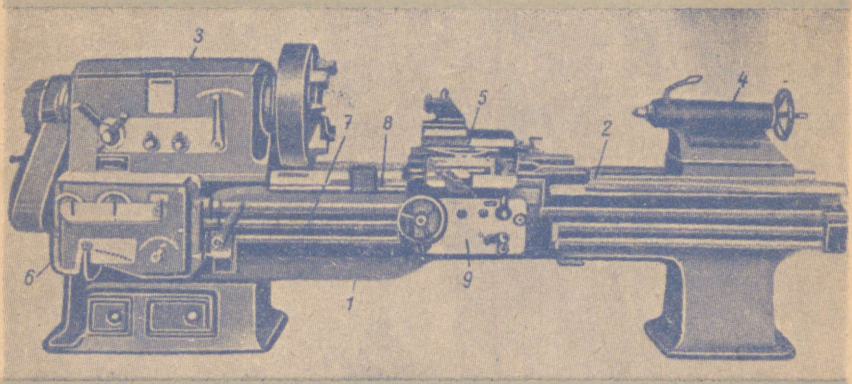
A. OSVETIMSKI

METALLI LÕIKETÖÖTLEMISE PINKIDE REMONT



RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS" • TALLINN 1949

NSV LIIDU TÖÖJÕURESERVIDE MINISTEERIUM

A. OSVETIMSKI

METALLI LÕIKETÖÖTLEMISE PINKIDE REMONT

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"
TALLINN 1949

Kinnitatud NSV Liidu Tööjõureservide Ministeeriumi Õppe-Tootmisnõukogu poolt õppevahendiks tööstuskoolidele.

Käesolev raamat kirjeldab metalli lõiketöötlemise pinkide konstruktsiooni; ta annab põhiteadmisi töökoha organiseerimisest ja käsitleb täpselt remonttööde teostamist, remonditud tööpinkide kokkumonteerimist ning proovimist ja remonttööde ohutustehnikat. Ühtlasi annab ta põhiteadmisi tööpinkide moderniseerimisest ühenduses remondiga.

Raamat on määratud õppevahendiks tööstuskoolidele.

Bibliotheca Universitatis Tartuensis
1949-0889
A-17908
14958

EESSÕNA.

Uue viisaastaku, NSV Liidu rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie aasta plaani täitmisel on eriti tähtis osa masinate ja seadmestiku remondi töölistel.

Tööstuslik seadmestik töötas Isamaasõja aastail suure koormusega, kindlustades rindele tohutuid hulki sõjamoona ja relvi. Seetõttu oli seadmestiku kulumine väga suur. Eriti suuri taastamis-remonttöid vajab seadmestik nendes tehastes ja vabrikutes, mis asuvad okupatsiooni all olnud rajoonides, samuti ka see seadmestik, mis veeti evakueerimisel kaugemale sisemaale.

Kui arvestame, et sõja ajal evakueeriti rohkem kui 1300 suurettevõtet, et uue viisaastaku jooksul tuleb taastada 18 pinkideehitustehast, suur arv metallurgia- ja laevaehitustehaseid, põllutöömasinate tehaseid jne. ja et 1950. aastal väljalastav tööstustoodang peab ületama sõjaeelse aasta toodangu 48% võrra, siis selgub meile, kui suured ning vastutusrikkad ülesanded lasuvad remonditöölistel meie rahvamajanduse taastamise ja arendamise käigus.

Et täita neid grandioosseid ülesandeid, mida partei ja valitsus on meile üles seadnud, tuleb tunduvalt täiendada remonditööliste ridu, eriti aga tõsta nende kvalifikatsiooni. Remonditöölised peavad hästi tundma seadmestiku konstruktsiooni, töötingimusi ja mehhanismide remondi täiuslikke meetodeid: lihvimist, kroomimist ja kulunud kohtade täitmist vastupidavate metallidega — pealesulatamise või metallitamise teel. Nad peavad õppima paremini valima sobivaid metalle suure koormuse all töötavate ning kiireltkuluvate detailide valmistamiseks. Nad peavad oskama laialdaselt kasutada mitmesuguseid termilise töötlemise meetodeid ja maksimaalselt mehhaniseerida suurt töömahtu nõudvaid operatsioone.

Suurt tähelepanu tuleb osutada remonttööde ratsionaliseerimisele: täiustada remondi tehnoloogiat ja parandada töö organiseeri-

mist. Remonditööliste tähtsaimaks ülesandeks on saavutada seadmestiku häireteta tööd pikema aja jooksul, pöörates erilist tähelepanu remondi kõrgele kvaliteedile ja seadmestiku heale korrashoiule.

Käesolev õppevahend on oluliseks abiks seadmestiku konstruktsiooni, selle remontimise ja korrashoiu meetodite tundmaõppimisel ning ka remonttööde protsessi ja töö organiseerimisoskuse omandamisel.

Autor.

I PEATÜKK.

TÖÖPINKIDE EHITUS JA TÖÖTAMINE

Juba ürgaja inimene hakkas võitluses oma olemasolu eest tootmisriistu valmistama. Need tootmisriistad meenutasid algul inimese kehaosi; paljud tootmisriistad on seda kuju tänapäevani alal hoidnud. Näiteks oli nugadel ja kõblastel küünte või hammaste kuju, haamer oli rusikakujuline, kuna rehad, hangud ja labidad kujutasid käelaba ja sõrmi mitmesugustes asendites.

Algeliste tootmisriistade täiustamine, samuti ka pronksi ning raua tarvitamine võimaldas inimesele suurendada tööviljakust. Liikumapaneva jõuna hakati kasutama loomade jõudu. Aga veel XV sajandil oli käsitsitöötamine ja toodete käsitsivalmistamine otsustava tähtsusega.

Tehnika edasise arenemise käigus — masinate suure leviku ja nende käsitsivalmistamise kalliduse tõttu — tekkis vajadus toota masinaid masinate abil. Tolleaegne tehnika ei võinud enam leppida sellega, et masinavõlle töödeldi meisli ja viili abil, et auke puuriti käsitsi ja et valukonarusi tasandati viiliga.

Kuna kõige suuremaid raskusi esitasid võllide treimine ja aukude puurimine, tekkis kõigepealt treipingi ehitamise vajadus.

Esimese käsitreipingi leiutas XV sajandil kuulus teadlane Leonardo da Vinci. Ent see treipink, mida täiendati XVI—XVIII sajandil, ei rahuldanud ikkagi temale esitatud nõudeid. Ta käivitati aurumasina jõul ja inimene, kes hoidis lõiketera palja käega, ei tulnud enam toime lõikamisel tekkivate tungide ja takistustega.

1807. aastal ilmus iseliikuv suport, mille ehitasid inglise konstruktorid Ramsden, Bentami ja Maudsley. Nüüd võis lõikeriista ja toote liikumine teineteise suhtes toimuda ettemääratult ja treipink hakkas rahuldama tolleaegse tehnika nõudeid.

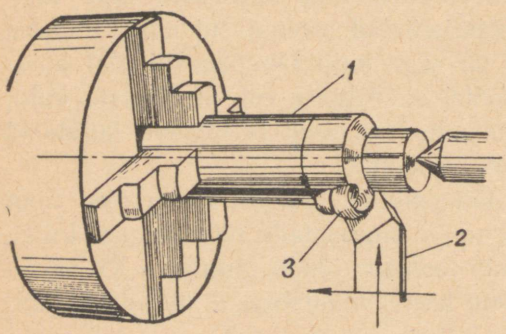
Leonardo da Vinci poolt leiutatud esimene puurmasin ehitati 1775. aastal.

XIX sajandi 20-ndail aastail konstrueeris Richard Roberts esimese höövelpingi.

1815. a. ilmus esimene freespink ja 1860. a. esimene lihvimispink.

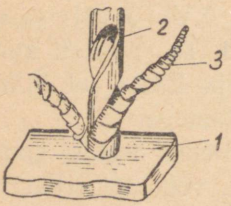
Niisiis võis XIX sajandi keskpaiku detailide mitmesuguste pindade töötlemine toimuda juba tööpinkidel.

T r e i p i n g i d. Treipinkidel teostatakse peaasjalikult järgmisi operatsioone: ümartreimist ehk silindrilise pinna treimist, koonuse treimist, sisetreimist, otstreimist ja — kui on olemas käigukruvi — ka keermelõikamist. Treipingi töö seisab selles, et detail 1 (joon. 1) saab tööpingilt pöördliikumise. Samal ajal töödeldavale detailile lähendatud lõiketera 2 liigub piki detaili telge ja võtab maha metallikihti (laastu) 3. Treipingil töödeldava detaili pöördliikumist nimetatakse t ö ö l i i k u m i s e k s, kuna lõiketera liikumist toote suhtes nimetatakse e t t e n i h k e - l i i k u m i s e k s.

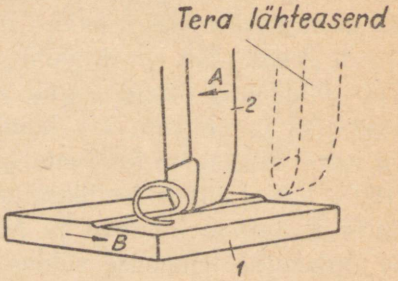


Joon. 1. Detaili töötlemine treipingil.

P u u r m a s i n a i d kasutatakse aukude puurimiseks toodetesse. Detail 1 (joon. 2) kinnitatakse liikumatult tööpingi lauale. P u u-



Joon. 2.
Augu puurimine.



Joon. 3. Detaili hööveldamine lõiketeraga

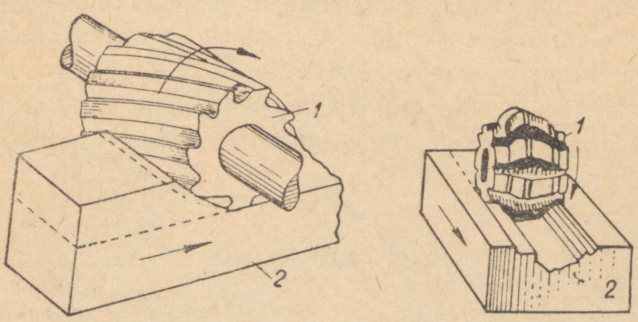
riks nimetatav lõikeriist saab masina mehhanismilt ühtaegu pöördliikumise ja allapoole liikumise. Seejuures tungivad puuri lõikeservad metalli sisse ja võtavad laastu 3. Siin on tööliikumiseks tööriista pöördliikumine, kuna ettenihke-liikumiseks on tööriista edasinihkumine. Puurida saab ka treipinkidel ja sisetreimise pinkidel.

Šepingpinke kasutatakse peamiselt lühemate tasapindade töötlemiseks (pikkusega kuni 600 mm).

Töötlemine šepingul seisab selles, et detail 1 (joon. 3), mis harilikult kinnitatakse pingi töölaua külge kruvitud kruustangidesse, saab ettenihke-liikumise noole *B* suunas, kuna lõiketera 2, mis kinnitatakse supordisse, liigub noole *A* suunas. Tera lõikeserv lõikab oma edasiliikumisel (noole *A* suunas) metallikihti (laastu). Lõiketera lähteasendisse tagasi pöördudes nihkub laud ühes detailiga laastu laiuse võrra noole *B* suunas. Lõiketera järgmisel ettepoole liikumisel võetakse maha järgmine laast jne. Lõiketera edasiliikumist (noole *A* suunas) nimetatakse tööliikumiseks, aga laua liikumist (noole *B* suunas) — ettenihke-liikumiseks.

Freespinke kasutatakse keerulise kujuga pindade ja tasapindade töötlemiseks.

Toodete töötlemine toimub erilise paljuteralise lõikeriista 1 abil (joon. 4), mida nimetatakse freesiks. Freesi pöörlemisel lõikavad



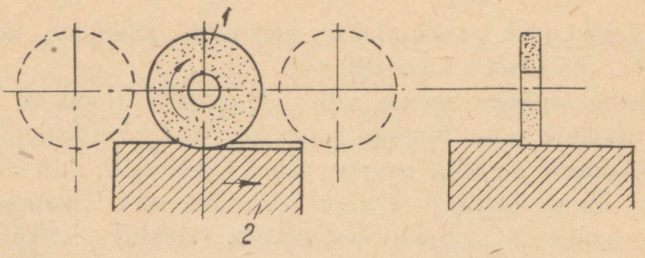
Joon. 4. Töötlemine freesimise teel.

hammaste lõikeservad metallikihti noole suunas ettenihkuvalt tootelt 2.

Lihvimispinke kasutatakse täpsemate detailide valmistamiseks ja nende pindade (eriti karastatud pindade) puhtamaks töötle-

miseks. Viimasel ajal on hakatud valmistama lihvimispinke ka jämetöötlemise (koorimise) jaoks.

Lihvimisel on lõikeriistaks lihvimisketas 1 (joon. 5); ta töötab kui frees, millel on väga palju hambaid. Hammaste aset täidavad



Joon. 5. Pinna töötlemine lihvimise teel.

siin peenikesed kivikillukesed, millede teravad servad võtavad maha töödeldavalt tootelt liigse metallikihi.

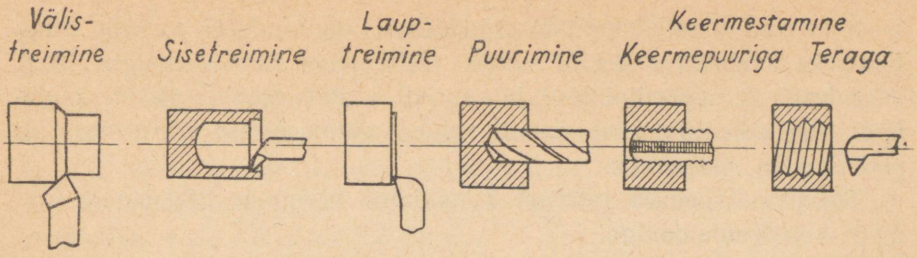
Detaili 2 töötlemine toimub lihvimisketta pöörlemisel ja detaili edasinihkumisel, nagu seda näitavad nooled.

Käesoleval ajal kasutatakse lihtsa konstruktsiooniga tööpinkide kõrval ka suure tootmisvõimega täiustatud tööpinke: poolautomaate ja automaate, mis pärast häälestamist ja käivitamist võivad töödelda detaile inimese osavõtuta. Kuid selle kõrval kasutatakse ikkagi ka käsitsitehtavat lukksepatööd. Käsitsitööd läheb tarvis täpsete mõõteriistade (nihk-kaliibrite, mikromeetrite jne.) valmistamisel, eriti palju aga tööpinkide remontimisel.

1. TREIPINGID.

Treipingid on metallitöötlemistehastes kõige enam levinud. Neil toimub detailide välis- ja sisetreimine, aukude puurimine ja keermestamine (joon. 6).

Treipingid võivad olla mitut tüüpi, olenevalt töödeldavate detailide kujust ja suurusest ning teostatava töö iseloomust. Joonis 7 kujutab nüüdisaegset universaaltreipinki.

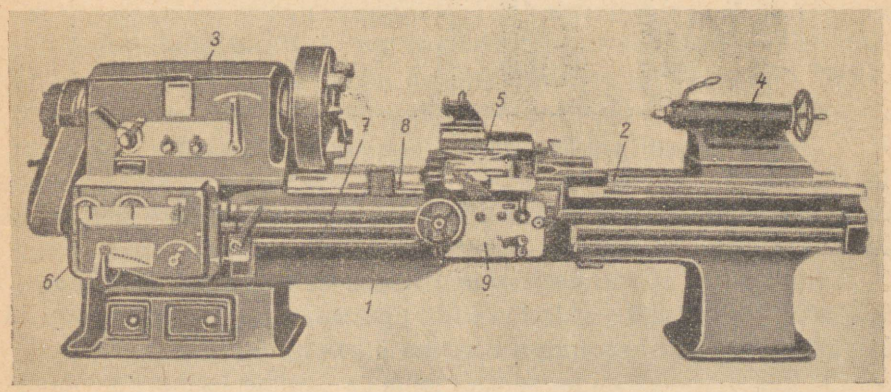


Joon. 6. Treipinkidel teostatavad operatsioonid.

S ä n g 1 on aluseks, millele monteeritakse treipingi mehhanismid (sõlmed). Säng valmistatakse harilikult eraldi; ta seisab kahel alussambal, nagu seda näitab joonis 7, või neljal jalal. Alussammaste ja sängi ühenduspinnad töödeldakse nii, et nad liibuksid üksteise vastu tihedalt. Sängi vastutavaimaks osaks on ta juhtpinnad 2; neile monteeritakse ja neil liiguvad edasi-tagasi treipingi tähtsamad sõlmed.

S p i n d l i k a s t 3 kinnitatakse poltide abil liikumatult sängi külge. Tema kaudu antakse töödeldavale detailile pöördliikumine.

T a g u m i n e t s e n t e r p u k k 4 hoiab töödeldava detaili teist otsa tsentri abil. Tagumist tsenterpukki kasutatakse ka lõikeriistade: puuride, hõõritsate või keermepuuride kinnitamiseks ja ettenihutamiseks. Ta liigub mööda sängi juhtpindu ning teda saab mistahes kohas liikumatult kinnitada.



Joon. 7. Universaaltreipink.

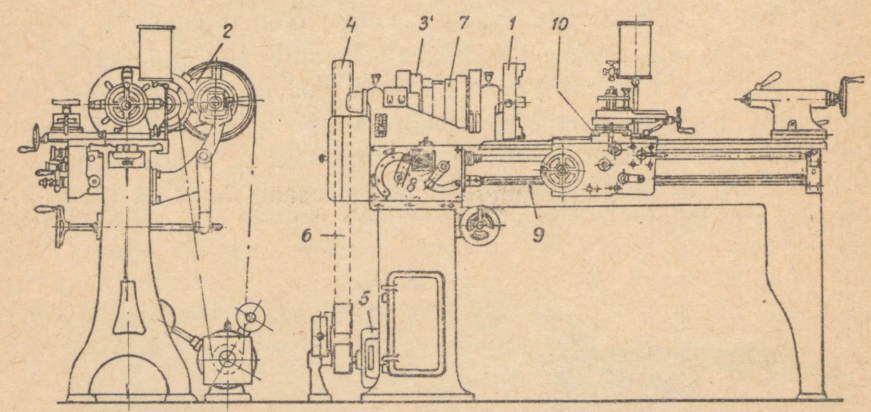
Suport 5 on lõikeriista (lõiketera) kinnitamiseks ja selle nihutamiseks töödeldava detaili suhtes. Ettenihete kasti 6, käiguvõlli 7, käigukruvi 8, supordipõlle 9 ja supordi 5 abil teostub lõiketera mehaaniline edasiliikumine detaili suhtes mitmesuguse kiirusega, nii piki- kui ka ristisuunas.

Tutvume lähemalt joonisel 8 näidatud treipingi tähtsamate sõlmede konstruktsiooniga.

§ 1. Spindlikast.

Joonisel 8 kujutatud treipingi spindlikast on varustatud astmelise rihmarattaga; seevastu joonisel 7 näidatud spindlikastil on kiiruste kast. Spindlikasti kere 1 (joon. 9) on aluseks, milles asetsevad teised detailid.

Spindel pöörleb laagrites 3 ja 4. Spindli parempoolsele, keermestatud otsale keeratakse padrun 1 (joon. 8), millesse kinnitatakse



Joon. 8. Astmelise rihmarattaga universaaltreipink.

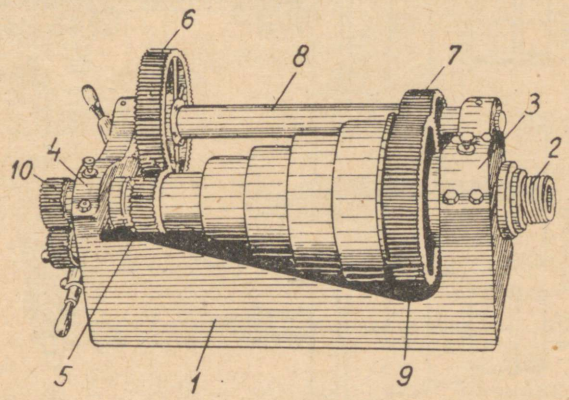
töödeldav detail. Järelikult pöörlevad spindli pöörlemisel ühtlasi ka padrun ja detail.

Spindel saab pöörlemise rihma 2 kaudu astmeliselt rihmarattalt 3, mis istub liikumatult ühisel võllil rihmarattaga 4. Rihmaratas 4 aetakse ringi elektrimootoriga 5 rihma 6 kaudu.

Et spindli pöörlemine saaks toimuda mitme erineva pööreteарvuga, kasutatakse astmelisi rihmarattaid. Astmeliselt rihmarattalt 3

(mis pöörleb püsiva kiirusega) antakse pöörlemine edasi rihma 2 kaudu astmelisele rihmarattale 7 mistahes rihmarataste paari kaudu. Selleks paigutatakse ajamirihm ümber ühelt astmepaarilt teisele. Antud tööpingi rihmaratas on viieastmeline: järelikult saab spindel pöörelda viie erineva pööretearvuga. Et saada veel rohkem spindli pöörlemise kiirusi, selleks kasutatakse mehhanismi, mida nimetatakse v a h e ü l e k a n d e k s.

V a h e ü l e k a n n e koosneb neljast hammasrattast. Hammasratas 5 (joon. 9) istub ühes rihmarattaga liikumatult ühel ja samal



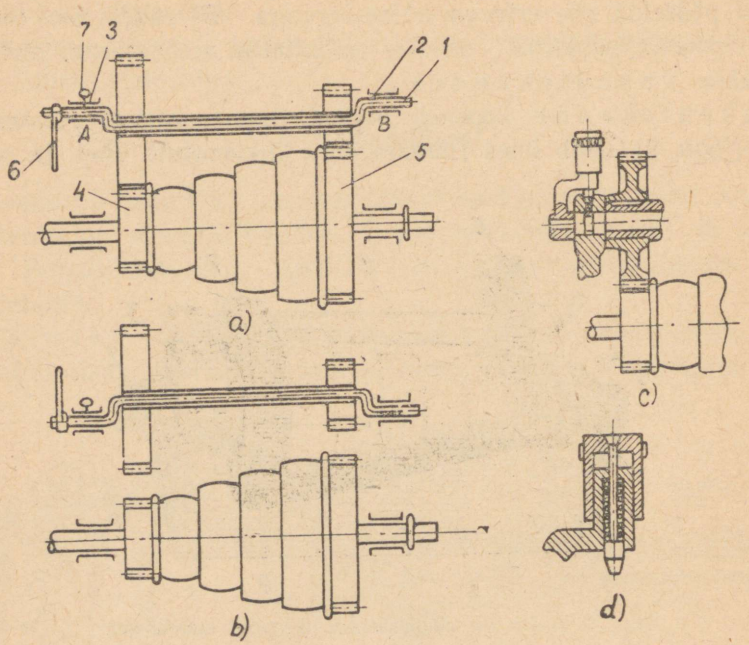
Joon. 9. Astmelise rihmarattaga treipingi spindlikast.

puksil, pööreldes vabalt spindlil. Hammasrattad 6 ja 7 on liikumatult kinnitatud puksile 8, hammasratas 9 aga spindlile. Rihmaratta ja hammasratta 5 pöörlemine kandub hammasrattale 6, mis pöörleb ühes hammasrattaga 7. Viimane omakorda paneb liikuma hammasratta 9, millega koos pöörleb spindel. Kuna hammasratas 5 on väiksem kui hammasratas 6, siis viimane pöörleb aeglasemalt kui hammasratas 5. Hammasratas 9 pöörleb omakorda aeglasemalt kui hammasratas 7. Sel moel aeglustavad vaheülekande hammasrattad rihmarattalt spindlile edasiantavat pöördliikumist.

Rihma ümberpaigutamisega ühelt astmepaarilt teisele saab spindlit pöörlema panna viie erineva pööretearvuga. Kui aga lülitame sisse vaheülekande, siis saame veel viis spindli pöörlemiskiirust; need on aga aeglasemad. Niisiis võimaldab viieastmelise rihma-

ratta ja vaheülekandega tööpink kümme erinevat spindli pööreteарvu.

Vaheülekandeta töötamisel lahutatakse hammasrattad 6 ja 7 hammasratastest 5 ja 9. Siis ühendatakse astmeline rihmaratas liikumatult hammasrattaga 9, mistõttu rihmaratas hakkab pöörlema ühes spindliga.



Joon. 10. Vaheülekande skeem.

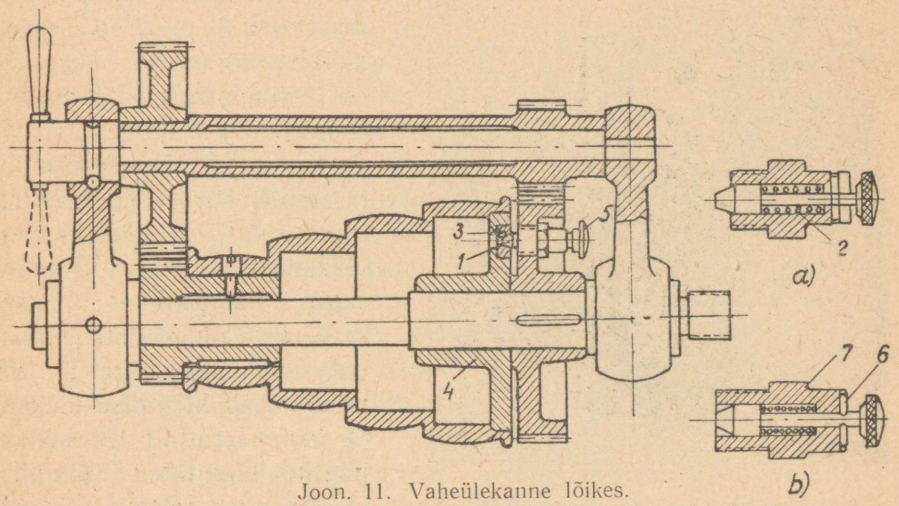
Hammasrattad lahutatakse võlli 1 pööramisega (joon. 10). Sel võllil on ekstsentrilised kaelad, mis pöörlevad laagrites 2 ja 3. Joonis 10-a kujutab sisselülitatud vaheülekannet. Sel juhul on võlli põlv *AB* pööratud hammasrataste 4 ja 5 suunas.

Pöörates käepidet 6 ülespoole, pöörame ka võlli *AB:* ta põlv võtab joonisel 10-b näidatud asendi ja ühendus vaheülekande hammasrataste vahel katkeb.

Vaheülekande fiksaatorid. Et kindlustada sisselülitatud vaheülekande hammasrataste õiget hambumist, fikseeritakse võlli asend tihvti 7 abil. Selleks on võlli sees auk, millesse pistetakse tihvt

laagris oleva augu kaudu. Modernsemail tööpinkidel asetsevad fiksaatorid käepidemes endas (joon. 10-c). Fiksaatori konstruktsioon on näha joonisel 10-d.

Astmeline rihmaratas ühendatakse hammasrattaga tihvti 1 abil (joon. 11). See tihvt tungib vedru 2 survel (joon. 11-a) äärikusse 4



Joon. 11. Vaheülekanne lõikes.

sisselastud puksi 3. Äärik 4 on liikumatult ühendatud astmelise rihmarattaga. Et katkestada hammasratta ja astmelise rihmaratta ühendus, tõmmatakse tihvt 1 nuppu 5 pidi välja ja pööratakse nii, et tikk 6 satuks puksis 7 leiduvasse kitsasse nuuti (joon. 11-b).

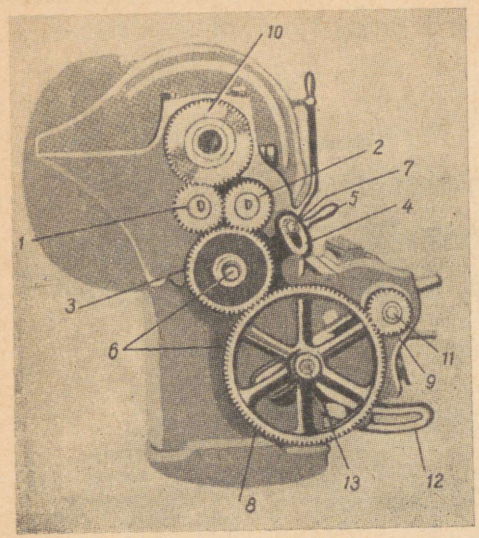
Joonis 11 näitab vaheülekande mehhanismi detailide: ekstsentervõlli, vaheülekande hammasrataste ja astmelise rihmaratta konstruktsiooni.

§ 2. Liikumise edasiandmine spindlilt supordile.

Nagu juba ütlesime, saab spindel ja ühes temaga padrunisse või tsentrite vahele kinnitatud detail pöördliikumise. Töödeldava detaili suhtes edasiliikuv lõiketera lõikab sel ajal vajalikelt kohtadelt laastu.

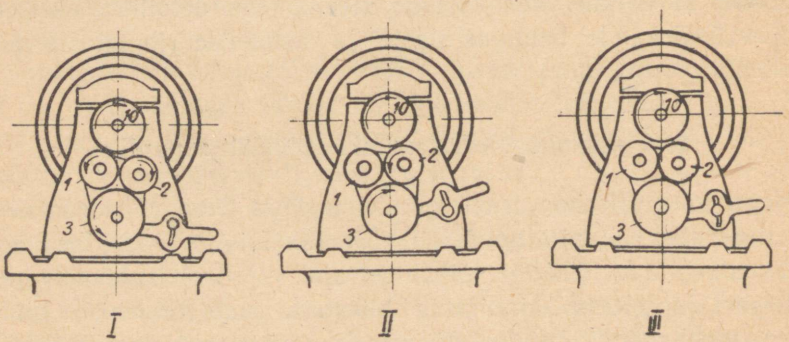
Suport ja sellesse kinnitatud lõiketera saab liikumise spindlilt mitme mehhanismi kaudu. Esimeseks neist mehhanismidest on trensel.

Trensel. Trensli ülesandeks on supordi liikumissuuna muutmine. Trensli mehhanism koosneb hammasratastest 1, 2 ja 3 ning trenslihoovast 4 (joon. 12). Spindli pöördliikumine kandub hammasrattalt 10 (joon. 9) hammasrattale 1 (joon. 12) ja edasi hammasratastele 2 ja 3. Hammasrattad 1 ja 2 pöörlevad vabalt sõrmtappide otsas, mis on liikumatult kinnitatud trenslihoova 4 külge.



Joon. 12. Treipingi trensel ja kitarr.

Käepide 5 võimaldab muuta trenslihoova asendit sõrmtapi 6 suhtes. Käepideme ülesslükkamisel katkeb hammasratta 1 hambumine hammasrattaga 10 ning viimane hambub hammasrattaga 2. Sel juhul läheb liikumise ülekanne hammasrattalt 10, mis on jäigalt kinnitatud spindlile, otse hammasrattale 2 ja sellelt edasi hammasrattale 3. Kuna hammasratas 1 ei võta sel juhul pöördliikumise ülekandmisest osa, hakkavad hammasrattad 2 ja 3 pöörlema vastassuunas. See on piltlikult näha skeemidelt I ja II (joon. 13). Trensli hammasrataste

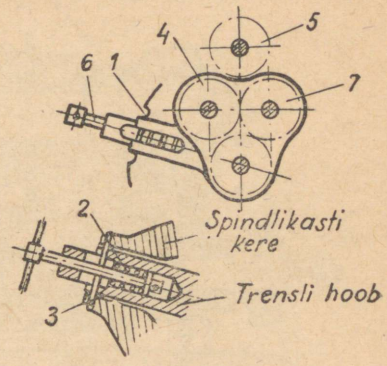


Joon. 13. Pöörlemissuuna muutmine trensli abil.

hambumise ümberlülitamisega muutub ettenihete kastile edasiantava pöörlemise suund. Järelikult muutub ka supordi ning lõiketera liikumise suund.

Kui treipingi töö ei nõua supordi mehaanilist liikumist, peatatakse ettenihete kast trensli väljalülitamisega (skeem III). Sel juhul katkeb hammasratta 10 hambumine trensli hammasratastega 1 ja 2.

Trensli ümberlülitamiseks keeratakse esmalt lahti (lõdvendatakse) polt 7 (joon. 12); pärast ümberlülitamist pingutatakse ta uuesti. Poldi lahti- ja kinnikeeramine võtab palju aega; seepärast kasutatakse tööpinkidel teisi konstruktsioone, mis lubavad trensli hõlpsat ning kiiret ümberlülitamist. Üks selline konstruktsioon on kujutatud joonisel 14.



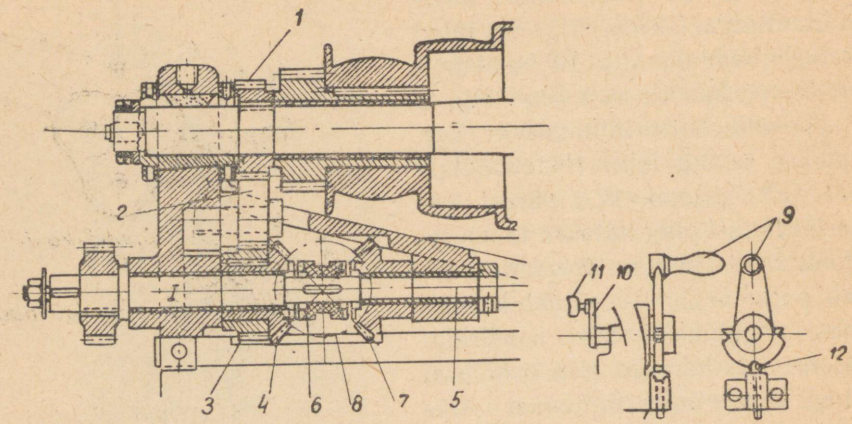
Joon. 14. Trensli fiksaatori konstruktsiooni teisend.

Trenslihoova ja hammasrataste asendit fikseeritakse väljalõigete 1 abil, mis asuvad spindlikasti kere küljes olevas erilises valamimõikas. Neisse väljalõigetesse satub tihvt 3 vedru 2 survel. Et ühendada hammasrattaid 4 ja 5, tõmmatakse välja varras 6. Seega tuleb tihvt 3 väljalõikest välja ning lubab trenslihooba üles tõsta; siis fikseeritakse trensli asend tihvti asetamisega ülemisse väljalõikesse. Et ühendada hammasrattad 7 ja 5, lükatakse hoob alla ning asetatakse tihvt alumisse väljalõikesse.

Joonis 15 näitab teistsuguse konstruktsiooniga trenslit. Hammasratas 1 annab spindli pöörlemise edasi vahehammasratta 2 kaudu hammasrattale 3. Viimane on kiilu abil ühendatud koonushammasrattaga 4 ja pöörleb ühes sellega vabalt võllil 5. Pöörlemise ülekandmiseks võllile ühendatakse võll koonushammasrattaga 4 nukksiduri 6 kaudu, mis omakorda on ühendatud võlliga liugekiilu abil.

Nukksiduri nihutamisel vasakule ühendub ta hammasrattaga mõlema detaili nukkide kaudu. Järelikult seondub võlliga hammasratas 4 ning hakkab temaga ühes suunas pöörlema. Kui aga nukksidur

lükatakse paremale, katkeb ühendus võlli ja hammasratta 4 vahel ning võll seondub nukksiduri kaudu hammasrattaga 7. Sel juhul kantakse pöörlemine võllile üle hammasrattalt 4 koonilise vahehammasratta 8 kaudu. Seetõttu hakkab võll pöörlema vastassuunas.



Joon. 15. Koonushammasratastega trensel.

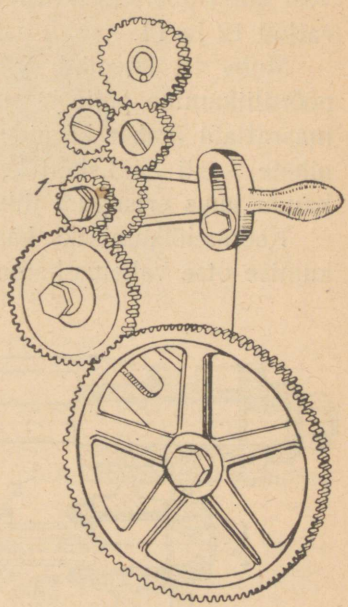
Sel moel kindlustatakse kolme koonushammasratta ja nukksiduri abil spindlilt kitarrile ülekantava pöörlemise suuna muutmine (reverseerimine).

Nukksiduri 6 ümberpaigutamist teostatakse käepideme 9 abil, mis asub töölise poolel spindlikasti kere küljes. Ümberpaigutamine on võimalik selle tõttu, et käepide ja vänt 10 on liikumatult kinnitatud ühise võlli otsa. Vänt 10 on varustatud tapiga 11, mis käib nukksiduri rõngasnuudi sisse. Käepideme pööramisel pöördub ka vänt ühes tapiga, mille tagajärjel nukksidur muudab oma asendit.

Käepideme ja järelikult ka siduri asend fikseeritakse tihvtiga 12, mis käepideme pööramisel tungib vedru survel väljalõikesse käepideme äärikus. Vasakpoolne väljalõige fikseerib käepideme asendit, kus sidur on ühendatud hammasrattaga 4, parempoolne väljalõige aga asendit, kus sidur on ühendatud hammasrattaga 7. Kui tihvt on keskmises väljalõikes, ei ole sidur ühendatud kummagi hammasrattaga. Sel juhul on trensel välja lülitatud ja liikumise ülekannet kitarrile ei toimu.

K i t a r r. Trensli hammasrattalt 3 (joon. 12) kandub pöörlemine hammasrataste 8 ja 9 kaudu ettenihete kasti võllile 11 ning sealt edasi supordile. Et anda supordile vajalikku liikumiskiirust, on hammasratas 9 vahetatav, s. o. asendatav teistsuguse hammastearvuga hammasrattaga. Hammasratta 8 hammastearv pole tähtis.

Et oleks võimalik siduda hammasratast 3 hammasratastega 8 ja 9, kui neil on erinev hammastearv, kasutatakse detaili 12, mida nimetatakse k i t a r r i k s. Kitarris olev sisselõige võimaldab kinnitada mistahes kohta sõrmtappi 13, millel pöörleb hammasratas 8. Peale selle on kitarr pööratav võlli 11 suhtes. Sisselõike olemasolu ja kitarri pööramise võimalus lubab ühendada hammasrattaid 3, 8 ja 9 olenemata kahe viimase hammasratta hammastearvust ja ka siis, kui ühendatakse vahele lisahammasrattaid, nagu näiteks hammasratas 1 (joon. 16).



Joon. 16. Teine näidis vahetushammasrataste paigutusest.

E t t e n i h e t e k a s t. Supordi liikumiskiiruse muutmine kitarri hammasrataste vahetamise teel komplitseerib tööd ja võtab palju aega. Seepärast on hakatud valmistama tööpinke ettenihete kastidega, milledes hammasrataste ümberlülimine toimub käepideme pööramisega.

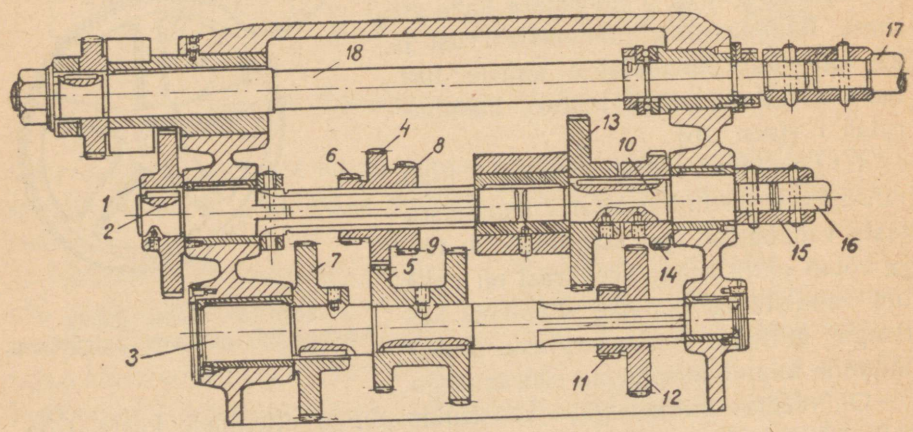
On olemas mitmesuguse konstruktsiooniga ettenihete kaste. Ühe sellise konstruktsiooniga tutvume joonisel 17 kujutatud skemaatilise läbilõike abil.

Spindli pöörlemine kantakse üle hammasratta 1 kaudu võllile 2 ja sealt hammasrataste 4 ja 5 kaudu võllile 3. Hammasrataste ploki 6—4—8 nihutamisega piki võlli 2 vasakule ühendame hammasrattad 6 ja 7, paremale nihutades aga ühendame hammasrattad 8 ja 9. Kuna hammasratastel 4, 6 ja 8 on erinev hammastearv, siis saab nende ühendamise teel anda võllile 3 erinevaid pööretearvusid. Üldse saab sellele võllile anda kolm erisugust pöörlemiskiirust.

Võlli 3 pöörlemine kandub võllile 10 kaksik-hammasratta 11 ja 12 kaudu. Sisse ühendades üksteise järel hammasrattaid 6, 4 ja 8, kusjuures hammasrattad 11 ja 13 on omavahel ühendatud, saame anda võllile 10 kolm erisugust pöörlemiskiirust. Kuna hammasratastel 11 ja 12 on erinev hammastearv, siis saame anda võllile 10 veel kolm pöörlemiskiirust, kui ühendame järjekorras sisse hammasrattad 12 ja 14.

Muhv 15 ühendab võlli 10 käiguvõlliga 16; järelikult kandub pöördliikumine põlle ja supordi mehhanismile. Niisiis, lülitades hammasrattaid ümber käepidemete 8 abil (joon. 8), mis leiduvad ettenihete kasti välisküljel, võime anda supordile 10 käiguvõlli 9 kaudu kuus erisugust liikumiskiirust.

Keermelõikamiseks kasutatav käigukruvi 17 (joon. 17) saab liikumise otse vahetus-hammasratastelt võlli 18 kaudu.

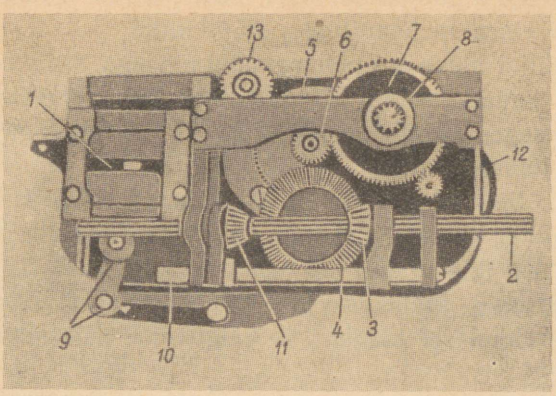


Joon. 17. Ettenihete kasti skemaatiline läbilõige.

§ 3. Supordipõll.

Põll on varustatud mehhanismiga, mis muudab käigukruvi või käiguvõlli pöördliikumist supordi sirgjooneliseks edasi-tagasi liikumiseks piki sängi või supordi ülemise osa sirgjooneliseks liikumiseks risti sängi, samuti mõlemas suunas.

On olemas mitmesuguseid põllemehhanismi konstruktsioone. Joonisel 18 näidatud konstruktsioon on kõige lihtsam ning levinum.



Joon. 18. Treipingi supordipõlle mehhanism.

Supordi edasinihutamine käigukruvi abil toimub veomutri 1 poolte ühendamisel käigukruviga. Seda teostatakse vastava käepideme pööramisega põlle esiküljel (joonis näitab põlle mehhanismi sängi poolt vaadatuna).

Veomutter koosneb kahest osast, et oleks võimalik nende laialinihutamise teel katkestada käigukruvi ühendus mutriga, s. o. välja lülitada automaat-ettenihe.

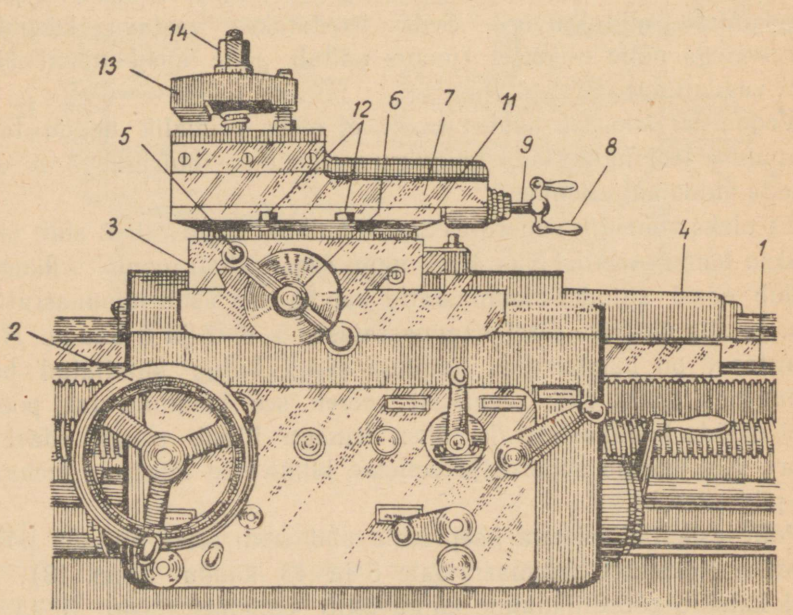
Et oleks võimalik supordit edasi nihutada käiguvõlli 2 abil, ühendatakse hammasrattad 3 ja 4 nii, nagu seda näitab joonis. Liikumine kandub edasi silinder-hammasratta kaudu, mis asub hammasratta 4 taga, ja siis üksteise järel hammasrataste 5, 6, 7 ja 8 kaudu. Hammasratas 8 on hambumises treipingi sängi külge kinnitatud hammaslatiga 1 (joon. 19); seepärast veereb see hammasratas pöörlemisel mööda hammaslatti ja ühes temaga liigub sängil edasi ka suport. Nii teostub supordi ja sellesse kinnitatud lõiketera mehaaniline piki-ettenihe.

Põlle esiküljel leiduva käepideme abil saab sisse lülitada pöördliikumise ülekannet hammasrataste 5 ja 13 kaudu (joon. 18). Sel juhul kandub pöördliikumine käiguvõllilt hammasrataste 5 ja 13 kaudu hammasrattale 1 (joon. 20), mis on kinnitatud supordi risti-

ettenihke kruvi otsa. See kruvi keerdub pöörlemisel mutrisse 2, mis on liikumatult ühendatud ristkelguga 3, ning paneb ristkelgu liikuma mööda kelgu 4 juhtpindu. Sel moel teostub supordi ja sellesse kinnitatud lõiketera mehaaniline risti-ettenihe.

Põlle esiküljel oleva käepideme pööramisega saab hoobade 9 ja tõmmitsa 10 kaudu (joon. 18) lahutada hammasratast 3 ja ühendada teineteisega hammasrattad 4 ja 11. Selle tagajärjel hakkavad põlle hammasrattad 4, 5, 6, 7, 8 ja 13 pöörlema vastassuunas. Selline põllemehhanismi konstruktsioon lubab muuta lõiketera ettenihke suunda, kasutamata selleks trenslit. See hõlbustab tööd. Sama käepideme abil on võimalik nihutada hammasrattad 3 ja 11 vahepealsesse asendisse, kus kumbki neist ei hambu hammasrattaga 4. Järelikult ei kandu siis käiguvõlli pöörlemine põllemehhanismile üle.

Supordi käsitsi-ettenihe piki sängi teostub käsiratta 2 (joon. 19) keeramisega. Käsiratas istub jäigalt võllil, mille teise otsa on kinnitatud hammasratas 12 (joon. 18). Selle hammasratta pööra-



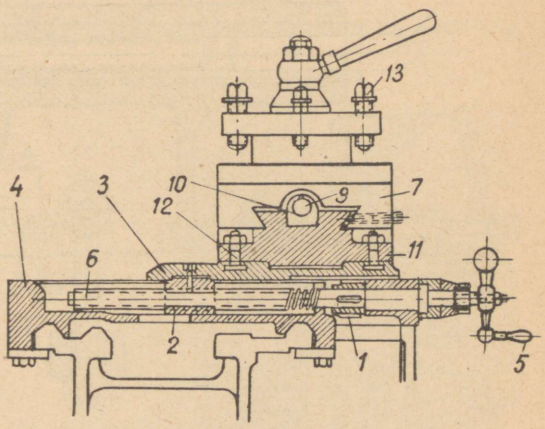
Joon. 19. Treipingi suport.

mine paneb pöörlema hammasrattad 7 ja 8. Neist viimane, olles hambumises hammaslatiga, nihutab supordit sirgjooneliselt mööda sängi juhtpindu.

§ 4. Treipingi suport.

Joonis 19 näitab supordi esikülge. Suport liigub mööda sängi juhtpindu ühes kelguga 4 (vt. ka joon. 20).

Lõiketera risti-ettenihe teostub ristkelgu 3 edasinihutamise teel mööda kelgu 4 juhtpindu (kas automaatselt või käsitsi). Käsitsi-ettenihke teostamiseks tuleb keerata käepidet 5, mis on kinnitatud ettenihkekruvi 6 otsa (vt. samuti joon. 20).



Joon. 20. Treipingi supordi mehhanism.

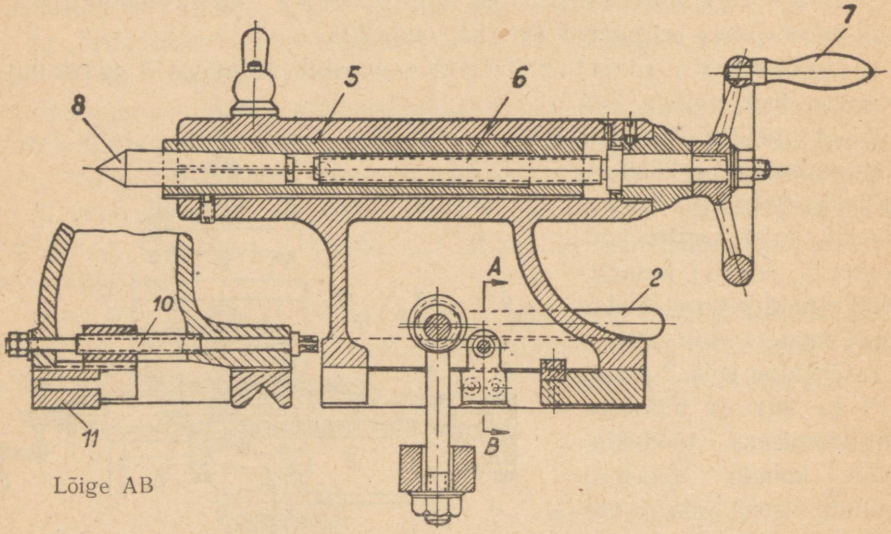
Ülemine kelk 7 (joon. 19 ja 20) on lõiketera ligistamiseks töödeldavale kohale, lõiketera nihutamiseks pikisuunas (käsitsitreimisel) ja koonuste treimiseks. Ülemist kelku nihutatakse käepideme 8 (joon. 19) keeramisega, mis istub ettenihkekruvi 9 otsas. Ettenihkekruvi keerdub seejuures mutrisse 10 (joon. 20) ning paneb ülemise kelgu liikuma mööda supordi pööratava osa 11 juhtpindu (vt. ka joon. 19).

Supordi pööratav osa kinnitatakse ristkelgu külge poltidega 12, millede pead mahuvad vabalt liikuma ristkelgu T-kujulistes rõngasnuutides. Rõngasnuudid lubavad pöörata ülemist kelku mistahes asendisse sängi juhtpindade suhtes. Seda läheb tarvis koonuste treimisel.

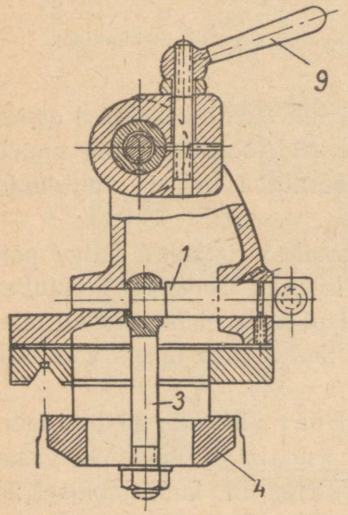
Joonised 19 ja 20 näitavad kahte liiki terahoidjaid. Joonisel 19 kujutatud terahoidjaga töötamisel asetatakse lõiketera vasakult poolt plaadi 13 alla ja kinnitatakse mutriga 14, kuna joonisel 20 näidatud terahoidjas kinnitatakse lõiketera kruvidega 13.

§ 5. Tagumine tsenterpukk.

Tagumise tsenterpuki 4 (joon. 7) nihutamine mööda sängi juhtpindu teostub käsitsi. Tagumist tsenterpukki saab liikumatult kinnitada mistahes punkti sängi juhtpindadel. Kinnitamine toimub pol-



Lõige AB



Joon. 21. Tagumine tsenterpukk.

tidega või pöörates ekstsentervõlli 1 käepidemest 2 (joon. 21). Ekstsentervõlli pööramisel tõmbab varras 3 plaadi 4 altpoolt vastu sängi juhtpindu ning kinnitab seega tsenterpuki.

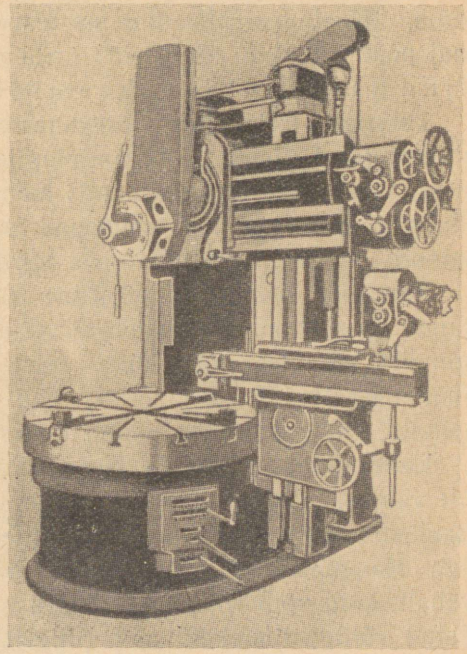
S p i n d e l 5 liigub tsenterpuki kerest välja, kui kruvi 6 keeratakse välja spindli parempoolses otsas olevast keermetisest (pöörates käsiratast käepidemest 7). See on vajalik neil juhtudel, kui töödeldava detaili teist otsa tuleb hoida tsentri 8 abil ja samuti puurimisel, hõõritsemisel ning teistel operatsioonidel, mis nõuavad lõikeriista ettenihutamist tagumise tsenterpuki abil. Suurema stabiilsuse saavutamiseks (treimi-

sel) kinnitatakse spindel liikumatult kohale käepideme 9 abil, kokku tõmmates tsenterpuki keres oleva läbilõike. Spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentreerimiseks ja kooniliste detailide treimiseks on võimalik nihutada tagumist tsenterpukki ristisuunas mööda tsenterpuki alust 11; selleks keeratakse kruvi 10 (lõige *AB*).

§ 6. Treipinkide põhiliike.

Eespool kirjeldatud tööpingid ja nende mehhanismid kuuluvad universaaltreipinkide hulka. Peale selle kasutatakse eriotstarbelisi treipinke: plaantreipinke ja karusselltreipinke.

P l a a n t r e i p i n g i d on määratud kogukate detailide treimiseks, mis pole pikad, kuid omavad suurt läbimõõtu (näiteks plaanseibid, hoorattad, rihmarattad, suured hammasrattad). Need pingid tehakse suure tsentrite kõrgusega (kaugus sängist spindli tsentrini), kõvendatud ristsupordiga ja lühikese sängiga. Neil pole harilikult käigukruvi ega tagumist tsenterpukki.



Joon. 22. Väike karusselltreipink.

K a r u s s e l l t r e i p i n g i d (joon. 22) ei sarnle harilike treipinkidega. Neil töödeldakse samasuguseid detaile, nagu plaantreipinkidelgi; nad erinevad aga plaantreipinkidest selle poolest, et nende spindel on vertikaalasendis ja et töödeldav detail kinnitatakse horisontaalse plaanseibi külge. See hõlbustab raskete detailide ülesseadmist ja tsentreerimist ning loob paremad töötlemistingimused.

§ 7. Treipinkide kinemaatika.

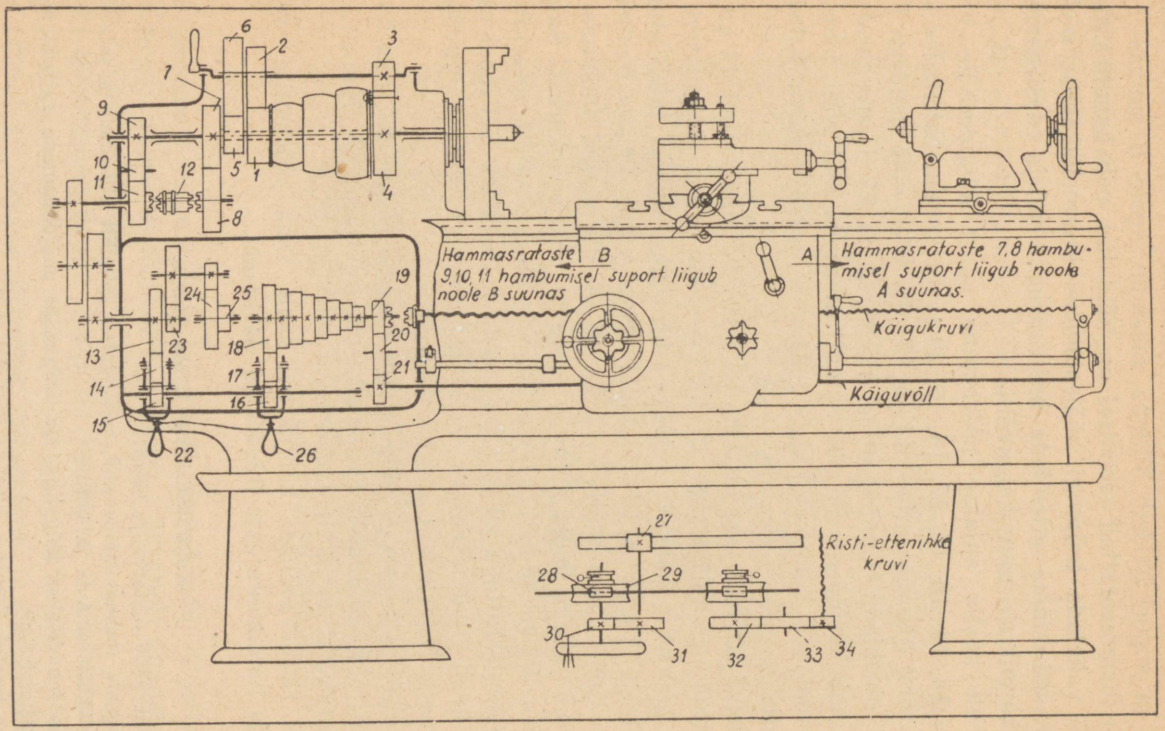
Treipingi välisvaatest ei saa kindlaks teha, millisel viisil veovõlli pöörlemine kandub kiiruste kastis spindlile ja spindlilt edasi — ettenihete kastile, põllele ja supordile. Ei ole näha, missugused detailid võtavad osa liikumise ülekandmisest. Puudub võimalus spindli, käigukruvi ja teiste detailide pööretearvu määramiseks.

Et oleks võimalik näha, missugused detailid võtavad osa liikumise ülekandmisest ja et võiks arvutada üksikute detailide pööretearvusid või edasiliikumise kiirust, on kokku lepitud kujutada tööpinkide ülekandemehhanisme skemaatiliselt, näitamata nende konstruktsiooni. Näiteks kujutatakse võlli sirglõiguna; hammasratast — rööpkülikuna, tähistades sellel hammastearvu; laagrit — kriipsudena mõlemal pool võlli jne. Selliseid mehhanismide jooniseid nimetatakse kinemaatilisteks skeemideks.

Tutvume treipinkide kinemaatikaga universaaltreipingi TH-20 skeemi järgi (joon. 23). Treipingile kantakse pöördliikumine üle rihma abil vahetransmissioonilt kolmeastmelisele rihmarattale. Järelikult, viies rihma ühelt astmepaarilt teisele võime panna treipingi spindlit pöörlema kolme erineva kiirusega.

Pingil on olemas kahekordne vaheülekanne. Esimese vaheülekande sisselülitamisel (hammasrattad 1—2 ja 3—4) kahekordistuvad spindli pööretearvud, kuna teise vaheülekande sisselülitamisel (hammasrattad 5—6 ja 3—4) nad kolmekordistuvad. Niisiis võib spindlit üldse pöörlema panna üheksa erisuguse kiirusega.

Hammasrattad 7, 8, 9, 10 ja 11 kannavad pöörlemise üle spindlilt vahetushammasratastele. Peale selle reverseerivad nad liikumist. Hammasratas 7 kinnitatakse spindlile kiilu abil; seda tähistatakse ristiga. Hammasrattal 8 risti ei ole: see tähendab, et ta pöörleb võllil vabalt, kuid võib soenduda võlliga nukksiduri 12 abil, mis on ühendatud võlliga liugekiilu abil (liugekiilu tähistatakse paralleeljoonekesega pealpool telge). Siduri 12 lükkamisel paremale ühendatakse hammasratas 8 võlliga ning pöörlemine kantakse üle ettenihete kastile ja põllele. Selle tagajärjel liigub suport paremale, noole *A* suunas. Kui aga lükkame siduri 12 vasakule, seondub võlliga hammasratas 11. Sel juhul antakse pöörlemine spindlilt edasi vahetus-hammasratastele hammasrataste 9, 10 ja 11 kaudu. Nõndanimetatud vahe-



Joon. 23. Universaaltreipingi TH-20 kinemaatiline skeem.

hammasratta 10 vahelelülitamise tõttu on pöörlemine nüüd vastassuunaline ja suport hakkab liikuma vasakule, noole *B* suunas.

Vahetus-hammasrattad (joonisel on näidatud neli hammasratast, mida saab vahetada treipingi häälestamisel keermelõikamise otstarbeks) panevad käima ettenihete kasti mehhanismi ja edasi panevad pöörlema käigukruvi ning käiguvõlli.

Ettenihete kastis antakse pöörlemine edasi käigukruvile hammasrataste 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ja 21 kaudu. Nihutades käepideme 22 abil hammasrattaid 14 ja 15 piki võlli võib nendega üksteise järel ühendada hammasrattad 13, 23, 24 ja 25. Hammasrattaid 16 ja 17 saab käepideme 26 abil samuti nihutada piki võlli, ühendades neid mistahes hammasrattaga teise võlli otsas istuva kaheksa hammasratta hulgast.

Käepideme 22 ühes asendis, näiteks kui hammasrattad 14 ja 15 on ühendatud hammasrattaga 13, on võimalik panna käigukruvi ja käiguvõlli pöörlema kaheksa erineva kiirusega: selleks tuleb muuta hammasrataste 16 ja 17 hambumist teisel võllil olevate hammasratastega. Kui hammasrattad 14 ja 15 on ühendatud hammasrattaga 23, võib jällegi saada kaheksa erinevat pöörlemiskiirust. Samasugust kiirustearvu (8+8) saame ka, kui ühendame hammasrattad 14 ja 15 hammasrattaga 24 ja siis hammasrattaga 25. Sel moel saab ettenihete kasti hammasrataste ümberlülitamisega anda käiguvõllile ja käigukruvile 32 erinevat pöörlemiskiirust.

Pöörlemise ülekandmine käiguvõllilt hammasrattale 27, mis hambub supordi piki-ettenihke hammaslatiga, toimub tigu 28, tiguratta 29 ja hammasrataste 30 ja 31 abil.

Supordi risti-ettenihke käigukruvi saab oma pöörlemise teise tigupaari ja hammasrataste 32, 33 ja 34 kaudu.

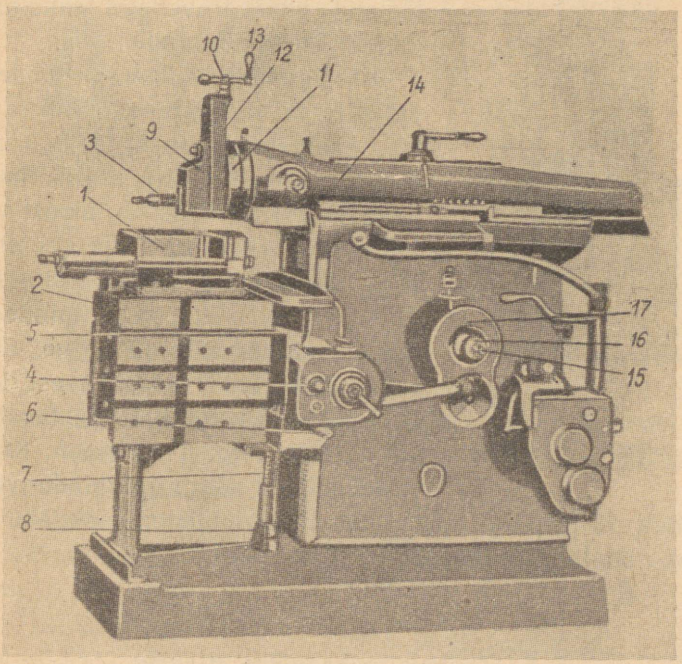
Kontrollküsimusi 1. osa juurde.

1. Vaheülekande otstarve ja ehitus.
2. Missuguste mehhanismide abil muudetakse spindlilt ettenihete kastile ülekantava pöörlemise suunda ja kiirust?
3. Kuidas muudetakse käigukruvi ja käiguvõlli pöördliikumine supordi sirgjooneliseks liikumiseks?
4. Kuidas teostub lõiketera piki- ja risti-ettenihe?
5. Tagumise tsenterpuki otstarve ja ehitus.
6. Kirjeldage liikumise ülekande järjekorda elektrimootorilt supordini.

2. HÖÖVELPINGID.

Höövelpinkidest on kõige levinumad risthöövelpingid ehk šepingud.

Töödeldav detail kinnitatakse erilistesse kruustangidesse 1 (joon. 24) — nõndanimetatud töölauakruustangidesse, või kinnitatakse



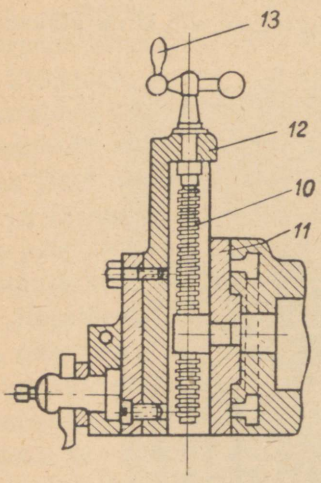
Joon. 24. Seping.

otse töölaua 2 külge poltide ja eriliste liistude või klambrite abil. Selleks otstarbeks on töölaud varustatud T-kujuliste nuutidega, millesse mahuvad kinnituspoltide pead.

Et töödeldavat detaili saaks terahoidjasse 3 kinnitatud lõiketera suhtes edasi nihutada, varustatakse laud ettenihke-mehhanismiga. See võimaldab töölaua liikumist horisontaal- ja vertikaalsuunas.

Ettenihkekruvi 4 ja töölaua külge kinnitatud mutri abil on võimalik panna töölauda liikuma horisontaalselt mööda traversi juht-

pindu 5. Töölaua liikumine vertikaalsuunas (üles-alla) teostub võlli 6 pööramisega. Selle võlli teises otsas istuv koonushammaratas on ühendatud teise koonushammasrattaga, mis on kinnitatud kruvile 7. Pöörates võlli 6 käepideme abil ühes või teises suunas keeratakse kruvi mutrisse 8, mis on liikumatult kinnitatud tööpingi alusesse, või keeratakse sellest mutrist välja. Seega pannakse töölaud ühes traversiga liikuma mööda pingikere juhtpindu.



Joon. 25.
Šepingu supordi läbilõige.

Et ligistada lõiketera töödeldavale detailile ja et teostada lõiketera ettenihet, kasutatakse supordit 9 (joon. 24; supordi läbilõige on eraldi kujutatud joonisel 25). Selleks on suport varustatud ettenihkekruviga 10 ja ettenihkemutriga, mis on liikumatult kinnitatud ketta 11 külge. Kettal 11 on juhtpinnad, mida mööda supordikelk 12 liigub üles-alla, kui keerata kruvi käepidemest 13.

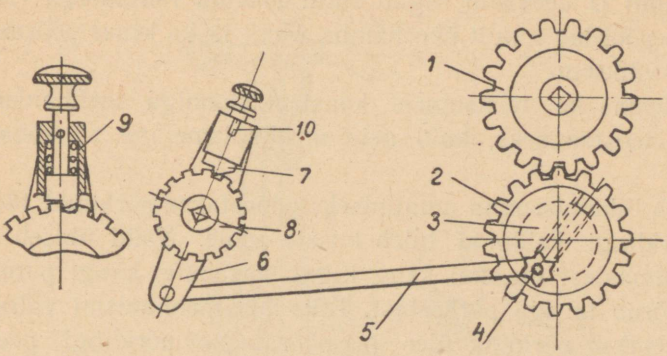
Laastu lõikamine töödeldavalt detaililt toimub liuguri 14 (joon. 24) liikumisel mööda sängi juhtpindu vasakule. Järelikult on tööpingi töökäiguks liuguri liikumine vasakule, kuna tühikäiguks on liuguri tagasikäik (paremale).

§ 8. Töölaua mehaaniline ettenihe.

Peale töölaua käsitsi-ettenihke on šepingpinkidel olemas ka mehaaniline ettenihke-seadeldis. Liuguri tühikäigu (tagasikäigu) ajal nihkub töölaud perioodiliselt ettepoole mahavõetava laastu paksuse võrra. See teostub tänu asjaolule, et ettenihke-mehhanismi liikumine on seotud kulissihammasratta liikumisega ja järelikult ka liuguriga.

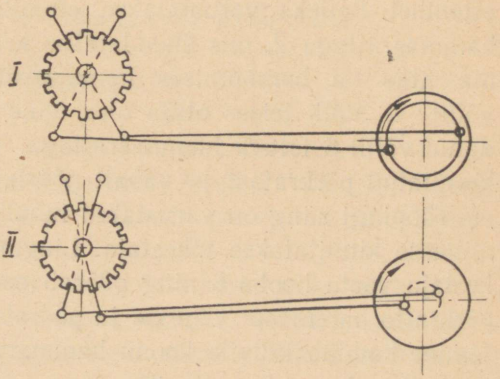
Hammasratas 1 (joon. 26) istub liikumatult kulissihammasrattaga ühisel võllil (joonisel 24 on hammasratas 1 tähistatud numbriga 16; ta asetseb katekesta 17 all, kuna kulissihammasratas on tööpingi kere sees). Kulissihammasratta ühe pöörde vältel teeb

liugur ühe töökäigu ja ühe tühikäigu. Hammasratas 2 ühes selle külge kinnitatud kettaga 3 teeb samal ajal samuti ühe pöörde, kuna ketta külge kinnitatud sõrm 4 teeb ühe ringi mööda punktiiriga tähistatud ringjoont. Sõrm 4 on liigendiliselt ühendatud vardaga 5, mis oma-



Joon. 26. Töölaua ettenihke-mehhanismi skeem.

korda on liigendilises ühenduses hoovaga 6. Seetõttu sõrme tiirlemine paneb kiikuma hoova 6. Liuguri tagasikäigu ajal kaldub hoob 6 ühes põrklingiga vasakule. Sel momendil tungib põrklink 7 vedru 9 survel hammaste vahele ja pöörab töölaua horisontaal-ettenihkekruvil istuvat põrkratast 8, teostades sellega töölaua ettenihet. Liuguri töökäigu ajal kaldub hoob 6 paremale ja põrklingi kaldpind libiseb hammastest üle.



Joon. 27. Töölaua liikumiskiiruse muutmise mehhanismi skeem.

Ettenihke suuruse muutmiseks tuleb muuta kruvi pöördumisnurga suurust. Selleks on ketta 3 sees (joon. 26) olemas T-kujuline nuut. Sõrme 4 võib selles nuudis nihutada ja teda saab sinna kinnitada mistahes kohas. Kui nihutame sõrme ketta keskkohale lähemale, hakkab sõrm tegema väiksema raadiusega ringe, mistõttu hoova 6 mõle-

mapoolne kiikumine on väiksema ulatusega ja põrklink haarab igal käigul vähem põrkratta hambaid (joon. 27). Selle tagajärjel on ka kruvi pöördumisnurk väiksem. Juhul I liigub sõrm pikema raadiusega ringjoonel, mistõttu hoob pöörab põrkratast ja kruvi kolme hamba võrra. Juhul II seevastu liigub sõrm lühema raadiusega ringjoonel: põrkratas pöördub ainult ühe hamba võrra ja ka kruvi pöördumine on vastavalt väiksem.

On olemas ka teistsuguse konstruktsiooniga mehhanisme laua ettenihke teostamiseks, kuid neid mehhanisme me siinkohal ei kirjelda.

Töölaua liikumissuuna muutmiseks pööratakse põrklinki 180° võrra, nii et põrklingi kaldpind tuleb teisele poole. Nüüd libiseb põrklink ratta hammastest üle, kui kang liigub vasakule; kangi paremale liikudes pöörab ta aga põrkratast. Ettenihke-mehhanismi väljalülitamiseks tõstetakse põrklink üles ja pööratakse põrklingi pea nii, et tihvt 10 (joon. 26) jääks pidama vastavasse läbilõikesse. Selles asendis ei ulatu põrklingi alumine ots põrkratta hammasteni.

§ 9. Supordi mehaaniline ettenihe.

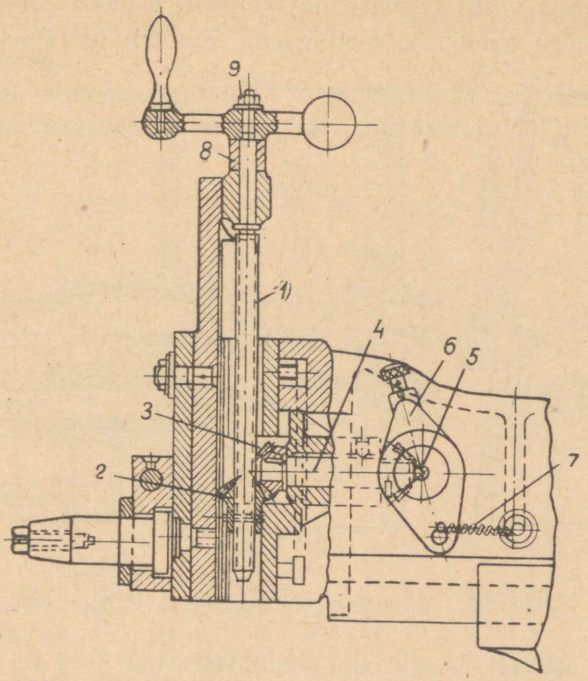
Kaasaegseil šepingpinkidel kasutatakse ka supordi mehaanilist ettenihet. Selleks varustatakse ettenihkekruvi 1 (joon. 28) koonushammasrattaga 2, mis ühendatakse kruviga liugekiilu abil. See hammasratas on hambumises hammasrattaga 3, mis istub liikumatult võllil 4. Võlli teises otsas olev teine koonushammasratas on ühendatud võllil 5 istuva hammasrattaga. Võlli 5 teine ots kannab jäigalt kinnitatud põrkratast ja vabalt pöörlevat hooba 6 ühes põrklingiga.

Tööpingi säng on varustatud nuudiga, mis kulgeb piki liugurit ja millesse kinnitatakse tõkestaja. Liuguri tagasikäigu lõpul põrkab tõkestaja vastu hooba 6 ning pöörab seda. Samal ajal tungib põrklink põrkratta hammaste vahesse ja pöörab põrkratast ning võlli 5. Pöörlemine kandub kruvile koonushammasrataste kaudu. Seega teostubki supordi mehaaniline ettenihe.

Tänu vedrule 7 tuleb hoob lähteasendisse tagasi. Seejuures põrkratas ei pöördu, sest põrklingi kaldpind libiseb hammastest üle.

Ettenihke suurus oleneb tõkestaja kinnituskohast. Mida enam tõ-

kestaja kallutab hooba, seda enam pöördub kruvi ja järelikult seda suurem on ettenihe.



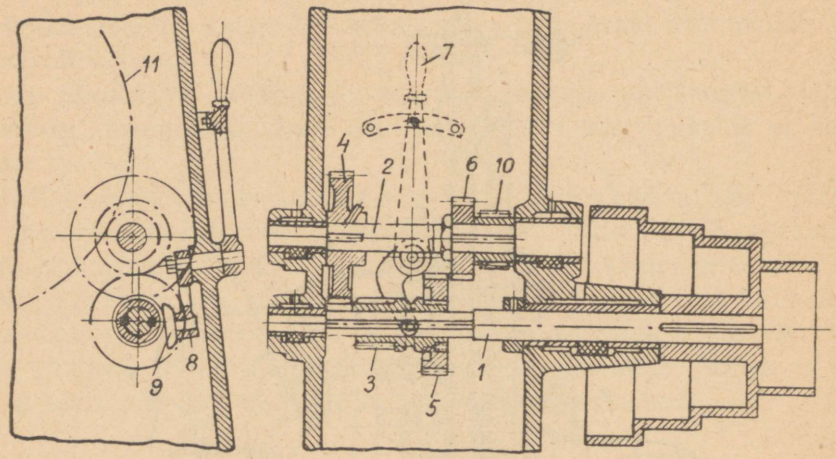
Joon. 28. Automaat-ettenihke mehhanismiga šepingu suport.

§ 10. Šepingu ajam.

Šepingu liugurit käitatakse sisseehitatud elektrimootorilt — kas otse kiiruste kasti ja kulissmehhanismi kaudu või rihm-ajami kaudu tööpingi rihmarattale, mis omakorda paneb käima kiiruste kasti ja kulissmehhanismi.

Höövelpingil, mille rihmaratas ja kiiruste kast on kujutatud joonisel 29, kandub pöörlemine elektrimootorilt vahetransmissiooni kaudu rihmarattale ja võllile 1 ning sealt edasi võllile 2 kahe hammasrataste paari 3—4 ja 5—6 kaudu. Esimese paari ühendamine teostub käepideme 7 pööramisega paremale, sest käepideme külge jäigalt liidetud hoob 8 lükkab tapi 9 abil hammasrattad 3—5 vasakule. Käepideme pööramisega vasakule lahutatakse hammasrattad

3—4 ning ühendatakse hammasrattad 5—6. Nüüd kandub pöörlemine võllilt 1 võllile 2 hammasrataste paari 5—6 kaudu. Niisiis on võimalik panna võlli 2 pöörlema kaheksa erineva pööretearvuga: neli pööretearvu saadakse ajamirihma ümberpaigutamisega rihma-



Joon. 29. Höövelpingi rihmaratas ja kiiruste kast.

ratta ühelt astmelt teisele, kui hammasrattad 3—4 on ühendatud; teised neli pööretearvu — samuti rihma üleviimisega ühelt astmelt teisele, kuid ühendatud hammasratastega 5—6. Võllil 2 istuv hammasratas 10 paneb pöörlema kulissihammasratta 11, mis on joonisel tähistatud punktiirjoonega.

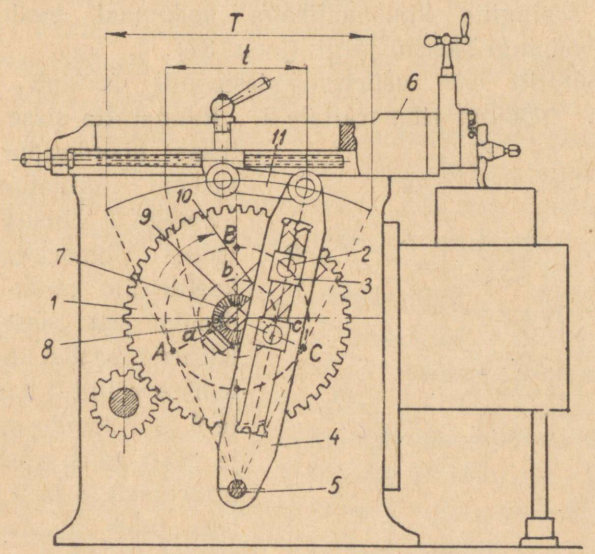
§ 11. Kulissmehhanism.

Nagu juba ütlesime, pannakse liugur käima elektrimootoriga kulissmehhanismi kaudu.

Joonisel 30 on skemaatiliselt kujutatud kiikuva kulissiga šeping. Hammasratta 1 otspinnale (joonisel 29 on see hammasratas märgitud numbriga 11) on kinnitatud sõrm 2, millel istub vabalt kulissikiviks nimetatav detail 3. Kulissikivi liigub kulissiks nimetatava detaili 4 väljalõikes. Hammasratta 1 pöörlemisel liigub temale kinnitatud sõrm 2 mööda ringjoont *ABC*. Kuliss istub vabalt teljel 5;

seepärast paneb sõrme 2 ringliikumine kulissikivi liuguma mööda kulissi väljalõiget ja kallutab kulissi vaheldumisi paremale ja vasakule telje 5 suhtes. Kulissi kiikumine paneb liuguri 6 liikuma edasitagasi sängi juhtpindadel, sest detail 11 ühendab liugurit liigendiliselt kulissipeaga.

Kulissipea kiikumise ulatus *T* ja järelikult ka liuguri käigu pikkus võivad muutuda olenevalt sõrme 2 asendist hammasrattal 1.



Joon. 30. Höövelpingi kulissmehhanism.

Sõrme lähendamisel tsentrile väheneb kulissi kiikumise ulatus ja ühes sellega lüheneb liuguri käigu pikkus; vastupidi, kui sõrm lükatakse hammasratta tsentrist kaugemale, suureneb kulissi kiikumise ulatus ja liuguri käigu pikkus. Näiteks kui sõrm liigub mööda ringjoont *ABC*, on kulissipea kiikumise ulatuseks *T;* kui aga sõrm liigub mööda ringjoont *abc*, siis on kulissi kiikumise ulatus väiksem ja võrdub *t*-ga. Vastavalt sellele muutub ka liuguri käigu pikkus.

Sõrme asendit saab muuta: selleks pööratakse höövelpingi küljel olevat võlli 15 (joon. 24). Selle võlli teises otsas istub koonushammasratas 7 (joon. 30); ta on ühendatud teise koonushammasrat-

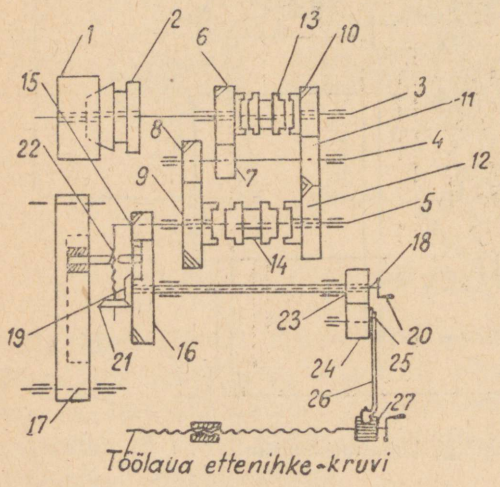
taga 8, mis omakorda jäigalt istub kruvil 9. See kruvi, keerdudes sõrme 2 kandva tapi keermetisse, panebki sõrme liikuma mööda hammasratta 1 juhtpindu 10.

Liuguri käigu pikkus peab veidi ületama töödeldava pinna pikkuse nii, et lõiketera ulatuks mõlemalt poolt üle detaili otste.

§ 12. Risthöövelpinkide kinemaatika.

Tutvume šepingute kinemaatikaga kodumaal toodetava III-3 tüüpi risthöövelpingi skeemi järgi (joon. 31).

Elektrimootorilt või vahetransmissioonilt kandub pöörlemine rihma kaudu tööpingi rihmarattale 1. Rihmaratta sisse monteeritakse hõõrdesidur, mis on skeemil kujutatud kontuurjoontega 2. Niisiis võib pöörlemist rihmarattalt kiiruste kastile üle kanda, kui hõõrdesidur on sisse lülitatud. Kiiruste kastis kandub pöörlemine võllilt 3 hammasrataste 6 ja 7 kaudu vahevõllile 4 ja sealt edasi võllile 5 hammasrataste 8 ja 9 kaudu; selleks tuleb lükata sidurid 13 ja 14 vasakule, kuni nad seonduvad hammasratastel 6 ja 9 olevate nukkidega. Siduri 14 ümberpaigutamisel paremale kandub pöörlemine teise hammasrataste ahela kaudu: 6, 7, 11 ja 12. Kui nüüd lükkame paremale siduri 13 (jättes siduri 14 endisesse asendisse), siis kandub pöörlemise ülekanne hammasrataste 10, 11 ja 12 kaudu. Edasi, lükates nüüd siduri 14 vasakule lülitatakse ülekandesse hammasrattad 10, 11, 8 ja 9.



Joon. 31. Risthöövelpingi kinemaatiline skeem.

Sel moel, lülitades kordamisi ümber nukksidureid, saab panna võlli 5 pöörlema nelja erineva kiirusega.

Võllilt 5 kandub pöörlemine kulissihammasrattale 16; selle esi-

küljele kinnitatud sõrm paneb kiikuma kulissi, mis annab liikumise edasi liugurile 17.

Kulissihammasratta õõnsat võlli läbib võll 18, mille ühes otsas on koonushammasratas 19 ja teises — käepide 20. Käepideme pööramisel pöördub võll ja paneb liikuma hammasratta 21 ning sellesse hammasrattasse jäigalt sissepressitud kruvi 22. Kruvi 22 nihutab kulissisõrme, muutes seega liuguri käigu pikkust.

Hammasrattalt 23 (mis istub liikumatult ühisel võllil kulissihammasrattaga) kandub pöörlemine hammasrattale 24, mille otspinnal asetseb ekstsentriliselt sõrm 25. Sõrmega on liigendiliselt ühendatud varras 26. Varda kaudu kandub liikumine põrklingile, mis pöörab põrkratast 27; viimane istub töölaua horisontaal-ettenihke kruvi otsal. Pöörlemine kantakse sel moel üle kulissihammasrattalt hammasrattale 24, mis annab liikumise edasi põrkmehhanismi kaudu käigukruvile. Seega teostub töölaua mehaaniline horisontaal-ettenihe.

