis tulevad kontrollimisele peale teatud tootmisprotsessi lõpetamist.

Vahepealset kontrolli tehakse detailide sõlmede ja agregaatide mitmesugustes töötlemise ja kokkumonteerimise staadiumides.

Lõppkontrolli eesmärgiks on detailide sõlmede agregaatide ja kogu masina kui terviku kontrollimine.

Kontrollimise meetodid

Remondiettevõtetes kasutatakse järgmisi meetodeid masinate remondi kvaliteedi kontrollimisel: visuaalne (väline ülevaatus), mõõteline, kvaliteetne ja katseline.

Visuaalset kontrollimeetodit kasutatakse neil juhtudel, kui remondi kvaliteedi hindamiseks piisab objekti välisest ülevaatusest.

Mõõtelist meetodit kasutatakse siis, kui detailide remondi kvaliteedi iseloomustamiseks ,piisab nende geomeetrilise kuju ja mõõtmete kontrollimisest.

Kvaliteedilist kontrollimismeetodit rakendatakse remondi kvaliteedi määramiseks mitte ainult mõõtmete alusel, vaid ka teiste parameetrite järgi, nagu näiteks mootori silindrite pinna puhtuse järgi, väntvõllide kaeltel pragude olemasolu väljaselgitamisel jne.

Muutuva koormusega töötavates detailides väsimuspragude väljaselgitamiseks kasutatakse spetsiaalseid magneetilisi defektoskoope. Niisuguste defektoskoopidega magneeditakse detailid, selleks et defekti (sisemise prao) ümber tekiks magnetväli. Enne detailide kohale asetamist masinasse tuleb nad lahti magneetida.

Peale magneetilise meetodi kasutatakse värve ja muid füüsikalisi meetodeid.

Katselisel meetodil kontrollitakse remonditud sõlmi ja agregaate. Näiteks mootorit katsetatakse pidurstendil selleks, et kindlaks määrata efektiivvõimsust ja kütuse erikulu.

Kontrollijate õigused ja kohustused

Remondi- ja tehnikajaama töökodades on masinate remondi ja tehnilise teenindamise kvaliteedi kontrollijaks mehaanik-kontrollija.

Põhiliseks juhendmaterjaliks remondi kvaliteedi hindamisel on masina-traktoripargi remondi tüüptehnoloogia ja tehnilised tingimused.

Kontroll-mehaanik on kohustatud: kontrollima masina-traktoripargi remondi kvaliteeti kõigis remondi tehnoloogilise protsessi staadiumides, kontrollima remonditud ja valmistatud detailide ja toodete kvaliteeti, juhtima detailide defekteerimist, arvele võtma praaki, välja töötama abinõud praagi vältimiseks ja jälgima selle kõrvaldamist,

kontrollima mõõteriistade, aparaatide ja abinõude seisukorda ning õigeaegselt kontrollima ja saatma kontroll- ja mõõteriistad atesteerimiseks Mõõduriistade Komiteesse, perioodiliselt kontrollima käibelolevaid tööpinke ja nende töötäpsust, kontrollima masina-traktoripargi tagavaraosade, materjalide, tööriistade jne. korralikku säilitamist.

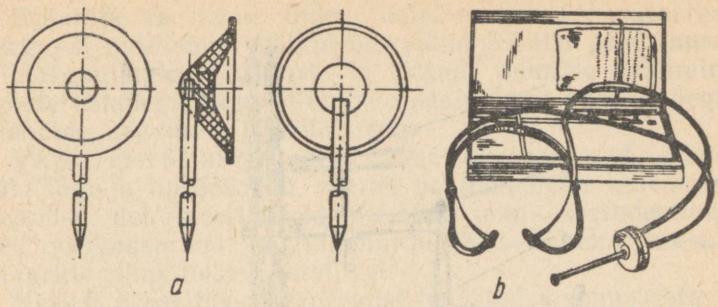
Remonditehastes organiseeritakse tehnilise kontrolli osakond (TKO). Tehnilise kontrolli osakonna ülem allub administratiivselt tehase direktorile, kuid oma kontrollfunktsioonid täidab iseseisvalt. Remonditehase tehnilise kontrolli osakonna ülem määratakse kohale või võetakse maha oblasti (krai) põllumajandusvalitsuse või trusti poolt, mis ühendab remondiettevõtted (sovhoosides). Tehnilise kontrolli osakonna ülema alluvuses on kontrollmeistrid ja kontrollijad, kes teenindavad neile kinnistatud tsehhe, osakondi ja töökohti. Kontrollmeistrid ja kontrollijad ei allu remondiettevõtete tsehhide ja osakondade ülematele. Oma kontrollfunktsioone täidavad nad sõltumatult tehase tsehhide administratsioonist.

Masinate remondi kvaliteedi kontrollimise organiseerimine

Masinate remondi kvaliteeti kontrollitakse järgmistel remondi tehnoloogilise protsessi põhistaadiumidel: masinate remonti tulekul, masinate koost võtmisel agregaatideks, sõlmedeks ja detailideks, pärast pesemist, detailide remontimisel, taastamisel ja valmistamisel, sõlmede komplekteerimisel, pärast sõlmede ja agregaatide kokkupanekut, mootorite katsetamisel, masinate sissetöötamisel pärast remonti ja masinate remondist vastuvõtmisel.

Kontroll masinate remonti vastuvõtmisel. Masinate remonti vastuvõtmisel rakendatakse järgmisi kontrollimismeetodeid: väline ülevaatus, läbikuulamine ja käsitsi proovimine.

Välisel ülevaatusel kontrollitakse masinate komplektsust, vee, kütuse ja õli väljaimmitsemist, pragusid detailides ja nende murdumisi, süüteseadiste töökvaliteeti, valgustust, õli ja kütuse manomeetreid. Läbikuulamisel kontrollitakse kloppimisi ja müra mootoris, jõuülekandes ja käiguosas masinate töötamisel. Töötava mootori läbikuulamiseks kasutatakse stetoskoopi (joon. 294).



Joon. 294. Stetoskoobid:
a — vardaga; *b* — membraaniga.

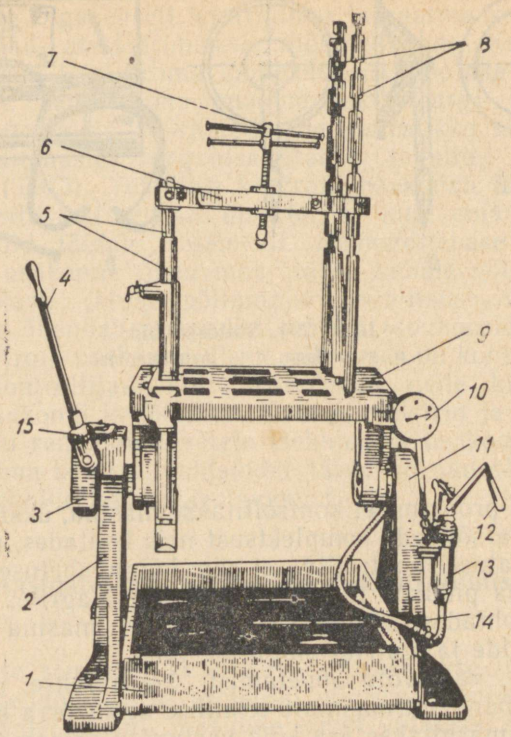
Käsitsi proovimisel kontrollitakse masina, üksikute agregaatide ja sõlmede komplektsust neis kohtades, mida välisel ülevaatusel kontrollida ei saa, käiguvahetuse sujuvust, sidurite ja pidurite töötamist, lõtkusid laagrites ja teistes koostöökohtades, detailide temperatuuri masina töötamise ajal, poltide ja mutrite pingutust jne.

Pärast vastuvõtu lõpetamist koostatakse ettenähtud vormi kohane akt masinate tehnilise seisukorra kohta. Selles aktis märgitakse ära kõik vastuvõtu protsessis avastatud defektid ning antakse masinate põhisõlmede ja agregaatide tehnilise seisukorra iseloomustus.

Masinate vastuvõtmise kontrollimine. Töökoja kontrollija peab masinate õiget koostvõtmist sõlmedeks, detailideks ja agregaatideks süstemaatiliselt kontrollima. Masinate õigest koostvõtmisest sõltub tema detailide säilimine väga suurel määral.

Detailide kontrollimine defekteerimisel. Defekteerimisel kontrollitakse detailide tehnilist seisukorda ja eraldatakse detailid kolme ossa: kõlblikud, kõlbmatud ja remontivajavad.

Traktorite, autode ja põllumajandusmasinate detailide õige defekteerimine tagab varuosade säästliku kulutamise ning remondi kõrge kvaliteedi. Spetsiaalsel stendil (joon. 295) toimub mootoriplokkide, plokikaante ja sissening väljalaskekollektorite hüdrauliline katsetamine. Sõlmi



Joon. 295. Universaalne stend plokkide, plokikaante ja kollektorite hüdrauliliseks katsetamiseks:

1 — vann; *2* — vasakpoolne kronstein; *3* — laua pöördemehhanism; *4* — pöördemehhanismi käepide; *5* — kronsteinid; *6* — survelüstud; *7* — survekruvid; *8* — vahevardad; *9* — stendi laud; *10* — manomeeter; *11* — parempoolne kronstein; *12* — pumba käepide; *13* — pump; *14* — nipliga voolik, *15* — nukkmuhv.

ja detaile, mis pärast lahtimonteerimist ja pesemist suunatakse töökohale, kontrollib defekteerija töökohal.

Detailid, mis masinate remontimisel peavad jääma antud masina juurde ja mille koostöötavaid paare ei lahutata, varustatakse spetsiaalse lipikuga, millel on tellimise number.

Detailide ja nende liidete defekteerimisel kasutatakse järgmisi meetodeid: väline ülevaatus, käsitsi proovimine, pihtakoputamine, kuluvuse ja lõtkude suuruse mõõtmine mõõteriistadega, kontrollimine spetsiaalsete aparaatidega, stendide, seadmete ja abinõudega.

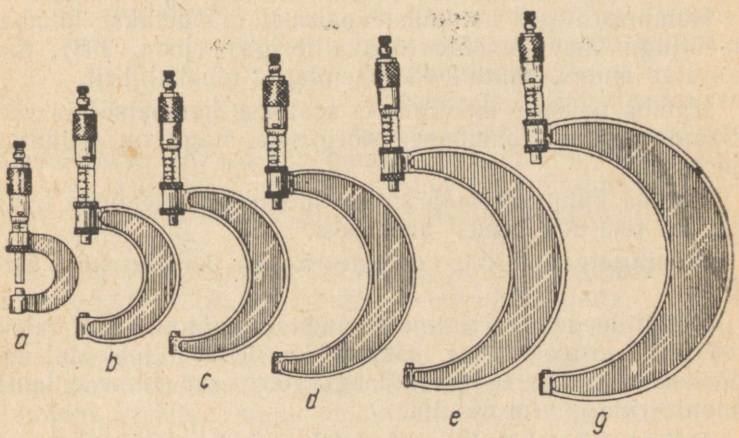
Välise ülevaatusega selgitatakse olemasolevad praod, läbiõõgi ja uurdekohad, poltide ja tikkpoltide rebenenud keermed, deformeerumised, detailide pinna korrodeerumised, väsimuspraod ja väljamurdumised hammasratastel, laagritel ning teistel detailidel.

Käsitsi proovitakse pöörlemist laagritel, hammasrataste nihkumist nuutvõllidel, loksumist (lõtke) jne.

Koputamisega võib kindlaks määrata nähtamatuid pragusid detailides, liikumatute ühenduste tihedust jne. Koputamine võimaldab vältida liigset tööd, nagu: tikkpoltide väljakeeramine, üleminekupukside väljapressimine jne.

Üksikute agregaatide ja sõlmede töövõime kindlaksmääramiseks kasutatakse defekteerimisel spetsiaalseid stende, aparaate ja seadmeid.

Paljud neist stendidest, seadmetest ja aparaatidest leiavad kasutamist peale defekteerimise ka veel kvaliteedi kontrollimisel pärast remonti.



Joon. 296. Mikromeetrid:
a — 0—50 mm; *b* — 25—50 mm; *c* — 50—75 mm; *d* — 75—100 mm; *e* — 100—150 mm; *g* — 150—200 mm.

Universaalse mõõteriista ja jäikade piirimõõteriistade (mikromeetri, nihkkaliibri, klambri jt.) abil määratakse kindlaks detailide kulumine ja lõtkud koostöö kohtades, silindriliste detailide viskumine, hammasrataste hammaste ja võllinuutide kulumine, kuullaagrite kulumine jne. Mikromeetrit (joon. 296) ja nihkkaliibrit kasutatakse võllide läbimõõtude ja kulumiste suuruse ning ovaalsuse ja koonilisuse mõõtmiseks. Mikromeetri mõõtetäpsus on 0,01 mm, nihkkaliibril aga 0,1—0,02 mm. Auke detailides mõõdetakse nihkkaliibriga, sisemikromeetriga, teleskoopilise sisemõõtjaga ja indikaatoriga.

Nihkkaliibriga mõõdetava augu läbimõõdu määramisel tuleb skaala näidule lisada mõõtemokkade paksus, mis on tavaliselt märgitud mokkade peale.

Kuullaagrite radiaal- ja telglõtku kontrollitakse spetsiaalse indikaatoriga, mis kujutab endast nelinurkset plaati, mille vertikaalsel toel on sõrm kuullaagri kinnitamiseks radiaallõtku mõõtmisel. Plaadi horisontaalalusele on paigaldatud kaks plaati ja liist telglõtku mõõtmiseks. Radiaal- ja telglõtku kontrollitakse spetsiaalsele toele kinnitatud indikaatorpeaga. Joonisel 297 on kujutatud lihtne seadis kuullaagrite kontrollimiseks lehtkaliibrite abil.

Silindriliste pindade viskumist telje suhtes määratakse spetsiaalsele alusele kinnitatud indikaatoriga.

Hammasrataste hammaste paksust mõõdetakse hambamõõtjaga (hambamõõte nihkkaliibriga) (joon. 298), mis kujutab endast kahte kokkuühendatud nihkkaliibrit.

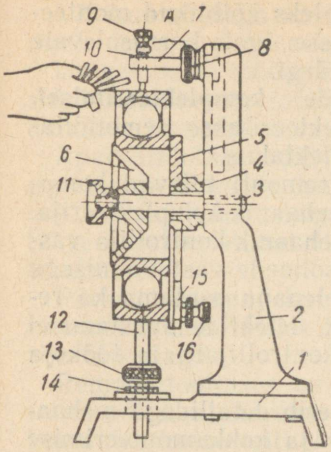
Hamba paksuse mõõtmiseks seatakse hambamõõtja vertikaalne skaala hambapea kõrgusele, nagu on näidatud joonisel.

Hamba kulumine määratakse mõõtmise tulemuste lahutamise teel uue hamba paksusest.

Mõningate detailide defekteerimisel kasutatakse šabloone.

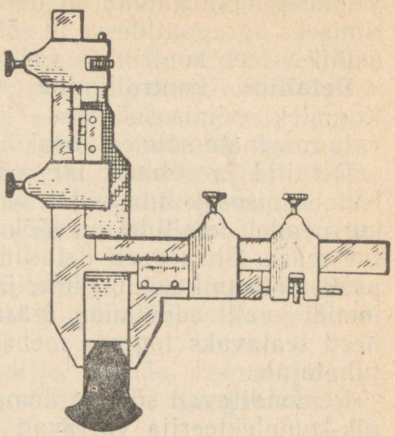
Detailide defekteerimine toimub lahtivõtmise või defekteerimise osakondades, samuti ka nendel spetsiaalsetel töökohtadel, kus tüüptehnoloogia järgi on sõlmede lahtimonteerimine ette nähtud.

Defekteerija töökoht asub defekteerimise osakonnas, mis on varustatud järgmise sisseseadega: detailide defekteerimise laud, tsentritega kontrollplaat, riiul, kontrollmõõteriistade, tööriistade ja abinõude kapp.



Joon. 297. Seadis veerelaagrite kulumise kindlaksmääramiseks:

1 — alus; *2* — sammas; *3* — sõrm; *4* — reguleerimismutter; *5* — liist; *6* — koonus; *7* — sõrm; *8* — mutter; *9* — lõtku näitaja; *10* — kontramutter; *11* — koonuse kinnisurumise mutter; *12* — vahetatav tihvt; *13* — tõstekruvi; *14* — puks; *15* — liistu muhv; *16* — kontrollkruvi.



Joon. 298. Hambamõõtja.

Detailide õigest praakimisest sõltub nende ökonoomne kulutamine ja remondi hea kvaliteet, mis ühtlasi tagab masinate remontidevahelise tööaja pikenemise.

Detailide defekteerimisel koostatakse defektakt, milles tähendatakse ära masina nimetus, remondi liik (kapitaal, jooksev), tellimuse number, masina põhidetailide ja -sõlmede (mootoriploki, väntvõlli jt.) tehnilise seisukorra täielik karakteristika.

