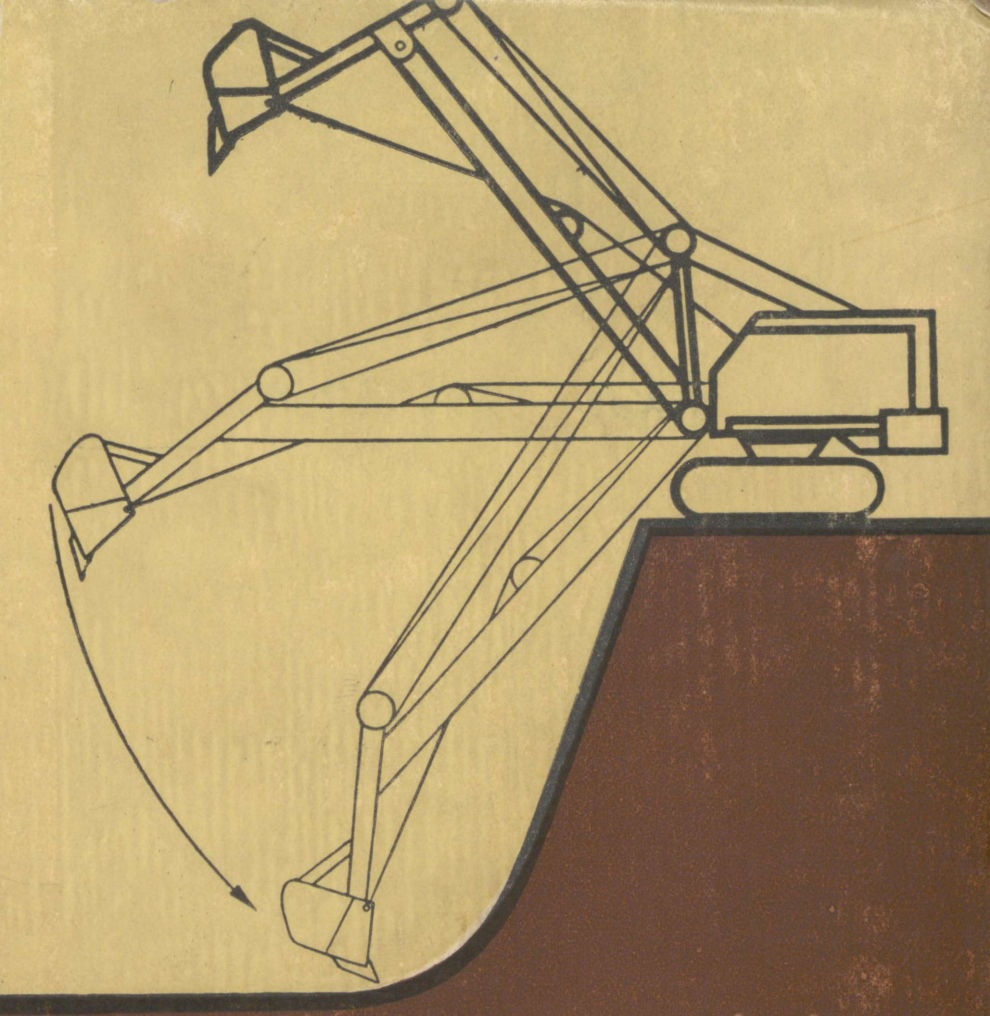


T. BORŠTŠOV

MULLATÖÖ-MASINAD

2.-

631.3
B74
A - 29695

T. BORŠTŠOV

MULLATÖÖMASINAD

MULLATÖÖDE ORGANISEERIMINE JA TEHNOLOOGIA

-FEMIC

KIRJASTUS „VALGUS" · TALLINN 1969

631.3
B 74

УДК 631.6 + 631.303

Kunstiliselt kujundanud E. Tali

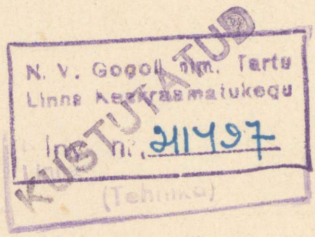
Originaali tiitel:

Т. С. Борщов, доцент. **Землеройные машины, организация и технология землеройных работ.**
Издание второе, переработанное и дополненное
Одобрено Ученом советом Государственного комитета по профессионально-техническому образованию при Госплане СССР в качестве учебного пособия для сельских профессионально-технических училищ
Издательство «Колос»
Ленинград, 1965

Raamat on õppevahendiks maaparandustööde mehhanisaatorite ettevalmistamisel mehhaniseerimis- ja maakutsekoolides.

Raamatus käsitletakse mullatöömasinate ehitust, reguleerimist ja tehnilist hooldamist, tuuakse ära ekskavaatorite, buldooserite, skreeperite, greiderite, kraaviatrade, drenaažimasinate, kultuurtehniliste tööde mehhaniseerimise ja parandatud maade esmase töötlemise masinate ekspluatatsiooni ja tehnilise hooldamise eeskirjad. Samuti on antud ka ohutustehnika eeskirjad mullatöömasinate ekspluateerimisel.

Vene keelest tõlkinud A. Krupp ja V. Tava



3—2—7
80—68

N. V. Gogoli nim.
Tartu Linna
Keskraamatukogu
(Tehnika)

Sissejuhatus

NLKP Keskkomitee märtsipleenum (1965. a.) kavandas laialdased majanduslikud abinõud põllumajanduse kiireks tõusuks.

Viisaastaku plaanis on ette nähtud mahutada riiklikesse ettevõtetesse ja kolhoosidesse 71 miljardit rubla.

Riiklikud kapitaalmahutused tootmisobjektide ehitamiseks ja tehnika soetamiseks moodustavad 41 miljardit rubla.

Viie aasta jooksul on ette nähtud anda põllumajandusele 1 790 000 traktorit ja mitmesuguseid teisi põllutöömasinaid.

Suurte hüdrotehniliste ehitiste ning niisutus- ja kuivendussüsteemide laialdane ehitus Nõukogude Liidus on seotud suure mullatööde mahuga. Mitmesuguste mullatööde tegemiseks toodab meie tööstus kõrge tootlikkusega mullatöömasinaid, võimsaid iseliikuvaid skreepereid, universaalseid buldoosereid, ühe- ja mitmekopalisi ekskavaatoreid ning teisi masinaid. Nende masinate kompleksne kasutamine, tööde eesrindlik tehnoloogia ja õige organiseerimine tagavad kõrge töötootlikkuse.

Mullatööde komplekssel mehhaniseerimisel valitakse esmalt põhitööd teostav masin (põhiline masin), ning seejärel, vastavalt tehnoloogilisele protsessile, masinad abitöödeks. Nii on kuivendustöödel põhilisteks masinateks ekskavaator kanalite kaevamisel ja kraaviader kuivenduskraavide rajamisel, abimasinateks universaalne buldooser pinnase tasandamiseks ja transpordivahendid materjalide veoks objektile.

Sobiv komplekssе mehhaniseerimise skeem ja masinate komplekt valitakse tehnilis-ökonoomiliste näitajate järgi, lähtudes tööde mahust ja maksumusest.

Käesoleval ajal on meie maal loodud hiigelsuur maaparanduslike ja teedeehitusmasinate park, mille oskuslikuks kasutamiseks on vaja hästi teada masinate ehitust ja reguleerimist ning mullatööde tehnoloogiat.

Nendele küsimustele ongi pühendatud käesolev raamat.

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

I PEATÜKK

BULDOOSERID

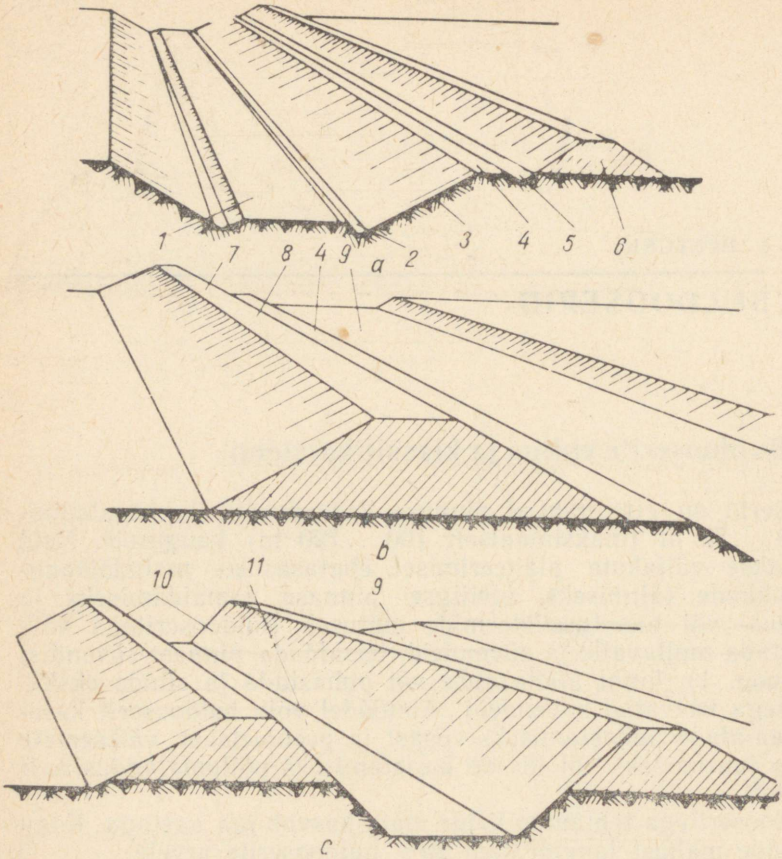
§ 1. Buldooserite ehitus ja klassifikatsioon

Buldooserid on ette nähtud pinnase kaevamiseks ja teisaldamiseks 30...50 m (maksimaalselt 100...120 m) kaugusele. Neid kasutatakse väljakute planeerimisel ebatasasuste mahalõikamiseks, lohkude täitmiseks, üleliigse pinnase eemaldamiseks ja kuivendus- või niisutussüsteemide ehitusel. Buldooseritega võib moodustada mullavalle ja süvendeid, teisaldada pinnast süvendist valli (joon. 1), kinni ajada auke või puhastada ja siluda ekskavaatoritega kaevatud süvendeid. Abitöödel võib buldooserit kasutada maa-alade puhastamiseks võsast ja peenmetsast, väiksemate kändude juurimiseks või kivide koristamiseks põllumajanduslikelt kõlvikutelt.

Buldooseritega tehtavate tööde maht kasvab iga aastaga. Kogu mullatööde mahust langeb kuni 20% buldooserite arvele.

Buldooser kujutab enesest traktorile või mõnele mullatöömasinale (ekskavaator, autogreider jt.) monteeritavat rippseadet. Buldooser (joon. 2) koosneb noaga varustatud hõlmast *3*, tõukeraamist *4*, esitoest *2* ja juhtimismehhanismist *1* (vints või hüdroajam). Hõlm *3* kinnitub tõukeraami taladele *4* ja kaldtugedele, mis hoiavad teda kindlas asendis. Tõukeraami talade tagumised otsad kinnituvad traktori pikitaladele. Esitoele *2* on monteeritud trosside-plokkide süsteem, mida läbiva trossi üks ots on kinnitatud hõlma ja teine vintsi *1* külge. Ohutuse tagamiseks on tross juhitud vintsi juurde läbi toru. Vintsi käitamine toimub traktori jõuvõtuvõllilt.

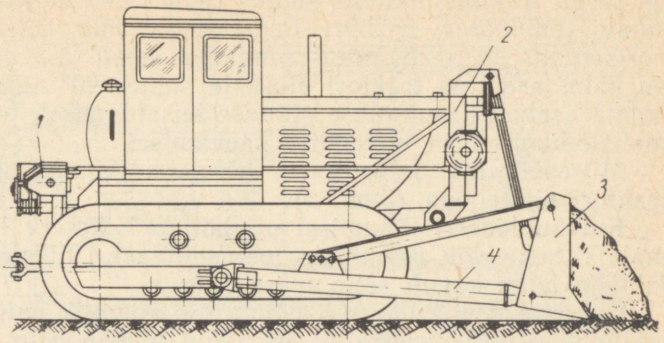
Töö käigus juhitakse buldooserit vintsi juhtkangi abil traktori kabiinist. Hõlma tõstmiseks tuleb tross-plokkjuhtimissüsteemi puhul vintsi juhtkang sujuvalt vasakule (enese poole) viia. Seejuures algab trossi kerimine trumlile ja hõlm tõuseb. Hõlma langetamiseks viiakse vintsi juhtkang paremale. Sellega vabasta-



Joon. 1. Muldehitised ja nende elemendid:
a — süvend, *b* — vall (täidend), *c* — kanal poolsüvendis (pooltäidendis); *1* — süvend, *2* ja *5* — vee äravoolu kraavid, *3* — nõlv, *4* — süvendi perv, *6* — pervevall (kavaljeer), *7* — valli jalam, *8* — vall, *9* — reserv, *10* — vall (tamm), *11* — kanali põhi

takse pidur ja hõlm vajub oma raskuse mõjul pinnasele. Et hõlma jätta mingisugusesse vahepealsesse asendisse, tuleb selle langetamisel (pinnasesse süvistamisel) või tõstmisel vintsi juhtkang viia keskmisse (neutraalsesse) asendisse.

Pinnase teisaldamiseks lastakse allalastud hõlm tungida pinnasesse. Agregaadi liikumisel lõikab hõlma nuga pinnase lahti ning see koguneb hõlma ette. Kui pinnast teisaldatakse kaugemale kui 15...20 m, paigaldatakse pinnasekadude vähendamiseks hõlma mõlemale küljele põsed (kilbid). Pinnase lõikamine ja kogumine toimub buldooseri sujuva liikumisega. Üksikasjalise-

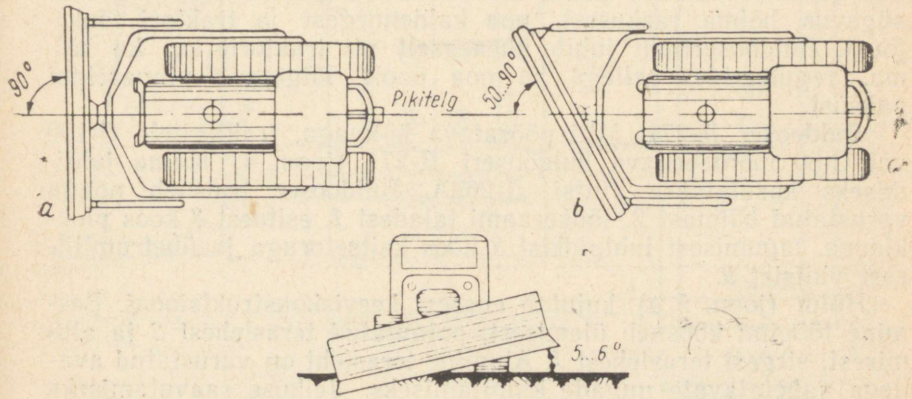


Joon. 2. Roomiktraktorile monteeritud buldooseri üldvaade:
1 — hõlma tõstemehhanism (vints), *2* — esitugi, *3* — hõlm noaga, *4* — tõukeraam

malt on buldooseriga teostatavaid töid kirjeldatud käesoleva peatüki 6. punktis.

Juhtimisviisilt on buldoosereid kahte tüüpi: tross-plokk- ja hüdraulilise juhtimissüsteemiga. Esimesel juhul juhitakse buldooseri tööorganit vintsi ja trossi abil, teisel juhul aga hüdrauliliselt.

Hõlma kinnitusviisi järgi jaotatakse buldoosereid pööratavate ja mittepööratavate hõlmadega buldooseriteks. Pööratavate hõlmadega buldoosereid nimetatakse universaalseteks. Sellisel buldooseril (joon. 3) on hõlm kinnitatud tõukeraami külge šarniirselt ja



Joon. 3. Buldooserite hõlmade tüübid:
a — sirge hõlm, *b* — horisontaaltasapinnas pööratav hõlm, *c* — vertikaaltasapinnas pööratav hõlm

on seega traktori pikitelje suhtes (joon. 3, *b*) mõlemale poole pööratav (buldooser Д-259). Peale selle võib hõlma pöörata ka horisontaal- ja vertikaaltasapindades (joon. 3, *b, c*). Joonisel 3, *a* on hõlm asetatud traktori pikitelje suhtes 90° nurga alla. Sellist hõlma asetust kasutatakse pinnase teisaldamisel, pinnasekühmude mahalõikamisel ja süvendite kaevamisel.

Mittepööratav buldooserite hõlm on kinnitatud jäigalt, risti traktori pikiteljega (joon. 2).

Kui buldooseri liikumisel on hõlma lõikeserv lastud madalamale rataste või roomikute toetuspinnast, lõikab nuga pinnase lahti ja hõlm kogub selle enese ette.

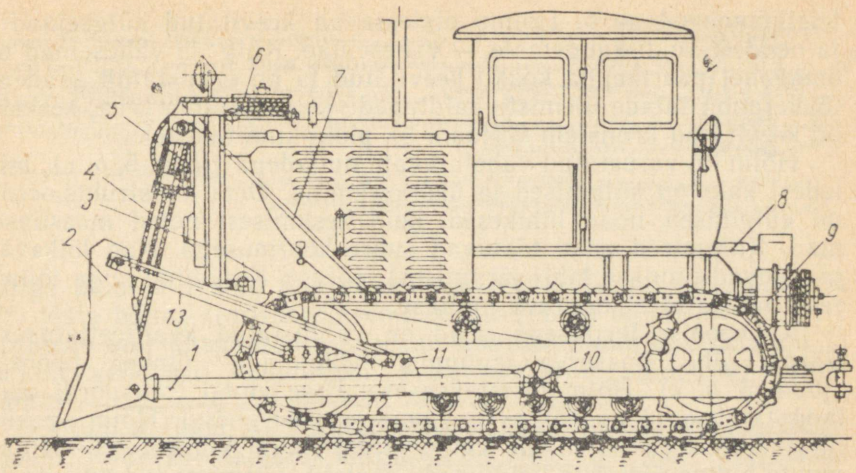
Universaalse buldooseri hõlma on võimalik paigutada traktori pikitelje suhtes nurga alla; sel juhul lükkab hõlm pinnase agregaadi liikumissuunast kõrvale. Sellist hõlma asetust kasutatakse laialdaselt kuivenduskanalite pervevallide tasandamisel, kraavide kinniajamisel ja teistel töödel.

§ 2. Tross-plokkjuhtimisega mittepööratava hõlmaga buldooserid

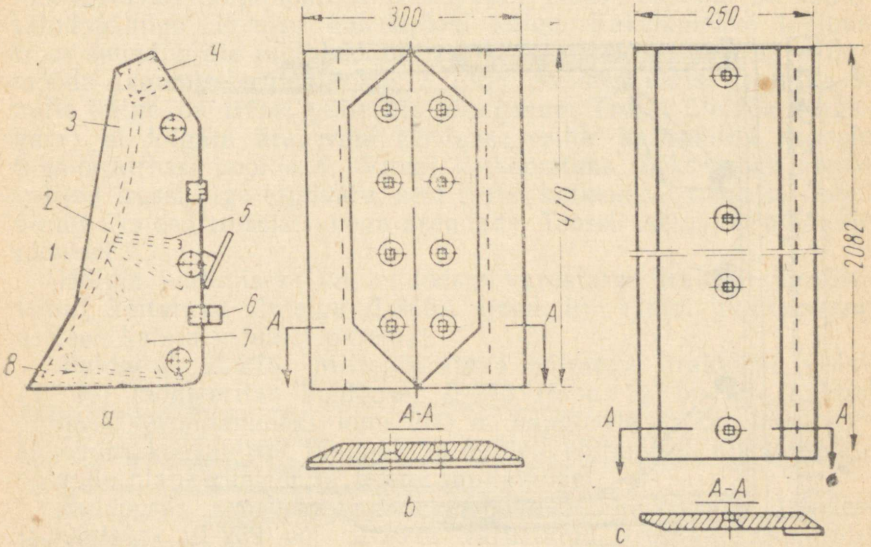
Tross-plokkjuhtimisega buldoosereid kasutatakse rasketel maaparandus- ja teedeehitustöödel. Nende buldooserite hõlma tõstetakse traktori jõuvõtuvõllilt käitatava vintsi ja trossi abil. Hõlm laskub tööasendisse oma raskuse mõjul vintsi piduri lõdvestamisel. Hõlm võtab ujuvasendi siis, kui vintsitrummel on pidurdatud. Tross-plokkjuhtimise oluliseks puuduseks on see, et raskes ja tihedas pinnases ei ole võimalik suruda hõlma pinnasesse. Sellise juhtimissüsteemi puhul sõltub hõlma pinnasesse tungimise sügavus hõlma raskusest, noa kaldenurgast ja traktori tõukejõust. Buldooserijuht juhib üheaegselt nii traktorit kui ka hõlma, reguleerides sellega ka noa poolt lõigatava pinnasekihi paksust.

Buldooser Д-271. Mittepööratava hõlmaga, traktoritele C-100 või C-80 monteeritava buldooseri Д-271 (joon. 4) hõlma juhtimiseks kasutatakse vintsi Д-269А. Buldooser koosneb noaga varustatud hõlmast *2*, tõukeraami taladest *1*, esitoest *3* koos plokkidega, tagumisest juhtplokist *8* koos kaitsetoruga ja ühetrumlilisest vintsist *9*.

Hõlm (joon. 5, *a*) kujutab enesest keeviskonstruktsiooni. Eesmine tööpind koosneb ülemisest, painutatud teraslehest *2* ja alumisest, sirgest teraslehest *1*. Alumine terasleht on varustatud avadega vahetatavate nugade kinnitamiseks. Jäikuse saavutamiseks on keevitatud alumise teraslehe külge karp *7* ja ülemise teraslehe külge karp *4*. Suurema jäikuse andmiseks hõlma esiäärele on alumine terasleht ja karp *7* omavahel täiendavalt ühendatud nelja-



Joon. 4. Buldooser Д-271:
1 — tõukeraami talad, *2* — hõlm, *3* — esitugi, *4* — tõstetrossid, *5* — polüspasti liikumatu plokk, *6* — tagavaratross, *7* — tõmmits, *8* — trossi juhtplokk, *9* — vints Д-269А, *10* — tapp, *11* — kronstein, *12* — sõrm, *13* — kaldtoed



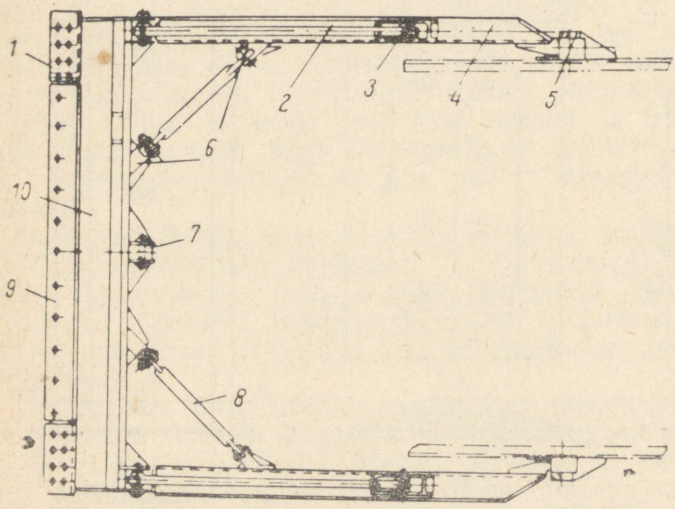
Joon. 5. Buldooseri hõlm:
a — hõlm, *b* — külgmine nuga, *c* — keskmine nuga; *1* — alumine terasleht, *2* — ülemine terasleht, *3* — külgsein, *4* — ülemine karp, *5* — ribid, *6* — kronstein, *7* — alumine karp, *8* — nuga

teistkümne ribiga *5*. Hõlma otstesse on keevitatud külgseinad *3* ja nendest veidi kaugemale — vaheseinad. Külg- ja vaheseinad on omavahel paarikaupa kokku keevitatud ja on varustatud avadega tõukeraami talade ülemiste kaldtugede jaoks. Hõlma taha, keskele, on keevitatud kronstein *6* (joon. 5) ploki kinnitamiseks.

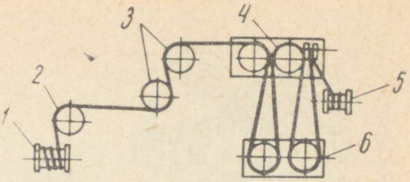
Hõlm on varustatud vahetatavate nugadega (joon. 5, *b, c*), milledest kaks on külgmised ja üks keskmine. Oma konstruktsioonilt on külgmised noad lühikesed, kuid keskmisest noast massiivsemad. Külgmised noad töötavad suure koormusega. Nad lõikavad ja rebivad pinnase lahti järgmisest tööeest. Keskmine nuga lõikab lahti hõlma ette kogutava pinnase.

Kahepoolse teritusega noad on valmistatud kvaliteetterasest. Pärast ühe noaserva kulumist võib noa ümber pöörata (joon. 5, *b, c*). Hõlm tõstetakse asendisse vintsi transpordi abil, langetatakse tööasendisse aga oma raskuse mõjul. Hõlm on kinnitatud tõukeraami talade külge jäigalt, kuid kinnitus võimaldab muuta hõlma ülemiste kaldtugede asendit. Ülemiste kaldtugede *13* (joon. 4) üks ots on kinnitatud hõlma *2* külge, teine ots aga kronsteinile *11*. Sõrmede asendi muutmisega kronsteini avades võib seada hõlma lõikenurgaks 52°, 57° või 62°.

Tõukeraami karptalade *4* (joon. 6) eesmises ja tagumises otsas on aasad *3*. Talad *4* kinnituvad šarniirselt traktori raami



Joon. 6. Hõlma kinnitus tõukeraami ja tõmmitsatega (pealtvaade):
1 — külgmised noad, *2* — ülemised kaldtoed, *3* ja *7* — aasad sõrmedega, *4* — tõuketala, *5* — tapp, *6* — kronsteinid, *8* — tõmmitsad, *9* — keskmine nuga, *10* — hõlm



Joon. 7. Trossi asetuse skeem:
1 — trummel. *2* — tagumine juhtplokk, *3* — eesmised juhtplokid, *4* — ülemine kaksikplokk, *5* — tagavaratrossi pool, *6* — alumine kaksikplokk

külge tappide *5* abil. See võimaldab muuta hõlma lõikesügavust või tõsta hõlma transpordiasendisse. Tagaosas on hõlma aasad *7* sõrmede abil ühendatud polüspasti alumise plokiga. Tõuketala ja hõlma vahelised tõmmitsad *8* suurendavad buldooseri raami jäikust.

Esitugi *3* (joon. 4) kujutab enesest П-kujulist keeviskonstruktsiooni. Kaks karpterasest külgtuge on omavahel ülalt ühendatud nurkterasest keevitatud ruudukujulise risttalaga. Kogu konstruktsioon on eest kindlustatud radiaatorit vigastuste eest kaitsva soomuskilbiga. Esitoe alumiste otste külge on keevitatud tugevduslapid, millega esitugi toetub traktori raami pikitalade külge keevitatud tappidele.

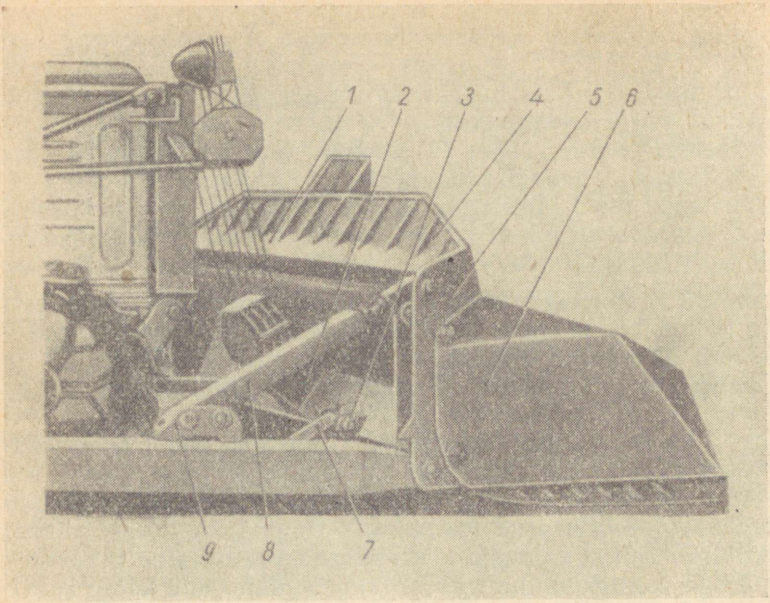
Hõlma alumise osa tagaküljele kinnitub šarniirselt kaksikplokk, mis koos ülemise kaksikplokiga *5* (joon. 4) ja trossiga *4* moodustavad neljaplokilise polüspasti. Trossi üks ots on kinnitatud kiiluga ülemise kaksikploki külge. Kaksikplokke läbinud tross suundub üle juhtplokkide ja läbi toru traktori paremat külge mööda tagumisele juhtplokile *8* ning seejärel vintsi trumlile *9*, mille külge on trossi teine ots kinnitatud. Trossi ülejääk (tagavara) ei lõigata ära, vaid keritakse esitoe kaitsekilbil asuvale tagavaratrossi poolile *6*. Vintsi katkematuks tööks peab olema valitud trossi õige tagavara, sest trossi katkemisel tuleb sel juhul ainult üks osa trossist uuega asendada. Trossi asetus on näidatud joonisel 7.

Hõlma juhtimiseks on buldooser varustatud traktori jõuvõtuvõllilt käitatava vintsiga Д-269А (joon. 9). Vintsi juhtimiskang asetseb kabiinis, juhist paremal.

Buldooser Д-275. Mittepööratava hõlmaga traktorile С-140 (Т-140) monteeritav buldooser Д-275 (joon. 8) on ette nähtud pinnase teisaldamiseks kuni 200 m kaugusele ja on kasutatav süvendite kaevamisel, tammide ja mullete ehitamisel, niisutatavate põldude planeerimisel ja teistel mullatöödel.

Buldooser koosneb nugadega hõlmast, tõukeraami taladest ja vintsiga Д-269 või Д-269А varustatud tross-plokkjuhtimisseadmest.

Hõlm on valmistatud 12...16 mm paksusest lehtterasest ning koosneb esiseinast, tugevduskarpidest ja külgpõskedest *5*. Esiseina



Joon. 8. Buldooseri Д-275 hõlm:
1 — ülemine karp, *2*, *8* ja *9* — kronsteinid, *3* — alumine karp, *4* — sirm, *5* — külgmine põsk, *6* — laiendaja, *7* — tõmmits

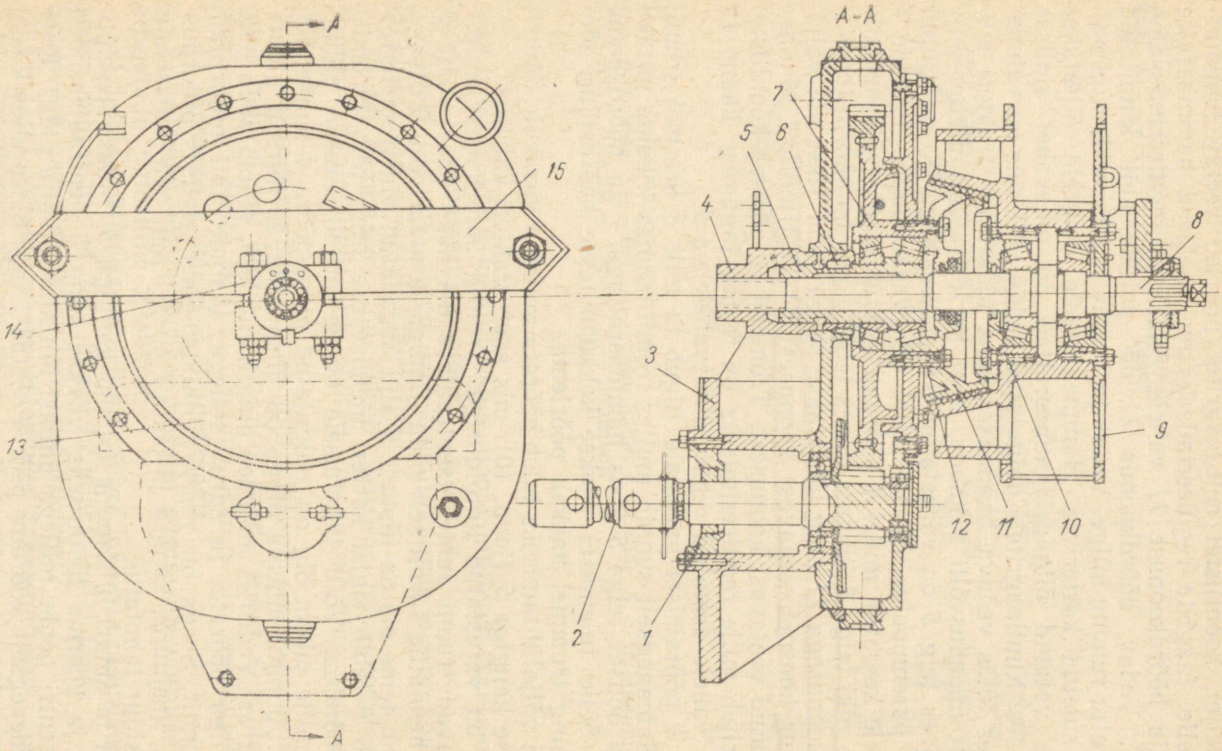
ülemine osa on kumer, alumine aga sirge, moodustades horisontaaltasapinnaga nurga 60°.

Konstruktsiooniliselt erineb buldooseri Д-275 hõlm buldooseri Д-271 hõlmast sellega, et temale võib täiendavalt monteerida laiendajad *6*, sirmi *4*, äravõetavad kobestuskihvad ning kaldhõlma nõlvade lõikamiseks.

§ 3. Vints Д-269А

Ühetrumliline hõõrdsiduriga vints Д-269А (joon. 9) on ette nähtud teede- ja maaparandusmasinate tross-plokkjuhtimisseadmetele. Selle vintsiga varustatakse buldooserid Д-271, Д-259А ja Д-290, võsalõikajad Д-174, juurija-kogujad Д-210В ja Д-210Г, lumesahad Д-180В ning kraaviadrad.

Vints monteeritakse traktorite С-80, С-100 ja С-140 tagasilla karteri tagaseinale. Vintsi ühele küljele on keevitatud kronstein *3* tema kinnitamiseks traktori külge, teisele küljele keevitatud vahetugedele on poltidega kinnitatud tagumine tugiplaat *15*. Trumli telje *8* ots on lukustusseadme *14* abil kinnitatud tugiplaadile *15*.



Joon. 9. Vints Д-269А:
1 — vedav hammasratas, *2* — ühendusvõll, *3* — eesmine kronstein, *4* — siduri lülitamise mutter, *5* — hammasratta telg, *6* — liist, *7* — veetav hammasratas, *8* — trumli telg, *9* ja *12* — reguleerimisvahelehed, *10* — trummel, *11* — hõõrdkoonus, *13* — trumli kaas, *14* — lukustusseade, *15* — tugiplaat

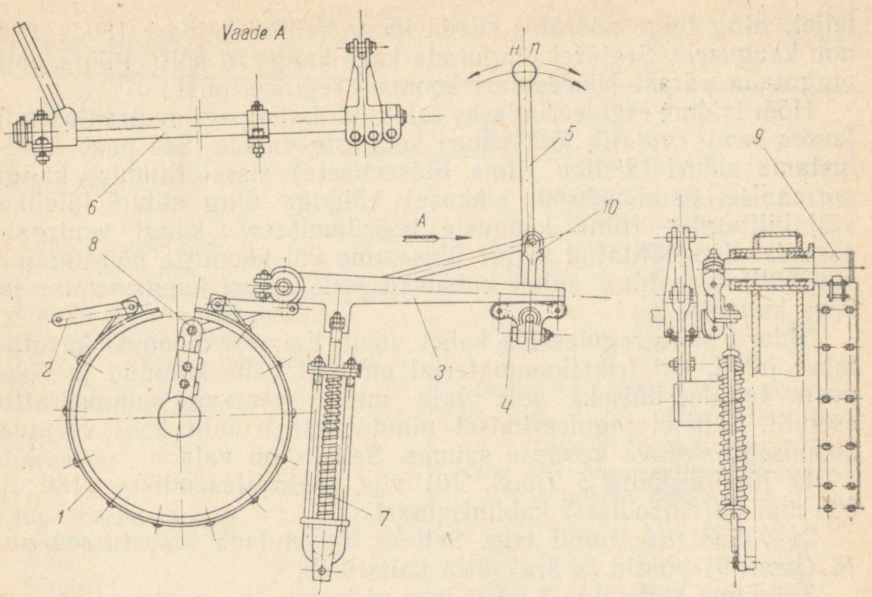
Vintsi trummel *10* pöörleb teljel *8* rull-laagritel. Telje teisele otsale toetub vabalt õõnes telg *5*, mille pöörlemist takistab liist *6*. Õõnsal teljel, koonilistel rull-laagritel pöörleb veetav hammasratas. Selle laagrite reguleerimiseks on asetatud hammasratta rummu ja hõõrdkoonuse *11* vahele õhukesed reguleerimisvahelehed *12*. Vedav hõõrdkoonus *11* on poltide abil kinnitatud hammasratta rummu külge. Vedav ja veetav hammasratas on paigutatud suletud karterisse. Hammasrataste laagreid õlitatakse karterisse valatud õliga. Hammasrattad on omavahel alalises hambumises. Kuullaagritele paigutatud vedav võll, mis on valmistatud ühes tükis vedava hammasrattaga, käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt ühendusvõlli *2* kaudu. Eest karterist väljaulatuv telje ots ja õõnes telg *5* on varustatud trapetskeermega. Keere trumli teljel on parempoolne, õõnsal teljel aga vasakpoolne. Telgede *5* ja *8* otstele keeratud mutri *4* pööramisega paremale või vasakule pannakse piki telge *8* liikuma õõnes telg *5* koos hammasrattaga *7* ja hõõrdkoonusega *11* ning lülitatakse seega sidur sisse või välja. Hõõrdsidur koosneb vedavast koonusest *11* ja trumliga *10* ühes tükis valatud veetavast koonusest. Trummel *10* pöörleb koonilistel rull-laagritel, mille reguleerimiseks on trumli tagumise kaane *13* ja trumli vahele asetatud reguleerimisvahelehed *9*.

Mutri *4* pööramisel paremale liigub ta telje *8* keermel trumli suunas. Samaaegselt sunnib mutter trumli suunas liikuma vasaku keermega õõnsat telge *5* koos hammasrattaga *7* ja hõõrdkoonusega *11*. Selle tulemusel viiakse kokkupuutesse hõõrdsiduri töö-pinnad ning trummel hakkab pöörlema.

Siduri väljalülitamiseks tuleb pöörata mutrit *4* vasakule. Mutrit pööratakse kangiga *5* (joon. 10), mis asub traktori kabiinis.

Vints on varustatud lintpiduriga. Trumlit ümbritsevat pidurilinti hoiavad trumli suhtes tsentraalasendis kaks paari liiste *2*, mis on ühendatud šarniirselt pidurilindiga ja pidurivõlli *9* otsaga. Pidurilindi teine ots on liistude *2* abil ühendatud vintsi karteriga. Pidurivõll *9* läbib vintsi karteri ülemise osa ning võib puksides vabalt pöörelda. Võlli tagumisele otsale on kinnitatud pidurikang *3*, mille pikem õlg on paigutatud piduripööra *4* suhtes lõtkuga 2 . . . 3 mm, lühema õlaga on ühendatud šarniirselt pidurivedru varras. Vedru *7*, mõjudes pidurikangile *3*, püüab seda koos pidurivõlliga pöörata ja surub sellega liistude abil pidurilindi vastu trumlit. Seega on vedru mõjul trummel alalises pidurdusseisundis, kusjuures kang *5* ja pöör *4* on sel ajal neutraalasendis ja hõõrdsidur lahutatud.

Piduri ja siduri lülitamine toimub kangiga *5*. Siduri sisselülitamiseks ja koorma tõstmiseks viiakse kang *5* neutraalasendist kabiini tsentri poole, millega ühtlasi lülitatakse välja pidur. Kangiga *5* üheaegselt pöörduv pöör *4* tõstab kangi *3*, surudes kokku vedru *7* ja vabastades piduri. Koorma peatamiseks vajalikus asendis viiakse kang *5* neutraalasendisse tagasi. Koorma allalaskmi-



Joon. 10. Vintsi juhtimismehhanism:
1 — pidurilint, *2* — liist, *3* — pidurikang, *4* — pöör, *5* — juhtkang, *6* — võll, *7* — vedru, *8* ja *10* — kangid, *9* — pidurivõll

seks viiakse kang kabiini seina poole, millega surutakse kokku vedru *7* ja vabastatakse pidur.

Trossi ots on viidud läbi trumli kaanes oleva kolme augu ja kinnitatud seejärel klambriga.

Vintsi normaalne töö sõltub eelkõige tema reguleerimisest. Õigesti reguleeritud vints töötab korralikult ning teda on kerge juhtida.

Vintsi reguleerimisel tuleb juhtimiskang viia neutraalasendisse ning pidurikangi õlg *3* (joon. 10) seada pööra *4* suhtes nii, et nende vahel oleks lõtk 2...3 mm. Kangi õla seadmiseks tuleb:

1) lõdvestada kangi *3* pingutuspolt;

2) asetada võti pidurikangi telje otsale ja võtmele surudes pingutada pidurilint täielikult;

3) hoides võtmega pidurilinti pingul, pöörata pidurikangi teljel pööra suhtes nii, et lõtk kangi ja pööra vahel jääks 2...3 mm. Sellisesse asendisse kinnitada pidurikang.

Lõtk on vajalik vedru täielikuks tagasiminekuks ja blokeeringu korralikuks töötamiseks.

Vintsi juhtimiskangi neutraalasendisse seadmiseks tuleb lõdvestada kaks tagumise kangi *10* polti ja üks pööra *4* pingutuspolt

teljel, ning telge pöörates seada kang kabiini seinast 180...200 mm kaugusele. Seejärel pingutada kaks kangi *10* polti. Pööra polt pingutada pärast hõõrdsiduri koonuse reguleerimist.

Hõõrdsiduri reguleerimiseks tuleb juhtimiskangi neutraalasendi juures seada vajalik lõtk siduri koonuste vahele. See peab kindlustama siduri täieliku (ilma libisemiseta) sisselülitumise kangi normaalse (kuni 400 m pikkuse) käiguga ning siduri täieliku väljalülitamise (ilma koonuste hõõrdumiseta) kangi neutraalasendis. Sisselülitatud siduri libisemine või koonuste hõõrdumine väljalülitatud siduri puhul kutsuvad esile siduri kuumenemise ja kiire kulumise.

Sidurit saab reguleerida kahel viisil. Esimest moodust kasutatakse juhul, kui friktsioonmaterjal on veel vähe kulunud ja koonuste reguleerimiseks pole vaja muuta veetava hammasratta asendit. Sellisel reguleerimisel nihutatakse trumlit koos veetava koonusega vedava koonuse suunas. Selleks on vaja:

1) juhtimiskang *5* (joon. 10) viia neutraalasendisse (180... 200 mm parempoolsest kabiiniseinast);

2) vabastada trumli telg. Selleks lõdvendada lukustusseadme *14* (joon. 9) poldid ja ära võtta kaitseseib;

3) võtme abil telge *8* päripäeva pöörates viia koonused kokkupuutesse (täielikult);

4) pöörata telg *8* 5... 10° võrra tagasi asendini, kus koonuste vahele jääb minimaalne vahe, mille juures kangi neutraalasendi puhul ei teki koonustevahelist hõõrdumist;

5) asetada teljele *8* kaitseseib, sobitades ühe seibi augu lukustusseadme auguga. Kui augud ei ühti, tuleb telge vajalikus suunas veidi pöörata;

6) kinnitada telg lukustusseadme *14* poltidega ja jälgida, et kinnitus ei oleks viltu.

Telje hoolikas kinnitamine poltide ja kaitseseibiga on tarvilik tema meelevaldse pöördumise vältimiseks, mis võib põhjustada koonuste kinnikiilumist ja juhtimiskangi järsu tagasilöögi.

Teist siduri reguleerimise moodust kasutatakse juhul, kui vintsi töötamisel on muutunud veetava hammasratta asend karteris.

Pärast siduri reguleerimist tuleb kontrollida vintsi tööd masina tööorgani tõstmise ja langetamisega. Sidur peab juhtimiskangi normaalse käigu juures täielikult sisse ja välja lülituma. Siduri sisselülitamisel peab pidur välja lülituma, et vints vähem kuumeneks.

Kui pidur korralikult ei pidurda (libiseb), tuleb vedru pingutamiseks pöörata keskmise varda mutreid 2...3 pööret.

Juhtimiskangi liiga suurel käigupikkusel (üle 400 mm) tuleb lõdvendada trumli telje kinnitusmutreid ja telje pööramisega vähendada koonuse vabakäiku. Seejärel tuleb kontrollida ka pööra asendit ja lõtku pööra ning pidurihoova vahel.

Vintsi hooldamisel tuleb läbi viia igapäevane väline ülevaatus,

Vintside tehnilised andmed

Tabel 1

Näitajad	Vintsi mark		
	Д-269	Д-269А	Д-499
Vintsi tüüp	Ühevõlliline lintpiduri ja hõõrdsiduriga		
Trumli läbimõõt mm	216	216	270
Trumli pikkus mm	96	100	120
Trumli pöörlemise kiirus p/min jõuvõtuvõlli pööretel 1050 p/min.	138	130	82
Trumlile mahub trossi m	40	40	24
Tõmbejõud esimese trossikihi puhul kg	2800	3000	2000
Trossi läbimõõt mm	13...14	13...15	13...15
Ajam	Traktori jõuvõtuvõllilt		
Juhtimine	Kang- või pneumaatiline juhtimine traktori kabiinist		
Gabariitmõõtmed mm:			
pikkus	682	680	670
laius	660	660	740
kõrgus	892	892	880
Vintsi kaal kg	350	360	400

kõrvaldada avastatud rikked ja õlitada koostöötavad detailid ning mehhanismid.

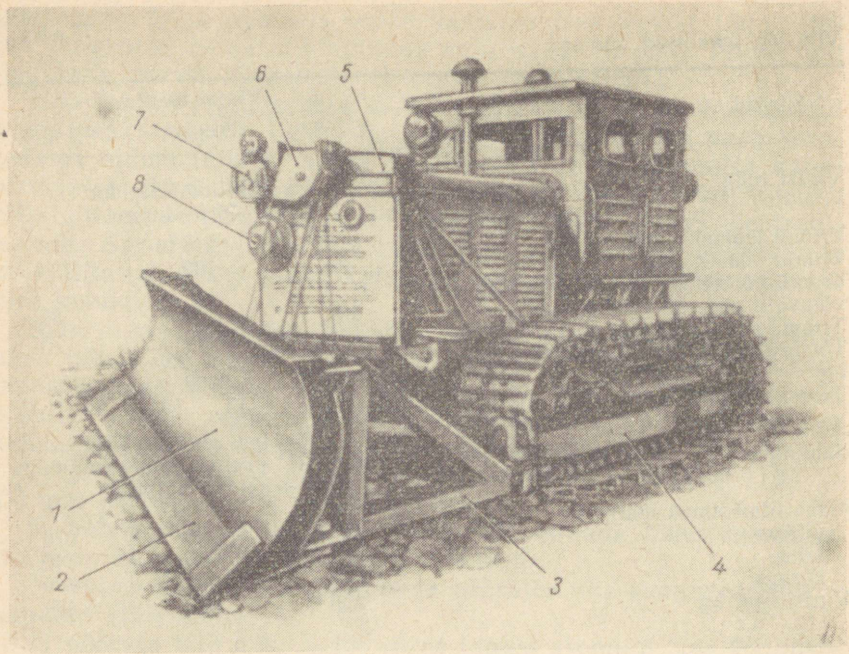
Käesoleval ajal toodetakse buldooserite tross-plokkjuhtimisseadmetele ühetrumlilisi hõõrdsiduriga vintse Д-269А ja Д-499. Vintsid Д-269 ja Д-269А on monteeritavad traktoritele С-80, С-100 ja Т-108, vints Д-499 aga traktoritele Т-108 ja С-140. Vintside tehnilised andmed on toodud tabelis 1.

§ 4. Tross-plokkjuhtimisega universaalsed buldooserid

Universaalseid buldoosereid kasutatakse laialdasemalt kui mittepööratava hõlmaga buldoosereid. Traktori pikitelje suhtes nurga alla seatud hõlmaga universaalseid buldoosereid võib kasutada nii maaparanduslikel töödel kui ka teedeehitusel.

Universaalne buldooser Д-259А. Traktorile С-100 riputataval buldooseril Д-259А (joon. 11) on hõlm, mida saab traktori pikitelje suhtes kaldu pöörata nii paremale kui ka vasakule. Peale selle võib muuta hõlma nurka vertikaaltasapinnas ja samuti tema lõikenurka. Hõlma tõstmist ja langetamist juhitakse traktori kabiinist traktori taha kinnitatud ühetrumlilise vintsi abil, mis käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt.

N. V. Gogoli nim. Tartu Linna Keskraamatukogu



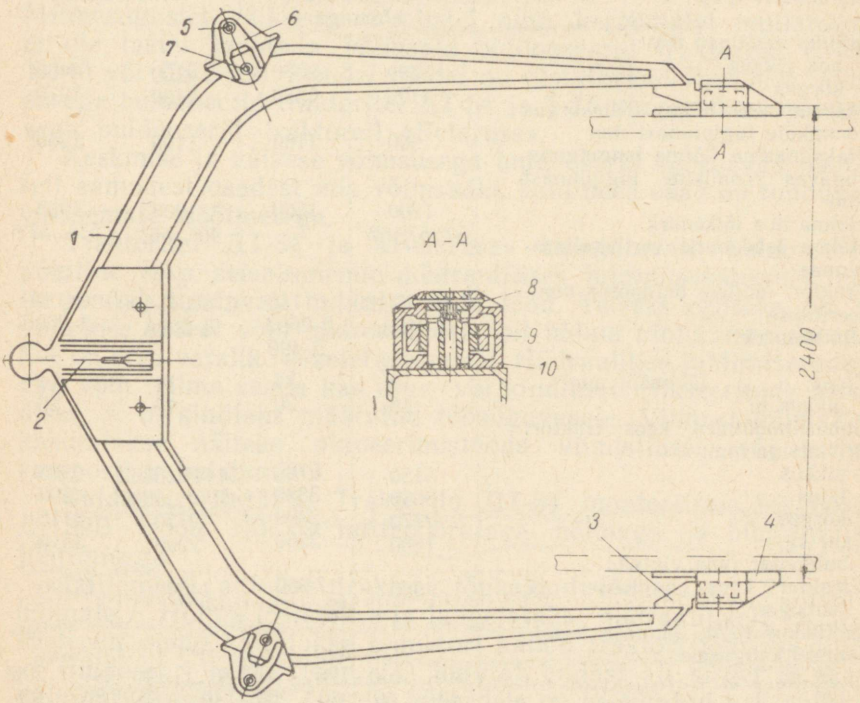
Joon. 11. Universaalne buldooser Д-259А:
1 — hõlm, *2* — nuga, *3* — tõukurid, *4* — universaalne raam, *5* — esitugi, *6* — polüspasti plokk, *7* — juhtplokk, *8* — pool

Buldooser koosneb universaalsest traktorile kinnitatavast raamist, selle tross-plokkjuhtimissüsteemist ning tagumisest ühetrumlilisest vintsist Д-269А. Unifitseeritud raami võib kasutada võsalõikaja, juurija või lumesaha riputamiseks. Vahetatav seadmetekomplekt koosneb nugadega varustatud hõlmast ja kahest ühenduskingadega tõukurist.

Universaalne raam (joon. 12) on kokku keevitatud kahest painutatud karpristlõikega prussist ja plaatidest. Prusside esiotste külge on keevitatud valatud pea *2* raami ühendamiseks hõlmaga. Pea kahe kõrva kaudu ühendatakse raam ka polüspasti liikuva plokiga. Prussidesse on keevitatud puksid (kummalgi küljel kolm puksi) tõukurite ühenduskingade kinnitamiseks. Prusside tagumiste otste külge on keevitatud ühenduslülid *3*, mille kaudu raam tugedesse *4* paigutatud telgede abil šarniirselt ühendatakse traktoriga. Toed *4* on keevitatud traktori roomikuvankri raami külge. Teljed *10* on tugedesse kinnitatud silindriliste tihvtidega *8*. Mõlema ühenduslüli juurde kuuluvad vahetatavad puksid *9*. Need nagu ka teljed *10* on vahetatavateks detailideks, mida kulumisel võib asendada uutega.

Raami talade paindekohtadele nii paremal kui ka vasakul küljel on silepoltide *7* abil šarniirselt kinnitatud ühenduskingad *6*, mille külge omakorda silepoltide *5* abil ühendatakse tõukurid. Nurkterasest keevitatud tõukuritega *3* (joon. 11) ühendatakse hõlm raamiga. Tõukuri eesmised otsad on sõrmede abil ühendatud hõlmaga, tagumised otsad aga raami külge kinnitatud ühenduskingadega. Kui asetada ühe kinga ühenduspea ülespoole ja teise ühenduspea allapoole, saame hõlma seada kaldasendisse.

Esitugi *5* (joon. 11) kujutab enesest П-kujulist keeviskonstruktsiooni. Kaks karpterasest külgtuge on omavahel ühendatud põiktoega ja kogu konstruktsioon on eest kindlustatud soomuskilbiga. Alumistele otstele keevitatud tugevduslappidega toetub esitugi traktori raami külge keevitatud tappidele. Esituge hoiavad vertikaalasendis vahetoed. Traktori taha, vintsi karteri külgseina külge on keevitatud kronstein, millele kahe poldiga kinnitub juhtplokk. Esitoe parempoolse külgtoe külge on keevitatud eesmine juhtplokk.



Joon. 12. Universaalne raam:
1 — raami pruss, *2* — valatud pea, *3* — ühenduslüli, *4* — tugi, *5* — tõukuri ühenduspolt, *6* — ühendusking, *7* — raami ühenduspolt, *8* — silindriline tihvt, *9* — vahetatav puks, *10* — šarniiride telg

Kahe juhtploki vahel liigub tross mööda traktori kabiini läbivat toru. Esitoe parempoolsesse ülemisse nurka on keevitatud teine eesmine juhtplokk ja üles, põiktoe keskele toetub polüspasti ülemine kaksikplokk *6*, mis koos alumise kaksikplokiga moodustab neljaplokilise polüspasti hõlma tõstmiseks.

Hõlm *1* kujutab endast keeviskonstruktsiooni, mille ülemine osa on painutatud, alumine aga sirge. Hõlma külge on keevitatud küljed, mille kaudu hõlm ühendatakse tõukuritega. Universaalse raami sfäärilise ühenduspea jaoks on hõlma taha, alumise osa

Tabel 2

Tross-plokkjuhtimisega buldooserite tehnilised andmed

Näitajad	Д-271	Д-275	Д-259А	Д-290
Buldooseri tüüp	Mittepööratava hõlmaga		Universaalne	
Hõlma mõõtmed mm:				
noa pikkus	3300	3350	4100	4480
kõrgus	1100	1550	1100	1270
Maksimaalne hõlma tõstekõrgus roomikute tugipinnast mm	900	1100	1100	1250
Maksimaalne hõlma langetamissügavus roomikute tugipinnast mm	1200	1200	1000	1000
Hõlma noa lõikenurk	52°,57°,62°	—	40°, 56°	51°...57°
Hõlma seadenurk vertikaaltasapinnas	0°	0°	5°	0°
Traktor, millele buldooser monteeritakse	C-80, C-100 Д-269А	C-140 Д-269А Д-499	C-80, C-100 Д-269А	C-140 Д-269Б
Vintsi mark				
Tross: läbimõõt mm	13	14	13	14
pikkus m	16	20	16	20
Gabariitmõõtmed koos traktori ja vintsiga mm:				
pikkus	5150	6705	5444*...6362	6885
laius	3030	3350	4100*...3680	4590
kõrgus	2770	2800	2770	3115
Kaal kg:	1880	2560	2290	3510
buldooser ilma vintsita				
traktor koos buldooseri ja vintsiga	13 900	17 960	14640	18790
Tootlikkus m^3/h, pinnase teisaldamisel kaugusele:				
10 m	80...140	120...200	80...140	140...200
30 m	40...60	80...90	40...60	80...90
50 m	28...36	45...55	28...36	45...55
75 m	20...25	30...40	20...25	30...40
100 m	12...20	20...30	12...20	20...30

* Kui hõlm on 90° nurga all.

keskele keevitatud pesa. Jäikuse suurendamiseks on hõlma ülemise ja alumise osa külge keevitatud kolmnurkse ristlõikega tugevduskarbid. Et hõlma esiserv oleks võimalikult jäik, on alumine karp ühendatud hõlma alumise osaga tugevdusribide abil. Hõlma külge on poltide abil kinnitatud kolm nuga — üks keskmine ja kaks äärmist.

Buldooser Д-290. Traktorile С-140 monteeritav buldooser on ette nähtud suuremahulisteks mullatöödeks, nagu väljakute planeerimiseks, trasside rajamiseks mäenõlvadel, pinnase teisaldamiseks kuni 200 m kaugusele jne. Buldooser koosneb nugadega varustatud hõlmast, universaalsest raamist, kahest tõukurist koos ühenduskingadega, esitoest ja vintsiga tross-plokkjuhtimissüsteemist.

Tross-plokkjuhtimisega buldooserite tehnilised andmed on toodud tabelis 2.

§ 5. Hüdrauliliselt juhitavad buldooserid

Mitmesugustel väiksemamahulistel ning kergematel mullatöödel ei ole tasuv kasutada võimsaid buldoosereid traktoritel С-100, Т-140 või ДЭТ-250. Nendel töödel on otstarbekad keskmise võimsusega buldooserid traktoritel ДТ-54 ja Т-75 ning väikese võimsusega buldooserid traktoreil «Belaruss».

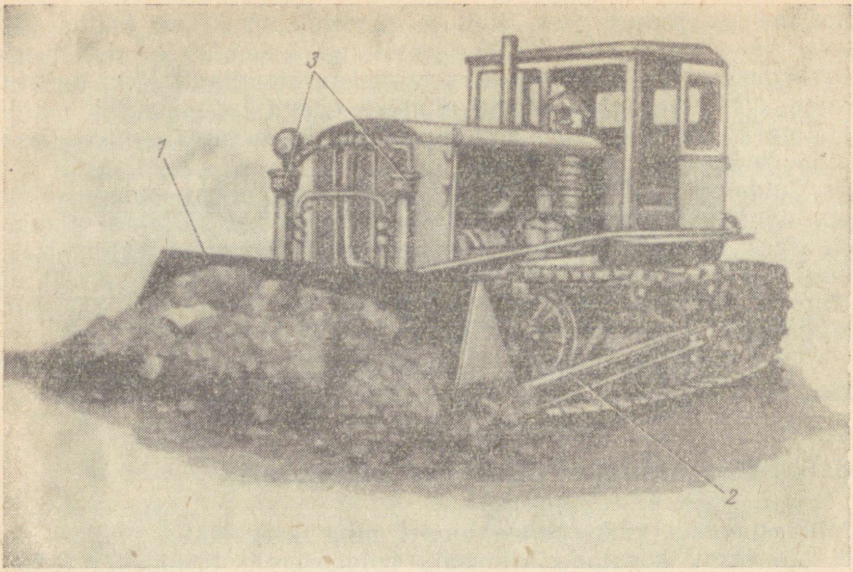
Keskmise ja väikese võimsusega buldooserid koosnevad põhiliselt samadest osadest mis võimsadki, kuid need osad on tunduvalt väiksemate mõõtmetega.

Traktoritel ДТ-54 ja «Belaruss» kasutatavate buldooserite põhiline eelis seisab nende hüdraulilises juhtimissüsteemis, mis kergendab tunduvalt buldooserijuhi tööd. Teiseks eeliseks on, et vajaduse korral võib hüdrosilindri abil hõlma pinnasesse suruda. See on eriti vajalik rasketel pinnastel. Hüdraulilise juhtimisseadme abil võib hõlma seada kas ujuv- või kindlasse (fikseeritud) asendisse, s. o. kindlaks määratud töösügavusele. Viimast võimalust kasutatakse näiteks planeerimistööde viimistlusel või turbakomposti valmistamisel.

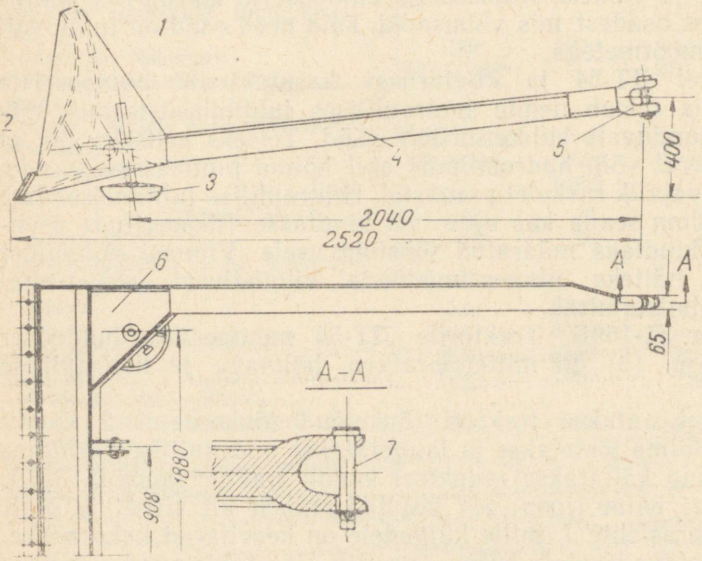
Buldooser Д-159Б. Traktorile ДТ-54 monteeritav buldooser Д-159Б (joon. 13) on mittepööratava hõlmaga ja hüdraulilise juhtimisega.

Töötamisel antakse traktori tõukejõud tõukeraami *2* kaudu hõlmale *1*. Hõlma tõstetakse ja langetatakse hüdrauliliselt. Hüdrosüsteemi pump käitatakse reduktori kaudu traktori jõuvõtuvõllilt.

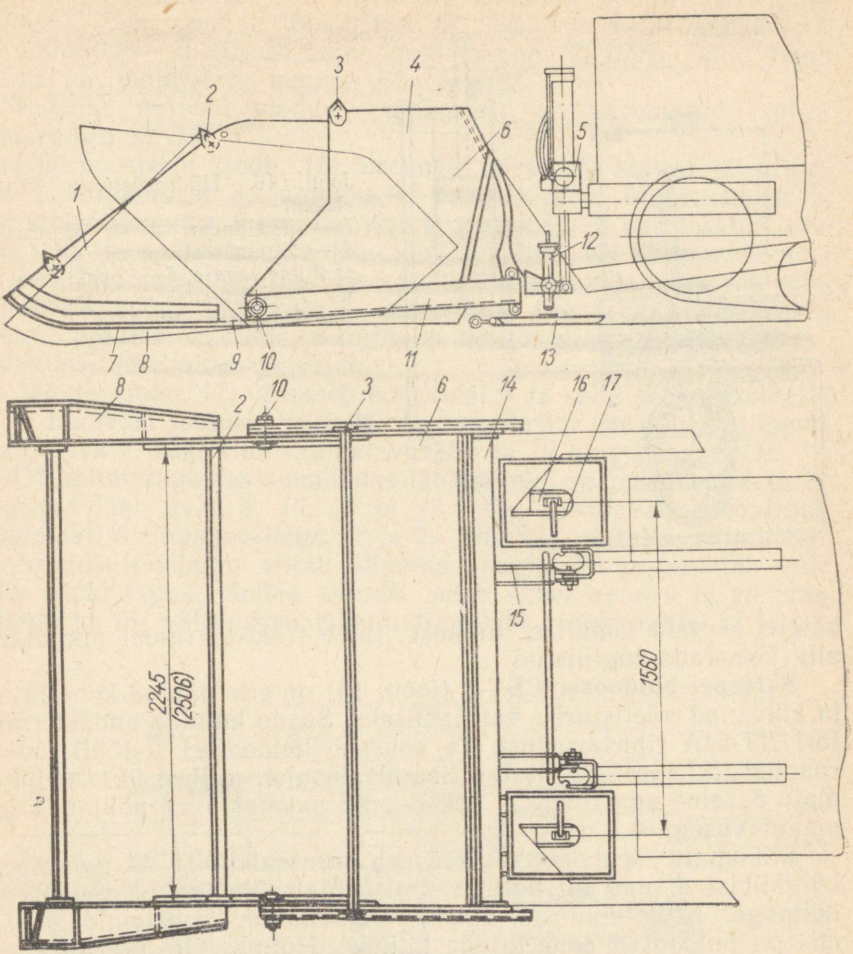
Buldooseri hõlm (joon. 14) kujutab endast alt sirget ja ülalt painutatud teraslehte *1*, mille külgedele on keevitatud kaks põske. Viimased hoiavad alal hõlma profiili ja takistavad pinnase kõrvalelibisemist hõlma otste juurest. Hõlma taha on keevitatud tugevdusribid. Hõlma alumise serva külge kinnitub salapeapoltidega ribaterasest 140×12 nuga.



Joon. 13. Buldooser Д-159Б:
1 — hõlm, *2* — tõukeraam, *3* — hüdraulilised silindrid

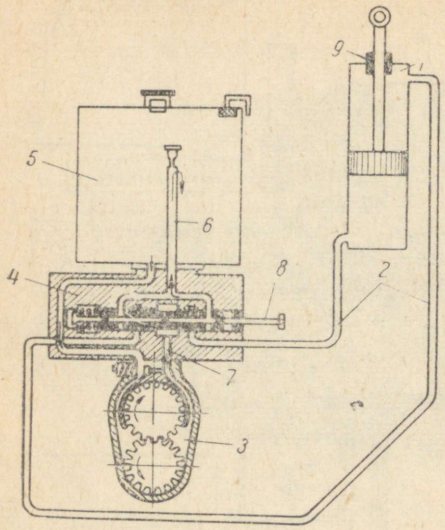


Joon. 14. Buldooseri Д-159Б hõlm koos tõukeraamiga:
1 — terasleht, *2* — nuga, *3* — tugisuusk, *4* — tõuketala, *5* — kahvel, *6* — tugevdusiapp, *7* — sõrm



Joon. 15. Skreeperi-buldooseri СБТ-2 skeem:
1 — liikuvad kilbid, *2* — vahetoed, *3* — ülemine vahetugi, *4* — liikumatud kilbid, *5* — kronstein, *6* — liikumatu sektsioon, *7* — liikuv sektsioon, *8* — tugisuusad, *9* — tõkestid, *10* — šarniir, *11* — tugevduskronsteinid (-liistud), *12* — reguleerimiskruvi, *13* — suusk, *14* — frontaalkilp, *15* — riputuskronstein, *16* — suuskade kronstein, *17* — liikuv sektsioon

Hõlma põskede külge on keevitatud ja täiendavalt kolmnurksete tugevduslappidega *6* kinnitatud karpterasest tõuketalade *4* esiotsad. Tugevduslapid *6* on ühtlasi ka tugisuuskade *3* kronsteinideks. Tõuketalade tagumistesse otstesse on keevitatud kahvlid *5*, mis toetuvad risttala otstappidele ja kinnitatakse kahvliavadest läbi asetatud sõrmedele *7*. Kolmnurkse ristlõikega risttala on kinnitatud traktori raami pikitalade külge nelja klambriga. Et töö



Joon. 16. Hüdrosüsteemi УГ-1М skeem:
1 — jõusilinder, *2* — õlitorustik, *3* — hammasrataspump, *4* — hüdrauliline jagaja, *5* — paak, *6* — filter, *7* — õlikanal, *8* — jagaja juhtimiskang, *9* — tihendid

käigus risttala kohalt ei nihkuks, tuleb traktori raami pikitalade alla keevitada tugiliistud.

Skreeper-buldooser СБТ-2 (joon. 15) on ette nähtud kobestatud ja kuivanud väetisturba vallitamiseks. Seade kujutab endast traktori ДТ-54А rippvarustust. Ta koosneb buldooseri Д-159Б tõuke-raamist ja kahest keevitatud lisasektsioonist, millest üks on liikumatu *6*, teine aga liikuv *7*. Sektsioonid moodustavad põhjata kopa mahutavusega 4,1 m^3.

Liikumatu sektsioon *6* koosneb frontaalkilbist *14* ja kahest külgkilbist *4*, mis on poltide abil jäigalt ühendatud buldooseri hõlmaga. Külgkilbid on allosas tugevdatud kronsteinidega *11*, mis on buldooseri tõuketalade jätkuks. Hõlma alla asetatud šarniirsed tugisuusad *13* soodustavad maapinna kopeerimist. Buldooseri töösügavuse muutmiseks on suuskadel reguleerimiskruvid *12*.

Liikuv sektsioon *7* on liikumatu sektsiooni jätkuks. Ta koosneb külgkilpidest *1*, ristvahetugedest *2* ja tugisuuskadest *8*. Liikuv sektsioon kinnitub liikumatu sektsiooni külge šarniiridega *10*. Liikuvat sektsiooni on võimalik üles tõsta 42° ja alla lasta kuni 7°. Madalamale laskumist takistavad tõkestid *9*, mis on tugisuuskade jätkuks.

Buldooseri töökäigu pikkus võib olla 100 . . . 120 m ja temaga võib ajada turba kuni 3 m kõrgustesse vallidesse. Buldooseri tootlikkus traktori kolmandal käigul on 3,9 . . . 4,2 ha vahetuses. Kahes vahetuses töötamisel võib hooajal koguda kuni 20 000 t turvast.

Buldooser Д-315. Pööratava hõlmaga buldooser Д-315 on mon-

teeritav traktorile ДТ-55. Buldooser koosneb noaga varustatud hõlmast, tõukeraamist, tõukuritest ja risttalast. Konstruktsioonilt on buldooser Д-315 sarnane buldooseriga Д-159Б, kuid tema hõlmal on mõnevõrra suurem haardelaius.

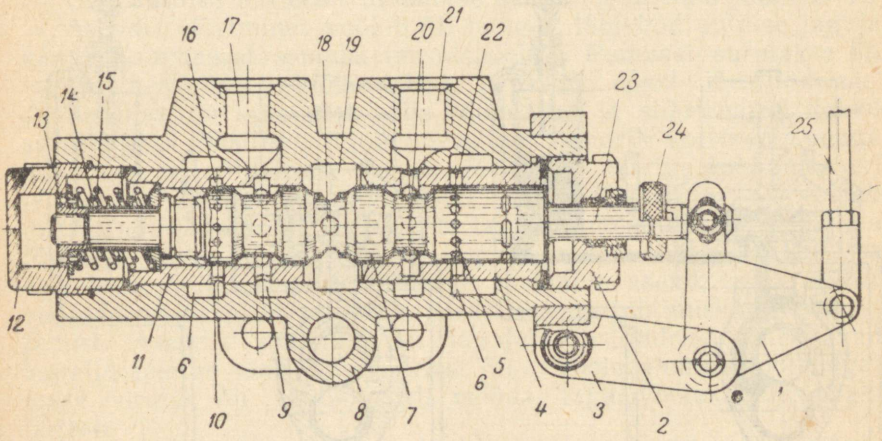
Mõlemad eespool toodud buldooserid on varustatud hüdrosüsteemiga УГ-1М.

Hüdrosüsteem (joon. 16) koosneb ühest või kahest jõusilindrist *1*, õlipumbast *3*, jagajast *4*, paagist *5* ja õlitorustikust *2*. Hammasrataspump *3* kinnitatakse kronsteini abil kas traktori ette või taha ja ta käitatakse kas jõuvõtuvõllilt või traktorimootori väntvõllilt. Hammasrattad haaravad õli kaasa ja suruvad selle kanalit *7* mööda jagajasse *4*. Siibertüüpi jagaja juhtimiskang *8* asetseb traktori kabiinis. Kangil on neli asendit: «langetamine», «suletud», «tõstmine» ja «ujuv».

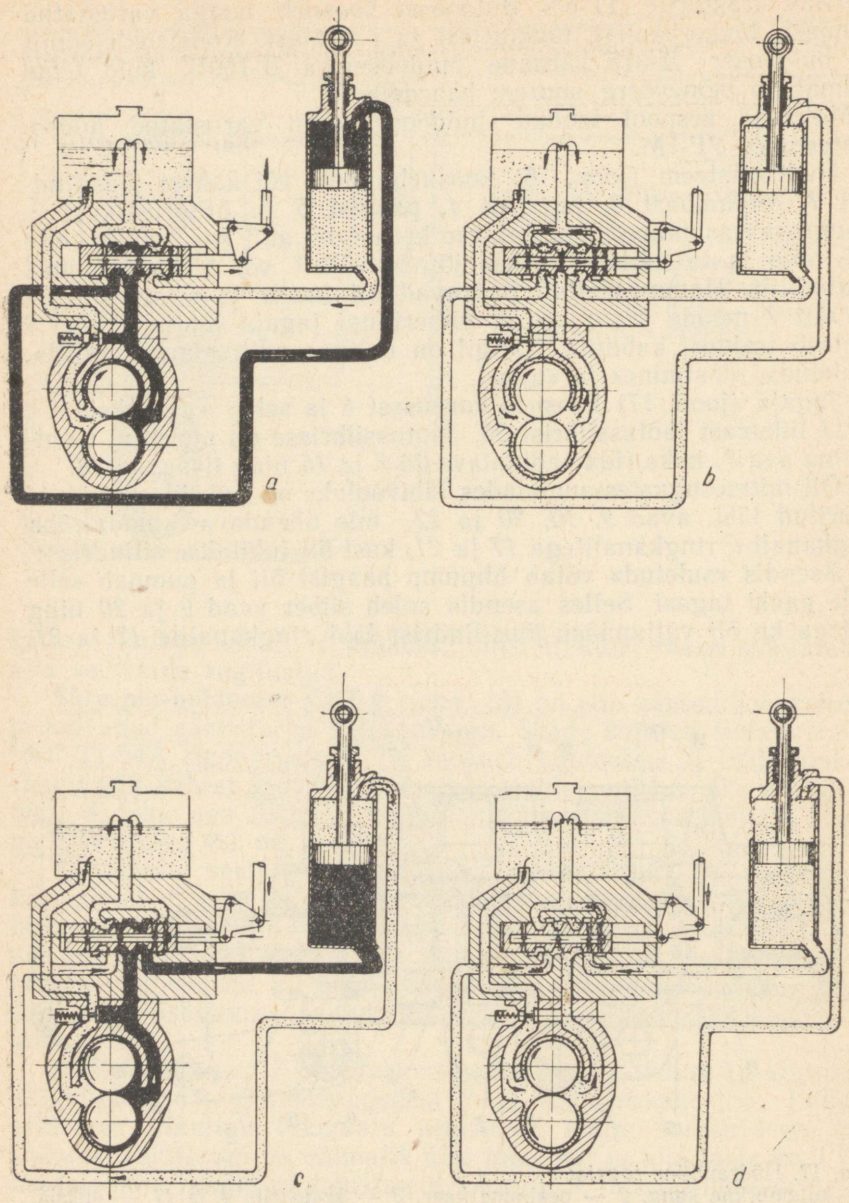
Jagaja (joon. 17) koosneb korpusest *8* ja selle sees puksidel *4* ja *11* liikuvast jaotussiibrist *23*. Jaotussiibrisse on puuritud tsentraalne ava *7*, kaks rida radiaalavasid *5* ja *16* ning lisaavad *18*.

Õli mitmesugustes suundades läbivooluks on puksidest *4* ja *11* puuritud läbi avad *9*, *10*, *20* ja *22*, mis ühendavad madalrõhu ringkanali *6* ringkanalitega *17* ja *21*, kust õli juhitakse silindrisse.

Asendis «suletud» võtab õlipump paagist õli ja pumpab selle jälle paaki tagasi. Selles asendis suleb siiber avad *9* ja *20* ning sellega ka õli väljapääsu jõusilindrist läbi ringkanalite *17* ja *21*.



Joon. 17. Hüdrauliline jagaja:
1 — kolmnurkne kang, *2* — pealmine kaas, *3* — kronstein, *4* ja *11* — puksid, *5* ja *16* — kaks rida radiaalseid avasid, *6* — madalrõhu ringkanal, *7* — tsentraalne ava, *8* — korpus, *9*, *10*, *20* ja *22* — avad puksides, *12* — alumine kaas, *13* — mutter, *14* ja *15* — jaotussiibri vedrud, *17* ja *21* — jõusilindriga ühendatud ringkanalid, *18* — üks rida lisaavasid, *19* — kõrgrõhu ringkanal, *23* — jaotussiiber, *24* — mutter, *25* — juhtimiskangi ühendusvarras



Joon. 18. Mullatöömasinate hüdraulilise juhtimise skeem:
a — «tõstmine», *b* — «suletud», *c* — «langetamine», *d* — «ujuv» asend

Õlirõhk mõlemal pool jõusilindri kolbi on ühesugune ja kolb jääb liikumatuks.

Jagaja ümberlülitamiseks asendisse «tõstmine» tuleb juhtimiskangi abil siiber *23* viia vasakule. Seejuures avab siiber õlile tee kõrgrõhu ringkanalist *19* läbi ava *20* ringkanalisse *21*. Sealt tungib õli edasi jõusilindri kolvi alla ja hakkab seda tõstma. Samaaegselt avab siiber ava *10* ning jõusilindri kolvi pealt väljasurutavale õlile avaneb tee ringkanalisse *17* ja edasi läbi avade *9* ja *10* ning ringkanali *6* paaki.

Jagaja ümberlülitamiseks asendisse «langetamine» tuleb juhtimiskangi lükata vastupidises suunas, et nihutada siibrit *23* paremale. Sellega juhitakse õli jõusilindri kolvi peale ja kolb hakkab laskuma. Kolvi alt väljasurutav õli voolab paaki.

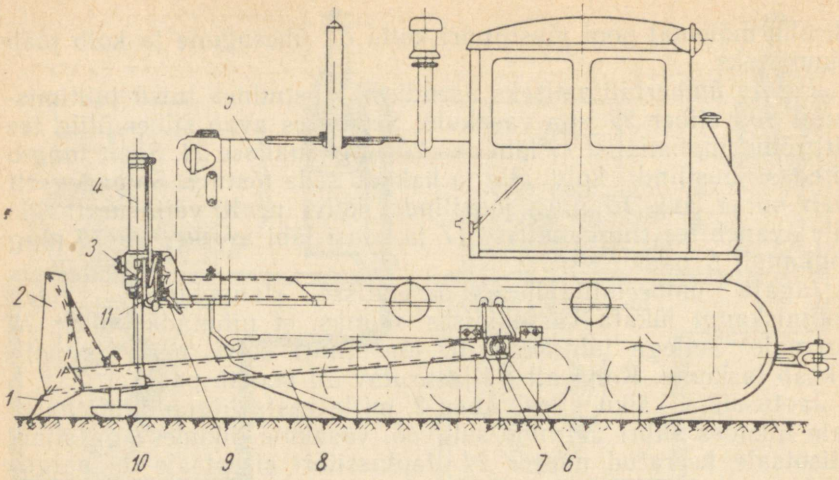
Jaotussiibri käiku piirab kaas *2*, mille vastu liigub siibri paremale liikudes siibri äärmine sulgvöö, vasakule liikudes aga siibri välisotsale keeratud mutter *24*. Jaotussiibri siseotsale on paigutatud mutri *13* abil kahe seibi vahele surutud vedrud *14* ja *15*. Kui jaotussiiber liigub paremale, toetub parempoolne seib vasakpoolse puksi *11* randile ja vedrud surutakse kokku vasakpoolse seibi poolt; siibri vasakule liikudes toetub aga vasakpoolne seib kaane *12* randile ja vedrud surutakse kokku parempoolse seibi poolt. Mõlemal juhul viivad vedrud kohe, pärast käe äravõtmist juhtimiskangilt, siibri tagasi asendisse «suletud».

Hüdraulilise süsteemi töötamise skeem on toodud joonisel 18.

Asendis «tõstmine» voolab õli paagist läbi hüdraulilise jagaja kanali hammasrataspumba imemispoolele. Pumbast surutakse õli jagaja keskmisse ringkanalisse ja sealt edasi jõusilindrisse. Jaotussiiber on korpusest välja tõmmatud ja siibrivedrud kokku surutud. Kui jõusilinder on monteeritud traktorile kolvivarre peaga allapoole, siis silindrisse surutav õli tõstab kolviga ka buldooseri hõlma või skreeperi raami. Kolvi pealt väljasurutav õli voolab toru kaudu jagajasse ja sealt läbi tagasivoolukanali paaki. Hõlma tõstmise katkestamiseks tuleb jagaja ümber lülitada asendisse «suletud». Sellele asendile vastab keskmine asend, mille siiber vedrude mõjul võtab otsekohe pärast jagaja juhtimiskangi vabastamist. Asendis «suletud» on jagajat jõusilindriga ühendavad kanalid suletud ning jõusilindrisse õli ei voola. Pumba poolt jagajasse surutav õli voolab sealt mööda tagasivoolukanalit paaki tagasi.