§ 13. Höövelpinkide liike.

Risthöövelpinkidel (šepingutel) töödeldakse harilikult detaile, millede töödeldava pinna pikkus on kuni 500 mm, harvemail juhtudel kuni 750 mm. Üle 750 mm pikkuste pindade töötlemiseks kasutatakse pikihöövelpinke. Neis teostab tööliikumist töölaud ühes sellele kinnitatud töödeldava detailiga, kuna suport nihutab ette lõiketera uue laastu mahavõtmiseks, s. o. teostab ettenihke-liikumise. Ehitusviisilt ja gabariitidelt erinevad pikihöövelpingid üsna tunduvalt šepinguist.

Kontrollküsimusi 2. osa juurde.

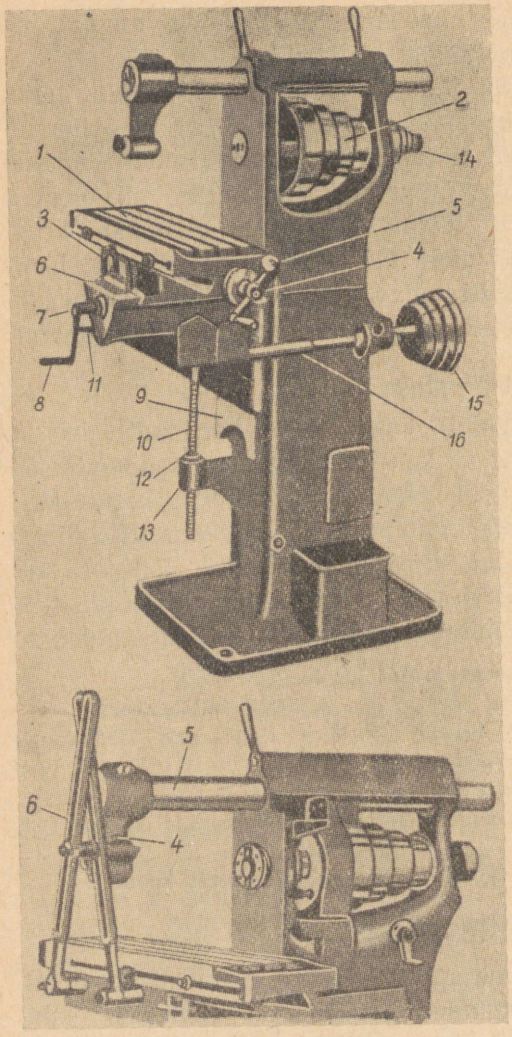
1. Kuidas teostub käsitsi töölaua horisontaal- ja vertikaal-ettenihe?
2. Missuguse mehhanismi abil teostub lõiketera ligistamine töödeldavale detailile ja kuidas see mehhanism on ehitatud?
3. Kulissmehhanismi otstarve ja ehitus.
4. Kuidas teostub töölaua mehaaniline horisontaal-ettenihe ja kuidas seda reguleeritakse?
5. Kirjeldage liikumise ülekandmise järjekorda elektrimootorilt liugurile.

3. FREESPINGID.

Freespinke kasutatakse mitmesuguste pindade töötlemiseks detailidel: nendega freesitakse tasapindu, nuute, sooni, spiraale, hammasrataste hambaid, tigusid jne. Olenevalt teostatavate operatsioonide iseloomust kasutatakse horisontaal- ja vertikaal-freespinke.

§ 14. Horisontaal-freespingid.

Joonis 32 kujutab lihtsaima ehitusega horisontaal-freespinki. Töödeldav detail kinnitatakse lauale 1 poltide, liistude ja klambrite abil. Poltide jaoks on töölaua sees T-kujulised nuudid, milledesse mahuvad poltide pead. Töödeldavaid detaile kinnitatakse sageli ka kruustangidesse (joon. 33), mida saab töölauale üles seada ja kinnitada.



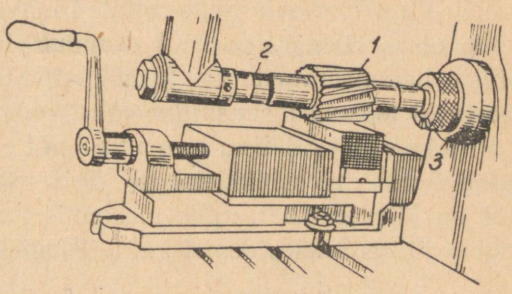
Joon. 32. Lihtsaima ehitusega horisontaal-freespink.

Freesiks nimetatav lõikeriist 1 kinnitatakse freestornile 2. Freestorni üks ots istub freespingi spindlis 3 olevas pesas, kuna teine ots pöörleb laagris, mida hoiab üleval kronsteini 5 külge kinnitatud laagripukk 4 (joon. 32). Parema stabiilsuse saavutamiseks kindlustatakse laagripukk tugedega 6. Spindli pöörlemisel pöörleb ka freestorn ühes sellele kinnitatud freesiga. Freesi pööreldes lõikavad freesi hambad töödeldava detaili pinnalt metalli.

Spindli pöörlemiskiirus. Detaili töötlemiseks peab olema võimalik panna freesi pöörlema mitmesuguse kiirusega. Selleks varustatakse freespingid astmeliste rihmara-

tastega või kiiruste kastidega. Vaadeldaval freespingil (joon. 32) on neljaastmeline rihmaratas; järelikult saab spindlit pöörlema panna nelja erineva pööretearvuga.

T ö ö l a u a k ä s i t s i - e t t e n i h e. Selleks, et töölaua külge kinnitatud detaili saaks ligistada freesile, on freespink varustatud mehhanismiga, mis võimaldab töölauda tõsta ja alla lasta ning seda risti- ja pikisuunas edasi-tagasi nihutada.



Joon. 33. Freesitava detaili kinnitamine kruustangidesse.

P i k i s u u n a s liigub töölaud mutri ja käigukruvi abil mööda ristkelgu 3 juhtpindu. Mutter on liikumatult kinnitatud ristkelgu külge, kuna kruvi 4 võib pöörduda töölaua laagreis. Käepideme 5 pööramisel ühes või teises suunas keeratakse kruvi mutri sisse või mutri seest välja, nihutades sellega töölauda mööda ristkelgu juhtpindu.

R i s t i s u u n a s liigub töölaud ühes ristkelguga mööda konsooli 6 juhtpindu. Sel juhul pöördub ettenihkekruvi 7 konsooli laagreis. Käepideme 8 pööramisel liigub kruvi ristkelgus oleva liikumatu mutri sees edasi või tagasi, nihutades ristkelku ühes töölauaga.

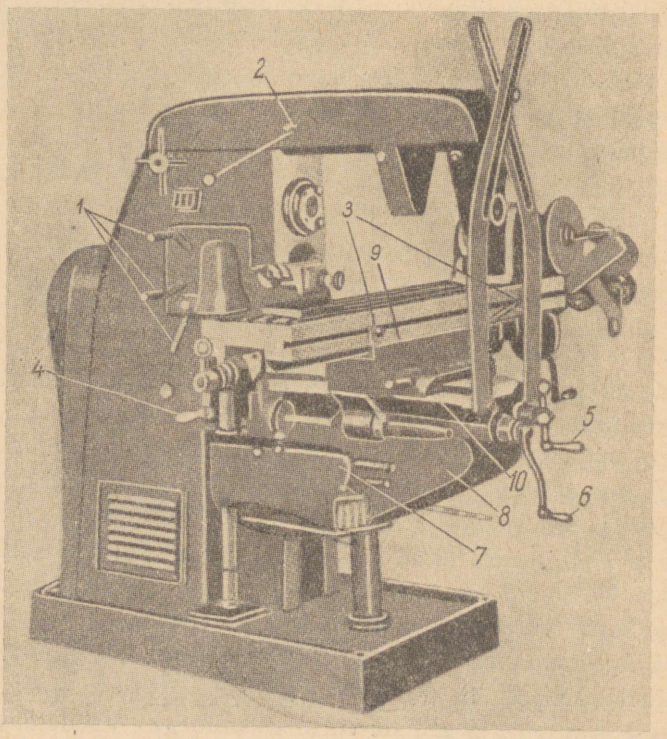
T ö ö l a u a v e r t i k a a l - e t t e n i h e. Sel juhul töölaud tõuseb ja laskub ühes konsooliga mööda pingikere juhtpindu 9. See teostub samuti käigukruvi ja liikumatu mutri abil. Vertikaal-ettenihke käigukruvi 10 on kinnitatud konsooli külge, kuid võib pöörelda. Kruvi ülemises otsas istub jäigalt koonushammasratas, mis hambub teise koonushammasrattaga. Viimane on kinnitatud võllile, mille teine ots 11 ulatub konsoolist välja. Võlli pööramisel käepideme abil pöördub ka kruvi; ta käib mutris 12, mis on liikumatult kinnitatud aluse valamimõikasse 13. Kruvi sissekeeramisel mutrisse laskub konsool ühes töölauaga; kruvi väljakeeramisel tõuseb ta üles.

L a u a m e h a a n i l i n e e t t e n i h e. Peale käsitsi-ettenihke on freespinkidel võimalik teostada ka mehaanilist ettenihet. Selleks varustatakse freespingid eriliste mehhanismidega. Vaadeldaval freespingil on mehaaniline ettenihe võimalik ainult pikisuunas. Sel pingil

pole võimalik teostada mehaanilist risti-ettenihet ega vertikaal-ettenihet, kuna puuduvad selleks vajalikud mehhanismid.

Piki-ettenihke käigukruvi 4 on võimalik käivitada peale käsitsi pööramise (käepidemest) ka spindlilt. Seks otstarbeks kinnitatakse spindlile astmeline rihmaratas 14, mille pöörlemine kantakse rihma kaudu üle astmelisele rihmarattale 15. Teleskoopiliselt liigendvõllilt 16, mille otsas rihmaratas istub, kandub liikumine tigupaari ja koonilistе hammasrataste kaudu piki-ettenihke käigukruvile 4. Seega teostubki töölaua mehaaniline ettenihe.

Täiustatud horisontaal-freespingid. Joonis 34 kujutab Gorki freespinkidetehase universaalset horisontaal-freespinki. Tal on kiiruste kast, mille mehhanism asub kere sees ja mida saab ümber lülitada käepidemetega 1. Pingi käitamiseks on kere alumisse



Joon. 34. Täiustatud horisontaal-freespink.

ossa sisseehitatud elektrimootor. Veovõllil on hõõrdesidur; seepärast tuleb pingi käivitamiseks pärast elektrimootori sisselülitamist keerata hooba 2.

Pingil on olemas mehhanismid automaat-ettenihke teostamiseks piki-, risti- ja vertikaalsuunas. Neid mehhanisme lülitatakse sisse ja välja vastavate käepidemete abil.

Automaat-ettenihke väljalülitamiseks on pingil olemas erilised tõkestajad. Joonisel 34 on piki-ettenihke tõkestajad märgitud numbriga 3; risti- ja vertikaal-ettenihke tõkestajaid ei ole näha, sest nad asetsevad pingi teisel küljel. Käsitsi-ettenihet teostatakse vastavate käepidemete pööramise teel: 4 — piki-ettenihke, 5 — risti-ettenihke ja 6 — vertikaal-ettenihke jaoks.

Töölaua ettenihke kiirust muudetakse kiiruste kasti 7 abil, mis on monteeritud konsooli 8 külge.

Pink on varustatud lisamehhanismiga pöördkelgu 9 näol, mida saab ristkelgul 10 pöörata vertikaaltelje ümber. See võimaldab töölauda üles seada vajaliku nurga alla spindli ja freestorni telje suhtes, mis on vajalik sellistel töödel, nagu spiraalhammaste lõikamine. Seesugust pinki nimetatakse universaal-freespingiks.

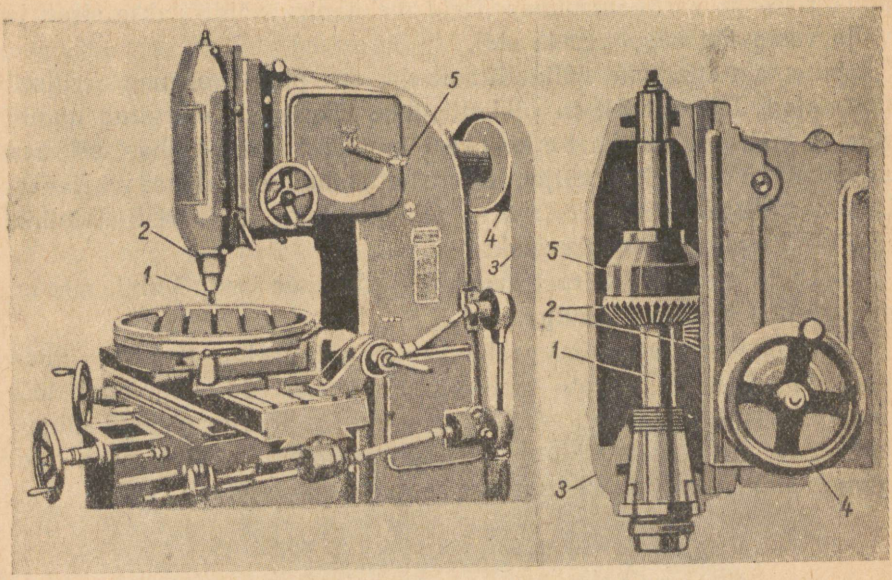
§ 15. Vertikaal-freespingid.

Vertikaal-freespinke (joon. 35) kasutatakse mitmekujuliste aukude, nuutide, soonte ja süvendite kui ka tasapindade freesimiseks. Vertikaal-freespingi lõikeriistaks on otsfrees 1, mille saba istub spindli 2 pesas, kuna alumine hambuline ots (töötavosa) teostab freesimist.

Elektrimootorilt antakse liikumine rihmaga 3 võlli otsas istuvale rihmarattale 4 ja sealt edasi kiiruste kasti kaudu spindlile. Spindli pöörlemise kiirust muudetakse kere sees oleva kiiruste kasti käepideme 5 pööramise teel.

Kiiruste kastilt kandub pöörlemine kahe koonilise hammasratta 2 kaudu spindlile 1 (joon. 36). Spindel pöörleb liikuva freespea 3 laagris. Freespea liigub sängi juhtpindadel üles-alla; see liikumine teostub freespea külge kinnitatud hammaslati abil, mis hambub võlli otsas istuva hammasrattaga. Võlli teisele otsale on kinnitatud käsiratas 4, mille pööramisega freespea pannaksegi üles-alla liikuma.

Ühes freespeaga liigub ka spindel; ta liugub üles-alla hammasratta 2 keskel olevas avauses. Hammasratas pöörleb laagris 5, mis on liikumatult ühendatud tööpingi kerega.



Joon. 35. Vertikaal-freespink.

Joon. 36. Freespea konstruktsioon.

Tööpingi teiste osade (töölaua, ristkelgu, konsooli ja nende ettenihke-mehhanismide) konstruktsioon on sama, mis horisontaal-freespinkidelgi.

Kontrollküsimusi 3. osa juurde.

1. Missugustes suundades saab nihutada töödeldavat detaili, mis on kinnitatud freespingi töölauale?
2. Töölaua, ristkelgu ja konsooli käsitsi-ettenihke mehhanismide konstruktsioon.
3. Freespingi kronsteini, laagripuki ja tugede otstarve ning ehitus.
4. Missuguseid mehhanisme kasutatakse töölaua ettenihke spindli pööreteарvu muutmiseks?
5. Mille poolest vertikaal-freespink erineb horisontaal-freespingist?

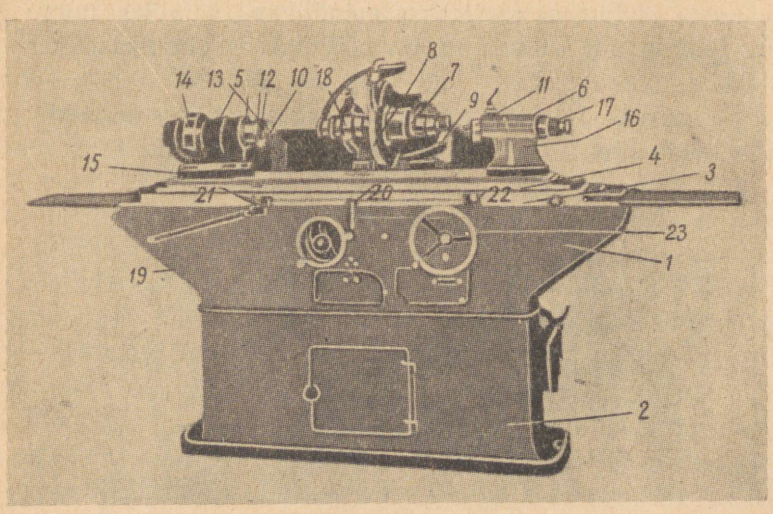
4. LIHVIMISPINGID.

Lihvimispinkidel töödeldakse peamiselt neid mehhanismide detaile, millede täpsusele või pinnapuhtusele esitatakse suurendatud nõudmisi. Lihvimispinke kasutatakse ka koorimistöödeks. On olemas terve rida lihvimispinkide liike, mis erinevad üksteisest oma mõõteilt ja ehitusviisilt.

Olenevalt töötlemise iseloomust ja otstarbest kasutatakse ümarlihvimis-, tasalihvimis- ja siselihvimispinke. On olemas ka eriotstarbelisi lihvimispinke.

§ 16. Ümarlihvimispingid.

Joonis 37 kujutab lihtsaimat universaal-ümarlihvimispinki. Pingi säng 1 on liikumatult ühendatud massiivse malmalusega 2. Sängil on juhtpinnad, milledel töölaud 3 võib liikuda mõlemas suunas piki sängi. Töölauale 3 on kinnitatud pöördlaud 4, milles on juhtpinnad



Joon. 37. Universaalne ümarlihvimispink.

ja T-kujuline nuut spindlikasti 5 ja tagumise tsenterpuki 6 pealekinnitamiseks. Nii spindlikast kui ka tagumine tsenterpukk on nihutatavad piki pöördlauda ja neid võib liikumatult kinnitada pöördlauale

mistahes kohas. Kinnitamise koht oleneb tsentrite vahele lihvimise otstarbel asetatava detaili suurusest.

Lauast tagapool seisab lihvimispukk 7 lihvimiskettaga 8. Lihvimispukk on kinnitatud kelgule 9; viimane liigub mööda juhtpindu, millede suund on lauaga perpendikulaarne. Niisiis saab lähendada pukki ühes lihvimiskettaga mööda juhtpindu töödeldavale detailile ja eemaldada temast.

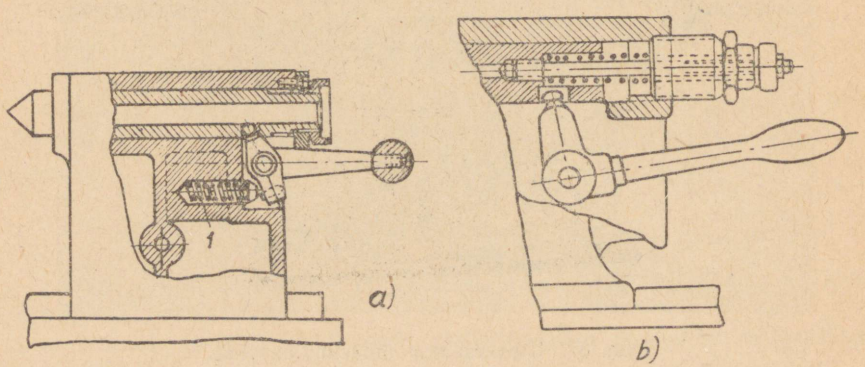
Spindlikast. Spindlikasti otstarbeks on töödeldava detaili kinnitamine ja pöörlemapanemine. Lihvitav detail kinnitatakse spindlikasti tsentri 10 ja tagumise tsenterpuki tsentri 11 vahele. Tsentrite vahele kinnitamiseks tehakse detaili otstesse tsentrisüvendid.

Töötlustoote pöörlemist kindlustab kaasavedav plaanseib 12, mille sõrm haarab tootele kinnitatud klambrit. Plaanseib istub spindlil vabalt; ta saab pöördliikumise vahetransmissioonilt rihmaga 13.

Töödeldava detaili kinnitamiseks nukkpadrunisse eemaldatakse plaanseib ja keeratakse spindli otsa nukkpadrun. Sel juhul tuleb rihm 13 asetada rihmarattale 14, millel on spindliga jäik ühendus.

Koonuste lihvimisel asetatakse spindlikast vajaliku nurga alla töölaua juhtpindade suhtes; selleks pööratakse spindlikasti kere selle alusel 15.

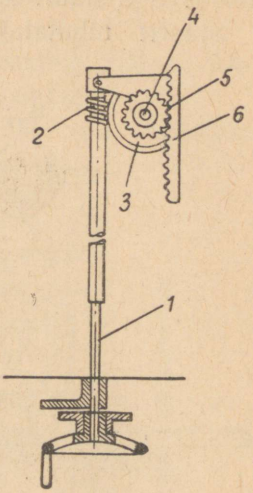
Tagumine tsenterpukk. Tagumine tsenterpukk hoiab tsentrite vahel lihvitava toote teist otsa. Tsenterpukki saab nihutada



Joon. 38. Lihvimispingi tagumise tsenterpuki läbilõige.

piki lauda; selleks vabastatakse tsenterpukk hoova 16 üleskeeramisega.

Vastandina treipingi tagumisele tsenterpukile lükatakse lihvimispingi tsenterpukil spindel kerest välja vedru 1 survel (joon. 38-a). Vedru surub tsentrit vastu detaili ja hoiab seda lihvimise ajal õiges asendis. Detaili kohalepaigutamisel ja mahavõtmisel tõmmatakse tsenter hoova abil tagasi (joonisel 37 on see hoob märgitud numbriga 17). Sellise konstruktsiooniga tööpinkidel on vedru tagumise tsenterpuki spindli sabaosal (joon. 38-b).



Joon. 39. Lihvimispuki ettenihke-mehhanism.

L i h v i m i s p u k k. Lihvimispuki keres 7 (joon. 37) asuvad laagrid 18, milledes pöörleb spindel ühes selle otsas istuva lihvimiskettaga 8. Spindel pannakse pöörlema vahetransmissioonilt rihma kaudu. Nagu juba ütlesime, nihutatakse kelgule kinnitatud lihvimispukk vastu detaili, et töödelda seda lihvimisketta abil. Lihvimispuki ettenihet teostatakse käsitsi, pöörates võllile 1 kinnitatud käsiratast (joon. 39). Võllilt 1 läheb pöörlemine tigu 2 ja tiguratta 3 kaudu võllile 4, mille otsas istub hammasratas 5. Hammasratas 5 omakorda paneb liikuma hammaslati 6 (mis on kinnitatud kelgu külge) ja nihutab seega lihvimispukki. Nii teostub puki risti-ettenihe.

Risti-ettenihe võib teostuda ka automaatselt; selleks on olemas eriline mehhanism, mis ajab ringi võlli 1.

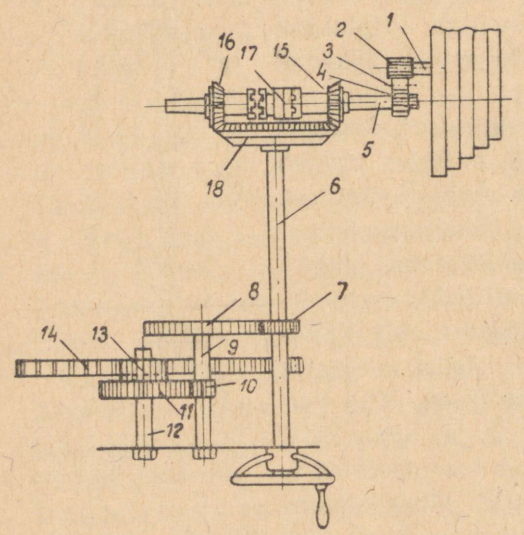
L i h v i m i s p i n g i t ö ö l a u d. Piki-ettenihe teostub laua nihutamisega mööda sängi juhtpindu ühes paigalekinnitatud spindlikasti ning tagumise tsenterpukiga ja tsentrite vahele võetud detailiga.

Liikumine kandub töölauale vahetransmissiooni ja võlli 1 otsas istuva astmelise rihmaratta kaudu (joon. 40); sealt kandub liikumine hammasrataste 2, 3 ja 4 kaudu võllile 5, siis koonushammasrataste kaudu võllile 6 ja hammasrataste 7 ja 8 kaudu võllile 9; sealt edasi hammasrataste 10 ja 11 kaudu võllile 12. Selle võlli hammasratas 13 hambub hammaslatiga 14 ning paneb liikuma hammaslati külge kinnitatud töölaua.

Töölaud võib liikuda mõlemas suunas. Liikumissuunda muudetakse koonushammasrataste ümberlülitamisega. Hammasrattad 15

ja 16 istuvad vabalt võllil; neid saab aga võlliga ühendada nukksiduri 17 kaudu, mis on kinnitatud võllile liugekiilu abil. Siduri ühendamisel hammasrattaga 15 hakkab hammasratas 18 pöörlema ühes suunas, aga siduri ühendamisel hammasrattaga 16 — teises suunas.

Sidurit nihutatakse mõlemas suunas hoova 20 pööramise teel (joon. 37). Laua liikumisel paremale läheneb laua servas olev käigutõkestaja 21 hoovale ning pöörab seda, mistõttu sidur lülitub ümber, ühendudes teise hammasrattaga. Nüüd muutub laua liikumissuund. Laua liikumisel vastassuunas, s. o. vasakule, läheneb hoovale tõkestaja 22, mis pöörab hooba vasakule. Seega ühendatakse sidur jälle esimese hammasrattaga ja laua liikumissuund muutub taas.



Joon. 40. Lihvimispingi töölaua ettenihke-mehhanism.

Nii teostub laua automaatne piki-ettenihe ühes liikumissuuna muutmisega. Käsitsi-ettenihe teostub käsiratta 23 pööramise teel (joon. 37), mis on kinnitatud võllile 6 (joon. 40). Võllilt 6 kandub pöörlemine hammasrattale 13, mis on ühendatud hammaslatiga.

§ 17. Universaalne ümarlihvimispink.

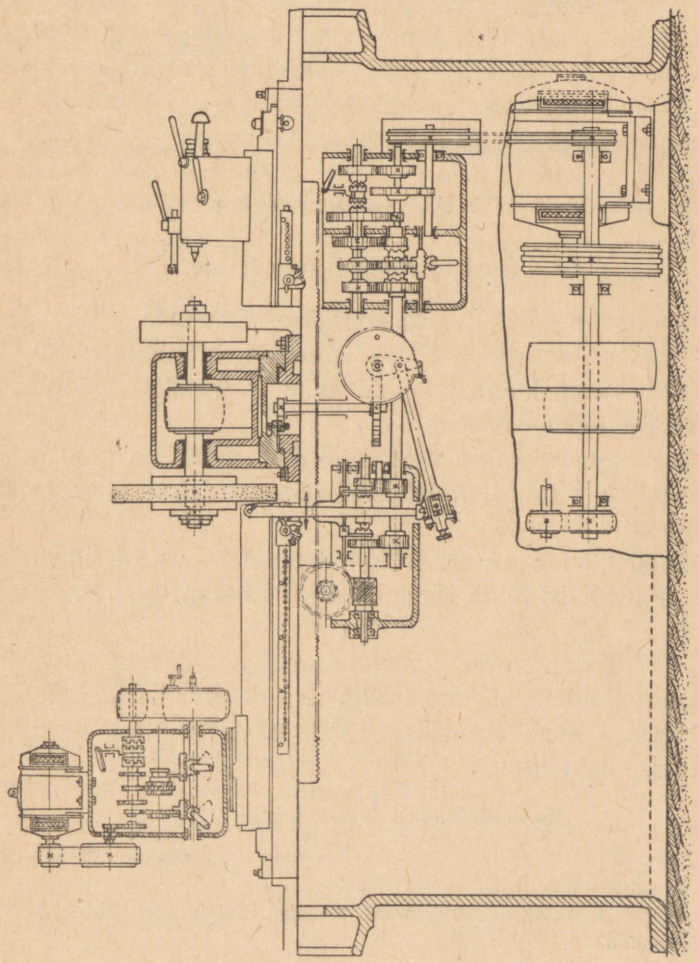
Joonis 41-a kujutab täiustatud konstruktsiooniga universaalset ümarlihvimispinki. Selliseid pinke valmistatakse Harkovi tööpinkide tehases. Nad erinevad eespool kirjeldatud lihvimispingist selle poolest, et neil on kiiruste kastiga spindelmehhanism, mis käitatakse individuaalselt elektrimootorilt.

Kiiruste kasti ümberlülitamiseks kasutatakse käepidemeid, mis asetsevad spindlikasti esiküljel.

Teine elektrimootor, mis asetseb tööpingi taga, paneb vahetransmissiooni kaudu liikuma lihvimispuki spindli ja ettenihete kasti mehhanismi. Laua liikumiskiirust saab muuta ettenihete kasti hammasrataste ümberlülitamisega. Seda tehakse käepidemete 1 ja 2 abil.

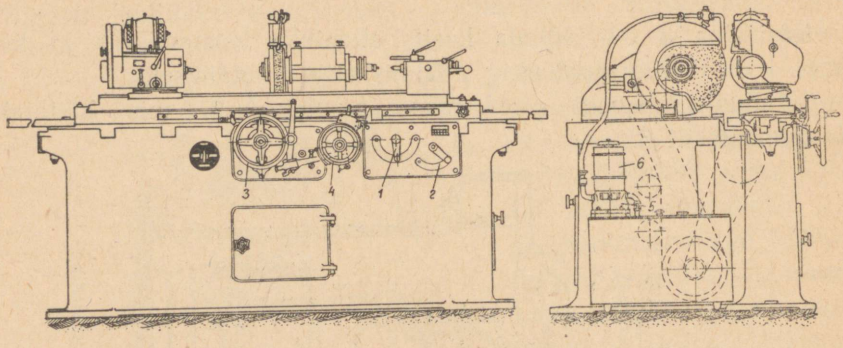
Käsiratas 3 on töölaua käsitsi-ettenihke teostamiseks ja käsiratas 4 — lihvimispuki ning lihvimisketta nihutamiseks.

Jahutus-emulsiooni pumbatakse pumbaga 5, mis käitatakse elektrimootorilt 6.



Joon. 41. 3A-12 XC3 tüüpi universaalse ümarlihvimispingi skemaatiline läbilõige.

Joonis 41 kujutab läbilõikes sama tööpinki, mis on kujutatud joonisel 41-a. Õpilased määraku ise, mis viisil liikumine läheb mootoritelt kiiruste kasti kaudu töödeldavale detailile ja ettenihete kasti kaudu töölauale.



Joon. 41-a. 3A-12 XC3 tüüpi universaalne ümarlihvimispink.

§ 18. Teisi lihvimispinkide tüüpe.

Siselihvimispinke kasutatakse õõnsuste lihvimiseks. Spindlikast ühes selle sees pöörleva spindliga kinnitatakse üldreeglina liikumatult sängi külge; spindli otsa keeratakse padrun, millesse kinnitatakse töödeldav detail.

Lihvimisketta pea seatakse üles supordile, millel on piki- ja ristiettenihe. See lubab viia lihvimisketast õõnsuste sisse ning teostada nende lihvimist.

Õõnsusi saab lihvida ka ümarlihvimispinkidel erilise lihvimispea abil, mille spindli otsas istub lihvimisketas. Lihvimispea kinnitatakse lihvimispukile.

Tasalihvimispinke kasutatakse tasapindade lihvimiseks. Nende töötamispõhimõte ja konstruktsioon erinevad senivaadeldud lihvimispinkidest. Tasalihvimispinke valmistatakse kas vertikaalse või horisontaalse spindliga.

Kontrollküsimusi 4. osa juurde.

1. Missuguste sõlmede abil ja mis viisil teostub töödeldava detaili pöördliikumine ja ta nihutamine lihvimisketta suhtes?
2. Mis otstarbel pööratakse spindelpukki töölaua juhtpindade suhtes ja kuidas teostub see pööramine?

3. Mille poolest erineb lihvimispingi tagumine tsenterpukk treipingi omast?

4. Kuidas teostub lihvimisketta ettenihutamine töödeldava detaili juurde?

5. Millega erinevad teineteisest joonistel 37 ja 41 kujutatud lihvimispingid?

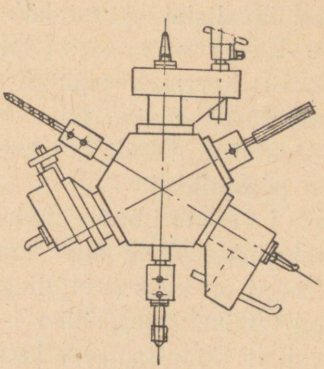
5. ÜLDMÕISTEID TEISTEST METALLI LÕIKETÖÖTLEMISE PINKIDE LIIKIDEST.

Me oleme vaadelnud üldkasutatavate metalli lõiketöötlemise pinkide põhiliike, milledel saab töödelda peaaegu kõiki masinadetaile. Need tööpingid moodustavad põhiosa tehaste masinapargist.

Kuid massilise tootmise arenemine ja vajadus valmistada keerulisemate mehhanismide jaoks ülitäpseid detaile on nõudnud uuetüübiliste eriotstarbeliste tööpinkide konstrueerimist. Need tööpingid on oma peajoontes eespool kirjeldatud tüüpide edasise väljaarendamise tulemuseks. Kuid nad erinevad eespool kirjeldatud tüüpidest üksikute sõlmede ja mehhanismide ehituse poolest.

Revolverpingid erinevad treipinkidest supordi ehitusega. Nende suport varustatakse erilise peaga, mida nimetatakse revolverpeaks; ta võimaldab kinnitada üheaegselt mitut lõikeriista (joon. 42). Seega on detailide töötlemisel võimalik kasutada neid tööriistu üksteise järel, kulutamata aega nende ümberseadmisele.

Poolautomaat-treipingid on revolverpinkide edasise täiustamise tulemuseks. Neil on lisamehhanisme, mis käivitavad üksikuid tööriistu automaatselt, töölise osavõtuta. Töölise osa piirdub töödeldavate detailide kohaleasetamise ja mahavõtmisega.

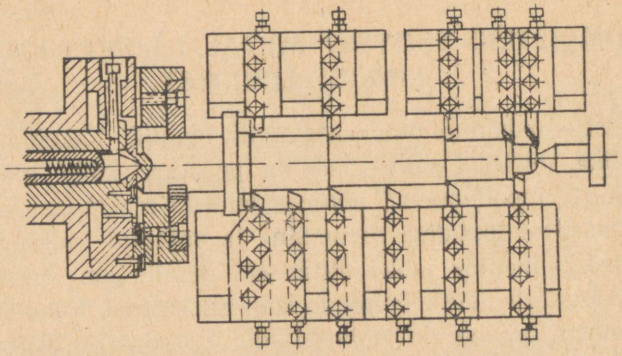


Joon. 42. Revolverpea.

Automaat-treipingid on peale selle varustatud veel mehhanismiga töödeldava detaili automaatseks kinnitamiseks ja vabastamiseks. See mehhanism on kooskõlastatud töötlemismehhanismiga. Tööpink töötab pärast reguleerimist ja käivitamist automaatselt, inimese osavõtuta.

Mitme teraga treipinkidel on kaks supordit; kummaski neist on mitu lõiketera (joon. 43). Tagumist supordit kasutatakse

astmete või soonte üheaegseks lõikamiseks töödeldavasse detaili ja äärte servamiseks. Esimene suport teostab samal ajal detaili astmete pinna pikitreimist.



Joon. 43. Spindli treimine mitme teraga treipingil.

Hambafreespinke kasutatakse hammasrataste hammaste ja nuutvõllide freesimiseks, samuti ka tigude keermestamiseks. Need pingid erinevad oma konstruktsioonilt harilikest freespinkidest. Freesi ja freesitava detaili pöörlemise ning nende vastastikuse edasiliikumise kooskõlastamiseks on pingil erilised mehhanismid. Nendel pinkidel saavutatav hammasrataste ja nuutvõllide freesimistäpsus on suurem kui tavalistel freespinkidel.

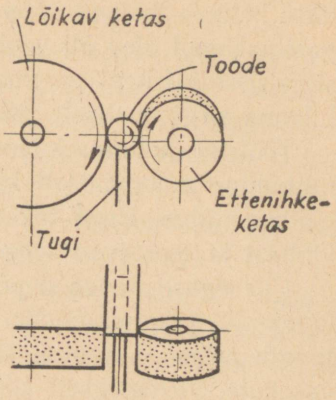
Keermefreespinke valmistatakse eriliselt keermelõikamise jaoks. Keermefreespingil on kaks pukki: üks detaili kinnitamiseks ja pööramiseks ning teine freesi kinnitamiseks ja ringiajamiseks. Keere lõigatakse detaili ja freesi vastastikusel kooskõlastatud pöörlemisel ja edasinihkel.

Tsentriteta lihvimispingid erinevad harilikest lihvimispinkidest nii oma konstruktsioonilt kui ka töötamise põhimõttelt. Pingil on kaks spindlitega pukki ketaste jaoks. Üks neist ketastest on lihvimisketas, teine — ettenihkeketas. Lihvitav detail asetatakse vabalt (kinnitamata) ketaste vahel olevale toele (joon. 44). Mõlemad kettad pöörlevad samas suunas, kuid erineva kiirusega (suurem ketas pöörleb kiiremini). Selle tagajärjel ettenihkeketas pöörab detaili, kuna lihvimisketas (suurem ketas) lihvib teda. Piki-ettenihke teostamiseks seatakse ettenihkeketas 0,5°—3° nurga alla toote telje suh-

tes, mistõttu detail hakkab lihvimise ajal piki oma telge edasi nihkuma. Et lihvitav detail tuleks nõutava läbimõõduga, selleks nihutatakse ettenihketetast kandvat pukki ja reguleeritakse toe kõrgust.

Need tööpingid on konstruktsioonilt lihtsad; nad on suure tootlikkusega ja töötavad väga täpselt.

K e e r m e l i h v i m i s p i n g i d on ümarlihvimispinkidega sarnased, kuid nad on varustatud erilise lisamehhanismiga, mille abil detaili pöördliikumine kooskõlastatakse laua edasiliikumisega. Keerme lihvimiseks on vajalik, et detaili ühe täispöörde ajal laud nihkuks edasi keermesammuga võrdse vahemaa. Keerme lihvimiseks kasutatakse keerme profiilile vastavat lihvimisketast.



Joon. 44. Tsentriteta lihvimise skeem.

6. HÜDRAULILISE AJAMIGA TÖÖPINGID.

Viimastel aastakümneil on hakatud kasutama hüdraulilisi ajameid treipinkide ja teiste tööpinkide spindlite käitamiseks. Eriti hea eduga töötavad hüdraulilised ajamid ettenihke-mehhanismides, kus on nõutav sirgjooneline edasi-tagasi liikumine.

Hüdraulilised mehhanismid sirgjoonelise edasi-tagasi liikumise jaoks on võrdlemisi lihtsad valmistada; nad on kulumisele vastupidavad ja neid saab kergesti reguleerida mistahes kiirusele. Nad kindlustavad sujuvat, ühtlast käiku, sujuvat liikumissuuna muutmist ja omavad rea teisigi eeliseid. Seepärast kasutatakse neid eriti sagedasti lihvimispinkide ettenihke-mehhanismides.

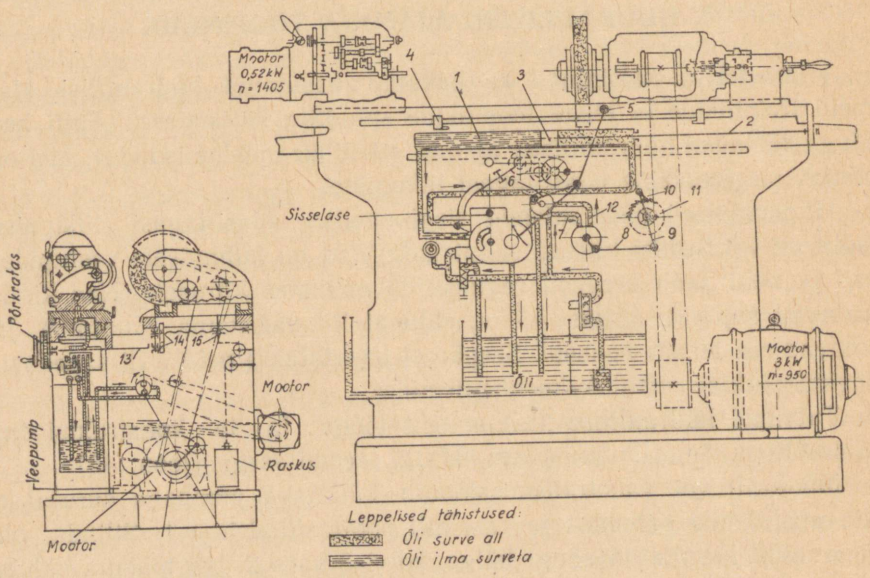
Tutvume hüdraulilise mehhanismi tööga ja ta konstruktsiooni põhimõttega ümarlihvimispingi 3Г-12 skeemi järgi (joon. 45).

Mootorilt või vahetransmissioonilt käitatava pumbaga surutakse õli vaheldumisi paremalt ja vasakult poolt silindrisse 1. Silinder on liikumatult kinnitatud sängi külge, kolvi 3 vars 2 aga töölaua külge. Joonis kujutab momenti, mil õli on rõhu all paremal pool kolvist 3

(vt. «Leppemärgid»); järelikult liigub kolb ühes töölauaga antud juhul vasakule. Õli, mis on kolvist vasakul pool, voolab sel ajal vabalt reservuaari. Pärast ümberlülitamist, mis toimub hoova pööramisega, hakkab rõhu all olev õli tulema silindrisse kolvist vasakul pool; seetõttu hakkab töölaud ühes kolviga liikuma paremale, kuna kolvist paremal pool olev õli voolab vabalt reservuaari. Niisiis, pumbates silindrisse õli kord paremalt, kord vasakult poolt, pannakse töölaud liikuma sirgjooneliselt edasi-tagasi.

Töölaua liikumisel teostub pumbatava õli liikumissuuna ümberlülitamine automaatselt käigutõkestajate 4 abil, mis on kinnitatud töölaua külge. Need tõkestajad, põrgates vastu hooba 5, pööravad viimast ja teostavad seega ümberlülitamist.

Üheaegselt hoova 5 pöördumisega pöördub hoob 6, mis lülitab ümber õli liikumissuunda lihvimisketta ettenihke siibrikarbis. Kui õli tungib rõhu all torusse 7 (nagu näidatud joonisel), pöördub pendel vasakule. Samaaegselt pöördub vasakule hoob 9, mis on pendliga liigendiliselt ühendatud varda 8 kaudu. Sel ajal põrklink 10 libiseb tagasi mööda põrkratta 11 hambaid.



Joon. 45. Ümarlihvimispingi hüdraulilise ajami skeem.

Kui õli juhitakse torusse 12, pöörduvad pendel ja hoob 9 paremale. Seejuures põrklink satub hambalünka ja pöörab põrkratast. Ühes sellega pöörduvad võll 13, hammasrattad 14 ja lihvimisketta ettenihkekruvi. Kruvi keerdub mutrisse 15 ja nihutab edasi lihvimispukki, mille külge mutter 15 on liikumatult kinnitatud.

Töölaua liikumise kiirust muudetakse kiiruse-regulaatori käepideme pööramise teel. Sellega muudetakse avause suurust, mille kaudu õli tungib silindrisse. Kui avaus muutub väiksemaks, siis valgub sissepumbatava õli ülejääk kasvava rõhumise mõjul kaitseventiili kaudu tagasi õlireservuaari.

Töölaua käivitamiseks või peatamiseks pööratakse samuti käepidet, millega suletakse või avatakse õli juurdevoolu ava.

Et ära hoida õli rõhumisest tulenevaid liigseid pingeid, kasutatakse kaitseventiili, mis laseb õli alla reservuaari, kui rõhumine kasvab liiga suureks. Õli rõhumist süsteemis kontrollitakse manomeetriga.

Kontrollküsimusi 6. osa juurde.

1. Mis otstarbeks kasutatakse kõige sagedamini hüdraulilisi ajameid?
2. Seletage skeemi järgi (joon. 45), millisel viisil õli juhitakse pumbast silindrisse ja kuidas teostub töölaua edasi-tagasi liikumine.
3. Kuidas muudetakse töölaua liikumissuunda?
4. Kuidas reguleeritakse töölaua liikumise kiirust?
5. Kuidas kaitstakse hüdraulilist mehhanismi ülekoormuse eest?

7. TÖÖPINKIDE ELEKTRISEADMESTIK.

Tehnika arenedes elektrifitseeritakse metallitöötlemise töökodade seadmestikku üha enam. Möödunud sajandi lõpul võis vaid harva kohata individuaalsete elektrimootoritega varustatud tööpinke; praegusel ajal seevastu on haruldaseks transmissioon-ajamiga tööpingid. Laialdast rakendamist leiab ka käivitamist ja reguleerimist toimetav elektriaparatuur. Tööpingi käivitamine, peatamine, tagasikäigu ja ettenihete sisselülitamine — kõike seda teostatakse sageli ainsa vajutusega vastavale nupule.

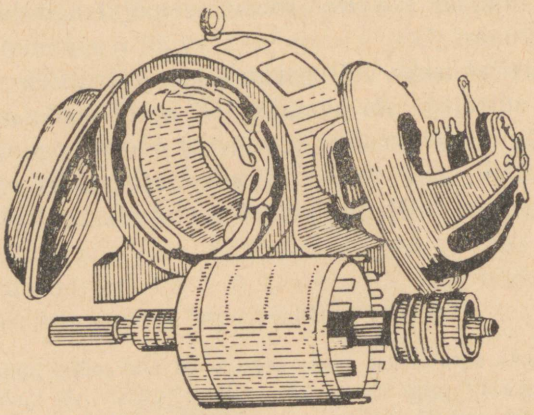
Ex bibl. univ. Ta

Seepärast remondilukksepp peab tingimata omama põhiteadmisi elektriseadmestiku alalt ja tundma elektriseadmete käsitsemise reegleid.

§ 19. Elektrimootorid.

Iga elektrimootori põhiosadeks on staator ja rootor (joon. 46).

Staator kujutab enesest õõnsat malmsilindrit, mille sisse kinnitatakse liikumatult eriline mähis. Mähis on valmistatud isoleeritud elektrijuhtmest. Mähise otsad tuuakse välja staatori seintes olevate aukude kaudu ja nad ühendatakse elektrivõrguga.



Joon. 46. Elektrimootor lahtivõetult.

Rootor on valmistatud metallist; ta on trumlikujuline ja ta väline läbimõõt on pisut väiksem kui staatori mähise sisemine läbimõõt. Rootoril on hulk metallvardaid, mis on asetatud silindri moodustaja suunas ning on kummaski otsas rõngaga kokku ühendatud. Metallvardad asetsevad tihedalt üksteise vastu surutud raudplekist ketaste uurdeis. Need raudplekist kettad täidavad tihedalt silindri sisemuse mõlema ühendusrõnga vahel. Ketaste keskel on avaused, milledesse pressitakse rootori võll. Rootori vardad on voolujuhtmeteks ja ühendusrõngaste kaudu on kõik vardad omavahel «lühistatud». Sellist rootorit nimetatakse lühisrootoriks.

Rootor asetatakse staatori sisse. Võlli otstele käivad laagritega kaaned, mis kinnitatakse poltide abil staatori kere külge. Nüüd on elektrimootor kokku pandud. Elektrivoolu läbiminekul tekib staatori mähises magnetiväli, mille mõjul rootor hakkab pöörlema.

Lühisrootoriga elektrimootori käivitamisel tekivad staatori mähises ja rootoris tugevad voolutõuked, mis avaldavad kahjulikku mõju elektrimootorile ja elektrivõrgule.

See puudus on kõrvaldatud pisut teistsuguse ehitusega elektrimootoreis. Nende rootoril on niinimetatud kolmefaasiline mähis. Iga faasi ots ühendatakse ühega kolmest kontaktrõngast, mis asetsevad rootori võllil. Rootori mähis ühendatakse takistus-reostaadiga rõngaste ja harjade kaudu, mis libisevad kontaktrõngastel. Reostaat hoiab ära kahjulikkude voolutõugete tekkimise elektrimootori käivitamisel. Seesugust rootorit nimetatakse faasiliseks ehk kontaktrõngastega rootoriks.

Pärast elektrimootori käivitamist lülitatakse reostaat välja erilise seadeldise abil: harjad tõstetakse kontaktrõngastelt üles ja rootori mähis lühistatakse. Selle tagajärjel hakkab elektrimootor siis töötama nagu lühisrootoriga mootor.

§ 20. Lühisrootoriga elektrimootorite käivitamine.

Väiksema võimsusega elektrimootoreid (kuni 4 kW) võib sisse lülitada otse vinnaklüliti abil. Võimsamaid elektrimootoreid, millede käivitamisel esinevad kahjulikult mõjuvad tugevad voolutõuked, lülitatakse sisse lisaseadeldiste: kahepoolsete vinnaklülitite, ümberlülitite ja transformaatorite abil.

Elektrimootorit saab võrguga ühendada kas «tähena» või «kolmnurgana». Esimese ühendusviisi puhul alaneb staatori mähisesse juhitava voolu pinge ja tugevus. Seda ongi käivitamise momendil vaja. Käivitusseadeldisena kasutatakse sel juhul kahepoolseid vinnaklüliteid. Lüliti noad ühendatakse alguses «tähtühenduse» kontaktidega; kui aga rootori pöörlemiskiirus on tõusnud normaalse pööretearvuni, ühendatakse noad teiste kontaktidega, mis on elektrivõrguga «kolmnurkühenduses».

Võimsate lühisrootoritega elektrimootorite käivitamisel kasutatakse voolupinge vähendamiseks erilisi autotransformaatoreid.

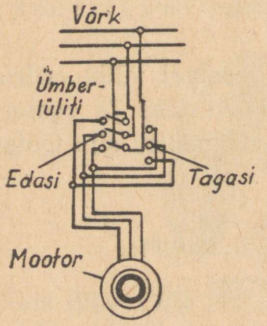
§ 21. Kontaktrõngastega elektrimootorite käivitamine.

Nagu ütlesime eespool, käivitatakse kontaktrõngastega elektrimootorit reostaadi abil. Enne voolu sisselülitamist tuleb lahti lülitada

rootori mähis, lükata reostaadi käepide käivitusasendisse ja ühendada harjad kontaktrõngastega.

Sedamööda, kuidas rootori pööretearv kasvab, vähendatakse järkjärgult reostaadi takistust, pöörates selleks reostaadi käepidet. Kui normaalne pööretearv on käes, lülitatakse reostaat erilise seadeldise abil täiesti välja; harjad tõstetakse üles ja rootori mähis lühistatakse.

§ 22. Elektrimootorite reverseerimine.



Joon. 47. Ümberlüliti ühendamise skeem elektrimootori reverseerimiseks.

Elektrimootori pöörlemissuunda muudetakse kahe mingi voolujuhtme ühenduskohtade ümbervahetamise teel. Kui on tarvis sageli muuta pöörlemissuunda, kasutatakse vastavat kahepoolset lülitit või erilist ümberlülitit (reversiivkäivitajat).

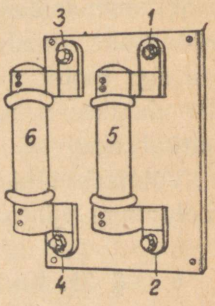
Joonis 47 näitab ümberlüliti ühendamise skeemi elektrimootori reverseerimiseks.

Elektrimootorit ei tohi ümber lülitada enne ta seismajäämist, sest vastasel korral ta võib kõlbmatuks muutuda.

§ 23. Elektrimootori kaitsmine liiga tugeva voolu eest.

Elektrivõrgus võib mitmesugustel põhjustel tekkida väga suure tugevusega vool, mis ohustab elektrimootori mähiseid. Selle ohu vältimiseks kasutatakse kaitsmeid.

Kaitsmetena kasutatakse kaitsekorke, lamell- ja torukaitsmeid. Nad kõik töötavad sulavkaitsme põhimõttel. Näiteks torukaitsmete kasutamisel lõigatakse elektrivõrgu mõlemad juhtmed katki ja nende otsad ühendatakse isoleerainest kilbi taga (joon. 48): üks juhe kontaktidega 1 ja 2, teine juhe kontaktidega 3 ja 4. Sel viisil on kummagi juhtme otsad omavahel ühen-



Joon. 48. Torukaitsmed.

datud sulavate vahetükkidega, mis asetsevad portselantorudes 5 ja 6. Voolutugevuse liigsel kasvamisel need vahetükid sulavad ja vooluahel katkeb.

Vahetükke valmistatakse plii-, vask- või raudtraadist. Nende läbimõõt valitakse täpselt vastavate tabelite järgi, olenevalt voolutugevusest ja traadi materjalist.

Madala pinge puhul (120—380 V) kasutatakse enamasti kaitsekorke, 380 V ületava pinge puhul aga — torukaitsmeid.

Kasutatakse ka automaatlüliteid, mis elektrimootori ülekoormuse puhul lülitavad ta automaatselt võrgust välja.

§ 24. Kaitseabinõud elektrilöögi vastu.

Kui elektrivoolu pinge on 120—220 V ja üle selle, võib voolujuhtmetega kokkupuutumine põhjustada põletushaavu ja isegi surmajuhtumeid. Seepärast kõik voolujuhtmed, lülitite kontaktid ja transformaatorite ning elektrimootorite lülituskilpide kontaktid peavad ligipääsetavais kohtades olema isoleeritud või vastavate kaitsekilpidega kaetud.

Ohtlikuks võivad osutuda ka igasugused metallosad ja seadmestik elektriahela läheduses, sest on võimalik, et vool läbistab ka neid. Seepärast maandatakse metallosad ja seadmestik, s. o. ühendatakse nad juhtmete kaudu maa sisse paigutatud metallplaatidega. Ületinutatud vaskplaadid või tsingitud raudplaadid kaevatakse sügavale maa sisse, nii et nad oleksid alati niiskes mullas. Selleks otstarbeks kõlbavad ka torud, mis taotakse maa sisse ja millede külge kinnitatakse seadmestikuga ühendatud maandamisjuhtmed. Nii läheb vool juhtmete kaudu otse maasse ega ole ohtlik inimesele, kes puudutab seadmestikku.

Kontrollküsimusi 7. osa juurde.

1. Millega erineb lühisrootoriga elektrimootor väliselt kontaktrõngastega elektrimootorist?
2. Miks ei tohi käivitada võimsaid lühisrootoriga mootoreid lihtsa vinnaklüliti abil?
3. Missuguste lisaseadeldiste abil käivitatakse võimsaid lühisrootoriga elektrimootoreid?
4. Kuidas käivitatakse kontaktrõngastega elektrimootoreid?

5. Kuidas teostub elektrimootorite reverseerimine?
6. Mispärast on kardetav puutuda maandamata seadmestikku ja milles seisneb maandamine?

II PEATÜKK.

PÕHITEADMISI REMONDI ORGANISEERIMISE ALALT

Töökodade seadmestik kulub töös vahetpidamata. Tööpingi kui terviku kulumise suurus oleneb ta üksikosade seisukorrast. Järelikult võib tööpinki pidada korrasolevaks, kui ta üksikosade kulumise suurus või juhuslikud vead ei mõjuta töö kvaliteeti.

Aga tööpink võib hakata halvasti töötama või rivist välja langeda ka teisel põhjusel — kui üksikosad nihkuvad välja oma normaalasendist või kui nende normaalne omavaheline ühendus on rikutud. Selle põhjuseks võib olla rida asjaolusid: üksikosade ebakindel või ebaõige ühendus, nende defektid (keerme vigasus, ebatihe sobitus, ebakohane ist), tööpingi ebanormaalsed ekspluatatsioonitingimused (ülekoormus, väär käsitsemine, halb määrimine) ja ka konstruktsioonivead.

Tööpingi defektide õigeaegne kõrvaldamine, olenemata nende iseloomust, on äärmiselt tähtis. Töötada korratu tööpingiga tähendab paremal juhul põhjustada ta enneaegset kulumist, halvemal juhul aga mehhanismide murdumist ja tööpingi rivist väljalangemist pikemaks ajaks.

Seadmestiku «juhuslike» rikete vältimiseks, remondi kiirendamiseks ja ta kvaliteedi tõstmiseks on tarvitusel plaanilise ennetusremondi süsteem, mis näeb ette rea abinõusid mitte ainult seadmestiku remondi, vaid ka ta korrashoiu alal. Nende abinõude hulka kuulub mitu remondiliiki, kontrollimised ja järelevaatused, mida teostatakse tööpingi kindlate tööperioodide möödumisel ja milledel on teatud kindel järjestus.

1. REMONDILIIGID JA NENDE MÄÄRATLUS.

Seadmestikku võib remontimata kasutada niikaua, kui mehhanismide detailid täidavad oma ülesandeid ja kui nende kulumine ei vähenda tööpingi produktiivsust ja täpsust alla kindlaksmääratud

piiri. Detaili teenistuskestus, mille möödumisel detail kuulub vahetamisele või remontimisele, oleneb töötingimustest. See kestus ei ole kõikidel detailidel ühesugune.

Detaile saab liigitada mitmeks grupiks, olenevalt nende kasutuskõlblikkuse kestusest. Esimesse gruppi kuuluvad kõige kiiremalt kuluvad detailid; nende teenistuskestus määrab kindlaks perioodi, mille vältel tööpink peab töötama kahe teineteisele järgneva remondi vahel. Teised mehhanismi detailid, mis kuuluvad remontimisele või vahetamisele, võivad normaalselt töötada kaks, kolm või neli sellist perioodi; järelikult võib tööpingi detaile liigitada nende kulumiskiiruse järgi neljaks grupiks: esimeseks, teiseks, kolmandaks ja neljandaks.

Kasutusele võetud uue tööpingi või kapitaalremondist tuleva vana tööpingi esimene remont toimub kiireltkuluvate esimese grupi detailide asendamisega või remontimisega, teine remont toimub esimese ja teise grupi detailide asendamisega või remontimisega, kolmas remont — esimese ja kolmanda grupi detailide asendamisega või remontimisega ja neljas remont — esimese, teise ja neljanda grupi detailide kulumisel.

Esimese remondi puhul, mida nimetatakse esimeseks jooksvaks remondiks, seatakse korda või vahetatakse esimese grupi detailid ja peale selle reguleeritakse mehhanismide koostööd ja kontrollitakse määrdesüsteemi korrasolekut.

Teist remonti nimetatakse keskmiseks remondiks; ta toimub ühe perioodi möödumisel pärast esimest remonti. Keskmise remondi puhul võetakse lahti kõik tööpingi sõlmed, pestakse detailid, remonditakse või vahetatakse kulunud osad, puhastatakse ja vajaduse korral kaabitsetakse pukside, kiilude, juhtpindade ja teiste detailide hõõrduvad pinnad. Kokkupanekul kontrollitakse tööpingi detailide ja osade asetuse ning liikumise õigsust, parandades lubamatuid kõrvalekaldumisi. Lõpuks värvitakse tööpink üle.

Kolmandat remonti nimetatakse ka teiseks jooksvaks remondiks. Sel puhul kontrollitakse kõiki tööpingi mehhanisme ja remonditakse või vahetatakse kulunud detailid.

Järgmist, neljandat remonti nimetatakse kapitaalremondiks. Ta toimub ühe perioodi möödumisel eelnenud remondist —

nelja perioodi möödumisel uue või kapitaalremondist tulnud tööpingi kasutamisele võtmisest.

Kapitaalremondi puhul võetakse tööpink täiesti lahti, pestakse detailid, lihvitakse või kaabitsetakse kõik sängi, kelkude ja teiste detailide juhtpinnad nende vastastikuse asetuse täpsete normide kohaselt. Kulunud või katkised detailid remonditakse või vahetatakse. Lõpuks tööpink pahteldatakse ja värvitakse.

Kahe kapitaalremondi vahelist perioodi nimetatakse remonditsükliks.

Keerulisemad tööpingid vajavad järelevaatusi ja kontrollimist ka järjekorraliste remontide vahel.

Järelevaatuse eesmärgiks on tööpingi rikete ja korratuste ärahoidmine. Kontrollitakse detailide seisukorda ja nende koostööd mehhanismis. Selleks avatakse mehhanismid ja võetakse nad osaliselt lahti. Järelevaatuse ajal tehakse väiksemaid remonttöid; mehhanismid pestakse, reguleeritakse ja määritakse. Olenevalt järelevaatusel kindlakstehtud mehhanismide seisukorrast täpsustatakse järjekorraliste remontide tähtajad ja koostatakse asendamisele tulevate üksikosade loetelu. Vajaduse korral valmistatakse järelevaatusel detailide skitsid.

Täpsuse kontrolli teostatakse juhul, kui tööpingid muutuvad ebatäpseks kulumise, ühenduste lõdvenemise või deformeerumiste tõttu, mille all kannatab väljalastava toodangu kvaliteet.

Plaanilise ennetusremondi süsteemis ettenähtud remondiliigid, järelevaatused ja kontrollid toimuvad järgmise skeemi kohaselt: kapitaalremont — järelevaatus — kontroll — järelevaatus — jooksev remont — järelevaatus — kontroll — järelevaatus — keskmine remont — järelevaatus — kontroll — järelevaatus — jooksev remont — järelevaatus — kontroll — järelevaatus — kapitaalremont.

Peale selle näeb plaanilise ennetusremondi süsteem ette pidevat järelevalvet seadmestiku töö ja õige kasutamise üle. Selle juures avastatud defektid seadmestiku töös parandatakse valvelukkseppade poolt mehhanismide reguleerimise ja profülaktilise remondi teel.

2. SEADMESTIKU LIIGITAMINE KULUMISKIIRUSE JÄRGI JA REMONDIVAHELISTE PERIOODIDE MÄÄRAMINE.

Kogu tehase seadmestikku liigitatakse tavaliselt kulumiskiiruse järgi järgmiseks kümneks grupiks:

I — liivapritsid, trumlid valamite puhastamiseks jne.;
II — transportöörid ja elevaatorid mulla jaoks;
III — enamik vormimismasinaid;
IV — lihvimis- ja terituspingid;
V — enamik metalli lõiketöötlemise tööpinke;
VI — pressid ja freespingid;
VII — sisetreimise ja karussellpingid;
VIII — hambalõikepingid;
IX — aeglaselt töötavad pingid;
X — aeglaselt töötavad täpsuspingid (näiteks koordinaatsisetreimise pingid jt.).

Remondivaheliste perioodide pikkus määratakse andmete põhjal, mis saadakse seadmestiku töö jälgimisest. Need perioodid võivad mitmesugustel ettevõtetel olla erinevad. Neis tehastes, kus teostatakse korrapäraselt kõrgekvaliteetset remonti ja kus seadmestikku ekspluateeritakse õieti, võib tunduvalt pikendada ajavahemikke remontide vahel.

I grupi tööpinkidel on järjekorraliste remontide vahelised perioodid keskmiselt 600 töötundi, kapitaalremontide vahelised perioodid aga neli korda pikemad, s. o. 2400 tundi. Mõne teise tööpinkide grupi jaoks saame vastavaid näitajaid, korrutades I grupi perioodi selle grupi numbriga, mille remondivahelist intervalli tahame leida. Näiteks III grupi tööpinkide järjekorraliste remontide vaheline periood võrdub I grupi järjekorraliste remontide perioodiga (600 tundi) korrutatult 3-ga (III grupi numbriga); see annab 1800 töötundi. Analoogiliselt moodustab III grupi tööpinkide kapitaalremontide vaheline periood 2400 tundi (I grupi periood) korrutatult 3-ga, mis annab 7200 tundi.

3. REMONTTÖÖDE NORMIMINE.

Kogu tehase seadmestikku võib liigitada mitmeks grupiks, olenevalt remondi keerulisusest. Kui kindlaks määrata remondi keerulisuse grupid vastavalt remonttööde mahule, siis remonttööde ajanormid

väljenduvad mitme arvuga, mis muutuvad proportsionaalselt remondi keerulisuse grupi numbrile.

Esimesse gruppi kuuluvad remondi iseloomult lihtsaimad tööpingid, nende hulgas käsitsi-ettenihkega ja astmelise rihmarattaga sammas-puurpingid. Nende tööpinkide remondi ajanormid (mis on kindlaks määratud kogemuste alusel) võetakse arvutuse ühikuks. Teiste tööpinkide ajanorme, mis kuuluvad mingi teise keerulisuse gruppi, saab siit välja arvutada ühikunormide korrutamise teel antud tööpingi grupinumbriga.

Ühikuiks on võetud järgmised ajanormid:

	Lukksepa töötunnid	Pingi töötunnid
Kapitaalremont	35	20
Keskmine remont	20	12
Jooksev remont	5	3
Järelevaatus	1	0,5

Selleks, et kindlaks määrata näiteks ДИП-200 tööpingi remondi ajanormid, mis kuuluvad (leppeliselt) remondi keerulisuselt kümnendasse gruppi, tuleb eespool nimetatud ühikunormid korrutada 10-ga. Niisiis on selle tööpingi kapitaalremondi ajanorm 35×10=350 lukksepa töötundi ja 20×10=200 pingi töötundi.

4. REMONDI PLAANIMINE.

Kui töökoja või tehase seadmestik on juba liigitatud kulumiskiiruse gruppide järgi, kui remontide ja järelevaatuste vahelised perioodid on kindlaks määratud, seadmestiku liigitus remondi keerulisuse järgi läbi viidud ja ka remondi ajanormid kindlaks määratud, siis on üsna lihtne koostada remonttööde aasta- või kuuplaanid. Need plaanid koostab tehase peamehaaniku osakond, võttes aluseks töökoja mehaanikute poolt koostatud esialgsed plaanid. Aastaplaanid koostatakse kvartaalide kaupa, orienteeriva jaotusega kuude järgi. Täpsustatud kvartaaliplaanid koostatakse kuude kaupa.

A a s t a p l a a n koostatakse vorm nr. 1 järgi.

Seadmestiku remondi plaan 194..... aastaks Vorm nr. 1.

Jrk. nr.	Tööpingi nimetus	Inventuuri-number	Firma	Mudel	Remondi keerulisuse grupp	Remondivaheline periood kuudes	I kvartaal			II kvartaal			III kvartaal			IV kvartaal		
								II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Freespink	1246	Gorki tehas	682	11	7,2	$1\frac{55}{33}$							keskm. $\frac{220}{132}$				
2	Treipink	458	Hindey	14x8″	8	6		kap. $\frac{280}{168}$						$1\frac{40}{24}$				
3	Jne.																	

Toodud näidised selgitavad näitlikult vormi täitmise korda. Remontidevahelised perioodid on antud kuudes — käesoleval juhul seadmestiku töötades kolmes vahetuses. Murdude lugejad tähendavad lukksepa töötunde, nimetajad — pingi töötunde. Arvud või lühendid murru ees tähendavad remondi liiki.

Aastaplaani koostamisel võetakse arvesse järgmisi tegureid:

1) agregaadi remondi keerulisuse grupp;
2) ajanorm remondiliikide järgi;
3) agregaadi eelmisest remondist vastuvõtmise kuupäev ja
4) remontidevahelised perioodid; reeglina revideeritakse neid perioode kord aastas, kusjuures neid suurendatakse või vähendatakse vastavalt agregaadi töötingimustele ja remondi ning korrashoiu kvaliteedile.

Plaani koostamisel tuleb kinni pidada kindlaksmääratud perioodidest remontide ja järelevaatuste vahel. Samuti tuleb kindlustada remonttööde ühesugust mahtu üksikutes kvartaalides ja kuudes. Et remonttööde maht kuude järgi oleks ühtlane, tuleb üksikjuhtudel muuta kindlaksmääratud remontidevahelisi perioode olenevalt ühe või teise pingi tegelikust seisukorrast.

Seadmestiku remondi kvartaaliplaan koostatakse töökoja mehaaniku poolt ja kooskõlastatakse töökoja juhatajaga. Siis kinni-

tab kvartaaliplaani tehase peamehaaniku osakond. Allpool toome kvartaaliplaani jaoks vormi nr. 2, näidates ühtlasi, kuidas seda täita tuleb.

Vorm nr. 2.
Töökoda 7.

Seadmestiku remondi plaan 194..... a. III kvartaaliks

Jrk. nr.	Tööpingi nimetus	Inventuuri-number	Firma	Mudel	Osakonna või grupi nr.	Remondi liik	Plaani järgi			Tegelikult			Plaanist kõrvalekaldumise põhjused
							juuli	august	sept.	oktoob.	novemb.	detsemb.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Freespink	1246	Gorki tehas	682	4	keskmine	—	220/132	—		keskm. 202/118 6/IX		
2	Treipink	458	Hindey	4x8″		1. jooksev		40/24	—		1 35/20 7/VIII		
3	Jne.												

Selle vormi lahtritesse 11, 12 ja 13 märgitakse plaani täitmine. Lühend või arv enne murdu näitab tegelikult teostatud remondi liiki, kuna kuupäev murru järel tähistab remondi lõpetamise kuupäeva. Murru lugejaks on kulutatud lukksepa-töötundide arv, nimetajaks aga pingi töötundide arv. Lahter 14 näitab plaanilisest ajakulutusest kõrvalekaldumise põhjuseid.

Kvartaaliplaani koostamiseks peavad olema järgmised andmed:

1) aasta remondiplaan;
2) agregaadi viimasest remondist vastuvõtmise akt;
3) agregaadi tegelike töötundide arv pärast remonti;
4) agregaadi viimase järelevaatuse ja täpsuskontrolli tulemused;
5) remonditöölistel tegelikult kasutada olev ajafond inimtundides;
6) seadmestiku remondiks seismajätmise plaan ühes kuu äranäitamisega. Plaan peab olema kinnitatud töökoja juhataja poolt.

K u u p l a a n-g r a a f i k koostatakse töökoja mehaaniku poolt vormi nr. 3 kohaselt. Graafik näeb ette remondi alguse ja lõpu kuupäevad ja vahetusenumbrid. Esimene arv pealpool kriipsu tähendab ajanormi lukksepa-töötundides, teine arv näitab, kui palju vahetusi

läheb tarvis tööpingi remontimiseks. Arvud kriipsu all näitavad, kui palju lukkseppi peavad üheaegselt töötama igas vahetuses. Järgmine kriips näitab, et remont on tegelikult tehtud, kuna arv selle kriipsu järel tähendab kulutatud aega.

Vorm nr. 3.

Seadmestiku remondi plaan-graafik 194..... a. ..... kuuks

Jrk. nr.	Tööpingi nimetus	Inventuuri-number	Remondi liik	Vahetuste arv	Kuupäevad ja vahetused															Plaanist kõrvalekaldumise põhjused
					5			6			7			8			jne.			
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	2	3	4	5	6			7			8			9			10			
1	Frees-pink	1246	Kesk-mine	2																
2	Treipink	458	1	2						40 / 2	2	4 / 1	1	35						
3	Jne.																			

Ülaltoodud graafiku vorm lubab näitlikult plaanide seadmestiku remonti antud kuu jooksul, ratsionaalselt jaotada tööjõudu ja arvestada remondi tegelikku täitmist.

Graafiku täitmisel tuleb silmas pidada järgmist tähtsat nõuet: remont peab olema teostatud lühikese ajaga, kusjuures seadmestiku seisuaja kestus peab olema minimaalne. Seda nõuet on täiel määral arvestatud meie graafikus toodud treipingi remondi puhul. Remonti on alustatud 6. kuupäeval, tööst vabas vahetuses. Remont on lõpetatud töökoja puhkepäeval, 7. kuupäeva kolmandas vahetuses. Remondi kiirendamiseks töötas esimeses kahes vahetuses kaks lukksseppa; siis viidi üks lukksepp teisele tööle üle.

5. LUKKSEPPADE TÖÖ ORGANISEERIMINE.

Töö seadmestiku remondi ja korrashoiu alal võib praktikas olla kahesugune: 1) kapitaalremont ja 2) seadmestiku korrashoiutöö ekspluatatsiooni ajal — keskmiste ja jooksvate remontide teostamine, järelevaatuste ja kontrollimiste läbiviimine.

Kapitaalremonti teostab üldreeglina peamehaaniku osakond oma remondipersonaali abil. Kapitaalremonti teostatakse kas erilises remonditöökojas või tööpinkide asukohas — tehase osakondades.

Teist tööde rühma teostavad töökodade mehaanikud oma remonditöölistega.

Vastavalt sellele tööjaotusele remonttööde ja seadmestiku korrashoiu alal plaanitakse eraldi peamehaaniku osakonna ja eraldi — töökoja mehaanikute tööd.

Kapitaalremondi alal töötavate lukkseppade töö organiseerimise iseloom peamehaaniku osakonna remonditöökojas erineb vaid vähe töö organiseerimisest otsestes tootmisosakondades. Mis puutub töökoja mehaanikutesse-lukkseppadesse, siis nad töötavad teistes tingimustes ja täidavad teisi ülesandeid. Nende kohuseks on:

1) seadmestiku korrasoleku ja riketeta töö kindlustamine;
2) perioodiliste remontide plaani täitmine;
3) remonditava seadmestiku seisuaja lühendamine;
4) remonditud seadmestiku garantii-tähtaegade pikendamine.

Nende nõuete täitmist peabki kindlustama töökoja mehaaniku remondilukkseppade töö organiseerimine.

Praktika näitab, et töökoja mehaaniku lukkseppade parimaks töö organiseerimise viisiks on jaotus brigaadidesse. On soovitav kinnistada brigaadile 75 kuni 100 üksusest koosnev seadmestiku grupp, tehes brigaadile ülesandeks jooksev remont, valveteenindamine, järelevaatused ja kontrollid. Brigaadi tööd peab juhtima kaasatöötav brigadiir — algatusvõimeline, suurte kogemuste ning kõrge kvalifikatsiooniga lukksepp.

Hea on, kui ühele brigaadile kinnistatakse alatiseks üks kindel seadmestiku grupp ja kui brigaadi koosseis on püsiv. See tagab seadmestiku põhjalikku tundmist, hoolsat korrashoidu, kõrget tööviljakust ja hea kvaliteediga remonti.

Brigaadi koosseisus, kellele kinnistatakse 75—100 üksusest koosnev seadmestiku grupp, võib olla 5 kuni 8 inimest. Nende arvu kindlaksmääramisel võetakse arvestuse aluseks plaanilist tööde mahtu inimtöötundides ja ühe inimese tööajafondi.

Brigaadis endas peab valitsema ulatuslik spetsialiseerumine. Ühe seadmestiku grupi kohta (75—100 üksust), mis kinnistatakse brigaadile valveteenindamiseks kahes vahetuses töötamisel, tuleb eraldada kaks

5. kategooria lukkseppa. Kui seadmestiku töös ei ole kiireloomulisi defekte, mis nõuaksid kohest kõrvaldamist, toimetavad valvelukksepad tööpinkide plaanilist järelevaatust ja kontrolli.

Nagu teada, teostab seadmestiku kontrolli ja järelevaatust peamehaaniku osakonna inspektor, kuna lukkseppade ülesandeks on vajalikud tööd tööpinkide lahtivõtmisel ja kokkupanekul. Järelevaatusi ja kontrolle tuleb teostada tööpinkide seisakute ajal, tööst vabades vahetustes ja puhkepäevadel.

Ülejäänud brigaadiliikmed töötavad plaanilistel remonttöödel. Tööde jaotamisel tuleb siingi silmas pidada spetsialiseerumist. Üksikuile brigaadiliikmeile antakse remontida võimalikult ühetüübilisi tööpinke. Kui aga terve brigaad töötab ühe tööpingi remontimisel, siis tuleb brigaadiliikmeid spetsialiseerida üksikute sõlmede remondile ja üksikute operatsioonide teostamisele (näiteks kiiruste kastide remont, laagrite kaabitsemine jne.). Spetsialiseerumine võimaldab mehhanismide põhjalikku tundmist ja remonditehnika kõrge taseme saavutamist. Peale selle toob aga spetsialiseerumine endaga kaasa ratsionaliseerimis-ettepanekuid remondi tehnoloogia lihtsustamise alal, samuti ka uute rakiste kasutuselevõtu, töö mehhaniseerimise ja teenindatavate mehhanismide täiustamise või lihtsustamise alal.

Kuid liigse spetsialiseerumise ja paralleelsete tööde teostamise korral on võimalikud üksikute tööliste ajakaotused tööseisakuiks ja töökvaliteedi eest vastutustunde langus.

Tööde jaotamisel peab brigadiir arvestama üksikute brigaadiliikmete vilumust ja nende erialalisi oskusi. Kui mõne töö teostamiseks tuleb anda kaks töölist või rohkem, siis määratakse neist kõige kvalifitseeritum vastutavaks tööliseks. Iga grupi koosseisus peab olema üks kõrge kvalifikatsiooniga lukksepp; ülejäänud võivad olla keskmise või madalama kvalifikatsiooniga.

Remondil vajalikke abitöid teostavad erilised abitöölised, aga mitte töökoja teiste alade üldised abitöölised. Kui abitöid ei ole, siis peavad abitöölised olema lukkseppadele abiks vähemvastutavate operatsioonide teostamisel. Niisuguse tööorganiseerimise puhul tunnevad abitöölised oma töö vastu huvi ja võivad hiljem omandada remonditööliste kvalifikatsiooni.

Brigadiir peab tööde jaotamisel aegsasti kindlaks määrama nende tööde täitmise järjekorra; ta peab varuma vajalikud materja-

lid, tööriistad ja rakised ning läbi kaalutlema töökoha organiseerimise küsimuse. Alles siis võib ülesanne brigaadile kätte anda ja selgitada selle ülesande täitmise korda.

Remondi kvaliteedi ja tööviljakuse tõstmiseks tuleb töö läbiviimine usaldada algusest lõpuni ühele tööliste koosseisule.

Lukkseppadele töötasu maksmise viis peab samuti lähtuma eespool nimetatud nelja ülesande edukast täitmisest. Remonditöölised peavad olema materiaalselt huvitatud oma töö tagajärgedest. Selle töö kõige tähtsamateks näitajateks on seadmestiku seisuaja lühenemine plaanilise remondi ajal, kui ka rikete tõttu, mis põhjustavad remonttöid väljaspool plaani. Esimene näitaja (seisuaja lühenemine plaanilise remondi ajal) osutab remonditööliste töö organiseeritust ja head korraldust. Tööseisakud seadmestiku rikete tõttu näitavad plaanilise remondi madalat kvaliteeti, remondijärgse töö garantiitähtaegade mittetäitmist ja halba profülaktilist remonti. Remonditöölistele tuleb maksta preemiaid tööpinkide seisuaja lühendamise eest remondi ajal.

Kontrollküsimusi II peatüki juurde.

1. Missugused võivad olla tööpinkide halva töö põhjused?
2. Mispärast rakendatakse mitmesuguseid remondiliike, järelevaatusi ja tööpinkide pidevat teenindamist valvelukkseppade poolt?
3. Üksikute remondiliikide ülesanded ja remondiliikide järjekord?
4. Kuidas määratakse kindlaks tööpinkide remontidevahelisi perioode?
5. Kuidas määratakse kindlaks tööpinkide remondiks vajalikkude lukksepatöötundide ja pingi-töötundide arvu?
6. Kuidas koostatakse tööpinkide remondi kvartaali- ja kuuplaane?
7. Kirjeldage brigaadi ülesandeid tööpinkide remontimisel ja teenindamisel.

III PEATÜKK.

OHUTUSTEHNIKA

Remondilukksepal tuleb remontida mitmesuguseid tööpinke kõige erinevamais tingimustes: kas oma töökohal remondibaasis või tootmisosakondades, otse mehhanismide juures. Mõnikord nõuavad töötingimused rikete kiiret parandamist, mistõttu remonditööline on sunnitud töötama liikuvate mehhanismide läheduses, kitsastes läbi-

käikudes masinate ja tööpinkide vahel, tellinguil või teistes ebamugavais tingimustes.

Remonditööline peab tundma mitmesuguste tööalade ohutustehnika nõudeid, sest tal tuleb kontrollimise otstarbel käivitada, käitseda ja peatada tööpinke ja masinaid treiali, freesija, lihvija, kraanajuhi, masinisti või sepa töökohtadel.

Remondilukksepp peab ennekõike olema ettevaatlik ja ettenägelik. Enne töö alustamist tuleb tal igas olukorras kõigepealt organiseerida oma töökoht, muutes seda võimalust mööda ohutuks, s. o. asetada kaitsekatted naabruses töötavate mehhanismide liikuvate osade ette ja üksikjuhtumeil isegi peatada neid remondi ajaks. Kõiki töövõtteid ohtlikes kohtades ja kõiki operatsioone mehhanismide käsitsemisel ja remontimisel tuleb teostada rahulikult ning kaalutletult.

Ettevõtte territooriumil võib ette tulla õnnetusjuhtumeid, sest seal liiguvad transportmasinad, rongid ja vagonetid, teostatakse peale- ja mahalaadimise töid jms.

Tehase territooriumil tuleb silmas pidada tarvilikku ettevaatust. Tuleb vältida tarbetut käimist mööda tehast, kui see ei ole seotud mõne ülesande täitmisega. Raudteeliinidest üleminekul tuleb hoiduda rongide ja vagonettide eest. Samuti tuleb hoiduda õhuliinide ja kraanade abil ümberpaigutatavate raskuste eest. Tuleb tähelepanelikult jälgida tehase siseliiklust läbisõidukohtadel. Kui ei olda küllalt ettevaatlik, võidakse kukkuda lahtistesse kaevudesse või kraavidesse.

Ettevõtte osakondades peetagu silmas järgmisi nõudeid:

1. Osakonda saabumisel tuleb üles otsida vastutav isik, kellesse puutub ülesantud remonttöö täitmine, ja teatada talle oma tuleku otstarbest.

2. Tööle ei tohi asuda, kui pole eelnevalt saadud üksikasjalist seletust parandatava mehhanismi rikke iseloomu kohta.

3. Enne töö alustamist tuleb organiseerida töökoht ja tutvuda kohapealsete tingimustega tööohutuse seisukohalt. Kui see osutub vajalikuks, tuleb töökoht ja mehhanismide liikuvad osad vastavate kaitsmetega katta, mõnel juhul aga isegi nad remonttööde ajaks peatada.

4. Tarbetu käimine mööda osakonda on lubamatu. See keeld kehtib eriti niisuguste osakondade kohta, nagu termilise töötlemise osakond, keevitamise töökoda, valukoda, katsekoda, kompressorijaam või jõujaam, kus kehtivad erilised, kõrvalistele isikuile tundmatud ohutustehnilised tingimused.

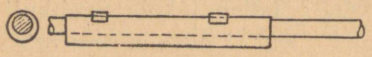
Töötamisel pandagu tähele järgmisi tähtsamaid ohutustehnika nõudeid.

Enne tööleasumist tuleb korrastada riietus: üles käärida käised või need randmete kohalt kinni siduda; kinni nööpida pluus või töökittel. Ei tohi lubada, et riietusel oleks lipendavaid osi. Peakate tuleb pähe panna.

Enne tööpingi liikuvate osade järelevaatuse või remondi alustamist tuleb igal juhul peatada tööpink ja võtta tarvitusele abinõud tema juhusliku käivitamise vältimiseks: välja lülitada elektrivool, maha võtta ajamirihm, kinni siduda või kinni kiiluda käivitusmehhanismid.

Tööpingi lahtivõtmisel tuleb lahtivõetud osad asetada eelnevalt valmisseatud kohtadele. Lahtivõetud osi ei tohi laiali laotada läbikäikudesse. Tuleb hoolitseda selle eest, et töölaudadele või kastidele asetatud osad ei saaks sealt maha kukkuda. Kogukad detailid asetatakse põrandale; neid detaile, mis võiksid ümber kukkuda, kindlustatakse tugedega.

Raskeid detaile ei tule tõsta käsitsi. Tööpinkide, nende sõlmede ja üksikosade ümberpaigutamisel tuleb kasutada tõstekraanasid, tungraudu, rullikuid, vintse, talisid ja teisi mehhanisme. Erilist tähelepanu tuleb pöörata ümberpaigutatavate raskuste kindlale kinnisidumisele ja kinnitamisele, et vältida nende mahakukkumist transportimisel. Köied ja ketid peavad olema korras. Et vältida köite katkemist teravail servadel, pannakse sinna köite alla pehmeid vahetükke.



Joon. 49. Kaitse pöörleval võllil.



Joon. 50. Riietuse haaramine pöörleva võlli poolt.

Töötamisel liikuvate mehhanismide läheduses tuleb neid võimalust mööda peatada või kaitsekilpidega ümbritseda. Joonis 49 näitab sellist kaitset pöörleval võllil. Võlli ümber pandud plekk-kest takistab töölise riietuse haaramist võlli poolt (joon. 50). Kui liikuvad mehhanismid ei ole varustatud kait-

sekilpidega, võib esineda õnnetusjuhtumeid, eriti siis, kui tööline juhtub kukkuma.

Põrandast kõrgemal töötamiseks tuleb kasutada korrasolevaid, kontrollitud redeleid. Redelite asetamine läbikäikudesse pole lubatav, kui redeli silmaspidamist ei usaldata eraldi töölise hoolde või kui redelit ei kindlustata libisemise vastu ja möödakäivate tööliste poolt paigaltnihutamise vastu.

Remonditöökoja seinte ja töölaua vahel, samuti ka töölaua ja põranda vahel ei tohi olla pragusid, kuhu võiks sattuda tööriistu või detaile, tolmu ja prügi. Kruustangid peavad olema üles seatud parajale kõrgusele, nii et töölisel ei tarvitseks töötamisel küürutada ega end venitada. Kasutada tohib ainult korrasolevaid kruustange.

Väga tähtis on ka detaili asend kruustangidesse kinnipigistamisel, sest detaili korralik kinnitus oleneb paljudel juhtudel mitte kinnikeeramise jõust, vaid õigest ülesseadmisest.

Raiumisel meisli või ristmeisli abil tuleb kasutada ainult korrasolevaid tööriistu.