Defektakt koostatakse kahes eksemplaris, milledest üks antakse lattu, teine aga komplekteerimisosakonda.

Defektakt on algdokumendiks, mille alusel väljastatakse laost tarvisminevad uued detailid väljapraagitud (utiliiminevate) detailide asemele. Remondiettevõtte raamatupidamine kirjutab maha defektakti alusel laost masinate remondiks väljaantud tagavaradetailid.

Kontroll detailide remontimisel, taastamisel ja valmistamisel. Kõiki remonditud, taastatud ja uusi, valmistatud detaile võtavad vastu tsehhide ja osakondade kontrollijad.

Viimased kontrollivad, et detailid oleks kõlblikud monteerimiseks agregaatidesse ja sõlmedesse. Igale korrasolevale detailile teeb kontrollija vastava märgi.

Detailide kontrollimine sõlmede komplekteerimisel. Komplekteerimisosakonnas komplekteeritakse remonditavate masinate sõlmed kooskõlas defektaktiga.

Detailid ja sõlmed, mis pärast remonti tulevad komplekteerimisosakonda, võtab vastu mehaanik-komplekteerija, kui nendel detailidel on töökoja mehaanik-kontrollija vastav märk. Üheaegselt detailide ja sõlmede vastuvõtmisega peab mehaanik-komplekteerija tähelepanu osutama ka remondi kvaliteedile ning igasuguste defektide avastamisel need teatavaks tegema mehaanik-kontrollijale ja töökoja juhatajale.

Remonditavad sõlmed komplekteerib detailidega mehaanik-komplekteerija vastavalt lahti- ja kokkumonteerimise tehnilistele tingimustele. Detailide ja sõlmede transportimiseks on komplekteerija käsutuses abitöölised.

Komplekteerimisosakonnad on varustatud järgmise sisseseadega: riiuliga detailide ja sõlmede paigutamiseks, kruustangidega varustatud lukksepa-töölauaga, sõlmede komplekteerimislauaga, hammaslattpressiga, tsentritega kontrollplaadiga, lauakaaludega ja tööriistade kapiga.

Sõlmede ja agregaatide kontrollimine pärast kokkupanekut. Masinate tööiga sõltub väga suurel määral sõlmede ja agregaatide kokkupanemise ning reguleerimise kvaliteedist. Et ära hoida detailide valesti paigaldamist, korraldatakse töökohas iga operatsiooni järgne kontroll sõlmede ja agregaatide kokkumonteerimisel.

Masinate sõlmede koostamisel ja reguleerimisel kasutatakse järgmisi kontrollimismeetodeid: väline ülevaatus, käsitsi proovimine, koputamine, läbikuulamine, kontrollimine universaalsete riistade, aparaatide, stendide ja seadistega.

Välise ülevaatusega määratakse kindlaks kokkupaneku komplektsus, tööpindade puhtus ja kriimustuste, marrastuste ja muude vigastuste puudumine, laagrite liibumine võllikaeltele, pukside sobivus sõrmedele jne.

Käega proovitakse liikumatute liidete tihedust, liikuvate liidete liikumise kergust, kontrollitavate sõlmede ja agregaatide detailide kuumenemist.

Koputamisega määratakse kindlaks, kas babiit on hästi laagrite küljes, kas neetliited on tihedad, keevitatud ja joodetud õmblused kindlad jne.

Läbikuulamisega kontrollitakse kloppimist ja müra hammasliidetes ja teistes kohtades.

Universaalse mõõteriista abil mõõdetakse detaile, lõtkusid, koostöötavate detailide aksiaal- ja radiaalnihkumist ja detailide asetsemist vajalikes tasapindades.

Aparaatidel, stendidel ja seadistel kontrollitakse agregaatide ja sõlmede hermeetilisust, balansseeritust, elastsust, samatelgsust, telgede õiget asetust ning samuti võetakse karakteristikud üksikute agregaatide sõlmede katsetamisel.

Pärast kokkupanekut vormistatakse sõlme vastuvõtmine remonti teinud töölise töökäsul kontrollija ja komplekteerija allkirjaga.

Remonditootluses on traktorite, autode, kombainide ja teiste põllumajandusmasinate sõlmede ja agregaatide kokkumonteerimine eriti tähtsaks osaks.

Seepärast tuleb tähendatud masinate sõlmede remondi kvaliteedi kontrollimisele pöörata väga tõsist tähelepanu.

Kontroll mootorite proovimisel. Stendil proovimise eesmärgiks on välja selgitada mootori töö kvaliteedilisi näitajaid — efektiivvõimsust, kütuse tunni- ja erikulu.

Proovimise kõigis etappides peab olema kindlustatud mootorite hoolikas operatsiooniline kontroll.

Mootori proovimise ajal veendutakse vee ja õli läbiimmitsemise puudumises sõlmede ja detailide ühenduskohtades, lisaõhu sisseimimise puudumises sisselaskesüsteemi tihendite vahelt ning klapikambri kaane kaudu, samuti suitsu puudumises väljalaske- ja tuulutustorus, kontrollitakse õlirõhku määrdesüsteemis, koostöökohtade ja -sõlmede kuumenemist, klappide reguleeritust, müra ja kloppimist mootori üksikutes sõlmedes ja mehhanismides jne.

Proovimisstendid peavad olema tareeritud kaalumehhanismi õigetele näitudele.

Pärast proovimist võetakse mootor osaliselt lahti ja määratakse kindlaks kolvirõngaste ligitöötamise kvaliteet silindritele ning nende liibumistihedus, silindrite ja kolbide pinna puhtus, laagrite ligitöötamise aste väntvõlli kaeltele, kolvirõngaste liikumise kergus rõngapesades, lõtkud sõrmede koostöökohas puksidega ja kolvisilmadega, nookurvõlli koostöökohas puksidega, kolvirõngaste lukuvahed, lõtkud kolvi ja silindri vahel jne.

Suurte defektide avastamisel, mis nõuavad rea detailide

vahetamist vastavalt kontrollija otsusele, tuleb mootori proovimist ja sissetöötamist korrata.

Lõplikult pannakse mootor kokku pärast proovimist ja kontrollülevaatust mehaanik-kontrollija järelevalve all.

Proovimise lõpetamisel kirjutab mootorit kokku pannud ja proovinud tööliste töölehtedele alla kontrollija. Mootori vastuvõtmine lõpeb vormikohase kaardi koostamisega proovimise ja kontrollülevaatuse kohta.

Kontroll masina kokkupanekul sõlmedest ja agregaatidest. Masinate kokkupanekul kontrollitakse montaažtööde järjekorda, sõlmede ja agregaatide õiget paigaldamist raamile, koostöökohtade õiget reguleerimist, sõlmede ja agregaatide kinnituste ja liidete tugevust.

Remondiettevõtetes kasutatakse sõlmedest ja agregaatidest masina kokkumonteerimisel valikulist kontrolli. Traktori kokkupanekul kuuluvad valikulise kontrolli alla: koostöötavad koonilised hammasrattad, tagasilla võlli poolteigede samatelgsus hammasratastega, lõtkud veorataste telgede laagrites, poolteljed, tagasillavõll ja käigukasti alumine võll, käigukasti kere ühendus traktori pikitalade või raamiga; mootori samatelgsus käigukastiga, lõtkud juhtimismehhanismis ja pidurites, roomikukärude õige asend (paralleelsus), poltide, mutrite ja tikkpoltide pingutuse aste jne.

Traktori kokkupanek loetakse lõpetatuks, kui kontrollija on kõik tööd vastu võtnud ja tööliste töökäskudele alla kirjutanud.

Kontroll remondist tulnud masinate sissetöötamisel ja vastuvõtmisel. Remonditud traktorid, kombainid ja viljapeksumasinad, samuti autod töötatakse ja sõidetakse sisse. Sissetöötamisel kontrollitakse masinate remondi kvaliteeti üldiselt. Seejuures määratakse kokkupaneku komplektsust, üksikute mehhanismide reguleerimise kvaliteeti, süüte-, toite- ja jahutussüsteemi töökindlust, müra ja kloppimist üksikutes mehhanismides masina töötamisel, detailide ja koostöökohtade kuumenemist jne.

Sissetöötamisel ilmnenud defektid tuleb kõrvaldada. Seejärel antakse masin üle spetsiaalsele komisjonile remondist vastuvõtmiseks. Iga remondist vastuvõetud masina kohta koostatakse kindlaksmääratud vormis akt.

Remondist vastu võetud masinad paigutatakse hoiule spetsiaalsetesse kuuridesse või garaažidesse kuni põllutöö alguseni.

REMONDITOOTLUSE TEHNILIS-ÖKONOOMILINE EFEKTIIVSUS

Remonditootluse ülesanne ja tähtsus

Et kindlustada masina-traktoripargi katkestamatut ja kõrgetootlikku tööd, tuleb see hoida pidevalt korras ja töövalmis. See on põllumajanduse remondiettevõtete ülesanne.

Pikendades masinate tööiga, on remondiettevõte masinaehitustehase asendamatuks abiliseks. Seepärast võib remondiettevõtet nimetada masinaehituse üheks eriharuks. Taastades iga aasta määratu suure töötanud masinate pargi, annavad remondiettevõtted suurt abi põllumajandusele põhiliste põllutööde õigeaegsel ja kõrgekvaliteedilisel täitmisel. See on üheks tähtsamaks teguriks põldude viljakuse tõstmisel.

Remondiettevõtete põhivahendid

Põhivahendid määratakse kindlaks remondiettevõtete ehituse kulude eelarvega.

Ligikaudselt võib põhivahendeid kindlaks määrata suurendatud näitajate järgi, lähtudes hoonete maksumusest, s. o.

$$C_o = C_h + C_p + C_t + C_i;$$

kus C_h — hoonete maksumus rublades;
C_p — tööpinkide ja muude seadmete maksumus rublades;
C_t — tööriistade ja aparaatide maksumus rublades;
C_i — inventari maksumus rublades.

Põhivahendite arvutus toimub järgmiselt.

Esialgu määratakse hoonete ja ehituste kubatuur valemiga:

$$V = F_m h_m + \frac{1}{3} F_m h_k,$$

kus F_m — remondiettevõtte tootmisruumi pindala, m²;
h_m — tootmisruumi kõrgus põrandast kuni taladeni, m;
h_k — kõrgus taladest kuni katuseharjani, m.

Ruumi pindala määratakse joonise järgi või ülemõõtmise teel. Siis arvutatakse hoone maksumus valemiga

$$C_h = V \cdot C_m,$$

kus C_h — hoone maksumus rublades;
V — hoone kubatuur, m³;
C_m — hoone 1 m³ maksumus rublades.

Seadmete maksumus (C_s), mis on osa hoonete maksumusest, arvutatakse valemiga

$$C_s = \frac{C_h R_o}{100},$$

kus C_h — hoonete maksumus rublades;
R_o — seadmete maksumuse protsent hoone maksumusest, võrdub 70—80%.

Seadiste ja tööriistade maksumus, mida kasutatakse rohkem kui üks aasta ja mille ühe eksemplari maksumus ületab 500 rubla, määratakse valemiga

$$C_{st} = \frac{C_h R_n}{100},$$

kus R_n — seadiste ja tööriistade maksumus protsentides hoone maksumusest, võrdub 6—12%.

Inventari maksumus (C_i), mida on võimalik kasutada üle ühe aasta ja mille üks eksemplar maksab üle 500 rubla, arvutatakse valemiga

$$C_i = \frac{C_h R_i}{100},$$

kus R_i — inventari maksumus protsentides hoone maksumusest, ja mis võrdub 4—8%.

Remondiettevõtte toodangu väljalaset aastas hinnalises väljenduses põhivahendite ühe rubla kohta iseloomustab põhivahendite kasutuse aste.

Põhivahendites peegeldub remondiettevõtte varustamine seadmetega, inventariga, aparaatide ja tööriistadega, traktorite, autode, kombainide ja põllumajandusmasinate kõrgekvaliteediliselt remontimiseks.

Remondiettevõtete tootmiskulude eelarve

Toomiskulude eelarves on ette nähtud kõik masinate remondi kulutuste põhielemendid ja sellega määratakse kindlaks tootmiskulude üldsuurus plaanilisel perioodil.

Remondiettevõtete tootmiskulude eelarve koosneb kuludest toorainele ja põhimaterjalidele, kuludest abimaterjalidele, tagavaraosadele, energiale ja kütusele, töötasud, amortisatsioonikulud ja muud rahalised kulutused.

Kulutused toorainetele ja materjalidele. Masinate remondiks vajalike toorainete ja põhimaterjalide kulutused määratakse kindlaks materiaal-tehnilise varustuse plaani järgi progressiivsete normide alusel. Toorainete ja materjalide maksumus määratakse tehase hinnakirjade järgi. Planeeritaval perioodil kulutatavate materjalide üldmaksumusest arvatakse maha tootmisjäätmete maksumus nende realiseerimishinna järgi.

Tootmiskulude eelarvesse võetakse ainult need materjalid, mis kulutatakse ära tootmises planeeritaval perioodil. Seepärast nende materjalide maksumust, mis hangitakse lao tagavarade täiendamiseks, tootmiskulude eelarvesse ei võeta.

Kulutused abimaterjalidele. Võetakse ligikaudu 10% suuruses põhimaterjalide kulutustest. Abimaterjalide täpsemad kulutused kalkuleeritakse abimaterjalide progressiivsete kulunormide alusel. Abimaterjalide kulutuste hulka võetakse planeerimisel tinglikult ka kulutatud inventari, abinõude ja tööriistade maksumus.

Kulutused tagavaraosadele. Tarvilik tagavaraosade hulk määratakse kindlaks defektakti alusel, arvesse võttes detailide vahetatavuse tegurit. Tootmiskulude eelarvesse võetakse ainult nende tagavaraosade maksumus, mis kulutatakse ära planeeritaval perioodil.

Kulutused kütusele. Kütuse maksumus määratakse teatud liiki kütuse hulga korrutamise teel kütuse ühiku maksumusega, vastavalt tehase hinnakirjale.

Kulutused elektrienergiale. Elektrienergia hulk, mis saadakse rajooni elektrienergia süsteemist ja mis on tarvilik tootmisvajadusteks ja valgustuseks, sõltub tarvitatavast võimsusest. Elektrienergia maksumus võetakse vastavalt antud piirkonnas kehtivatele tariifidele. Remondiettevõtete elektrijaamas toodetava elektrienergia maksumust antud artikli järgi kulude eelarvesse ei võeta, sest

kõik kulutused elektrienergia tootmiseks planeeritakse tootmiskulude eelarve vastavates artiklites.

Põhi- ja lisatöötasu. Remondiettevõtete kulude eelarvesse võetakse iga liiki põhi- ja lisatasud kõigi kategooriate töölistele ja teenistujaile, kes tegelevad põhilise tootmisega. Siia kantakse ka antud remondiettevõtte mittekoosseisuliste töötajate töötasufond.

Juurdearvestused töötasule tehakse remondiettevõtetes ainult sotsiaalkindlustuseks 4,4% ulatuses põhi- ja lisatöötasust.

Amortisatsioonikulud ehk amortisatsioonilised mahaarvestused toimuvad remondiettevõtete põhifondidest (-vahenditest).

Muud rahalised kulutused. Remonditootluse kulude eelarves nähakse antud artikli all ette järgmised kulutused: kontorikulud, posti- ja telegraafikulud, komandeerimis- ja lähetuskulud, kulutused tehnilisele teatmekirjandusele, kaadrite ettevalmistamine, krediitoperatsioonide protsendid, kulutused projektorganisatsiooni teenuste eest, maksed müügiorganisatsioonidele ja muud kulutused, mis ei ole ette nähtud remonditootluse eelarve põhiartiklites. Tootmiskulude eelarve võimaldab kindlaks määrata remondiettevõtete käibevahendite suuruse.

Remondiettevõtete käibevahendid

Käibevahendite hulka kuuluvad järgmised tootmiskulude artiklid: kulutused toorainete, põhi- ja abimaterjalide, tagavaraosade, kütuse, ostetavate pooltoodete, väheväärtuslike ja kiiresti kuluvate esemete soetamisele, kulutused lõpetamata toodangule, valmistoodangule jne.

Käibevahendid jagunevad normeeritud ehk oma käibevahenditeks ja normeerimata ehk laenatud käibevahenditeks.

Normeeritud käibevahendid on normatiivide piirides kaetavad ettevõtte oma vahenditega, mis on saadud valmistoodangu realiseerimisest.

Normeerimata käibevahendid on niisugused, mis kaetakse laenatud vahenditega.

Normeerimata käibevahendite hulka kuuluvad vahendid, mis kulutatakse toorainele ja põhimaterjalidele, tagavaraosadele, ostetavatele pooltoodetele, abimaterjalidele, taa-

rale, väheväärtuslikele ja kiiresti kuluvatele riistadele, inventarile ja eririietusele, laos olevale kaubale, samuti eelolevate aruandeperioodide kulutused.