Hõlma langetamisel liigub õli sama teed mööda, mis tõstmisel. Erinevus seisab siibri asendis, mis on veidi jagaja korpusesse nihutatud ja seejuures jagaja keskmist ringkanalit selle kanaliga ühendab, mida mööda õli jõusilindri ülemise kaane alla pääseb. Kolvi alt väljasurutav õli voolab õlitoru kaudu jagajasse ja sellest läbi tagasivoolukanali paaki.

Hõlma ümberlülitamiseks «ujuvasse» asendisse tuleb jaotussiiber viia lõpuni jagaja korpusse. Selle asendi juures on keskmine



Joon. 19. Buldooser Д-444:
1 — hõlma nuga, *2* — hõlm, *3* — kompensaatorid, *4* — jõusilinder, *5* — traktor, *6* — tapp, *7* — kahvel, *8* — tõuketala, *9* — haak buldooseri kinnitamiseks transpordiasendisse, *10* — tugisuusk, *11* — jõusilindri kronstein

ringkanal ühendatud teiste kanalitega, rõhk süsteemis langeb ja pumba poolt surutav õli juhitakse tagasi paaki. Buldooseri hõlm jääb ainult oma raskuse mõju alla ja tõuseb või laskub vabalt, sõltuvalt maapinna reljeefist. Hõlma sellisel liikumisel voolab jõusilindri ühelt poolelt väljasurutav õli läbi õlitorustiku ja hüdraulilise jagaja silindri teise poolde.

Et «ujuvas» asendis olev jaotussiiber ei liiguks siibrivedrude mõjul tagasi asendisse «suletud», on jagaja juhtimiskang varustatud fikseerimisseadmega.

Vertikaalselt asetatud jõusilindri *1* (joon. 16) võib monteerida traktori ette või taha. Jõusilindri sees liigub kolb, mis koosneb kahest malmkettast, mille vahele on surutud kaks nahkmansetti. Kolvi külge kinnitub jäigalt juhtpuksis liikuv kolvivars. Õli väljajooksu silindrist takistavad silindri kaande paigutatud kuus tihendusrõngast.

Rippseadme kronsteiniga ühendatakse jõusilindri kolb kolvivarre peast läbiasetatud sõrme abil. Jõusilindri ülemises ja alumises osas on kanaliavad, mille kaudu õli pääseb silindrisse või sellest välja. Mööda õlitorustikku silindri ülaossa surutud õli sunnib kolvi silindris alla laskuma ja surub kolvivarrega ühendatud tööseadme pinnasesse. Rõhu all oleva õli juhtimisel silindri alumisse ossa tõstetakse kolvivars koos tööseadmega üles tagasi.

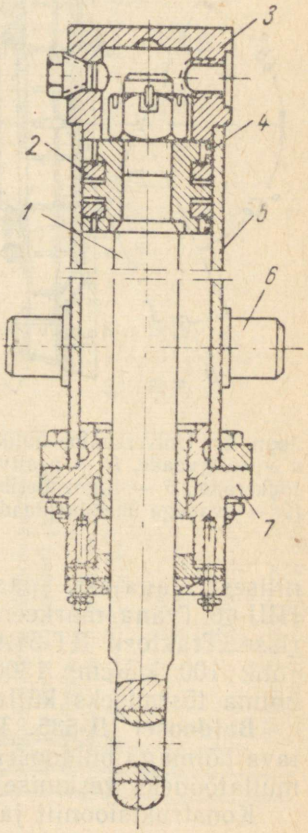
Jõusilinder ja hüdrauliline jagaja on omavahel ühendatud painduvate voolikutega, mis on arvutatud töörõhule kuni 60 kg/cm^2. Õli puhastamiseks on paaki paigutatud filter *6* (joon. 16).

Buldooseril Д-159Б on kaks jõusilindrit *3* (joon. 13), buldooseritel Д-315 ja Д-444 aga üks jõusilinder *4* (joon. 19).

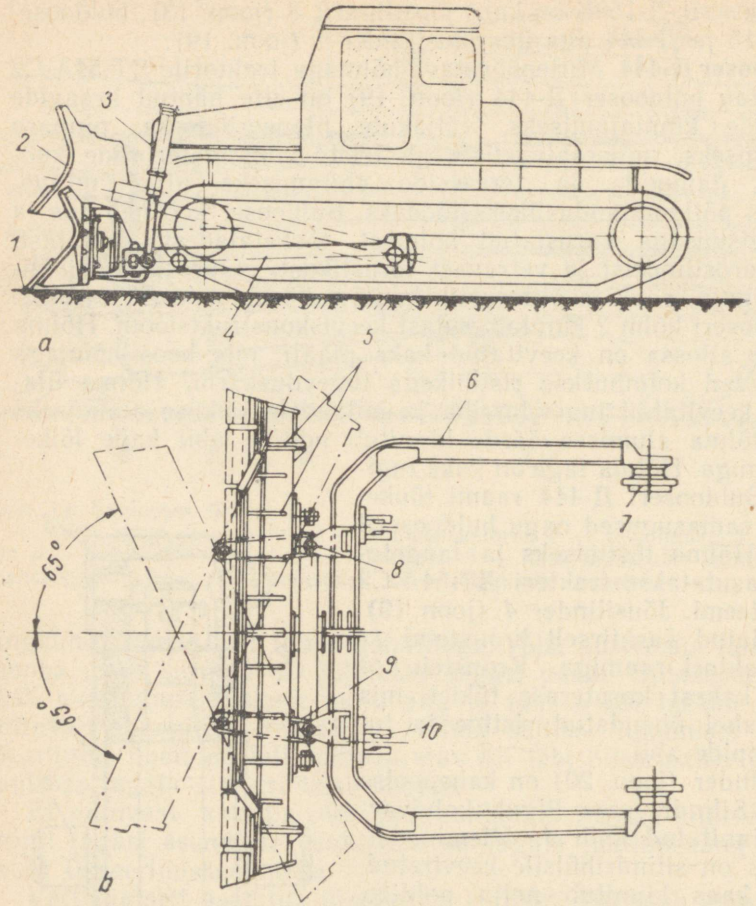
Buldooser Д-444. Mittepööratava hõlmaga, traktorile ДТ-54А-С2 monteeritav buldooser Д-444 (joon. 19) on ette nähtud kraavide ja aukude kinniajamiseks, väljakute planeerimiseks, pinnase tasandamiseks, mineraalväetiste ja teiste puistmaterjalide kuhjamiseks, tammide ja terrasside ehitamiseks ning mitmesugusteks põllumajanduslikeks töödeks. Buldooser koosneb noa ja kahe tugisuusaga varustatud hõlmast, tõuketaladest, risttalast, ühest hüdrosilindrist ja vetruvast torustikust. Hüdrosüsteemi õlipump, jagaja, paak ja õlitorustik kuuluvad traktorile ДТ-54А-С2.

Buldooseri hõlm *2* kujutab endast keeviskonstruktsiooni. Hõlma tagakülje allossa on keevitatud kaks plaati, mis koos hõlmaga moodustavad kolmnurkse ristlõikega tugevduskarbi. Hõlma ülaossa on keevitatud tugevdusriba ja külgedele jäikuse andmiseks põsed. Hõlma alumisse äärde kinnitub poltide abil kahe lõikeservaga nuga. Hõlma taga on kaks tugisuuska. Buldooseri Д-444 raami tõuketalad on samasugused nagu buldooseril Д-159Б. Hõlma tõstmiseks ja langetamiseks kasutatakse traktori ДТ-54А-С2 hüdrosüsteemi. Jõusilinder *4* (joon. 19) on ühendatud šarniirselt kronsteini *11* kaudu traktori raamiga. Kronstein *11* koosneb kahest karpterase tükist, mis on omavahel ühendatud risttoe ja tugevduslappide abil.

Jõusilinder (joon. 20) on kahepoolse toimega. Silindri sees liigub kolvivarrele *1* kinnitatud kolb *4*. Ülemine silindrikaas on silindrihülsile keevitatud, alumine kaas kinnitub nelja poldiga silindri ääriku külge. Kolvivarre ja kaane vaheline lõtk on tihendatud tihendusrõngaga. Tolmu ja abrassiivosakeste silindrisse sattumise vältimiseks on tihendusrõnga ette paigutatud puhastusseib. Silindrihülsi külge keevitatud tappide *6* abil ühendatakse jõusilinder kronsteiniga. Hüdrauliline süsteem koosneb pumbast, neljapositsioo-



Joon. 20. Jõusilinder:
1 — kolvivars, *2* — mansett, *3* — ülemine kaas, *4* — kolb, *5* — silindrihülss, *6* — tapp, *7* — alumine kaas



Joon. 21. Universaalne buldooser Д-385А:
a — külgvaade, *b* — pealtvaade; *1* — nuga, *2* — hõlm, *3* — jõusilinder, *4* — tõukeraam, *5* — tugevdusribid, *6* — tõuketalad, *7* — toed, *8* — kronstein, *9* ja *10* — avadega ühendusplaadid

nilisest jagajast, paagist ja torustikust. Hammasrataspump НШ-46 (vana markeering НШ-60В) surub õli paagist jõusilindrisse. Traktoril ДТ-54А on pumba НШ-46 tootlikkus 60 l/min ja rõhk 100 kG/cm² 1300 pöörde puhul minutis. Selline rõhk on hõlma tõstmiseks küllaldane.

Buldooser Д-535. Traktorile Т-75-С2 monteeritav mittepööratava hõlmaga buldooser Д-535 on ette nähtud keskmisemahulisteks mullatöödeks keskmise kategooria pinnastes.

Konstruktsioonilt ja riputusviisilt on buldooser Д-535 sarnane

Hüdrauliliselt juhitavate buldooserite tehnilised andmed Tabel 3

Näitajad	Д-159Б	СТБ-2	Д-315	Д-444	Д-535	Д-493	Д-385А
Hõlma mõõtmed mm: pikkus	2280	2245 (2506)	3500	2560	2560	4150	4530,5500[1]
kõrgus	785	1000	800	800	950	1110	1400
Maksimaalne hõlma tõstekõrgus roomikute tugipinnast mm	600	750	500	500	600	1000	800
Maksimaalne hõlma langetamise sügavus roomikute tugipinnast mm	160	150	170	150	200	350	350
Hõlma lõikenurk	60°	—	45···60°	60°	60°	46...57°	50···60°
Hõlma seadenurk horisontaaltasapinnas	90°	—	55°, 90°	90°	90°	63...90°	90°
Hõlma reguleeritavus vertikaaltasapinnas	—	—	0...6°	—	0...5°	5...6°	4°
Traktor, millele buldooser on monteeritav	ДТ-54	ДТ-54А, ДТ-55	ДТ-55	ДТ-54А	Т-75	С-100ГП	ДЭТ-250
Õlipump: tootlikkus l/min	170...180	170...180	200	60	—	—	—
pöörete arv p/min	925	925	545	1300	—	—	—
töörõhk süsteemis kG/cm²	30	30	30	100	—	—	—
Gabariitmõõtmed koos traktoriga mm: pikkus	4300	6300	5100	4450	4625	6300	7300
laius	2280	2654	2910	2560	2560	4150	4500
kõrgus	2300	2300	2326	2300	2310	2885	3066
Kaal kg: buldooser ilma hüdroseadmeta	1350	1475	1700	650	850	1850	3800
traktor koos buldooseri ja hüdroseadmega	6300	6425	7920	6250	6650	13900	28800
Tootlikkus[2] m³/h pinnase teisaldamisel kaugusele: 10 m	40...70	0,5 ha/h või 100 t/h	60...100	40...70	60...100	80...140	200...340
30 m	20...30	—	35...45	20...30	35...45	40...60	100...150
50 m	14...18	—	20...30	14...18	20...27	28...36	80...100
75 m	—	—	14...18	—	15...18	20...25	50...70
100 m	—	—	—	—	10...15	12...20	35...50

[1] Hõlma pikkus koos laienditega.
[2] Sõltuvalt mulla liigist.

buldooseriga Д-444. Erinevuseks on ainult buldooseri Д-535 märgatavalt vastupidavam hõlm ja tõuketalad ning hõlma parandatud profiil, mis väldib niiske pinnase kleepumise hõlma pinnale. Seetõttu kulub pinnase lahtilõikamisele ning teisaldamisele vähem jõudu kui buldooseritega Д-159Б ja Д-444 töötamisel. Hõlm on varustatud sirmiga, mis väldib pinnase üle hõlma varisemist, ja laienditega teisaldatava pinnasekoguse suurendamiseks kobestatud ja kergetel pinnastel. Buldooseril Д-535 on 20—25% kõrgem tootlikkus kui buldooseril Д-444, laienditega töötamine aga tõstab tootlikkust veel 1,5 korda.

Buldooseri Д-535 hõlma juhtimine on analoogiline buldooseriga Д-444.

Käesoleval ajal on hakatud tootma veel võimsamaid hüdraulilisi buldoosereid. Nii toodetakse universaalset buldooserit Д-493 ja mittepööratava hõlmaga buldooserit Д-494, mis mõlemad on monteeritavad traktoritele С-100ГП ning universaalset buldooserit Д-385А ja mittepööratava hõlmaga buldooserit Д-384А monteerimiseks traktoritele ДЭТ-250.

Buldooser Д-385А. Universaalne, traktorile ДЭТ-250 monteeritav buldooser Д-385А (joon. 21) on ette nähtud suuremamahulisteks mullatöödeks kõigi kategooria pinnastes, kusjuures alates III kategooriast tuleb pinnas eelnevalt kobestada. Buldooserit võib kasutada hüdrotehnilistel ehitustel, teedeehitustel, pinnase lahtilõikamisel ja teisaldamisel kuni 300 m kaugusele, aukude täitmisel, süvendite moodustamisel, kändude juurimisel ja teistel töödel.

Buldooser koosneb külgpõskedega varustatud hõlmast ja tõuketaladest. Hõlm kujutab endast painutatud teraslehest *2* ja selle tagaküljel olevatest ülemisest ja alumisest tugevduskarbist kokku keevitatud konstruktsiooni. Alumise karbi külge keevitatud ühendusplaatide *9* ja *10* abil ühendatakse hõlm tõuketalade ja jõusilindritega. Vertikaalsete külgkarpide ülaossa on keevitatud kronsteinid hõlma ühendamiseks kaldtugedega. Hõlma terasleht on tagaküljest tugevdatud ribidega *5* ja plaadiga. Hõlma nugadel *1* on kaks lõikeserva ja neid võib ühe lõikeserva kulumisel ümber pöörata. Hõlm on ühendatud sõrmede abil tõuketalade *6* külge keevitatud kronsteinidega *8*. Tugede *7* abil ühendatakse tõuketalad traktoriga. Hõlma juhitakse jõusilindrite *3* abil. Andmed hüdraulilise juhtimisseadmega buldooserite kohta on toodud tabelis 3.

§ 6. Buldooseritööde organiseerimine ja tehnoloogia ning buldooserite tootlikkus

Roomiktraktoritele ДТ-54 ja Т-75 monteeritavaid buldoosereid Д-159Б, Д-444 ja Д-535 kasutatakse mitmesugustel mullatöödel II ja III kategooria pinnastes.

Buldooserid Д-315 ja Д-159Б võivad töötada maaparandustöödel või turbatootmisel vähese kandevõimega pinnastel, näiteks turbarabades. Nendel buldooseritel on pinnase teisaldamise kaugus kuni 40 m, turba kogumisel aga kuni 60 ... 80 m.

Buldooserid Д-271, Д-259А, Д-493 ja Д-533 on ette nähtud suuremahulisteks mullatöödeks rasketes pinnastes. Kolme viimast buldooserit sobib kasutada kaevikute kinniajamisel, pervevallide tasandamisel või trasside rajamiseks mäenõlvadel. Pinnase teisaldamise kaugus on nendel kuni 50 ... 90 m.

Võimsaid buldoosereid Д-275, Д-290 ja Д-385А tuleb kasutada raskematel ja töömahukamatel mullatöödel ja raskemates pinnastes. Seejuures võib pinnase teisaldamiskaugus olla kuni 100 m ja isegi rohkem.

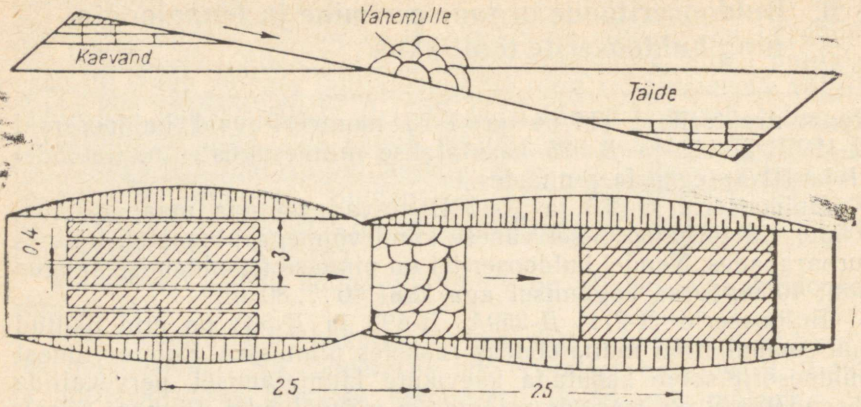
Buldooseritööde tehnoloogia. Buldooseri täielik töötsükkel koosneb järgmistest operatsioonidest: hõlma seadmine lõike- või kogumisasendisse, pinnase lõikamine ja teisaldamine, pinnase mahalaadimine, hõlma tõstmine ja tagasikäik järgmise töökäigu sooritamiseks.

Buldooseri tootlikkuse suurendamiseks püütakse ühendada üksikuid operatsioone ja vähendada nende kestust.

Pinnase lõikamine. Tähtsateks mullatööde operatsioonideks on pinnase lõikamine ja kogumine. Horisontaalsel väljal töötamisel püütakse võtta pinnase lõikamisel võimalikult paksem kiht. Pinnast lõigatakse traktori esimesel käigul ja otseliikumisega. Algul lastakse hõlma nuga sügavale (15 ... 20 cm) pinnasesse, hiljem, kui mootor hakkab töötama juba ülekoormusega, tõstetakse nuga mõnevõrra kõrgemale ja seejärel, sõltuvalt mootori koormusest, lastakse jälle esialgsele sügavusele. Tavaliselt kaevamiskäigu alguses lõigatakse lahti kohe mitu kihti. Selline tööviis võimaldab pinnast kiiremini koguda ja transportida. Rasked pinnased tuleb eelnevalt kobestada. Hõlma lõikenurk seatakse minimaalseks.

Noa lõikeserv ei tohi olla kulunud. Kui üks serv on kulunud, tuleb nuga kohe ümber pöörata. Nüri ja kulunud noa lõikumine pinnasesse võtab poolteist kuni kaks korda kauem aega kui teraval noal.

Pinnase kogumisel võib hõlm olla nii fikseeritud kui ka ujuvas asendis. Kergemates (I ... II kategooria) pinnastes soovitatakse hõlma järsu pinnasesse tungimise vältimiseks kasutada fikseeritud asendit. Keskmise tihedusega (II ... III kategooria) pinnastes võib töötada nii fikseeritud kui ka ujuva hõlmaga, raskemates pinnas-



Joon. 22. Vahevalliga (vahemuldega) kaevikuviisilise pinnase teisaldamise skeem

tes (III ... IV kategooria) soovitatakse kasutada ainult hõlma ujuvat asendit.

Pinnase teisaldamine. Tavaliselt toimub pinnase kogumine ja teisaldamine üheaegselt. Ainult suurema teisaldamiskauguse puhul tekib vajadus pinnast ainult teisaldada. I ... IV kategooria pinnaste teisaldamisel on hõlm fikseeritud asendis. Ainult kaljustes (IV ... V kategooria) pinnastes kasutatakse hõlma ujuvat asendit.

Lahtilõigatud pinnas tuleb toimetada mahalaadimiskohta võimalikult kiiresti ja väikeste kadudega. Tavaliselt toimub pinnase lõikamine ja teisaldamine traktori esimesel käigul. Pinnasekadude vähendamiseks teisaldamisel kasutatakse külgtiibadega varustatud hõlma või buldooseri kaevikuviisilist töötamist. Võimaluse korral tuleb buldooseritega paaris töötada. Sel juhul liiguvad 0,4 ... 0,5-meetrilise vahekaugusega buldooserid teineteisega paralleelselt.

Buldooseri kaevikuviisiline töötamine seisneb selles, et pinnas lõigatakse lahti ja teisaldatakse buldooserihõlma laiuselt kohe täies sügavuses või joonelt mitme lõikekihi sügavuselt (olenevalt sellest, kui paksu pinnasekihti suudavad masinad täidendis tihendada). Edasi lõigatakse lahti ja teisaldatakse ka järgnevad ribad, jättes kaevikute vahele ajutised 0,5 ... 0,8 m laiused tervikud, mis märgatavalt vähendavad pinnasekadusid.

Kaevikuviisilisel pinnase teisaldamisel buldooseriga suurele kaugusele kasutatakse vahevalli (joon. 22). Siin teisaldatakse pinnas algul teatud kaugusele moodustatud vahevalli. Kui vall on juba küllalt suur, lükatakse pinnas sellest lõpliku teisaldamiskohani. Vahevall moodustatakse tavaliselt 20 ... 30 m kaugusele,

sest suurema vahekauguse puhul hakkavad pinnasekaod teisaldamisel kasvama.

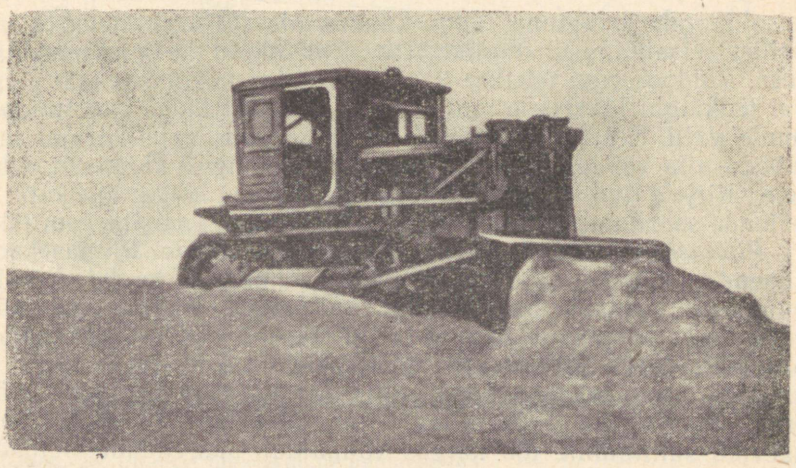
On olemas mitmesuguseid pinnase teisaldamisviise.

Pinnase teisaldamine maapinna langu suunas. Mistahes läbimisviisi puhul tuleb buldooseriga pinnast koguda alati maapinna langu suunas (joon. 23). Sellega saame buldooseri omaraskuse arvel suurendada tõukejõudu ja liikumiskiirust. Isegi väikese langu puhul (0,1 ... 0,2%) tõuseb buldooseri tootlikkus võrreldes horisontaalselt töötamisega 1,3 ... 1,4 korda.

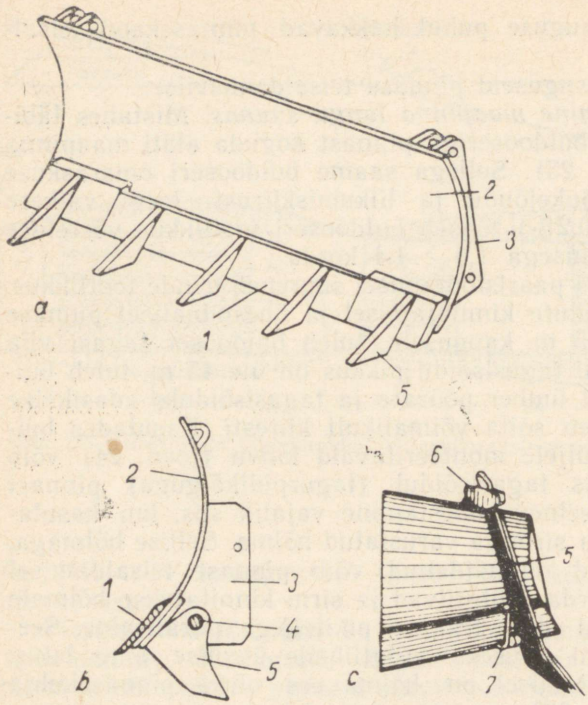
Ka kahe buldooseri paaristöötamisel suureneb nende tootlikkus.

Kraavide ja kaevikute kinniajamisel ja ühesuunalisel pinnase teisaldamisel 35 ... 45 m kaugusele tuleb buldooser tagasi viia tagurpidikäiguga. Kui tagasisõidu pikkus on üle 45 m, tuleb buldooser töökäigu lõpul ümber pöörata ja tagasisõiduks edasikäike kasutada. Tagasi tuleb sõita võimalikult kiiresti. Kasutades buldooseri hõlma tagaküljele monteeritavaid kihvu (joon. 24) võib tootlikkuse tõstmiseks tagasisõidul (tagurpidikäiguga) pinnast kobestada. Eriti on eelnev kobestamine vajalik siis, kui kasutatakse külgtiibadega ja sirmiga varustatud hõlma. Sellise hõlmaga, nagu vastavad katsed on näidanud, võib pinnase teisaldamisel tootlikkust tõsta 2 korda. Külgtiivad ja sirm kinnitatakse hõlmale nii, et nende tasapind oleks traktori pikiteljega paralleelne. Seejuures võetakse sirmi laiuseks külgtiibade ülemise ääre laius. Sellise hõlmaga töötamisel on hõlma ees oleva pinnasekuhja kaldenurk keskmiselt 30°.

Pinnase teisaldamine üle valli. Tavaliselt toimub pinnase



Joon. 23. Pinnase teisaldamine maapinna langu suunas



Joon. 24. Kobestuskihvadega buldooserihõlm:
a — kihvad hõlma esiküljel, *b* — kihvad hõlma tagaküljel, *c* — kihva kinnitus hõlma esiküljele; *1* — nuga, *2* — hõlm, *3* — hõlma küljed, *4* — kihva telg, *5* — kihv, *6* — ülemine kinnitusklamber, *7* — alumine kinnitusklamber

teisaldamine maapinna langu suunas üle seejuures tekkiva valli. Sellist teisaldamisviisi nimetatakse mõnikord ka ujuvteisaldamiseks. Buldooseriga tehakse 3 . . . 5 töökäiku, kusjuures igal järgneval töökäigul lükatakse pinnas üle eelnevatel töökäikudel moodustunud valli. Seejärel lükatakse tekkinud suur vall korraga langu mööda alla või tehakse ka järgnevad töökäigud sarnaselt eelmistele. Kirjeldatud meetod võimaldab kokku hoida üksikute töökäikude sooritamise aega ning tõsta selle arvel masina tootlikkust.

Pinnase teisaldamine üht ja sama teed mööda. Pinnasekadude vähendamiseks teisaldamisel tuleb võimaluse korral kasutada buldooseri liikumist üht ja sama teed mööda. Kahele poole hõlma varisenud pinnasest tekkivad vallid vähendavad märgatavalt pinnasekadusid järgnevatel töökäikudel. Suurenedes iga töökäiguga, moodustavad need vallid lõpuks kaeviku, mida mööda saab pinnast teisaldada peaaegu täielikult ilma kadudeta. Sellise kaeviku säilitamine töö käigus võimaldab suurendada buldooseri koormust ning kasutada suuremaid töökiirusi. See on eriti tähtis

siis, kui teisaldamine toimub suurema vahemaa taha. Seepärast on viimasel juhul sageli vaja esimeste töökäikudega valmistada ette selline teisaldamiskaevik ja siluda selle põhi.

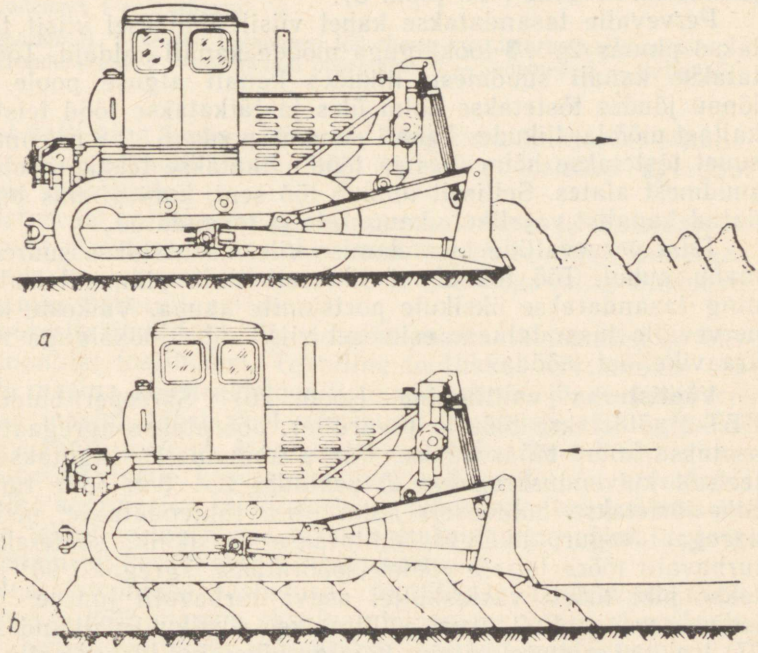
Süvendite kinniajamine. Selleks kasutatakse kinniaetavate aukude või süvendite juures asetsevat pinnast. Kinni ajada tuleb kihiviisiliselt, buldooseri ristsuunaliste käikudega. Järskude kallastega aukude või süvendite puhul tuleb senikaua pinnast kallaku suunas allapoole tõugata, kuni moodustub täidetud alus, mida mööda kinniajamist saab jätkata.

Planeerimistööd. Planeerimistööd võib jaotada kahte ossa:

1) mikroreljeefi planeerimine (väikeste küngaste ja nõgude silumine);

2) planeerimistööd, mis on seotud suurte küngaste, aukude, kaevikute, jõesängide ja kanalite silumise või kinniajamisega. Selliseid töid tuleb alustada kõige madalamate kohtade täitmisega, lükates sinna pinnast mitte üle 20 cm paksuste kihtidena ja seda samaaegselt ka tihendades.

Planeerimistööd nõuavad buldooserijuhi kõrget kvalifikatsiooni. Planeerimisel lõikab buldooser maha kõrgemad harjad ja lükkab lõigatud pinnase madalamatesse lohkudesse (joon. 25). Planee-



Joon. 25. Pinnase planeerimine buldooseriga:
a — buldooseri edasikäik, *b* — buldooseri tagasikäik

rida võib ka buldooseri erisuunaliste töökäikudega. Esimesel töökäigul seatakse hõlm roomikute tugipinna tasemele. See kindlustab noaserva suhteliselt täpse horisontaalasendi ja võimaldab buldooserijuhil õigesti orienteeruda. Hõlm viiakse pinnasesse ainult buldooseri liikudes. Seejuures tuleb kontrollida roomikute asendit, et hõlma edasisel liikumisel õigesti seada.

Planeerimisel ei tohi hõlma järsult sügavale pinnasesse viia, sest siis tekib ebatasane ja astmeline pind. Hõlma tuleb tõsta ja langetada vastavalt traktori asendi muutumisele. Kui traktori esiosa tõuseb üles, tuleb hõlma allapoole lasta, ning vastupidi.

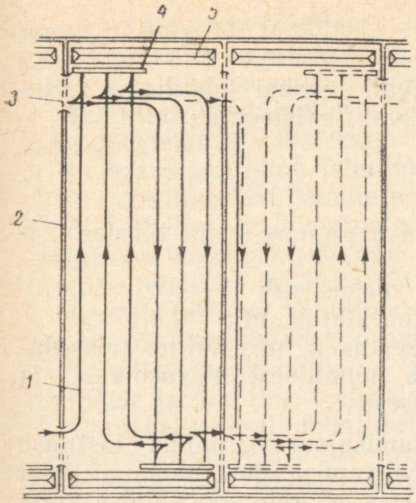
Üldiselt toimub planeerimine suurematel töökiirustel, kuid lõplik planeerimine toimub tavaliselt esimesel käigul. Hõlma soovitatakse planeerimise käigus koormata pinnasega $\frac{1}{2} \ldots \frac{1}{3}$ ulatuses. Sel viisil on võimalik kõige paremini kõrgeid harju maha lõigata ja madalamaid lohke täita.

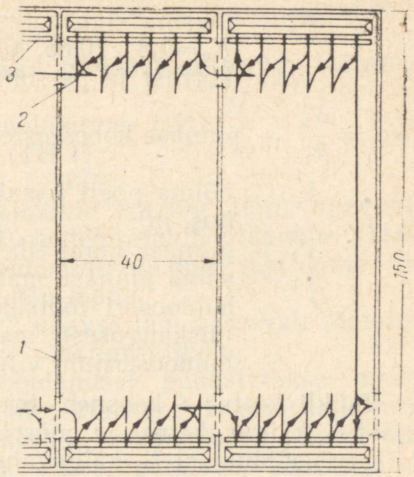
Pervevallide tasandamine. Kuivendusvõrgu rajamisel moodustuvad väljakaevatud pinnasest pervevallid, mis takistavad pinnavete äravoolu. Nende pervevallide tasandamiseks kasutatakse universaalseid buldoosereid, mille hõlmad asetatakse traktori pikitelje suhtes nurga alla (rasketes pinnastes 40...45°, kergetes pinnastes 35...40°, vt. joon. 3).

Pervevalle tasandatakse kahel viisil. Esimesel viisil tasandatakse pinnas 2...3 töökäiguga mööda kanali kaldaid. Tööd alustatakse kanali suudmest, liikudes kanali alguse poole. Kanali lõppu jõudes tõstetakse hõlm üles ja jätkatakse tööd teist kanali kallast mööda, liikudes kanali suudme poole. 6...8 m enne kanali suuet tõstetakse hõlm üles ja tööd jätkatakse teistkordselt kanali suudmest alates. Selliselt toimub töö seni, kuni pinnas on teisaldatud kanalist vajalikule kaugusele ja tasandatud.

Teist pervevallide tasandamise viisi kasutatakse suurema töömahu puhul. Töö toimub süstikmeetodil ja pinnas teisaldatakse ning tasandatakse üksikute portsjonite kaupa. Väikeste kraavide pervevalle tasandatakse esimesel viisil, ühe töökäiguga mõlemat kraavikallast mööda.

Väetisturba vallitamine (joon. 26). Skreeperi-buldooseriga СБТ-2 sõidetakse tööeele (kaardile), pööratakse agregaati 90° ja seatakse hõlm tööasendisse. Turba kogumiseks liigutakse paralleelselt kuivenduskraaviga *2*, peatudes 2...3 m enne turbavalli. Siis tõstetakse buldooseri hõlm üles, tühjendatakse, pööratakse agregaat tagurpidikäigul, lülitatakse edasikäik, sõidetakse piki turbavalli tööee teisele poolele, pööratakse agregaati 90° ja liigutakse piki tööett vastasküljel asuva turbavalli juurde. Selliselt lademesse kogutud turvas vallitatakse süstikuviisi liikudes (joon. 27) traktori esimesel käigul. Esialgu lükatakse turvas valli, järgnevalt aga sõidetakse buldooseriga valli peale. Seejuures tõstavad liikuva sektsiooni suusad liikuvad kilbid üles ja väldivad hõlma





Joon. 26 (vasakul). Skreeperi-buldooseri СБТ-2 töö skeem väetusturba kogumisel lademesse:
1 — buldooseri liikumise tee, *2* — kuivenduskraav, *3* — agregaadi pööramine, *4* — turbalademed, *5* — turbavall

Joon. 27 (paremal). Skreeperi-buldooseri töö skeem väetusturba vallitamisel:
1 — kuivenduskraav, *2* — agregaadi pööramine, *3* — lademed, *5* — turbavall

tungimist valli ning turba varisemist külgedele. Buldooser tõmmatakse tagasi tagurpidikäigul ning ühtlasi pööratakse agregaat järgmisele töökäigule.

Väetisturvast vallitatakse pärast ammoniaakvee ja mineraalväetise lisamist. Kui turbale lisatakse enne kogumist ainult mineraalväetist, siis toimub vallitamine koos kogumisega ning buldooser tühjendatakse vahetult vallile.

Buldooserite tootlikkus. Eristatakse masinate tehnilist ja ekspluatatsioonilist tootlikkust. Tehniline tootlikkus arvutatakse teoreetiliselt masina konstruktsiooniliste võimaluste järgi, kusjuures lähtutakse masina tööst täiel võimsusel keskmiste töötingimuste juures ühe tunni jooksul. Mõnikord arvutatakse ka tehniline tootlikkus vahetuses selle kasutamisteguri abil, milles on arvestatud minimaalne aeg masina tankimiseks ja tehniliseks teenindamiseks. Seega on tehniline tootlikkus masina maksimaalne võimalik tootlikkus töötamisel keskmistes töötingimustes.

Ekspluatatsioonilise (vahetuse) tootlikkuse määramisel võetakse arvesse kõik masina ekspluatatsiooniga seoses olevad ajakulud. Vahetuse tootlikkus määratakse järgmise valemiga:

$$W = \frac{TK_a V}{tK_k} \text{ m}^3\text{/vahetuses},$$

kus T — vahetuse kestus h;
K_a — masina ajakasutustegur.
$K_a = 0{,}8 \ldots 0{,}85$, olenevalt masina tehnilisest seisukorrast ja personali kvalifikatsioonist;

$K_k = \frac{V_k}{V_t}$ — pinnase kobestustegur;

V — hõlma poolt teisaldatava pinnase maht tihedas olekus, m³;
V_t — pinnase maht tihedas olekus, m³;
V_k — sama pinnase maht kobestatult, m³;
t — buldooseri töötsükli kestus h, mis sõltub teisaldamiskaugusest, masina tehnilisest seisukorrast ja buldooserijuhi vilumusest.

Tsükli kestus t koosneb teisaldamisajast t_1, hõlma tõstmise ajast t_2, käiguvahetuse ja pöörete sooritamise ajast töökäigu lõpul t_3, tagasisõiduajast t_4, käiguvahetuse ja pöörete sooritamise ajast tühikäigu lõpul t_5 ja hõlma tööasendisse langetamise ajast t_6.

Buldooseri tootlikkuse tõstmiseks tuleb püüda tsükli kestust t lühendada ja teisaldatavat pinnasekogust V suurendada.

Töö organiseerimine. Iga mullatöö puhul on vaja õigesti valida töö tehnoloogiline skeem ja korralikult ette valmistada töökoht.

Buldooseri tootlikkus sõltub tööaja ratsionaalsest kasutamisest. Seepärast tuleb püüda vähendada tööseisakute ja tühisõitude kestust.

Suuremahuliste mullatööde komplekssseks mehhaniseerimiseks tuleb buldooserite kõrval kasutada pinnase kobestamiseks, tasandamiseks ja tihendamiseks abimasinatena kobestajaid, rulle ja teisi masinaid. See tõstab buldooseritööde efektiivsust, parandab töö kvaliteeti ja vähendab mullatöödeks tehtavaid kulutusi.

§ 7. Buldooserite tehniline hooldamine ja võimalikud rikked

Tehniline hooldamine peab tagama masinate korraliku ja kvaliteetse töö. Rasketes tingimustes töötavatel traktoritel ja buldooseritel võivad aja jooksul lõtvuda detailide kinnitused ja muutuda lõtkud koostöökohtades. See alandab masinate ekspluatatsioonilisi näitajaid ja tootlikkust ning tekitab riketest tingitud tööseisakuid.

Õigeaegseks rikete avastamiseks, detailide kiire kulumise põhjuste kõrvaldamiseks ja masinate hoidmiseks tehniliselt korras on välja töötatud tehnilise hooldamise süsteem. Tehnilisse hooldamisse kuuluvad masinate puhastamine, pesemine ja õlitus; sõlmede, agregaatide, mehhanismide ja mõõteriistade ülevaatus ja

kontroll; detailide ja sõlmede kinnituste järelpingutamine; sõlmede ja agregaatide reguleerimine, masina tankimine ja üksikute sõlmede ning kogu masina proovimine töös.

Tehniline hooldamine jaotatakse perioodilisuse ja töömahu järgi järgmisteks liikideks:

1) igavahetuseline tehniline hooldamine (IH);
2) tehniline hooldamine nr. 1 (TH-1);
3) tehniline hooldamine nr. 2 (TH-2).

Lihtsama konstruktsiooniga masinatele tehakse ainult igavahetuseline tehniline hooldamine (IH) ja tehniline hooldamine (TH).

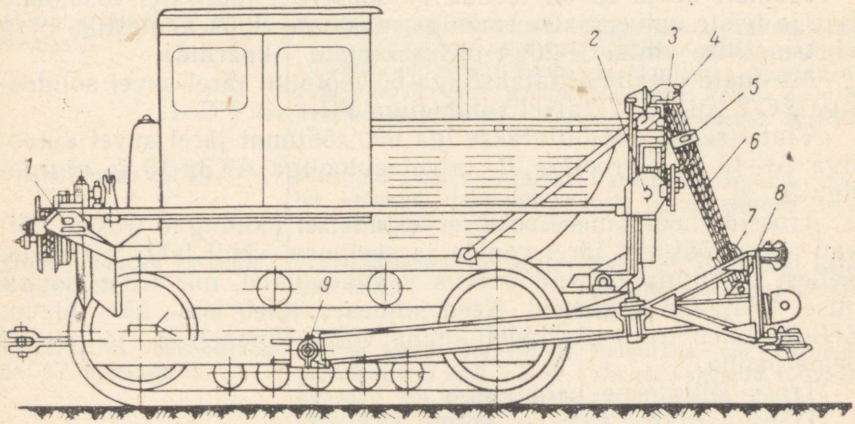
Igavahetuseline tehniline hooldamine viiakse läbi enne töö algust, töö vaheaegadel ja pärast töö lõppu.

Tehniline hooldamine nr. 1 ja 2 viiakse läbi vastavalt töötatud tundidele ja tehnilise teenindamise plaangraafikule.

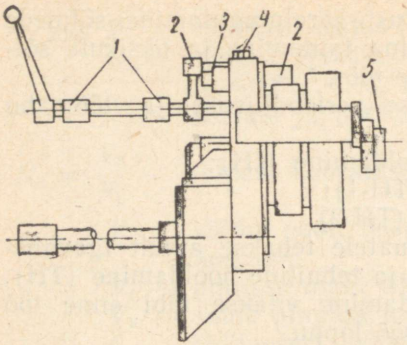
Igavahetuselisel tehnilisel hooldamisel puhastatakse masin väliselt ja vaadatakse üle ning kontrollitakse, et ei esineks kütuse, õli või vee kadu. Koos traktori tehnilise hooldamisega viiakse läbi ka buldooseri tehniline hooldamine, kus pingutatakse kõik kinnitused, teritatakse nuga ja kontrollitakse vintsi korrasolekut.

Tehniline hooldamine nr. 1 sisaldab kõik igavahetuselise tehnilise hooldamise tööd, kusjuures täiendavalt kontrollitakse mehhanismide ja agregaatide tööd neid lahti monteerimata ja viiakse läbi lihtsamad reguleerimised.

Teine tehniline teenindamine sisaldab kõik esimese tehnilise teenindamise tööd ning täiendavalt kontrollitakse kõikide regulee-



Joon. 28. Buldooserite, juurijate, võsalõikajate ja teiste universaalse raamiga masinate õlitusskeem:
1 — tagumine plokk, *2* — külgmise juhtploki laager, *3* — eesmise juhtploki laager, *4* — ülemise liikumatu ploki sõrm, *5* — ülemise liikumatu ploki laager, *6* — tross, *7* — alumise liikumatu ploki laager, *8* — alumise liikumatu ploki sõrm, *9* — tõuketalade laager



Joon. 29. Vintsi Д-269А õlitusskeem: *1* — juhtimisvõlli laagrid, *2* — juhtimiskangid, *3* — pidurivõlli laager, *4* — karter, *5* — trumli laager

ritavate mehhanismide seisukorda, neid osaliselt lahti monteerides. Kontrollitakse üksikuid sõlmi, pestakse läbi hõõrdsidurid, vahetatakse õli, reguleeritakse vahelehtede abil laagrite lõtke ja vahetatakse kulunud trossid.

Et mullatöömasinad, sealhulgas ka buldooserid häireteta töötaksid, tuleb hoolikalt puhastada ja koostöötavad detailid ning sõlmed õlitada. Õlitamisel või tankimisel välitingimustes võib sattuda koos õli või kütusega mehhanismidesse ka tolmu ja mustust, mis märgatavalt kiirendab detailide kulumist. Seepärast on suur tähtsus ka kütuse ja määrdeainete õigel hoidmisel ja kasutamisel. Iga detaili ja sõlme tuleb õlitada ainult selleks ettenähtud õli või määrdeainega.

Joonisel 28 ja 29 on toodud buldooserite, juurijate, võsalõikajate ja teiste universaalse raamiga masinate rippseadmestiku ning ühetrumlilise vintsi Д-269А õlitusskeemid (-kaardid).

Masinate detaile õlitatakse iga 60 töötunni järel suvel solidooliga УС-2 või УСс-2, talvel solidooliga УС-1 või УСс-1.

Vintsi reduktorit õlitatakse iga 600 töötunni järel suvel autooliga АК-15 ja nigrooliga Л, talvel autooliga АКЗп-10 ja nigrooliga З.

Trosside hooldamisel tuleb arvestada, et mõningad trossid võivad mõne töötunni järel venida ja seejuures veidi lahti keerduda. Sellest tingituna tekivad trossis väändepinged, mis trossi lõtvumisel tekitavad silmuseid. Need silmused tuleb kohe kõrvaldada. Selleks tuleb tross plokkidelt maha võtta, korrastada ja uuesti peale panna.

Trossi õlitatakse kahel viisil:

1) õli kantakse trossile lapiga;

2) trossi immutatakse soojendatud õlis.

Esimest õlitusviisi võib soovitada ainult sel juhul, kui trossile ei satu tolmu. Kuna selliseid juhuseid on suhteliselt vähe, eelistatakse põhiliselt teist õlitusviisi. Uus tross on tavaliselt juba õlis immutatud ja selle orgaanilisse südamikku imbunud õli õlitab töö-

Buldooserite võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine

Tabel 4

Rikke tunnus	Rikke põhjus	Kõrvaldamisviis
Tross-plokkjuhtimisega buldooser		
Hõlm ei tõuse või tõuseb aeglaselt	Tross on katkenud; koonuse friktsioonkatted on kulunud või koonusesse on sattunud õli; plokid ei pöörle korralikult	Tross korda seada; vahetada uued friktsioonkatted või pesta koonus puhtaks; õlitada plokilaagrid
Hõlm langeb ise alla	Pidur ei pea; hõõrdsidur on kulunud või sellesse on sattunud õli	Reguleerida pidur; vahetada friktsioonkatted või pesta sidur puhtaks
Hõlm muudab asendit hüppeliselt	Vintsi juhtimissüsteem ei ole korralikult reguleeritud; tross jääb kinni	Reguleerida juhtimissüsteem; korda seada tross
Ülemääraselt suur juhtimiskangi käik	Friktsioonkatted on kulunud	Reguleerida sidur
Plokk jääb kinni	Plokk on viltu või plokiservad on purunenud	Seada plokk õigesti või vahetada plokk
Vintsi hõõrdsidur kuumeneb ülemääraselt	Siduri sisse- ja väljalülitus ei ole täielik ega toimu küllalt kiiresti	Lülitada sidurit sisse ja välja juhtimiskangi kiiresti liigutades täiskäigu ulatuses; reguleerida vints
Hüdraulilise juhtimisega buldooser		
Hõlm ei tõuse või tõuseb aeglaselt	Kaitseklapp ei ole reguleeritud; kaitseklapi pesa on kulunud; õlitorustik lekib; paagis on õli vähe; pumba detailid on kulunud	Reguleerida kaitseklapp vajalikule rõhule; vahetada klapipesa; kõrvaldada lekkimine; valada õli paaki $^3/_4$ ulatuses; suunata pump remonti
Hõlm langeb ise alla	Jõusilindri kolvi mansetid on kulunud; hüdraulilise jagaja siiber on kulunud	Vahetada mansetid; suunata jagaja remonti
Hõlm muudab asendit hüppeliselt	Hüdrosüsteemi on sattunud õhku	Lasta õli süsteemist välja ja täita süsteem aeglaselt uuesti
Õlitorustiku ühenduskohtadest immitseb õli	Tihend laseb läbi või on purunenud; voolik on rebenenud või otsikus halvasti kinni surutud	Pingutada või vahetada tihend; vahetada või kinni suruda voolik
Tankimisel jookseb õli paaki aeglaselt	Paagi täiteavas asuv filter on ummistunud	Pesta filter petrooleumiga puhtaks
Pumba tihend laseb õli läbi	Tihendid on lõtvunud või kulunud	Pingutada või vahetada tihendid
Jõusilindrist immitseb õli	Mansetid on kulunud	Vahetada mansetid

käigus üksikuid trossi keermeid. Kui õli südamikus lõpeb ja tross muutub kuivaks, tuleb immutamist korrata. Pärast immutamist tuleb tross pealt õlist puhtaks pühkida.

Buldooseri rikked. Buldooseri katkematuks töötamiseks tuleb eriti hoolikalt jälgida tross-plokk- või hüdraulilist juhtimissüsteemi. Enne töö algust tuleb kindlasti kontrollida õli olemasolu hüdrosüsteemis ja paagis. Tross-plokkjuhtimissüsteemis tuleb kontrollida vintsi trumli reguleerimist ja trossi seisukorda. Enamik buldooseritöös esinevaid rikkeid on toodud tabelis 4.

II PEATÜKK

JUURIJAD

§ 1. Juurijate klassifikatsioon

Juurijad on ette nähtud kändude juurimiseks ja võsa, mahalangenud puude ning kivide koristamiseks. Käesoleval ajal toodetavate juurijatega on kerge koristada kuni 12-tonniseid kive või juurida kuni 60 . . . 70 cm läbimõõduga kände. On olemas ka masinad, mis juurivad kännud, raputavad need mullast puhtaks ja tõstavad puhtad kännud transpordivahendile. Juurijaid saab kasutada ka pinnase eelnevaks kobestamiseks enne selle töötlemist buldooserite või skreeperitega.

Juurimismasinad koosnevad raamist, millele riputatakse juurija hõlm, traktori jõuvõtuvõllilt käitatavast vintsist, plokisüsteemist ja trossist. Juurijad-laadijad varustatakse hõlma tõstmiseks ja langetamiseks hüdraulilise seadmega.

Traktorile riputamise viisi järgi jagatakse juurijad:

1) traktori ette riputatava hõlmaga juurijad;

2) traktori taha riputatava hõlmaga juurijad.

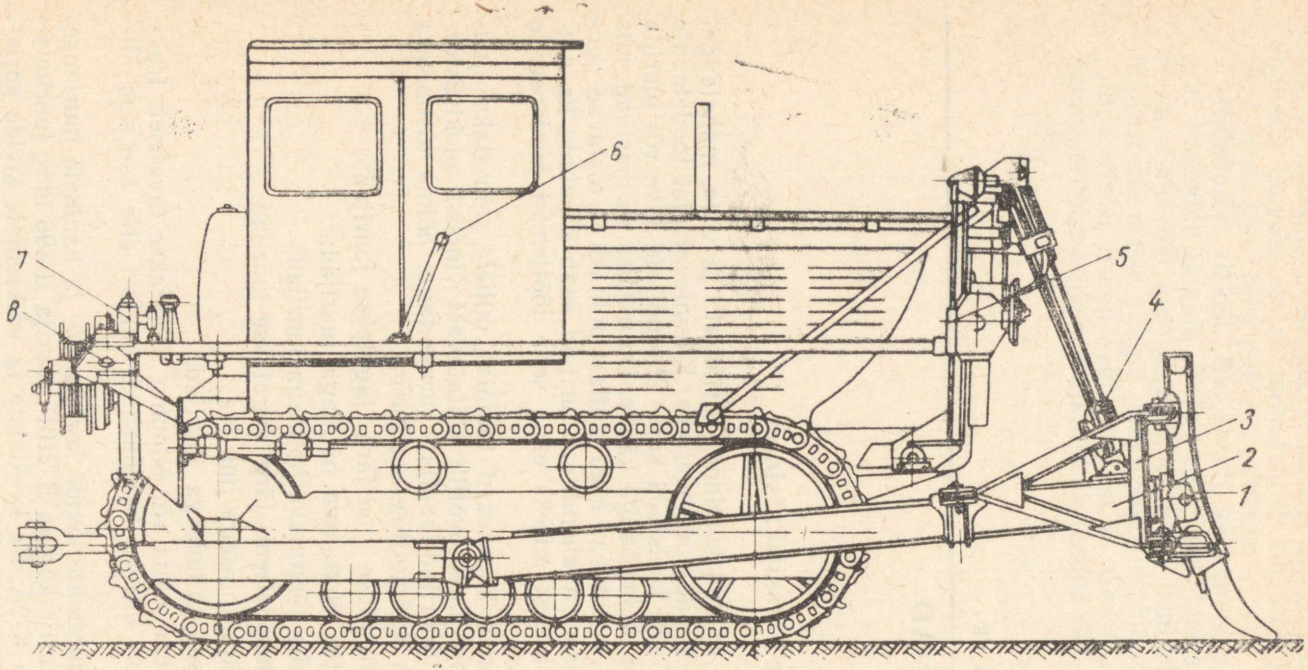
Hõlma juhtimissüsteemi järgi jagatakse juurijad:

1) tross-plokkjuhtimisega juurijad;

2) hüdraulilise juhtimisega juurijad.

Juhtimissüsteemi vints või õlipump asetatakse tavaliselt traktori taha, kuid on olemas ka juurijad traktori ette asetatud õlipumbaga.

Põhilisteks suuremate kivide koristamise ja kändude juurimise masinateks on juurija-koguja Д-210Г, juurija Д-496 ning juurimismasinad K-1A ja K-2A. Ka keskmiste ja väiksemate kivide koristamiseks toodetakse hulgaliselt masinaid.



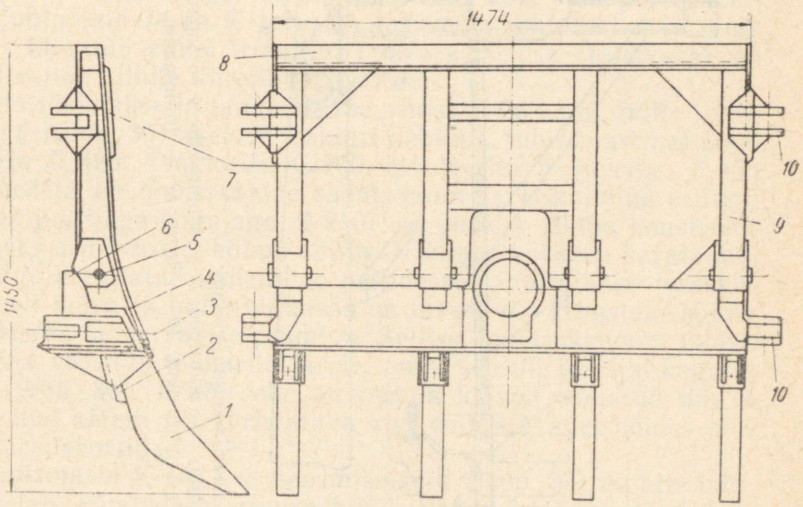
Joon. 30. Juurija-koguja Д-210Г:
1 — hõlm koos kihvadega, *2* — raam, *3* — tõukurid, *4* — alumine plokk, *5* — esitugi koos plokiga, *6* — vintsi juhtimiskang, *7* — vints, *8* — tagumine juhtplokk

§ 2. Tross-plokkjuhtimisega juurijad

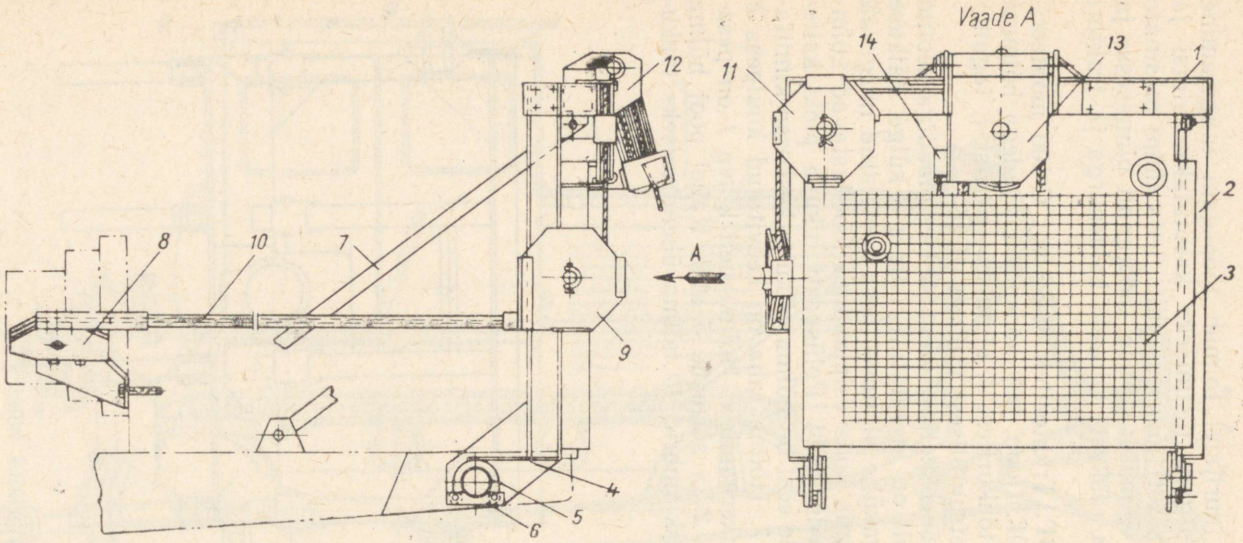
Tross-plokkjuhtimisega juurijatel toimub tööorgani langetamine oma raskuse arvel. Tööorgani tõstmiseks kasutatakse vintsi ja trossi, mis käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt. Seda tüüpi masinate puuduseks on, et ei ole võimalik suruda tööorganit pinnasesse ja see toimub ainult hõlma raskuse, kihvade kaldenurga ja traktori veojõu arvel.

Juurija-koguja Д-210Г. Traktoritele С-80 või С-100 monteeritav juurija-koguja Д-210Г (joon. 30) koosneb kihvadega hõlmast *1*, raamist *2*, esitoest *5*, tõukuritest *3*, alumisest plokist *4*, tagumisest juhtplokist *8* ja ühetrumlilisest vintsist Д-269.

Hõlm (joon. 31) koosneb neljast omavahel esiplaadiga seotud vertikaaltoest *9*, mis ülalt on keevitatud risttala *8* külge. Jäikuse andmiseks on hõlma tagakülje alumisse ossa keevitatud nurga all kaks tugevdusplaati *3*, mis koos esiplaadiga moodustavad kolmnurkse ristlõikega tugevduskarbi. Polüspasti liikuva ploki kaitsmiseks pinnase ja löökide eest on hõlma esikülje keskossa kinnitatud terasest katteplaat *7*. Hõlma taha on keevitatud kuulpesa *6* hõlma ühendamiseks tõukeraamiga. Hõlma neli kihva *1* on pesadesse kinnitatud kiilude *2* ja sõrmede *5* abil. Kahel pool hõlma otstes asetsevad ühendusklambrid *10* hõlma ühendamiseks tõukuritega.



Joon. 31. Juurija-koguja Д-210Г hõlm:
1 — kihv, *2* — kiilud, *3* — tugevdusplaat, *4* — esiplaat, *5* — sõrm, *6* — kuulpesa, *7* — katteplaat, *8* — risttala, *9* — vertikaaltugi, *10* — ühendusklamber



Joon. 32. Juurija-koguja esitugi:
1 — risttala, *2* — külgtoed, *3* — soomuskilp, *4* — tugevduslapid, *5* — tapid, *6* — plaadid, *7* — kaldtoed, *8* — tagumine plokk, *9* ja *11* — juhtplokid, *10* — toru, *12* — tugiplaadid, *13* — plokk, *14* — trossi kinnituskiil

Juurija-koguja Д-210Г raam, mis konstruktsioonilt ei erine buldooseri Д-259А universaalsest raamist, koosneb samuti kahest painutatud karpristlõikega prussist.

Nurkterasest keevitatud kolmnurksed tõukurid *3* (joon. 30) on ette nähtud hõlma ühendamiseks raamiga. Tõukurite igas nurgas on ühendusaasad, millest eespoolsed ühendatakse sõrmede abil hõlma ühendusklambritega, tagumine aga ühenduspoldi abil raami ühendusklambriga.

Esitugi (joon. 32) koosneb kahest karpterasest külgtoest *2*, mis on omavahel ühendatud ruudukujulise ristlõikega risttalaga *1*. Kogu see konstruktsioon on eestpoolt kindlustatud soomuskilbiga *3*. Külgtugede *2* alumistele otstele on keevitatud tugevduslapid *4*, mille kaudu esitugi toetub traktori raami pikitaladele keevitatud tappidele *5*. Tugevduslapid on kinnitatud tappidele plaatidega *6*. Kaldtoed *7* hoiavad esitoe traktori suhtes vertikaalasendis.

Traktori taha, vintsi karteri külgseina külge on keevitatud kronstein, millele kahe poldi abil kinnitub tagumine juhtplokk *8*.

Esitoe parempoolse külgtoe külge on keevitatud juhtplokk *9*. Plokid *8* ja *9* on omavahel ühendatud traktori kabiini läbiva toru *10* kaudu. Juhtplokk *11* on keevitatud esitoe ülemisse parempoolsesse nurka. Risttala *1* keskele keevitatud tugiplaatidele *12* on šarniirselt riputatud polüspasti ülemine kaksikplokk *13*, mis koos juurija-koguja raami külge kinnitatud alumise kaksikplokiga moodustavad neljaastmelise polüspasti.

Tross, mille üks ots kinnitub kiilu *14* abil polüspasti ülemise kaksikploki korpuse külge, läbib järgemööda kõik polüspasti plokirattad, juhtplokid *11* ja *9*, toru *10*, tagumise juhtploki *8* ja tema teine ots kinnitub vintsi trumlile. Trossi vaba osa (tagavara) on mähitud esitoe kilbile kinnitatud poolile.

Hõlma tõstetakse ja langetatakse vintsi Д-269 abil, mille juhtimiskang *6* (joon. 30) asetseb traktori kabiinis, juhist paremal pool.

Juurija Д-496. Traktorile С-100 monteeritava juurija Д-496 põhisõlmedeks on universaalne raam, hõlm ja П-kujuline esitugi. Võrreldes juurijaga-kogujaga Д-210Г on juurija Д-496 konstruktsiooniliseks erinevuseks hõlma ehitus. Viimane koosneb karptalast, mille külge keevitatud vahelülide pesadesse kinnitatakse teraskiiludega neli kihva ja mille tagaosas on massiivne kronstein hõlma ühendamiseks universaalse raamiga. Sellise konstruktsiooni juures langeb ära vajadus tõukurite järele, nagu see oli juurijal-kogujal Д-210Г (joon. 30). Peale selle on juurija kihvad asetatud nii, et väljajuuritud kännu või koristatava kivi võib kihvadel hoides põllult ära transportida.

Juurimismasin К-1А. See juurimismasin (joon. 33) on ette nähtud jämedate kändude ja suurte kivide eemaldamiseks põldudelt. Juurimisseadme põhisõlmedeks on raam, kihvade pööramise mehhanism, tõste- ja langetusmehhanism, juurimisseade ja mehhanism kihvade viimiseks algasendisse.

Masina tööorgan koosneb kahest juurimiskihvast *3* ja kahest kogumiskihvast *2*.

Kuueastmeline polüspast ja kihvade eriline konstruktsioon võimaldavad juurimisseadme väikese kaalu (1500 kg) juures arendada tööorganiga jõudu kuni 45 000 kg.

Kogumiskihvad laiendavad masina tööorgani haardelaiust ja kindlustavad kivide või kändude transportimise vajalikule kaugusele. Peale selle on juurimisel pinnasesse tunginud kogumiskihvad juurimisseadme raami toeks.

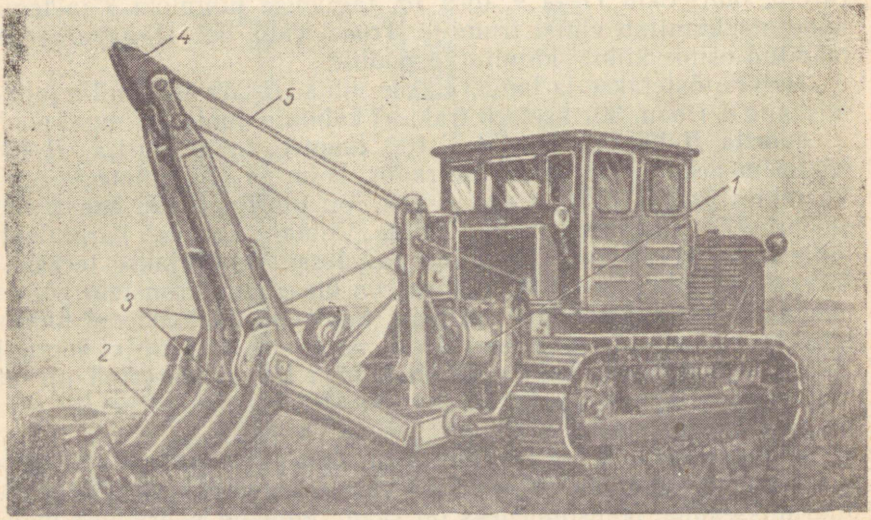
Juurimiskihvad pannakse liikuma trossi, vintsi Д-148Б vasakpoolse trumli ja kuueastmelise polüspasti abil. Vintsi konstruktsiooni on lähemalt kirjeldatud käesoleva raamatu neljandas peatükis.

Juurimisseadet tõstetakse ja langetatakse trossiga viieastmelise polüspasti *4* ja vintsi parempoolse trumli abil. Seejuures lülitatakse juurimisseadme tõstmisel automaatselt sisse juurimiskihvade algasendisse viimise mehhanism.

Kändude juurimisel ei koorma juurimisseade traktorit nagu juurija-koguja Д-210Г puhul, vaid toetub juurimisseadme raami kaudu maapinnale, hoides sellega ära traktori ülekoormamise.

Juurimismasina konstruktsioon võimaldab teda monteerida nii tavaliste kui ka laiendatud roomikutega traktoritele С-80 või С-100.

Kände juurida või kive eemaldada võib masinaga К-1А kolmel viisil:



Joon. 33. Juurimismasin К-1А:
1 — vints, *2* — kogumiskihvad, *3* — juurimiskihvad, *4* — polüspast, *5* — tross

Tabel 5

Tross-plokkjuhtimisega juurijate tehnilised andmed

Näitajad	Д-210Г	Д-496	К-1А
Masina tüüp		Rippmasin	
Tööorgani haardelaius mm	1475	1380	1200
Kihvade arv	4	4	4
Kihvade kõrgus mm	400	500	400...700
Kihvade maksimaalne pinnasesse tungimise sügavus mm	400	500	700
Kihvade maksimaalne tõstekõrgus mm	700	600	600
Hõlma tõstmise kiirus m/s	0,5	0,5	0,4
Masina gabariidid koos traktoriga mm:			
pikkus	5650	5550	6000
laius	2824	3020	2450
kõrgus	2700	2080	2760
Rippseadmestiku kaal kg	1790	1530	1500
Juuritavate kändude maksimaalne läbimõõt cm	45	50	60
Eemaldatavate kivide maksimaalne suurus:			
läbimõõt cm	40...230	45...240	40...250
kaal kg	5000	5500	6000

1) juurimiskihvad surutakse kännu alla ja eemaldatakse känd pinnasest kihvade pööramisega ümber nende telje;

2) juurimiskihvad surutakse kännu alla ja eemaldatakse känd üheaegselt traktoriga tõugates ja juurimisseadet tõstes;

3) juurimiskihvad surutakse kännu alla ja eemaldatakse känd traktori tõukejõul.

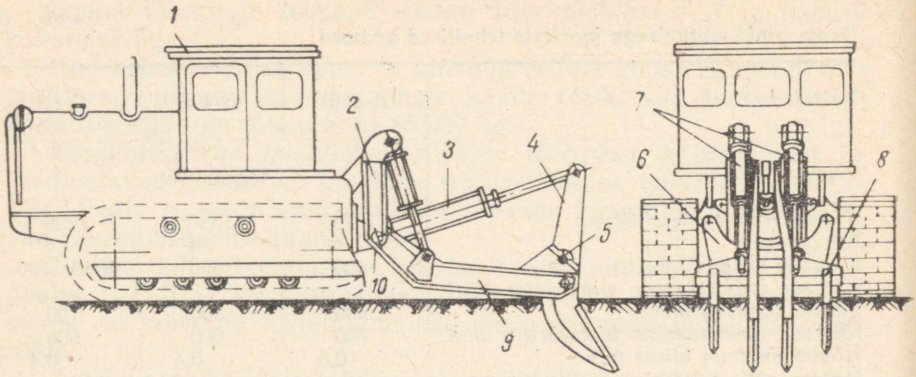
Teist ja kolmandat juurimisviisi kasutatakse peenemate kändude (läbimõõt kuni 25 cm) juurimisel. Tugeva juurestikuga jämedaid kände juuritakse ainult esimesel viisil.

Tross-plokkjuhtimissüsteemiga juurijate tehnilised andmed on toodud tabelis 5.

§ 3. Hüdrauliliselt juhitavad juurijad

Juurimismasin K-2A. Juurimismasin (joon. 34) on riputatav traktori C-100ГС taha. Masina tööorganit tõstetakse ja langetatakse hüdrauliliselt. Traktori hüdrosüsteemi nelja hammasrataspumba НШ-46 summaarne tootlikkus on 240...300 l/min ja töörõhk 100 kg/cm². Hüdrauliline juhtimisseade võimaldab viia kihvad pinnasesse ka traktori seistes. Mitmed masina K-2A detailid on unifit-

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU



Joon. 34. Juurimismasina K-2A skeem:
1 — traktor, *2* — toed, *3* — tööorgani jõusilinder, *4* — juurimiskihvad, *5* — juurimiskihvade telg, *6* — haakeseade, *7* — jõusilindrid raami tõstmiseks, *8* — kogumiskihvad, *9* — raam, *10* — raami ja tööorgani jõusilindri telg

seeritud masina K-1A detailidega, nagu juurimisseadme raam, juurimiskihvad jt.

Juurimismasina põhisõlmedeks on raam *9*, tööorgan (kaheõlgsed juurimiskihvad) *4*, haakeseade *6* ja jõusilindrid. Tööorgani jõusilinder *3* on läbimõõduga 220 mm ja raami jõusilindrid *7* läbimõõduga 190 mm.

Jäigalt traktori tagasilla külge kinnitatud haakeseade *6* on šarniirselt ühendatud trapetsikujulise raamiga *9*, mis võib mõnevõrra pöörduda haakeseadme suhtes. Raami ette spetsiaalsetesse pesadesse on sõrmede abil kinnitatud kaks kogumiskihva, mille vahele teljele on asetatud kaks šarniirselt teljel pöörduvat juurimiskihva. Ülalt on juurimiskihvad sõrme abil ühendatud jõusilindriga *3*, mis võimaldab neid 60° pöörata. Jõusilindri *3* teine ots kinnitub haakeseadme külge. Raami tõstmise jõusilindrid *7* on ühe otsaga riputatud tugede *2* külge ja teisest otsast kinnitatud raami *9* aasadega. Hüdrosüsteemis olev möödavooluklapp võimaldab rõhu langemist jõusilindrites kolvi tagasikäigul (tühikäigul).

Traktoristi töö hõlbustamiseks ja töötootlikkuse tõstmiseks on masinale ehitatud eriline juhtimismehhanism. See kujutab enesest traktori külgsidurite ja pidurite dubleerivat juhtimissüsteemi. Seetõttu võib masinat transpordiasendis juhtida harilikul viisil, töötamisel aga kasutada teist istet ning dubleerivat juhtimissüsteemi, mis on paigutatud juhtimispuldi ette. Õhupuhasti on ümber paigutatud kabiini vasakusse nurka, nagu on näidatud joonisel 35.

Masinaga K-2A võib juurida kände või eemaldada kive kolmel erineval viisil analoogiliselt masinale K-1A. Kivide eemaldamine toimub põhiliselt teisel ja kolmandal viisil.

Hüdrauliline süsteem võimaldab tööorganit väga kiiresti pinnasesse suruda või koos kiviga üles tõsta (tõste 12 sekundiga, langetamine 14 sekundiga).

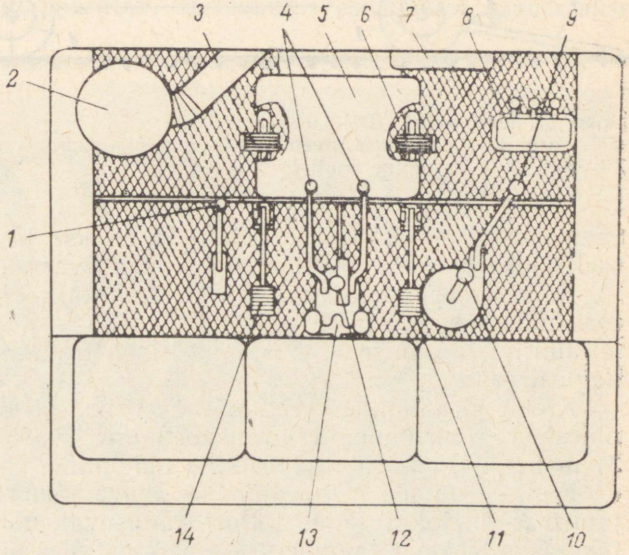
Juurija РУБ-150. Masin on ette nähtud kivide ja kändude eemaldamiseks, nende väikestele kaugustele transportimiseks või transpordivahendile laadimiseks. Juurijaga РУБ-150 võib eemaldada kuni 60 m sügavusel pinnases olevaid 0,26 ... 1 m^3 suurusi kive.

Juurija (joon. 36) koosneb kahest, eraldi traktori ette ja taha riputatud tööorganist.

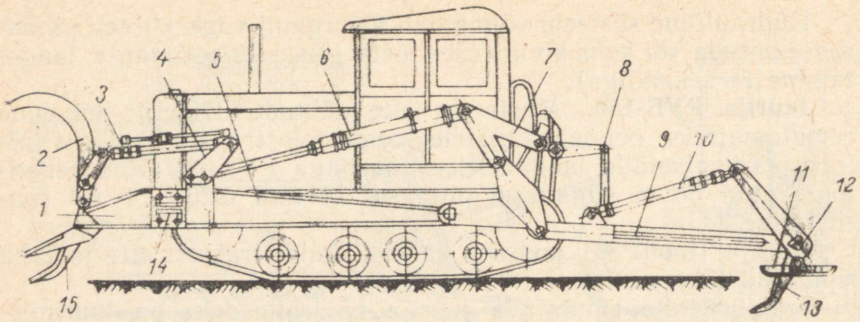
Traktori ette riputatava juurija põhisõlmedeks on juurimisraam *1*, greifer *2*, greiferi jõusilinder *3*, universaalne raam *5*, jõusilinder *6*, ühenduspõsed *14*, kronsteinid *4* ja *7* ning juurimiskihvad *15*.

Tagumine juurija koosneb raamist *9*, talast *12* ja jõusilindrist *10*, mille abil pannakse liikuma juurimiskihvad *13*. Juurimiskihvade pinnasessetungimise sügavuse reguleerimiseks on tagumise juurija raami külge kinnitatud suusad *11*, mis on ühtlasi ka toeks kändude või kivide eemaldamisel.

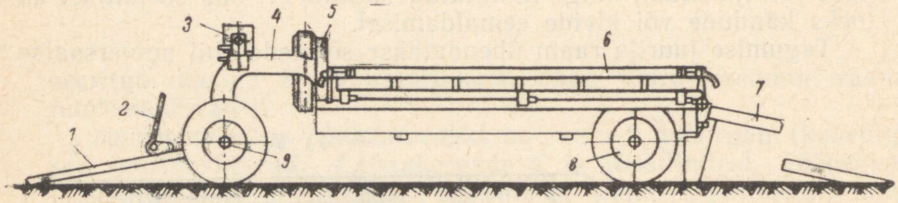
Tagumise juurija raam ühendatakse sõrmede abil universaalse



Joon. 35. Juhtimisorganite asetuse skeem juurimismasinal K-2A:
1 — sidurikang, *2* — õhupuhasti, *3* — vasakpoolne piduripedaal, *4* — juhtimissidurite kangid, *5* — teine iste, *6* — parempoolne piduripedaal, *7* — kontrollmõõteriistade kilp, *8* — hüdrauliline jagaja, *9* — reverseerimiskang, *10* — käigukang, *11* — vasakpoolne dubleeriv pedaal, *12* — kütuse etteande hoob, *13* — ümberlülitusmehhanismi pedaal, *14* — parempoolne dubleeriv pedaal



Joon. 36. Juurija РУБ-150 skeem:
1 — juurimisraam, *2* — greifer, *3* — greiferi jõusilindrid, *4* — eesmise raami kronsteinid, *5* — universaalne raam, *6* — jõusilinder, *7* — tagumise juurija kronstein, *8* — ühendusvardad, *9* — juurija raam, *10* — tagumise tööorgani jõusilindrid, *11* — tugisuusad, *12* — tala, *13* — tagumise juurija kihvad, *14* — ühenduspõsed, *15* — eesmise juurija kihvad



Joon. 37. Järelvankri ПВК-5,0 skeem:
1 — tiisel, *2* — pidurdussüsteem, *3* — vints, *4* — raam, *5* — platvorm, *6* — ääris, *7* — sild, *8* — tagumine pooltelg, *9* — esitelg

raami kronsteinidega. Tööorganit tõstetakse ja langetatakse traktori hüdrosüsteemi jõusilindriga ühendusvarraste *8* kaudu.

Kõiki tööorganeid juhitakse ja käitatakse hüdrauliliselt traktori hüdrosüsteemi abil.

Juurija juhtimise hõlbustamiseks on traktor varustatud käiguaeglustiga.

Kivide ja kändude koristamine koosneb järgmistest operatsioonidest: 1) juurimine; 2) transportimine (väikestele kaugustele); 3) maha- või transpordivahendile laadimine.

Kuni 60 cm sügavusel pinnases asuvate suuremate kivide koristamiseks tuleb kasutada traktori ees asuvat juurijat. Sellised kivid lükatakse traktori käiguaeglustajat kasutades pinnasest välja.

Tagumist juurijat tuleb kasutada kändude juurimiseks ja üksikute väiksemate kivide eemaldamiseks kuivades mineraalmuldades.

Kivide ja kändude transportimine ja nende laadimine transpordivahendile (järelvankrile ПВК-5,0 või isetühjenduvale plaadile ЛС-1) toimub traktori ees asuva greiferiga.

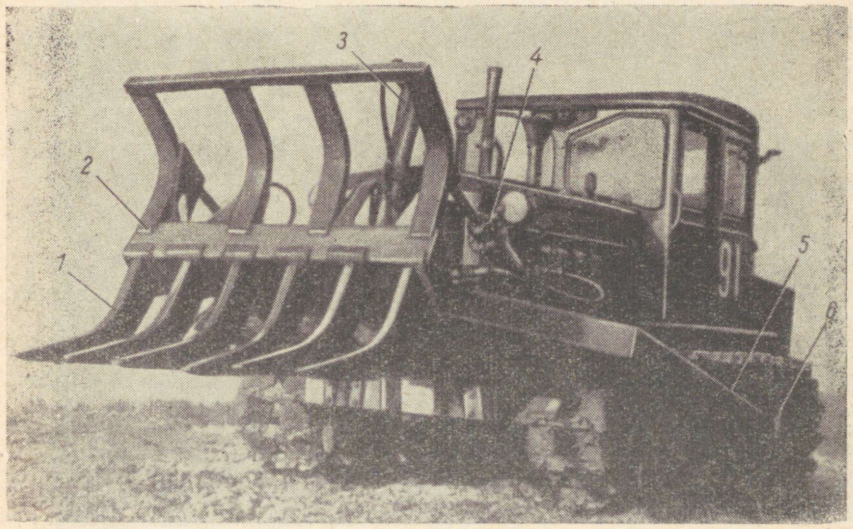
Traktori järelvanker ПВК-5,0. Järelvanker on ette nähtud kivide transportimiseks põllul või teedel. Kivid laaditakse järelvankrile juurijaga РУБ-150, ketthaarajaga ЦПБ-1 varustatud rippkraanaga Т-92 või mõne teise seadmega. Kivide, kändude ja teiste transporditavate materjalide mahalaadimiseks on järelvanker varustatud hüdraulilise juhtimissüsteemiga, millesse õli antakse traktori hüdrosüsteemist. Maksimaalne õlirõhk on 115 kg/cm².