Rauapuru ja prügi ei tohi maha puhuda, vaid see tuleb maha pühkida.

Ekraanita terituspingi kasutamisel tuleb tingimata kaitseprillid pähe panna. Teritustugi peab olema kindel ning asetsema kettale võimalikult lähemal. Teritustoe esiserva ja ketta vaheline vahe ei tohi ületada 2—4 mm. Teritatavad esemed hoitakse tugevasti peos ja ligistatakse kettale tõugeteta.

Remondilukksepal tuleb väga sageli töötada puurpingil; seepärast ta peab tundma selle töö ohutuseeskirju.

Puurpingil ei tohi töötada ilma peakatteta. Ei tohi puudutada pöörlevat puuri kätega, eriti siis mitte, kui käes on kindad. Vastasel korral võib saada kätele lõikehaavu. Pöörlev puur võib kaasa vedada kinda ja ühes sellega ka käe. Et vältida käevigastusi laastudega, ei kõrvaldata laaste käega, vaid seda tehakse 5—7 mm jämedusega traadist konksu abil.

Puuritav detail tuleb alati kindlalt kinnitada kruustangidesse või sellekohasesse rakisesse. Mingil juhul ei tohi loota, et õnnestub detaili paigal hoida, surudes seda käte jõul vastu töölauda, sest puuri sööbimise korral libiseb detail tingimata käest. Seejuures ta võib

tekitada raskeid käevigastusi ja eemale põrgates anda töölisele või tema naabrile raske hoobi.

Aukude puurimine detaili kinnitamata on lubatav ainult raskete esemete töötlemisel, kui puuritavad augud on väikese läbimõõduga.

IV PEATÜKK.

ETTEVALMISTAVAD REMONTTÖÖD

1. TÖÖPINKIDE LAHTIVÕTMINE.

§ 25. Üldisi märkusi.

Tööpingi remont on peaaegu alati seotud ta täieliku või osalise lahtivõtmisega. Selleks et remontimise või vahetamise otstarbel välja võtta üks või kaks detaili, tuleb sageli lahti võtta terveid keerulisi sõlmi. Isegi õige ning oskusliku lahtivõtmise korral tuleb sageli kulutada palju rohkem aega lahtivõtmisele, kui defektsete detailide remondile või vahetamisele. Kui aga on vajalik tööpingi täielik remont, siis võetakse kõik detailid ükshaaval lahti.

Enne kui asutakse tundmatu konstruktsiooniga tööpingi lahtivõtmisele, tuleb tutvuda ta ehitusega: läbi vaadata sõlmed, kindlaks teha nende ülesanne ja omavaheline side, selgitada üksikute sõlmede konstruktsioon ja meeles pidada kõige iseloomulikumate detailide asetust ning ühendusviisi. Sõlmede sisemist ehitust uuritakse sedamööda, kui võetakse detailid ükshaaval lahti.

Kui ülevaatus ei võimalda tööpingi konstruktsioonist aru saada, tuleb vaadata tööpingi passi ja tutvuda kirjandusega, mis kirjeldab käsilolevat või mõnd teist samalaadset tööpinki. Vajaduse korral tuleb kasutada konsultatsiooni.

Enne tööpingi või tema üksikute sõlmede lahtivõtmist tuleb kindlaks määrata lahtivõtmise järjekord ja töövõtted, sest ühe sõlme mahavõtmiseks tuleb sageli maha võtta rida teisi sõlmi.

Enne üksikute sõlmede osadeks lahtivõtmist tuleb samuti põhjalikult tutvuda nende sõlmede konstruktsiooniga ja üksikute detailide kinnitusviisiga, et kindlaks määrata lahtivõtmise järjekord ja võtted. Kui seda pole tehtud, ei tohi ühelgi juhul asuda kruvide väljakeera-

misele ega detailide lahtivõtmisele ja lahtipressimisele. Seega väldi-takse detailide valesuunas väljapressimist. Kuid isegi õige väljapres-simissuuna puhul võib jääda väljakeeramata stopporkruve, välja-võtmata tihvte ja muid kinnitusdetaile, mistõttu ei lähe korda sõlme lahti võtta. Suurte jõupingutuste rakendamine võib aga põhjustada keerulisemate detailide rikkeid või isegi nende murdumist.

Tööpingi lahtivõtmisel tuleb detailid korralikult kastidesse ase-tada. Et vältida detailide deformeerumist ja vigastamist, ei kuhjata neid üksteise otsa. Pealegi on korratult kastidesse laotud detaile raske otsida.

Detailide hoidmiseks määratud kastid peavad olema kaantega. See on vajalik detailide kaitsmiseks tolmu ja mustuse eest, eriti pärast detailide pesemist.

On soovitav hoida detaile eraldi-kastides, ühe või mitme sõlme kaupa. Kui ühes kastis hoitakse mitme sõlme detaile, tuleb asi kor-raldada nii, et samas kastis oleksid mittesarnaste sõlmede detailid. Näiteks võib ühes kastis hoida treipingi spindlikasti, supordi ja tagu-mise tsenterpuki osad, kuna treipingi teiste sõlmede detailid mahu-tatakse teistesse kastidesse.

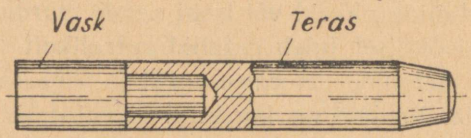
Pisidetailid (tihvtid, seibid, kiilud, normaalmutrid, kruvid, pol-did) pannakse eraldi-kasti. Kogukamad osad (spindlikasti kere, freespingi konsool, töölaud) pannakse põrandale maha või asetatakse madalaile laudadele selleks sobivasse kohta remonditava tööpingi läheduses.

Enne kui asutakse tööpingi keerulisemate ning vastutavamate sõlmede lahtivõtmisele, või ka lahtivõtmise ajal, on soovitav teha vastavaid skeeme ja jooniseid ning märkida detaile. See kergendab järgnevat detailide otsimist ja tööpingi kokkupanekut.

§ 26. Raskesti lahtivõetavate ühendite lahutamine.

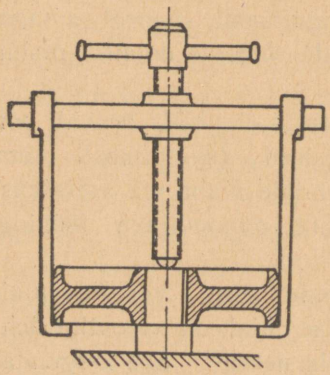
Jäigalt istuvate detailide mahavõtmine. Jäigalt istuvate detailide hulka kuuluvad rihmaseibid, hammasrattad, sidurid ja teised tööpingi osad, mis istuvad liikumatult oma võllide otsas. Nende detailide mahavõtmine on sageli raskendatud, eriti siis, kui neid on harva maha võetud ja kui tööpingid on hooletusse jäetud.

Neil juhtudel, kui ei lähe korda detaili maha võtta tavalisel viisil, s. o. torni (joon. 51) ja vasara abil või kruviklambriga (joon. 52), võetakse abiks teisi töövõtteid ja vahendeid. Kõigepealt tuleb püüda määrida vastavat ühendit petrooleumiga nii, et petrooleum



Joon. 51. Väljatagumise torn.

tungiks detailide vahele. Selleks asetatakse detailid petrooleuminõusse; kui aga detailid on liiga kogukad, siis seotakse ühenduskohtade ümber petrooleumisse kastetud lapid. Kui see on tehtud, piisab vahel mõnest minutist, et detailid tuleksid kergesti lahti; teinekord aga võib selleks kuluda mitu tundi. Petrooleum tungib kergesti kõige kitsamaissegi vahedesse. Ta on ühtlasi heaks määrdeaineks, mis vähendab hõõrdumist lahtivõetavate metallpindade vahel ja lahustab kõrvalaineid.



Joon. 52. Rihmaratta mahavõtmine võllilt kruviklambri abil.

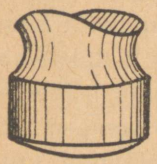
Lahtipressimisel on väga tähtis detailide õige ülesseadmine. Detailide mahavõtmiseks väljatagumise torni abil asetatakse detailid massiivseile metall-alustele või raskeile kruustangidele. Puidust alustel või mittemassiivseil metall-alustel on detailide mahavõtmine tunduvalt raskem. Tuleb püüda saavutada seda, et alustugi kannaks detaili ühtlaselt mitmest kohast; see hõlbustab lahtivõtmist ja hoiab ära detaili murdumist.

Torn peab olema võimalikult lühike ja jäme. Torni püütakse hoida võlliotsa kohal selliselt, et torni tipp oleks kohakuti võlliotsa keskkohaga. Vasar peab olema raske ja vasaralöögid peavad olema järsud, kusjuures vasaralaup (joon. 53) jäetakse igal löögil hetkeks

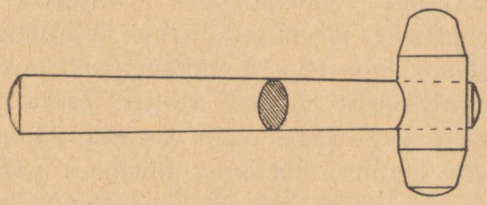
torni löögiosale pidama. Löögijõud peab muidugi vastama detaili tugevusele, et detaili mitte rikkuda. Tähtis on see, et detail nihkuks paigalt: siis on edasine lahtivõtmine juba kergem.

Juhul, kui on sobivam taguda lahtivõetavat detaili otse vasaraga (ilma tornita), kasutatakse pliist vasaraid (joon. 54). Nad on rasked ega mõlgista detaile.

Kui pärast petrooleumiga niisutamist ikkagi ei lähe korda detaili maha võtta, võib anda läbi vahelehe kergeid vasaralööke mahavõe-



Joon. 53.
Vasaralauba kuju.



Joon. 54. Pliivasar.

tava detaili (näiteks hammasratta või rihmaratta) rummu ümber. Seejärel detail suureneb veidi, ühenduskoht lõdveneb ning lahtivõtmine on märksa kergem.

Kui eespool nimetatud töövõtted ei anna tulemusi, soojendatakse võllil istuvat detaili võimalikult kiiresti 80—100 kraadini, nii et võll ei jõuaks soojaks minna. Võlli kaitsmiseks soojenemise vastu võib teda mähkida külmade märgade kaltsude sisse. Detail paisub soojenemise tagajärjel ning teda on siis kergem maha võtta.

Kui aga detaili ei õnnestu maha võtta ka soojendamisega, siis säilitatakse mõlemast ühendatud detailist hinnalisem, kuna vähemhinnaline saetakse katki või treitakse maha.

K r u v i d e j a m u t r i t e l a h t i k e e r a m i n e. Kui kruvid või mutrid ei tule lahti, ei ole soovitav keerata neid liiga suure jõupingutusega. Seda ei maksa teha iseäranis väiksema läbimõõduga keerme puhul, sest seega võib ära murda poldipea või üle keerata mutri keermetist, mille tagajärjel lahtikeeramine muutub veelgi raskemaks.

Enne suurema jõupingutuse rakendamist tuleb püüda kergendada lahtikeeramist petrooleumiga niisutamise abil. Kui see ei aita, tuleb lõdvendada keeret, koputades mõlemalt poolt mutri tahkudele: mutter suureneb ja tuleb kergemini lahti. Poldi väljakeeramisel tuleb sa-

muti püüda lõdvendada keeret. Selleks kangutatakse polti kergelt, koputades igast küljest poldipea pihta. Tuleb katsetada ka poldi sissekeeramisega. Kui see läheb korda, siis on ka lahtikeeramine kergem, sest tähtis on ju, et polt nihkuks paigalt. Võib rakendada ka mutri soojendamist.

Juhul, kui poldipea on ära murtud või kui on vigastatud kruvipeas olev sisselõige kruvikeeraja jooks, tuleb katsuda teha käsisae või ristmeisli abil uus sisselõige.

Kui on vaja välja keerata kruve, millede pead on ära murtud või milledel sisselõiked on vigased, toimitakse järgmiselt. Kruvi keskkohta puuritakse võimalikult suure läbimõõduga 10—15 mm sügavune auk. Sellesse auku taotakse kolmetahuliseks viilitud varras. Varda tahud lõikuvad augu seintesse; nüüd saab kruvi välja keerata, pöörates varrast. Kui seegi ei aita, võib äärmise abinõuna täielikult välja puurida järelejäänud kruvi osa. Seejuures peab puuritud augu läbimõõt olema selline, et ta võimaldaks uue keerme lõikamist järgmise suurema keermepuuriga (näiteks keeret M 10×1,5 puuritakse välja puuriga, mis võimaldab järgnevalt keermestada keeret M 12×1,75). Siis lõigatakse uus keermetis ja väljapuuritud kruvi asemele pannakse uus, suurema läbimõõduga kruvi.

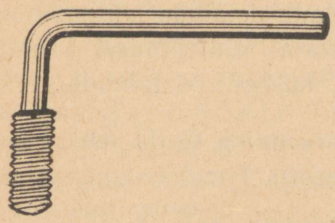
Kui katkine kruvi on karastatud, tuleb ta enne väljapuurimist lõõmutada. Juhul, kui kruvi asetseb mehhanismi keskel, mille lahtivõtmist ta ise takistab, on lõõmutamine sageli raskendatud. Lõõmutamiseks tuleb siis kasutada jootelampi või atsetüleenpõletit, kaitstes ümbritsevaid detaile võimalust mööda kuumenemise eest.

Detailide kuumenemist välditakse selleks, et ära hoida nende kaardumist (mille tagajärjeks võib olla aukude viltukiskumine), pöörlevate detailide viskumist ja karastatud osade noolutumist.

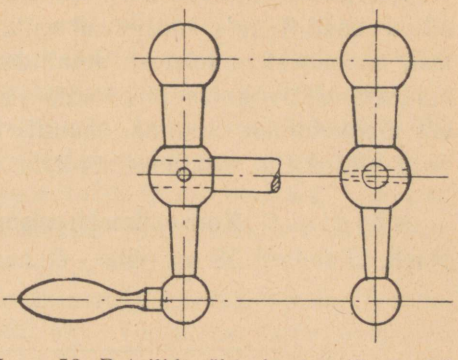
Rikutud sisselõigetega ja murdunud kruvide väljakeeramiseks võib kasutada elekterkeevitust. Kruviotsa peale keevitatakse elektrood, mis painutatakse täisnurkselt (joon. 55). Siis keeratakse kruvi välja, pöörates elektroodi.

T i h v t i d e v ä l j a v õ t m i n e. Tihvtühendiga ühendatud detailide (joon. 56) lahtivõtmiseks taotakse kõigepealt tihvt lukksepatorni abil välja. Lukksepatorni läbimõõt peab olema pisut väiksem tihvti läbimõõdust. Kui aga torni läbimõõt on tunduvalt väiksem

tihvti omast, siis taotakse tihvt laiaks. Vasaralöögid peavad alguses olema jõulised ning järsud, et tihvt nihkuks paigast; edasi taotakse tihvt kergete löökidega välja.



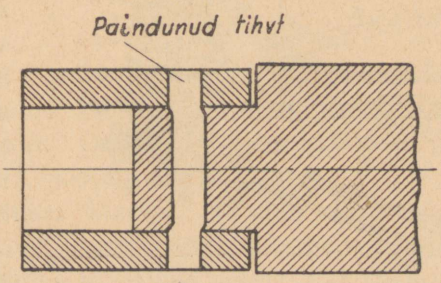
Joon. 55. Katkine kruvi ja sellele väljakeeramise otstarbel pealekeevitatud elektrood.



Joon. 56. Detailide ühendamine tihvti abil.

Meenutame, et tihvtid võivad olla kas silindri- või koonusekujulised. Enne tihvti väljatagumist tuleb järele vaadata ta mõlema otsa läbimõõtu. Kui läbimõõdud on erineva suurusega, siis tihvt on koonusekujuline ja teda saab välja taguda ainult suurema läbimõõdu suunas.

Ühendatavaisse detailidesse mõjuvate tungide tagajärjel võivad tihvtid kõveraks painduda või omada nihkedeformatsioone (joon. 57). Neil juhtudel tuleb tihvtid enne väljatagumist õgvendada. Selleks nihutatakse kinnitatud detailid vastupidises suunas. Tihvti paindevõi nihkedeformatsiooni tundemärgiks on kinnitatud detaili paigaltnihkumine. Neid deformatsioone esineb kõige sagedamini siis, kui detail istub võllil liikuva istuga.

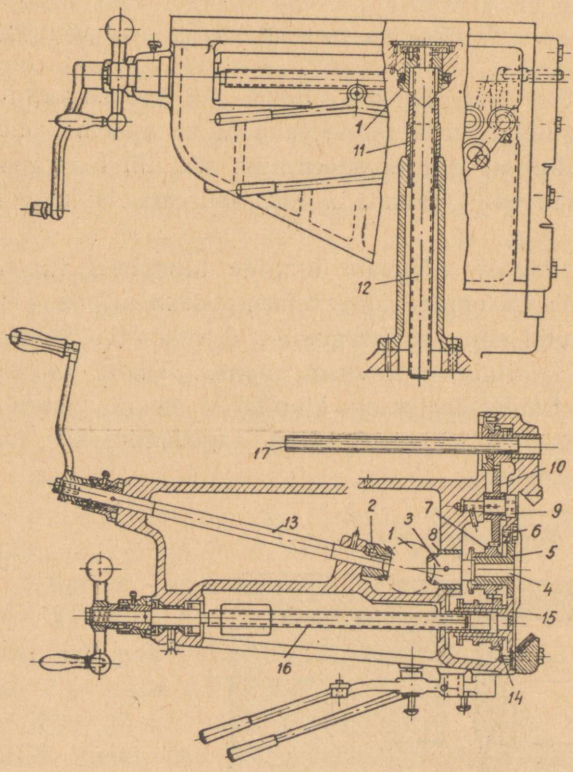


Joon. 57. Rikutud tihvtühend.

§ 27. Iseloomustavaid näidiseid mehhanismide lahtivõtmisest.

Keeruliste sõlmede lahtivõtmisel (näiteks kiiruste kastid või ettenihete kastid), mis koosnevad mitmest võllist, hulgast hammasratastest, hoobadest ja teistest detailidest, osutub vahel raskeks kindlaks määrata lahtivõtmise järjekorda ja üksikute detailide lahtipressimise või mahavõtmise suunda, samuti ka valida lahtivõtmisel kasutatavaid töövõtteid. Vaatame näidiste varal, kuidas siis toimida.

Näidis 1. **Konsoolimehhanismi lahtivõtmine Gorki tehase freespingil.** Jooniselt 58 on näha, et hammasratta 1 mahavõtmiseks tuleb enne maha võtta hammasrattad 2 ja 3, mis asetsevad temast allpool ja takistavad tema eemaldamist.



Joon. 58. Freespingi konsoolimehhanismi lõige.

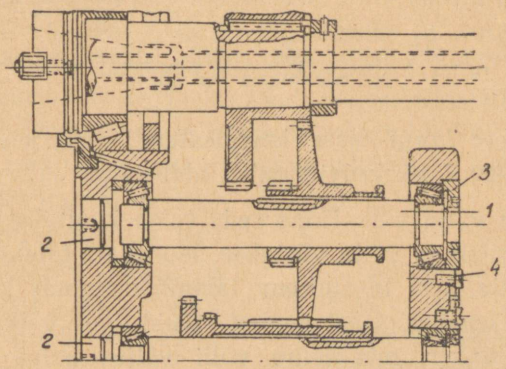
Hammasratast 3 võib välja võtta ainult paremale, sest vasakul takistab seda hammasratas 1.

Et maha võtta hammasratas 3, mille jätkuks on tapp 4, tuleb enne välja võtta ääriku kuga puks 5, milles hammasratta tapp pöörleb. Eelnevalt tuleb välja keerata ääriku kinnituskruvi 6. Kui äärikuga puks on eemaldatud, tule-

vad hammasratas 7 ja tapiga hammasratas kerge vaevaga paremale poole välja, sest tapiga hammasratas pöörleb vabalt puksis 8.

Võllik 9, mille otsas pöörleb hammasratas 10, on sisse pressitud konsooli pesa sisse. Järelikult saab seda võllikut maha võtta ainult väljapressimise teel. Kuna pesa on vasakult umbne, ei ole võimalik võllikut välja taguda torni abil. Seesuguse võlli väljavõtmiseks puuritakse tema väljaulatuvasse otsa auk ja keermestatakse see. Siis keeratakse sellesse auku polt, haaratakse poldi pea kruviklambrisse ja tõmmatakse võll välja. Enne seda tuleb järele vaadata, kas konsoolis pole seadekruvi, mis võlli kinnitab. Kui seadekruvi on olemas, tuleb ta enne võlli väljatõmbamist välja keerata.

Näidis 2. **Võlli mahavõtmine freespingi kiiruste kastil.** Oletame, et on vaja välja võtta võll 1 (joon. 59). Tema ots tuleb nähtavale

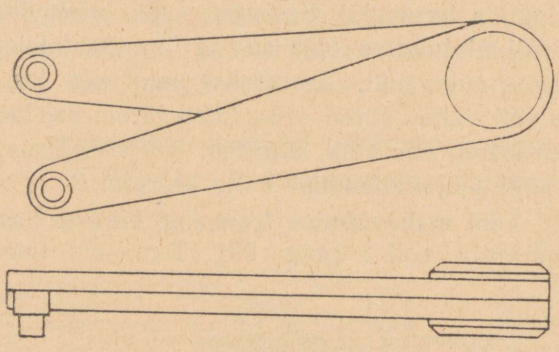


Joon. 59. Osa freespingi kiiruste kasti mehhanismist (Gorki freespingitehase freespink).

alles pärast korgi 2 mahavõtmist, sest kere augud, milledes istuvad võllitapid, on suletud korkidega. Niisiis tuleb võlli väljavõtmiseks enne eemaldada kork. Omakorda tuleb aga eelnevalt kindlaks teha korkide kinnitusviis tööpingi keres.

Kuna parempoolses korgis 3 on kaks väikest auku, võib oletada, et see kork on kere sisse keeratud ja et augukesed on ette nähtud korgi sisse- ja väljakeeramiseks erilise võtme abil (joon. 60). Seda oletust kinnitab ka asjaolu, et korgi ja kere vahelisel piirdejoonel on märgata

keermetise jälgi. Järelikult saab.parempoolset korki välja keerata; kuid selleks tuleb enne välja võtta kruvi 4 (joon. 59), mis takistab korgi lahtikeerdumist tööpingi töötamisel. Vasakpoolsel korgil pole keermetise tundemärke ja võib oletada, et ta on lihtsalt sisse pressitud.



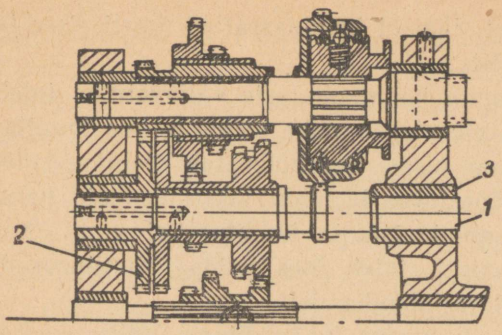
Joon. 60. Seatav võti mutrite lahtikeeramiseks, millede otstes on augud.

Sel juhul tehakse korgi sisse keermestatud auk, keeratakse sinna polt ja tõmmatakse kork kruviklambri abil välja.

Siis võetakse välja võll. Enne seda tuleb kindlaks teha, mis suunas ja millisel viisil ta välja võetakse. Iseendast tuleks võll ju mõlemas suunas välja, sest ta suurem läbimõõt mahub läbi nii parempoolsest kui ka vasakpoolsest august. Kuid ühes võlliga peab välja tulema ka rull-laager, mis istub võlli väljavõtmise suuna poolses otsas. Kuna võllitapi äär toetub vastu laagrit, ei saa võlli vasakule poole välja võtta, sest augu serv takistaks laagri kaasatulekut. Järelikult saab võlli välja võtta ainult paremale; selleks kasutatakse vastava pikkusega ning piisava läbimõõduga torni. Liiga väikese läbimõõduga torn ei kindlusta küllalt tugevat lööki. Väljatagumiseks kasutatav vasar peab olema raske.

Näidis 3. **Võlli väljavõtmine freespingi ettenihete kastist** (joon. 61).

Esimesel pilgul näib, et mehhanismi konstruktsioon ei luba võlli 1 välja võtta ei paremale ega vasakule. Vasakule ei saa seda välja võtta sellepärast, et võllitapi äär toetub vastu hammasratast 2; seda

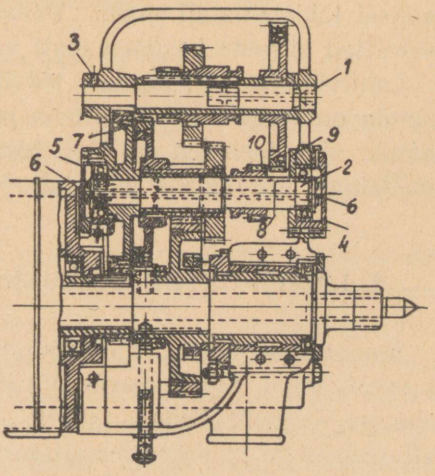


Joon. 61. Ettenihete kasti skemaatiline lõige Gorki freespingitehase freespingil.

hammasratast ei saa aga võlliga üheskoos välja võtta, sest ta toetub omakorda vastu kere seinu. Kui aga katsuksime võlli paremale poole välja pressida, siis takistaks seda võllitapi teine äär, mis toetub vastu puksi 3. Ei või aga olla niisugust juhtu, et võlli välja võtta ei saaks; ilmselt tuleb ühes võlliga välja võtta ka selle puks. Enne seda eemaldatakse seadekruvi, mis kinnitab puksi ettenihete kasti auku. Võlli väljatagumine teostub vasara ja torni abil, kusjuures torn asetatakse võlli vasakpoolse otsa vastu.

Näidis 4. **Võllide 1 ja 2 väljavõtmine ja nende otsas istuvate hammasrataste eemaldamine** (joon. 62). Võll 1 istub liikumatu istuga kasti seinas olevas pesas; ta kinnitatakse seadekruviga 3. Järelikult tuleb võll lahtivõtmisel välja pressida. Antud juhul võib seda teha väljatagumise torni abil, sest mõlemad võlliotsad asetsevad lahtistes pesades. Hammasrattad pöörlevad võlli ümber; järelikult nad istuvad võllil liikuva istuga ja tulevad kergesti ära. Võlli eemaldamiseks tuleb enne välja keerata seadekruvi 3.

Kui teised detailid ei takista võlli väljavõtmist, oleneb väljavõtmise suund võlliotste läbimõõdust. Seepärast võrreldakse mõlema otsa läbimõõte ning võetakse võll välja suurema läbimõõdu suunas. Antud juhul üksi detail ei ole takistamas ja me saamegi võlli välja võtta suurema läbimõõdu suunas, s. o. paremale.



Joon. 62. Treipingi kiiruste kast.

Pärast võlli väljatõmbamist jäävad hammasrattad kasti sisse ja neid saab sealt vabalt välja võtta.

Enne võlli 2 ja sellel istuvate hammasrataste väljavõtmist tuleb ära võtta äärikud 4 ja 5. Siis keeratakse maha seibid 6, mis kinnitavad kuul-laagreid võlli mõlemas otsas. See hõlbustab ülejäänud detailide järelevaatamist. Siis pööratakse ja nihutatakse üksikuid hammasrattaid, et kindlaks teha nende istu ja kinnitusviisi võllil. Kui detailid istuvad võllil liikumatult, tuleb üles otsida kinnitusosad; need kõrvaldatakse enne võlli väljatõmbamist.

Võllil 2 on mõlemad otsad ühesuguse läbimõõduga. Võiks arvata, et seda võlli saab välja võtta mistahes suunas. Kuid vasakule teda välja võtta ei saa, sest tapi äär toetuks vastu hammasratast 7, kuna hammasratas toetub omakorda vastu kasti seina. See tähendab, et võll tuleb välja võtta paremale.

Jooniselt on näha, et ükski detail ei takista seda. Aga kui kiil 8 põrkab vastu äärikut 9, siis võib võlli väljavõtmine ikkagi ebaõnnestuda. Seepärast peab äärikus olema soon, mis võimaldab kiilu läbiminekut. Järelikult tuleb enne võlli väljatõmbamist leida see soon ääriku servas. Väljatõmbamise momendil peab võll olema sellises asendis, et kiil oleks ääriku soonega kohakuti. Hammasratas 10 istub võllil liugistuga (ta võib liikuda piki võlli), kuna teiste hammasrataste ist on suurema lõtkuga. Seepärast tulevad nad võlli väljatõmbamisel takistamatult maha. Pärast võlli väljatõmbamist võib hammasrattad kiiruste kastist vabalt välja võtta.

Lahtivõtmise järjekorda, töövõtteid ja võllide väljatõmbamise suunda on kergem kindlaks teha joonise järgi, kui mehhanismi lahtivõtmise ajal: jooniselt on hästi näha, kumb võllitapp on suurema läbimõõduga, missugused detailid võivad lahtivõtmisel ees olla jne.

2. LAHTIVÕETUD TÖÖPINKIDE DETAILIDE PESEMINE.

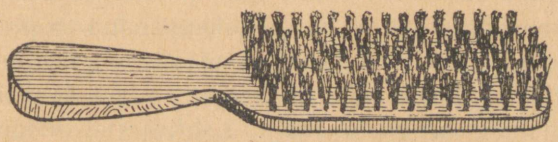
Remondiks lahtivõetud tööpingi detailid on harilikult kaetud mustuskorraga. See koosneb töötanud masinaõlist, mis on segunenud tolmuga, smirglipulbriga, jahutusvedelikkudega, detailide eneste metalliosakestega ja peene metallipuruga. Kogu see segu satub paratamatult hõõrduvate pindade vahele ja hõõrutakse seal veelgi enam

segi, mistõttu ta muutub tihedaks mustaks massiks. On arusaadav, et see mustus soodustab detailide hõõrduvate pindade kulumist; veelgi enam — juurdevalatav puhas määrdeõli seguneb vana mustuskorraga ja kaotab seeläbi oma määrdevõime.

Kui määrimine on ebaküllaldane, muutub mustuskord tihedaks; ta kleepub detailide külge ja suurendab hõõrdumist. Seetõttu detailid kuumenevad, hakkavad sööbima ja tööpink jääb seisma. Detailide kuumenedes mustus kuivab; ta kõrbeb detailide külge. Selle tagajärjel muutuvad detailid värvuselt mustaks ning kattuvad tagitaolise mustuskoorukesega.

Seepärast tuleb remonditava pingi lahtivõtmisel pesta eranditult kõik detailid.

Detailide pesemise organiseerimine ja tehnika. Detailide pesemiseks tarvitatakse peamiselt petrooleumi (roosteplekkidega ja kuivanud või külgekõrbenud mustuskorraga väiksemaid detaile pestakse bensiiniga). Petrooleum valatakse erilisse raudkasti, millesse asetatakse pestavad mehhanismide osad.



Joon. 63. Detailide pesemise hari.

Soovitav on muretseda kaks sellist kasti: üks esimese pesemise jaoks (seejuures tuleb maha peaaegu kogu mustus) ja teine loputamise jaoks. Loputuskastis püsib petrooleum üsna kaua võrdlemisi puhtana.

Kastid valmistatakse raudplekist, mõõteilt umbes 800 × 500 × 400 mm. Kummalegi kastile asetatakse kaks ümberpaigutatavat latt-terasest kandelatti, mis on määratud pestavate detailide hoidmiseks petrooleumi kohal. Tuleohu vähendamiseks ja ka selleks, et petrooleum (või bensiin) säiliks paremini, varustatakse kastid kaantega. Pärast leotamist petrooleumis (või bensiinis) hõõrutakse ja pestakse kuivanud mustuskord maha; selleks kasutatakse metalltraadist, harjastest või muust ainest valmistatud harju (joon. 63). Lõpuks loputatakse

detailid puhta petrooleumi kastis ning hõõrutakse kuivaks lappidega või puuvillaste narmastega.

Selleks, et oleks võimalik pesta süvendeid, pilusid, sügavaid sooni ja auke, kuhu ei pääse harjaga ligi, tuleb muretseda komplekt sobivaid metallvardaid ja plaadikesi. Mähkinud nende ümber lappe, saab korralikult pesta ja kuivaks hõõruda raskelt ligipääsetavaid kohti.

3. TÄHTSAMAID NÕUDEID TÖÖPINKIDE DETAILIDE PRAAKIMISEKS JA REMONDILEHTEDE KOOSTAMISEKS.

Detailide praakimine ja remondilehe koostamine toimub pärast seda, kui tööpingi detailid on täielikult lahti võetud, puhtaks pestud, kuivaks hõõrutud ja siis jälle sõlmede viisi kokku pandud. Seejuures ei ole vaja sõlmi täiesti kokku panna. Kinnis-istuga detailide kokkupanek ei ole vajalik. Pole vaja detaile lõpuni kokku kruvida ega tihvte lõpuni sisse pressida; samuti pole vaja kokku panna teisi ühendeid, millede kokkupanek ja lahtivõtmine on raske ning aegaviitev.

Tööpingi üksikute sõlmede kokkupanek pärast detailide pesemist ja sellele järgnev uus lahtivõtmine remondilehe koostamisel on otstarbekohane sellepärast, et pestud ja kokkupandud tööpingi seisukorra kindlakstegemine edeneb jõudsasti ja et siis on kergem õieti koostada remondilehte. Peale selle on kergem avastada puhtatel detailidel vigu (kulumist, pragusid jne.). Lahtivõetud tööpingi esialgne kokkupanek ja uuesti lahtivõtmine (detailide asendi värskelt meeles olles) peab toimuma kiiresti; seejuures jääb detailide asetus paremini mällu ja tööpingi pärastine lõplik kokkupanek on kergem.

Enne detailide seisukorra kindlakstegemist ja remondilehe täitmist tuleb tutvuda tööpingi konstruktsiooniga, ta otstarbega, üksikute sõlmede töötingimustega ja neile sõlmedele esitatavate nõuetega. Peab olema teadlik ka tööpingi suuremaist vigadest enne remonti, et saaks need vead kõrvaldada.

Andmed tööpingi defektide kohta enne remonti ja ta ülesannete kohta pärast remonti hangitakse sellest osakonnast, kus tööpink töötas. Need andmed kantakse tööpingi remonti-andmise akti.

Peale selle tuleb enne osade seisukorra kindlakstegemist ja remondilehe koostamist teha järgmist:

1) vaadata tööpingi passist, missugused täiendavad osad ja raki-

sed tööpingil on olemas; remont tuleb läbi viia selliselt, et remonditud pingil saaks neid rakiseid ja täiendavaid osi kasutada;

2) vaadata avarii-aktidest ja jooksva remondi lehtedest, missuguseid rikkeid on esinenud ja mis oli nende põhjuseks;

3) kindlaks teha, missuguseid detaile on jooksvate remontide ja avariide puhul kohale asetatud, et neid tööpingi remontimisel vahetada; kindlaks teha, missuguseid detaile on eelmistel remontidel sageli vahetatud, et tõsta nende detailide kvaliteeti ja parandada nende töötingimusi;

4) tööpingi eelmiste remondilehtede järgi kindlaks teha, mis ajal ja missuguseid remonte on varem teostatud, millal on vahetatud üksikuid detaile ja kui suur oli nende kulumine. Arvestades detailide kulumise suurust ja töötamise kestust, tuleb kindlaks teha, kas kasutatud materjal oli sobiv ja kas detailide termiline töötlemine (või muu töötlemisviis) oli õieti läbi viidud. Samuti tuleb kindlaks teha, kas kulumise põhjuseks ei olnud halb määrimine või muud puudused. Remontimisel tuleb kõrvaldada kõik, mis on põhjustanud üksikute detailide kiiret kulumist.

Osade seisukorra kindlakstegemisel ja remondilehe koostamisel tuleb taotleda võimalikult kõrgema kvaliteediga remondi teostamist. Teisiti öeldult, remondist tulev tööpink peab tegema täpset ja puhast tööd; ta ei tohi vajada reguleerimist ega parandamist üksikute detailide halva seisukorra tõttu.

Remonditud või vahetatud detailid peavad töötama võimalikult kaua. Lõpuks ei tohi ükski detail põhjustada teise, eriti keerulisema detaili kiiret kulumist või purunemist (säärane kiire kulumine võib esineda, kui detailide valmistustäpsus ei ole küllaldane, kui nad on üksteisele halvasti sobitatud või ebasobivast materjalist valmistatud). Kulunud hammasratta vahetamisel tuleb vahetada ka temaga hambuv hammasratas.

Kaks üksteise vastu hõõrduvat detaili ei tohi olla valmistatud ühesugusest materjalist ega olla ühesuguse kõvadusega, sest siis nad võivad hakata sööbima.

Tehnoloogiline protsess peab olema korraldatud selliselt, et remont oleks kõrge kvaliteediga, hinnalt odav ja võimalikult kiiresti teostatav.

REMONDILEHT

1944	Juuni	Kapitaalremont	Universaalfreespink	Gorki tehas	Nr. 682	540	Töökoda nr. 9
Remondi aasta	Remondi kuu	Remondi liik	Tööpingi nimetus	Firma	Mudel	Tööpingi nr.	Grupp nr. 7

Jrk. nr.	Detailide nimetus	Detaili nr.	Detailide arv			Detailide defektide kirjeldus	Tööde nimetus remondi läbiviimisel		Materjali mark
			remontida	vahetada	skitsida		Lukksepatööd ja teised tööd (pealekeevitamine, metallitamine, pingitööd jne.)	Terminline töötlemine (kõvadus Rockwelli järgi)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Tööpink	540	1	—	—	Tööpingi üldine kulumine	Tööpink detailselt lahti võtta	—	—
2	Kere	2/540	1	—	—	Juhtpinnad kulunud	Lihvida konsooli juhtpinnad perpendikulaarselt kronsteini juhtpindadega	—	—
3	Konsool	3/540	1	—	—	Sama	Kaabitseda konsooli vertikaalsed juhtpinnad kere juhtpindade järgi. Lihvida horisontaalsed juhtpinnad perpendikulaarselt vertikaalsete juhtpindadega	—	—
4	Konsooli kiil	4/540	—	1	1	Lõtvunud	Sobitada uus kiil	—	I klassi malm
5	Vertikaal-käigukruvi	5/540	1	—	1	Keermetis on kulunud	Üle lõigata kruvi keermetis	—	Ст-50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Vertikaal-käigu-kruvi mutter	6/540	—	1	1	Sama	Sobitada uus mutter	—	Antifriktsioonmalm
7	Vertikaalse käsitsi-ettenihke võll	7/540	—	1	1	Võllitapid on kulunud	Sobitada uus võll konsooli aukude järgi	Karastamine-noolutamine (40—44)	Ст-50
8	Koonushammasratas-võllik	8/540	1	—	1	Sama	Lihvida mõlemad tapid	Tsementeerida-karastada (50—55)	Ст-15
9	Suure läbimõõduga tapi puks	9/540	—	1	—	Kulunud	Sobitada uus puks	—	Antifriktsioonmalm
10	Vertikaal-ettenihke lülitushammasratas	10/540	1	—	1	Auk on kulunud	Auk „puhtaks" lihvida	Tsementeerida-karastada (50—55)	Ст-15
11	Vahehammasratta võllik	11/540	1	—	1	Kael on kulunud	Kael „puhtaks" lihvida	Karastada-noolutada (40—44)	Ст-50
12	Hammasratta puks	12/540	—	1	—	Kulunud	Sobitada uus puks	—	Antifriktsioonmalm
	jne.								

4. TOOPINGI DETAILIDE SEISUKORRA KINDLAKSTEGEMISE TEHNIKA.

On otstarbekohasem, kui tööpingi detailide seisukorra kindlakstegemisest ja remondilehe koostamisest võtab osa kaks töötajat. On soovitav teha kindlaks detailide seisukord ja koostada remondileht samas järjekorras, milles toimub kokkupanek, s. o. sõlmede viisi. Iga sõlme detailide seisukord tehakse kindlaks samuti selles järjekorras, milles neid sõlmes kokku pannakse.

Defektide avastamiseks võetakse kõigepealt vaatluse alla iga detaili välispind. Siis kontrollitakse sama detaili koostööd temaga ühendatud detailidega. Peale selle kontrollitakse kontroll- ja mõõteriistade abil detailide kuju ja mõõteid. Olenevalt detaili kulumise suurusest, tema keerulisusest ja uuendamise või remontimise töostustehnilistest võimalustest otsustatakse, kas antud detail tuleb asendada uuega, remontida või jätta remontimata uue detaili valmistamiseni.

Kõiki detaile, mida on otsustatud vahetada või remontida või millest tuleb teha skitsid varuosade valmistamise otstarbeks, soovitatakse tembeldada numbriga lihtmurru näol. Murru lugejaks on antud detaili number remondilehe järgi, murru nimetajaks — tööpingi number. Tembeldamine toimub eriliste templite abil, mis koosnevad numbrite komplektist. Selline tembeldamisviis võimaldab sorteerida detaile kergesti sõlmede järgi. Kuna remondilehte koostatakse detailide sobitamise ja kokkupaneku järjekorras, kergendab tembeldamine kokkupandavate detailide otsimist lõplikul kokkupanekul. Seepärast keerulise konstruktsiooniga tööpinkide remontimisel, kui on põhjust karta, et lõplikul kokkupanekul tekib raskusi detailide väljaotsimisega, tuleb tembeldada ja remondilehte kanda isegi neid detaile, mis remontimist ei vaja.

Konstruktorid annavad detailidele nimetused templi ja remondilehe järgi. Murru nimetajaks olev tööpinginumber väldib mitmesuguste remondiks lahtivõetud tööpinkide detailide segiajamist.

Kõik detailid, mida tuleb vahetada, remontida või skitsida, hoitakse eraldi-kastis (välja arvatud kogukamad detailid, nagu näiteks töölaud). Asendamisele kuuluvad detailid hoitakse alal, kuni töö-

pink on kokku pandud ja kasutamisele võetud; neid võib tarvis minna uute detailide sobitamiseks ja mitmesuguste arusaamatuste selgitamiseks.

5. REMONDILEHE KOOSTAMINE.

Remondileht koostatakse eriplanketil detailide seisukorra kindlakstegemise ajal. Lehekülgedel 84—85 on toodud põhilistele nõuetele vastava remondilehe kuju ühes tema täitmise näidisega.

Remondilehe tiitelosas on vajalikud andmed tööpingi kohta: tööpingi nimetus, firma, tüüp, inventarinumber ja asukoht — töökoda ja grupp. Tiitelosa kolm esimest lahtrit on remondiaja ja remondiliigi märkimiseks.

Remondilehe sisulise osa teine lahter «Detailide nimetus» on remonditavate üksikosade täielikkude nimetuste sissekandmiseks. Ei või piirduda näiteks sõnaga «kruvi» või «käigukruvi», sest tööpingis ei ole üksainus käigukruvi, vaid neid on seal rohkem. Seevastu nimetus «vertikaal-käigukruvi» annab täielikku kujutlust kruvi asukohast ja otstarbest. Selline detaili nimetus peab esinema igal pool: joonestisel, tehnoloogilisel kaardil, valmis detailide lipikuil jne.

Remondilehe kolm lahtrit ühise nimetuse all «Detailide arv» on vajalikud mitmesugustel kaalutlustel. Tööpingi remondi arvestuse ja operatiivse töö läbiviimisel on kerge nende lahtrite järgi kindlaks määrata detailide arvu, mida on vaja vahetada, remontida või skitsida. Samuti on ka kerge otsida detaile nende edasiandmiseks remonti või skitsimisele ja valida kulunud osade asemele uued.

Järgmist lahtrit «Detailide defektide kirjeldus» tuleb täita võimalikult üksikasjaliselt ja täpselt. Siin fikseeritakse detaili «haiguse» määratlus. Selle lahtri järgi määratakse kindlaks vajalikud remondioperatsioonid ja valitakse metalli mark vahetatava detaili jaoks; need märgitakse remondilehe järgmistesse lahtritesse.

Lahtris «Lukksepatööd ja teised tööd» kirjeldatakse t ö ö p i n g i remondi tehnoloogiat; seepärast ei tule sinna märkida d e t a i l i d e remondi tehnoloogiat. Näiteks, kui käigukruvi keermetis on kulunud, tuleb remontimise puhul kirjutada ainult: «Üle lõigata kruvi keermetis». Seejuures aga ei ole vaja näidata, kuidas ülelõikamine toimub ja missugune on seejuures vastavate operatsioonide järjestus.

Detaili asendamisel, näiteks, kui käigukruvi mutter on kulunud, märgitakse ainult «sobitada uus mutter». Ei nimetata üksikoperatsioone mutri valmistamisel ja sobitamisel.

Lahtris «Termiline töötlemine» näidatakse termilise töötlemise liik (tsementeerimine, karastamine jne.) ja nõutav kõvadus. Kuna termilisel töötlemisel on detailide vastupidavuse seisukohalt suur tähtsus, täidetakse see lahter eriti hoolikalt nii tehnoloogi poolt, kes koostab remondilehte, kui ka tootmistööliste poolt, kelle hooleks on termilise töötlemise tegelik läbiviimine.

Lahtri «Materjali mark» otstarve ei vaja seletust.

6. TÖÖKOHA ORGANISEERIMINE.

Oma iseloomult jagunevad lukksepa-remonttööd kaheks liigiks:

1) tööd, mis on seotud seadmestiku teenindamisega avariide ärahoidmiseks ja häirete kõrvaldamiseks reguleerimise ja väiksemate paranduste teel;

2) seadmestiku remonttööd.

Seadmestiku teenindamisel teostatakse tööd reeglina remonditava tööpingi juures üksikute lukkseppade poolt. Sellest järelduvad remondi-lukksepa töökoha iseärasused: töökoht ei ole seotud kindla territooriumiga, vaid ta tuleb igal üksikjuhul organiseerida vastavalt tööpingi asukohale ja teostatava remondi iseloomule.

Töökoha ettevalmistus algab sellest, et valmistatakse ette kohad tööriistade jaoks ja lahtivõetud mehhanismiosade paigutamiseks. Kui mitmesugused teised esemed takistavad juurdepääsu remonditavaile osadele, tuleb hoolitseda vaba juurdepääsu eest. Samuti tuleb võtta tarvitusele vajalikud abinõud töö ohutuse kindlustamiseks (kaitse liikuvate mehhanismide ja elektrilöökide vastu). Lahtivõetud mehhanismiosade ja tööriistade paigutamiseks kasutatakse ka tööpingis olevat väikest kappi või laegast. Tuleb võimalust mööda eemaldada tööpingi lähedusest maast, kastide ja aluste pealt kõik ülearused esemed.

Alles nüüd võib asuda remonttööde teostamisele. Kui aga häireid tööpingi töös on võimalik kõrvaldada lihtsa reguleerimisega,

siis on ülalnimetatud eeltööd üleliigsed; järelikult tuleb enne töökoha ettevalmistamist selgitada remondi iseloom.

Seadmestiku remontimisel organiseeritakse töökoht remondibaasis. Remondibaas on hädavajalik lahtivõtmise ja kokkupaneku tööde teostamiseks üksikute sõlmede remontimisel, samuti ka tööpingi detailide ning tööriistade remontimiseks, valmistamiseks ja hoidmiseks. Baasis hoitakse varuks teatavat hulka normaalosi (kruve, mutreid, tihvte jne.), sagelivahetatavaid detaile ja remondiks vajalikke tööriistu ning rakiseid.

Baasi varustusse kuulub kruustangidega töölaud. Kruustangide arv töölaual oleneb töötavate lukkseppade arvust. Peale selle peab remondibaasis veel olema keskmise võimsusega puurpink ja terituspink. Töölaudades peab olema kaks või kolm rida väljatõmmatavaid laekaid, milledes iga lukksepp võiks eraldi hoida oma tööriistu. Normaaldetaile ja igasuguseid materjale hoitakse erilistes kastides või lahtritega riiulitel.

Kastides ja riiulitel peab valitsema range kord; see võimaldab tööaja ratsionaalset kasutamist ja väldib aja raiskamist vajalike mehhanismiosade, materjalide ja tööriistade otsimiseks. Tuleb arvestada sedagi, et korralagedus mõjutab halvasti töötaja psüühikat (põhjustab närvilisust ja kiiremat väsimist), mille tagajärjel tööviljakus langeb.

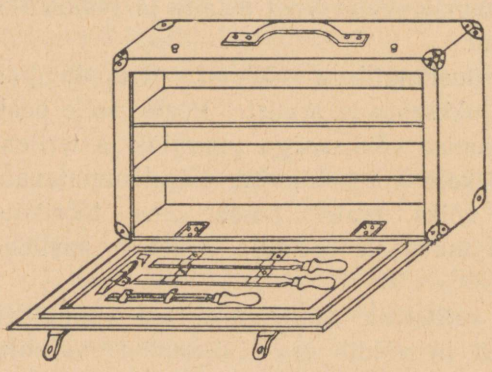
Remondibaasi lukksepa-töölaud peab asetsema hästivalgustatud kohas (tuleb eelistada loomulikku päevavalgust). Töökoht kruustangide juures ei tohi segada vaba juurdepääsu riiulite ja kastide juurde; ta ei tohi ka takistada baasist väljumist või sinna sissepääsemist.

Enamkasutatavaid tööriistu (mutrivõtmeid mitmes suuruses ümmargustele ja kandilistele mutritele, kaabitsaid, mitmekujulisi ja mitmemõõdulisi viile, plii- ja terasvasaraid, torne ja meisleid) hoitakse kõige lähemal, käeulatuses asetsevais laegastes. Ei ole soovitav hoida mitmesuguseid tööriistu ühel ja samal riiulil; kõige parem on hoida neid eraldi-riiulitel või -lahtrites, milledes on antud tööriista kujule vastavad süvendid.

Töö ajal tuleb eriti korralikult paigutada kontroll- ja mõõteriistu ning märkimiseks kasutatavaid tööriistu. Nende paigutamiseks võetagu eraldi puhas riiul, millel on erilahtrid iga tööriista jaoks. See

võimaldab kergesti meeles pidada tööriistade asukohti ning leida neid vajaduse korral automaatselt, raiskamata aega või energiat otsimisele. Peale selle säilivad tööriistad sellisel hoidmisviisil paremini.

Kogukamaid tööriistu (erivõtmeid, nurgikuid, kontrollplaate, kontroll-joonlaudu, rismuseid) hoitagu erilistel kinnistel riiulitel või kastides. Seesuguseid tööriistu tavaliselt ei kinnistata üksikuile lukkseppadele. Nende korrashoiu ja säilimise eest hoolitsevad brigadiirid või töökoja tööriistadelao töötajad.



Joon. 64. Kantav tööriistade kast.

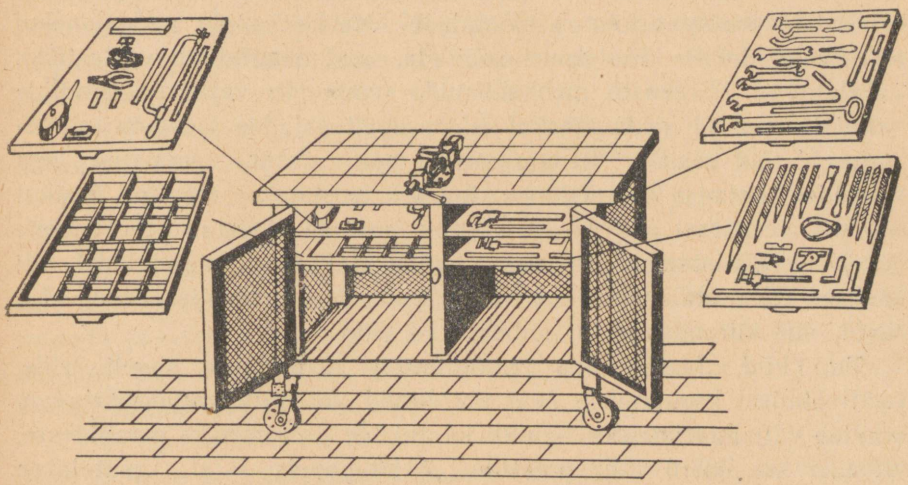
Enne töö alustamist tuleb kindlaks määrata kõik selle töö teostamiseks vajalikud tööriistad. Neid valitakse välja olemasolevate hulgast, kuna puuduolevad hangitakse töökoja laost. Tööriistad asetatakse töökoja lähedale nii, et kõik tööriistad, mida tarvitatakse sagedamini, oleksid lähemal, harvemini vajatavad tööriistad aga kaugemal.

Lukksepp, keda kutsutakse tööpinki korrastama, peab kaasa võtma lahtivõtmiseks ja reguleerimiseks vajalikud tööriistad — esmajoones mutrivõtmed, kruvikeerajad, vasarad ja tornid. Kui antud töö iseloom on täiel määral selgitatud, määratakse kindlaks teiste tööriistade vajadus.

Et oleks hõlpsam kanda tööriistu ja detaile, kasutatakse erilisi kaste, milledes on lahtrid üksikute tööriistade ja osade jaoks (joon. 64).

Töödeks remonditava tööpingi juures on soovitav kasutada erilisi ümberpaigutatavaid ühekohalisi lukksepa-töölaudu. Nad on asetatud väikestele ratastele ja varustatud kruustangidega ning laegastega tööriistade jaoks (joon. 65). Ümberpaigutatavate töölaudade kasutamine kergendab tööd, lubab tuua töökohale suurema valiku detaile ja tööriistu ning säästab käigud remondibaasi kruustangide juurde.

Sõlmede kokkupaneku töödeks on väga käepärased ka erilised madalad töölauad, millede kõrgus on 600—800 mm ja pindala 800×800 mm. Neid valmistatakse kas nurkterasest tugeva laud-



Joon. 65. Umberpaigutatav töölaud.

kattega või üleni puidust. Need töölauad peavad olema stabiilsed ja küllalt tugevad, et neile võiks asetada tööpinkide raskemaid sõlmi.

Tööviljakuse mõttes on eriti tähtis süsteemikindel kord remondiks lahtivõetud tööpingi üksikosade hoidmisel.

Kontrollküsimusi IV peatüki juurde.

1. Milleks niisutatakse ja soojendatakse lahtipressitavaid detaile ja kuidas seda tehakse?
2. Missuguseid võtteid kasutatakse rikutud peadega kruvide väljakeeramiseks?
3. Kuidas kruvitakse välja murdunud karastatud terasest kruve?
4. Missuguseid tihvte kasutatakse detailide ühendamiseks ja mida tuleb tihvtide väljatagumisel silmas pidada?
5. Milles seisab tööpingi ettevalmistamine ta osade seisukorra kindlaksmääramiseks?
6. Mida tuleb detailide seisukorra kindlaksmääramisel arvestada?
7. Kuidas seadmestiku remondilukksepp peab organiseerima oma töökoha?

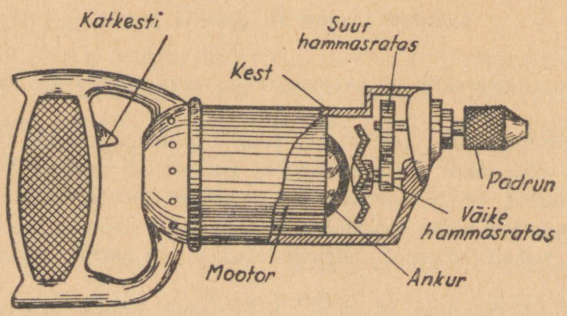
V PEATÜKK.

MEHHANISEERITUD TÖÖRIISTAD

Masinaehitustööstuses on detailide valmistusoperatsioonid mehhaniseeritud: tootmine toimub tööpinkidel. Mehhanismide kokkupanekul pole vaja detaile üksteisele sobitada, sest detailid on vastastikku vahetatavad. Seevastu mehhanismide remondiks vajalike detailide valmistamisel ja kokkupanekul tekib sageli vajadus teostada mitmesuguseid töid käsitsi. Remontimisel pole olemas seerialise ega massilise tootmise operatsioone; iga töö teostatakse reeglina üksikul objektil. Seepärast ongi sageli kasulik teostada üksikuid operatsioone detailide valmistamise ja kokkupaneku alal universaalpinkidel või käsitsi. Remonttöödel on soovitav kasutada mehhaniseeritud tööriistu, mis kiirendavad ja hõlbustavad tööd.

T r i l l i d. Seadmestiku remontimisel kasutatakse sageli trille. Lahtivõtmisel kasutatakse neid murdunud või mitte-väljakeeratavate kruvide väljapuurimiseks, samuti ka aukude puurimiseks detailidesse, mida ei saa teisiti välja pressida. Kokkupaneku ajal kasutatakse trilli sageli ka selleks, et puurida kokkupandud mehhanismiosadesse aukusid seadekruvide või tihvtide kohaleseadmiseks või muuks otstarbeks. Trilli abil saab kiiresti ning kerge vaevaga poleerida detaile või puhastada neid roostest, ebatasasustest või mustusest. Selleks kinnitatakse trilli spindlile metall- või jõhvhari.

On olemas käsitrille, elektritrille ja suruõhutrille. Enamlevinud on elektritrillid.



Joon. 66. Elektritrill.

Elektritrille valmistatakse mitmes suuruses: aukude puurimiseks kuni 8, kuni 15 ja kuni 23 mm läbimõõduga..

Joonis 66 kujutab trilli väiksemate aukude puurimiseks. Trilli keresse on paigutatud elektrimootor. Mootori ankruvõlli otsale on kinnitatud väike hammasratas, mis annab liikumise edasi suure hammasratta kaudu spindlile. Spindli teises otsas on puuride kinnituspadrun. Trilli käepidemes on lülitusnupp trilli käivitamiseks ja peatamiseks.

Trillid töötavad nii kolmefaasilisel vahelduvvoolul kui ka ühefaasilisel vahelduv- või alalisvoolul, pingega 120 või 220 V.

Elektritrilliga töötamisel tuleb silmas pidada järgmisi reegleid:

1. Elektritrillid on arvestatud lühiajalisele, perioodiliselt korduvale koormusele. Pikemaajalisel pideval töötamisel trill võib üle kuumeneda ja reast välja langeda. Trilli kuumenemine üle 50° ei ole lubatav (see on kõrgeim temperatuur, mis ei tekita veel paljale käele põletava kuumuse tunnet).

2. Trilliga võib puurida ainult niisuguseid aukusid, mille läbimõõt ei ületa maksimaalselt lubatavat suurust. Ei tohi ka trilli üle koormata, surudes temale liiga tugevasti.

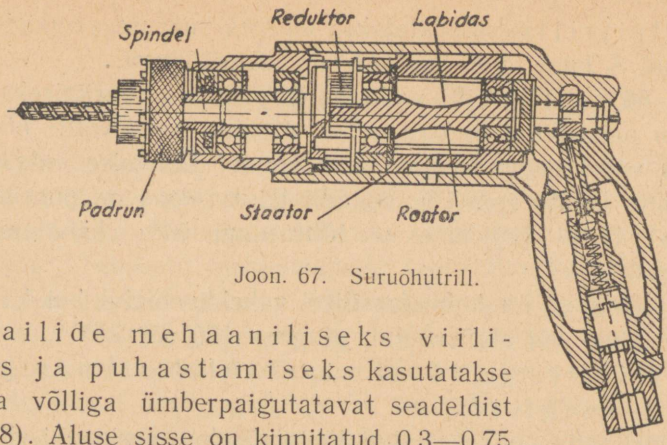
3. Rohkete sädemete tekkimisel ja isolatsiooni kuumenemisel tuleb anda trill kontrollimisele elektromehaanilisse remonttöökotta.

4. Elektrilöökide vältimiseks peab elektritrilliga töötav tööline kandma kummikindaid. Seejuures peab trill tingimata olema maandatud. Igasuguseid trilli parandustöid tohib teostada ainult pärast seda, kui trill on elektrivõrgust lahutatud. Juhtmed, mis ühendavad trilli elektrivõrguga, peavad olema kummivooliku sees; neid peab hoidma vigastuste eest.

5. Töödeldav detail peab olema kindlalt kinnitatud.

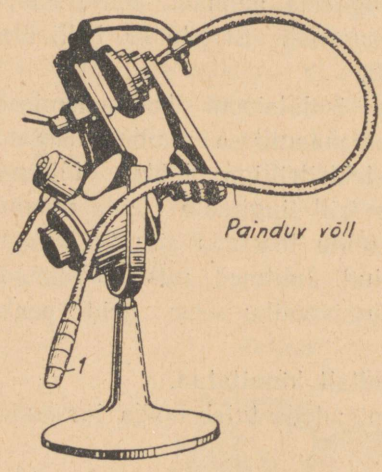
6. Trilli hoitakse kuivas köetud ruumis; teda tuleb hoida järskude temperatuurimuutuste eest.

Suruõhutrille (joon. 67) saab hea eduga kasutada väiksema läbimõõduga aukude puurimiseks. Trilli käepidemes olevasse avausse juhitakse vooliku kaudu suruõhku 5—6 at rõhumise all. Õhk läheb ventiili kaudu staatorisse ja põrkab vastu rootori töölabidaid, pannes rootori pöörlema. Liikumine antakse reduktori kaudu edasi spindlile, millel on padrun puuri kinnitamiseks.



Joon. 67. Suruõhutrill.

Detailide mehaaniliseks viilimiseks ja puhastamiseks kasutatakse painduva võlliga ümberpaigutatavat seadeldist (joon. 68). Aluse sisse on kinnitatud 0,3—0,75 HJ võimsusega elektrimootor. Pöördliikumine kandub mootorilt painduvale võllile kahe neljaastmelise rihmaratta kaudu. Võlli otsas on padrun 1, millesse saab kinnitada mitmesuguseid lõikeriistu (puure, freese, süvipuure, lihvimiskettaid) nii õõnsuste kui ka tasapindade töötlemiseks. Lõikeriist saab seejuures pöörlemise elektrimootorilt, kuna piki-ettenihe teostub käsitsi mistahes suunas.



Joon. 68. Painduva võlliga ümberpaigutatav seadeldis lõiketöötlemiseks ja lihvimiseks.

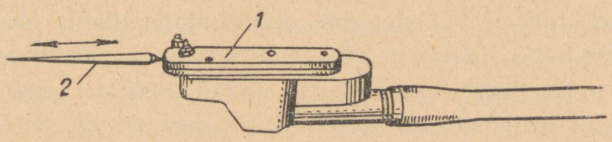
Detailide töötlemiseks lameviilide abil kasutatakse erilist rakist (joon. 69). Ühendades seda rakist painduva võlliga saab muuta võlli pöördliikumist plaadikese 1 sirgjooneliseks edasi-tagasi liikumiseks. Viil 2 kruvitakse plaadikese 1 alla.

Painduva võlli otsa saab kinnitada ka padrunit lihvimiskettaga, mille abil teostatakse detailide puhastamist ja sobitamist (näiteks pärast keevitamist või autogeenset lõikamist jne.).

Painduva võlliga seadeldise abil saab detaile hästi ja kiiresti puhastada. Selleks kinnitatakse painduva võlli otsale metallhari või

smirgelpaberiga kaetud ketas. Tööpinkide kokkupanekul kasutatakse painduva võlliga seadeldist ka puurimiseks, süvitamiseks ja hõõritsemiseks.

Töötamine smirgelkettaga nõuab eriti suurt ettevaatust. Seadeldise käivitamise momendil ei tohi ketas kokku puutuda ühegi ese-



Joon. 69. Viilimisrakis.

mega. Ketta ligistamine töödeldavale detailile toimugu sujuvalt, tõugeteta; seejuures hoitagu padrunit kindlalt peos. Ei tohi kasutada tasakaalustamata ketast, mis «viskab».

Remonditöölised kasutavad vaid õige harva suruõhumeisleid, mehaanilisi kruvikeerajaid ja kaabitsemis- või sovelduspinke; seepärast me ei hakka neid siinkohal kirjeldama.

Kontrollküsimusi V peatüki juurde.

1. Missuguseid tähtsamaid nõudeid tuleb silmas pidada elektritrilliga töötamisel?
2. Millisel viisil saab mehhaniseerida detailide viilimist ja puhastamist?

VI PEATÜKK.

DETAILIDE REMONT

Tööpingi korrasolek oleneb kõigepealt detailide korrasolekust. Kui detailide kvaliteet on hea (s. o. kui nad on valmistatud vajaliku täpsusega, sobivast materjalist, ja kui nad on termiliselt õieti töödeldud), siis oleneb tööpingi korrasolek töötamisel tema õigest reguleerimisest ja määrimisest.

Tööpingi remontimisel tuleb iga defektse detaili suhtes otsustada küsimus: kas antud detail tuleb vahetada või remontida; kui aga tuleb remontida, siis millisel viisil? Sellest oleneb remondi kvaliteet, teostamise aeg ja hind. Seepärast ongi tööpingi detailide seisukorra kindlakstegemine ja remondilehe koostamine remondi läbiviimisel tähtsamaid ning vastutavamaid ülesandeid.

1. JUHTPINDADEGA DETAILIDE REMONT.

Detailid liiguvad enamikul juhtudel teiste detailide (sängi, kelgu või töölaua) juhtpindadel. Selle juures tekkiva hõõrdumise tagajärjel kuluvad nii ühe kui ka teise detaili juhtpinnad.

Kulumist saab kindlaks teha kas lihtsal järelevaatusel või vastavate mõõteriistade ja rakiste abil. Juhtpindade lõplik töötlemine toimub tavaliselt kas lihvimise või kaabitsemisega. Kulunud detailidel pole enam näha viirge, mis iseloomustavad lihvimist, ega täppe, mida tekitab kaabitsemine. Peale selle ilmub tugevasti kulunud tasapindadele soonekesi, kriimustusi ja igasuguseid mõlke.

Kulumise suurust saab kindlaks teha kontroll-joonlaua ja pilukaliibrite abil. Selleks asetatakse kontroll-joonlaud juhtpinnale ning määratakse kulumise suurus pilu järgi, mis jääb juhtpinna ja joonlaua vahele. Pilu mõõdetakse pilukaliibriga. Kui pilukaliibrit pole käepärast, siis võib kasutada õhukest lehtvaske või paberiribasid; nendega täidetakse tasapindade-vaheline pilu, misjärel mõõdetakse nende paksust nihkkaliibriga või mikromeetriga.

Pilu tekkimise põhjuseks on juhtpindade ebaühtlane kulumine pikisuunas. Pealepandud kontroll-joonlaud lasub juhtpinna kühmudel, kuna kulunud kohtades tekivad pilud. Joonlaud ei pea, kui võimalik, olema kontrollitavast tasapinnast lühem.

Ülalkirjeldatud viis kulumise suuruse kindlaksmääramiseks ei kõlba lühemate juhtpindade kontrollimiseks, sest need kuluvad kogu pikkuses peaaegu ühtlaselt. Neil juhtudel otsustame kulumise suuruse üle peamiselt selle järgi, missuguses seisukorras on juhtpindade pealispind.

Juhtpindadega detailid on harilikult suuremõõtelised. Nende valmistamine on peaaegu alati seotud tunduvate raskustega. Seepärast valmistatakse need detailid reeglina sellistena, et neid oleks võimalik korduvalt remontida. Seejuures taastatakse nende esialgsed omadused iga remondi puhul peaaegu täielikult.

§ 28. Juhtpindade remontimise viise.

Sängi, töölaudade, kelkude ja teiste detailide kulunud juhtpindu saab remontida kahel erineval viisil: lihvimispingil lihvimise teel ja käsitsi sobitamise teel (viilimise ja kaabitsemisega). Kui kulumine

on väga suur, tuleb juhtpinnad enne viilimist ja kaabitsemist kergelt üle hööveldada. Esimene viis, s. o. pingil lihvimine, on kahtlemata kergem, odavam ja vähem aegaviitev[1], kuid teda ei ole alati võimalik kasutada, sest ühtedel juhtudel puudub vastav seadmestik, teistel juhtudel aga on see viis raskesti rakendatav või ebakohane.

Kahe koos töötava detaili remontimisel on soovitav lihvida ühe detaili juhtpinnad, kuna teise detaili omad sobitatakse viilimise ja kaabitsemise teel. Seejuures kasutatakse esimese detaili juhtpindu kontrollplaadina; kaabitsemine toimub värvimeetodil. Juhtpinnad lihvitakse sellel detailil, mille käsitsi sobitamine ja eriti sobituse õigsuse kontrollimine on seotud raskustega. Näiteks on otstarbekohane kaabitseda treipingi kelgu alumisi juhtpindu sängi lihvitud juhtpindade järgi. Kelgu ülemisi juhtpindu on kergem lihvida, sest käsitsi sobitamisel on raske silmas pidada nende perpendikulaarsust spindlile ja paralleelsust sängi juhtpindadega. Enne kui asutakse lihvima kelgu ülemisi juhtpindu, tuleb eelnevalt kaabitseda alumised juhtpinnad ning sobitada nad sängi juhtpindadega. Vastasel korral võib kelgu alumiste juhtpindade kaabitsemisega rikkuda valmislihvitud ülemiste juhtpindade perpendikulaarsust spindliga.

Freespingi remontimisel on parem, kui lihvime laua juhtpinnad, aga mitte nendele liibuvad ristkelgu pinnad: laua juhtpinnad on suuremad ja nende käsitsi sobitamine võtaks rohkem aega. Peale selle võib üheaegselt laua juhtpindadega lihvida ka ülemist tasapinda. Pöördkelgul seevastu saab lihvida ainult ülemisi juhtpindu. Alumiste ringikujuliste juhtpindade lihvimine on raskendatud, sest nende tsentris on silindriline eend.

Juhtpindade lihvimine ei ole otstarbekohane ka siis, kui nad on väikesemõõtelised või kui nad pole kuigi palju kulunud.

Juhtub sageli, et valmislihvitud juhtpinnad osutuvad täiesti ebatäpseiks: nad on nõgusad, kumerad või kooldunud. See võib juhtuda siis, kui lihvija ei kinnita lihvitavat detaili kogu ta pikkuses ühesuguse tugevusega lihvimispingi töölauale. Teiseks põhjuseks võib olla detaili ülekuumenemine lihvimisel, mille tagajärjeks on juhtpindade ja kogu detaili kooldumine.

---

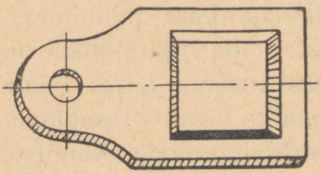
[1] Autor kinnitab isiklike kogemuste ja tähelepanekute põhjal, et lihvitud juhtpinnad on alati kõvemad ning kulumisele vastupidavamad kui kaabitsetud juhtpinnad.

Juhtpindade käsitsi sobitamine koosneb viilimisest ja kaabitsemisest. Neil juhtudel, kus juhtpinnad on suuremõõtelised ja väga kulunud, tuleb nad enne üle hööveldada ja alles siis asuda viilimisele ning kaabitsemisele.

§ 29. Juhtpindade täpsuse kontrollimine.

Detaili juhtpindade asetus peab olema täpselt kooskõlas nii omavahel kui nendega ühendatud detailide juhtpindadega. Seepärast tuleb juhtpindade remontimisel kontrollida nende asetuse õigsust. Remonditavate juhtpindade sobitamise kord ja nende asetuse kontrollimise viisid olenevad tööpingi ja remonditava detaili konstruktsioonist. Juhtpindade täpsuse kontrollimist kirjeldatakse allpool tööpinkide remonti käsitlevais peatükkides.

Käsitsi-sobitamisel, eriti aga kaabitsemisel, võib saavutada mitmesugust täpsust. Kaabitsemise kvaliteeti määratakse värvitäppide ühtlase paiknemise ja nende arvu järgi 1 ruuttollil. Mitmesuguste detailide juhtpindade remontimisel nõutavat kaabitsemistäpsust määratakse kindlaks teatava täppide arvuga: näiteks 12—14 täppi ühele ruuttollile. See tähendab, et ei tohi olla vähem kui 12 täppi, aga et ei ole ka soovitav üle 14 täpi. Suurem täppide arv nõuab pikemaaegset kaabitsemist, see aga suurendab remondikulusid.



Joon. 70. Šabloon täppide arvu määramiseks kaabitsemisel.

Täppide arvu lugemise hõlbustamiseks kasutatakse šablooni (joon. 70), milles on 1 ruuttolli suurune väljalõige. Asetades seda šablooni kaabitsetud tasapinnale mitmes erinevas kohas, võib kiiresti kindlaks määrata täppide arvu.

2. VÕLLIDE REMONT JA VAHETAMINE.

Tööpinkide remontimisel tuleb defektseid võlle kas vahetada või remontida, olenevalt mitmest asjaolust. Seejuures võetakse arvesse defekti iseloomu, võlli konstruktiivseid iseärasusi, temale esitatavaid

täpsuse ja vastupidavuse nõudeid, samuti ka valmistusmaterjali ja neid tingimusi, mis on vajalikud täita uue võlli valmistamisel.

Nuutvõllidel kuluvad reeglina liuglaagrites pöörlevad tapid (või tekib veerelaagrite lõtkumine). Sageli esinevaks veaks on võlliotste sisekeerme või võllitappide väliskeerme ülekeeramine või kulumine. Võib esineda ka nuutide kulumist või muid vigu, võlli läbipaindumist ja teisi defekte.

Kui nuutide freesimiseks pole kasutada erilisi freespinke, on uute täpsete nuutvõllide valmistamine erakordselt keerukas ning kallis operatsioon. Seepärast katsutake neid võlle igal juhul remontida.

Remontimisel tuleb kõigepealt kontrollida, kas võll ei võngu. Kui võnkumine on olemas, tuleb see parandada võlli õgvendamise teel.

Juhul, kui liuglaagrid, milledes võll pöörleb, tulevad vahetamisele, piirdub kulunud tappidega võlli remont tappide lihvimisega. Kui aga on vaja kõrvaldada võlli logisemine laagreis, siis tuleb suurendada võllitappide läbimõõtu. Seda tehakse kroomimise või metallitamise teel; äärmisel juhul (kui konstruktsioon seda lubab) treitakse tapid peenemaks ja pressitakse neile puksid peale. Siis treitakse ja lihvitakse nad nõutava mõõte kohaselt.

Neid viise võllitappide läbimõõdu suurendamiseks võib kasutada ka selleks, et kõrvaldada veerelaagrite ülearust lõtku. Logisevad veerelaagrid ja liuglaagrite nõrk ist on lubamatud. Kui on tegemist liuglaagritega, püütakse neid enamasti remontida või valmistada remonditud võlli mõõdete järgi uued laagrid.

Kui võlliotsa sisekeere on kulunud või rikutud, võib seda ümber keermestada järgmise suurema standardkeerme peale või puurida suurema läbimõõduga auk, pressida sellesse kork ning lõigata viimasesse vajalik keere. Sel juhul tuleb arvestada võlli nõrgenemist seoses augu läbimõõdu suurendamisega.

Väliskeerme kulumise korral treitakse tapp peenemaks ja keermestatakse temale järgmisele väiksemale läbimõõdule vastav keere või pressitakse peenemakstreitud tapile puks ja lõigatakse sellele endisele läbimõõdule vastav keere.

Pikkade võllide (näiteks treipingi käiguvõllide) seisukorra kindlakstegemisel tuleb arvestada uute võllide valmistamise võimalusi. Paljudel juhtudel on otstarbekohane jätta vana võll alles ja parandada selle defektid. Nende võllide iseloomustavamaks defektiks on

kiilusoone lühemate lõikude kulumine. Sel juhul võib kiilusoont lõigata laiemaks kogu võlli pikkuselt, vastavalt kõige kulunuma koha laiusele. Kulunud tapid remonditakse eespool kirjeldatud meetoditega. Pärast defektide kõrvaldamist kinnitatakse võll pinki, pannakse pöörlema ja puhastatakse smirgelriide abil.

Tuleb tähelepanelikult uurida raskeid koormusi taluvate võllide defekte, eriti siis, kui võllid töötavad liuglaagritel suure pööreteарvuga. Neile võllidele esitatakse järgmisi nõudeid:

1. Kuni 1000 mm pikkuse võlli pöörlemisel ei tohi viskamine üheski kohas ületada 0,02—0,06 mm, olenevalt tööpingi täpsusest.

2. Võlli töötapid peavad olema lihvitud ja poleeritud. Kriimustused ega mõlgid ei ole lubatavad.

3. Töötappide välispinna kõvadus peab olema 52—62 Rockwelli järgi (skaala C). Tappide välispind peab olema seda kõvem, mida madalama kvaliteediga on laagrite materjal.

4. Kiirelttöötavate ja täpsete tööpinkide võllide jaoks tuleb tarvitada selliseid metallisorte ja töötlusviise, mis tagavad kõige väiksemaid deformatsioone. Neid võlle on kõige parem tsementeerida ja karastada. Materjaliks võib olla kvaliteetne süsinikteras 15 ja 20; kui aga võllid peavad taluma väga suuri koormusi, siis legeeritud teras 15X, 20X, 12XH2 ja 12HX3.

Võllidele, mis töötavad ülalkirjeldatud tingimustes, kuid veerelaagrites, esitatakse teistsuguseid nõudeid.

Reeglina ei vaja nad termilise töötlusega antavat suurt kõvadust. Laagrite tapid valmistatakse tolerantside piirides, mis on nõutavad antud istu puhul. Viskamisse ja deformatsioonidesse puutuvad tingimused on samad, kui liuglaagrites pöörlevail võllidel.

Kuna need võllid ei tarvitse olla väga kõvad, võetakse nende valmistamiseks kvaliteetset süsinikterast 40, 45 ja 50. Enam koormatud võllide jaoks kasutatakse legeeritud teraseid 30X, 35X, 40X, 45X, ja 40XH.

Nende võllide termiline töötlemine koosneb karastamisest, noolutamisest ja vanandamisest. Kõvadus Rockwelli järgi peab olema 40—52 (skaala C).

Tuleb tähendada, et tööpinkidel on ka selliseid võlle, mida valmistatakse samasuguse täpsusega, kuid ei töödelda termiliselt.

3. SPINDLITE REMONTIMINE JA VAHETAMINE.

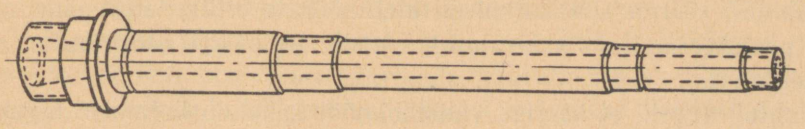
Kõik võllide valmistamise tingimused, mis puutuvad metalli valikusse, termilisse töötlemisse ja mehaanilise töötlemise kvaliteeti, käivad ka spindlite valmistamise kohta. Kuna spindlitele esitatakse veel suuremaid nõudeid kui võllidele, siis tuleb spindlite valmistamisel veel rangemalt kinni pidada võllide kohta kindlaksmääratud tingimustest.

Eriti kõrge kvaliteediga peavad olema kiirelttöötavate pinkide (näiteks lihvimispinkide) spindlid. Ebaküllaldase täpsusega valmistatud ja halvasti poleeritud spindlitapid ajavad laagrid kuumaks ja põhjustavad nende kiiret kulumist. Kui spindlitapid on ellipsis, tuleb ka töödeldav detail elliptiline, lihvitav pind aga tuleb ebaühtlane. Spindlitappide ellips põhjustab laagrite kiiremat kulumist ning suuremat kuumenemist. Spindli või ühe spindlitapi kerge viskamise tagajärjeks on kogu tööpingi vibreerimine, töödeldava pinna ebaühtlus ja laagrite suurem kulumine ning kuumenemine.

Ühenduses sellega tuleb esitada kõrgemaid nõudeid kiireltpöörlevate spindlite mehaanilise töötlemise täpsusele. Kasutatav teras peab olema suurema vastupidavusega kulumisele ja deformatsioonidele. Tuleb kasutada sellist termilise töötlemise viisi, mis kindlustaks suuremat kõvadust, kuid ei annaks suuri sisepingeid, mis võiksid põhjustada deformatsioone.

§ 30. Spindlite defektide kindlaksmääramine.

Spindli (joon. 71) kõige vastutavamaiks kohtadeks on tema tapid, mis pöörlevad laagreis. Seepärast pööratakse spindli defektide selgitamisel tähelepanu esimeses järjekorras tappidele. Pealegi kuluvad



Joon. 71. Treipingi spindel.

tapid kõige kiiremini. Enne spindli ülevaatamist tuleb eelmiste remondilehtede järgi kindlaks teha, kui mitu korda spindlit on juba lihvi-

tud. Kui tappe on lihvitud mitu korda ja kui spindel on tsementeeritud, siis tuleb Rockwelli aparaadi või viili abil kontrollida, kas tsementeeritud kiht pole maha võetud. Kui katse näitab, et tapikohad on pehmed, kuulub spindel vahetamisele.

Tuleb silmas pidada, et kasutamisel on ka tsementeerimata spindleid, mis on ainult karastatud. Aeglasemalt pöörlevate spindlite karastatud pinna kõvadus ei tarvitsegi olla väga suur: ta võib olla umbes 40—45 Rockwelli järgi (skaala C). Ebaküllaldase kõvaduse tõttu tuleb praakida ainult kiirelttöötavate pinkide spindleid.

Spindlitappide välisvaatluse teel kontrollitakse nende pinna puhtust ja kulumise ühetaolisust. Ebaühtlase kulumise tagajärjel muutuvad spindlitapid sageli ellipsikujuliseks; seda tehakse kindlaks mõõtes spindlitapi läbimõõtu mikromeetriga.

Tuleb kontrollida tappide kulumist, milledel istuvad hammasrattad, rihmarattad ja teised liikuva istuga detailid. Kontrollitakse ka nende detailide istu, mis on spindlile liikumatult kinnitatud.

Spindli koonuspesa ülevaatamisel kontrollitakse ta pinna puhtust ja kulumise suurust. Kulumise ebaühtlust võib märgata ka palja silmaga, kuid seda määratakse täpsemalt kaliibri abil. Enne kaliibriga kontrollimist tuleb koonuspind puhastada kaabitsa ja smirgelriide abil, et kõrvaldada väikesed mõlgistused ja kinnihakanud metalliosakesed, mis takistavad kontrollimist.

Kaliibrit kasutatakse järgmisel viisil. Kaliibri pinnale tõmmatakse piki telge kriidi- või pliiatsijooni. Siis asetatakse kaliiber koonuspesasse ja pööratakse teda käega. Seejuures koonuspesa pinnas olevad kühmud nühivad maha kaliibrile kantud jooni. Kui jooned on maha nühitud kahes või kolmes kohas, siis tuleb koonuspesa pind parandada. Kui aga jooned nühitakse maha kogu pinna pikkuses ühtlaselt või väikeste intervallidega, ei ole parandust vaja.

Spindli keerme kontrollimisel tuleb pöörata erilist tähelepanu padruni pealekeeramiseks määratud keermele; see ei tohi olla rikutud ega ülekeeratud.

Juhtub sageli, et keerme välisläbimõõt kahaneb kulumise tagajärjel spindli otsa poole, s. t. keermetis muutub kooniliseks. Selle defekti kindlakstegemiseks mõõdetakse nihkkaliibri abil keerme läbimõõtu keermetise mõlemas otsas. Keermetise koonilisus mõjutab ebasoodsalt töötamist padruni või plaanseibiga, sest padruni keere ei puutu

kogu ulatuses spindli keermega kokku. Sel juhul on padruni kinnitus puudulik ja töötamisel tekkivad pinged panevad teda vibreerima; seejuures lõikeriist hakkab kiskuma töödeldavat pinda.

§ 31. Spindlite remont.

Spindlite valmistamine, eriti suurtele või kiirelttöötavaile pinkidele, on keeruline ja kulukas. Seepärast tuleb alati püüda seesuguseid kulunud spindleid remontida, vältides nende asendamist uutega. See on seda enam võimalik, et spindlite ja nendega ühendatud detailide konstruktsioon lubab spindleid korduvalt remontida, kahjustamata nende kvaliteeti.

Spindli remondi järjekord ja teostamisviis seisab järgmises:

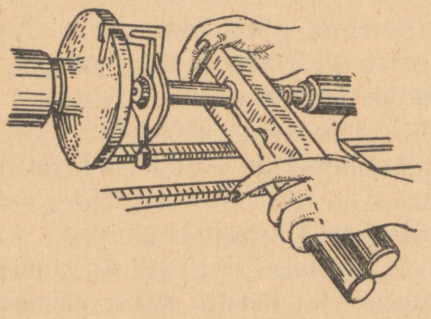
1. Spindli koonuspesa õgvendatakse lihvimise teel. Selleks kinnitatakse spindel lihvimispingi padrunisse ja lünetti. Ülesseadmise õigsust kontrollitakse spindli kulumata kohtade järgi. Võnkumine üle 0,02 mm ei ole lubatav. Koonuspesa lihvimise õigsust kontrollitakse kaliibriga. Kui pole olemas vastavat lihvimispinki, võib koonuspesa lihvimist teostada ka treipingil või piirduda täpse ületreimisega lõiketera abil.

Koonuspesa seintelt ei tohi maha võtta liiga paksu metallikihti, sest süvendi sisse peavad sobima standardmõõtelised tsentrid. Kui kulumine on väga suur ja nõuab paksu laastu mahavõtmist, siis tuleb pesa sedavõrd laiemaks treida, et sinna saaks asetada üleminekupuksi. Puksi ava valmistatakse kaliibri järgi, vastava numbriga tsentri jaoks.

2. Pärast spindli koonuspesa parandamist asetatakse spindli õõnsusse mõlemalt poolt teraskorgid, milledes on tsentrisüvendid, ja vajaduse korral lõigatakse keere üle. Keermetist padrunite jaoks võib üle lõigata ainult erandjuhtudel, kui see on tõepoolest tarvilik. Antud tööpingi plaanseib ja padrun ei sobi pärast keerme ülelõikamist enam spindlile (spindli otsas olev keermetis padruni jaoks tehakse standardne); seepärast tuleb nad vahetada. Ülelõigatud keermetis ei võimalda ka enam kasutada teiste pinkide padruneid. Nimetatud kaalutlustel püütakse harilikult asendada seesuguse defektiga spindel uue spindliga, aga mitte remontida vana spindlit. Kui on tegemist seesuguse keermetise defektiga, siis otsustatakse spindli remontimise või

vahetamise küsimus olenevalt sellest, kui suur ja kui keerulise konstruktsiooniga ta on ja millised on võimalused uue spindli valmistamiseks. Kui spindlil on peale nimetatud defekti veel teisi defekte, siis kuulub ta vahetamisele.