Normeeritud käibevahendid peavad remondiettevõttele kindlustama minimaalsed tootmisvarud masina-traktoripargi remondi programmi täitmiseks.

Normeerimata käibevahendid on ette nähtud remondiettevõtete hooajalisteks vajadusteks ja need kaetakse lühiajalise krediidi korras Riigipangast.

Oma käibevahendite ulatuse määrab minimaalsete tootmisvarude suurus, mida remondiettevõte vajab tootmisplaani täitmiseks kuni tellija poolt valmistoodangu eest tasumise momendini. Käibevahendite üksikutele elementidele (kulutused toorainele, põhi- ja abimaterjalid, tagavaraosad jne.) kehtestatakse varunormid päevades planeeritava perioodi lõpul. Varunormi ja ühepäevase varu maksumuse alusel arvutatakse ettevõttele tarvilike vahendite summa.

Ühepäevase varu maksumus määratakse tootmiskulude eelarve alusel. Varunorm päevades või päevade arv aastas, mille jooksul ettevõte peab olema kindlustatud käibevarude üksikute elementidega, samuti selleks vajalikud rahalised vahendid nimetatakse käibevahendite normatiividelks. Normatiivid on seega rea käibevahendite elementide puhul väljendatud kahesuguselt: varupäevades ja rahaliselt. Mõningatele käibevahendite elementidele arvestatakse normatiivid ainult rahaliselt. Iga ettevõtte käibevahendite normatiivid kinnitatakse kõrgemalseisvate organisatsioonide poolt.

Ettevõtte ringluses läbivad käibevahendid rea staadiume: varumise, tootmise ja realiseerimise staadiumid. Abinõud, mis lühendavad käibe kestust igas nimetatud staadiumis, kiirendavad vahendite ringlust.

Ettevõttes on käibevahendite kasutamise tähtsaimaks näitajaks nende ringlus. Käibevahendite ringluse kiirendamine toob täiendavad ressursid tootmistempode tõstmiseks. Käibevahendite ringluse all tuleb mõista ettevõtte poolt kindlaksmääratud perioodil (aastas, kvartalis, kuus) realiseeritud toodangu maksumuse (kehtivates hulgihindades) ja samal perioodil ettevõttel olevate käibevahendite suhet.

Igas staadiumis on teatavad kindlad tingimused, mis

määravad käibevahendite ringluse kestuse. Tootmisstaadiumis sõltub ringluse aeg materiaal-tehnilisest varustamisest, tootmisprotsessi tehnoloogiast ja organiseerimisest. Realiseerimisperioodil määratakse vahendite ringluse kestus müügi- ja arveldustingimustega.

Kõik see võimaldab otsida abinõusid vahendite ringluse kiirendamiseks.

Tähtsamateks käibevahendite ringluse kiirendamise abinõudeks on: põhi- ja abimaterjalide, tagavaraosade ja kütuse saamine kõige lähematelt hankijatelt; laovarude planeerimise, arvestuse ja kontrolli taseme tõstmine; tootmistsükli lühendamine; materiaalsete väärtuste jääkide süstemaatiline kontrollimine ladudes; valmistoodangu ühtlane väljalaskmine; äralaadimisdokumentide õigeaegne vormistamine ja Riigipangale maksunõude esitamine; materjalide, tagavaraosade ja tööriistade kokkuhoid, materjalide, tagavaraosade ja tööriistade kulu limiteerimine tsehhides; mitteseaduslike käibevahendite mahutuste likvideerimine kapitaalehituses, kapitaalremondis, individuaalehituses; ettevõtte poolt kehtestatud omahinnaplaanide kohustuslik täitmine.

Masinate remondi omahind

Omahind kujutab endast rahaliselt väljendatud kulutusi töötasudeks ja masinate remondil ära kasutatud materiaalsetele väärtustele.

Masinate remondi omahind koosneb otsestest (põhilistest) ja kaudsetest kuludest. Otseste kulude alla kuuluvad tootvate tööliste töötasu, materjalide ja tagavaraosade maksumus. Kaudseteks kuludeks on lisakulud.

Masinate remondil kõigi kuluelementide arvutamist nimetatakse remondi omahinna kalkulatsiooniks.

Omahind on üks põhilisi näitajaid, mis iseloomustab remondiettevõtte tootmist ja majanduslikku tegevust. Mida madalam on omahind masinate remondil, seda paremini töötab remondiettevõte.

Tehakse vahet masinate remondil plaanilise ja aruandelise (tegeliku) omahinna vahel.

Masinate (traktori, kombaini, auto, põllumajandusma-

sina) remondi omahind koosneb järgmistest kulude põhiartiklitest:

$$C_r = C_t + C_v + C_m + C_l,$$

kus C_r — masinate remondi omahind rublades;
C_t — tootmistööliste töötasu rublades;
C_v — ostetavate varuosade maksumus rublades;
C_m — materjalide maksumus rublades;
C_l — lisakulud rublades.

Masinate remondi omahinna määramisel toimub arvestus iga artikli kohta eraldi.

Tootmistööliste põhitöötasu on

$$C_t = t_n C_h K_j,$$

kus t_n — masina remondi ajanorm tundides;
C_h — töölise tunnitasu, arvestatud keskmise kategooria järgi, rublades;
K_j — tegur, mis arvestab juurdehindlust tootmistöölise töötasule ja mille suurus on 1,025—1,030.

Tagavaraosade maksumus (C_v) masinate remondil arvestatakse kooskõlas defektaktiga, milles on näidatud kõik masina töövõime taastamiseks kulutatud varuosad. Selleks määratakse hinnakirja järgi üksikute detailide maksumus ning arvutatakse kulutuste üldsumma tagavaraosadele. Siis arvutatakse kulutuste üldsummast maha antud masinalt mahavõetud nende detailide maksumus, mis müüakse utiili.

Põhimaterjalide maksumus (C_m) määratakse valemiga

$$C_m = n_o C_o - C_y n_y,$$

kus n_o — põhimaterjalide kulunorm ühele masinale vastavates mõõtühikutes;
C_o — põhimaterjalide ühiku maksumus rublades;
n_y — realiseeritavate jäätmete norm vastavates mõõtühikutes;
C_y — realiseeritavate jäätmete ühiku maksumus rublades.

Lisakulud (C_l). Lisakuludeks on hakatud nimetama niisuguseid kulutusi, mida ei saa otseselt kanda antud masina remondi kuludesse. Tehakse vahet tehase üldlisakulude ja tsehhi lisakulude vahel.

Tsehhikuludeks on niisugused kulud, mis lähevad tootmise organiseerimiseks, tsehhi juhtimiseks ja teenindamiseks.

Tsehhikulude hulka kuuluvad kulutused abimaterjalidele üldtootmislikel eesmärkidel, elektrienergia jõuseadmetele, suruõhk, vesi ja aur tootmise tarveteks, tsehhi personali põhitöötasu, tsehhipersonali preemiad, lisatasud, juurdearvestused töötasule, kulutused töökaitsele ja ohutustehnikale, kulutused seadmete pidamisele, hoonetele ja ehitistele, kulutused väheväärtuslike tööriistade inventari ja eririietuse soetamisele, kulutused jooksvale remondile, tsehhi laboratooriumi ülalpidamisele, ratsionaliseerimisele, katsetele ja uurimistele, tsehhi transpordi ülalpidamiseks, amortisatsiooniks ja muud kulud.

Orienteeruvalt võib abimaterjalide kulude suuruseks võtta 10% põhimaterjalide maksumusest. Elektrienergia maksumuse arvestamisel võetakse sellesse artiklisse ainult väljastpoolt saadud elektrienergia maksumus. Jõuseadmete elektrienergia hulk määratakse valemiga

$$W_s = \frac{N_v F_t n \eta_k \eta_s}{\eta_v \eta_m},$$

kus N_v — seadmete ettenähtud võimsus kW;
F_t — seadmete tegelik aasta ajafond ühes vahetuses tundides;
n — seadmete töövahetuste arv;
η_k — seadmete koormustegur, on 85—90%;
η_s — seadmete töötamise samaaegsuse tegur, on 0,6—0,7;
η_v — kaotegur võrgus, on 0,96;
η_m — elektrimootori kasutegur, on 0,85—0,90.

Elektrienergia maksumus arvutatakse valemiga

$$C_e = C_k \cdot W_j,$$

kus W_j — planeeritaval perioodil vajaliku elektrienergia hulk jõuotstarbeks, kWh;
C_k — 1 kWh maksumus rublades.

Elektrienergia 1 kWh maksumuse võib orienteeruvalt võtta 0,10—0,20 rubla.

Suruõhu maksumus ($C_õ$) on

$$C_õ = C_m V \cdot S,$$

kus C_m — suruõhu 1 m³ maksumus rublades;
V — aasta jooksul seadmeühikule kasutatava suruõhu maht m³;
S — seadmete arv, mis vajavad suruõhku.

Suruõhu 1 m³ maksumus on umbes 0,04 rubla.
Vee maksumus (C_v) on

$$C_v = C_l\ (Q_p + Q_s),$$

kus Q_p — vee hulk, mis kulutatakse planeeritaval perioodil kõigi masinate pesemiseks, m³;
Q_s — seadmete vajaduseks kulutatav vee hulk, m³;
C_l — vee 1 m³ maksumus rublades.

Masinate pesemiseks kulutatava veehulga (Q_v) võib arvutada valemiga

$$Q_v = \frac{N \cdot q}{1000},$$

kus N — pesemisele tulevate masinate arv;
q — veekulu ühele masinale liitrites.

Orienteerivalt kulutatakse ühe masina pesemiseks 500—1000 l vett. Ühe mootori pesemiseks kulutatakse 200—400 l vett. Alumine piir on arvestatud ratastraktoritele ja autodele kandejõuga kuni 3 t, ülemine piir aga roomiktraktoritele ja autodele kandejõuga üle 3 t.

Vee hulk (Q_s), mis kulutatakse tehnoloogilisteks vajadusteks seadmete töötamisel, võrdub

$$Q_s = \frac{q \cdot n \cdot d \cdot S}{1000},$$

kus q — vee kulu ühele tööpingile vahetuses, l;
n — tööpinkide töövahetuste arv ööpäevas;
d — tööpäevade arv aastas;
S — töötamisel jahutatavate tööpinkide arv.

Vee 1 m³ maksumus on umbes 0,5—0,7 rubla.
Auru maksumuse (C_a) võib määrata valemiga

$$C_a = C_p\ Q_a,$$

kus Q_a — planeeritaval perioodil tootmisvajadusteks kasutatav auru hulk (t);
C_p — auru 1 t maksumus rublades.

Tsehhipersonali (insener-tehniliste töötajate, teenistujate ja noorema teenindava personali) töötasu planeeritakse vastavalt antud kategooria tööliste koosseisulise nimekirja alusel.

Täiendav töötasu sisaldab: tariifilise puhkuse tasu, kompensatsiooni kasutamata puhkuse eest, tasu riiklike ja ühiskondlike kohustuste täitmise eest, vallandustoetus nendele, kes on kutsutud Nõukogude Armee ridadesse, komandeerimistasud jt.

Põllumajanduse remondiettevõtetes moodustab põhi- ja abitootmistööliste täiendav töötasu 5—7% põhitöötasufondist.

Arvutised palgalt kõigi kategooriate töölistel seisnevad ainult mahaarvutistes sotsiaalkindlustuseks 4,4% ulatuses. Arvutiste summa määratakse põhi- ja täiendava töötasu kokkuvõtte korrutamisega mahaarvestuse protsendiga.

Kulud töökaitse ja ohutustehnika alal on järgmised: kulutused kaitsepiirete ja kaitseseadiste ehitamiseks; kulutused ventilatsiooni- ja tõmbeseadmete ehitamiseks; kulutused tööstustervishoiualastele üritustele; kulutused eririietusele; kulutused eritoidule, mis antakse ettevõtte kulul töölistele, kes töötavad kuumadel ja tervistkahjustavatel töödel; nende kulutuste määramisel lähtutakse töötajate arvust ja kinnitatud normidest. Ligikaudseteks arvutusteks võetakse need kulutused 2% ulatuses tootmistööliste põhitöötasufondist.

Seadmete ülalpidamise kulude hulka kuuluvad: põhi- ja lisatöötasu ning juurdearvestused töötasule nendel töölistel, kes tegelevad seadmete hooldamise, reguleerimise ja korrastamisega (määrijad, sadulsepad, valveelektrikud, lukksepad jne.), samuti kulutused materjalidele, mida kasutatakse seadmete pidamisel (õli, emulsioon, pühkimisnarmad, rihmad jne.). Selle artikli kulud määratakse arvutustega. Teenindava personali töötasu arvutamisel lähtutakse kinnitatud koosseisulistest üksustest ja nende kuu tasumääradest. Nõutav hulk materjale, mis kasutatakse seadmete hooldamisel, määratakse praktiliste normide alusel. Viimased on toodud tabelis 59.

Kulutused hoonete ja ehitiste hooldamisele koosnevad: kulutused küttele, valgustusele ja hoonete ning ehitiste puhastamisele ja koristamisele. Need kulutused koosnevad elektrienergia maksumusest valgustuseks, kütuse maksumusest kütteks, vee maksumusest elukondlikeks vajadusteks jt.

Elektrienergia maksumus valgustuseks (C_{ve}) määratakse valemiga

$$C_{ve} = C_k \cdot W_{ev},$$

Tabel 59

Materjalide kulunormid seadmete teenindamiseks

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulunorm aastas 1 tööpingi kohta
Masinaõli	kg	20
Värtnaõli	„	10
Jahutusemulsioon	l	4 (vahetuses)
Petrooleum	kg	15
Rasv	„	4
Pühkimiskaltsud ja -narmad	„	20 (ühe inimese kohta)
Rihmaõmblusi	tk.	10
Lihvimiskettaid	„	25

kus C_k — valgustuse elektrienergia kWh maksumus rublades;

W_{ev} — planeeritaval perioodil valgustuseks tarbitava elektrienergia võimsus kW.

Elektrienergia kulu valgustuseks arvutatakse komplekssete näitajate järgi, lähtudes järgmistest praktilistest normidest: 15 kWh 1 m² kohta, millele lisatakse 5% valvevalgustuseks.

Kütuse aastane tarvidus tonnides määratakse valemiga

$$C_{kü} = C_t Q_a ,$$

kus C_t — ühe tonni kütuse maksumus rublades;

Q_a — kütusekulu aastas, tonnides.

Kütuse aastane tarvidus tonnides arvutatakse valemiga

$$Q_a = \frac{q t_o V}{\eta q_y 1000},$$

kus q — soojuse kulu tunnis kcal/h hoone 1 m³ kohta. Keskmiselt võib hoone kütteks soojuse kulu võtta 14—15 kcal/h 1 m³ kohta, kütteks ja ventilatsiooniks aga 30—35 kcal/h 1 m³ kohta;

t_o — küttetundide arv aastas (keskvööndis on kütteperioodi kestus 180 päeva ehk 4320 tundi);

V — hoone maht m³;

q_y — ühe kg tingkütuse küttevääртus, võrdub 7000 kcal;

η — katelseadme kasutegur, võrdub 0,6—0,7.

Aurukütte korral võib soojuse kuluks võtta orienteerivalt 25 kcal/h 1 m³ kohta.

Elukondlikeks vajadusteks kasutatava vee maksumus (C_v) on

$$C_v = Q_v\, C_l,$$

kus Q_v — vee kulu aastas elukondlikeks vajadusteks, m³;

C_l — 1 m³ vee maksumus rublades.

Vee kulu aastas elukondlikeks vajadusteks (Q_v) määratakse valemiga

$$Q_v = q_i\, P,$$

kus q_i — vee kulu norm elukondlikeks vajadusteks vahetuses ühe inimese kohta, kes töötavad tsehhis, liitrites;

P — tsehhis töötavate inimeste arv.

Kuumades tsehhides on vee kulu vahetuses ühe inimese kohta 35 l, ülejäänud tsehhides aga 25 l.

Remondiettevõtete hoonete ja seadmete jooksva remondi kulud määratakse spetsiaalse arvestusega või raamatupidamise aruandluse andmete alusel, arvesse võttes muutusi tootmismahus planeeritaval perioodil. Komplekssete näitajate järgi arvestatakse hoonete ja ehitiste jooksva remondi kuludeks 3% nende maksumusest, seadmete jooksvaks remondiks aga 7% nende maksumusest.