Järelvanker ПВК-5,0 (joon. 37) koosneb raamist *4*, ääristega *6* varustatud platvormist *5*, tiislist *1*, pidurisüsteemist *2*, vintsist *3*, hüdraulilise süsteemi sillast ja kallutusmehhanismist. Platvormi kallutamine toimub kahe jõusilindri abil. Neljakandilise ristlõikega torust valmistatud äärised (vasakpoolne, parempoolne ja tagumine) on šarniirselt platvormiga ühendatud.

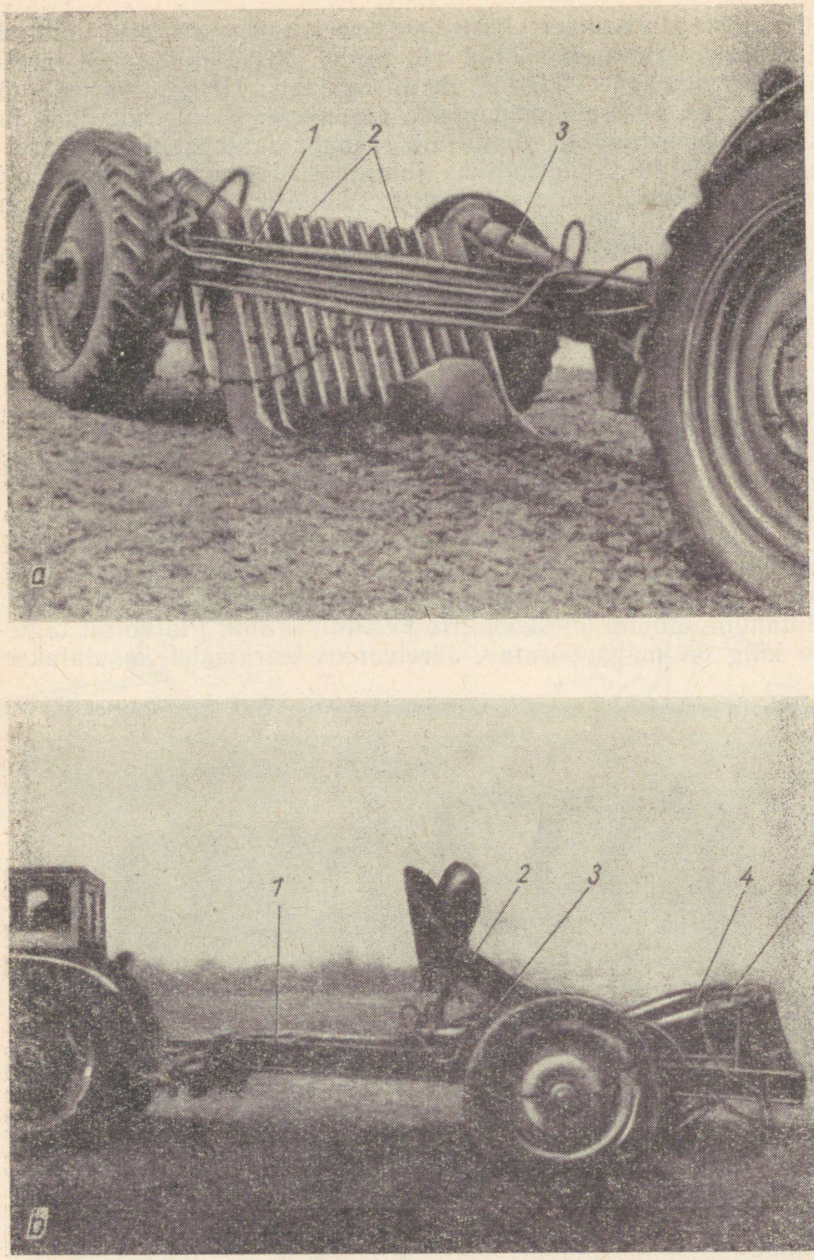
Veotiisli külglatid on omavahel ühendatud vahetugedega.

Pidurdussüsteem on ette nähtud järelvankri pidurdamiseks liikumisel kallakuil või peatumisel.

Esitelg *9* toetub tala kaudu tugikuullaagrile ja võib pöörduda mõlemas suunas 90° võrra. Tagumine, šarniirselt raami pikiprussi külge kinnitatud pooltelg *8* võimaldab kuni 13° suurust platvormi põikipöördumist. Maksimaalne platvormi kallutusnurk on 52°. Kallutamine toimub teleskoopilise jõusilindri abil. Platvormi tagumine külg on mahapööratav. Järelvankri esiratastel kasutatakse



Joon. 38. Juurija-laadija КП-75:
1 — kihvad, *2* — hõlm, *3* — jõusilinder tõukeraami ja hõlma tõstmiseks, *4* — jõusilindrid hõlma pööramiseks, *5* — tõukeraam, *6* — risttala



Joon. 39. Kivikoristusmasin УКП-0,6:
a — masin tööasendis, *b* — kivi laadimine punkrisse; *1* — raam, *2* — kamm, *3* ja *5* — jõusilindrid, *4* — punker

Tabel 6

Hüdraulilise juhtimisega juurimismasinate tehnilised andmed

Näitajad	K-2A	КП-75	РУБ-150	УКП-0,6
Masina tüüp	Rippmasin			Haagitav
Traktor, millega masin töötab	C-100ГС C-80	ДТ-54А T-75	ДТ-54А T-75	МТЗ-50
Juurimisseadme kaal kg	1300	1100	2740	2500
Kandejõud kg	7500	1500	1500	300
Gabariitmõõtmed mm:				
pikkus	6000	4850	6800	4600
laius	2450	1865	2500	2800
kõrgus	2767	2300	vastavalt traktorile	1570
Haardelaius mm	1200	1250	1700/550*	1500
Kihvade arv	4	6	7/3	—
Kihvade maksimaalne maasse tungimise sügavus mm	700	250	600	150
Jõusilindrite arv	3	3	3/3	4
Masina tootlikkus tunnis:				
kivide koristamisel m^3	6...7	6	5,9	3
kändude koristamisel, tk.	15...20	10...15	8...14	—

* Lugejas eesmine, nimetajas tagumine juurija.

pneumaatilisi kumme 12×16, tagaratastel 15×25. Tagarattad on varustatud auto ГАЗ-51 hüdrauliliste piduritega.

Juurija-laadija КП-75. Traktoritele ДТ-54А või Т-75 monteeritav juurija-laadija on ette nähtud kivide, kändude ja üksikute põõsaste eemaldamiseks ja nende põllu äärele transportimiseks või transpordivahendile laadimiseks.

Juurija-laadija КП-75 (joon. 38) põhisõlmedeks on tööorgan (hõlm), tõukeraam, risttala, kolm jõusilindrit ja jõusilindri tugi. Tööorgan *2* on varustatud kuue kihvaga *1*. Tööorgani aluseks on neljakandiline karp, mille allosas on augud kihvade kinnitamiseks.

Karpterasest keevitatud П-kujuline tõukeraam *5* on eest ühendatud tööorganiga ja tagant kolmnurkse ristlõikega risttalaga. Et töö käigus risttala ei muudaks oma asendit, on traktori raami pikitalade külge keevitatud tugiliistud. Tõuketalade otsakahvlid ühendatakse sõrmede abil risttala tappidega. Tõukeraami esiosale on kinnitatud jõusilindrid *4* tööorgani pööramiseks. Üks jõusilinder *3* on ette nähtud tõukeraami ja tööorgani tõstmiseks ja langetamiseks. Kõik jõusilindrid on kahepoolse töötamisega, nad on ühendatud traktori hüdraulilise süsteemiga ja nende juhtimine toimub traktori kabiini paigutatud hüdraulilise jagaja abil.

Haagitav kivikoristusmasin УКП-0,6. See masin (joon. 39) on

ette nähtud 12...65 cm läbimõõduga kivide koristamiseks künnikihist. Kivikoristusmasina põhisõlmedeks on raam *1*, kivide kogumise kamm *2*, punker *4* kivide kogumiseks ja transportimiseks ning hüdrauliline juhtimissüsteem. Masin on agregateeritav traktoriga «Belaruss».

Kivide koristamine künnikihist toimub kammiga *2*. Pärast kammi ülestõstmist jõusilindri *3* abil satub kivi punkrisse *4*, muld aga variseb läbi kammi. Punkri tühjendamiseks põllu äärel tuleb seda jõusilindrite *5* abil kallutada.

Hüdraulilise juhtimisega juurimismasinate tehnilised andmed on toodud tabelis 6.

§ 4. Juurimismasinate töö organiseerimine ja tehnoloogia

Puhastatavad põllud tuleb eelnevalt üle vaadata, määrata maa-ala suurus, reljeef ja kivisus (vähene — 10...20 m^3, keskmine — 21...40 m^3 ja suur — 41...100 m^3 kive hektari kohta).

Suurte kivide koristamisel juurimismasinatega tuleb teha järgmised operatsioonid: hõlma langetamine, kihvade viimine kivi alla pinnasesse, kivi eemaldamine pinnasest, kivi laadimine transpordivahendile, järgmise kivi juurde sõitmine. Edasi operatsioonid korduvad.

Tross-plokkjuhtimisega juurijate puhul tuleb alustada kihvade pinnasesse viimist 1...2 m kaugusel kivist. Kui seda teha kaugemal kui 2 m, koguneb hõlma ette palju mulda, kui aga lähemal kui 1 m, ei jõua kihvad küllaldaselt sügavale tungida.

Hüdraulilise juhtimisega juurijate kihvad tuleb pinnasesse viia 0,5 m kaugusel kivist, pehme pinnase puhul veelgi lähemal.

Põldude kividest puhastamine toimub järgnevalt: juurimismasinate või juurijate-laadijate abil eemaldatakse ja laaditakse transpordivahendile suured 0,4...1,8 m läbimõõduga kivid ja veetakse need põllult ära roomiktraktoriga. Keskmised ja väikesed kivid koristatakse kivikoristusmasinatega, veetakse teede äärde ja kasutatakse kas teede- või muudel ehitustel.

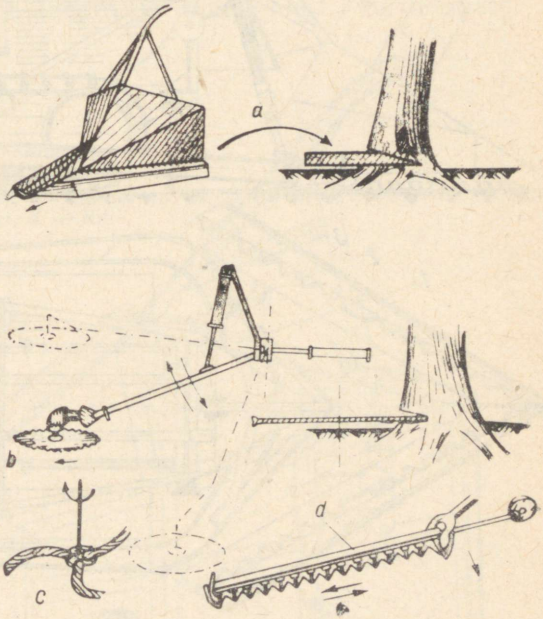
III PEATÜKK

VÕSALÕIKAJAD JA VÕSAREHAD

§ 1. Võsalõikajate ülesanne ja klassifikatsioon

Võsalõikajad on ette nähtud põllumajanduslike kõlvikute puhastamiseks võsast ja peenmetsast ning teede, elektriliinide ja tuletõrje sihtide rajamiseks metsamassiivides.

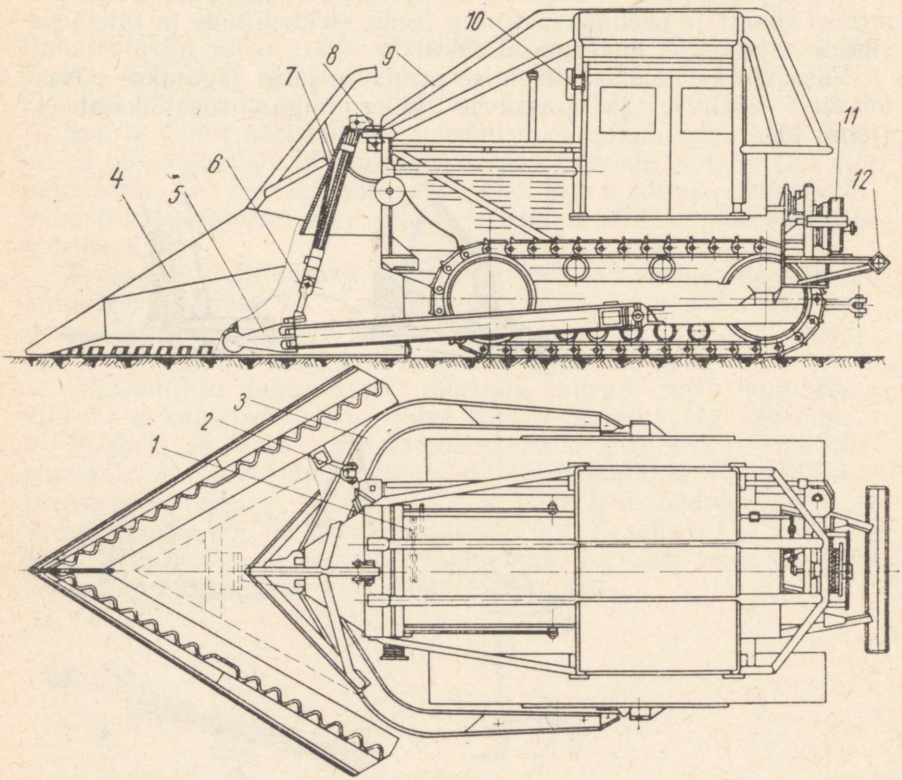
Võsa või peenmetsa lõikamise printsiibi järgi jagatakse võsalõikajad aktiivse ja passiivse tööorganiga võsalõikajateks (joon. 40).



Joon. 40. Võsalõikajate tööorganite tüübid:
a — passiivse tööorganiga võsalõikaja, *b* — ketasnoa ja pöördmehhanismiga võsalõikaja, *c* — pöörlevate nugadega tööorgan, *d* — niidumasina vikati taoline tööorgan

Passiivse tööorganiga võsalõikajatel (joon. 40, *a*) on hõlma külge jäigalt kinnitatud noad, mis traktori liikudes lõikavad tüved läbi. Hõlm ja kaitsevõre lükkavad läbilõigatud tüved kõrvale.

Aktiivse tööorganiga võsalõikajatel on tüvede läbilõikamiseks üks või mitu kiiresti pöörlevat nuga. Selline tööorgan võib sarnaneda ketassaega (joon. 40, *b*) või koosneda kolmest painutatud ja ühest äärest teritatud noast (joon. 40, *c*). Viimasel ajal on kasutusele võetud aktiivsed tööorganid, mille ehitus ja töötamine sarnaneb niidumasina vikatiga (joon. 40, *d*). Aktiivsed tööorganid käitatakse tavaliselt traktori jõuvõtuvõllilt.

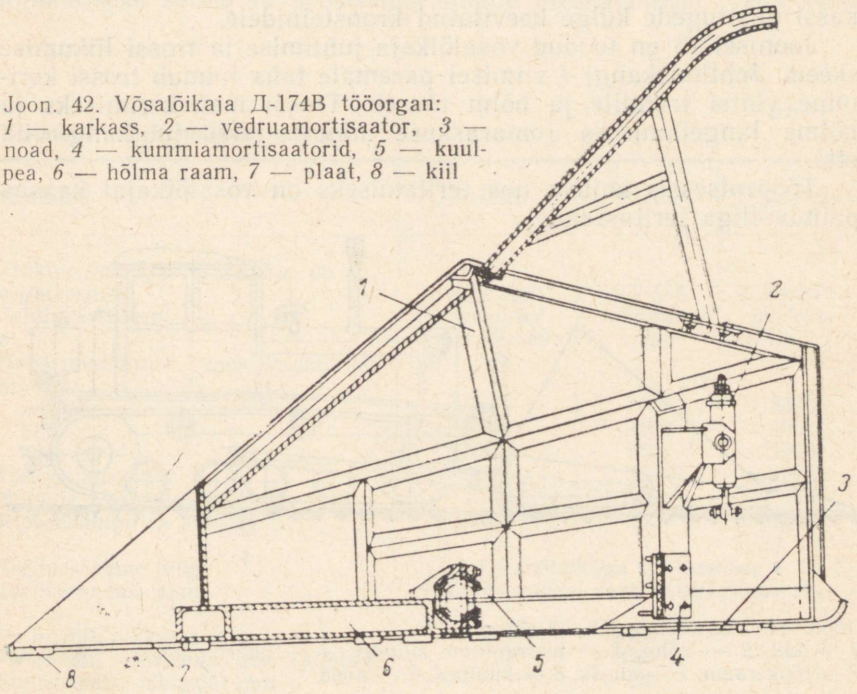


Joon. 41. Võsalõikaja Д-174В:
1 — teritusseadme ajam, *2* — vedruamortisaator, *3* — unifitseeritud tõukeraam, *4* — tööorgan, *5* — kuulpea, *6* — tõstepiiraja, *7* — kilp, *8* — esitugi, *9* — kaitsevõre, *10* — laternad, *11* — vints, *12* — tagumine puhver

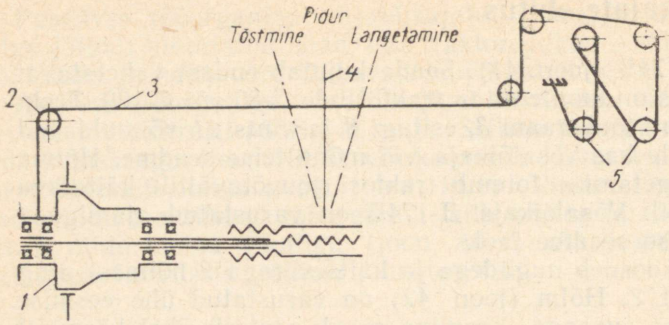
§ 2. Võsalõikajate ehitus

Võsalõikaja Д-174В (joon. 41). Seade kujutab endast vahetatavat töövarustust, mis on monteeritav traktoritele С-80 või С-100. Traktorile monteeritav tõukeraam *3*, esitugi *8* ja vints *11* võimaldavad kinnitada raamile kas võsalõikaja või mõne teise seadme. Hõlma tõstmine ja langetamine toimub traktori jõuvõtuvõllilt käitatava vintsi Д-269 abil. Võsalõikaja Д-174В on varustatud ajamiga *1* nugade teritamise seadme jaoks.

Tööorgan *4* koosneb nugadega ja kaitsevõrega *9* hõlmast ning amortisaatoritest *2*. Hõlm (joon. 42) on varustatud ühe eesmise ja kahe tagumise suusaga. Eesmine suusk asetseb ühel kõrgusel noa *3* lõikeservaga, tagumised suusad on asetatud sellest 15 mm allapoole. Eesmise suusa külge on keevitatud kiil, mis lõhestab kände ja tüvesid ning juhib läbilõigatud tüved ja ettesattuvad kivid kõrvale, vältides seega nugade purunemist. Hõlm on tõukeraamiga ühendatud kuulpeade *5* abil. Hõlma raami külgedele on poltidega kinnitatud noad. Raamile keevitatud alusplaadid on tugevdatud kaldtugedega. Nurkterasest keevitatud karkass *1* on kaetud teraskilpidega, mida mööda läbilõigatud tüved kahele poole rajatavat sihti vaaludesse juhitakse. Torudest keevitatud kaitsevõre kaitseb traktorit langevate puude eest. Teritatavate



Joon. 42. Võsalõikaja Д-174В tööorgan: *1* — karkass, *2* — vedruamortisaator, *3* — noad, *4* — kummiamortisaatorid, *5* — kuulpea, *6* — hõlma raam, *7* — plaat, *8* — kiil

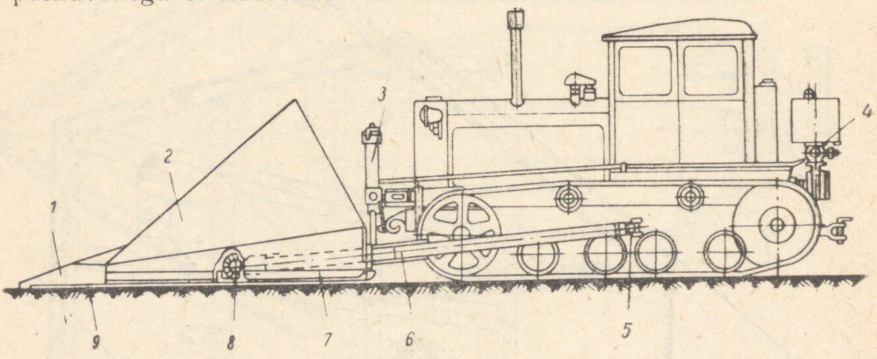


Joon. 43. Võsalõikaja juhtimise ja trossi liikumise skeem:
1 — vints, *2* — tagumine juhtplokk, *3* — tross, *4* — juhtimiskang, *5* — polüspast

lõikeservadega noad *3* on valmistatud terasest 65Г ja asetsevad kahel pool hõlma 60° nurga all. Noad on omavahel vahetatavad. Iga võsalõikaja on varustatud ka tagavaranugade komplektiga. Hõlma tugikarpidele kinnitatud 25 mm paksusest kummiplaadist valmistatud amortisaatorid on ette nähtud tõukeraamile antavate löökide pehmendamiseks. Vedruamortisaatorid *2* kinnituvad karkassi püsttugede külge keevitatud kronsteinidele.

Joonisel 43 on toodud võsalõikaja juhtimise ja trossi liikumise skeem. Juhtimiskangi *4* viimisel paremale taha toimub trossi kerimine vintsi trumlile ja hõlm tõuseb. Trossi mahakerimiseks ja hõlma langetamiseks (omaraskuse mõjul) tuleb juhtkang viia ette.

Tööprotsessis kuluva noa teritamiseks on võsalõikajal kaasas paindvõlliga teritusseade.



Joon. 44. Võsalõikaja КБ-2,8 skeem:
1 — kiil, *2* — hõlm, *3* — hüdrauliline silinder, *4* — hüdroajam, *5* — kahvlid, *6* — tõukeraam, *7* — suusk, *8* — kuulpea, *9* — noad

Võsalõikaja КБ-2,8. Hüdraulilise juhtimissüsteemiga võsalõikaja КБ-2,8 (joon. 44) on monteeritav traktorile ДТ-55А. See võsalõikaja on ette nähtud võsa ja peenmetsa lõikamiseks soostunud maade ülesharimisel.

Võsalõikaja põhisõlmedeks on tööorgan ja tõukeraam. Tööorgani kaks nurga all asetsevat nuga *9* lõikavad võsa läbi ja hõlm *2* nihutab selle kõrvale. Tööorgan on kuulpea *8* abil ühendatud tõukeraamiga *6*. Kuulpea laseb tööorganit pöörduda ja kohanduda maapinnaga. Tõukeraami tagaosas asetsevad tugikahvlid *5* toetuvad traktorile jäigalt kinnitatud tappidele. Kiilukujulisel hõlmal on nurkterasest raam, mille külge on kinnitatud noad, külgtoed, amortisaatorid ja karkass. Hõlma ees on kiil *1*, taha aga on keevitatud tõukeraami kuulpea pesa. Hõlma tagaosas asub ristpruss kahe vedruga, mis suruvad hõlma töötamisel vastu maad. Vedrude vardad on kinnitatud tõukeraami külge. Noad *9* on vahetatavad ja kahelt poolt teritatavad.

Tööorgani tõstmiseks ja langetamiseks ning transpordiasendisse paigutamiseks on ette nähtud jõusilinder *3*, mis on ühendatud traktori ДТ-55А hüdrosüsteemiga ja on juhitav traktori kabiinist.

Võsalõikaja КБ-4,0. Traktori С-100БГС ette monteeritav hüdraulilise juhtimisega võsalõikaja КБ-4,0 on ette nähtud võsa lõikamiseks soode ja soostunud maade ülesharimisel. Teda võib

Tabel 7

Võsalõikajate tehnilised andmed

Näitajad	Д-174В	КБ-2,8	КБ-4,0
Traktor, millega võsalõikaja on agregateeritav	С-80, С-100	ДТ-55А	С-100БГС
Juhtimissüsteem	Tross-plokk (vints Д-269)	Hüdrauliline	Hüdrauliline
Gabariitmõõtmed koos traktoriga mm:			
pikkus	7445	7100	8000
laius	3600	2800	4000
kõrgus	3045	2300	2900
Haardelaius mm	3600	2800	4000
Nugade asetusnurk plaanis	64°	55°	55°
Rippseadmestiku kaal kg	3440	1300	1900
Teritusseadme tüüp	Paindvõlliga teritusseade		
Teritusseadme ajam	Traktorimootori ventilaatori rihmaratas		
Paindvõlli pikkus mm	3500		
Paindvõlli pöörlemiskiirus (p/min)	2000		
Smirgelketta läbimõõt mm	200		

kasutada ka kraavitrasside ettevalmistamiseks kraaviatrade või ekskavaatoritega töötamiseks.

Võsalõikajat КБ-4,0 on võimalik seada mitmesugusele lõikekõrgusele. See parandab tunduvalt võsa lõikamise kvaliteeti.

Võsalõikajate tehnilised andmed on toodud tabelis 7.

§ 3. Võsarehade ehitus

Võsarehad on ette nähtud võsalõikajatega lõigatud võsa koristamiseks. Võsareha tööorgan tavaliselt kas monteeritakse juurijakoguja Д-210Г universaalsele raamile või kinnitatakse jäigalt П-kujulise tõukeraami külge.

Võsareha ТГБ-3,6. Traktorile С-80 monteeritav võsareha ТГБ-3,6 (joon. 45) võib kasutada võsa, okste ja juuritud kändude kogumiseks vallidesse või hunnikutesse. Võsareha koosneb П-kujulisest tõukeraamist, kihvadega varustatud reha raamist, suuskadest ja vintsist Д-269А reha raami tõstmiseks.

П-kujuline tõukeraam (joon. 45, *b*) koosneb kahest karpterasest nr. 20 kokkukeevitatud tõuketalast, mille esiotsad on nelja poldi abil ühendatud risttala 10 kronsteinidega. Tugede *12* tagumised otsad on keevitatud tõuketalade külge, esiotsad kinnituvad poltide abil risttalale *10*. Tõuketalade tagumistes otstes asetsevad laagrid *13* asetatakse traktori pikitaladele keevitatud sõrmedele.

Risttala ülemise poole külge on keevitatud seitse paari tugiplaate *8*, mille külge kinnitub restikujuline raam *1*. Iga plaadipaari vahele on paigutatud reha kihvad *7*. Risttala keskele on kinnitatud üks plokk ja traktori ette esitoele teine plokk, milledest liigub üle vintsilt tulev tross. Reha raam *1* (joon. 45, *c*) on valmistatud kuuest püsttoest ja kolmest risttoest (nurkterastest 75×75 mm). Raami esiosa on traktori radiaatori kaitsmiseks kaetud terasest kaitseplaadiga.

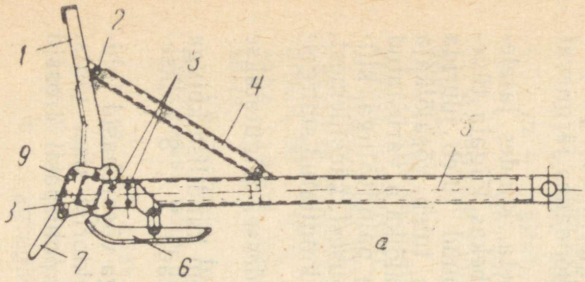
Reha raami *1* ja tõukeraami *5* omavahelisele ühendusele (joon. 45, *a*) annavad jäikuse kaks kaldtuge *4*, mis on kokku keevitatud kahest nurkterasest 50×50 mm.

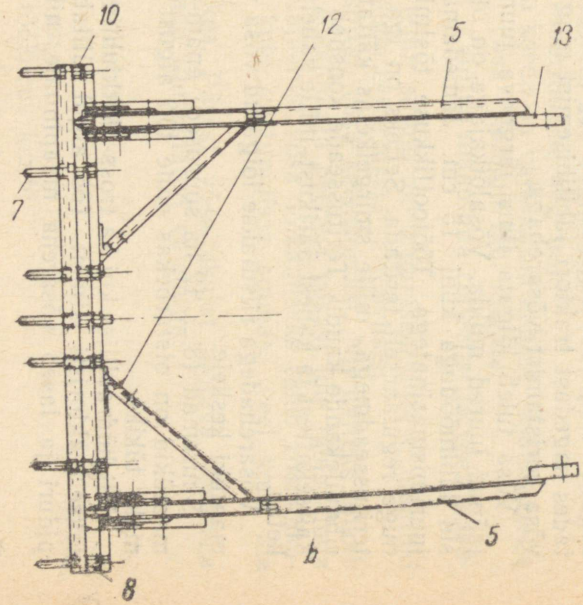
Võsareha kihvade *7* pinnasesse tungimise sügavuse reguleerimiseks on tõukeraami külge kinnitatud kaks reguleeritava kõrgusega tugisuuska *6*. Tugisuusa eesmine osa kinnitub šarniirselt ümberpaigutatavale ripatsile.

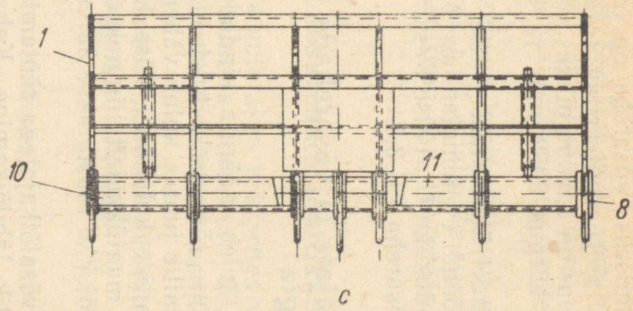
Kõik võsareha kihvad on varustatud kaitseseadmega. Reha kinnijäämisel suurema kivi või jämedama (üle 30 cm läbimõõduga) kännu taha lõigatakse läbi kaitsetihvt *9*, kihva alumine osa pöördub taha ja reha ületab takistuse.

Võsareha haardelaius on 3,6 m ja teda teenindab üks tööline.

Võsareha МУК-4. Seade on ette nähtud kuni 10 m kõrguse ja 15 cm jämeduse, eelnevalt arboritsiididega töödeldud ja kuiva-







Joon. 45. Võsareha ТГБ-3,6 skeem:
a — külgvaade, *b* — pealtvaade, *c* — eestvaade; *1* — reha raam, *2* — sõrm, *3* — kronstein, *4* — kaldtugi, *5* — tõuke-raami tala, *6* — suusad, *7* — kihv, *8* — tugiplaadid, *9* — kaitsetihvt, *10* — risttala, *11* — kaitseplaat, *12* — toed, *13* — laager

nud võsa koristamiseks. Võsareha on juurija-koguja Д-210Г universaalse raami abil monteeritav traktoritele C-80 või C-100. Seadme haardelaius on 3,25 m, pikkus (traktoriga C-80) 5670 mm, laius 3610 mm, kõrgus 3052 mm ja kaal 1160 kg. Teenindab traktorist.

Soostunud aladel kasutatakse võsa koristamiseks NSV Liidu Mittemustmullavööndi Põllumajanduse Mehhaniseerimise ja Elektrifitseerimise Teadusliku Uurimise Keskinstituudis (ЦНИИМЭСХ) konstrueeritud võsareha ГК-3,3.

§ 4. Võsalõikajate ja võsarehade töö organiseerimine ja tehnoloogia

Enne töö algust tuleb määrata kindlaks võsalõikaja töökäikude suunad. Tootlikkuse tõstmiseks tuleb ette näha võimalikult pikemad töökäigud, mille juures kulub vähem aega pööretele ja väheneb traktori detailide kulumine. Võsa kõrvaldamisel korrapärase kujuga tasastelt maatükkidelt liigutakse võsalõikajaga ringiviisiliselt. Esimest töökäiku alustatakse äärest ja töö lõpetatakse maatüki keskkohas.

Põhinõudeks võsalõikajatega töötamisel on võsa ja peenmetsa madal ja korralik läbilõikamine. Kohasemaks võsalõikaja tööajaks on talveperiood, kui lumekihi paksus on alla 50 cm. Siis on juurestik hästi maapinda kinni külmunud ja võsalõikaja noad lõikavad hästi tüvesid. Ka kevadel, kui lund on vähe, aga maapind veel külmunud, võib võsalõikajaga töötada. Teistel aastaaegadel kuhjuvad lõigatud võsa ja pinnas tööorgani ette, põhjustades sagedast traktori läbilibisemist ning raskendades järgnevat võsa koristamist võsarehaga.

Võsa tuleb lõigata ilma järgneva juurimiseta, kündes järelejäänud juured mulda. Võsalõikajaga on otstarbekas lõigata tüvesid läbimõõduga kuni 15 cm. Jämedamad puud tuleb juurida juurimismasinatega. Töötootlikkuse tõstmiseks tuleb võsalõikaja nuge regulaarselt teritada. Selleks on iga võsalõikaja varustatud teritusseadmega, mille smirgelketas käitatakse paindvõlliga kiilrihmülekande kaudu. Teritusseade koosneb korpusest, käepidemest, kaitsekattest ja kahest äärikust, mille vahele on kinnitatud smirgelketas.

Võsarehadega riisutakse lõigatud võsa vallidesse, paigutatakse maatüki keskele.

Suuremad (8 ... 12 ha suurused) enam-vähem kandilise kujuga maatükid on otstarbekas enne töö algust jaotada 2 ... 3 väiksemaks tükiks.

Nii hüdraulilise kui ka tross-plokkjuhtimisega võsarehasid juhitakse traktoristi istmelt. Töö algul lülitab traktorist sisse vintsi piduri ja laseb võsareha maapinnale, nii et polüspasti trossid

jäävad mõnevõrra lõdvaks. Seejärel võib anda traktorile vajaliku (esimese või teise) käigu ja alustada tööd. Traktori liikudes tungivad võsareha kihvad, vastavalt nende reguleerimisele, 3...15 cm sügavusse pinnasesse.

Algul riisutakse võsarehaga kokku kännud ning lahtilõigatud võsa ja peenmets. Seejärel, risti esialgsele suunale, puhastatakse maapind teistkordse läbiriisumisega järelejäänud kändudest ja puujuurtest.

§ 5. Võsalõikajate ja võsarehade tootlikkus

Võsalõikajate tootlikkus arvutatakse hektarites vahetuse kohta ja see sõltub võsa ning peenmetsa tihedusest, kõrgusest ja liigist. Samuti mõjutavad võsalõikaja tootlikkust maapinna reljeef, kivisus ja kändude esinemine.

Peenmetsaga täis kasvanud maa-alal töötava võsalõikaja tootlikkust võib arvutada järgmise valemiga:

$$W = \frac{Bv\left(T\tau - \frac{nt}{60}\right)}{10\,m} \text{ ha/vahetuses,}$$

kus B — haardelaius m;
v — agregaadi töökiirus km/h;
T — tundide arv vahetuses;
τ — tööaja kasutamise tegur;
n — agregaadi pöörete arv (vahetuses);
t — ühe pöörde sooritamise aeg min;
m — näitab, mitu korda on vaja antud kohast võsalõikajaga üle sõita, et võsa täielikult läbi lõigata.

Agregaadi töökiirus v sõltub maapinna reljeefist ja võsa seisukorrast.

Tööaja kasutamise tegur sõltub töö organiseerimisest, maatüki kujust, kivisusest, kändude esinemisest ja tööviisist.

Töösõitude arv m sõltub võsa seisukorrast. Nii näiteks lõikab passiivse tööorganiga võsalõikaja peenest võsast ühe läbisõiduga ainult 60...65% ja ülejäänud võsa lõikamiseks tuleb võsalõikajaga samast kohast, kuid vastupidises suunas, veel kord üle sõita.

Võsarehade tootlikkus. Pärast võsalõikajat töötava võsareha tootlikkust võib arvutada lihtsustatud valemiga:

$$W = \frac{0{,}1\ BvT\tau}{K_t} \text{ ha/vahetuses,}$$

kus B — haardelaius m;
v — agregaadi töökiirus km/h;

T — tundide arv vahetuses;
τ — tööaja kasutamise tegur;
K_t — 1,5 ... 1,8 — tühikäigutegur.

Tühikäigutegur K_t sõltub võsareha tööviisist. Kui võsareha töötab süstikuviisil, siis $K_t = 1{,}8$.

§ 6. Võsalõikajate tehniline hooldamine

Iga päev tuleb võsalõikaja riputusseade üle vaadata. Erilist tähelepanu tuleb osutada nugade ja kuulpea kinnitustele. Lõtvunud kinnitused tuleb kohe pingutada.

Kui töökohal kive ei esine, tuleb nuge teritada iga 4 ... 5 päeva

Tabel 8

Võsalõikajate võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine

Rikke tunnus	Rikke põhjus	Kõrvaldamisviis
Tross-plokkjuhtimisega võsalõikajad		
Hõlm ei tõuse või tõuseb aeglaselt	Vintsi hõõrdsidur libiseb	Reguleerida vints, pesta friktsioonkatted petrooleumis puhtaks
Hõlm langeb ise alla	Vintsi pidur ei pea	Pesta pidurilint puhtaks ja reguleerida pidurivedru; vajaduse korral vahetada pidurilint uuega
Hõlm muudab asendit hüppeliselt ja juhtimissüsteem reageerib halvasti juhtimiskangi liigutamisele	Vints ei ole korralikult reguleeritud	Reguleerida vints
Ülemääraselt suur juhtimiskangi käik	Hõõrdkoonuste vahel on suur lõtk	Sama
Vints kuumeneb	Sidur ei lülitu välja ja pidur jääb peale; koonustevaheline lõtk on vähenenud	„
Plokid ei pöörle	Plokilaagrid on õlitamata	Pesta ja õlitada plokilaagrid
Võsalõikaja ei lõika korralikult tüvesid läbi	Noad on nürid	Teritada noad
Hüdraulilise juhtimisega võsalõikajad		
Hõlm ei tõuse või tõuseb aeglaselt	Kolvi mansetid on kulunud; jagaja siibri ja korpuse vahel on suur lõtk	Vahetada mansetid; vahetada siiber, et lõtk ei ületaks 0,01 mm

järel, tera kisud aga siluda iga päev. Kivide esinemisel tuleb nuga teritada iga päev ja kisud siluda kaks korda päevas.

Võsalõikaja pikemaks ajaks seisma jätmisel tuleb hõlm langetada maapinnale, et juhtimissüsteem ei oleks koormatud.

Vintsi ja hüdraulilist süsteemi hooldatakse analoogiliselt buldooserite vastavate seadmetega.

Nuga teritatakse ilma lahti võtmata igapäevasel tehnilisel hooldamisel, käial teritatakse nuga aga tehnilisel hooldamisel TH-1.

Võsalõikajate võimalikud rikked on toodud tabelis 8.

IV PEATÜKK

KOBESTID

§ 1. Kobestite ülesanne ja nendega tehtavad tööd

Kobestid on ette nähtud raskete pinnaste kobestamiseks enne nende kaevamist greiderite, buldooserite või skreeperitega. Kobestid on tugevdatud konstruktsiooniga ja neid võib kasutada ka vana munakivisillutise lahtimurdmiseks maanteede rekonstrueerimisel või väikeste ja keskmise suurusega kivide ja kändude pinnasest eemaldamiseks.

Maaparandustöödel tuleb tihti enne drenaaži ehitamist kividest ja kändudest puhastatud maa-ala planeerida. Selle kergendamiseks võib enne buldooserite, greiderite või skreeperite tööle asumist raskeid ja tihedaid pinnaseid kobestitega kobestada.

§ 2. Raske kobesti ehitus ja tööskeem

Rasket kobestit Д-162А (joon. 46) kasutatakse tihedate III...V kategooria pinnaste ja külmunud pinnase kobestamiseks. Traktorite C-80 või C-100 haakes töötav kobesti koosneb karpristlõikega veoraamist *5* ja tõsteraamist *7*, millele on monteeritud kaks ratast *6* ja vints *2*. Veoraam ja tõsteraam on omavahel šarniirselt ühendatud ja toetuvad vändatappidega poolteljele.

Tööasendis (joon. 46, *a*) on kobesti tõsteraami tagumine püsttugi risti veoraamiga ja kobestuskihvad *9* on tunginud pinnasesse. Transpordiasendisse (joon. 46, *b*) viimiseks kallutatakse tõsteraami püsttugi vintsi abil ette, rattad aga tahapoole, tuues sellega kobestuskihvad pinnasest välja.

Kobesti tööorgan koosneb viiest veoraami *5* põikprussidele kinnitatud kihvast *9*. Veoraam *5* koosneb tagumisest platvormist, mille külge kinnituvad kobestuskihvad, haakeseadmega esiosast ja plokkidest. Tõsteraam *7* koosneb polüspasti ploki tugikaarest,

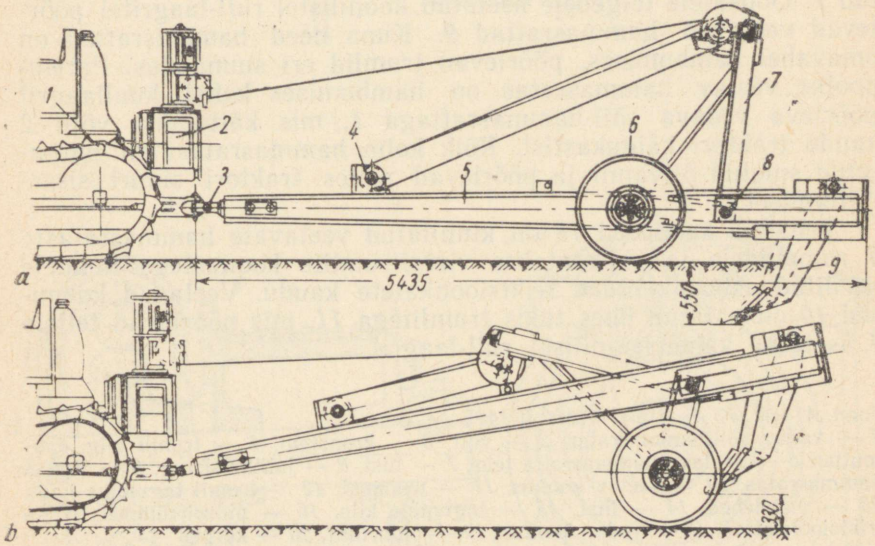
kaldtoest rataste *6* pooltelgede kinnitamiseks ja võllist tõste- ja veoraami omavaheliseks šarniirseks ühendamiseks. Keeviskonstruktsiooniga ratastel on universaalsed kuullaagritega rummud. Rataste vahelaius (jooksulaius) on 1550 mm. Ratastel võib kobestit transportida ainult pinnasteedel kiirusega 5...6 km/h ja kuni 40...50 km kaugusele. Vajaduse korral on võimalik kobesti terasrattad vahetada õhukummidega (mõõtmetega 12—20) varustatud ratastega. Kobesti raami tagaosas asuv ballastikast mahutab 1,8 tonni pinnast.

Veoraami tõstmine ja langetamine toimub traktori tagasillale asetatud kahetrumlilise vintsi *3* (Д-148Б) abil.

Vints käitatakse traktori käigukasti ülemiselt võllilt. Kui kobesti töötab ilma vintsita traktoriga C-80, kasutatakse veoraami tõstmiseks ja langetamiseks tõmberaamile *5* monteeritavat käsivintsi Д-168.

Raske kobesti Д-162A tehnilised andmed

Haardelaius 5 kihva puhul cm	240
Maksimaalne kobestamissügavus cm	55
Kobestuskihvadevaheline samm cm:	
5 kihva puhul	55
3 kihva puhul	110
Kliirens cm	30



Joon. 46. Raske kobesti Д-162A:
a — tööasend, *b* — transpordiasend; *1* — traktor, *2* — vints, *3* — haakeaas, *4* — plokid, *5* — veoraam, *6* — ratas, *7* — tõsteraam, *8* — raamide ühendusšarniir, *9* — kobestuskihvad

Rataste vahelaius cm	150
Pneumaatiliste kummide mõõtmed tollides	12...20
Terasrataste läbimõõt cm	91
Masina gabariitmõõtmed cm:	
pikkus tööasendis	543
pikkus transpordiasendis	540
laius	250
kõrgus tööasendis	212
kõrgus transpordiasendis	172
Masina kaal kg:	
käsivintsi ja ballastiga	5325
ilma ballastita	3525
Ballasti kaal kg	1800

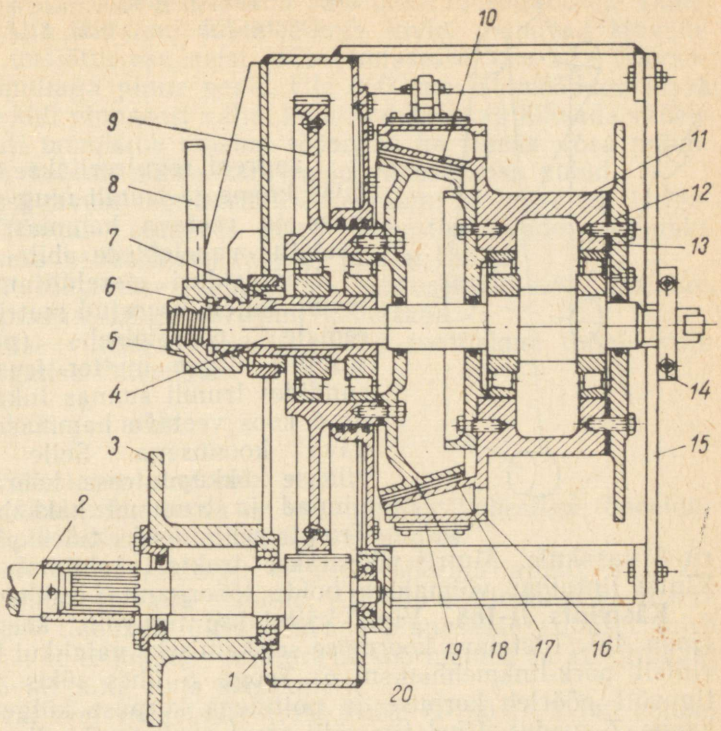
§ 3. Vintside ehitus

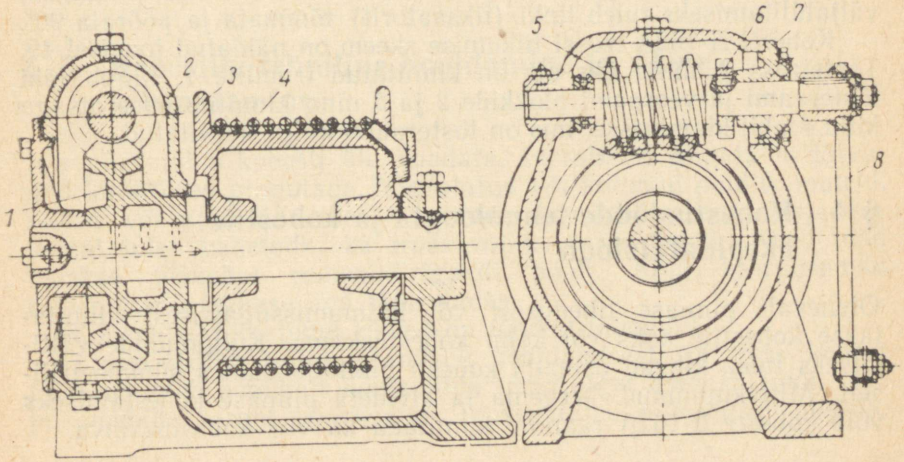
Vints Д-148Б. Vintsi korpuse *20* (joon. 47) esiküljele on keevitatud valatud kronstein *3*, mille abil vints kinnitatakse traktori tagasilla karterile. Korpuse tagaküljele on keevitatud vahetoed, mille külge poltidega kinnitub tagumine kilp *15*. Korpuse seina ja tagumist kilpi läbivate trumlitelgede *4* otsad on kinnitatud tagumise kilbi külge liistude *14* abil. Kummagi trumli telje teisele otsale toetuvad õõnsad teljed *6*, mille pöörlemist takistavad liistud *7*. Õõnsatele telgedele asetatud koonilistel rull-laagritel pöörlevad veetavad hammasrattad *9*. Kuna need hammasrattad on omavahel hambumises, pöörlevad trumlid eri suundades. Parempoolne veetav hammasratas on hambumises kahel kuullaagril pöörleva vedava võll-hammasrattaga *1*, mis käitatakse võlli *2* kaudu traktori käigukastist. Kõik kolm hammasratast on paigutatud suletud õlivanni ja pöörlevad selles traktori siduri sisselülitamisel.

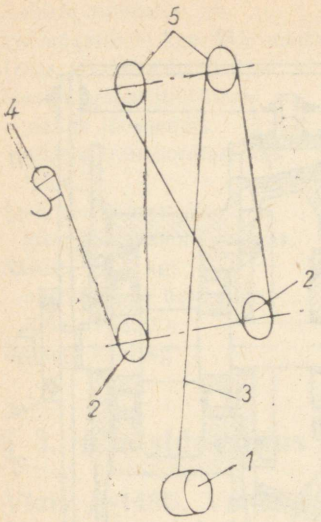
Vedavad koonused *18* on kinnitatud veetavate hammasrataste *9* rummudele ja sidestatakse vintsitrumlite koonustega nendele needitud asbobakeliidist friktsioonkatete kaudu. Veetavad koonused *10* on valatud ühes tükis trumlitega *11*, mis pöörlevad teljele *4* asetatud kahel koonilisel rull-laagril.

Joon. 47 (lk. 73 — ülal). Vints Д-148Б:
1 — vedav võll-hammasratas, *2* — võll, *3* — kronstein, *4* — trumli telg, *5* — mutter, *6* — veetava hammasratta telg, *7* — liist, *8* — juhtimiskang, *9* — veetav hammasratas, *10* — veetav koonus, *11* — trummel, *12* — trumli tagumine kaas, *13* — vahelehed, *14* — liist, *15* — tagumine kilp, *16* — piduritrummel, *17* — friktsioonkatted, *18* — vedav koonus, *19* — pidurilint, *20* — korpus

Joon. 48 (lk. 73 — all). Käsivints Д-168:
1 — tiguratas, *2* — vintsi korpus, *3* — trummel, *4* — tross, *5* — tigu, *6* — põrkratas, *7* — kaas, *8* — käepide


10
9
11
8
12
7
13
6
5
14
4
15
3
2
19
18
17
16
1
20


5
6
7
2
3
4
8
1



Joon. 49. Kobesti Д-162А trossi liikumise skeem: *1* — vints, *2* ja *5* — plokid, *3* — tross, *4* — kiil

Laagreid reguleeritakse vintsi tagumise kaane ja trumli ning vedava koonuse ja veetava hammasratta vahele asetatud vahelehtede abil.

Hõõrdsiduri sisselülitamine toimub trumli teljele keeratud mutri *5* abil. Paremale pööramisel (parempoolsel trumlil) liigub mutter trumli suunas, sundides trumli suunas liikuma ka telge *6* koos veetava hammasratta ja vedava koonusega. Selle tulemusena viiakse kokkupuutesse hõõrdsiduri tööpinnad ja trummel hakkab pöörlema. Trumli peatamiseks tuleb pöörata mutrit *5* vasakule. Mutrit pööratakse traktori kabiinist kangiga *8*. Vintsi lintpidur võimaldab hoida tööorganit ülestõstetuna.

Käsivints Д-168. Vints käitatakse tiguvõlli käepidemega *8* (joon. 48). Tõstetava koormuse seiskamiseks vajalikul kõrgusel on vintsil põrk-linkmehhanism *6*. Teoga *5* ühes tükis valmistatud tiguvõll pöörleb korpuse ja poltidega korpuse külge kinnitatud kaane *7* avades. Ühel tiguvõlli otsal asub tugikuullaager, teisele otsale on paigutatud põrkratas *6*. Tigu on hambumises trumliga *3* ühendatud tigurattaga *1*. Trossi *4* trumlile kerimiseks pööratakse käepidet kellaosuti liikumise suunas, kusjuures põrklink on sisse lülitatud. Trossi trumlilt mahakerimiseks lülitatakse põrkmehhanism välja ja pööratakse käepidet vastassuunas. Põrkmehhanismi väljalülitamiseks tuleb linki (fiksaatorit) tõmmata ja pöörata 90°.

Kobesti Д-162А trossi liikumise skeem on näidatud joonisel 49. Tõstetross *3*, mille üks ots on kinnitatud trumlile *1*, liigub läbi tõsteraami ja veoraami plokkide *2* ja *5* ning kinnitub teise otsaga kiilu *4* abil klambrisse, mis on tõsteraami külge keevitatud.

§ 4. Kobestustööde tehnoloogia ja kobestite ekspluatatsioon

Olenevalt pinnase tihedusest või külmumissügavusest kinnitatakse kobestile kaks või kolm kobestuskihva. Külgjõudude vältimiseks tuleb kihvad asetada kobesti pikitelje suhtes sümmeetriliselt. Mittekülmunud, kergema ja kivideta pinnase kobestamiseks võib kobesti Д-162А raamile kinnitada ka viis kobestuskihva.

Töötamisel tuleb kobesti seada vajalikule töösügavusele (kuni 500 mm). Alla 350 mm läbimõõduga kivid mahuvad kihvade vahelt läbi, mistõttu osa neist jääb pinnasesse, osa aga tõmmatakse koos mullaga pinna peale. Üle 350 mm läbimõõduga kivid tõmmatakse küll pinnasest välja, kuid nad kiiluvad kihvade vahele kinni. Samuti ummistub masina tööorgan ka tiheda võsa puhul. Hästi töötab kobesti nõrga kamara ja vähese võsa puhul.

Kobestussügavust reguleeritakse veoraami tõstmise või langetamisega. Tihedas pinnases tuleb kobestuskihvade paremaks muldaviimiseks ballastikasti raskust juurde lisada.

Tavaliselt töötatakse kobestitega silmusekujuliselt, sest see võimaldab pinnast kõige paremini kobestada.

Mehaanilise vintsiga kobesti Д-162А tootlikkust tunnis võib määrata järgmise valemiga:

$$W_t = 3600 \frac{F}{nT} \text{ m}^2/\text{h},$$

kus F — kobestatav pind m²;
n — näitab mitu korda on vaja pinnast kobestiga töödelda;
T — kobestamiseks kuluv aeg sekundites.

Töötamisel võib traktorist kobestit pöörata ainult siis, kui kihvad on pinnasest välja tõstetud. Ajakulu vältimiseks ei tõsteta aga veoraami täielikult üles. Kihvade pinnasesse viimisel tuleb tähele panna, et ei toimuks traktori ülekoormamist ja et agregaat liiguks sujuvalt ning ilma seisakuteta.

Käesoleval ajal toodetakse traktoritele С-100 ja Т-140 kohandatud ilma käiguratasteta rippkobesteid. Nendel masinatel tõstetakse ja langetatakse kihvad kahepoolse toimega hüdraulilise silindri abil. Rippkobestitega traktorid on suurema manööverdusvõimega, omavad väiksemaid gabariitmõõtmeid ja nad on kergemad.

§ 5. Kobestite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine

Iga päev tuleb kobesti üle vaadata, korralikult õlitada ja lõtvunud kinnitused pingutada. Vigastatud või kulunud poldid, mutrid, seibid või splindid tuleb asendada korrasolevatega. Vajaduse korral tuleb vahetada ka tross või kobestuskihvad. Need tööd tehakse töökohal remondibrigaadi poolt. Kõik keerulisemad remonditööd tehakse aga töökodades.

Kobestite võimalikud rikked on toodud tabelis 9.

Trossi tööiga sõltub peamiselt hooldamisest. Et tross kauem töötaks, tuleb hoolikalt kontrollida tema õiget asetust (joon. 49) ja plokkide kerget pöörlemist. Trosse tuleb õigeaegselt õlitada,

Kobestite võimalikud rikked

Tabel 9

Rikke tunnus	Rikke põhjus	Kõrvaldamisviis
Plokid ei pöörle või pöörlevad raskesti	Õlitus on puudulik; laagrid on kulunud või purunenud; plokk on deformeerunud	Õlitada või vajaduse puhul vahetada laagrid; kõrvaldada plokideformatsioon või vahetada plokk
Raami tõstmine toimub aeglaselt	Vintsi hõõrdsidur ei ole korras; kobesti plokisüsteem ei ole korras — plokid jäävad kinni	Reguleerida vints vastavalt instruktsioonile; teha korda plokisüsteem ja kõrvaldada kinnijäämine (deformatsioon)
Raam ei püsi transpordiasendis	Vintsi pidur ei ole korras	Reguleerida pidur vastavalt instruktsioonile
Tross on rikkis	Tross või üksikud traadid on rebenenud	Kontrollida trossi liikumisteed ja kõrvaldada trossi riivamine
Kihvaotsikud on paindunud tahapoole	Kihvaotsikud või nende pesad on tugevasti kulunud	Remontida kulunud kohad pealekeevituse teel

mitte lubada nende ülekoormamist ja kõik avastatud rikked kohe kõrvaldada. Lahtikeritud trossis ei tohi esineda väändepingeid, mis tekitavad silmuseid ja muudavad trossi enneaegselt kõlbmatuks. Trossi otsad peavad olema hargnemise vältimiseks pehme traadiga kinni seotud.

V PEATÜKK

SKREEPERID

§ 1. Skreeperite ülesanne ja klassifikatsioon

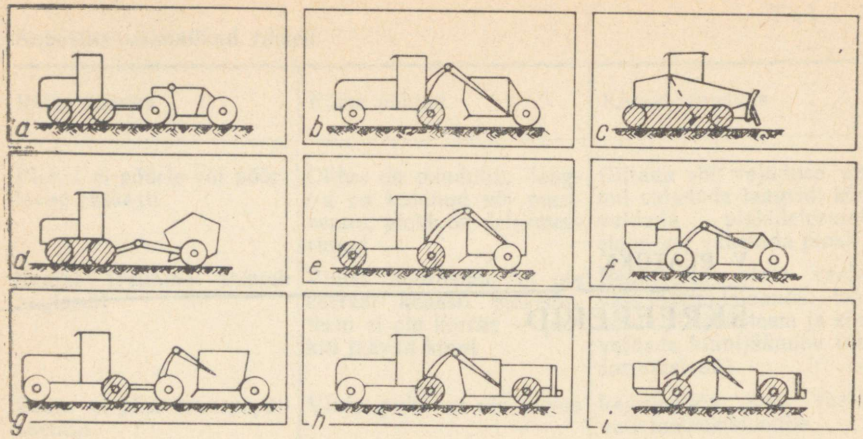
Skreeper on kõige enam levinud masin mitmesugusteks mullatöödeks. Skreepereid kasutatakse hüdrotehnilistel ja maaparandustöödel, väetisturba tootmisel, auto- ja raudteede ehitustel, karjääride kaevamisel ning tammide ja süvendite ehitamisel. Erinevalt teistest mullatöömasinatest on skreeperid universaalsed masinad, millega on võimalik teostada terve mullatööde tsükkel. Skreepereid on võimalik kiiresti üle viia ühelt töökohalt teisele.

Skreeperiga kaevandatakse pinnast kihiviisiliselt, kaevandades ja kogudes pinnase koppa ning transportides ja välja laadides selle vajalikule kaugusele muldesse. Seega on skreeper nii kaevekui ka transpordimasin. Kuna skreeperi tõstekõrgus on väike, kasutatakse neid madalate süvendite, kaevikute ja reservide kaevamisel.

Skreeperi põhiosaks (joon. 51) on kopp *9*, mille alumise külje esiäärele on kinnitatud pinnasekihti lahtilõikavad noad. Pinnase transportimisel suletakse kopp klapiga *1*. Väljalaadimisel lükkab kopa tagasein *10* pinnase kopast välja. Skreeper on asetatud ratastele *2* ja *13* ning omab taga puhvri *12*. Juhtimisseadme abil langetatakse kopp pinnasele ja tõstetakse üles klapp *1*. Skreeperi liikumisel edasi lõikuvad noad kopa raskuse toimel pinnasesse ja kopp täitub.

Skreeperid erinevad üksteisest kopa mahutavuse, kopa tühjendamisviisi, juhtimisviisi ja telgede arvu poolest. Eristatakse haake-, poolhaake- ja iseliikuvaid skreepereid. Haakeskreeperid on kas ühe- või kaheteljelised, poolhaakeskreeperid ainult üheteljelised.

Joonisel 50 on toodud kõige iseloomulikumad skreeperite skeemid: haakeskreeperid roomiktraktoriga *(a, d)*, haakeskreeperid ratastraktoriga *(g)*, poolhaakeskreeperid *(b, e, h)*, iseliikuvad



Joon. 50. Skreeperite klassifikatsiooni skeem; vedavad rattad või roomikud on viirutatud:
a, *d* ja *g* — haakeskreeperid; *b*, *e* ja *h* — poolhaakeskreeperid; *c*, *f* ja *i* — iseliikuvad skreeperid

roomikskreeperid *(c)* ja iseliikuvad ratasskreeperid *(f, i)*. Viimased kujutavad enesest üheteljelisest traktorist ja üheteljelisest skreeperist koosnevat iseliikuvat masinat.

Mõned skreeperid *(h, i)* on varustatud eraldi mootorilt käitatavate tagumiste veoratastega.

Kopa mahutavuse järgi jaotatakse skreeperid väikese- (kuni 3 m^3), keskmise- (4—11 m^3) ja suuremahulisteks (12 ja rohkem m^3).

Kopa tühjendamisviisi järgi jaotatakse skreeperid 3 gruppi:

1) vabalt tühjeneva ette kallutatava kopaga,
2) vabalt tühjeneva taha kallutatava kopaga ja
3) pööratava kopapõhjaga või ette liikuva kopaseinaga poolsundtühjenemisega skreeperid.

Enamik kaasaegsetest skreeperitest on varustatud pneumaatiliste kummidega.

Tööoperatsioonide teostamiseks on skreeperitel tross-plokk-, hüdrauliline või automatiseeritud juhtimissüsteem.

Skreeperi töötsüklis korduvad järgemööda neli operatsiooni:

1) tühikäik ülestõstetud kopaga,
2) kopa täitmine,
3) kopas oleva pinnase transportimine,
4) kopa tühjendamine.

Enne skreeperiga töö alustamist tuleb töödeldav maa-ala puhastada kividest, kändudest ja võsast. Selleks kasutatakse buldoosereid, juurijaid-kogujaid ja vajaduse korral ka kobesteid.

Skreeperitega võib töödelda I...IV kategooria pinnaseid, mis

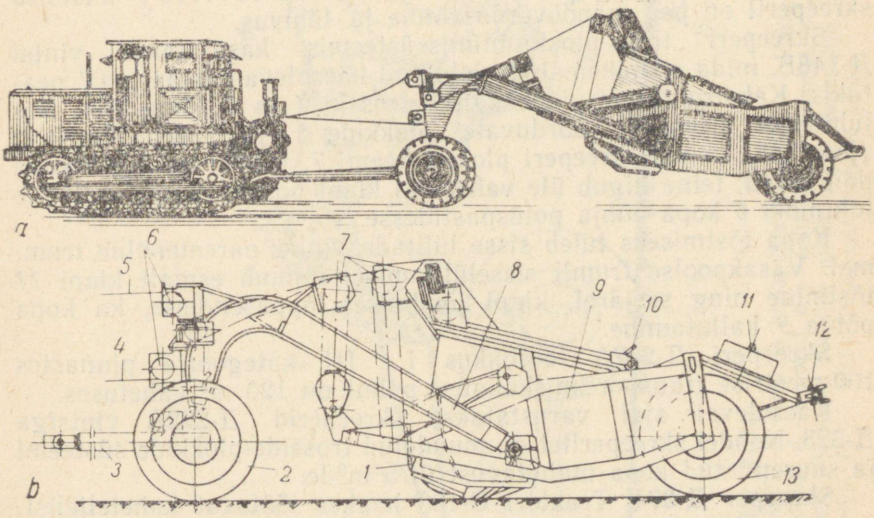
ei sisalda kive läbimõõduga üle 30 cm (alla 5 m^3 mahuga skreeperite puhul) või üle 60 cm (üle 5 m^3 mahuga skreeperite puhul).

Normaalse niiskusesisaldusega I ... III kategooria pinnastes saab skreepereid täita täies ulatuses, raskemates III ja IV kategooria pinnastes tuleb pinnas kopa normaalseks täitumiseks eelnevalt kas atrade või kobestite abil kobestada.

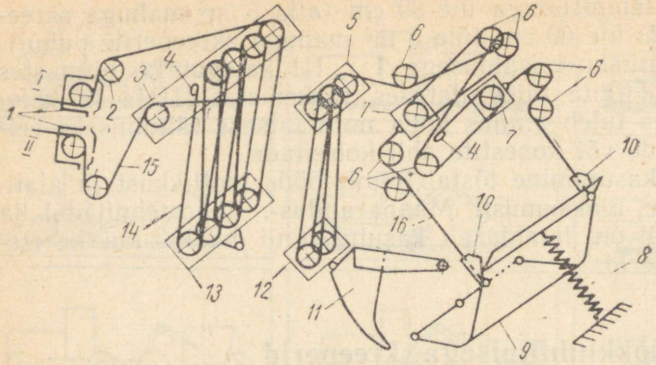
Skreeperite kasutamine tõstab mullatööde tootlikkust ja alandab ehitustööde maksumust. Maaparandus-, hüdrotehnilistel ja teedeehitustöödel on laialdaselt kasutusel nii haake- kui ka iseliikuvad skreeperid.

§ 2. Tross-plokkjuhtimisega skreeperid

Skreeper Д-222А. Kaheteljelise, traktori С-80 haakes töötava skreeperi Д-222А (joon. 51) kopp on varustatud ette kallutatava põhjaga. See skreeper on ette nähtud mullatöödeks pinnase transportimisega 500 ... 600 m kaugusele. Skreeperi 6 m^3 mahuga kopp kujutab enesest ülalt ja eest avatud keeviskonstruktsiooni. Transpordiasendis on kopa esiosa klapiga suletud. Kopa põhi on valmistatud ühes tükis tagaseinaga ja pöördub kopa tühjendamisel ümber horisontaalse telje. Pärast kopa tühjenemist viivad vedrud *8* (joon. 52) põhja tagasi algasendisse.



Joon. 51. Skreeper Д-222А:
a — üldvaade, *b* — skreeperi skeem; *1* — kopa klapp, *2* — esiratas, *3* — tiisel, *4* — tiisli tõstetross, *5* — kopa tõstetross, *6* — pöörduvad plokid, *7* — trossideplokkide süsteem, *8* — veoraam, *9* — kopp, *10* — kopa põhi ja tagumine sein, *11* — tagavaratrossi pool, *12* — puhver, *13* — tagarattad



Joon. 52. Skreeperi Д-222А tross-plokkjuhtimissüsteemi skeem:
1 — pöörduvad plokid, *2* ja *6* — juhtplokid, *3* ja *13* — kopa polüspasti plokid, *4* — kiilühendus, *5* ja *12* — klapi polüspasti plokid, *7* — kopapõhja kallutusplokid, *8* — vedru, *9* — kopapõhi, *10* — tõmbetrosside silmused, *11* — klapp, *14* — kopa tross, *15* — klapi ja kopapõhja tross, *16* — kopapõhja tõmbetrossid

Skreeper on varustatud kahe esi- ja nelja tagarattaga. Veoraami konstruktsioon võimaldab esiratastel pöörduda horisontaaltasapinnas kuni 90° ja vertikaaltasapinnas 10...15°, mistõttu skreeperil on hea manööverdusvõime ja läbivus.

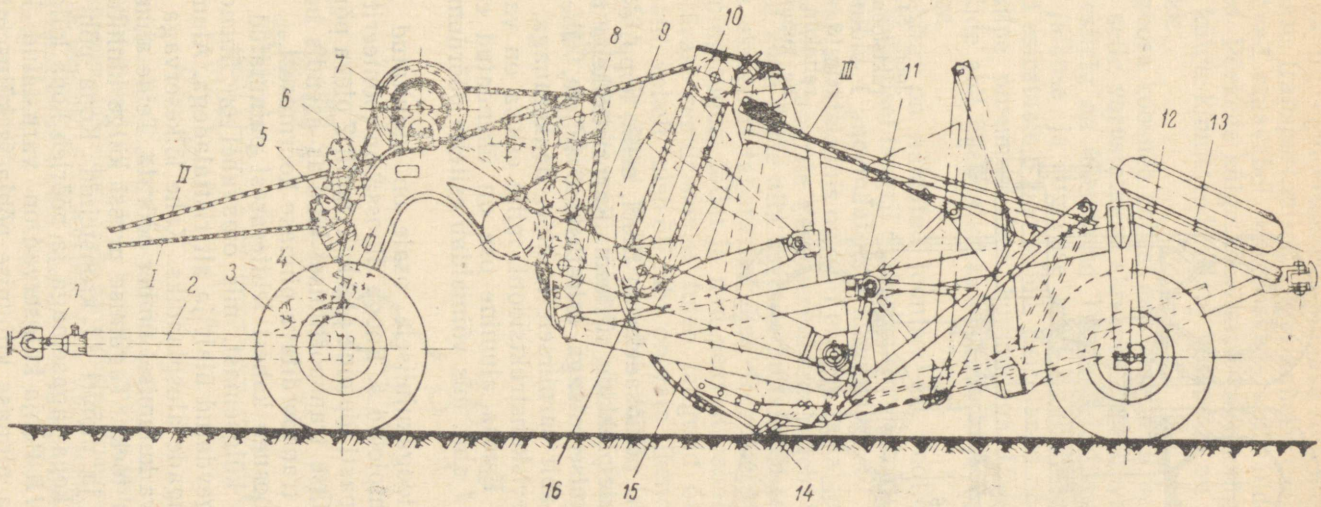
Skreeperi tross-plokkjuhtimissüsteemis kasutatakse vintsi Д-148Б, mida on lähemalt kirjeldatud käesoleva raamatu IV peatükis. Kahetrumliline vints käitab trossid *4* ja *5* (joon. 51), mis juhitakse trumlilt pöörduvate plokkide *6* ja juhtplokkide *2* (joon. 52) kaudu skreeperi plokisüsteemi *7*. Üks tross läbib kopa polüspasti, teine liigub üle vaheploki klapi polüspasti ja sealt üle juhtploki *6* kopa põhja polüspastidesse.

Kopa tõstmiseks tuleb sisse lülitada vintsi parempoolne trummel. Vasakpoolse trumli sisselülitamisel toimub esmalt klapi *11* tõstmine ning seejärel, klapi jõudmisel lõppasendisse, ka kopa põhja *9* kallutamine.

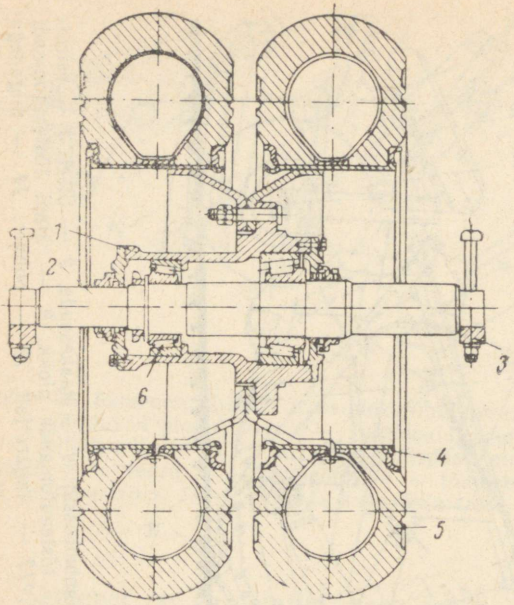
Skreeperi Д-222А tootlikkus I...III kategooria pinnastes 100-meetrise transportimiskauguse puhul on 120 m^3 vahetuses.

Käesoleval ajal varustatakse skreeperid Д-222А vintsiga Д-323. Nendel skreeperitel on muudetud trosside-plokkide süsteemi ja suurendatud kopa mahutavust 0,75 m^3-le.

Skreeper Д-374. Traktori С-100 haakes töötavat kaheteljelist, pneumaatiliste kummidega skreeperit Д-374 (joon. 53) kasutatakse I...IV kategooria pinnastes, kus ei esine suuri kive. Skreeperit võib kasutada mitmesugustel maaparandus- ja hüdrotehnilistel töödel või teedeehitusel tehtavatel mullatöödel, kus pinnase transportimiskaugus ei ületa 1,5 km.



Joon. 53. Skreeper Д-374:
I — kopa tross, *II* — klapi ja kopapõhja tross, *III* — kopapõhja tõmbetrossid; *1* — haakeseade, *2* — tiisel, *3* — esiratad, *4* — käändtelg, *5* — plokid, *6* — eelik, *7* — trummel, *8* — klapi tõsteautomaadi plokk, *9* — klapi tõsteautomaadi tross, *10* — klapi polüspasti ülemine plokk, *11* — kopapõhja šarniir, *12* — tagaratad, *13* — puhver, *14* — nugadega plaat, *15* — klapp, *16* — klapi polüspasti alumine plokk



Joon. 54. Tagarataste konstruktsioon:
1 — rattarumm, *2* — pooltelg, *3* — tugikaaned, *4* — rattakilp, *5* — pneumaatiline kumm, *6* — laagrid

Skreeperi põhiosadeks on tiisel, eelik, kopp, esi- ja tagarattad ning trosside-plokkide süsteem. Karpristlõikega tiisel *2*, mis kinnitub tagumise otsaga esirataste *3* teljele, ühendatakse haakeseadme *1* abil šarniirselt traktori haakerauaga. Eelik *6* kujutab enesest keeviskonstruktsiooni, mille esiosa on valmistatud loogakujulisena. Esiosa alumine osa on ühendatud esirataste teljega käändtelje *4* abil, mis võimaldab esitelje pöördumist kolmes tasapinnas.

Eeliku loogakujulisele osale on kinnitatud vintsilt tulevate trosside juhtplokid *5*. Looga ülaossa on monteeritud trummel *7* ja kopa polüspasti ülemine plokk. Trumlil *7* oleva põrkratta abil saab koppa pinnase transportimisel kindlas asendis hoida. See vabastab trossid transporditava pinnase koormusest.

Kopp koosneb kahest lehtterasest painutatud ja karpterasega tugevdatud külgseinast, mis omavahel on ühendatud ristprussidega ja tugevdatud ülalt ja alt risttaladega. Alumine pruss *14* on ka kopa nugade alusplaadiks. Kahe lõikeservaga nuge on võimalik ühe serva kulumisel ümber pöörata. Teine alumine ristpruss on kopa põhja toeks. Tagumise prussi külge kinnituvad tagarataste *12* telgede ja puhvri *13* kronsteinid. Kopa põhi on valmistatud ühes tükis kopa tagaseinaga ja pöörleb kopa külgseintel asuvatel šarniiridel *11*. Põhja külgservad on varustatud kraapidega, mis hoiavad ära pinnase kiilumise põhja ja külgseinte vahele. Klapp

on ette nähtud kopapilu reguleerimiseks pinnase kogumisel ja kopa sulgemiseks pinnase transportimisel. Klapi kahekordsete seintega esikilbi moodustavad omavahel külgpõskede abil liidetud poolümarad teraslehed. Põskede külge keevitatud kaks kangi on poltidega kopaseinte külge kinnitatud. Klapi keskossa on keevitatud polüspasti *8* plokk.

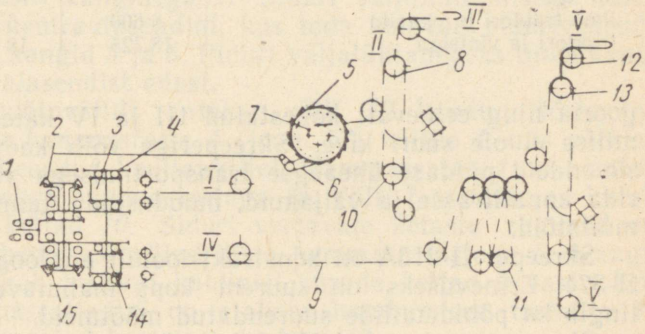
Skreeperi käiguosa koosneb kahest esirattast *3* ja neljast tagarattast *12*. Peale selle varustatakse skreeper ka tagavararattaga.

Karpterasest esitelg on ühendatud T-kujuliselt tiisliga. Ühendusele annavad jäikuse ja tugevuse kaks tugivarrast. Esitelje otstele kinnituvad esirataste *3* poolteljed. Esiratastel on kasutatud trollibussi rattakilpe pneumaatiliste kummidega 12—20. Rattakilbid on tikkpoltide abil ühendatud kahel koonilisel laagril pöörlevate rummudega.

Tagarataste ehitus on näidatud joonisel 54. Poolteljele *2* on paigutatud kahel koonilisel laagril *6* pöörlev rumm *1*. Rummu külge kinnituvad rattakilbid *4* pneumaatiliste kummidega *5*.

Skreeperite ekspluatatsioonis on eriti oluline rattalaagrite õigeaegne reguleerimine. Laagrite reguleerimiseks tuleb transpordiasendisse tõstetud kopa äärte alla asetada puitalused ja kopa langetamisega tõsta skreeperi tagarattad üles. Reguleeritud ratastel ei tohi esineda mingisugust lõtku ja nad peavad vabalt ja ühtlaselt pöörlema. Pärast reguleerimist tuleb laagreid õlitada. Kui telje ja tihendikaane vahelt tuleb õli läbi, on vaja tihend vahetada.

Skreeper Д-213А. Traktori T-140 haakes töötav skreeper on ette nähtud suuremahulisteks mullatöödeks pinnase transportimiskaugusega kuni 1500 m. Skreeperit saab kasutada I ja II kate-



Joon. 55. Skreeperite Д-213А ja Д-374 trosside liikumise skeem:
I, II ja *III* — kopa tõstetrossid, *IV* ja *V* — kopapõhi ja klapi tõstetrossid; *1* — jõuvõtuvõll, *2* — parempoolne sidur, *3* — parempoolne trummel, *4* — lintpidur, *5* — astmeline trummel, *6* — põrklink, *7* — väike trummel, *8* — ülemised plokid, *9* — vasakpoolse trumli tross, *10* — vasakpoolse plokikorpuse plokid, *11* — alumised plokid, *12* — külgplokid, *13* — plokk, *14* — vasakpoolne trummel, *15* — vasakpoolne sidur

Tabel 10

Tross-plokkjuhtimisega skreeperite tehnilised andmed

Näitajad	Д-222А	Д-374	Д-213А
Kopa mahutavus m^3:			
geomeetriline maht	6,0	8,0	10,0
maksimaalne mahutavus	8,0	10,0	12,0
Maksimaalne lõikesügavus mm	300	300	320
Lõikelaius mm	2 592	2 590	2 848
Lõikenurk	37°	35°	35°
Vintsi tüüp	Д-148Б	Д-323	Д-323
Veoks vajatav traktor	С-80	С-100	Т-140
Põhitrosside arv juhtimissüsteemis	2	2	2
Pneumaatiliste kummide (ГОСТ 8430-57) mõõtmed tollides	12,00—20	12,00—20	14,00—20
Õhurõhk kummides kg/cm^2	5,5...6,0	5,5...6,0	5,5...6,0
Kopa tühjenemine		poolsunduslik	
Rataste vahelaius mm:			
esiratastel	1 650	1 250	1 680
tagaratastel	1 686	1 770	1 914
Kliirens mm:			
noa kohalt	550	500	550
masina tagaosas	400	400	450
Teljekoormus kg:			
esiteljel	2 800	2 500	—
tagateljel	3 800	3 000	—
Pöörderaadius mm	5 100	6 500	—
Telgede vahe (baas) mm	5 100	5 050	—
Gabariitmõõtmed mm:			
pikkus traktoriga	12 800	12 000	14 340
pikkus traktorita	8 800	8 400	9 150
kõrgus	3 130	3 090	3 060
laius	3 990	3 000	3 230
Kaal kg:			
ilma traktori ja vintsita	6 600	5 500	8 500
traktori ja vintsiga	18 725	18 150	23 000

gooria ning eelnevalt kobestatud III ja IV kategooria pinnastes, milles ei ole suuri kive. Skreeperiga võib kaevata kanaleid ja süvendeid pinnase üheaegse transportimisega vallidesse, planeerida kanalitrasse ja väljakuid, moodustada tamme ja teha muid mullatöid.

Skreeper Д-213А on konstruktsioonilt analoogiline skreeperiga Д-374. Erinevuseks on suurem kopa mahutavus (10 m^3), mis tingib ka põhidetailide suurendatud mõõtmeid.

Skreeper on tross-plokkjuhtimissüsteemiga ja varustatud kopapõhja tõstenäitajaga. Kui kopapõhja või klapi tõstmise plokk jõuab lõppasendisse, pöördub tõstenäitaja osuti asendisse «STOPP». Allalaskumisel pöördub osuti tagasi algasendisse.

Skreeperit juhitakse traktori kabiinist. Põhilised andmed skreeperite Д-374 ja Д-213А kohta on toodud tabelis 10. Mõlema

skreeperi tross-plokkjuhtimissüsteemid on oma tööprintsiibilt analoogilised. Kopa tõstmine toimub kahetrumlilise vintsiga Д-323. Trosside liikumise skeem on toodud joonisel 55.