3. Ebaühtlaselt kulunud spindlitappe (milledel on täkkeid või mis on kulunud elliptiliseks või kooniliseks) lihvitakse. Seejuures võetakse maha võimalikult õhem metallikiht, et lõpetada lihvimine niipea, kui ebaühtlus ja kulumise jäljed on kaotatud. Lihvitud tappide pind peab olema võimalikult puhas. Pärast tappide lihvimist ei tohi nende elliptilisus ja koonilisus ületada 0,01—0,02 mm (olenevalt tööpingi täpsusest).



Joon. 72. Klotsid peensobitamiseks ja poleerimiseks.

Ei ole alati võimalik lihvida suurema tööpingi spindlitappe, sest igas tehases ei ole vastavaid lihvimispinke. Niisugusel juhul tuleb tapid treipingil maksimaalse täpsusega hoolikalt üle treida (kui tappide kõvadus seda lubab). Siis poleeritakse neid samal treipingil smirgelpulbri ja -riidega eriliste puitklotside abil (joon. 72).

Kui tapid on väga kõvad ja vaid vähe kulunud, siis sobitatakse neid treipingil käsitsi — klotside ja smirgelpulbri abil. Tappide sobitamine viiliga ei ole ühelgi juhul lubatav, sest see rikuks nende pinna kuju.

Kui spindlile liikumatult kinnitatud detailide ist on lõdvenenud, siis selle puuduse kõrvaldamiseks võib üle kroomida need spindli kohad, kus ist on lõdvenenud.

Istu lõtku on võimalik kõrvaldada ka järgmisel viisil: pealepressitava detaili auk treitakse laiemaks ja pressitakse temasse puks; siis treitakse puksi ava laiemaks, kuni nõutav ist on käes.

Augud kuluvad suuremaks ka neil detailidel, mis pöörlevad spindlil. Neil detailidel on enamasti sissepressitud puksid õige väikese hõõrdumiskoefitsiendiga metallist. Kui puksid on laiemaks kulunud, eriti aga siis, kui on üle lihvitud vastavaid spindlitappe, tuleb vanad puksid asendada uutega. Seejuures sobitatakse aukude läbimõõdud lihvitud spindlitappidele.

Niisiis me näeme, et antud juhul remont seisab nii spindli enda parandamises kui ka temaga ühendatud detailide vahetamises. Seepärast, enne kui otsustame küsimuse spindli remontimisest või vahetamisest, peame kindlaks määrama, missugust tööd tuleb kummalgi juhul sooritada. Uue spindli valmistamine võib osutuda märksa kasulikumaks kui vana remontimine. Tuleb arvestada ka seda, et remonditud spindli omadused on mõnevõrra madalamad.

4. LAAGRITE REMONT JA TEENINDAMINE.

Tööpinkidel on mitmesuguse konstruktsiooniga laagreid, millede teenindamisel ja remondil on rida erinevusi.

Vähemkoormatud detailid pöörlevad sageli otse tööpingi põhidetailidesse puuritud aukudes. Kui seesugune auk kulub kiiresti temas pöörleva detaili hõõrdumise tagajärjel ja kui antud detaili vahetamine on raske, siis treitakse augu läbimõõt suuremaks ja pressitakse temasse vahetatav puks. Kulunud puksi vahetamine on odavam ja lihtsam kui terve detaili vahetamine.

Puksidel on oluline puudus: nad kuluvad kiiresti ja pöörlev detail peab töötama järjest suureneva lõtkuga. Tavalised puksid ei kõlba seetõttu sellistele detailidele, nagu näiteks spindlid, mis võivad töötada ainult teatud minimaalse lõtkuga. Neil juhtudel kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga erilisi pukse, mis lubavad reguleerida lõtku suurust.

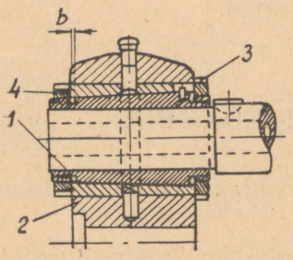
Tehnikas nimetatakse reguleeritava puksi osi l a a g r i k a u s s i d e k s ja pöörleva detaili kandealust ühes laagrikausside kinnitamise seadeldisega — l a a g r i k s. Laagrikaussidega laagrit nimetatakse l i u g l a a g r i k s.

§ 32. Laagrite reguleerimine.

Kulumise tagajärjel tekkivat laagrikausside ja spindli vahelist lõtku kõrvaldatakse laagri reguleerimise teel. Laagril peab olema sellekohane konstruktsioon, mis võimaldaks reguleerimist. Uued laagrid valmistatakse teatava reguleerimisvaruga; see väheneb sedamööda,

kui kuluvad laagrikausid ja spindel. Mitmesuguse konstruktsiooniga laagritel on mitmesugune reguleerimisvaru laagrikausside pingutamiseks (lõtku kaotamiseks).

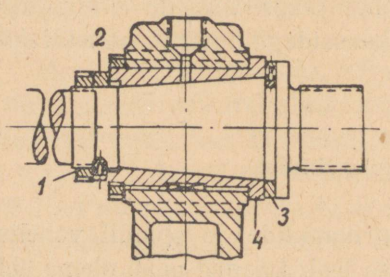
Näidis 1. Koonilise välispinnaga laagrikaussidel (joon. 73) määrab reguleerimisvaru suurust vahekaugus detaili 1 (mis on pressitud keresse 2) otspinna ja laagrikausi keermestatud osa lõpu vahel. Uute laagrite reguleerimisvaru peab olema vähemalt 3—5 mm.



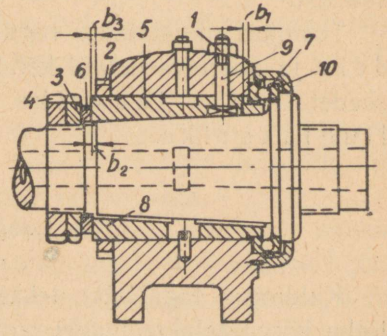
Joon. 73. Laager, millel on väliskoonusega laagrikausid.

Sellise konstruktsiooniga laagrites reguleeritakse spindli lõtku mutritega 3 ja 4, mis on keeratud laagrikausside otstele. Spindli lõtku kaotamiseks keeratakse mutrit 3 veidi lahti ja pingutatakse mutrit 4. Seega nihutatakse laagrikausid kere koonilises avas edasi ja surutakse nad kokku, mistõttu kaob spindli lõtk laagris. Pingutuse kontrollimiseks pööratakse spindlit käsitsi. Kui pärast mutri 4 pingutamist võlli pöörlemine on raskendatud, tuleb keerata mutrit 4 pisut tagasi ja siis keerata mutter 3 lõpuni kinni. Eespool öeldust on selge, et kaugus *b* on laagri reguleerimisvaruks; kui seda varu ei ole, ei saa ka pingutada mutrit 4.

Näidis 2. Koonilise sisepinnaga laagrikaussidel (joon. 74) tuleb lõtku kaotamise otstarbel nihutada spindel telje suunas vasa-



Joon. 74. Laager, millel on sisekoonusega laagrikausid.



Joon. 75. Täiuslikuma konstruktsiooniga sisekoonusega laager.

kule. Antud juhul nihkub ta vasakule, kui pingutame mutrit 1. Seejuures kaob lõtk, sest spindli tapp on koonusekujuline.

Selle konstruktsiooniga laagritel on reguleerimisvaru suuruse määrajaks spindlil leiduva keermetise pikkus, mis keerdub mutrisse 1 selle pingutamisel. Jooniselt on näha, et reguleerimisvaru saab suurendada sellega, et rõngas 2 võetakse paksem. Peale selle on jooniselt näha, et spindli nihutamiseks vasakule (et kaotada tekkinud lõtku) tuleb võtta rõngas 3 õhem või teha laagrikausid 4 lühemaks nende parempoolse otspinna arvel.

Näidis 3. Joonis 75 kujutab täiuslikuma konstruktsiooniga laagrit, mille laagrikaussidel on sisemine koonus. Selliste laagrite reguleerimisvaru määrajaks on vahekaugused b_1 ja b_2. Uutel laagritel ei tohi need vahekaugused olla lühemad kui 3 mm. Et kaotada spindli lõtku laagris, lõdvendatakse mutrid 1 ja 2, pingutades ühtlasi mutrit 3 ja kontrmutrit 4. Selle tagajärjel laagrikausid 5 ja piirderõngas 6 nihkuvad paremale ning lõtk kaob. Kui lõtk on parajaks reguleeritud, keeratakse kontrmutter 4 tihedalt vastu mutrit 3 ja pingutatakse mutrit 1. Seega lõpeb laagri reguleerimine.

Pärast vanade laagrikausside remontimist peavad vahekaugused b_1 ja b_2 olema vähemalt 1,5—2 mm. Kui vahekaugus b_2 on küllaldaselt suur, võib suurendada vahekaugust b_1, võttes maha laagrikausside otspinnalt vastava paksusega kihi.

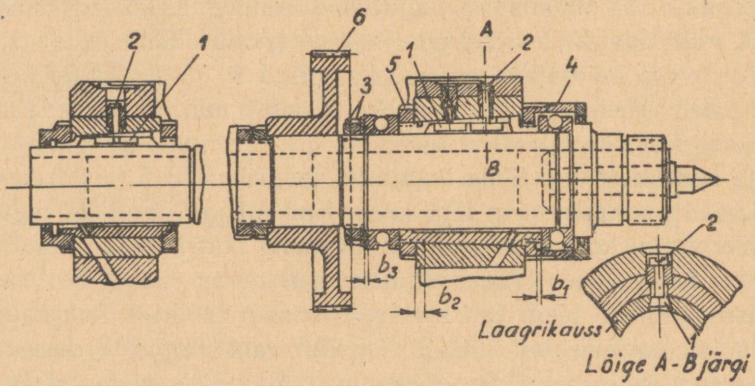
Näidis 4. ДИП universaal-treipingi laagrite reguleerimine erineb teataval määral teiste laagrite reguleerimisest. Selle tööpingi laagrikausil on välimine koonilisus, kusjuures laagrikausi tihedamaks surumiseks vastu laagrikeret ja liikumatu istu saavutamiseks on olemas laialisuruvad kiilud 1 (joon. 76). Nende ülespoole tõmbamisega (kruvide 2 abil) lükatakse laiemaks laagrikausis olev läbilõige ja laagrikausi läbimõõt suureneb. Seega kindlustatakse laagrikausi kindel ist laagri keres.

Laagri reguleerimisel lõdvendatakse kõigepealt kruvid 2 ja mutrid 3. Siis, lõdvendades parempoolset mutrit 4 ja kinni keerates vasakpoolset mutrit 5, reguleeritakse laagrikausi pingutust.

Pingutuse suurust kontrollitakse, keerates spindlil istuvat hammasratast 6. Treipingi vaheülekanne peab seejuures olema välja lülitatud. Kui laagri pingutus on liiga suur (s. o. kui spindli pöörlemine on raskendatud), lõdvendatakse mutrit 5 ja keeratakse tugevamini

kinni mutrit 4. Kui laager on õieti reguleeritud, keeratakse kruvid 2 lõpuni kinni. Samuti keeratakse kinni mutrid 4 ja 5, pingutades neid vaheldumisi. Lõpuks kontrollitakse reguleerimist, pöörates spindlit käsitsi. Pärast seda asutakse pingutama kuul-tugilaagreid. See toimub mutrite 3 abil.

Tagumise laagri konstruktsioon on samasugune ja ta reguleeritakse samal viisil. Vahe on ainult selles, et tal pole kuul-tugilaagreid ja et tal on üksainus laialisuruv kiil.



Joon. 76. ДИП universaal-treipingi laagrid.

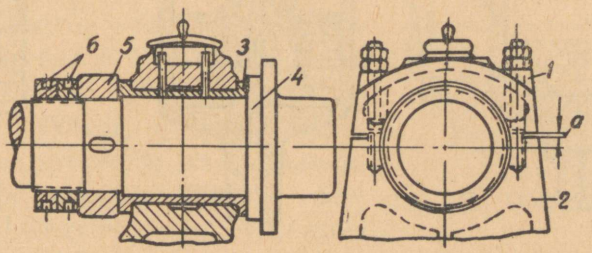
Laagrit ei saa reguleerida, kui laagrikausi vasakpoolse otsa keermetis on laagri kerest täielikult välja tulnud. Tingimata vajalik on ka, et kuul-tugilaagri otspind ei puutuks kokku mutriga 4, vaid laagrikausi otspinnaga. Seks otstarbeks jäetakse vahepilu b_1, mis väheneb laagrikausi pingutamisel. Laagrikausi pingutamiseks jäetakse ka teatav keermetise varu; see peab uutel laagritel olema vähemalt 3 mm.

Kuul-tugilaagreid ei saa reguleerida, kui mutrid 3 on jõudnud äärmisse parempoolsesse asendisse. Keermetise varu näitajaks on vahekaugus b_3 keermetise lõpust tugilaagri otspinnani. Uutel laagritel peab see varu samuti olema vähemalt 6 mm.

N ä i d i s 5. Lahtivõetavate, s. o. kahest poolest koosnevate laagrikaussidega laagritel on spindli lõtku reguleerimiseks olemas varu a (joon. 77), milleks on vahekaugus laagri kaane 1 ja kere 2 vahel.

Pärast laagrikausside kaabitsemist peab see vahekaugus olema vähemalt 0,75—1,25 mm. Kui seda spindli lõtku reguleerimiseks vajalikku varu enam ei ole, tuleb laagrikausid remondi puhul vahetada uute vastu.

Kui laagrikausside 3 otspinnad on kulunud, tuleb pingutada mutreid 6, et kaotada lõtkud ühelt poolt laagrikausi ja spindli otspinna 4 vahel ja teiselt poolt laagrikausi ja rõnga 5 vahel.



Joon. 77. Lahtivõetavate laagrikaussidega laager.

§ 33. Laagrite määrimine.

Laagrite korralik töötamine ja nende kasutamise kestus olenevad õigeaegsest määrimisest ja määrdeõlide kvaliteedist. Vajaliku õlihulga korrapärane juurdevool laagritesse tagatakse esmajoones vastava konstruktsiooniga õlitooside kasutamisega.

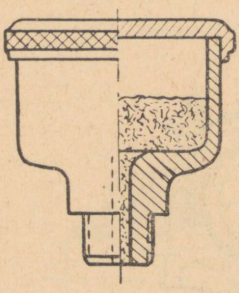
Õ l i t o o s i d e l i i k e. Aeglase käiguga tööpinke varustatakse sageli õlitoosidega, milledel on lihtsa reservuaari kuju (joon. 78). Reservuaaris on avaus, mille kaudu õli läheb laagrisse.

Õli väljavooluava kohale pannakse villaseid lõngu, mis hoiavad ära liiva, laastupuru ja muude kõrvalainete sattumist laagrisse. Laagrisse mineva õli hulka reguleeritakse lõngade kihi paksusega ja toppimise tihedusega: mida rohkem on lõngu ja mida tihedamalt nad on topitud, seda vähem õli tungib laagrisse.

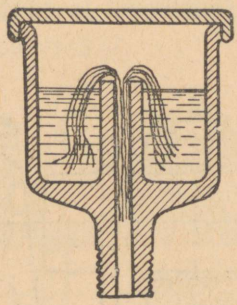
Joonisel 79 kujutatud õlitoosi nimetatakse t a h i g a õ l i t o o s i k s, sest temas on taht, mille kaudu õli läheb laagrisse.

Selle konstruktsiooniga õlitoosid tagavad määrdeõli paremat puhastamist mustusest.

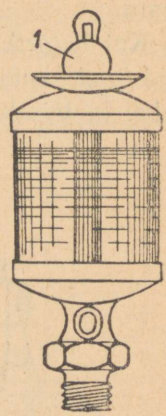
Mõlema eespool kirjeldatud õlitoosi puuduseks on asjaolu, et on raske reguleerida laagrisse voolava õli hulka. Kiire käiguga tööpinkide määrimiseks, mis nõuavad õli juurdevoolu head reguleerimist, kasutatakse seepärast n õ e l a g a õ l i t o o s e (joon. 80). Klaasreservuaar võimaldab jälgida



Joon. 78. Lihtne õlitoos.

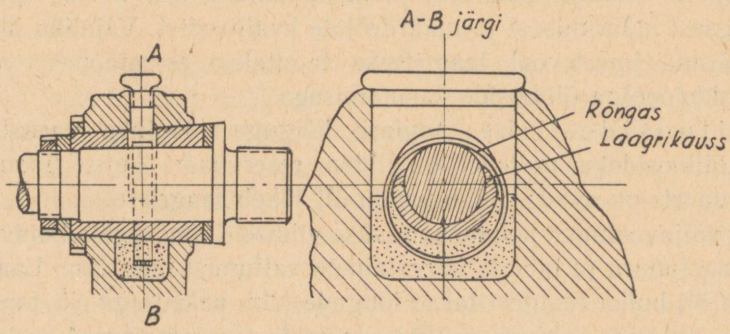


Joon. 79. Tahiga õlitoos.



Joon. 80. Nõelaga õlitoos.

allesoleva õli hulka ja ta kulumise kiirust. Õlitoosi kaelas leiduva klaastorukese läbi võib näha, kui sageli õlitilgad langevad. Õlitilkade langemise sagedust reguleeritakse kruvitava nõela abil, mille ots



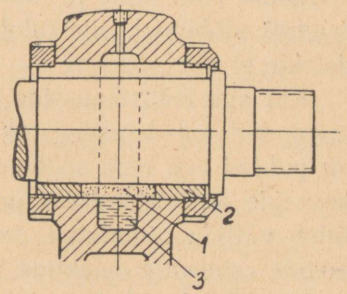
Joon. 81. Rõngasõlitusega laager.

ulatub õlitoosi väljavooluavasse. Reguleerimise otstarbel keeratakse nõela nuppu 1.

Laialdaselt kasutatav on ka r õ n g a s õ l i t u s (joon. 81). Selle õlitusviisi puhul asetatakse laagris pöörleva võllitapi ümber metall-

rõngas. Rõnga alumine osa ulatub õlisse, millega on täidetud laagrikere alumises pooles leiduv reservuaar. Võlli pöörlemisel pöörleb ka rõngas, viies enesega kaasa tapi õlituseks vajalikku õli.

Kasutatakse ka õlitust vildi 1 (või kalevi) abil, mis topitakse laagrikausi 2 sisselõikesse (joon. 82). Laagri reservuaar 3 on alaliselt täidetud määrdeõliga; võlli pöörlemisel satub õli vildi kaudu võllitapile. Vildist läbiminekul puhastub õli kõrvalaineist.



Joon. 82. Viltõlitusega laager.

Määrdeõlide valik. Määrdeõlide valik laagrite määrimiseks on eriti suure tähtsusega. Kiire käiguga täpsed tööpingid (näiteks lihvimispingid) ei saaks üldse töötada sitkema (paksu) määrdeõliga, sest nende laagrid kuumeneksid üle ja hakkaksid sööbima. Seevastu raskelt koormatud aeglase käiguga tööpinkidel ei kõlba väikese sitkusega vedelõli. Seepärast peab õli valik toimuma vastavalt laagrite töötingimustele.

Liuglaagrite õlitamiseks lihvimispinkidel, erituspinkidel ja teistel tööpinkidel, millede spindli pöörlemiskiirus on üle 3000 pöörde minutis, tarvitatakse järgmisi õlisid: värtnaõli 2 ja vaseliiniõli või nende asendajaina — solaarõli ja velosiiti.

Lihvimispinkide jaoks spindli pöörlemiskiirusega alla 3000 pöörde minutis, kasutatakse värtnaõli 3, selle asendajana aga — määrdeõlide segu, milles on 50% masinaõli Л ja 50% värtnaõli 2 või 50% masinaõli Л ja niisama palju vaseliiniõli.

Laagrite määrimiseks treipinkidel, freespinkidel, puurpinkidel, revolverpinkidel, šepinguil ja teistel tööpinkidel, mis töötavad keskmise koormuse all ja milledel on keskmine spindli pöörlemiskiirus, võib tarvitada masinaõli Л, selle asendajana aga õlide segu, mis koosneb mitmesuguses vahekorras värtnaõlist 3 ja masinaõlist C, või masinaõlist C ja värtnaõlist 2. Nendesamade tööpinkide jaoks, milledel on keskmine spindli pööretearv, kuid suur koormus, tarvitatakse masinaõli C, selle asendajana aga segu värtnaõlist 3 ja autoolist 10 — mitmesuguses vahekorras.

Aeglase käiguga ja raskelt koormatud tööpinkidele võetakse masinaõli CB; selle asemel võib tarvitada ka masinaõli C või autooli 6.

§ 34. Laagrite remontimine laagrikausse asendamata.

Defektide kindlaksmääramine. Tööpingi remontimisel ei tule iga kord vahetada laagrikausse. Kui nad on töös olnud kas või üsna vähe aega, nende töötavpinnad aga (ja ka spindli omad) on kaotanud oma läike ja näitavad ebaühtlast kulumist või osutavad koguni sööbimist, siis tuleb nad vahetada ka sel juhul, kui neil teisi defekte ei ole.

Kui aga laagrikausside ja spindli teineteisega kokkupuutuvad töötavpinnad on kauaaegsest töötamisest hoolimata ühtlaselt kulunud, on puhtad ega oma sööbimise jälgi (see näitab, et spindli ja laagrikausside valmistamiseks on osatud valida sobivaid materjale), siis tuleb vältida nimetatud detailide vahetamist, vaid piirduda ainult muude esinevate defektide kõrvaldamisega.

Kui jäetakse kohale vanad laagrikausid, siis tuleb tähele panna järgmist põhinõuet: reguleerimisvaru laagrite pingutamiseks pärast laagrikausside kaabitsemist peab olema vähemalt pool uute laagrikausside reguleerimisvarust.

Laagri remontimise näidis (joon. 75). Laagri üksikosade seisukorra kindlakstegemisel pöörame kõigepealt tähelepanu spindlitapi välispinna seisukorrale. Antud juhul olgu tapi pind puhas, kuid kulunud; järelikult vajab tapp lihvimist ja poleerimist.

Laagrikausi seisukorda iseloomustavad järgmised andmed: laagrikausi ja laagrikere vahel on olemas lõtk. Laagrikausi sisepind on puhas, sööbimise jälgedeta; reguleerimisvaru (vahekaugus b_2) on 2 mm; laagrikauss ulatub mutrist 2 välja 1 mm võrra (vahekaugus b_3); laagrikausi vasakpoolne otspind on kulunud ning krobeline.

Niisuguste defektidega laagrikaussi tuleb remontida, s. o. lõigata ta 2,5 mm võrra lühemaks, et suurendada reguleerimisvaru b_1; puhastada vasakpoolne otspind ületreimise teel; üle kroomida laagrikausi välispind, et suurendada ta läbimõõtu ning saavutada seega tihedat istu laagrikeres; kaabitseda laagrikausi sisepinda vastavalt spindlitapile.

Spindlitapil istuv rõngas 6 logiseb, et otspind on krobeline ja kaetud kriipsudega. Rõnga kõvadus on ebaküllaldane (48 Rockwelli järgi, skaala C). See rõngas kuulub vahetamisele.

Seademutrite 2, 3 ja 4 välispinnal ja sisselõigetel on mõlke; keer-

metis on korras. Need mutrid jäetakse, olles silunud nende välispinna ja parandanud sisselõiked.

Mutter 1 on muljutud ja kulunud; ta tuleb vahetada.

Kruvil 9 ei ole mingisuguseid defekte.

Kaas 10 on kaetud krîimustuste ja mõlkidega. Ta vajab poleerimist tööpingil.

Kuul-tugilaager on ebaühtlase käiguga ja kõmiseb pöörlemisel; kuulide ringsoon on tunduvalt kulunud, kuna üksikutel kuulidel on pinnadefekte. Seesugune laager tuleb vahetada.

Analoogiliselt kontrollitakse ja remonditakse ka teist laagrit, antud juhul tagumist.

Laagrikausside kaabitsemine mõlemal laagril toimub kohe pärast seda, kui laagrikausid ja spindel on remonditud.

Ülejäänud detaile võib remontida millal tahes, kuid tingimusel, et nad oleksid kokkupaneku ajaks valmis.

Mõlemad laagrikausid (esimene ja tagumine) asetatakse oma kohtadele ja kinnitatakse. Antud juhul surub kruvi 9 (joon. 75) laagrikaussi laagri kere vastu, kuna laagrikausi asetus telje suunas fikseeritakse mutriga 2. Ei ole soovitav laagrikausse välja võtta kaabitsemise ajal ja pärast seda.

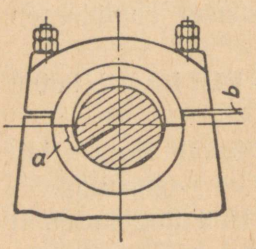
Kaabitsemine toimub järgmisel viisil. Spindlitapp kaetakse ühtlaselt õhukese värvikorraga ja asetatakse laagritesse. Laagrikausse pingutatakse vaheldumisi nii, et spindli pööramine oleks raskendatud. Siis pööratakse spindlit mitu korda mõlemas suunas. Antud juhul tuleb spindli pöörramisel avaldada survet piki telge vasakule, sest spindlitapp on koonusekujuline. Nüüd võetakse spindel välja ja kaabitsetakse laagrikaussidel neid kohti, milledel on näha värvijälgi. Laagrikausside värvimist spindli abil ja täpikohtade kaabitsemist jätkatakse, kuni värvitäpid paiknevad ühtlaselt kogu laagrikausside pinnal. Laagrikausside pinna 1 ruuttolli kohta peab tulema 10—18 värvitäppi, olenevalt tööpingi täpsusest.

§ 35. Lahtivõetavate laagrikausside remondi iseärasusi.

Lahtivõetavate laagrikausside remondikõlblikkust määratakse kindlaks laagrikausi ja spindli vahel olevate küljepilude pikkuse järgi. Kui see pilu *a* (joon. 83) ulatub pärast spindli lihvimist vähem kui

5—7 mm sügavuselt laagrikausi sisepinna ja spindli vahele, siis on soovitav laagrikausid vahetamata jätta. Seejuures on nõutav, et laagrikaane ja kere vaheline pilu *b* oleks pärast laagrikausside kaabitsemist vähemalt 1,25—0,75 mm.

Laagrikausside kaabitsemiseks tuleb kaotada spindli lõtk; vajalik pingutus luuakse metalli mahavõtmisega laagrikausi poolte puutepindadelt. Kõrge kvalifikatsiooniga lukksepad sooritavad seda operatsiooni algul viilimisega ja siis kaabitsemisega, kuna tavaline lukksepp teostab kogu sobitamist algusest lõpuni ainult kaabitsemisega. Ei ole lubatav, et kaabitsetud laagrikausi poolte vahele tekiks pilu (ei kohati ega kogu puutepinna pikkuselt). Ei tohi ka panna laagrikausi poolte vahele tihendeid.



Joon. 83. Lahtivõetavate laagrikaussidega laager ristlõikes.

Et mitte saada lahkuminevaid näitajaid sobitustäpsuse kontrollimisel spindli ja laagrikausi poolte vahel (värvimeetodiga), tuleb tagada mõlema poole tihedat liibumist teineteise vastu. Spindli pööramine peab samal ajal olema veidi raskendatud. Lõtkuta pingutus hoitakse laagrite kaabitsemisel alles; selleks kaabitsetakse aeg-ajalt laagrikausi poolte puutepindu.

§ 36. Uute laagrikausside sobitamine.

Liuglaagrite laagrikausse nende valmistamisel töödeldakse tööpinkidel vastavate jooniste või mudelite järgi. Lukksepa ülesandeks on laagrikausside juurdekaabitsemine spindlitapile.

Enne kui asutakse laagrikausside kaabitsemisele, tuleb kontrollida nende sobitust laagri pesasse, kuhu nad on määratud. Selleks kaetakse pesa seinad õhukese värvikorraga, pannakse laagrikausid sisse ja pööratakse neid teatud surve all. Siis võetakse laagrikausid välja ja kontrollitakse, kas värv on ühtlaselt kandunud nende pinnale. Värvi jäljed peavad olema eriti märgatavad laagrikausside otstel, kuna keskelt nad võivad ka puududa. Laagrikausi sobitamist pesasse teostab treial või lihvija [1].

[1] Sellist sobituskorda kasutatakse väliskoonusega laagritel.

Siis kontrollitakse laagrite reguleerimisvaru suurust. Peale selle varu, mis jääb pärast laagrikausside sobitamist, tuleb jätta ka veel teatav varu kaabitsemiseks, sest kaabitsemise ajal väheneb reguleerimisvaru.

Kui laagrikausid on pesadesse õieti sobitatud ja kui neil on küllaldane reguleerimisvaru, asetatakse nad kohale ja kinnitatakse. Seejärel asutakse neid spindli järgi kaabitsema. Kaabitsemine toimub samal viisil, nagu eespool kirjeldatud.

Lahtivõetavate laagrikausside vahetamisel on rida erinõudeid. Vaatleme neid nõudeid üksikasjalisemalt.

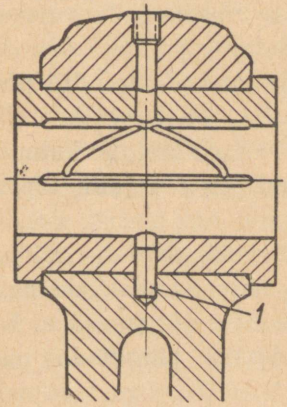
Tugevasti kulunud laagrikausid tuleb vahetada. Uute laagrikausside valmistamine ja sobitus toimub järgnevas järjekorras:

1. Valmistatakse õõnes silinder, kusjuures jäetakse igas suunas suured töötlemisvarud.

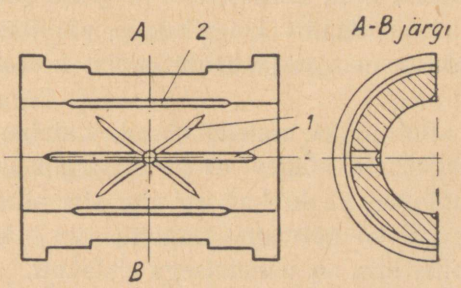
2. Valmistatud toortükk saetakse piki telge pooleks.

3. Poolte lõikekohad kaabitsetakse kontrollplaadi järgi; seejärel joodetakse mõlemad pooled pehme jootega kokku.

4. Kokkujoodetud laagrikausid treitakse lõplikult treipingil. Välisläbimõõt ja äärikute vahekaugus treitakse vastavalt pesale laagri keres, kuna sisemine läbimõõt peab vastama lihvitud spindlitapi läbimõõdule.



Joon. 84. Lahtivõetavate laagrikaussidega laager pikilõikes.



Joon. 85. Ülemise laagrikausi õlisooned.

5. Laagrikausid sulatatakse lahti. Selleks soojendatakse mõni rauatükk umbes 400 kraadini ja asetatakse temale otseti mõlemad kokku-

joodetud pooled. Mõne aja möödudes sulab joode ning pooled tulevad lahti. Nüüd pühitakse laagrikausid lapiga sulanud jootest puhtaks ja lastakse aeglaselt jahtuda. Ei ole soovitav kuumutada laagrikausse ääsil ega neid kiiresti jahutada: nad võiksid seejuures koolduda ega sobiks siis enam täpselt laagri pesasse.

6. Puuritakse ettemärgitud augud: alumisse laagrikaussi auk tihvti 1 jaoks (joon. 84) ja ülemisse laagrikaussi õli juurdevoolu auk. Eriti hoolikalt tuleb sooritada alumise laagrikausi augu märkimist, sest tihvt ei lähe augu sisse isegi kõige väiksema vea puhul.

7. Ülemisse laagrikaussi märgitakse ja raiutakse õlisooned 1 (joon. 85). Nende laius ja sügavus olenevad laagrikausi suurusest. Õlisooned peavad lõppema 10—15 mm kaugusel laagrikausi otstest. Soonte ääred tuleb tingimata kaabitsa abil ümardada. Sooned ei tarvitse aga olla tingimata sellise kujuga, mis on näidatud joonisel 85. Pikisuunas on soovitav teha ainult üks soon.

8. Mõlema laagrikausi puutepindade siseääred servatakse keskelt. Selliselt moodustatud kaldservad 2 kujundavad õlireservuaare; nad hoiavad ühtlasi ära spindli kinnipigistamise laagri jahtumisel.

9. Ülemine ja alumine laagrikauss kaabitsetakse üheaegselt. Selleks kaetakse spindlitapid värvikorraga ja asetatakse spindel alumistele laagrikaussidele. Siis asetatakse kohale laagrikaaned ühes neisse kinnitatud ülemiste laagrikaussidega ja pingutatakse poldid (mõnedel tööpinkidel aga mutrid) nii, et spindel pöörduks raskelt. Spindlit pööratakse mitu korda; siis võetakse kaaned lahti ja kaabitsetakse alumisi ja ülemisi laagrikausse värvitäppide kohalt. Värviga katmist, kokkupanemist ja kaabitsemist korratakse seni, kuni vajalik täpsus on käes.

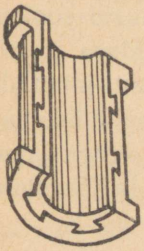
Poltide ja mutrite kinnikeeramine laagrite kokkupanekul toimub järgmiselt: kõigepealt keeratakse kõik poldid sisse, kuni nende pead puutuvad vastu kaanepinda, siis pingutatakse neid järgemööda. Kui kaanel on neli kinnituspolti, siis tuleb vaheldumisi pingutada neid polte, mis on teineteisega ristakuti.

Pingutust kontrollitakse spindli keeramisega. Kui pärast poltide ja mutrite lõplikku kinnikeeramist spindel pöördub kergelt, siis tuleb vajaliku pingutuse saamiseks maha kaabitseda õhuke metallikiht ülemise laagrikausi puutepindadelt, mis käivad vastu alumist laagrikaussi.

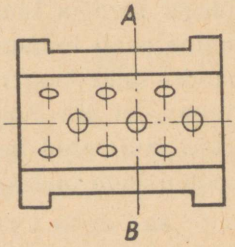
§ 37. Laagrikausside babiidiga täisvalamine.

Spindlitele, millede tappide hõõrdepind ei ole väga kõva, sobivad kõige paremini babiidiga täisvalatud laagrikausid. Laagrikausid valmistatakse pronksist, terasest või malmist; nende sisepind aga, mis puutub kokku spindlitapiga, kaetakse babiidiga. Babiidikihi paksuse kindlaksmääramiseks kasutatakse valemit $S=0{,}03\ d+3$ mm, kus d on spindlitapi läbimõõt.

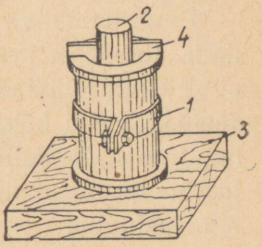
Laagrikausside täisvalatav pind tuleb enne katta tinaga, sest siis liitub babiit laagrikaussidega üheks tervikuks (malmist laagrikausid



Joon. 86. Sooned babiidikihi kindlamaks liitmiseks laagrikausi külge.



Joon. 87. Augud babiidi kindlamaks liitmiseks laagrikausi külge.



Joon. 88. Täisvalamiseks valmispandud laagrikausid.

on väga raskesti tinaga kaetavad). Et babiit ei eralduks laagrikaussidest tööpingi töötamisel, tehakse laagrikaussidesse erilised sooned (joon. 86). On soovitav teha neid pikisuunas ja ka ringikujulistena. Veel parem on, kui neile soontele antakse kalasabakujuline profiil. Soonte asemel võib puurida ka auke (joon. 87).

Pärast tinaga katmist kaabitsetakse laagrikausside puutepinnad ja ühendatakse mõlemad pooled klambriga 1 (joon. 88). Selliselt ettevalmistatuna asetatakse laagrikausid otseti puitklotsile ja valatakse nad babiiti täis. Babiiti võib sulatada tavalisel sepaääsil või ahjus temperatuuril 240—300°.

Et sulam ei täidaks kogu õõnsust laagrikausside vahel, asetatakse sinna puitkärn 2, mis kinnitatakse naelaga lauale 3. Kärni läbimõõt valitakse selline, et ta jätaks küllaldase varu järgneva sisetreimise jaoks. Et laagrikausside pooled tuleksid pärast täisvalamist lahti, pannakse nende vahele metallplaadikesed 4, mis ulatuvad kärnini.

Pärast sisetreimist sobitatakse babiidiga täisvalatud laagrikausse samal viisil, nagu see on kirjeldatud eespool.

Analoogiliselt toimub ka teistsuguse konstruktsiooniga (mitte lahtivõetavate) laagrikausside täisvalamine.

Kirjeldatud viisil võib babiidiga täis valada ka neid laagrikausse, mis asetsevad spindlikastis, pukkides, kronsteinides ja teistes detailides, neid sealt välja võtmata. Täisvalatavad õõnsused tuleb võimalust mööda asetada püsti, sulgedes alumise avause. Kui aga laagrikausid on horisontaalsed, siis kasutatakse veidi kõrgemale asetatud valamistoru, mille kolu on teatud kauguses täisvalatavast avausest. Seega välditakse kahanemisõõnsuste tekkimist.

Enne babiidiga täitmist tuleb laagri kere ja laagrikausid soojendada 180—240 kraadini. Sissevalamine peab toimuma pideva joana, et ei tekiks kihistusi. Pärast täisvalamist tuleb laager kiiresti jahutada (selleks sobib kõige paremini õhujuga), et ära hoida babiidisulami lagunemist üksikuiks koostemetallideks. Sulatatud babiidi veega jahutamine on lubamatu, sest see võib põhjustada plahvatuse ja järelikult õnnetusjuhtumi.

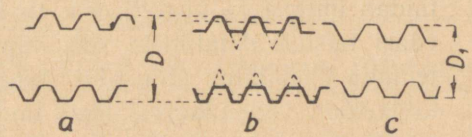
5. KÄIGUKRUVIDE JA VEOMUTRITE REMONT.

Tööpinkides teostuvad peaaegu kõik töödeldavate detailide ja lõikeriistade ettenihkeliikumised käigukruvide ja veomutrite abil. Mõnedel juhtudel kasutatakse ettenihke teostamiseks hammaslatti ja hammasratast. Viimasel ajal hakatakse tööpinkides kasutama ka hüdraulilist ettenihet. Laialdaselt tarvitusel olevad käigukruvid ja mutrid kuluvad kiiresti ja on hinnalt kallid; seepärast tuleb nende seisukorra kindlakstegemisel toimida eriti hoolikalt. Igal üksikjuhul tuleb otsustada, kas käigukruvi või mutter kuulub vahetamisele või remontimisele või on võimalik neid remontimata edasi kasutada (kui see ei häiri pingi tööd).

Käigukruvi defektide uurimisel kontrollitakse kõigepealt tema keermetist. Olenevalt keerme kulumisest määratakse kindlaks, kas ta on kasutamiskõlblik või mitte. Käigukruvid on tavaliselt kas trapetskeermega või täisnurkkeermega. Trapetskeermega käigukruvi, mis on vaid vähe kulunud (s. o. kui keermeniit on laiuselt normaalsega võr-

reldes kulunud $^1/_{10}$ võrra), on otstarbekohane remontida. Remondi eesmärgiks on suurendada keerme soonesügavust nii, et kulumine oleks kompenseeritud; selle tagajärjel saame normaalsest sügavama soone. Joonis 89 kujutab normaalset keermeprofiili *a*, kulunud keeret *b* ja süvendatud keeret *c*.

Keerme läbimõõdul pole erilist tähtsust. Seepärast treitakse selliselt remonditud kruvi keermeharjad madalamaks, et taastada nor-



Joon. 89. Keermeprofiilid.

maalne soonesügavus. See annab õige profiili ja õige harjakõrgusega keerme. Kirjeldatud meetod käigukruvide remontimiseks on tehasepraktikas sageli kasutusel, sest ta on võrdlemisi lihtne ja remonditud kruvi töötab peaaegu nagu uus.

Enne keerme ülelõikamist tuleb selgitada, kas käigukruvi ei ole paindunud ja kas tema tappide ist vastavais pesades on õige. Kui kruvi on paindunud, tuleb ta enne õgvendada ja indikaatori abil kontrollida. Selle töö teeb harilikult sama treial, kes lõikab üle kruvi keeret. Ent kruvi õgvendamine ei õnnestu alati, eriti siis, kui ta on paindunud siksakiliselt.

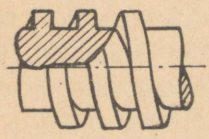
Kui pesades pöörlevad käigukruvi tapid on sedavõrd kulunud, et lõtk ületab 0,15 mm, siis on kruvikeerme ülelõikamine otstarbekohane vaid siis, kui on võimalik lõtku kõrvaldada.

Hõõrdumise vähendamiseks asetatakse käigukruvi tapid sageli puksidesse, mis on sisse pressitud vastavaisse avadesse töölauas, kelgus või mõnes muus detailis. Neil juhtudel kõrvaldatakse kulunud puks ja pressitakse sisse uus, mille sisemine läbimõõt vastab käigukruvi lihvitud või ületreitud tapile. Tapi ületreimine toimub samaaegselt keerme ülelõikamisega. Kui puksi veel ei ole, tuleb tapi pesa laiemaks treida ja sinna puks asetada. Seda tehakse isegi siis, kui see osutub kulukamaks ja keerukamaks kui uue kruvi valmistamine. Sellega muutub järgmiste remontide teostamine lihtsamaks, sest edaspidi tuleb vahetada ainult pukse ja üle treida tappe. Kahjuks ei ole

aga alati võimalik tapi pesa laiemaks treida, sest mõnikord takistavad seda detaili konstruktsioonivead või selleks vajalike tööpinkide puudumine antud tehases.

Kulunud täisnurkkeeret (joon. 90) ei saa taastada; seepärast tuleb seesuguse keermega kulunud käigukruvid enamasti uutega asendada.

Remontida ei saa ka selliseid käigukruve, milledel on piki telge kulgev kiilunuut; nende remontimine on võimatu isegi siis, kui keermeprofiil on trapetsikujuline. Seesugune käigukruvi täidab ühtlasi käiguvõlli osa: ta annab pöörlemise edasi teistele detailidele, mis istuvad temal ja on temaga ühendatud kiilu abil. Seepärast käigukruvi läbimõõdu vähendamine (mis on keerme ülelõikamisel vältimatu) rikub temaga ühendatud detailide normaalset istu. Kiilunuudiga käigukruvi ei saa remontida ka veel sellepärast, et kiilunuuti läbiv lõiketera vigastab keermetist. Seesuguste käigukruvide keerme ülelõikamine õnnestub ainult väga tähelepaneliku töö puhul hästi reguleeritud tööpingil, millel pole surnudkäiku.



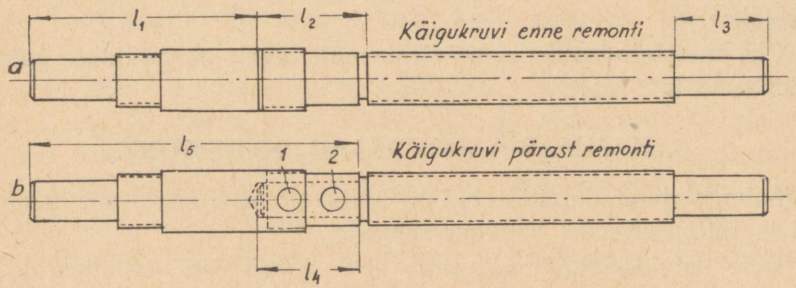
Joon. 90. Täisnurkkeere.

P i k k a d e k ä i g u k r u v i d e r e m o n t. Tööpingi hinnalisemaid osi on pikad käigukruvid. Seepärast, enne kui asume vahetama sellist pikka käigukruvi, peame veenduma selles, et teda ei ole võimalik parandada. Enamail juhtudel kulub pikkade käigukruvide keermetis (näiteks treipingi käigukruvidel) lühemate lõikude ulatuses — tavaliselt pingi padruni lähedal, sest suurem osa pingil keermestatavaid tooteid ei ole kuigi pikad. Niisugusel juhul võib tööpingi remontimisel käigukruvi lihtsalt «ümber pöörata», s. o. asetada ta nii, et kulunud keermeosaga vasakpoolne ots asuks nüüd paremat kätt. Nii tuleb vähemkulunud keermega kruviosa sinna kohta, kus keerme kulumine on kõige suurem. Sel viisil saab pikendada käigukruvi iga.

Käigukruvi ümberpööramisel tuleb teostada mõningaid treiali- ja lukksepatöid. Siinkohal toome Hendey treipingi käigukruvi remondi kirjelduse (ühe meie tehase andmeil).

Hendey treipingi käigukruvi (joon. 91) keermeosa on 1730 mm pikk. Kui treipinki kasutatakse tööriistade valmistamiseks ja mitmesugusteks väiksemaiks ja keskmisteks töödeks, kulub keermetis mitte rohkem kui 500—700 mm pikkuselt. Järelikult saab käigukruvi remontida. Selleks saetakse maha ta vasakpoolsest otsast osa l_1. Siis trei-

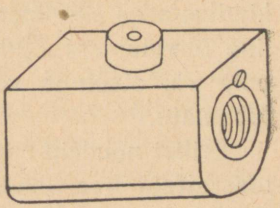
takse ümber osa l_2 selliselt, et ta vastaks oma läbimõõdult parempoolsele laagripuksile, milles seni on pöörelnud käigukruvi parempoolne tapp. Äralõigatud osa l_1 asemele pannakse nüüd uus lõik l_5, mille parempoolses otsas on silindrikujuline õõnsus pikkusega l_4. Sellesse õõnsusse asetatakse pärast ületreimist käigukruvi tapp l_3, mis pöör-



Joon. 91. Käigukruvi remontimise viise.

les enne remonti parempoolses laagripuksis. Pärast mõlema osa kokkupanekut puuritakse augud 1 ja 2, milledesse pressitakse tihvtid. Sellega lõpebki käigukruvi remont.

Käigukruvi mutrite remont. Mutrite keere kulub harilikult enam kui käigukruvi oma. Tööpingi remontimisel pannakse enamasti uued mutrid, sest vanade remontimine on võimatu. Et kokku hoida pronksi, mis on mutrite tavaliseks valmistusmaterjaliks, ja et vähendada mutrite vahetamisel teostatavat tööd, treitakse vana mutter seest üle; siis pressitakse mutri avasse puks ja keermestatakse temasse käigukruvi keermele vastav keere (joon. 92). Järgnevail remontimistel piirdub kulunud mutri parandamiseks vajalik töö keermestatud puksi vahetamisega.



Joon. 92. Remonditud ettenihke-mehhanismi mutter.

Seda remontimisviisi saab edukalt rakendada suurte mutrite remontimisel, nagu šepingu laua või treipingi ristkelgu ettenihkekruvide mutrid ja üldiselt kõik mutrid, mida saab puksi sissepressimise otstarbel seest üle treida.

Remonditava tööpingi ettenihkekruvi telg ei ühti enam mutri teljega. Selle põhjuseks on juhtpindade eelnenud kulumine ja nende

sobitamine remondis. Seepärast treitakse keermestamisele tulev puksi ava märkimise järgi. Sel otstarbel valmistatakse treipingil kõigepealt pronkskork ja pressitakse see vana mutri sisse, mis on seest üle treitud. Siis asetatakse kohale mutter ühes korgiga ja ava kaudu, milles pöörleb kruvi, märgitakse sissepressitud korgi otspinnale keerme tsenter. Selle märkimise järgi treitakse ava seest üle ja keermestatakse.

Et keermestatud puks ei pöörleks mutri avas, ühendatakse puks ja mutter seadekruviga.

6. HAMMAS-AJAMI DETAILIDE REMONT.

Hammas-ajami detailide hulka kuuluvad hammasrattad, hammaslatid ja mitmesugused hammas-sektorid.

Nende detailide töötingimused, eriti tööpinkide hammasratastel, võivad olla väga erinevad. Ühenduses sellega esitatakse neile erinevaid nõudeid valmistustäpsuse, kulumisvastupidavuse ja suurte koormuste talumise suhtes.

Täpseid tööpinke ja kiireltliikuvaid tööpinkide mehhanisme tuleb varustada täpselt valmistatud hammasratastega. Jämedalt töödeldud hammasratas võib põhjustada kiireltliikuvas mehhanismis liigset müra ja teiste mehhanismiosade kulumist.

Hammasratastel, milledele esitatakse kõrgendatud täpsusnõudeid, tuleb rummu avad valmistada II täpsusklassi tolerantside piirides, kindlustades tingimata vajalikud istud. Avade sisepinnad tuleb reeglina lihvida; erandjuhtudel treitakse nad puhtalt üle. Hammasrataste põia või otspinna võnkumine üle kindlaksmääratud tolerantside on lubamatu.

Erilisi nõudeid esitatakse hammaste freesimisele. Täpseid hammasrattaid freesitakse erilistel hambafreesimise pinkidel. Sageli lihvitakse hammaste profiili või viimistletakse nad erilistel pinkidel ja rakistel. Täppistööpinkidele ja kiireltliikuvaile mehhanismidele ei kõlba jagamispea abil freesitud hammasrattad.

§ 38. Hammasrataste materjali valik ja nende töötlemine.

Materjal hammasrataste valmistamiseks valitakse olenevalt nende töötingimustest. Üheaegselt materjali valikuga määratakse kindlaks hammasratta termilise töötlemise viis ja režiim.

Aeglase käiguga kergeltkoormatud hammasrattaid valmistatakse reeglina I ja II klassi malmist. Malmist valmistatakse näiteks vahetushammasrattaid, osa treipingi ettenihete kasti ja supordipõlle mehhanismi hammasratastest, samuti ka jagamispeade hammasrattaid ja teisi hammasrattaid.

Kiireltpöörlevaid hammasrattaid, millede kulumistugevusele esitatakse kõrgendatud nõudeid, valmistatakse reeglina vähese süsinikusisaldusega terase markidest 10, 15 ja 20. Need tsementeeritakse ja karastatakse. Hammasrataste kõvadus pärast karastamist peab olema 55—62 Rockwelli järgi (skaala C). Et vähendada müra, mida tekitavad töötamisel kiireltpöörlevad vähekoormatud hammasrattad, valmistatakse neid sageli plastmassidest, tekstoliidist või teistest selletaolistest materjalidest. Kiireltpöörlevad hammasrattad, mis taluvad suurt või vahelduvat koormust, valmistatakse tsementeeritavaist legeeritud terastest 15X või 20X.

Kuna tsementeerimise ja karastamise ajal võib ette tulla hammaste deformatsioone, tuleb neid operatsioone sooritada erilise hoolega. Pärast termilist töötlemist tuleb hambad üle lihvida. Sel juhul aga, kui ei ole kasutada hambalihvimise pinki, tuleb hambad käsitsi sobitada või rullimismasinal üle rullida. Et kindlustada termiliselt töödeldud hammasrataste head istu, lihvitakse nende rummu avad.

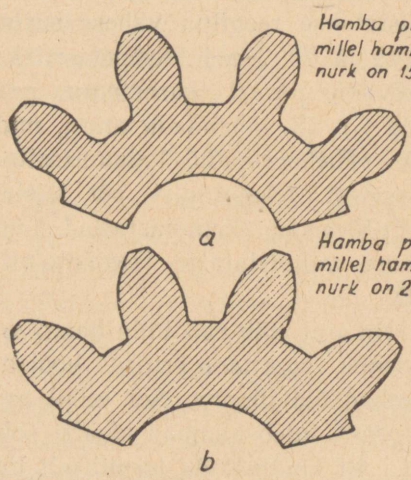
Raskelt koormatud hammasrattad, eriti aga niisugused, mis töötavad ebaühtlase, vahelduva koormuse all, valmistatakse legeeritud terase markidest 40X, 45X või 40XH ja nad karastatakse.

Hammasrattad, mis töötavad keskmise koormuse all ja keskmise pöörlemiskiirusega, valmistatakse süsinikterasest 40 või 45. Kui nende hammasrataste toortükid on läbinud mehaanilise eeltöötluse, karastatakse nad ja noolutatakse sügavalt, kuni Rockwelli kõvadus on 36—40 (skaala C). Siis treitakse nad lõplikult välja ja freesitakse hambad.

§ 39. Hammasrataste hambumine üksteisega ja nende ühendus teiste detailidega.

Töötanud hammasrataste seisukorra kindlakstegemisel ja uute hammasrataste kohaleasetamisel tuleb hoolikalt kontrollida nende istu võllidel ja teistel detailidel. Vähekoormatud, seda enam aga va-

hetatavad (sageli mahavõetavad) hammasrattad peavad liikumatu ühendamise puhul istuma võllil tihe- või koguni liug-istuga. Kui ülekantavad tungid on suured, eriti aga siis, kui koormus on vahelduv, võetakse tarvitusele suurema pingutusega istud, nagu näiteks pingul-ist, umb-ist või kergepress-ist.



Joon. 93. Hammasrataste hambad, mille hambumisnurk on 20° ja 15°.

Hammasrataste vahetamisel tuleb kõigepealt täpselt kindlaks teha, kui suur on antud hammasratta hammaste hambumisnurk. Hambumisnurk on tavaliselt kas 20° või 15°. Hammastel, mille hambumisnurk on 20°, on harjad teravamad ja tüved laiemad; vastupidi, 15° hambumisnurgaga hammastel on harjad laiemad ja ümaramad, tüved aga kitsamad (joon. 93). Ei või panna koos töötama kaht hammasratast, milledest ühel on hambumisnurk 20°, teisel aga 15°. Tuleb aga siiski ette, et vähemkogenud remontijad ei tee seda vahet ja panevad paari erineva hambumisnurgaga hammasrattaid.

Remonditava tööpingi hammasrataste seisukorra kindlakstegemisel, samuti ka uute hammasrataste valmistamisel ja sobitamisel kulunute asemele, tuleb arvestada eespool nimetatud nõudeid. Sageli juhtub, et tööpink, millele on pandud uus, kuid halvakvaliteediline hammasratas, töötab pärast remonti halvemini, kui ta töötas vana kulunud hammasrattaga.

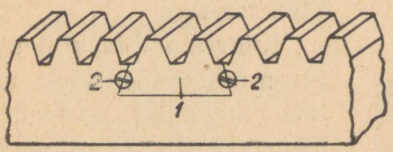
§ 40. Hammas-ajami detailide remontimise näidiseid.

Paljudel juhtudel saab remontida hammas-ajami detaile võrdlemisi hõlpsasti ning väikeste kuludega.

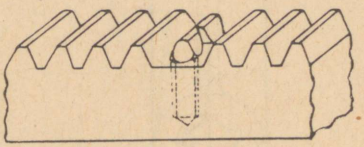
Kui murdunud hammaste arv on vähem kui kolm, siis on sageli

otstarbekohane remontida detail, jättes ta vahetamata, — eriti siis, kui detail on keeruline ja kui tema uueltvalmistamine oleks raske. Seesuguste detailide hulka kuuluvad suuremõõtelised hammasrattad, hammaslatid, sektorid jne.

N ä i d i s 1. Kui hammaslatist on välja murdunud kaks hammast (joon. 94), freesitakse või hööveldatakse murdekoht kalasabakujuli-



Joon. 94. Hammaslati remontimisviis.



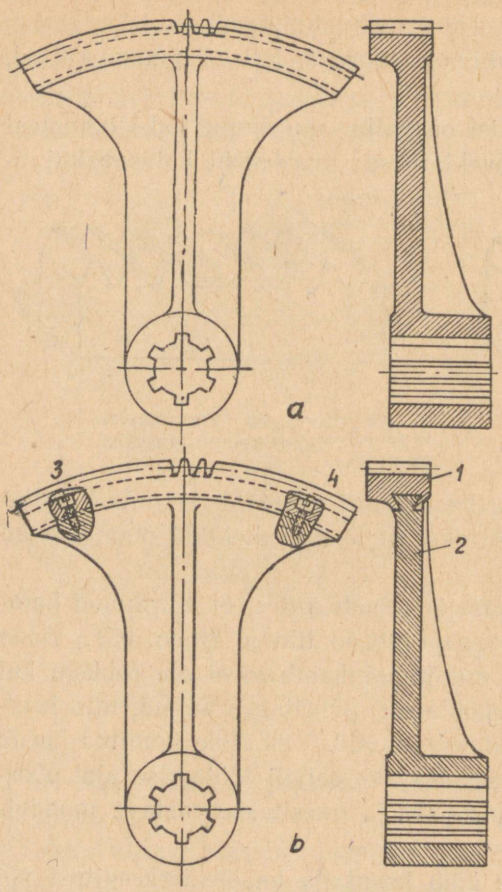
Joon. 95. Hammaslati teine remontimisviis.

seks nuudiks ja sobitatakse sellesse nuuti vahetükk 1, mis kinnitatakse kruvide 2 abil. Siis freesitakse sellesse vahetükki puuduolevad hambad.

N ä i d i s 2. Teine remontimisviis seisab selles, et murdunud hammaste asemele kruvitakse vastavakujulised tihvtid (joon. 95). Seda viisi võib vahel kasutada, kui murdunud hambaid ei ole rohkem kui kaks järjestikku. Nende murdekohtadele puuritakse augud, mis keermestatakse ja milledesse kruvitakse tihvtid. Tihvtide kinnitus peab olema võimalikult kindel, et nad ei saaks detaili töötamise ajal pöörduda. Nüüd viilitakse tihvtid parajaks ja freesitakse vastava moodulfreesiga üle.

N ä i d i s 3. Remontimisel võib kasutada ka elekterkeevitust või autogeen-keevitust. Hammaste murdekohtadele keevitatakse peale metallikiht, hööveldatakse või viilitakse ühetasaseks ja freesitakse hambad. Selle viisi puuduseks on, et pealekeevitatud kohad on peaaegu alati raskesti töödeldavad lõiketera või freesi abil. Peale selle ei talu pealekeevitatud hambad kuigi hästi mehhanismi tõukeid ja murenevad kergesti. Eriti vähe vastupidavad on malmdetailidele pealekeevitatud hambad. Terasdetailidel aga peavad nad hästi vastu, iseäranis siis, kui terasdetailid on karastamata.

Kõik, mis siinkohal on öeldud hammaslattide remondist, käib ka hammas-ajami teiste detailide kohta.



Joon. 96. Hammas-sektori remontimisviis: *a* — enne remonti; *b* — pärast remonti.

Ülalkirjeldatud remontimisviiside puhul on üsna raske saada õiget hambaprofiili viiliga töötlemise teel. Seepärast tuleb hambaid alati freesida õieti valitud freesiga.

Kui remonditaval detailil on rohkem kui kolm või neli järjestikku murdunud hammast, siis tuleb detail asendada uuega.

Kiiruste ümberlülitamise mehhanismis esineb üksikuil detailidel sagedaid hammaste murdumisi. Nende detailide valmistamine on harilikult keeruline ja kulukas, nende remontimine aga on võrdlemisi lihtne ja odav.

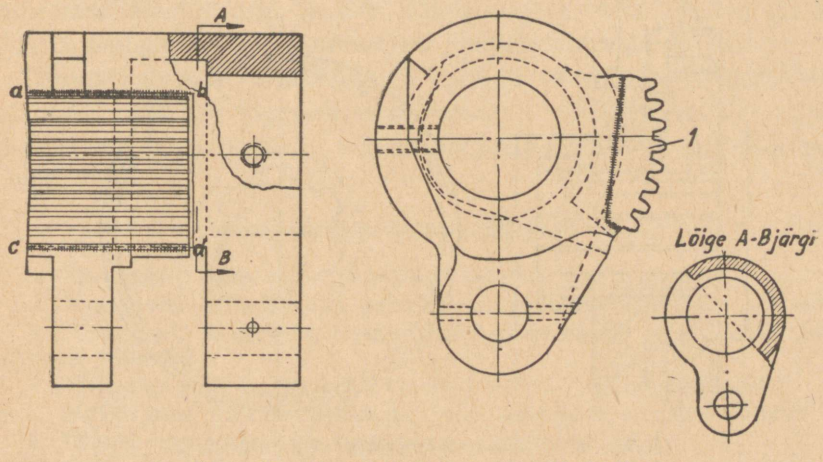
N ä i d i s 4. Joonis 96 kujutab kiiruste ümberlülitamise sektorit, mille hambad murduvad ümberlülitamisel esinevate tõugete tõttu.

Ülalkirjeldatud remontimisviisid ei sobi detailidele, mis peavad töötamisel taluma tõukeid, sest need viisid ei kindlusta küllaldast tugevust.

Detaile võib remontida nii, nagu seda näitab joonis 96. Detaili põhiosale 2 kinnitatakse kalasabakujulise tapi ja kruvide 3 ja 4 abil kaarekujuline terasest hammas-sektor 1; detaili ja sektori liitekohta võib ka keevitada.

N ä i d i s 5. Joonis 97 kujutab «Milwaukee»-freespingi kiiruste kasti sektorit. Tema uueltvalmistamine oleks vägagi raske. Remonti teostatakse järgmisel viisil:

1. Freesitakse süvend *abcd* (tema sügavus on näha teisest projektsioonist).



Joon. 97. Hammas-sektori remontimisviis.

2. Süvendisse sobitatakse lisatükk 1, mis kinnitatakse salapeadega kruvide abil või keevitamise teel.

3. Detail ühes sellesse kinnitatud lisatükiga treitakse tornil üle.

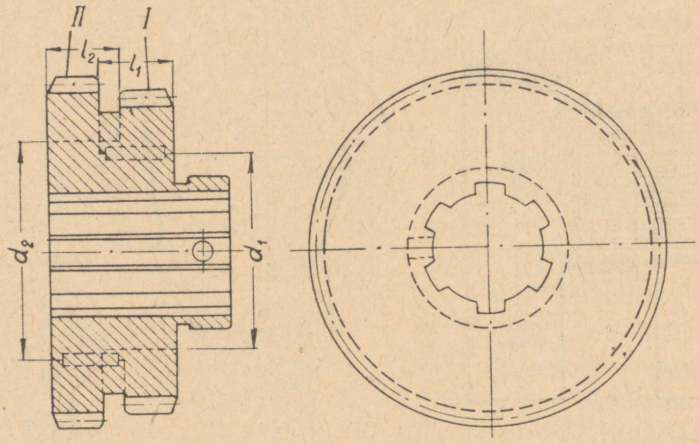
4. Lisatüki sisse freesitakse hambad.

§ 41. Plokk-hammasratta remont.

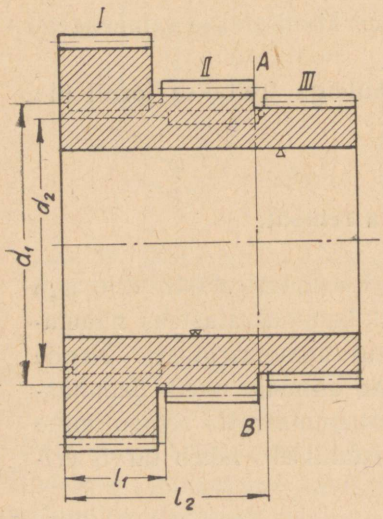
Ülalkirjeldatud viisid ei kõlba karastatud hammasrataste, eriti aga plokk-hammasrataste remontimiseks (plokk-hammasratasteks nimetatakse ühest terasetükist valmistatud mitut hammasratast). Nende hammaste murdumisel on soovitav panna asemele uued hammasrattad. Ent paljudel juhtudel osutub plokk-hammasratta remontimine siiski ainsaks võimaluseks, sest uute valmistamiseks läheb tarvis erilisi hambahööveldamise pinke.

Hammasratta I (joon. 98) hammaste murdumise korral tuleb lõõmutada kogu plokk. Siis treitakse katkiste hammastega hammasratas I

maha läbimõõduni d_1, laiuselt l_1, freesitakse kiilunuut, karastatakse ja valmistatakse uus hammasratas I sisemise läbimõõduga d_1. Selleks, et tagada head istu, tuleb siledaks lihvida hammasratta I ava ja hammasratta II rumm (läbimõõduga d_1).



Joon. 98. Plokk-hammasratta remontimisviis.



Joon. 99. Plokk-hammasratta remontimisviis.

Kui hambaid on murdunud hammasrattal II, teostatakse remont samal viisil, kuid treitakse maha hammasratast II läbimõõduni d_2, laiuselt l_2.

Joonisel 99 on näidatud kolmest hammasrattast koosnev plokk, kusjuures hambaid võib murduda mistahes hammasrattal. Kui neid murdub hammasrattal I, tuleb remont sooritada eespool kirjeldatud viisil, treides hammasratast maha läbimõõduni d_1, laiuselt l_1. Siis valmistatakse uus hammasratas I, mille rummu ava läbimõõduks on d_1.

Kui hambaid murdub hammasrattal II, siis treitakse maha hammasrattad I ja II läbimõõduni d_2, laiu-

selt l_2. Siis valmistatakse eraldi hammasrattad I ja II ning asetatakse nad hammasratta III rummule (mis on tekkinud mahatreimisel). Kinnitamine toimub kiilude abil.

Hammasratta III hammaste murdumise korral saetakse see hammasratas ära mööda joont *AB*, hammasratastesse I ja II aga treitakse auk läbimõõduga d_2. Siis valmistatakse hammasratas III ühes tükis rummuga, millele kinnitatakse hammasrattad I ja II.

Remontimisviisi valikul tuleb püüda saavutada remonditavate detailide vajalikku tugevust, sest remondi läbi nõrgestatud detailid lähevad kergemini katki ja võivad põhjustada teistegi detailide purunemist.

Kontrollküsimusi VI peatüki juurde.

1. Missuguseid viise on juhtpindadega detailide remontimiseks?
2. Missugustel juhtudel tuleb juhtpinnad enne kaabitsemist üle hööveldada?
3. Missuguseid nõudeid esitatakse kiireltpöörlevaile ja raske koormuse all töötavaile võllidele?
4. Kirjeldage võllide iseloomustavamaid defekte ja remontimisviise.
5. Millele tuleb pöörata tähelepanu spindli defektide kindlaksmääramisel?
6. Millistel tingimustel võib laagrikausse vahetamata jätta?
7. Missuguse konstruktsiooniga õlitoosid on kasutamisel? Nende eelised ja puudused?
8. Missuguseid määrdeõlisid kasutatakse (olenevalt mehhanismi töötamistingimustest)?
9. Missugune on töövõtete järjekord uute lahtivõetavate laagrikausside sobitamisel?
10. Mispärast ei või uusi käigukruvide veomutreid sobitada vanade mutrite järgi?
11. Missuguseid nõudmisi esitatakse kiireltpöörlevaile ja raskeid koormusi taluvaile hammasratastele?
12. Millisel viisil saab remontida hammasrattaid, kui murdunud on ainult kaks või kolm hammast?

VII PEATÜKK.

SÕLMEDE REMONT

Metalli lõiketöötlemise pinkidel on üksikuid sõlmi, mida saab remontida olenemata terve pingi ja teiste sõlmede remondist. Näiteks treipinkidel ja revolverpinkidel on sellisteks sõlmedeks kiiruste kast, ettenihete kast ja supordipõlle mehhanism, freespinkidel — kiiruste ja ettenihete kastid ja vertikaal-, risti- ja piki-ettenihke detailid ning

mehhanismid, šepinguil — liugur, liuguri suport ja kulissmehhanism. Kõikide pinkide keresid remonditakse samuti teiste osade remondist olenemata.

Oma ehitusviisilt ja remondi iseloomult on mitmesuguste pinkide samanimelistel sõlmedel õige palju ühist. Näiteks erinevad kiiruste kastid üksteisest detailide arvuga, nende erineva asetusega või ühendamisviisiga, samuti ka erinevustega välises kujus ja mõõdetes. See ei mõjuta aga peaaegu üldse remondi iseloomu ega ta teostamise võtteid.

Kiiruste ja ettenihete kastides peavad kõik detailid olema korras; nad peavad asetsema oma kohtadel, olema kindlalt kinnitatud ja tagama õiget koostööd. Võllid peavad pöörlema vabalt, kuid ei tohi logiseda telje suunas ega radiaalselt. Hammasrattad peavad üksteisega korralikult hambuma (hammaste puutekohad peavad olema jaotusringil; hammasrattad ei tohi töötamisel logiseda). Hammasratastel peab olema õige ist teistel detailidel. Igasugused kinnitus- ja seadekruvid, samuti ka poldid peavad olema normaalselt kinnitatavad, omama vajalikku pikkust ja tagama detailide kindlat ühendust. Kõik ülejäänud detailid (sidurid, puksid, rõngad, ümberlülitusmehhanismide osad) peavad samuti olema korras ja püsima teiste mehhanismi detailide suhtes õiges asendis. Seesama käib tööpinkide teistegi sõlmede kohta.

Oma konstruktsioonilt, väliselt kujult ja kasutusotstarbelt erinevaid mehhanisme remonditakse põhiliselt ühesugusel viisil. Esiteks parandatakse vanad defektsed detailid ja sobitatakse uued; siis pannakse sõlmed kokku, kusjuures peetakse silmas eespool nimetatud tingimusi. Toome siinkohal mõned näidised sõlmede remondi kohta.

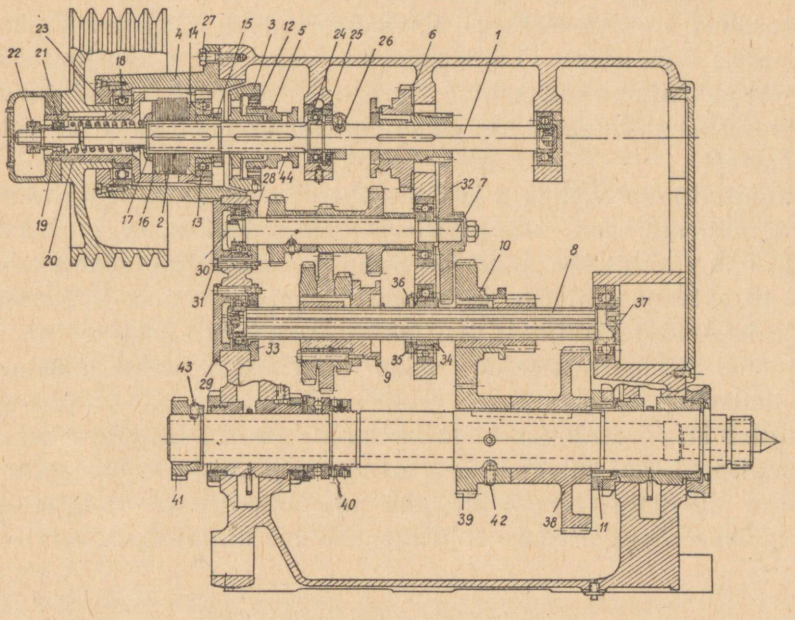
1. KIIRUSTE KASTI MEHHANISMI REMONT.

Et tutvuda kiiruste kasti remondiga, vaatame, kuidas seda tehakse Iževski tehase universaaltreipingi juures. Joonisel 100 on näidatud selle tööpingi kiiruste kasti lõige.

§ 42. Detailide defektide kindlaksmääramine ja nende remont.

Detailide defektide kindlaksmääramine ja nende remontimisviisi valik toimub kokkulepitult mehhanismide kinemaatika järjekorras ja koostamissõlmede järgi. Siinkohal vaatleme ainult neid detaile, mis

töötamisel kuluvad, olgugi et remondi puhul tuleb hoolikalt läbi vaadata eranditult kõik detailid, et leida neis võimalikke väliseid defekte ning kontrollida, kas nad on teiste detailidega õiges ühenduses.



Joon. 100. Iževski tehase universaaltreipingi kiiruste kast (lõige).

Kõigepealt vaatame ajamivõlli 1 seisukorda. Eelmises peatükis käsitlesime tähtsamaid võllide defekte ja nende parandamise viise; seepärast ei jää me siinkohal võllile peatuma.

Siis kontrollitakse kuullaagrite seisukorda. Kui laagrid on kulunud (kuulid logisevad rõngaste vahel, laagri töötamisel kostab müra), siis asendatakse nad uutega. Kontrollitakse ka laagrite istu kasti keres.

Friktsioonrõngad 2 kuluvad üksteise vastu hõõrdudes. Nende otspinnad muutuvad karedaks ja kattuvad kriimustustega. Kui rõngad on vaid vähe kulunud, lihvitakse nad üle, kuna suuremate karedustega ja kriimustustega rõngad tuleb vahetada.

Piduriketta 3 ja kannu 4 koonuspinnad kuluvad samuti. Neid detaile remonditakse treipingil ületreimise teel. Kui puutepinnad on

väga kulunud ja kui neil on suuri kriimustusi, treitakse üle kannu koonuspind, kuna ketas asendatakse uuega.

Pidurimuhvil 5 ja hammasrattal 6 kuluvad lülituskahvlite hõõrdumise tagajärjel rõngasnuudid. Kui kulumine pole suur, treitakse rõngasnuudid ühetasaseks või lihvitakse nad üle (kui nende pind on treimiseks liiga kõva). Lülituskahvlid vahetatakse, kusjuures uued kahvlid sobitatakse remonditud nuutide laiuse kohaselt. Kui kulumine on liiga suur ja nuute ei saa enam parandada, tuleb vastavad detailid vahetada.

Kontrollitakse võllide 7 ja 8 seisukorda, samuti ka laagrite seisukorda, milledes need võllid pöörlevad. Samal viisil, nagu hammasrattal 6, kontrollitakse lülituskahvlite rõngasnuute ka hammasratastel 9 ja 10. Hammasrataste kõlblikkuse üle otsustatakse samaaegselt teiste üksikosade defektide kindlaksmääramisega. Eespool on juba käsitletud hammasrataste defektide kindlaksmääramist ja nende remontimisviise.

Kulub ka piirderõngas 11 ja selle rõnga vastu hõõrduva hammasratta otspind. Kui kulumine on tähtsusetu, silutakse hammasratta otspind ja lihvitakse rõngas üle; kui aga kulumine on suur, siis pannakse vana rõnga asemele sobiva paksusega uus rõngas.

§ 43. Kiiruste kasti kokkupanek.

Kui kõik defektsed detailid on remonditud ja vahetamisele tulevate detailide asemele on sobitatud uued, pannakse kiiruste kasti mehhanism kokku järgmises järjekorras.

1. Piduriketas 3 ja muhv 5 kruvitakse kokku mutriga 12 ning asetatakse nad võllile 1. Kuullaager 13 pressitakse ääriku 14 peale ja keeratakse kinni mutter 15, misjärel asetatakse needki kokkupandud osad võllile. Järgnevalt asetatakse üksteise järel kohale sisemised ja välimised friktsioonrõngad, seib 16 ja kilp 17.

Puksile 19 aetakse peale kuullaager 18. Siis ühendatakse puks 19 muhviga 14; selleks pressitakse kuullaager 13 puksi 19 sisse. Asetatakse kohale vedru 20 ja kuullaager 21, mis kinnitatakse mutri 22 kinnikeeramise teel. Kõige lõpuks asetatakse kohale kann 4, kruvitakse kinni uue tihendiga varustatud rõngas 23 ja pressitakse peale rihmaratas. Sellega lõpeb friktsioonsiduri mehhanismi kokkupanek.

Nüüd pressitakse sisse kuullaager 24 ja keeratakse kinni mutter 25, misjärel võll 1 ühes kokkupandud friktsioonsiduri mehhanismiga asetatakse oma kohale. Samal ajal kinnitatakse kohale piirderõngas 26 ja hammasratas 6. Viimaks kruvitakse sisse kannu 4 kinnituspoldid 27 ja asetatakse kohale ning kinnitatakse äärmine parempoolne kuullaager.

2. Kiiruste kasti vasakpoolse seina avausest pistetakse sisse võll 7, millele samaaegselt asetatakse rõngas 28, hammasrattad ja puks. Võlli vasakpoolsele otsale pressitakse kuullaager, mis kinnitatakse seibiga ja kruviga 30; siis ühendatakse rõngas 28 ja kilp 31 kruvidega kokku, kuna hammasrattad kinnitatakse võllile seadekruvide abil. Lõpuks pressitakse sisse parempoolne kuullaager, asetatakse kohale hammasratas 32 ja kinnitatakse seibi ning mutriga.

3. Samal viisil pannakse kokku ka võll 8 ja selle detailid: võlli kohaleasetamisel aetakse võllile rõngas 33, plokk-hammasrattad 9 ja kuullaager, mis istub puksil 34 ning on kinnitatud mutriga 35. Siis asetatakse võllile kokkupandult kaksikhammasratas 10. Kui vasakpoolne kuullaager on peale pressitud ja kinnitatud, seatakse lõplikult kohale keskmine laager, mille asetust fikseeritakse kruviga 36. Lõpuks pressitakse sisse parempoolne laager ja kinnitatakse ta seibi ning kruviga 37.

4. Pannakse kokku spindel ja selle detailid. Spindel pannakse hoolikalt sisse paremalt poolt esimese laagri kaudu. Spindli laagrid kaabitsetakse eelnevalt ja kinnitatakse nad spindlikasti keresse. Üksteise järel asetatakse kohale rõngas 11, hammasrattad 38 ja 39, samuti ka mutrid 40 ühes tugilaagriga. Reguleeritakse spindli teljelõtku, asetatakse kohale hammasratas 41 ja kruvitakse kinni kruvid 42 ja 43.

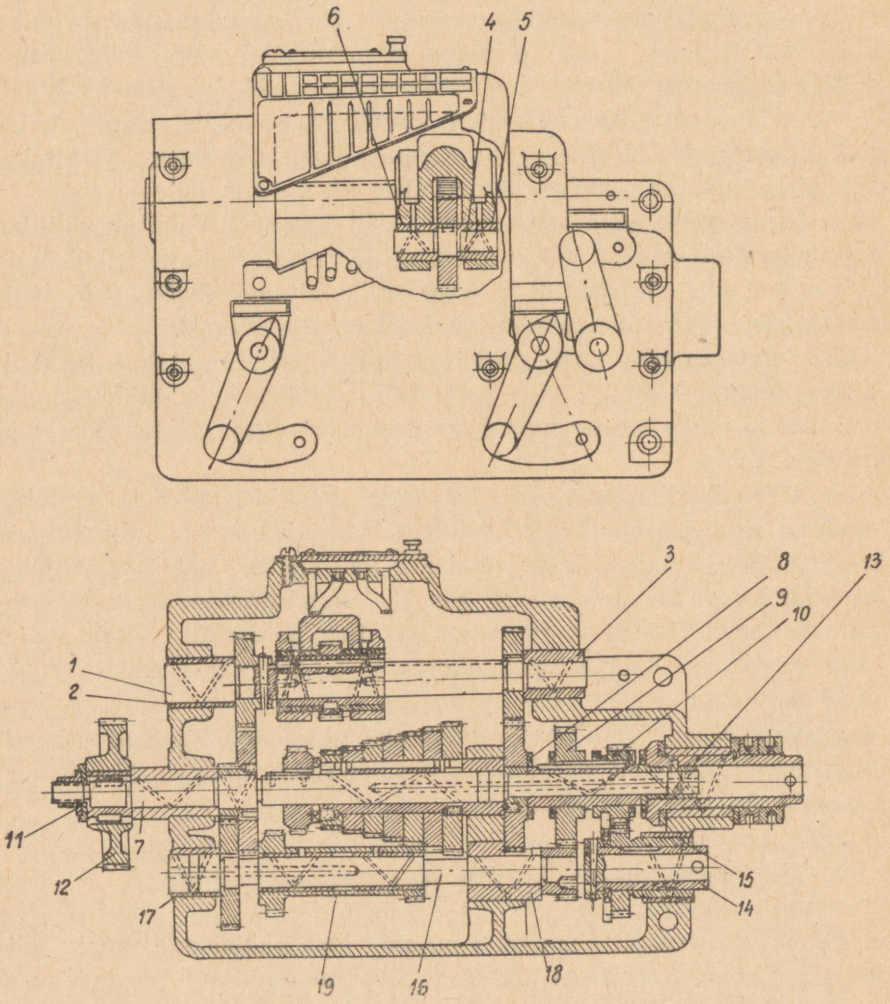
Kontrollitakse, kas kõik kokkupandud üksikosad liiguvad sujuvalt ning kergelt, kas nad ei logise ja kas detailide ning mehhanismide vastastikune asend on õige.

2. ETTENIHETE KASTI MEHHANISMI REMONT.

Ettenihete kasti mehhanismid on oma konstruktsioonilt analoogilised kiiruste kasti mehhanismidega; neid remonditakse samasugusel viisil. Näidisena kirjeldame ettenihete kasti põhilisi defekte ja remon-

timisviisi Iževski tehase eespool nimetatud universaaltreipingil (joon. 101).

Selle tööpingi ettenihete kastis istuvad kõik võllid pukslaagrites; sellega ta erineb äsjakirjeldatud kiiruste kastist, kus kõik detailid pöörlevad veerelaagrites. Seetõttu kuluvad ettenihete kastis kõige enam pukslaagrites pöörlevad võllitapid ja ka pukslaagrid ise. Sa-



Joon. 101. Iževski tehase universaaltreipingi ettenihete kast.

muti kuluvad ka võllidel pöörlevate hammasrataste puksid. Selle tulemuseks on võllide liigne lõtk pukslaagrites ja hammasrataste liigne lõtk võllidel, samuti ka hõõrduvate pindade krobelisus (ebatasasus). See kõik halvendab mehhanismi tööd ja põhjustab ettenihete kasti teiste detailide kiiremat kulumist. Järelikult tuleb remontimisel kõrvaldada liigsed lõtkud ja tagada siledate hõõrdepindade saamist.

§ 44. Detailide defektide kindlaksmääramine ja remont.

1. Lihvitakse võlli 1 kulunud otstapid ja vahetatakse puksid 2 ja 3, kusjuures kummagi uue puksi sisemine läbimõõt peab sobima vastavale lihvitud otstapile käiguistuga. Kui aga võllil on muidki defekte (kulunud kiilunuudid, üksikud sügavad kriimustused, ebaküllaldane kõvadus), siis tuleb ta vahetada. Ei ole soovitav sobitada uue võlli otstappe vanade pukside järgi, eriti siis, kui puksid on tugevasti kulunud, sest kulumine on peaaegu alati ühepoolne. Järelikult tuleb puksid igal juhul vahetada.

2. Kui pealeviskehammasratta võllil 4 on liiga suur lõtk (0,1—1,2 mm), lihvitakse üle võlli tapid ja vahetatakse puksid 5 ja 6.

3. Võll 7 kulub harilikult kõige enam. Kui selle võlli kael hammasratta 8 puksis on kulunud või omab kriimustusi, siis ei lihvita võlli, vaid asendatakse see uuega. Asi seisab selles, et võlli ülelihvimisel hammasratta 8 kohal tuleks lihvimist jätkata ka hammasrataste 9 ja 10 kohal, sest võlli läbimõõt on seal sama. Seetõttu muutuks puksi lõtk lubamatult suureks. Selletaolistel juhtudel tuleb uue võlli kaelad teha suurema läbimõõduga neis kohtades, kus kulumine on suurem, jättes vähemkuluvad kaelad peenemateks. Järgmisel remontimisel võib üle lihvida jämedamat kaela, ilma et oleks vaja vahetada võlli või hammasrataste 9 ja 10 ühist puksi. Sellega saavutatakse tunduvat kokkuhoidu.

Võll 7 tuleb vahetada, kui temal on vigastatud keere mutri 11 pealekeeramiseks ja kui pole võimalik keermestada uut, väiksema läbimõõduga keeret. Võll vahetatakse ka siis, kui on nõrgestatud võllikael vahetushammasratta 12 all (siin on nõutav liuguv ist). Kui aga võllil puuduvad muud defektid ja kui teda on raske valmistada, siis on otstarbekohane vahetushammasratta kohal võllikael üle kroomida, et anda talle vajalik läbimõõt.

4. Teistest osadest võivad kuluda muhv 13, mis ühendab võlli 7 käigukruviga, muhv 14, mis ühendab võlli 16 käiguvõlliga, ja hammasratta rumm 15. Kui nimetatud detailidel on liiga suur lõtk või kui nad on ebaühtlaselt kulunud, treitakse või lihvitakse nad üle; puksid aga, milledes nad pöörlevad, asendatakse uutega. Kui aga kulunud muhvikaela läbimõõt võrdub keerme läbimõõduga, siis tuleb muhv vahetada.

5. Võllil 16 kuluvad tapid, mis pöörlevad puksides 17 ja 18, samuti kulub ka see võlli osa, mis pöörleb kaksikhammasratta 19 puksides. Antud juhul, kui kulumine on suur (s. o. kui lõtk on kuni 0,2 mm), on otstarbekohane lihvida võlli, sest selle konstruktsioon lubab teostada korduvaid ülelihvimisi. Puksid tuleb aga vahetada. Selliseid võlle vahetatakse, kui nad on väga kulunud, kui nende tappidel on kriimustusi või kui teiste detailidega jäigalt ühendatavad tapid muutuvad liiga nõrgaks.

Pukside vahetamisel tuleb eriti hoolitseda selle eest, et uutes puksides oleksid korralikud õlisooned. Õli juurdevoolu augud peavad olema puksidesse selliselt puuritud, et nad suubuksid õlisoonde. Kui auk ei satu õlisoone kohale (mida püütakse vältida), siis tuleb ta õlisoonega ühendada; selleks raiutakse ristmeisliga vajalik harusoon.

Et takistada kere seintesse sissepressitud pukside pöörlemist, tuleb nad sinna seadekruvide abil kinnitada.

Sissepressimise tagajärjel pukside läbimõõt veidi väheneb. Seetõttu on mõnikord võimata sisse panna neid detaile, mis nendes peavad pöörlema. Seesuguseid pukse tuleb üle hõõritseda, kui on olemas vastava suurusega hõõrits. Viimase puudumisel tuleb aga puksid seestpoolt üle kaabitseda.