Kulud tsehhi laboratooriumi ülalpidamiseks ning ratsionaliseerimiseks, katseteks ja uurimisteks koosnevad põhiliselt materjalikuludest analüüsidele, katsetele ja uurimistele; kulutustest mittekapitaalse iseloomuga ratsionaliseerimistele ja tehnilistele täiustustele, mis realiseeritakse tsehhi jõududega; preemiatest, mis antakse leiutajatele leiutiste ja tehniliste täiustuste eest tsehhi liinis. Planeerimisel määratakse antud artikli järgi kulutused raamatupidamise tegelike andmete põhjal. Orienteerivalt võib nende kulutuste suuruseks võtta 1% tootmistööliste töötasufondist.

Tsehhi transpordi ülalpidamiskulud koosnevad tööliste (laadijate) töötasust, kes tegelevad materjalide, tagavaraosade, valmisdetailide ja esemete tsehhisisese transpor-

diga laost tsehhi ja tsehhist lattu, ning samuti kulutused ettevõtte transporditsehhi teenustele. Kulutused transporditööliste töötasuks, mis määratakse analoogiliselt kulutustele abitootmistööliste töötasuks, sisaldavad tööliste põhi- ja lisatöötasu ning arvutised töötasult 4,4% ulatuses (sotsiaalkindlustuseks). Kulutused transporditsehhi teenustele määratakse transpordi eelarves.

Amortisatsioonieraldised arvutatakse põhivahendite (hoonete, seadmete, tööriistade ja inventari) maksumuse põhjal. Remondiettevõttes arvutatakse amortisatsioonieraldised järgmiste keskmiste normide järgi:

hoonetele ja ehitistele: kiviehitiste maksumusest 2,7%, puitehitiste maksumusest 5,4%; seadmetele 10%; tööriistadele ja abinõudele 18% ja majandusinventarile 10% nende maksumusest.

Amortisatsioonieraldisi ei tehta varast, mis ei lähe ekspluatatsiooni, väheväärtusliikelt esemetelt, mille maksumus on alla 500 rubla, ja esemetelt, mille normaalne püsivus ei ületa üht aastat, tegevuseta seisvalt varalt, konserveeritud ettevõttelt konserveerimise aja eest.

Muude kulude alla kantakse sellised kulud, mis eelmistes artiklites ei olnud ette nähtud. Muude kulude hulka võib kanda: kontorikulud, tsehhi nende tööliste põhi- ja lisatöötasu ning arvutised töötasult, kes jäid välja eelmiste artiklite arvestustest (kontrollijad, laohoidjad jt.). Kulutused määratakse arvutamise teel. Ligikaudselt võetakse need kulud 4% suuruses tootmistööliste põhitöötasu fondist.

Tsehhikulud näidatakse protsentides tootmise põhitöötasust arvesse võttes lisatasu.

Neid protsente nimetatakse tsehhi lisakulude protsendiks ja need määratakse võrdest

$$R_{ts} = \frac{C_{ts} \cdot 100}{C_t},$$

kus R_{ts} — tsehhi lisakulude protsent;
C_{ts} — tsehhikulud rublades;
C_t — tootmistööliste töötasu ühes lisatasuga, rublades.

Tehase üldkulud. Üldkulude hulka kuuluvad: administratiivkulud, tootmise üldkulud, mittetootlikud kulud, maksud ja mahaarvamised.

Administratiivkuludeks nimetatakse administratiivaparaadi funktsioneerimisega seoses olevaid kulutusi. Need kulud koosnevad järgmistest põhiartiklitest: administratiivpersonali põhitöötasu; administratiivpersonali preemiad; arvutised töötasult; komandeerimiskulud, sõidud ja kergete transpordivahendite pidamine, kontori ja postining telegraafikulud; kulud administratiiv-majandusliku iseloomuga hoonete ja ruumide korrashoiuks, samuti hoonete ja inventari amortisatsioon ning muud administratiivse iseloomuga kulutused.

Administratiivaparaadi põhitöötasu määratakse kindlaks koosseisude nimestiku alusel.

Administratiivkulude eelarvesse võetakse preemiad, mis makstakse välja plaani täitmisel 100%, sest plaani ületamisel on Riigipank kohustatud suurendama vahendeid tööstusettevõtte töötasudeks.

Arvutised töötasult toimuvad ainult sotsiaalkindlustuseks 4,4% ulatuses.

Komandeerimiskulud (päevarahad, korteri- ja sõidurahad) määratakse kindlaks arvutuse teel.

Töötajate üleviimisel teise kohta, samuti tööliste ületoomisel teisest ettevõttest makstakse neile vastavalt kehtivale seadusandlusele kolimisraha.

Nende kulude hulka kuuluvad: tööliste ja nende perekondade sõidukulud uude töökohta; üleviidava töölise varaveokulud, päevarahad teelviibimise aja eest, ühekordne toetus nii töölisele kui ka tema perekonnaliikmetele, töötasu tööl oleku aja, teeleminekuks ettevalmistamise aja ja uuel kohal sisseseadmise aja eest, samuti noorte, õppeasutuse lõpetanud spetsialistide töökohale sõidu kulud.

Kolimiskulud, sõidukulud ja kergete transpordivahendite ülalpidamiskulud määratakse kindlaks arvutamisega.

Sellesse artiklisse kuuluvad sõidukulud ettevõtte ülesannetes ja samuti kulud kergete transpordivahendite ülalpidamiseks.

Kontori- ja posti-telegraafikulud moodustavad umbes 2—3% administratiivpersonali töötajate töötasust.

Kulud elektrienergiale, kütusele, aurule ja veele määratakse samuti nagu tsehhikulude analoogilise artikli kulude arvutused. Kulud administratiiv-majanduslike hoonete ja ehitiste jooksvale remondile võetakse 3% suuruses nende maksumusest, seadmetele aga 7% maksumusest.

Amortisatsioonieraldiste summa määratakse administratiivmajandusliku iseloomuga põhivahendite maksumuse korrutamisega amortisatsioonieraldiste keskmise protsendiga.

Kõik ülejäänud administratiivkulud, mida ei ole võimalik viia ühegi loetletud artikli alla, kantakse muudesse kuludesse. Muude kulude summa määratakse kindlaks arvutamise teel või raamatupidamise tegelike andmete järgi antud jooksva perioodi kohta. Komplekssete näitajate järgi arvestamisel võetakse kulud antud artiklis orienteeruvalt 0,5—1,0% suuruses tootmistööliste töötasufondist.

Tootmise üldkulud. Remondiettevõttes moodustavad tootmise üldkulud: kulutused tootmisiseloomuga hoonete ja inventari korrashoiuks ja amortisatsiooniks, kulutused tehase laboratooriumi ülalpidamiseks, kulutused töökaitseks ja kaadri ettevalmistamiseks, kulutused tuletõrjele ja sõjaväestatud valvele, kulutused leiutustele ja täiustustele, muud kulud.

Kõigi tootmisiseloomuga vahendite ja inventari pidamise ning töökorras hoidmise kulud määratakse samuti nagu analoogilised tsehhikulud.

Toodud valemite abil arvutatakse kütuse, elektrienergia, suruõhu, vee ja auru maksumus.

Amortisatsioonieraldised üldtootmisiseloomuga põhivahenditelt toimuvad samuti nagu eraldised analoogilisse artiklisse tsehhikulude arvestamisel.

Üldiseloomuga tootmishoonete jooksva remondi kulud moodustavad 3% nende maksumusest, inventarii aga 7% selle maksumusest.

Tehase laboratooriumi ülalpidamiskuludesse kuuluvad kesklaboratooriumi poolt kasutatavate materjalide ja reaktiivide maksumus, laboratooriumiseadmete jooksva remondi kulud, kulutused kütteks, valgustuseks ja laboratooriumi ruumide koristamiseks. Kulud määratakse kindlaks arvutuse teel. Orienteerivalt võib nende kulude suuruseks võtta 2—3% tootmistööliste töötasufondist.

Töökaitsealased kulutused määratakse arvutuse teel või tegelike raamatupidamise andmete alusel. Ligikaudselt võetakse need kulud 1,5—2,0% suuruses tootmistööliste töötasufondist.

Kaadri ettevalmistuskuludesse kuuluvad töölistele tehnilise miinimumi läbiviimise kulud, ettevõtte insener-tehnilise personali saatmine lühiaegsetele kvalifikatsiooni tõst-

mise kursustele keskasutise juurde, õpilaste töötasu (põhi-, lisatasu ja arvutised töötasult), keda valmistatakse ette remondiettevõtte poolt individuaalse väljaõppe korras, kulutused üliõpilaste tootmispraktikale ning muud kaadri ettevalmistamisega seoses olevad kulutused.

Kulude kindlaksmääramiseks koostatakse kaadri ettevalmistamise ja kvalifikatsiooni tõstmise eelarve.

Tuletõrje ja sõjaväestatud valve kulude hulka kuuluvad summad, mis makstakse välja kõrvalistele organisatsioonidele tuletõrje ja sõjaväestatud valve teostamise eest ettevõttes, samuti tuletõrje valve pidamise eest ettevõttes (peale registreeritud personali töötasu). Need kulud võib orienteerivalt võtta 1,0—1,5% suuruses tootmistööliste töötasufondist.

Kulutused leiutistele ja tehnilistele täiustustele koosnevad kulutustest ratsionaliseerimisüritustele, tehnilistele täiustustele ja leiutistele, milledel ei ole kapitaalset iseloomu, preemiad, mis makstakse leiutiste ja täiustuste eest, kulutused normaliseerimisele ja standardiseerimisele tehases. Ligikaudselt võetakse kulutused leiutistele ja täiustustele 0,5% tootmistööliste töötasufondist.

Artiklisse muud tootmise üldkulud lülitatakse kõik üldiseloomuga tootmiskulud, mis ei kuulu eespool loetletud artiklitesse. Siia ei kanta mittetootlikke kulusid (makstud trahvid, viivised jne.) ega makse. Ligikaudselt võetakse need kulud 3—4% suuruses tootmistööliste palgafondist.

Tehase üldkulude protsent. Masinate remondi omahinna kalkuleerimisel tehases jaotatakse tehase üldkulud proportsionaalselt tootmistööliste põhitöötasule kaasa arvatud ka lisatasu. Seda protsentides väljendatud suhet nimetatakse tehase üldlisakulude protsendiks ja arvutatakse valemiga

$$R_{ü} = \frac{C_l \cdot 100}{C_t},$$

kus $R_{ü}$ — tehase üldlisakulude protsent;
C_l — tehase üldlisakulud;
C_t — tootmistööliste töötasu koos lisatasuga.

Liites tsehhi- ja tehase üldkulude protsendid, saame kogu remondiettevõtte lisakulude protsendi, s. o.

$$R_t = R_{ts} + R_{ü},$$

kus R_t — remondiettevõtte lisakulude üldprotsent;
R_{ts} — tsehhi lisakulude protsent;
$R_{ü}$ — tehase üldlisakulude protsent.

Tehaseomahind. Masinate tehaseomahind koosneb kõigist tootmiskuludest kas masina remontimisel või mingi toote valmistamisel. Tehaseomahind, mis on arvutatud tootmise algdokumentide (töökäskude, defektakti, materjalide nõudelehtede) järgi koos lisakuludega, nimetatakse masinate remondi või mingisuguse toodangu valmistamise aruandeliseks ehk tegelikuks omahinna kalkulatsiooniks. Erinevalt sellest koostatakse plaaniline kalkulatsioon varem progressiivsete normide alusel. Lisakulude protsendi vähenemisel langeb ka masinate remondi tehaseomahind.

Kommertskulud. Tootmisväliseid kulutusi nimetatakse kommertskuludeks. Remondiettevõttes kuuluvad kommertskulude hulka järgmised: eraldised kõrgemalseisvate organisatsioonide ülalpidamiseks ja kaubanduslik-turustuslikud kulud, mis on seoses valmistoodete pakkimise ja kättetoimetamisega.

Eraldised kõrgemalseisvate organisatsioonide ülalpidamiseks määratakse kindlaks keskasutise poolt ja nende suurus sõltub allasutiste arvust ning nende toodangu mahust.

Põllumajanduslikes remondiettevõtetes moodustavad eraldised kõrgemalseisvate organisatsioonide ülalpidamiseks keskmiselt 0,5—1,5% kaubatoodangu tehaseomahinnast.

Kaubanduslik-turustuslikud kulud määratakse iga toote juures arvutuse teel. Remondiettevõtetes esinevad kaubanduslik-turustuslikud kulud ainult piirneva toodangu kalkuleerimisel. Remonditud masinad, agregaadid ja masinate detailid võtab tavaliselt vastu vahetult tellija, kes saadud tooteid sisse ei paki.

Üldkujul määratakse kommertskulud (C_{kk}) valemiga

$$C_{kk} = C_{ko} + C_{kt},$$

kus C_{ko} — kulutused kõrgemalseisvate organisatsioonide ülalpidamiseks, rublades;
C_{kt} — kaubanduslik-turustuslikud kulud rublades.

Kommertsomahind. Kommertsomahind saadakse tehaseomahinna ja kommertskulude liitmise teel, s. o.

$$C_k = C_{to} + C_{kk},$$

kus C_{to} — tehase omahind rublades;
C_{kk} — kommertskulud rublades.

Akumulatsioon. Masinate remondi või piirneva toodangu valmistamise plaanilisel kalkuleerimisel planeeritakse akumulatsioon kuni 5% suuruses kommertsomahinnast.

Väljalaskehind. Väljalaskehinna (C_v) saamiseks tuleb liita kommertsomahind ja käibemaks, s. o.

$$C_v = C_k + C_{km},$$

kus C_k — masinate remondi kommertsomahind rublades;
C_{km} — käibemaks rublades.

Põllumajanduslikud remondiettevõtted on käibemaksust vabastatud. Seega on kommertsomahind ühtlasi väljalaskehinnaks.

Mida madalam on remondist väljalastava toodangu omahind, seda rohkem akumulatsiooni annab remondiettevõte. Toodangu omahinna alandamine on tähtsaimaks akumulatsiooni allikaks, mis tagab tootmise edasise laiendamise.

Tehnilis-majanduslikud näitajad

Tehnilis-majanduslikud näitajad jaotatakse üldisteks (absoluutsed) ja suhtelisteks (erilised). Üldisteks absoluutseteks tehnilis-majanduslikeks näitajateks on:

1) generaalplaani järgi määratava maa-ala üldpindala, mille võtab oma alla remondiettevõte;

2) hoonestatud pindala, mis on määratav generaalplaani järgi;

3) tootmiskorpuse pindala, mis on arvutatav tehnoloogilise arvutusega;

4) remondiettevõtete põhivahendid (C_r), mis määratakse üldeelarves või komplekssete näitajate järgi;

5) remondiettevõtte personali üldarv, mis leitakse arvutuse teel;

6) tööpinkide arv, mis on leitud tehnoloogilise arvestusega;

7) tööpinkide pargi võimsus hj, mis määratakse arvutusega;

8) remondiettevõtte toodangu väljalase, mis arvutatakse valemiga

$$C_v = N_1C_1 + N_2C_2 + N_3C_3 + \cdots + N_iC_i,$$

kus N_1; N_2; $N_3 \ldots N_i$ — mitmesuguste masinamarkide remondi tootmisprogramm;

C_1; C_2; $C_3 \ldots C_i$ — erinevate masinamarkide remondi omahind rublades.

Suhtelised (erilised) tehnilis-majanduslikud näitajad määravad:

1) maatüki kasutamise koefitsiendi (η_k), mis võrdub

$$\eta_{ik} = \frac{F_h}{F_m},$$

kus F_h — pindala, mis on hoonete, ehitiste, lahtiste ladude, teede jne. all, m²;

F_m — kogu maatüki pindala m²;

2) maa-ala hoonestamise koefitsiendi (η_h), mis võrdub

$$\eta_{ih} = \frac{F_k}{F_m},$$

kus F_k — maa-ala kinniste hoonete ja ehitiste all, m²;

3) remondiettevõtte tootmispindala kasutamiskoefitsiendi η_r, mis võrdub

$$\eta_{ir} = \frac{F_t}{F_r},$$

kus F_t — tootmispindala m²;

F_r — remondiettevõtte kogupindala m²;

4) toodangu väljalaske põhivahendite ühe rubla kohta (C_p), mis võrdub

$$C_p = \frac{C_v}{C_r},$$

kus C_v — toodangu väljalase rublades;

C_r — põhivahendid rublades;

5) toodangu väljalaske ühe tootmistöölise kohta (C_{tt}), mis võrdub

$$C_{tt} = \frac{C_v}{P_t},$$

kus P_t — tootmistööliste arv;

6) toodangu väljalaske remondiettevõtte ühe töötaja kohta (C_z), mis võrdub

$$C_z = \frac{C_v}{P_{ü}};$$

7) toodangu väljalaske (C_s) ühe tööpingi (S) kohta, mis võrdub

$$C_s = \frac{C_v}{S};$$

8) toodangu väljalaske (C_F) remondiettevõtte tootmispinna 1 m² kohta (F_t), mis võrdub

$$C_F = \frac{C_v}{F_t}.$$

Tabelis 60 on toodud remondiettevõtte põhilised tehnilis-majanduslikud näitajad.