Parempoolse trumli *3* tross *1* liigub üle parempoolse juhtploki astmelisele trumlile *5*, kuhu ta ots on kiilu ja klambri abil kinnitatud. Väiksemale trumlile *7* on kinnitatud teine tross, mis läbib järgemööda kõik kopa polüspasti plokid ja kinnitub teise otsaga ülemise ploki külge. Kopa polüspast on 8-kordne. Kopa põhja ja klappi tõstab vasakpoolse trumli *14* tross *9*. See liigub üle vasakpoolse juhtploki klapi polüspasti plokkidesse *10* ja *11* ning sealt edasi kopa põhja polüspasti. Skreeper on varustatud seadmega, mis kopa langetamisel avab automaatselt klapi. Selleks seadmeks on ühe otsaga kopa esiprussile kinnitatud tross, mis liigub üle eeliku küljes oleva ploki ja kinnitub teise otsaga klapi külge.

Tross-plokkjuhtimisega skreeperite tehnilised andmed on toodud tabelis 10.

§ 3. Kahetrumlilise vintsi Д-323 ehitus

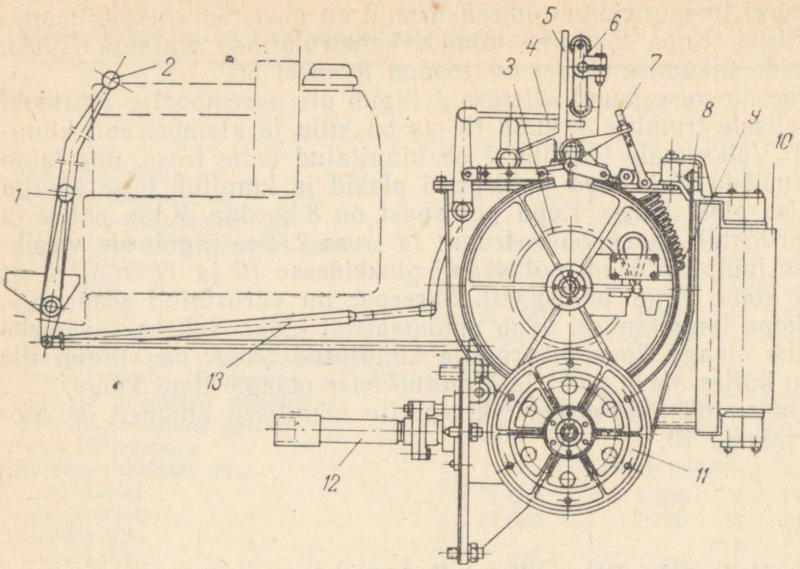
Vints Д-323 (joon. 56) kinnitatakse poltidega traktori karteri tagaseinale ja käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt. Vints on varustatud vertikaalse juhtrullikuga *10*. Trumlite *3* teljed on asetatud risti traktori pikiteljega. Kangid *1* ja *2* on ette nähtud vintsi juhtimiseks traktori kabiinist. Võlli *12* kaudu antakse pöörlemine traktori jõuvõtuvõllilt vintsile.

Hõõrdsiduri *11* lülitamine toimub kangidega *8*, mis on varraste *13* abil ühenduses kangidega *2*. Siduri väljalülitamiseks tuleb kang *2* lükata neutraalasendini, kus teda hoiavad pidurivedrude mõju all olevad kangid *5* ja *6*. Piduri väljalülitamiseks tuleb kangi *2* lükata neutraalasendist edasi.

Traktori jõuvõtuvõllilt antakse võlli *12* kaudu pöörlemine vedava koonilise hammasratta *4* (joon. 57) võllile *1*, mis pöörleb korpusse *5* monteeritud kuullaagritel. Hammasratas *4* on hambumises võllil *7* asuva hammasrattaga *15*. Võlli *7* otstesse on kinnitatud vedavad kettad *10*. Siduri veetavate ketaste rummud on nuutliite abil ühendatud silindriliste hammasratastega *6*. Kangisüsteemi abil saab traktori kabiinist suruda kettad *9* vastu kettaid *10*. Hammasrattad *6* on alalises hambumises trumlite *16* võllidele *17* paigutatud hammasratastega *18*.

Trumlid *16* on valatud ühes tükis piduriratastega. Katted *14* ja kaaned *13* kaitsevad hõõrdsidureid tolmu ja mustuse eest.

Siduri sisselülitamisel algab trossi kerimine trumlile ja toimub tööorgani tõstmine. Siduri väljalülitamisel hakkavad automaatselt tööle pidurid, mis peatavad trumlite pöörlemise ja fikseerivad



Joon. 56. Kahetrumlilise vintsi Д-323 skeem:
1 — jõuvõtuvõlli lülituskang, *2* — siduri ja piduri lülituskangid, *3* — trummel ja piduriratas, *4* — piduri reguleerimisvarras, *5* ja *6* — kaheõlgne kang, *7* — pidurivedru varras, *8* — sidurikang, *9* — pidurilint, *10* — juhtrullik, *11* — hõõrdsidur, *12* — jõuvõtuvõll, *13* — juhtvardad

tööorgani vajalikule kõrgusele. Piduri vabastamisel langeb tööorgan oma raskuse mõjul alla.

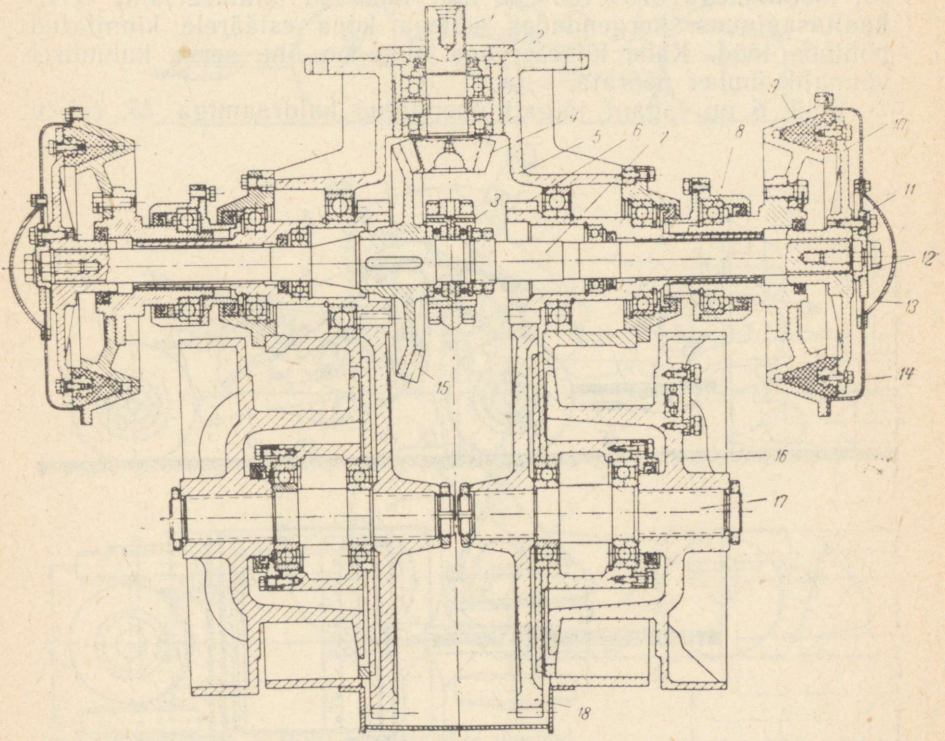
Siduri friktsioonkatete kulumisel võib kabiinis olevate juhtkangide käik ülemäära suureneda. Normaalse käigu taastamiseks tuleb võtta ära kaas *13* ja reguleerida poldi *12* abil ketta *10* asendit võllil *7*. Pärast reguleerimist fikseeritakse polt *12* seibi *11* abil. Korpusse *5* suletud hammasratasülekannete õlitamine toimub õlivannist. Õli pritsitakse laiali koonilise hammasrattaga *15*. Korpusest väljuvad võllid on õli läbijooksu vältimiseks varustatud tihenditega.

Piki vintsi korpuse tagaseina on asetatud neli juhtrullikut. Trumlilt liiguvad trossid äärmiste rullikupaaride vahelt skreeperi pöörduvatele plokkidele.

Vintsi Д-323 tehnilised andmed

Vintsi tüüp	kahetrumliline, hõõrdkoonustega
Skreeperid, millistel vintsi kasutatakse	Д-374, Д-213А
Trumlite arv	2
Trumli pöörlemiskiirus p/min.	83
Trumli põhimõõtmed mm:	
läbimõõt	270
töötava osa pikkus	120

Trossi läbimõõt mm	13 . . . 15,5
Trossi kihtide arv trumlil	3
Trossi tõmbejõud kg:	
esimesel kihil	2000
kolmandal kihil	1825
Piduri tüüp	kangjuhtimisega, blokeeritud lintpidur
Maksimaalne võimsus ühe trumliga töötamisel, hj	45
Jõuvõtuvõlli pöörlemiskiirus p/min.	1000
Vintsi gabariitmõõtmed mm:	
pikkus	770
laius	1020
kõrgus	1040
Kaal kg	750



Joon. 57. Vintsi Д-323 ehitus:
1 — koonilise hammasratta võll, *2* ja *3* — puksid, *4* — kooniline hammasratas, *5* — vintsi korpus, *6* — vedav hammasratas, *7* — võll, *8* — lukustusseade, *9* — hõõrdsiduri kettad, *10* — vedav ketas, *11* — fiksaatorseib, *12* — reguleerimispolt, *13* — kaas, *14* — kate, *15* — veetav kooniline hammasratas, *16* — trummel, *17* — trumli võll, *18* — trumli hammasratas

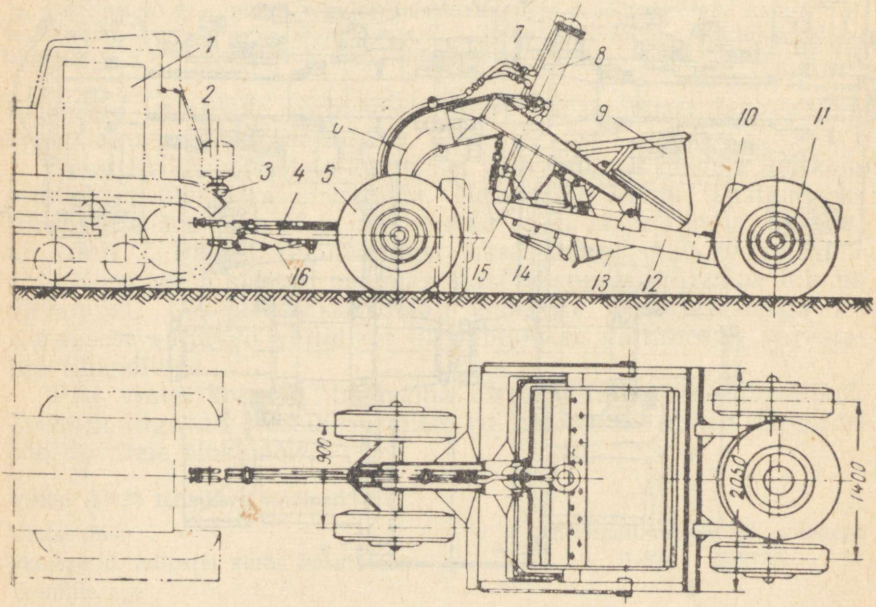
§ 4. Hüdrauliliselt juhitavad haakeskreeperid

Skreeper Д-183Б. Traktori ДТ-54 haakes töötav hüdraulilise juhtimissüsteemiga skreeper Д-183Б (joon. 58) on kaheteljeline ja varustatud vabalt tühjeneva ettekallutatava kopaga.

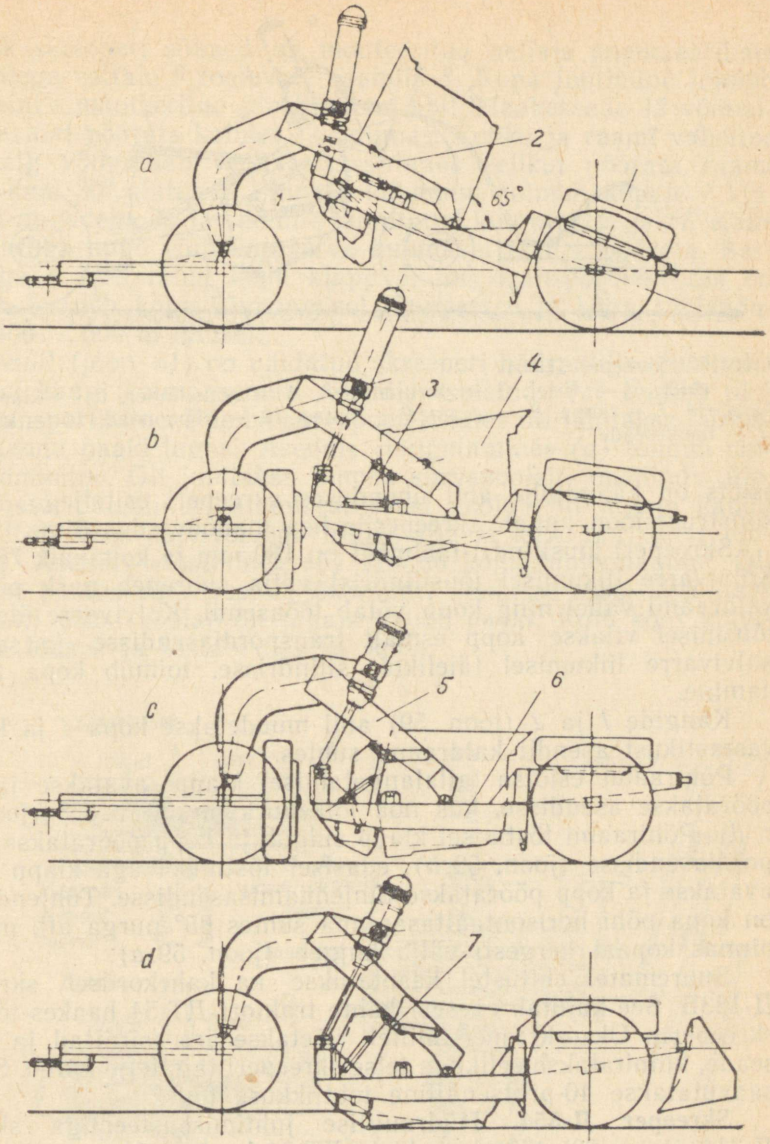
Skreeperi põhiosadeks on 2,25 m³ mahuga kopp, põhi- ja kaldraam, hüdrauliline juhtimissüsteem ja kaheteljeline pneumaatiliste kummidega käiguosa.

Skreeperi kopp *9* on šarniirselt riputatud põhiraamile *12*, mille kronsteinid *13* on ühendatud šarniirselt kaldraami *15* tagumiste otstega. Põhiraami taha on keevitatud tagumine poolraam tagateljega, mille külge kinnituvad kuullaagritel pöörlevad tagarattad *11*. Põhiraami esiosas on šarniirselt kinnitatud jõusilindri *8* kolvivars. Jäigalt põhiraami külge kinnitatud vertikaalsed noad *14*, mõõtmetega 376×150×12 mm lõikavad pinnase lahti vertikaaltasapinnas, kergendades sellega kopa esiäärele kinnitatud põhinoa tööd. Kahe lõikeservaga nuge on ühe serva kulumisel võimalik ümber pöörata.

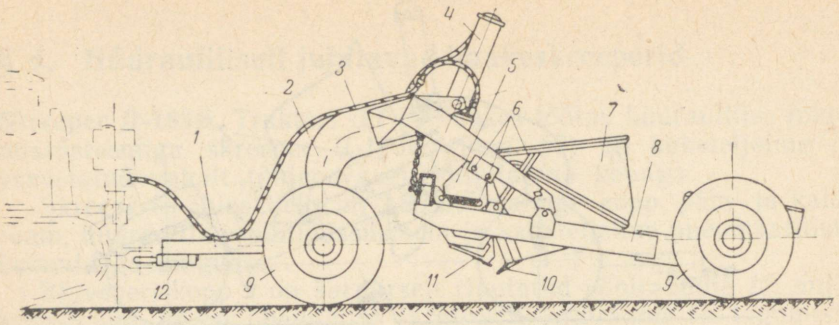
Eelik *6* on tagant jäigalt ühendatud kaldraamiga *15*, eeliku



Joon. 58. Skreeper Д-183Б:
1 — traktor, *2* — õlipaak, *3* — pump, *4* — tiisel, *5* — esirattad, *6* — eelik, *7* — õlivoolikud, *8* — jõusilinder, *9* — kopp, *10* — tagavararatas, *11* — tagarattad, *12* — põhiraam, *13* — kronstein, *14* — vertikaalsed noad, *15* — kaldraam, *16* — haakeseade



Joon. 59. Skreeperi Д-183Б kopa asendite skeemid:
a — tühjendamine, *b* — pinnase transportimine, *c* — kopa täitmine (algus), *d* — kopa täitmine (lõpp); *1* ja *2* — kangid, *3* — klapp, *4* — kopp, *5* — kaldraam, *6* — põhiraam, *7* — šarniirid



Joon. 60. Skreeper Д-354:
1 — eelik, *2* — tiisel, *3* — torujuhtmed, *4* — jõusilinder, *5* — klapp, *6* — šarniirid, *7* — kopp, *8* — raam, *9* — ratas, *10* — kopa noad, *11* — külgnoad, *12* — haakeseade

esiots on käändtelje abil ühenduses skreeperi esiteljega. Selline konstruktsioon annab skreeperile hea manööverdusvõime.

Skreeperi jõusilindri läbimõõt on 180 mm ja kolvikäik 750 mm. Kolvivarre liikumisel jõusilindrist välja suureneb nurk põhi- ja kaldraami vahel ning kopp võtab tööasendi. Kolvivarre ülespoole tõusmisel viiakse kopp esmalt transpordiasendisse ja seejärel, kolvivarre liikumisel täielikult silindrisse, toimub kopa tühjendamine.

Kangide *1* ja *2* (joon. 59) abil muudetakse kopa *4* ja klapi *3* vastastikust asendit kaldraami suhtes.

Põhiraami esiotsa allalangetamisel klapp avatakse ja kopp pööratakse asendisse, kus noa lõikenurk on 30...35° (joon. 59, *c, d*). Põhiraami tõstmisel klapp sulgub ja kopp pööratakse transpordiasendisse (joon. 59, *b*), edasisel tõstmisel aga klapp jällegi avatakse ja kopp pööratakse tühjendamisasendisse. Tühjendamisel on kopa põhi horisontaaltasapinna suhtes 65° nurga all, mistõttu pinnas kopast kergesti välja langeb (joon. 59, *a*).

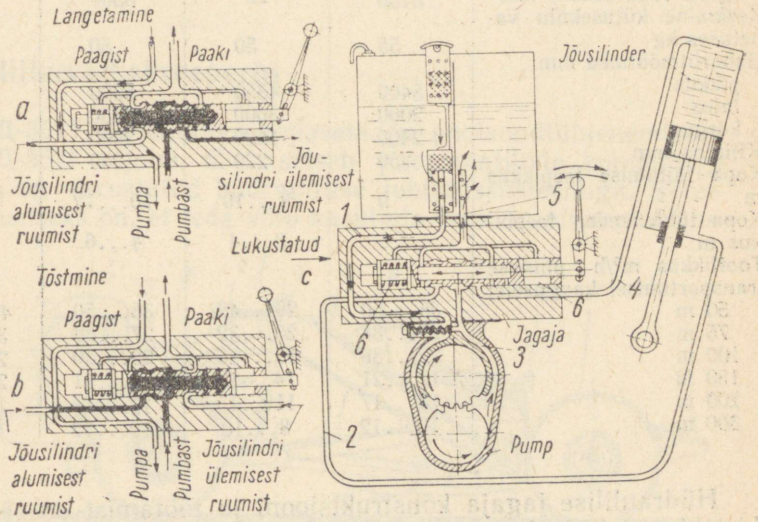
Suurematel ehitustel kasutatakse ka kahekordset skreeperit Д-183Б. See kujutab enesest kahte traktori ДТ-54 haakes töötavat skreeperit. Üks skreeper, millelt võetakse ära esirattad ja haakeseade, kinnitatakse eelikuga teise skreeperi tagatelje külge. Sellega saavutatakse 40-protsendiline tootlikkuse tõus.

Skreeper Д-354. Hüdraulilise juhtimissüsteemiga skreeper Д-354 (joon. 60) töötab traktori ДТ-54 haakes. Skreeper on kaheteljeline, pneumaatilistel kummidel ja varustatud vabalt tühjeneva ette kallutatava kopaga.

Skreeperi Д-354 konstruktsioon ja kasutusala on analoogilised skreeperiga Д-183Б. Erinevuseks on suurendatud kopa mahutavus (2,75 m^3) ja võimalus suruda koppa pinnasesse. See võimaldab reguleerida lõigatava pinnasekihi paksust. Noa lõikenurk on 35...38°.

Kõik skreeperi sõlmed on monteeritud neljale pneumaatiliste kummidega rattale *9* toetuvale raamile *8*. Kopa juhtimine toimub kronsteinile monteeritud jõusilindri *4* abil. Haakeseade *12* võimaldab masinat pöörata kolmes tasapinnas. Eeliku ja raami vaheline käändtelg võimaldab vertikaaltasapinnas eelikut pöörata raami suhtes kuni 30° ulatuses. Pinnase lõikamine toimub kopale *7* kinnitatud nugadega *10* ja raamile kinnitatud külgnugadega *11*. Kahe lõikeservaga nuge võib ühe serva kulumisel ümber pöörata. Sarniiridega *6* ühendatud kopa klapp *5*, mis transpordiasendis on suletud, avaneb kopa süvistamisel pinnasesse ja kopa tühjendamisel 450...500 m laiuselt.

Skeemil (joon. 61) on näidatud skreeperi hüdraulilise juhtimissüsteemi kangi kolm asendit. Asendis «suletud» *(c)* toimub pinnase transportimine. Pumba survepoolelt tulev õli juhitakse jaotussiibri kaudu paaki tagasi. Asendis «langetamine» *(a)* toimub pinnase kogumine. Õli juhitakse pumba survepoolelt jõusilindri ülemisse ossa. Jõusilindri alumisest osast voolab õli jagaja kaudu paaki. Kolb koos kolvivarrega liigub alla ja kopp surutakse pinnasesse. Asendis «tõstmine» *(b)* toimub kopa tühjendamine. Õli juhitakse pumba survepoolelt jõusilindri alumisse ossa. Ülemisest jõusilindri osast voolab õli jagaja kaudu paaki. Kolb koos kolvivarrega tõuseb ja tõstab üles ka kopa.



Joon. 61. Skreeperi Д-354 hüdraulilise juhtimise skeem:
a — «langetamine», *b* — «tõstmine», *c* — «suletud»; *1* — imitorustik, *2* — pumpa jõusilindri alumise osaga ühendav torustik, *3* — survetorustik, *4* — pumpa jõusilindri ülemise osaga ühendav torustik, *5* — õli tagasivoolu toru, *6* — ruum lõtkudest läbiimmitseva õli jaoks

Tabel 11

Hüdraulilise juhtimissüsteemiga skreeperite tehnilised andmed

Näitajad	Д-183Б	Д-372	Д-354 ja Д-458	Д-461
Telgede arv	2	1	2	2
Kopa mahutavus m^3:				
geomeetriline maht	2,25	2,25	2,75	2,75
maksimaalne mahutavus	2,5	2,5	3,0	3,0
Hüdroajami tüüp	УГ-1М	УГ-1М	УГ-1М	traktori hüdrosüsteemilt
Tööröhk hüdraulilises süsteemis kg/cm^2	65	65	65	75
Kaal kg	2400	1800	2400	2100
Veoks vajatav traktor	ДТ-54	ДТ-54	ДТ-54	ДТ-54А-С2
Lõikelaius mm	1650	1650	1900	1900
Maksimaalne lõikesügavus mm	150	150	150	150
Puistekihi maksimaalne paksus mm	250	200	250	250
Pöörderiba laius m	8	—	9	9
Pneumaatiliste kummide mõõtmed tollides	10,50—20	10,50—20	10,50—20	10,50—20
Õhurõhk kummides kg/cm^2	4...4,5	4...4,5	4,5...5	4,5
Rataste arv	4	2	4	4
Telgede vahe (baas) mm	3160	—	3500	
Keskmine kütusekulu vahetuses kg	55	50	50	55
Gabariitmõõtmed mm:				
pikkus	5400	4350	5600	5600
laius	2000	3000	2430	2430
kõrgus	2400	1520	2400	2400
Kliirens mm	250	220	250	250
Kopa täitumise teepikkus m	9	8...10	10...12	10...12
Kopa tühjenemise teepikkus m	5	3...4	4...6	4...6
Tootlikkus m^3/h pinnase transportimisel kaugusele:				
50 m	35...50	29...42	35...50	40...55
75 m	27...38	23...32	27...38	30...40
100 m	22...30	18...26	22...30	25...35
150 m	17...21	14...19	17...21	20...25
200 m	13...17	11...15	12...17	15...20
300 m	10...12	8...10	10...12	12...14

Hüdraulilise jagaja konstruktsiooni ja töötamist on täpsemalt kirjeldatud käesoleva raamatu II peatükis.

Õlitorustiku ummistumisel või kopa ebaõigel juhtimisel (tõstmine või langetamine pärast kolvi piirasendisse jõudmist) astub tegevusse kaitseklapp, lastes õli voolata survepoolelt imemispoolele. Kaitseklapp ei lase õlirõhul tõusta üle 30 kg/cm^2.

Skreeperit juhitakse traktori kabiinist.

Skreeper Д-458 on põhiliselt skreeperiga Д-354 analoogilise konstruktsiooniga. Erinevus on juhtimiskinemaatikas, klapis ja väiksemas kaalus.

Skreeper Д-372 erineb skreeperist Д-354 sellega, et on üheteljeline ja toetub kahele rattale. Enamik mõlema skreeperi sõlmedest ja detailidest on unifitseeritud ja ka kinemaatilised skeemid on mõlemal masinal ühesugused. Jõusilindrid on ühesugused, kuid erinevad kinnitusviisilt. Skreeperi Д-372 jõusilindril puuduvad külgekeevitatud tapid ja tema ühendamine veoraami kronsteiniga toimub sõrme ja kaanes olevate ühendusaasade abil.

Skreeperitega Д-354 ja Д-372 ei saa planeerida väljalaaditavat pinnast. Kui kopa tühjendamine toimub kohapeal, puistatakse pinnas hunnikusse. Skreeperil Д-372 puistatakse väljalaaditav pinnas rataste tugijoonest tahapoole, mistõttu saab teda kasutada ka aukude ja kraavide täitmiseks.

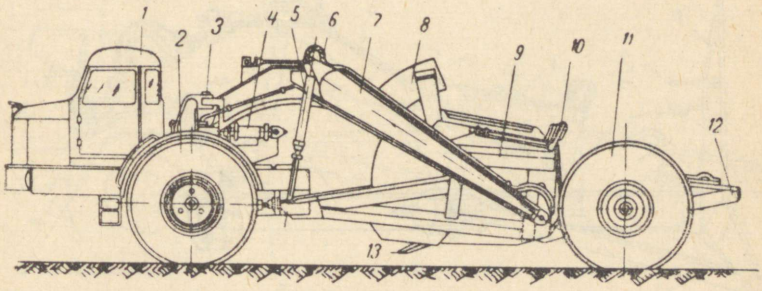
Skreeperit Д-372 toodetakse ainult eritellimisel.

Hüdraulilise tõstemehhanismiga traktorite ДТ-54А-С2 ja ДТ-74 jaoks on skreeperi Д-354 asemel hakatud tootma skreepereid Д-461. Need skreeperid on kergemad ning nendel on, seoses kõrgema õlirõhuga traktori ДТ-54А-С2 hüdraulilises süsteemis, kasutatud väiksema läbimõõduga jõusilindreid.

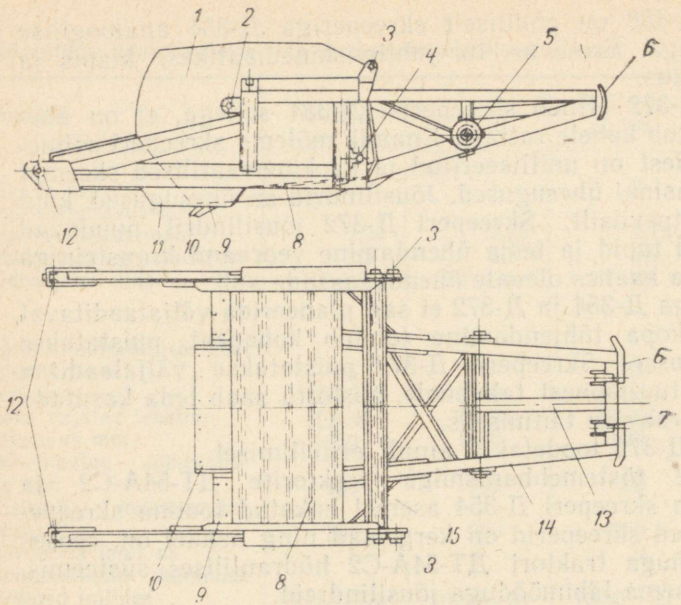
Hüdraulilise juhtimissüsteemiga skreeperite tehnilised andmed on toodud tabelis 11.

§ 5. Iseliikuvad skreeperid

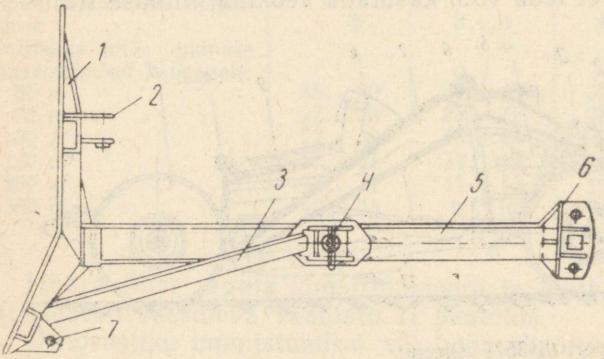
Skreeper Д-357Г. Etteliikuva kopaseinaga poolsundtühjenemisega skreeper Д-357Г (joon. 62) asetseb pneumaatiliste kummidega ratastel ja on varustatud hüdraulilise juhtimissüsteemiga. Skreeperi iseärasuseks on, et teda võib kasutada veokina pinnase trans-



Joon. 62. Iseliikuva skreeperi Д-357Г skeem:
1 — veduk, *2* — esirattad, *3* — haakeseade, *4* — pöördemehhanismi jõusilinder, *5* — kopa jõusilinder, *6* — õlijuhtmestik, *7* — skreeperi esiraam, *8* — klapp, *9* — tagumine raam, *10* — tagasein, *11* — tagarattad, *12* — puhverseade, *13* — noad



Joon. 63. Skreeperi Д-357Г kopp:
1 — külgseinad, *2* — klapi ühendusaasad, *3* — jõusilindrite ühendusaasad, *4* — eeliku ühendusaasad, *5* — valatud kronsteinid, *6* — valatud teraspuhvrid, *7* — puhvri ühendusaasad, *8* — põhi, *9* ja *10* — noad, *11* — külgnoad, *12* — ühendusaasad, *13* — juhttala, *14* — tagumine puhver, *15* — puhvri risttalad



Joon. 64. Skreeperi Д-357Г tagasein:
1 — kilp, *2*, *6* ja *7* — ühendusaasad, *3* — kaldtoed, *4* — tugi, *5* — tõukur

portimisel (kuni 5 km kaugusele) koostöös ekskavaatori, laadija või greider-elevaatoriga. Vedukiga MA3-529B ühendatakse skreeper šarniirliigendiga, mis võimaldab nende omavahelist pöördumist kahes tasapinnas.

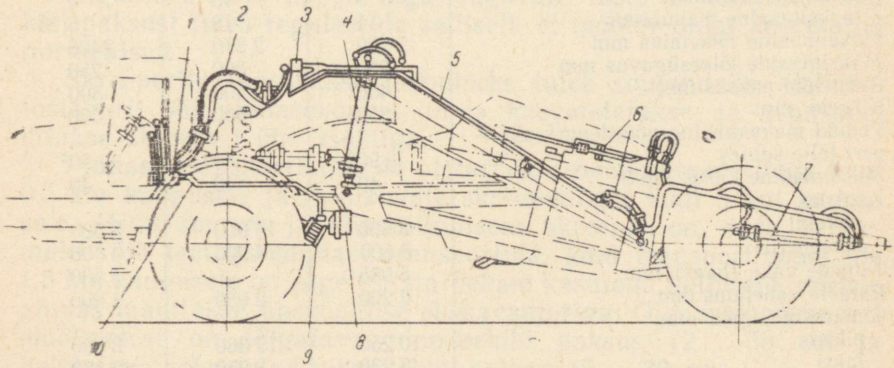
Skreeperi põhisõlmedeks on kopp, tagumine raam *9*, tagasein *10*, klapp *8*, rattad *2* ja *11*, puhverseade *12*, pöördemehhanismi hüdrauliline silinder *4*, kopa hüdrauliline silinder *5* ja õlijuhtmestik *6*.

Kopp (joon. 63) kujutab enesest keeviskonstruktsiooni ja on varustatud tugiplaatidele kinnitatud nugadega *9* ja *10*. Tugiplaadid on keevitatud kopa põhja külge. Keskmine, laiem nuga *10* on pinnase kaevamise hõlbustamiseks nihutatud ettepoole. Kopal on külgseinad *1*, põhi ja tagumine puhver *14*. Kopa külgedele on paigutatud kaks külgnuga *11*. Seinad on 6 mm paksusest lehterasest ja on tugevdatud nurkterasega. Külgseinte ja tagumise risttala külge on keevitatud valatud ühendusaasad eeliku šarniiridega ühendamiseks.

Puhver *12* (joon. 62) koosneb kahest risttalast *15* (joon. 63) ja kanderaamistikust, mille küljes on tagarataste pooltelgede kronsteinid *5*. Puhvri keskosas asub juhttala *13*, mida mööda liigub kopa tagasein tõukerull. Puhvri kanderaamistik lõpeb kahe tagumise risttala külge keevitatud puhvriga *6*. Need võtavad vastu tagant lükkava buldooseri tõukejõu. Kahe vertikaaltoe abil on kanderaamistik ühendatud ristprussidega.

Tagasein (joon. 64) koosneb kilbist *1*, tõukurist *5* ja kahest kaldtoest *3*.

Kaldtugede *3* ja tõukuri *5* ühenduskohtadele on mõlemast küljest keevitatud toed *4*, millele kinnituvad šarniirselt jõusilindrite kolvivarred.



Joon. 65. Skreeperi Д-357Г hüdrauliline juhtimissüsteem:
1 — hüdrauliline jagaja, *2* — ühendusvoolikud, *3* — klapp, *4*, *6* ja *7* — jõusilindrid, *5* ja *10* — torujuhtmed, *8* — õlipaak, *9* — pumbad

Kopaseina juhtimiseks skreeperi tühjendamisel on kaheksa juhtrulli. Neli tõukuri *5* ühendusaasadesse *6* monteeritud juhtrulli toetavad neljast küljest juhttala *13* (joon. 63). Kaks ühendusaasadesse *7* (joon. 64) monteeritud juhtrulli veerevad kopaseina liikumisel mööda kopa külgseinu.

Hüdrauliline juhtimissüsteem (joon. 65) paneb liikuma skreeperi tööorganid — kopa, kopaseina ja klapi. Iga tööorgani jaoks on kaks kahepoolse töötamisega jõusilindrit.

Kaks НПА-64 tüüpi pumpa *9* ja õlipaak *8* on asetatud veduki raamile, hüdrauliline jagaja asetseb kabiini põrandal, juhi istme ees. Pump, õlipaak ja hüdrauliline jagaja on omavahel õlitorudega ühendatud. Painduvad ühendusvoolikud *2* kompenseerivad kõik veduki ja skreeperi omavahelised pöörded ja kalded.

Silindripaari *4* abil toimub kopa tõstmine ja langetamine, silindripaari *6* abil klapi tõstmine ja langetamine ning silindripaari *7* abil kopaseina nihutamine.

Kopa silindrite *4* juurde viivasse torustikku on paigutatud klapp *3*, mis vabastab hüdraulilise jagaja ja painduvad ühendusvoolikud skreeperi transpordiasendis rõhu alt.

Tabel 12

Iseliikuvate skreeperite tehnilised andmed

Näitajad	Д-357Г	Д-392	Д-468
Juhtimissüsteem	Hüdrauliline	Trossplokk-	Hüdrauliline
Veduk	МАЗ-529В	МАЗ-531	МАЗ-533
Mootori võimsus hj	180	375	110
Kopa mahutavus m^3:			
geomeetriline maht	9	15	4
maksimaalne mahutavus	11	18	5,25
Maksimaalne lõikelaius mm	2 780	2 810	2400
Maksimaalne lõikesügavus mm	300	300	250
Puistekihi paksus mm	450	500	500
Kliirens mm	550	500	500
Veduki maksimaalne pöördenurk skreeperi telje suhtes	±90°	±90°	±90°
Maksimaalne kiirus km/h	40	40	40
Kaal kg:			
vedukil	8 500	14 000	5 500
skreeperil	8 600	14 000	4 500
Telgede vahe (baas) mm	5 985	—	5 500
Rataste vahelaius mm	2 200	2 050	1 900
Gabariitmõõtmed mm:			
pikkus	10 250	12 360	8 300
laius	3 230	3 250	2 880
kõrgus	2 920	3 350	2 470
Veduki külgkalle skreeperi suhtes (paremale ja vasakule)	±20°	±15°	±20°

Laialdaselt kasutatakse hüdrotehnilistel töödel ja teedeehitustel skreepereid Д-468 ja Д-392, mis on varustatud pneumaatiliste kummidega rataste ja sundtühjenemisega kopaga. Skreeper Д-468 on hüdraulilise- ja skreeper Д-392 tross-plokkjuhtimissüsteemiga. Skreeper Д-468 on konstruktsioonilt analoogiline skreeperiga Д-357Г, kuid väiksema kopa mahutavusega (4 m^3). Skreeperi Д-392 kopa mahutavus on 15 m^3.

Iseliikuvate skreeperite tehnilised andmed on toodud tabelis 12.

§ 6. Skreeperitööde organiseerimine ja tehnoloogia

Ettevalmistustööd. Ettevalmistustööde käigus tuleb välja selgitada pinnase mehaaniline koostis, kategooria ja lõike-eritakistus. Brigadir või skreeperijuht peab tutvuma tööskeemi ja tehnoloogiliste kaartidega. Tööskeem peab kindlustama skreeperi kõrge tootlikkuse.

Enne mullatööde algust tuleb maatükk puhastada võsast ja suurematest kividest. Seda on lähemalt kirjeldatud II peatükis. Kõvad ja tihedad pinnased tuleb enne töötlemist kobestada. Liikumisteede asendi ja suuna valikul tuleb püüda võimalikult vähendada skreeperite pöörete arvu ja lühendada pinnase transportimise kaugust.

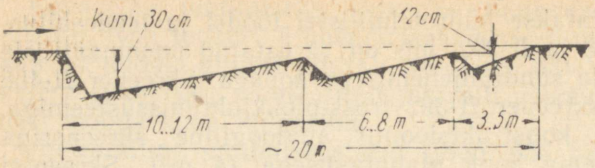
Skreeperite ekspluatatsioon. Töö skreeperil nõuab skreeperijuhilt suurt vilumust. Kõige raskemaks operatsiooniks skreeperitöö tsüklis on pinnase kaevandamine ja kogumine. See nõuab mootori veojõu maksimaalset kasutamist. Skreeperit tuleb koormata traktori esimesel käigul ja otseliikumisel, sest pööretel võib mootori üle koormata.

Alguses ei tohi koppa liiga sügavale lasta ja kaevandatava kihi paksust tuleb reguleerida selliselt, et mootor oleks koormatud normaalselt.

Skreeperite tootlikkuse tõstmiseks tuleb suurendada ajakasutustegurit või pinnasekogust, mida kaevandatakse ja transporditakse skreeperi ühe tsükliga.

Pinnase transportimine on otstarbekas haakeskreeperitega kuni 0,5 km kaugusele ja iseliikuvate skreeperitega kuni 5 km kaugusele. Mida suurem ja kiirekäigulisem skreeper on, seda kaugemale võib temaga pinnast transportida, kuid transportimisel üle 1,5 km kaugusele on sageli otstarbekam kasutada kallureid, millele pinnas laaditakse ühekopalise ekskavaatoriga. Olenevalt skreeperi mõõtmetest on lõigatava pinnasekihi paksus 12...30 cm ja puistatava kobestatud pinnasekihi paksus 15...30 cm.

Eriti tootlikult töötavad skreeperid kuivades ja optimaalse niiskusega pinnastes, kus kopp täitub hästi ja tühjeneb täielikult. Niiskes ja kleepuvas savis ning mustmullas töötab skreeper hal-



Joon. 66. Astmeline kaevandamine skreeperiga

vasti, sest pinnas kleepub kopa seinte külge. Ka kuiva liiva puhul ei ole skreeperi töö tootlik, sest traktor ei saa roomikute halva haakumise tõttu arendada küllaldast veojõudu ning pudenev liiv täidab halvasti koppa ega püsi selles.

Skreeperi töötsükli lühendamine sõltub õigesti valitud tööskeemist ja üksikute operatsioonide täitmise viisist.

Pinnase lõikamise tehnoloogia. Pinnast tuleb üldreeglina lõigata skreeperi otseliikumisel ja võimaluse korral maapinna langu suunas. Kopa täielikuks täitmiseks lühikese vahemaa jooksul ja mootori veojõu täielikuks kasutamiseks on soovitatav kaevandada pinnast astmelise skeemi järgi (joon. 66). Selle skeemi puhul lastakse kopp algul maksimaalsele töösügavusele. Kui mootori pöörete arv hakkab langema, vähendatakse skreeperi töösügavust, kuni mootor hakkab jälle töötama normaalpööretega. Selliselt korratakse kaevamist kuni kopp täitub.

Raskeid ja kõvu pinnaseid tuleb eelnevalt kobestada. Kobestada tuleb sügavate vagudega skreeperi liikumise sihis, pinnast liigselt peenestamata. Kui näiteks kobestada pinnast raske kobestiga Д-162А, mis on varustatud täieliku komplekti kihvadega, halveneb hiljem skreeperi töö, sest kobestatud ja peenestatud pinnasel vajatakse skreeperi liikumiseks suuremat veojõudu, sellisel pinnasel haakuvad roomikud halvemini ja koppa mahub kobestatud pinnast vähem. Pinnase kobestatuse tegur K_k on toodud tabelis 13.

Kõige tähtsamaks operatsiooniks skreeperi töötsüklis on kopa täitmine. Erinevates pinnastes on kopa täitmise võtted erinevad.

Töötamisel savikatel pinnastel tuleb kopa klapp avada esialgu 60...70 cm ulatuses, et võimalikult rohkem pinnast tungiks koppa kuni selle tagaseinani. Seejärel, kui kopp on täitunud 50...60% ulatuses, lastakse klapp alla ja jäetakse klapi ja põhja vahelise pilu suuruseks ainult 15...20 cm, mille kaudu pinnas koppa surutakse.

Töötamisel liivakatel pinnastel tuleb kopa täitmise esimesel staadiumil klapp avada täielikult ning pärast kopa täitumist 60...70%, lasta klapp pinnaseni ja tõsta ning langetada koppa kuni täitumiseni.

Skreeperi täielikuks täitmiseks kasutada skreeperiga koos töötavaid buldoosereid või spetsiaalseid tõukeseadmeid. Üks tõuke-

seade võib sõltuvalt pinnase transportimise kaugusest teenindada 4...6 skreeperit.

Pinnase kaevandamine. Pinnase kaevandamine mitmesugustel mullatöödel teisaldamiskaugusega kuni 500 m toimub skreeperi pideval liikumisel kaevamiskohast kuni väljalaadimiskohani. Pinnast kaevandatakse kihtide viisi, kusjuures lõigatava kihi paksus sõltub pinnase liigist. Raskel pinnasel on kihi paksus 5...8 cm, kergel pinnasel 8...15 cm.

Tööeele sõidetakse traktori III või IV käigul.

Enne pinnase väljalaadimist tuleb traktori kiirust vähendada ja sisse lülitada I või II käik. Pinnast ei tule välja laadida õhukese kihina. Kopp tuleb tõsta kõrgemale, et ta vabalt läheks üle väljalaaditud pinnase. Niisket ja pehmet pinnast ei tohi välja laadida liiga kiiresti, sest pinnas võib hakata kogunema kopa ette. Sellise pinnase väljalaadimiseks tuleb liikuvat kopaseina nihutada perioodiliselt ette (300 mm ulatuses) ja taha (150 mm ulatuses), et kleepuv pinnas pudeneks ja kobestuks. Sellist kopaseina edasi-tagasi nihutamist tuleb jätkata kopa täieliku tühjenemiseni.

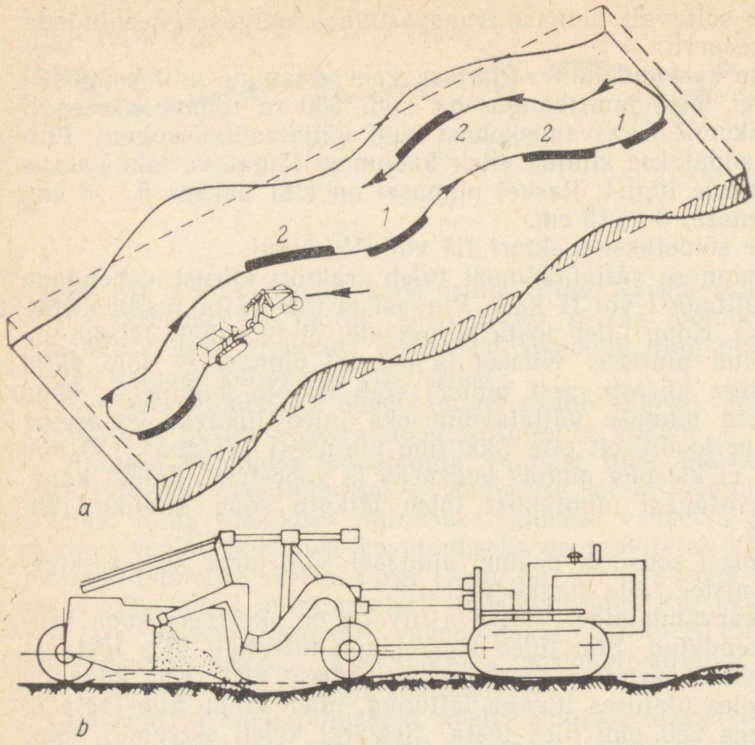
Töötamisel soos või pehmel pinnasel võib tarbe korral skreeperi liikumistee täita hagudega.

Liiva kaevandamine. Variseva liivaga on skreeperi kopa täitmine raskendatud. Siin tuleb kopa klapp täielikult üles tõsta ja kopa tagasein äärmisse tagumisse asendisse viia. Kui kopp on umbes pooles ulatuses liivaga täitunud, tuleb klapp alla lasta ja kopp umbes 250 mm üles tõsta. Seejärel tuleb skreeperi edasi liikudes lõdvendada tõstetrumli pidur ja lasta nuga 75...100 mm sügavuselt pinnasesse. Sellega täitub kopp veel veidi. Korrates selliseid operatsioone võib kopa täita peaaegu täielikult. Seejuures ei tohi hoida pidurit kaua väljalülitatuna, sest see võib põhjustada trossi liigset kulumist või isegi katkemist. Liiv tuleb välja laadida võimalikult õhukese kihina. See tagab pinna parema tiheduse ja kergendab masina liikumist mööda puistepinnast.

Kopa täitmine kruusaga. Kruusaga täidetakse kopp samuti nagu liivaga. Kui klapi vahele sattunud kivid takistavad selle sulgemist, tuleb skreeperiga liikuda veidi tagasi ja samal ajal sulgeda klapp ning tõsta kopp üles.

Kopa täitmine kivide ja kändudega. Selleks juhitakse ülestõstetud klapiga skreeper otse kivi või kännu suunas. Vahetult enne kivi või kändu pööratakse traktor nendest möödasõiduks järsult kõrvale ning lastakse kopp maapinnale. Kui skreeperi esirattad on takistuse kohal, pööratakse traktor esialgsele liikumissuunale. Seejuures mööduvad skreeperi rattad takistusest, nuga tungib kännu või kivi alla ja korjab selle koppa. Et kivi või kändu kopa tahaosse nihutada ja klappi sulgeda, tuleb koppa samaaegselt ka veidi pinnast koguda.

Kivide ja kändude väljalaadimine toimub tavalisel viisil.



Joon. 67. Planeerimine skreeperiga:
a — planeerimise skeem, *b* — lõplik planeerimine (kopa tagasein on nihutatud ette); *1* — kopa tühjendamise koht, *2* — kopa täitmise koht

Väljakute planeerimine. Väljakute esialgsel planeerimisel töötab skreeper harilikul viisil — kogub ühes kohas pinnase koppa ja laadib selle teises kohas välja. Liikudes sirgjoont mööda, lõikab skreeper kõrgematelt kohtadelt pinnast ja teisaldab seda madalamatesse kohtadesse, nagu see on näidatud joonisel 67, *a*.

Lõplikul planeerimisel nihutatakse skreeperi liikuv kopasein 200 mm kaugusele äärmisest eespoolsest asendist ja kasutatakse skreeperit nagu buldooserit või greiderit (joon. 67, *b*).

Väljakute planeerimisel tuleb tingimata eelnevalt kontrollida õhurõhu võrdsust skreeperi tagarataste kummides, sest erineva õhurõhu puhul lõikab skreeper pinnast ühelt küljelt sügavamalt kui teiselt.

Skreeperite liikumisskeemid. Skreeperi liikumisskeemi valikul tuleb lähtuda järgmistest põhinõuetest: 1) tööee pikkus peab võimaldama kopa täielikku täitmist; 2) väljalaadimiskoha pikkus peab võimaldama kopa täielikku tühjenemist; 3) pöörete, täidetud

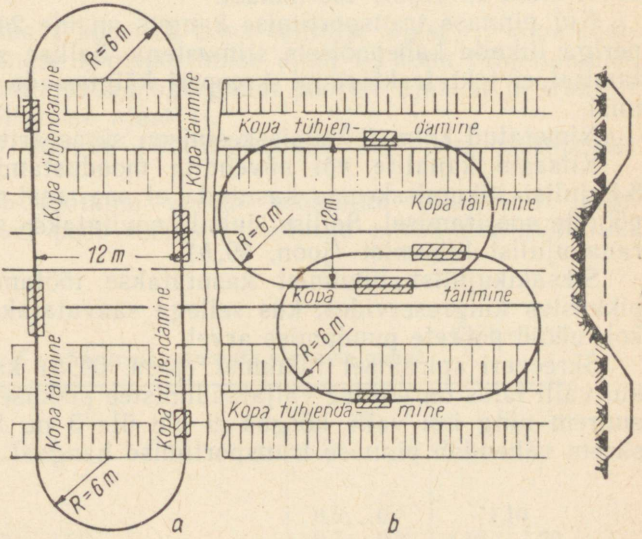
kopaga läbitavate tõusude ning langude arv peab olema võimalikult minimaalne.

Sõltuvalt mullatööde mahust ja skreeperi kopa täite- ja tühjenduskohtade asetusest võivad skreeperi töötamisskeemid olla järgmised: 1) ringikujuline (ring, ellips jne.); 2) 8-kujuline; 3) kahepoolsete silmuste kujuline; 4) siksakikujuline; 5) spiraali kujuline.

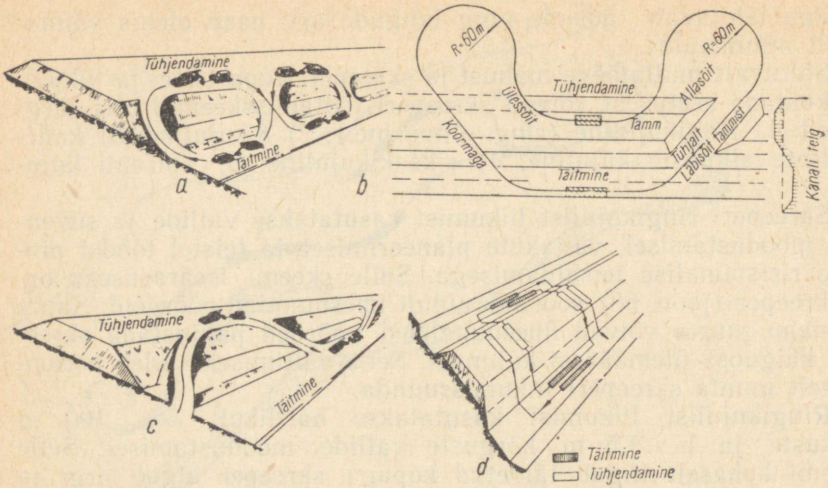
Skreeperi ringikujulist liikumist kasutatakse vallide ja süvendite moodustamisel, väljakute planeerimisel ja teistel töödel pinnase ristsuunalise teisaldamisega. Selle skeemi iseärasuseks on, et skreeper (joon. 68) sooritab ainult ühesuunalisi pöördeid. Suure töömahu juures võivad ühesuunalised pöörded põhjustada skreeperi käiguosa ülemäärast kulumist. Selle vältimiseks tuleb perioodiliselt muuta skreeperi liikumissuunda.

Ringikujulist liikumist kasutatakse harilikult 50...100 m pikkuste ja 1...1,5 m kõrguste vallide moodustamisel. Selle skeemi kohaselt liigub täidetud kopaga skreeper algul sirg- ja seejärel kõverjoonelist teed mööda. Kopa tühjendamine toimub sirgel teeosal.

Skreeperi 8-kujulist liikumist (joon. 69, *a*) kasutatakse nii vallide ja süvendite moodustamisel kui ka planeerimistöödel, kui pinnast on vaja teisaldada ristsuunas. Skeemil on märgatavaid eeliseid, võrreldes eelmisega, sest 8-kujulisel liikumisel sooritab



Joon. 68. Skreeperi ellipsikujuline liikumisskeem:
a — pinnase ristsuunaline töötlemine, *b* — pinnase pikisuunaline töötlemine



Joon. 69. Skreeperite liikumisskeemid:
a — 8-kujuline, *b* — hobuserauakujuline, *c* — siksakikujuline, *d* — spiraalikujuline

skreeper kopa kahe tühjendamise kohta ainult kaks 180° pööret, ellipsil liikudes tuleb aga iga tühjendamise kohta sooritada kaks pööret. Seega saab 8-kujulisel liikumisel pöörete vähendamise arvel tõsta skreeperi tootlikkust.

Kui pinnase transportimise kaugus on üle 200 m, võib skreeperiga liikuda kahepoolsete silmustena. Sellise skeemi järgi töötamisel ei teki traktori ja skreeperi käiguosade ühepoolset kulumist.

Nimetatud kolm töötamisskeemi on skreeperitel põhilisteks.

Kitsaste kanalite või süvendite moodustamisel ellipsi- või 8-kujulisi liikumisskeeme kasutada ei saa, sest tekivad raskused pöörete sooritamisel. Sellisel juhul soovitatakse skreeperi hobuserauakujulist liikumist (joon. 69, *b*).

Siksakikujulist liikumist kasutatakse töötamisel üle 300 m pikkustes külgreservides, kus sellega saavutatakse märgatav aja kokkuhoid pöörete puudumise arvel.

Skreeperi spiraalset liikumist (joon. 69, *d*) kasutatakse juhul, kui valli laius on võrdne väljalaadimistee pikkusega või on sellest suurem ning kui valli kõrgus ei ole üle 3 m. Selline töötamisskeem vähendab pinnase transportimise kaugust.

§ 7. Skreeperite tootlikkus

Skreeperite tootlikkus vahetuses määratakse järgmise valemiga:

$$W = \frac{TK_a VK_t}{tK_k} \text{ m}^3 \text{ vahetuses,}$$

kus T — vahetuse kestus h;
K_a — masina ajakasutustegur. $K_a = 0{,}8 \ldots 0{,}9$ olenevalt masina tehnilisest seisukorrast ja personali kvalifikatsioonist;
V — skreeperi kopa geomeetriline maht m³;
K_t — kopa täitetegur, mis oleneb pinnase omadustest ja traktoristi kvalifikatsioonist;

$$K_k = \frac{V_k}{V_t}$$ — pinnase kobestustegur;

V_t — koppa kogutava pinnase maht tihedas olekus, m³;
V_k — maht, mille võtab sama pinnas kobestunult, m³;
t — skreeperi tsükli kestus h.

Tegurite K_t ja K_k väärtused on toodud tabelis 13.

Aeg t sõltub pinnase transportimise kaugusest, liikumistee seisukorrast, traktori tehnilisest seisukorrast ja traktoristi kvalifikatsioonist.

Töötsükli kestus t koosneb kopa täitmise ajast t_1, kopa tõstmise ajast t_2, pinnase transportimise ajast t_3, kopa tühjendamise ajast t_4, tagasisõiduajast t_5, agregaadi pöörete ajast t_6 ja traktori käikude ümberlülitamise ajast t_7.

Järgnevalt on toodud põhitingimused skreeperi efektiivseks kasutamiseks.

Skreeper peab töötama varem koostatud tööskeemi järgi. Skeemi koostamisel peab olema arvestatud antud mullatöö liiki

Tabel 13

Tegurite K_t ja K_k väärtused erinevate pinnaste puhul

Pinnas	K_t	K_k
Liiv:		
kuiv	0,6...0,7	1,10
niiskusega 12...15%	0,7...0,9	1,15...1,20
Mustmuld niiskusega 4...6%	1,1...1,25	1 30...1,35
Saviliiv ja liivsavi niiskusega 4...6%	1,1...1,2	1,20...1,40
Kuiv savi	1,0...1,1	1,20...1,30

ja iseloomu. Igal operatsioonil tuleb traktori võimsust kasutada maksimaalselt. Traktorist peab agregaadi liikumistee valima nii, et saaks kasutada võimalikult suuremat kiirust. Täidetud kopaga skreeperi liikumisteel tuleb võimalikult vältida järske kurve. Tõusud ja kurvid tuleb läbida tühja kopaga.

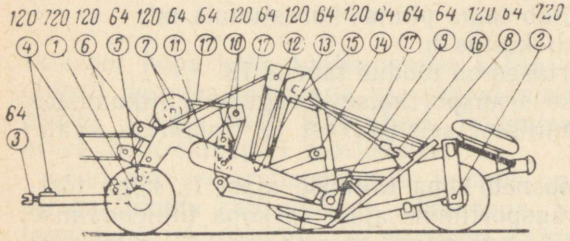
Suurt abi skreeperite kasutamise parandamisel ja mullatööde tootlikkuse tõstmisel võib osutada mitmesuguste ratsionaliseerimisettepanekute juurutamine.

§ 8. Skreeperite tehniline hooldamine

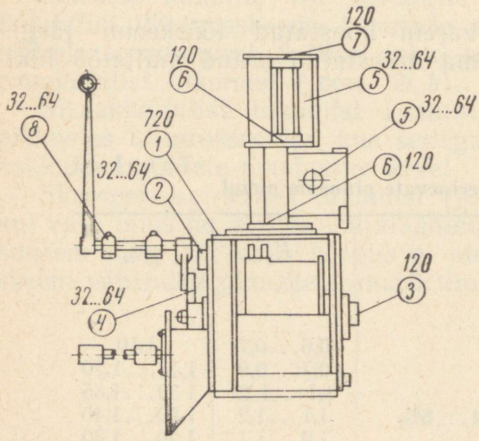
Õigeaegne ja õigesti teostatud tehniline hooldamine tagab skreeperi kõrge tootlikkuse ja kvaliteetse mullatöö.

Skreeperi sõlmed ja detailid tuleb määrida tehaseinstruktsioonis näidatud määrdeainetega.

Skreeperi Д-374 ja vintsi Д-148Б määrimisskeemid on toodud joonistel 70 ja 71 ning määrimiskaardid tabelites 14 ja 15.



Joon. 70. Skreeperi Д-374 õlitusskeem



Joon. 71. Vintsi Д-148Б õlitusskeem

Tabel 14

Skreeperi Д-374 määrimiskaart

Positsiooni nr. joonisel 70	Õlituskoht	Määrimiskohtade arv	Määrimisperiood (töötundides)	Õli või määrdeaine mark
1	Esirataste veerelaagrid	2	720	
2	Tagarataste veerelaagrid	2	720	
3	Haakeseadme šarniir	1	64	
4	Eeliku ja esitelje universaalšarniiri laagrid	2	120	
5	Universaalšarniiri ja haakeaasade sõrmed	2	64	
6	Eeliku juhtplokkide laagrid	3	120	
7	Eeliku ülemiste juhtplokkide laagrid	2	120	
8	Kopa šarniiride laagrid	2	64	$УС_c$-2
9	Eeliku šarniiride laagrid	2	64	või УС-2
10	Noole tõsteplokkide laagrid	4	120	
11	Raami liikuva tõsteploki sõrm	1	64	
12	Klapi tõsteplokkide laagrid	2	120	
13	Klapi liikuva tõsteploki sõrm	1	64	
14	Klapi šarniiride laagrid	2	64	
15	Kopa tõsteplokkide laagrid	4	120	
16	Kopa ploki sõrm	2	120	
17	Trossid	3	64	Trossi määre ИК

Tabel 15

Vintsi Д-148Б määrimiskaart

Positsiooni nr. joonisel 71	Määrimiskoht	Määrimiskohtade arv	Määrimisperiood (töötundides)	Õli või määrdeaine mark
1	Reduktori hammasrattad	1	720...960	Suvel: $УС_c$-2 või УС-2 Talvel: $УС_c$-1 või УС-1
2	Pidurivõlli laagrid	2	32···64	
3	Trumli laagrid	2	120	
4	Pidurit lülitava rulliku telg		32...64	
5	Plokkide laagrid	4	32...64	
6	Juhtplokkide laagrid	4	120	
7	Ülemiste juhtplokkide ülemised laagrid	2	120	
8	Juhtkangi võlli laagrid	4	32...64	

Tabel 16

Skreeperite võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine

Rikke tunnus	Rikke põhjus	Kõrvaldamisviis
Hüdraulilise juhtimisega skreeperid		
Rõhk hüdrosüsteemis langeb järsult	Õlitorustiku ühenduskohad lasevad läbi; kaitseklapp on risustunud; klapivedru on purunenud; tihend on lõtvunud; vahetihend on purunenud	Kõrvaldada läbijooks; pesta kaitseklapp; vahetada klapivedru; pingutada tihend; vahetada vahetihend
Jõusilindri kolvivars liigub hüppeliselt; kopp ei tõuse või tõuseb aeglaselt ja hüppeliselt; rõhk hüdrosüsteemis on madal	Süsteemi on sattunud õhk; paagis on õli vähe; kaitseklapp on reguleerimata; kaitseklapi pesa on kulunud; kolvi mansetid on kulunud; pumba või jagaja detailid on kulunud	Lasta õli välja ja täita paak uuesti $^3/_4$ kõrguselt; reguleerida klapp; vahetada klapipesa; vahetada mansetid; suunata pump või jagaja remonti
Ühenduskohad ja voolikud lasevad õli läbi	Voolik on halvasti ühendatud või purunenud	Pingutada ühenduskoht või vahetada voolik
Klapp ei sule korralikult koppa; kopp langeb ise alla	Šarniirid on kulunud; kolvi mansetid lasevad õhku läbi	Vahetada šarniiride sõrmed; vahetada mansetid
Tross-plokkjuhtimisega skreeperid		
Kopp või klapp ei tõuse	Sidur libiseb; friktsioonkatted on õlised või kulunud	Reguleerida sidur; pesta friktsioonkatted petrooleumis, vajaduse korral friktsioonkatted vahetada

Liugelaagritesse tuleb seni uut määret suruda, kuni vana määre läbi tihendite välja tuleb. Väljasurutud vana määre tuleb detaililt eemaldada. Kui vana määre välja ei tule ja pritsiga uue määrde surumine on raskendatud, tuleb sõlm lahti võtta, puhastada ja pesta.

Veerelaagrites tuleb määrde vahetamiseks eemaldada esmalt vana määre, pesta siis laager petrooleumi või diislikütusega ja täita mitte üle $^2/_3$ mahust uue määrdega.

Vintsi karteris vahetatakse õli järgmiselt:

1) lastakse välja vana õli;

2) karter täidetakse värtnaõli või diislikütusega ja lastakse mootoril vintsi jõuülekannet 3...5 minutit ringi ajada;

3) lastakse loputusõli välja;

4) karter täidetakse ülemise kontrollkorgini värske õliga.

Skreeperite võimalikud rikked on toodud tabelis 16.

VI PEATÜKK

KRAAVIADRAD JA KRAAVIPUHASTUSMASINAD

§ 1. Kraaviatrade ülesanne ja klassifikatsioon

Kraaviatradega lõigatakse ja remonditakse kuivendus- ja niisutusvõrkude kraave.

Käesoleval ajal toodetakse põhiliselt kahte liiki kraaviatru: hõlmadrad, mis on suure kahehõlmalise adra kujulised, ja freesadrad, millel on tööorganiks kaks freesketast; kettad moodustavad omavahel 90°-se ja horisontaalpinnaga 45°-se nurga.

Kraaviadrad jaotatakse haake- ja rippatradeks. Töötamise põhimõttelt on nii haake- kui ka rippadrad pidevalt töötavad riistad. Traktori edasiliikumisel tungib kraaviadra korpus pinnasesse, mida hõlmad pidevalt üles tõstavad ja kraavi pervele juhivad.

Freesatradel lõikab hõlm pinnase kahte võrdsesse ossa ja suunab freesidele, mis paiskavad selle kraavi pervedele.

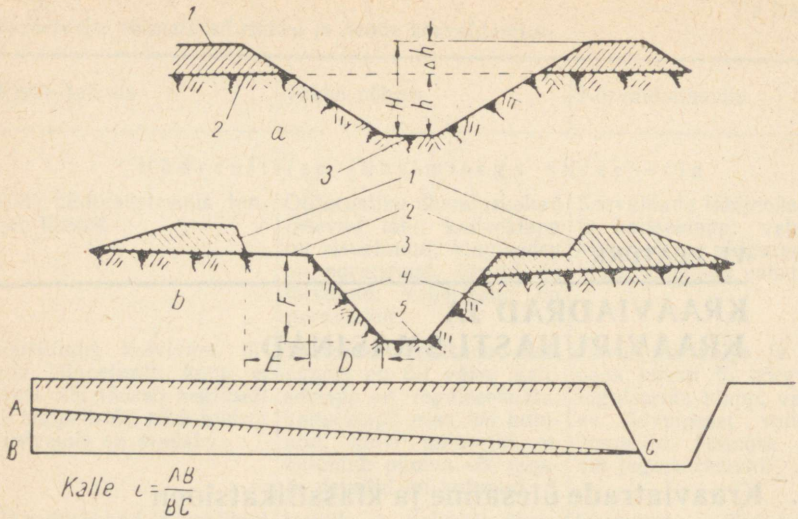
Kuivendusvõrgu rajamiseks ettenähtud kraaviadrad lõikuvad tihedasse pinnasesse, tõstavad selle maapinnale ja pervepuhastitega teisaldavad pinnase valli 0,4...0,6 meetri kaugusele kraavi kaldast.

Niisutusvõrkude rajamisel pervepuhasteid ei kasutata ja väljakaevatud pinnas paigutatakse vahetult kahele poole kraavi kaldale tammi. Viimaste sisenõlvadele annavad vajaliku kuju kraaviadra korpuse servad.

Kuivendus- ja niisutuskraavide ristlõiked on toodud joonisel 72.

Kuivenduskraavide nõlvus on tavaliselt 1:0,5 kuni 1:1,5, niisutuskraavidel 1:1 kuni 1:2 ja rohkem. Hõlmatradega võib kraavi lõigata soostunud ja mineraalpinnastes, kus ei ole suuri kive ega tugevat juurestikku.

Freesatru on otstarbekas kasutada vähese juurestikuga soostunud ja turbapinnastes ning kergetes kivideta mineraalpinnastes.



Joon. 72. Kraavide ristprofiilid:
a — niisutuskraavi profiil, *1* — tamm, *2* — nõlv, *3* — põhi, *h* — kraavi sügavus tammini, *H* — kraavi sügavus, Δh — valli kõrgus, *b* — niisutuskraavi profiil; *1* — kavaljeer, *2* — perv, *3* — serv, *4* — nõlv, *5* — põhi, *F* — kraavi sügavus, *D* — nõlva alus, *E* — perve laius, *c* — lehterkoguja

Tööpõhimõttelt on kraaviadrad ühetöökäigulised, mis annavad kraavile lõpliku profiili ühekordsel läbimisel (КМ-1400 М, Д-267А, КФН-1200), ja kahetöökäigulised (ЛКА-2М).

Kraaviatrade veotakistus sõltub pinnase iseloomust, turbakihi tüsedusest, puidujäänuste sisaldusest, taimkatte iseloomust, kamara tugevusest, pinnase niiskusest, turba lagunemisastmest jne.

Kraaviatradega ehitatakse: 1) lahtisi detailkuivendusvõrgu kraave sügavusega 0,8...1,0 m; 2) ajutisi niisutuskraave, sügavusega 0,5...0,7 m; 3) alalisi niisutuskraave, sügavusega 0,65...1,1 m ja 4) kraave sügavusega kuni 1,2 m.

§ 2. Kraaviadrad kuivendusvõrgu rajamiseks

NSV Liidu mittemustmullavööndis asub suur hulk liigniiskeid maid, mis ilma kuivenduseta ei ole võimelised andma kõrgeid saake. Pinna- või põhjavete eemaldamisega paraneb mulla vee- ja õhurežiim, mis võimaldab teha põllutöid agrotehnilistel tähtaegadel.

Lahtise detailkuivendusvõrgu ehitamisel kasutatakse kraavi-

atru КМ-1400М, ЛКА-2М ja КФН-1200. Nende kraaviatradega rajatakse reguleeriv kuivendusvõrk (kuivenduskraavid), millega kuivendatavalt pinnalt vesi juhitakse koguja- või magistraalkraavidesse ja sealt omakorda eelvooludesse (jõgedesse jm.).

Lahtisse kuivendusvõrku (joon. 73) kuuluvad: 0,6...0,9 m sügavusega kuivenduskraavid *4*, mis otseselt kuivendatavalt pinnalt võtavad vastu vett, ja kogujakraavid, mis vee kuivenduskraavidest juhivad eelvoolu *1*.

Juhtiv võrk koosneb kogujakraavidest *2* sügavusega 1...2 m ja magistraalkraavidest *5* sügavusega 1,2...3 m ja enam.

Suurtel maaparandusobjektidel juhib reguleeriv võrk vee kogujakraavidesse, viimased aga magistraalkraavi.

Magistraalkraavidest voolab vesi eelvooludesse (järv, jõgi, oja, järsak jt.).

Peale selle ehitatakse mõningatel objektidel olenevalt pinna reljeefist ja hüdroloogilistest tingimustest piirdekraave *3* ja *6*.

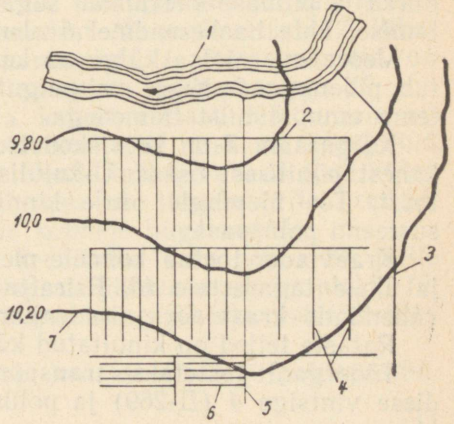
Kraaviader КМ-1400М (joon. 74). Kraaviader on ette nähtud lahtise kuivendusvõrgu kraavide kaevamiseks turvas- ja mineraalpinnastes, mis on vabad puudest, suurtest põõsastest ja kividest. Kraaviadra põhilisteks sõlmedeks on veoraam, käiguraam, adra korpus ning esi- ja tagarattad.

Kraaviadra tööorganiks on korpus koos teraga *9* ja sümmeetriline kahepoolne hõlm *1*, mille pind tagab väikseima takistusjõu kaevatavas kraavis pinnase lõikamisel ja teisaldamisel.

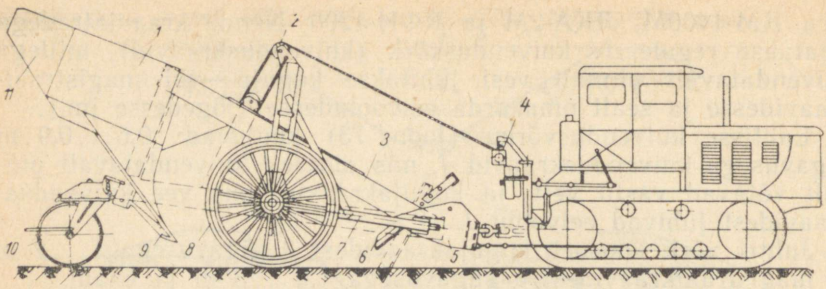
Kraaviader võib töötada kahe traktori С-100 või analoogiliste veokite haakes veojõuga 9...10 tonni kiirusel 3...4 km/h. Peale selle võib КМ-1400М agregateerida tõmbevintsi ankurdamisseadmega varustatud traktoriga С-100. Traktori erisurve pinnasele ei tohi ületada 0,4 kg/cm².

Kraaviadraga КМ-1400М kaevatakse kraav ühe töökäiguga.

Kraaviadra tööorgani tera lõikab pinnase lahti, hõlma alumine



Joon. 73. Kuivendusvõrgu asendi skeem:
1 — eelvool (jõgi), *2* — kogujakraav, *3* ja *6* — piirdekraavid, *4* — kuivenduskraav, *5* — magistraalkraav, *7* — horisontaal



Joon. 74. Kraaviadra KM-1400M skeem:
1 — korpuse hõlm, *2* — polüspast, *3* — veoraam, *4* — vints, *5* — haakeseade, *6* — pidenuga, *7* — käiguraam, *8* — esirattad, *9* — tera, *10* — tagumine ratas, *11* — pervepuhastid

osa tõstab pinnase üles, pervepuhastid *11* aga puhastavad perve ja lükkavad pinnase valli.

Kraaviadra töö kergendamiseks on tööorgani ees pidenuga *6*, mille ülesandeks on pinnase lõikamine piki kraavi telge, mis kergendab selle vallitamist kahele poole kraavi ning väldib pinnase kuhjumist tööorgani ette.

Kraaviadra liikumisel tööorgani (tera ja hõlma alumine osa) kuju soodustab pinnase tõstmist ja ühtlast jaotamist hõlma *1* ülemistel osadel, mis teisaldavad pinnase kahele poole kraavi kallastele.

Veoraam *3* kujutab endast karbikujulise ristlõikega keeviskonstruktsioonis tala. Raami tagumisele osale on keevitatud kraaviadra korpus. Veoraami esiots on šarniirselt ühendatud käiguraamiga *7*. Veo- ja käiguraami šarniirse ühenduse tõttu saab veoraam pöörduda, mis võimaldab viia korpuse (tööorgani) transpordiasendist tööasendisse ja vastupidi, aga samuti muuta lõikenurka ja pinnase kaevamise sügavust veoraami otsa ümberpaigutamisel ühte haakeseadmel *5* olemasolevast kolmest avast.

Veoraami esiotsa külge on keevitatud kronstein, millel kinnitub pidenuga *6*. Nuga on paigutatav nurga alla, mis vähendab tema ummistumist taimedega.

Käiguraam *7* on keeviskonstruktsiooniga. Käiguraam koosneb kahest põhilisest osast: U-kujulisest poolraamist ja П-kujulisest toest. Toe ülemisele osale kinnitatakse kraaviadra tross-tõstesüsteemi polüspast.

Kraaviader toetub kolmele metallrattale — kahele esirattale *8* ja ühele tagarattale *10*. Esirattad on varustatud laia pöiaga, et vähendada kraaviadra sissevajumist soisel pinnasel.

Rataste teljed on kinnitatud käiguraami *7* tagumisele osale.

Tööorganit tõstetakse transpordiasendisse ja lastakse tööasendisse vintsiga *4* (Д-269) ja polüspastiga *2*.

Veoraami hoitakse transpordiasendis sidepoltide abil, mis pannakse П-kujulise toe avadesse.

Kraaviadra vajalik töösügavus saadakse raami asendi reguleerimisega haakeseadmel *5*.

Kraaviader ühendatakse eesliikuvate traktoritega (kui kraaviader agregateeritakse kahe traktoriga C-100) veotrossi abil. Trossi üks ots kinnitatakse kraaviadra haakeseadme *5* alumise ava külge (tross kulgeb tagumise traktori roomikute vahelt), trossi teine ots aga kinnitatakse esimese traktori veoraami külge.

Kraaviader ЛКА-2М (joon. 75). Kraaviader on ette nähtud metsa- ja põllumajanduslikel maadel kuivenduskraavide kaevamiseks ning ummistunud ja võsastunud kuivenduskraavide puhastamiseks ning taastamiseks.

Kraaviader töötab kahe traktori С-100Б haakes.

Kraaviadra põhisõlmedeks on keeviskonstruktsiooniga veoraam, mis koosneb veoraudadest *14*, kahest külgtalast *15*. Raami veoraud on karpterasest ja tugevdatud ülalt ja alt lehtterasest sidelappidega. Korpus (tööorgan) koosneb tugisõrestikust, hõlmadest *6*, külgnugadest *7*, terast *2* ja pidenoast *1*. Tööorgani tugisõrestik on keeviskonstruktsiooniga ja koosneb tugedest *4* ja *8*, suusast *5* ja tera kronsteinist *3*.

Tööorgani poolsilindrilised hõlmad tagavad väikseima veojõukulu kraavi lõikamisel ja pinnase viilu pööramisel.

Hõlma külgservadele on spetsiaalsete kruvide abil kinnitatud omavahel vahetatavad külgnoad *7*, mis puhastavad kraavi nõlvu ja kergendavad pinnase lõikamist. Noa mõlemad servad on teritatud; ühe serva nürinemisel võib noa ümber pöörata.

Tööorgani eesosas on vahetatav tera *2*, mis on põhiliseks lõikavaks osaks. Tera kinnitatakse tööorgani tugisõrestiku külge spetsiaalsete poltidega.

Tööorgani ette kraavi telgjoonele on asetatud pidenuga *1*. Nuga paigutatakse negatiivse lõikenurgaga 57°.

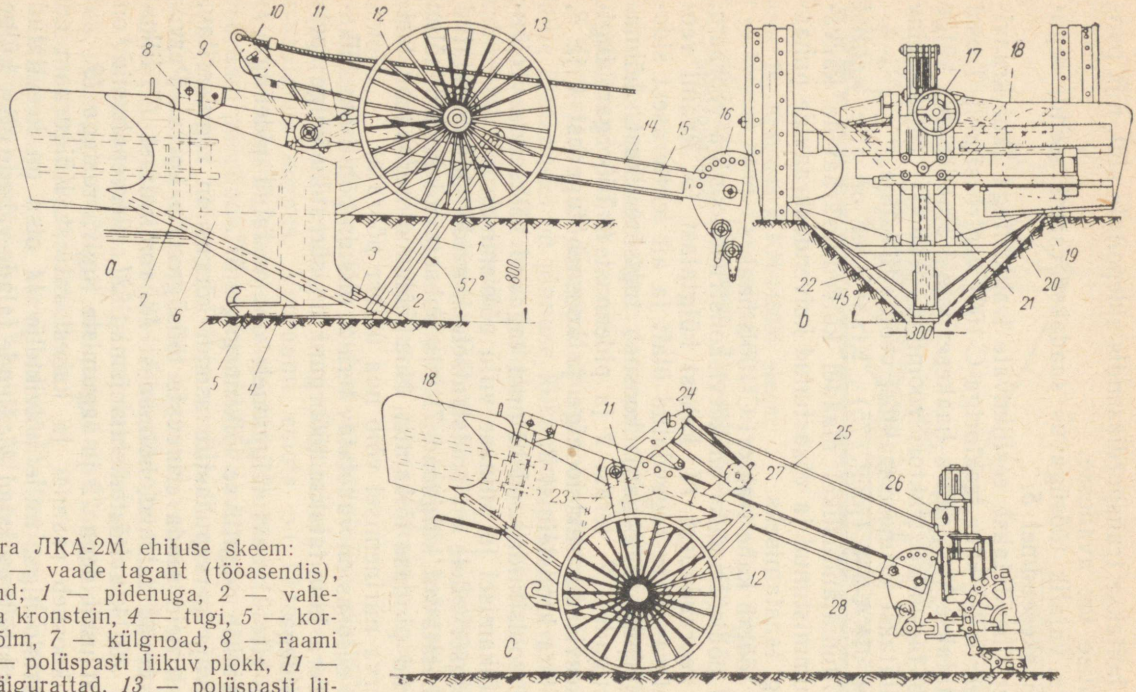
Kraavikaevaja pervepuhastite asendi kõrgus on reguleeritav, mis võimaldab neid seada erinevate töösügavuste korral. Pervepuhastid koosnevad raamist, hõlmadest *18*, roolirattast *17*, liikuvast kelgust *20*, kruvitõstemehhanismist *21*. Pervepuhastid on tugevdatud jäikusribidega *22* ja tagumiste tugivarrastega *19*.