6. Hammasrataste ja sidurite nukid viilitakse või treitakse parajaks, kui nad pole väga palju kulunud. Kui nende kulumine on suurem, siis võib karastamata nukke parandada pealekeevitamisega ja sellele järgneva viilimisega. Kui aga nukid on karastatud, tuleb vastavad hammasrattad või sidurid vahetada. Nende detailide vahetamiseks vajalikud lukksepatööd seisavad tihvtide sobitamises, nukkide viilimises (et nad sobiksid vastasdetaili nukkidega) ja kiilunuutide sobitamises. Viimased kaks tööd langevad ära, kui detailid on valmistatud täpselt.

7. Igal üksikjuhul määratakse eraldi kindlaks, kas antud hammas-

ratast tuleb remontida või vahetada. Eespool on kirjeldatud hammasrataste iseloomustavamaid defekte, nende remontimisviise ja neid juhtusid, kus hammasrattaid tuleb vahetada.

8. Kui kahvlid hammasrataste ja sidurite ümberlülitamiseks on tunduvalt kulunud (lõtk kuni 0,4 mm), tuleb nad vahetada või pealekeevitamise teel parandada; sellele järgneb nende sobitamine ületreitud rõngasnuutidele.

9. Olenevalt kulumisest, otstarbest ja muist tegureist tehakse kindlaks ka ettenihete kasti teiste detailide: lülitushoobade, rõngaste, kinnituskruvide ja kiilude remondi või asendamise vajadus.

§ 45. Ettenihete kasti kokkupanek.

Pärast remonti ja uute detailide sobitamist toimub üksikosade kokkupanek. Seejuures alustatakse neist osadest, mis ei takista teiste osade kokkupanekut. Antud juhul tuleb kõigepealt kokku panna võll 1 (joon. 101) ja sellele kuuluvad detailid, siis võll 7 ja tema detailid ning lõpuks võll 16. Kui me aga paneme esmalt kokku võlli 7 ja selle detailid, siis takistab see juurdepääsu võlli 1 detailidele.

Detailide õiget istu ja nende vastastikust asendit kontrollitakse remontimise ja sobitamise jooksul, kokkupaneku ajal ja pärast seda, kui sõlm on juba tervelt kokku pandud.

Pärast kokkupanekut tuleb tabeli järgi kontrollida mitmesuguste ettenihete ümberlülitamise täpsust ja mehhanismi sujuvat ning ühtlast käiku igas ümberlülitamise asendis; selleks pööratakse ajamivõlli käega. Kontrollitakse ka õlitooside ja õli juurdevoolu kanalite korrasolekut ning hõõrduvate kohtade korrapärast õlitust.

3. FREESPINGI KONSOOLIMEHHANISMI REMONT.

Konsoolimehhanismi remondiga tutvume Gorki tehase horisontaalfreespingi näitel.

Vertikaal-ettenihke kruvil ja mutril kulub keermetis. Reegliks on, et mutter tuleb vahetada, kruvile aga lõigata uus keere. Uus mutter 11 (joon. 58) pressitakse kruvisamba sisse ja kinnitatakse seadekruviga.

Siis pannakse kokku hammasratas 1 ja selle juurde kuuluvad de-

tailid ning asetatakse kohale ettenihkekruvi 12, mille keermetis on eelnevalt üle lõigatud. Kruvi peale keeratakse mutter ühes sambaga.

Siis sobitatakse uus võll 13 ja ta kaelad lihvitakse konsooli aukude järgi. Siis pannakse võll kohale, kinnitatakse tema juurde kuuluvad detailid ja kontrollitakse, kas võll pöörleb sujuvalt ja kas ta ei logise piki oma telge.

Hammasratastel 7 ja 14, millede ülesandeks on automaatse risti-ettenihke ja vertikaal-ettenihke sisselülitamine, kuluvad augud. Kui hambad ei ole palju kulunud, võib neid hammasrattaid remontida. Selleks lihvitakse nende rummude augud ja vahetatakse puksid, kus-juures pukside välisläbimõõte sobitatakse ülelihvitud aukudele. Kui aga hambad on tugevasti kulunud (s. o. kui nad on normaalsest 0,1—0,2 mooduli võrra peenemad), tuleb hammasarattad vahetada.

Pukse 5 ja 15 pole mõtet remontida; nende asemele pannakse harilikult uued puksid.

Võllil, millel pöörleb vahehammasratas 10, lihvitakse kulunud tapp, hammasratta puks aga vahetatakse. Võll kuulub vahetamisele siis, kui tapi pind on sügavate kriimustustega, ebaküllaldaselt kõva või kui teda on juba enne mitu korda lihvitud.

Kui automaatse vertikaal-ettenihke võllik-hammasratta 4 hambad on alles vähe kulunud, tapid aga on kulunud õige palju, siis on soovitav seda võlli remontida, s. o. lihvida üle kulunud tapid ja vahetada puksid. Pukside sisemine läbimõõt peab vastama võllik-hammasratta ülelihvitud tappide läbimõõdule.

Kui lülituskahvlid automaatse risti-ettenihke ja vertikaal-ettenihke lülitamiseks liiguvad hammasrataste nuutides liiga suure lõtkuga (üle 0,2—0,4 mm), tuleb nad vahetada või pealekeevitamise teel parandada ning sobitada.

Risti-ettenihke kruvi 16 vahetatakse, kui tema keermetis on tugevasti kulunud (s. o. kui keermeniit on normaalsest 0,2 võrra kitsam). Kui aga keermetis pole kuigi palju kulunud, siis on otstarbekohasem remontida kruvi, s. o. üle lõigata kruvikeere. Sel juhul vahetatakse ainult mutter.

Kirjeldatud konstruktsioonil kulub ka risti-ettenihke kruvi käepideme tapp. Selle vea kõrvaldamiseks tavaliselt lihvitakse tapp või treitakse ta üle, misjärel vahetatakse käepideme puks. See viis nimetatud defekti parandamiseks on säästlikum kui kruvi vahetamine.

Käepideme nukksidurit võib kas jätta alles või vahetada, olenevalt nukkide kulumise suurusest.

§ 46. Risti-ettenihke mutri vahetamine.

Mutri vahetamisse tuleb suhtuda eriti tähelepanelikult. Seda nõuavad järgmised asjaolud. Risti-ettenihke kruvi pöörlemistelg ei muuda oma asendit kruvi kulumisest hoolimata. Seevastu mutri pesaks oleva augu telgjoon kronsteinis nihkub oma esialgsest asendist kõrvale, sest konsooli ja ristkelgu juhtpinnad kuluvad ajajooksul. Kõrvalenihkumine suureneb veelgi juhtpindade remontimisel, kui neilt võetakse maha vajaliku paksusega metallikiht.

Sedamööda, kuidas juhtpinnad kuluvad (samuti ka remondi tagajärjel), laskub ristkelk ikka madalamale. Ühes ristkelguga laskub ka kronstein, sest ta on ristkelgule kruvidega kinnitatud.

Konsooli ja ristkelgu juhtpindade külgmiste tasapindade (kaldpindade) kulumise tõttu tekib nende vahele lõtk, mille kõrvaldamiseks tuleb pingutada kiilu. Igakordsel kiilu pingutamisel nihkub ristkelk kiilupoolses suunas kaldpindade-vahelise lõtku laiuse võrra. Seepärast ei saa uut mutrit valmistada vana mutri järgi, sest sel juhul kruvi telgjoon ei ühtiks mutri keermestatud augu telgjoonega.

Kõigepealt treitakse välja mutri toortükk, pressitakse ta kronsteini ava sisse ja kinnitatakse kronstein kruvidega ristkelgu külge. Siis asetatakse ristkelk oma kohale, pingutatakse normaalselt kiiluga ja antakse ristkelgule selline asend, kus kronstein on võimalikult lähemal konsooli avale, mida läbistab kruvi. Selle ava kaudu märgitakse mutri toortüki otspinnale erilise märknõela abil ringjoon. Ringi tsenter ühtib siis täpselt kruvi pöörlemisteljega.

Pärast märkimist tuleb ära tähistada toortüki asend kronsteinis, et pärast keermestamist saaks mutrit samasse asendisse sisse pressida. Siis pressitakse toortükk välja ning asutakse augu puurimisele ja keermestamisele märkjoonte järgi. Mutri keere peab vastama remonditud kruvi keermele, kui aga kruvi vahetatakse, siis uue kruvi keermele.

Keermestatud mutter pressitakse kronsteini ava sisse ja kinnitatakse seadekruviga. Siis pannakse kokku automaatse vertikaal- ja

risti-ettenihke lülitushoovad. Konsool kinnitatakse sängi juhtpindadele ja vertikaal-ettenihke kruvi sammas kruvitakse oma kohale.

§ 47. Konsooli teiste detailide remont.

Risti-ettenihkekruvi ühes tema juurde kuuluvate detailidega asetatakse oma kohale üheaegselt kronsteinisse kinnitatud mutriga, kuna kronstein kruvitakse ristkelgule pärast viimase kohaleasetamist.

Nuutvõllil 17 (joon. 58), mis pöörab töölauda, kulub tavaliselt puksis pöörlev tapp; ka nuutidesse võib tekkida mõlke. Tavaliselt võetakse see võll remontimisele, s. o. lihvitakse kulunud tapp ja kõrvaldatakse mõlgid. Puks, milles võll pöörleb, asendatakse uuega. Uue puksi siseläbimõõt peab vastama remonditud võllitapi läbimõõdule.

Selliselt parandatud võll ühes detailidega asetatakse kohale, kinnitatakse ettenähtud viisil ja kontrollitakse, kas tema kaudu teistele konsooli detailidele edasiantav pöördliikumine on küllalt sujuv ja kerge.

VIII PEATÜKK.

PUURPINKIDE REMONT

Puurpinkide remondiga tutvume jälgides joonisel 102 näidatud puurpingi remondi kirjeldust.

1. PUURPINGI LAHTIVÕTMINE.

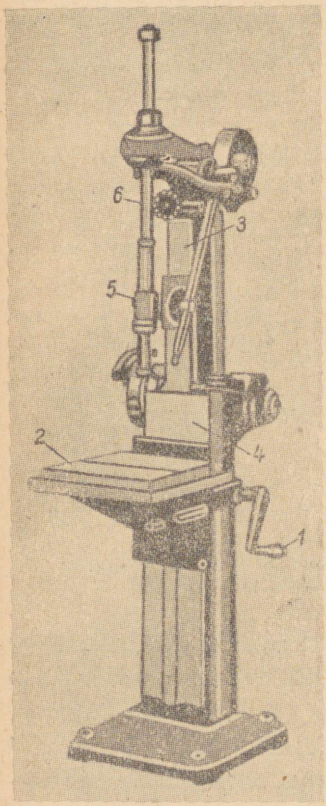
Enne lahtivõtmist tuleb puurpink üle vaadata, sest kokkupandud kujul paistavad puuduolevad detailid paremini silma ja on kergem kindlaks määrata tähtsamaid defekte. Puuduolevad detailid ja leitud defektid märgitakse remondilehele.

Puurpingi lahtivõtmine üksikuiks sõlmedeks ja detailideks võib toimuda mitmesuguses järjekorras. Enamasti on aga olemas üks kindel, kõige soodsam järjekord. Antud konstruktsiooniga puurpingi lahtivõtmine toimub järgmiselt.

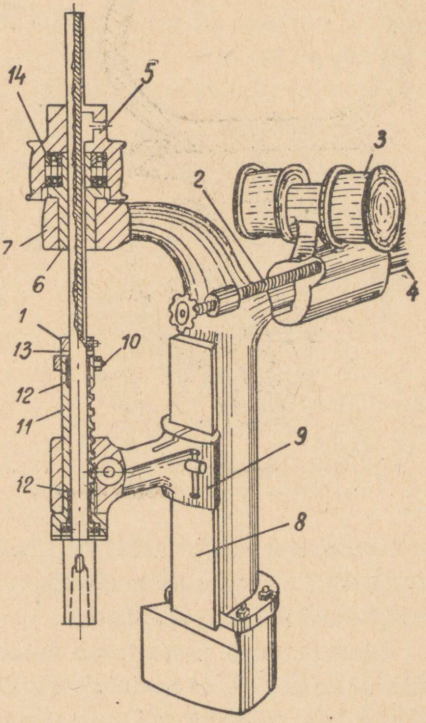
Võetakse maha käepide 1 ja seejärel töölaud 2. Töölaua mahavõtmiseks tuleb lahti kruvida liist, mis kinnitab töölauda kere juhtpindadele. Seejuures asetatakse laua alla tugi või toetatakse seda kätega,

et laud ei kukuks maha. Kui laud on raske, tuleb ta tali abil kraanasse või hakkjalga riputada, kust ta siis põrandale lastakse. Kui laud on maha võetud, võetakse välja laua tõstemehhanismi võll ja hammasratas.

Nüüd võetakse maha sammas ühes kõikide tema külge monteeritud detailidega. Selleks keeratakse lahti poldid, millega sammas 3



Joon. 102. Vertikaalpuurpink.



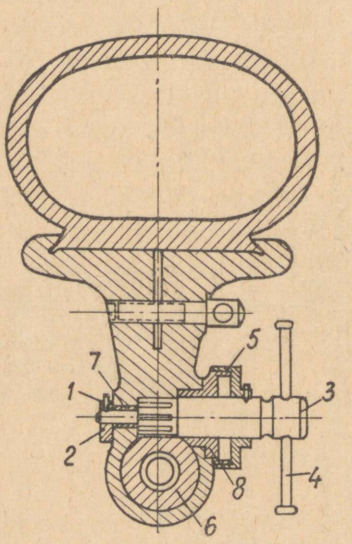
Joon. 103. Puurpingi ülalosa.

on kinnitatud kerele 4. Lõdvendanud kruvi 5, võetakse samba juhtpindadelt maha spindlikast ühes spindliga 6. Spindlilt keeratakse maha mutter 1 (joon. 103), misjärel spindlit saab vabalt välja võtta.

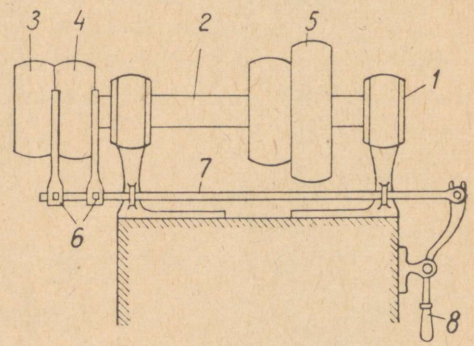
Rõngast 2 (joon. 104) keeratakse välja kinnituskruvi 1. Siis taotakse torni ja vasara abil välja hammasratas-võllik 3 ja võetakse ära kilbid 5 ja 8 (välimine ja sisemine).

Pärast kinnituskruvi väljakeeramist võetakse maha rõngas 10 (joon. 103) ja hülss 11.

Käepideme 4 väljavõtmiseks võllist 3 (joon. 104) tuleb eemaldada üks käepideme nuppudest. Seda tehakse tavaliselt kruustangidel torni abil. Kui ei lähe korda nuppu eemaldada, saetakse üks nupp käsisaega maha.



Joon. 104. Spindlikasti lõige horisontaal-tasapinnas.



Joon. 105. Vahetransmissioon rihma üleviimise seadeldisega.

Keeratakse välja kruvi 2 (joon. 103) ja võetakse tapilt 4 maha kronstein 3 ühes rihmaratastega. Siis võetakse rihmarattad lahti ja pressitakse välja kuullaagrid.

Rihmaratas 5 pressitakse samba seest välja torni ja vasara abil ühes puksiga 6. Siis asetatakse rihmaratas kruustangide vahele ja taotakse välja puks ning kuullaagrid.

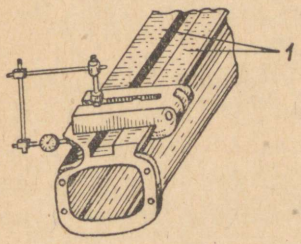
Kõige lõpuks võetakse lahti rihma üleviimise seadeldis, kruvitakse lahti äärik 1 (joon. 105) ja pressitakse välja võll 2 ühes rihmaratastega 3 ja 4. Astmikseib 5 võetakse võllilt maha samuti mahapressimise teel. Eemaldatakse kahvliharud 6, tõmmits 7 ja hoovaga käepide 8.

Lahtivõetud puurpingi detailid pestakse. Pärast proovikokkupanekut määratakse detailide defektid ja koostatakse remondileht.

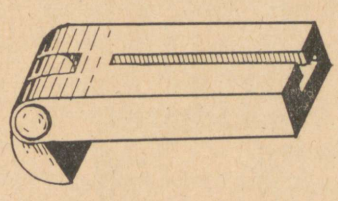
§ 48. Kere remont.

Kerel kuluvad juhtpinnad, milledel liigub töölaud. Remondi järjekord ja teostamisviis valitakse olenevalt kulumise iseloomust ja suurusest. Kui võimalik, tuleb eelistada kere juhtpindade ülelihvimist; see remontimisviis on kiire, tuleb teistest odavam ja tagab juhtpindade küllaldast täpsust. Kui lihvimiseks pole võimalusi, remonditakse juhtpinnad käsitsi.

Kui kulumine on väga suur (üle 0,3 mm) ja on olemas kriimustusi, tuleb juhtpinnad enne puhtaks hööveldada (kusjuures püütakse maha võtta võimalikult õhemat metallikihti) ja alles siis asuda nende käsitsi sobitamisele. Juhtpindade pealmisi tasapindu 1 (joon. 106)



Joon. 106. Kaldpindade paralleelsuse kontrollimine.



Joon. 107. Rakis juhtpindade külgmiste kallutatud tasapindade — kaldpindade — paralleelsuse kontrollimiseks.

tuleb enne üle viilida ja siis lõplikult kaabitseda. Kaabitsemise täpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile. Pärast seda sobitatakse samasuguse täpsusega üks kaldpind, s. o. üks juhtpindade külgmistest sissepoole kallutatud tasapindadest.

Teise kaldpinna sobitamisel kontrollitakse tema paralleelsust esimese kaldpinnaga. Kui kaldpinnad pole paralleelsed, siis liigub laud ühes kohas liiga tihkelt, teises kohas aga hakkab logisema. Paralleelsuse kontrollimiseks kasutatakse indikaatorit ühes erilise rakisega (joon. 107). See rakis seatakse üles joonisel 106 näidatud viisil, kusjuures indikaatori tihvt toetub vastu teist töödeldavat kaldpinda. Nihutades seda rakist ühes indikaatoriga piki kere juhtpindu, kontrollitakse indikaatori osuti järgi, kas kaldpinnad on paralleelsed. Kõrvalekaldu-

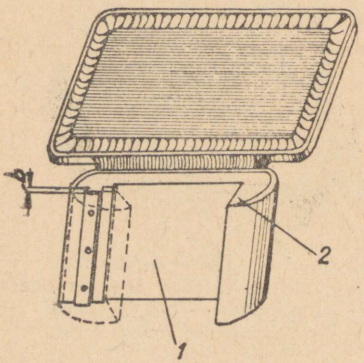
mine ei tohi olla suurem kui 0,02—0,03 mm kogu juhtpindade pikkusele.

Nihutades kontrollrakist ühes indikaatoriga tuleb silmas pidada, et rakise kand liibuks kogu aja vastu esimest kaldpinda, avaldades talle ühtlast survet.

Juhtpindade pealmiste tasapindade ja kaldpindade vahelised nurgad on pärast juhtpindade remonti teravad; neid tuleb viilimisega ümardada.

§ 49. Töölaua remont.

Töölaua remonti alustatakse vertikaalse juhtpinna 1 (joon. 108) kaabitsemisest (juhtpind 1 liibub vastu kere esimesi juhtpindu). Kere juhtpinnad kaetakse värviga; siis asetatakse laud kohale ja nihutatakse edasi-tagasi. Saadud värvijälgede järgi kaabitsetakse laua juhtpindu. Kaabitsemise täpsus peab siin olema 10—15 täppi ühele ruuttollile.



Joon. 108. Puurpingi töölaud.

Lõpetanud tasapinna 1 kaabitsemise, asutakse remontima laua juhtpindade külgmist tasapinda — kaldpinda 2. Seda kaabitsetakse kere kaldpinna järgi samal meetodil ja samasuguse täpsusega, nagu tasapinda 1.

Töölaua teine kaldpind on äravõetav (joonisel ta on märgitud punktiirjoonega); ta kinnitatakse kruvidega laua külge. Äravõetavat kaldpinda kaabitsetakse sängi teise kaldpinna järgi. Enne äravõetava kaldpinna kaabitsemist tuleb kaotada kulumisest tekkinud lõtk selle kaldpinna ja vastasoleva kere kaldpinna vahel. Lõtku kaotamiseks hööveldatakse kaldpinna alumist külge, millega ta puutub kokku töölauaga. Seejuures võetakse maha sellise paksusega metallikiht, et pärast kaldpinna kinnitamist laua külge ei oleks enam lõtku laua ja kere kaldpindade vahel. Peale selle võetakse maha veel 0,14—0,2 mm paksune metallikiht *b*, mis annab kaldpinna kaabitsemisvaru. Selle arvel tekib äravõetava kaldpinna ja töölaua tasapinna vahele *b* laiune pilu, mis kaob, kui kaldpinna kaabitsemine on lõpetatud.

Äravõetava kaldpinna sobitamine toimub sängi kaldpinna järgi. Eelnevalt tuleb äravõetav kaldpind kinnitada töölauale kõikide kruvidega. Kruvid pingutatakse ühtlaselt, nii et töölaud liiguks teatava tihkusega mööda kere juhtpindu.

Kui laua tõstevõll pöörleb laua pesades mitte väga suure lõtkuga, siis sobitatakse uus võll vastavalt pesade läbimõõdule. Kui aga pesad on väga kulunud ja muutunud elliptilisteks, puuritakse nad laiemaks ning asetatakse neisse vahetatavad puksid.

Töölaua ülemise tasapinna õiendamine toimub pärast puurpingi remonti, kui kõik osad on kokku pandud ja spindli asetus kontrollitud (vt. allpool).

§ 50. Samba remont.

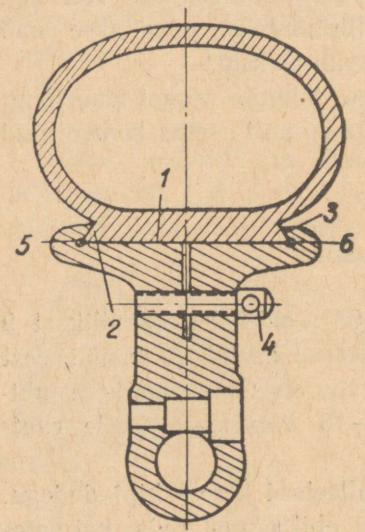
Sambal kuluvad juhtpinnad (joon. 103), milledel spindlikast 9 liigub üles-alla. Neid juhtpindu remonditakse harilikult käsitsi, sest nad ei ole suuremõõtelised. Remontimise viis on sama, mis kere juhtpindadelgi. Kaabitsemise täpsus on 12—16 värvitäppi ühele ruuttollile.

Samba juhtpinnad peavad olema paralleelsed kere juhtpindadega. Paralleelsust kontrollitakse raam-vesiloodi abil pärast seda, kui sammas on asetatud kerele ja kui kõik poldid on kinnitatud. Eelnevalt reguleeritakse kere asetust täpselt vesiloodi järgi. Siis asetatakse vesiloodi raam vastu samba esimest juhtpinda ja vastu ta kaldpindu, kusjuures õhumullikese kõrvalekaldumine 1000 mm kohta ei tohi ületada 0,1 mm. Kui kõrvalekaldumine on suurem, tuleb see kaotada. Seejuures teostub sobitamine samba alumise tasapinna arvel, mis liibub vastu keret.

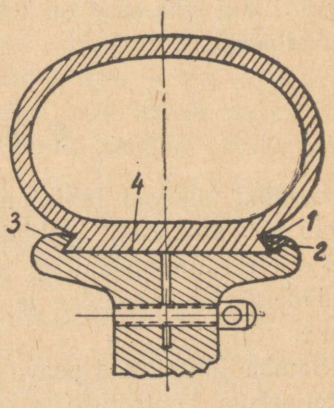
§ 51. Spindlikasti remont.

Ühes samba juhtpindadega kuluvad ka spindlikasti juhtpinnad 1, 2 ja 3 (joon. 109). Neid remonditakse käsitsi, kaabitsedes neid samba õgvendatud juhtpindade järgi. Seejuures sobitatakse üheaegselt kõik kolm juhtpinda. Enne kaabitsemist süvendatakse nurgad 5 ja 6 käisae abil 0,8 mm sügavuselt.

Pärast kaabitsemist peab olema võimalik kinnitada spindlikasti liikumatult samba juhtpindadele, pingutades kergelt kruvi 4. Kui spindlikast ei jää pärast kruvi pingutamist paigale püsima ja kui siis jääb veel samba ja spindlikasti kaldpindade vahele teatava laiusega pilu, siis asetatakse sellesse pilusse tihendusliist 1 (joon. 110) ja kinnitatakse ta kruviga 2 selliselt, et ta ei kukuks välja spindlikasti liikumisel mööda samba juhtpindu.



Joon. 109. Spindlikasti ja samba lõige.



Joon. 110. Spindlikast tihendusliistuga.

Kuna pilu ei ole tavaliselt küllalt lai liistu vaheleasetamiseks, tuleb ta ühe spindlikasti kaldpinna arvel laiemaks teha. See kaldpind freesitakse niipalju madalamaks, et pilusse mahuks vähemalt 5 mm paksune liist. Seepärast, enne kui hakkame kaabitsema spindlikasti juhtpindu, tuleb pilu laiuse järgi otsustada, kas ei lähe tarvis tihendusliistu. Kui pilu laius on enne kaabitsemist üle 0,3 mm, tuleb enne üle freesida spindlikasti kaldpind ja asetada kohale tihendusliist; alles siis võib asuda spindlikasti ülejäänud kahe juhtpinna ja tihendusliistu töötavpinna kaabitsemisele.

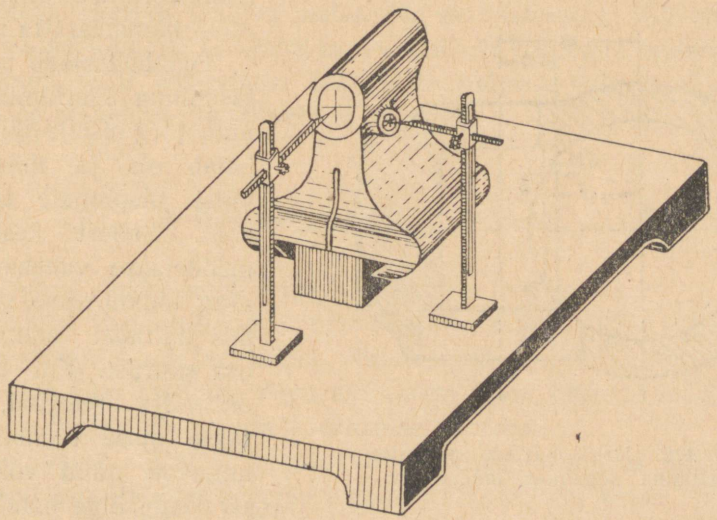
Lõpetanud kaabitsemise, tuleb taastada mõlema spindliava kontsentrilisus (ülemine ava — puurpingi samba sees ja alumine — spindlikasti sees). Need avad ei ole enam kohakuti, sest spindlikastis oleva ava asetus on muutunud spindlikasti ja samba juhtpindade kulumise

ja remontimise tagajärjel, kuna sambas oleva ava asetus on endine. Seetõttu spindel ei ole enam samba juhtpindadega paralleelne. Seda ei tohi aga olla.

Nimetatud defekti kõrvaldamiseks nihutatakse spindlikast mööda samba juhtpindu ülemisele avale võimalikult lähemale. Siis treitakse mõlemad avad seest korraga üle, nii et nende telgjoon oleks paralleelne samba juhtpindadega. Sellega saavutame ka spindli paralleelsuse samba juhtpindadega.

§ 52. Spindli ettenihke-mehhanismi remont.

Eespool ütlesime, et spindlikasti auk, millesse asetatakse hülss 6 (joon. 104), tuleb seest üle treida. Järelikult tuleb hülss liikuva spindlikastiga puurpingil igal juhul vahetada, olenemata tema kulumisest.



Joon. 111. Vahekauguse määramine hülsiaugu ja hammasratas-võlliku augu telgjoonte vahel.

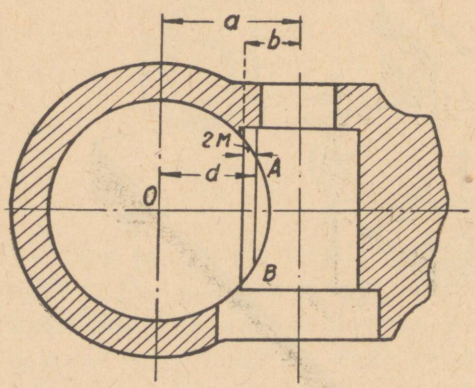
Kui spindlikasti auk on üle treitud, lihvitakse uus hülss selle augu läbimõõdu kohaselt.

Uuele hülsile ei või freesida hambaid samal viisil, nagu nad olid lõigatud vanale hülsile, sest hülsi läbimõõt on nüüd teine ja hülsi mahutamiseks määratud auk spindlikastis on nüüd nihutatud. Hambaharjade pealmise tasapinna sügavus määratakse mõõtmise ja arvutamise teel. Mõõdetakse vahekaugust spindli hülsiaugu (pärast sisetreimist) ja hammasratas-võlliku augu tsentrite vahel. Augud täidetakse pliiga, mille pinnale märgitakse keskpunktid. Siis asetatakse spindlikast plaadile, nagu see on näidatud joonisel 111, ja mõõdetakse rismusega kaugus plaadi pinnalt kummagi augu keskpunktini. Mõlema mõõtmise vahe võrdubki vahekaugusega nende aukude telgjoonte vahel.

Vahekaugust d hülsi telgjoonelt hambaharjade pealmise tasapinnani võib leida valemi järgi:

$$d=a-b+2M,$$

kus a on vahekaugus aukude telgjoonte vahel (joon. 112), b — võlli hammasratta välisraadius, M — hammasratta moodul.



Joon. 112. Hambaharjade pealmise tasapinna sügavuse määramine.

Hambaharjade pealmise tasapinna märkimine toimub järgmiselt: täidetakse hülsi ots ja märgitakse hülsi otspinnale ta keskkoht. Sellest keskkohast mõõdetakse vahekaugus d ning tõmmatakse sirgjoon, mis näitabki mahavõetava osa suurust. Kui tasapind on välja freesitud, lõigatakse sisse hambad, mis annavad nüüd võlli hammasrattaga õige hambumise.

Võllik-hammasrattal kuluvad hambad, võllitapid ja käepideme ava. Kui hambad on väga kulunud, vahetatakse võllik, kui aga kulumine on väiksem, tuleb ta remontida.

Kui käepide logiseb võllikus, tuleb hõõritseda auk ja valmistada uus käepide, mis sellesse auku sobiks.

§ 53. Töölaua tõstmise hammaslati remont.

Hammaslatil kuluvad hambad (peamiselt lati ülalosas). Hammaste ülemine pool kulub enam, sest laua ülestõstmisel hammasratas rõhub lati hammastele pealt. Laua allalaskmisel, s. o. kui hammasratas rõhub lati hammastele alt, on surve tähtsusetu: ta ei põhjusta peaaegu üldse kulumist hammaste alumisel poolel. Seetõttu, kui lati hambad on tugevasti kulunud (s. o. kui nad on normaalsest paksusest 0,1—0,15 võrra peenemad), ei ole vaja latti vahetada, vaid see pööratakse ümber. Seejuures tuleb kulumata hammastega alumine osa ülespoole.

Puurpingi remontimisel tuleb hammaslatti sobitada töölaua hammasrattaga, millega ta hambub (sobitamine teostatakse olenemata sellest, kas hammaslatt on vana või uus). Sobitada tuleb sellepärast, et vahekaugus lati ja hammasratta keskkoha vahel väheneb laua ja kere juhtpindade kulumise tõttu ja juhtpindade remontimise tagajärjel, millega kaasnes teatava metallikihi mahavõtmine. Kui hammaslatt jääks sobitamata, ei saaks ta normaalselt hambuda töölaua hammasrattaga. Lati sobitamine toimub ta paksuse vähendamise arvel (tagumise tasapinna ülehööveldamise teel).

3. PUURPINGI KOKKUPANEK.

Puurpingi kokkupanek toimub järgmises järjekorras:

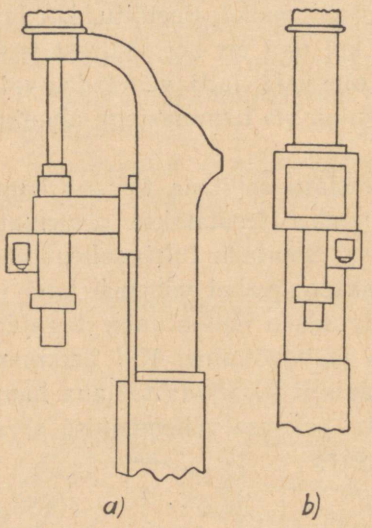
1. Samba auku pressitakse uus rihmaratta puks. Rihmaratas koos kuullaagritega pannakse kokku. Kuullaagrid määritakse solidooliga. Rihmaratas ühes kuullaagritega asetatakse puksi peale. Käega keerates kontrollitakse rihmaratta pöörlemise sujuvust.

2. Pannakse kokku spindlikast. See toimub järgmises järjekorras: kõigepealt kinnitatakse käepide hammasratas-võlliku külge, siis pressitakse ja kinnitatakse puks 7 (joon. 104) vasakpoolse augu sisse. Asetatakse kohale vedruga kaas ja kinnitatakse hammasratas-võllik. Kontrollitakse võlli pöörlemist ja vedru tööd.

3. Pannakse kokku spindel ja hülss, määritakse ja kontrollitakse nende sujuvat pöörlemist ja pikilõtku suurust. Hülss ühes spindliga pannakse spindlikasti sisse ja kinnitatakse piirderõngas hülsi ülemi-

sele otsale. Kontrollitakse, kas hülsi ja spindli ettenihutamine käepideme pööramisel toimub kergelt ja sujuvalt ja kas vedru töötab hästi. Asetatakse kohale pingutuskruvi ja kontrollitakse tema tööd.

4. Spindlikast ühes hülsi ja spindliga asetatakse samba juhtpindadele, ühtlasi pistetakse spindli ülemine ots rihmaratta august läbi ja kontrollitakse spindlikasti liikumise sujuvust mööda samba juhtpindu ning spindli korrapärast pöörlemist, pöörates rihmaratast käega.



Joon. 113. Samba juhtpindade ja hülsi paralleelsuse kontroll.

5. Spindlikast kinnitatakse liikumatult samba juhtpindadele. Siis tõstetakse sammas ühes spindlikasti ja spindliga kere pealmisele tasapinnale ja kinnitatakse sinna poltidega. Samba juhtpindade vertikaalsust kontrollitakse raam-vesiloodiga, mille raam asetatakse vastu samba esimest juhtpinda ja vastu ta kaldpindu. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,1 mm juhtpindade pikkuse 1000 mm kohta.

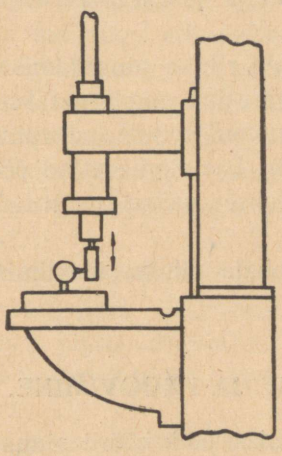
6. Raam-vesiloodiga kontrollitakse hülsi paralleelsust samba juhtpindadega. Selleks asetatakse vesiloodi raam: 1) vastu hülsi esikülge (joon. 113-a), kusjuures võib lubada hülsi alumise otsa kõrvalekaldumist samba suunas mitte üle 0,25 mm hülsi pikkuse 1000 mm kohta; 2) vastu hülsi külgpinda (joon. 113-b), kus on lubatav kõrvalekaldumine mitte üle 0,16 mm hülsi pikkuse 1000 mm kohta.

7. Hammaslatt kruvitakse puurpingi kere külge.

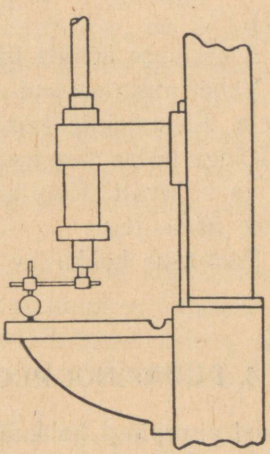
8. Asetatakse oma kohale töölaua tõste-hammasratas, pannakse sisse võll ja kinnitatakse see. Siis asetatakse kohale põrkratas ja kruvitakse laua külge põrklink ühes vedruga. Lõpuks seatakse kohale töölaud ja kinnitatakse ta kruvidega selliselt, et ta liiguks vabalt, kuid ei logiseks.

9. Kontrollitakse, kas spindli koonuspesa telg ühtib spindli pöörlemisteljega. Selleks asetatakse spindlipesasse torn, mille pind on täp-

selt üle lihvitud. Töölaual seisva indikaatori (joon. 114) tihvt ligistatakse torni silindrilisele pinnale — enne torni ühes otsas ja siis teises. Samal ajal pööratakse spindlit aeglaselt ja jälgitakse indikaatori osuti hälbeid. Puurpinkidel Morse koonusega kuni nr. 2 kaasaarvatult ei tohi võnkumine ületada 0,03 mm pikkusel 100 mm. Kui aga Morse



Joon. 114. Spindli koonuspesa telje ja spindli pöörlemistelje ühtimise kontrollimine.



Joon. 115. Töölaua ülemise tasapinna kontrollimine.

koonus on üle nr. 2, siis ei tohi võnkumine olla suurem kui 0,05 mm (pikkusel 300 mm).

Pärast seda, kui spindlikast on kokku pandud, üles seatud ja kontrollitud, ja kui ka spindel on kohale asetatud ja kontrollitud, sobitatakse laua pealmist tasapinda. Selle tasapinna kontrollimine toimub spindlile või tornile kinnitatud indikaatori abil, mille tihvt asetatakse vastu laua tasapinda (joon. 115). Spindli pöörlemisel jälgitakse indikaatori osutit ja määratakse kindlaks kõrvalekaldumiste suurus. Kui kõrvalekaldumine ületab 0,2—0,3 mm ja kui laua tasapinnas on peale selle ka mõlke, siis tuleb laua tasapinda enne kaabitsemist freesida või hööveldada, võttes maha kõrvalekaldumistele vastava kihi. Siis asutakse laua kaabitsemisele värvimismeetodil ja kontrollitakse indikaatoriga eespool kirjeldatud viisil. Pikisuunas on lubatav 0,1 mm suurune kõrvalekaldumine, kui indikaatori tihvti poolt

kujutatava ringjoone läbimõõt on 300 mm. Kallak on lubatav ainult samba suunas. Kaabitsemise täpsus peab olema 8—12 täppi ühele ruuttollile.

10. Monteeritakse kronstein ja pingutus-rihmarattad ning asetatakse nad kohale. Rihmarattad varustatakse uute kuullaagritega (vastavalt remondilehele) ja määritakse need paksu määrdega (solidooliga).

11. Asetatakse kohale käsirattaga kruvi rihma pingutamiseks.

12. Vahetransmissiooni võll ja rihmarattad monteeritakse kronsteinidele. Kronsteinid kruvitakse kokkumonteeritult puurpingi kere külge. Käega pööramise teel kontrollitakse, kas rihmarattad pöörlevad kergelt ja sujuvalt. Kuullaagrid määritakse paksu määrdeõliga ja suletakse äärikutega.

13. Pannakse kokku ja asetatakse kohale rihma üleviimise seadeldis.

4. PUURPINGI REGULEERIMINE JA PROOVIMINE.

Pärast puurpingi kokkupanekut õlitatakse kõik hõõrdepinnad, pannakse rihmad peale ja käivitatakse pink tühikäigule sissetöötamise otstarbel. Seejuures peetakse pidevalt silmas kiireltpöörlevaid ja hõõrduvaid detaile (spindlit, võlle, rihmarattaid), määritakse korrapäraselt ning rohkesti ja jälgitakse hõõrduvate kohtade kuumenemist.

Ülekuumenemise puhul peatatakse puurpink, selgitatakse liigse kuumenemise põhjus ja kõrvaldatakse see. Siis käivitatakse pink uuesti.

Puurpingi käigu ajal ja peatamisel kontrollitakse detailide omavahelist koostööd, spindli, spindlikasti ja töölaua liikumist ning pingi sisse- ja väljalülitamist. Samaaegselt viiakse lõpule pingi reguleerimine.

Sissetöötamiseks lastakse pingil töötada kõikidel kiirustel, kusjuures kõige suurema kiirusega lastakse töötada vähemalt 3 tundi.

Puurpingi proovimine ja töö täpsuse kontrollimine võetakse ette selleks, et selgitada, kas remonditud pink töötab maksimaalsel koormusel küllaldase täpsusega.

OCT/НКТП 7881/843 kohaselt seisab puurpingi proovimine järgmises. Spindlisse asetatakse uus hästiteritatud puur, mille läbimõõt on

antud pingitüübi kohta maksimaalne. Selle puuriga puuritakse mark Ст-5 terasetüki sisse maksimaalse ettenihkega 100 mm sügavune auk. Seejuures peab puuritud augu telgjoon olema perpendikulaarne laua tasapinnaga. Morse koonustega puurpinkidel on lubatavad järgmised kõrvalekaldumised: kuni nr. 2 — 0,25 mm 100 mm sügavuse kohta, kuni nr. 4 — vastavalt 0,22 mm ja üle nr. 4 — 0,2 mm.

Puuritud augu silindrilise sisepinna töötlustäpsust kontrollitakse neljas ristakuti asetsevas kohas. Kontrollimine toimub järgmiselt. Spindlisse asetatakse torn ühes sellele kinnitatud indikaatoriga, millel on erikonstruktsiooniga tihvt sisepinna kontrollimiseks. Indikaatori tihvt ligistatakse puuraugu seinale. Siis nihutatakse spindlit vertikaalsuunas üles-alla kogu augu sügavuselt, jälgides seejuures indikaatori näitusid.

Kui proovimisel ilmneb defekte (puuraugu telje kõrvalekaldumine üle lubatud piiri, pingi seismajäämine maksimaalse ettenihke puhul, töödeldud pinna ebaühtlus jne.), siis selgitatakse nende defektide põhjused, kõrvaldatakse kõik vead ja korratakse proovimine.

Kontrollküsimusi VIII peatüki juurde.

1. Kirjeldage kere remondi järjekorda.
2. Kuidas kontrollitakse samba kaldpindade omavahelist paralleelsust ja nende paralleelsust kere juhtpindadega?
3. Mis põhjusel tekib vajadus spindliaukude ületreimiseks samba ja liikuva spindlikasti sees?
4. Kuidas sobitatakse töölaua pealmist tasapinda?
5. Kuidas toimub puurpingi proovimine tühikäigul ja koormuse all?

IX PEATÜKK.

TREIPINKIDE REMONT

1. DETAILIDE JA SÕLMEDE REMONT.

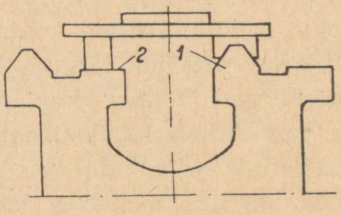
Pärast treipingi lahtivõtmist, detailide pesemist ja remondilehe koostamist asutakse detailide ja sõlmede remontimisele.

§ 54. Sängi remont.

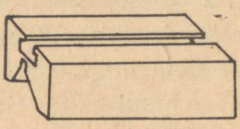
Sängil kuluvad juhtpinnad, milledel liiguvad suport ja tagumine tsenterpukk. Treipingi kapitaalremondi puhul tuleb juhtpinnad iga kord üle lihvida või kaabitseda. Lihvimine on kõige lihtsamaks ning

odavamaks remontimisviisiks. Kui aga sängi lihvimine ei ole millegipärast võimalik, tuleb ta üle kaabitseda.

Kui säng on tugevasti kulunud, s. o. kui pilu laius kõige enam kulunud kohtades ületab 0,3 mm, on soovitav juhtpindu enne kaabitsemist hööveldada.

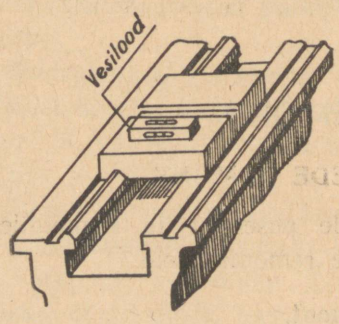


Joon. 116. Sängi juhtpindade paralleelsuse kontrollimine.



Joon. 117. Seadis (prisma) sängi kaldsete juhtpindade nurga kontrollimiseks.

Eelkõige kaabitsetakse neid sängi juhtpindu, milledel liigub tagumine tsenterpukk: prismalist juhtpinda (joon. 116) ja seejärel tasapinda 2. Et mitte rikkuda prismaliste juhtpindade nurka, kontrollitakse nende kaabitsemist värvimeetodil prismakujulise seadeldise abil (joon. 117). Ühtaegu kontrollitakse, kas juhtpinnad ei ole üksteise suhtes kaardunud või kooldunud. Selleks kasutatakse tagumise tsenterpuki alust ja vesiloodi, nagu see on näidatud joonisel 118. Nihutades tsenterpuki alust ühes vesiloodiga mööda sängi juhtpindu jälgitakse vesiloodi kõrvalekaldumist. Pinkidel tsentrite kõrgusega kuni 400 mm ei tohi see kõrvalekaldumine ületada 0,02 mm pikkusel 1 meeter, 0,05 mm juhtpindade pikkusel kuni 3 m, 0,06 mm pikkusel kuni 5 m ja 0,07 mm juhtpindade kogupikkusel (5 m ja üle selle). Kui tsentrite kõrgus on üle 400 mm, võivad need kõrvalekaldumised olla suuremad 0,01 mm võrra.



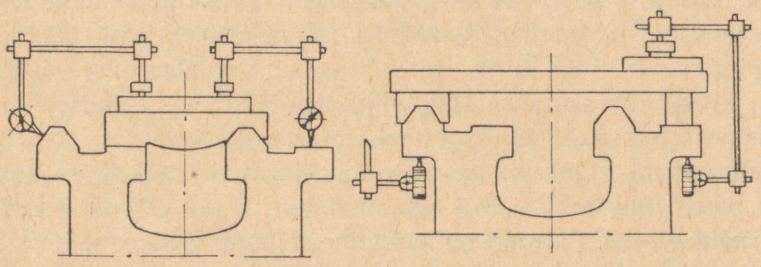
Joon. 118. Sängi juhtpindade kooldumise kindlakstegemine.

Olenevalt treipingi suurusest ja

täpsusest on tagumise tsenterpuki jaoks määratud juhtpindade kaabitsemistäpsus 10—16 värvitäppi ühele ruuttollile.

Kui juhtpinnad, milledel liigub tagumine tsenterpukk, on remonditud, asutakse kelgu jaoks määratud juhtpindade kaabitsemisele. Seejuures peab kindlustama nende paralleelsust üksteisega ja tsenterpuki juhtpindadega sängil.

Paralleelsust kontrollitakse indikaatoriga tagumise tsenterpuki



a) b)

Joon. 119. Kelgu juhtpindade paralleelsuse kontrollimine sängil: *a* — ülemiste juhtpindade kontrollimine; *b* — alumiste juhtpindade kontrollimine.

aluse abil (joon. 119-a) pärast aluse kaabitsemist sängi remonditud juhtpindade järgi.

Kogu juhtpindade pikkusel on lubatud järgmised kõrvalekaldumised: treipinkidel tsentrite kõrgusega kuni 150 mm — 0,01 mm, tsentrite kõrgusega 150 kuni 300 mm — 0,02 mm ja tsentrite kõrgusega üle 300 m — 0,03 mm.

Siis kaabitsetakse alumisi juhtpindu, milledel liuguvad kelgu kinnitusliistud.

Alumiste juhtpindade sobitamisel kontrollitakse indikaatoriga nende paralleelsust ülemiste juhtpindadega (joon. 119-b). Seejuures ei tohi paralleelsusest kõrvalekaldumine olla suurem kui 0,02 mm 1 meetri pikkusel või 0,04 mm juhtpindade kogupikkusel (3 m ja üle selle).

Kaabitsemise täpsus peab olema 8—12 täppi ühele ruuttollile.

§ 55. Kelgu remont.

Pärast sängi remonti asutakse kelgu alumiste ja ülemiste juhtpindade remontimisele. Alumised juhtpinnad sobitatakse sängi juhtpindadele värvimeetodil.

Juhtub sageli, et kelgu juhtpinnad kannavad ebaühtlaselt (kelgu ühes otsas liibub üks juhtpind tihedalt vastu sängi, kuna teine hoiab eemale). Seepärast tuleb enne kelgu kaabitsemist tingimata kontrollida, kas ta ei ole kooldunud.

Kontrollimise otstarbel mõõdetakse lehtkaliibri abil pilude suurust sängi ja kelgu juhtpindade vahel. Kui on olemas tunduv kooldumine (kui pilu on 0,2—0,4 mm), tuleb see enne viilimise teel välja õiendada. Alles siis asutakse kelgu juhtpindade kaabitsemisele, mille täpsus peab olema 8—12 täppi ühele ruuttollile.

Kelgu ülemisi juhtpindu, mis on määratud ristkelgu jaoks, on kõige parem üle lihvida. Kui aga lihvimine ei ole võimalik, remonditakse neid käsitsi. Nende remontimine toimub pärast spindli sobitamist, sest kaabitsemise täpsust kontrollitakse spindli telje suhtes.

§ 56. Spindlikasti kere sobitamine.

Pärast sängi juhtpindade remontimist võib juhtuda, et spindlikasti kere ei liibu enam küllalt tihedalt vastu sängi tasapinda. Seda võib põhjustada spindlikasti kere deformeerumine. Seepärast tuleb treipingi remontimisel sobitada spindlikasti keret sängile kaabitsemise teel.

Tuleb meeles pidada, et värvitäppide paiknemine peab olema kere aluspinna otstel tihedam, kuna keskel võib täppe olla üsna hõredalt. Mõnedel treipinkidel on aluspinna keskkoht koguni nõgus; see annab spindlikastile suuremat stabiilsust ja hõlbustab puutepindade kaabitsemist.

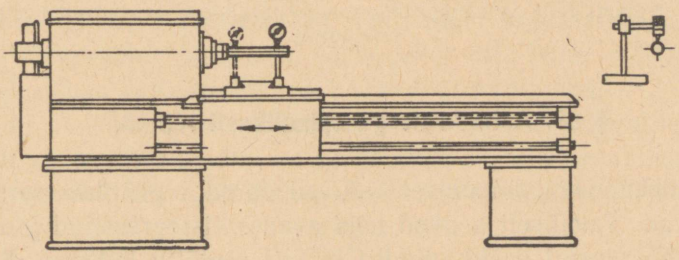
Kui tagumise tsenterpuki spindliauku ei treita seest üle, siis toimub spindlikasti kere sobitamine sängile pärast spindlilaagrite kaabitsemist (pärast tagumise tsenterpuki remonti ja kontrollimist). Sel juhul tsentreeritakse spindlikast tagumise tsenterpuki järgi. Selleks vähendatakse spindlikasti tsentrikõrgust tema aluspinna kaabitsemise arvel, sest tagumise tsenterpuki tsentrikõrgus enne remonti on alati madalam kui spindlikasti oma.

§ 57. Spindli ja spindlilaagrite remont.

Peatume treipingi spindli ja spindlilaagrite remondi mõnedel erinõuetel.

Spindli remontimisel pannakse spindliõõnsusse mõlemalt poolt teraskorgid, millede abil kontrollitakse tsentrite vahel, kas spindel ei võngu, ja lihvitakse spindel üle. Esimene kork on väljaulatuva silindrilise otsaga, mis on 300 mm pikk ja 45—60 mm läbimõõduga. Edaspidi kasutatakse seda korki kui torni, mille abil kontrollitakse laagrite kaabitsemise õigsust ja mida kasutatakse ka treipingi proovimisel. Seda torni lihvitakse ühel ajal spindliga; tal ei tohi olla koonilisust ega elliptilisust.

Laagrite kaabitsemisel kontrollitakse indikaatoriga spindli paralleelsust sängi juhtpindadega. Indikaator asetatakse kelgu ülemistele juhtpindadele selliselt, et ta tihvt puudutaks torni pinda pealtpoolt



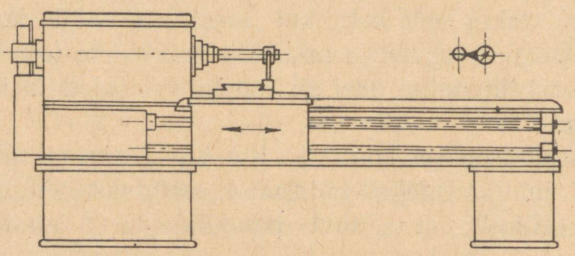
Joon. 120. Spindli telje ja sängi juhtpindade paralleelsuse kontroll vertikaalses tasapinnas.

(joon. 120). Kelk ühes indikaatoriga nihutatakse torni otsa kohale ja sealt edasi nii, et tihvt libiseks piki torni. Nüüd märgitakse ära indikaatoriga kindlakstehtud kõrvalekaldumine. Seejärel lükatakse kelk tagasi torni esimesse otsa ja märgitakse jälle kõrvalekaldumise suurust. Indikaatori näitude vahe torni otstes ei tohi 300 mm kohta ületada 0,04 mm, kui tsentrite kõrgus on kuni 400 mm, ja 0,05 mm, kui tsentrite kõrgus on üle 400 mm. Torni vaba ots ei tohi ühelgi juhul olla madalam, vaid ikka ainult kõrgem.

Siis asetatakse indikaator nii, et tema tihvt puudutaks torni pinda tsentrite kõrgusel küljelt (joon. 121), libistatakse kelku torni ühe otsa juurest teise otsa juurde ja jälgitakse indikaatori näite. Seejuures

torni vaba ots võib kõrvale kalduda 0,015 mm võrra (300 mm pikkuse kohta), kuid ainult lõiketera suunas. Laagrid kaabitsetakse, olenevalt treipingi suurusest ja täpsusest, täpsusega 10—18 täppi ühele ruuttollile.

Lõpetanud laagrite kaabitsemise, võib asuda kiiruste kasti mehhanismi kokkupanemisele. Kiiruste kasti detailide remont peab selleks momendiks olema valmis.



Joon. 121. Spindli telje ja sängi juhtpindade paralleelsuse kontroll horisontaalses tasapinnas.

§ 58. Astmikrattaga spindlikasti remont.

Vaheülekandega töötamisel kuluvad spindlil pöörleva astmikratta rummuavad. Tavaliselt asuvad neis avades sissepressitud pronkspuksid, mis hõõrduvad vastu spindlit ja mis seetõttu kuluvad. Seesugused puksid pressitakse remondi puhul välja ja pannakse nende asemele uued puksid, millede läbimõõt vastab ülelihvitud spindli läbimõõdule.

Pärast pukside sissepressimist tuleb nad kinnitada seadekruvide abil, et nad ei saaks pöörduda astmikratta avades, kui spindel pöörleb puksides raskelt.

Sissepressitud puksid tõmbuvad tavaliselt pisut kokku, mistõttu astmikratta pealeasetamine spindlile muutub raskemaks. Sellisel juhul kaabitsetakse pukse spindli järgi, sobitades neid värvimeetodil käiguistu saavutamiseni.

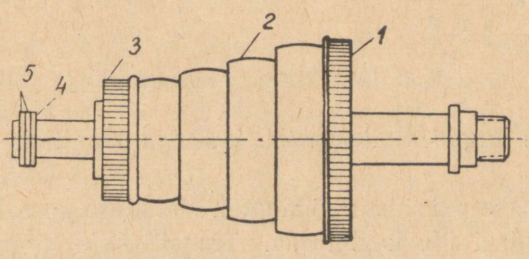
Auk astmikratta äärikus, mis on määratud astmikseibi ja esimese hammasratta ühendustihvti jaoks, kulub aja jooksul. Uue ääriku valmistamine on kulukas ja aeganõudev, sest äärik on kaunis suure-

mõõteline. Seepärast remonditakse ta peaaegu alati järgmisel viisil. Kulunud augud puuritakse suuremaks (vastavalt kulumisele), süvistatakse nad mõlemalt poolt, asetatakse neisse vajaliku neetimisvaruga korgid, needitakse kinni ja viilitakse konarused ääriku pinnaga ühetasaseks. Siis puuritakse äärikusse märkimise järgi uus auk mõnes teises kohas. Auk märgitakse hammasratta sisse kruvitud puksi kaudu. Sel otstarbel pannakse hammasratas ja äärik spindli otsa ning tõmmatakse puksiava kaudu augu uus piirjoon. Siis võetakse äärik maha, leitakse pealemärgitud ringi keskkoht ja kärnitakse sinna tsentrisüvend. Seejärel puuritakse täpselt märkimise järgi vajalik auk, kasutades selleks puuri, mille läbimõõt vastab tihvti läbimõõdule.

Hammasratta ja astmikratta ühendustihvt kulub märgatavalt treipingi töötamisel; ta tuleb tavaliselt vahetada. Ka tihvti vedru tuleb peaaegu iga remondi puhul vahetada.

Olles sobitanud ja kohale asetanud tihvti ning vedru, tuleb kontrollida nende töötamist kokkupandult. Selleks asetatakse äärik uuesti spindli otsa ja kontrollitakse, kas tihvti abil saavutatav ühendus on kindel. Tihvt ei tohi iseenesest välja tulla, vaid tema väljatõmbamiseks peab olema vaja rakendada teatavat jõupingutust.

Spindli hammasrattal, mis annab liikumise edasi trenslile, on hammaste kulumine õige tunduv. Kui hambad on muutunud normaalsest 0,1—0,2 mooduli võrra õhemaks, tuleb hammasratas vahetada. Uus



Joon. 122. Spindel ühes detailidega.

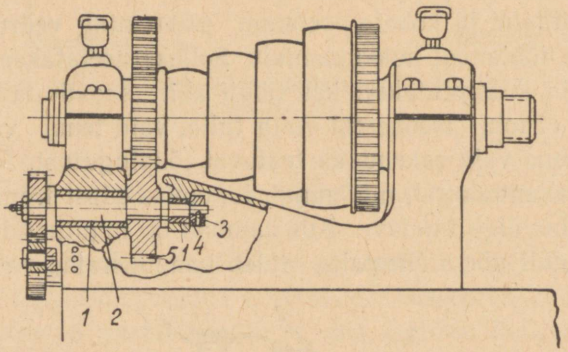
hammasratas peab spindlil istuma tihke istuga. Hammasratta kiilunuut peab olema korralikult sobitatud ja freesimisest jäänud kisud hammaste pinnal peavad olema maha viilitud.

Kui spindli teljelõtk ei ole hästi reguleeritud, võivad kuluda rõngasmutri võtmeaugud. Sellisel juhul tuleb rõngasmutter harilikult

vahetada. Uuel mutril puuritakse võtmeaugud, keermestatakse seadekruvi keere ja sobitatakse uus kruvi. Siis pannakse kokku spindel ja tema juurde kuuluvad detailid, s. o. pressitakse peale suurem hammasratas 1 (joon. 122), asetatakse oma kohale astmikratas 2 (ühes külgekruvitud äärikuga) ja hammasratas 3, mille kaudu liikumine kandub trenslile. Pärast rõngasmutri 5 pealekeeramist asetatakse kohale tugirõngas 4.

§ 59. Trenslimehhanismi remont.

Trenslimehhanism asetseb spindlikasti kere alumises osas; seepärast tuleb enne spindlikasti lõplikku ülesseadmist ja tema kinnitamist sängile pressida kere aukudesse uued puksid 1 (joon. 123), puu-



Joon. 123. Treipingi spindlikast.

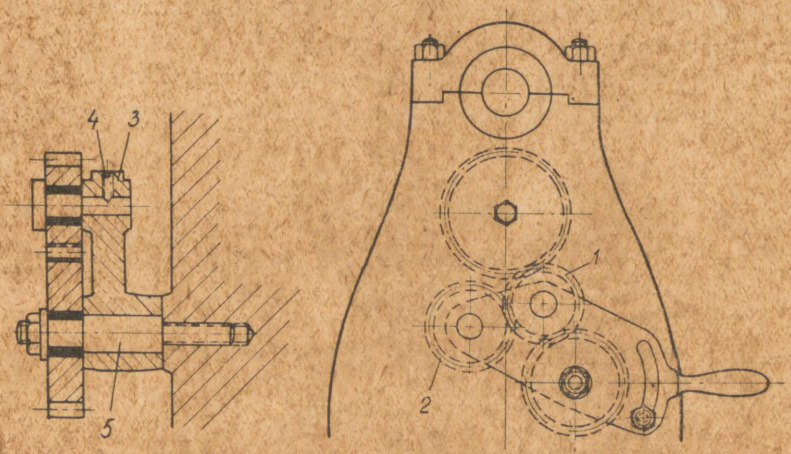
rida puksidesse augud seadekruvide jaoks ja kinnitada puksid nende kruvide abil.

Siis puuritakse puksidesse õliaugud. Vajaduse korral tuleb puksid trenslivõlli 2 järgi üle kaabitseda. Trenslivõllile märgitakse koht, kuhu tuleb puurida auk seadekruvi 3 jaoks, mis kinnitab tugirõngast 4. Siis sobitatakse täpne kiil hammasratta 5 kinnitamiseks võllile, valmistatakse ja sobitatakse hammasratta kiilunuut ja viilitakse tasaseks kisud hammasrattal.

Siis pannakse trensel lõplikult kokku. Trenslivõll pannakse sisse vasakpoolse ava kaudu; võllile asetatakse hammasratas 5 ja vaherõngad, mis hoiavad teda paremale nihkumast. Pliihaamri kergete

löökidega vastu võlli vasakpoolset otspinda lükatakse võll lõplikult kohale, nii et võlli rõngaslaiend tuleks tihedalt vastu puksi 1. Siis pannakse kohale rõngas 4, kruvitakse sisse seadekruvi 3 ja kontrollitakse liikumise sujuvust, pöörates hammasratast käega.

Kui see on tehtud, tuleb sisse pressida uued puksid trensli hammasratastesse 1 ja 2 (joon. 124), puurida ning keermestada kummas-



Joon. 124. Trensli kere koos hammasratastega.

segi neist üks auk seadekruvi jaoks ja asetada seadekruvid kohale. Siis tuleb kontrollida hammasrataste pöörlemise sujuvust sõrmtappidel. Kui hammasrataste ist ei ole küllalt vaba, tuleb puksiaugud seest üle kaabitseda. Asetanud mõlemad hammasrattad oma sõrmtappidele, pressitakse tapid trensli keresse 3 ja kinnitatakse seadekruvidega 4. Trensli kere ühes hammasratastega istub tapil 5.

Spindlikast asetatakse nüüd lõplikult sängi juhtpindadele ja kinnitatakse ühtlaselt poltidega. Kõige lõpuks pannakse kokku kõik spindlikasti osad: asetatakse kohale spindel ühes sellel istuvate detailidega ja monteeritakse, reguleeritakse ning määritakse laagrid. Spindli pingutust telje suunas reguleeritakse rõngasmutrite abil.

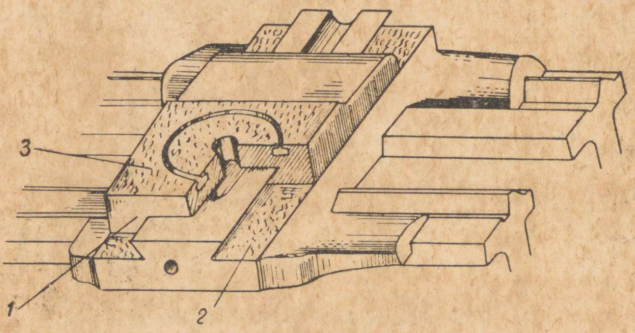
Vaheülekanne ei kulu kuigi palju; seepärast ei tule seda remontida ega selle detaile vahetada. Võib piirduda vaheülekande kokkupaneku ja reguleerimisega.

Sellega võib pidada spindlikasti remonti ja kokkupanekut lõpetatuks, kui mitte lugeda vaheülekande kilpide kohaleasetamist pärast treipingi lõplikku kokkupanekut.

§ 60. Supordi detailide remont.

Supordi juhtpindade remontimisel omab eriti suurt tähtsust üksikute detailide remontimise järjekord, nende üksteisega sobitamise viisid ja kinnipidamine täpsuskontrolli reeglitest.

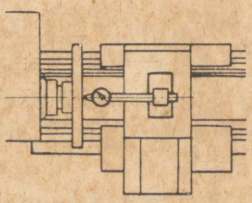
Esimeses järjekorras kaabitsetakse kontrollplaadil r i s t k e l g u 1 a l u m i s e d t a s a p i n n a d (joon. 125). Kaabitsemise täpsus peab



Joon. 125. Treipingi kelk ja ristkelk.

olema 12—16 täppi 1 ruuttollile. Siis kaabitsetakse kontrollkiilu järgi ristkelgu kaldpinda, mis käib vastu alumise kelgu vasakpoolset kaldpinda, s. o. seda kaldpinda, mis asub spindlikasti vastas.

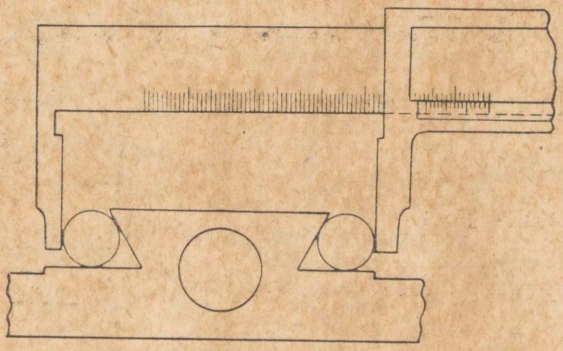
Ristkelgu kaabitsetud juhtpindade järgi kaabitsetakse värvimeetodil alumise k e l g u 2 ü l e m i s e d j u h t p i n n a d. Siis kaabitsetakse ristkelgu kaldpinna järgi alumise kelgu vasakpoolset kaldpinda, kusjuures kontrollitakse aeg-ajalt tema perpendikulaarsust spindliga. Selleks kinnitatakse spindli koonuspesasse täpselt ja puhtalt lihvitud ketas läbimõõduga 250—300 mm (joon. 126). Ristkelgule asetatakse indikaator, mille tihvt



Joon. 126. Alumise kelgu kaldpinna ja spindlitelje perpendikulaarsuse kontroll.

toetub vastu ketast. Pöörates spindlit kontrollitakse, kas ketta otspind ei visku. Siis surutakse ristkelk vastu vasakpoolset kelgu kaldpinda ja nihutatakse teda ühes indikaatoriga mööda alumist kelku. Ketta otspinnal edasiliikuv indikaatori tihvt näitab, kas alumise kelgu kaldpind on spindliga perpendikulaarne. 300 mm pikkuse kohta võib kõrvalekaldumine olla 0,02 mm, kuid ainult nõgususe suunas.

Alumise kelgu parempoolset kaldpinda (mis on tagumise tsenterpuki vastas) kaabitsetakse kontrollkiilu järgi. Tema paralleelsust esi-

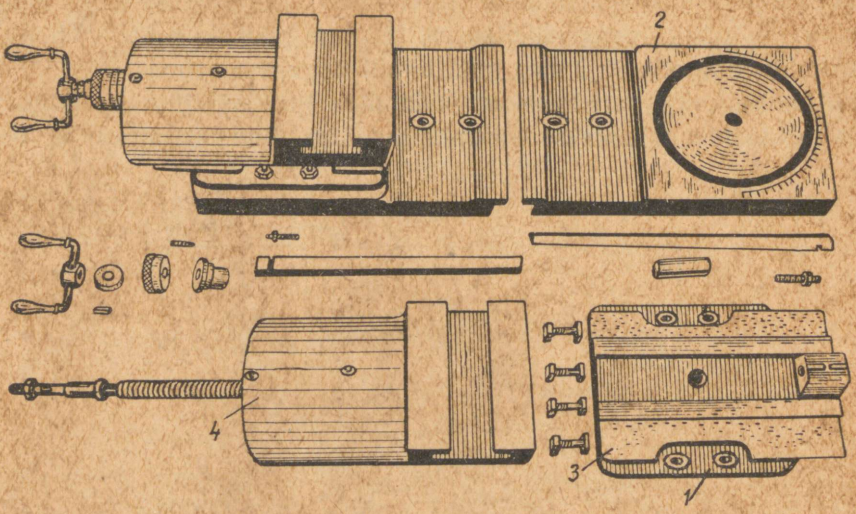


Joon. 127. Alumise kelgu kaldpindade paralleelsuse kontroll.

mesele kaldpinnale kontrollitakse täpsete rullide ja mikromeetri või varbsirkli abil, nagu see on näidatud joonisel 127. Enne teostatakse mõõtmine juhtpindade ühes otsas; siis asetatakse rullid teise otsa ja korratakse mõõtmine. Mõõtmiste vahe ei tohi juhtpindade kogupikkusel ületada 0,02 mm. Kaabitsemise täpsus peab olema 12—16 täppi ühele ruuttollile.

Ristkelgu ja alumise kelgu juhtpindade vaheline p i n g u t u s k i i l tuleb enamasti vahetada. Kiilu toortükk peab olema teatava pikkuse varuga. Kiil hööveldatakse üle; siis kaabitsetakse kiilu külge, mis liibub vastu alumise kelgu kaldpinda. Kiilu kaabitsemine toimub enne kontrollplaadi järgi ja pärast alumise kelgu kaldpinna järgi. Selleks kaetakse alumise kelgu kaldpind värviga, asetatakse kiil alumise kelgu ja ristkelgu vahele ja nihutatakse teda ühes ristkelguga edasi-

tagasi. Siis sobitatakse kiil pikkuselt ja märgitakse temasse nuut pingutuskruvi jaoks. Märkida tuleb selliselt, et kiilul oleks pikisuunas teatav varu tema pingutamiseks juhtpindade kulumisest tekkiva lõtku



Joon. 128. Supordi pööratav osa ja ülemine kelk.

kõrvaldamise otstarbel. Lõpuks viilitakse välja või freesitakse nuut kruvipea jaoks.

Ristkelgu ülemist juhtpinda 3 (joon. 125) kaabitsetakse kontrollplaadi järgi, kontrollides mikromeetriga tema paralleelsust alumiste juhtpindadega. Mõõdete vahe võib olla 0,01—0,02 mm.

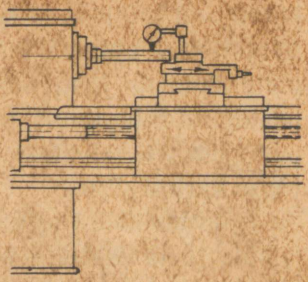
Supordi pööratavat osa 1 (joon. 128) kaabitsetakse ristkelgu ülemise tasapinna 2 järgi. Kaabitsemise täpsus peab olema tasapinna äärtel suurem (12—16 täppi ühele ruuttollile).

Supordi pööratava osa ülemisi juhtpindu 3 kaabitsetakse ülemise kelgu 4 juhtpindade järgi pärast nende kaabitsemist kontrollplaadil.

Horisontaalsete tasapindade 3 kaabitsemisel kontrollitakse nende paralleelsust spindliga. Selleks asetatakse ristkelk alumise kelgu juhtpindadele ja pingutatakse kiilu. Ristkelgu ülemisele tasapinnale asetatakse supordi pööratav osa, kusjuures seadekriips peab ühtima ristkelgu nulljaotusega, ja kinnitatakse poltidega. Siis asetatakse indikaator ülemisele kelgule selliselt, et ta tihvt puu-

dutaks spindli torni pealtpoolt (joon. 129). Nihutades ülemist kelku ühes indikaatoriga piki torni määratakse kindlaks kõrvalekaldumise suurus: see ei tohi ületada 0,02 mm 300 mm pikkusel.

Supordi pööratava osa esimese kaldpinna kaabitsemisel kontrollitakse ta paralleelsust spindliga. Sel juhul asetatakse indikaator selliselt, et ta tihvt puudutaks torni küljelt. Täpsuse nõue on seesama. Teist kaldpinda kaabitsetakse, kontrollides rullikeste ja varbsirkli abil tema paralleelsust esimese kaldpinnaga.

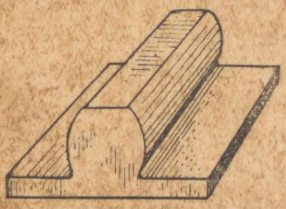


Joon. 129. Supordi pööratava osa horisontaalsete juhtpindade ja spindlitelje paralleelsuse kontrollimine.

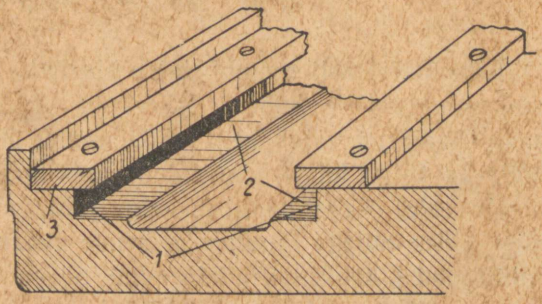
§ 61. Supordipõlle mehhanismi remont.

Supordipõlle mehhanismi remontimisel tuleb pöörata erilist tähelepanu uue veomutri sobitamisele, sest veomutri vahetamise töövõtetel ja töö järjekorral on teatavad iseärasused.

Enne veomutri toortüki (joon. 130) poolekslõikamist ja keermestamist tuleb kontrollplaadi abil kaabitseda ta alumist tasapinda, mis liibub vastu supordipõlle juhtpindu. Siis sobitatakse kontrolltahu järgi supordipõlle külgmised juhtpinnad 1 (joon. 131), kontrollides nende paralleelsust varbsirkli abil. Järgnevalt sobitatakse veomutri



Joon. 130. Veomutri toortükk pärast freesimist.



Joon. 131. Veomutri juhtpinnad supordipõlle keres.

külgmised juhtpinnad koha järgi, kontrollides neid plaadil. Veomutri kaabitsetud alumist tasapinda kasutatakse kontrollplaadina supordipõlle alumiste juhtpindade 2 kaabitsemisel; lõpuks sobitatakse mutri pealmised juhtpinnad, millede vastu liibuvad kinnitusliistud 3. Nende paralleelsust alumise tasapinnaga kontrollitakse mikromeetri või täpse varbsirkliga.

Kinnitusliistud sobitatakse mutri järgi. Selleks asetatakse mutter kohale ja ta pealmised juhtpinnad kaetakse värviga. Siis keeratakse kinni liistude kinnituskruvid. Nihutades mutrit edasi-tagasi, hõõrutakse värv liistu pinnale; seejärel kaabitsetakse. Pärast seda märgitakse augud tihvtide jaoks, mis on määratud mutripoolte kokkusurumiseks ja laialinihutamiseks. Tehtud märkimise järgi puuritakse augud, keermestatakse nad ja keeratakse tihvtid sisse. Siis märgitakse ja treitakse välja mutri ava, keermestatakse see käigukruvi järgi, saetakse mutter pooleks ja viilitakse puhtaks keermetise servad.

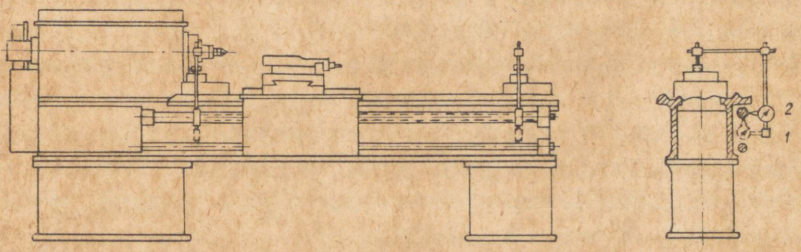
Et märkida keermestatavat ava, asetatakse veomutter ja tema asendit fikseeriv ketas oma kohtadele supordipõlles ning pingutatakse kinnitusliistud. Siis kruvitakse kogu põll ühes mutriga supordikelgu külge ja nihutatakse see tagumise kronsteini kõrvale, mille avas pöörleb käigukruvi ots. Selle ava kaudu tõmmatakse mutri otspinnale erilise märkimisnõela abil piirjoon mutriava väljatreimiseks ja keermestamiseks.

§ 62. Ettenihete kasti remont.

Ettenihete kasti remonti tuleb alustada tema kere ümberpaigutamisest supordipõlle suhtes. Sängi ja supordikelgu juhtpindade kulumise tagajärjel vajub kelk madalamale; ühes kelguga vajub madalamale ka kelgu külge kinnitatud supordipõll. See allanihkumine suureneb veelgi pärast sängi ja kelgu juhtpindade kaabitsemist või lihvimist. Ühes sellega muutub ka nende avade asend supordipõlles, mida läbistavad käigukruvi ja käiguvõll. Seevastu ettenihete kasti vastavad avad, milledes pöörlevad käigukruvi ja käiguvõlli vasakpoolsed otsad, ei muuda oma asendit. Endisesse asendisse jäävad ka avad käiguvõlli ja käigukruvi jaoks parempoolses kronsteinis. Neil juhtu-

del, kus supordipõll on ettenihete kasti ja kronsteini suhtes tunduvalt alla vajunud, tuleb seepärast vastavalt ümber paigutada nii ettenihete kasti kui ka kronsteini.

Paigaltnihutamise suurust määratakse kindlaks järgmisel viisil. Pärast põllemehhanismi remontimist ja kokkupanekut kruvitakse põll kelgu külge kinni. Käigukruvi asetatakse põlle vastava ava sisse ja antakse talle indikaatori abil asend, mis on täpselt paralleelne sängi juhtpindadega nii vertikaalses kui ka horisontaalses tasapinnas [1]. See-



Joon. 132. Sängi juhtpindade ja käigukruvi paralleelsuse kontrollimine.

juures asetatakse indikaator tagumise tsenterpuki alusele, toetades tihvti pealt või alt käigukruvi välispinna vastu (joon. 132, asend 1). Mõõdetakse enne kruvi ühes otsas ja siis teises otsas, nihutades selleks tsenterpuki alust ühes indikaatoriga. Taoliselt kontrollitakse kruvi asendit ka horisontaalses tasapinnas: selleks toetatakse indikaatori tihvti külje pealt vastu kruvi välispinda (joon. 132, asend 2).

Treipinkidel tsentrite kõrgusega kuni 400 mm võib kõrvalekaldumine olla maksimaalselt 0,1 mm ja treipinkidel tsentrite kõrgusega üle 400 mm — 0,15 mm.

Pärast kruvi lõplikku ülesseadmist ligistatakse ta vasakpoolne ots (supordi nihutamise teel) vastu ettenihete kasti ava, millesse ta peab mahtuma. Kruvi ja ava mitteühtimise järgi määratakse kindlaks supordipõlle allavajumise suurust. Kronstein ja ettenihete kasti kere tuleb samavõrra madalamale asetada, et kruvi mahuks vabalt nende avadesse. Sellesama vahekauguse võrra asetatakse madalamale ka

[1] Eelnevalt kontrollitakse indikaatoriga, kas käigukruvi ei visku. Seda tehakse eriliste tsentrite vahel või teise treipingi tsentrites.

sängi külge kruvitav supordi piki-ettenihke hammaslatt, sest selle latiga hambumises olev hammasratas asub nüüd ühes supordipõllega madalamal ega saa hammaslatiga normaalselt hambuda.

Supordipõlle, ettenihete kasti ja kronsteini tsentreerimisviis. Ettenihete kasti ja kronsteini madalamale asetamiseks freesitakse nende kinnituskruvide augud põlle allavajumise võrra suuremaks. Augud kontroll-tihvtkruvide jaoks freesitakse suuremaks ja pressitakse neisse korgid, milledesse siis puuritakse kontroll-tihvtkruvide jaoks uued augud. Seevastu hammaslati sisse on soovitav puurida uued augud, mis asetseksid vanadest avadest põlle allanihkumise võrra kõrgemal.

Sängi ja hammaslati puutepindade vahele tekkinud pilusse pannakse tihendav terasliist, suurendades seega hammaslati stabiilsust.

Teine tsentreerimisviis on järgmine. Ettenihete kast, kronstein ja hammaslatt võivad jääda paigale, kuid siis tuleb supordipõll kõrgemale tõsta, et tema avad oleksid kohakuti ettenihete kasti ja kronsteini vastavate avadega.

Selleks freesitakse maha teatav metallikiht supordikelgu tasapinnalt, mille vastu liibub põllemehhanismi kere. Põlle hammasratas, mis annab pöörlemise edasi risti-ettenihke kruvi otsas istuvale hammasrattale, nihkub siis sellele hammasrattale lähemale. See rikub mõlema hammasratta normaalset hambumist.

Kui põlle allavajumine on väga suur, tuleb kelgu tasapinnalt maha võtta õige paks metallikiht. Seetõttu väheneb ülalnimetatud hammasrataste telgede vahe ja nende omavaheline hambumine on tunduval määral rikutud.

Sellisel juhul asendatakse üks hammasratastest uue hammasrattaga, millel on vähem hambaid ja mis seetõttu on väiksema läbimõõduga. Seega taastatakse hammasrataste õige hambumine.

See viis supordipõlle, ettenihete kasti ja kronsteini tsentreerimiseks oleks päris hea, kui sellega ei rikutaks mehaanilise risti-ettenihke ülekandearvu ega raskendataks seeläbi spiraalide treimist otspindadesse.

Kui aga remonditaval treipingil pole mehaanilist risti-ettenihet, siis on see viis supordipõlle ettenihete kasti ja kronsteini tsentreerimiseks kõige lihtsam ning kõige kohasem, sest siis pole vaja ümber paigutada ettenihete kasti keret, kronsteini ega hammaslatti.

Pärast ettenihete kasti, supordipõlle ja kronsteini tsentreerimist asutakse ettenihete kasti mehhanismi remontimisele ja kokkupanekule. Sellel me enam ei peatu, sest mehhanismide remonti on vastavas peatükis juba käsitletud.

§ 63. Tagumise tsenterpuki kere ja aluse remont.

Tagumise tsenterpuki remontimisel on kõige raskem tema tsentreerimine spindlikastiga, s. o. selline sobitamine, mis paneks täpselt ühtima tsenterpuki ja spindlikasti tsentrid. Et aga spindlikastile on remondi ajal antud lõplik asetus sängi juhtpindadel, siis piirdume tagumise tsenterpuki sellise sobitamisega spindlikasti suhtes, et mõlema tsentrid oleksid täpselt kohakuti.

Treipingi tööprotsessis nihutatakse tagumist tsenterpukki mööda sängi juhtpindu. Järelikult kuluvad tsenterpuki juhtpinnad, ta tsenter laskub üha madalamale ja treipingi töötamine muutub ebatäpseks. Seepärast tuleb tagumise tsenterpuki remontimisel — peale üksikute kulunud detailide parandamise või vahetamise — iga kord teda selliselt tsentreerida, et tsenterpuki tsenter ühtiks spindlikasti tsentriga. Seda võib teha mitmel viisil.

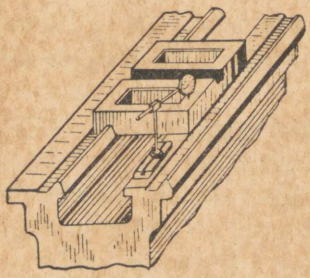
Esimene, kõige täiuslikum tsentreerimisviis seisab selles, et ava tagumise tsenterpuki spindli jaoks treitakse seest üle, nii et ta vastaks töö-spindli telje asendile. Enne seda tuleb kaabitseda tagumise tsenterpuki juhtpindu sängi järgi, aluse ülemist tasapinda aga kontrollplaadi järgi. Aluse ülemise tasapinna kaabitsemisel tuleb jälgida, et ta oleks sängi juhtpindadega paralleelne. Paralleelsuse kontrollimiseks asetatakse indikaator sängi juhtpinnale nii, et indikaatori tihvt tuleks vastu aluse ülemist tasapinda (joon. 133). Siis nihutatakse indikaatorit mööda sängi juhtpindu ja jälgitakse osuti näitusid.

Aluse ülemist tasapinda kasutatakse kui kontrollplaati tsenterpuki kere alumise tasapinna kaabitsemisel, mis toimub täpsusega 8—10 täppi ühe ruuttolli kohta.

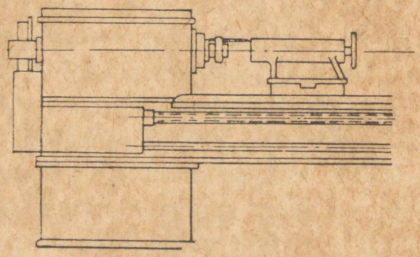
Pärast kaabitsemist monteeritakse tagumise tsenterpuki alus ning kere sängi juhtpindadele nii, et oleks võimalik tsenterpukki juhtpindadel käsitsi nihutada. Kere ja aluse kokkusobitamise õigsust kontrollitakse selle järgi, kas tagaküljel olevad kriipsud langevad ühte.

Siis märgitakse ületreitav ava; selleks kinnitatakse spindlikasti spindlis oleva torni külge klambri abil märkimisnõel, mille teravik lükatakse vastu tsenterpuki kere otspinda. Spindli pööreldes märgib märknõela teravik puuritava ava ümber tsenterpuki otspinnale ringjoone (joon. 134). Ringi tsenter langeb täpselt kokku tööspindli telgjoonega.

Ava treitakse erilisel sisetreimise pingil, kui aga seda ei ole kasutada, siis remonditaval treipingil. Selleks asetatakse spindli koonuspe-



Joon. 133. Tagumise tsenterpuki aluse ülemise tasapinna ja sängi juhtpindade paralleelsuse kontrollimine.



Joon. 134. Ava märkimine tagumise tsenterpuki spindliava treimiseks.

sasse torn, millele kinnitatakse lõiketera. Torn peab olema veidi pikem kui tsenterpuki sisse puuritav ava. Tsenterpuki kere asetatakse supordist vasakule, et oleks võimalik kasutada supordi piki-ettenihke mehhanismi tsenterpuki ettenihutamiseks lõiketerale. Seesuguse treimisviisi puhul langeb ära ava märkimise vajadus.