Tabel 60

Remonditöökoja põhilised tehnilis-majanduslikud näitajad

Näitaja nimetus	Tüüpprojekti nr.	
	1662	1666
Üldnäitajad		
Toodangu väljalase aastas väärtuselises väljenduses (tuh. rbl.)	1273,25	1274,2
Remondiprogramm traktorile C-80 taandatud ühikutes	200	202
Hoonestatud pindala m²	1346,33	1343,5
Kasulik pindala m²	1208,46	1358,45
Hoonete kubatuur m³	8750,00	8670,00
Ehituse maksumus koos seadmetega (tuh. rbl.)	1001,46	1245,0
Aastakeskmine töötajate arv	71	71
Nende hulgas tootmistöölisi	53	58
Tootmistööliste keskmine kvalifikatsioon	4	4
Metallilõikepinkide (põhiliste) arv	10	10
Paigaldatud mootorite võimsus kW	141,0	149,0
Elektrienergia kulu aastas, kWh	286 000	290 000
Erilised näitajad		
Toodangu väljalase aastas väärtuselises väljenduses:		
a) ühe tootmistöölise kohta (tuh. rbl.)	21,0	21,9
b) ühe nimekirjas oleva töötaja kohta (tuh. rbl.)	19,9	19,9
c) põhivahendite ühe rubla kohta (rublades)	1,26	1,02
d) 1 m² kasuliku pindala kohta (rub.)	1055	1002
e) metallilõikeseadmete ühiku kohta (tuh. rbl.)	127,3	127,8
Elektrimootorite vajalik võimsus kW:		
a) ühe töölise kohta	2,2	2,3
b) ühe tootmistöölise kohta	2,4	2,5
Kasulik pindala ühe läbiviidud kapitaalremondi kohta, m²	6,0	6,7

XI jagu

OHUTUSTEHNIKA REMONDIETTEVÕTETES

Töökaitse ülesandeks on ohutute ja tervislike tingimuste loomine tootmistöös. Töökaitse mõistesse on ühendatud abinõude süsteem töötervishoiu, ohutustehnika ja tööseadusandluse alalt. Meie maal pööratakse töökaitsele väga suurt tähelepanu. Sotsialistlikus ühiskonnas on töökaitse üheks põhiprintsiibiks töö organiseerimisel. Igal aastal assigneeritakse töökaitseks tohutud summad eelarvelises korras ning sellekohaseid abinõusid võetakse meie ettevõtetes kasutusele üha laiemates mastaapides.

Ohutustehnika uurib õnnetusjuhtumite tekkimise põhjusi, töötab välja ja juurutab praktikasse tehnilisi ning organisatsioonilisi abinõusid traumatismi vältimiseks tootmistöös.

Remondiettevõtetes on ohutustehnika orgaaniliselt seotud masinate remondi tehnoloogia ja organiseerimisega. Masinate remondi organiseerimise ja tehnoloogiliste protsesside uute meetodite hindamisel ei pöörata tähelepanu mitte üksnes nende protsesside ning meetodite ökonoomilistele ja tehnoloogilistele eelistele, vaid ka töökaitse nõuetele, sest meie tööseadusandlus lubab tootmisse juurutada ainult selliseid tehnoloogilisi protsesse ja remondi organiseerimise meetodeid, mis kõigiti vastavad töötervishoiu normidele ja tagavad ohutu töötamise.

Meie maa ettevõtetes pidevalt läbiviidavad töökaitsealased üritused loovad kõik tingimused traumatismi ja kutsehaiguste täielikuks likvideerimiseks.

Ohutustehnika-alase töö organiseerimine ettevõttes

Ettevõtte administratsioon on kohustatud päevast päeva tegema profülaktilist tööd töötingimuste tervendamiseks ja õnnetusjuhtumite vältimiseks.

Vastutus töökaitse seisukorra eest ja sellealase töö juhtimine on pandud remondi- ja tehnikajaama või remonditehase direktorile ja peainsenerile. Tsehhi piirides kannab töökaitse seisukorra eest täielikku vastutust tsehhi ülem, remondi- ja tehnikajaama töökojas aga töökoja juhataja.

Ettevõtte direktsioon on kohustatud igal aastal sõlmima kohaliku ametiühingukomiteega lepingu töökaitse edasise parandamise ürituste läbiviimise kohta. Lepingus peavad olema näidatud konkreetsed abinõud ohutustehnika ja töötingimuste tervendamise alal, mida direktsioon peab täitma, ja samuti nende täitmise tähtajad. Ametiühingu kohalik komitee peab päevast päeva töökaitsekomisjoni ja ühiskondlike inspektorite kaudu kontrollima lepingus tähendatud ürituste täitmist ja ühtlasi kontrollima ka ohutustehnika ja töötervishoiu eeskirjade täitmist ettevõtte poolt. Ametiühinguorganisatsioon, kontrollides ohutustehnika eeskirjade täitmist ja selgitades välja töökaitsealased puudused ettevõttes, osutab suurt abi administratsioonile profülaktilises töös traumatismi vastu võitlemisel.

Töötingimuste tervendamise osas tuleb kaasa tõmmata võimalikult rohkem töötajaid. Tuleb leiutajate ja ratsionaliseerijate tähelepanu juhtida nendele küsimustele, mis aitavad tehnoloogilisi protsesse, seadmeid, tööriistu ja abinõusid täiustada töötingimuste kergendamise ja tervendamise suunas. Leiutajate ja ratsionaliseerijate ettepanekute juurutamine võimaldab tõsta töökaitse veelgi kõrgemale astmele.

Soodsa seisundi loomine tootmises mitte ainult ei tervenda töötingimusi, vaid see on ka üheks traumatismi vähendamise vahendiks.

Halb valgustus, suits, pori ja ruumi risustumine võib olla õnnetusjuhtumite otseseks põhjuseks. Seepärast tuleb ettevõttes päevast päeva jälgida valgustuse, kütte ja ventilatsiooni seisukorda ning samuti ruumide puhtust.

Rõhuv enamik õnnetusjuhtumeist on tingitud ohutuseeskirjade mittetundmisest või nende mittetäitmisest. Ohutustehnika eeskirjad jäetakse täitmata väga mitmesugustel põhjustel. Ühtedel juhtudel on see hoolimatu suhtumine

eeskirjadesse ja nende nõrga tundmise tulemuseks, teisest küljest aga ei mõisteta, missuguseid tõsiseid tagajärgi võib põhjustada ohutustehnika nõuete rikkumine. Et aidata ettevõttes töölistel kasutusele võtta ohutuid töövõtteid, tuleb põhjalikult tundma õppida ohutustehnikat, päevast päeva meelde tuletada ohutu töö eeskirju ja selgitada nende tähtsust seminaridel, loengutel, vestlustel ja instrueerimise teel. Erilist tähelepanu tuleb pöörata ohutute töövõtete õpetamisele noorte tööliste seas.

Mitte väiksem tähtsus on ohutustehnika näitlikul propagandal plakatite ja instruktsioonide abil, mis riputatakse üles töökohtadele, samuti spetsiaalsete stendide ehitamisel, mis on pühendatud ohutustehnikale ja töötervishoiule. Ohutustehnika tundmaõppimine, ohutute töövõtete süstemaatiline instrueerimine ja propageerimine on tähtsaks osaks traumatismi profülaktikas. Samaaegselt ohutute töövõtete uurimisega on väga tähtis veenda töölisi selles, kuivõrd vajalik on ohutustehnika eeskirjade täitmine. Tööline peab teadma, et ta kannab täit vastutust nende rikkumise korral ning meeles pidama, et eeskirjade ja instruktsioonide rikkumine ei saada ohtu mitte ainult teda ennast, vaid kõik lähedalolijad.

Tööle võib lubada ainult isikuid, kellel on tõend, mis lubab temal antud tööd teha, ja kes on instrueeritud ohutustehnika eeskirjades. Administratsioon on kohustatud jälgima, et seadmed oleksid heas tehnilises seisundis, et neil oleksid kaitsepiirded ja muud abinõud ohutu töö tagamiseks.

Õnnetusjuhtumite registreerimine ja tundmaõppimine on tähtsaks elemendiks traumatismi vältimisel. Õnnetusjuhtumite täpne registreerimine ja arvele võtmine aitab välja selgitada põhjused, mis tekitavad neid juhtumeid, ja õigesti välja töötada abinõud traumatismi vähendamiseks tootmises.

Instrueerimine ohutustehnikas

Igaüht, kes asub tööle, peab kõigepealt nn. sissejuhatavalt instrueeritama ohutustehnikas, ja alles pärast seda vormistab kaadriosakond tema töölevõtmise. Sissejuhatava instruktaaži ülesandeks on tutvustada töölisi ohutustehnika üldküsimustega, mille tundmine on tarvilik igale

töölisele, sõltumata sellest, kus kohal ta töötama hakkab. Sissejuhatavas instruktaažis selgitatakse töölisele ohutustehnika ülesannet ja otstarvet, samuti mis tähtsus on kõigi ohutustehnika reeglite ja instruktsioonide täpsel täitmisel. Seejuures antakse näidete varal pilt sellest, milleni võib viia ohutuseeskirjade rikkumine. Ühtlasi tutvustatakse töölisi ettevõtte territooriumil käitumise ja liikumise üldeeskirjadega, tutvustatakse ettevõtte sisekorra eeskirjadega, selgitatakse töödistsipliini tähtsust, tööliste enda käitumist ja hügieeni, tutvustatakse tuletõrje eeskirjadega ja tehnikaga ning tuletõrjelise profülaktika nõuetega. Peale selle selgitatakse töölistele elektrivoolu ohtlikkust ja tutvustatakse abinõusid elektrilöökide vältimiseks. Samuti tutvustatakse töölisi töökoha organiseerimise üldeeskirjadega, eririietuse kandmisega, individuaalsete kaitsevahendite kasutamisega ja kannatanule esmaabi andmisega.

Enne kui äsja töölevõetud tööline asub oma tööülesannete täitmisele, instrueeritakse teda ohutustehnikas vahetult töökohal. Seda etappi töölise ohutustehnika-alases väljaõppes nimetatakse instruktaažiks töökohal. Tehases viib selle läbi tsehhi ülem või meister, remondi- ja tehnikajaama töökojas aga töökoja juhataja.

Instruktaažil töökohal tuleb töölisele tutvustada eesseisva töö iseloomu ja iseärasusi, tehnoloogilist protsessi, tööpingi, masina, tööriista või muu seadme ehitust, kaitseseadiste ning -piirete konstruktsiooni ja nende otstarvet. Seejärel tuleb näidata ohutud töövõtted masina või riista käivitamisel ja seiskamisel ning demonstreerida ohutuid töövõtteid tehnoloogilise protsessi läbiviimisel. Töölisele tuleb seletada, kuidas on parem organiseerida töökohta, juhtides seejuures töölise tähelepanu sellele, et töökoht tuleb hoida puhas. Tuleb näidata, kuidas on kõige õigem paigutada töökohale tööriistad, materjalid ja valmistooted, samuti tuleb töölisele tutvustada raskuste tõstmise ja transportimise reegleid. Instruktaažil antakse töölisele välja temale kuuluvad individuaalsed kaitsevahendid ja eririietus ning näidatakse siis, kuidas neid kaitsevahendeid kasutada ja kuidas eririietust õigesti kanda. Töölisele tuleb teatavaks teha tootmistöös kasutatavad signaalid ja muud vahendid, mis aitavad vältida ohte. Instruktaažiga töökohal peab tingimata kaasnema ohutute töövõtete tegelik ettenäitamine, mida tööline peab samas kordama. Instruktaaži võib lugeda lõpetatuks alles siis, kui instrueerija on veendunud,

et tööline valdab ohutuid töövõtteid ja kindlalt tunneb ohutustehnika eeskirju. Ohutuseeskirjade kindel tundmine ja nende täpne täitmine annab töölisele kindluse ja täpsuse tehnoloogiliste operatsioonide teostamisel, mis omakorda mõjub soodsalt tööviljakusele ja ühtlasi vähendab õnnetusjuhtumite tekkimise võimalusi töö juures. Kui instruktaaž on läbi tehtud, antakse töölisele välja ohutustehnika juhend või meelespea, mis aitab töölisel oma teadmisi tugevdada. Instruktaaž töökohal tuleb läbi viia ka siis, kui tööline viiakse ühelt töölt teisele.

Insener-tehniline personal on päevast päeva kohustatud jälgima ohutustehnika eeskirjade täitmist. Töölised, kes rikuvad ohutustehnika eeskirju, tuleb peatada ja neid instrueerida ning õpetada neile ohutuid töövõtteid.

Ettevõtte administratsioon on kohustatud kindlustama ohutustehnika-alase väljaõppe tehnilise väljaõppe korras, mille järel tuleb anda selles aines eksam komisjoni ees, mille määrab ettevõtte direktor oma käskkirjaga. Ohutustehnika eksamite andmise perioodilisus iga eriala kohta määratakse ministeeriumi poolt. Instruktaaži läbiviimine tuleb vormistada dokumentaalselt. Sissejuhatava instruktaaži läbitegemine ja eksami tulemused ohutustehnika alal kantakse kontrollkaardile, mis hoitakse alal kaadriosakonnas. Igasugused muud instrueerimised kantakse sisse spetsiaalsesse nööritud päevikusse (žurnaali). Et niisugune instruktaaž oleks kõigiti kvaliteetne ning haaraks kõiki tarvilikke küsimusi, peab olema iga töökoha jaoks välja töötatud instruktsioon ning sissejuhatava instruktaaži plaan.

Õnnetusjuhtumite registreerimine ja arvelevõtmine

Igasugust õnnetusjuhtumit tootmises või raskemat kutsealast mürgitust tuleb hoolikalt uurida. Seejuures tuleb üksikasjaliselt tundma õppida tingimusi, milles toimus õnnetusjuhtum, ja välja selgitada selle põhjused. Administratsioon ja ametiühinguorganisatsioon on kohustatud tähelepanelikult tundma õppima tootmistraumatismi põhjusi ning selle alusel välja töötama abinõud vähemohtlike töötingimuste loomiseks. Edukalt võib töötada tootmistraumatismi vähendamise kallal ainult niisugustel tingimustel, kui õnnetusjuhtumite registreerimine on õigesti korraldatud ja neid hoolikalt uuritakse.

Igast õnnetusjuhtumist või raskemast mürgitusest tootmises, mille juures kannatanu pidi töökohalt lahkuma, tuleb viivitamatult teatada tsehhi ülemale või meistrile kas kannatanu enda või lähema tunnistaja poolt. Meister on kohustatud õnnetusjuhtumist kohe teatama tsehhi ülemale, viimane omakorda peab sellest päeva jooksul teatama peainsenerile ja ametiühingu kohalikule komiteele.

Registreerimisele kuuluvad kõik tootmisalased õnnetusjuhtumid, mis võtavad kannatanult töövõime vähemalt üheks tööpäevaks. Tootmisega seotud õnnetusjuhtumite kohta antavates kvartaliaruannetes võetakse arvesse juhtumid, mille tagajärjel kannatanu kaotas töövõime kauemaks kui kolmeks tööpäevaks.

Iga tootmisega seoses oleva õnnetusjuhtumi korral, mis põhjustab töövõimetuse vähemalt üheks tööpäevaks, on tsehhi ülem kohustatud 24 tunni jooksul korraldama juurdluse ja koostama spetsiaalses vormis akti. Ühe eksemplari aktist annab tsehhi ülem peainsenerile ja ametiühingu kohalikule komiteele. Peainsener on kohustatud õnnetusjuhtumite tekkimise põhjuste likvideerimise alal kindlustama aktis tähendatud abinõude läbiviimise kindlaksmääratud tähtaegade jooksul. Kui nende abinõude täideviimise tähtajad on möödunud, peab peainsener ja ametiühingu kohalik komitee kontrollima tähendatud abinõude täitmist. Kontrollimise tulemustest koostatakse akt, millele peavad alla kirjutama nii peainsener kui ka ametiühingu kohaliku komitee esimees.

Kui ettevõttes sündis õnnetusjuhtum töölisega, kes oli komandeeritud teise majandusorganisatsiooni poolt, siis see õnnetusjuhtum registreeritakse ja võetakse arvele ettevõttes, kus õnnetusjuhtum toimus, kusjuures aktis näidatakse ära organisatsioon, kes komandeeris kannatanu.

Kõik ettevõtted ilma erandita on samuti kohustatud registreerima ja arvele võtma avarii-õnnetusjuhtumid, kui avarii juhtus kolme või enama töölisega, rasked õnnetusjuhtumid, mis tõid kaasa invaliidsuse ja surmaga lõppenud õnnetusjuhtumid. Niisugustest juhtumitest tuleb viivitamatult telefoni või telegraafi teel või kiirkäskjalaga teatada ettevõtte juhatajale, ametiühingu kohalikule komiteele ja kõrgemalseisvale organisatsioonile. Massilistel mürgitustel ja inimohvritega avariide korral tuleb samuti viivitamatult teatada kõrgemalseisvale organisatsioonile, mürgituse korral aga peale selle veel riiklikule sanitaarinspektsioo-

nile. Õnnetusjuhtumite täieliku ja õigeaegse registreerimise ja arvelevõtmise eest kannavad vastutust tsehhi ülem ja meister, töökoja juhataja ning ettevõtte peainsener.