Käiguosa koosneb raamist ja kahest rattast. Käiguraam on keeviskonstruktsiooniga, mille põlviktelje *11* otsa on keevitatud karbikujulise ristlõikega talad *23*. Nende talade vabade otste külge on keevitatud poolteljed, millel asuvad liugelaagritel rattad. Käiguraami teljed on monteeritud kolmele liugelaagrile.

Käiguraami telje keskele on keevitatud kaks hooba *24*, mille vahel teljel asub süvistamise polüspasti liikuva osa kolm plokki *10*.

Vasaku hoova külge on keevitatud sang süvistamistrossi otsa kinnitamiseks (kiilu abil).

Süvistamismehhanism koosneb kaheksakordsest polüspastist.



Joon. 75. Kraaviadra ЛКА-2М ehituse skeem: *a* — külgvaade, *b* — vaade tagant (tööasendis), *c* — transpordiasend; *1* — pidenuga, *2* — vahetatav tera, *3* — tera kronstein, *4* — tugi, *5* — korpuse suusk, *6* — hõlm, *7* — külgnoad, *8* — raami tugi, *9* — tala, *10* — polüspasti liikuv plokk, *11* — põlviktelg, *12* — käigurattad, *13* — polüspasti liikumatu plokk, *14* — veorauad, *15* — raami külgtala, *16* — haakeraua sektor, *17* — rooliratas, *18* — pervepuhasti hõlm, *19* — tugivarras, *20* — liikuv kelk, *21* — kruvitõstemehhanism, *22* — jäikusribid, *23* — talad, *24* — polüspasti hoovad, *25* — tross, *26* — vints Д-269, *27* — polüspasti plokid, *28* — sidepolt

Kraaviadra korpus süvistatakse vintsiga *26* (Д-269) trossi *25* ja polüspasti plokkide süsteemi *10* ja *27* abil.

Kraaviadra transpordiasendi fikseerib hoobade *24* vahele šarniirselt kinnitatud link.

Tööasendis ei ole rattad koormatud. Seetõttu ei mõjuta trassi ebatasasused (augud, mättad, kännud jne.) rajatava kraavi sügavust.

Kraaviadra töösügavuse reguleerimiseks on haakeraua sektoril *16* seitse ava. Kraave on võimalik kaevata sügavusega *50* kuni *90* cm, pinnase teisaldamisel kraavi servast kuni 0,5 m kaugusele.

Kuivenduskraavid rajatakse kraaviatradega ЛКА-2М ja КМ-1400М järgmiselt.

Kaevamise alustamisel paigutatakse kraaviader rajatava kraavi telgjoonele ning pööratakse vintsi abil veidi käiguraami, vabastades sellega transpordiasendit fikseeriva sidepoldi *28*. Pärast sidepoldi väljavõtmist sõidetakse traktoritega natuke tagasi, ja lastakse vintsi trumli piduri sujuval vabastamisel adra korpus alla. Piduri juhtimishooba tuleb pöörata sujuvalt, mitte lastes korpust kiiresti langeda, sest vastasel korral läheb trumlilt lahtikeriv tross silmusesse ja järgneval korpuse tõstmisel ei kerita korrapäraste ridadena trumli juhtsoontele.

Seejärel paigutatakse kraaviadra haakeraua sektor *16* asendisse, mis tagab ettenähtud töösügavuse. Selleks sõidetakse traktoriga niipalju edasi või tagasi, et haakeraua sektori vastavad avad ühtiksid tala *15* avadega ning ühendatakse need sidepoltide abil.

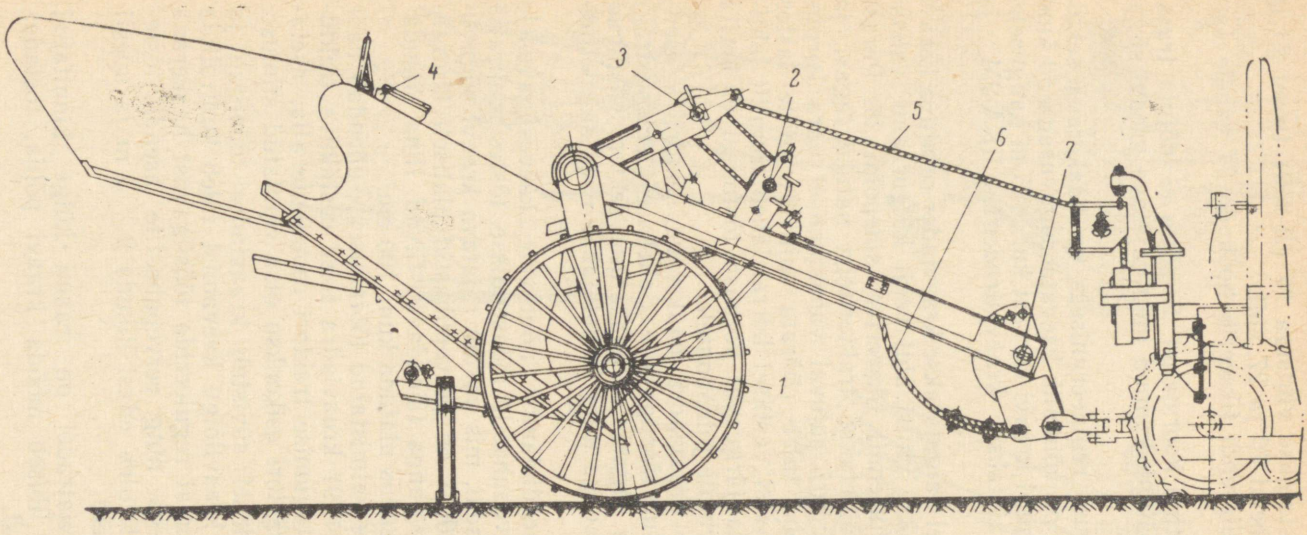
Pärast kraaviadra seadistamist nõutavale kaevesügavusele peab haakija seadma pervepuhastid tööasendisse, tõstes rooliratta abil pervepuhastid kõrguseni, mis vastab rajatava kraavi sügavusele. Kraaviadral КМ-1400М on pervepuhastid alaliselt kinnitatud ning neile võib külge panna täiendavad tiivad. Ilma täiendavate tiibadeta võib töösügavus ulatuda kuni 100 cm.

Kui kraaviader on ette valmistatud töötamiseks, ühendab haakija veotrossi abil (joon. 79) kraaviadra teise eesliikuva traktoriga. Et tross ei satuks tagumise traktori roomikute alla, asetatakse ta läbi tagumise traktori esikonksu otsa riputatud silmuse.

Traktorite edasiliikumisel süvistub kraaviadra tööorgan ja pärast 2...3 m pikkust kraavilõigu kaevamist tuleb kontrollida töösügavust. Vajaduse korral reguleerida töösügavust haakeraua sektori ümberpaigutamisega ning pervepuhastite asendit tõstemehhanismi abil. Seejärel tuleb edasi liikuda 2...3 m ja uuesti kontrollida kraavi mõõtmeid.

Moderniseeritud kraaviatradel on raami külge kinnitatud metallist tugisuusk, mis libiseb mööda kraavi põhja, toetades töötava kraaviadra korpust.

Kraaviatrade tehnilisel hooldamisel on eriti oluline koostööta-



Joon. 76. Kraaviader ЛКА-2М transpordiasendis; kraaviadra määrimiskohad

Tabel 17

Kraaviadra ЛКА-2М määrimiskohad

Positsiooni number joon. 78	Määrimiskohtade nimetus	Määrimiskohtade arv	Määrimisviis	Määrdeaine nimetus	Määrimise perioodilisus
1	Ratas (ratta rumm)	2	Pritsiga määrdenipli kaudu	Solidool (УСс-2)	Iga päev
2	Liikumatu polüspast	1	Sama	Sama	Üks kord kuus
3	Liikuv polüspast	1	„	„	Sama
4	Pöördemehhanismi hammasratta võlli ja pervepuhastite tõstekruvi	1	„	„	Iga päev
5	Süvistumistross	1	Pintsliga	Trossiõli (ИК)	Üks kord kuus
6	Veotross	1	„	Sama	Kaks korda kuus
7	Pervepuhasti tõstemehhanismi tapid, kruvid ja ristmikud	4	„	Solidool (УСс-2)	Üks kord kuus
8	Pervepuhasti tõstekruvi laagrid	2	„	Sama	Sama

vate detailide määrimine. Kraaviadra ЛКА-2М määrimiskohad on toodud tabelis 17 ja joonisel 76.

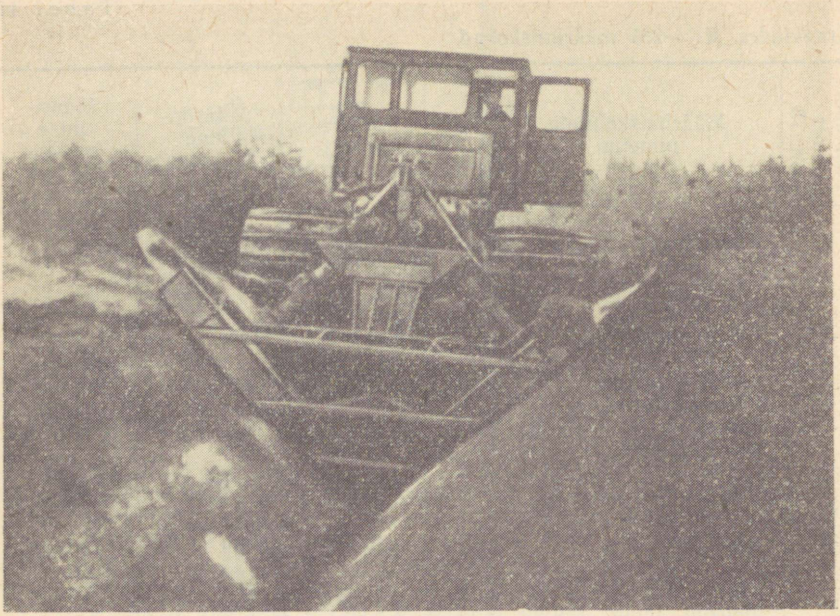
Kraaviatrade КМ-1400М ja ЛКА-2М tehnilised andmed on toodud tabelis 18.

Ripp-freeskraaviader КФН-1200 (joon. 77) on aktiivse tööorganiga. Teistest kraaviatradest erinevalt kujutab tema tööorgan endast kahehõlmalist adrakorpust, mille ette on paigutatud kaks ketasfreesi. Freeside pöörlemiskiirus on 65 või 95 pööret minutis. Ketasfreesid on varustatud nugadega, ketastele aga on kinnitatud tiivikud. Noad lõikavad pinnast lahti, tiivikud aga paiskavad selle piki kraavi kallast laiali.

Sellist tüüpi kraaviadrad lõikavad ühe töökäiguga kuni 1,2 m sügavuse kuivenduskraavi nõlvusega 1:1. Kraaviader riputatakse käiguaeglusti ja hüdrosüsteemiga traktorile С-100БГС, С-100ГС või Т-130.

Keeviskonstruktsiooniga raamile on monteeritud kõik kraaviadra mehhanismid. Raamil on traktori rippsüsteemiga ühendamiseks spetsiaalsed kõrvad.

Hõlm on keevitatud lehtterasest ja kinnitub raami kronsteini-



Joon. 77. Kraaviader КФН-1200 töötamas

dele. Ta lõikab pinnase piki kraavi telge kahte võrdsesse ossa ja viib selle freeside ette.

Kraaviadra КФН-1200 freesid paiknevad teineteise suhtes 90° nurga all.

Freesid käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt. Pöördemomenti antakse edasi freesidele traktori käigukastist transmissiooni kaudu. Transmissioon koosneb teleskoobilisest kahe liigendiga kardaanvõllist ja kahe hammasrataspaariga reduktorist, mis muudab freeside pöörlemiskiirust. Reduktor on monteeritud traktori tagasilla korpuse tagaseina külge.

Traktori rippsüsteemi keskmise tõmmitsa asemele on paigutatud hüdrosilinder, mille abil kraaviader viiakse kas töö- või transpordiasendisse.

Kraavipõhja kalle reguleeritakse tugisuusaga ühendatud spetsiaalse hüdrosilindri abil.

§ 3. Kuivenduskraavide kaevamise tehnoloogia

Kraaviadrad КМ-1400М ja ЛКА-2М on ette nähtud kraavi kaevamiseks ühe töökäiguga, kuid praktika on näidanud, et läbimiste arv oleneb töötingimustest, pinnase omadustest ja kaevatavate kraavide tehnilistest nõuetest.

Kraavi kaevamist alustatakse selle suudmest. Kraavi lõpus tehakse pööre ning järgmist kraavi hakatakse kaevama lõpust. 6...8 m kaugusel kogujakraavist tõstetakse kraaviader üles, agregaadiga tehakse pööre ning alustatakse suudmest kolmanda kraavi kaevamist. Sellises järjekorras kaevatakse ka kõik ülejäänud kraavid. Vahetuse tootlikkus on 4...6 km kraavi.

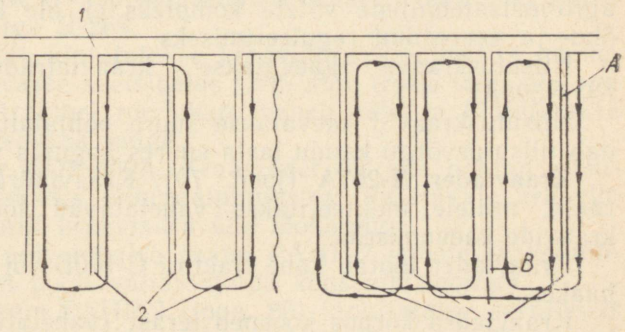
Eeltoodud meetodi puhul jääb osa kraavidest kogujakraaviga ühendamata, kuna iga teise kraavi suudmepoolne osa jääb 6...8 m ulatuses kaevamata. Seega on käsitsikaevamise maht iga suudme juures kuni 6 m^3, milleks kulub kerges pinnases 1 inimpäev ja raskes 2 inimpäeva.

Käsitsitöö mahu vähendamiseks on reas maaparandusjaamades ja sovhoosides kasutusel kraavide kaevamine ühe töökäiguga, alustades kraavi suudmest (kogujakraavist) kuni kraavi lõpuni ning sealt tühikäiguga järgmise kraavi suudmeni. Sel viisil töötades ühendatakse kõik kuivenduskraavid kogujaga ning jääb ära käsitsitöö suudmete lahtikaevamisel.

Kirjeldatud meetodi kasutamisel väheneb agregaadi tootlikkus tühikäikudeks kulutatud aja võrra.

Tugevalt liigniisketes ja rasketes pinnastes kaevatakse kraavid sageli kraaviadra kahekordse läbimisega. Esimene kraaviadra töökäik toimub kaevatava kraavi suudmest kuni järgmise kraavi lähteni, kusjuures kraaviadra järel liigub mullavallide laialiajamiseks buldooser või greider. Järgmist töökäiku alustatakse kraaviadraga kaevamata jäänud suudme poolt.

Sellise viisi puuduseks on, et lahtikaevatud kraavi süvendamisel teisel töökäigul tuleb kraavi kaevamist alustada kraavi lähtest ning suudme juures tuleb agregaat tõsta kraavist välja. Agregaadi väljatõstmisel variseb kraavi palju pinnast, mille väljakaevamine nõuab täiendavalt käsitsitööd. Käsitsitööde mahu vähendamiseks kraavide kaevamisel kahekordse läbimisega alustatakse mõlemaid töökäike kraavi suudmest (joon. 78). Kraaviadra



Joon. 78. Kraaviadra töötamise skeem:
1 — kogujakraav, *2* ja *3* — kraavi lähe

järel liigub buldooser või greider, mis tasandab mullavalli kraavi paremal kaldal. Kraavi *A* lähtest liigub kraaviader järgmise kraavi lähtesse ning alustab kraavi *B* kaevamist suunaga kraavi lähtest suudme poole. Samal ajal tasandab greider mullavalli kraavi *A* vasakul kaldal. Kraavi *B* suudme juures tõstetakse kraaviader üles, agregaat liigub kraavile *A* ning teeb teise töökäigu. Samal ajal tasandab greider kraavi *A* vasakul kaldal mullavalli, liigub kraavile *B* ning tasandab mullavalli kraavi *B* paremal kaldal jne.

Kirjeldatud meetodil kaevates saadakse puhtad kraavid. Puuduseks on võimalikud tööseisakud, sest raske on tagada kraaviadra töötamise sünkroonsust greideri või buldooseri tööga.

Kui kraavikaevamist alustatakse suudmest (kogujakraavist), sooritab traktorist agregaadiga pöörde ja liigub tagasikäiguga seni, kuni kraaviader laskub kogujakraavi. Kui kraaviader on tunginud vajaliku sügavuseni, haagitakse agregaadi külge veel üks või kaks traktorit.

Kraaviatradega kaevatud kraavide juures on vaja tavaliselt teha täiendavalt käsitsitööd suudmete planeerimiseks ja kraavi põhja puhastamiseks.

Suudmete puhastamine on vajalik seetõttu, et kraaviader kaevamise alguses ei tungi ettenähtud sügavuseni, kuna kraaviadra laskmisel kogujakraavi toetuvad pervepuhastajad vastasnõlvale. Kraaviadra poolt kaevamata jäänud pinnas tuleb välja kaevata käsitsi. Iga suudme puhastamiseks kulub keskmiselt 0,5...1 inimtundi.

Suudmest ülesõidukohtade ehitamiseks kasutatakse maaparandusjaamades ekskavaatorit Э-153А ja buldooserit Д-159Б.

§ 4. Kraaviadrad niisutusvõrgu rajamiseks

Niisutussüsteem kujutab endast mitmesuguste kraavide ja ehituste süsteemi niisutataval maa-alal. Niisutamine on vajalik siis, kui agro-metsatehniliste võtete kompleks ei ole küllaldane pinnase õhu- ja veerežiimi reguleerimiseks.

Niisutuskraave kaevatakse kraaviatradega Д-267А ja КОР-500А.

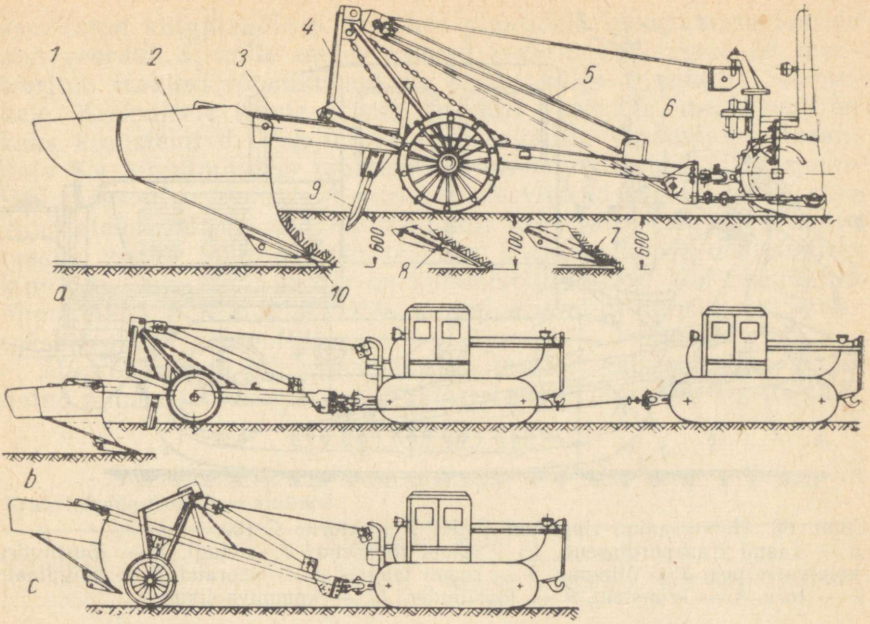
Niisutuskraavid kaevatakse suure põhjalaiusega, mis võimaldab niisutusvõrgu kaudu lasta suures koguses vett.

Kraaviader Д-267А (joon. 79). Kraaviadral on universaalne raam, millele monteeritakse vahetatavad tööorganid niisutuskraavide kaevamiseks.

Kraaviader töötab kahe traktori С-100Б või ühe traktori Т-140 haakes.

Kraaviadra korpus koosneb terast (vahetatav nuga) *8*, pervepuhastajatest *1* ja tööorganist (hõlmast) *2*.

Kraaviadra korpus kinnitatakse universaalse raami *3* tagu-



Joon. 79. Kraaviader Д-267А:
a ja *b* — tööasend, *c* — transpordiasend; *1* — pervepuhasti, *2* — tööorgan, *3* — raam, *4* — kandekaar, *5* — polüspast, *6* — vints, *7* — vahetatav tera (600 mm), *8* — vahetatav tera (700 mm), *9* — pidenuga, *10* — tera

mise osa külge. Raamile on kinnitatud kaks laagrit, millel pöörleb käiguosa kandekaare *4* telg. Peale selle on raamile kinnitatud nuga *9* pinnase lõikamiseks piki kraavi telge, kahe külgnoaga tala kraavi nõlvade lõikamiseks, haakeseade ja polüspasti liikumatu osa.

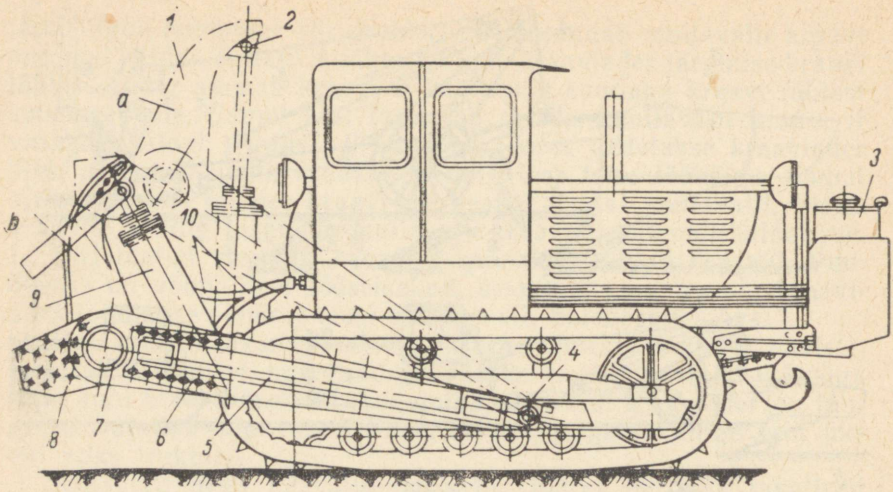
Korpus tõstetakse transpordiasendisse traktori tagasillal asuva ühetrumlilise vintsiga Д-269.

Veotrossi üks ots kinnitatakse kraaviadra käiguraami haakeseadme alumisse avasse spetsiaalse poldi abil, trossi teine ots aga viiakse tagumise traktori roomikute vahelt läbi ja kinnitatakse esimese traktori veoraua külge.

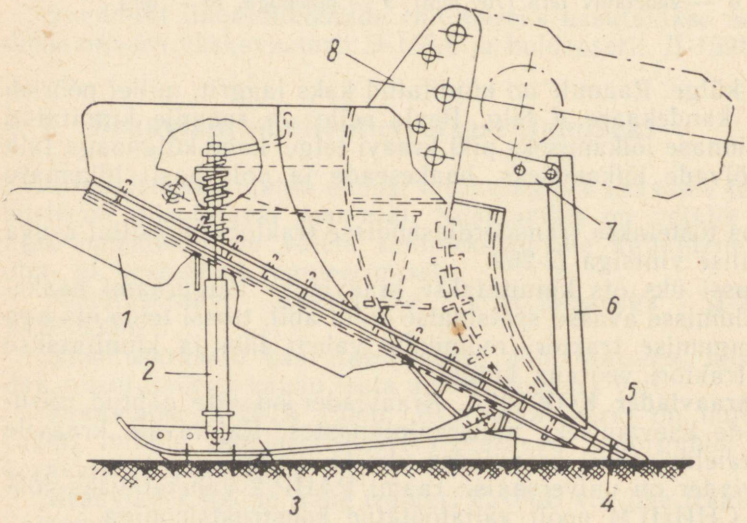
Ripp-kraaviader КОР-500А. Kraaviader on ette nähtud niisutuskraavide kaevamiseks mineraalpinnastes. Rajatavale kraavile antakse täielik profiil kraaviadra ühe töökäiguga.

Kraaviader on universaalse raami РАНР-2 vahetatavaks tööorganiks СНИИГМ poolt väljatöötatud konstruktsiooniga.

Universaalne raam РАНР-2 (joon. 80) kinnitatakse šarniirselt traktori С-100 roomikuvankrite külge ja kujutab endast П-kujulist keeviskonstruktsiooni. Raam koosneb torudest *7*, mille otstesse on



Joon. 80. Universaalne rippraam PAHP-2 traktorile C-100:
a — raami transpordiasend, *b* — raami tööasend; *1* — tugi, *2* — jõusilindri kolvivarre pea, *3* — õlipump, *4* — raami laagrid, *5* — veoraud, *6* — külgplaat, *7* — toru, *8* — kronstein, *9* — jõusilinder, *10* — kummivoolikud



Joon. 81. Kraaviadra KOP-500A korpus:
1 — tihendajad, *2* — kruviseadis, *3* — jalas, *4* — alusleht, *5* — tera, *6* — nuga, *7* — kronstein, *8* — tugi

keevitatud külgplaadid *6*. Nendele plaatidele kinnitatakse poltide abil veoraud *5*, mille otstes asuvad laagrid *4*. Laagrid on monteeritud traktori roomikuvankrite raami külge kinnitatud sõrmedele. Keskmisele torule *7*, piki traktori veorauda, on keevitatud kaks kronsteini *8*. Vahetatavate tööorganite (kraaviadra tasandaja jt.) kinnitamiseks raami külge on kronsteinidel 12 ava poltide jaoks. Kronsteinide *8* peale on keevitatud tugi *1*, mille otsa kinnitatakse sõrme abil hüdrosilindri kolvivarre pea *2*. Alumise otsaga toetub hüdrosilinder traktori haakeseadme kronsteinidele kinnitatud alusele. Silinder on kummivoolikute *10* abil ühendatud õlipumbaga *3*. Pump УГ-1М on paigutatud traktorile ja käitatakse traktori väntvõllilt.

Hüdrosüsteemi juhtimishoob asub traktori kabiinis ja on ühendatud pumba jaotussiibriga. Traktorist võib rippraami koos sellele

Tabel 18

Kraaviatrade tehnilised andmed

Näitajad	Kraaviadra mark				
	КМ-1400М	ЛКА-2М	Д-267А	КОР-500А	КФН-1200
Masina tüüp	Haake-			Ripp-	
Veomasin	Kaks traktorit С-100Б või С-100			Traktor С-100	Traktor С-100БГС
Süvistussüsteem	Mehaaniline (vintsiga)			Hüdrauliline	
Rajatavate kraavide ristlõige:					
põhja laius	20	30	40...80 ja 100	60	35
sügavus	80...100	40...90	65/120*	60/94*	kuni 120
nõlvus	1:1;1:1,4	1:1	1:1;1:1,5	1:1	1:1
Kliirens mm	240	200	280	390	390
Freesi läbimõõt mm	—	—	—	—	2800
Freesi pöörete arv p/min	—	—	—	—	65...95
Nugade arv	—	—	—	—	16 või 24
Agregaadi minimaalne pöörderaadius m	8	7	7		
Gabariitmõõtmed (transpordiasendis koos traktoriga) mm:					
pikkus	6140	6000	7400	6500	8440
laius	3160	2720	3000	3040	3960
kõrgus	3290	2400	2600	3050	2765
Rataste läbimõõdud mm:					
esirattad	1800	1800	—	—	—
tagarattad	800	800	—	—	—
Arvestuslik tootlikkus km/h	0,6...1,0	kuni 1,04	0,6...0,9	kuni1,0	—
Kaal kg	4050	3250	3680	1610 (korpuse)	4300

* Keskmine ja ehituslik sügavus (koos valliga).

kinnitatud tööorganiga tõsta, seisata, alla lasta või viia «ujuvasse asendisse», mille tulemusena on võimalik reguleerida tööorgani süvistussügavust või viia raam koos tööorganiga töö- või transpordiasendisse.

Kraaviadra KOP-500A korpus (joon. 81) kujutab endast jäika keeviskonstruktsiooni. Kraaviadra korpuse tugi *8* on karbikujulise ristlõikega. Toe alla on keevitatud alusleht *4*, millele kinnitatakse karastatud terasest tera *5*. Parem- ja vasakpoolne hõlm on tugevdatud jäikusribidega, mis ühendavad hõlmad kraaviadra toega. Toe alumise osa külge on kinnitatud vedrustatud jalase *3* eesmine ots. Tugijalast reguleeritakse kruviseadisega *2*. Pidenuga *6* on alumise otsaga paigutatud spetsiaalsesse süvendisse, noa ülemine ots aga kinnitatakse poldiga toe kronsteini *7* külge. Nõlvade tihendamiseks on hõlmade servadele kinnitatud tihendajad *1*.

Tihendajate asendit reguleeritakse distantsvarrastega kruviseadise abil. Kraaviadra KOP-500A korpus kinnitatakse raami keskmiste kronsteinide külge kahe sõrme ja nelja poldi abil.

Kraaviadraga saab rajada niisutuskraave põhjalaiusega 60 cm, sügavusega 50 cm, nõlvusega 1:1, vallide kõrgusega 50 cm ja laiusega ülal vallide kohal 260 cm. Sellise ristlõikega kraavid tagavad vee kiire läbilaske, kuni 350 l/s. Töötamisel toetub kraaviader alustiibadele-tihendajatele, kuna koormus kandub jalasele üle ainult siis, kui tihendajate all ei ole küllaldaselt pinnast.

Kraaviatrade tehnilised andmed on toodud tabelis 18.

§ 5. Niisutuskraavide kaevamise tehnoloogia

Enne niisutuskraavide kaevamise alustamist tuleb kraavide trassid tähistada sihitikkudega. Alaliste kraavide trassid tähistatakse vastavalt projektile, ajutised aga projekti või selle ala töötajate kogemuste põhjal.

Jaotuskraavide kaevamisel tuleb tihe pinnas enamikul juhtudel eelnevalt kobestada. Ebatasane trass tuleb tasandada ja planeerida greideri või buldooseriga, sest kraaviadraga kaevatud niisutuskraavi põhja pikiprofiil kujuneb peaaegu samasuguseks nagu on trassi profiil.

Kraaviadra töötamise tehnoloogia on järgmine: adra lülitamine tööasendisse, kraavikaevamine, tööorganite tõstmine niisutuskraavi lõpus, pööre järgmise niisutuskraavi juurde sõiduks, käikude vahetamine, pööre lähtekohta sõiduks, õige ja sirgjoonelise liikumissuuna valik.

Kraaviadraga KOP-500A töötatakse järgmiselt:

1. Hüdroajami siiber asetada «ujuvasse» asendisse; seejuures toetub kraaviader jalasele ega hoita ülal hüdrosilindri poolt. Selles asendis toetub riputusraam kolmele punktile: kahele sõrmele, mis on keevitatud roomiku vankrite külge, ja kraaviadra jalasele.

Seega asetseb raam ja sellega koos ka kraaviader «ujuvas» asendis ega kopeeri maapinda, mis võimaldab kaevata tasase põhjaga kraavi.

2. Kraav kaevatakse adra ühe töökäiguga. Juhul kui veetase kraavis peab olema kõrgem tammide poolest kõrgusest, tuleb tammide pind täiendavalt tihendada ja kraav kaevata kahe töökäiguga.

Esimesel töökäigul kaevatakse 400...450 mm sügavune kraav. Teistkordsel läbimisel tihendavad traktori roomikud mullavalli, kraaviader aga süvendab kraavi 550...600 mm-ni. Kraavi kaevamisel kahe töökäiguga on tihendajad reguleeritud nii, et need töötavad ainult teisel läbimisel. Kraavi sügavust reguleeritakse kraaviadra jalase asendi muutmisega.

Niisutuskraavid tuleb pärast ettenähtud ekspluatatsiooniperioodi tasandada tasandajaga ЗОР-500Г, mis on vahetatavaks tööorganiks universaalsele raamile РАНР-2. Tasandajaga liigutakse traktori tagasikäigul piki kraavi. Seejuures lükkavad hõlmad pinnase kraavi, traktor aga liigub mööda pinnasest puhastatud kraaviperve.

Kraaviatrade tehniline hooldamine. Kraaviatrade töö kvaliteet ja vajalik veojõud oleneb suurel määral tööorganite seisukorrast, millel liigub pinnas. Iga kord pärast töö lõpetamist tuleb hõlm, noad ja tera puhastada külgekleepunud pinnasest. Kui töövaheaeg kestab üle 5 päeva, tuleb hõlmad pärast pinnasest puhastamist katta töötanud õliga. Hõlma nugadelt kõrvaldatakse kisud. Nürid noad teritatakse või pööratakse ümber.

Kraaviatrade tehnilise hooldamise normatiivid on toodud lisas.

Kraaviatrade tootlikkus. Tootlikkuse arvestamisel tuleb peale põhitööaja arvesse võtta ka ajakulu kraaviatrade puhastamisele ja reguleerimisele.

Kraaviadra tootlikkus tunnis (meetrites) arvutatakse valemiga

$$W = \frac{60\ L\ K_a}{n\left(\frac{L}{v} + t_1 + t_2 + t_3\right) + t_4}$$

kus L on kraavi pikkus m;
K_a — kraaviadra ajakasutustegur;
v — agregaadi liikumiskiirus m/min;
t_1 — kraaviadra pöörde kestus min;
t_2 — kaevamissügavuse reguleerimise kestus töötamisel min;
t_3 — kraaviadra töökorda seadmine ja teise traktoriga haakimise kestus min;
n — töökäikude arv;
t_4 — ülesõidu kestus min.

§ 6. Kraap- ja rootor-kraavipuhastusmasinad

Aja jooksul kraavide kuju ja mõõtmed, eriti turbapinnastes, muutuvad tunduvalt. Kraavide lagunemise põhjused võivad olla kas looduslikud või kunstlikud.

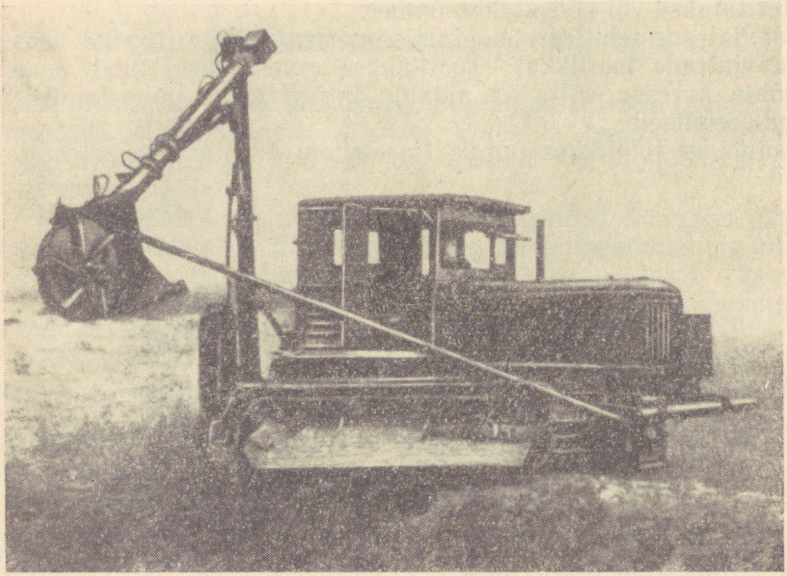
Pärast kuivendussüsteemide rajamist turbapinnases toimub selle tihenemine ja vajumine. Mitteühtlase vajumise tõttu muutub kraavi põhi laineliseks. Seejuures kraavi nõlvadelt ja põhjast väljatulevad kännud ja tüved takistavad vee voolamist.

Sageli ummistuvad kraavid taimestikuga, eriti need, kus suvel on vesi. Kõige sagedamini põhjustab nõlvade lagunemist, seda eriti mineraalpinnastes, kraavi kallastelt sissevoolav vesi.

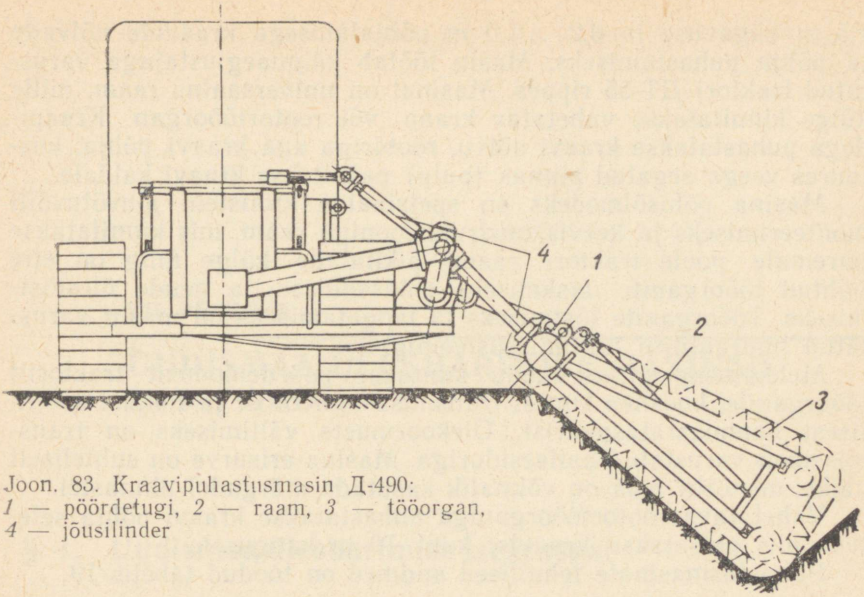
Kuivenduskraavide lagunemist põhjustavad nende puudulik hooldamine ja liiga järsud nõlvad.

Peale selle ei ehitata kraavidele piisavalt sildu ega purdeid.

Kraavide puhastamiseks setetest ning remontimiseks on peamiselt kasutatud ühe- ja mitmekopalisi ekskavaatoreid ning kraaviatru. Kuivendusvõrku puhastatakse enamikul juhtudel kraaviatradega. Nendega on aga kraavide puhastamine tunduvalt keerukam kui uute kraavide kaevamine, sest kraaviader peab liikuma kraavi kohal, kaldumata ühele või teisele poole. Kui aga masin ei liigu stabiilselt, lõhutakse kraav.



Joon. 82. Kraavipuhastusmasin KOM-100



Joon. 83. Kraavipuhastusmasin Д-490:
1 — pöördetugi, *2* — raam, *3* — tööorgan, *4* — jõusilinder

Kuivendus- ja niisutuskraavide puhastamise rippmasinad KOM-55M, KOM-100Б ja Д-490 on varustatud rootor- või kraaptööorganiga.

Nimetatud masinatega võib puhastada veega täidetud või kuivi kraave ja nende töötamisel ei jää valle. Kraavide puhastamiseks kasutatakse ka freese, mis üheaegselt kaevavad ja tõstavad pinnase kraavi kaldale.

Kraavimasin KOM-55M riputatakse traktorile ДТ-55, samatüübiline KOM-100 aga traktorile C-80 või C-100 (T-100).

Kraavipuhastusmasin KOM-55M on ette nähtud kuivendus- ja niisutuskraavide (sügavusega kuni 1,7 m) puhastamiseks ja korrastamiseks. Tööorganiks on rootor, mis kujutab endast labadega freesi koos spetsiaalse kaitsevarjuga väljapaisatava massi juhtimiseks. Tööorgan käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt. Masinat juhitakse hüdrauliliselt.

Kraavipuhastusmasin KOM-100 (joon. 82) on ette nähtud koguja- ja magistraalkraavide perioodiliseks puhastamiseks ja töökorras hoidmiseks.

Tööorganiks on kiiresti pöörlev labadega frees, mis paiskab pinnase kraavist välja. Kraavi võib masinaga puhastada ka siis, kui selles on vesi. Masin ei jäta mullavalli, mis nõuaks täiendavat tasandamist. Tööorganit juhitakse hüdrauliliselt. Tööorgan käitatakse jõuvõtuvõllilt pöörlemiskiirusega vähemalt 800 pööret minutis. Masinat teenindab traktorist.

Mõlemaid masinaid saab kasutada kraavide süvendamiseks.

Kraavipuhastusmasin Д-490 (joon. 83) on ette nähtud kuni

1,5 m sügavuse ja 0,2...1,0 m põhjalaiusega kraavide nõlvade ja põhja puhastamiseks. Masin töötab käiguaeglustajaga varustatud traktori ДТ-55 rippes. Masinal on universaalne raam, mille külge kinnitatakse vahetatav kraap- või rootortööorgan. Kraapidega puhastatakse kraavi nõlvu, rootoriga aga kraavi põhja, kusjuures veega segatud pinnas (pulp) paisatakse kraavi kaldale.

Masina põhisõlmedeks on spetsiaalne kronstein jõuvõtuvõlli monteerimiseks ja keeviskonstruktsiooniga raam, mis kinnitatakse paremale poole traktori raami pikitalade külge ning on ette nähtud tööorganite laskmiseks tööasendisse ja nende ülestõstmiseks. Tööorganite tõstmiseks ja langetamiseks on masin varustatud hüdraulilise juhtimissüsteemiga.

Mehhanism, mille kaudu kantakse pöördemoment traktorilt tööorganile, koosneb kuuest transmissioonivõllist ja neljast koonilisest hammasrataspaarist. Ülekoormuste vältimiseks on transmissioon varustatud kaitsesiduriga. Masina erisurve on suhteliselt väike, mistõttu teda on võimalik kasutada märgadel pinnastel.

Vahetatava rootortööorganiga puhastatakse kraavi põhja setetest, mis paisatakse kraavist kuni 10 m kaugusele.

Puhastusmasinate tehnilised andmed on toodud tabelis 19.

Tabel 19

Kraavipuhastusmasinate tehnilised andmed

Näitajad	Puhastusmasina mark		
	КОМ-55А	КОМ-100	Д-490
Masina tüüp	Ripp-, traktoril ДТ-55А	Ripp-, traktoril С-100Б	Ripp-, traktoril ДТ-55А
Töökiirus km/h	0,53	0,93	0,53...1,16
Erisurve kg/cm²	0,28	0,32	0,29
Rootortööorgani läbimõõt mm	600	600	500
Rootori pöörete arv min	547	800	450
Kraapketi samm mm	—	—	100
Kraapide arv	—	—	26
Gabariidid transpordiasendis, mm:			
pikkus	4350	5000	4000
laius	3050/5200*	4150/6800*	3020
kõrgus	3700	4420	3270
Kliirens mm	—	—	230
Rippseadme kaal kg	1000	—	1440
Freesimissügavus cm	20	25	20
Tootlikkus **:			
rootortööorganiga, m³/h	kuni 120	kuni 200	kuni 120
kraaptööorganiga, km/h	—	—	0,25

* Laius süvendis.

** Tootlikkus W (m³/h) sõltub edasiliikumise kiirusest. Kraavide puhastamisel võib määrata tootlikkust valemiga $W = F \cdot v$, kus F on tööorgani poolt kaevatava osa pindala, v — traktori liikumiskiirus (m/h).

VII PEATÜKK

UUDISMAA ÜLESHARIMISE MASINAD JA RIISTAD

§ 1. Uudismaa ülesharimise iseärasusi

Uudis- ja jäätmaade ülesharimistööde kompleksi kuulub suur hulk mitmesuguseid keerulisi töid: rohukamara esmane kündmine ja madala võsa sissekünd, künniviilu peenestamine, põllupinna tasandamine ja rullimine. Heina- ja karjamaadelt aga kõrvaldatakse mättad ja ebatasasused, mis takistavad heinakoristusmasinate tööd.

Levinumaks uudismaa ülesharimise võtteks NSV Liidu Euroopa-osa mittemustmullavööndis on kündmine uudismaa-atradega ja künniviilu peenestamine raskete randaalidega. Mättad kõrvaldatakse soofreesidega.

Kuivendatud soode ülesharimisel esineb loomulik soopinna vajumine, võsa juurimisel aga tekivad augud, mis nõuavad maapinna planeerimist.

Planeerimistöödeks kasutatakse vallitajaid-planeerijaid, mõnikord aga ka buldoosereid.

Turbamuldade ülesharimisel muutub künnikiht sageli liiga kobedaks ja õhuliseks, mistõttu kuivab kiiresti ja muutub struktuurilt tolmjaks; selle vältimiseks tuleb muld rullida veega täidetavate silerullidega.

Uudismaa muldade mitmekesisus nõuab hoolikat kohalike tingimustega arvestamist ja selliste ülesharimisvõtete kasutamist, mis kindlustaksid kõige kiiremalt ja efektiivsemalt uudismaade lülitamise põllumajanduslikku ringlusse.

Loodetsoonis, eriti Leningradi, Novgorodi, Vologda ja teistes oblastites esineb liigniiskeid leetunud muldi, gleistunud liivsavi- ja raskeid liivsavimuldi. Nendes muldades kõdunevad sissekünt taimejäätmed ja võsa aeglaselt. Seetõttu võib neid maid köögi-

viljakultuuride ja kartuli kasvatamiseks kasutada alles mõni aasta pärast eelkultuuride kasvatamist, milleks sobivad teraviljakultuurid.

Käesoleval ajal on olemas täielikud mullaharimismasinate ja -riistade komplektid, mis võimaldavad kvaliteetse uudismaade töötlemise ja kõrgete köögivilja- ja kartulisaakide saamise kohe pärast uudismaa ülesharimist.

Ülesharitavad kuivendatud maad randaalitakse raske randaaliga või töödeldakse ketaskoorijaga ning teatud aja möödumisel küntakse uudismaa-adraga või freesitakse. Pärast seda antakse põllule komposti ning randaalitakse (vajaduse korral äestatakse ja rullitakse).

Valgevene, Läti, Leedu NSV-s ja VNFSV loodeosas esineb palju võsastunud soid. Enne ülesharimist tuleb soo kuivendada. Seejärel küntakse paljudes majandites 5...6 m kõrgune võsa sisse uudismaa-atradega, mis pööravad künniviilu 148...180° vao põhja ja katavad selle kobeda mullakihiga.

Ülesküntud maa randaalitakse kaks korda raskete randaalidega ja rullitakse rullidega.

Uudismaale külvatakse teraviljakultuure, kusjuures enne või pärast külvi külvatakse uudismaale mineraalväetisi, mis tõstavad saagikust tunduvalt.

Järgneval kahel aastal enne külvi ja mineraalväetiste andmist töödeldakse põldu ainult randaalidega, et vältida künniviilu alla jäänud võsa pinnaletoomist.

Randaalitakse kaks korda: esimene kord piki, teine kord risti põldu.

Järgnevatel aastatel, kui võsa on kõdunenud, küntakse tavaliste atradega.

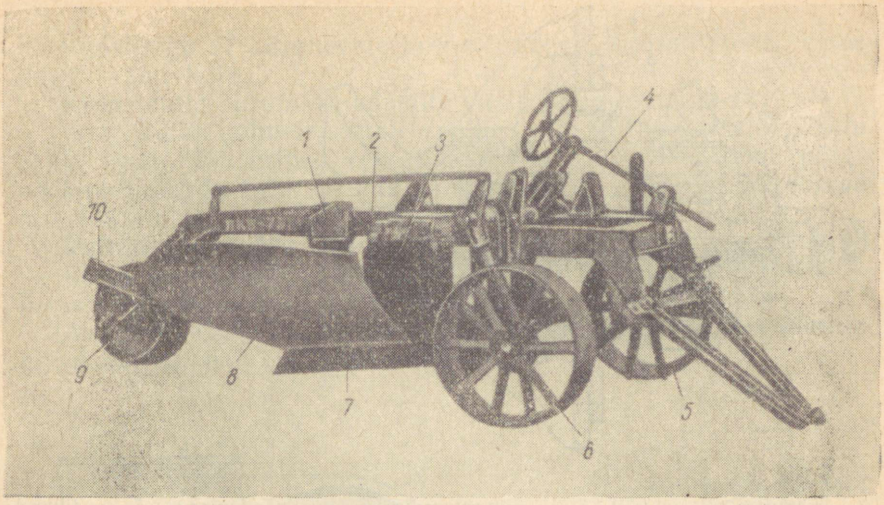
Uudismaa ülesharimiseks toodab tööstus haake- ja rippatru, freese, raskeid randaale, kobesteid, planeerijaid, rulle ja teisi masinaid ning riistu.

§ 2. Uudismaa-adrad

Uudismaa-adrad jaotatakse tehtava töö järgi üldotstarbelisteks ja spetsiaalseteks, agregateerimisviisi järgi hüdraulilise juhtimisega rippatradeks ja põrkautomaadi või hüdraulilise juhtimisega haakeatradeks, korpuste arvu järgi ühe-, kahe- ja kolmekorpuselisteks atradeks.

Spetsiaalsete atradega kündmisel alumist künnikihti üles ei pöörata, vaid see jääb vao põhja. Peale selle on spetsiaalsed adrad varustatud võsa lõikamise mehhanismiga.

Uudismaa-ader ПКБ-75 (joon. 84) on ette nähtud kuivendatud soode, soostunud mineraalmaade, võsast puhastatud ja madala



Joon. 84. Uudismaa-ader ПКБ-75:
1 — ankur, *2* — raam, *3* — nuga koos suusaga, *4* — kruvimehhanism, *5* — põlluratas, *6* — vaoratas, *7* — tera, *8* — hõlm, *9* — tagumine ratas, *10* — hõlma pikendaja

võsaga kaetud maade kündmiseks. Võib töötada traktorite ДТ-54А, ДТ-55А, С-80 ja С-100 haakes.

Adra lameraamile kinnituvad poolvinthõlmaga korpus, nuga koos tugisuusaga või ilma, põllu-, vao- ja tagaratas, künnisügavuse reguleerimise kruvimehhanism, hammasratas-tüüpi põrkautomaat- ja haakeseade.

Raam *2* on keeviskonstruktsiooniga ja koosneb kahest õõnsast karbikujulise ristlõikega piki- ja kolmest põiktalast. Raami ette- otsa on keevitatud kaks madaldajat ning raami lõppu tagaratta *9* kinnituskronstein.

Hüdrosüsteemiga varustatud atradel on raami külge täiendavalt kinnitatud hüdrosilindri kronstein.

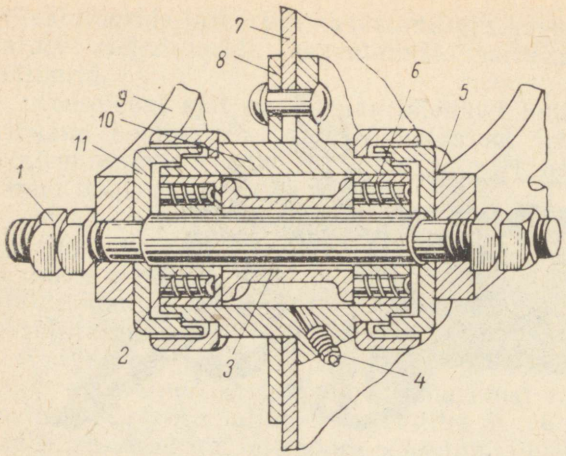
Adra korpus koosneb hõlmast *8*, terasankrust *1*, vahetatavast terast *7*, tallast koos laiendiga, adrahõlma pikendist *10* ja tugivarrastest.

Ankru *1* külge kinnitatakse viie poldiga hõlm *8* ja kolme poldi abil adra tera *7*. Adra käigukindluse suurendamiseks ja vao seintele erisurve vähendamiseks kinnitatakse korpuse ankru alumisesse ossa adratald kahe poldiga, ülemisse ossa aga laiendi.

Adra hõlm on varustatud pikendiga, mille üks ots kinnitub kahe poldi abil adra hõlma külge, teine ots aga tugivardale.

Ankru ülemine ots kinnitatakse raami külge poltidega.

Hõlma tööpind on termiliselt töödeldud ja karastatud.



Joon. 85. Ketasnuga:
1 — mutter, *2* — võll, *3* — distantspuks, *4* — määrdenippel, *5* — tihend, *6* — rull-laager, *7* — ketas, *8* — rõngas, *9* — kronstein, *10* — rumm, *11* — kapsel

Tera on samuti termiliselt töödeldud. Tera tööpind on lihvitud. Tera lõikab lahti künniviilu alumise osa ja annab selle edasi hõlmale. Terad kuluvad kiiresti ja seetõttu neid venitatakse, karastatakse ja teritatakse. Nüri tera suurendab tunduvalt adra veotakistust.

Soostunud, võsastunud või puidujäätmetega risustatud muldade kündmisel asetatakse korpuse ette nuga *3* koos tugisuusaga. Vastavalt künnisügavusele lõigatakse noaga vertikaalselt lahti künniviil. Eesliikuv suusk painutab võsa alla ja surub vastu maapinda, mis soodustab juurte läbilõikamist ja künniviilu pööramist.

Pidenuga kasutatakse juuritud ja mineraalmuldade kündmisel; selline nuga lõikab hästi läbi juurikad ja varred.

Turbamuldade kündmisel, kus puidujäätmed puuduvad ja esineb ainult madalat võsa, võib raami külge kinnitada ketasnoa (joon. 85).

Suure läbimõõduga ketasnuga lõikab künniviilu vertikaalselt lahti peaaegu künnisügavuselt, mistõttu vao seinad jäävad tasaseks. Peale selle lõikab ketasnuga läbi võsa juured ja soodustab adra veeremist üle kändude.

Noa ketas *7* kinnitatakse rummu *10* rõngale *8* kuue neediga. Rumm on monteeritud kahele rull-laagrile *6*, mille vahele on asetatud distantspuks *3*. Laagrid on asetatud noa võllile *2*. Et vältida tolmu ja pori sattumist laagritesse, on mõlemale poole rummu otstele keevitatud rõngad, mis koos kapslite *11* ja rummu äärega moodustavad keerulise labürindi. Ketasnuga määritakse määrdenipli 4 kaudu.

Kapslitega *11* külgnevate kronsteinidega *9* kinnitatakse ketasnuga raami külge.

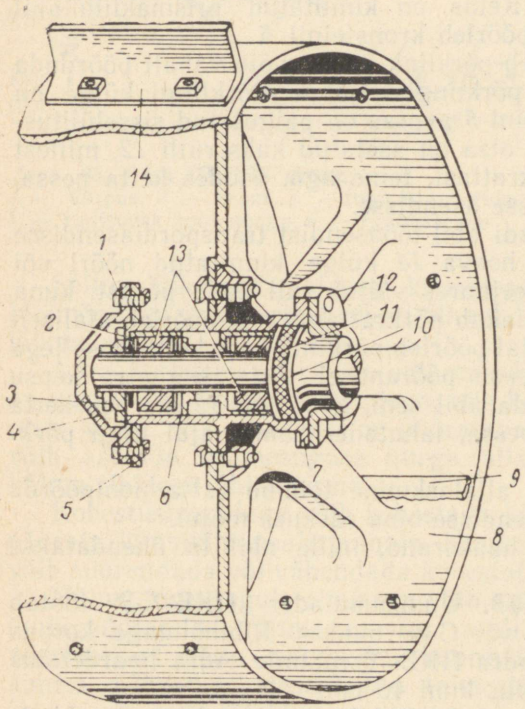
Kronsteinid surutakse kapslite vastu nelja mutriga *1*.

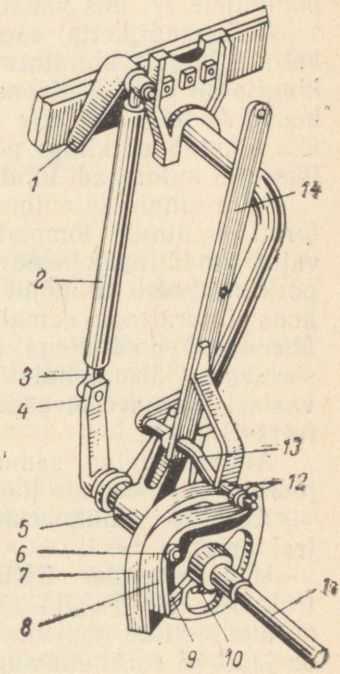
Ader toetub kolmele rattale (põllu-, vao- ja tagarattale). Põlluratas (joon. 86) erineb veorattast selle poolest, et tema pöiale on kinnitatud krihvid *14*, mis väldivad ratta libisemist automaadi sisselülitamisel.

Rattad on laiade pöidadega adra sissevajumise vähendamiseks.

Ratta pöia *8* külge on kinnitatud kodarad või keevitatud alusketas, mille välisotsad on ühendatud pöiaga *8*.

Alusketta keskmisse avasse on asetatud rumm *7*, mis kinnitatakse ääriku abil alusketta külge nelja poldiga.





Joon. 86 *(vasakul)*. Põlluratas:
1 — polt, *2* — kroonseib, *3* — splint, *4* — kapsel, *5* — äärik, *6* — distantspuks, *7* — rumm, *8* — ratta pöid, *9* — plaat, *10* — distantspuks, *11* — viltrõngas, *12* — põrkratas, *13* — rull-laager, *14* — krihv

Joon. 87 *(paremal)*. Adra põrkautomaat:
1 — kepsu kronstein, *2* — toru, *3* — varras, *4* — sõrm, *5* — kronstein, *6* — põrklingi telg, *7* — ketas, *8* — põrklink, *9* — põrklingi plaat, *10* — põrklingi vedru, *11* — pooltelg, *12* — rull, *13* — lülitushoova telg, *14* — lülitushoob

Ratta rumm on asetatud kahele rull-laagrile *13*, mille vahel on distantspuks *6*.

Laagrid asetsevad poolteljel. Radiaal- ja telglõtkude reguleerimiseks on kroonseib *2*. Et vältida tolmu ja pori sattumist pöörlevatele pindadele, on rumm kroonseibi poolt suletud kapsliga *4* ja tihendiga. Kapsel kinnitatakse kahe poldiga rummule keevitatud ääriku *5* külge. Rummu teisel poolel asub distantspuksi sees vildist tihendusrõngas *11*. Tagumine ratas hoiab transpordiasendis adra tagumist osa maapinnast kindlal kõrgusel, kündmisel aga takistab korpuse tungimist liiga sügavale.

Põrkautomaat (joon. 87) on adra viimiseks transpordiasendist tööasendisse ja vastupidi. Automaadi põhilisteks osadeks on põrkratas *12* (joon. 86), ketas *7* (joon. 87) ja põrklink *8*.

Põrkratas on ühendatud põlluratta rummuga nelja poldi abil ja pöörleb koos rattaga. Ketas on kinnitatud prismakiilu abil poolteljele *11*, mis vabalt pöörleb kronsteinil *5*.

Automaadi kettal asetseb põrklink *8*, mis võib vabalt pöörduda kettale jäigalt kinnitatud põrklingi teljel *6*. Põrklingi külge on kinnitatud plaat *9*. Kronsteini *5* avasse on paigutatud sisselülitushoova *14* telg *13*. Telje *13* otsa on asetatud kaks rulli *12*, millest üks lahutab põrklingi põrkrattast, teine aga, asudes ketta pessa, fikseerib automaadi kindlasse asendisse.

Adra viimiseks automaadi abil tööasendist transpordiasendisse tarvitseb ainult tõmmata hoova *14* külge kinnitatud nööri või vajutada lülitushoovale. Seejuures väljub rull ketta pesast, kuna põrklink vedru *10* mõjul haakub põrkrattaga, mis pöörleb alaliselt koos põllurattaga, samal ajal pöörleb põrklink koos ketta ja sellega ühendatud poolteljega. Kepsu pööramisel tõstetakse atra kepsu sõrmega *4* ühendatud varda abil seni, kuni rull *12* siseneb ketta vastasküljes asetsevasse pessa, lahutades samal ajal lingi põrkrattast.

Adra tõstmine, samuti allalaskmine toimub ratta poolpöörde jooksul. Ader laskub tööasendisse oma raskuse mõjul.

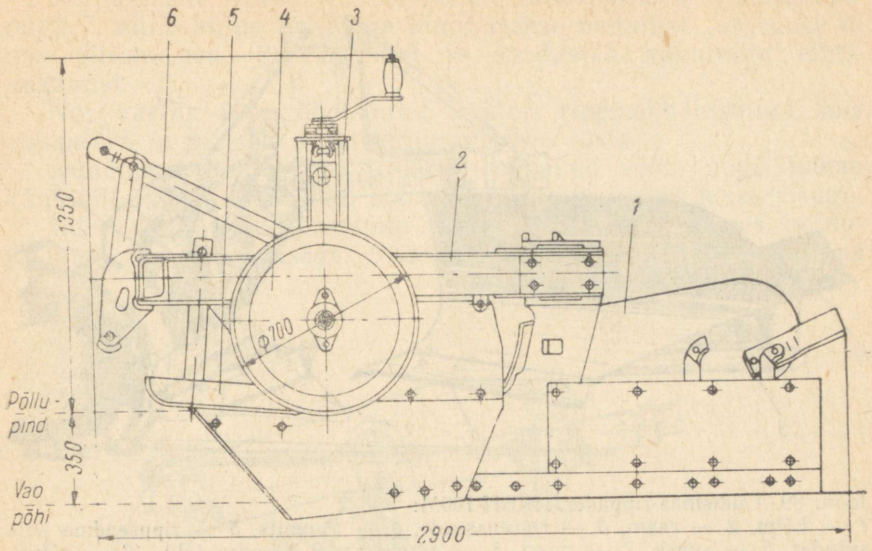
Adral on kolmnurkne haakeraud, mille abil ta ühendatakse traktoriga.

Uudismaa-ader ПКБ-75Э. Uudismaa-ader ПКБ-75Э töötab traktorite ДТ-54, ДТ-55А või С-80 haakes. Ribihõlmaga korpus on monteeritud uudismaa-adra ПКБ-75 raamile. Adra haardelaius on kuni 75 cm, künnisügavus kuni 40 cm.

Ader on ette nähtud võsaga kaetud turba- ja mineraalmuldade ning väikese tüsedusega huumusekihi kündmiseks mineraalmuldadel.

Adra lõikeseade võib lõigata läbi puujuuri kahe tera abil, millest toetavaks on adra pidenuga, lõikavaks aga ketasnuga. Viimane võib liikuda kiikuvalt.

Tavaliselt paigaldatakse uudismaa-atrade korpuse ette pide- või ketasnuga. Adral ПКБ-75Э on aga nii pide- kui ka ketasnuga.



Joon. 88. Adra ПБН-75 skeem:
1 — korpus, *2* — raam, *3* — tugiratta reguleerimismehhanism, *4* — tugiratas, *5* — tugisuusk koos noaga, *6* — riputusseade

Selline lõikeseade (pide- ja ketasnoa koostöö) tagab kuni 10 cm läbimõõduga puujuurte ja kuni 20 cm läbimõõduga kändude läbilõikamise.

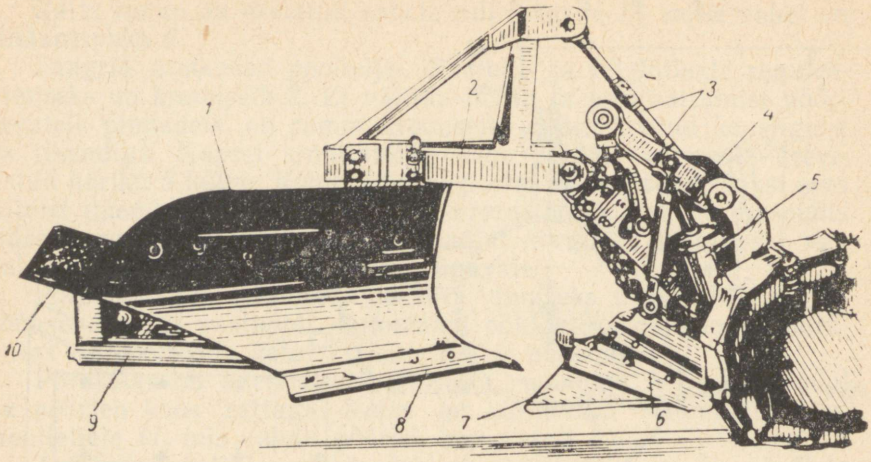
Adra korpusel on ribide abil muudetava kujuga hõlm. Hõlm on varustatud kobestusnugadega, mis kinnitatakse ribide alumiste otste külge. Kobestusnoad on pööratavad oma pikitelgedel ja neid võib asetada mitmesuguse nurga alla, kuni nad moodustavad hõlma ribidega ühise pinna.

Kobestusnugadega võib kobestada künniviilu seda osa, mida ei pöörata künnikihi pealispinnale. Nugade kaldenurga muutmisega võib suurendada või vähendada kobestatava mullakihi paksust.

Hõlma kuju reguleerimisega võib saavutada künniviilu täieliku ümberpööramise mitmesugustes mullastikutingimustes. Õigesti reguleeritud hõlm moodustab künniviilu, mis on oma ristitelje suhtes pööratud; sisseküntud taimestik asetub piki künniviilu, mis tagab selle täieliku kinnikatmise.

Uudismaa-ader ПБН-75 (joon. 88). Ühekorpuseline uudismaarippader ПБН-75 on ette nähtud töötamiseks traktoriga ДТ-54А, ДТ-55А, ДТ-75, Т-74 või Т-75. Nimetatud atra kasutatakse võsastunud soomuldade esmaseks ülesharimiseks.

Adra põhisõlmed on raam *2*, korpus *1*, tugisuusk *5* koos noaga, ketas- või pidenuga, tugiratas *4* koos reguleerimismehhanismiga *3* ja riputusseade *6*.



Joon. 89. Uudismaa-rippader ПКБН-100М:
1 — hõlm, *2* — raam, *3* — riputusseade, *4* — tõmmits, *5* — rippseadme jõusilinder, *6* — suusk, *7* — nuga, *8* — adra tera, *9* — adra tald, *10* — hõlma pikendaja

Adra lame raam on keeviskonstruktsiooniga. Raami piki- ja põiktalad ühendatakse pealekeevitatud sidelappidega.

Korpusel haardelaiusega 75 cm on poolvinthõlm, keevitatud terasankur, tera koos külgekeevitatud plaadiga, laiendiga adratald, reguleeritav adrahõlma pikendaja.

Pidenuga kasutatakse juuritud mineraalpinnastel ja võsaga kaetud aladel. Pidenoa tera on kõvera kujuga, mis soodustab juurte ja tüvede libisemist mööda tera ning seega nende läbilõikamist. Nuga koos tugisuusaga asetatakse töötamisel võsaga kaetud soisel mullal korpuse ette. Adral on tugiratas künnisügavuse reguleerimiseks. Reguleerimine toimub käsimehhanismiga.

Raami prussidel on kolm kronsteini, mille abil ader ühendatakse traktori rippmehhanismiga.

Rippader ПКБН-100М (joon. 89). Ühekorpuseline uudismaarippader on ette nähtud võsa sisse kündmiseks turvas- ja soostunud mineraalmuldadel. Riputatakse traktoritele С-100БГС ja С-100ГС.

Adra põhisõlmed on järgmised: raam *2*, korpus, nuga *7* koos tugisuusaga *6*, riputusseade *3* koos hüdrosilindriga *5*.

Adra raam on tasapinnaline, kolmnurgakujuline, valmistatud keeviskonstruktsioonina. Raam on varustatud riputusseadmega traktori kolmepunktilise rippmehhanismiga ühendamiseks; raami lõppu kinnitatakse nelja poldi abil adra ankur.

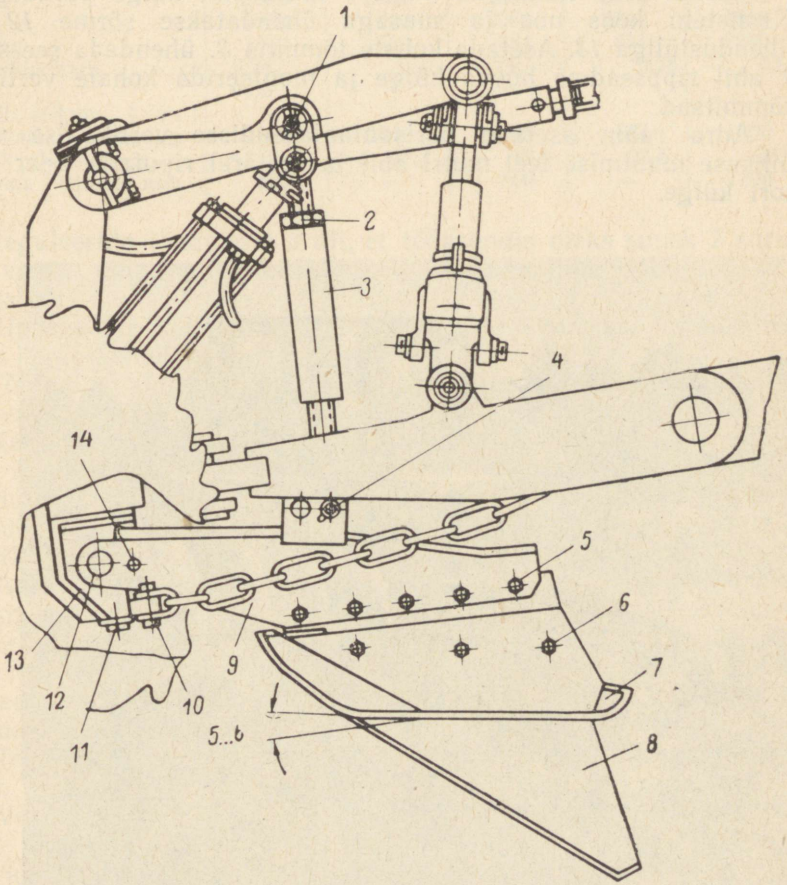
Korpus koosneb keeviskonstruktsiooniga ankrust, hõlmast *1* ja selle pikendajast *10*, terast *8* koos külgekeevitatud peitliga ja adra tallast *9*.

Korpuse ette riputusseadmealustele kronsteinidele kinnitatakse nuga *7*, mille külge poltidega kinnitatakse metallist tugisuusk *6*, mis piirab noa lõikesügavust ja soodustab künniviilu lahtilõikamist.

Noa varras *4* on ühendatud traktori rippmehhanismiga, mis võimaldab nuga koos adra korpusega üles tõsta.

Kündmisel painutavad traktori roomikud võsa, nuga lõikab künniviilu lahti, kuna hõlm pöörab künniviilu ümber koos võsaga.

Ader võimaldab künniviilu pöörata 148...180° koos puidujäätmete sissekündmisega. Sissekündmata puidujäätmed ja võsa



Joon. 90. Adra monteerimine rippseadmele:
1 — sõrm, *2* — mutter, *3* — tõmmits, *4* — sõrm, *5* ja *6* — poldid, *7* — suusk, *8* — nuga, *9* — kronstein, *10, 11* ja *12* — sõrmed, *13* — ühenduslüli, *14* — spetsiaalne sõrm

jääb maapinnale mitte üle 0,5%. Adraga on võimalik sisse künda tiheda võsaga kaetud mulda, kusjuures ader ei ummistu, samuti ei ole vaja võsa eelnevalt raiuda ega koristada.

Ader ПКБН-100М monteeritakse rippseadmele (joon. 90) järgmiselt.

Võtta välja keti kinnitussõrm *10* rippseadme parempoolsest kronsteinist ja sõrmele *12* asetada ühenduslüli *13* ning seejärel panna sõrm *10* tagasi endisele kohale.

Ühenduslüli kinnitada sõrmega *11*, kusjuures sõrme pea jääb allapoole, ja seejärel splintida sõrm.

Noale *8* asetada suusk *7* ja kinnitada poltidega *6*.

Pärast seda kinnitada nuga *8* kronsteini külge poltidega *5*. Kronstein koos noa ja suusaga ühendatakse sõrme *12* abil ühenduslüliga *13*. Asetada kohale tõmmits *3*, ühendada see sõrme *1* abil rippseadme hoova külge ja monteerida kohale vertikaaltõmmitsad.

Adra raam asetada horisontaalasendisse vertikaalse varda pikkuse muutmise teel mutri abil ja seejärel riputada ader traktori külge.



Joon. 91. Ketaskoorija ПКБ-4А võsa sissekünnil

Tabel 20

Uudismaa-atrade tehnilised andmed

Näitaja	Haakeadrad			Rippadrad	
	ПКБ-75	ПКБ-75Э (spetsiaalne)	ПБН-75	ПКБН-100М	ДКБ-4А (ketas)
Korpuste või ketaste arv	1	1	1	1	4
Haardelaius cm	75	75	75	100	175
Künnisügavus cm	kuni 30	20 kuni 30	kuni 35	kuni 37	20 kuni 30
Gabariitmõõtmed transpordiasendis, mm					
pikkus	5500	5500	3140	2400	6400
laius	2650	2650	1950	2000	3360
kõrgus	1960	1960	2060	2240	2910
Kaal kg	1660	1760	884	831	2280
Tootlikkus ha/h	0,24... 0,36	0,35	0,24... 0,30	0,28	0,91
Metalli erikulu 1 m haardelaiuse kohta, kg	2020	2300	1040	831	1300
Vajalik võimsus hj	26,4	27,2	19,8	28,5	30,0
Ketasnoa läbimõõt mm	800	—	800	—	1200

Reguleerida tõmmitsat *3* nii, et tööasendis oleks suusk *7* surutud vastu maad ning et ta asetseks maapinna suhtes 5...6° nurga all.

Rippseadme kettide pingus reguleerida selliseks, et adratald oleks teraga ühel tasapinnal.

Töötamise ajal peab traktori hüdrosüsteemi jagaja hoob asuma «ujuvas asendis».

Ketaskoorija ДКБ-4А (joon. 91). Rippketaskoorija ДКБ-4А on ette nähtud pinnaste töötlemiseks, mis on risustatud kivide ja kändudega, ning võsa sissekündmiseks 20...30 cm sügavuselt tüvede läbimõõdu puhul kuni 12 cm. Koorija riputatakse raamile РАНР-2, mis on monteeritud traktoritele С-100ГС ja С-100БГС.

Adra põhiliseks tööorganiks on neljast sfäärilisest kettast koosnev sektsioon. Ketaste läbimõõt on 1200 mm ja nad asetsevad üksteisest 445 mm kaugusel. Kettad on kinnitatud torule, mis pöörleb kahel koonilisel laagril. Ketaste vahele on asetatud distantstorud, mis tugirõngastega toetuvad ketastele, takistades nende nihkumist torul.

Töösügavust muudetakse suuskade abil. Ketaste atakknurka saab muuta 15...35° piirides.

Võsa sissekündmisel töötavad ühekorpuselised adrad paremini, sest nad ei ummistu. Seetõttu tuleb neid kasutada peamiselt turvas- ja mineraalmuldadel, kus leidub madalat võsa ja mättaid.

Kahekorpuselisi uudismaa-atru kasutatakse turvas- ja mineraalmuldadel, mis on kaetud madala võsaga ja väikeste mätastega ning kui mullas leidub vähesel määral puidujäätmeid.

Uudismaa-atrade tehnilised andmed on toodud tabelis 20.

Töötamine atradega. Peale detailide korrasoleku ja kinnituste kontrollimist määrida hoolikalt koostöötavad pöörlevad osad. Seejärel tuleb ader künniks ette valmistada, et ta vaol õigesti liiguks. See saavutatakse haakeraua asendi, rataste mehhanismi ja ketasnoa reguleerimisega. Rippatra reguleeritakse rippseadme abil.

Vaol peab ader liikuma stabiilselt, ilma triivimata. Viltu liikuv ader ei künna korralikult.

§ 3. Rasked randaalid

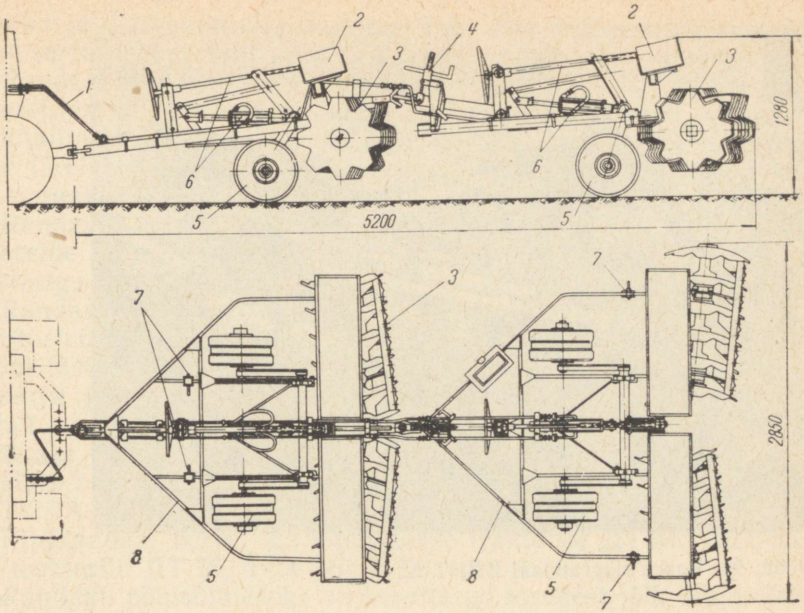
Randaalid on ette nähtud uudismaa-atradega küntud mulla peenestamiseks nii kuivadel mineraalmuldadel kui ka soostunud maadel. Randaale kasutatakse karjamaade hooldamistöödel, uudis- ja jäätmaade ülesharimiseks, aga samuti umbrohu hävitamiseks aedades ja kesapõldudel. Randaalidega purustatakse ja kobestatakse künniviilud ja tasandatakse ühtlasi mullapind. Agregateerimise viisi järgi võib rasked randaalid jaotada ripp- ja järelveetavaiks. Randaalid varustatakse kas hüdraulilise või kruvi-tõstemehhanismiga.

Randaalide tööorganiteks on sfäärilised väljalõigetega kettad, mis on asetatud agregaadi liikumissuuna suhtes nurga alla. Randaali patareid võib asetada spetsiaalsete kruvimehhanismide või hüdraulilise juhtimissüsteemi abil atakknurga alla 0° kuni 22°, mille suurus valitakse sõltuvalt töötingimustest. Mida suurem on ketaste atakknurk, seda suurem on töösügavus, seda paremini lõigatakse läbi taimejäätmed, kobestatakse künniviilud ja peenestatakse puidujäätmed. Mida suurema nurga moodustavad patarei sektsioonid liikumissuuna suhtes, seda suurem on atakknurk.

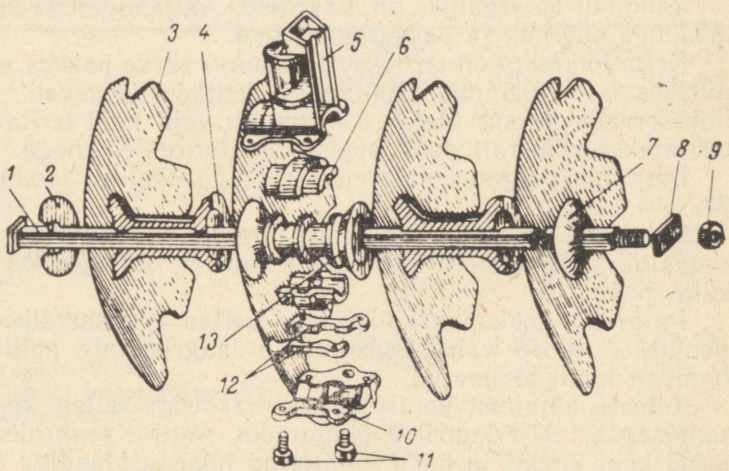
Haakerandaal БДТ-2,5А (joon. 92). Raske randaal БДТ-2,5А on hüdrauliliselt juhitav. Agregateeritakse traktoriga ДТ-54А, ДТ-55А, ДТ-75, Т-74 või Т-75.

Randaal koosneb eesmistest ja tagumistest sektsioonidest, iga sektsioon aga omakorda raamist *8*, kahest patareist *3*, aktakknurga reguleerimise mehhanismist, tõstemehhanismist *6*, haakeraua madaldajast *4*, käiguratastest *5* ja kahest ballastikastist *2*. Igale sektsioonile on paigaldatud randaali transpordiasendisse viimiseks ja töö ajal tõstmiseks jõusilindrid ja hüdrotõstuki kummivoolikud *1*.