Et ava sisepind oleks võimalikult puhas, töötatakse minimaalse ettenihkega ja võetakse maha võimalikult õhuke laast. Paksema laastu puhul painduks torn, mistõttu ava tuleks kooniline. Ava ületreimisel püütakse ühelt poolt kaotada spindlikasti ja tagumise tsenterpuki spindlitsentrite lahkuminekut ja, teiselt poolt, taastada tagumise tsenterpuki ava silindrilisus (s. o. kaotada koonilisus ja elliptilisus), sest ava on treipingi töötamisel ebaühtlaselt kulunud.

Teine tsentreerimisviis. Tagumise tsenterpuki spindliava ebaühtlane kulumine parandatakse käsitsisobitamise teel erilise

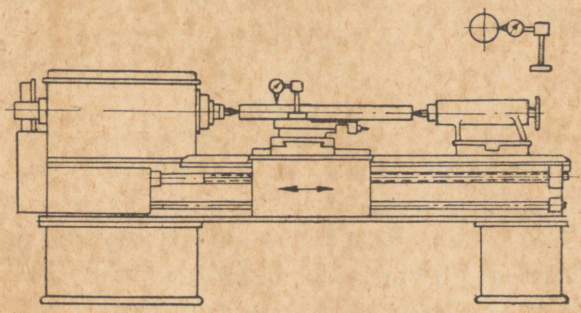
malmist sobitustorniga. Selle sobitustorni ja smirglipulbri ning õli abil töödeldakse ava käsitsi, pöörates torni ja nihutades seda edasi-tagasi. Hõlpsama käsitsemise otstarbel kinnitatakse torni otsale sang.

Kui kulumine on tugev ja ebaühtlane, peab sobitustorn olema pikuti sisselõikega. Kui torn hakkab avas vabalt liikuma, aetakse sisselõige kiilu abil laiemaks, et suurendada torni läbimõõtu.

Ava parandamine ülalkirjeldatud viisil on keeruline, palju aega ja suurt töömahtu nõudev operatsioon (eriti siis, kui ava on tugevasti ning ebaühtlaselt kulunud).

Selle tsentreerimisviisi puhul (kui tagumise tsenterpuki spindliava jäetakse seest üle treimata) teostub spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentreerimine sel teel, et spindlikast sobitatakse tsenterpuki järgi, kaabitsedes spindlikasti alumist tasapinda, millega ta toetub sängile. Seda võib teha alles siis, kui tagumine tsenterpukk on lõplikult remonditud, sängi juhtpindadele asetatud ning kontrollitud ja kui spindlikasti laagrid on üle kaabitsetud.

Spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentrite ühtelangemise kontrollimine. Spindlikasti tsentreerimisel tsenterpuki järgi kontrollitakse ühtaegu nende tsentrite kõrgust ja tsentritelgede paralleelsust sängi juhtpindadele horisontaalses tasapinnas. Tsentrite kõrgust kontrollitakse spindlikasti ja tsenterpuki



Joon. 135. Spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentrite ühtimise ja nende telgjoonte ning sängi juhtpindade paralleelsuse kontrollimine.

tsentrite vahele asetatud torni järgi indikaatori abil, mis on kinnitatud terahoidjasse (joon. 135).

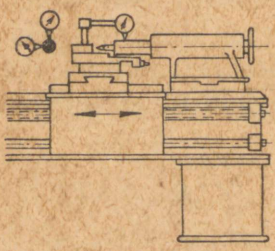
Ligistades supordit enne ühele, siis teisele torniotsale, määratakse kõrvalekaldumise suurus. Kui tsentrite kõrgus on kuni 400 mm, ei

tohi kõrvalekaldumine ületada 0,02 mm; kui aga tsentrite kõrgus on üle 400 mm, siis 0,03 mm. Tagumise tsenterpuki väljalükatud spindli tsenter tohib antud juhul olla kõrgem kui spindlikasti tsenter, aga mitte kunagi madalam.

Kontrollitakse ka tsentrite telje paralleelsust sängi juhtpindadega horisontaalses tasapinnas. Selleks asetatakse indikaatori tihvt torni küljele.

Kõrvalekaldumist reguleeritakse tagumise tsenterpuki kere nihutamisega ristisuunas mööda tsenterpuki alust. Pärast reguleerimist tehakse kere tagaküljele ja tsenterpuki alusele kokkulangevad seadekriipsud, mille järgi toimub kere lõplik kinnitamine alusele.

Tagumise tsenterpuki spindli telje ja sängi juhtpindade paralleelsuse kontrollimine. Enne kui asutakse kontrollima spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentrite kõrgust, tuleb kontrollida tsenterpuki spindlitelje paralleelsust sängi juhtpindadega vertikaalses ja horisontaalses tasapinnas. Kontrollimiseks kasutatakse indikaatorit, mis on kinnitatud supordi terahoidjasse. Indikaatori tihvt toetub väljalükatud spindlile, kusjuures indikaator asub enne vertikaalses ja seejärel horisontaalses tasapinnas (joon. 136). Selleks lükatakse spindli väljatulev osa pooles pikkuses välja ja pigistatakse ta kruviga kinni.



Joon. 136. Tagumise tsenterpuki spindli ja sängi juhtpindade paralleelsuse kontrollimine.

Spindli ots võib 100 mm pikkuse kohta kõrvale kalduda 0,03 mm ülespoole ja 0,01 mm lõiketera suunas. Kui kõrvalekaldumine ületab lubatud piiri, siis esimesel juhul kaabitsetakse tsenterpuki kere alumist tasapinda, mis käib vastu tsenterpuki alust, teisel juhul aga tsenterpuki aluse juhtpindu sängi juhtpindade järgi.

§ 64. Tagumise tsenterpuki detailide remont.

Tagumise tsenterpuki spindli kulumisega väheneb ta välisläbimõõt. Peale selle kulub ning muutub ebatäpseks ka kooniline auk.

Kui tagumise tsenterpuki ava ei treita seest üle ja kui spindel ei

logise veel kuigi palju (spindlit saab liikumatult kinnitada kruvi abil, mis tõmbab kokku vastavat läbilõiget), siis võib spindlit mitte vahetada, piirdudes ainult koonilise augu sobitamisega, mis kontrollitakse kaliibri ja värvi abil. Kõigil teistel juhtudel tuleb spindel vahetada.

Tagumise tsenterpuki spindli valmistamiseks võetakse keskmiselt kõva konstruktsiooni-süsinikterast, mis karastatakse kõvaduseni 34—38 Rockwelli järgi (skaala C). Spindli sobitamine tsenterpuki avasse toimub lihvimise teel; ist peab olema liuguv.

Tagumise tsenterpuki äärik vahetatakse juhul, kui tsenterpuki spindliava seest üle treitakse. Ääriku vahetamist teeb vajalikuks asjaolu, et ava ületreimise tagajärjel ääriku ja kere avade tsentrid ei lange enam kokku.

Tagumise tsenterpuki ülejäänud detailid (kruvid, mutrid, käepidemed, kiilud jne.) vahetatakse või remonditakse olenevalt nende seisukorrast, mida on igal üksikjuhul kerge kindlaks teha.

2. TREIPINKIDE REGULEERIMINE JA PROOVIMINE.

§ 65. Treipingi reguleerimine pärast kokkupanekut.

Kui treipink on lõplikult kokku pandud, tuleb kontrollida kõikide tema detailide koostööd sõlmedes ja mehhanismides ning teostada lõplik reguleerimine. Seda tööd on soovitav teha samas järjekorras, milles liikumine kandub elektrimootorilt üksikuile sõlmedele.

1. Kontrollitakse poltide pingutust, mis kinnitavad spindlikasti sängile.

2. Kontrollitakse laagrite pingutust. Laagrite lõtku suurus määratakse kindlaks, kangutades neid kergelt väikese puitlati abil. Lati ots asetatakse spindli väljaulatuva otsa alla, kasutades teise toetuspunktina supordit. Samal ajal sängile asetatud indikaatori tihvt peab puudutama spindlit pealtpoolt. Indikaatori osuti kõrvalekaldumine ei ole lubatav üle 0,01mm. Spindli teljelõtku kontrollimiseks nihutatakse spindlit telje suunas paremale ja vasakule, kusjuures indikaatori tihvt peab puudutama spindli otspinda. Siin ei tohi lõtku olla üle 0,01 mm treipinkidel tsentrite kõrgusega kuni 400 mm ja mitte üle 0,02 mm treipinkidel, millede tsentrite kõrgus on üle 400 mm.

3. Kontrollitakse spindlikasti mehhanismi, vaheülekande ümberlülitamise sujuvust, fiksaatorite liikumatust vaheülekande äärmistes asendites (kui vaheülekanne on sisse lülitatud ja kui ta on välja lülitatud), samuti ka vaheülekande hammasrataste õiget hambumist vaheülekande sisselülitamisel.

4. Kui antud treipingil on olemas kiiruste kast, kontrollitakse kiiruste vahetamise täpsust ning kergust ja spindli liikumise sujuvust, keerates spindlit käsitsi pealekeeratud padrunist. Seejuures tuleb meeles pidada, et spindel ei pöörle ühesuguse kergusega mitmesuguste kiiruste puhul ja et suuremail kiirustel ta keeramine on harilikult raskem.

5. Kontrollitakse trensli täpset sisse- ja väljalülitamist, hammasrataste õiget hambumist mõlemas trensliasendis ja õlitooside olemasolu trensli hammasrataste sõrmtappide ja trenslivõlli tappide määrimiseks. Spindli käsitsikeeramise teel kontrollitakse pöörlemise ülekannet ettenihete kastile, lülitades sisse trenslit edasi- ja tagasikäigule.

6. Kontrollitakse ettenihete kasti kinnituspoltide pingutust ja ettenihete kasti ümberlülitamist. Käepidemed peavad liikuma kergelt ja jääma täpselt püsima oma õigeile kohtadele. Kõikide ettenihete puhul kontrollitakse pöörlemise kergust ning sujuvust. Seejuures ei tohi olla liiga suurt vahet spindli pööramisel sisselülitamata ettenihete kasti puhul ja pärast tema sisselülitamist mistahes kiirusele.

7. Kontrollitakse, kas supordipõll on küllalt hästi kinnitatud supordikelgu külge ja kas liistud, mis takistavad kelku üles kerkimast, on küllalt pingutatud. Seda tehakse kindlaks kelgu tõstmise teel. Seejuures on vajalik, et lõtku ei oleks, kuid et kelk samal ajal saaks vabalt liikuda mööda sängi juhtpindu. Kui liistud on liiga pingul või hammasratas ei ole hammaslatiga õiges hambumises, siis on supordi liikumine raskendatud ja ebatasane.

8. Kontrollitakse veomutri ja supordi mehaanilise piki- ja risti-ettenihke sisse- ja väljalülitamist.

9. Kontrollitakse mehhanismi tööd, mis takistab piki-ettenihke üheaegset sisselülitamist käigukruvi ja käiguvõlli kaudu. Seejuures on vajalik, et ettenihke-liikumise sisselülitamisel käiguvõlli kaudu veomutter ei lülituks sisse ja, vastupidi, et pärast veomutri poolte ühendamist ei oleks võimalik sisse lülitada ettenihet käiguvõlli kaudu.

10. Kontrollitakse ristkelgu ja ülemise kelgu kiilude pingutust, juht-

pindade lõtku suurust ja ristkelgu ning ülemise kelgu ettenihkekruvide surnudkäigu suurust. Kruvide surnudkäik ei tohi ületada $^1/_{12}$ täispööret. Ristkelk peab juhtpindadel liikuma ühtlaselt ja ilma eriliste jõupingutusteta.

11. Kontrollitakse, kas tagumise tsenterpuki kinnitamine sängi juhtpindadele on küllalt kindel. Selleks asetatakse spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentrite vahele mõni töötlusese ja katsutakse keerata (mõlema käega) tagumise tsenterpuki käsiratast spindli väljalükkamise suunas. Seejuures jälgitakse, kas tagumine tsenterpukk ei nihku kaugemale spindlikastist. Peab olema võimalik tagumist tsenterpukki sängi küljest kerge vaevaga lahti päästa ja teda siis mööda sängi juhtpindu nihutada, ilma et selleks läheks tarvis erilisi jõupingutusi.

Kõik kontrollimisel kindlakstehtud ebanormaalsused tuleb kõrvaldada. Siis asutakse treipingi proovimisele.

§ 66. Treipingi proovimine tühikäigul.

Enne treipingi käivitamist tuleb täita määrdeõliga spindli, astmelise rihmaratta ja vaheülekande laagrite õlitoosid. Kui proovitaval treipingil on käigukast, siis tuleb selle karterisse teatud tasapinnani õli valada. Siis tuleb määrdeõliga täita trensli võlli, trensli sõrmtappide, kitarri, käigukruvi ja käiguvõlli õlitoosid, samuti ka supordipõlle ja ettenihete kasti õlitoosid. Määrida tuleb ka sängi juhtpinnad, supordikelgu ja ristkelgu juhtpinnad ja risti-ettenihke ning ülemise kelgu kruvid. Kui kõik treipingi hõõrdepinnad on korralikult määritud, võib asuda ta proovimisele tühikäigul. Selleks pannakse peale ajamirihm, lülitatakse vaheülekanne välja ja käivitatakse treipink. Ühtlasi jälgitakse, et rihmaratas ei sööbiks spindlil ja et ei tekiks ülekuumenemist.

Pärast üksikute detailide remontimist ja vahetamist kokkupandud mehhanism harilikult kuumeneb alguses ülearu. Alles mõne aja pärast, kui detailid on juba veidi sisse töötanud, jääb kuumenemine väiksemaks.

Umbes viis minutit treipingi käivitamise momendist peatatakse elektrimootor ja lülitatakse sisse vaheülekanne. Sel ajal peab trensel olema välja lülitatud. Rihmaratta käsitsipööramisega kontrollitakse

spindli pöörlemist vaheülekandega. Siis lülitatakse elektrimootor uuesti sisse. Vaheülekande hammasrattad peavad töötama vaikselt ning rütmiliselt.

Mehhanismi proovimisel pärast remonti tuleb teda tingimata enne käsitsi ringi pöörata. Vastasel korral võib ette tulla mehhanismi murdumisi ebaõige kokkupaneku või ebaõige ümberlülitamise puhul pärast elektrimootori sisselülitamist. Mehhanismide eelnev käsitsipööramine lubab õigeaegselt avastada vead ja nad kõrvaldada.

Peatanud treipingi, viiakse rihm teisele seibiastmele üle ja käivitatakse uuesti. Nii kontrollitakse treipingi tööd vaheülekandega kõigil rihmaratta astmeil, töötades iga astmega umbes 5 minutit. Treipingi proovimisel vaheülekandega tuleb jälgida, kas spindli ja rihmaratta laagrid ja vaheülekande hammasrattaid ühendav puks ei kuumene ülearu.

Kui spindel töötab ilma vaheülekandeta, tuleb kogu aja jälgida, et laagrid ei kuumeneks üle 50° ja et nad oleksid hästi õlitatud.

Kiiruste kastiga treipinkide proovimine. Kui treipingil on friktsioonsidur ja kiiruste kast, toimub proovimine järgmises järjekorras:

1. Ühendada friktsioonsidur (selles, et ta on ühendatud, võib veenduda rihmaratast käsitsi pöörates) ja käivitada elektrimootor, et kontrollida friktsioonsiduri tööd tühikäigul.

2. Peatada elektrimootor, sisse lülitada kiiruste kasti kõige väiksem kiirus, käivitada uuesti elektrimootor ja ühendada friktsioonsidur. Nii lastakse pingil tühjalt töötada umbes 10 minutit. Ühtaegu kontrollitakse laagrite ja friktsioonsiduri soojenemist ja kiiruste kasti tööd. Kiiruste kast peab töötama vaikselt ning rütmiliselt.

Samasuguses korras proovitakse treipingi tööd tühikäigul kõigil kiirustel, kusjuures tuleb iga ümberlülitamise järel tingimata lahti ühendada friktsioonsidur ja katsuda mehhanismi käsitsi pöörata.

Treipingi töö kontrollimine trensliga töötamisel. Kõigepealt lülitatakse sisse spindli aeglane pöörlemiskiirus ja katsutakse spindlit ühes trensliga käsitsi pöörlema panna, tõmmates käega ajamirihmast. Siis käivitatakse treipink. Et vältida trenslivõlli ja trensli sõrmede liigset kuumenemist, tuleb hoolitseda nende määrimise eest.

Treipingil lastakse trensliga töötada umbes 5 minutit; siis lülitatakse friktsioonsidur välja ning muudetakse trensli pöörlemissuunda, endiselt jälgides iga tema detaili tööd.

Spindli ja kiiruste kasti mehhanismi tööd tuleb jälgida kogu proovimisaja vältel. Ei tohi lubada kiiruste kasti ülekuumenemist ega ebanormaalset müra tema sisemuses. Kui kiiruste kast hakkab tekitama tugevat kolinat, tuleb treipink kohe peatada ja mehhanism kontrollida.

Siis kontrollitakse trensli tööd spindli kõige suuremal pöörlemiskiirusel. Selleks peatatakse treipink, lülitatakse sisse kõige suurem kiirus ja pannakse ta siis uuesti käima.

Ettenihete kasti töö kontrollimine. Kõigepealt pannakse spindel aeglase kiirusega pöörlema ja lülitatakse üksteise järel sisse kõik kasti ettenihked. Enne iga ümberlülitamist tuleb treipink peatada, pärast ümberlülitamist aga käsitsi ringi pöörata. Ettenihete kasti mehhanism peab töötama sujuvalt; ta ei tohi põhjustada ülearust pinget teistes sõlmedes, mille tundemärgiks oleks müra iseloomu või tugevuse muutumine kiiruste kastis ja trensli mehhanismis ettenihete kasti sisse- ja väljalülitamise puhul. Supordi automaat-ettenihke mehhanismid peavad sel ajal olema välja lülitatud. Treipink peab töötama iga ettenihkega 3—4 minutit.

Samasuguses korras kontrollitakse ettenihete kasti ka spindli suurema pöörlemiskiirusega.

Piki- ja risti-automaat-ettenihke ning käigukruviga ettenihke kontrollimine. Ettenihete kast lülitatakse aeglase ettenihke peale, sest kiire ettenihke puhul tuleks väga tähelepanelikult jälgida, et suport või ristkelk ei nihkuks liiga kiiresti oma äärmisesse asendisse (kiiremail ettenihetel liiguvad nad jõudsalt edasi ning jõuavad õige ruttu lõppasendisse, mis võib põhjustada üksikosade murdumist). Kontrollitakse automaat-ettenihke mehhanismide täpset sisse- ja väljalülitamist. Automaat-ettenihke mehhanism ei tohi peatuda, kui katsutakse takistada tema liikumist käte survel.

Tööpingi proovimisel tuleb tingimata kontrollida, kas spindli ja ettenihete pöörete arv igas lülitusasendis vastab andmeile tööpingi passis või tööpingi küljes olevais tabeleis.

Kõik proovimisel kindlakstehtud vead üksikute mehhanismide töös tuleb kõrvaldada.

§ 67. Treipingi töö proovimine.

Treipinke proovitakse silindriliste pindade ja otspindade välistreimise teel. Silindri treimiseks võetakse 40—60 mm läbimõõduga terasest toortükk (terase mark 45), mis kinnitatakse padrunisse või treitakse kooniliseks ja kinnitatakse spindli koonuspesasse selliselt, et toortüki ots jääks vabaks 200—300 mm pikkuselt (olenevalt treipingi suurusest).

Toortüki koonustreimine, lõiketera valik, treipingi häälestamine ja proovimine tuleb usaldada kogenud treialile.

Toortükk kinnitatakse kindlalt, et ta ei saaks töötlemise ajal pöörduda, ja treitakse tema silindriline osa kogu pikkuselt üle. Seda tehakse maksimaalse ettenihkega treipingi passi andmete kohaselt. Samal ajal jälgitakse, kas töötluspind tuleb puhas. Kui treipink «ei võta» maksimaalse ettenihkega ning annab ebaühtlast töötluspinda, siis ta peatatakse, reguleeritakse ja korratakse siis proovimist. Reguleerimisel tuleb järele vaadata, kas laagrite pingutus on õige (kas nad ei logise), kas ei ole liigseid lõtkusid supordi üksikute detailide vahel ja kas lõiketera on kinnitatud küllalt stabiilselt, kas ta on hästi teritatud ja õieti üles seatud.

Treipingi täpsuse kontrollimine silindrilise pinna treimisel. Võtnud viimasel töökäigul minimaalse ettenihkega puhta laastu, eemaldatakse lõiketera ja kinnitatakse tema asemele indikaator, mille tihvt peab puudutama toortüki silindrilist pinda tsentrite kõrgusel. Nihutades supordit ühes indikaatoriga piki töödeldud pinda tehakse kindlaks, kui palju on kasvanud toortüki läbimõõt lõiketera kulumise tagajärjel treimise ajal. Seejuures tuleb indikaatori näidud kahekordistada. Mõõtes mikromeetriga toortüki läbimõõtu mõlemas otsas ja arvutades maha lõiketera kulumisest tekkinud koonilisus, saame treipingi enese konstruktsioonist oleneva koonilisuse suuruse.

Toortükil pikkusega 300 mm võib see koonilisus olla kuni 0,03 mm. Ovaalsus ei tohi ületada 0,01 mm treipinkidel tsentrite kõrgusega kuni 400 mm ja 0,02 mm treipinkidel tsentrite kõrgusega üle 400 mm.

Kui silindri treimisel tekkiv koonilisus ületab lubatud piire, tuleb kaabitseda spindlikasti alumist tasapinda, millega ta käib vastu

sängi. Sellega katsutakse anda spindlile selline asend, kus koonilisus ei ületaks lubatud piiri.

Treipingi täpsuse kontroll otspinna treimisel. Treipingi täpsuse kontrollimiseks otspinna treimisel võetakse plaanseibi toortükk. Selle materjalina tuleb eelistada pehmemat metalli (näiteks alumiiniumi), et oleks kergem töödelda ja et lõiketera kuluks seejuures vähem. Plaanseibi läbimõõt peab olema vähemalt sama suur kui treipingi tsentrite kõrgus.

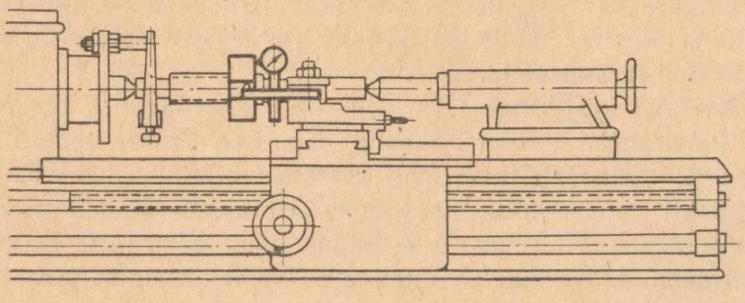
Plaanseib kinnitatakse padrunisse ja treitakse ta otspinda kõige väiksema ettenihkega ja kõige aeglasema spindli pöörlemiskiirusega (et vähendada lõiketera kulumist).

Ületreitud otspinnale asetatakse serviti kontroll-joonlaud ja mõõdetakse pilu lehtkaliibri abil.

Otspind võib olla ainult nõgus. 300 mm läbimõõdu kohta ei tohi nõgusus ületada 0,02 mm.

Kui pole käepärast küllalt õhukeste lehtedega lehtkaliibrit pilu mõõtmiseks otspinna äärtel, asetatakse kontroll-joonlaua alla ühepaksused kalibreeritud plaadikesed, mistõttu pilu suureneb nende plaadikeste paksuse võrra. Nüüd mõõdetakse pilu, võttes arvesse selle suurenemist.

Käigukruvi sammu täpsuse kontroll. Spindlikasti ja tagumise tsenterpuki tsentrite vahele pigistatakse täpselt keermestatud torn. Torni peale keeratakse lahtipigistatav kruvi, mis asub nuudiga klambris. Terahoidjasse kinnitatakse indikaator ja pideme otsas



Joon. 137. Käigukruvi sammu täpsuse kontrollimine.

olev väike kuulike. Kuulike asetatakse klambri nuudi sisse, kuna indikaatori tihvt ligistatakse klambri otspinnale (joon. 137). Nüüd hää-

lestatakse treipink vastavalt torni keermesammule ja käivitatakse sisselülitatud veomutriga, jälgides indikaatori näitusid. Kontrollimist toimetatakse mitmel käigukruvi lõigul.

Treipinkidel tsentrite kõrgusega kuni 400 mm võib kõrvalekaldumine olla 100 mm pikkusel 0,03 mm ja 300 mm pikkusel 0,05 mm. Treipinkidel tsentrite kõrgusega üle 400 mm ei tohi kõrvalekaldumine ületada 0,05 mm (pikkusel 100 mm) ja 0,08 mm (pikkusel 300 mm).

Kontrollküsimusi IX peatüki juurde.

1. Missugune on sängi juhtpindade remontimise järjekord ja mis viisil saab kontrollida nende sobitustäpsust?
2. Kuidas kontrollitakse spindlikasti kere sobitamise täpsust sängile?
3. Missugune on kelgu, ristkelgu, supordi pööratava osa ja ülemise kelgu remontimise järjekord ja kuidas kontrollitakse nende sobitustäpsust?
4. Kuidas tsentreeritakse ettenihete kasti, kronsteini ja supordipõlle?
5. Kuidas valmistatakse uus veomutter?
6. Kuidas kontrollitakse tagumise tsenterpuki ja sängi juhtpindade paralleelsust?
7. Kuidas tsentreeritakse spindlikasti ja tagumist tsenterpukki?
8. Kuidas toimub treipingi proovimine töökoormusega?

X PEATÜKK.

ŠEPINGUTE REMONT

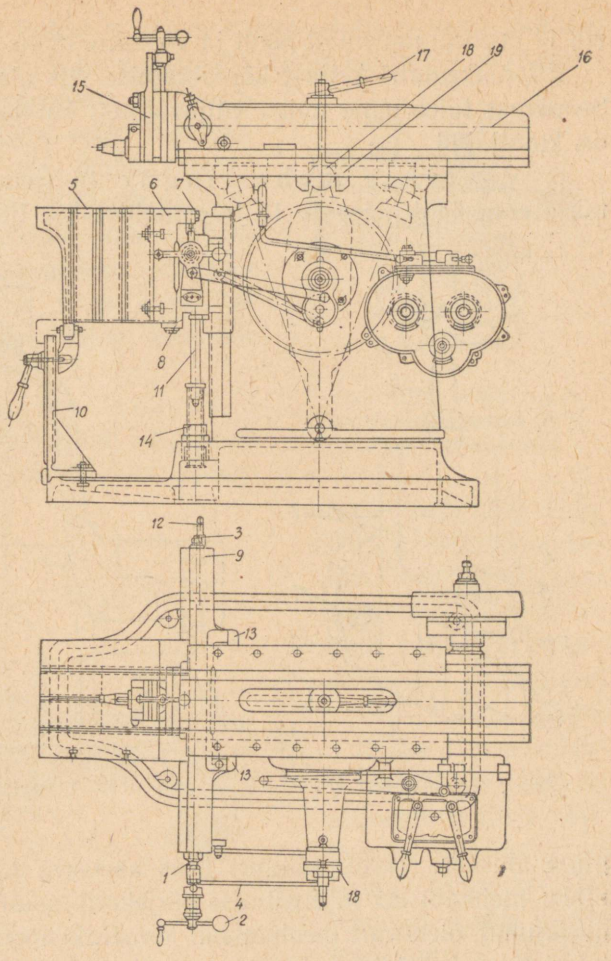
1. ŠEPINGUTE LAHTIVÕTMINE.

Šepingute lahtivõtmise järjekorraga tutvume kodumaal toodetud III-3 tüüpi tööpingi lahtivõtmise näite varal. Selle tööpingi lahtivõtmine toimub järgmises järjekorras.

1. Keerates käepidemest 2 (joon. 138) kruvitakse välja töölaua sisse kinnitatud mutrist töölaua horisontaal-ettenihke kruvi 1. Eelnevalt tuleb lahti keerata mutter 3 (mis asub kruvi teisel otsal), maha võtta tugirõngas ja eraldada töölaua automaatettenihke mehhanismi tõmmits 4. Samuti tuleb maha võtta kõik kruvil istuvad detailid. Töölaua äravõtmine on võimalik ainult pärast kruvi eemaldamist.

2. Võetakse maha töölaud 5 ühes kelguga 6. Selleks kruvitakse lahti kinnitusliistud 7 ja 8, milledega töölaud on kinnitatud vahetüki 9 külge. Seejuures tuleb toimida ettevaatlikult, et vältida laua kukku-

mist, — eriti siis, kui laual pole toetavat kronsteini 10. Laua mahavõtmist on soovitav sooritada kahekesi, kusjuures üks inimene keerab lahti kinnituskruve ja teine toetab töölauda. Siis lahutatakse töölaud kelgust 6, keerates lahti ühenduspoldid.



Joon. 138. Šeping.

3. Võetakse maha kere ja töölaua vaheline v a h e t ü k k. Selleks tuleb ta enne lahutada vertikaal-ettenihke kruvist 11 ja välja võtta vertikaal-ettenihke võll 12. Siis tuleb lahti kruvida kinnitusliistud 13, millega vahetükk on kinnitatud kere juhtpindadele. Seejuures vaadatakse, et vahetükk ei kukuks liistude lahtikeeramisel maha.

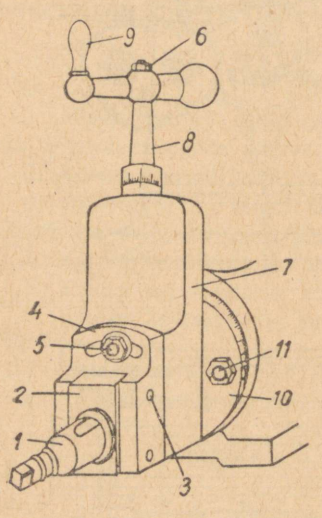
4. Kruvitakse lahti äärik 14 ühes vertikaal-ettenihke kruviga ja võetakse lahti kronstein 10.

5. Võetakse lahti l i u g u r i s u p o r t 15. Selleks võetakse üksteise järel maha terahoidja 1 (joon. 139) ja klapp 2, olles eelnevalt eemaldanud mutri tihvtilt 3 ja välja tagunud selle tihvti. Siis antakse lahti mutter 5 ja klapi all leiduv polt ning võetakse maha supordi pööratav osa 4. Keeranud välja kruvi 8 ühes käepidemega 9, võetakse maha supordikelk 7. Järgnevalt lahutatakse kruvi 8 supordikelgust (kui mutter 6, käepide ja puks on eemaldatud). Lõpuks keeratakse lahti mut-

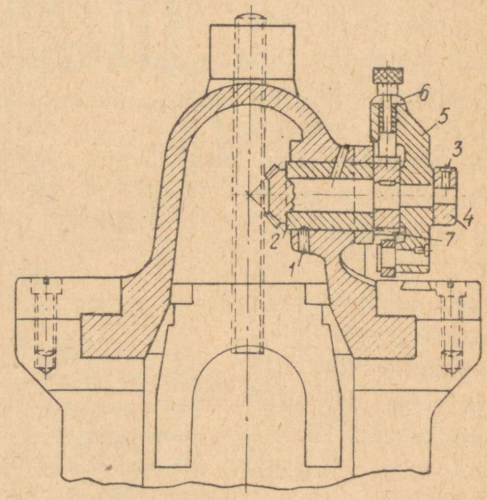
rid 11 supordi mõlemalt poolt ja võetakse maha juhtpindadelt ketas 10.

Ettenihkemutri kettast kõrvaldamise viis oleneb ta kinnitusviisist. Seepärast tuleb enne mutri väljavõtmist kindlaks määrata, kuidas ta on kinnitatud.

6. Võetakse maha liugur 16 (joon. 138); selleks keeratakse enne lahti käepide 17 ja eemaldatakse liistud, mis suruvad liu-



Joon. 139. Šepingu suport.

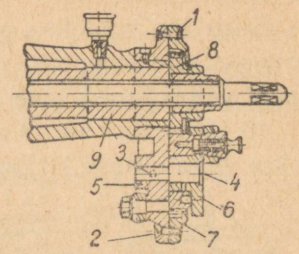


Joon. 140. Lõiketera automaat-ettenihke mehhanism.

gurit aluskere vastu. Liuguri peas asetseva lõiketera automaat-ettenihke mehhanismi lahtivõtmise järjekord määratakse kindlaks igal üksikjuhul, olenevalt mehhanismi konstruktsioonist (joon. 140). Antud juhul toimub lahtivõtmine järgmiselt: keeratakse lahti seadekruvi 1, võetakse puks 2 ühes kogu mehhanismiga paremale poole välja, keeratakse lahti seadekruvi 3, võetakse maha piirderõngas 4 ja kronstein 5 ühes põrklingiga 6. Põrkratta 7 mahavõtmine võllilt õnnestub kõige paremini kruustangides.

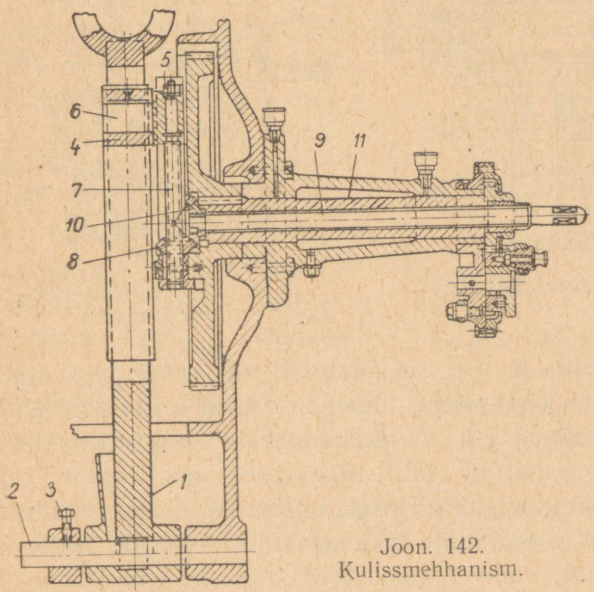
7. Horisontaalse automaat-ettenihke mehhanismi (joon. 141) lahtivõtmine toimub järgmises järjekorras. Keeratakse välja kestade kinnituskruvid 1 ja 2 ja stopporkruvi 3, mis kinnitab võllikut 4 kestasse 5. Siis taotakse torni ja vasara abil ettevaatlikult välja võllik 4. Ühes sellega tuleb ära äärik 6, sellel istuv

hammasratas ja kilp 7. Puksil 9 istuva hammasratta 8 mahavõtmine võimaldub alles pärast puksi eemaldamist (sellest edaspidi), sest enne seda on väga raske rakendada jõupingutust, mis oleks küllaldane selle hammasratta mahatagumiseks või mahatõmbamiseks. Kui aga puks ühes sellel istuva hammasrattaga on maha võetud, siis on üsna kerge lahutada nad üksteisest lukksepa kruustangides vasara ja torni abil. Kui ühendus on väga tihke, tuleb kasutada pressi.



Joon. 141. Lõiketera horisontaalse automaatettenihke mehhanism.

8. Võetakse välja kuliss 1 (joon. 142). Sel otstarbel tuleb kõigepealt välja kruvida stopporpolt 3, siis pressitakse torni abil välja võll 2, tõstetakse kuliss üles, lahutatakse ta kivist 4 ja võetakse ülalt välja. Pärast seda saab kulissikivi 4 vabalt välja võtta.



Joon. 142. Kulissmehhanism.

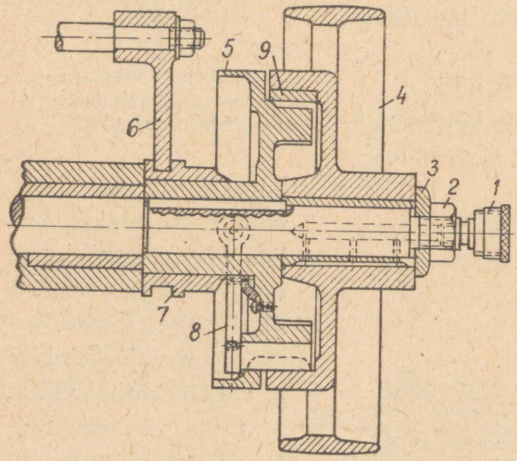
Edasi võetakse lahti seadeldis, mis reguleerib kulissi kiikumise ulatust. See toimub järgmises järjekorras. Lahti keeranud mutri 5 ja lõdvendanud kiilu, võetakse välja kulissinäpp 6. Siis keeratakse kruvi 7 hammasrattaga mutri 8 seest välja ja taotakse võll 9 torni ja vasara abil paremale poole välja. Nüüd tuleb väike hammasratas 10 vabalt välja.

9. Võetakse maha kulissihammasratas. Selleks tuleb enne välja pressida puks 11. Puksi väljapressimiseks kasutatakse

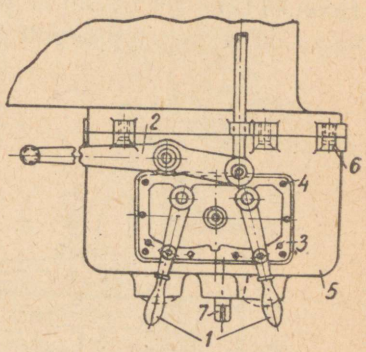
vasarat ja torni; viimane peab olema sellise läbimõõduga, et ta ots kataks kogu puksi otspinda. See tagab õige löögi ja hoiab ära puksi äärte rikkumist.

Enne kui asutakse puksi välja taguma, tuleb järele vaadata, kas temas ei ole stopporit, mis kinnitab teda hammasratta külge. Pärast puksi väljavõtmist saab ka kulissihammasratta vabalt välja võtta.

10. Võetakse lahti friktsioonsidur. Selleks kruvitakse välja õlitoos 1 (joon. 143) ja mutter 2; see võimaldab vabalt ära



Joon. 143. Friktsioonsiduriga rihmaratas.



Joon. 144. Kiiruste kasti pealtvaade.

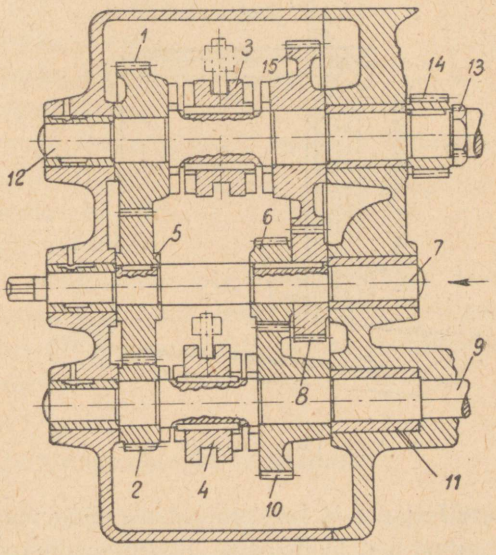
võtta seibi 3 ja rihmaratta 4. Friktsioonketast 5 ei õnnestu iga kord maha võtta enne kiiruste kasti lahtivõtmist, mis asub teisel pool töö-pinki. See ei õnnestu sellepärast, et friktsioonketas istub võllil jäik-istuga, nii et teda tuleb pahatihti võllilt maha pressida.

Õpilased määraku ise kindlaks järjekorra ja viisid nende detailide lahtivõtmiseks, mis on kinnitatud friktsioonvõllile või on sellega ühenduses (hoob-kahvel 6, muhv 7, hoob 8, friktsioonrõngas 9).

11. Võetakse lahti kiiruste kast (joon. 144). See-juures võetakse kõigepealt maha hoovad 1 ja hoob 2, mille abil teos-tub friktsioonsiduri sisse- ja väljalülitamine. Siis võetakse ära kaas 3, olles enne seda välja keeranud kinnituskruvid 4, mis kinnitavad kaant kiiruste kasti kere külge. Kaane saame vabalt ära võtta ja ühes temaga

ka kiiruste ümberlülitamise hoovad, mis asetsevad kaane all. Siis tuleb maha võtta kiiruste kasti kere 5, mis on kinnitatud tööpingi kerele kruvidega 6 ning istub kontrolltihvtidel.

Kui kiiruste kasti kere on eest ära võetud, võib vabalt välja võtta hammasrattad 1 ja 2 (joon. 145) ja nukksidurid 3 ja 4. Seevastu ei ole iga kord kerge välja võtta hammasratast 5, mis istub kiilul tihke istuga. Seda hammasratast on kõige kohasem eemaldada siis, kui võll 7 ühes hammasratastega 6 ja 8 on juba välja võetud. Võll 7 väljavõtmiseks tuleb omakorda eelnevalt välja võtta võll 9, sest sellel istuv hammasratas 10 takistaks hammasratta 8 väljavõtmist, mis istub tihkelt võllil 7. Nüüd pressitakse maha võllil 7 istuvad hammasrattad. Hammasratas 10 tuleb kergesti ära võllilt 9, sest ta pöörleb sellel. Võll omakorda pöörleb vabalt puksis 11. Võlli 12 väljavõtmiseks tuleb kõigepealt lahti keerata mutter 13 ja seejärel torni abil välja taguda võlli tapp hammasrattast 14. Kui võll on välja võetud, tuleb temal istuv hammasratas 15 samuti kergesti välja.



Joon. 145. Kiiruste kasti lõige.

Puksid, milledes võllid pöörlevad, tuleb tööpingi kerest ja kiiruste kasti kerest torni ja vasara abil välja taguda. Sellega lõpeb šepingu lahtivõtmine.

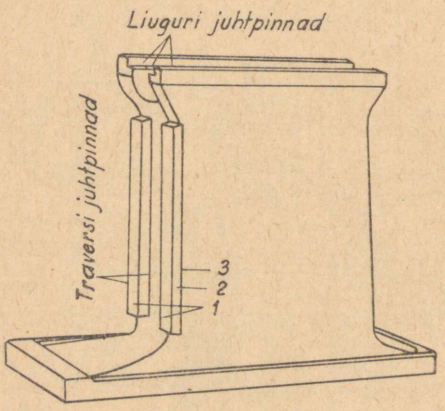
2. SÕLMEDE JA DETAILIDE REMONT.

Nüüd käsitleme neid erinõudeid, mida esitab meile šepingute remont.

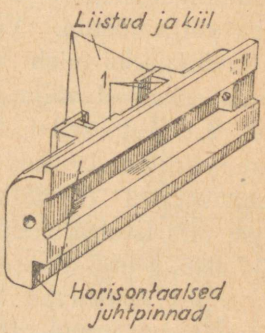
§ 68. Kere remont.

Töötamisel kuluvad kere juhtpinnad. Seepärast kogu kere remont seisabki peamiselt juhtpindade parandamises, milledel liiguvad töölaud ja liugur.

Kõige kiiremini, lihtsamini ja kergemini saab kere juhtpindu remontida ülelihvimise teel. Lihvimisel on kerge saavutada juhtpindade



Joon. 146. Šepingu kere.

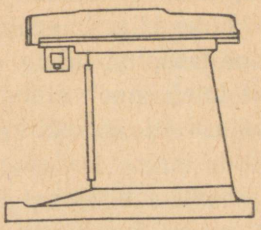


Joon. 147. Töölaua ja kere vaheline vahetükk.

paralleelsust ja horisontaalsete ning vertikaalsete juhtpindade perpendikulaarsust üksteisega. Kaabitsemisel see on aga palju raskem. Neil juhtudel, kus ei ole võimalik lihvimist rakendada, remonditakse käsitsi — kaabitsemise teel.

Esmajärjekorras kaabitsetakse kontrollplaadi järgi töölaua juhtpindade eesmised tasapinnad 1 (joon. 146). Siis kaabitsetakse kontrolltahu järgi külg-tasapinnad 2 ja tagumised tasapinnad 3. Töö hõlbustamiseks on soovitav kere vundamendilt maha võtta ja asetada ta nii, et juhtpinnad oleksid horisontaalasendis. Külg- ja eesmiste tasapindade perpendikulaarsust kontrollitakse nurgikuga. Tagumiste tasapindade paralleelsust eesmise tasapinnaga ja külg-tasapindade paralleelsust omavahel kontrollitakse mikromeetriga või, äärmisel juhul, täpse nihkkaliibriga. Kooldumine ei tohi ületada 0,02 mm juhtpindade kogupikkuse kohta. Kaabitsemise täpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile.

Enne kere ülesseadmist vundamendile, — kui juhtpinnad on alles horisontaalasendis —, tuleb kaabitseda töölaua ja kere vahelise vahetüki vertikaalsed juhtpinnad 1 (joon. 147) kere vastlihvitud või kaabitsetud juhtpindade järgi. Kaabitsemistäpsus peab siingi olema 10—12 täppi ühele ruuttollile.



Joon. 148. Kere horisontaalsete ja vertikaalsete juhtpindade perpendikulaarsuse kontrollimine.

Siis tõstetakse kere tagasi vundamendile ja seatakse ta raam-vesiloodi abil õigesse asendisse. Pärast seda kaabitsetakse horisontaalsed juhtpinnad liuguri jaoks ja üks vertikaalne juhtpind (mille vastu ei tule pingutuskiil). Kaabitsemine toimub liuguri järgi — pärast seda, kui ta on lihvitud või kaabitsetud. Täpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile. Ühtaegu kontrollitakse liuguri horisontaalsete tasapindade perpendikulaarsust kere pealmiste vertikaalsete tasapindadega. Seda tehakse raam-vesiloodi abil (joon. 148). Siin on lubatav 1000 mm kohta kõrvalekaldumine 0,06 mm nurga teravnemise suunas.

§ 69. Liuguri, kiilu ja kinnitusliistude sobitamine.

Parimaks liuguri remontimisviisiks on lihvimine. Kui aga lihvimine ei ole teostatav, tuleb kaabitseda. Esimeses järjekorras kaabitsetakse kontrollplaadi järgi alumised tasapinnad, siis kontroll-joonlaua järgi külg-tasapinnad. Viimaste paralleelsust kontrollitakse mikromeetriga, kusjuures kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,02 mm liuguri kogupikkuse kohta. Külgtahkude perpendikulaarsust alumistele tasapindadele kontrollitakse nurgikuga. Kaabitsemistäpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile.

Lõpuks kaabitsetakse ülemised tasapinnad, kontrollides nende paralleelsust alumiste tasapindadega samasuguse täpsusega, nagu see oli nõutav külg-tasapindade kontrollimise suhtes.

Kiilu sobitamine toimub järgmist viisi: kiiluga kokkupuutuv liuguri tasapind kaetakse värviga, asetatakse liugur oma kohale ja pannakse kiil selliselt sisse, et liugur liiguks tihkelt oma juhtpindadel. Liugurit nihutatakse 4—5 korda mõlemas suunas umbes 150—

200 mm võrra; siis võetakse kiil välja ja kaabitsetakse tema liugepinda, kuni täpsus on 10—12 täppi ühele ruuttollile.

Lõpetanud kiilu kaabitsemise, märgitakse temasse freesitav nuut pingutuskruvi jaoks.

Enne kiilu liugepinna kaabitsemist tuleb järele vaadata, kas tema teine tasapind liibub hästi kere vastu. Kui seejuures ilmneb pilusid, siis tuleb enne viilida kiilu tasapinda kere järgi nii, et värv paikneks ühetasaselt mööda kiilu tasapinda; seejärel tuleb kandid tasaseks viilida.

Kiilu sobitatakse ülalkirjeldatud viisil, olenemata sellest, kas kiil on uus või vana. Kui kiilul pole küllaldast pingutusvaru, on otstarbekohane jätkata tema laiemat otsa keevitamise teel; kiilu vahetamine oleks ülearune.

Häid tulemusi annab elektriline liitekoha keevitus või autogeenkeevitus. Võib ka vasega kokku joota. Elektriline kaarkeevitus pole soovitav, sest keevituskoht tuleb siis nii kõva, et teda ei saa viiliga töödelda. Säärast kiilu on ka väga raske kaabitseda, kõige hullem on aga see, et keevituskoht kulub töötamisel vähem kui ülejäänud tasapind ja hakkab rikkuma liuguri juhtpinda. Et ei oleks vaja keevituskohta kaabitseda, lõigatakse sinna sooneke, mille laius on umbes 8 mm ja sügavus 1,5—2 mm. See ei kahjusta praktiliselt kiilu headust.

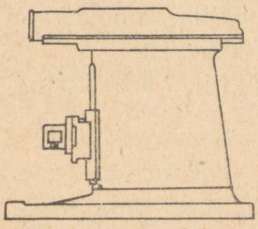
Enne kinnitusliistude kaabitsemist mõõdetakse nende ja liuguri vahelist pilu, mis on tekkinud kere, liuguri ja liistude eneste kulumisest. Siis hööveldatakse kinnitusliistude tasapinnad, mis tulevad vastu keret, pilu laiuse võrra madalamaks ja võetakse peale selle maha veel 0,1—0,15 mm paksune kiht, et saada kaabitsemisvaru kinnitusliistude kaabitsemiseks. Kaabitsemine teostatakse liuguri järgi. Värv kantakse kinnitusliistudele liuguri nihutamisega pärast liistude kinnikruvimist.

§ 70. Töölaua ja kere vahelise vahetüki remont.

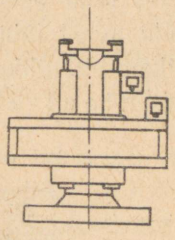
Vahetüki horisontaalseid juhtpindu (joon. 147) lihvitakse harilikult. Seejuures kontrollitakse nende perpendikulaarsust vertikaalsete juhtpindadega, mis on enne seda kaabitsetud kere juhtpindade järgi.

Kui aga lihvimine pole võimalik, siis tuleb horisontaalsed juhtpinnad samuti kaabitseda.

Kõigepealt kaabitsetakse kontrollplaadi järgi vahetüki horisontaalsete juhtpindade eesmisi tasapindu. Seejuures kontrollitakse raam-vesiloodide abil või kahe nurgiku ja lehtkaliibri abil (joon. 149) nende tasapindade perpendikulaarsust liuguri alumiste juhtpindadega. Kõrvalekaldumine võib olla 1000 mm kohta kuni 0,06 mm. Need tasapinnad on remonditavad šepingul alati kallakuga liuguri juhtpindade suhtes, sest alumine neist tasapindadest kulub enam; samuti kulub enam vahetüki vertikaalsete juhtpindade alumine osa, mis hõõrdub vastu keret. Siis kaabitsetakse kontroll-joonlaua järgi ülemist horisontaalset juhtpinda, kontrollides ühtlasi raam-vesiloodiga (joon. 150) tema perpendikulaarsust kere külgmiste juhtpindadega.



Joon. 149. Vahetüki horisontaalsete juhtpindade eesmise tasapinna ja liuguri juhtpindade perpendikulaarsuse kontrollimine.



Joon. 150. Vahetüki ülemise horisontaalse juhtpinna ja kere juhtpindade perpendikulaarsuse kontrollimine.

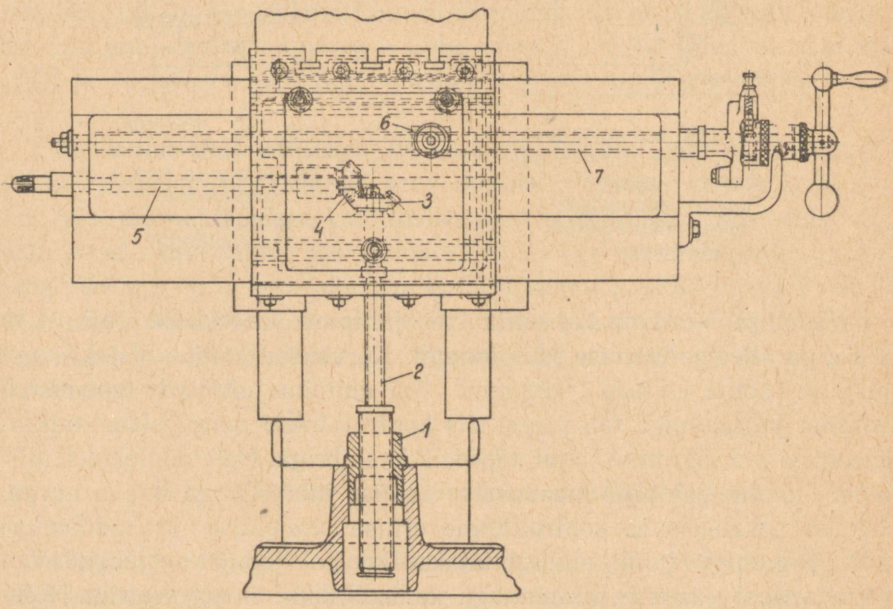
Vahetüki alumine horisontaalne juhtpind sobitatakse nii, et ta oleks paralleelne ülemise juhtpinnaga. Kõrvalekaldumine ei tohi kogu pikkuse kohta ületada 0,03 mm. Kui alumine juhtpind moodustab eesmise juhtpinnaga täisnurga, siis kontrollitakse paralleelsust mikromeetriga või, äärmisel juhul, täpse nihkkaliibriga. Neil tööpinkidel, milledel alumine juhtpind moodustab eesmise juhtpinnaga terava nurga, toimub paralleelsuse kontrollimine erilise seadeldise ja indikaatori abil. Tagumist juhtpinda sobitatakse kontroll-joonlaua järgi; tema paralleelsust eesmise juhtpinnaga kontrollitakse mikromeetriga. Kõrvalekaldumine võib olla 0,03 mm kogu pikkuse kohta.

Vahetüki kinnitusliiste ja pingutuskiilu sobitatakse samal viisil, nagu liugurilgi. Kaabitsemise täpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile.

§ 71. Laua ettenihke-mehhanismide detailide remont ja kokkupanek.

Asetatakse kohale uus vertikaal-ettenihke mutter 1 (joon. 151) ja vana kruvi 2, millel lõigatakse üle ainult keermetis (vastavalt remondilehele). Uue hammasratta 3 sobivust kruvile kontrollitakse enne kruvi kohaleasetamist (hammasratta ist peab olema tihke). Seepärast saab hammasratast mingi raskuseta kohale asetada, kui kruvi on kohal. Siis sobitatakse uus hammasratas 4 võllile 5. See võll on samuti uus ning ta lihvitakse vahetüki eelnevalt hõõritsetud avade järgi. Pärast seda asetatakse hammasratas oma kohale, pistetakse võll vahetüki avast läbi ja kinnitatakse võllile hammasratas. Sellega lõpeb vertikaal-ettenihke mehhanismi kokkupanek.

Horisontaal-ettenihke mutri vahetamine Uue



Joon. 151. Laua ettenihke-mehhanism.

mutri valmistamiseks ei või eeskujuks võtta vana mutrit 6. Nimelt on vana mutri keerme telg vahetüki ja kelgu juhtpindade kulumise ja kaabitsemise tagajärjel paigalt nihkunud, kuna vahetüki avad kruvi 7 jaoks on endiselt vanal kohal. Uue mutri valmistamine ei ole soovitav; selle asemel treitakse vana mutter seest üle, pressitakse temasse pronkspuks ja keermestatakse selle sisse uus keere. Mutri sisetreimine ja keermestamine toimub märkimise järgi vastavalt vahetüki avade asetusele.

Uue kruvi tapid, mis pöörlevad vahetüki avades, sobitatakse lihvimise või treimise teel. Seda ei tehta kunagi viilimisega. Kui vahetüki avad on ebaühtlaselt kulunud, tuleb nad seest üle treida ja pressida neisse puksid, mille sisemine läbimõõt võrduks kruvi tappide läbimõõduga. Järgmisel remondil tuleb need puksid lihtsalt vahetada.

Kui pole võimalust avade sisetreimiseks, tuleb nad hõõritseda. See viis ei ole nii hea, sest temaga on palju raskem kinni pidada avade kontsentrilisusest. Pealegi tuleb selle viisi puhul suurendada igal järgneval remontimisel kruvitappide läbimõõte, sest avad kuluvad ja neid tuleb ikka jälle üle hõõritseda.

Kruvi asetatakse kohale ühes mutriga pärast kelgu remontimist ning kohaleasetamist. Kõik teised ettenihke-mehhanismi detailid (käepidemed, põrkratas, tihvtid, fiksaator jne.) remonditakse ja sobitatakse vastavalt remondilehele.

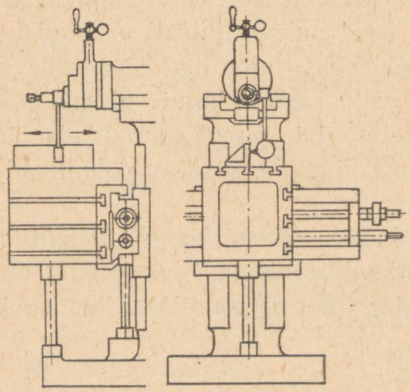
§ 72. Laua remont ja kontrollimine.

Laua kulumine on harilikult tähtsusetu. Kuid kelgu kulumise ning kaabitsemise tagajärjel muutub laua tasapindade ja tema nuutide asend. Sepingu töötäpsuse seisukohalt on aga nõutav, et laua tasapinnad ja nuudid vastaksid täpselt liuguri liikumissuunale. Järelikult tuleb laud kontrollida. Kui seejuures ilmneb kõrvalekaldumisi, tuleb õgvendada tasapinnad ja nuudid. Seda tehakse kelgu juhtpindade arvel, mis liibuvad vahetüki horisontaalsete juhtpindade vastu. Laua ülemist tasapinda sobitatakse pärast teiste tasapindade sobitamist, olenemata kelgu juhtpindadest. Selleks hööveldatakse või viilitakse laua ülemist tasapinda vastavalt ebatäpsuse suurusele. Nuutide ja tasapindade lubatud kõrvalekaldumine ei tohi 300 mm pikkuse kohta ületada 0,03 mm.

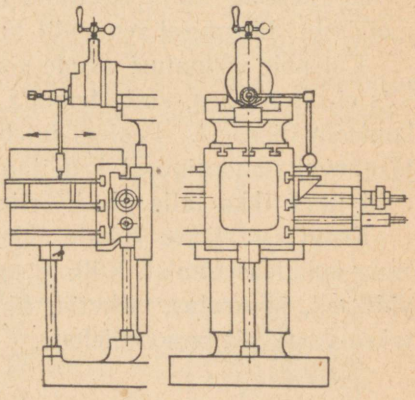
Töölaua sobitamine ja kontrollimine toimub järgmises järjekorras:

1. Kui töölaud on kelgu külge kinnitatud ja vahetüki pingutuskiilud normaalselt pingutatud, kontrollitakse laua ülemiste nuutide ja liuguri liikumissuuna paralleelsust. Selleks kinnitatakse indikaator supordi[1] terahoidjasse, kuna ühte töölaua nuuti asetatakse nurgik, mille tasapind lükatakse tihedasti vastu nuuti (joon. 152). Indikaatori tihvt ligistatakse nurgikule ja liugurit aeglaselt nihutades määratakse kõrvalekaldumise suurus ning suund.

2. Samal viisil kontrollitakse külg-nuutide paralleelsust. Selleks asetatakse indikaator ja nurgik nii, nagu see on näidatud joonisel 153. Kõrvalekaldumine on lubatav ainult kallakuga kere suunas.



Joon. 152. Töölaua nuudi ja liuguri liikumissuuna paralleelsuse kontrollimine.



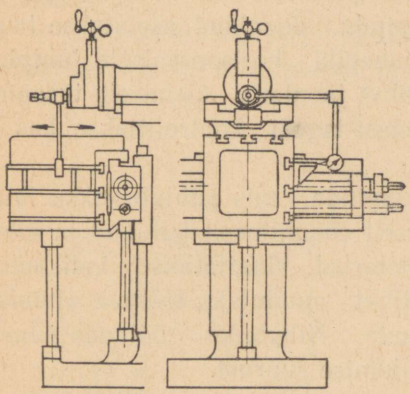
Joon. 153. Töölaua külgnuudi ja liuguri liikumissuuna paralleelsuse kontrollimine.

3. Kontrollitakse külg-tasapindade ja liuguri liikumissuuna paralleelsust. Selleks surutakse nurgiku laiem tasapind tihedalt vastu laua külg-tasapinda ja ligistatakse indikaatori tihvt nurgiku kitsamale tahule (joon. 154). Nüüd nihutatakse liugurit, mille tagajärjel indikaatori tihvt libiseb piki nurgikut, ja vaadatakse kõrvalekaldumise suurust.

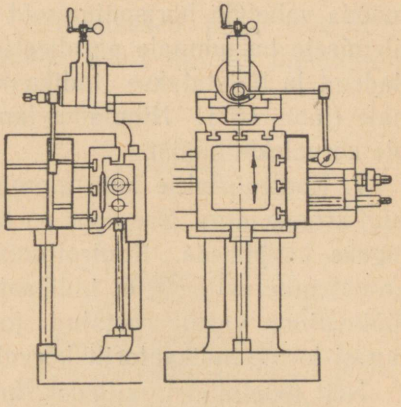
4. Kontrollitakse laua külg-tasapinna paralleelsust tema liikumissuunaga laua ülestõstmisel. Selleks surutakse nurgik vertikaalses

[1] Enne indikaatori kinnitamist pannakse suport kokku ja asetatakse ta oma kohale.

asendis laiema tasapinnaga vastu töölaua külgpinda (joon. 155) ja ligistatakse indikaatori tihvt nurgiku kitsamale tahule. Tõstes ja alla lastes töölauda määratakse kindlaks külgpinna kõrvalekaldumine.

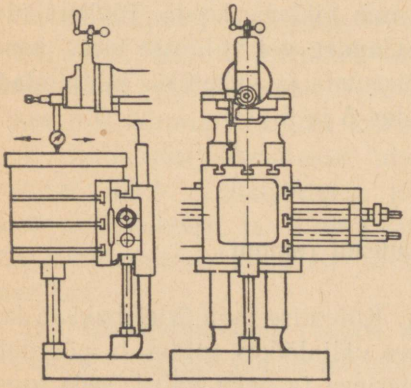


Joon. 154. Laua külg-tasapinna ja liuguri liikumissuuna paralleelsuse kontrollimine.

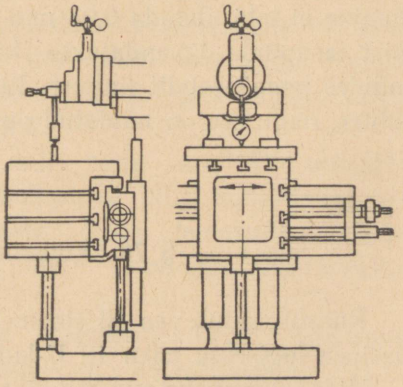


Joon. 155. Laua külg-tasapinna ja tema liikumissuuna paralleelsuse kontrollimine laua ülestõstmisel.

5. Kontrollitakse laua ülemise tasapinna ja liuguri liikumissuuna paralleelsust. Lauale asetatakse joonlaud, mille ülemisele tasapinnale ligistatakse supordisse kinnitatud indikaatori tihvt (joon. 156). Nüüd



Joon. 156. Laua ülemise tasapinna ja liuguri liikumissuuna paralleelsuse kontrollimine.



Joon. 157. Laua ülemise tasapinna ja vahetüki horisontaalsete juhtpindade paralleelsuse kontrollimine.

nihutatakse liugurit aeglaselt umbes 300 mm ja kontrollitakse indikaatori järgi tasapinna kõrvalekaldumist. Lubatav on ainult kallak kere suunas.

6. Kontrollitakse ülemise tasapinna paralleelsust laua liikumisel mööda vahetüki horisontaalseid juhtpindu. Joonlaud asetatakse laua ülemisele tasapinnale paralleelselt vahetüki horisontaalsete juhtpindadega ja ligistatakse indikaatori tihvt joonlaua ülemisele tasapinnale (joon. 157). Nihutades lauda edasi-tagasi kontrollitakse, kas ei ole kõrvalekaldumist.

7. Kontrollitakse laua alumist tasapinda, mis puutub kokku laua tugi-kronsteiniga. See koht on tavaliselt ebaühtlaselt kulunud ja tuleb õigeks kaabitseda. Kontrollimise otstarbel kinnitatakse indikaator kronsteinile selliselt, et indikaatori tihvt puudutaks töölaua alumise töötavpinna vastu asetatud joonlauda. Nihutades töölauda edasi-tagasi loeme indikaatorilt kõrvalekaldumise suurust.

Neil tööpinkidel, milledel kronstein on kinnitatud töölaua külge, kuna töötavpinnaks on kere, toimub kontrollimine samasugusel viisil. Vahe on ainult selles, et indikaatori tihvt ei toetu nüüd vastu töölaua, vaid vastu kere töötavpinda, ja et sobitamine teostub kere töötavpinna kaabitsemise arvel.

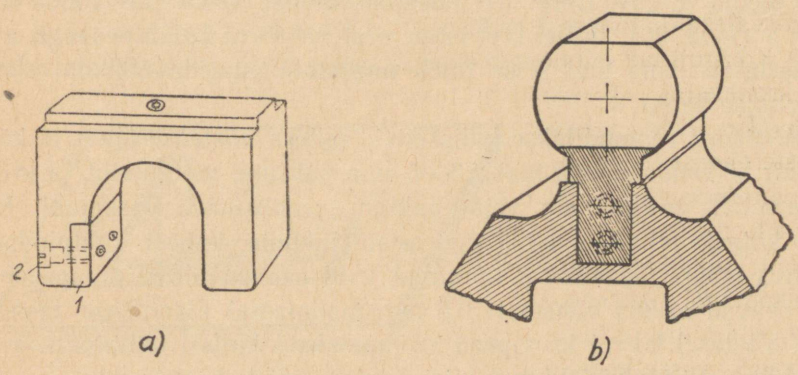
Eespool kirjeldatud kontrollimiste tagajärgede põhjal kaabitsetakse kelgu juhtpindu vahetüki juhtpindade järgi selliselt, et töölaua nuudid ja külg-tasapinnad võtaksid õige asendi, kusjuures kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,03 mm 300 mm pikkuse kohta. Töölaua ülemist tasapinda õgvendatakse hööveldamise või viilimise teel, kontrollides tema asendit liuguri liikumissuuna ja vahetüki juhtpindade suhtes, nagu see on näidatud punktides 5 ja 6.

§ 73. Kulissmehhanismi remont.

Kulissil kulub pea 18 (joon. 158). Kulumise tagajärjel hakkab kulissipea logisema paku 19 U-kujulises väljalõikes, milles ta pöördub. Mida suuremaks muutub pilu kulissipea ja paku vahel, seda tugevamad on löögid kulissi liikumissuuna muutumisel. Need löögid tekitavad segavat müra ja, mis peaasi, liuguri liikumissuuna muutused toi-

muvad järskude tõugetena, mis paneb logisema kogu tööpingi. Seepärast tuleb pilu kõrvaldada, eriti siis, kui ta laius ulatub 0,2—0,4 mm. Pilu kõrvaldamiseks valitakse üks kolmest allpool kirjeldatud viisist.

1. Kulumise tagajärjel tekkinud ebatasasused paku U-kujulise väljalõike (joon. 158) pinnal tasandatakse freesimise või üleviilimise



Joon. 158. Kulissipea ja kulissipakk.

teel. Kulissipea *b* kulunud kohtadele keevitatakse peale teatav kiht metalli. Siis sobitatakse kulissipea paku väljalõikesse.

2. Kulissipea ja üks paku töötavpindadest freesitakse üle või viilitakse, kuna teise töötavpinna sisse freesitakse sisselõige liistu 1 jaoks. Liist sobitatakse selliselt, et kulissipea ei logiseks paku väljalõikes; siis kinnitatakse liist kruvidega 2.

3. Kulissipea freesitakse maha nii, nagu see on näidatud joonisel 158-b. Valmistatakse uus kulissipea ning sobitatakse see paku väljalõikesse ja kulissi ülemises otsas leiduvale nuudile. Siis kinnitatakse kulissipea sellesse nuuti kruvidega või keevitamise teel.

Igal üksikjuhul tuleb valida antud tingimustes kõige kergemini teostatav ja kulissi konstruktsioonile sobivam remontimisviis.

K u l i s s i v ä l j a l õ i k e j u h t p i n n a d, millede vahel liugub kulissikivi, kuluvad samuti ja neid tuleb kaabitseda. Kaabitsemine toimub värvimeetodil kontrolltahu järgi. Seejuures peetakse

silmas juhtpindade paralleelsuse nõuet. Paralleelsusest kõrvalekaldumine tohib olla kogu juhtpindade pikkuse kohta 0,01—0,02 mm; vastasel korral kulissikivi hakkab ühes juhtpindade otsas sööbima, teises aga logisema.

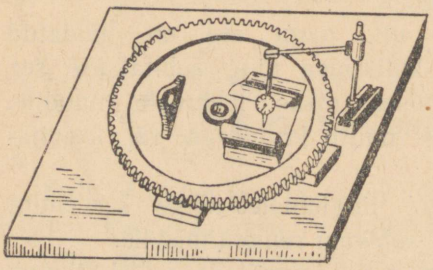
Kulissikivi vahetamine ja tema remontimisviise. Kulissikivi tuleb harilikult vahetada. Uus kivi sobitatakse kulissi väljalõike juhtpindadele pärast nende kaabitsemist. Kivi ist peab olema liuguv. Enne kivi kohaleasetamist tuleb üle treida tapi sõrm 2 (joon. 30), millel kivi istub, sest see sõrm kulub peaaegu alati ebaühtlaselt. Uue kivi sisse tuleb tingimata puurida õlikanal sõrme määrimise jaoks.

Mõnikord remonditakse kulissikivi; selleks võetakse ühelt ta külgpinnalt höövelda misega maha 3—5 mm paksune metallikiht ja kruvitakse sellele külgpinnale veidi paksem pronks- või vaskplaat. Kivi ühes külgekruvitud plaadikesega peab liikuma kulissi juhtpindades liuguva istuga. Plaadikese kinnituskruvid peavad olema salapeadega, mis peavad asuma vähemalt 0,5 mm madalamal plaadikese tasapinnast. Vastasel korral kruvipead kriimustaksid kulissi juhtpindu.

Mõlemast ülalkirjeldatud viisist tuleb eelistada esimest.

Kui kulissikivi ja tapi sõrme vaheline lõtk on suur, treitakse sõrm üle, kuna kulissikivi ava treitakse seest veidi laiemaks ja pressitakse temasse puks, mille sisemine läbimõõt vastab ületreitud sõrme läbimõõdule.

Kulissihammasratta remont. Kulissihammasrattal kuluvad juhtpinnad, milledes liigub tapp. Need juhtpinnad tuleb kontroll-kiilu järgi üle kaabitseda. Kõigepealt kaabitsetakse juhtpindade keskmist tasapinda (mis on paralleelne hammasratta otspinnaga) ja üht kaldpinda (joon. 159). Kaabitsemise täpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile. Teist kaldpinda, mille vastu tuleb kiil, ei ole vaja kaabitseda.

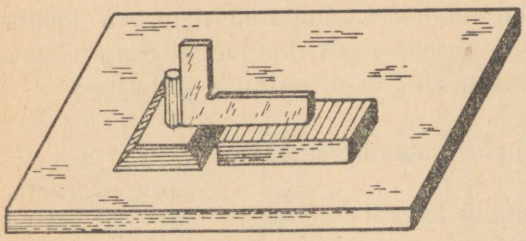


Joon. 159. Kulissihammasratta juhtpinna ja pöia otspinna paralleelsuse kontrollimine.

Hammasratta juhtpindade kulumine on peaaegu alati üsna

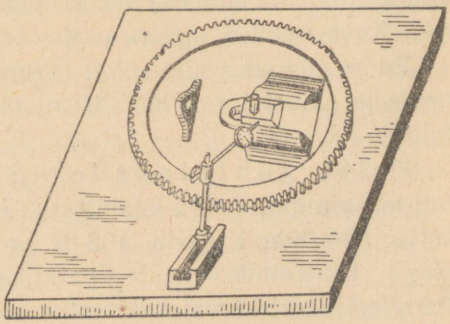
tunduv. Töötamisel tekib neisse sügavaid kriimustusi, mistõttu nende kaabitsemisel tuleb maha võtta õige paks metallikiht. See võib rikkuda nende õiget asetust hammasratta pöörlemistelje suhtes. Eeldades, et hammasratta otspind ja pöörlemistelg on teineteisega perpendikulaarsed, kontrollitakse kaabitsetud juhtpindu järgmisel viisil: hammasratas pannakse (juhtpindadega ülespoole) kontrollplaadile, asetades põia alla kolm ühekõrgust aluspakku. Siis määratakse indikaatori abil kindlaks keskmise juhtpinna kõrvalekaldumine horisontaalist ja õiendatakse välja.

Kulissitapi remont. Tapi sõrm treitakse puhtalt üle. Siis kaabitsetakse plaadi järgi tema alumist tasapinda, kontrollides nurgiku ja aluspaku abil (joon. 160) selle tasapinna perpendikulaarsust tapi sõrmega (mis on eelnevalt üle treitud). Nurgiku ja sõrme vaheline pilu peab olema ühtlase laiusega. Pärast alumise tasapinna sobitamist kaabitsetakse üks tapi kaldpindadest, sobitades seda hammasratta kaabitsetud kaldpinnale. Teise kaldpinna kaabitsemisel kontrollitakse tema paralleelsust esimese kaldpinnaga. Kui tapi kaldpinnad ei ole paralleelsed, siis nad ei sobi täpselt hammasratta kaldpindade ja kiilu vahele, mille tagajärjel tapp ei ole küllaldaselt stabiilne.



Joon. 160. Tapi sõrme ja alumise tasapinna perpendikulaarsuse kontrollimine.

Kaldpindade paralleelsust kontrollitakse indikaatori abil, mis asetatakse liikumatult plaadile või hammasratta otspinnale, kuna tapp asetatakse hammasratta juhtpindade vahele (joon. 161). Tapi esimene kaldpind surutakse vastu



Joon. 161. Tapi kaldpindade paralleelsuse kontrollimine.

hammasratta kaabitsetud kaldpinda ja nihutades tappi piki hammasratta juhtpindu vaadatakse indikaatori näite. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,02 mm kogu tapi pikkuse kohta. Kaabitsemise täpsus peab olema 14—16 täppi ühele ruuttollile.

§ 74. Kiiruste kasti remont.

Kiiruste kasti remont seisab pukside vahetamises, kulunud võllitappide lihvimises või võllide vahetamises (olenevalt kulumise suurusest) ja hammasrataste, rõngaste ning teiste detailide parandamises või vahetamises. Kõik need tööd ei erine oluliselt varemvaadeldud töist ja me ei peatu nende kirjeldamisel. Õpilased määraku joonise 145 järgi iseseisvalt kindlaks kiiruste kasti lahtivõtmise järjekorra, remontimisviisid ja kokkupaneku ning reguleerimise järjekorra.

§ 75. Liuguri supordi remont.

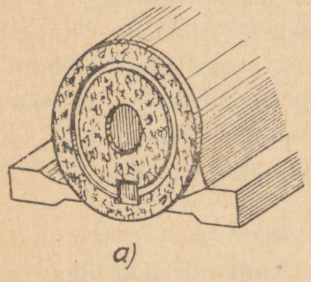
Supordi remont võib toimuda ainult täiesti kindlas järjekorras, millest kõrvalekaldumine aeglustaks ja komplitseeriks tööd ning alandaks ta kvaliteeti.

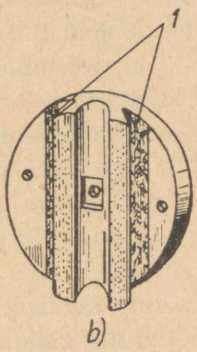
Kõigepealt kaabitsetakse plaadi järgi liuguri otspinda (joon. 162-a) ja siis, kasutades otspinda kontrolltasapinnana, kaabitsetakse sellele liibuvat supordiketta *b* tasapinda. Need tasapinnad ei kulu tavaliselt kuigi palju ning nende kaabitsemine ei võta palju aega, — seda enam, et ei ole karta nende viltukiskumist kaabitsemisel. Seepärast jääb ära kaabitsemise järelkontroll. Kaabitsemise täpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile.

Edasi minnakse üle kelgu tagumiste juhtpindade (joon. 163) sobitamisele plaadi järgi, kaabitsemistäpsusega 14—16 täppi ühele ruuttollile.

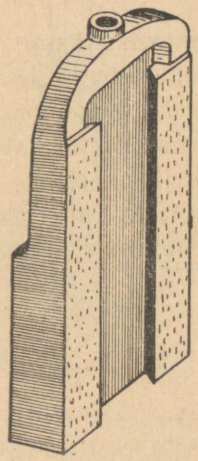
Ketta juhtpindade kaabitsemine. Kasutades kontroll-tasapinnana kelgu kaabitsetud juhtpindu, kaabitsetakse kõigepealt ketta juhtpindu 1 (joon. 162-b) ja selle järel tema kaldpindu (kiilu järgi), kontrollides nende paralleelsust rullide ja mikromeetri abil. Paralleelsusest kõrvalekaldumine võib olla kuni 0,02 mm kaldpindade kogupikkuse kohta. Ketta juhtpindade kaabitsemistäpsus peab olema 14—16 täppi ühele ruuttollile.

Ketta kaldpindade kaabitsemisel tuleb kontrollida nende perpendikulaarsust töölaua ülemise tasapinnaga. Esimese kaldpinna (mille vastu ei käi kelgu pingutuskiil) perpendikulaarsust kontrollitakse järgmisel viisil. Ketas kinnitatakse liuguri külge, kusjuures ketta nulljaotus peab täpselt kokku langema liuguri peal oleva kriipsuga. Töölaua





Joon. 162. Liuguri otspind *a* ja supordiketas *b*.



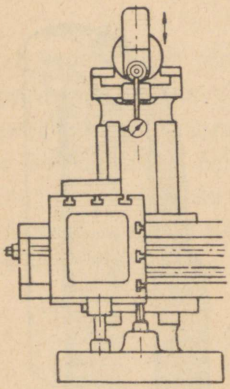
Joon. 163. Liuguri supordikelk.

ülemisele tasapinnale asetatakse nurgik ühe haruga ülespoole. Supordikelgu külge kinnitatakse indikaator, mille tihvt peab puudutama nurgiku serva, kui supordikelk ühes indikaatoriga on asetatud ketta juhtpindadele (joon. 164). Kelgu kaldpind surutakse tugevasti vastu ketta kontrollitavat kaldpinda ja nihutades kelku mööda ketta juhtpindu määratakse kindlaks kõrvalekaldumise suurus. Järgnevalt kõrvaldatakse see kõrvalekaldumine kaabitsemise teel. Sobitamise täpsus peab olema vähemalt 0,02 mm kelgu edasiliikumisel ketta juhtpindade kogu ulatuses. Kontrollimise ajal peab nurgik püsima kindlalt paigal, surutuna vastu töölauda.

Kui ketta esimene kaldpind on perpendikulaarne töölaua ülemise tasapinnaga, siis on seda ka teine kaldpind, mis on kaabitsetud esimese kaldpinnaga paralleelseks. Kui aga kaabitsemisel ei peeta sil-

mas seda nõuet ega asetata ketta juhtpindu perpendikulaarselt töölaua tasapinnaga, siis on šeping ebaküllaldaselt täpne terve rea tööde teostamiseks.

Kui ketta kaldpind on lõplikult valmis kaabitsetud, siis kaabitsetakse kelgu kaldpind ketta kaldpinna järgi, mis ei puutu kokku pingutuskiiluga. Teist kelgu kaldpinda (mille vastu tuleb pingutuskiil) ei kaabitseta. Kaabitsemise täpsus on 14—16 täppi ühele ruuttollile.



Joon. 164. Ketta kaldpinna ja töölaua ülemise tasapinna perpendikulaarsuse kontroll.

Kiilu sobitamise reeglid ja tehnika on kirjeldatud eespool. Meenutame vaid seda, et sobitatud kiilul peab olema 10—15 mm pikkune pingutusvaru, et oleks võimalik teda otsa suunas kruviga pingutada. Kui aga kiilu (või liistu) pingutamine toimub kruvidega külje suunas, siis ei tohi olla lõtku kiilu ja kelgu vahel ega kiilu ja ketta vahel.

Kelgu esimest tasapinda, mille vastu liibub supordi pööratav osa, kaabitsetakse samuti plaadi järgi, kontrollides selle tasapinna ja kelgu tagumiste tasapindade paralleelsust. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,06 mm kogu tasapinna pikkusel. Kaabitsemistäpsus peab olema 8—10 täppi ühele ruuttollile. Siis kaabitsetakse supordi pööratava osa tasapinda sellele liibuva kelgu esimese tasapinna järgi (kasutades seda kontroll-tasapinnana).

Supordi pööratava osa esikülg ühes süvendiga, milles liigub tagasikäänatav osa, kulub samuti. Süvendi külgpinnad on lahtiklapitava osa juhtpindadeks ning hoiavad teda lõiketera töötamisel külgsuunas paigalt nihkumast. Neid tasapindu tuleb viilida ja seejärel kaabitseda, kontrollides nende paralleelsust teineteisega. Tuleb kontrollida ka nende perpendikulaarsust supordi pööratava osa tagumise tasapinnaga.

Supordi kruvi ja mutri vahetamisel tuleb pöörata erilist tähelepanu nende õigele sobitamisele, püüdes võimalikult vähendada nende lõtku pikisuunas. Vastasel korral halveneb tööpingi töökvaliteet.

3. ŠEPINGUTE REGULEERIMINE JA PROOVIMINE.

§ 76. Šepingu reguleerimine pärast kokkupanekut.

Enne šepingu käivitamist kontrollitakse käsitsi töölaua ja liuguri supordi liikumise sujuvust, kiiruste kasti hoobade ümberlülitamise täpsust ja friktsioonsiduri sisse- ja väljalülitamist.

Enne elektrimootori käivitamist kontrollitakse liuguri liikumist rihmaratta käega pööramisel (rihmast tõmmates). Sellega välditakse üksikosade murdumist nende ebaõige ühendamise või ebatäpse ülesseadmise tõttu. Siis kontrollitakse kõikide hõõrduvate osade määrimist ja valatakse kiiruste kasti õli.

Tuleb kõrvaldada kõik tähelepandud vead (ülearu suur lõtk, viskumine, liigne hõõrdumine, pöörlevate osade ebasujuv, ebaühtlane liikumine jne.).

§ 77. Šepingu lõplik täpsuskontroll.

Kui šeping on täiesti kokku pandud ning reguleeritud, teostatakse ta lõplik täpsuskontroll, millele järgneb tööproov. Kontrollimise viisid ja lubatavad kõrvalekaldumised on needsamad, mida on kirjeldatud vastavate detailide sobitamise puhul. Lõplikul täpsuskontrollil kontrollitakse järgmist:

1) töölaua ülemise tasapinna paralleelsust liuguri liikumissuunaga (vt. eespool «Töölaua remont ja kontrollimine»);

2) töölaua ülemise tasapinna paralleelsust liuguri supordiga töölaua nihutamisel mööda vahetüki horisontaalseid juhtpindu (sealsamas);

3) liuguri supordi liikumissuuna perpendikulaarsust töölaua ülemise tasapinnaga, kui supordiketas on täpselt nulljaotuse kohal (sealsamas);

4) töölaua külg-tasapinna paralleelsust liuguri liikumissuunaga (sealsamas);

5) töölaua külg-tasapinna paralleelsust tema liikumissuunaga töölaua ülestõstmisel (sealsamas);

6) töölaua horisontaalse liikumissuuna paralleelsust alumise töötavpinnaga, mis liugub laua tugi-kronsteinil (sealsamas).

Kõik tähelepandud kõrvalekaldumised üle lubatud tolerantside tuleb kõrvaldada.

§ 78. Šepingu proovimine tühikäigul ja šepingu reguleerimine.

Šepingu proovimine tühikäigul ja tema reguleerimine toimub järgmises järjekorras. Kiiruste kasti käepidemed lükatakse tühikäigule, misjärel lülitatakse sisse kõigepealt elektrimootor ja siis friktsioonsidur. Friktsioonsiduri sisse- ja väljalülitamist korratakse mitu korda, et kontrollida, kas ta töötab küllalt täpselt. Kui friktsioonsidur ei lülitu korraga sisse ja kui ta väljalülitamine toimub hilinemisega, siis tuleb ta õigeks reguleerida. Välja lülitanud friktsioonsiduri, lülitatakse sisse kiiruste kast kõige aeglasemale kiirusele; siis kontrollitakse liuguri liikumist, kulissmehhanismi, kiiruste kasti ja friktsioonsiduri tööd. Nende mehhanismide töötäpsust kontrollitakse kõigil kiirustel, minnes järk-järgult väikseimalt kiiruselt suurimale.

Pärast seda kontrollitakse töölaua automaat-ettenihke mehhanismi tööd suure ja väikese ettenihkega ning liuguri supordi automaat-ettenihke tööd, samuti suure ja väikese ettenihkega. Käivitanud töölaua või supordi automaat-ettenihke mehhanismi, tuleb meeles pidada, et ettenihke väljalülitamine peab toimuma enne töölaua või supordi jõudmist äärmisesse asendisse. Vastasel korral võib juhtuda avarii.

Šepingul lastakse töötada mitu tundi tühikäiguga. See on vajalik detailide sissetöötamiseks; samal ajal reguleeritakse mehhanisme. Tühikäiguga töötamise ajal tuleb pidevalt jälgida, et detailide hõõrduvad kohad saaksid küllaldast hulka määrdeõli ja et nad ei kuumeneks üle.

§ 79. Šepingu töö proovimine ja töötäpsuse kontrollimine.

Šepingu proovimine tuleb usaldada kogenud hööveldajale. Ta häälestab tööpingi, valib sobiva lõiketera, kinnitab katsetüki ja teostab hööveldamise katse tingimuste kohaselt. Selleks võetakse malmist toortükk, mille pikkus ja laius ei ületaks töölaua vastavaid mõõteid ja mille kõrgus võrduks $^4/_3$ supordi käigust. Toortüki hööveldamine toimub automaat-ettenihkega kõige kõrgemail lõikerežiimidel (tööpingi passi andmete kohaselt). Tööpink peab sujuvalt töötama vähemalt pool tundi, andes ühtlaselt töödeldud pinda. Siis hööveldatakse

puhtalt üle ja, pööranud üles toortüki teise poole, töödeldakse seegi samal viisil.