Nõuded tootmisruumidele

Õnnetusjuhtumite põhjusteks ei ole mitte üksnes ohutustehnika eeskirjade rikkumine või masinate mittetäielik konstruktsioon, vaid ka halb olukord tootmises. Üsna sageli on õnnetusjuhtumite vahetuks põhjustajaks ruumide halb valgustus ja ventilatsioon, mustus, risu ja töökoha ebaõige organiseerimine. Puudulik valgustus, mittekohane õhuniiskus ja temperatuur, müra ja rappumine kutsuvad töölises esile väsimuse, loiduse, tähelepanu nõrgenemise ja muud sedalaadi nähtused. Loomulikult võib selline inimese üldise seisukorra halvenemine põhjustada õnnetusjuhtumite tekkimist. Peale selle mõjub ebasoodne olukord tootmises ka inimese organismile negatiivselt. Seepärast töötervishoiu normide täitmine ei ole mitte ainult vahendiks tervislike töötingimuste loomisel, vaid samuti tõhusaks vahendiks võitluses töötraumatismiga.

Töökaitses on kindlaks määratud nõuded nii tootmisruumide kohta tervikuna kui ka nende üksikute elementide kohta.

Tootmisruumide kõrguse määramisel tuleb lähtuda sanitaarsetest normidest ja ohutuse tingimustest, kusjuures on ühtlasi arvestatud ka tootmisseadmete gabariite. Ruumi kõrgus peab tagama ohutud tingimused seadmete paigaldamisel ning mahavõtmisel, samuti ohutuse nendel töötamisel ja nende hooldamisel. Töölise töötamise piirkonda ulatuvate konstruktiivsete elementide kõrgus põrandast peab ohutuse tingimustest lähtudes olema vähemalt 2,5 m.

Töökohtade põrandad peavad olema korras, soojad, tihedad, elastsed, hästi vastu pidama löökidele, mitte libedad ning neid peab olema mugav puhastada ja kerge remontida. Peale selle peavad põrandad rahuldama tuletõrje nõudeid. Ruumides, kus kasutatakse happeid või leelisi, tuleb põrandad teha niisugusest materjalist, millele nimetatud ained keemilist mõju ei avalda. Niisugustes ruumides, nagu masinate katsejaamas, masinate ja mootorite lahtimonteerimise, värvimise või kütuseaparatuuri remondi osakondades, kus põrandale sattunud kütus, õlid ja värvid

segunevad poriga, tekib põrandale paks libe koorik. Nendes ruumides peavad põrandad olema sellised, et seda libedat koorikut oleks võimalik aeg-ajalt eemaldada. Pesemisruumides ja teistes selletaolistes, kus põrandale satub suurel hulgal vedelikke, peavad põrandad olema tihedad ja kaldu äravoolutrapi poole.

Ruumide seinad peavad olema siledad ning küllaldaselt valgust reflekteerima. Selleks tuleb ruumide seinad õigeaegselt valgendada. Ruumides, kus töö ajal tekib suurel hulgal tolmu, suitsu ja tahma (sepatööd, termilised tööd, keevitamine, puutööd, katsejaam), tuleb ruumide seinu valgendada vähemalt igal aastal, muudes ruumides aga vähemalt üle aasta. Ruumides, kus seintele võib kondenseeruda aur või sadeneda metallitolmu ja -pihu, tuleb seinad katta keraamiliste plaatidega või värvida õlivärviga.

Et töökohad oleksid alati normaalselt valgustatud, tuleb valgustusseadmed perioodiliselt üle vaadata, vahetada rikkis või läbipõlenud lambid, puhastada tolmust ja mustusest nii valgustusseadmed kui ka aknaklaasid ja katuseaknad.

Kui ruumides eraldub rohkesti suitsu, tahma ja tolmu, tuleb valgustusseadmeid puhastada vähemalt 2 korda kuus, aknaid ja katuselaternaid aga vähemalt 4 korda aastas. Ülejäänud tootmis- ja teenistuslikes ruumides võib valgustusseadmeid puhastada vähemalt üks kord kuus, aknaid ja katuselaternaid aga vähemalt kaks korda aastas.

Vastavalt veoste liikumise skeemile tuleb ehitada väravad läbipääsuks, inimeste jaoks aga uksed ja jalgväravad. Reeglikohaselt peab ruumil olema vähemalt kaks väljapääsu. Uksed peavad paiknema nii, et vajaduse korral oleks võimalik inimesi ruumist kiiresti evakueerida. Kõik uksed peavad avanema väljapoole või mõlemale poole, siseuksed aga sinnapoole, kus on lähem väljapääs ruumist. Väljapääsudele ei tohi ehitada lükand- või pöörduksi. Läbikäigud, koridorid ja esikud tuleb hoida puhtad ning nendesse ei ole lubatud paigutada detaile ega materjale.

Töökoha õige organiseerimine näeb ette seadmete sobiva ja ohutu paigutuse, tagab kõrge tööviljakuse kõige väiksema tööjõukuluga ja ohutu töötamise. Tööriistade, materjalide ja valmistoodete jaoks peavad olema eraldatud spetsiaalsed, soodsalt paiknevad kohad. Tööriistade ja detailide jaoks tuleb ehitada riiulid, varnad või muud kohad, kus need esemed asetseksid kindlalt ega saaks alla kuk-

kuda. Tuleb alati jälgida, et töökoht oleks puhas ning ei tohi lubada töökoha risustamist igasuguste kõrvaliste esemetega.

Tsehhide, osakondade ja töökohtade paigutus peab kindlustama ettenähtud tootmise organiseerimise võimaluse ning rahuldama sanitaarseid norme. Ühtlasi peavad aga tsehhid ja osakonnad paiknema nii, et masinate sõlmede, detailide ning materjalide liikumise teed oleksid kõige ratsionaalsemad ja töötajatele ohutud.

Ruumid, kus tehnoloogiliste protsessidega kaasneb gaaside, tolmu või liigse soojuse eraldumine, tuleb varustada kohalike tõmbeseadistega või üldventilatsiooniga, samuti tuleb need ruumid eraldada teistest ruumidest koridoridega. Niisuguste ruumide uksed on soovitatav teha kahekordsed ja hästi sobitatud sulgemisseadistega. Ruumid, kus tehnoloogilised protsessid sünnitavad müra, tuleb samuti teistest ruumidest isoleerida. Sel eesmärgil võib kasutada helisummutavaid materjale või spetsiaalseid ehituskonstruktsioone.

Elektriohutus

Elektrilöökidest tekkinud vigastused on enamikul juhtudel raske iseloomuga. Inimene võib saada elektrilöögi kas juhuslikul kokkupuutumisel paljaste, voolu all olevate osadega või niisuguste osadega, mis satuvad voolu alla vigase isolatsiooni tõttu.

Elektritraumatismi vältimise eesmärgil tuleb ettevõttes kõik voolu juhtivad osad ning elektrijuhtmed, mis asuvad niisugustes kohtades, kus inimene võib nende külge puutuda, hoolikalt isoleerida. Kõik vinnaklülitid ja muud lülitid peavad olema kinniste katetega. Metallkatted tuleb tingimata maandada või nullida.

Jaotuskilbid peavad samuti olema kindlalt varjestatud. Mehhanisme ja aparaate on lubatud remontida ainult siis, kui nendest on elektrivool välja lülitatud.

Isolatsiooni riknemisel või voolu juhtivate osade halval kinnitamisel võivad tööpingid ja aparaadid sattuda voolu alla. Niisugustel juhtudel võib tööpingi või aparaadi puudutamine põhjustada elektrilööki. Et vältida elektrilööki juhuslikult pinge alla sattunud osadega kokkupuutumisel, tuleb tööpingid või aparaadid nullida. Seadmed tuleb maandada nii, et nendega kokkupuutumisel läbiks keha niivõrd nõrk vool, mis oleks täiesti ohutu. Niisuguse tin-

gimuse saavutamiseks peab maandusjuhtmetel või metallosadel, mille kaudu tööpink maandatakse, olema tunduvalt väiksem takistus kui inimkehal.

Inimeste kaitseks elektrilöökide vastu, kui töö toimub tingimustes, kus on võimalusi voolu juhtivate osadega kokkupuutumiseks, kasutatakse isoleermaterjalist (dielektrilisi) kindaid, sõrmikuid, kalosse, botikuid, isoleeritud pidemetega tööriistu, väikesi kummivaipu ja -matte aluste isoleerimiseks, isoleeritud vardaid ja pihte.

Pinge alla sattunud inimesele abiandmisel tuleb ta kõigepealt voolu alt vabastada voolu väljalülitamise teel. Kui aga lülitit lähedal ei ole, tuleb juhe puitvarrega kirve abil läbi raiuda või juhtmed lühistada kaitsmete läbipõletamiseks. Kannatanut võib samuti juhtmete küljest lahti rebida, kuid seda tuleb teha väga ettevaatlikult, et mitte ise sattuda pinge alla. Kui pinge ei ületa 500 V, võib kannatadasaanu eemale tõmmata kuiva köie abil, kuivade laudadega, kuiva riietuse kaudu või muude elektrit mittejuhtivate materjalide abil. Seejuures tuleb aga meeles pidada, et pinge all olevast inimesest paljaste kätega kinni võtta on lubamatu.

Kui voolu alt vabastatav inimene asetseb kõrgel, tuleb võtta tarvitusele kõik abinõud kannatanu allakukkumise vältimiseks.

Pärast kannatanu vabastamist voolu alt, tuleb talle anda esmaabi ja kutsuda arst. Kui kannatanu ei hinga või hingab ebanormaalselt nõrgalt, tuleb teha talle kohe kunstlikku hingamist, mida ei tohi katkestada enne arstiabi kohalejõudmist. Minestuse ja nõrga hingamise või nõrga pulsi korral tuleb kannatanu pikali asetada, riided täiesti vabaks lasta ja anda talle nuusutada 3—5 tilga nuuskpiiritusega niisutatud vatitoppi. Sellisel juhul on soovitatav ka hõõruda nahka ja soojendada keha. Kategooriliselt on keelatud kannatanut kaevata maasse. See pole mitte ükskõnes kasutu, vaid koguni kahjulik.

Ohutustehnika üldeeskirjad remondiettevõtetes

Et vältida tööliste vigastusi tööoperatsioonide täitmisel, tuleb seadmed töökohtadel paigaldada otstarbekalt, kinni pidada kehtestatud tugevusnormidest ja hoolikalt kinnitada.

Mehhanismide pöörlevad ja liikuvad osad tuleb katta kindlate kaitsepiiretega, kusjuures viimased peavad mehhanismide töötamise ajal olema tugevasti kinnitatud. Kaitsepiirded on soovitatav valmistada voolujooneliste katetena, ilma teravate nurkade ja servadeta.

Enne töö algust tuleb kontrollida tööriista korrasolekut ja selle kindlat kinnitust pideme külge. Ühelgi juhul ei tohi kasutada sellist tööriista, mis antud tööks ei ole ette nähtud; samuti ei või kasutada mingisuguseid juhuslikke esemeid tööriista asemel.

Tööpinki või aparaati remontida, määrida, laaste eemaldada või teha muid operatsioone võib ainult siis, kui tööpink või aparaat on täielikult seisma jäetud ning mootorid välja lülitatud. Töötlemiseks detaili kohale asetada ja maha võtta, lõikeriista vahetada ning detaili mõõta töötlemise ajal võib ainult pärast pingi seismajätmist.

Töölise eririietus peab olema hästi sobitatud ja hästi istuma, riietel ei tohi olla lipendavaid osi ega rebenenud kohti. Juuksed tuleb asetada peakatte või peäräti alla ning räti otsad tuleb hoolikalt peita.

Pärast töö lõpetamist ning töö vaheaegadel peavad olema tööpingid või aparaadid ja nende juurde viivad juhtmed välja lülitatud.

Ohutustehnika montaaž- ja lukksepatöödel

Lukksepa- ja montaaztöödel kasutatakse rohkesti käsitööriistu.

Kuna käsitööriistad võrdlemisi kiiresti ära kuluvad, tuleb jälgida, et nad oleksid alati korras. Tööriista pide peab olema tugevasti kinnitatud ja kinnituse lõdvenemist ei tohi lubada.

Vasarad, meislid, ristmeislid ning muud tööriistad, millele antakse töötamisel lööke, peavad omama veidi kumera pea, mille pind ei tohi olla ära taotud, servad peavad olema siledad, ilma pragudeta, kiskudeta ja õiged. Meislite ja ristmeislite tera peab olema hästi korras, neis ei tohi olla murdeid ega hambaid. Ohtlik on töötada meisliga, mille pikkus on alla 150 mm, või meisliga, mille kaela pikkus on alla 60 mm.

Metallide lõikamisel võib tekkida käe vigastusi teravate kiskude või metalli vahelekiilumise läbi. Niisuguste juhtude vältimiseks varustatakse metallikäärid piirava joon-

lauaga, mille piiridest sissepoole on materjali käsitsi ette-andmine keelatud, ja samuti lukustusmehhanismiga, mis takistab tera iseenesest langemist. Kättelõikamise ja vigastuste vältimiseks tuleb metalli lõikamisel töötada kinnastes. Lukksepa-töölaud tuleb piirata metallvõrguga, mille kõrgus oleks vähemalt 0,5 m, et meisliga raiumisel vältida kõrvaliste isikute vigastusi väljalendavate metallitükkidega.

Montaaztöödel tuleb kasutada korras mutrivõtmeid, mis täpselt vastavad antud poldipeade või mutrite mõõtmetele. Kruvikeerajate tera peab olema korras ja hästi sobitatud; kruvikeeraja pead peab olema mugav käsitseda. Tõmbitsaid tuleb kasutada ainult vastavalt nende otstarbele. Lubamatu on kasutada tõmbitsaid, mille tööpinnad on kulunud või milles on lõhesid. Elektriajamiga käsitööriista kasutamisel tuleb hoolikalt kontrollida selle töökindlust ja maandust (kui pinge on üle 36 V) ning juhtmete isolatsiooni korrasolekut.

Masinate kokku- ja lahtimonteerimisel töötab sageli mitmest inimesest koosnev brigaad. Niisugusel juhul on ohutuse tingimuste kohaselt nõutav, et töö oleks organiseeritud täpselt ja kooskõlastatult ning et iga töölise tegevus oleks koordineeritud. Halval organiseerimisel juhtub küllaltki tihti vigastusi, muljumisi ja muid õnnetusi.

Kui raskuste transpordil rakendatakse tööliste gruppi, siis on väga oluline, et nende töö oleks kooskõlastatud. Koormate transportimisel tõste-transpordiseadmetega ei ole lubatud seista koorma all. Koormaid ei tohi transportida töökohtade kohal. Koorem peab olema tugevasti ja kindlalt seotud või haaratud sellekohase spetsiaalse seadmega. Tõste-transpordiseade peab olema varustatud kindlate abinõudega koorma pidurdamiseks või fikseerimiseks igasugusesse kõrgusesse või asendisse. Ettevõtte administratsioon on kohustatud tõste-transpordiseadmeid perioodiliselt kontrollima ja katsetama.

Ohutustehnika metallide lõiketöötlemisel

Metallide lõiketöötlemisel eraldub suurel hulgal laaste ja abrasiivtolmu. Laastudel on teravad servad ja kõrge temperatuur ning vääral käsitsemisel võib saada haavu või põletusi. Suure kiirusega lendav abrasiivtolm või laas-

tutükid võivad sattuda silma, lõikuda näo või käte nahasse. Niisuguste vigastuste vältimiseks tuleb tingimata kasutada kaitseprille või paigaldada tööpinkidele purunemata klaasist või tselluloidist kaitsekilbid või ekraanid, et nende läbi oleks võimalik lõikeprotsessi jälgida. Laastude ja metallitolmu ohutuks koristamiseks tuleb töölised varustada sellekohaste metallkonksude ja -harjadega. Laastude kogumiseks ja nende äratransportimiseks tsehhist peavad olema metallkastid.

Treipinkidel töötavad töölised saavad mõnigi kord vigastada nõrgalt ja vääralt kinnitatud lõiketerade tõttu. Lõiketerad tuleb kinnitada võimalikult tugevasti, kuid nii, et nad võimalikult vähe välja ulatuksid. Lõiketera alla asetatavad reguleerimisplaadid peavad olema samasuguste mõõtmetega nagu lõiketera tugipind ning nad peavad hästi liibuma viimasele.