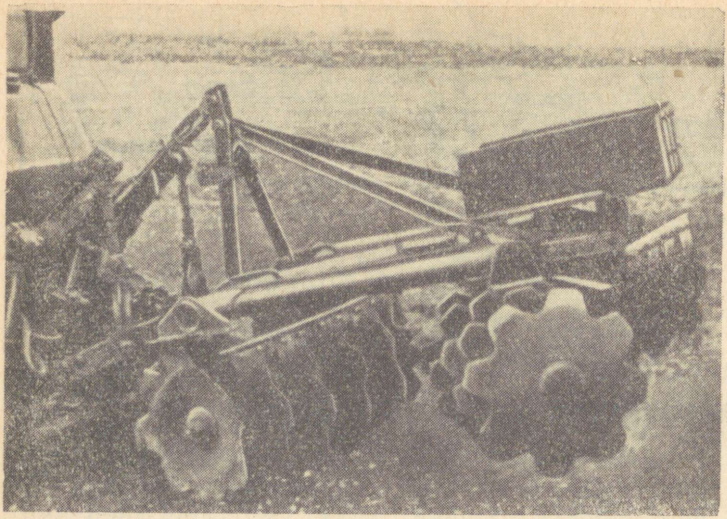
Randaali aluseks on raam *8*, mis koosneb kahest omavahel šarniirselt ühendatud sektsiooniraamist. Igal sektsiooniraamil on pikuti asetsev nurkterasest tala, mille külge kinnituvad neli prussi. Iga prussipaari külge on riputatud patarei *3*. Tagumise sektsiooni raami prussid on parempoolse patarei riputamiseks teistest pikemad. Raami tsentrit läbib keskmine pruss, mille külge on kinnitatud tõstemehhanism *6*. Viimane koosneb roolirattast ja hüdrosilindrist, mis ühendatakse voolikuga. Esimese sektsiooni raami kesk-



Joon. 92. Raske randaal:
1 — patarei hüdrotõstuki voolikud, *2* — ballastikast, *3* — eesmised ja tagumised patareid, *4* — haakeraua madaldaja, *5* — käigurattad, *6* — raami tõste- ja töösügavuse reguleerimismehhanism, *7* — šarniir, *8* — raam



Joon. 93. Randaali patarei montaaž:
1 — telg, *2* — seib, *3* — ketas, *4* ja *13* — vahepoolid, *5* — laagri ülemine kaas, *6* — liud, *7* — seib, *8* — lukustusplaadike, *9* — mutter, *10* — laagri alumine kaas, *11* — poldid, *12* — vahelehed



Joon. 94. Raske ripprandaal БДНТ-2,2

mine pruss on tagumise sektsiooni prussist pikem, et ühendada mõlemaid raame šarniirse haakerauaga. Raami jäikuse tagamiseks on kolm raami keskmist prussi omavahel ühendatud varrastega.

Randaali tööorganiks on sfäärilised väljalõigetega kettad läbimõõduga 650 mm ja paksusega 6 mm.

Ketta lõikeserv on teritatav, kusjuures serva paksus peab olema piirides 0,1...0,5 mm. Töötamisel kettad nürinevad. Kui ketta lõikeservade paksus ületab 0,5 mm, on vaja neid teritada. Ketast teritatakse kumeralt poolt spetsiaalse teritusseadmega.

Detailide paigutus patareide kokkupanekul on toodud joonisel 93.

Vahepooli paigaldamisel tuleb jälgida, et selle nõgus ots oleks suunatud ketta kumera külje poole, kumer ots aga ketta nõgusa külje poole.

Patareide kokkupanekul peavad kettad *3* olema tihedalt vahepoolide *4* ja *13* vahele surutud ja laagrikaante poltide mutrid tugevalt kinni tõmmatud.

Ketaste kinnitust kontrollitakse haamriga teljele koputades ja samaaegselt telje mutrit *9* pingutades. Mutter peab olema pingutatud kuni lõpuni ja hästi kinnitatud lukustusplaadiga *8*.

Laagreid reguleeritakse mitmesuguse paksusega vahelehtede *12* abil kuni radiaallõtku kõrvaldumiseni. Ketassektsioonides on kasutatud veerelaagreid.

Kokkupandud patarei kinnitatakse raami külge. Õigesti kokku-

pandud ja paigaldatud patareil ei tohi olla märgatavat radiaallõtku ja ta peab vabalt pöörlema teljel.

Randaal koosneb neljast patareist (joon. 92), kusjuures igas patareis on kuus ketast. Patareid asetsevad kahes reas. Iga patarei kinnitatakse oma sektsiooni raamile. Sektsioonid asetsevad üksteise järel ja on ühendatud šarniirselt. Esimeses patareis on kettad paigaldatud kumera poolega sissepoole, tagumisel väljapoole.

Randaalil on spetsiaalsed ketaste puhastid, mis kinnitatakse patareide laagrikorpuste külge. Randaali esimesel sektsioonil on traktoriga haakimiseks haakeseade.

Randaali transportimiseks on kaks paari rattaid *5*, töötamise ajal tõstetakse rattad tõstemehhanismi kruviga *6* raami alla. Sektsiooni tõstmisel transpordiasendisse kandub jõud kruvilt või jõusilindrilt põlvikteljele. Põlviktelg võtab seejuures vertikaalasendi, rattad aga veerevad randaali sektsioonide alla.

Raske randaal БДНТ-2,2 (joon. 94). Raske ripprandaal БДНТ-2,2 on ette nähtud samadeks töödeks nagu haakerandaal БДТ-2,5А.

Ripprandaal БДНТ-2,2 riputatakse traktorile ДТ-54А, ДТ-55А või traktorile ДТ-75, Т-74 või Т-75.

Randaali põhisõlmedeks on keevitatud torudest jäik raam, kaks eesmist ja kaks tagumist ketaste patareid. Igas patareis on viis

Tabel 21

Raskete randaalide tehnilised andmed

Näitajad	Haake-	Ripp-	
	БДТ-2,5А	БДН-2,5	БДНТ-2,2
Haardelaius m	2,5	2,5	2,2
Töösügavus cm:			
ühel jäljel	—	kuni 18	—
kahel jäljel	kuni 25	—	kuni 25
Ketaste läbimõõt mm	650	650	650
Ketaste vahekaugus mm	220	180/216	220
Patareide arv	4	4	4
Ketaste arv	24	26	24
Patareide atakknurk (reguleeritav, kraadides)	6, 12, 15, 18	kuni 20	8, 13, 18
Tugirataste läbimõõt mm	500	—	—
Gabariitmõõtmed transpordiasendis (ilma traktorita), mm:			
pikkus	6000	1850	1810
laius	2940	2650	2400
kõrgus	1100	1200	1700
Kliirens mm	115	400	
Kaal kg	1600	600	850
Tootlikkus ühel jäljel töötlemisel, ha/h	1,2	1,3	1,0

sisselõigetega ketast, mis pöörlevad kaherealistel kuullaagritel, mis on tihendatud isesuruvate tihenditega. Viimased kaitsevad koostöötavaid detaile mustumise eest.

Randaali jäiga lahtivõetava riputusseadme konstruktsioon tagab ketaste ühtlase töösügavuse. Randaalile on asetatud puitkast ballasti jaoks ketaste töösügavuse reguleerimiseks.

Novosibirski põllutöömasinate tehases on valmistatud kahejäljeline randaal БДН-2,5, mis on ette nähtud samadeks töödeks nagu БДНТ-2,2. Randaal БДН-2,5 on kahejäljeline, kuid võib töötada ka ühe jäljega. Selleks on vaja vabastada tagumine patarei kinnitustest, keerata šarniiridel ja ülestõstetud asendis paigutada kronsteinidele.

Raskete randaalide tehniline iseloomustus on toodud tabelis 21.

Atakknurka reguleeritakse kruvimehhanismiga. Atakknurgad esimesel ja tagumisel patareil on teineteisest sõltumatud ja võivad olla 0 kuni 18° piirides. Atakknurga muutmiseks on vaja patarei mullast välja tõsta, pöörata mehhanismi käsiratast vajalikus suunas, kuni saavutatakse nõutav atakknurk.

§ 4. Soofreesid

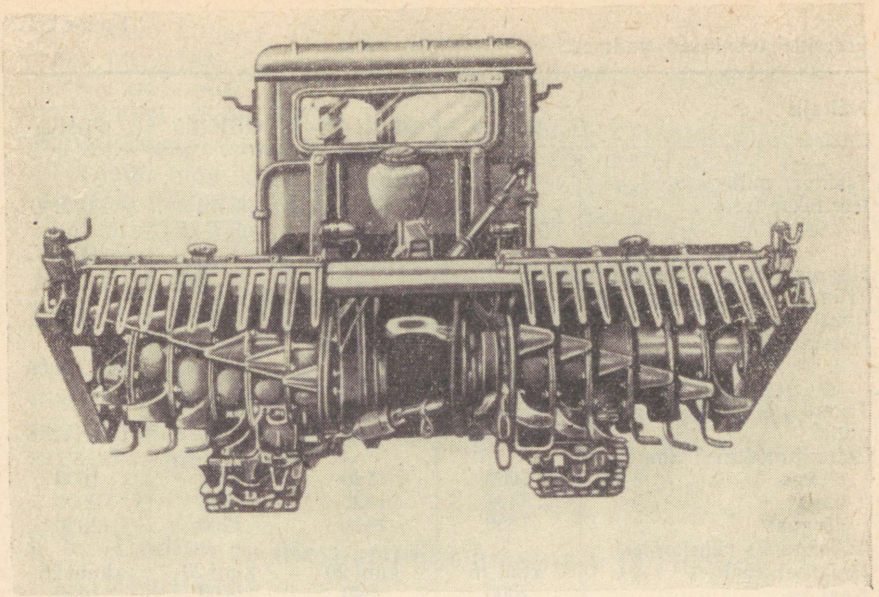
Soofreesid on ette nähtud mätaste ja tugeva kamaraga kaetud, tugevasti seotud ja ebatasaselt küntud uudismaade ülesharimiseks ja sammaldunud sugekihi kõrvaldamiseks.

Peale loetletud tööde kasutatakse freese väetusturba ja alusturba freesimiseks.

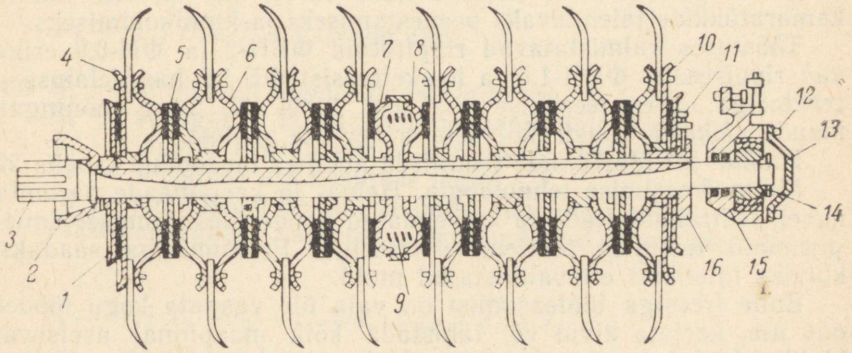
Freesid peenestavad ja segavad pinnast nugadega, mis on kinnitatud pöörlevale võllile. Võll käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt.

Rippsoofrees ФБН-1,5 (joon. 95). Frees riputatakse traktorile T-74 või T-75. Põhisõlmed: keevitatud raam, freestrummel ja riputusseade. Raam on valmistatud torudest keeviskonstruktsioonina ja varustatud seadisega traktori kolmepunktilise rippmehhanismi külge ühendamiseks. Reduktor koos siduritega on ühendatud traktori jõuvõtuvõlliga kardaanülekande kaudu.

Freestrummel koosneb paremast ja vasakust sektsioonist. Sektsioonid kujutavad endast torukujulisi võlle, millele keevitatud vöödele on kruvijooneliselt kinnitatud noad. Sektsioonidele on pandud kattekilbid. Tavaliselt on freestrumlid varustatud kolme tüüpi vahetatavate tööorganitega: tugevalt painutatud noad (mätaste lõikamiseks ja paksu kamara peenestamiseks turbamuldadel), noad väikese painutusega (sirged) uudismaa-atradega küntud künniviilu peenestamiseks, kõrge taimestikuga ja madala võsaga kaetud alade esialgseks töötlemiseks; kõplad vähekamardunud mineraalmuldade ja vana künnimaa ülesharimiseks. Noad monteeritakse trumli külge (joon. 96).



Joon. 95. Rippsoofrees ФБН-1,5



Joon. 96. Freestrummel:
1 — veetav ketas, *2* — tolmukaitse, *3* — trumli võll, *4* — nugade kinnitusketas, *5* — vedav ketas, *6* — nugade kinnitusketas, *7* — vasakpoolne vedrudega vedav ketas, *8* — parempoolne vedrudega vedav ketas, *9* — vedru, *10* — nugade kinnitusketas, *11* — lukustuspolt, *12* — polt, *13* — kaas, *14* — mutter, *15* — laagri korpus, *16* — survemutter

Tabel 22

Freeside tehnilised andmed

Näitaja	Haake-	Ripp-		
	ФБ-1,9	ФБН-0,9	ФБН-1,5	ФБН-2
Traktor, millega agregateeritakse frees	С-80	ДТ-54А või ДТ-55А	Т-74 või Т-75	С-100ГС või С-100БГС
Haardelaius m	1,9	0,9	1,5	2,0
Trumli läbimõõt nugade tipust, mm	800	745	600	720
Nugade arv	sektsioonide arv 4 või 8	56	36 või 42	128 või 64
Trumli pöörete arv minutis	149...218	310	270	196...256
Gabariitmõõtmed mm:				
pikkus	3000	1140	1250	1600
laius	3386	1520	2500	2000
kõrgus	1650	1910	1200	2050
Töösügavus kahekordsel läbimisel, cm	kuni 25	kuni 20	kuni 20	kuni 25
Kaal kg	2300	540	700	1450
Agregaadi erisurve koos traktoriga, kg/cm²	–	0,28	0,32	0,30...0,34
Tootlikkus ha/h	0,42	0,31	0,40	0,45

Freesi töösügavuse reguleerimise mehhanism koosneb kahest metallist tugijalasest ja kahest reguleerimiskruvist, mis ühendavad jalaste tagumisi otsi freesi raamiga. Raami tagumise prussi külge on šarniirselt kinnitatud kaks võret, mis on ette nähtud kamaratükkide täiendavaks peenestamiseks ja kinnihoidmiseks.

Tööstuses valmistatavad rippfreesid ФБН-2 ja ФН-0,9 erinevad rippfreesist ФБН-1,5 ja haakefreesist ФБ-1,9 haardelaiuse ja traktoriga agregateerimise viisi (vt. tabel 22) ning mõningate muude väikeste konstruktiivsete erinevuste poolest.

Haake- ja rippfreeside tehnilised andmed on toodud tabelis 22.

Mulla freesimise tehnoloogia. Heina- ja karjamaade parandamisel, mättaliste alade ja kuivendatud soode ülesharimisel annab parimaid tulemusi töötlemine freesiga. Freesimisega saadakse külviks täielikult ettevalmistatud muld.

Enne freesiga tööleasumist on vaja üle vaadata kogu töödeldav ala, korjata kivid või tähistada kõik maapinnal asetsevad kivid, kännud ja suuremad juurikad, et traktorist võiks nendest mööda sõita.

Töötada võib eeviisi või ringliikumisega.

Eeviisi töötamisel tekivad pöördealad laiusega 8...10 m. Nendel aladel lülitatakse trummel tööle pärast pööret ja välja enne pöördele asumist. Pöördel veereb frees edasi nugadel. Soodes on

freesimist kohane alustada tööee keskelt, et traktorit saaks pöörata purustamata kamaral. Haakeagregaadiga ei tohi teha liiga järske pöördeid.

Eeviisi soovitatakse töötada pikkadel kitsastel maatükkidel. Ringliikumist kasutatakse suurtel ruudukujulistel aladel, kus saab pöördeid teha suure raadiusega. Algul võib töötlemiseks võtta maatüki keskel väikese tööee, hiljem aga freesida ringliikumisega, tõstmata tööorganit mullast välja.

Trumli laseb tööasendisse haakija, kusjuures traktor seisab, kuid trummel pöörleb. Lõplik töösügavus reguleeritakse teisel töökäigul.

Suurte mätaste ja tugeva kamaraga aladel freesitakse kaks korda. Esimesel freesimisel on töösügavus 4...5 cm madalamal mätaste alusest. Pärast kamara kuivamist (kuiva ilma korral 7...8 päeva jooksul) freesitakse täissügavuselt, kusjuures kamarakiht segatakse mullaga.

§ 5. Uudismaa ülesharimise masinate ja riistade tootlikkus

Eristatakse tunni, vahetuse, ööpäevast, päevast, hooaja ja aastatootlikkust.

Põllumajanduslikus tootmises arvutatakse enamasti vahetuse tootlikkust

$$W_v = 0{,}1 B_k \beta v_t T_v \tau$$

või

$$W_v = 0{,}1 B_t v_t T_v \tau \text{ ha/vahetuses,}$$

kus B_t — agregaadi tegelik haardelaius m;
B_k — agregaadi konstruktiivne haardelaius m;
V_t — tegelik liikumiskiirus agregaadi töötamisel km/h;
τ — vahetuse aja kasutuse tegur;
β — konstruktiivse haardelaiuse kasutuse tegur.

Traktoriagregaadi vahetuse aega kuuluvad järgmised elemendid:

$$T_v = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8,$$

kus T_v — on vahetuse kestus tundides;
t_1 — töötamisaeg freesimisel (puhas tööaeg);
t_2 — ajakulu tühipöördel tööee lõpus;
t_3 — peatused, mis on seotud agregaadi tehnoloogilise teenindamisega (masina mahutite täitmine ja tühjendamine);

t_4 — ajakaod agregaadi tehnilisele hooldamisele töö ajal (kütuse ja vee lisamine, väline ülevaatus, määrimine, reguleerimine);

t_5 — aeg, mis kulub vahetuse jooksul purunemiste ja rikete kõrvaldamiseks;

t_6 — aeg mitmesugustele organisatsioonilistel põhjustel tekkinud seisakutele (põllu mittetäielik ettevalmistamine, suurte kivide, kändude, üksikute puude jt. koristamine);

t_7 — aeg, mis kulub ühelt töökohalt teisele sõiduks;

t_8 — ilmastikust tingitud seisakute aeg.

Vahetuse aja tootliku kasutamise hindamiseks on tööaja kasutuse tegur

$$\tau = \frac{T_p}{T_v}$$

kus T_p on puhas tööaeg tundides.

Tööaja kasutuse tegur sõltub tööee pikkusest, töö liigist, agregaadi koosseisust ja tööseisakutest.

Kuivade võsast puhastatud alade uudismaa-atradega kündmisel $\tau = 0{,}65 \ldots 0{,}80$, kuivendatud ja võsast puhastatud soodes $\tau = 0{,}60 \ldots 0{,}70$. Randaalimisel suurendatakse τ väärtust 5%.

§ 6. Masinate ja seadmete tehniline hooldamine ja reguleerimine

Uudismaa ülesharimise masinatele on ette nähtud igavahetuseline ja perioodiline tehniline hooldamine (tab. 23).

Enne töö alustamist on vaja kontrollida kõigi detailide, sõlmede, mehhanismide ja määrdeniplite olemasolu ning korrasolekut, puhastada niplid, pingutada lõdvenenud mutreid, määrida kõiki koostöötavaid detaile ja puhastada kaitsevärvist tööorganite tööpinnad.

Masinaid ja seadmeid hooldavad traktoristid ja haakijad samaaegselt traktori tehnilise hooldamisega. Seejuures tuleb suurt tähelepanu pöörata masinate ja seadmete määrimisele.

Atrade, randaalide ja freeside detailide ning sõlmede määrimiskaardid on toodud tabelites 24, 25 ja 26.

Määrimine toimub määrdepritsiga vastavasse detaili keeratud määrdeniplite kaudu. Tabelites on näidatud määrdeniplite asukohad.

Tabel 23

Uudismaa ülesharimise masinate tehnilise hooldamise perioodilisus (tundides)

Masina nimetus	Igavahetuseline tehniline hooldamine	Perioodilised tehnilised hooldamised	
		nr. 1	nr. 2
Uudismaa-adrad	—	10	60
Randaalid	—	10	60
Freesid	10	30	70

Tabel 24

Atrade määrimiskaart

Määrimiskoha nimetus	Määrimiskohtade arv	Määrimise perioodilisus	Määrimise tehnoloogia
Ketasnoa rumm	2	Iga 7 töötunni järel	Igasse määrdeniplisse surutakse pritsiga 5 . . . 6 korda
Põlluratta rumm	1	Sama	Sama
Vaoratta rumm	1	„	„
Tagaratta kapsel	1	„	„
Põllurattamehhanismi kronstein	1	„	„
Põllurattamehhanismi kruvi šarniir	1	Iga 21 töötunni järel	Kruvipind kaetakse määrdega käsitsi, keerates kruvi lõpuni mutrist välja
Vaoratta telje nukk	1	Iga 7 töötunni järel	Määrdeniplisse surutakse pritsiga 5 . . . 6 korda
Vaorattamehhanismi kruvi keere	1	Iga 21 töötunni järel	Samuti nagu põllurattamehhanismi määrimine
Tagarattamehhanismi puks	1	Iga 7 töötunni järel	Määrdeniplisse surutakse pritsiga 5 . . . 6 korda
Ketasnoa rumm	1	Sama	Sama
Tugiratta kapsel	1	Sama	„
Ratta reguleerimismehhanismi äärik	1	„	„

Tabel 25

Soofreeside määrimiskaart

Määrimiskoha nimetus	Määrimiskohtade arv	Määrdeaine	Määrimise perioodilisus	Määrimise tehnoloogia
Tõstemehhanismi laagri korpus	2	Solidool	1 kord nädalas	Igasse määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda
Kardaanülekande ristmik	2	„	2 korda nädalas	Sama
Kardaanvõll	1	„	Sama	„
Koonilise ülekande eesmine laager	1	„	1 kord nädalas	„
Kooniline ülekanne	1	Autool või autotraktori suvine transmissiooniõli	Sama	Keerata välja kontrollkork (normaalne õli tase peab ulatuma ava alumise ääreni); madalama taseme korral lisada õli juurde; õli lisada puhtast spetsiaalsest nõust (kaanega ämber, sõelaga lehter)
Töövõlli otslaager	1	Solidool	„	Määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda
Käiguratas	2	„	„	Sama
Nukid (parem- ja vasakpoolne)	2	„	„	„
Käigukruvi	2	„	„	Keerata rooliratast kruvi täieliku väljumiseni mutrist ja määrida
Kardaanvõlli ristmik	2	Solidool	2 korda nädalas	Igasse määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda
Kardaanvõll	1	„	Sama	Sama
Reduktor	1	Autotraktori transmissiooniõli	1 kord nädalas (juurde valada)	Keerata välja kontrollkork (normaalne õlitase peab ulatuma ava alumise ääreni). Madalama õlitaseme puhul lisada õli; õli lisada puhtast spetsiaalsest nõust (kaanega ämber, sõelaga lehter)
Töövõlli otslaager	1	Solidool	1 kord nädalas	Määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda

Randaalide määrimiskaart

Määrimiskoha nimetus	Määrimiskohtade arv	Määrimise perioodilisus	Määrimise tehnoloogia
Patarei laagrid	8	Iga 3...4 töötunni järel	Igasse määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda
Rattad	4	Iga 7 töötunni järel	Sama
Kruvi laagrid	2	1 kord nädalas	„
Kruvi puks	2	2 korda nädalas	„
Tõstekruvid	2	Sama	Määrida käsitsi
Reguleerimiskruvid	2	„	Sama
Patarei laagrid	8	Iga 3...4 töötunni järel	Igasse määrdeniplisse surutakse pritsiga 5...6 korda
Ratta telje laagrid	4	1 kord nädalas	Sama

VIII PEATÜKK

RULLID

§ 1. Rullide ülesanne ja klassifikatsioon

Mitmete põllumajanduslike kultuuride viljelemisel uudismaal kasutatakse tähtsa agronoomilise võttena muldade rullimist.

Muldade rullimine parandab pinnase veerežiimi, soodustab künnikihi soojenemist, kiirendab mikrobioloogilisi protsesse ja orgaanilise aine kõdunemist.

Rullida tuleb pärast mulla freesimist, sest freesimine kobestab mulda. Seepärast rullitakse freesitud mulda sageli nii enne kui ka pärast külvi.

Rullimisel kasutatakse raskeid veega täidetavaid või teisi rulle.

Rulle kasutatakse samuti teedeehitustel täidendite ja mitmesuguste hüdrotehniliste muldehituste tihendamisel.

Pinnase tihendamiseks kasutatakse kolme liiki rulle: rõngas-, sile- ja hammasrulle.

Silerulle iseloomustatakse survega pinnasele kilogrammides 1 cm rulli laiuse kohta, hammasrulle aga hamba tugipinna erisurvega kilogrammides 1 cm^2 kohta.

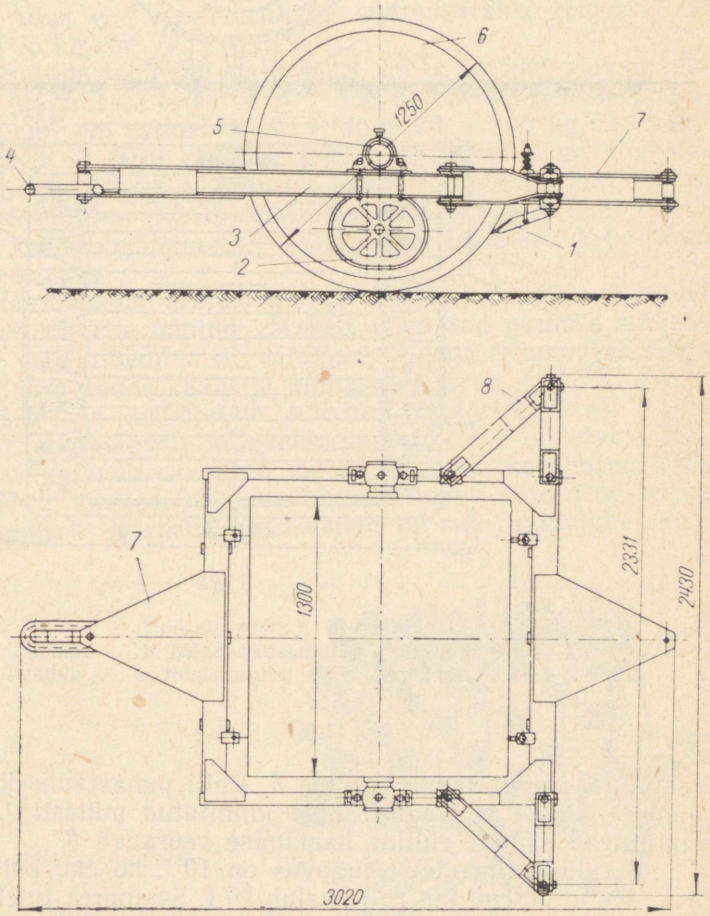
Silerullidega rullitakse pinnasteid, kruus- ja killustikkatteid, platse jne.

Järelveetavad hammasrullid on ette nähtud pinnasekihtide tihendamiseks muldkehade, tammide, paisude ehitamisel, samuti ka mitmesuguste teede muldkehade ja hüdrotehniliste ehituste aluste tihendamiseks.

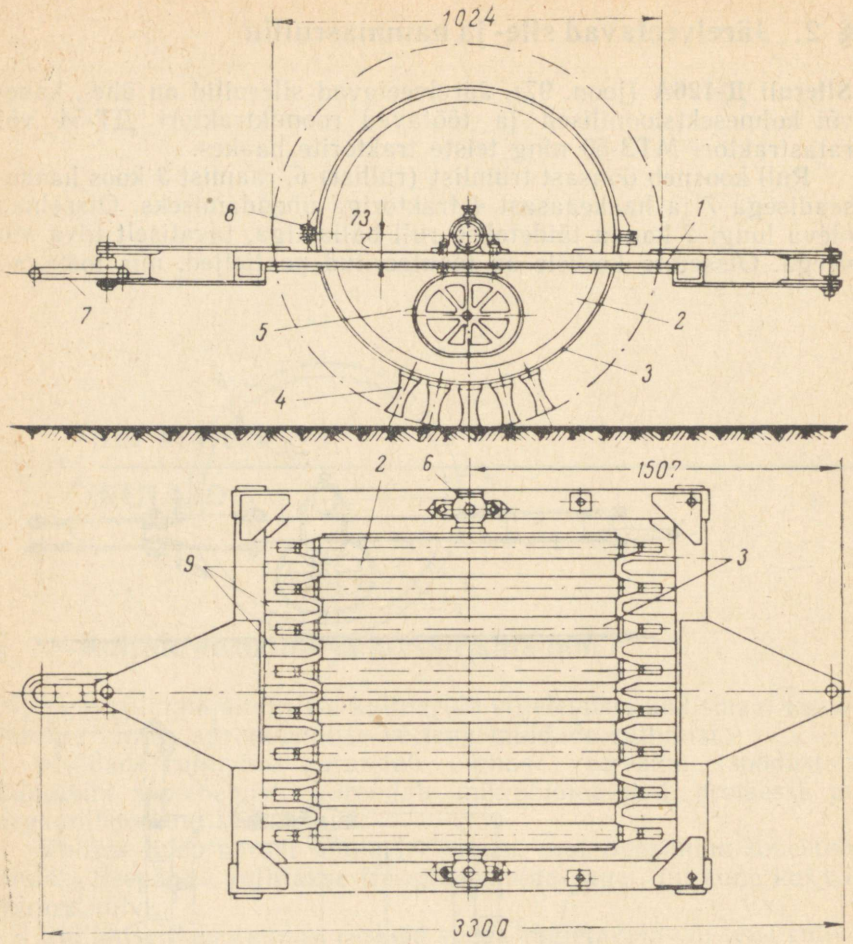
§ 2. Järelveetavad sile- ja hammasrullid

Silerull Д-126А (joon. 97). Järelveetavad silerullid on ühe-, kahe- või kolmesektsioonilised ja töötavad roomiktraktori ДТ-54 või ratastraktori МТЗ-50 ning teiste traktorite haakes.

Rull koosneb õõnsast trumlist (rullist) *6*, raamist *3* koos haakeseadisega *7* ja haakeaasast *4* traktoriga ühendamiseks. Otsseinas oleva luugi *2* kaudu täidetakse rull ballastiga, tavaliselt liiva või veega. Otsseinte keskele on monteeritud poolteljed, mis toetuvad



Joon. 97. Järelveetava silerulli Д-126А skeem:
1 — puhasti, *2* — täiteava, *3* — raam, *4* — haakekonks, *5* — laager, *6* — trummel, *7* — haakeseade, *8* — veoraud



Joon. 98. Järelveetava hammasrulli Д-130А skeem:
1 — raam, *2* — trummel, *3* — hammasbandaažid, *4* — hambad, *5* — täiteluuk, *6* — laagrid, *7* — haakekonks, *8* — pingutuspolt, *9* — puhasti

raamile *3* kinnitatud laagritele *5*. Rulli puhastamiseks külgekleepunud mullast on raami külge kinnitatud puhasti *1*. Raamile *3* kinnituvad samuti rullide haakimise veorauad *8*.

Silerullide tihendamissügavus on 10...20 cm, kui rull kaalub 3...4 t, ja 30 cm, kui rull kaalub 15 t. Seejuures tuleb ühte kohta rullida 8...16 korda olenevalt pinnase kategooriast.

Hammasrull Д-130А (joon. 98). Hammasrull on konstrueeritud silerulli baasil. Rullile on kinnitatud mahavõetavad bandaa-

žid koos hammastega. Rulli puhastamiseks mullast on raamile kinnitatud spetsiaalsed puhastid.

Hammasrull Д-130А on ette nähtud normaalse niiskusega vähesiduvate muldade, nagu liivade ja saviliivade tihendamiseks.

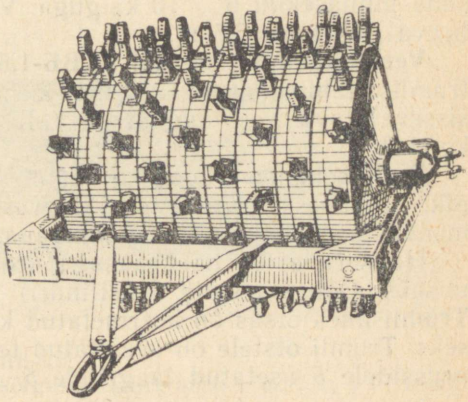
Keeviskonstruktsioonist raami *1* esiotsa on kinnitatud haakeaasaga veoraud rulli ühendamiseks traktoriga ДТ-54.

Hammasrulli trumlile *2* on kinnitatud hammastega *4* bandaažid *3*. Iga bandaaž koosneb kahest poolest, mis omavahel ühendatakse poltidega *8*. Rulli raamile *1* kinnituvad puhastid *9*, mis läbivad hammaste vahed ja eemaldavad rullile kleepunud mulla. Hambad paiknevad malekujuliselt (joon. 99), kusjuures ühes reas on kaheksa, kõrvalridades aga 9 hammast. Trummel täidetakse vajaduse korral liiva või veega, millega suurendatakse erisurvet 34 kg/cm² kuni 75 kg/cm².

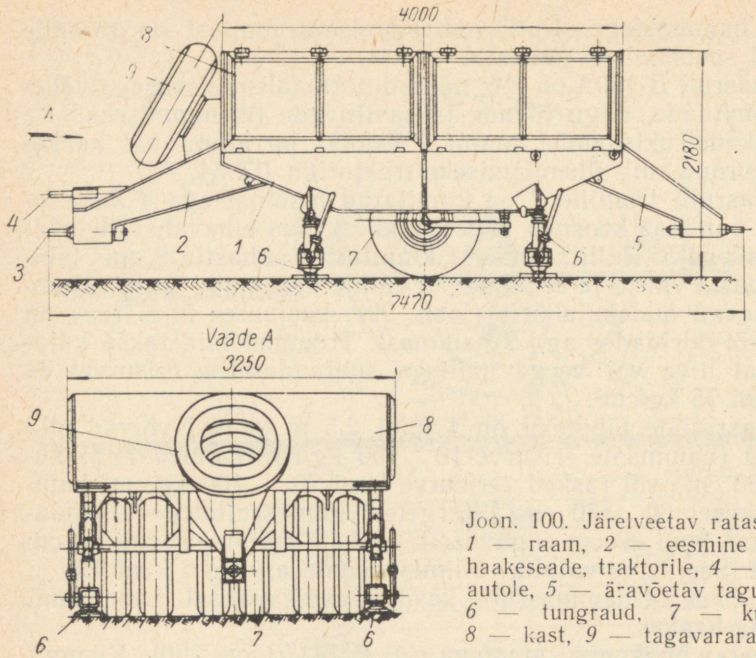
Hammasrullide läbimõõt on 1 kuni 2,5 m ja nad võivad olla kas kerged (hammaste erisurve 10 ... 50 kg/cm² hammaste pikkusel 18 ... 20 cm) või rasked (erisurve kuni 70 ... 100 kg/cm² hammaste pikkusel 60 ... 70 cm). Kergete hammasrullidega tihendatakse pinnas kuni 20 cm sügavuselt, raskete rullidega kuni 50 cm sügavuselt. Seejuures vajalik rullimiskäikude arv on 6 kuni 10.

Nii sile- kui ka hammasrulle kasutatakse tavaliselt kahe- kuni kolmekaupa haakes.

Järelveetav õhukummiratastega rull Д-263 (joon. 100). Kummiratastega rull on ette nähtud värskelt puistatud pinnase rullimiseks pärast selle tihendamist hammasrullidega. Kummiratastega rulle liigitatakse nende kaalu ja pinnase erisurve järgi. Keskmist tüüpi rull Д-263 on üheteljeline ja töötab traktori С-80 või ДТ-54 haakes. Rulli allalastavate külgedega metallkast *8* täidetakse ballastiga. Kast paikneb raamil *1*, mille külge on keevitatud kaks telge. Teljele on monteeritud kuus kummiratast *7* ühte ritta. Süstikuviisi töötamiseks kitsastel muldkehadel on rullil tagumine vahe-



Joon. 99. Järelveetav hammasrull Д-130А



Joon. 100. Järelveetav ratasrull Д-263: *1* — raam, *2* — eesmine tiisel, *3* — haakeseade, traktorile, *4* — haakeseade autole, *5* — äravõetav tagumine tiisel, *6* — tungraud, *7* — kummirattad, *8* — kast, *9* — tagavararatas

tatav tiisel. Neli tungrauda *6* on rulli tõstmiseks kummide vahetamisel. Rulliga on kaasas tagavararatas *9*. Tungraudadele toetub rull ka peatumistel ja traktori ümberhaakimisel.

Rulli eesmisel tiislil *2* on kaks haakeaasa *3* ja *4*, esimene traktori haakimiseks ja teine rulli transportimiseks auto järel.

Autoga pukseerimisel ühendatakse rulli pidurid auto pneumaatilise pidurdussüsteemiga. Rulliga tihendatakse 20...30 cm paksune pinnasekiht 6...10 käiguga. Veokasti maht on 5,25 m³. Rullitava riba laius 2,5 m.

Veega täidetav soorull 3КВБ-1,5 (joon. 101) koosneb kolmest trumlist läbimõõduga 1250 mm ja mahutuvusega 1700 l. Sõltuvalt sissevalatava vee hulgast on rulli surve pinnasele 0,1 kuni 0,3 kg/cm².

Rulli sektsioon koosneb raamist *2*, mis on keevitatud kahest piki- ja kahest ristprussist. Pikiprusside esiotsad on painutatud ja moodustavad kolmnurkse haakeraua.

Haakeraual on haakeaasaga kronstein *3* traktori külge haakimiseks. Õõnsa trumli *1* (silindri) külge on keevitatud otsad *4*. Trumli ühes otsas on keermetatud korgiga ava rulli veega täitmiseks. Trumli otstele on keevitatud teljed, mis toetuvad raami pikiprussidele *6* asetatud laagritele *5*. Rulli puhasti kujutab endast

nuga, mis kinnitatakse kahe külgekeevitatud kronsteiniga raami tagumise prussi külge. Ühe trumli maht on 1700 l, veotakistus ilma veeta 1500 kg, veega täidetult 2260 kg.

Järelveetav profiilrull Д-301. Rulli kasutatakse ajutiste niisutuskraavide põhja ja nõlvade rullimiseks, et pinnase tihendamisega vähendada niisutusvee filtreerumist kraavidest pinnasesse.

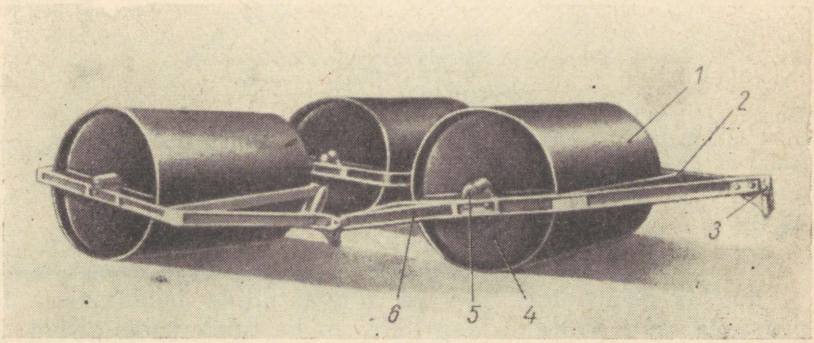
Rulli laius on trumli nihutamisega muudetav, mis võimaldab tihendada erineva laiusega kraave.

Rulli moodustab kahekoonuseline trummel, mille suurim läbimõõt on 1,5 m. Trumli laius 30 kuni 50 cm. Trumli ees olevale teljele on monteeritud kaks metallratast. Telgedele kinnituvad šarniirselt kaks kronsteini, mis ühendatakse rulli pooltelgedega. Transportimisel tõstetakse rull vintsiga üles. Vintsilt läheb tross üle ploki, mis on kinnitatud kolmjalgse toe tippu. Tugi toetub rataste teljele. Rulliga tihendatakse algul kraavi põhi ja osaliselt nõlvad, seejärel nihutatakse trumlid välja ja tihendatakse kraavi nõlvad.

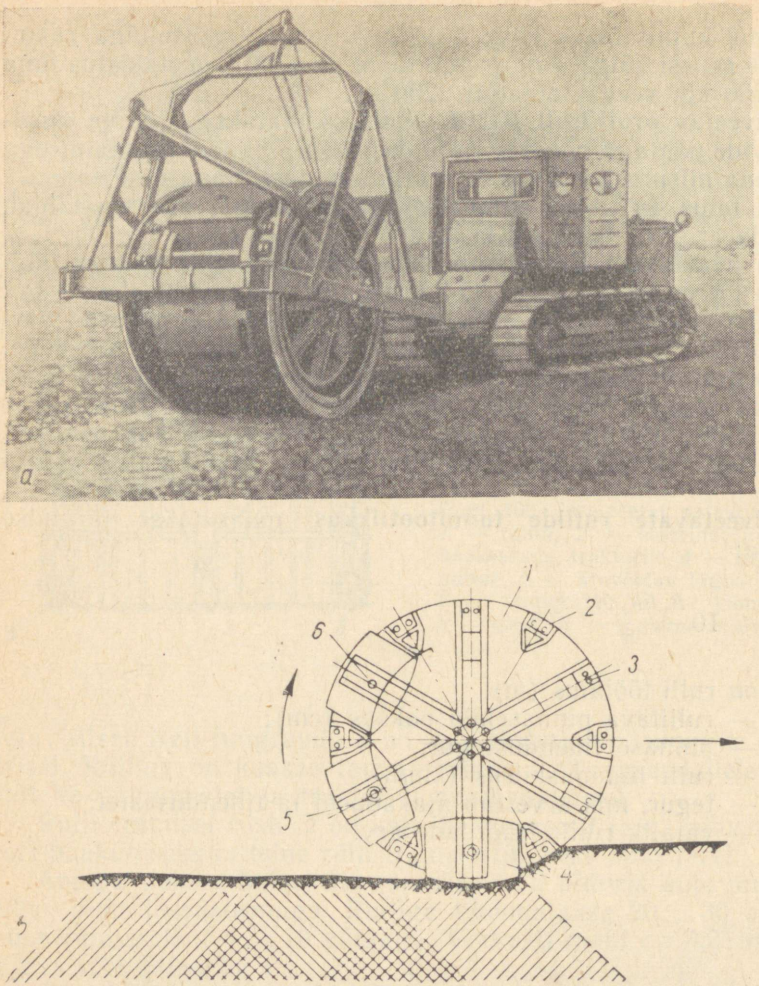
Järelveetavate rullide tunnitootlikkus määratakse järgmise valemiga:

$$W = 10\frac{B_t h K_t v K_a}{n},$$

kus B_t on rulli töölaius (m);
h — rullitava pinnasekihi paksus (cm);
K_t — pinnase tihendustegur;
v — rulli liikumiskiirus (km/h);
K_a — tegur, mis arvestab ajakadusid ja tihendusastet;
n — vajalik rullimiskordade arv.



Joon. 101. Veega täidetav soorull 3КВБ-1,5:
1 — trummel, *2* — raam, *3* — haakekõrguse reguleerimise kronstein, *4* — trumli ots, *5* — trumli telje laager, *6* — raami pikipruss



Joon. 102. Langevate raskustega rull:
a — üldvaade, *b* — skeem; *1* — ketas, *2* — risttala, *3* — juhtsooned, *4* — raskused, *5* — rullikud, *6* — rullikute jooksutee

Rullide määrimine. Sile- ja rõngasrullide hooldamisel tuleb peatähelepanu pöörata laagritele, mida tuleb kahe päeva järel määrida ja reguleerida. Kummiratastega rullidel tuleb peale selle kontrollida õhurõhku kummides ja tarbe korral pumbata õhku juurde rõhuni 5 ... 6 kg/cm².

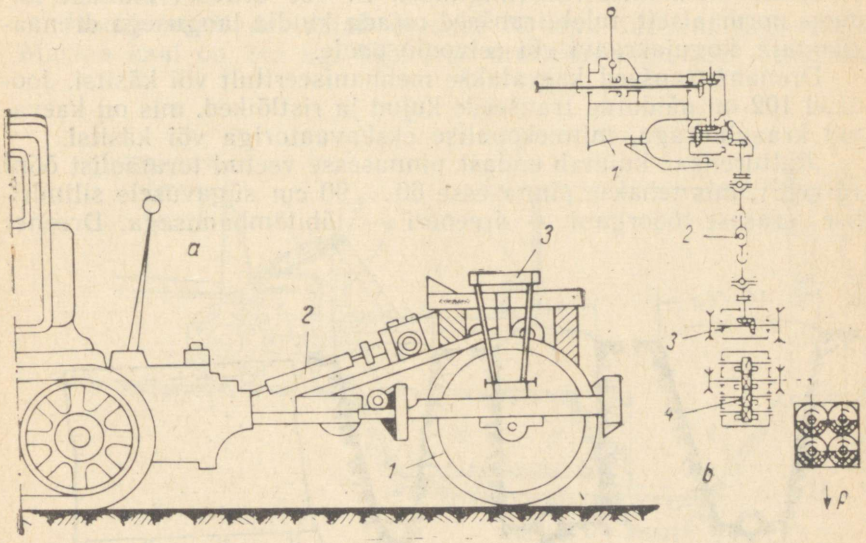
§ 3. Üldandmeid rammidest ja vibraatoritest

Rammidega tihendatakse pinnast sügavuseni 0,6...2,5 m. Neid kasutatakse juhtudel, kui ei saa rakendada rulle (näiteks tühikute täitmisel, mis on tekkinud muldehituste alumistes osades).

Rammida võib ekskavaatoriga kraanaseadme abil, millele riputatakse spetsiaalne plaat kaaluga 1,5...4 t, mille tõstmise ja langetamisega antakse pinnasele 10...20 lööki minutis.

Peale selle kasutatakse langeva raskusega rulle (joon. 102) niisutuskanalite põhja ja nõlvade tihendamiseks. Sõltuvalt töö iseloomust ja nõutavast tihendusastmest varustatakse rull raskustega 1200 või 1700 kg. Langevate raskustega rull koosneb kahest rattast *1*, mis on omavahel ühendatud risttaladega *2*. Ketaste sisekülgedel on raskuse suunajad *3*, mida mööda liiguvad raskused *4*. Ketaste pöördumisel tõstetakse raskused üles ja hoitakse enneaegse langemise eest rullikutega *5*, mis on kinnitatud raskuste külge. Rullikud veerevad mööda spetsiaalseid jooksuteid *6*, mis on jäigalt kinnitatud tiisli külge. Ülal jooksutee lõpeb ja raskus langeb alla ning tihendab pinnast.

Vibraatoreid kasutatakse kobedate puistepinnaste, samuti ka saviliivade ja liivsavide tihendamiseks (joon. 103).



Joon. 103. Järelveetav vibratsioonrull ПВК-25 (*a*) ja selle transmissiooni kinemaatiline skeem (*b*):
a: *1* — rull, *2* — jõuvõtuvõll, *3* — vibraator, *b*: *1* — traktorile paigaldatud reduktor, *2* — kardaanvõll, *3* — rullile asetatud vahereduktor, *4* — vibraator

IX PEATÜKK

DRENAAŽIMASINAD

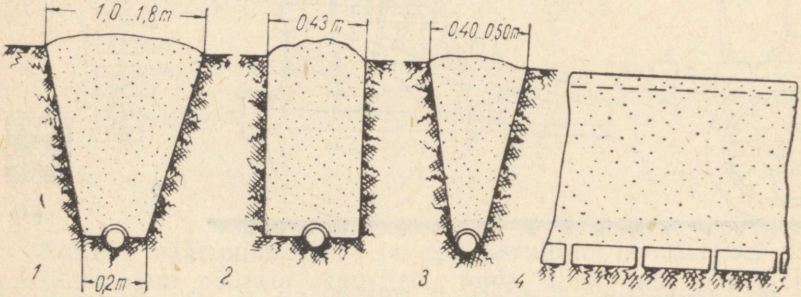
§ 1. Drenaaži ülesanne

Maade kuivendamisel kasutatakse toru-, mutt- ja piludrenaaži.

Torudrenaaž kujutab endast tranšeed, mille põhja on asetatud torud või muu dreenimaterjal, mis kaetakse pinnasega (joon. 104). Drenaaž ehitatakse maade kuivendamiseks, et reguleerida põldude veerežiimi, tõsta nende viljakust ja luua kultuuride kasvatamisel paremaid mehhaniseerimistingimusi. Et vee äravool mullast toimuks normaalselt, tuleb tranšeed rajada kindla langusega drenaažikoguja, kogujakraavi või eelvoolu poole.

Drenaažitranšeed kaevatakse mehhaniseeritult või käsitsi. Joonisel 102 on näidatud tranšeede kujud ja ristlõiked, mis on kaevatud kraaviadraga, mitmekopalise ekskavaatoriga või käsitsi.

Muttdrenaaž kujutab endast pinnasesse veetud torutaolist õõnt (dreeni), mis tehakse pinnasesse 60...90 cm sügavusele silindrilise terasest tööorgani — dreeneri — läbitõmbamisega. Dreener



Joon. 104. Drenaažitranšeede liigid kaevamisviisi järgi:
1 — kraaviadraga, *2* — ekskavaatoriga ЭТН-142, *3* — käsitsi, *4* — savitorudrenaaž

§ 2. Muttdrenaažimasinad

Ripp-muttdrenaažiader KH-1200 (joon. 107) on ette nähtud muttdreenide ehitamiseks etteantud langu järgi ilma kändude ja kivideta pinnastes ning soostunud mineraalmaadel.

Masin monteeritakse hüdraulilise rippsüsteemi ja käiguaeglustajaga traktorile ДТ-55А.

Drenaažiader on varustatud kahes suuruses laiendajatega *10* (joon. 107): läbimõõduga 275 mm töötamiseks turbapinnastes ja 114 mm töötamiseks soostunud mineraalmaades. Muttdreen rajatakse laiendaja läbitõmbamisega pinnasest.

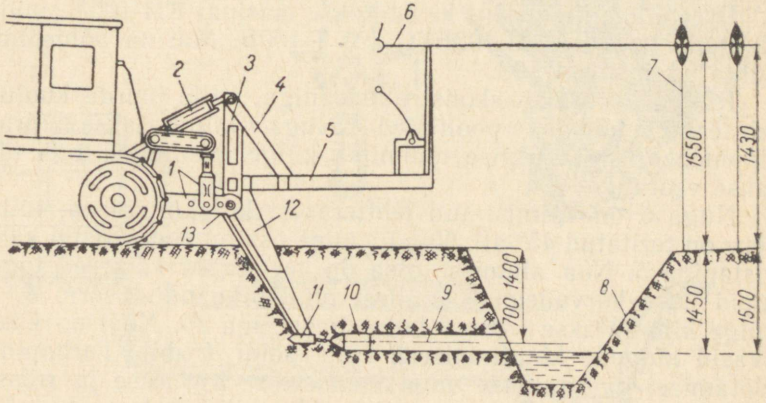
Traktori liikumisel võib ader reljeefist sõltumata rajada muttdreenid vastavalt etteantud langule (kõrvalekaldumisega kuni 5 cm). Tööorgani käigusügavust reguleeritakse visiiride järgi.

Muttdrenaažiadra tööorganiks on tugevdatud nuga *12*, dreener *11* ja laiendaja *10*.

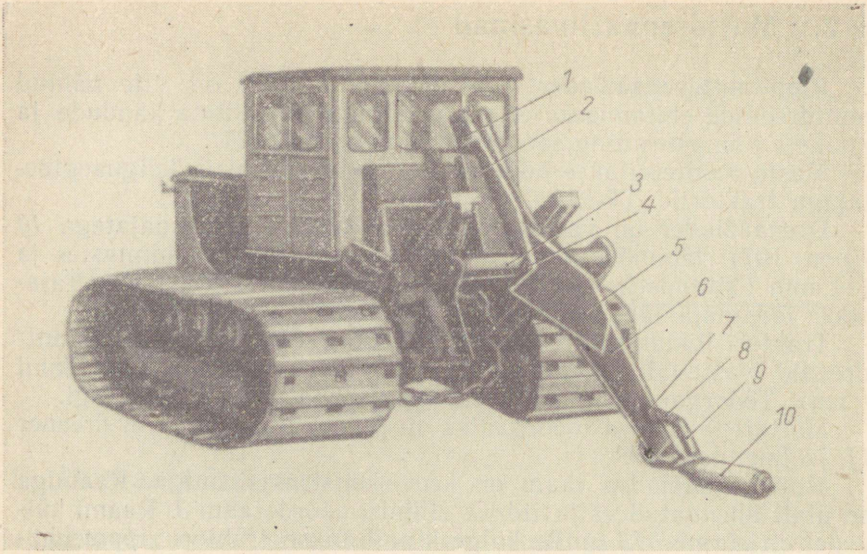
Muttdrenaažiadra raam on keeviskonstruktsiooniga. Raamiga on ülalt ühendatud väljaviidava silindri pöörderaam *3*. Raami külgedel on sõrmed *13*, mille külge kinnitatakse traktori rippmehhanismi veoraudade šarniirid.

Tööorgani süvistamine ja tõstmine transpordiasendisse toimub traktoristi kabiinist traktori otseliikumisel rippmehhanismi *1* väljaviidava silindriga *2*. Süvistamine või tõstmine traktori seismisel ei ole soovitatav.

Muttdrenaažiader rajab dreenid 70 kuni 140 cm sügavusele. Masina kaal on 245 kg. Töökiirus dreenide ehitamisel etteantud



Joon. 107. Muttdrenaažiader KH-1200:
1 — rippmehhanism, *2* — jõusilinder, *3* — pöörderaam, *4* — raam, *5* — operaatori platvorm, *6* — visiir, *7* — väljaviidav visiir, *8* — kogujakraavi nõlv, *9* — dreen, *10* — laiendi, *11* — dreener, *12* — nuga, *13* — sõrmed



Joon. 108. Muttdrenaažiader KH-100M:
1 — kõrv, *2* — külg, *3* — poolteig, *4* — polt, *5* — lapp, *6* — nuga, *7* — kõrv, *8* — sõrm, *9* — tross, *10* — puidust dreener

langu järgi on 530...800 m/h ja töötamisel ühtlasel sügavusel maapinna langu järgi on 3,60...5,40 km/h. Masinat teenindavad traktorist ja abi, kes on platvormil *5* ja jälgib visiiri *6*.

Dreenide ehitamiseks kasutatakse masinat KH-100M, mida võib riputada traktorile C-100БГС või T-100Б. Masina põhisõlmed on näidatud joonisel 108.

Küljed *2* on keeviskonstruktsiooniga, mille juurde kuulub veel lehtterasest kõrv *1* ja poolteljed *3*. Nuga *1* kinnitatakse hüdraulilise rippmehhanismi ülemise tõmmitsa külge, poolteljed aga ühendatakse veoraudadega.

Nuga *6* on valmistatud lehtterasest kiilukujulisena, mille esiserv on teritatud 45° all. Noa ülemine osa on tugevdatud kahe keevislapiga *5*. Noa alumisse otsa on keevitatud väikesed tugevduslapid koos kõrvadega *7*, millest on läbi pandud sõrm *8*. Sõrme külge kinnitatakse tross *9* koos dreeneriga *10*. Noal on kaks rida avasid külgede kinnitamiseks kuue poldi *4* abil. Turbapinnastes töötamisel kinnitatakse nuga ülemistesse avadesse ja trossi otsa kinnitatakse puidust dreener; dreenide ehitamisel soostunud mineraalmaadele kasutatakse alumisi avasid ja õõnsat metalldreenerit.

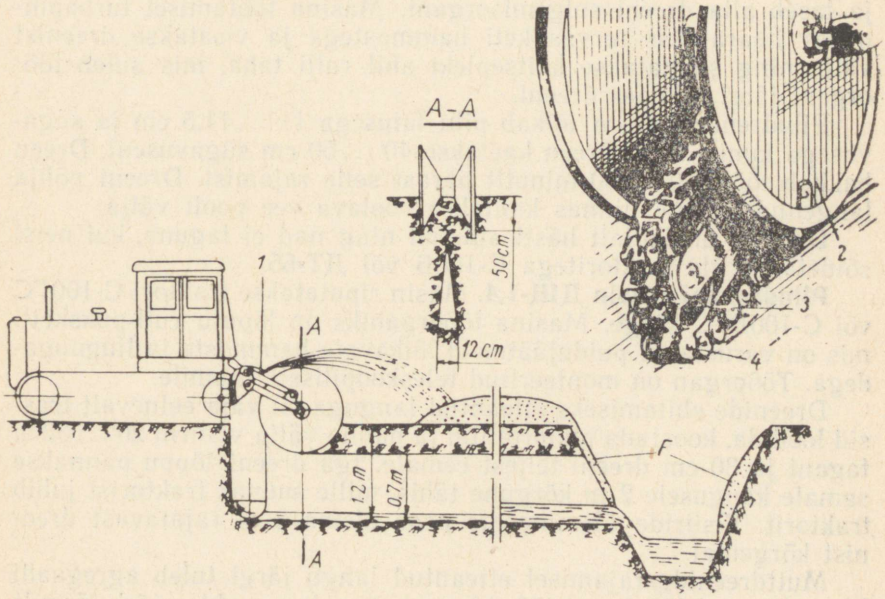
§ 3. Piludrenaažimasinad

Piludrenaažimasinad kujutavad endast piludrenaaži rajamiseks kohandatud ripptöövarustust.

Piludrenaažil on muttdrenaažiga võrreldes rohkesti eeliseid. Piludreenid on vastupidavamad ja töökindlamad. Neid võib rajada turbapinnastesse, kus leidub puidujäätmeid, võsa ja kände.

Piludrenaažimasin ДЩ-1,2 (joon. 109) töötab traktori ДТ-55А rippes. Masin on ilma raamita. Kõik seadmed on monteeritud ühele teljele, mis on kinnitatud traktori kahe kronsteini külge. Masina kaal koos traktoriga on 7100 kg ja traktorita 1055 kg.

Masina tööorgani raam *1* on keevitatud torudest ja kinnitatud kahe toe külge. Raami ülemisse ossa on paigutatud lõikeketi *4* vedav ratas, alumisse ossa aga veetav ehk pingutusratas *3*. Kett pingutatakse ratta ja vedruga, mis täidab amortisaatori ülesandeid hammaste löökkoormustel ja stabilisaatori ülesandeid keti pingutamisel. Tööorgan kujutab endast standardset 50-mm sammuga rull-puksketti. Igale välimisele lülipaarile kinnitatakse lõikehammas. Iga kahe lõiketeraga hambale järgneb kolme lõiketeraga hammas jne. Kõigil hammastel peale lõikeosa on lahtiraiuv osa.



Joon. 109. Piludrenaažimasin ДЩ-1,2:
P — puistepinnas; *1* — raam, *2* — dreenide sulgemisrull, *3* — pingutusratas, *4* — lõikekett

Mõlemad hambaosad on kulumise vähendamiseks kaetud kõvasulamiga.

Pilu sulgemisorganiks *2* on vabalt veerev rull läbimõõduga 250 mm koos kahe külgkettaga, mille läbimõõt on 1300 mm. Rullide koonilisuse tõttu nihkuvad lõigatud pinnaseviilud keskele ja sulevad dreeni. Rulli ketastel on ringnoad, mille välisservad on teritatud. See kergendab kamara läbilõikamist, peenikeste juurte, kändude ja teiste puidujäätmete tükeldamist ning ketaste tungimist pinnasesse. Dreenide sulgemisorganit juhitakse kahe hüdrosilindri abil.

Masin käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt koonilise vahereduktori kaudu. Lõikeketi liikumiskiirus on 9,8 meetrit sekundis. Traktori liikumiskiiruse vähendamiseks on käiguaeglustaja. Olenevalt töötingimustest, võimaldab see valida 12 töökiirusest sobivaima piirides 0,105 ... 1,82 km/h.

Masinal ДЩ-1,2 on mehhanism traktori automaatseks peatamiseks juhul, kui tööorgan satub takistusele.

Tööorgan tõstetakse tööasendist transpordiasendisse ja hoitakse tööasendis hüdromehhanismi abil. See koosneb hüdrosilindrist ja hammaslatist.

Dreenide (pilude) rajamiseks sõidab agregaat tagasikäiguga kuivendus- või kogujakraavini. Traktorist lülitab jõuvõtuvõlli ja laseb lõikeketi tööasendisse, sõidab kraavist 1 ... 1,5 m kaugusele ja laseb alla dreeni sulgemisorgani. Masina töötamisel turbapinnases haaratakse turvas keti hammastega ja visatakse dreenist välja ning suunatakse kaitsepleki abil rulli taha, mis suleb tööorgani järel liikudes dreeni.

Piludrenaažimasin lõikab pilu laiusega 11 ... 11,5 cm ja sügavusega kuni 1,2 m. Dreen kaetakse 40 ... 50 cm sügavuseni. Dreen hakkab tööle 10 ... 50 minutit pärast selle rajamist. Dreeni põhja langenud lahtine pinnas kantakse voolava vee poolt välja.

Dreenid on küllalt hästi suletud ning nad ei lagune, kui neist sõidetakse üle traktoritega С-100Б või ДТ-55.

Piludrenaažimasin ДЩ-1,4. Masin riputatakse traktori С-100ГС või С-100БГС külge. Masina tööorganiks on lõputu rull-pukskett, mis on varustatud puidujäätmeid lõikavate hammaste ja liugnugadega. Tööorgan on monteeritud teleskoopilisele raamile.

Dreenide ehitamiseks etteantud languga on vaja eelnevalt trassid loodida, koostada pikiprofiilid ja panna välja visiirid 20 ... 30 m tagant ja 30 cm dreeni teljest eemale. Iga dreeni lõppu pannakse samale kaugusele 2 m kõrgune tähis, mille suunas traktorist juhib traktorit. Visiiride ülemine ots peab olema 3 m rajatavast dreenist kõrgemal.

Muttdreenide rajamisel etteantud langu järgi tuleb agregaadi liikumise ajal tööorgani töösügavust maapinna suhtes järk-järgult muuta.

Liigniisketel mineraalmuldadel, samuti turbamuldades võib

muttdreenid rajada aladele, millel on teatud lang (mineraalmuldadel mitte alla 0,003, turbamuldadel mitte alla 0,01). Muttdreenid peavad olema ehitatud võimalikult piki langu ja suubuma kogujakraavi.

Mineraalmuldadel võib vett muttdreenidest juhtida ka savitorudrenaaži.

Muttdreenide rajamissügavus soodes on 0,7 m, mineraalmuldadel 0,5 või 0,6 m.

Muttdreenide trassid märgitakse tähistega, mille vahekaugused ei ületa 50 m.

Muttdreenide suudmed soodes kindlustatakse 30...50 cm pikkuste puittorudega, mis on valmistatud õhukestest (1 cm) laudadest. Mineraalmaadel asetatakse suudmetesse savitorud või asbesttsementtorud koos raudbetoonist suudmeplokiga.

X PEATÜKK

HAAKEGREIDERID

§ 1. Greiderite ülesanne ja klassifikatsioon

Haakegreidereid Д-20Б ja Д-241 kasutatakse laialdaselt maaparanduslikel töödel: kuivenduskraavide ja kanalite muldvallide tasandamisel, põllumajanduslikel kõlvikutel maapinna tasandamiseks jne.

Teede ehitamisel võib greideritega teha järgmisi töid: tee mulde planeerimist, tee muldkeha jaoks süvendi kaevamist ja planeerimist, 0,5 . . . 0,8 m kõrguse muldkeha moodustamist ja selle profileerimist, pinnasteede ehitamist tasasel reljeefil, teekatte purustamist tee remontimisel jt.

Greideri hõlm koos teraga on seatud mitmesugustesse erinevatesse asenditesse, mistõttu ta on universaalne masin paljudel mullatöödel, nagu tammide, kaitsevallide, teede jne. ehitamisel.

Tööorgani mõõtmete järgi jaotatakse haakegreiderid kahte gruppi: 1) rasked greiderid hõlma pikkusega 3500 . . . 4500 mm (Д-20Б) ja 2) keskmised greiderid hõlma pikkusega 2500 . . . 3000 mm (Д-241).

§ 2. Haakegreiderite üldine ehitus

Raske haakegreider Д-20Б (joon. 110) on ette nähtud töötamiseks traktoriga C-80. Kõik tööd tehakse greideri põhilise tööorganiga — hõlma ja teraga. Hõlma asend on kiiresti ja kergesti muudetav sõltuvalt maapinna reljeefi muutusest ja ehitatava muldkeha ristlõike kontuurist.

Greideri peaosadeks on põhi- ja veoraam, tööseadmed, käiguosa, tiisel ja juhtimismehhanismid.

Greideri kõik juhtimismehhanismid paiknevad põhiraamil, millele riputatakse ka tööseadmed. Põhiraam *4* on kokku keevitatud kahest pikuti asetsevast painutatud karptalast, mis omakorda on

ühendatud nurkterasest ristvarraste, karptala ja sidelappidega. Pealtvaates on raam võrdkülgse trapetsi kujuline, kitsenedes esiosa poole.

Raami esiosa on ühendatud esisillaga kuultapi abil, raami tagaosa toetub tagasillale ja võib liikuda sellel paremale või vasakule.

Greideri tööorgani põhisõlmedeks on hõlm *10* koos vahetatavate teradega, pöördering *11* ja pöörderingi raam. Hõlm koos teradega on riputatud pöörderingi kahele kronsteinile. Veoraami esiots ühendatakse šarniirselt greideri eelikuga, raami tagumine osa riputatakse aga kahele teleskoopilisele tõmmitsale, mis on kinnitatud põhiraamile tõstemehhanismi hoobade kaudu. Selline kinnitus võimaldab muuta hõlma asendit nii horisontaal- kui ka vertikaaltasapinnas ja spetsiaalse mehhanismi abil nihutada teda külgedele või põhiraami taha.

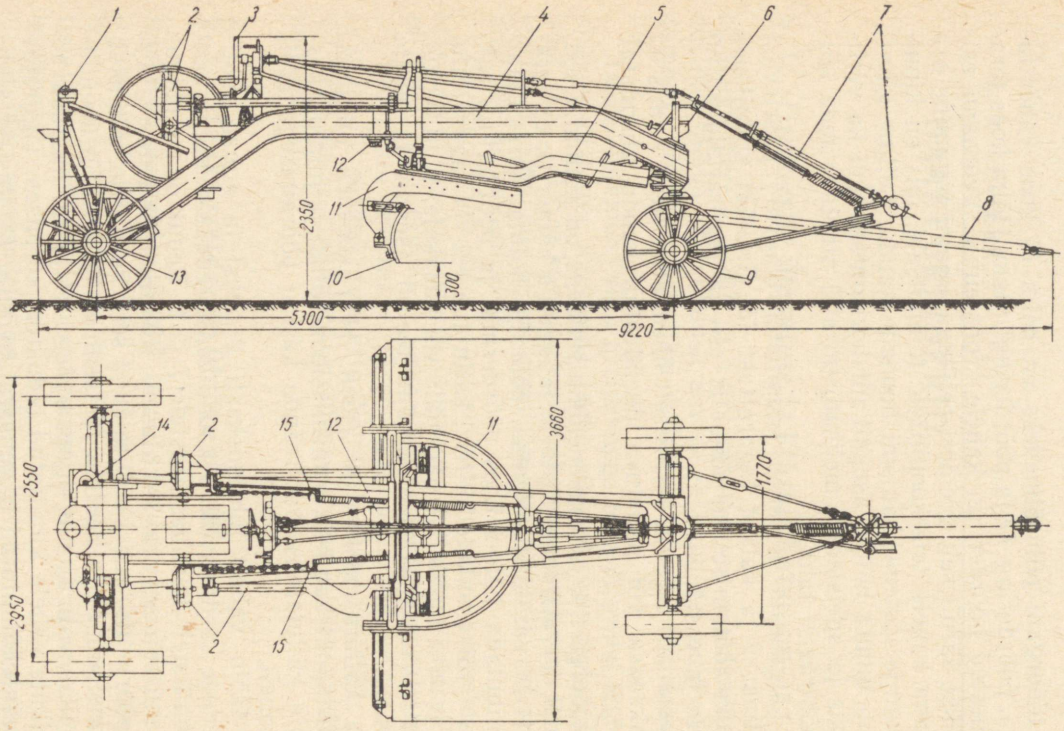
Greideri käiguseade koosneb koonilistel laagritel pöörlevast kahest esirattast *9* ja kahest tagarattast *13*. Greideri stabiilsuse suurendamiseks töötamisel on võimalik esi- ja tagarattaid kallutada paremale ja vasakule.

Greideri esiotsa külge on šarniirselt ühendatud tiisel *8*, mis on vahetult haakeaasa või painduva ühenduslüli kaudu ühendatav traktoriga.

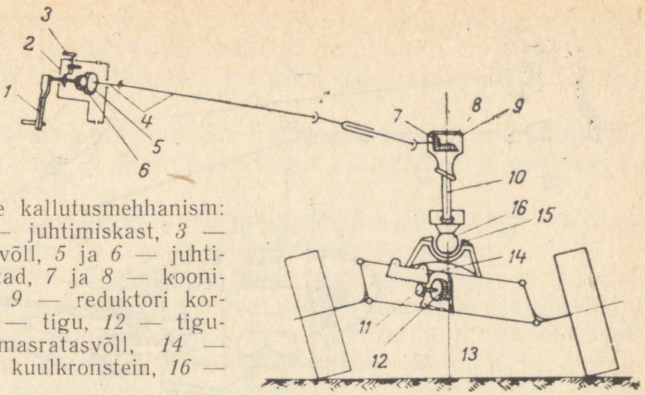
Greideri tööorganite juhtimismehhanismidega on võimalik sooritada järgmisi operatsioone: tõsta ja langetada hõlma (koos teradega) parem- ja vasakpoolset otsa, pöörata hõlma horisontaaltasapinnas, nihutada hõlma koos pöörderingi ja pöörderingi raamiga paremale või vasakule küljele, kallutada esi- ja tagarattaid, nihutada põhiraami tagasillal paremale või vasakule, juhtida tiislit, fikseerida (lukustada) pöörderaami teatud asendis ja muuta tera lõikenurka.

Esirataste kallutusmehhanism (joon. 111) koosneb juhtimistrapetsist, kardaanülekandest, transmissioonivõllist ja juhtimiskastist. Esirattaid kallutatakse roolivända käsitsi pööramisega greiderijuhi töökohalt.

Roolivõll läbib vabalt juhtimiskasti *2* puksi ja annab roolivända pöörlemise kardaanvõlli *4* kaudu edasi reduktori korpuses *9* asuvatele koonilistele hammasratastele *7* ja *8*. Reduktor on paigutatud põhiraami esiosas asuvale alusele. Koonilise hammasratta *8* võll kannab pöörlemise edasi võllile *10* ja selle šarniirile, mis asub sfäärilise kronsteini *15* ja kuultoe *16* tsentris. Võll *10* on ühendatud teleskoopilise võlli kaudu tigupaaridega *11* ja *12*, mis asuvad esisilla nurgikute vahele kinnitatud reduktori korpuses. Tiguratas *12* on liikumatult kinnitatud hammasratasvõllile *13*, mis on alalises hambumises ülemisele nurgikule kinnitatud hammassektoriga *14*. Nurgik koos kahe kepsu ja talaga moodustab šarniirse parallelogrammi, mis hammassektori pööramisel kaldub ühele või teisele poole, muutes sellega ka rataste kallet.



Joon. 110. Greider Д-20Б:
1 — tagarataste kallutusmehhanism, *2* — hõlma tõste- ja langetusmehhanism, *3* — tiisli juhtimismehhanismi rooliratas, *4* — põhiraam, *5* — veoraam, *6* — esirataste kallutusmehhanism, *7* — tiisli juhtimismehhanism, *8* — tiisel, *9* — esirattad, *10* — hõlm koos noaga, *11* — pöördering, *12* — hõlma väljaviimismehhanism, *13* — tagarattad, *14* — raami nihutamise mehhanism, *15* — hõlma tõstemehhanismi amortisaatorid



Joon. 111. Esirataste kallutusmehhanism: *1* — roolivänt, *2* — juhtimiskast, *3* — lülituskäepide, *4* — võll, *5* ja *6* — juhtimiskasti hammasrattad, *7* ja *8* — koonilised hammasrattad, *9* — reduktori korpus, *10* — võll, *11* — tigu, *12* — tiguratas, *13* — hammasratasvõll, *14* — hammassektor, *15* — kuulkronstein, *16* — kuultugi

Rattad on vertikaaltasapinna suhtes mõlemale poole kuni 31° kallutatavad. Rataste kallutamine suurendab greideri stabiilsust töötamisel kallakutel või siis, kui üks ratastest jookseb töötamisel kraavis, teine tee serval.

Tagarataste kallutamine toimub greiderijuhi töökohalt rooliratta pööramisega analoogiliselt esirataste kallutamisega.

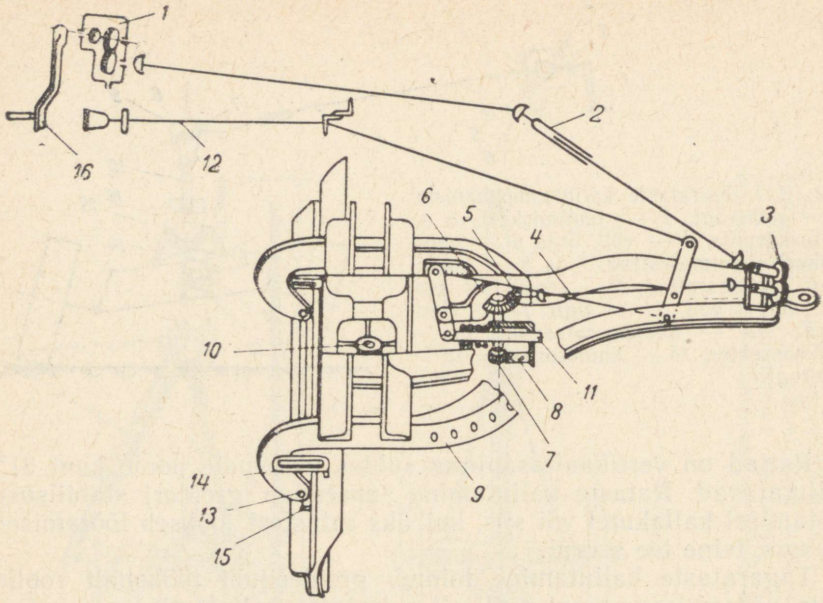
Hõlma tõste- ja langetusmehhanism (joon. 110) koosneb kahest (vasakust ja paremast) ühesuguse konstruktsiooniga sõlmest koos amortisaatoritega ja paikneb sümmeetriliselt greideri pikitelje suhtes.

Tõste- ja langetusmehhanism on ette nähtud hõlma juhtimiseks, s. o. hõlma seadistamiseks horisontaalselt või kaldega vajalikule lõikesügavusele. Rooliratta pööramise kergendamiseks on mehhanism varustatud amortisaatoritega.

Mehhanism koosneb kahest ühesugusest tiguülekandest. Vasakpoolse mehhanismi tigu on vasakpoolse, parempoolse mehhanismi tigu aga parempoolse keermega. Selline konstruktsioon võimaldab hõlma langetamisel või tõstmisel pöörata vasak- ja parempoolset käsiratast ühes suunas. Hõlma langetamiseks tuleb mõlemaid käsirattaid pöörata endast eemale, tõstmisel aga enda poole. Kui on vaja tõsta ainult hõlma üht otsa, tuleb pöörata ainult üht käsiratast.

Mehhanism hõlma pööramiseks horisontaaltasapinnas (joon. 112) koosneb pöörderingist, pöörderingi raamist koos hõlma ja teraga, silindrilistest ja koonilistest hammasratastest, reduktorist, mis on ühendatud kardaan- ja teleskoopvõllidega. Silindriline hammasratas on hambumises pöörderingi *9* hammassektoriga ja oma pöörlemisega paneb ka pöörderingi ühele või teisele poole pöörduma. Pöörderingi asend fikseeritakse lukustusmehhanismiga.

Pöördemehhanismi käsitsetakse greiderijuhi töökohalt. Enne hõlma pööramist peab greiderijuht vabastama pöörderingi lukus-



Joon. 112. Mehhanism hõlma pööramiseks horisontaaltasapinnas:
1 — juhtimiskast, *2* — kardaanvõll, *3* — silindriline hammasratas, *4* — võll, *5* — kooniline paar, *6* — lukusti korpus, *7* — hammasratas, *8* — pöörderingi hammassektor, *9* — pöördering, *10* — pöörderingi käändtelje polt, *11* — lukusti, *12* — lukusti varras, *13* — hõlma kinnitussõrm, *14* — kamm, *15* — hõlma kõrv, *16* — juhtimiskasti vänt

tist *11*, tõmmates selleks käepidemest varrast *12* koos fiksaatoriga. Pärast varda *12* fikseerimist võib pöörata pöörderingi koos hõlmaga.

Hõlma pööramine ja seadistamine vajaliku nurga alla greideri pikitelje suhtes toimub juhtimiskasti *1* roolivända *16* pööramisega. Juhtimiskastist antakse pöörlemine teleskoopilisele kardaanvõllile *2*, hammasrataste paarile *3* ning sealt edasi võlli *4* kaudu lukusti *6* korpusele asetatud reduktori koonilistele hammasratastele *5*. Koonilise hammasratta võllil asub ka silindriline hammasratas *7*, mis on hambumises pöörderingi *9* sisekülgele kinnitatud hammassektoriga *8*. Ring *9* pöörleb ümber käändtelje *10*, mis ühendab pöörderingi veoraamiga.

Põhiraami külgsuunas nihutamise mehhanismi (joon. 113) ülesandeks on greideri raami nihutamine tagumise juhtimistrapetsi keskelt parem- või vasakpoolse ratta suunas; raami maksimaalne nihutamiskaugus greideri pikiteljest on 350 mm.

Greideri tagasild, mis koosneb karptalast *7* ja ratastest *1*, on jäigalt ühendatud põhiraamiga *3*. Põhiraam liigub tagasillal

parem- või vasakpoolse ratta suunas mööda juhtliiste, mis on kinnitatud nurgikute *5* külge ja ühendatud omavahel nurgikutega *6*.

Raami nihutatakse põhiraami nurgikutele kinnitatud reduktori vända *10* abil.

Tigupaari pööramisel pöörleb hammaslatiga *8* hambumises olev hammasratasvõll *9*. Hammaslatt on kinnitatud jäigalt tagaratta karptala külge.

Raami külgsuunas nihutamise mehhanismi vänt asub greideri taga. Raami nihutatakse pärast greideri seismajätmist.

Greideri täiendav tööseade koosneb tera pikendist ja parempoolsest nõlvalõikurist. Vasakpoolse hõlmapikendi ülesandeks on haarata töötlemisel laiemat teeosa ja suurendada pinnase teisaldamise kaugust külgsuunas. Pikend kinnitatakse poltidega hõlma vasakpoolse otsa siseküljele. Hõlmapikendi väljaulatus tera otsast on ligikaudu 0,9 m.

Parempoolne nõlvalõikur on ette nähtud küvettide töötlemiseks — nõlvade ja kraavipõhja lõikamiseks ja planeerimiseks. Nõlvalõikur võimaldab teha kolmnurkse ja trapetsikujulise ristlõikega küvette.

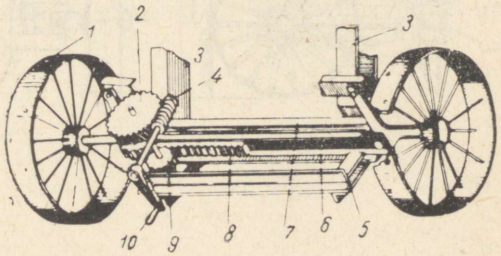
Greideri metallrattaid on võimalik asendada pneumaatilistega. Pneumaatiliste kummidega rattad monteeritakse greiderile spetsiaalsete rummude abil.

Greideri transportimisel auto haakes kaugetele objektidele on soovitatav asendada metallrattad pneumaatilistega.