Nüüd võetakse valmishööveldatud toortükk maha ja kontrollitakse joonlaua, kalibreeritud plaadikeste ja lehtkaliibri abil, kas töödeldud tasapinnad on ühetasased (kõrvalekaldumised ei tohi ületada 0,02 mm 300 mm kohta). Mikromeetriga kontrollitakse mõlema töödeldud tasapinna paralleelsust (lubatav kõrvalekaldumine on siin 0,03 mm 300 mm kohta).

Järgnevalt hööveldatakse külgmist tasapinda (vertikaalasendis), nihutades lõiketera ette supordi abil. Seda tehakse kahe töövõttega: enne töödeldakse tasapinna üks pool; siis viiakse suport tagasi ülemisse asendisse, tõstetakse toortükki töölaua ülespoole nihutamisega mööda kere juhtpindu ja hööveldatakse tasapinna teist poolt.

Tasapinna õigsust kontrollitakse siingi joonlaua, kalibreeritud plaadikeste ja lehtkaliibri abil. Nurgad kontrollitakse nurgiku, kalibreeritud plaadikeste ning lehtkaliibriga. Lubatav kõrvalekaldumine on kuni 0,06 mm 300 mm kohta.

Kontrollküsimusi X peatüki juurde.

1. Milline on liuguri juhtpindade, kiilu ja kinnitusliistude remontimise järjekord?
2. Milline on vahetüki juhtpindade remontimise järjekord ja kuidas kontrollitakse nende sobitamise õigsust?
3. Missuguseid võtteid kasutatakse töölaua nuutide ja tasapindade kontrollimiseks?
4. Kuidas remonditakse kulissihammasratta ja kulissitapi juhtpindu?
5. Milline on supordi juhtpindade ja teiste supordi detailide remontimise järjekord?
6. Kuidas proovitakse šepingu töötäpsust?

XI PEATÜKK.

HORISONTAAL-FREESPINKIDE REMONT

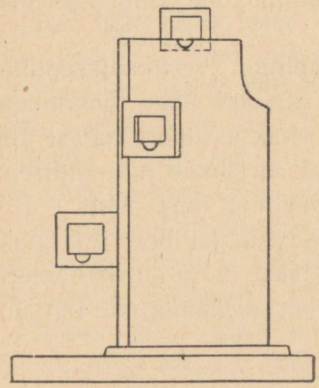
1. DETAILIDE JA SÕLMEDE REMONT.

§ 80. Kere remont.

Kere remont seisab ta juhtpindade parandamises. Tööpingi töötamisel konsooli juhtpinnad liiguvad mööda kere juhtpindu, mille tagajärjel mõlemad kuluvad.

Kere juhtpindade kulumine on kõige suurem nende keskmises osas. Kui juhtpindade kulumine ületab 0,15—0,2 mm, tuleb nad üle lihvida. Kui aga lihvimine ei ole võimalik, teostatakse juhtpindade remont käsitsikaabitsemise teel, olenemata nende kulumise suurusest.

Töö hõlbustamiseks võetakse kere vundamendilt maha ja asetatakse selliselt, et ta juhtpinnad oleksid horisontaalasendis ja ülespoole pööratud. Sellessamas kere asendis teostatakse ka konsooli juhtpindade sobitamist kere juhtpindadele.



Joon. 165. Kere juhtpindade perpendikulaarsuse kontrollimine.

Kõigepealt viilitakse ja kaabitsetakse plaadi järgi üheaegselt mõlemad esimesed juhtpinnad ja siis üksteise järel kaldpinnad, kontrollides neid kiilu abil.

Et vältida kere juhtpindade koolutamist, kontrollitakse nende perpendikulaarsust kronsteini juhtpindadega. Selleks seatakse kere vesiloodi järgi täpselt üles, nii et kronsteini juhtpinnad oleksid horisontaalasendis. Konsooli ja kronsteini juhtpindade perpendikulaarsust kontrollitakse raam-vesiloodiga, mis surutakse konsooli juhtpindade esimeste tasapindade ja kaldpindade vastu, nagu see on näidatud joonisel 165. Kindlakstehtud kõrvalekaldumised kaotatakse.

Perpendikulaarsusest kõrvalekaldumine ei ole tavaliselt kuigi suur. Seepärast piisab harilikult ühest või kahest sellisest kontrollimisest esimeste tasapindade ja ühe kaldpinna sobitamisel. Juhtpindade (esimeste tasapindade ja kaldpindade) kaabitsemistäpsus peab olema 10—12 täppi ühele ruuttollile. Teist kaldpinda sobitatakse värvimeetodil pingutuskiilu järgi, kontrollides erilise rakise (joon. 107) ja indikaatori abil tema paralleelsust esimese kaldpinnaga. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,03 mm juhtpindade kogu pikkuse kohta.

Teise kaldpinna sobitamisel pole vaja kontrollida vesiloodiga tema perpendikulaarsust kronsteini juhtpindadega, sest see kaldpind, kui ta on sobitatud indikaatori abil paralleelseks esimese kaldpinnaga, oleks seetõttu õige ka vesiloodiga kontrollimise puhul.

Kere juhtpindu kronsteini jaoks ei ole vaja kaabitseda, vaid tuleb ainult kontrollida nende seisukord ja kõrvaldada leitud ebatasasused ja kriimustused.

§ 81. Konsooli remont.

Ennekõike sobitatakse konsooli juhtpinnad, mis liibuvad vastu aluskere juhtpindu. Sobitamine toimub käsitsi kere valmiskaabitsetud juhtpindade järgi enne kere ülesseadmist vundamendile. Kaabitsemistäpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile.

Lõpetanud konsooli juhtpindade remondi, sobitatakse kiil; seejärel seatakse kere vertikaalasendisse.

Konsooli ülemised juhtpinnad lihvitakse. Kui see osutub võimatuks, tuleb nad käsitsi sobitada. Enne kui asutakse konsooli ülemiste juhtpindade käsitsi-sobitamisele, tuleb teostada järgmised tööd:

1. Asetada kere vundamendile või lihtsalt tööasendisse, kontrollides vesiloodiga asendi õigsust. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,05 mm 1000 mm kohta.

2. Kaabitseda plaadi järgi ristkelgu horisontaalsed (alumised) juhtpinnad.

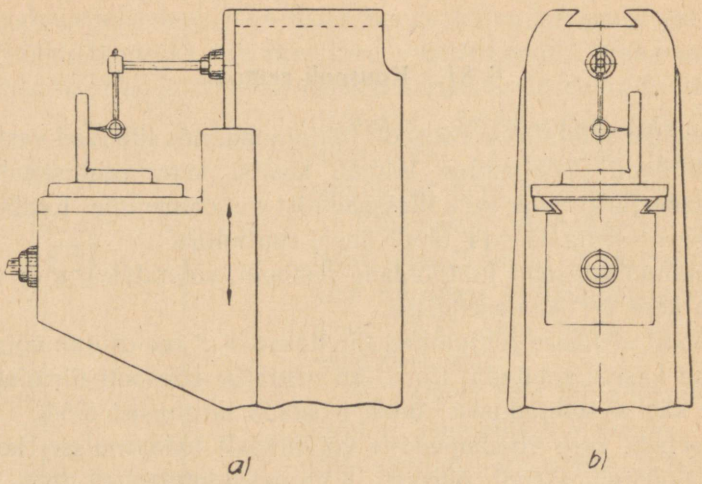
3. Kui spindel on rull-laagritega, tuleb kontrollimise otstarbel asetada oma kohale spindel ühes sellesse kinnitatud torniga. Kui aga spindel pöörleb liuglaagritel, tuleb need enne üle kaabitseda ja alles siis asetada oma kohale spindel ja torn.

Siis sobitatakse konsooli horisontaalsed juhtpinnad ristkelgu varemkaabitsetud juhtpindade järgi, kasutades viimaseid kontroll-tasapinnana[1]. Kaabitsemise õigsust kontrollitakse indikaatoriga, mis kinnitatakse tornile selliselt, et tema tihvt puudutaks nurgiku servi, mis asetatakse kord piki konsooli juhtpindu ja kord neile risti (joon. 166-a ja b).

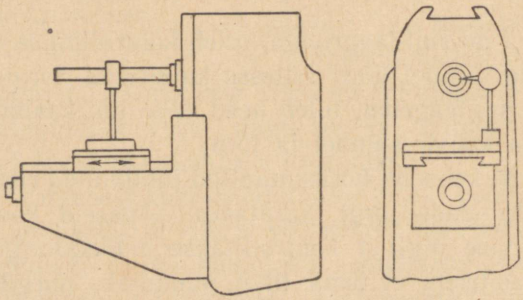
Nüüd nihutatakse konsooli kere juhtpindadel üles või alla ja jälgitakse indikaatori osutit, määrates seega kindlaks konsooli horisontaalsete juhtpindade kõrvalekaldumine. Lubatud on järgmised kõrvalekaldumised: pikisuunas kuni 0,03 mm 300 mm kohta (kallakuga

[1] Ristkelgu horisontaalsed juhtpinnad kaabitsetakse kontrollplaadi järgi, kaldpind aga kiilu järgi.

ainult kere poole) ja ristisuunas 0,02 mm sama pikkuse kohta. Kaabitsemise täpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile.



Joon. 166. Konsooli horisontaalsete juhtpindade kontrollimine.



Joon. 167. Konsooli kaldpinna ja spindli paralleelsuse kontrollimine.

Konsooli kaldpind, mis ei ole ristkelgu kiilu vastas, sobitatakse ristkelgu varemkaabitsetud kaldpinnale. Sobitamise täpsust kontrollitakse indikaatoriga — spindli pesasse kinnitatud torni ja ristkelgu abil. Selleks otstarbeks asetatakse ristkelk konsooli juhtpindadele selliselt, et kaldpinnad liibuksid tihedalt üksteise vastu. Ristkelgule asetatakse indikaator ja ligistatakse selle tihvt tornile küljelt (joon. 167).

Nihutades ristkelku ühes indikaatoriga mööda konsooli juhtpindu, jälgitakse indikaatori näite. Ristkelgu edasinihutamisel tuleb kogu aja suruda kelgu kaldpinda konsooli kaldpinna vastu. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,02 mm 300 mm pikkuse kohta; seejuures kõrvalekaldumise suund võib olla ainult selline, et juhtpindade esimene ots kaldub spindli teljest vasakule.

Konsooli teist kaldpinda sobitatakse kontrollkiilu järgi, kontrollides tema paralleelsust esimese kaldpinnaga rullide ja mikromeetri abil. Paralleelsusest kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,03 mm juhtpindade kogupikkusel. Kaabitsemistäpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile.

Sellega võib pidada konsooli remonti lõpetatuks, kui mitte lugeda juhtpindade teravate servade ümardamist viiliga.

§ 82. Spindli ja laagrite remont.

Rull-laagrites pöörleva spindli remontimise vajaduse kindlakstegemiseks vaadatakse, kui palju koonuspesa viskub spindlitappide suhtes. Selleks pigistatakse spindli tagumine ots treipingi nukkpadrunisse, kuna esimest otsa hoitakse üleval lüneti abil. Spindli ülesseadmise õigsust kontrollitakse tema mõlemas otsas indikaatoriga, seejuures spindlit pöörates. Siis kinnitatakse spindli koonuspesasse torn ja määratakse indikaatoriga kindlaks torni viskumise suurus spindli pöörlemisel. Seega on ühtlasi kindlaks määratud ka koonuspesa viskumise suurus. Kui viskumine on tunduv või kui koonuspesa seintel on suuremaid mõlke, tuleb koonuspesa üle lihvida või puhtalt üle treida, kontrollides kaliibriga. Siis kõrvaldatakse spindli otstes leiduvad mõlgid.

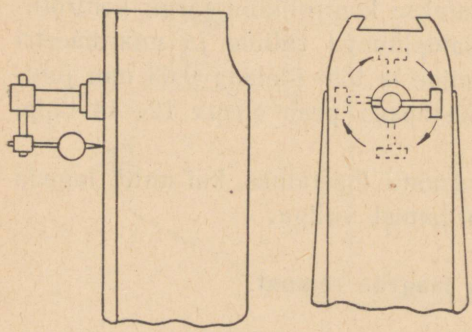
Järgnevalt tehakse kindlaks, kas rull-laagrid on edasiseks tööks kõlblikud. Pärast spindli remontimist ja rull-laagrite järelevaatust võib asuda spindli ja laagrite kokkumonteerimisele.

Palju keerulisem on liuglaagrites pöörleva spindli remont. Peale ülalnimetatud parandustööde tuleb siin üle lihvida ka spindlitapid, kui nende kulumine on ebaühtlane.

Liuglaagrite ülekaabitsemisel võib spindel õigest suunast kõrvale kalduda. Selle vältimiseks kontrollitakse kaabitsemise õigsust indikaatoriga, mis kinnitatakse koonuspesas istuvale tornile, kuna indi-

kaatori tihvt peab puudutama kere keskmist juhtpinda (joon. 168). Pöörates spindlit käega jälgitakse indikaatori näite ja vastavalt sellele kaabitsetakse laagreid; nõutav kaabitsemistäpsus on siin 14—16 täppi ühele ruuttollile.

Mõnedel freespinkidel on tagumise laagri laagrikauss silindrise avaga ega ole reguleeritav, kusjuures ta on jäigalt sisse pressitud aluskere avasse. Järelikult ei saa reguleerida nende laagrite lõtku, vaid neid laagreid tuleb tööpingi remontimisel vahetada. Laagrikaussi pole vaja vahetada, kui spindli tagumise otsa lõtk ei ole suur (0,03—0,05 mm) ja kui spindli tapp pole palju kulunud ega vaja lihvimist.



Joon. 168. Täpsuskontroll liuglaagrite kaabitsemisel.

Uut sissepressitud laagrikaussi kaabitsetakse spindli järgi. Kaabitseda tuleb väga hoolikalt, et mitte kõrvaldada laagrikausilt liiga paksu metallikihti, vajalikku täpsust siiski saavutamata.

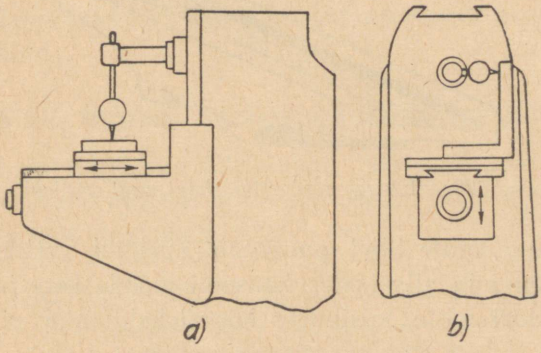
Läbilõikamata laagrikausside avad tuleb lihvida või, äärmisel juhul, puhtalt ning täpselt üle treida. Enne kaabitsemist asetatakse laagrikauss sedavõrd tihkelt spindlitapi otsa, et pööramine oleks raskendatud. Siis jääb teostada kõige raskem ülesanne: laagrikauss selliselt üle kaabitseda, et värvitäppide paiknemine oleks ühtlane kogu ta sisepinnal ja et spindlitapi ist oleks õige.

§ 83. Ristkelgu ja kiilu remont.

Ristkelgu remontimist alustatakse alumiste juhtpindade sobitamisest plaadi järgi. Ristkelgu alumistel juhtpindadel kaabitsetakse ainult ühte kaldpinda — seda, millel ei ole kiilu. Kaabitsemistäpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile. Täiendavat kontrolli pole siin vaja.

Ristkelgu kiilu sobitamine toimub sama viisi ja samasuguse täpsusega, nagu konsooli kiilu sobitamine.

Universaal-freespingi ristkelgu ülemist juhtpinda sobitatakse kontrollplaadi järgi, kontrollides tema paralleelsust konsooli juhtpindadega järgmisel viisil. Ristkelgu juhtpinnale asetatakse kontrolltahk, kuna spindli pesas istuvale tornile kinnitatakse indikaator, mille tihvt peab puudutama kontrolltahu ülemist



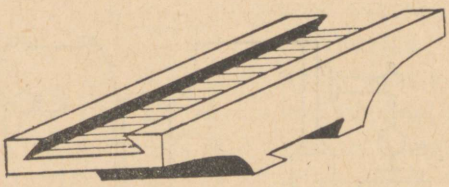
Joon. 169. Ristkelgu ülemise juhtpinna kaabitsemistäpsuse kontrollimine.

tasapinda (joon. 169-a). Nihutades ristkelku mööda konsooli juhtpindu jälgitakse indikaatori näite. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,03 mm 300 mm pikkusel, kusjuures kallak tohib olla ainult kere poole. Kaabitsemistäpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile.

Kallakut kontrollitakse ka ristisuunas. Selleks pööratakse kontrolltahk ristkelgu tasapinnal 90° võrra ja asetatakse piki tahu ülemist tasapinda nurgik (joon. 169-b). Indikaatori tihvt seejuures puudutab nurgiku serva. Konsooli tõstes ja alla lastes, jälgitakse indikaatorit, kusjuures tema kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,02 mm 300 mm pikkusel.

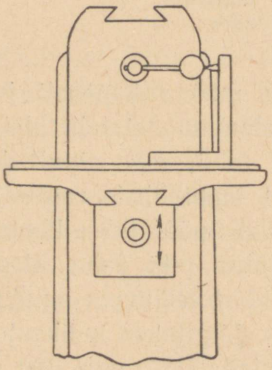
Lihtsa horisontaal-freespingi ristkelgu juhtpinnad on kalasabakujulised; ülemised juhtpinnad asetsevad alumistega perpendikulaarselt (joon. 170). Ülemiste juhtpindade sobivaimaks remontimisviisiks on lihvimine, sest see võimaldab kõige paremini säilitada nende perpendikulaarsust ja paralleelsust alumiste juhtpindadega. Käsitsi-sobitamine seevastu nõuaks keerulist kontrollimist, mis oleks vajalik tööpingi täpsuse tagamiseks.

Neil juhtudel, kus lihvimine ei ole võimalik, toimub ülemiste juhtpindade käsitsi-sobitamine järgmisel viisil. Kõigepealt kaabitsetakse värvimeetodil (plaadi järgi) horisontaalsed juhtpinnad. Nende paralleelsust alumiste juhtpindadega kontrollitakse indikaatoriga. Selleks asetatakse nurgik ülemistele juhtpindadele pikisuunas; spindlile kinni-

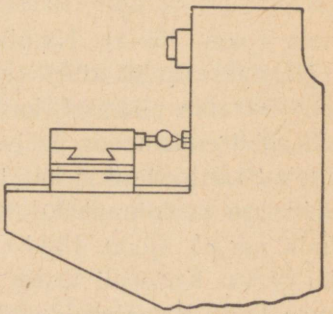


Joon. 170. Lihtsa horisontaal-freespingi ristkelk.

tatakse indikaator, mille tihvt puudutab nurgiku vertikaalset serva (joon. 171). Tõstes ja alla lastes konsooli mööda kere juhtpindu jälgitakse indikaatori näite, kusjuures kõrvalekaldumine ei tohi üheski



Joon. 171. Täpsuse kontroll lihtsa horisontaal-freespingi ristkelgu ülemiste juhtpindade kaabitsemisel.



Joon. 172. Täpsuse kontroll ristkelgu kaldpinna kaabitsemisel.

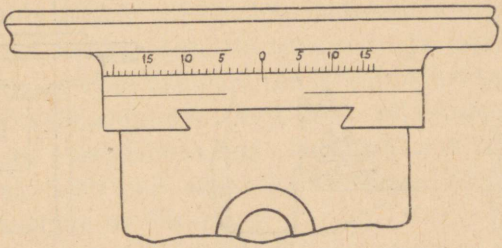
suunas ületada 0,02 mm 300 mm pikkuse kohta. Konsooli kiil peab sel ajal olema normaalselt pingutatud.

Ristkelgu ülemistel juhtpindadel kaabitsetakse samuti ainult ühte kaldpinda: nimelt seda, mille vastu ei käi kiil. Seejuures sobitatakse

see kaldpind varemkaabitsetud laua kaldpinna järgi. Sobitamistäpsust kontrollitakse järgmisel viisil. Töölaud asetatakse ristkelgu juhtpindadele ja surutakse töölaua kaldpind tugevasti vastu ristkelgu kaabitsetavat kaldpinda. Indikaator asetatakse töölaua külgpinnale, kusjuures indikaatori tihvt puudutab kere juhtpinnale horisontaalselt asetatud kontrolltahu tasapinda (joon. 172). Nihutades töölauda ühes indikaatoriga jälgitakse kõrvalekaldumist, mis ei tohi ületada 0,02 mm 500 mm pikkusel. Kaabitsemistäpsus peab olema 12—14 täppi ühele ruuttollile.

§ 84. Universaal-freespingi pöördkelgu remont.

Alumised ringikujulised juhtpinnad sobitatakse ristkelgu juhtpindadele värvimeetodil samasuguse täpsusega, nagu see oli nõutav ristkelgu juhtpindade kaabitsemisel.



Joon. 173. Universaal-freespingi pöördkelk (null-jaotusele seatult).

Ülemised juhtpinnad lihvitakse või remonditakse käsitsi täpselt samuti, nagu lihtsa horisontaal-freespingi ristkelgu juhtpinnad.

Kaldpinna õige sobitamise kontrollimiseks seatakse pöördkelk null-jaotusele (joon. 173).

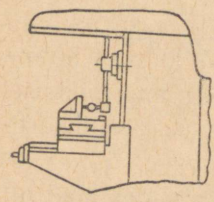
§ 85. Töölaua remont.

Töölaual kuluvad juhtpinnad; peale selle paindub laud — eriti siis, kui ta on pikk —, kusjuures laua keskkoht kumerdub ülespoole. Kuna töölaua käsitsi-sobitamine oleks aegaviitev ja tülikas, tuleb eelistada nii laua alumiste juhtpindade kui ka pealmise tasapinna lihvimist. Lihvimisega on hõlbus saavutada alumiste juhtpindade paral-

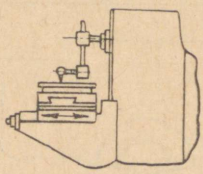
leelsust pealmise tasapinnaga. Käsitsi sobitada tuleb ainult neil juhtudel, kus ei ole võimalik kasutada lihvimist.

Töölaua käsitsi-sobitamise järjekord on järgmine. Alumised horisontaalsed juhtpinnad sobitatakse pöördkelgu kaabitsetud juhtpindade järgi. Kui viimaste pikkus on vähem kui $^2/_3$ töölaua juhtpindade pikkusest, siis tuleb üheaegselt sobitamisega ristkelgu juhtpindade järgi täiendavalt kontrollida sobitamise õigsust kontrollkiilu järgi. Kiil peab olema ligikaudu niisama pikk kui töölaua juhtpinnad. Nõutav kaabitsemistäpsus on 12—14 täppi ühele ruuttollile.

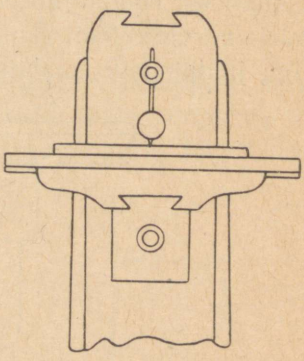
Töölaua esimest kaldpinda (mis ei asetse kiilu vastas) sobitatakse, kaabitsedes teda kontrollkiilu järgi. Lõplik sobitus ja kontroll toimub pärast pöördkelgu külgeliibuva kaldpinna sobitamist



Joon. 174. Töölaua kaldpinna ja keskmise nuudi paralleelsuse kontrollimine.



a)



b)

Joon. 175. Töölaua pealmise tasapinna ja ta alumiste juhtpindade paralleelsuse kontrollimine: *a* — ristisuunas; *b* — pikisuunas.

ja pärast kontrollimist joonise 172 kohaselt. Siis kontrollitakse, kas töölaua esimene kaldpind on paralleelne laua keskmise nuudiga. Selleks asetatakse töölaud pöördkelgule nii, et sobitatav kaldpind liibuks tihedalt vastu kelgu kaldpinda. Lauale pannakse eriline nurgik, mille üks külg seatakse vastu nuudi külgseina; siis kontrollitakse tornile kinnitatud indikaatori abil (joon. 174) kaldpinna paralleelsust töölaua nihutamisel piki pöördkelgu juhtpindu. Seejuures jälgitakse, et sobitatav kaldpind oleks kogu aja surutud vastu kelgu kaldpinda. Kõrvalekaldumine ei tohi ületada 0,02 mm 300 mm kohta. Kui kõrvalekaldumine on suurem, kõrvaldatakse see töölaua kaldpinna arvel.

Töölaua teist kaldpinda sobitatakse kontroll-kiilu järgi, kusjuures selle kaldpinna paralleelsust esimese kaldpinnaga kontrollitakse rullide ja mikromeetri abil. Mõõtmiste vahe mõlemas juhtpindade otsas tohib olla kuni 0,03 mm.

Töölaua pealmise tasapinna remont. Kui töölaua pealmise tasapinna ebatasasused ületavad 0,02 mm ja kui tasapinnas on suuremaid mõlgistusi, siis tuleb ta üle hööveldada. Ebatasasuste mõõtmiseks kasutatakse kontroll-joonlauda, kalibreeritud plaadikesi ja lehtkaliibrit. Üheaegselt pealmise tasapinna õigsuse kontrollimisega tuleb kontrollida tema paralleelsust alumiste juhtpindadega. Selleks asetatakse risti üle laua kontrolltahk ja kinnitatakse indikaator spindlile selliselt, et ta tihvt puudutaks tahku pealtpoolt (joon. 175-a). Nihutades ristkelku ühes töölauaga mööda konsooli juhtpindu jälgitakse indikaatori näite. Taoliselt kontrollitakse töölaua kõrvalekaldumist ka pikisuunas; selleks asetatakse kontrolltahk pikuti lauale ja nihutatakse lauda mööda pöördkelgu juhtpindu (joon. 175-b).

Vastavalt indikaatori näitudele laua risti- ja pikisuunas kontrollimisel hööveldatakse laua tasapind üle ja viimistletakse ta käsitsi-viilimise teel. Kõrvalekaldumine võib olla pikisuunas kuni 0,02 mm 500 mm pikkusel, ristisuunas aga kuni 0,03 mm 300 mm pikkusel, kusjuures kallak tohib olla ainult kere suunas. Töölaua pealmise tasapinna kaabitsemine on ülearune.

Töölaua tasapinnalisust kontrollitakse mitmes suunas kontroll-joonlaua, kalibreeritud plaadikeste ja lehtkaliibri abil. Kõrvalekaldumine on lubatud kuni 0,04 mm 1000 mm kohta, kuid ainult nõgususe suunas.

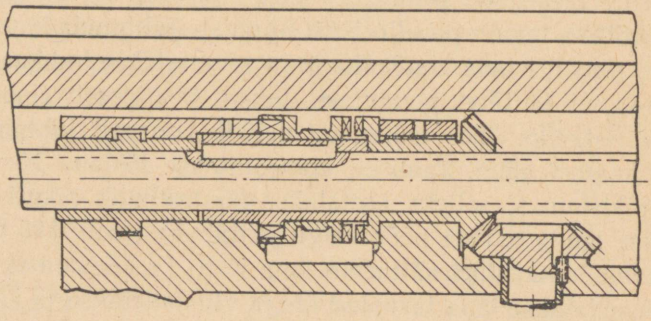
§ 86. Töölaua piki-ettenihke käigukruvi ja mutri vahetamine.

Vastandina varemvaadeldud käigukruvidele ei remondita töölaua piki-ettenihke kruvi tema keermetise kulumise korral, sest keerme ülelõikamisel väheneks ta läbimõõt. See oleks aga antud juhul lubamatu, sest kruvi keermestatud osa pöörleb koonushammasratta avas (joon. 176), läbib nukksiduri ava ning on kiilu abil nukksiduriga ühendatud. Kruvi läbimõõdu vähenemisega rikuksime ta normaalse ühenduse hammasratta ja siduriga. Peale selle on piki-ettenihke käigukruvi keerme uuendamine peaaegu võimatu, sest keere on kiilu-

nuudiga, mille ületamisel lõiketera rikuks keermeniiti. Kulunud keermetisega piki-ettenihke käigukruvi tuleb seepärast vahetada.

Käigukruvi mutter kulub enam kui kruvi; seepärast tuleb tööpingi remontimisel peaaegu iga kord vahetada mutter.

Töölaua ja kelgu juhtpindade kulumise ja kaabitsemise tagajärjel nihkub käigukruvi pöörlemistelg mutri teljest kõrvale. Seepärast tuleb tööpingi remontimisel tingimata tsentreerida käigukruvi ja mutrit.



Joon. 176. Piki-ettenihke kruvi mehhanism.

Antud juhul muudetakse käigukruvi telje asendit mutri keskkoha suhtes. Kuna see kruvi pöörleb laua otstesse kruvitud äärikuis, tuleb muuta ka äärikute asend. Äärikuavade keskkohad peavad täpselt kokku langema pöördkelgu sisse kinnitatud mutri keermestatud ava keskkohaga.

Käigukruvi ja mutri tsentreerimiseks asetatakse kohale mutter, kooniline hammasratas ja nukksidur; käigukruvi pistetakse sidurist ja hammasrattast läbi ning keeratakse ta mutri sisse. Siis asetatakse töölaud kohale, kiil pingutatakse normaalselt ja äärikud pannakse käigukruvi tappide otsa. Äärikute paigaltnihutamise suurus määratakse kruviaukude paigaltnihkumise järgi. Seejärel viilitakse äärikuis leiduvad kruviaugud ümber, nii et nad oleksid kohakuti töölaua otspindades olevate kruviaukudega.

Et täpsemini kindlaks määrata äärikute paigaltnihutamise suurust, lükatakse töölaud äärmisesse asendisse, kus käigukruvi paindumine avaldab kõige vähem mõju. Selles asendis on ääriku paigutus mutrikeerme keskkoha suhtes kõige täpsem. Ära märkinud ääriku pai-

galtnihutust, lükatakse töölaud teise äärmisesse asendisse ja määratakse kindlaks teise ääriku paigaltnihutamise suurus.

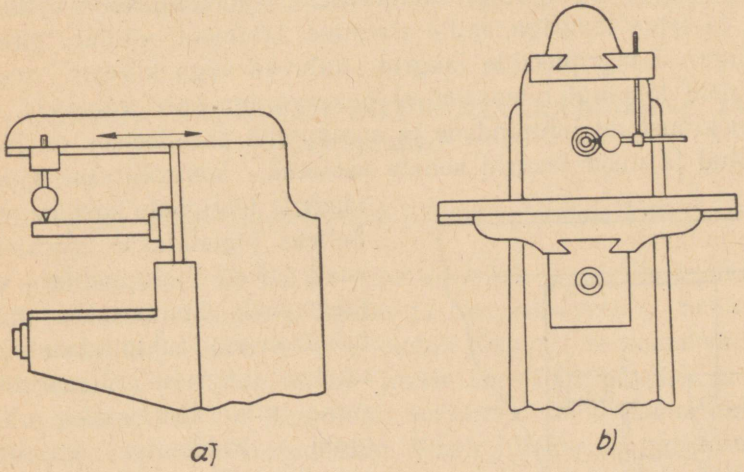
Äärikuavad viilitakse paigaltnihutamise võrra suuremaks ja kruvitakse äärikud tugevasti töölaua külge kinni. Siis puuritakse ja hõõritsetakse uues kohas augud kinnitustihvtide kohaleasetamiseks, kuna vanadesse aukudesse pannakse korgid.

Lõpuks asetatakse kohale kinnitustihvtid ja pannakse kokku teised lauamehhanismi detailid.

§ 87. Kronsteini ja laagripuki sobitamine.

Kronstein ja laagripukk ei kulu kuigi palju; seepärast ei ole vaja sobitada nende juhtpindu nii, nagu seda tehakse kelgu juhtpindadega.

Kronsteini ja kronsteinialuse juhtpinnad võivad pingi töötamisel siiski tunduvalt deformeeruda nende tungide mõjul, mis kanduvad



Joon. 177. Kronsteini ja spindlitelje paralleelsuse kontrollimine: *a* — vertikaalses tasapinnas; *b* — horisontaalses tasapinnas.

edasi freesilt. Seepärast tuleb tööpingi remontimisel tingimata kontrollida kronsteini juhtpindade ja spindlitelje paralleelsust.

Sel eesmärgil pannakse spindli sisse silindriline torn, kuna kronstein asetatakse aluse juhtpindadesse ja pingutatakse nad polti-

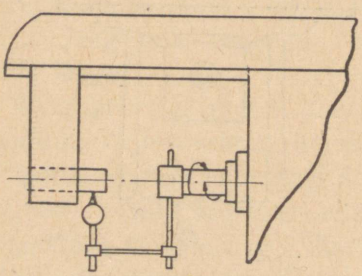
dega nii, et kronstein liiguks teatud tihkusega. Kronsteini juhtpindade lõppu kinnitatakse liikumatult plaadike ühes sellele kinnitatud indikaatoriga (joon. 177-a). Kronsteini liikudes mööda aluse juhtpindu näitab indikaator nende kõrvalekaldumist paralleelsusest spindliga. Siis asetatakse indikaatori tihvt vastu torni horisontaalses tasapinnas (joon. 177-b), nihutatakse kronsteini mööda aluse juhtpindu ja märgitakse indikaatori kõrvalekaldumist.

Kõrvalekaldumine võib mõlemas indikaatori asendis olla kõige rohkem 0,02 mm 300 mm pikkuse kohta. Esimeses asendis võib kronsteini kõrvalekaldumine olla ainult kallakuga allapoole.

Kui kõrvalekaldumine on suurem kui lubatud, siis kontrollitakse kronsteini juhtpindu värvimeetodil kontrollplaadi järgi ja sobitatakse neid viiliga nii, et värv paikneks ühtlaselt kogu nende pikkuses. Siis kõrvaldatakse aluse juhtpindade arvel kronsteini kõrvalekaldumine spindli suhtes.

Freespingil on kaks laagripukki: üks laagriga, mille sisemine läbimõõt võrdub freestornile asetatavate seaderõngaste välisläbimõõduga, ja teine laagriga, mille sisemine läbimõõt võrdub torni läbimõõduga. Laagripukkide laagrid kuluvad väga kiiresti: seepärast tuleb neid tööpingi remontimisel peaaegu iga kord vahetada.

Kui kronsteini juhtpindade ja spindlitelje paralleelsus on lõplikult taastatud ja uued laagrid kohale asetatud, kontrollitakse spindli ja laagrite telgjoonte kokkulangemist. Selleks pigistatakse kronstein kõvasti aluse juhtpindade vahele, laagripukk kinnitatakse liikumatult kronsteini juhtpindadele ja asetatakse laagrisse siledakslihvitud torn, mis tõmmatakse kõvasti kinni. Indikaator kinnitatakse spindlitornile nii, et tihvt puudutaks küljelt laagripuki torni (joon. 178). Nüüd pööratakse aeglaselt spindlit ja jälgitakse indikaatori näite. Tsentrite lahkuminek ei tohi olla suurem kui 0,03 mm. Kui lahkuminek on suurem, siis toimub sobitamine laagripuki juhtpindade arvel.



Joon. 178. Laagripuki ava ja spindli telgjoonte kokkulangemise kontrollimine.

§ 88. Mehhanismide remont ja pingi kokkupanek.

Üheaegselt ülalkirjeldatud põhidetailide sobitamisega remonditakse ja sobitatakse teisigi pingi mehhanismiosi (hammasrattaid, võlle, pukse, hoobi jne.).

Pärast kere ja konsooli juhtpindade parandamist pannakse kokku kiiruste kasti ja friktsioonsiduri mehhanismid. Ettenihete kasti kokkupanek toimub pingi teistest osadest olenemata (kui ettenihete kastil on omaette kere); ettenihete kast asetatakse kohale pärast kiiruste kasti ja konsooli mehhanismide kokkupanekut.

Pärast tööpingi kokkupanekut monteeritakse reeglina kohale uus või remonditud pump, parandatakse ja monteeritakse pumba torustik ja sobitatakse liigendkohad ja kraanid. Pumba remontimine, samuti ka liigendkohtade ja kraani lihvimine võib toimuda igal ajal, olenemata tööpingi teiste detailide remondist.

Lõpuks monteeritakse elektrimootor ja käivitusaparatuur (seda teevad elektrimontöörid), pannakse peale rihm ja seatakse üles selle kaitsetõke.

2. HORISONTAAL-FREESPINKIDE REGULEERIMINE JA PROOVIMINE.

§ 89. Pingi reguleerimine pärast kokkupanekut.

Kui pink on lõplikult kokku pandud, tuleb kontrollida üksikute detailide koostööd kõikides sõlmedes ja nad reguleerida. Seda tööd tehakse samas järjekorras, milles toimus tööpingi kokkupanek.

Kontrollitakse, kas konsool ei logise kere juhtpindadel, ja reguleeritakse konsooli kiilu pingutust; seejuures nihutatakse konsooli üles-alla, keerates võlli käepidemest. Kontrollitakse ja reguleeritakse nukkide õiget kinnitust, mis lülitavad välja automaatset vertikaal-ettenihet, samuti kontrollitakse lülitushoova tööd, õlitooside korrasolekut ja käsitsi-vertikaal-ettenihke võlli õlitust.

Kontrollitakse, kas töölaua pööramine pöördkelgul toimub kergelt ning sujuvalt ja kas pöördkelk on kruvidega hästi kinnitatud.

Vaadatakse järele, kas töölaud ei logise pöördkelgu juhtpindades; lõtku reguleeritakse kiilu pingutamise teel. Kontrollitakse piki-ette-

nihke käigukruvi pöörlemise sujuvust ja töölaua sujuvat edasiliikumist; kõrvaldatakse käigukruvi teljelõtk. Vaadatakse järele, kas automaatse piki-ettenihke sisse- ja väljalülitamine toimub täpselt ning kergelt, kas õlitoosid on korras ja kas töölaua juhtpinnad ja piki-ettenihke käigukruvi on hästi määritud.

Kontrollitakse kiiruste ja ettenihete ümberlülitamise ja friktsioonsiduri sisse- ning väljalülitamise täpsust ja sujuvust.

Kõik leitud puudused tuleb kõrvaldada.

§ 90. Freespingi lõplik täpsuskontroll.

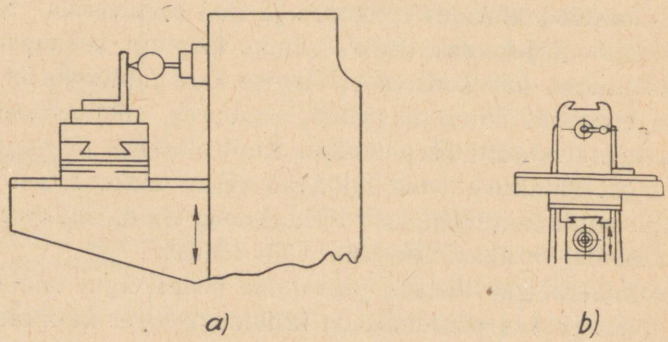
Pärast freespingi kokkupanekut ja reguleerimist toimub ta lõplik täpsuskontroll. Kontrollimisviisid ja lubatavad kõrvalekaldumised on samad, mis pingi vastavate detailide sobitamiselgi, millest oli juttu eespool. Kontrollitakse:

1) töölaua pealmise tasapinna ja ta alumiste juhtpindade paralleelsust pikisuunas nihutamisel (joon. 175-b);

2) töölaua pealmise tasapinna ja ta alumiste juhtpindade paralleelsust ristisuunas nihutamisel (joon. 175-a);

3) töölaua risti-ettenihke paralleelsust spindli teljega (joon. 167), kusjuures antud juhul indikaator seisab töölaual;

4) sama vertikaalses tasapinnas; seejuures indikaatori tihvt peab puudutama torni alt- või pealtpoolt;



Joon. 179. Töölaua pealispinna perpendikulaarsuse kontrollimine: *a* — ristisuunas; *b* — pikisuunas.

5) töölaua keskmise nuudi ja töölaua kaldpindade paralleelsust (joon. 174);

6) töölaua tasapinna perpendikulaarsust kere vertikaalsete juhtpindadega ristisuunas (joon. 179-a);

7) sama pikisuunas (joon. 179-b);

8) spindlitelje lõtku. Seda kontrollitakse töölaual seisva indikaatori abil, kusjuures indikaatori tihvt peab puudutama spindli otspinda. Nihutades spindlit kord ühes, kord teises suunas jälgitakse indikaatorit. Lubatud lõtk on 0,02 mm, kui spindli esimese tapi läbimõõt on kuni 80 mm, ja 0,03 mm, kui see läbimõõt on üle 80 mm.

Kui kindlakstehtud kõrvalekaldumine ületab lubatud piiri, kaotatakse ta vastava sobitamise ja reguleerimisega.

§ 91. Freespingi proovimine tühikäigul ja freespingi reguleerimine.

Enne freespingi käivitamist tuleb valada õli kiiruste kasti, ettenihete kasti, konsoolimehhanismi keskõlituse õlitoosi ja ettenihete kasti vertikaalvõlli õlitoosi.

Kõigepealt käivitatakse elektrimootorit üksi, kuna friktsioonsidur on välja lülitatud. Elektrimootori ja friktsiooni tööd kontrollitakse tühikäigul 10—15 minuti jooksul. Siis peatatakse elektrimootor, lülitatakse sisse spindli kõige aeglasem pöörlemiskiirus ja pööratakse spindlit käsitsi, tõmmates rihmast.

Siis lülitatakse sisse elektrimootor ja seejärel ka friktsioonsidur. Lühikese ajavahemiku järel lülitatakse friktsioonsidur välja ja siis uuesti sisse. Nii kontrollitakse friktsioonsiduri tööd koormuse all, lülitades teda sisse ja välja; samal ajal kontrollitakse kiiruste kasti tööd, kuulatades müra ja jälgides spindli pöörlemist ning soojenemist.

Üksteise järel lülitatakse sisse kõik kiiruste kasti kiirused, suurendades järk-järgult spindli pööretearvu. Samaaegselt jälgitakse kiiruste kasti mehhanismi ja spindli tööd. Igal kiirusel lastakse töötada 5—10 minutit.

Samasuguse režiimiga (kusjuures on tingimata vajalik välja lülitada friktsioonsidur, peatada elektrimootor ja pöörata spindlit käsitsi, rihmast tõmmates) kontrollitakse ettenihete kasti tööd kõigil kiirustel, alustades väikseimast.

Mitmesuguste ettenihete sisselülitamisel tuleb kasutada tööpingi küljes olevaid tabeleid. Automaat-ettenihke mehhanism, samuti ka vertikaal-, risti- ja piki-ettenihete mehhanismid peavad ettenihete kasti proovimise ajal olema välja lülitatud.

Ettenihete kasti töötamise ajal kontrollitakse ta üksikosade soojenemist. Soojenemine ei tohi ületada 50°. Ettenihete kast peab töötama sujuvalt, rütmiliselt.

Kontrollitakse, kas spindli pööretearv ja ettenihete ülekandearvud vastavad igas lülitusasendis tööpingi passi andmeile.

Järele vaadanud ettenihete kasti, kontrollitakse üksteise järel automaatse piki-, risti- ja vertikaal-ettenihke mehhanismid, samuti ka mehhanismid ettenihke suuna muutmiseks (reversiivmehhanismid).

Automaatlülitajate kontrollimisel tuleb ettevaatlikult jälgida väljalülitamise momenti, mil nukk läheneb hoovale. Kui väljalülimist ei toimu, tuleb tööpink friktsioonsiduri abil otsekohe peatada; vastasel korral võivad murduda lülitushoovad ja teised detailid. Automaat-ettenihke mehhanismi kontrollimisel jälgitakse tähelepanelikult, et selle mehhanismi väljalülitumine toimuks alati õigeaegselt, enne kui töölaud, ristkelk või konsool jõuavad äärmisesse asendisse. Vastasel korral võib ette tulla tööpingi üksikosade murdumist.

Kontrollitakse jahutusvedeliku pumba tööd. Seejuures on nõutav, et jahutusvedeliku juurdevool algaks kohe pärast pingi käivitamist ja et ta toimuks töötamise ajal katkestamatult ning küllaldase rõhu all.

§ 92. Freespingi töö proovimine ja täpsuskontroll.

Freespingi proovimine usaldatakse kogenud freesijale, kes häälestab pingi ja teostab sellel vastava katsetüki töötlemist.

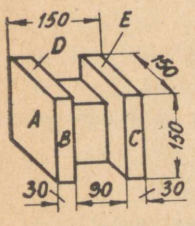
Kõigepealt proovitakse freespingi võimsust, võttes maha maksimaalse ristlõikega laastu kõige suuremal lõikekiirusel, vastavalt passi andmeile. Seejuures freespink peab töötama rahulikult, rikkumata töödeldavat pinda.

Puuduste ilmnedes parandatakse need ja lastakse tööpingil töötada normaaltingimustes 30—40 minutit.

Tööpingi töö puhtust ning täpsust määratakse kindlaks töötamisel väikeste ettenihete ja maksimaalsete kiirustega; seejuures ei tohi olla pindade ebatasast töötlemist ega üksikute kühmude tekkimist.

Tööpinki proovitakse malmist toortüki töötlemisega, nagu seda näitab joonis 180-a, järgmisel viisil.

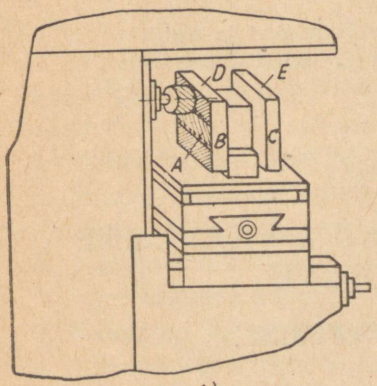
1. Toortükk asetatakse nii, nagu seda näitab joonis 180-b, ja freesitakse tasapinda *A* otsfreesiga, mille läbimõõt on 60 mm. Seejuures kasutatakse töölaua automaatset piki-ettenihet ja konsooli käsitsi-vertikaal-ettenihet. Töötlemine toimub kolmel töökäigul, ülekatmisega 10 mm.



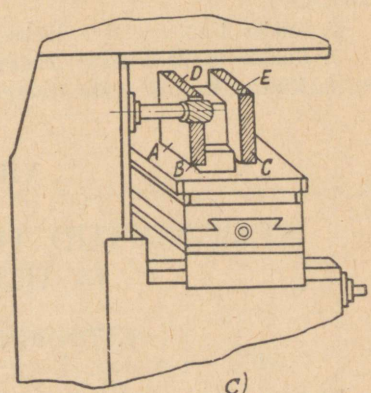
a)

Tasapinna õigsust kontrollitakse joonlauaga, mille otste alla pannakse kalibreeritud plaadikesi, ja lehtkaliibriga. Ebatasasus ei tohi ületada 0,03 mm 300 mm pikkuse kohta.

2. Kasutades automaatset vertikaal-ettenihet ja kelgu käsitsi-risti-ettenihet freesitakse silinderfreesiga tasapinnad *B* ja *C* (joon. 180-c). Kontrollimine toimub nurgikuga, mis asetatakse vastu tasapinda *A*, ja lehtkaliibriga. Kõrvalekaldumine võib olla kuni 0,03 mm 150 mm pikkuse kohta.



b)



c)

Joon. 180. Freespingi proovimine toortüki töötlemise teel: *a* — toortükk; *b* ja *c* — tasapindade freesimine.

3. Silinderfreesiga freesitakse tasapinnad *D* ja *E*, kusjuures kasutatakse töölaua automaatset piki-ettenihet ja käsitsi-risti-ettenihet. Nurgiku ja lehtkaliibri abil kontrollitakse tasapindu *A, D; A, E; D, B* või *E* ja *C*. Lubatav kõrvalekaldumine võib olla kuni 0,03 mm 150 mm kohta.

4. Korratakse tasapinna *A* freesimist neilsamul tingimustel, kuid automaatse vertikaal-ettenihkega.

Tasapindade *A, D* ja *A, B* kontrollimine toimub nurgiku ja lehtkaliibri abil. Kõrvalekaldumine võib olla 0,03 mm 150 mm kohta.

Kui kõrvalekaldumised on lubatust suuremad, siis reguleeritakse tööpinki täiendavalt. Äärmisel juhul sobitatakse täiendavalt üksikuid detaile.

Kontrollküsimusi XI peatüki juurde.

1. Kirjeldage konsooli juhtpindade remontimise järjekorda ja nende sobitamisõigsuse kontrollimise viise.
2. Kirjeldage ristkelgu ja pöördkelgu remontimise järjekorda.
3. Milline töölaua remontimisviis on kõige kasulikum?
4. Kuidas kontrollitakse töölaua remonti, mis on teostatud käsitsi-kaabitsemisega?
5. Kui suur peab olema reguleerimisvaru juhtpindade kiilude pingutamiseks?
6. Kuidas tsentreeritakse töölaua ettenihke käigukruvi ja mutrit?
7. Kuidas tsentreeritakse laagripuki laagrit ja spindli telge?
8. Kuidas kontrollitakse freespingi töötäpsust?

XII PEATÜKK.

REMONDITUD TÖÖPINKIDE VÄRVIMINE JA ÜLESSEADMINE

1. TÖÖPINKIDE VÄRVIMINE.

Kapitaalremondist tulevad tööpingid värvitakse üle. Aja kokkuhoiu mõttes teostatakse värvimist osade kaupa — üksikute detailide ja sõlmede remontimise ajal. Niisiis on kokkupandavad detailid juba värvitud. Pärast tööpingi kokkupanekut ja proovimist tuleb ainult pahteldada mõlgistatud kohad ja lõplikult üle värvida.

Värvimistööde järjekord enne tööpingi kokkupanekut.

1. Kõrvaldatakse vana pragunenud ning ülespaisunud värv ja pahtelkitt.
2. Detailide värvitavad pinnad puhastatakse kerge bensiini abil mustusest ja rasvast ning kuivatatakse.

3. Detailide värvitavad pinnad krunditakse õlivärvialuse kruntvärviga.
4. Kruntvärv lastakse kuivada.
5. Detailid pahteldatakse lakk-pahtliga.
6. Pahtel lastakse kuivada.
7. Värvitavad pinnad lihvitakse smirgelriidega nr. 4 ja puhastatakse lapiga.
8. Pindade defektid pahteldatakse teistkordselt poollakk-pahtliga.
9. Pahtel lastakse kuivada.
10. Pinnad lihvitakse lõplikult smirgelriidega nr. 4 ja nr. 3.
11. Detailid puhastatakse kuivade narmastega.
12. Värvitakse õlivärviga.
13. Värv lastakse kuivada.

Sellega lõpeb detailide värvimine enne tööpingi kokkupanekut.

Pärast kokkupanekut toimub töö järgmises järjekorras.

1. Värvitud pinnad puhastatakse rasvast ja kuivatatakse.
2. Mõlgistatud ja defektsed kohad tasandatakse kiireltkuivava liimpahtliga.
3. Pahtel lastakse kuivada.
4. Pinnad lihvitakse smirgelriidega nr. 3 ja puhastatakse kuivade narmastega.
5. Tööpink kaetakse esimese õlivärvikorraga.
6. Värv lastakse kuivada.
7. Defektsed kohad tasandatakse lihvimise teel.
8. Tööpink värvitakse lõplikult üle emailvärviga nr. 2064.

2. TÖÖPINKIDE VÄRVIMISEKS KASUTATAVATE MATERJALIDE RETSEPTUUR[1].

Õlivärvialune kruntvärv.

Jahvatatud rauamennikut	37%	Loomulikku värnitsat	27%
Halli värvi pliikontsentraadil	18%	Kerget bensiini	10%
		Sikatiivi nr. 64	8%

[1] Seda retseptuuri on kasutatud Moskva tööpinkidetehases «Krasnõi Proletari».

Lakk-pahtel (esimene kiht)

Krasnaja Presnja laki- ja värvitehase kitti	72%
Kuiva rauamennikut	1%
Lakki nr. 74	2%
Kiti lahustajat nr. 2	6%
Raskepagu või kuiva tsinkvalget	3%
Kuiva ookrit	2%
Kriiti (pulbris)	14%

Poollakk-pahtel

Keedetud liimi, 12%-list	5%
Lakki nr. 74 või värnitsat	25%
Kuiva rauamennikut	8%
Kriiti (jahvatatud)	62%

Liimpahtel

Keedetud liimi, 12%-list	24,5%
Lakki nr. 74	2,5%
Kriiti (pulbris)	70%
Kuiva tahma	3%

Õlivärv

Paksult jahvatatud halli värvi pliikontsentraadil	45%
Loomulikku värnitsat	38%
Sikatiivi nr. 64	7%
Kerget bensiini	10%

Emailvärv

Emaili nr. 2064	97%
Kerget bensiini	3%

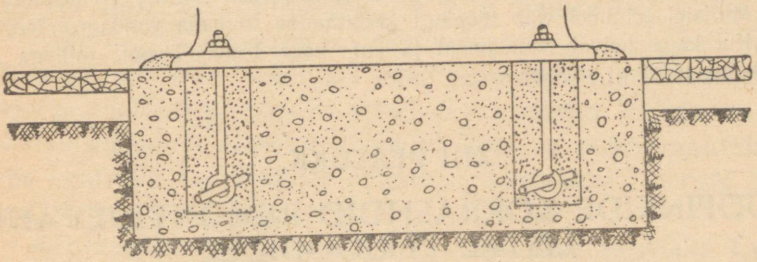
3. TÖÖPINKIDE ÜLESSEADMINE VUNDAMENDILE.

Kui tööpink on valesti üles seatud või kui vundament on ebastabiilne, siis tööpingi kere võib kergesti deformeeruda. Sellest kannataks tööpingi täpsus, langeks tootmisvõimsus ja suureneks kulumine. Tööpingid tuleb seepärast üles seada kindlale vundamendile, mis ei deformeeru ega luba tööpingil töötamise ajal vibreerida (rappuda).

Kui töökojas on muld- või puitpõrand, siis rajatakse tööpingi jaoks 0,4—0,8 m sügavune vundament; sügavus oleneb aluspinna kõvadusest ja sellest, kas tööpink töötab sujuvalt või tõukeliselt. Vundamendi plaan peab vastama tööpingi vundamendiplaadi gabariitidele, millele lisatakse igast küljest 80—120 mm (joon. 181). Vundamendi ehitamisel jäetakse vundamendipoltide jaoks 100×100 mm ristlõikega ja 250—350 mm sügavusega augud. Vundamendi pealispind silutakse ühetasaseks ja kontrollitakse vesiloodi abil ta horisontaalsust.

Kui tsement on kivistunud, s. o. 6—8 päeva pärast, seatakse tööpink vundamendile üles. Tööpingi loodimiseks asetatakse vundamendiplaadile teraskiilud, mille paksus on 10—15 mm, laius 60—80 mm ja kaldenurk 5°.

Tööpingi ülesseadmise täpsust kontrollitakse vesiloodiga, mis asetatakse kaabitsetud või lihvitud juhtpindadele kahes teineteisega perpendikulaarses suunas. Horisontaalsusest kõrvalekaldumine võib olla (olenevalt tööpingi täpsusest) 0,02—0,04 mm 1000 mm pikkusel. Pärast tööpingi loodimist valatakse vundamendipoltide augud ühes neisse asetatud poltidega tsemendisegu täis (1 osa tsementi ja 3 osa



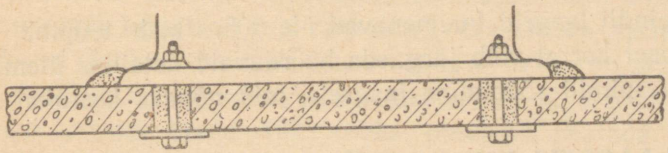
Joon. 181. Tööpingi kinnitamine vundamendile.

liiva); tsemendisegu valatakse ka vundamendiplaadi alla ja korrapäraselt tööpingi sokli ümber (joon. 181). Et tsement seoks paremini, tuleb pidada kinnivalatud kohad kivinemise ajal niisketena. Selleks kaetakse nad märgade kaltsude või roguskiga.

Kui tsement on kivinenud (s. o. 3—4 päeva pärast kinnivalamist), keeratakse kõik vundamendipoltide mutrid kinni ja pingutatakse nad ühtlaselt, kuid mitte ülearu tugevasti.

Kui tööpink seatakse üles betoonpõrandale, tuleb raiuda põranda sisse vundamendipoltide augud.

Tööpingi ülesseadmisel vahelaele tehakse läbiulatuvad augud ja kinnitatakse tööpink poltide ning seibide abil



Joon. 182. Tööpingi kinnitamine vahelaele.

(joon. 182). Kui tööpink on kohale asetatud, valatakse läbiraiutud augud tsemendisegu täis.

Löökkoormuste all töötavaid tööpinke — kui neid käitatakse vahetransmissioonilt või vahetult mootoriga, mis ei ole aga monteeritud

tööpingi enese sisse — tuleb tingimata kinnitada vundamendipoltidega. Teistsuguseid tööpinke võib üles seada ka ilma vundamendipoltideta, valades ainult tsemendisegu korralikult vundamendiplaadi alla ja sokli ümber.

Kontrollküsimusi XII peatüki juurde.

1. Millistel juhtudel tuleb tööpingi ülesseadmiseks ehitada vundament?
2. Millistel juhtudel võib tööpingi kinnitamine toimuda vundamendipoltideta?
3. Kui kaua kuivab vundament ja kui kaua tsemendisegu, millega valatakse kinni tööpingi sokkel?

XIII PEATÜKK.

TÖÖPINKIDE KORRASHOID REMONTIDEVAHELISTEL PERIOODIDEL

Remontidevahelistel perioodidel on seadmestik remonditööliste alalise järelevalve all. Remonditööliste kohuseks on töötamisel ilmnevate rikete viivitamatu kõrvaldamine. Seadmestiku defektide õigeaegne parandamine vähendab kulumist, hoiab ära suuremaid avariisid ja lühendab tööseisakuid.

Tööpingi halva töö põhjused võivad olla järgmised:

1) Kogu tööpingi või tema üksikute sõlmede ja detailide liiga tugev kulumine, 2) tööpingi või tema üksikute mehhanismide halb reguleerimine ja 3) tööpingi ebaõige kasutamine ning oskamatu töötamine.

Kui tööpink ei tööta korralikult, tuleb igal juhul leida kõigepealt rikke põhjus. Selle leidmine on vahel raskem kui rikke enda parandamine.

Kui spindli laagrid kuumenevad üle 50°, tuleb tööpink peatada, sest vastasel korral võib järgneda hõõrduvate detailide ülemäära kulumine ja spindli sööbimine laagreis, mis nõuaks keerukat remonti.

1. LAAGRITE KUUMENEMISE PÕHJUSEID JA SELLE KÕRVALDAMISE VIISE.

Laagrite kuumenemise põhjuseks võib olla nende liiga tugev kinnikeeramine. Seepärast tuleb neid kõigepealt lõdvendada ja jahtuda lasta; sellele järgneb reguleerimine, s. o. normaalne pingutamine.

Esmalt reguleeritakse üksteise järel laagrite radiaalset lõtku (külglõtku), alustades kõige esimesest laagrist. Siis reguleeritakse teljelõtku (pikilõtku). Laagrite reguleerimise viise ja juhiseid selleks on vaadeldud eespool.

Tuleb silmas pidada, et kiireltpöörlevate tööpinkide (näiteks lihvimispinkide) laagrid võivad kuumeneda mitte ainult liiga tugeva, vaid ka liiga lõdva kinnikeeramise (s. o. logisemise) tõttu.

Laagrite ülekuumenemise põhjuseks võib olla ka halb määrdeõli. Õlitoosid ja laagrid tuleb sel juhul puhastada alaväärtuslikust määrdest petrooleumiga pesemise teel. Sel otstarbel täidetakse õlitoosid petrooleumiga ja lastakse tööpingil töötada mõni minut tühikäigul. Siis kontrollitakse laagrite pingutust, täidetakse õlitoosid hea määrdeõliga ja käivitatakse tööpink.

Kui laagrite ülekuumenemine ei lakka, tuleb selgitada, kas spindlitappidel ja laagritel ei ole ebatasasusi või kriimustusi. Selleks võetakse spindel välja ja monteeritakse lahti temaga ühendatud detailid. Ebatasasuste või kriimustuste kõrvaldamiseks harilikult lihvitakse või poleeritakse spindlitapid, kuna laagri hõõrdepinda kaabitsetakse kas üleni või (kui ebatasasused ja kriimustused ei ole suured) ainult osaliselt.

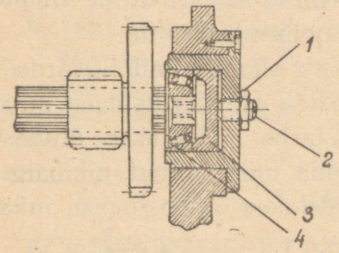
Eespoolöeldu käib ka võllide ja teiste detailide kohta, mis hõõrduvad pöörlemisel.

2. MEHHANISMIDES ESINEVA LIIGSE MÜRA PÕHJUSED JA SELLE KÕRVALDAMISE VIISE.

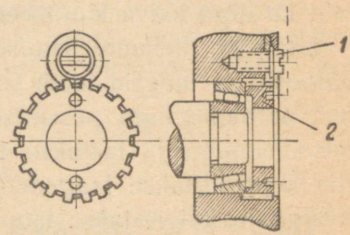
Kui kiiruste kastist või teistest mehhanismidest kostab tööpingi töötamise ajal tavalisest tugevam müra, siis on see harilikult tundemärgiks, et üksikute detailide asend üksteise suhtes on muutunud paigaltnihkumise, lahtikeerdumise või murdumise tagajärjel. Neil juhtudel tuleb tööpink avarii vältimiseks otsekohe peatada. Seesuguste defektide kõrvaldamiseks tuleb avada vastavad mehhanismid, leida vigastatud või paigaltnihkunud detailid, mis on liigse müra põhjustajaks, ja nad parandada või vahetada.

Hammasratas-ühendeis tekkiva müra põhjuseks võib olla hammaste kulumine või murded, samuti ka hammasrataste ebaõige hambumine võllide kulumise tagajärjel.

Koonilistes rull-laagrites pöörleva võlli logisemine kõrvaldatakse laagrite reguleerimisega. Joonisel 183 on näidatud tüüpiline seadeldis selliseks reguleerimiseks. Liigse lõtku kõrvaldamiseks keeratakse mutter 1 mõne pöörde võrra lõdvemaks ja pingutatakse kruvi 2. Selle tagajärjel nihkub kauss 3 edasi ja tihendab laagrit 4, sest laagri välis-



Joon. 183. Seadeldis kooniliste rull-laagrite reguleerimiseks.



Joon. 184. Seadeldis kooniliste rull-laagrite reguleerimiseks.

rõngas nihkub seejuures samuti edasi. Pingutades kruvi 2 tuleb käega kontrollida laagri pingutust. Võll peab pöörlema vabalt, kuid logisemata. Mutter 1 fikseerib kruvi 2 asendit; seepärast, olles reguleerinud laagri pingutust, hoitakse kruvi 2 paigal ja samal ajal keeratakse mutter tugevasti kinni, nii et kruvi ei saaks lahti keerduda.

Teine seadeldis kooniliste laagrite reguleerimiseks on näidatud joonisel 184. Antud juhul lõdvendatakse kruvi 1 ja pingutatakse mutrit 2, mille otspind surub laagri välisrõngale. Pärast reguleerimist keeratakse kruvi 1 uuesti kinni. Seega kindlustatakse mutri paigalpüsimist, sest kruvi pea tuleb mutri hammaste vahele.

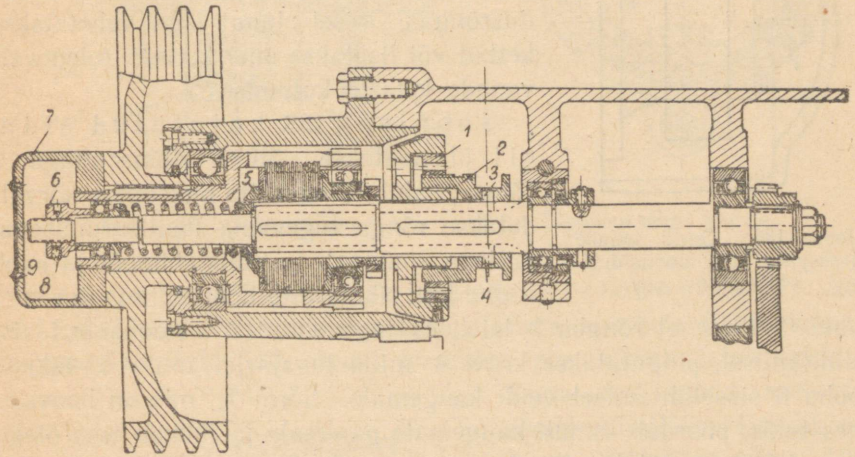
Kui liigse lõtku põhjuseks on kuullaagrite või mittereguleeritavate liuglaagrite kulumine, tuleb need laagrid vahetada.

3. DEFEKTIDE KÕRVALDAMINE FRIKTSIOONSIDURITE TÖÖS.

Friktsioonsiduri korrasolek oleneb peaasjalikult tema õigest reguleerimisest. Juhtub sageli, et tööpink töötab edasi, kuigi sidur on välja lülitatud. See on võimalik ainult sellepärast, et siduri kettad on ka pärast väljalülitamist üksteise vastu surutud ja et hõõrdumine nende vahel on suurem kui tööpingi ringiajamiseks vajalik tung. Tööpingi peatamiseks on tarvis, et väljalülitatud siduri kettad ei püsiks kok-

kusurutuna. Laialisurutavate rõngastega sidureil tuleb selleks otstarbeks vähendada rõngaste laialisurumise suurust.

Nimetatud vigade kõrvaldamiseks friktsioonsiduri töös tuleb kõigepealt katsuda sidurit reguleerida. Siduri lahtivõtmisele võib asuda ainult siis, kui reguleerimine ei ole andnud soovitud tulemusi. Lahtivõtmisel tuleb pöörata tähelepanu ka ketaste või rõngaste hõõrdepindadele, võllitappidele ja puksidele, sest ebatasasused neil võivad



Joon. 185. Tüüp 161 A universaaltreipingi friktsioonsidur.

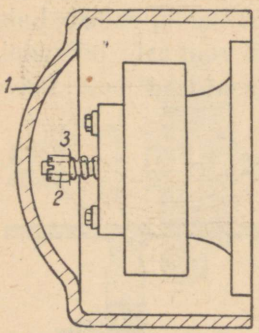
olla nimetatud defektide põhjuseks. Kui defektid on kõrvaldatud, pannakse sidur kokku, reguleeritakse ja kontrollitakse ta töötamist.

Joonisel 185 kujutatud friktsioonsiduril kõrvaldatakse käesolev defekt mutri 1 pingutamise teel. Selle tagajärjel muhv 2 ühes kiiludega 3 ja 4 saab võimaluse nihkuda kaugemale vasakule, mistõttu väljalülitatud siduri kettad võivad kergemini vabaneda neid kokkusuruvaist tungidest.

Esineb ka vastupidine nähtus: sisselülitatud sidur puksib ja tööpink jääb seisma. Sel juhul tuleb püüda saavutada siduriketaste tihedamat kokkusurumist, keerates mutrit vastupidises suunas (lahtikeeramise suunas). Laialisurutavate rõngastega sidureil tuleb aga suurendada rõngaste laialisurumist.

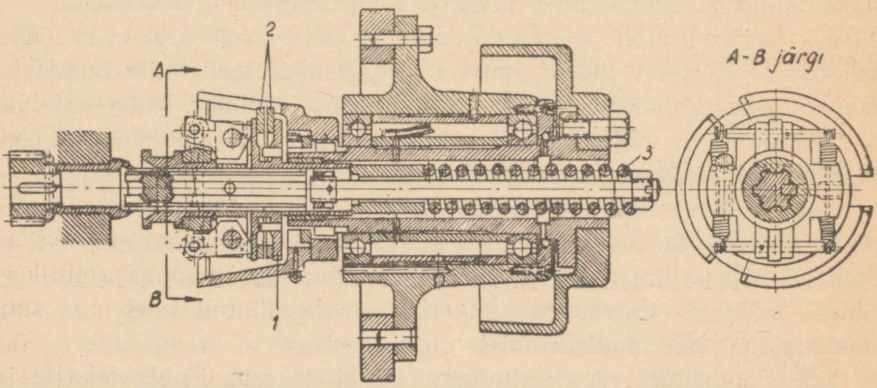
Friktsioonsiduri reguleerimiseks Gorki tehase, Tuula tehaste ja firma Cincinnati tööpinkidel võetakse maha ajamirihma kaitsekilp 1

(joon. 186) ja pingutatakse mutrit 2. Seetõttu vedru 3 (vt. samuti 3 joonisel 187) hakkab avaldama tugevamat survet friktsioonketastele 1 ja 2 (joon. 187). Friktsioonsidurite reguleerimine ei õnnestu, kui rihmaratta sisemine hõõrdepind (ja rõngas laialisuruvate rõngastega sidureil) või hõõrdekettad (ketastega sidureil) on liiga kulunud. Esimesel juhul vahetatakse rõngas või asetatakse rihmaratta sisse tihendusrõngas, teisel juhul aga vahetatakse kettad või lisatakse uusi kettaid (olenevalt vanade ketaste kulumisest).

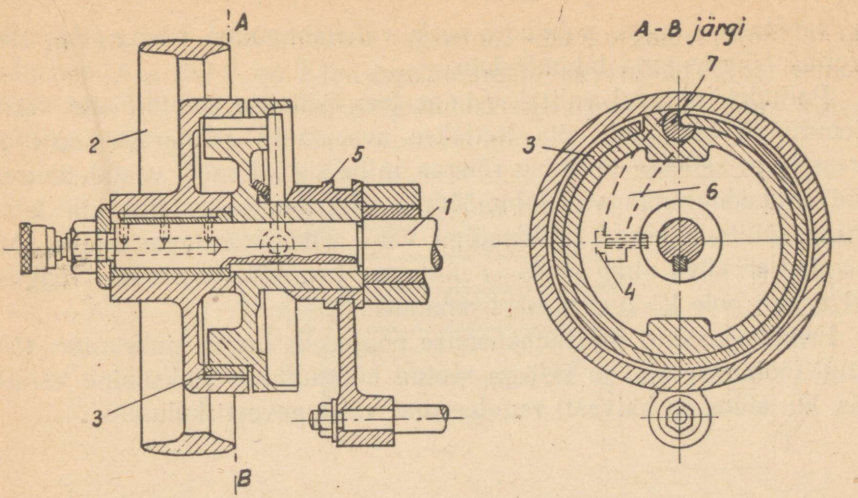


Joon. 186. Gorki tehase freespingi friktsioonsiduri väljaulatuv osa.

Joonisel 188 kujutatud siduril ühendatakse võll 1 rihmarattaga 2 rõnga 3 abil. Rihmaratta puksimine kõrvaldatakse rõnga tugevama laialisurumisega, millega suureneb ta välisläbimõõt ja kaob liigne lõtk rihmaratta hõõrdepinna ja rõnga vahel. Selleks, et rõngas 3 laieneks tugevamini friktsioonsiduri sisselülitamisel, pingutatakse kruvi 4, mille tagajärjel muhv 5 lükkab hooba 6 sisselülitamisel veidi kaugemale. Sõrm 7, mis on hoovaga ühes tükis, pöördub samuti kaugemale paremale ja lükkab oma õlaga laiemaks rõnga läbilõiget. Seega suureneb rõnga läbimõõt ja lõtk rihmarattas kaob.

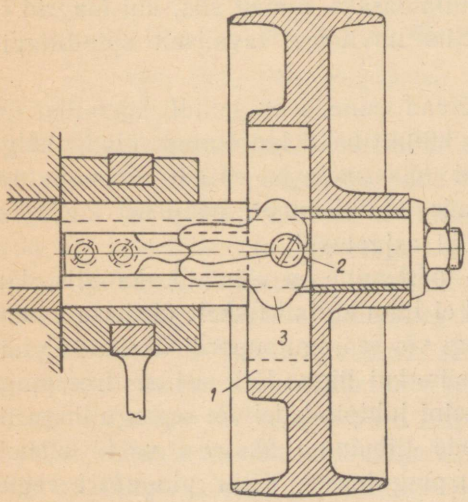


Joon. 187. Gorki tehase freespingi friktsioonsiduri mehhanism.



Joon. 188. «Samototška» tehase šepingu friktsioonsiduri ehitus.

Joonisel 189 kujutatud friktsioonsiduril kõrvaldatakse rihmaratta hõõrdepinna ja rõnga 1 vaheline lõtk kruvi 2 pingutamise teel. Selle kruvi kooniline pea lükkab laiali nukid 3. Kuna aga nukid asetsevad rõnga väljalõikes, laieneb seejuures väljalõige, rõnga läbimõõt suureneb ja järelikult rihmaratta ja rõnga vaheline lõtk väheneb.



Joon. 189. Lange-Heileni šepingu friktsioonsiduri ehitus.

Kulumisest tingitud vigade kõrvaldamine friktsioonsiduri töös. Rihmaratta ja rõnga vaheline lõtk on tingitud hõõrdepindade kulumisest. Ta võib muutuda nii suureks, et teda pole enam võimalik kõrvaldada reguleerimise teel. Sel juhul tuleb puhtalt üle treida rihmaratta konarlikuks kulunud sisemine hõõrdepind

ja vahetada rõngas, sobitades selle välisläbimõõtu rihmaratta ületreitud hõõrdepinna läbimõõdule.

Paljudel juhtudel valitakse teine tee: treitakse puhtalt üle friktsioonrõnga välispind; siis treitakse avaramaks rihmaratta uure ja pressitakse sellesse tihendav rõngas, mille siseläbimõõt vastab ületreitud friktsioonrõnga välisläbimõõdule. Nii toimitakse siis, kui tahetakse säilitada kõrge kvaliteediga vana friktsioonrõngas, mille töötavpind on kõva ning puhas ja millel on hea vetruvus. Uutel rõngastel sageli pole kõiki neid häid omadusi.

Friktsioonsiduri ülekuumenemise põhjuseks on ta puksimine tööpingi töötamise ajal ja sellega seotud hõõrdumine. Puksimine esineb siis, kui sidur on halvasti reguleeritud või tugevasti kulunud.

4. ASJAOLUD, MIS PÕHJUSTAVAD EBATASASUSI TÖÖDELDAVAL PINNAL.

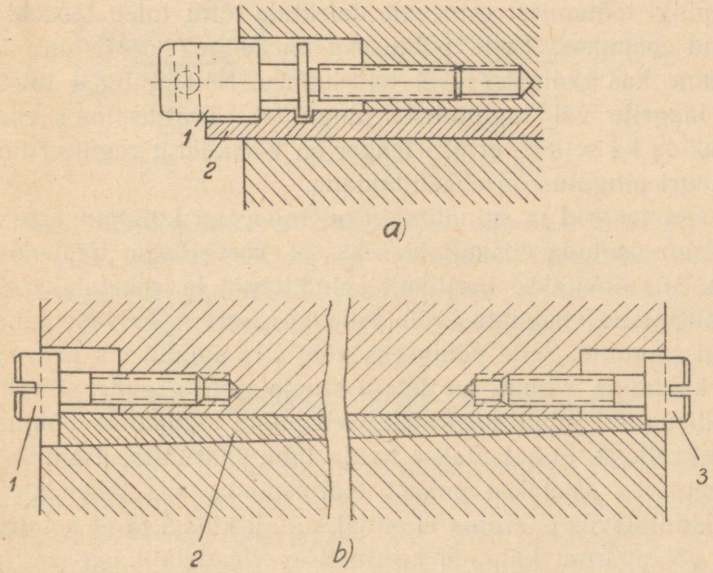
Töödeldava pinna ebatasasust võivad põhjustada mitmed asjaolud. Sageli on selle põhjuseks spindli logisemine laagreis. Sel juhul on tarvis reguleerida laagrite (nii radiaalsete kui ka tugilaagrite) pingutust. See võib aga osutuda ebaküllaldaseks, nimelt siis, kui laagrid ja spindlitapid on väga kulunud. Siis lihvitakse tavaliselt spindlitapid ja vahetatakse laagrid.

Töötluspinna ebatasasused võivad esineda ka spindli korraliku töö puhul, kui töödeldav detail ei ole küllalt hästi kinnitatud spindli külge (treipinkidel), samuti ka siis, kui lõikeriista ja spindli ühendus on ebakindel (freespinkidel). Halbade töötulemuste põhjuste kindlaksmääramisel tuleb arvestada neidki asjaolusid.

Töödeldava detaili ebaühtlane töötlemine on võimalik ka siis, kui tööpingi liikuvad osad ja detailid ei liibu küllalt tihkelt üksteise vastu: näiteks kui treipingi, revolverpingi või šepingu supordi üksikud detailid on liigse lõtkuga, samuti ka siis, kui liigne lõtk esineb freespingi konsooli, kelgu, töölaua ja kronsteini juhtpindadel või šepingu liuguril.

Nimetatud detailide ja sõlmede liibumine üksteise vastu oleneb tavaliselt tihenduskiilu või -liistu pingutusest. Kiilu pingutust reguleeritakse kas ühe kruviga (joon. 190-a) või kahe kruviga, mis asetsevad kiilu mõlemas otsas (joon. 190-b). Lõtku kõrvaldamiseks

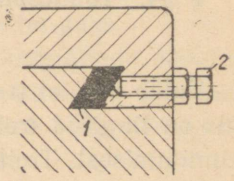
keeratakse sisse kruvi 1, mille tagajärjel kiil 2 nihkub edasi ja lõtk väheneb. Kui kiilul on kaks reguleerkruvi, siis tuleb esmalt lõdvendada kruvi 3; pärast kiilu pingutamist keeratakse see kruvi lõpuni kinni.



Joon. 190. Kiilu pingutamine kruviga kiilu otste poolt.

Kui kiilu asemel on tihendusliist 1 (joon. 191), siis tuleb lõtku kaotamise otstarbel pingutada seda liistu kruvide abil. Selleks on kelgu või töölaua külgpinnas olemas kruvid 2, milledel on kuuskantpead või sisselõiked kruvikeeraja jaoks. Liistu pingutamine peab toimuma ühtlaselt, kusjuures keeratakse üksteise järel kõiki pingutuskruve, alustades keskmisest. Pingutust kontrollitakse iga kruvi pingutamisel eraldi; selleks katsutakse nihutada tihendatavat detaili või sõlme (kelku, supordit, konsooli jne.).

Võib esineda ka selliseid juhtumeid, kus tööpink on täiesti korras ja töötluspinna ebapuhtuse põhjuseks on lõiketera nüridus, ebaõige teritus või väär ülesseadmine.



Joon. 191. Lõtku kõrvaldamine tihendusliistu abil.

5. TREIPINKIDE TÖÖTAMISEL ESINEVATE DEFEKTIDE KÕRVALDAMINE.

§ 93. Spindli lõtk ja töödeldava detaili ebakindel kinnitus.

Treipingi töötamisel esinevate defektide tõttu tuleb töödeldava detaili pind ebapuhas. Selle põhjuseks on kõige sagedamini laagrite logisemine kas radiaalses või teljesuunas. Neil juhtudel tuleb reguleerida laagrite või tugimutrite pingutust. Töötluspinna ebapuhtus võib tekkida ka sellest, et üks laager on korralikult reguleeritud, kuna teise laagri pingutus on ebaküllaldane.

Kui aga laagrid ja spindlitapid on tugevasti kulunud, siis võib reguleerimine osutuda ebaküllaldaseks, et kõrvaldada töötlemise ebapuhtust. Siis lihvitakse harilikult spindlitapid ja vahetatakse laagrid.

Töötluspinna ebapuhtus võib tulla ka padruni halvast kinnitusest treipingi spindlile. Selle põhjuseks võib olla spindli või padruni keermetise kulumine, samuti ka detaili kinnipigistava padruni halb seisukord. Niisugusel juhul avastatakse ebapuhta töötlemise põhjus kõige paremini sellega, et katsutakse treida ilma padrunita, tsentrite vahel. Kui seejuures saadakse puhast töötluspinda, siis tähendab see, et detaili kinnitusviis padrunis ei olnud küllalt kindel ja et põhjus peitub spindli või padruni kulunud keermetises või detaili logisemises padruni pesas.

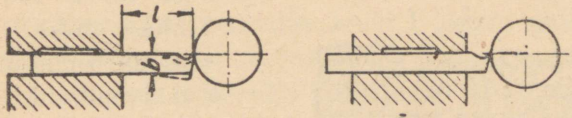
Sel juhul tuleb uuendada spindli kulunud keermetis, vahetada plaanseib ja kontrollida padruni seisukorda.

Töötluspind võib tulla ebapuhas ka siis, kui tsentrite vahele kinnitatud detail logiseb.

§ 94. Töötluspinna ebapuhtus lõiketera ebaõige kinnitamise ja teritamise tagajärjel.

Tuleb ette, et treipink on täiesti korras ja et töötluspinna ebapuhtus on tingitud treitera nüridusest, ta ebaõigest teritusest või väärast kinnitamisest. Treitera lõikeserv peab olema töödeldava detaili keskkoha kõrgusel, kuna treitera keha peab terahoidjast võimalikult vähe välja ulatuma (joon. 192). Treitera väljaulatuva osa pikkus võib olla maksimaalselt poolteist korda suurem kui tema paksus *b*.

Paksu laastu lõikamisel ei ole soovitav nihutada ülemist kelku äärmisesse vasakpoolsesse asendisse, milles ta ripneks üle supordi pööratava osa, sest see põhjustaks vibreerimist ja võiks põhjustada kelgu murdumist.



Joon. 192. Treitera õige ja väär asetus.

Töötluspinna ebapuhtuse põhjuseks võib olla ka supordi üksikosade ebatihe ühendus, mis paneb treitera töötamisel vibreerima; samuti ka tagumise tsenterpuki ebakindel kinnitus, detaili logisemine treipingi tsentrite vahel ja tagumise tsenterpuki spindli nõrk kinnipigistamine.

§ 95. Teisi võimalikke defekte treipingi töös.

Trensli või kitarri hammasrataste puksid võivad halva määrimise tõttu hakata sööbima. Neil juhtudel tuleb maha võtta hammasrattad ja sõrmed, milledel nad pöörlevad. Siis tuleb puhastada õlisooned, kaabitseda sööbinud kohad ja üle lihvida sõrmed. Puksid remonditakse, kui nad istuvad sõrmedel väheldase lõtkuga; suurema lõtku puhul tuleb aga eelistada pukside vahetamist.

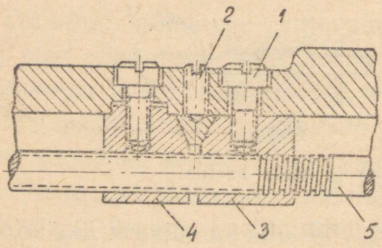
Vigade parandamine supordi töös. Supordis tuleb sageli kõrvaldada liigset lõtku ristkelgu ja alumise kelgu juhtpindade vahel, ristkelgu ja pööratava osa vahel, pööratava osa ja ülemise kelgu juhtpindade vahel. Isegi üsna väike lõtk nende osade vahel põhjustab ebatäpsusi töödeldava detaili pinnal, iseäranis siis, kui töötatakse suure lõikekiirusega ja kui mahavõetav laast on paks.

Lõtk ristisuunas (juhtpindadega risti) tekib juhtpindade kulumisest, samuti ka pingutuskiilu või tihendusliistu kulumisest. Tööpingi ekspluatatsioonis kõrvaldatakse juhtpindadevahelist lõtku enamasti kiilude pingutamisega.

Kui juhtpinnad ja kiilu või liistu hõõrdepind on liiga palju ja liiga ebaühtlaselt kulunud, nii et pingutamisega ei saa enam kõrvaldada nendevahelist segavat lõtku, kaabitsetakse juhtpinnad üle ja vaheta-

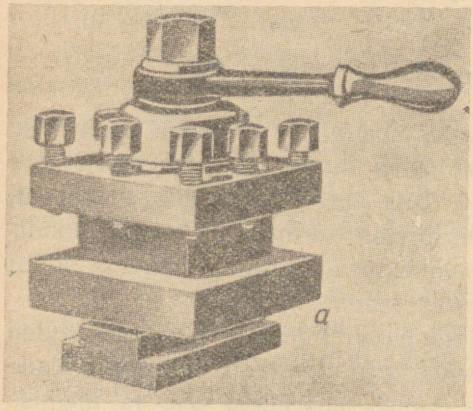
takse kiil või liist, sobitades neid vastasolevale juhtpinnale kaabitsemise teel.

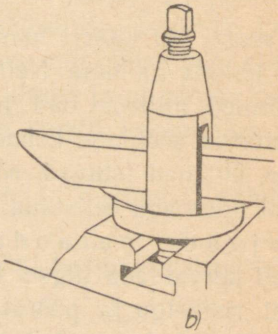
Lõtk pikisuunas (piki juhtpindu) tekib kruvi ja mutri keermetise kulumisest, samuti ka sellest, et kruvi rõngaslaiend logiseb ava äärikute vahel, kus ta pöörleb. Viimase defekti kõrvaldamiseks tuleb pingutada reguleerivaid mutreid.

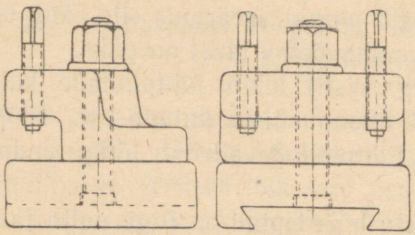


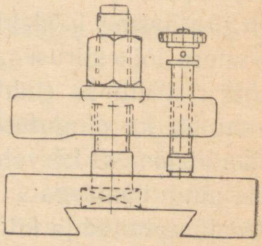
Joon. 193. Mutter, millel õn võimalik reguleerida keerme lõtku.

Kui aga logisemise põhjuseks on kulunud keermetis, siis saab seda parandada ainult kruvi ja mutri vahetamise teel. Kui kruvi on kogu pikkuses ühtlaselt kulunud ja kulumine ei ole liiga suur,









Joon. 194. Terahoidjaid.

võib piirduda ainult mutri vahetamisega, kusjuures uus mutter keermestatakse kruvi järgi.