Höövelpinkidel töötamisel esineb löögi oht liugurilt ja vigastuse oht laastude poolt. Höövelpink tuleb seina, samba või muude kõrvalasetsevate tööpinkide suhtes paigaldada nii, et ei esineks võimalusi töölise vahelesurumiseks liuguri maksimaalse käigu puhul. Ka höövelpingile tuleb paigaldada ekraanid ja kilbid, et vältida tööliste vigastusi väljalendavate laastude poolt.

Puurpinkidel töötamisel esineb peamiselt juhtumeid, kus pöörlev puur, spindel või padrun haarab töölist riietest või juustest ja kisub kaasa. Padruni väljaulatuvad osad või detailid võivad purunemise korral vigastada töölisi, haarata kaasa ning ümber mähkida riideid. Seepärast peab nii suured kui ka väiksed detailid töötlemiseks kinnitama pingi lauale tugevasti ning ei tohi lubada neid kätega hoida puurimise ajal. Soovitatav on padrun katta kaitsekestaga.

Töötamisel lihvimis- ja terituspinkidel on eriti ohtlikuks nähtuseks ketta juhuslik purunemine. Et sellisel korral oleks välditud tööliste vigastamine, tuleb lihvimis-(teritus-)ketas katta kindla kestaga. Peale selle tuleb aga töötamisel rangelt kinni pidada režiimist ja kasutada ainult kettaid, mis on antud pingil töötamiseks ette nähtud.

Enne pingile asetamist tuleb ketas üle vaadata ja katsetada. Ketta ülevaatuse eesmärgiks on igasuguste vigade — mõrade ja väljamurdumiste — avastamine. Siis asetatakse ketas metallvarva otsa ja koputatakse talle puitvasaraga, et heli järgi kontrollida mõrade olemasolu kettas. Seejä-

rel tuleb ketas tasakaalustada. Tasakaalustatud ketas asetatakse pingile ja katsetatakse pöörlemiskiirusel, mis ületab tööpöördeid 50% võrra. Katse kestus on 5—10 min., sõltuvalt ketta läbimõõdust. Katsetamisel peab ketas olema täielikult ümbritsetud kaitsekestaga. Pärast ketta asetamist lihvimis- või terituspingile, kontrollitakse tema töötamist tühjalt 5 minutit. Lihvimispinkidel töötamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata õigele ettenihkele. Kettale tuleb vajutada ettevaatlikult ja tõugeteta.

Terituspink tuleb varustada tugirauaga, et oleks mugavam töötada ja võimalik sujuvamalt ette anda. Töötamisel lihvimis- või terituspingil ei tohi seista ketta kohal. Kaitseks jahutusvedeliku pritsmete ja kettalt paiskuvate metalli- ja abrasiivosakeste vastu tuleb kasutada kaitseprille või paigaldada pinkidele kaitsekilbid või -ekraanid.

Silindrite lihvimise pingil töötamisel ei tohi luisud silindrist üle $^1/_3$ nende pikkusest välja ulatuda, et vältida nende väljalendamist hoidjast. Soovitatav on pingi käivitusseade blokeerida pea ettenihke mehhanismiga nii, et pink lülituks sisse ainult siis, kui lihvimispea on tööasendis. Niisugune võte vähendab võimalusi töölise riiete kaasahaaramiseks ning teeb võimatuks luiskude väljalendamise peast pingi juhuslikul sisselülitamisel. Nendel pinkidel peavad tingimata olema kaitsed, mis kaitsevad töölisi petrooleumipritsmete eest ja samuti vigastuste eest luiskude väljalendamisel.

Ohutustehnika sepatöödel

Sepatsehhis sõltub töö ohutus suurel määral tööriistade korrasolekust. Käsitööriist tuleb tugevasti kinnitada varre otsa selle lõhesse löödud kiilu abil. Vars tuleb valmistada kõvast puust ja otsast jämedam, et ta käes ei pöörduks. Vasarad ja meislite pead peavad olema kumerad. Riistad, millele töötamise ajal tuleb anda lööke, tuleb valmistada tööriistaterasest, karastada ja noolutada. Pihid tuleb valmistada pehmest terasest, mis ei karastu. Pihtide mokkade kuju peab vastama sepise kujule. Niisuguste pihtidega saab detaili töötlemise ajal kindlalt kinni hoida. Vasaratel, meislitel ja teistel tööriistadel ei tohi leiduda pragusid ega laiakstaotud pindasid. Tööriistad, millele antakse lööke, tuleb enne tarvitamist kuumutada, sest külm riist võib ker-

gesti puruneda ja vigastusi tekitada. Ei ole lubatav kasutada märga või õlist tööriista, sest selline võib kergesti käest ära libiseda.

Ohutustehnika laagrite valamisel ja jootmisel

Laagrite valamisel kasutatakse happeid ja leelisi. Viimaste ebaõige ja mõistmatu kasutamine võib põhjustada põletusi, mürgitusi ja muid haigestumisi.

Väävelhapet ei ole lubatud hoida raudanumas, sest happe toimel eraldub metallile vesinik, mis lahtise tule juuresolekul võib plahvatada. Happeid ja leelisi on kõige parem hoida klaastaaras. Suured happepudelid tuleb hoida korvides või kastides, mis on täidetud laastude või põhuga. Pudeleid õlal või käeotsas kanda on keelatud. Nende kandmiseks tuleb kasutada spetsiaalseid kanderaame. Hapete, leeliste või nende lahuste tilkade sattumisel kätele tuleb nahka viivitamatult suruveejoaga 1,5—2,0 at rõhu all 15—20 min. uhtuda. Söövitamisel (peitsimisel) ja rasvärastamisel tuleb käte põletuste vältimiseks detailid asetada vanni ja sellest välja võtta ainult pihtide abil.

Laagrite valamisel tuleb meeles pidada, et kõik tööriistad ja detailid, mis puutuvad kokku sula babiidiga, peavad olema mitte ainult kuivad, vaid ka eelsoojendatud, et vältida babiidi laialipritsimist. Tinutamisel vanni kastmise teel peavad laagriliuad ja nende hoidmiseks kasutatavad pihid olema samuti eelsoojendatud.

Ohutustehnika keevitustöödel

Gaasikeevitusel kasutatakse atsetüleeni, mis saadakse kaltsiumkarbiidi lagundamisel. Karbiidi lagunemisel tekib palju soojust. Mida väiksemad on karbiiditükid, seda kiiremini toimub lagunemine. Seepärast võib puudulikul soojuse ärajuhtimisel generaator üle kuumeneda ja seejärel lõhkeda. Et seda vältida, peab generaatorisse laadima niisuguses suuruses karbiiditükid, millistele ta on kohandatud.

Laadimiskastid täidetakse karbiidiga pooles ulatuses nende mahust, sest muidu võib karbiidi lagunemisel tekkiv slamm gaasi väljumisavad ummistada. Atsetüleeni

väljavoolu katkemine retordist võib põhjustada kohalikke ülekuumenemisi ja rõhu suurenemist, mille tagajärjel võib tekkida plahvatus.

Generaatoris peab alati olema küllaldasel hulgal vett, mis kindlustaks soojuse hea ärajuhtimise. Veetaset generaatoris tuleb kontrollida enne töö algust ja vahetuse kestel.

Et vältida generaatoris lõhkelaine tekkimist tagasilöögil, on aparaadile paigutatud vesilukk. Enne töö algust tuleb veetaset vesilukus kontrollida ja hiljem tuleb seda teha vähemalt kaks korda vahetuses.

Hapnikuballoonide ebaõige hoidmine ja ekspluateerimine võib põhjustada nende lõhkemist. Transportimisel tuleb hapnikuballoone hoida põrutuste ja tõugete eest. Keelatud on hapnikuballoone kanda õlal või maha visata. Töökohal tuleb balloonid asetada vertikaalselt gaasipõletist või muust soojusallikast vähemalt 5 m kaugusele. Ballooonide kuumenemine üle 60° on lubamatu. Õli või rasva kallamine balloonile või gaasireduktorile on keelatud, sest see võib esile kutsuda ballooni plahvatuse.

Enne reduktori paigutamist balloonile tuleb ventiil läbi puhuda, keerates teda 1—2 sekundiks $^1/_4$ pöörde võrra lahti. Reduktor tuleb asetada nii, et ta keerme rebenemise puhul paiskuks ohutus suunas.

Elektrikeevitusel on peamiseks ohuks elektrivoolust tingitud vigastused. Et neid vältida, tuleb kõik seadmed keevitustöökohal maandada, kasutada korraliku isolatsiooniga elektroodihoidjaid, elektroodide vahetamisel kasutada aga kuivi present- või kummikindaid. Silmade kaitsmiseks kaarleegi pimestavate kiirte eest tuleb kasutada spetsiaalsete valgusfiltritega varustatud kaitsekilpe või kiivreid.

SISUKORD

Sissejuhatus 3

I jagu. **Detailide valmistamise täpsus ja masinate kulumine** . . 7

Masinate detailide valmistamise täpsus 7
Masinate detailide kulumise põhjused ja iseloom 16
Masinate detailide kulumise vältimise abinõud 24

II jagu. **Remondi tehnoloogia remonditöökodades ja rajooniidevahelistes kapitaalremonditöökodades** 29

Masinate lahtivõtmine ja detailide pesemine 29
Kulunud detailide taastamise meetodid 30
Sulatuskeevitus ja selle kasutamine 34
Kaarkeevitus ja selle kasutamine masinate remontimisel 34
Elektroodi materjali valik 35
Elektroodid malmdetailide keevitamiseks 38
Alumiiniumisulameist detailide keevitamine kaarleegiga 40
Kaarkeevituse skeemid, mida võib kasutada remondiettevõtetes . 40
Gaasikeevitus ja selle kasutamine masinate remontimisel 42
Mahulised muutused detailide keevitamisel 44
Keevituse liigi valik detailide remontimisel 45
Muud tööd, mida tehakse masinate remontimisel atsetüleenhapniku leegiga 46
Metallitamine kaarleegiga 47
Kõrgsagedusvoolude kasutamine masinate remontimisel 57
Anood-mehaaniline töötlemine 61
Metallide töötlemine elektrisädemega 62
Elektroerosiooniline kontaktmenetlus detailidele pealekasvatamiseks 64
Detailide elektromehaaniline töötlemine 65
Elektromehaaniline silumine 66
Galvaanilised katted ja nende kasutamine masinate remontimisel 66
Detailide remondi tehnoloogiline protsess kroomimisel 67

III jagu. **Auto- ja traktorimootorite remont** 75

Plokkide ja silindrite remont 75
Väntmehhanismi detailide remont 88
Gaasijaotusmehhanismi detailide remont 131
Õlitus- ja jahutussüsteemi detailide remont 144
Kütuseaparatuuri detailide ja sõlmede remont 152
Elektriseadmete remont 168
Mootori kokkupanek 192
Mootori põhidetailide kokkupanek 192
Mootorite sissetöötamine ja katsetamine 203
Mootori kontrollülevaatus 210

IV jagu. **Transmissiooni ja käiguosa remont** 211

Friktsioonsidurite remont 211
Kiilliidete remont 215
Nuutliidete remont 215
Hammasülekannete remont 219
Veerelaagrite istukohtade remont 224
Veerelaagrite remont 226

Ratastraktorite ja autode käiguosa remont 227
Roomiktraktorite käiguosa remont 238
Ülekandemehhanismide kerede, karterite ja plokkide remont . . . 243
Transmissiooni ja käiguosa kokkupanek 244

V jagu. **Traktorite, autode ja põllumajandusmasinate kummist ja kummeeritud detailide remont** 249
Kummist ja kummeeritud detailide kulumise ja riknemise põhjused 249
Kummist või kummeeritud detailide remondi tehnoloogia 250

VI jagu. **Gaasigeneraatorseadmete remont** 267

VII jagu. **Traktorite ja autode kokkupanek** 269

VIII jagu. **Lokomobiilide remont** 272
Aurukatla remont 272
Aurumasina remont 283
Aurumasina kokkupanek ja reguleerimine 286

IX jagu. **Põllumajandusmasinate remont** 287
Mullaharimismasinate remont 288
Külvi ja istutusmasinate remont 310
Niidu- ja lõikusmasinate remont 322
Viljapeksumasinate ja kombainide remont 329
Kartulivõtmismasinate remont 370
Peedikombaini remont 372
Linakoristusmasinate remont 375
Maisikoristusmasinate remont 378
Söötade ettevalmistamise masinate ja laudaseadmete remont . . . 380

X jagu. **Masina-traktoripargi remondi organiseerimine** 397
Plaanilis-ennetava remondi süsteem 397
Masina-traktoripargi remondi meetodid 400
Remondiettevõtete tüübid 412
Remondiettevõtete materiaal-tehniline varustamine 454
Tehniline normeerimine ja töötasustamine remonttöödel 462
Remondi kvaliteedi kontrollimine ja selle organiseerimine remondiettevõtetes 479
Remonditootluse tehnilis-ökonoomiline efektiivsus 491

XI jagu. **Ohutustehnika remondiettevõtetes** 511

Долженков Андрей Тимофеевич и др.
РЕМОНТ ТРАКТОРОВ, АВТОМОБИЛЕЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

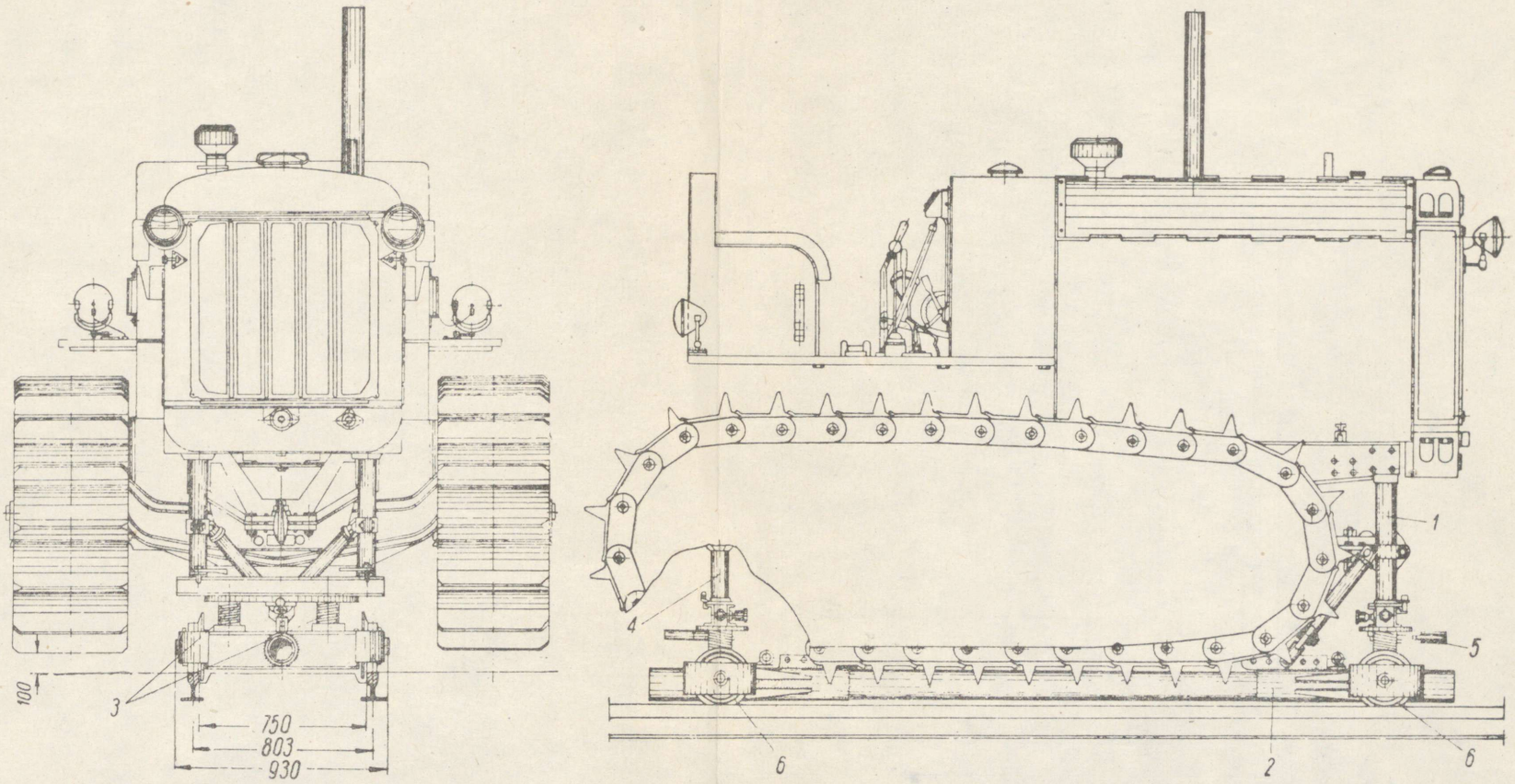
На эстонском языке
Эстонское Государственное Издательство.
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja H. Märtson
Kunstiline toimetaja R. Tungla. Tehniline toimetaja K. Timmer.
Korrektorid L. Golberg ja I. Tamm

Ladumisele antud 23. X 1959. Trükkimisele antud 8. VIII 1960. Paber 54×84, 1/16. Trükipoognaid 33 + 3 kleebist. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 28,06. Arvutuspoognaid 27,79. Trükiarv 2000. Tellimise nr. 3462.

Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk tn. 40/42.
Hind rbl. 8.10 (81 kop.)



Joon. 284. Liikuv stend traktorite lahti- ja kokkumonteerimiseks:

1 — eesmine kandur; *2* — stendi raam; *3* — tõstemehhanism; *4* — liikuv kandur; *5* — pöörkmehhanism; *6* — veererull.

Lukksepa- ja mehaanikaosakonna variant väntvõllide lihvimispingi (pos.16) paigaldamiseks

Gaasigeneraatoriruum

Lukksepa- ja mehaanikaosakond

Laudsepa- ja sadulsepatööd

Sepa- ja keevitustööd

Põllumajandusmasinate remont

Traktorite ja kombainide värvimine ning reguleerimine

Kombainide remont ja montaaž

Talakraana Q=3t

Lahtivõtmine ja pesemine

Traktorite remont ja montaaž

Katsejaam

Mootorite remont

Elutarbelised ruumid

Vasesepatööd ja valamine

Vaheladu

Komplekteerimine ja defekteerimine

Plaan kõrgusel +5,00 (2.korrus)

Mootoriremondi osakonna variant külmalt sissetöötamise stendiga

Kütuseaparatuuri remont

Kontor

Elektriaparatuuri remondi osakond

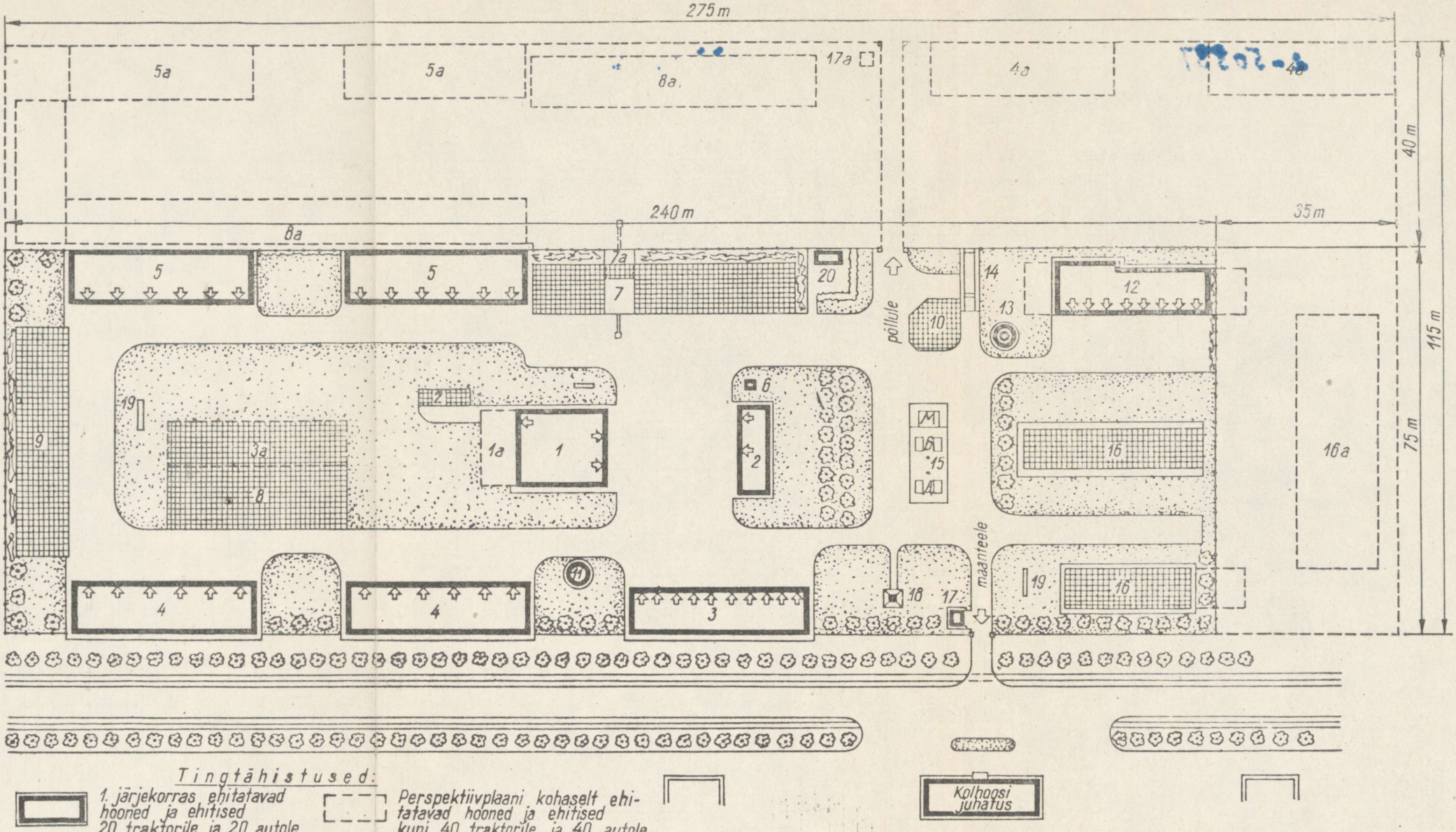
Ventilatsioonikamber

Valamu

Akude laadimise osakond

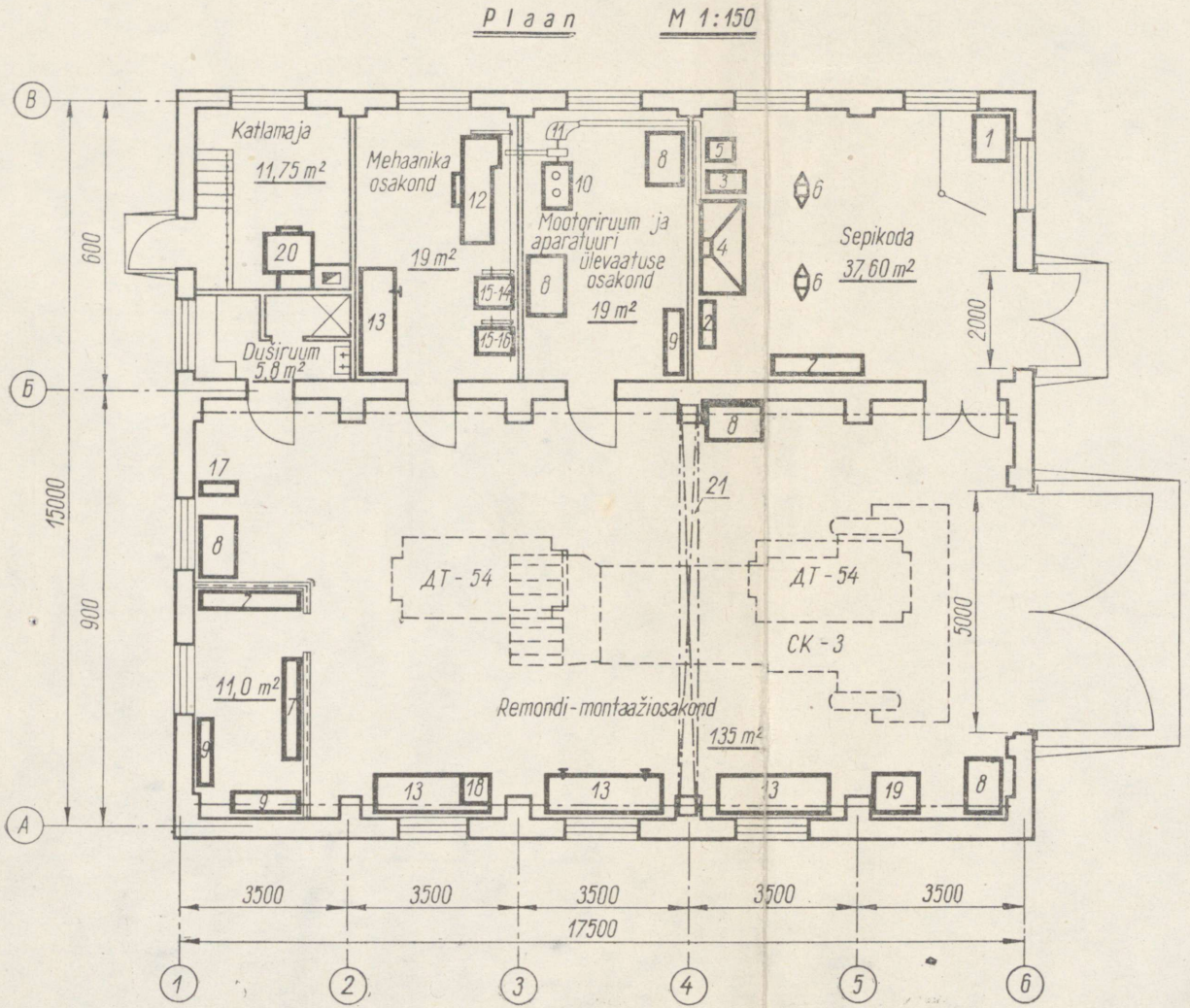
Külmalt sissetöötamise stend

Joon. 285. Töökohtade ja tehniliste seadmete paigutus remondi- ja tehnikajaama töökojas.



Joon. 286. Tehnilise teenindamise punkt kolhoosis:

1 — töökoda; *2* — materiaal-tehniline ladu; *3* — kuur 20 traktorile; *4* — kuur 6 kombainile; *5* — kuur 36 põllumajandusmasinale; *6* — trafoalajaam (või elektrijaam); *7* — katusealune ja plats masinate reguleerimiseks; *8* — põllumajandusmasinate plats; *9* — kogujate plats; *10* — traktorite pesemise plats; *11* — tuletõrje veereservuaar; *12* — autogaraaž; *13* — pesemisseadme reservuaar; *14* — pesemise estakaad; *15* — tankimisplats; *16* — autode ja järelvankrite parkimisplats; *17* — läbikäik; *18* — šahtkaev; *19* — tahvel tuletõrjeinventariga; *20* — käimla; *21* — plats kivisõe jaoks.



Joon. 287. Kolhoosi töökoja skeem ja tehniliste seadmete paigutus:

1 — keevitaja laud; *2* — püramiid sepatööriistade jaoks; *3* — söekast; *4* — sepaäss; *5* — karastuspaak; *6* — kahe sarvega alasi; *7* — riiul; *8* — lukksepatöölaud ühe töökohaga; *9* — riiul; *10* — sisepõlemismootor; *11* — ääsiventilaator; *12* — universaaltreipink; *13* — töölaud 2 töökohaga; *14* — lauaterituspink; *15* — pingi alus; *16* — vertikaalpuurpink; *17* — käsikäärid pleki lõikamiseks; *18* — hammaslatt-lauapress; *19* — teisaldatav pesemisvann; *20* — keskküttekatel; *21* — käsitsi käitatav talakraana.

Vasetööde osakond

Sepatööde osakond

Keevitusosakond

Lukksepa- ja mehaanika osakond

Montaažiosakond

Koorijate jr.
Kultivaatorite jr.
Äkete jr.
Viljaeksumasinate jr.
Rohuniitjate jr.
СХТЗ kr.
СХТЗ jr.
У-2 kr.
У-2 jr.
НАТИ kr.
НАТИ jr.
С-80 kr.
С-80 jr.
С-4 kr.
С-4 jr.
Silolõikajate jr.
Seadmete remont
У-2 jr.
ДТ-54 jr.
Tagavaraosad
Tööriistad
ЗИС-5 jr.
ГАЗ-АА jr.
ГАЗ-51, ГАЗ-93 jr.
Kartuliv. mas. jr.
Külvimasinate jr.
„Kommunaar" jr.
„Kommunaar" kr.
Kartulikomb. jr.
Cm-6 jr.
Cm-6 kr.
Atrade jr.
ДТ-54 jr.
ДТ-54 kr.

Kuupäev ja kuu

	Nimetused	Jaanuar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	September	Oktoober	November	Detsember
1	Kombainid												
2	Adrad												
3	Äkked												
4	Koorijad												
5	Kultivaatorid												
6	Külvimasinad												
7	Viljaeksumasinad												
8	Rohuniitjad												
9	Silolõikajad												
10	Kartulipanemis-, -võtmismasinad, -kombainid												
11	Traktorid												

TRU Raamatukogu 2-50551 A-23327 II

Joon. 290. Töökoja koormuse graafik.

Jrk. nr.	Operatsiooni nimetus	Kategooria	Töömahukus in-tund T_i	Tööliste arv $p=\frac{T_i}{\tau}$	Inimeste arv	Operatsiooni kestus	Töökoha nr.	Koormuse %
1	Traktori toimetamine remonti	3	3	0,17	1	3		
2	Valine pesemine ja remondiks paigaldamine	3	1,5	0,08		1,5	1	84
3	Mootori ja väliste seadmete mahavõtmine	4	5	0,28	1	5	1	84
4	Transmissiooni ja käiguosa lahtivõtmine	4	10,3	0,56		10,3	1	84
5	Põhimootori lahtivõtmine	4	10	0,56	1	10	2	98
6	Käivitusmootori lahtivõtmine	4	7,3	0,4		7,3	2	98
7	Sõlmede ja detailide pesemine	3	9,5	0,53	1	9,5	3	70
8	Toimetamine töökohtadele	2	3	0,7		3	3	70
9	Detailide defekeerimine	7	6	0,34		6		94
10	Detailide komplekteerimine	7	7	0,39		7		90
11	Kepsu-kolvigrupi remont	6	10,4	0,6	1	10,4	4	100
12	Mootoriploki ja sidurikarteri remont	6	13,2	0,73	1	13,2	5	100
13	Sisse- ja väljalaskekollektori remont	5	5	0,28		5	5	100
14	Plokikaane ja klappmehhanismi remont ja kokkupan.	5	14,5	0,8	1	14,5	6	81
15	Õlipumba ja -filtrite remont	5	4	0,22	1	4	7	100
16	Veepumba, termostaadi ja ventilaat. remont.	5	8	0,44		8	7	100
17	Õhupuhasti remont	4	3,2	0,18		3,2	7	100
18	Kütuseaparatuuri remont	7	10,5	0,58	1	10,5	8	60
19	Elektriseadmestiku remont	6	12,6	0,7	1	12,6	9	70
20	Käivitusmootori remont	6	18	1	1	18	10	100
21	Hooratta ja tagumise kanduri remont	6	1,5	0,08		1,5	11	95
22	Siduri remont	5	5	0,28	1	5	11	95
23	Kardaanvõlli ja reduktori remont	5	10,2	0,57		10,2	11	95
24	Vee- ja õliradiaatorite remont	6	14,6	0,9	1	14,6	12	100
25	Paakide ja torustiku remont	6	3,8	0,21		3,8	12	100
26	Põhimootori kokkupanek	6	55	3,05	3	18	13	100
27	Mootori sissetöötamine ja katsetamine	6	11	0,6		11	14	100
28	Käivitusmootori katsetamine	5	3	0,17	1	3	14	100
29	Rikete kõrvaldamine	6	5	0,28		5	14	100
30	Külgfriktsioonide remont	5	9	0,5		9	15	90
31	Rooli remont	5	1	0,05	1	1	15	90
32	Pidurilintide remont	5	1,3	0,07		1,3	15	90
33	Juhiplatvormi remont	4	2	0,1		2	15	90
34	Tiibade ja kapoti remont	4	3	0,17		3	15	90
35	Roomikute ja vedrustuse remont	4	18	1	1	18	16	100
36	Raami üleneetimine ja kronsteinide remont	5	58	0,32		2,9	17	95
37	Tagasilla kere remont	6	19	1,1	2	9,5	17	95
38	Käigukastide remont ja katsetamine	5	11	0,6		5,5	17	95
39	Tagasilla ja käiguosa kokkupanek	5	27	1,5	3	9	18	100
40	Traktori kokkupanek, sissetöötamine ja värvimine	6	27	1,5		9	18	100
41	Lukksepa- ja mehaanikatööd	5	54	2,8	2	24		100

Tööoperatsioonide järjestus ja kestus

Tööpäevad

1. päev | 2. päev | 3. päev | 4. päev | 5. päev | 6. päev | 7. päev | 8. päev | 9. päev

tunnid: 1 2 3 4 5 6 7 8

$\tau = \frac{F}{N} = \frac{205}{11} = 18$ tundi

τ - remondi takt

F - töökoja ajafond

N - remonditavate masinate arv

Joon. 291. Remondi tsükligraafik.

Rbl. 8.10
1961. a. — 81 kop.

A-23327

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00377298 7