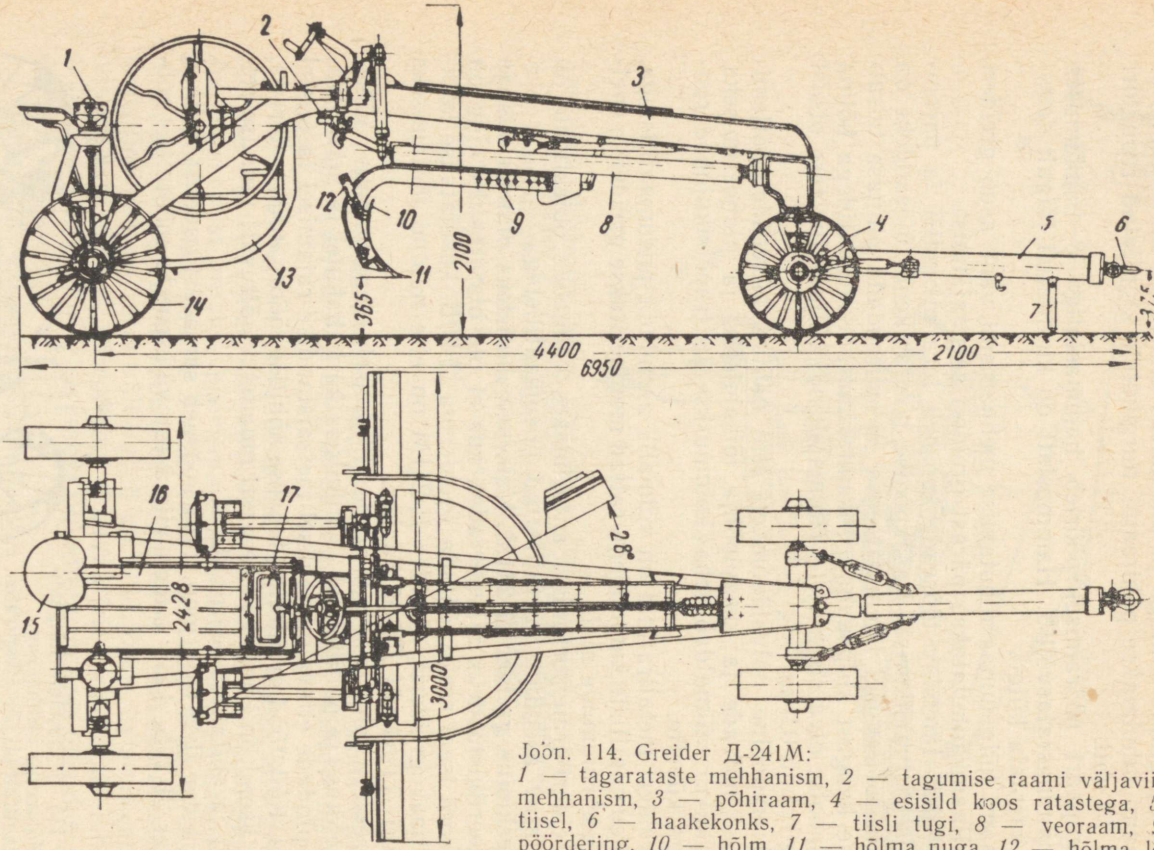
Keskmine greider Д-241М. Väikesemahulisteks planeerimis- ja profileerimistöödeks mäenõlvadel, kus ei ole otstarbekas ning on mõnikord isegi raske töötada greideriga Д-20Б, kasutatakse keskmist haakegreiderit. Greider Д-241М on ette nähtud töötamiseks traktori ДТ-54 või ДТ-55 haakes.

Greiderit võib kasutada teede ehitamisel, maaparandus-, niisutus-, ehitus- ja põllutöödel (sealhulgas ka kallakutel ja mäenõlvadel), pindade ettevalmistamisel metsaistandike rajamisel ja teistel töödel. Kõik tööd greideriga tehakse põhilise tööorganiga — teraga, mille asend on kiiresti ja kergesti muudetav sõltuvalt pinnase reljeefist ja ehitatava tee profiilist.

Greider Д-241М (joon. 114) koosneb samadest osadest, millest greider Д-20Б, kuid erineb viimasest väiksemate mõõtmete poo-



Joon. 113. Põhiraami külgsuunas nihutamise mehhanism: *1* — tagarattad, *2* — tiguratas, *3* — põhiraam, *4* — tigu, *5* — raami tala, *6* — nurgik, *7* — tagasilla karptalad, *8* — hammaslatt, *9* — hammasratasvõll, *10* — reduktori vänt



Joon. 114. Greider Д-241М:
1 — tagarataste mehhanism, *2* — tagumise raami väljaviimismehhanism, *3* — põhiraam, *4* — esisild koos ratastega, *5* — tiisel, *6* — haakekonks, *7* — tiisli tugi, *8* — veoraam, *9* — pöördering, *10* — hõlm, *11* — hõlma nuga, *12* — hõlma lõikenurga reguleerimislatt, *13* — punker, *14* — tagasild koos ratastega, *15* — greiderijuhi iste, *16* — tööplatvorm, *17* — tööriistade kast

lest. Peale selle puuduvad greideril Д-241М raami nihutamise, rataste kallutamise ja tiisli pööramise mehhanismid.

Põhiraam *3* on keevitatud kahest painutatud karptalast, mis on omavahel ühendatud sidelappide ja nurgikutega. Pealtvaates on raamil võrdkülgse trapetsi kuju, mis kitseneb esiotsa suunas. Põhiraamile on monteeritud tööorganid, juhtimismehhanismid ja greiderijuhi tööplatvorm.

Juhiplatvormi *16* parempoolsel küljel asub tööriistade kast *17*, kuna platvormi alla on kinnitatud lisaraskuste (liiv, killustik, rauatükid) punker *13*.

Lisaraskuste punkrisse panemiseks tuleb platvormi kahe kaane kinnituspoldid lahti keerata, võtta kaaned ära, täita punker, asetada kaaned kohale ja kinnitada poltidega. Punkri põhjas on siiber, mille avamisel lisaraskus langeb välja.

Platvormi tagumises osas vasakul asub iste *15*.

Greideril on põhi- ja lisatööorganid. Põhitööorgan koosneb hõlmast *10* koos teraga *11*, mis riputatakse pöörderingi *9* kronsteinide külge.

Hõlma võib paigutada ja kinnitada veoraami suhtes kolme asendisse: 1) keskmine, 2) vasakule nihutatud, 3) paremale nihutatud. Selleks on hõlm varustatud spetsiaalsete kronsteinidega.

Hõlma lõikenurga reguleerimiseks on spetsiaalsed kammlatid *12*, mis on kinnitatud veoraami käppade külge.

Teral on kaks lõikeserva ja kaks rida avasid tema kinnitamiseks hõlma külge peitpeapoltide abil. Kuna tera on sümmeetriline, võib teda pärast ühe lõikeserva kulumist ümber pöörata.

Hõlma otstes on kaks külgtera, mille ülesandeks on tugevdada hõlma ja vähendada hõlma ja terade kulumist.

Lisatööorganiteks on parempoolne nõlvalõikur ja vasakpoolne hõlma pikend.

Vedavaks lüliks on torukujulise ristlõikega tiisel *5*, mis on esisillaga ühendatud klambri abil. Tiisli esiotsas on veopolt ja haakerõngas greideri ühendamiseks veomasinaga. Läbi veopoldi otsa on asetatud kaitsetihvt, mis töötab lõikele ja on arvestatud veojõule 3000 kg.

Greideri Д-241М kasutamisel terrassidel on vaja ära võtta tiisel ja juhtimistrapets. Greideri esitugi kinnitatakse traktori haakerauale.

Selline haakimine suurendab greideri manööverdusvõimet ja läbivust.

§ 3. Greideritööde organiseerimine ja tehnoloogia

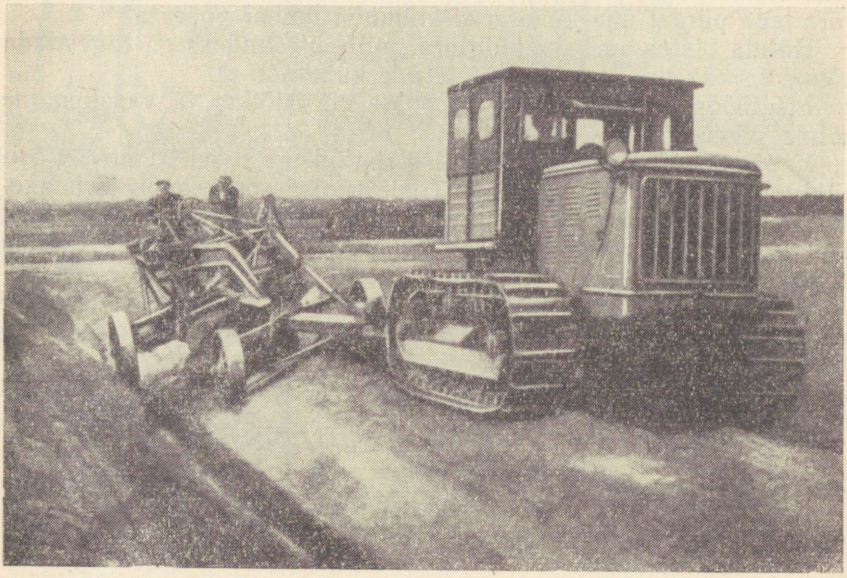
Kraavikaldad (kavaljeerid) tasandatakse haakegreideriga ühekordsel töökäigul. Kui on vaja mullavalli lükata kraavist veelgi kaugemale, sõidetakse greideriga veel kord ümber kraavi, kuid juba 2...3 meetri kauguselt kraavi kaldast.

Kraavikallaste tasandamisel asetatakse greideri hõlm selleks tööks kõige sobivamasse asendisse.

Tehakse vahet greideri hõlma haardenurga ja tera lõikenurga vahel. Väiksem haardenurk soodustab pinnase transportimist piki greideri hõlma, sealjuures väheneb aga haardelaius ja pinnase teisaldamise kaugus. Mida suurem on haardenurk, seda suurem on ka greideri haardelaius, kuid pinnas nihkub hõlmal aeglaselt ja võib kuhjuda selle ette. Säärane kasutu mulla lohistamine kulutab palju energiat ja vähendab agregaadi tootlikkust. Kraavikallaste tasandamisel rasketes pinnastes tuleb haardenurk valida 35...45°, kergetes pinnastes 30...40° piirides.

Raskete pinnaste planeerimistöödel võetakse haardenurk mõnevõrra suurem kui kraavikallaste tasandamisel: rasketes pinnastes 40...50°, kergetes pinnastes 35...45° (tabel 27).

Vene NFSV loodetsooni kergetel mineraalmuldadel kasutatakse koguja- ja piirdekraavide kaevamiseks kraaviatra koos greideriga.



Joon. 115. Kraavinõlvade lõikamine ja kraavi süvendamine greideriga Д-20Б

Sel juhul toimub kraavi kaevamine 80 ... 100 cm sügavuseni kraaviatradega КМ-1400М või ЛКА-2М, pervevallide tasandamine aga greideriga Д-20Б. Greideri järgnevate käikudega (3 kuni 5 käiku) lõigatakse nõlvad, tehakse nad lamedamaks ja üheaegselt süvendatakse kraavi (joon. 115). Kraavist väljavõetud pinnas tasandatakse greideriga.

Kraaviadra ja greideri koostöötamisel võib rajada koguja- ja piirdekraave lamedate nõlvadega projekteeritud sügavuseni. Kraavide nõlvus ulatub kuni 1,5:1 ja 2:1, mis sobib liivastes pinnastes ja eriti siis, kui kraavi põhja lähedal on ülekaalus vesiliiv.

Teedeehitusmasinate süsteemis on põhimasinateks greider ja autogreider.

Neid masinaid kasutatakse laialdaselt pinnasteede ehitamisel muldkehadele kõrgusega 0,5 ... 0,6 m. Pinnas võetakse 0,6 ... 0,7 m sügavuselt külgkraavidest. Peale selle ehitatakse nende masinatega kuni 1 m kõrgusi muldkehi külgreservidest.

Teede muldkehade ehitamisel greiderite või autogreideritega lõigatakse greideri järgnevate töökäikudega lahti mullakihid ja paralleelsete töökäikudega moodustatakse pinnastee. Nii pinnasteede kui ka muldkehade ehitamine toimub masina ringliikumisel. Agregaadi esimese töökäiguga märgitakse tee kulg, mõõdetakse tema laius ja määratakse suund.

Külgkraavide välisservad tähistatakse vaiadega, mis on vajalikud selleks, et greiderit oleks võimalik esimesel töökäigul juhtida sirgjooneliselt.

Greideri järgnevate käikudega süvendatakse külgkraave, kuna lõigatud kiht teisaldatakse teeosale. Kui tee muldkeha on juba küllalt kõrge, toimub selle planeerimine. Tavaliselt ehitatakse pinnasteed koos külgkraavidega 12 ... 15 edasi-tagasi-käiguga.

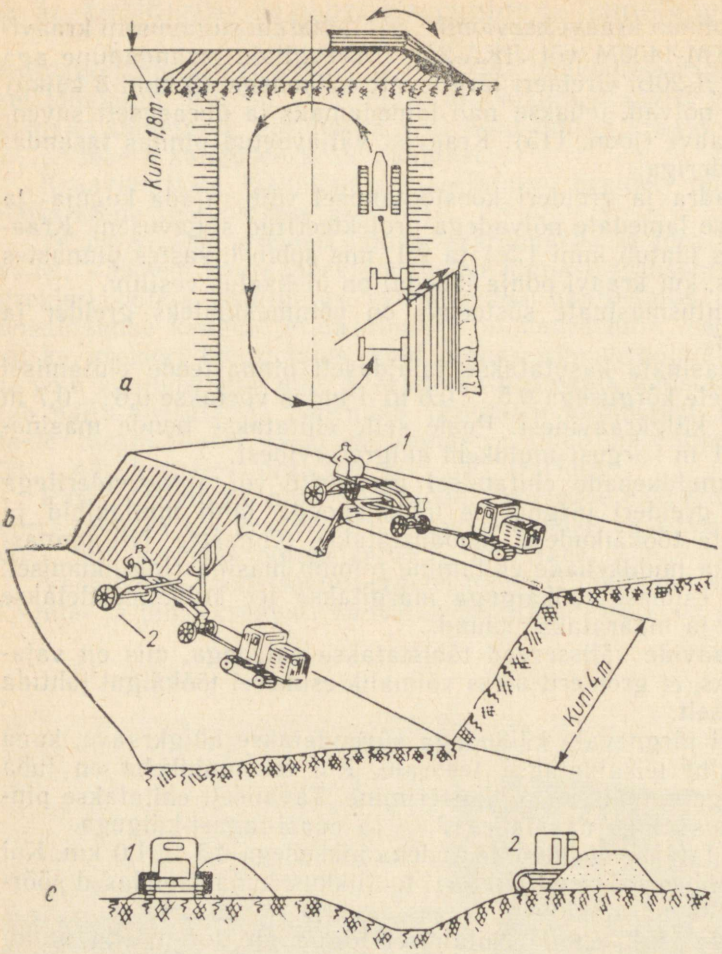
Teid ehitatakse üksikute lõikudena pikkusega 0,5 ... 1,0 km. Kui teelõik on lühem, väheneb greideri tootlikkus, kuna sagedased pöörded suurendavad ajakulu.

Madalate muldkehade ehitamisel liigub greider mööda muldkeha, tasandab hõlmaga tee mullet ja lükkab lõigatud pinnase kõrvale, muldkeha servale. Hõlma külge kinnitatud planeerija lõikab nõlvade ebatasasused maha ja lükkab lõigatud pinnase alla muldkeha jalamile.

Kõrgete muldkehade ehitamisel puhastab teine greider nõlva jalami raami kõrvale väljaviidud hõlmaga, liikudes muldkehal töötava greideri järel, ja lükkab samuti pinnase alla. Liigne allalükatud pinnas eemaldatakse buldooseri või samade greideritega. Töö toimub pidevate töökäikudega.

Valmis muldkehal kaevatakse ja planeeritakse greiderite abil teekatte jaoks künakujuline süvend. Seejuures peab muldkehast väljavõetava pinnase maht võrduma teepervede pinnase mahuga.

Muldkehasse süvendi kaevamine toimub pidevate töökäikudega. Süvendist väljavõetav pinnas teisaldatakse teepeenrale ja süvendi



Joon. 116. Planeerimistööd greideriga:
a — muldkehade ja nõlvade planeerimise skeem greideriga Д-20Б koos planeerijaga Д-276, *b* — muldkeha nõlvade planeerimise skeem kahe greideriga Д-20Б; *1* — greider koos planeerijaga Д-276, *2* — greider raami kõrvale väljaviidud hõlmaga; *c* — pervevallide tasandamise skeem buldooseriga; *1* — pikuti töötamisel, *2* — diagonaalselt töötamisel

põhi planeeritakse ning profileeritakse, kusjuures sellele antakse vee äravooluks põikkalle.

Planeerimisel ja profileerimisel pööratakse hõlm liikumissuuna suhtes 50...60° alla, kusjuures kõrgemad kohad lõigatakse maha, madalamad aga täidetakse mullaga.

Greideri liikumisskeem. Muldkeha tasandatakse greideriga kihtide viisi. Töötatakse ringikujuliselt mööda muldkeha, kusjuures ühte kohta läbitakse 1...2 korda. Tera haardenurk võetakse 50...60° piirides. Pinnase teisaldamisel pikisuunas suurendatakse haardenurka kuni 90°. Pinnase paremaks tihendamiseks tuleb kasutada lõikenurka 40...50°. Tera lastakse alla nii, et tema poolt haaratud pinnas täidaks kõik ebatasasused.

Greiderit võib haakida töötamiseks traktori taha kas jäiga või elastse ühenduslüli abil. Greideri ühendamisel traktoriga elastse ühenduslüli abil on töö ohutum ja nähtavus parem.

Töötamisel liigub traktor mööda tasast planeeritud pinda. Seejuures tihendavad pinnast traktori roomikud ja greideri rattad. Pinnase tasandamiseks kasutatakse vasakpoolse hõlma pikendit.

Ehitusplatsidel tasandatakse ehitusmaterjalid samuti greideri ringliikumisel sõltuvalt ehitusplatsi pindalast, liigist, materjali kogusest ja töömahust.

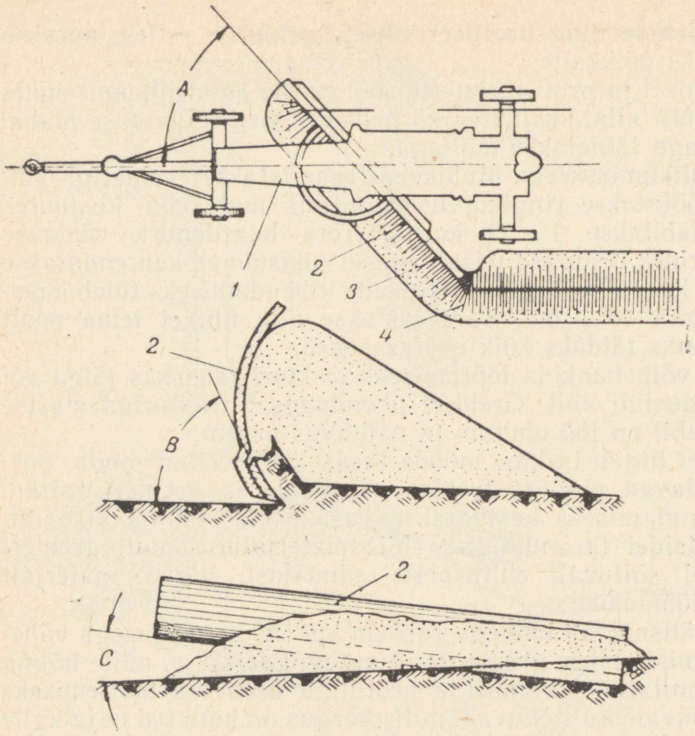
Sise- ja välisnõlvad kaldega rohkem kui 25° ja kõrgusega vähemalt 1 m viimistletakse greiderite ja autogreideritega, mille hõlma külge on kinnitatud kolmnurkse profiiliga kraavide töötlemiseks ettenähtud nõlvalõikur. Nõlvad, mille kõrgus on kuni 0,6 m ja kalle kuni 25°, võib lõigata põhihõlmaga, kusjuures rattaid tuleb kallutada maksimaalselt, mis suurendab masina stabiilsust. Hõlm tuleb asetada sellise nurga alla nagu tavaliselt pinnase lõikamisel. Sisenõlvu, mille kalle on suurem kui 25°, ei soovitata töödelda greideriga, sest viimane võib ümber minna. Reservi ja süvendite välisnõlvu kõrgusega üks meeter ja enam ning kaldega 50...70° tehakse greideri raami kõrvale viidud põhihõlmaga.

Raami kõrvale viidud hõlmaga töötamisel suurema stabiilsuse tagamiseks on vaja kallutada greideri rattaid nõlva poole hõlma toetamiseks vastu lõigatavat pinnast. Teraga lahtilõigatud pinnas nihkub vabalt mööda hõlma nõlva jalamile. Greideri järgnevate töökäikudega teisaldab horisontaalselt asetatud hõlm pinnase teemuldele.

Muldkehade nõlvade planeerimiseks soovitatakse kasutada planeerijat. Viimasega on võimalik planeerida muldkehi kõrgusega kuni 1,8 m ja nõlva maksimaalse kaldenurgaga kuni 45°. Seejuures liigub greider mööda muldkeha (joon. 116).

Samal joonisel on näidatud kuni 4 m kõrguste nõlvade töötlemise skeem muldkehal liikuva greideriga, millele on paigutatud planeerija Д-276, ja mööda reservi põhja liikuva greideriga, mille hõlm on raami kõrvale välja viidud.

Pervevallide tasandamine greideriga. Kohe pärast kanali kae-



Joon. 117. Greideri hõlma seadenurgad:
A — haardenurk, *B* — lõikenurk, *C* — kaldenurk; *1* — greideri raam, *2* — greideri hõlm, *3* — hõlma pikend, *4* — mulla vall

vamist ekskavaatoriga tasandatakse pervevallid. Niiske pinnas tasandatakse pärast selle tuuldumist. Pervevallide tasandamine toimub greideri või universaalse buldooseri pikikäikudega. Alustatakse kanali suudmest mööda parempoolset külge (voolu suunas), teisaldatakse järk-järgult pinnas, kuni saadakse ettenähtud paksusega kiht (joon. 116, a). Kahepoolsel laialiajamisel ja ülesõidukohtade olemasolul tasandatakse pinnas ringliikumisel kanali mõlemal küljel.

Greideri hõlma seadmine. Greideri põhilisteks tööoperatsioonideks on pinnase lõikamine ja teisaldamine, kusjuures hõlm on tarvis seada vajalikku asendisse. Hõlma seadmist greideri raami suhtes iseloomustatakse vastavate nurkade suurusega kraadides.

Eristatakse järgmisi greideri hõlma seadenurki (joon. 117): haardenurk *A*, lõikenurk *B* ja kaldenurk *C*.

1. Haardenurk *A* — nurk, mis moodustub greideri pikitelje ja hõlma suuna vahel. Erinevat marki greiderite haardenurga suurus on toodud greiderite tehnilises iseloomustuses.

Väiksema haardenurgaga kui 30° ei soovitata töötada, sest tekib greideri külglibisemise ja ümbermineku oht. Pinnase lõikamisel peab haardenurk olema 35...40°, mis kergendab pinnase lõikamist ja nihkumist mööda hõlma; ühtlasi väheneb mootori poolt kulutatav võimsus ja suureneb masina tootlikkus.

Kõige väiksemat haardenurka kasutatakse hästi kobestatud pinnaste puhul.

Pinnase teisaldamisel ei tohi haardenurk olla üle 50°, kuna lohistatava mullakihi paksus suureneb ning toimub pinnase pikilohistamine.

Üksikutel töödel soovitatakse võtta hõlma haardenurgaks 45 kuni 90° sõltuvalt planeeritava pinnasekihi paksusest. Lõplikult tasandamisel peab haardenurk olema 90°.

2. Lõikenurk *B* — nurk tera lõikeserva puutuja ja pinnase lõiketasapinna vahel. Lõikenurk näitab greideri tera nurka maapinna suhtes. Peale lõikenurga eristatakse tera taganurka ja teritusnurka. Kõigil kodumaistel greideritel on tera minimaalne teritusnurk 25...26°, kuna taganurk, sõltuvalt lõikenurgast, võib kõikuda 3...35°. Pinnase lõikamisel ei tohi lõikenurk olla väiksem kui 45°. Pinnase segamisel siduvate lisanditega ja viimistlustöödel, eriti planeerimisel, on lõikenurk mitte üle 60°. Hõlma kinnituse konstruktsioon pöörderingi külge võimaldab muuta lõikenurka 28-st 70°-ni, intervallidega 3...4°.

3. Kaldenurk *C* näitab greideri hõlma külgkallet horisontaaltasapinna suhtes. Hõlma kaldenurga õigest valikust sõltub lõikesügavus, tee ristprofiili õigsus ja greideri tootlikkus.

Tabel 27

Hõlma seadenurgad

Tööoperatsioonid	Nurgad (kraadides)		
	haarde-	lõike-	kalde-
Pinnase lõikamine:			
adraga kobestatud	30...35	kuni 40	kuni 11
kirkaga kobestatud	35...40	kuni 40	kuni 13
mittekobestatud, kerge	kuni 45	kuni 35	kuni 15
Pinnase teisaldamine:			
kerged	35...45	40...45	kuni 13
rasked	40...50	kuni 35	kuni 11
Viimistlustööd:			
planeerimine	45...55	40...50	kuni 18
tasandamine koos tihendamisega	55...90	40...60	kuni 3
nõlvade lõikamine	60...65	35	kuni 70
Lisandite segamine:			
kuiv segu	35	45	kuni 3
pinnas koos siduvate lisanditega	35...40	45	kuni 2

Greiderite konstruktsioon võimaldab seada hõlmu kaldenurgaga 0° kuni 70°.

Lõikamisel on hõlma maksimaalne kaldenurk 15...20°.

Tabelis 27 on toodud greideri hõlma soovitatavad seadenurgad erinevatel tööoperatsioonidel.

§ 4. Greiderite tootlikkus

Vahetuse tootlikkus pinnase lõikamisel ja teisaldamisel (profileerimine, kraavide kaevamine jms.) määratakse järgmise valemiga:

$$W_v = \frac{T_v K_a V}{t K_k} \text{ m}^3 \text{ vahetuses,}$$

kus T_v — vahetuse kestus (tundides);
K_a — ajakasutustegur vahetuses, mis sõltuvalt masina tehnilisest seisundist ja teenindava personali kvalifikatsioonist on 0,80...0,95;
V — pinnase geomeetriline maht (m^3), mis teisaldatakse hõlma poolt piki- või põikisuunas ühel töökäigul;
t — greideri ühe töötsükli kestus (tundides), mis on sõltuv pinnase lõikamise ja teisaldamise tingimustest, greideri ja vedava traktori tehnilisest seisundist ning greiderijuhi kvalifikatsioonist;

$K_k = \frac{V_k}{V_t}$ — teisaldatava pinnase kobestustegur,

kus V_t — pinnase maht tihedas olekus (m^3);
V_k — sama hulga pinnase maht teisaldamisel hõlmaga (m^3).

Üldjuhul koosneb töötsükli kestus t aegadest, mis kulub pinnase teisaldamiseks hõlmaga (t_1), hõlma tõstmiseks transpordiasendisse (t_2), käikude vahetamiseks ja pööreteks töökäikude otstes (t_3), tühikäiguks (t_4), käiguvahetuseks ja pööreteks ülemineku tühikäigult töökäigule (t_5), hõlma allalaskmiseks tööasendisse (t_6).

Greideri tootlikkus töötamisel kirka-kobestiga määratakse sama valemiga, kusjuures K_k võetakse võrdseks 1-ga, kobestatud kihi maht ühel töökäigul võrdub:

$$V_t = b_k\ h_k\ l_k \text{ m}^3,$$

kus b_k — haardelaius m;
h_k — kobestamissügavus tihedas pinnases m;
l_k — kobestatava riba pikkus töökäigul m.

Töötamisel greideritega rasketes tingimustes, metsastunud ja mägistes kohtades ning lühikestel töölõikudel (lühematel kui 0,5 km) kasutatakse tegurit 0,7...0,8.

§ 5. Greiderite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine

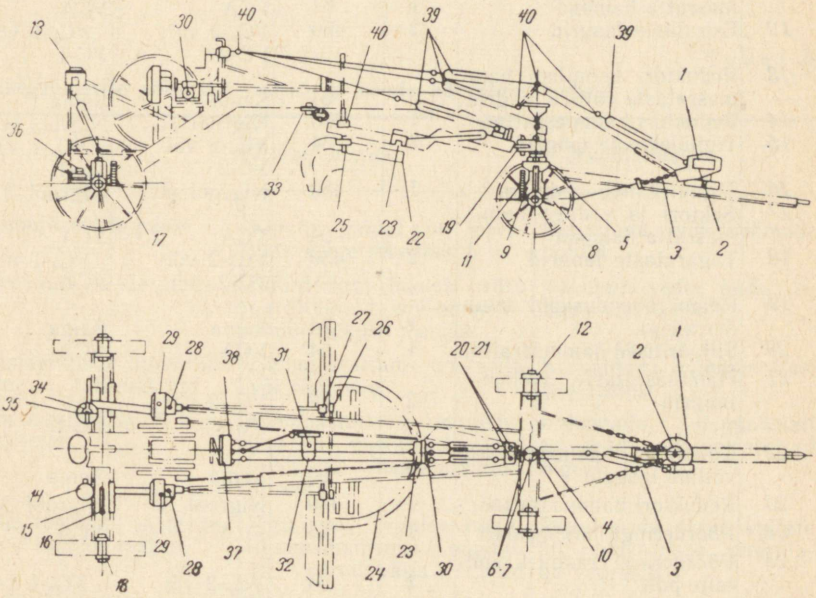
Greideri õige tehniline ekspluatatsioon, hooldamine ja reguleerimine välitingimustes suurendab greideri tootlikkust ja vähendab kulutusi remondile.

Masinist kannab vastutust greideri tehnilise seisukorra ja õige ekspluatatsiooni eest.

Greideri kauaaegne riketeta töö sõltub suurel määral hõõrduvate pindade korrapärasest ja hoolikast määrimisest.

Korralikul määrimisel vähenevad tunduvalt hõõrdumisest tekkivad kahjulikud takistusjõud. Määrimine peab toimuma kooskõlas greiderite ekspluatatsiooni eeskirjadega. Greideri Д-20Б määrimiskaart on toodud tabelis 28, määrimiskohad aga joonisel 118.

Haakegreiderite põhilised rikked, nende põhjused ja kõrvaldamise viisid on toodud tabelis 29.



Joon. 118. Greideri Д-20Б määrimiskohad

Tabel 28

Greideri Д-20Б määrimiskaart

Pos. nr. joon. 116	Määrimiskoht	Määrimiskohtade arv	Määrimise perioodilisus tundides	Määrdeaine sort	
				suvel	talvel
1	2	3	4	5	6
1	Teo ja teoratta laagrid	3	32	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
2	Tiguülekande reduktor	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
3	Veokett	1	32	УСА	УСА
4	Tiisli käändtelje polt	1	32	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
5	Esitelje kuultugi	1	64	Sama	Sama
6	Reduktori võllide laagrid	2	64	„	„
7	Reduktori hammasrattad	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
8	Telje tapi laagrid	4	64	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
9	Tiguülekande laagrid	3	64	Sama	Sama
10	Tiguülekande reduktor	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
11	Sektori ja silindrilise hammasratta hambad	1	64	УСА	УСА
12	Esirataste laagrid	2	480	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
13	Reduktori kooniliste hammasrataste võllide laagrid	2	64	Sama	Sama
14	Reduktori hammasrattad	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
15	Tiguülekande laagrid	3	64	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
16	Tiguülekande reduktor	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
17	Sektori ja vedava hammasratta hambad	1	64	УСА	УСА
18	Tagarataste laagrid	2	480	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
19	Raami ühenduskoht kuulšarniiriga	1	64	Sama	Sama
20	Silindrilised hammasrattad	1	64	УСА	УСА
21	Hammasrataste võllide laagrid	2	64	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
22	Kooniliste hammasrataste võllide laagrid	2	64	Sama	Sama
23	Reduktori hammasrattad	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
24	Pöörderingi hammaslatt	1	64	УСА	УСА
25	Pöörderingi raami käändtelje polt	1	64	УСс-2 või УС-2	УСс-1 või УС-1
26	Põlvikvõlli laagrid	2	32	Sama	Sama
27	Kepsu šarniirid	4	32	„	„
28	Teopaari laagrid	2	64	„	„
29	Tigureduktor	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3

Tabeli 28 järg

1	2	3	4	5	6
30	Amortisaatori juhtrullide laagrid	2	32	УС$_c$-2 või УС-2	УС$_c$-1 või УС-1
31	Teopaari võlli laagrid	3	64	Sama	Sama
32	Tigureduktor	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
33	Hammas- ja juhtlatt	1	64	УСА	УСА
34	Teopaari võllide laagrid	3	64	УС$_c$-2 või УС-2	УС$_c$-1 või УС-1
35	Teopaar	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
36	Hammas- ja juhtlatid	1	64	УСА	УСА
37	Reduktori hammasrataste võllide laagrid	6	32	УС$_c$-2 või УС-2	УС$_c$-1 või УС-1
38	Reduktori hammasrattad	1	480	Nigrool Л	Nigrool 3
39	Teleskoopiliste võllide hõõrduvad pinnad	6	32	УС$_c$-2 või УС-2	УС$_c$-1 või УС-1
40	Juhtimismehhanismi ülekande šarniirid	20	64	Sama	Sama

Tabel 29

Haakegreiderite põhilised rikked ja nende kõrvaldamisviisid

Rike	Rikke põhjus	Kõrvaldamisviis
Lõikenurk ei ole püsiv	Kammi poldid on lõtvunud; keere rebenenud	Pingutada või vahetada poldid
Haardenurk ei ole püsiv	Pöörderingi lukusti vedru on lõtvunud või on paindunud lukusti varras	Vahetada vedru ja õgvendada varras
Hammasrataste ümberlülitamine on raskendatud	Hammasrattad on viltu või sööbivad	Kõrvaldada hammasrataste viltuseis
Raam liigub raskelt tagumisel teljel	Hammaslatt on ummistunud või mustunud; tigureduktori hammasrattad on viltu	Puhastada hammaslatt ja seada hammasrattad õigesti
Hõlma tõstmine ja langetamine toimub raskelt	Tigu on reguleerimata, tigumehhanismis puudub õli, vedrud välja veninud	Reguleerida tigu; kallata õli reduktorisse, pingutada vedrusid
Pinnase lõikamine raskendatud	Hõlma terad kulunud	Ümber pöörata või vahetada terad

XI PEATÜKK

AUTOGREIDERID

§ 1. Autogreiderite ülesanne ja klassifikatsioon

Autogreider on iseliikuv masin, mille põhiliseks tööorganiks on hõlm koos vahetatava teraga.

Autogreiderid on ette nähtud tee muldkeha profileerimiseks, künakujuliste süvendite kaevamiseks muldkehal teekatte jaoks, kraavide ja külgkraavide kaevamiseks ja profileerimiseks, muldkehade ja tammide ehitamiseks külgreservidest, pinnase, kruusa ja killustiku tasandamiseks ja ümberpaigutamiseks ning nende segamiseks bituumeniga teede ehitustel, kõva pinnase ja tiheda lume kobestamiseks, samuti ka teede puhastamiseks lumest.

Sõltuvalt tööorgani (hõlm ja tera) mõõtmetest, mootori võimsusest ja kaalust jagatakse autogreiderid kergeteks, keskmisteks ja rasketeks.

Kergeteks loetakse autogreidereid mootori võimsusega 30... 40 hj, hõlma (koos teraga) pikkusega 2,5...3 m ja kaaluga 4,5...6,0 t.

Keskmistel autogreideritel on mootori võimsus 50...60 hj, hõlma pikkus 3,0...3,6 m, kaal 6,5...8,0 t.

Rasked autogreiderid on varustatud 60...140 hj mootoriga, hõlma pikkus 3,6...4,2 m, kaal 10...14 t.

Käiguseadme järgi jagunevad autogreiderid kaheteljelisteks, millel on üks või kaks vedavat telge, ja kolmeteljelisteks — kahe või kolme vedava teljega. Vastavalt sellele tähistatakse autogreidereid: 2×1 või 2×2, mis näitab kaheteljelisi greidereid ühe või kahe vedava teljega, 3×2 või 3×3 — kolmeteljelised, kahe või kolme vedava teljega.

Jõuseadmena kasutatakse autogreideritel sisepõlemismootoreid. Tööorgani juhtimise järgi on autogreiderid mehaaniliselt või hüdrauliliselt juhitavad.

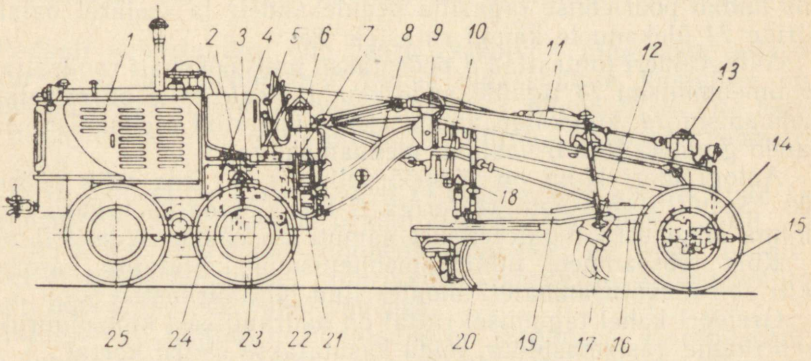
§ 2. Autogreiderite ehitus

Autogreider Д-144 (joon. 119) on rasket tüüpi iseliikuv masin, kuuel pneumaatilisel rattal — neljal tagumisel vedaval rattal *25* ja kahel eesmisel juhtrattal *15*. Kõik autogreideri mehhanismid on monteeritud põhiraamile *8*. Raamil on kolm toetuspunkti: eesmine osa toetub ühenduslüli kaudu esiteljele; tagumisel osal on kaks toetuspunkti balansiirvankritel. Autogreideri keeviskonstruktsiooniga põhiraamile on paigutatud mootor *1*, jõuülekanne, juhtimismehhanismid, tööorganid ja juhiplatvorm koos istmega *2*. Kütuse paak *3* paikneb istme all, mille ees asuvad juhtimishoovad *5*.

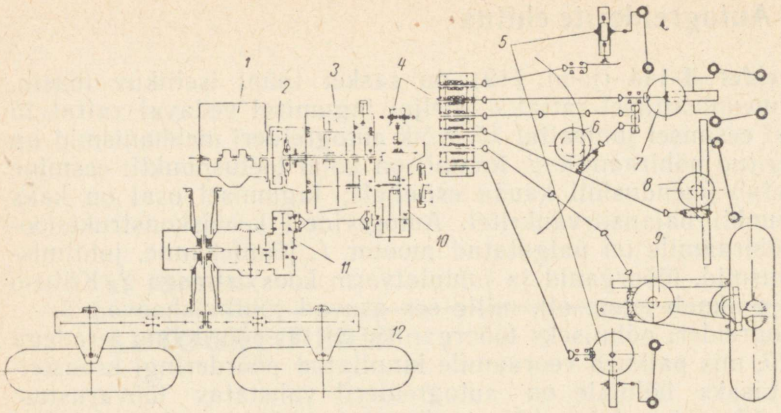
Autogreideri põhiliseks tööorganiks on täispöördeline teradega hõlm *20*, mis paikneb veoraamile kinnitatud pöörderingi kronsteinidel. Lisaks hõlmale on autogreideril vahetatav töövarustus: kobesti *17* ja äravõetav hõlma pikend tee sõiduosa laiendamisel künakujulise süvendi kaevamiseks.

Juhtimismehhanismide *9, 12* ja *18* abil võib hõlma koos teraga tõsta 400 mm kõrguseni ja lasta lõikesügavuseni 200 mm, viia hõlm erinevate nurkade alla, lükata hõlm veoraami suhtes külgsuunas (ebasümmeetriliselt) mõlemale poole välja, vastavalt 380 ja 660 mm. Samuti võib juhtimismehhanismidega muuta hõlma lõikenurka 35 kuni 80°.

Kobesti *17* on ette nähtud kõvade pinnaste eelnevaks kobestamiseks ja teda kasutatakse üheaegselt hõlmaga. Kobesti asetseb



Joon. 119. Autogreider Д-144:
1 — mootor, *2* — iste, *3* — paak, *4* — sidur, *5* — juhtimishoovad, *6* — juhtimiskast, *7* — sammas, *8* — põhiraam, *9* — hõlma tõstereduktor, *10* — hammaslattmehhanism, *11* — reduktor, *12* ja *18* — hõlma pöördereduktor, *13* — roolimehhanism, *14* — hõlma külgkalde mehhanism, *15* — juhtratas, *16* — veoraam, *17* — kobesti, *19* — hammasvöö, *20* — hõlm, *21* — demultiplikaator, *22* — käigukast, *23* — kardaanvõll, *24* — balanssiirid, *25* — vedavad rattad



Joon. 120. Autogreideri Д-144 kinemaatiline skeem:
1 — mootor, *2* — sidur, *3* — käigukast, *4* — juhtimiskast, *5* ja *7* — hõlma ja kobesti tõstereduktorid, *6* — hõlma pöördereduktor, *8* — hõlma väljaviimise reduktorid, *9* — rataste kaldereduktor, *10* — demultiplikaator, *11* — peaülekanne, *12* — balanssiirid

hõlma ees ja kujutab endast raami, millesse on kinnitatud 11 kihva. Kobesti raam kinnitatakse põhiraami esiosa külge šarniirselt kahe horisontaalse tõmmitsaga (vertikaaltasapinnas), vertikaalsete tõmmitsatega aga põhiraamile kinnitatud tõstemehhanismi hoobade külge.

Tagumised rattad käitatakse mootorilt *1* (КДМ-100) siduri *4*, käigukasti *22*, demultiplikaatori *21* ja kardaanvõlli *23* kaudu, mis annab pöörlemise tagasilla peaülekandele ja seejärel balanssiiride *24* ülekannete kaudu ratastele *25*.

Autogreideri juhtrattad *5* pööratakse juhi töökohalt roolirattaga roolimehhanismi *13* tiguülekande kaudu. Peale selle on esiratasel mehhanism *14* külgkalde andmiseks. Nimetatud mehhanism sarnaneb greideri Д-20Б vastava mehhanismiga.

Autogreideri hõlm on täispöördeline, s. t. teda võib pöörata 360°. Seetõttu võib autogreideriga Д-144 töötada ka tagasikäigul. Hõlma lõikenurka reguleeritakse samuti kui haakegreideril Д-20Б.

Kõik tööseadmete juhtimismehhanismid käitatakse kardaanvõlli abil jõuvõtusambale *7* monteeritud juhtimiskastist *6*.

Greideri kahel tagumisel rattal on hüdraulilised klotspidurid ja tsentraalne käsiketaspidur, mida kasutatakse avarii korral.

Joonisel 120 on toodud autogreideri Д-144 kinemaatiline skeem.

Mootor *1*, sidur *2*, käigukast *3* ja demultiplikaator *10* asuvad ühises plokis.

Demultiplikaatorilt käitatakse kardaanvõlli kaudu tagasilla peaülekanne *11*, mis koosneb kahest silindrilisest ja ühest koonilisest hammasrataste paarist.

Kooniliste hammasrataste paarilt käitatakse balanssiiridele *12* monteeritud külgülekanded.

Jõuvõtuvõll, mis läbib käigukasti *3* õõnsat ülemist võlli, käitatakse mootori *1* hoorattalt. Jõuvõtuvõlli välimisele otsale on kinnitatud kooniline hammasratas, mis on alalises hambumises vertikaalvõllile kinnitatud suure veetava koonilise hammasrattaga.

Vertikaalvõlli ülemisele otsale on kinnitatud juhtimiskasti *4* kahe reverseeritava hammasrattaga hambumises olev kooniline hammasratas. Sidur lülitatakse hoobade abil.

Juhtimiskastist käitatakse kardaanvõllide kaudu hõlma ja kobesti tõstereduktorid *5* ja *7*, hõlma külgsuunas väljaviiv reduktor *8* ja esirataste kaldereduktor *9*. Hõlma pöördereduktor *6* käitatakse kardaanvõlliga juhtimiskastist silindrilise vahereduktori kaudu.

Rataste pidurid (joon. 121, *a*) on kaheklotsilised, reverseeritavad, autotüüpi ja hüdraulilise juhtimisega.

Klotsid *11* koos pealeneeditud pidurikatetega *12* on monteeritud kettale *13*. Klotsid surutakse vastu piduritrumlit kettale *13* kinnitatud pidurisilindri *14* abil. Pidurivedelik antakse pidurisilindritesse *14* peasilindrist *3* kolvi *4* mõjul, mida lükkab tõukur *7*. Tõukurit *7* nihutatakse juhikabiinist hoobmehhanismi abil, mis on ühendatud tõukurisse keeratud kõrvaga *6*. Peasilinder *3* on tihendatud rõngastihendiga *8* ja kaitstud tolmu ning mustuse eest elastse kaitsega *5*. Peasilinder *3* on ühises korpuses reservuaariga *2*; peasilinder *3* on ühendatud pidurisilindriga *14* metallist ja kummist torustiku abil, mis kompenseerib balanssiiride kiikumise masina raami suhtes. Reservuaar täidetakse korgi *1* kaudu.

Peasilinder koos reservuaariga on kinnitatud juhiplatvormi alla.

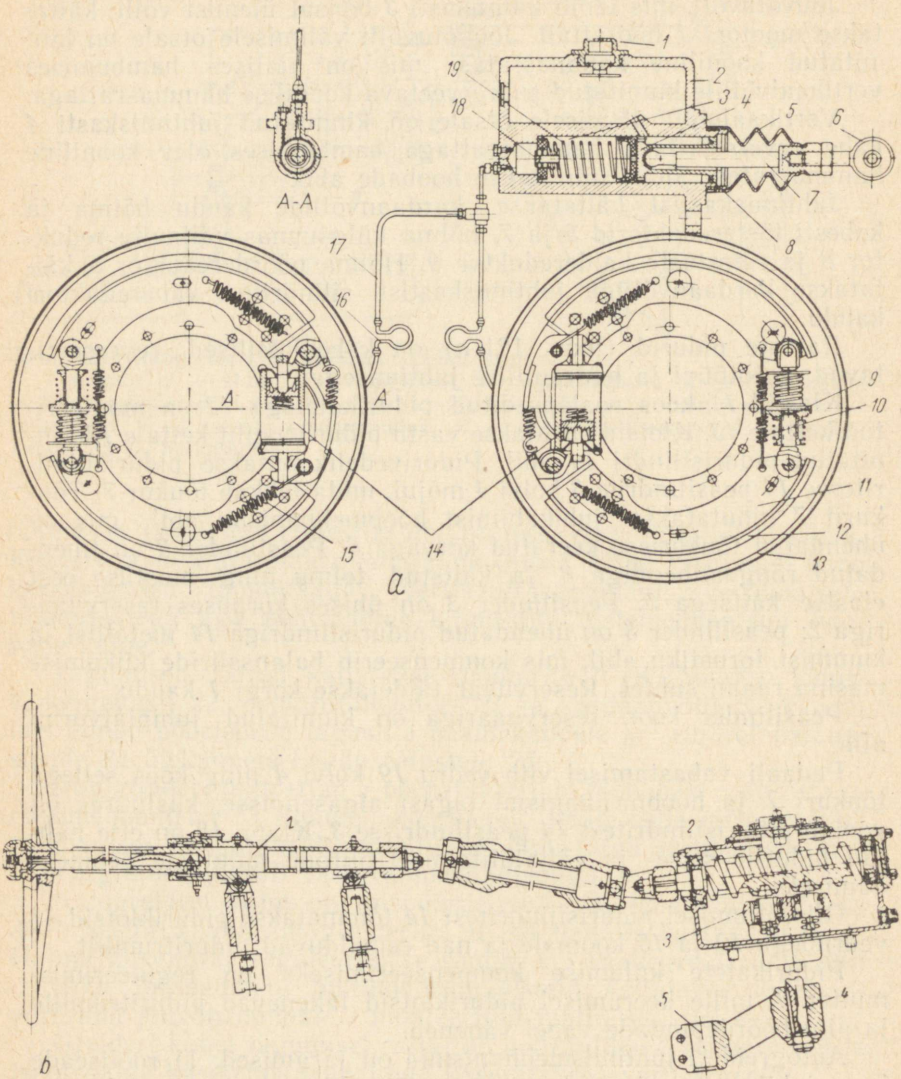
Pedaali vabastamisel viib vedru *19* kolvi *4* ning koos sellega tõukuri *7* ja hoobmehhanismi tagasi algasendisse, kusjuures õli voolab pidurisilindritest *14* peasilindrisse *3*. Klapp *18* on ette nähtud pidurite sisse- ja väljalülitamisel õlirõhu muutuste pehmendamiseks.

Õli väljumisel pidurisilindritest *14* tõmmatakse piduriklotsid *11* vedrudega *10* ja *15* koomale ja nad eemalduvad piduritrumlilt.

Pidurikatete kulumise kompenseerimiseks on reguleerimismutter *9*, mille keeramisel piduriklotsid lähenevad piduritrumlile ja pilu hõõrdepindade vahel väheneb.

Autogreideri juhtimismehhanismid on järgmised: 1) rooliseade koos juhitavate esiratastega, mis võimaldavad muuta liikumissuunda; 2) pidurid autogreideri liikumise aeglustamiseks ja täielikuks peatamiseks; 3) juhtimiskastid, s. o. mehhanismid tööorganite seadmiseks mitmesugustesse asenditesse.

Roolimehhanismi (joon. 121, *b*) abil muudetakse autogreideri liikumissuunda. Rataste juhtimine toimub järgmiselt. Rooliratta pööramine kantakse läbi käigukasti ülemise õõnsa võlli ja kar-



Joon. 121. Autogreideri juhtimismehhanismid:
a — autogreideri Д-144 hüdrauliline pidur: *1* — kork, *2* — reservuaar, *3* — silinder, *4* — kolb, *5* — kaitse, *6* — kõrv, *7* — tõukur, *8* — rõngastihend, *9* — mutter, *10* ja *15* — vedrud, *11* — klotsid, *12* — pidurikate, *13* — ketas, *14* — silindrid, *16* — kummivoolik, *17* — metalltoru, *18* — klapp, *19* — pedaali vedru; *b* — roolimehhanism: *1* — rooliratta võll, *2* — tigu, *3* — sektor, *4* — vertikaalvõll, *5* — roolihoob

daanvõlli *1* kaudu teole *2*, mis on ühendatud sektoriga *3*. Teo *2* pööramisel pöördub sektoriga *3* ühendatud vertikaalvõll *4* ning koos nendega võlli alumise otsa külge kinnitatud roolihoob *5*.

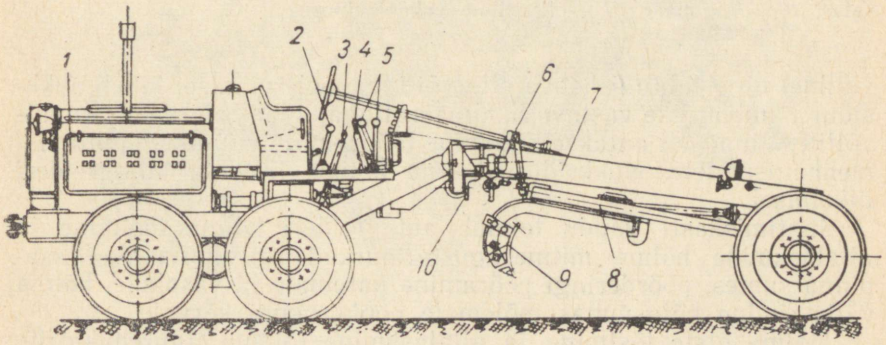
Roolihoova pööramisel ühele või teisele poole pöörduvad vastavalt ka autogreideri esirattad.

Autogreider Д-265 (joon. 122). Autogreider Д-265 koosneb samadest põhiosadest nagu autogreider Д-144. Paljud kirjeldatavad greideri detailid ja sõlmed on unifitseeritud teiste tee-ehitusmasinatega.

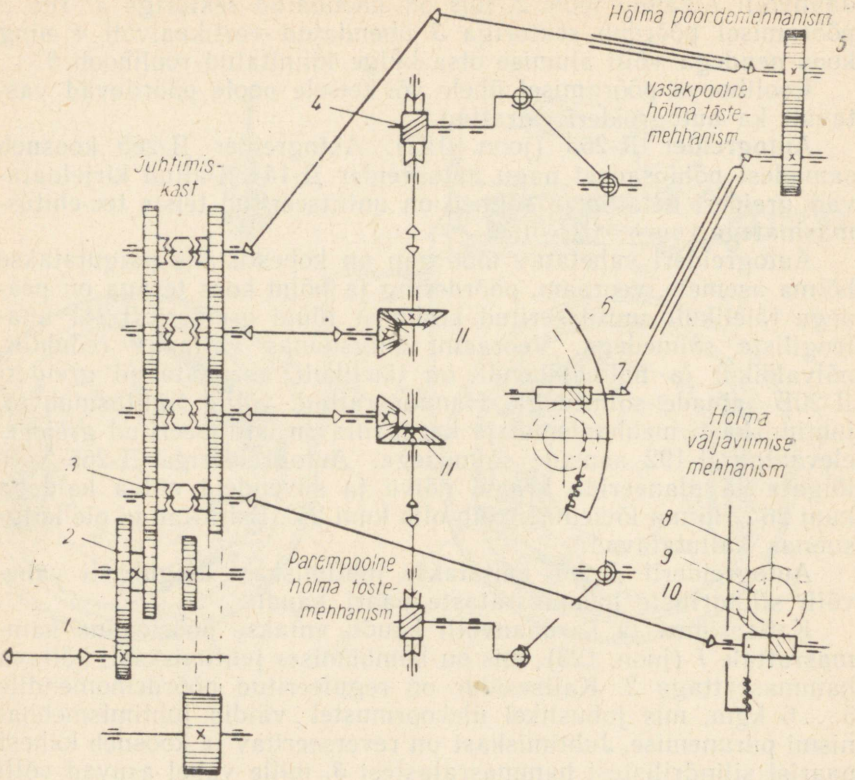
Autogreideri vahetatav tööorgan on kobesti, mis paigutatakse hõlma asemele, veoraam, pöördering ja hõlm koos teraga on peaaegu täielikult unifitseeritud keskmist tüüpi greideri Д-241 analoogiliste sõlmedega. Veoraami külgsuunas väljaviiv reduktor, nõlvalõikur ja hõlmapikendi on täielikult asendatavad greideri Д-20Б samade sõlmedega. Hammasrattad, võllid, lülitusmuhvid, juhtimiskasti mehhanismid ja kardaanid on unifitseeritud greiderelevaator Д-192 samade sõlmedega. Autogreideriga Д-265 võib lõigata ja planeerida kraavi nõlvu ja süvendeid nõlva kaldega kuni 26°. Hõlma lõikenurk võib olla kuni 25°. Esirattad ei ole külgsuunas kallutatavad.

Autogreideril Д-265 käitatakse juhtimiskast käigukasti vahevõlli silindriliste hammasrataste paari kaudu.

Kaitsesiduri ja kardaanvõlli kaudu antakse pöörlemine hammasrattale *1* (joon. 123), mis on hambumises juhtimiskasti käitava hammasrattaga *2*. Kaitsesidur on reguleeritud pöördemomendile 5...6 kgm, mis juhuslikel ülekoormustel väldib juhtimismehhanismi purunemise. Juhtimiskast on reverseeritav ja koosneb kahest paarist silindrilistest hammasratastest *3*, mille vahel asuvad võlli nuutidel liikuvad nukksidurid. Hammasrattad *3* pöörlevad vabalt



Joon. 122. Keskmine autogreider Д-265:
1 — mootor, *2* — käigukang, *3* — pidurikang, *4* — demultiplikaatori kang, *5* — tööorganite juhtimiskang, *6* — hõlma tõstemehhanism, *7* — põhiraam, *8* — veoraam, *9* — hõlm koos noaga, *10* — hõlma väljaviimise mehhanism



Joon. 123. Autogreideri Д-265 juhtimisseadmete skeem:
1, 2 ja *3* — hammasrattad, *4* — tigupaar, *5* — silindriliste hammasrataste paar, *6* — hammassektor, *7* — tigupaar, *8* — hammaslatt, *9* — silindriline hammasratas, *10* — tigupaar, *11* — kooniline vahereduktor

võllidel ning juhtimishoova ette või tahapoole viimisel läheb nukksidur hambumisse vastava hammasrattaga, andes pöörlemise nuutvõllile. Viimaselt antakse liikumine tööorganite vajalikele juhtimismehhanismidele. Nukksidureid võib ümber lülitada autogreideri liikumisel.

Juhtimiskasti kaudu toimub autogreideri hõlma tõstmine ja allalaskmine hõlma mitmesuguste nurkade all horisontaaltasapinna suhtes, pöörderingi pööramine paremale ja vasakule, hõlma väljaviimine külgsuunas mõlemale poole raami kõrvale.

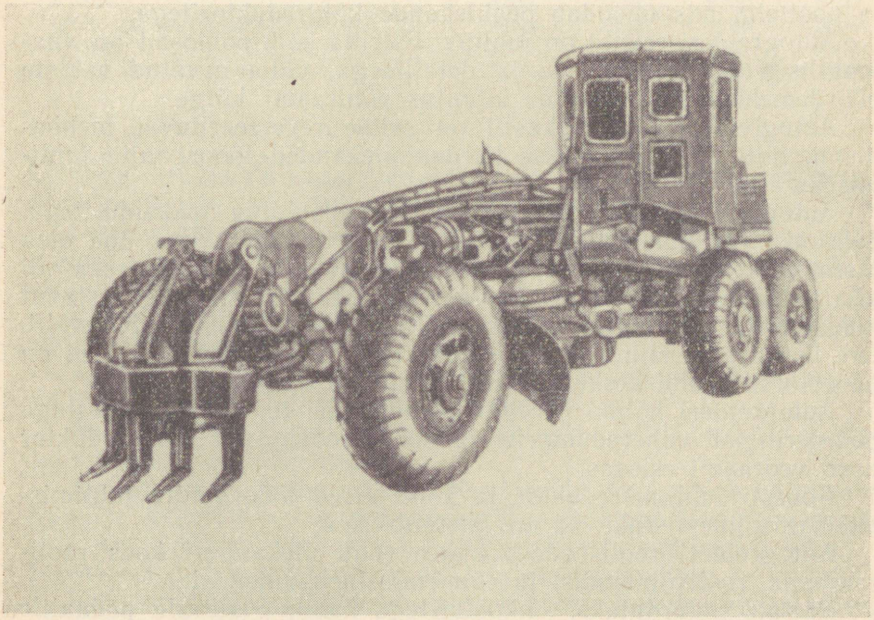
Hõlma otste tõstmine ja allalaskmine toimub tigureduktorite abil, mis paiknevad sümmeetriliselt põhiraami paremal ja vasakul küljel. Juhtimiskasti teiselt ja kolmandalt võllilt antakse kardaanvõllide kaudu pöörlemine koonilistele vahereduktoritele *11*. Reduktoritelt käitatakse kardaanvõllide ja tigupaaride *4* kaudu

teorataste võlle. Viimastele on kinnitatud vändad, mis on ühendatud veoraami teleskoopiliste kepsudega.

Juhtimiskasti esimeselt võllilt antakse pöörlemine teopaarile *10*. Silindriline hammasratas *9* on ühendatud teoratta võlliga ja on hambumises hammaslatiga *8*, mis asub põhiraami juhtliistudel. Hammaslatt on konksu abil ühendatud veoraamiga, mille tulemusena toimub hõlma väljaviimine külgsuunas. Autogreideriga antakse kaasa kaks konksu veoraami ühendamiseks hammaslatiga: pikk konks — autogreideri tavaliseks normaalseks töötamiseks ja lühike konks — hõlma väljaviimiseks raami kõrvale süvendite ja muldkehade nõlvade viimistlemisel.

Pöörderingi pööratakse juhtimiskasti neljandalt võllilt kardaanvõllide, silindriliste hammasrataste paari *5*, tigurataste paari *7* ja ringile kinnitatud hammassektori *6* abil.

Autogreider Д-395 (joon. 124) on rasket tüüpi täispöördelise hõlma ja pneumaatilise juhtimisega. Greideril on kolm vedavat silda ja eriline tagasilla balanssiirvankrite riputussüsteem. Rõhu reguleerimine kummides tagab autogreideri hea läbivuse. Täiendavateks vahetatavateks tööseadmeteks on kobesti, mis asub agregaadi ees ja koosneb spetsiaalsele raamile monteeritud 5 kihvast,



Joon. 124. Autogreider Д-395

ja buldooser, mille hõlm ei erine eespool kirjeldatud buldooserite hõlmadest.

Autogreider on varustatud käigukasti, multiplikaatori ja käiguaeglustiga. Mootori poolt arendatav pöördemoment antakse siduri kaudu edasi käigukasti õõnsale esimesele võllile. Siduri võll on ühendatud käigukasti võlliga hammassiduri abil.

Käiguaeglusti kinnitatakse multiplikaatori vasakule küljele. Ta lülitatakse sisse nuutsiduri abil, kusjuures kiirus väheneb 10 korda. Käiguaeglustit võib lülitada ainult sisselülitatud multiplikaatori puhul. Multiplikaatori lülitusmehhanism asub selle parempoolsel küljel.

Autogreideri raami esiosa on terastorudest, mille külge on keevitatud valatud ühenduslüli. Ühenduslülile kinnitub šarniirselt esisild, veoraam, kobesti koos juhtimismehhanismiga. Raami torude külge on keevitatud sõrestikpaneel, millele kinnitatakse hõlma tõste- ja väljaviimise mehhanismid, roolimehhanism, esisilla kardaan- ja vahevõllid.

Raami tagumine osa on valmistatud kahest pikitalast, mis on omavahel eest ühendatud toruga ja tagant prussiga.

Autogreideri tagasildadel on kaks kuultugedel balanssiiri. Balanssiirid on omavahel ühendatud teljega.

Tagasild kujutab endast valatud korpust, mille äärikutele kinnituvad külgülekanded. Viimastes on kaks koonilist hammasratast ja pooltelg, mis ühendab peaülekande külgreduktoritega.

Autogreideri esisild on juhitav. Esisilla kõik põhiosad on analoogilised tagasilla osade ja detailidega, välja arvatud rataste pöördemehhanism ja nende kinnitus põhiraami külge.

Autogreideri juhtimiskastil on seitse reverseeritavat mehhanismi, millega ühendatakse kardaanülekanded tööorganite juhtimiseks.

Autogreideri hõlma tõstemehhanism on juhitav nukksiduritega. Juhtimiskasti nukksiduri sisselülitamisel toimub hõlma ühe otsa tõstmine või allalaskmine. Hõlma mõlemate otste tõstmiseks või allalaskmiseks lülitatakse üheaegselt juhtimiskasti kaks vastavat nukksidurit. Hõlma väljaviimine külgsuunas toimub kardaanvõlli, teo, teoratta ja silindrilise hammasratta abil. See mehhanism on paigutatud raami keskele ja on ühendatud hõlmaga.

Autogreideri hõlma pööramismehhanism koosneb hammastega pöörderingist, vahereduktorist ja pöördereduktorist. Vahereduktor asub veoraami esiosas.

Kobesti juhtimisreduktor ja kõik teised tööorganite juhtimismehhanismide reduktorid on ühetüübilised.

Autogreideri rooliseade koosneb rooli ülekandest koos roolisambaga, roolivõimendist ja võimendusmehhanismist.

Rattaid pidurdatakse õhkpiduritega kabiinis olevale pedaalile jalaga vajutamisel.

Autogreider Д-466 on ette nähtud teede ehitamiseks ja remon-

Tabel 30

Autogreiderite tehnilised andmed

Näitajad	Д-144	Д-265	Д-395	Д-446
Hõlma mõõtmed koos teraga mm:				
pikkus	3700	3615	3700	3040
laius	540	510	540	510
Hõlma tööasendid:				
maksimaalne tõstekõrgus rataste toetuspinnast, mm	400	320	334	350
lõikesügavus mm	200	150	200	250
hõlma külgnihe juhtliistudel mm	380...660	kuni 550	500	700
Mootor:				
mark	КДМ-100	СМД-7	2Д6	СМД-7
võimsus hj	100	65	150	65
Käigukast:				
edasikäikude arv	8	6	8	6
tagasikäikude arv	2	2	1	2
Rataste arv:				
kokku	6	6	6	6
neist vedavaid	4	4	4	4
Rataste jooksulaius mm:				
esirattad	2000	1800	1545	1850
tagarattad	2000	1850	1760	1900
Gabariitmõõtmed mm:				
pikkus	8200	7550	9700	6700
laius transpordiasendis	2460	2300	2700	2300
kõrgus	2770	2650	2700	3300
Kaal kg ilma kobestita	13700	8700	18100	7800

timiseks, kraavi nõlvade planeerimiseks ja teisteks mullatöödeks. Autogreider on iseliikuv ja täispöördelise hõlmaga.

Oma ehituselt on autogreideri Д-446 raam analoogiline autogreideri Д-395 raamiga. Raamile on kinnitatud kõik sõlmed ja mehhanismid.

Raami esiosale on kinnitatud tööorganid ja juhtimismehhanismid. Raami tagaosas paikneb mootor.

Autogreideri tööseadmeid juhitakse masinisti töökohalt. Hõlma juhtimisseadet käitatakse greideri mootoriga.

Mootori СМД-7 pöördemoment antakse võllile siduri, elastse muhvi ja kardaanvõlli kaudu.

Autogreideril on auto МАЗ-200 väikeste muutustega käigukast. Käikude vahetamine toimub sünkronisaatoritega hammassidurite abil. Autogreideril on kaheksa käiku, nendest kaks tagasikäiku.

Mootor on varustatud õlipumba ja elektrikäivitiga.

Kolmeastmeline käigukast on ühes plokis kaheastmelise käiguaeglustiga. Balanssiiride poolteljed on koormamata tüüpi.

Tsentraalklotspidur asub käigukastis ja on käsitsi juhitav.

Tagaratastel on hüdraulilised pidurid, samuti nagu autogreideril Д-265. Pöördering pöörleb veoraami T-kujulisel juhtteel.

Hõlma pööratakse hüdromootoriga tigureduktori kaudu. Hõlma tõstmine ja allalaskmine, esirataste kallutamine ja pööramine ja raami tõstmine toimub hüdrosilindritega.

Hüdrauliline rooliseade on jälgivat tüüpi ja vabastab rooliratta esirataste pööramisel tekkivast takistusjõust.

Kobesti on paigutatud hõlma taha.

Töötamisel eriti rasketel pinnastel asendatakse tagarattad nelja suure läbivusega õhukummita rattaga.

Autogreiderite tehnilised andmed on toodud tabelis 30.

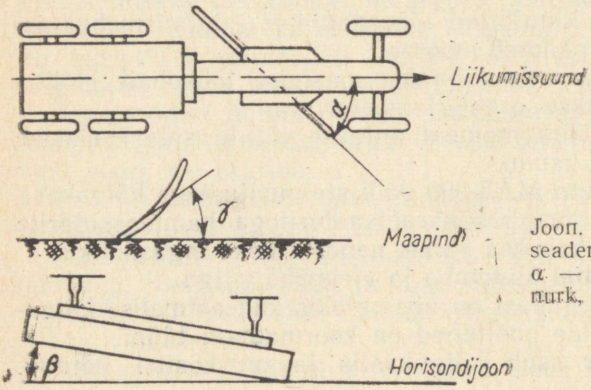
§ 3. Autogreideri töö tehnoloogia

Kaasaegsetel täispöördeliste hõlmadega autogreideritel võib valida ükskõik millise suurusega haardenurki. Pinnase lõikamisel on kasulik töötada minimaalsete haardenurkadega 35...50° piirides. Hõlma selline asend soodustab pinnase lõikamist, pinnas libiseb mööda hõlma kergesti ja väheneb tarbitav võimsus.

Autogreideri tootlikkus sõltub suurel määral ratsionaalse tööskeemi valikust.

Madalate muldkehade ehitamine külgreservidest koosneb järgmistest tööoperatsioonidest: tee muldkeha märkimine, taimkatte kõrvaldamine ja pinnase kobestamine (juhul kui see on vajalik), esimese töövao rajamine, muldkeha moodustamine pinnase tihendamiseks ja teemulde lõplik planeerimine.

Autogreideri tootlikkus suureneb tunduvalt hõlma lõikenurga ja kalde õigel valikul. Seepärast peab sõltumata tööskeemist seadma hõlma kõige ratsionaalsemate nurkade alla. Näitlikud hõlma nurgad on toodud tabelis 31.



Joon. 125. Autogreideri hõlma seadenurgad:
α — haardenurk, β — kaldenurk, γ — lõikenurk

Tabel 31

Hõlma seadenurgad

Tööde nimetus	Nurgad (kraadides)		
	haarde-	lõike-	kalde-
Pinnase lõikamine:			
I grupi vähesiduvas kobestamata pinnases	40...50	40	Kuni 13
II ja III grupi kobestatud pinnastes	35...40	45	
Pinnase teisaldamine:			
kuiv pinnas	35...40	45...50	3...5
niiske pinnas	40...50	40...45	
Pinnase tasandamine	55...90	45...60	Kuni 3
Pinnase planeerimine	45...90	45...60	
Lisandite segamine:			
kuiv segu	35	45	
pinnas koos sidematerjalidega	35...40	45	Kuni 2
Tee puhastamisel lumest	40...50	50	1...3

Hõlma seadmisel tööasendisse eristatakse kolme nurka (joon. 125): haardenurk α moodustub hõlma pikitelje ja autogreideri liikumissuuna vahel, lõikenurk γ moodustub tera lõikeserva ja maapinna vahel, kaldenurk β moodustub tera alumise serva ja horisontaaltasapinna vahel.

Sõltuvalt töötingimustest ja -liigist antakse neile nurkadele eri suurused.

Kuiva kobestatud pinnase teisaldamisel peab hõlma haardenurk olema 35...40°, vähe kobestatud või niisketel pinnastel aga 45...50°, sest viimasel juhul on teisaldatava pinnase vall väiksem. Haardenurga reguleerimine võimaldab samuti pinnase teisaldamist pikisuunas nõutavale kaugusele. Näiteks on autogreideril Д-144 hõlma 30, 40, 50 ja 60° haardenurga juures pinnase teisaldamiskaugus pikisuunas vastavalt 3, 4, 6 ja 10 m.

Maapinna tasandamisel (ilma pikisuunas teisaldamata) peab hõlma haardenurk olema 90°. Seejuures osa pinnast paisatakse hõlma otste poolt ühtlaselt kõrvale, ülejäänud pinnas aga lükatakse edasi; viimasest läheb osa tera alt läbi ja tasandab maapinna.

§ 4. Autogreiderite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine

Autogreideritel on ette nähtud igavahetuselised ja perioodilised tehnilised hooldamised.

Igavahetuselist tehnilist hooldamist tehakse enne vahetuse algust ja pärast selle lõpetamist.

Tabel 32

Autogreideri võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine

Rike	Rikke põhjus	Kõrvaldamine
Peasidur libiseb	Siduri vedava ja veetavate ketaste friktsioonkatete õlitumine; friktsioonkatete kaardumine ja kulumine; ühendusliistude katkemine; on rikutud käigukasti võlli samatelgsus väntvõlliga	Pesta friktsioonkatted petrooleumis või bensiinis, asendada vanad friktsioonkatted uutega, asendada ühendusliistud uutega; taastada võlli samatelgsus
Käigukast töötab mittenormaalselt, üleliigse müra ja kloppimisega	On kulunud või murdunud hammasrataste hambad; puudub õli; laagrid kulunud	Valada käigukasti uut õli. Kui see ei anna tulemusi, tuleb käigukastis vahetada hammasrattad ja laagrid
Rooliseadme rikked		
Autogreider kaldub otseliikumisel kõrvale	Rataste kokkujooks vale; erinev rõhk kummides	Reguleerida rataste kokkujooksu; taastada normaalne rõhk kummides
Rooliratas pöörleb raskelt või omab suure lõtku	Roolimehhanismi koostöötavad detailid ei ole õigesti pingutatud	Kontrollida ja reguleerida roolimehhanismi
Tööorganite juhtimismehhanismide rikked		
Juhtimiskasti hoobade sisselülitamisel autogreideri tööorgan ei liigu	Nukksidurid kulunud; ülekandemehhanismides on murdunud liistud või hammasrataste hambad	Kontrollida nukksidureid, kardaanvõllide pöörlemist, hammasrattaid ja vänte, vajaduse korral panna uus liist, vahetada nukksidur või hammasratas
Juhtimiskastis lülituvad nukksidurid omavoliliselt sisse	Vedrufiksaatorid lõdvenenud või ei tööta	Asendada vanad vedrufiksaatorid uutega
Autogreideri ülekandemehhanismid lakkavad väikestel koormustel töötamast	Kaitsesiduri kettad on kulunud (Д-265) või juhtimiskasti vertikaalvõlli kaitsetihvt (Д-144) läbilõikunud	Keerata kaitsesiduri vedru mutrit, kuid mitte lõpuni; asendada kaitsetihvt uuega
Pöördering kiilub kinni	Hoideraudade ebaõige asetus	Reguleerida vajalik lõtk hoideraudade ja pöörderingi vahel ja kinnitada poldid kontramutritega
Koonilised reduktorid ja tõstereduktor sööbivad ja tekitavad müra	Hammasrataste hambumine ebaõige, laagrid kulunud	Reguleerida vahelehtedega kooniliste hammasrataste hambumist; reguleerida laagrid
Tööorganite hüdraulilise juhtimissüsteemi rikked		
Hüdrosilinder ei tööta	Hüdrosüsteemis puudub õli või õlitorustik lekib	Täita hüdrosüsteem õliga ja kontrollida õlitorustiku hermeetilisust

Perioodiline tehniline hooldamine toimub selleks määratud ajal ja tähtaegadel vastavalt graafikule ja eeskirjadele.

Autogreideri mehhanismide määrimiseks tuleb kasutada vastavaid määrdeainete sorte ja määrida kooskõlas masinale juurdelisatud eeskirjaga.

Õigeaegselt on vaja avastada tekkinud rikked ja kiiresti need kõrvaldada. Autogreideri võimalikud rikked on toodud tabelis 32.

XII PEATÜKK

ÜHEKOPALISED EKSKAVAATORID

§ 1. Ühekopaliste ekskavaatorite ülesanne ja klassifikatsioon

Ekskavaator on vajalikemaid masinaid ehituslike ja maaparanduslike mullatööde komplekssel mehhaniseerimisel.

Ekskavaatoriks nimetatakse iseliikuvat mullatöömasinat, mis ühe või mitme kopa abil kaevab pinnast ja paigutab selle kas valli või transpordivahendile.

Ekskavaatorid on võimsaiks ja tootlikeks mehhaniseerimisvahendeiks rasketel ja mahukatel mullatöödel. Nad on ette nähtud mitmesuguste pinnaste kaevamiseks.

Ekskavaatorid jagatakse tööprotsessi iseloomu järgi kahte põhigruppi: tsüklilise ja pideva töörežiimiga ekskavaatorid. Esimesse gruppi kuuluvad ühekopalised, teise — mitmekopalised ekskavaatorid.

Tsüklilise (mittepideva) töörežiimiga ühekopaliste ekskavaatorite tööprotsess, s. o. pinnase kaevamine toimub korduvate tsüklitega. Tsükkel moodustub noole, kopa ja masina kui terviku paljudest liikumistest. Tsüklis esinevad kõrvuti töökäikudega ka tühikäigud, mittetootlikud ajakaod.

Mitmekopaliste ekskavaatorite tööprotsess kulgeb pidevalt, kõik tööoperatsioonid toimuvad üheaegselt, kaasa arvatud ekskavaatori aeglane edasiliikumine. Kõik see väldib kaod ekskavaatori tühikäikudel ja abiliikumistel.

Tööprotsesside erinevusest oleneb ka ekskavaatorite erinev konstruktsiooniline kujundus. Pideva töörežiimiga ekskavaatorite tööorgani raamile on monteeritud lõputu kett, millele kinnituvad kopad. Ühekopaliste ekskavaatorite tööseadmete (nool, kopavars koos kopaga) trajektoorid muutuvad suures ulatuses nii horisontaal- kui ka vertikaalsuundades.

Lisaks ekskavaatorite üldisele jaotusele kahte põhigruppi — ühekopalised ja mitmekopalised, liigitatakse nad tüüpideks järgmiste tunnuste põhjal:

1) pinnase kogumise viisi järgi: kopp-, frees- ja imevad ekskavaatorid;

2) käiguosa järgi: roomik-, ratas-, sammuvad, ujuvad ja rööbastel liikuvad ekskavaatorid;

3) jõuseadmete järgi: aurujõul töötavad, sisepõlemismootoriga (karburaator- ja diiselmootorid), hüdraulilised, elektrilised ja kombineeritud (diiselelektrilised, diiselhüdraulilised jm.) ekskavaatorid.

Rahvamajanduses on leidnud kõige enam kasutamist järgmised ühekopaliste ekskavaatorite tüübid: universaalsed (ehitus-), karjääri- ja avamisekskavaatorid. Ekskavaatorid jaotatakse loetletud tüüpidesse nende tööülesannete järgi.

Universaalseid ühekopalisi ekskavaatoreid kasutatakse kõikides rahvamajandusharudes kõige erinevamate pinnaste kaevamiseks. Nende universaalsus seisneb selles, et lisaks oma põhiülesandele — mullatööde mehhaniseerimisele, võib neid vastava vahetatava tööseadme olemasolul kasutada raskuste tõstmisel, vaiade rammimisel, kändude juurimisel, metsa langetamisel ja teistel töödel.

Ekskavaatoreid, millel on võimalik kasutada ainult piiratud arvul vahetatavaid tööseadmeid, nagu pöördkoppa, kraanat, draglaini või greiferit, nimetatakse pooluniversaalseteks. Peale selle on ekskavaatoreid ka ainult üht liiki tööseadmega, nagu sammuvad ekskavaatorid, avamisekskavaatorid jt.

Vastavalt oma ülesandele erineb iga ekskavaatoritüüp konstruktsioonilt, jõuseadme võimsuselt, kopamahult, kasutatava tööseadme liigilt jne.

Ekskavaatorite tähistamisel kasutatakse järgmisi tähti ja numbreid: Э — ühekopalised ekskavaatorid, ЭМ — mitmekopalised ekskavaatorid põhikaevamiseks, ЭТЦ ja ЭТН — kopaketiga tranšee-ekskavaatorid, ЭТР — rootorile monteeritud koppadega tranšee-ekskavaatorid.

Tähtedele järgnevad numbrid näitavad kopamahtu (m^3 või l) ja mudeli tüüpi või maksimaalselt kaevamissügavust (cm). Näiteks, ekskavaator Э-652 — kopa maht 0,65 m^3, mudel nr. 2; ЭТН-142 — tranšee maksimaalne kaevamissügavus 140 cm, mudel nr. 2.

Ühekopalistel ekskavaatoritel (ГОСТ 518-54 järgi) on markide ja tüüpide tähised järgmised: С — ehitusekskavaatorid roomikkäigul ja kummiratastel, kopamahuga 0,15...2 m^3; К — karjääriekskavaatorid, kopamahuga 4...8 m^3; В — avamisekskavaatorid kopamahuga 4...35 m^3; sammuvad ekskavaatorid kopamahuga 4...50 m^3 (näiteks ekskavaator ЭШ-14/75 — sammuv, kopamahuga 14 m^3, noole pikkus 75 m).

Konstruktsioonilt jagunevad ühekopalised ekskavaatorid täispöördelisteks, mille ülemist platvormi koos tööseadmega võib mõlemas suunas 360° ümber vertikaaltelje pöörata, ja osaliselt

pööratavateks, mille tööseadet võib pöörata ühes või teises suunas oma keskasendi suhtes 80... 135°.

Universaalsed ekskavaatorid on ette nähtud tööstuslikel, tee-ehituslikel ja maaparanduslikel ehitustel mullatöödeks I... IV kategooria pinnastes. Selliste tööde hulka kuuluvad: karjääride avamine ja nendest liiva, kruusa ja savi kaevandamine, tranšeede ja kuivendus- või niisutuskraavide kaevamine, muldkehade ehitamine ja teised mullatööd. Lisaks sellele kasutatakse ekskavaatoreid laadimis- ja teiste tööde (kändude juurimine, vaiade rammimine, planeerimistööd jt.) mehhaniseerimiseks.

Ühekopalistest ekskavaatoritest kasutatakse tee-ehitus- ja maaparandustöödel järgmisi: Э-258, Э-302, Э-303, Э-505А, Э-361, Э-652, Э-653, Э-352, Э-153, Э-155, Э-157 jt. Turbatootmisel kasutatakse peamiselt järgmisi ekskavaatoreid: ТЭ-2М, ТЭ-3, Э-352, Э-304.

§ 2. Universaalekskavaatorite üldehitus ja töötamisskeem

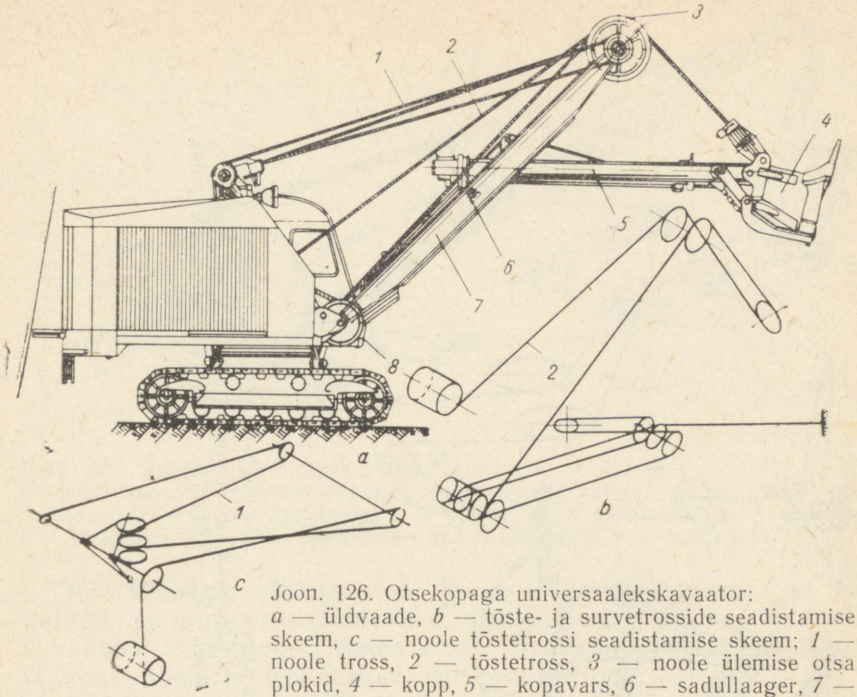
Käesoleval ajal on kõige enam levinud kuus universaalekskavaatori põhimudelit kopamahuga 0,15 kuni 2,0 m^3.