Lõtku kõrvaldamiseks ДИП tööpinkidel ja teistel tööpinkidel kasutatakse kahekordseid mutreid (joon. 193). Lõdvendanud kruvi 1, pingutatakse kruvi 2, mistõttu mutrid 3 ja 4 nihkuvad laiali ja lõtk kaob. Pärast reguleerimist keeratakse kruvi 1 lõpuni sisse.

Kõige sagedamini kulub keere kruvidel, millega kinnitatakse lõiketera, samuti ka kruvidel terahoidja pööratavas peas (joon. 194-a), terahoidjais (joon. 194-b, c) ja kruviga mutril (joon. 194-d).

Nimetatud defektide kõrvaldamiseks vahetatakse kruvid ja keermestatakse terahoidja avad vastava läbimõõduga keermepuuride abil. Kui aga ava keermetis on sedavõrd kulunud, et kruvi hakkaks ülekeermestatud avas logisema, siis puuritakse kulunud ava laiemaks, keermestatakse uus suurema läbimõõduga mutrikeere ja vahetatakse kruvi.

Peale keerme kulumise laienevad poltide otsad, millega kinnitatakse lõiketera. Sellised laiakslitsutud otsad takistavad kruvide väljakeeramist. Et oleks võimalik kruvi välja võtta, lõigatakse laiakslitsutud osa käsisaega maha või tasandatakse viiliga. Et vältida kruviotste laiakslitsumist, treitakse nad üle, ümardatakse ja karastatakse.

Tagumise tsenterpuki iseloomustavamaid defekte. Tagumise tsenterpuki remontimisel tuleb kõige sagedamini parandada spindli ettenihke kruvi ja mutrit. Mõnikord keere hakkab sööbima ja kruvi ei anna enam pöörata. Siis tuleb kruvi jõuga välja keerata ning puhastada keeret käsitsi või — veel parem — tööpingil.

Tsentri väljasurumisel tagumise tsenterpuki spindlist juhtub vahel, et kruvi paindub. Siis võetakse kruvi välja ja õgvendatakse ta tsentrite vahel, plaadil või teise treipingi tsentrite vahel. Kontrollida võib rismusega, kuid eelistada tuleb kontrollimist indikaatori abil.

Seadmestiku jooksval teenindamisel tuleb sageli parandada seadeldist, millega tagumine tsenterpukk kinnitatakse sängi juhtpindadele, samuti ka seadeldist spindli kinnipigistamiseks tagumises tsenterpukis.

Üksikosade kulumise ja rikete korral ei ole võimalik kinnitada tagumist tsenterpukki küllalt kindlalt sängile ega pigistada spindlit küllalt kõvasti kinni. Seetõttu tsenterpukk ja spindel võivad töötlemisel tekkivate tungide mõjul paigalt nihkuda. Neid defekte parandatakse rikutud kinnitusosade kordaseadmise või vahetamisega.

§ 96. Treipinkide ekspluatatsiooni põhireeglid.

Et säilitada treipingi täpsust, vältida ta enneaegset kulumist ja ära hoida suuremaid rikkeid, peab remondilukksepp jälgima järgmiste treipingi kasutamisreeglite täitmist:

1. Käigukruvi tohib kasutada ainult keermestamise otstarbel.

2. Ei tohi kangutada tsentrite vahel olevaid detaile ega katsuda õgvendada neid löökidega.

3. Ei tohi töötada nüri ega liiga palju väljaulatuva treiteraga, samuti ka mitte äärmisesse vasakpoolsesse asendisse lükatud ülemise kelguga.

4. Padruni pealekeeramisel spindlile tuleb padrun eelnevalt puhastada igasugusest mustusest ja metallipurust, samuti ka puhastada spindli keere ning see õlitada. Vastasel korral võib keere hakata sööbima.

5. Otsvõtit ei tohi jätta padruni sisse, sest tööpingi käivitamisel see võib põhjustada avarii või isegi raskeid kehavigastusi.

6. Lünetiga töötamisel tuleb hoolikalt määrida tema juhtkruvide otsi.

6. ŠEPINGUTE TÖÖTAMISEL ESINEVATE DEFEKTIDE KÕRVALDAMINE.

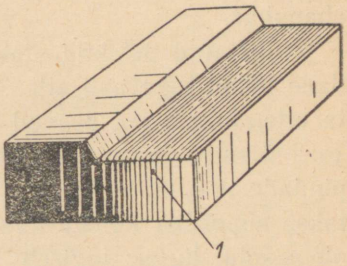
Kõige sagedamaiks defektideks šepingu töös on töödeldava detaili ääre ümardumine ja hööveldatud pinna lainelisus ning ebapuhtus (joon. 195). Sageli juhtub, et töödeldava toote otspinnale 1 lähenenud lõiketera kerkib 0,3 mm võrra, vahel isegi kuni 0,8 mm võrra. Seetõttu toote äär tuleb ümar. Põhjuseks on siin asjaolu, et lõiketera nihkub ülespoole surve mõjul, mida temale avaldab laast. Selliseks ülespoole nihkumiseks võib olla mitu põhjust:

1. Supordi ettenihkekruvi ja mutri keerme kulumine, mille tulemuseks on supordi lõtk vertikaalsuunas. See võimaldab supordi allavajumist omaenese raskuse mõjul, kui lõiketera ei puutu kokku töödeldava pinnaga. Töötlustootesse tungimise momendil hakkab lõiketera maha võtma metallikihti; aga samal momendil metalli takistus surub lõiketera ühes supordiga sama palju ülespoole, kui palju on kulunud kruvi ja mutri keere. Supordi ülemineku ajal alumisest asendist üle-

misse ei liigu lõiketera serv otse horisontaalsuunas, vaid kaares ülespoole, mistõttu toote äär tuleb ümar.

Selle puuduse kõrvaldamiseks tuleb pingutada supordi kiilu nii, et suport ei saaks oma raskuse mõjul madalamale vajuda ülemisest asendist, milles ta on lõikeprotsessi ajal. Siis püsib suport alati õiges ülemises asendis.

2. Lõtk, mis tekib kruvi 1 rõngaslaiendi (joon. 28) ja puksi 8 otspinna kulumise tagajärjel. Ka sel juhul surutakse suport laastu lõikamisel ülespoole, siis aga vajub ta alla ja toote äär tuleb ümar. Lõtk võib tekkida ka sellest, et mutter 9 lõdveneb ja lubab käepidemel ning rõngal üles kerkida.



Joon. 195. Hööveldatava tasapinna ümar äär.

Kui otspinnad on tugevasti kulunud, ei soovitata kasutada tihendusseibe, sest sellest kannataks tööpingi välisilme. Selle asemel tuleb vahetada puks 8. Uus puks võetakse pikem, nii et oleks võimalik vähendada tekkivat lõtku käepideme ja rõnga nihutamisega mutri 9 abil.

3. Kui supordi tagasikäänatava osa tihvt mahub liiga vabalt avasse, siis tagasikäänatav osa võib kerkida ja vajuda ühes lõiketeraga lõtku suuruse võrra. Selle defekti kaotamiseks hõõritsetakse ava üle ja sobitatakse sinna uus tihvt.

Töödeldava detaili külgmise ääre kumerus võib tekkida järgmistel asjaoludel:

1. Supordikelgu tihenduskiilu lõdvenemisel, mistõttu kelk hakkab külgsuunas logisema. Kui lõiketera ei puutu detailiga kokku, asetseb kelk vertikaalasendis. Lõiketera ligistamisel detailile, s. o. kui algab laastu mahavõtmine, kistakse aga lõiketera ühes supordiga otsekohe viltu, millest tekibki töötluspinna kumerus. Seda defekti saab kindlaks teha kelgu logisemise järgi, katsudes nihutada kelku paremale ja vasakule. Lõtk kõrvaldatakse kiilu pingutamisega.

2. Tagasikäänatava osa külglõtku puhul supordi pööratava osa tasapindade vahel. Lõtku tundemärgiks on tagasikäänatava osa logisemine külgsuunas, kui katsutakse seda lükata paremale ja vasakule. Selle defekti kõrvaldamiseks tuleb asendada kulunud tagasikäänatav osa uuega.

3. Liuguri horisontaalse ristilõtku olemasolul, mille põhjuseks on tihenduskiilu lõdvenemine. Seda on võimalik kindlaks teha, võttes mõlema käega liuguri supordist kinni ja nihutades liugurit horisontaalses tasapinnas paremale ja vasakule. Lõtku kaotamiseks pingutatakse kiilu.

Vahel juhtub, et töödeldav pind on osalt puhas, osalt aga ebatasane või koguni kühmus. See on võimalik juhul, kui pikema detaili hööveldamine toimub töölaual, millel pole toetavat kronsteini. Sel juhul töölaud ei ole küllalt stabiilne: ta vibreerib ja detaili pind tuleb ebapuhas.

Nimetatud defektid tekivad siis, kui liugur nihkub oma juhtpindade vahel tugevasti ette. Et liugur ei saaks ülespoole kerkida, eriti ta ettenihutamisel, peavad kinnitusliistud tihedalt liibuma vastu liuguri ülemisi juhtpindu, iseäranis supordipoolses osas. Liuguri juhtpindade ja kinnitusliistude vahelise lõtku kindlakstegemiseks haaratakse supordist kätega kinni ja nihutatakse liugurit üles-alla. Lõtku olemasolul liugur logiseb.

Lõtku suurust mõõdetakse kas lehtkaliibriga, mille plaadikesi katsutakse lükata kinnitusliistude ja liuguri juhtpindade vahele, või indikaatoriga, mis on kinnitatud töölauale selliselt, et ta tihvt puudutaks supordi ülaosa. Tõstes liugurit kätega või kangikese abil, jälgitakse indikaatori näite.

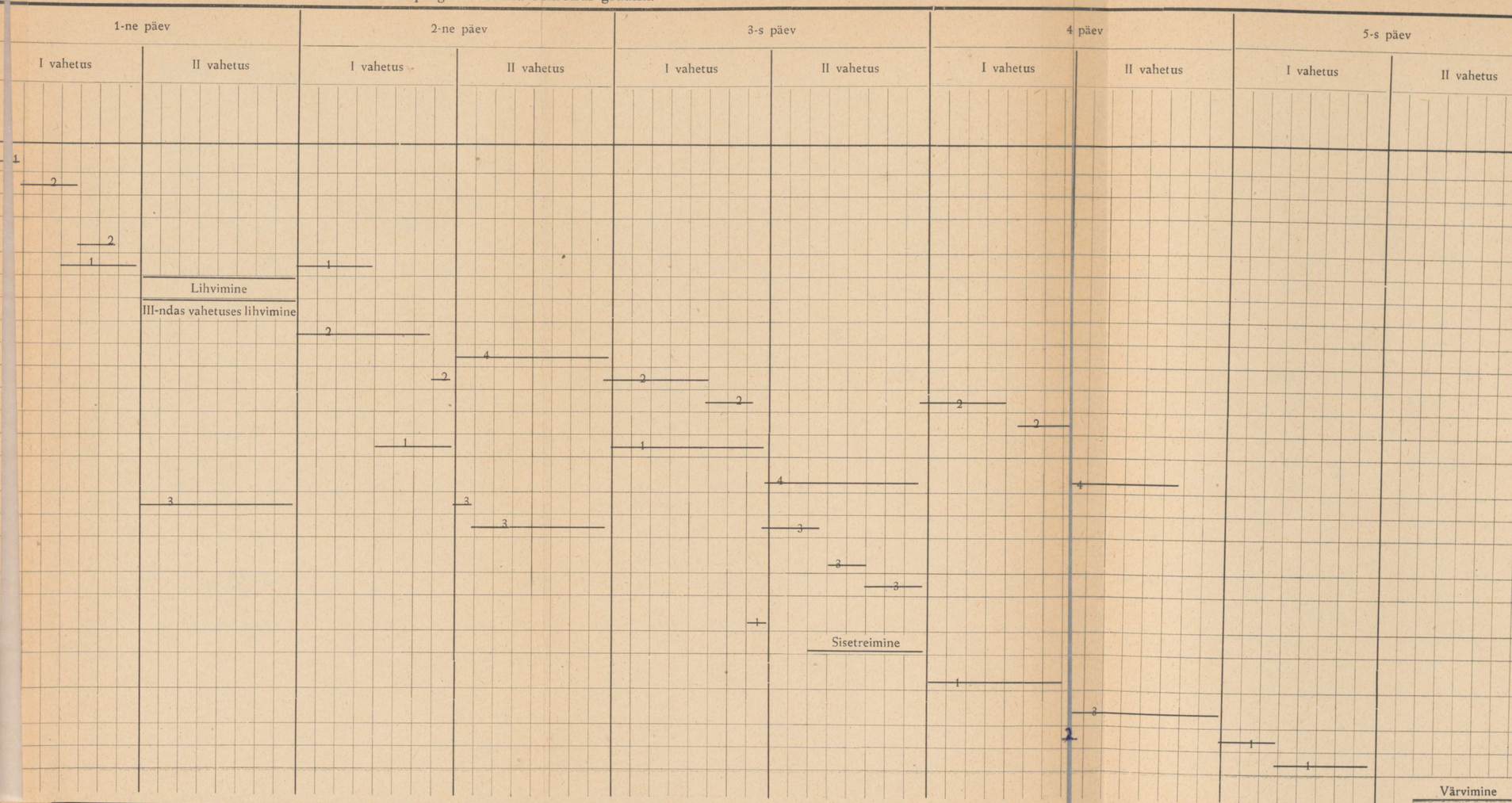
Selle defekti kõrvaldamiseks pingutatakse kinnitusliistude kruve nii, et nad suruksid liistud ühtlaselt vastu liugurit.

Kui kinnitusliistud ei liibu liuguri juhtpindadele sel põhjusel, et nad toetuvad kere tasapinnale, siis tuleb lõpuni kinni keerata kõik kinnituskruvid ja mõõta lehtkaliibriga lõtku suurust. Pärast seda tuleb üle lihvida või puhtalt üle hööveldada liistude tasapinnad, mis toetuvad kerele, kusjuures neilt võetakse maha lõtkule vastav metallikiht. Nüüd on võimalik kaotada liuguri juhtpindade ja liistude vaheline lõtk, reguleerides seda kinnituskruvide pingutamise teel.

Šepingu normaalseks tööks on vajalik, et supordi tagasikäänduv osa ei logiseks tihvti otsas ega supordi pööratava osa tasapindade vahel, sest vastasel korral töötluspind tuleks ebapuhas ning krobeline. Neil juhtudel, kus tagasikäänduv osa logiseb märgatavalt tihvti ja selle ava kulumise tagajärjel, samal ajal aga külglõtk supordi pööratava osa tasapindade vahel puudub peaaegu üldse, tuleb tihvt vahetada,

Treipingi kiirusliku remondi graafik.

Jrk. nr.	Operatsiooni nimetus	Üheaegselt töötavate inimeste arv	Töö kategooria	Treialitööde ajanorm inimtöötundides	Aeg kalendritundides	Asendatakse mehaanilise töötlemisega
1	Pingi ülevaatus enne töö algust	1	7	2	2	—
2	Pingi lahtivõtmine	2	5,3	6	3	—
3	Pingi detailide pesemine	—	—	—	5	—
4	Pingi kokkupanek pärast pesemist remondilehe koostamise otstarbel	2	5,3	4	2	—
5	Remondilehe koostamine	1	7	8	8	—
6	Sängi kaabitsemine	2	6,4	48	24	6
7	Kelgu pealmiste juhtpindade kaabitsemine	2	6,4	16	8	6
8	Kelgu kaabitsemine sängi järgi	2	6,4	14	7	—
9	Ristkelgu ja kiilu kaabitsemine	2	6,4	20	10	—
10	Pööratava kelgu kaabitsemine	2	6,4	13	6,5	—
11	Ülemise kelgu ja kiilu kaabitsemine	2	6,4	14	7	—
12	Supordi mehhanismide remontimine ja kokkupanek	2	5,3	10	5	—
13	Spindlikasti kere ja spindli laagrite kaabitsemine	2	7,4	24	12	—
14	Spindlikasti, trensli ja kitarri remontimine ja kokkupanek	2	6,3	28	14	—
15	Ettenihete kasti remontimine ja kokkupanek	2	5,3	18	9	—
16	Supordipõlle remontimine ja kokkupanek	2	6,3	22	11	—
17	Supordipõlle ja ettenihete kasti tsentreerimine ja kelgu höövelda mise ettemärkimine	2	6,3	4	2	—
18	Tagumise tsenterpuki aluse ja kere kaabitsemine	2	5,4	8	4	—
19	Tagumise tsenterpuki kere märkimine sisetreimise otstarbel	2	6,3	2	1	—
20	Tagumise tsenterpuki kere sisetreimine	—	—	—	6	—
21	Tagumise tsenterpuki mehhanismi remontimine ja kokkupanek	2	5,3	14	7	—
22	Pumba ja tema torustiku remontimine, kokkupanek ja monteerimine	2	5,3	16	8	—
23	Pingi reguleerimine ja tema kontrollimine tühikäigul	1	7	4	4	—
24	Pingi proovimine	1	7	5	5	—
25	Pingi ülevärvimine	—	—	—	6	—



Enne seda hõõritsetakse tihvti avad supordi tagasikäänduvas ja pööratavas osas. Tihvt peab olema korralikult sobitatud; selleks ta lihvitakse või vähemalt treitakse puhtalt üle. Tihvti kõvadus pärast termilist töötlemist peab olema 38—42 Rockwelli järgi. Tihvt kinnitatakse selliselt, et tagasikäänduv osa pöörduks vabalt, kuid logisemata, ning pöörduks ülestõstmisel iseenesest (oma raskuse mõjul) vertikaalasendisse.

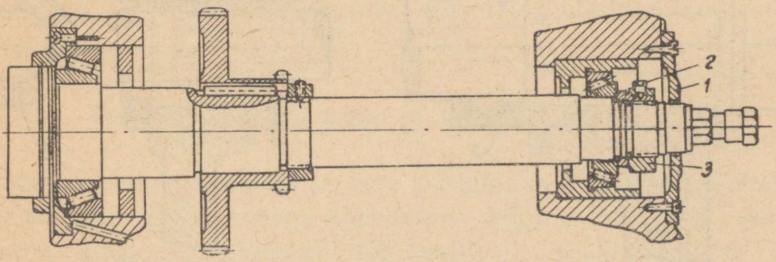
Kui tasapinnad on kulunud ja on olemas ka külglõtk, siis tuleb tagasikäänduv osa vahetada. Uue tagasikäänduva osa paigaleasetamisel tuleb kõigepealt sobitada supordi pööratava osa tasapinnad nii, et nad oleksid üksteisega paralleelsed ja täiesti ühetasased. Seda saavutatakse kaabitsemisega.

7. FREESPINKIDE TÖÖS ESINEVATE DEFEKTIDE KÕRVALDAMINE.

§ 97. Spindli ja laagrite defektid.

Freespingi spindel võib hakata logisema liuglaagrite, spindlitappide ja tugirõngaste kulumise tõttu. Spindli logisemine on üheks põhjuseks, miks freesitav pind tuleb ebapuhas.

Spindli lõtku (külg- või pikilõtku) kõrvaldamiseks pingutatakse laagreid ja tugirõngaid. Suurema kulumise puhul tuleb vastavad detailid vahetada. Eritüübiliste freespinkide reguleerimise (pinguta-

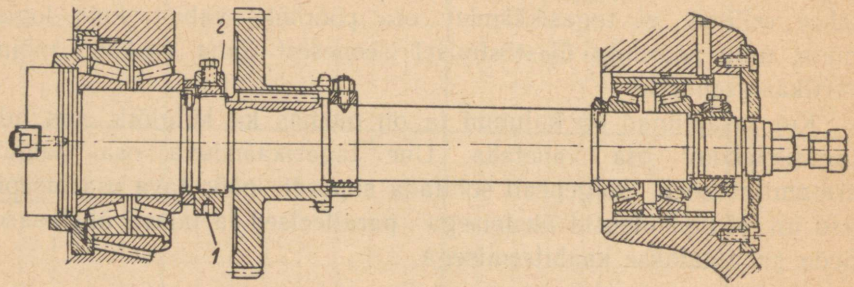


Joon. 196. Gorki tehase freespingi spindel ja selle laagrid.

mise) viisid on erinevad; see ongi kõige suuremaks raskuseks uuetüübiliste pinkide reguleerimisel.

Gorki tehase freespinkidel kõrvaldatakse spindli piki- ja külglõtku tagumise rull-laagri taga asuva rõngasmutri pingutamise teel. Selleks

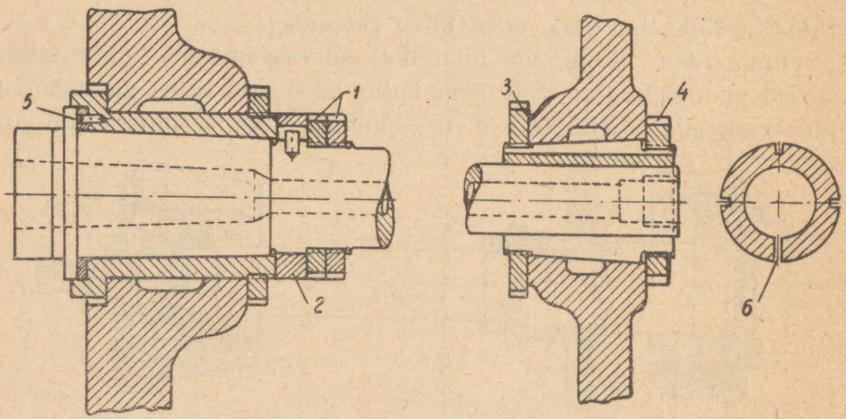
kruvitakse lahti kaitsekilp 1 (joon. 196), lõdvendatakse seadekruvi 2 ja pingutatakse rõngasmutrit 3. Samal ajal kontrollitakse laagrite pingutust, keerates spindlit käsitsi. Lõpetanud reguleerimise, keera-



Joon. 197. Freespingi spindel nelja rull-laagriga.

takse mutri seadekruvi uuesti kinni ja kinnitatakse kaitsekilp oma kohale tagasi.

Joonisel 197 on näidatud nelja rull-laagriga spindel. Seesugused spindlid on palju stabiilsemad, kuid needki võivad hakata logisema detailide paigaltnihkumise või kulumise tagajärjel.



Joon. 198. Freespingi spindel liuglaagritega.

Lõtku kõrvaldamiseks spindli esimeses laagris lõdvendatase kruvi 2 ja pingutatakse mutrit 1, kuna spindli pikilõtku ja tagumise laagri külglõtku kõrvaldamiseks toimitakse eespool kirjeldatud viisil.

Freespinkide vanemad mudelid on varustatud liuglaagritega. Nende tüüpilisim konstruktsioon on näidatud joonisel 198. Esimene laager istub kere avas liikumatult; sel laagril on kooniline sisepind. Tagumine laager seevastu on väliskoonusega ja teda saab reguleerimise otstarbel aluskere avas edasi nihutada.

Esimese laagri reguleerimine toimub mutrite 1 abil (joon. 198). Nende mutrite pingutamisel nihkub spindel paremale, kusjuures spindlitapi koonilisus võimaldab kõrvaldada laagri ja tapi vahelist lõtku.

Üheaegselt esimese laagri külglõtku kõrvaldamisega reguleeritakse mutrite 1 abil ka spindli pikilõtku, sest rõngas 2 nihkub mutrite pingutamisel mööda spindlit edasi.

Tagumise laagri lõtku reguleeritakse mutritega 3 ja 4, millede abil saab nihutada laagrikaussi aluskere koonilises avas vasakule. Seejuures laagrikauss tõmbub kokku, sest ta on läbilõigetega. Läbilõige 6 on läbiulatuv.

Mõnedel freespinkidel spindli tagumised laagrikausid on läbi lõikamata ning jäigalt sisse pressitud kere sisse. Selliste laagrite lõtk ei ole reguleeritav.

Kui laagrikausid ja spindlitapid on väga kulunud ja kui lõtku pole enam võimalik reguleerida ülalkirjeldatud võtetega, tuleb mehhanism lahti võtta, spindlitapid üle lihvida ja laagrikausid vahetada. Spindlitappide lihvimisel kontrollitakse ka spindli koonusauku, sest selle pinnas võib leiduda freestorni puksimisest tekkinud kriimustusi. Koonuspesa tuleb kaliibri järgi seest üle treida või lihvida.

§ 98. Töölaua, kelgu ja konsooli defekte.

Töölaua, kelgu, konsooli ja kere juhtpinnad ja pingutuskiilud kuluvad töötamisel; üksteisega ühendatud detailid hakkavad seetõttu logisema ning see kahjustab töö kvaliteeti. Tekkinud liigse lõtku kõrvaldamiseks pingutatakse kiilusid (nagu teistelgi eespool kirjeldatud tööpinkidel).

Töölaua piki-, risti- ja vertikaal-ettenihke mutrite ning kruvide keere kulub kiiresti.

Eriti kahjulik on liigne lõtk piki-ettenihke mutri ja kruvi keermes.

See kutsub välja töölaua vibreerimist töötamise ajal, mille tulemuseks on omakorda freesi ja kogu tööpingi vibreerimine.

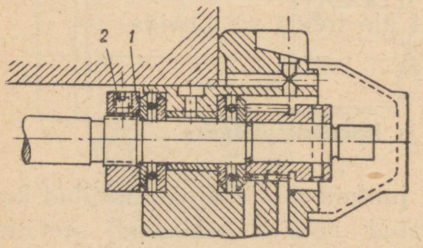
Töölaua logisemine pikisuunas ja sellest tulenev vibreerimine võib põhjustada freesi murdumisi, töödeldava detaili väljakiskumist kinnituspoltide ja klambrite vahelt ja freestorni paindumist. Sel juhul freestorn hakkab viskuma ja teda tuleb õgvendada või vahetada. Säärased väärnähtused freespingi töös rikuvad ta mehhanismi ja võivad põhjustada üksikosade murdumisi.

Töölaua pikilõtk võib suureneda kruvi teljelõtku arvel ka nende detailide kulumise või lõdvenemise tõttu, mis takistavad kruvi paigaltnihkumist pikisuunas.

Keerme kulumisest tingitud lõtku saab kõrvaldada ainult kruvi ning mutri vahetamise teel, kusjuures need peavad olema teineteisele hästi sobitatud. Varsti tekib aga lõtk ka uue kruvi ja mutri vahel. Pikilõtkuga on siiski võimalik töötada, kui vähendada ta kahjulikku mõju. Selleks pingutatakse töölaua kiilu normaalsest tugevamini, mistõttu laua vibreerimine kaob. Kiilu tugev pingutus raskendab aga töölaua nihutamist ja kogu freespingi käsitsemist.

Kruvi pikilõtku, mis on tekkinud pingutusmutrite, tugirõngaste ja teiste detailide kulumisest või lõdvenemisest, kõrvaldatakse reguleerimise teel.

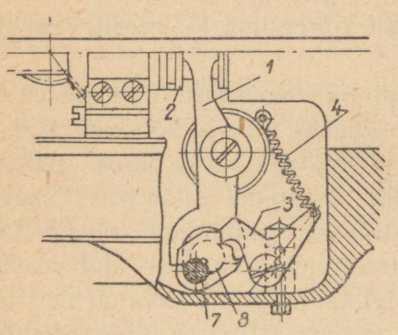
Kruvi pikilõtku kõrvaldamiseks Gorki tehase freespingil lõdvendatakse kruvi 2 (joon. 199) ja pingutatakse mutrit 1. Kui pikilõtk on täiesti kadunud, keeratakse kruvi 2 tugevasti kinni. Ka teisetüübiliste freespinkide konstruktsioon lubab kõrvaldada ettenihkekruvi pikilõtku umbes samasugusel viisil.

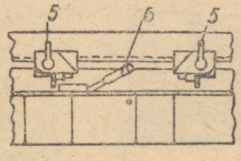


Joon. 199. Töölaua piki-ettenihke kruvi kinnitusviis.

Risti- ja vertikaal-ettenihke kruvide lõtkul ei ole freespingi töös erilist tähtsust. Kuid sedamööda, kuidas rõngad, puksid ja pingutusmutrid kuluvad või lõdvenevad, suureneb surnudkäik (mida võib märgata kruvide pöörlemissuuna muutmisel); see halvendab teataval määral töötingimusi.

Tuleb süstemaatiliselt kontrollida kruve ja mutreid, millega on kinnitatud nukid (peatajad) automaat-ettenihete väljalülitamiseks. Nukkide kinnitus ei saa olla kindel, kui kruvipeade või mutrite tahud on muljutud, samuti ka siis, kui keermetis on kulunud või ülekeeratud.





Joon. 200. Automaatse piki-ettenihke lülitusmehhanism.

Halvasti kinnitatud nukid võivad paigalt nihkuda ja jätta automaat-ettenihke vajalikul momendil välja lülitamata; see aga võib põhjustada murdumisi tööpingi mehhanismis.

Et kindlustada automaat-ettenihke lülitusmehhanismide täpset tööd, tuleb neid reeglipäraselt kontrollida. Joonis 200 kujutab Gorki tehase freespingi automaatse piki-ettenihke lülitusmehhanismi. Hoob 1 lülitab ümber automaat-ettenihke nukksidurit 2. Link 3 ja vedru 4 fikseerivad hooba ja järelikult ka sidurit ühes teatud asendis.

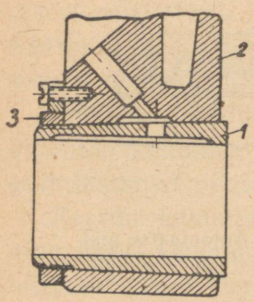
Siduri ümberlülitamine toimub automaatselt momendil, mil peataja 5, mis on kinnitatud töölauale, jõuab hoovani 6 ja pöörab selle. Ühes hoovaga pöördub võll 7 ja sellele kinnitatud nukk 8; viimane tungib hoova 1 väljalõikesse ning pöörab hooba.

§ 99. Defektid, mis põhjustavad töötluspinna ebapuhtust.

Töötluspinna ebapuhtuse põhjuseks võib olla — peale eespool loetletud põhjuste — ka veel laagripukis 2 (joon. 201) istuva laagrikausi 1 kulumine, mille tõttu laagripukk ei ole freestorni otsale küllalt stabiilseks toeks. Sel juhul freestorn hakkab vibreerima ning põhjustab ebatäpsusi freesitavas pinnas. Freestorni laagrikausid on tavaliselt läbilõikega ja neil on väliskoonus, mis võimaldab neid kergesti reguleerida mutri 3 pingutamise teel.

Kui laagrikauss on tugevasti kulunud ja kui tema reguleerimisest ei piisa lõtku kõrvaldamiseks, siis tuleb laagrikauss vahetada.

Töötluspinna ebapuhtus võib tulla ka sellest, et kronstein ei ole pingutuskruvide abil küllalt kindlalt kinni pigistatud. Sel juhul freestorn ei leia laagripukis küllalt stabiilset tuge: frees hakkab vibreerima ja freesitav pind tuleb ebapuhas.



Joon. 201. Freespingi laagripuki laager.

Töötluspinna ebapuhtuse ja vibreerimise põhjuseks võib olla ka kere ja konsooli, konsooli ja ristkelgu, pöördkelgu ja töölaua juhtpindade vaheline lõtk. Suurema stabiilsuse saavutamiseks varustatakse juhtpinnad eriliste klambritega, mis freespingi töötamise ajal peavad olema kinni pigistatud (välja arvatud neil juhtpindadel, kus on parajasti sisse lülitatud automaatettenihke mehhanism). Tuleb silmas pidada sedagi, et töötluspinna ebapuhtus võib tekkida mitte üksi tööpingi rikkisoleku tõttu, vaid ka ta ebaõige käsitsemise ja oskamatu töö läbi.

Tuleb hoolitseda freesi stabiilse kinnitamise eest. Kui töötatakse ilma laagripukita, tuleb frees kinnitada võimalikult suurema läbimõõduga tornile ja võimalikult lähemal spindlile. Ei tohi kasutada nüristunud freese.

Töödeldav detail peab olema kinnitatud kindlalt ning stabiilselt.

Ülalkirjeldatud vead, mis põhjustavad töötluspinna ebatasasust, pääsevad eriti märgatavalt mõjule suurtel lõikekiirustel ja suure ristlõikega laastu mahavõtmisel. Samuti tuleb arvestada seda, et liiga kõrged lõikerežiimid, mida tööpingi passi andmed ei näe ette, põhjustavad igal juhul vibreerimist ja töötlemise ebatäpsust.

Kontrollküsimusi XIII peatüki juurde.

1. Missugused põhjused kutsuvad välja laagrite kuumenemist?
2. Mis põhjustab liigset müra mehhanismides?
3. Millistel põhjustel friktsioonsidurid puksivad või ei teosta mehhanismi väljalülitamist?
4. Millest tekib töötluspinna ebapuhtus?
5. Missuguseid iseloomulikke defekte esineb treipinkide töös ja kuidas kõrvaldatakse neid defekte?
6. Sama šepingute kohta.
7. Sama freespinkide kohta.

TÖÖPINKIDE KIIRUSLIK REMONT

Remonttööde tavalise organiseerimisviisi juures on 2 kuni 3% kogu seadmestikust pidevalt kapitaalremondis. See tähendab, et tehases, mille seadmestik koosneb 1000 üksusest, kuni 30 üksust seisavad ainuüksi kapitaalremondi tõttu ega võta osa tootmisprotsessist. Hästi korraldatud kiirusliku remondiga on võimalik lühendada seadmestiku tööseisakuid 5—6 korda. Peale selle tõstab kiiruslik remont kvalifitseeritud remondilukkseppade tööviljakust keskmiselt 200% võrra; täpne tööjaotus võimaldab samal ajal kasutada madalama kvalifikatsiooniga tööjõude.

Seadmestiku remontimine kiirmeetodil on remonditöökoja töö kõrgemaks organisatsiooniliseks vormiks. Ta on tekkinud tänu stahaanovlikule liikumisele, millest võtavad osa mitte ainult üksikud stahaanovlased, vaid kogu kollektiiv. Insener-tehnilisel personaalil on selles liikumises juhtiv osa.

1. KIIRUSLIKU REMONDI PÕHIJOONED.

Kiirusliku remondi tähtsamaks põhimõtteks on kogu remonttöö hoolikas ettevalmistamine enne tööpingi üleandmist remonditöökojale. Kõik vahetamisele kuuluvad detailid, esmajärjekorras aga suurt töömahtu nõudvad, valmistatakse enne tööpingi remonti andmist. Nende detailide valmistamine toimub jooniste järgi, mida on aegsasti koostatud jooksvate remontide ja perioodiliste järelevaatuste puhul. Detailide vastastikune vahetatavus peab olema maksimaalne, sest see võimaldab lühendada ettevalmistustöid tööpingi ja ta üksikute sõlmede kokkupanekul. Selleks näevad joonised ette vastavaid tolerantse kokkuliidetavaile detailidele.

Erandiks on ainult need detailid, millede mõõted muutuvad kulumise tõttu. Need detailid tehakse teatava varuga. Seepärast ei tule neid remondi ajal uuelt valmistada, vaid ainult sobitada nende mõõteid. Et lühendada tööpingi remontimisel vajalikke sobitustöid, valmistatakse kiireltkuluvaid osi komplektide viisi: näiteks võll ja selle juurde kuuluv puks. Kui võll pöörleb otse tööpingi keres, siis treitakse keresse

ava standardmõõdulise tolerantsiga puksi jaoks. Sel juhul ei ole vaja võlli remontimisel koha järgi sobitada.

Veel suuremat aja kokkuhoidu annab detailide tagavarakomplektide valmistamine tervete sõlmede jaoks, mis pannakse eelnevalt kokku. Tagavarasõlmede olemasolul on võimalik asetada remonditavale tööpingile uusi sõlmi, mis on enne seda aegsasti korda seatud ja kokku pandud. Sellisteks sõlmedeks võivad olla ettenihete kastid, supordipõlled, friktsioonsidurid, supordid, trei- ja revolverpead jne. Esimesel juhul tuleb tööpingi remontimisel asetada valmis detailid oma kohtadele sõlme keres, teisel juhul aga asetada kohale valmis sõlmed. Viimane remontimisviis on kasulikum siis, kui on olemas mitu ühetüübilist tööpinki. Kui aga tööpingid on mitut tüüpi, siis on otstarbekohane läbi viia üksikute sõlmede standardiseerimine ja remontida neid ülalkirjeldatud viisil.

Detailide tagavarakomplekte ja tagavarasõlmi valmistatakse ka üksikute tööpinkide jaoks, millede pikaleveninud remont võiks rikkuda vooltootmist ja pidurdada toodangu väljalaskmist. Niisuguseid tööpinke tuleb remontida kiirmeetodeil.

Vahetamisele kuuluvad detailid tellitakse aegsasti, et nad oleksid valmis tööpingi remonditöökojale üleandmise momendiks.

Selleks tuleb tööpink kaks või kolm nädalat enne remonti (tööst vabas vahetuses) lahti võtta ning järele vaadata. Seejuures koostatakse esialgne remondileht ja täpsustatakse vahetamisele kuuluvate detailide nimekiri. Kui järelevaatusel leitakse täiendavalt kulunud detaile, tuleb nende asemele vastavate jooniste järgi valmistada uued; remondilehe alusel aga koostatakse tööpingi remondi graafik.

Tööpingi remondi graafikus nähakse ette: tööde järjekord, vahetuste arv igas öös-päevas, üheaegselt remonditavate sõlmede ja detailide arv, samuti ka tarvisminevate tööliste arv, nende kvalifikatsioon ja paigutus.

Üksikute sõlmede ja detailide remondiks kinnistatakse töölisi kas individuaalselt või 2—3 inimesest koosnevate brigaadide viisi. Üks brigaad määratakse juhtivaks brigaadiks. Ta teostab tähtsamate sõlmede remonti ja korraldab algusest lõpuni üldist remonti, samuti ka tööpingi kokkupanekut, reguleerimist ning proovimist. Selle brigaadi brigadiir jälgib teiste brigaadide tööd.

Tööpingi järelevaatuse ajal koostatud remondilehte ja graafikut kontrollitakse ja parandatakse pärast tööpingi üleandmist remondiks tööpingi lahtivõtmise ajal.

Kiirusliku remondi edukaks teostamiseks on nõutav eriliselt täpne kooskõlastatus remonditöökoja üksikute jaoskondade vahel. Peamiseks tingimuseks tööpingi remonttööde planeerimisel on iga tööpäeva ja töötunni õige ärakasutamine.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata tööseisakute vältimisele tööpingi remonti ja kokkupanekut teostavate lukksepabrigaadide töös. Tuleb kindlustada kulunud detailide vahetamiseks määratud uute detailide õigeaegset kohaletoimetamist, remonditavate detailide mehaanilist töötlemist ja nende transportimist graafiku järgi. Tähtis on ka aegsasti varuda ning kohale toimetada põhilised abimaterjalid, samuti ka tööriistad ning rakised. Suurt töömahtu nõudvate protsesside mehhaniseerimine ja töökoha eeskujulik organiseerimine on samuti suure tähtsusega kiirusliku remondi edukaks läbiviimiseks.

2. KIIRUSLIKU REMONDI NÄIDE.

Ülalöeldu selgitamiseks tutvume seitsmendasse keerulisuse gruppi kuuluva universaaltreipingi remontimisega kiirmeetodil. Lukksepatööde ajanorm (kaasaarvatult jahutusseadeldise pumba ning torustiku remont ja monteerimine) on 290 inimtöötundi. Graafikus planeeritakse tööpingi remontimiseks 25 koondoperatsiooni, alates tööpingi järelevaatusest enne lahtivõtmist ja lõpetades ta ülevärvimisega pärast remonti. Graafikukohaselt teostatakse kogu see töö 5 päeva jooksul, lugedes momendist, mil tööpink antakse remonditöökojale üle.

Tutvume graafiku vormiga ja tema tähtsamate osadega (vt. sissekleebitud leht).

Esimene lahter vasakult sisaldab operatsioonide järjekorranumbreid, teine — nende nimetusi.

Vastavalt iga operatsiooni iseloomule määratakse kindlaks inimeste arv, kes on vajalikud üheaegseks ühiseks tööks selle operatsiooni teostamisel; vastavad arvud kirjutatakse kolmandasse lahtrisse. Neljandasse lahtrisse kantakse töö kategooria, vastavalt operatsiooni keerulisusele ning nõutavale täpsusele. Viies lahter näitab ajanormi inim-

töötundides ja kuues — tööaega kalendritundides, arvesse võttes antud töö organisatsioonilisi tingimusi. Kiirusliku remondi graafik koostatakse kalendritundide järgi. Seitsmes lahter näeb ette käsitsi tehtavate tööde asendamise võimalust mehaaniliste töötlusviisidega. Antud juhul on sängi juhtpindade ja kelgu ülemiste juhtpindade kaabitsemine asendatud lihvimisega.

Graafiku parempoolse osa vertikaalseisse lahtritesse märgitakse tööpäevad ja vahetused ning iga vahetuse tundide arv.

Tööpingi remontimine toimub kahes vahetuses. Töö tehakse nelja brigaadiga, kusjuures igas brigaadis on kaks inimest. Üks brigaad, mille eesotsas seisab kõige kogenum brigadiir, määratakse juhtivaks brigaadiks. Juhtiv brigadiir koostab ühes tehnoloogiga remondilehe, juhatab tähtsamate sõlmede remonti, reguleerib teiste brigaadide tööd, proovib remonditud tööpinki ja annab ta üle.

Brigaadide töötunnid graafikus ettenähtud operatsioonide läbiviimiseks tähistatakse horisontaaljoontega. Arvud nende joonte peal tähendavad brigaadide numbrit. Nii näeme, et esimeses vahetuses töötavad esimene ja teine brigaad, teises vahetuses aga kolmas ja neljas. Näiteks remondi teisel päeval töötab teine brigaad esimeses vahetuses 7 tundi alumise kelgu alumiste juhtpindade kaabitsemisel ja kaheksanda tunni — pöördkelgu kaabitsemisel. Esimese brigaadi brigadiir on esimese 4 tunni jooksul ametis remondilehe koostamisega; pärast seda ta asub spindlikasti kere ja spindli laagrite kaabitsemisele, millist tööd ta teeb koos teise lukksepaga.

Graafiku joontest on näha, missugustes vahetustes, mis päevadel ja tundidel iga brigaad töötab tööpingi remontimisel. Näiteks neljas brigaad peab töötama teise ja kolmanda päeva teises vahetuses, samuti ka neljanda päeva esimesed 6 tundi.

Graafik näeb ette 1—2 tundi lisatööd (peale hariliku 8-tunnise vahetuse) juhuks, kui tööpäev graafiku järgi ei mahuta normikohaseid töötunde. Töid, mille lõpetamiseks on vaja 1—2 lisatundi, ei jäeta järgmise vahetuse teha. Antud juhul lisatöö esineb neljandal brigaadil ristkelgu ja kiilu kaabitsemisel, teisel brigaadil supordi mehhanismi remontimisel ning kokkupanekul ja kolmandal brigaadil tagumise tsenterpuki aluse ning kere kaabitsemisel.

Graafikus ettenähtud tööd antakse pärast nende lõpetamist tehnilise kontrolli osakonnale üle.

Kontrollküsimusi XIV peatüki juurde.

1. Missugused ettevalmistustööd on vajalikud kiirusliku remondi teostamiseks?
2. Kuidas jaotatakse tööjõude kiirusliku remondi puhul?
3. Kuidas koostatakse kiirusliku remondi graafik?

XV PEATÜKK.

TÖÖPINKIDE MODERNISEERIMINE

Tööpinkide moderniseerimine toimub kahes põhisuunas:

1) sihiga parandada tööpingi ekspluatatsioonilisi omadusi; selleks tõstetaksē mehhanismide vastupidavust kulumisele, parandatakse remonditingimusi ja vähendatakse teenindamise kulusid (määrimine, reguleerimine, remont);

2) sihiga tõsta tööviljakust, luua paremad töötingimused ja kohastada tööpinki uute operatsioonide teostamiseks, mida senine konstruktsioon ei võimaldanud.

Tööpingi kasutamis-iga pikendatakse järgmiste abinõudega: 1) kiireltkuluvate detailide valmistamisega vastupidavamaist metallidest, 2) detailide täiuslikuma termilise töötlemisega, 3) paremate määrimistingimuste loomisega ja 4) mehhanismide konstruktsiooni muutmisega.

Mehhanismi kasutamis-iga pikeneb, kui detailid valmistatakse tugevamaist metallidest. Hammasrataste, nukksidurite ja teiste detailide valmistamiseks võetakse malmi asemel terast. Juhul, kui need detailid pöörlevad teistel terasdetailidel, luuakse paremad hõõrdumistingimused pukside ja veerelaagrite vaheleasetamise teel.

Kiireltkuluvate terasdetailide valmistamiseks tuleb tarvitada kvaliteet-süsinikterast või legeeritud terast, mis allutatakse vastavale termilisele töötlemisele. Terase mark ja termilise töötlemise iseloom määratakse kindlaks olenevalt detailide konstruktsioonist ja nende töötingimustest. Kui detailid on muutunud kõlbmatuks hõõrduvate pindade kulumise tagajärjel, võetakse uute detailide valmistamiseks üldreeglina kõvemat materjali. Kui aga detaili kõlbmatuks muutumise põhjuseks on murenemine ja pragunemine, siis uue detaili valmistamisel parandatakse terase kvaliteeti ja vähendatakse ta kõvadust.

Neil juhtudel aga, kus detaili kõvaduse vähendamine pole võimalik, ta tsementeeritakse ja karastatakse kõrge pinnakõvaduse saavutamiseks.

Seadmestik muutub sageli kõlbmatuks sel põhjusel, et detailid hakkavad «sööbima» ning kuluvad ebaküllaldase või korrapäratu määrimise, määrdeõli väljajooksmise või hõõrduvate kohtade prügistumise tõttu. Seesuguseid mehhanismide puudusi kõrvaldatakse määrimistingimuste parandamise teel, võttes tarvitusele parema konstruktsiooniga õlitoose ja muutes mehhanismide eneste konstruktsiooni.

Neisse kohtadesse, kus määrimine toimus varem õli kord-korralise juurdevalamise teel õlitusavade kaudu, asetatakse õlitoosid. Primitiivsemad õlitoosid asendatakse uutega, mis tagavad pidevat õlitust (õlikaevud rõngasõlitusega vildi kaudu) või kindlustavad õli perioodilist, kuid reeglipärast juurdevoolu (Charcot' õlitoosid). Seatakse üles tsentraliseeritud suruõlitus. Üksikud mehhanismid suletakse kastidesse, mis võimaldavad nende määrimist õlivannis või laialipritsimise teel.

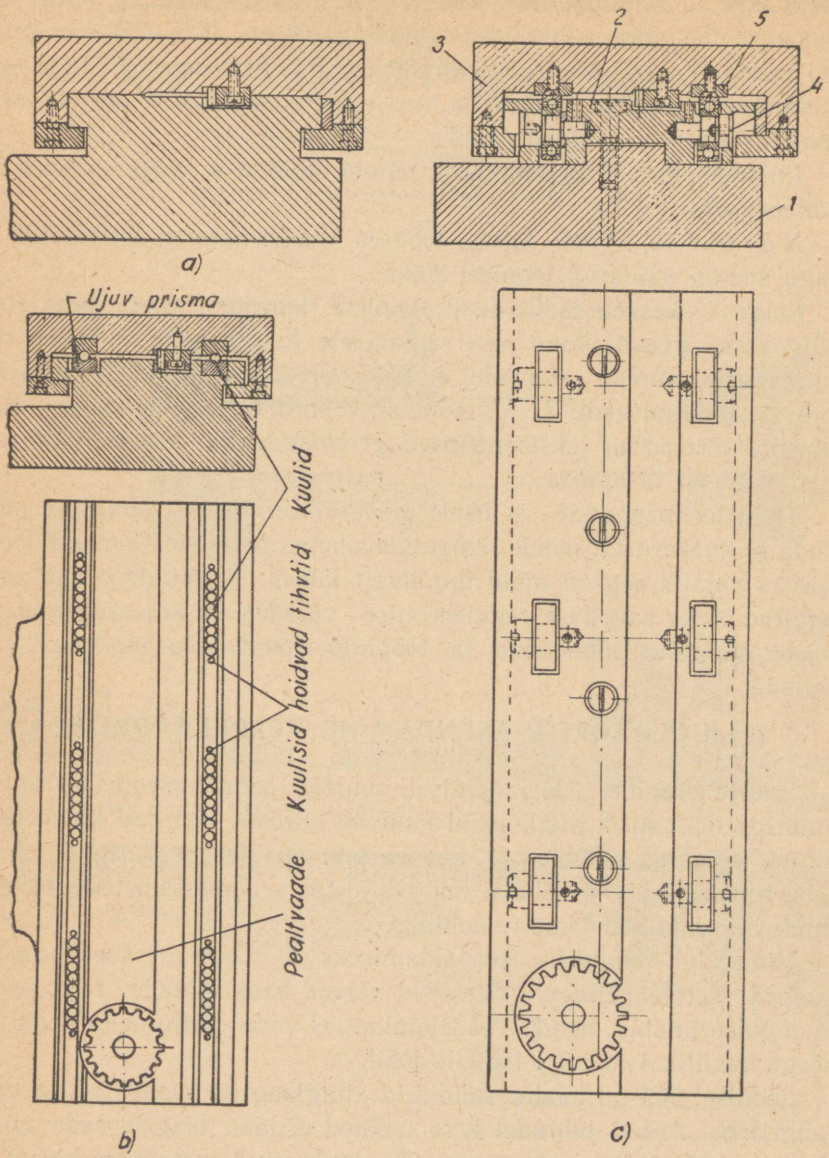
Et vältida õli kadu ja takistada mustuse pääsu hõõrduvate kohtade juurde, võetakse tarvitusele katekaasi, korke, vilttihendeid, tihendusrõngaid ja -kettaid, samuti ka reservuaare ja labürinte väljavalguva õli püüdmiseks.

Mehhanismide kasutamis-iga ja remontidevaheliste perioodide pikendamiseks võib muuta ka üksikute sõlmede konstruktsiooni.

Terituspinkide töölaua, kelgu ja kiilu juhtpinnad kuluvad väga kiiresti nende vahele sattuva smirglitolmu mõjul. Seetõttu tuleb neid pinke remontida iga 3—4 kuu pärast. Peale selle nõuab töölaua edasinihutamine suurt jõukulu juhtpindade hõõrdumistakistuste ületamiseks. Neid terituspinkide puudusi saab kõrvaldada töölaua ja kelgu konstruktsiooni muutmise teel.

1. NÄIDISEID TÖÖLAUA KONSTRUKTSIOONI MUUTMISEST.

N ä i d i s 1. Töölaua ja kelgu juhtpindadesse (joon. 202-a) hööveldatakse nuudid, milledesse kinnitatakse karastatud ning ülelihvitud terasliistud 1 (joon. 202-b). Liistud varustatakse prismaliste rennidega, milledesse paigutatakse kuulikesed. Kõikide nelja liistu rennide tsentreerimise otstarbel tehakse üks alumine liist «ujuvana» ning



Joon. 202. Terituspingi töölaud ja kelk: a — enne moderniseerimist; b ja c — pärast moderniseerimist.

asetatakse ta kinnitamatult kohale. Kuulikesed asuvad rennides mitmekaupa, kusjuures kuulikeste ridade vahel on 200—250 mm pikkused vahed. Vahed on piiratud tihvtidega, mis kruvitakse liistude sisse. Liistud kinnitatakse kruvidega, mis asetatakse liistude äärtele, nii et kuulikeste rennid jääksid vabaks.

Liistudes olevad prismalised rennid kuulikeste jaoks teevad kiilu 4 ülearuseks.

Näidis 2. Ühes teises tehases moderniseeriti terituspink nii, nagu see on näidatud joonisel 202-c.

Kelgu 1 keskele jäeti eend plaadi 2 kinnitamiseks. Selle plaadi külgedesse freesiti kuus ava radiaalsete kuullaagrite 3 jaoks; need kuullaagrid istuvad sõrmedel 4. Töölauale kinnitati kaks karastatud terasest lihvitud liistu 5, mis võtavad vastu kuullaagrite surve. Kuullaagrite sõrmed on ekstsentrilised, et võimaldada kuullaagrite seadmist samasse tasapinda.

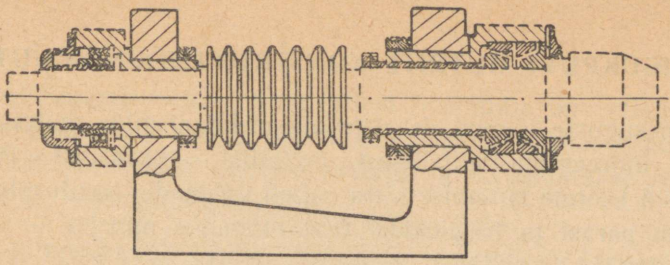
Tänu terituspinkide sellisele moderniseerimisele õnnestus pikendada mitmekordselt nende remontidevahelisi perioode. Remondi teostamiseks vajalik aeg on nüüd tunduvalt lühem. Juhtpindade kulumisest tingitud lõtku sagedase reguleerimise vajadus on ära langenud, tööseisakute kestus lühenenud ja tööpingi energiakulu tunduvalt vähenenud.

2. LIUGLAAGRITE ASENDAMINE VEERELAAGRITEGA.

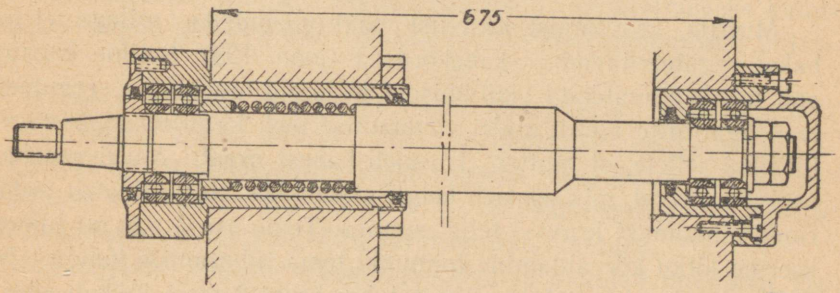
Suurte tungide edasiandmisel, suurtel pööretearvudel ja smirglipulbriga töötamisel liuglaagrid kuluvad kiiresti, sest nad kuumenevad üle ja hakkavad «sööbima». Seoses sellega tuleb neid sageli reguleerida, remontida ja vahetada, mis põhjustab seadmestiku tööseisakuid ja tunduvaid kulutusi tema remondiks.

Nimetatud puuduste kõrvaldamiseks on soovitav asendada liuglaagrid veerelaagritega. Viimased võivad kaua töötada remontimata ja reguleerimata; nende vahetamine ei võta palju aega ega nõua kõrge kvalifikatsiooniga tööliste tööd.

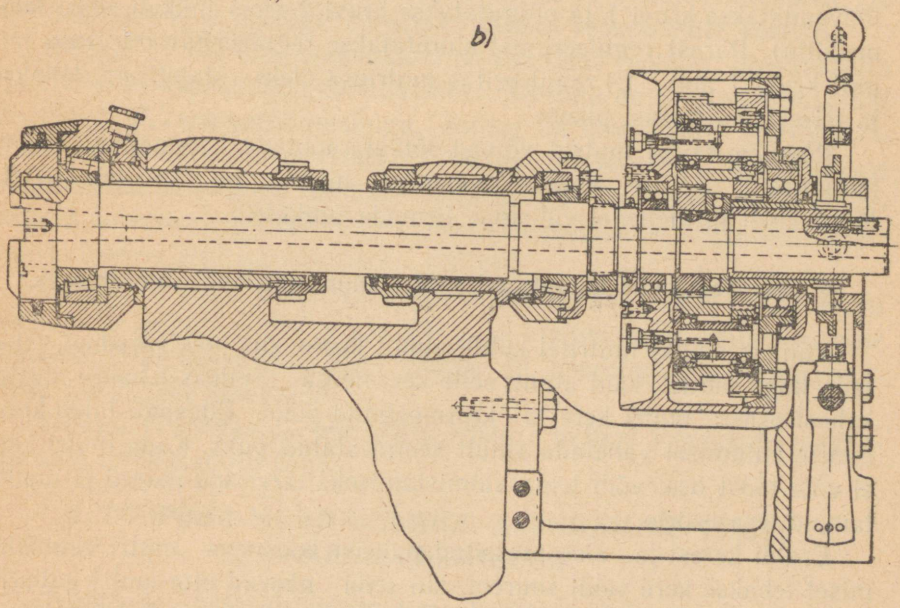
Joonisel 203 on toodud näidiseid liuglaagrite asendamisest veerelaagritega. Antud juhtudel kere mõõted ei luba laagripesade suurendamist sisetreimise teel; seepärast veerelaagrid asetatakse kerest väljaulatuvaisse puksidesse. Neil juhtudel aga, kus on võimalik kinnitada laagrid kere sisse, tuleb laagripesad vastavalt suuremaks treida.



a)



b)



c)

Joon. 203. Näidiseid liuglaagrite asendamisest veerelaagritega.

3. KÄIGUKRUVI MUTRITE KONSTRUKTSIOONI MUUTMINE.

Mitmesuguste tööpinkide ettenihke-mehhanismide mutreid valmistatakse üldreeglina defitsiitsest metallist — pronksist. Peale selle tuleb neid keerme kulumise tõttu sageli vahetada: erituspinkidel iga 3—5 kuu pärast ja treipinkidel (risti-ettenihke mutrid) — iga 5—7 kuu pärast.

§ 100. Esimene viis käigukruvi mutri konstruktsiooni muutmiseks.

Mutrite kasutamise kestvust saab pikendada sellega, et nad tehakse reguleeritavad — kahekordsed (joon. 193). Selline konstruktsioon lubab kõrvaldada kulumisest tekkinud mutrilõtku reguleerimise teel, aga mitte ainult mutri vahetamise teel. Reguleerimine on võimalik tänu sellele, et mutter koosneb kahest osast. Mutri vasakpoolsel osal 4 on eend, mis asetseb kelgu sisselõikes ning takistab seda mutriosa nihkumast kruvi 5 telje suunas. Teine osa 3 aga on liikuv ning keerme lõtku kõrvaldamine toimubki tema nihutamise kaudu. Selleks lõdvendatakse kruvi 1 ja pingutatakse kruvi 2 (mis lükkab edasi koonuskiilu). Pärast reguleerimist kinnitatakse reguleeritav mutriosa jäigalt kruvi 1 abil. Et reguleeritav mutriosa oleks stabiilsem, tehakse ta teisest mutriosast pikem.

Reguleeritavad mutrid võivad lõtkuta töötada keermetise täieliku kulumiseni. Sellise konstruktsiooniga mutrid on kasutusel ДИП tööpinkidel ja mõnedel välismaa firmade pinkidel.

§ 101. Teine viis käigukruvi mutri konstruktsiooni muutmiseks.

Kuna ettenihke mutritel kulub ainult keere, siis pole vajadust vahetada kogu mutrit, vaid ainult selle keermeosa. Selleks tehakse mutter kahest osast: mutri kere ja keermestatud puks. Edaspidi tuleb keermetise kulumisel vahetada ainult keermestatud puks. Kuna mutri kere ei võta tööst osa, võib tema valmistamiseks tarvitada malmi ja madalamaid terasesorte.

Eraldi kerest ja sissepressitud puksist koosneva mutri valmistamisel tehakse kere veidi suurem, kui seda näevad ette mutri gabariidid. See on vajalik küllaldase stabiilsuse saamiseks. Selle tõttu tuleb mõnel juhul teha sellisele suurendatud mutrile teiste detailide kärpi-

mise arvel liikumisruumi. Kuid sellest hoolimata on ettenihkemutri kere ja keermepuksi eraldi valmistamine siiski otstarbekohane, sest sellega hoitakse kokku värvilisi metalle ja vähendatakse remontimiseks vajalike sobitustööde ulatust.

4. TÖÖPINGI MEHHANISMIDE LIHTSUSTAMINE.

Paljudel tööpinkidel on ülearu keerulisi, paljudest detailidest koosnevaid mehhanisme, millede reguleerimiseks ja remontimiseks kulub hulk aega. Sageli on võimalik asendada selliseid mehhanisme lihtsamatega.

Ühes meie tehases lihtsustati P-80 sisetreimise pingi kiiruste kasti mehhanism (joon. 204-a). Selle mehhanismi keeruline edasi- ja tagasikäiguga friktsioonsidur vajas sagedat reguleerimist ja friktsioonrõngaste vahetamist. Ka tekstoliidist vahehammasratas 1 muutus sageli hammaste murdumise tõttu tarvitamiskõlbmatuks.

Friktsioonsidur asendati elektroreversiga ja muudeti mootorilt jõu ülekandmise viisi. Sellega vähendati järsult tööseisakute kestvust.

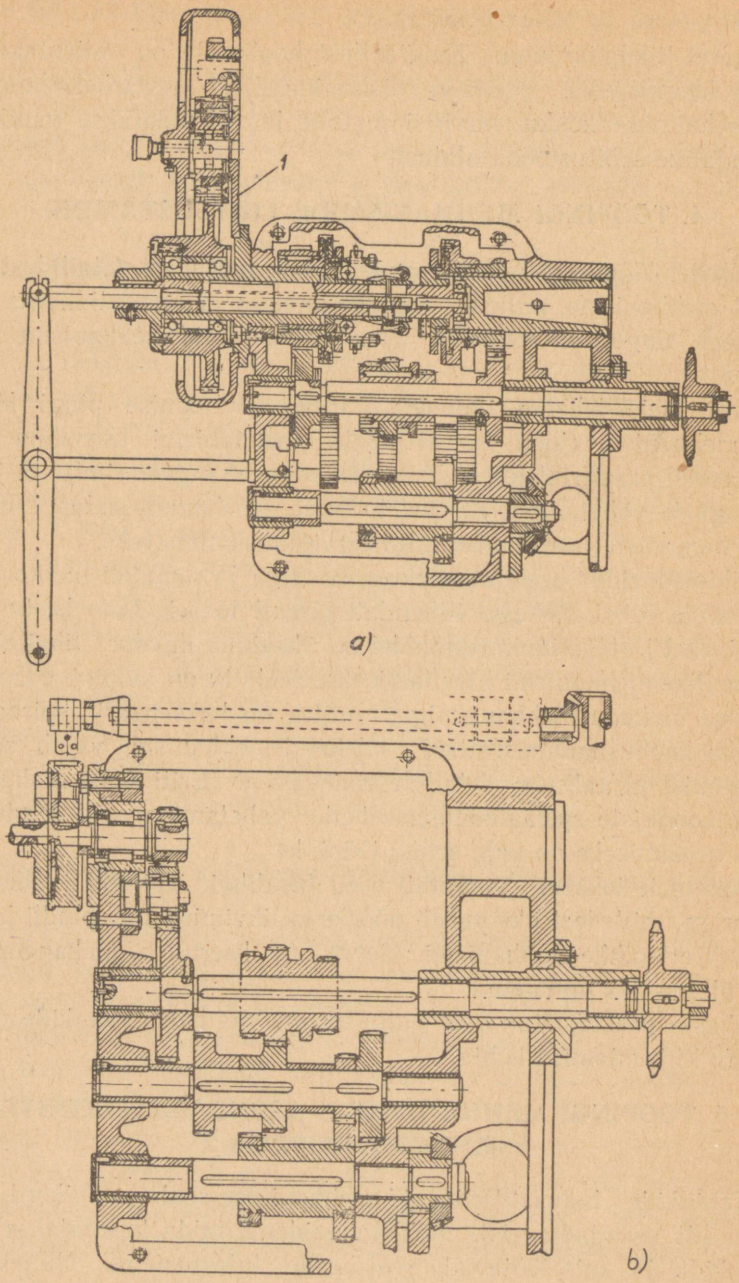
Reineker'i tasalihvimispinkidel on üksainus mootor lihvimisketta ja ettenihke-mehhanismi käivitamiseks. Seetõttu on tööpink varustatud keerulise ülekandemehhanismiga, milles on kaks paari spiraalhammastega koonushammasrattaid. Ülekandemehhanism vajab sagedat remontimist ja paljude detailide vahetamist. Eriti suuri raskusi valmistab kooniliste spiraalhammasrataste vahetamine, sest nende hammaste freesimiseks on vaja erilisi tööpinke.

Ühes meie tehases varustati need tasalihvimispingid kahe eraldi mootoriga, milledest üks paneb pöörlema lihvimisketta spindli ja teine käivitab ettenihke-mehhanismi. Seega oli keeruline ülekandemehhanism ülearuseks muudetud.

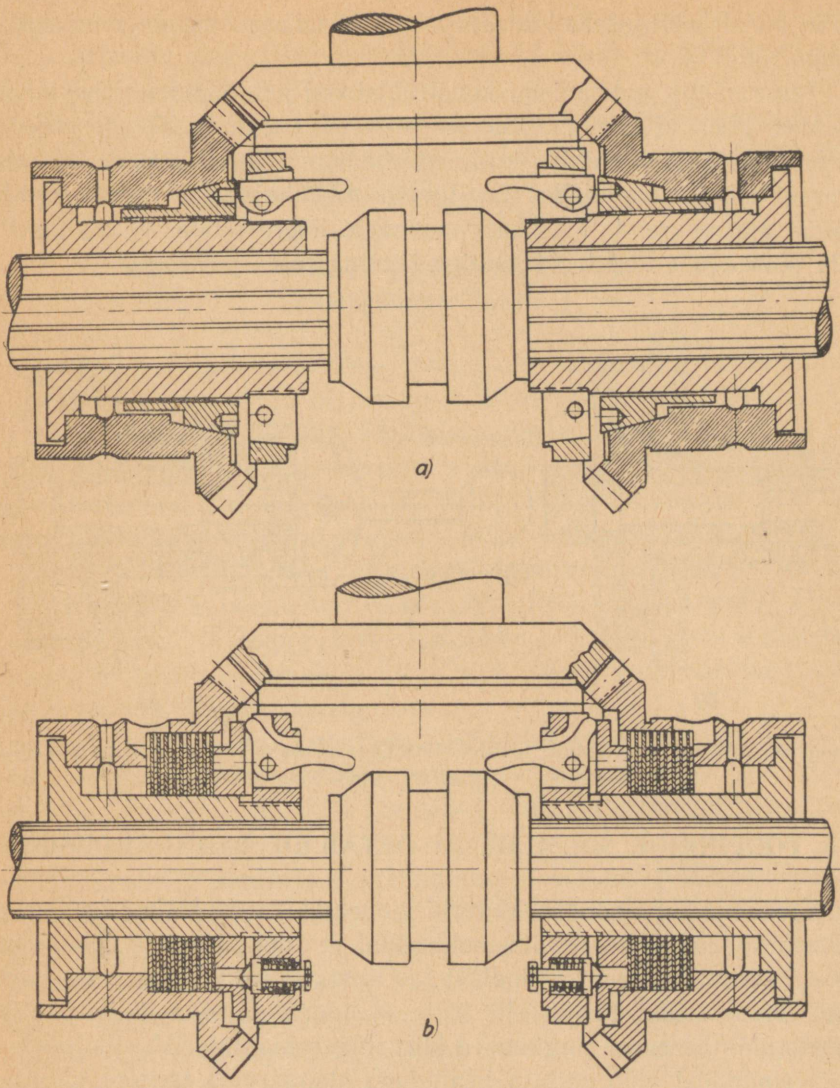
Tehaste praktikas on veel palju teisigi näiteid tööpinkide mehhanismide lihtsustamise kohta.

5. TÖÖPINGI MEHHANISMIDE ASENDAMINE TEISTE MEHHANISMIDEGA.

Tööpinkide halvastitöötavaid mehhanisme saab mõnikord otstarbekohaselt asendada teiste mehhanismidega, mida kasutatakse teistel tööpinkidel ja mis töötavad seal heade tulemustega. Näiteks XC3



Joon. 204. P-80 sisetreimise pingi kiiruste kast: a — enne moderniseerimist; b — pärast moderniseerimist.

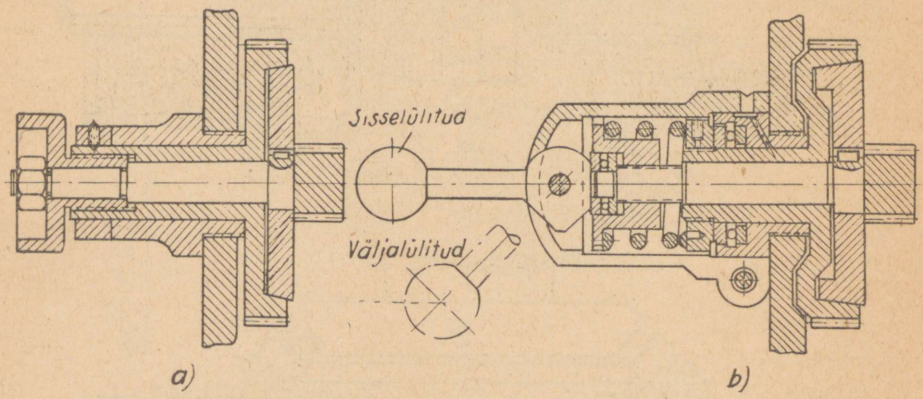


Joon. 205. XC3 radiaalpuurmasina friktsioonsidur: a — enne moderniseerimist; b — pärast moderniseerimist.

tehase radiaalpuurpink on varustatud halvasti töötava friktsioonsiduriga (joon. 205-a), mida tuleb ühtelugu remontida ja reguleerida. Ühes tehases asendati see sidur teisetüübilise siduriga (joon. 205-b),

mille konstrueerimiseks kasutati Iževski tehase treipingi friktsioonsiduri rõngaid.

Teine näidis mehhanismi konstruktsiooni parandamisest on toodud joonisel 206. «Krasnõi Proletari» tehase treipingi TH-20 supordipõlle automaat-ettenihke lülitusmehhanism (joon. 206-a) asendati Iževski tehase tööpinkides kasutatava mehhanismiga (joon. 206-b). Samal ajal suurendati friktsioonkoonuste hõõrdepinda, võttes tarvitusele teistsuguse konstruktsiooniga hammasratas ja ketas.



Joon. 206. Automaat-ettenihke lülitusmehhanism supordipõlles: a — enne moderniseerimist; b — pärast moderniseerimist.

6. TÖÖPINKIDE SÕLMEDE JA DETAILIDE STANDARDIMINE.

Seadmestiku remontimisel (eriti iganenud konstruktsiooni puhul) on otstarbekohane asendada üksikuid sõlmi ja detaile teiste detailidega, mis tõstavad tööpingi tööjõudlust ja lihtsustavad remonti ning jooksvaid korrastustöid. Peale selle loob standardsete sõlmede ja detailide kasutamine paremad tingimused kiiruslike remontide läbiviimiseks.

Treipinkidel võib näiteks hea eduga standardida treitera kinnituskruve, kummipäid, supordi ettenihke-kruve ning mutreid ja nendega ühendatud detaile: jagajalimbe, rõngaid, mutreid, käepidemeid ja käsirattaid, samuti ka kruve ning mutreid tagumise tsenterpuki spindli ettenihutamiseks, käsirattaid ja käepidemeid, mitmemõõtelisi spindleid ja tagumise tsenterpuki kinnitusdetaile.

Iganenud tööpinkide remontimisel on sageli otstarbekohane võtta vanade sõlmede asemele terveid standardseid sõlmi: spindlikaste, ettenihete kaste, supordipõlli jne.

Kõikidel tööpinkidel võib teostada kinnitusdetailide, jahutussüsteemi pumpade ja torude, käepidemete, käsirataste, kiilude toortükkide ja teiste detailide standardimist.

7. TÖÖPINKIDE TÄIUSTAMINE VASTAVALT TOOTMISTEHNOLOOGIALE.

Selleks et tõsta seadmestiku tootmisvõimsust, võimaldada mitme tööpingi teenindamist ühe töölise poolt ja luua soodsamad töötingimused, täiustatakse tööpinkide üksikuid mehhanisme ning sõlmi ja viiakse läbi tööpinkide ümberkonstrueerimine ja spetsialiseerimine tootmistehnoloogia nõuete kohaselt. Selle töö algatajaiks on põhiliste tootmisalade tehnoloogid, konstruktorid ja stahaanovlased.

Detailide kinnitamiseks võetakse tarvitusele isetsentreeruvaid klambreid (pihtide põhimõttel töötavaid ja teisi), pneumaatilisi kinnitusmehhanisme (kinnipigistamine suruõhu abil) ja mehaanilisi iseseadjaid (detailide automaatne üleviimine ühest kinnituskohast teise järjekordse operatsiooni teostamiseks).

Lõiketerade parema kinnitamise otstarbel varustatakse treipinke isetsentreeruvate mitmeteraliste peadega ja revolverpeadega. Treipinkidele ja revolverpinkidele seatakse üles täiendavaid supordeid (esimene ja tagumine).

Lõikekiiruste tõstmiseks suurendatakse pöörete arvu; selleks võib tarvitusele võtta individuaalajamit, muuta rihmarataste või hammasrataste ülekandearvu ning tööpingi kinemaatikat.

Kui on tarvis tõsta tööpingi võimsust, võetakse suurema läbimõõduga ja laiema põiaga rihmarattaid. Harilikud rihmad asendatakse kiilrihmadega, kuna supordid ja teised sõlmed ning detailid tugevdatakse.

Et tõsta detailide vastupidavust kõrgemail töörežiimidel, asendatakse liuglaagrid veerelaagritega ja malmist rihmarattad täpselttreitud terasseibidega; kõik terasdetailid valmistatakse kõrgendatud täpsusega ja allutatakse nad termilisele järeltöötlusele; ühtlasi hoolitsetakse paremate määrimistingimuste eest.

Tööpinkide mehhaniseerimiseks varustatakse neid isepeatuvate ettenihke-mehhanismidega, kiirendatud tagasikäigu lülijatega, käivitus-, reverseerimis- ja peatamismehhanismidega, mida saab sisse lülitada lihtsa nupuvajutusega, samuti ka mehhanismidega tööpingi automaatseks pidurdamiseks peatamise korral.

Toodangu väljalaske suurendamiseks masstootmisel tuleb kohastada tööpinke üksikute operatsioonide teostamiseks sel määral, et antud operatsioonid on täiesti automatiseeritud.

Seesuguseks moderniseerimiseks valitakse tavaliselt vananenud tööpinke.

Uute tööpinkide sõlmede ja detailide konstruktsiooni lubatakse muuta ainult siis, kui see toimub täiesti põhjendatud ja kontrollitud andmete alusel, s. o. kui need muudatused annavad suurt tootmistehnilist ja majanduslikku efekti.

Igasugune moderniseerimine toimub reeglina kapitaalremondi ajal.

SISUKORD:

Lk.

EESSONA 3

I PEATÜKK. TOOPINKIDE EHITUS JA TOOTAMINE 5

1. Treipingid 8
   § 1. Spindlikast 10
   § 2. Liikumise edasiandmine spindlilt supordile 13
   § 3. Supordipõll 18
   § 4. Treipingi suport 21
   § 5. Tagumine tsenterpukk 22
   § 6. Treipinkide põhiliike 23
   § 7. Treipinkide kinemaatika 24
2. Höövelpingid 27
   § 8. Töölaua mehaaniline ettenihe 28
   § 9. Supordi mehaaniline ettenihe 30
   § 10. Šepingu ajam 31
   § 11. Kulissmehhanism 32
   § 12. Ristlihövelpinkide kinemaatika 34
   § 13. Höövelpinkide liike 35
3. Freespingid 35
   § 14. Horisontaal-freespingid 36
   § 15. Vertikaal-freespingid 39
4. Lihvimispingid 41
   § 16. Ümarlihvimispingid 41
   § 17. Universaalne ümarlihvimispink 44
   § 18. Teisi lihvimispinkide tüüpe 46
5. Üldmõisteid teistest metalli lõiketöötlemise pinkide liikidest 47
6. Hüdraulilise ajamiga tööpingid 49
7. Tööpinkide elektriseadmestik 51
   § 19. Elektrimootorid 52
   § 20. Lühisrootoriga elektrimootorite käivitamine 53
   § 21. Kontaktrõngastega elektrimootorite käivitamine 53
   § 22. Elektrimootorite reverseerimine 54
   § 23. Elektrimootori kaitsmine liiga tugeva voolu eest 54
   § 24. Kaitseabinõud elektrilöögi vastu 55

II PEATÜKK. PÕHITEADMISI REMONDI ORGANISEERIMISE ALALT . 56

1. Remondiliigid ja nende määratlus 56
2. Seadmestiku liigitamine kulumiskiiruse järgi ja remondivaheliste perioodide määramine 59
3. Remonttööde normimine 59
4. Remondi plaanimine 60
5. Lukkseppade töö organiseerimine 63

Lk.

III PEATUKK. OHUTUSTEHNIKA 66
IV PEATUKK. ETTEVALMISTAVAD REMONTTOOD 70
1. Tööpinkide lahtivõtmine 70
§ 25. Üldisi märkusi 70
§ 26. Raskesti lahtivõetavate ühendite lahutamine 71
§ 27. Iseloomustavaid näidiseid mehhanismide lahtivõtmisest . . . 76
2. Lahtivõetud tööpinkide detailide pesemine 80
3. Tähtsamaid nõudeid tööpinkide detailide praakimiseks ja remondilehtede koostamiseks 82
4. Tööpingi detailide seisukorra kindlakstegemise tehnika 86
5. Remondilehe koostamine 87
6. Töökoha organiseerimine 88
V PEATUKK. MEHHANISEERITUD TOORIISTAD 92
VI PEATUKK. DETAILIDE REMONT 95
1. Juhtpindadega detailide remont 96
§ 28. Juhtpindade remontimise viisc 96
§ 29. Juhtpindade täpsuse kontrollimine 98
2. Võllide remont ja vahetamine 98
3. Spindlite remontimine ja vahetamine 101
§ 30. Spindlite defektide kindlaksmääramine 101
§ 31. Spindlite remont 103
4. Laagrite remont ja teenindamine 105
§ 32. Laagrite reguleerimine 105
§ 33. Laagrite määrimine 109
§ 34. Laagrite remontimine laagrikausse asendamata 112
§ 35. Lahtivõetavate laagrikausside remondi iseärasusi 113
§ 36. Uute laagrikausside sobitamine 114
§ 37. Laagrikausside babiidiga täisvalamine 117
5. Käigukruvide ja veomutrite remont 118
6. Hammas-ajami detailide remont 122
§ 38. Hammasrataste materjali valik ja nende töötlemine 122
§ 39. Hammasrataste hambumine üksteisega ja nende ühendus teiste detailidega 123
§ 40. Hammas-ajami detailide remontimise näidiseid 124
§ 41. Plokk-hammasratta remont 127
VII PEATUKK. SÕLMEDE REMONT 129
1. Kiiruste kasti mehhanismi remont 130
§ 42. Detailide defektide kindlaksmääramine ja nende remont . . . 130
§ 43. Kiiruste kasti kokkupanek 132
2. Ettenihete kasti mehhanismi remont 133
§ 44. Detailide defektide kindlaksmääramine ja remont 135
§ 45. Ettenihete kasti kokkupanek 137
3. Freespingi konsoolimehhanismi remont 137
§ 46. Risti-ettenihke mutri vahetamine 139
§ 47. Konsooli teiste detailide remont 140
VIII PEATUKK. PUURPINKIDE REMONT 140
1. Puurpingi lahtivõtmine 140
2. Detailide ja sõlmede remont 143
§ 48. Kere remont 143
§ 49. Töölaua remont 144
§ 50. Samba remont 145

Lk.
§ 51. Spindlikasti remont 145
§ 52. Spindli ettenihke-mehhanismi remont 147
§ 53. Töölaua tõstmise hammaslati remont 149
3. Puurpingi kokkupanek 149
4. Puurpingi reguleerimine ja proovimine 152

IX PEATÜKK. TREIPINKIDE REMONT 153

1. Detailide ja sõlmede remont 153
§ 54. Sängi remont 153
§ 55. Kelgu remont 156
§ 56. Spindlikasti kere sobitamine 156
§ 57. Spindli ja spindlilaagrite remont 157
§ 58. Astmikrattaga spindlikasti remont 158
§ 59. Trenslimehhanismi remont 160
§ 60. Supordi detailide remont 162
§ 61. Supordipõlle mehhanismi remont 165
§ 62. Ettenihete kasti remont 166
§ 63. Tagumise tsenterpuki kere ja aluse remont 169
§ 64. Tagumise tsenterpuki detailide remont 172
2. Treipinkide reguleerimine ja proovimine 173
§ 65. Treipinkide reguleerimine pärast kokkupanekut 173
§ 66. Treipingi proovimine tühikäigul 175
§ 67. Treipingi töö proovimine 178

X PEATÜKK. ŠEPINGUTE REMONT 180

1. Šepingute lahtivõtmine 180
2. Sõlmede ja detailide remont 185
§ 68. Kere remont 186
§ 69. Liuguri, kiilu ja kinnitusliistude sobitamine 187
§ 70. Töölaua ja kere vaheline vahetüki remont 188
§ 71. Töölaua ettenihke-mehhanismide detailide remont ja kokkupanek 190
§ 72. Laua remont ja kontrollimine 191
§ 73. Kulissmehhanismi remont 194
§ 74. Kiiruste kasti remont 198
§ 75. Liuguri supordi remont 198
3. Šepingute reguleerimine ja proovimine 201
§ 76. Šepingu reguleerimine pärast kokkupanekut 201
§ 77. Šepingu lõplik täpsuskontroll 201
§ 78. Šepingu proovimine tühikäigul ja šepingu reguleerimine . . 202
§ 79. Šepingu töö proovimine ja töötäpsuse kontrollimine 202

XI PEATÜKK. HORISONTAAL-FREESPINKIDE REMONT 203

1. Detailide ja sõlmede remont 203
§ 80. Kere remont 203
§ 81. Konsooli remont 205
§ 82. Spindli ja laagrite remont 207
§ 83. Ristkelgu ja kiilu remont 208
§ 84. Universaal-freespingi pöördkelgu remont 211
§ 85. Töölaua remont 211
§ 86. Töölaua piki-ettenihke käigukruvi ja mutri vahetamine . . . 213
§ 87. Kronsteini ja laagripuki sobitamine 215
§ 88. Mehhanismide remont ja pingi kokkupanek 217
2. Horisontaal-freespinkide reguleerimine ja proovimine 217
§ 89. Pingi reguleerimine pärast kokkupanekut 217

Lk.
§ 90. Freespingi lõplik täpsuskontroll 218
§ 91. Freespingi proovimine tühikäigul ja freespingi reguleerimine . 219
§ 92. Freespingi töö proovimine ja täpsuskontroll 220

XII PEATÜKK. REMONDITUD TOOPINKIDE VÄRVIMINE JA ÜLESSEADMINE 222

1. Tööpinkide värvimine 222
2. Tööpinkide värvimiseks kasutatavate materjalide retseptuur 223
3. Tööpinkide ülesseadmine vundamendile 224

XIII PEATÜKK. TOOPINKIDE KORRASHOID REMONTIDEVAHELISTEL PERIOODIDEL 226

1. Laagrite kuumenemise põhjuseid ja selle kõrvaldamise viise . . . 226
2. Mehhanismides esineva liigse müra põhjused ja selle kõrvaldamise viise 227
3. Defektide kõrvaldamine friktsioonsidurite töös 228
4. Asjaolud, mis põhjustavad ebatasasusi töödeldaval pinnal 232
5. Treipinkide töötamisel esinevate defektide kõrvaldamine 234
§ 93. Spindli lõtk ja töödeldava detaili ebakindel kinnitus 234
§ 94. Töötluspinna ebapuhtus lõiketera ebaõige kinnitamise ja teritamise tagajärjel 234
§ 95. Teisi võimalikke defekte treipingi töös 235
§ 96. Treipinkide ekspluatatsiooni põhireeglid 238
6. Sepingute töötamisel esinevate defektide kõrvaldamine 238
7. Freespinkide töös esinevate defektide kõrvaldamine 241
§ 97. Spindli ja laagrite defektid 241
§ 98. Töölaua, kelgu ja konsooli defekte 243
§ 99. Defektid, mis põhjustavad töötluspinna ebapuhtust 245

XIV PEATÜKK. TOOPINKIDE KIIRUSLIK REMONT 247

1. Kiirusliku remondi põhijooned 247
2. Kiirusliku remondi näide 249

XV PEATÜKK. TOOPINKIDE MODERNISEERIMINE 251

1. Näidiseid töölaua konstruktsiooni muutmisest 252
2. Liuglaagrite asendamine veerelaagritega 254
3. Käigukruvi mutrite konstruktsiooni muutmine 256
§ 100. Esimene viis käigukruvi mutri konstruktsiooni muutmiseks . . 256
§ 101. Teine viis käigukruvi mutri konstruktsiooni muutmiseks . . 256
4. Tööpingi mehhanismide lihtsustamine 257
5. Tööpingi mehhanismide asendamine teiste mehhanismidega 257
6. Tööpinkide sõlmede ja detailide standardimine 260
7. Tööpinkide täiustamine vastavalt tootmistehnoloogiale 261

Lk.
Lk.
Lk.

Tõlkinud A. Kleinod.

Vastutav toimetaja H. Norman.

Keeleline toimetaja K. Vainula.

Ladumisele antud 8. I 1949. Trükkimisele antud 24. V 1949. Trükiarv 2000. Paber 61×86, 1/16. Trükipoognaid 16,75. Arvutuspoognaid 18,2. Trükitähti trükipoognas 43 680. MB-02999. Trükikoda „Kommunist", Tallinn, Pikk tän. 2. Tellimise nr. 419.

На эстонском языке.

А. А. Осветимский. Ремонт металлорежущих станков.

OIENDUSI.

	On trükitud	Peab olema	Süüdlane
rida 8 alt	soenduda	seonduda	Trükikoda
joonise all	Seping	Šeping	„
rida 4 alt	et otspind	ta otspind	Korrektor

Rbl. 8.20

A-17908

4964578

TÜ RAAMATUKOGU

1 0300 00496457 5

49 655