Universaalekskavaatoritel on mitut liiki vahetatavad seadmed, millest tähtsamad on otse- ja pöördkopp (joon. 126, 128), draglain (joon. 129), greifer (joon. 130) ja kraana. Peale loetletud seadmete võivad universaalekskavaatorid olla varustatud teehöövliga väljakute planeerimiseks, spetsiaalse kraanaseadmega ehitusmontaažitöödeks, vaiade rammimise seadmega jt.

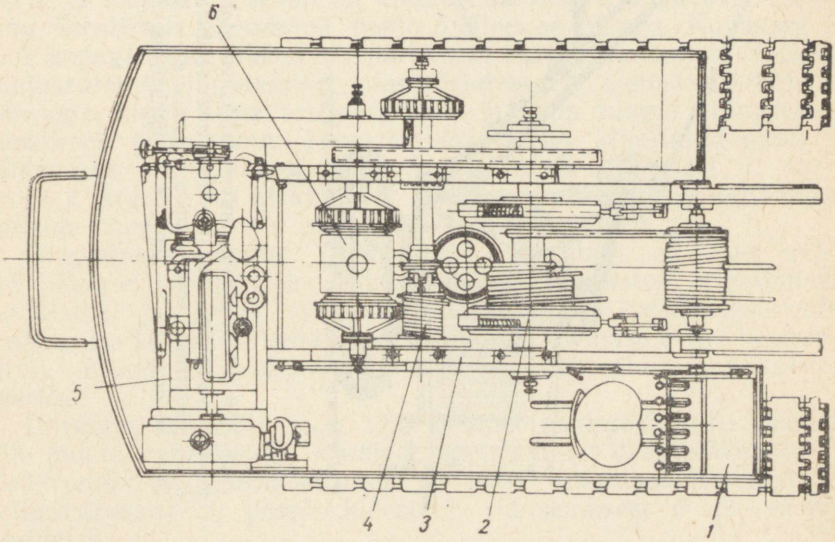
Otsekopaga ekskavaator (joon. 126). Otsekopp on ette nähtud pinnase kaevandamiseks ekskavaatori tugipinnast kõrgemalt. Pinnase kaevamisel liigub kopp ettepoole (joon. 131, *a*).

Mehaanilise ajamiga otsekopp koosneb järgmistest põhisõlmedest: kopp *4* (joon. 126), kopavars *5*, nool *7*, sadullaager *6* ning trossid *1* ja *2*. Trossi *1* külge riputatud noole *7* kaldenurk muutub perioodiliselt sõltuvalt tööee kaugusest ja töötingimustest. Kopp *4* on jäigalt ühendatud kopavarrega *5*. Viimane ühendatakse noolega sadullaagri *6* kaudu, mis võimaldab pöörata kopavart vertikaaltasapinnas ja seda telje sihis edasi-tagasi nihutada.

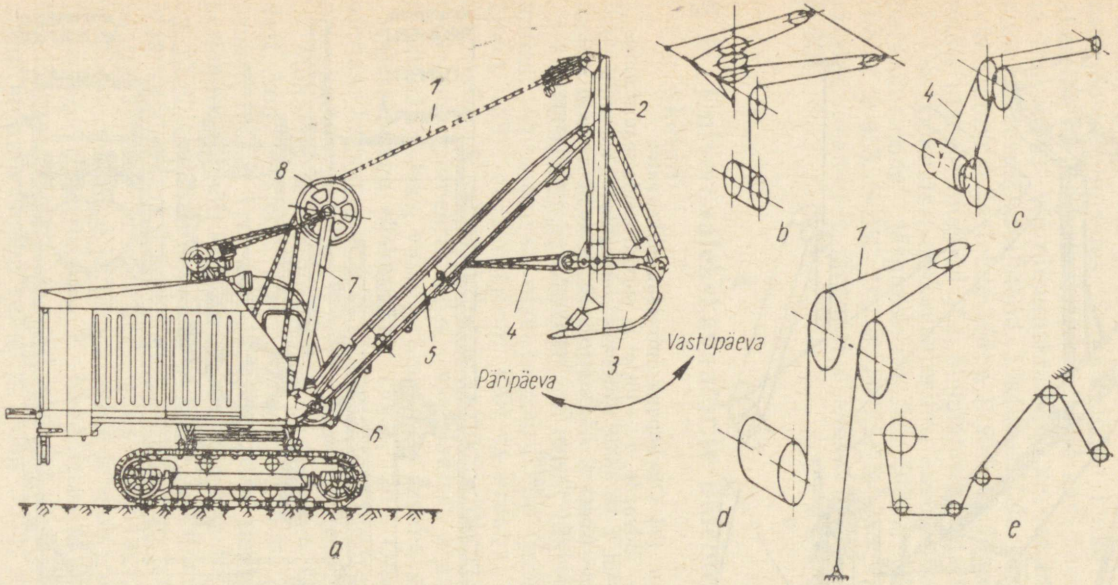
Noole tõstmine ja langetamine toimub trossiga *1*, koppa tõstetakse aga tõstetrossiga *2*. Need trossid on ühendatud vintside trumlitega. Vintsid asuvad ekskavaatori pöördeplatvormil. Viimane kujutab endast raami *3* (joon. 127), millel paiknevad mootor *5* ja põhilised mehhanismid: peavints *2*, noole tõstevints *4*, reversmehhanism *6*, mis muudab käigumehhanismi ja pöördemehhanismi, trumlite ja vintside pöörlemissuunda, juhtimispult *1* ja teised mehhanismid.



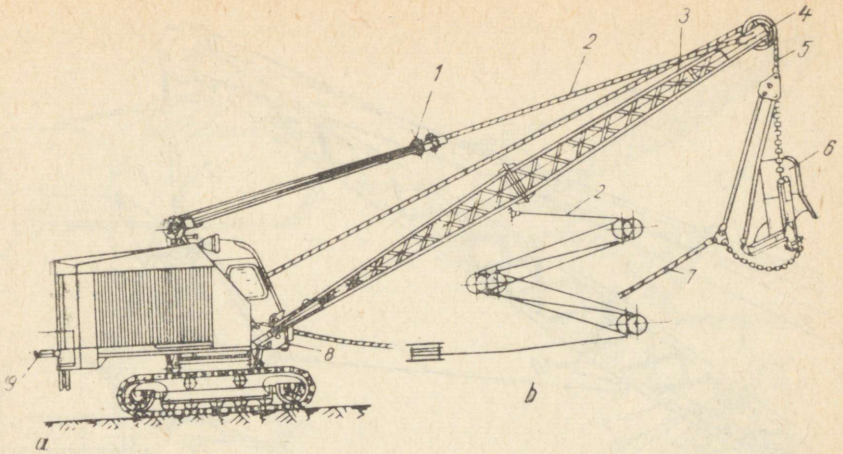
Joon. 126. Otsekopaga universaalekskavaator:
a — üldvaade, *b* — tõste- ja survetrosside seadistamise skeem, *c* — noole tõstetrossi seadistamise skeem; *1* — noole tross, *2* — tõstetross, *3* — noole ülemise otsa plokid, *4* — kopp, *5* — kopavars, *6* — sadullaager, *7* — nool, *8* — kand



Joon. 127. Pöördeplatvorm koos mehhanismidega ja mootor:
1 — juhtimispult, *2* — peavints, *3* — pöördeplatvormi raam, *4* — noole tõstevints, *5* — mootor, *6* — reverseeritav pöörde- ja käigumehhanism



Joon. 128. Pöördkopaga universaalekskavaator:
a — üldvaade, *b* — lisatoe tõstetrossi seadistamise skeem, *c* — tõmbetrossi seadistamise skeem, *d* — tõstetrossi seadistamise skeem, *e* — kopa juhtimistrossi seadistamise skeem; *1* — tõstetross, *2* — kopavars, *3* — kopp, *4* — tõmbetross, *5* — nool, *6* — kõrv, *7* — esitugi, *8* — toe plokk



Joon. 129. Draglainiga universaalekskavaator:
a — üldvaade, *b* — noole tõstetrossi seadistamise skeem; *1* — noole tõstepolüspast, *2* — noole tõstetross, *3* — hoob, *4* — peaplokid, *5* — tõstetross, *6* — draglaini kopp, *7* — tõmbetross, *8* — juhtseadis, *9* — vastukaal

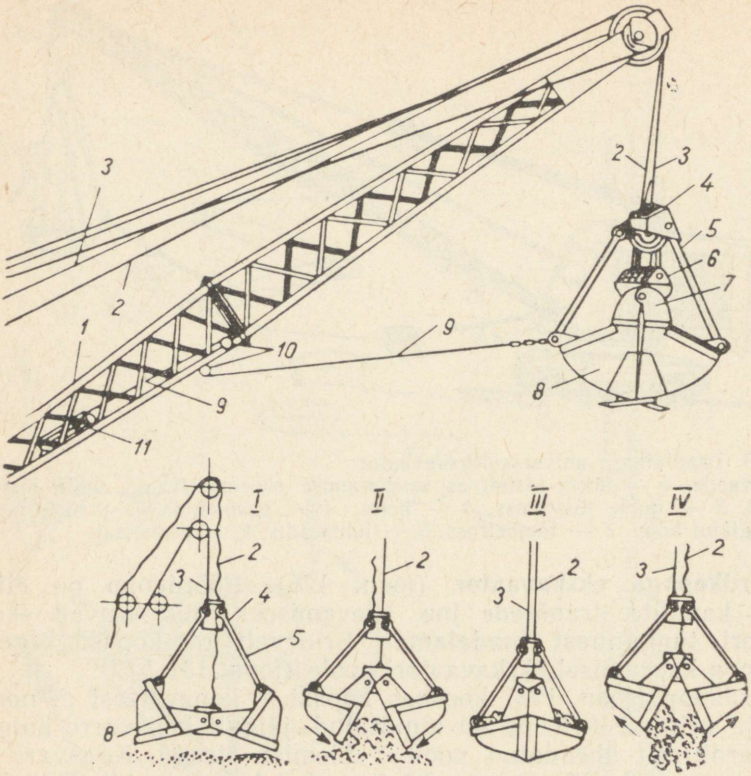
Pöördkopaga ekskavaator (joon. 128). Pöördkopp on ette nähtud kanalite, tranšeede jne. kaevamiseks, mis asuvad ekskavaatori tugipinnast madalamal. Erinevalt otsekopast liigub pöördkopp kaevamisel ekskavaatori poole (joon. 131, *b*).

Pöördkopp (joon. 128) koosneb kopast *3*, kopavarrest *2*, noolest *5* ja esitoest *4*. Kopp on kinnitatud jäigalt kopavarre külge ning šarniirselt ühendatud noole *5* ülemise otsaga. Kopavars *2* koos kopaga võib liikuda nii päripäeva kui ka vastupidi. Näiteks tõmbetrossi *4* pingutamisel koos tõstetrossi *1* samaaegse vabastamisega liigub kopavars päripäeva ja kopp tungib pinnasesse. Šarniirselt pöörderaami kronsteinide *6* külge kinnitatud noole *5* kaldenurka muudetakse tööprotsessis pidevalt trossi *1* abil. Tross *1* liigub üle plokkide *8*. Pöördkopa trossid kinnitatakse vintside trumlitele, mis paiknevad pöördplatvormil.

Draglainekskavaator (joon. 129). Draglain on ette nähtud pinnase kaevamiseks, mis asetseb ekskavaatori tugipinnast madalamal ja vee all (joon. 131, *c*). Draglaini kasutatakse uute niisutus- ja kuivenduskanalite ehitamisel ja olemasolevate laiendamisel, samuti ka süvendite, tranšeede, veehoidlate jne. kaevamiseks.

Draglaini tööseade (joon. 129) koosneb noolest *3*, mille pikkust võib muuta vahetükkide lisamisel, spetsiaalsest draglainkopast *6*, tõstetrossist *5* ja tõmbetrossist *7*, noole riputuspolüspastist *1*, kallutustrossist *2*, peaplokkidest *4*, juhtseadisest *8* ja vastukaalust *9*.

Draglainiga töötatakse järgmiselt. Kopa heitmiseks tõmbab ekskavaatori juht tõmbetrossiga *7* kopa juhtseadise *8* juurde ja

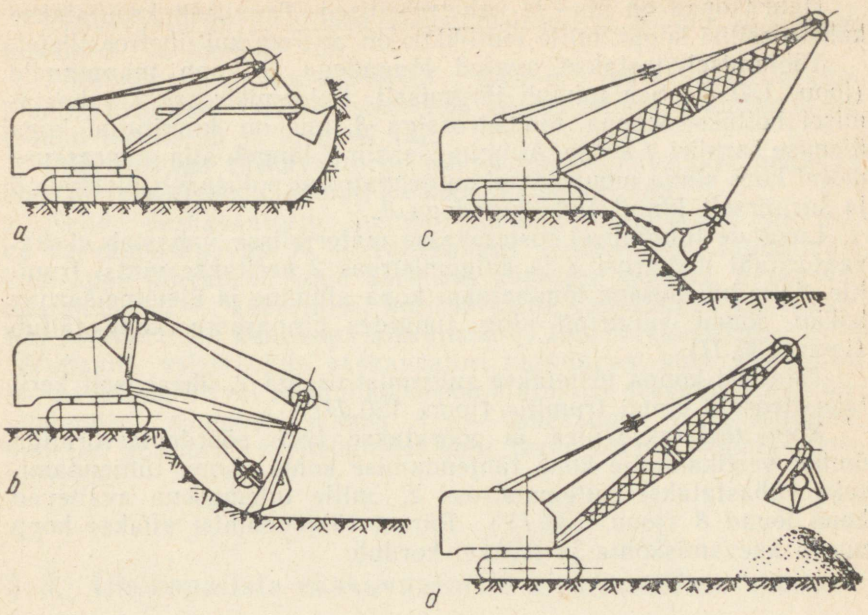


Joon. 130. Haardkopp ja selle töötamise skeem:
I — kopa lõuad on avatud (pinnase haaramise algus), *II* — lõugade tungimine pinnasesse ja selle haaramine, *III* — lõuad on kokku surutud (kopp on täidetud), *IV* — kopa tühjendamine; *1* — nool, *2* — sulgemistross, *3* — tõmbetross, *4* — ülemine šarniir, *5* — varras, *6* — sulgemistrossi polüspasti plokk, *7* — alumine šarniir, *8* — lõuad, *9* — tõmbetross, *10* — tõmbetrossi plokid, *11* — vastukaal

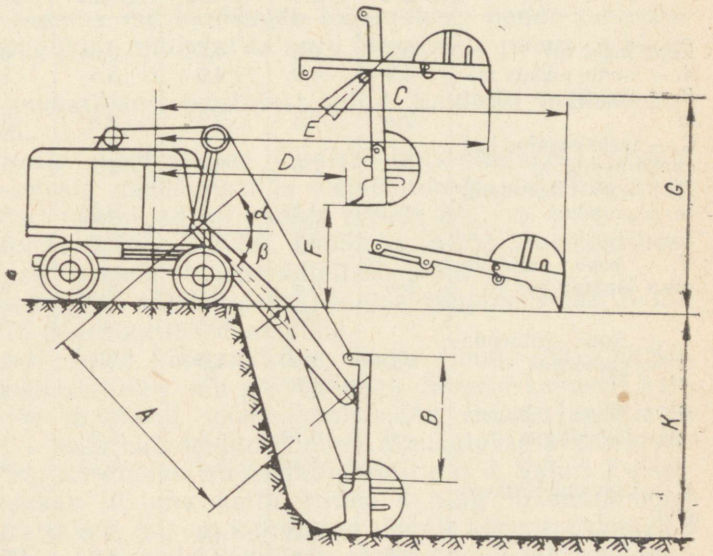
vabastab seejärel tõmbetrossi, mille tulemusena tõmbetrossi *5* otsas rippuv kopp *6* liigub pendlina. Äärmises kaugemas asendis vabastab ekskavaatorijuht tõstetrossi ja kopp kukub sel momendil alla nõutavale kohale tööees (joon. 131, *c*).

Haardkopp (joon. 130). Haard- ehk greiferkoppa kasutatakse puistematerjalide laadimiseks, aga samuti mullatöödel, mõõtmetelt väikeste, kuid sügavate süvendite kaevamisel, kanalite ja veekogude puhastamisel. Sageli kasutatakse haardkoppa kitsastes kohtades töötamiseks, kus ei saa kasutada draglaini või otsekoppa.

Haardkopp kujutab endast kahe või enam lõuaga koppa, mis on riputatud terastrosside abil draglaini noole *1* külge.



Joon. 131. Vahetatava tööorganiga universaalekskavaatori töötamise kinemaatiline skeem:
a — otsekopp koos liikumatu noolega, *b* — pöördkopp koos liikuva noole ja esitoega, *c* ja *d* — draglain ja greifer koos liikumatu noolega



Joon. 132. Ekskavaatorite põhinäitajad

Haardkopad on ühe- ja kahetrossilised. Tavaliselt kasutatakse kahetrossilisi koppi, mille tootlikkus on suurem kui ühetrossilistel.

Töötamisel lastakse avatud lõugadega *8* kopp maapinnale (joon. 130, *I*). See toimub järgmiselt. Sulgemistrossi *2* vabastamisel hoitakse koppa tõmbetrossiga *3*, mis on kinnitatud kopa ülemise šarniiri *4* külge. Alumine šarniir *7* langeb alla omaraskuse mõjul koos sinna monteeritud sulgemistrossi polüspasti plokkide *6* ja šarniirselt kinnitatud lõugadega *8*.

Lõugade tungimisel tõstetavasse materjalisse vabastab ekskavaatorijuht tõstetrosi *3* ja sulgemistross *2* keritakse vintsi trumlile. Selle tulemusena tõmmatakse kopa alumine ja ülemine šarniir kokku, lõuad sulguvad ning tungides pinnasesse kopp täitub (joon. 130, *II*).

Täidetud koppa tõstetakse sulgemistrossiga *2*, üheaegselt keritakse tross *3* vintsi trumlile (joon. 130, *III*).

Kopp tõstetakse üles ja pööratakse koos pöördeplatvormiga ümber vertikaaltelje kopa tühjendamise kohta. Kopa tühjendamiseks vabastatakse sulgemistross *2*, mille tulemusena avanevad kopa lõuad *8* (joon. 130, *IV*). Pärast tühjendamist viiakse kopp uuesti kaevamiskohta ja tsükkel kordub.

Tabel 33

Ekskavaatorite ekspluatatsioonilised andmed

Näitaja	Ekskavaatori mark					
	Э-302	Э-304	Э-352	Э-652	Э-653	ТЭ-2М
Kopa maht m^3	0,3	0,3	0,35	0,65	0,65	0,4
A — noole pikkus m	4,9	4,9	4,9	5,5	5,5	5,5
B — kopavarre pikkus m	2,3	2,3	2,3	2,8	3,02	2,65
C — maksimaalne kaevamisraadius m	7,8	7,8	8,0	9 2	9,2	9,7
D — kopa tühjendamise algraadius m	4,15	4,15	4,1	5,0	5,0	4,4
		3,1	3,1	3,8	3,8	4,6
E — kopa tühjendamise lõppraadius m	6,8	6,8	6,7	8,1	8,1	8,7
		5,8	5,7	7,0	7,0	7,6
F — kopa tühjendamise algkõrgus m	3,06	2,09	1,9	2,3	2 3	3,3
		2 9	2,2	3,1	3,1	3,7
G — kopa tühjendamise lõppkõrgus m	5,6	4,74	4,6	5 3	5,3	4,4
		5,44	5,4	6,14	6,1	5,6
K — kaevamissügavus mm:						
tranšeed	4,0	4.27	4,0	5 56	5,0	3,5
süvendid	2,6	2,87	3,3	4,0	5,0	3,5
Tootlikkus m^3/h	65	65	75	110	110	85

Ekskavaatorite tehnilised iseloomustused ja tüübid on toodud tabelis 37 ja joonisel 131.

Pöördkopaga (kopa maht 0,3...0,65 m³) ekskavaatorite ekspluatatsioonilised iseloomustused ja ekskavaatori parameetrid on toodud tabelis 33 ja joonisel 132.

Pöördkopaga ekskavaatorite töömõõtmed määratakse noole ja kopavarre pikkusega, samuti ka noole kaldenurgaga.

Nende ekskavaatorite juures tähistatakse järgmisi suurusi: *a)* kaevamissügavus *K* — vahekaugus ekskavaatori tugipinnast kuni kopa kihvadeni, kopa äärmises alumises asendis, *b)* kaevamisraadius *C* — kaevamisel horisontaalne vahekaugus ekskavaatori pöördeteljest kuni kopa kihvadeni, *c)* tühjendamiskõrgus *G* — vertikaalne vahekaugus ekskavaatori tugipinnast kuni kallutatud kopa kihvadeni (või avatud kopa põhja alumise servani) kopa tühjendamisel, *d)* noole pikkus *A* — vahekaugus kopa kinnituspunktist platvormi kronsteinidel kuni noole ühenduskohani kopavarrega.

§ 3. Ühekopaliste ekskavaatorite kinemaatiline skeem

Ekskavaatori kinemaatiliseks skeemiks nimetatakse tinglikku skemaatilist joonist, mis näitab ekskavaatori mehhanismide asendit ja liikumise ülekande viise mootorilt töömehhanismidele.

Ekskavaatori kinemaatiline teostus peab rahuldama järgmisi põhinõudeid: tagama mehhanismide töökindluse, nende juhtimise mugavuse võimalikult minimaalse arvu ülekannete juures ja kõrge kasuteguri.

Õigest kinemaatilisest teostusest sõltub tunduval määral ekskavaatori kaal.

Ekskavaatorite skemaatiliste jooniste lihtsustamiseks kasutatakse mitmesuguste mehhanismide elementide ja detailide tingtähistusi, millest mõningad on toodud tabelis 34.

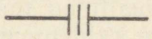
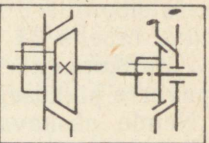
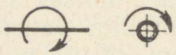
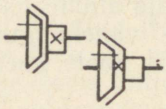
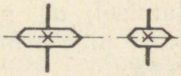
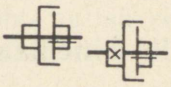
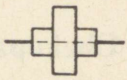
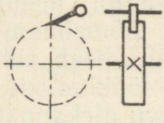
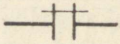
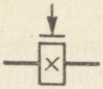
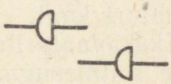
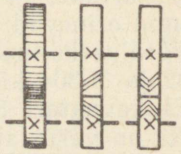
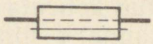
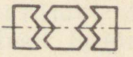
Ekskavaatorite Э-505, Э-505А, Э-652 ja Э-653 kinemaatilised skeemid erinevad üksteisest põhimõtteliselt vähe.

Võrdluseks tuuakse põhiliste ekskavaatori tüüpide Э-652, Э-352, Э-302 ja Э-304 kinemaatilised skeemid.

Ekskavaatori Э-652 kinemaatiline skeem (joon. 133). Ekskavaator on varustatud otse- või pöördkopaga. Skeemi kohaselt kantakse liikumine mootorilt töömehhanismidele edasi järgmiselt: mootori võllil *1* asub hõõrdsidur *2*, mida nimetatakse peasiduriks.

Peasiduri ratta rummule on asetatud ketiratas *3*. Siduri *2* sisselülitamisel hakkab liikuma kettülekanne *4* ning liikumine kantakse üle ketirattale *5*, mis on kinnitatud jäigalt reversmehhanismi horisontaalvõllile *6*. Samale võllile on kinnitatud hammasratas *7*, mis on hambumises hammasrattaga *8*, viimane asetseb vabalt

Mitmesuguste elementide tingtähistus

Hõõrdsidur		Kopa põhja avamismehhanism	
Võllide jne. pöörlemissuund		Linthõõrdsidurite lülitusmehhanism	
Koonushõõrdsidur		Kettülekanne	
Ketashõõrdsidur		Kahe detaili liikumatu ühendus	
Põrkmehhanism		Kahe võlli jäik ühendus	
Klotspidur		Kahe võlli šarniirühendus	
Lintpidur		Otse-, kald- ja noolhammastega silinderrataste hambumine	
Detailide ühendamine võlliga juhtliistu abil		Kahepoolne nukksidur	

vahevõllil *9* ja on hambumises peavintsi võllil *11* asuva hammasrattaga *10*.

Peavintsi vasak- ja parempoolsed trumlid asetsevad vabalt võllil *11* ja lülitatakse sisse hõõrdsidurite *12* ja *13* abil. Trumlite pidurdamine toimub lintpiduritega *14* ja *15*.

Koppa tõstetakse parempoolse trumli külge kinnitatud tõstetrossiga. Kopavarre surumine ja tagasitõmbamine toimub surve- ja tõmbetrossidega, mis on kinnitatud survetrumli *16* külge (nendel ekskavaatoritel võib otsekopa jaoks kasutada ka kombineeritud survesüsteemi).

Noolel asuvate äärmiste survemehhanismi plokkide kaudu on survetross viidud ümber kopavarre otsas paikneva tasakaalustava ploki ja mõlema otsaga kinnitatud survetrumli külge. Tõmbetrossi üks ots on kinnitatud survetrumli külge, teine ots läheb üle kopavarre sadula keskmise ploki ja kinnitatakse noolel asuva kopa külge.

Survetrumli sisselülitamine kopavarre ettepoole lükkamiseks toimub hõõrdsiduriga *12*, kusjuures peavintsi vasak trummel ühendatakse võlliga *11*. Selle tulemusena kantakse liikumine ketirataste *17* ja *18* ning keti *19* kaudu survetrumlile *16*.

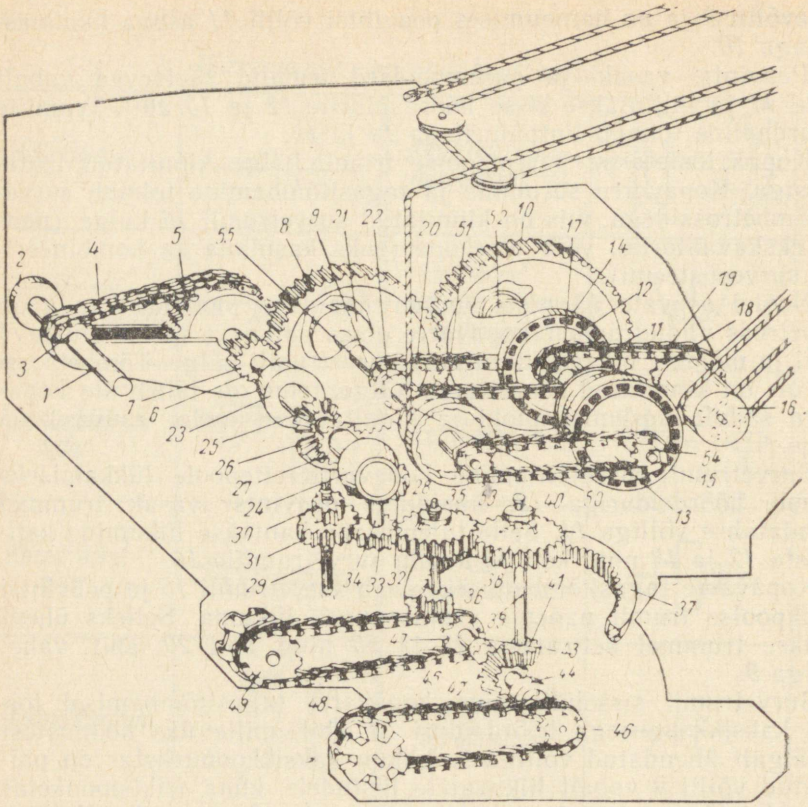
Kopavarre tagasitõmbamiseks peab survetrumli *16* ja peavintsi vasakpoolse trumli panema vastassuunas liikuma. Selleks ühendatakse trummel ketirataste *17* ja *55* ning keti *20* abil vahevõlliga *9*.

Survetrumli sisselülitamine kopavarre tagasitõmbamisel toimub kaksikkoonusega hõõrdsiduri *21* abil, mille üks koonustest on jäigalt ühendatud võlliga *9*. Liikuv kaksikkoonusketas on paigutatud võllil *9* vabalt liikuvatele liistudele, kuna friktsioonketas koos klotsidega on paigutatud hammasratta *8* rummule. Kaksikkoonuskettale surumisel lülitatakse hõõrdsidur sisse ja koos hammasrattaga hakkab pöörlema ka võll *9*. Nukksidur *22*, mis seejuures asetseb äärmises vasakpoolses asendis, ühendab ketiratta *55* võlliga.

Hõõrdsiduri *21* sisselülitamisel panevad kettülekanded *20* ja *19* survetrumli pöörlema vastupidi.

Ekskavaatori pöörde- ja käigumehhanismile antakse liikumine võlli *6* abil reversseadme kaudu, mis koosneb kahest kaksikkoonusega hõõrdsidurist *23* ja *24* ning kolmest koonilisest hammasrattast *25, 26* ja *27*.

Ekskavaatori ülemise platvormi pööramine vasakule või paremale poole toimub reversseadme hõõrdsidurite *23* ja *24* sisselülitamisel, kui on sisse lülitatud pöördemehhanismi võlli nukksidur *28*. Sellisel juhul antakse liikumine edasi horisontaalse võlli *6* kaudu võllil vabalt pöörlevatele koonilistele hammasratastele *25* või *27*. Viimased on lülitatavad hõõrdsidurite abil vertikaalvõllile *29* jäigalt kinnitatud koonilise hammasrattaga *26*. Võlli *29* nuutidel asuvad silindrilised hammasrattad *30* ja *31* hambuvad revers-



Joon. 133. Ekskavaatori Э-652 kinemaatiline skeem

seadme vahevõllil *34* olevate vastavate hammasratastega *32* ja *33*. Hammasratas *33* paneb pöörlema hammasratta *35*, mis istub vabalt pöördemehhanismi vertikaalvõllil. Nukksiduri *28* sisselülitamisel antakse pöörlemine edasi vertikaalvõllile ja hammasrattale *36*, mis liikudes alumise vankri hammasvöös *37* pöörab ekskavaatori ülemist platvormi.

Pöördemehhanismi pidurdatakse lintpiduriga, mille ketas on jäigalt kinnitatud pöördemehhanismi vertikaalvõllile.

Ekskavaatori roomikutele antakse liikumine hammasrattalt *35*, mis on hambumises käigumehhanismi vertikaalvõllil vabalt pöörleva hammasrattaga *38*. Nukksiduri *40* sisselülitamisel hakkab koos hammasrattaga *38* pöörlema ka võll *39*.

Vertikaalvõlli kooniline hammasratas *41*, olles hambumises koonilise hammasrattaga *42*, paneb pöörlema käigumehhanismi horisontaalvõlli *43*. Viimane koosneb keskosast ja kahest poolteljest. Võlli osad ühendatakse nukksiduritega *44* ja *45*, mille

sisselülitamisel hakkavad pöörlema pooltelgede *46* ja *47* ketirattad, mis on ühendatud kettide abil roomiku veoratastega *48* ja *49*.

Roomiku pidurdamine pööramisel toimub nukksiduri sisselülitamise teel. Käigumehhanismi pidurdatakse lintpiduri abil. Piduriketas on paigutatud horisontaalsele võllile *43*.

Hammasrattad *30, 31, 32* ja *33* võimaldavad anda pöördeplatvormile kaks pöörlemiskiirust (väiksem — ekskavaatori kasutamisel kraanana, suurem — ekskavaatori kasutamisel mullatöödel) ja kaht käigukiirust ekskavaatori liikumisel (väiksem — kuni 25° tõusude ületamiseks ja liikumisel tööees, suurem — liikumiseks tasasel pinnal).

Noole tõstevintsi trummel *50* asub vahevõllil *9* ja lülitatakse sisse hõõrdsiduri *21* abil. Sealjuures peab nukksidur *22* asuma äärmises parempoolses asendis ja ühendama trumli *50* võlliga *9*. Trumli rummule on asetatud ketiratas *53*, mis on rull-puksketi abil ühendatud töövintsi võllile paigutatud põrksiduri ketirattaga *54*. See mehhanism võimaldab piirata noole allalaskmise kiirust ja hoiab ära noole juhusliku allalangemise.

Noole tõstevintsi trumlit pidurdatakse lintpiduri ja põrkratta *51* abil.

Kopa avamiseks on võllil *11* vabalt pöörlev trummel *52*. Viimane lülitatakse sisse hõõrdsiduri abil, mille ketas on jäigalt kinnitatud võllile *11*. Avamine toimub trossiga, mille üks ots on kinnitatud trumli külge, kuna teine ots on ühendatud kopavarre esiotsas asuva hoovaga. Viimane on keti abil ühendatud kopa riiviga.

Ekskavaatoril Э-652 kasutatavate ketirataste iseloomustus on toodud tabelis 35.

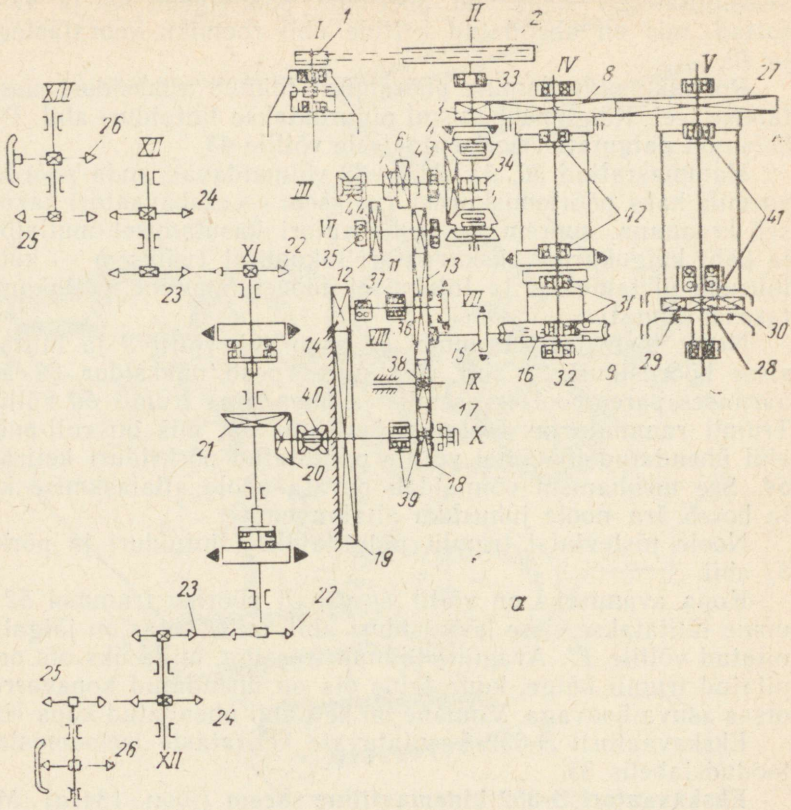
Ekskavaatori Э-352 kinemaatiline skeem (joon. 134, *a*). Mootorilt Д-38 kantakse pöörlemine peasiduri kaudu üle kettülekande ketirattale *1*, mis on kinnitatud võllile *I*. Ketirattalt *1* kantakse pöörlemine keti abil üle ketirattale *2* ja võllile *II*.

Võllile *II* on kiilu abil kinnitatud hammasratas *3*, mis on hambumises tõstetrumli hammasrattaga *8*. Viimane on hambumises tõmbetrumli hammasrattaga *27*. Hammasrattad *8* ja *27* on kinnitatud liistude abil võllidele *IV* ja *V*.

Tõste- ja tõmbetrumlid pöörlevad vabalt võllidel *IV* ja *V*.

Trumlite ühendamine võllidega *IV* ja *V* toimub tõste- ja tõmbetrumlite otste külge kinnitatud servo- ja hõõrdsidurite abil. Ühe või teise siduri või piduri sisselülitamisel saab sisse lülitada või pidurdada mis tahes trumlit, kuna samal ajal hammasrattad *8* ja *27* ja võllid *IV* ja *V* pöörlevad pidevalt.

Võllile *II*, mida nimetatakse ekskavaatori peaülekandevõlliks, on paigutatud kaks ühesugust koonilist hammasratast *4*. Need hammasrattad on jäigalt ühendatud äärikutega, mille külge on kinnitatud hõõrdsiduri klotsid. Hammasrattad pöörlevad vabalt koonilistel rull-laagritel. Koonilised hammasrattad *4* lülitatakse



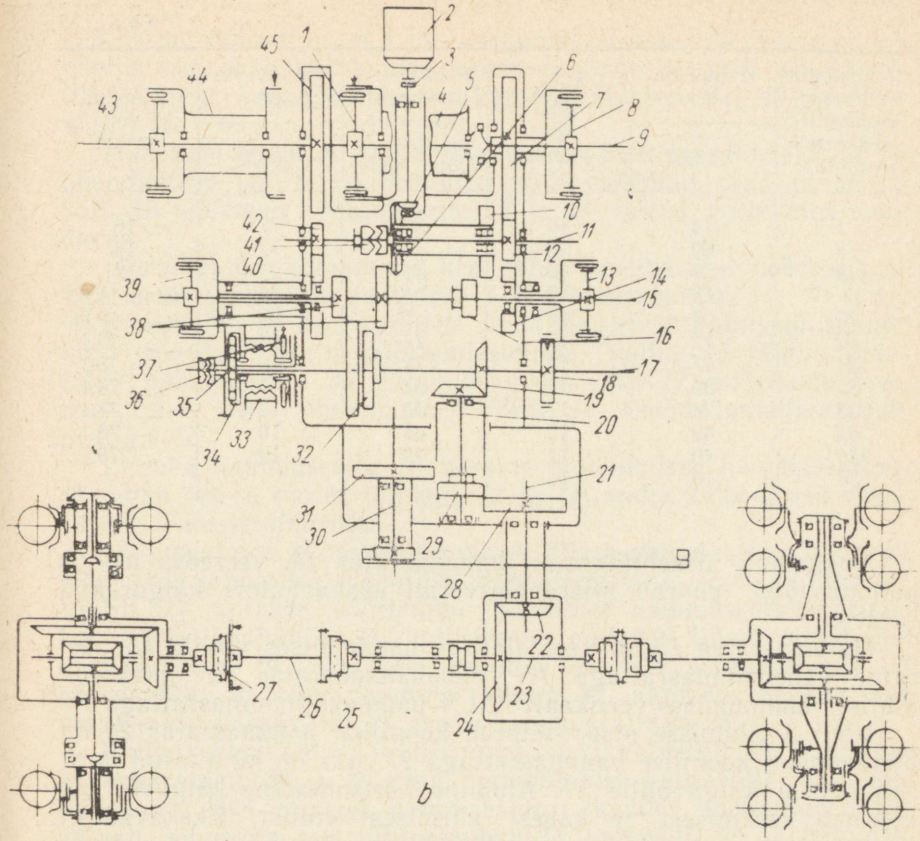
sisse peaülekandevõlli vasak- või parempoolse hõõrdsiduriga, millega muudetakse ekskavaatori liikumissuunda (edasi või tagasi) ja pöördeplatvormi pöörlemissuunda.

Hammasrattad *4* on hambumises koonilise hammasrattaga *5*, mis on kinnitatud reversseadme karbi vertikaalvõllile *III*.

Võllile *III* on peale koonilise hammasratta *5* asetatud ka hammasrataste plokk *6* ja *7*. Nende vahelduval lülitamisel võllile *IV* paigutatud hammasratastega *11* ja *12* võib muuta kõigi järgnevate ekskavaatorimehhanismide pöörlemiskiirust.

Võllil *VI* paiknev hammasratas *11* on alalises hambumises hammasrattaga *13*, mis pöörleb vabalt võllil *VII*. Võlli *VII* otsas asetseb nuutidel piduriratas koos nukksiduriga. Nukksiduri sisselülitamisel ühendatakse ta hammasrattaga *13*, millega pannakse pöörlema vertikaalne pöördevõll.

Võlli *VII* alumise otsa külge on jäigalt kinnitatud pöördemehhanismi hammasratas *14*, mis on alalises hambumises jäigalt ekskavaatori ülemise raami külge kinnitatud hammasvööga *19*.



Joon. 134. Ekskavaatorite Э-352 ja Э-302 kinemaatiline skeem:
a — ekskavaatori Э-352 kinemaatiline skeem (nimetused tekstis); *b* — ekskavaatori Э-302 kinemaatiline skeem: *1* — peavintsi hõõrdsidurid, *2* — mootor, *3* — hammassidur, *4* — tõmbetrummel, *5* ja *6* — esimese ülekande koonilised hammasrattad, *7, 10, 12, 14, 40, 42* ja *45* — hammasrattad, *3* ja *43* — peavintsi võllid, *11* — esimese ülekande võll, *13* — reversi hõõrdsidur, *15* — reversivõll, *16* — liikuv hammasratas, *17* — käiguvahetusvõll, *18* — pöörde- ja käigupiduri ratas, *19* — kooniliste hammasrataste paar, *20* — vertikaalne võll, *21* — vertikaalne käiguvõll, *22* ja *24* — koonilised hammasrattad, *23* — horisontaalne käiguvõll, *25* — hammassidur, *26* — vahevõll, *27* — esisilla lülitusmuhv, *28, 29* ja *31* — käigu- ja pöördemehhanismi hammasrattad, *30* — pöördevõll, *32* — hammasratasplokk, *33* — kraana noole tõstetrummel, *34* — planetaarmehhanismi hammasvöö, *35* — hammasratas, *36* — planetaarmehhanismi ajami sidur, *37* — põrkmehhanism, *38* — käiguvahetushammasrattad, *39* — reversi hõõrdsidur, *41* — hammassidur, *44* — tõstetrummel, *45* — hammasratas

Tabel 35

Positsiooni number kinemaatilisel skeemil (joon. 133)	Hammaste arv Э-652	Moodul või samm	Positsiooni number kinemaatilisel skeemil (joon. 133)	Hammaste arv Э-652	Moodul või samm
7	14	10	*37*	77	16
8	69	10	*41*	17	19
10	79	10	*42*	21	19
25 ja *27*	18	12	*3*	23	samm 19,05
26	27	12	*5*	96	„ 19,05
30	12	12	*17*	13	„ 78,1
31	17	12	*18*	19	„ 78,1
32	30	12	*54*	13	„ 78,1
33	24	12	*53*	13	„ 78,1
35	49	12	*46*	10	„ 78,1
38	40	12	*49*	19	„ 78,1
36	10	16			

Nukksiduri sisselülitamisel hammasratas *14*, veeredes mööda hammasvööd, pöörab pöördeplatvormi ekskavaatori käiguraami suhtes.

Hammasratas *13* on veel alalises hambumises võllile *IX* asetatud vahehammasrattaga *17*. Vahehammasratas on omakorda alalises hambumises vertikaalvõllil *X* paikneva hammasrattaga *18*.

Võlli *X* alumisse otsa asetatud kooniline hammasratas *20* on hambumises koonilise hammasrattaga *21*, mis on kinnitatud horisontaalsele käiguvõllile *XI*. Alumine horisontaalne käiguvõll *XI* koosneb keskmisest ja kahest äärmisest võllist. Ekskavaatori vasak- või parempoolne roomik lülitatakse sisse võllil *XI* asuvate nukksidurite abil.

Ekskavaatori pööramiseks, samuti ka ekskavaatori pidurdamiseks on äärmistel horisontaalsetel käiguvõllidel pidurid. Ekskavaatori käigumehhanism lülitatakse sisse vertikaalse käiguvõlli *XI* ülemises otsas paikneva nukksiduri abil.

Võllilt *XI* antakse pöörlemine tähtratastele *26* võllidele *XI*, *XII* ja *XIII* asetatud ketirataste *22, 23, 24* ja *25* kaudu rull-puksketi abil.

Ekskavaatori Э-352 kinemaatilises skeemis on täiendav ülekanne tõstemehhanismi käitamiseks mootori töörežiimil hammasrataste *28, 29* ja *30* kaudu.

Ekskavaatori Э-302 kinemaatiline skeem (joon. 134, *b*). Mootor *2* on paigutatud ekskavaatori pikitelje sihis. Pöörlemine mootorilt transmissioonile kantakse üle peasiduri ja hammassiduri kaudu kahe koonilise hammasratta *5* ja *6* abil. Hammasratas *6* on puksi abil ühendatud hammasrattaga *10*, mis omakorda ühendatakse hammassiduri *41* vahendusel võlliga *11*. Peavintsi võll koos-

neb parempoolsest osast *9* ja vasakpoolsest osast *43*. Tema parempoolne osa saab pöörlemise hammasrataste *12* ja *7* kaudu võllilt *11* ning vasakpoolne osa hammasratastelt *42*, *40* ja *45* — võllilt *15*.

Hammasrataste *40* ja *45* (samuti ka hammasrataste *7* ja *14*) ühendamisel pöörlevad peavintsi võlli mõlemad osad ja reversvõlli 15 mõlemad hõõrdsidurite *13* ja *39* rattad erinevates suundades.

Ekskavaatori töötamisel kraanana muudetakse hõõrdsidurite *1* ja *8* sisselülitamisega trumli *4* pöörlemissuunda.

Reversvõlli *15* hõõrdsidurite *13* ja *39* sisselülitamisega muudetakse pöördeplatvormi pöörlemissuunda. Võllile *15* jäigalt kinnitatud hammasratta *38* ülesandeks on võlli *17* pöörlemiskiiruse muutmine, tema ühendamisel võllil *17* asuva hammasrataste-plokiga *32*.

Liikuva hammasratta *16* viimine hambumisse hammasrattaga *10* tagab otsese seose võllidega *11* ja *15*, andes kaks otsest reversiivset transpordikiirust.

Hammasratta *16* sisselülitamisel lülitub automaatselt hammassidur *41*, lahutades koonilise hammasratta *6* koos võlliga *11*. Võllilt *17* antakse pöörlemine koonilise hammasrataspaari *19* kaudu vertikaalvõllile *20*, millele on asetatud liikuv silindriline hammasratas *29*. Ülemises asendis hambub hammasratas *29* pöördevõllil *30* asuva hammasrattaga *31*, alumises asendis aga vertikaalsel käiguvõllil *21* asuva hammasrattaga *28*.

Käigumehhanism saab liikumise vertikaalvõllilt *21* kooniliste hammasrataste *22* ja *24* ning horisontaalse käiguvõlli *23* kaudu. Käiguvõlli üks ots on hammassiduri kaudu ühendatud tagasillaga, teine ots aga lülitusmuhvi *27*, vahevõlli *26* ja hammassiduri *25* kaudu esisillaga.

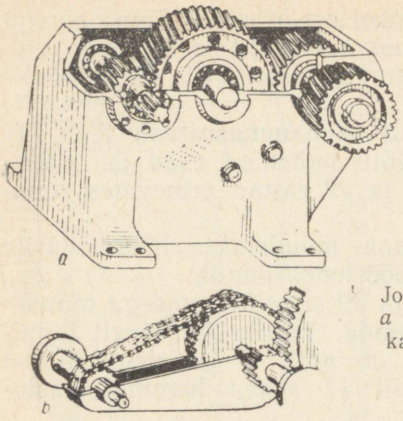
§ 4. Ekskavaatori reduktorid ja ülekanded

Kirjeldatud ekskavaatorite kinemaatilistest skeemidest on näha, et liikumise ülekandmiseks mootorilt või elektrimootorilt ekskavaatori tööseadmele on olemas mehhanismide süsteem, mis annab liikumise edasi ettenähtud suundades.

Ekskavaatori töövõime sõltub suurel määral mehhanismide õigest ühendamisest ja ülekannete täpsest tööst.

Ühekopaline ekskavaator sooritab minutis mitu töötsüklit. Järelikult mehhanismide sisse- ja väljalülitamiste arv ühes minutis võib ulatuda 50-ni ja enam. Seepärast kõik mehhanismid peavad olema vastupidavad, hästi sissetöötatud ja koostöötavate detailide tolerantsid nõutavates piirides.

Reduktorid (joon. 135). Reduktoriks nimetatakse mehhanismi (tavaliselt hammasratastest), mis on ette nähtud pöörlemise üle-



Joon. 135. Reduktorite tüübid:
a — hammasratasreduktor, *b* — kettülekandega reduktor

kandmiseks ühelt võllilt (vedav) teisele võllile (veetav), muutes seejuures teise võlli pöörete arvu esimese — vedava võlli suhtes.

Reduktori ülekandearvuks nimetatakse arvu, mis näitab, mitu korda muutus veetava võlli pöörete arv võrreldes vedava võlli pöörete arvuga.

Ekskavaatoritel kasutatakse enamasti reduktoreid, mis vähendavad veetava võlli pöörete arvu. Selliseid reduktoreid nimetatakse ülekannet vähendavateks. Kui veetava võlli pöörete arv suureneb, siis nimetatakse neid reduktoreid ülekannet suurendavateks.

Reduktor võib olla monteeritud korpusse ja koosneda ühest või mitmest ülekandest. Sõltuvalt ülekande tüübist, reduktorid jagunevad hammasratasülekandega (joon. 135, *a*), kettülekandega (joon. 135, *b*) ja tiguülekandega reduktoriteks.

Sõltuvalt veetava võlli asendist vedava võlli suhtes kasutatakse silindrilisi (joon. 136, *a*), koonilisi (joon. 136, *b*) ja tiguülekandeid (joon. 136, *c*).

Silindrilised ja koonilised hammasrattad on sirgete või kaldhammastega.

Tiguülekannet (joon. 134, *c*) kasutatakse juhtudel, kui on vaja saada ristiasuvate võllide juures suurt ülekandearvu. Tiguülekanne koosneb teost ja teorattast, mis on omavahel hambumises. Tigu kujutab endast trapetskeermega ühe- või mitmekäigulist kruvi.

Paralleelsete võllide ajamis võib kasutada kettülekannet. Selline moodus võimaldab vältida libisemist võllide suure vahekauguse puhul. Ketirattad peavad asetsema ühel tasapinnal ja kett peab olema pingutatud nii, et tema läbiripe oleks 2...2,5 cm keti 1 m pikkuse kohta.

Ekskavaatoritel kasutatakse laialdaselt mitmerealisi painutatud plaatidega rull-pukskette (joon. 136, *a*). Keti plaatide sissepoole painutatud otsad asuvad pukside *3* otstel, millel olevad lamendused väldivad pukside kulumist. Võllikud *2* läbivad puksi plaatide avad. Puksile *3* on asetatud rull *4*, mis on kokkupuutes ketiratta hammastega. Pukside ja võllikute välispinnad on tsementiiditud, et vältida nende kiiret kulumist.

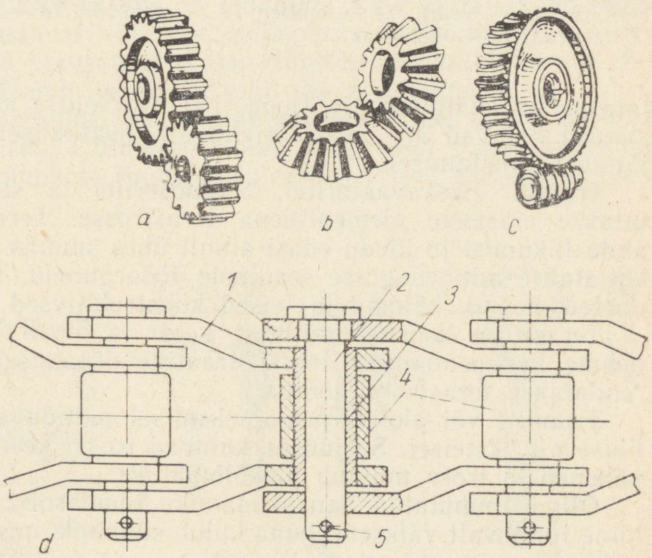
Sidurid. Kahe võlli ühendamiseks kasutatakse sidureid (joon. 137). Esinevad järgmised siduritüübid: ühendavad, lülitavad, kaitse- ja vabakäigusidurid.

Nukksidurid (joon. 137, *a*) on ette nähtud samal telgjoonel asuvate võllide ühendamiseks kahe siduripoole *1* spetsiaalsete nukkide *4* abil.

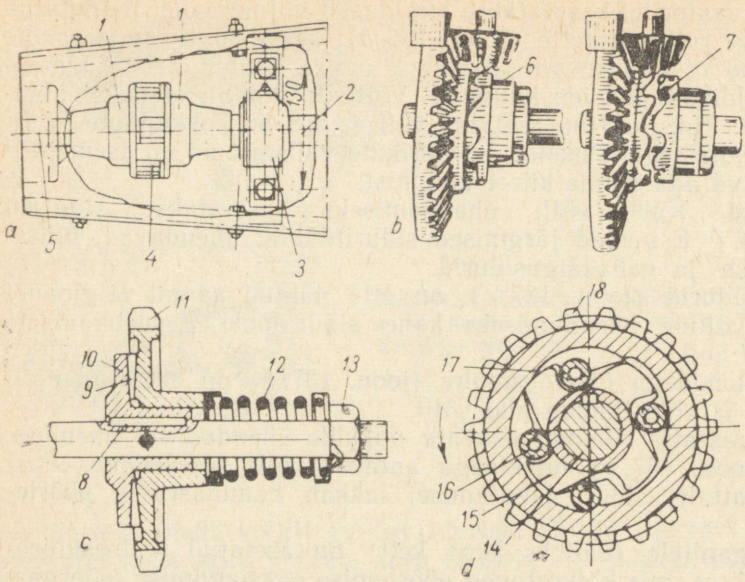
Kaldnukkidega ühendusmuhv (joon. 137, *b*) on asetatud võlli nuutidele ja võib liikuda piki võlli.

Hammasratta rummul asuvate nukkide ühendamisel ühendusmuhvi (joon. 137, *b*) nukkidega antakse võlli pöörlemine edasi hammasrattale, siduri lahutamisel lakkab hammasratas pöörlemast.

Tööorganitele (näiteks kopa kett) on asetatud kaitsesidurid (joon. 137, *c*), mis katkestavad pöörlemise edasiandmise tööorgani kinnikiilumisel. Kui pöörlev tööorgan on suure massiga, siis kasu-



Joon. 136. Hammasratas- ja kettülekanded:
a — silindriline, *b* — kooniline, *c* — ühterealine rull-pukskett: *1* — plaadid, *2* — võllikud, *3* — puks, *4* — rull, *5* — splint



Joon. 137. Sidurid:
a — lülitatav nukksidur, *b* — lülitamine, *c* — kaitsesidur, *d* — vabajooksusidur; *1* — siduri pool, *2* — vedav võll, *3* — laager, *4* — nukk, *5* — veetav võll, *6* ja *7* — kaldnukid, *8* — vedru, *9* — laineline pind, *10* — ketas, *11* — ketiratas, *12* — vedru, *13* — mutter, *14* — ajamivõll, *15* — ristmik, *16* — rull, *17* — süvis, *18* — ketiratas

tatakse vabakäigusidurit (joon. 137, *d*). Sellise konstruktsiooniga sidurid hoiavad ära avarii ajamivõlli peatamisel või pöörlemise järsul aeglustumisel.

Trossid. Ekskavaatoritel, buldooseritel ja skreeperitel kasutatakse elastsete elementidena terastrosse. Terastrossid võivad anda liikumist ja jõudu edasi ainult ühes suunas. Terastrossidega käitatakse mitmesuguste seadmete tööorganeid: neile riputatakse nooled, kopad, hõlmad ja teised konstruktiivsed elemendid.

Terastross koosneb mitmest keest ja omab õliga immutatud pehme kanepsüdamiku trossi traatide õlitamiseks. Sellega suurendatakse terastrossi tööiga.

Trumlile või plokile pealejooksmisel painduvad trossi keed ja libisevad üksteisel. Seejuures kuluvad trossi keed, trossi ristlõige väheneb ja tross muutub töökõlbmatuks.

Õliga immutatud kanepsüdamiku olemasolul on traadi kulumine tunduvalt väiksem, kuna kulub südamik, mis ei mõjuta trossi tugevust.

Trossi vaba otsa kinnitamiseks ekskavaatori tööseadme või metallkonstruktsiooni külge kasutatakse koonilisi pukse, survekiile ja konkse või poltidega ühendatavaid klambreid (joon. 138).

Joonisel 138, *a* on näidatud kooniline puks, mida kasutatakse suure läbimõõduga trossi vaba otsa kinnitamiseks. Trossi vaba ots seotakse eelnevalt kinni puksi pikkuse kauguselt, seejärel pistetakse tross läbi koonilise puksi väiksema ava, põimitakse lahti ja eemaldatakse kanepist südamik. Järgnevalt painutatakse traadi otsad koonilise puksi sisse, puhastatakse tsinkkloriidi lahusega ja valatakse üle babiidi, joodise või pliiga.

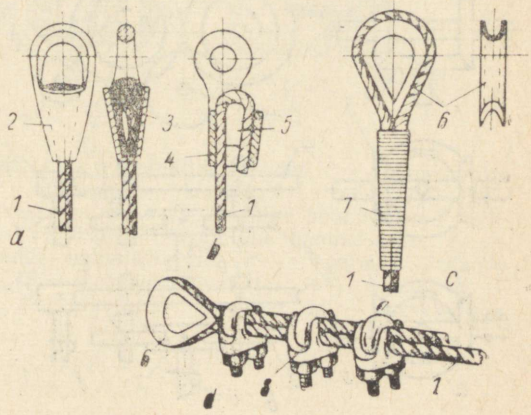
Selline trossi kinnitus tagab suure töökindluse ja seda kasutatakse tavaliselt veotrosside, pikendatud noole hoidetrosside, draglainide ja teiste tööseadmete kinnitamisel.

Joonisel 138, *b* on näidatud lihtne ja enamlevinud moodus trossi vaba otsa kinnitamiseks kiilklambri abil. Valatud koonilise avaga kiilklambrisse pistetakse kitsama ava poolt tross, pööratakse ots silmusena tagasi. Trossi silmuse vahele asetatakse teraskiil ja tõmmatakse see trossiga kiilklambrisse. Mida suurem on pinge trossis, seda tugevamini tõmmatakse kiil kinni.

Demonteerimisel on trossi kiilklambrist kerge välja võtta. Selleks tuleb kiil välja lüüa ja tross vabaneb.

Joonisel 138, *c* on näidatud trossi vaba otsa silmuse moodustamine. Silmuse kinnitõmbumise vältimiseks pannakse sellesse kouss (trossisilm). Trossi ots harutatakse lahti keedeks, võetakse välja kanepsüdamik ning pleisitakse keede otsad trossi töötava haru keede vahele. Pleissimiskoha ümber mähitakse pehme traat. Niisugune kinnitusviis on töökindel, kuid küllaltki töömahukas ja nõuab vastavat vilumust. Sellepärast on põimimise asemel leidnud laialdast kasutamist trossi kinnitamine poltklambrite abil (joon. 138, *d*). Klambrite arv ei tohi olla alla kolme.

Plokkide ja trosside hooldamine seisneb nende regulaarses ja hoolikas õlitamises. Õlitamine hoiab ära trossi roostetamise ja vähendab hõõrdumisest tingitud kulumist. Trossi õlitatakse spet-



Joon. 138. Terastrossi otsa kinnitusviisid:
a — kooniline puks sissevalatud täidisega, *b* — kiilklamber, *c* — kouss punutisega, *d* — kouss poltklambritega: *1* — tross, *2* — kooniline puks, *3* — plii (joodis), *4* — kiilklambri korpus, *5* — kiil, *6* — kouss, *7* — punutis, *8* — poltklamber

siaalse trossiõliga, mida tuleb enne kasutamist soojendada. Draglaini tõmbetrossi, mis puutub kokku liiva ja mullaga, ei õlitata. Uut tõmbetrossi keedetakse trossiõlis, kuivatatakse lapiga ja pannakse kohale.

§ 5. Reversiivmehhanism

Revers on ladina keelest pärinev sõna ja tähendab «ümber pööratud». Reversiga saab muuta pöörlemise või liikumise suunda.

Enamik reversiivmehhanisme (reverse) koosnevad kolmest koonilisest hammasrattast. Neid kasutatakse paljudel kodumaistel ekskavaatoritel. Osal ekskavaatoreil aga toimub reverseerimine silindriliste hammasrataste abil.

On olemas ka ekskavaatoreid, millel on hammasratas- ja kettülekannetega reversiivmehhanismid.

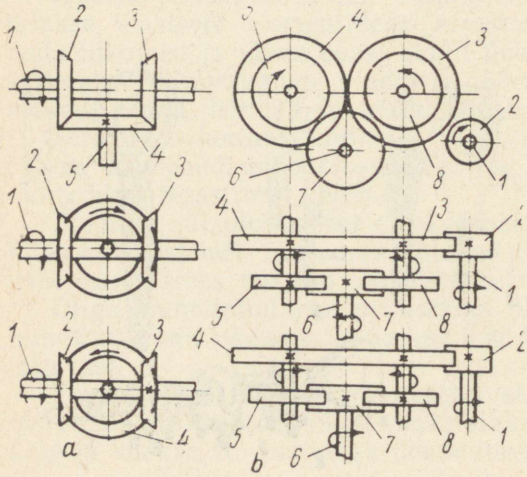
Joonisel 139 on toodud kaht tüüpi reversiivmehhanismid.

Kooniliste hammasratastega reversiivmehhanism on kujutatud joonisel 139, *a*. Vedav võll *1* pöörleb alaliselt noolega näidatud suunas. Võllile on asetatud kaks vabalt pöörlevat koonilist hammasratast *2* ja *3*, mis on eraldi sidestatavad pöörleva võlliga *1*, sõltuvalt sellest, millist pöörlemissuunda on vaja anda võllile *5*.

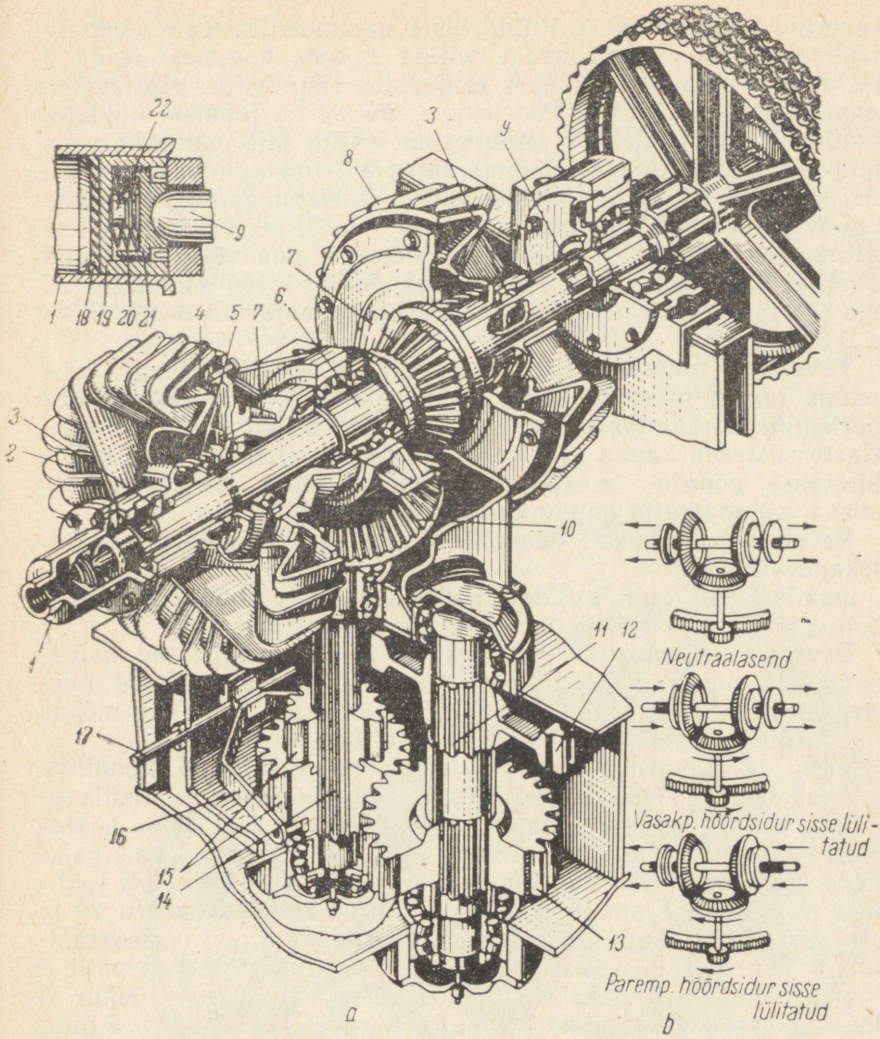
Hammasratastega *2* ja *3* on alalises hambumises veetavale võllile *5* kinnitatud kooniline hammasratas *4*.

Sellist reversiivmehhanismi kasutatakse ekskavaatoritel Э-255, Э-505, Э-651, Э-652, Э-352 jt.

Silindriliste hammasratastega reversiivmehhanismi skeem on



Joon. 139. Reversiivmehhanismi skeem:
a — kooniline revers: *1* — vedav võll, *2, 3* ja *4* — koonilised hammasrattad, *5* — veetav võll; *b* — silindriline revers: *1* — vedav võll, *2* — hammasrattad, *3, 4, 5, 7* ja *8* — hammasrattad, *6* — veetav võll



Joon. 140. Reversiivmehhanism:
a — ehitus, *b* — töötamise skeem: *1* — hüdrauliline silinder, *2* — parempoolse hõõrdsiduri kaksikkoonusketas, *3* — tõukur, *4* — klotsid, *5* — vedru, *6* — horisontaalvõll, *7* — kooniline hammasratas, *8* — vasakpoolne hõõrdsiduri kaksikkoonusketas, *9* — spindel, *10* — vertikaalvõlli kooniline hammasratas, *11* — vahevõll, *12* — väiksema ülekande hammasratas, *13* — suurema ülekande hammasratas, *14* — vertikaalvõll, *15* — kaksikhammasratas, *16* — kahvel, *17* — käigukangi võll, *18* — mansett, *19* — kolb, *20* — vedru, *21* — survekorpus, *22* — vedru piiraja

kujutatud joonisel 139, *b*. Silindriliste hammasratastega reversiivmehhanism koosneb vedavast võllist *1* koos hammasrattaga *2*, mis annab liikumise alaliselt erinevates suundades pöörlevatele hammasratastele *3* ja *4*. Pöörlemise suunad on joonisel näidatud nooltega. Hammasratas *5* istub vabalt võllil, mis pannakse pöörlema hammasrattaga *4*. Hammasratas *8* istub aga vabalt võllil, mis pannakse pöörlema hammasrattaga *3*. Hammasratas *7* on üheaegselt hambumises hammasratastega *5* ja *8*, ja sõltuvalt sellest, milline neist hammasratastest ühendatakse oma võlliga, hakkab pöörlema kas ühes või teises suunas. Silindriliste hammasratastega reversiivmehhanismi kasutatakse ekskavaatoritel Э-302, Э-303 ja Э-304.

Tavaliselt toimub reversiivmehhanismi koostöötamine ekskavaatori teiste mehhanismidega järgmiselt. Reduktorilt antakse pöörlemine horisontaalsele reversivõllile ja sellelt edasi hammasrataste süsteemi kaudu vertikaalsele reversivõllile. Viimase kaudu käitatakse pöörde- ja käigumehhanisme, ning horisontaalvõlli vedava hammasratta kaudu ka peavintsi võlli.

Reversiivmehhanismi peavõlli nimetatakse mõnikord ka peaülekandevõlliks.

Joonisel 140, *a* on kujutatud ekskavaatorite Э-651 ja Э-505А kooniliste hammasratastega reversiivmehhanism.

Reversiivmehhanismi vertikaalvõll *14* on paigutatud kahele koonilisele rull-laagrile ja toetub tugikuullaagrile. Võlli *14* nuutidel on silindriline hammasratas *15*, mida saab nihutada mööda võlli lülitushoova võllil *17* asuva kahvli *16* abil.

Võlli *14* ülemisse otsa on kiilu abil kinnitatud kooniline hammasratas *10*. Horisontaalvõll *6* toetub tsentraalsele kuullaagrile, mis asub reversikarbi traaversil. Kaksikkoonusketastega hõõrdsiduri sisselülitamine toimub hüdrauliliste silindritega *1*, mis paiknevad horisontaalvõlli otstel ja pöörlevad koos võlliga. Õli juhtimisel silindrisse *1* annab mansett *18* surve kolvi *19*, vedru *20* ja survekorpuse *21* kaudu edasi vardale *9*, mis läbib piki horisontaalvõlli *6* puuritud ava. Varda *9* otsas olev kahvel toetub võlli *6* lõhes paiknevale tõukurile *3*. Võlli lõhest väljaulatuv tõukur *3* nihutab kaksikkoonusketast *2* (või *8*), surudes kokku vedru *5* ning surub ühtlasi ka kaksikkoonusketta vastu koonusklotse *4*. Sellega pannakse pöörlema üks koonushammasratastest *7*, mis on alalises hambumises vertikaalvõlli *14* ülemisse otsa kinnitatud hammasrattaga *10*. Kaksikkoonusketaste lükkamine toimub masinisti töökohalt hüdrauliliselt. Reversiivmehhanismi juhtimise skeem on näidatud joonisel 140, *b*.

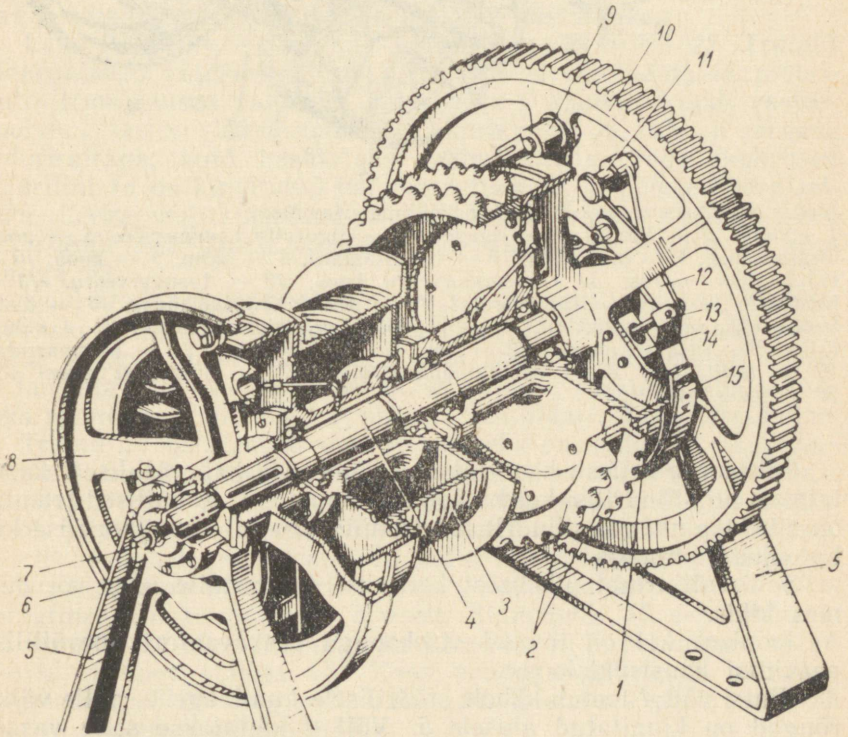
§ 6. Peavintsid

Ekskavaatori peavintsiks nimetatakse mehhanismi, mis vahetult juhib tööorganite liikumist.

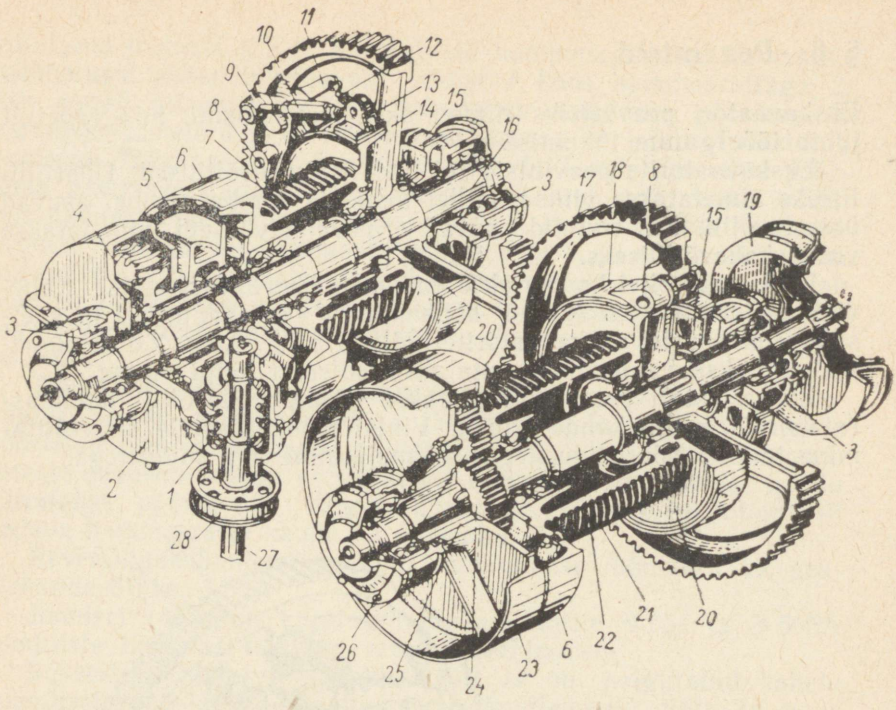
Ekskavaatorite peavintsid on ühe- ja kahevõllilised. Ühevõllilisteks nimetatakse vintse, millel tõste- ja tõmbetrummel asuvad ühisel võllil. Kui trumlid asuvad erinevatel võllidel, nimetatakse vintsi kahevõlliliseks.

Ekskavaatoritel kasutatakse enamasti ühevõllilisi vintse. Kahevõllilised vintsid on 0,25 m^3 kopamahuga ekskavaatoritel ja spetsiaalsetel suurtel ekskavaatoritel ЭШ-14/65 jt. 0,5 ... 2,0 m^3 kopamahuga ekskavaatoritel kasutatakse mõlemat tüüpi vintse.

Ekskavaatori peavints käitatakse peaülekandevõllilt hammasratas- või kettülekande kaudu. Vintsi mehhanismide sisselülitamine toimub hõõrdsiduritega, seismajätmine aga piduritega.



Joon. 141. Ühevõlliline peavints:
1 — siduriratas, *2* — survemehhanismi kaksikketiratas, *3* — trummel, *4* — võll, *5* — alus, *6* — hüdraulilise juhtimissüsteemi toru, *7* — seadis torul, *8* — ristmik, *9* ja *11* — sõrmed, *10* — hammasratas, *12* — hoob, *13* — varras, *14* — hüdrauliline silinder, *15* — sidurilint



Joon. 142. Ekskavaatori Э-352 kahevõlliline peavints:
1 — tigu, *2* — korpus, *3* — laager, *4* — tiguratta hammasvöö, *5* — noole tõstetrummel, *6* — piduriratas, *7* — tõstetrummel, *8* — sõrm, *9* — hoob, *10* — reguleeritav varras, *11* — taandurvedru hoob, *12* — taandurvedru, *13* — kronstein, *14* ja *17* — hammasratas, *15* — servohõõrdmehhanism, *16* — tõstetrumli võll, *18* — sidurilint, *19* — kopapõhja avamismehhanism, *20* — siduriratas, *21* — tõmbetrummel, *22* — võll, *23* — piduriratas, *24* — hammasratas, *25* — nõellaager, *26* — satelliithammasratas, *27* — tõstevintsi ajami võll, *28* — piduriratas

Sõltumata sellest, kas vintsid on ühe- või kahevõllilised, kasutatakse nii silindrilisi kui ka koonilisi trumleid. Koonilised trumlid on sileda pinnaga, silindrilised trumlid aga nii kruvijoonelise kui ka sileda pinnaga.

Sõltuvalt trossi pikkusest keritakse ta trumlile ühes või mitmes kihis.

Joonisel 141 on toodud otsekopaga ekskavaatori ühevõllilise peavintsi konstruktsioon.

Vintsi võll *4* toetub kahele sfäärilisele kuullaagrile, mille välisrõngad on kinnitatud alusele *5*. Võll *4* käitatakse selle vasakpoolsesse otsa kiilu abil kinnitatud silindrilise hammasrattaga *10*, mis on alalises hambumises ekskavaatori transmissiooni hammasrattaga.

Hammasratas *10* pöörleb üheaegselt koos ristmikuga *8* ja

välislindiga hõõrdsiduri kahe sidurilindiga *15*. Üks siduri lintidest on kinnitatud hammasrattale *10*, teine aga ristmikule *8*. Sidur lülitatakse sisse hüdraulilise silindriga *14*. Varras *13* surub hoovale *12* ja tõmbab lindi *15*, mille otsad on kinnitatud sõrmedele *3* ja *11*, vastu võllil *4* vabalt pöörlevat siduriratast *1*. Koos siduriratta *1* ja võlliga *4* hakkab pöörlema kaksikketiratas *2*. Viimaselt käitatakse kopavarre survemehhanism. Pöördeplatvormile kinnitatud piduri lint, mis osaliselt ümbritseb ratast *1* võib seisata survemehhanismi. Silindrilise trumli *3* abil toimub kopa tõstmine.

Joonisel 142 on näidatud ekskavaatori Э-352 kahevõllilise peavintsi konstruktsioon. Selle vintsi mehhanismid on monteeritud kahele paralleelsele võllile, mis pannakse pöörlema ekskavaatori peaülekande hammasratastega *14* ja *17*. Võllile *22* on paigutatud trummel *21*, mida nimetatakse tõmbetrumliks, sest töötamisel pöördkopa või draglainiga keritakse sellele tõmbetross. Otsekopaga töötamisel keritakse samale trumlile kopa tõstetross, kraanaga töötamisel aga tõstetross raskuste tõstmiseks.

Laagritel asuv trummel *21* pöörleb vabalt võllil *22*. Trumlit pidurdatakse välislintpiduriga (joonisel ei ole näidatud pidurilinti) trumli otsas paikneva piduriratta *6* kaudu. Trumli vastaspoolses otsas on sümmeetriliselt paiknev ratas *20*, mis on sarnane piduririattaga, kuid kasutatakse siduririattana. Teda ümbritsev sidurilint *18* on kinnitatud hammasrattale *17* ja pöörleb koos sellega. Seega võib sidurilindiga *18* ja piduriratast *6* ümbritseva pidurilindi abil panna pöörlema või pidurdada trumlit *21* koos võlliga *22*.

Kuid kraanaga töötamisel on vaja trummel *21* panna pöörlema nii raskuse tõstmise suunas kui ka vastupidi. See on vajalik kahel juhul: konksu sundallalaskmisel, kui konks ei ole küllalt raske, et langeda alla omakaalu mõjul, või suurte raskuste allalaskmiseks mootorirežiimil, mis on ohutum kui piduri abil allalaskmine.

Trumli *21* pöörlemise reverseerimiseks on võllil *22* planetaarmehhanism, mis koosneb alalises hambumises olevatest hammasratastest *24, 26* ja sisehammastega hammasvööst. Hammasratas *24* on jäigalt kinnitatud võllile *22*, hammasrattad *26* (satelliidid) pöörlevad vabalt piduriratta *23* ketta külge kinnitatud telgedel. Piduriratas asub nõellaagritel *25* ja pöörleb vabalt võllil *22*. Planetaarmehhanism töötab järgmiselt. Sidurilindi *18* sisselülitamisel trummel *21* ning järelikult ka hammasvöö ja hammasratas *24* pöörlevad koos võlliga *22*. Koos nendega pöörlevad satelliithammasrattad *26* ning piduriratas *23*. Seejuures peab ratta *23* pidurilint olema välja lülitatud.

Kui lülitada välja sidurilint *18* ja pidurdada ratast *23*, siis võlliga *22* koos pöörlev hammasratas *24* annab satelliithammasrataste *26* kaudu pöörlemise hammasvööle. Seejuures hakkab hammasvöö koos trumliga pöörlema vastupidises suunas kui võll *22*, mille tulemusena toimubki trumli *21* reverseerimine. Kui

trummel *21* on pidurdatud, pöörleb piduriratas *23* vabalt samas suunas kui võll *22*, kuid väiksema kiirusega.

Pöördkopa ja draglainiga töötamisel keritakse tõstetross võllil *16* asuvale tõstetrumlile 7. Samale trumlile keritakse noole tõstetross otsekopaga töötamisel. Analoogiliselt trumliga *21* on ka trumli *7* otstele kinnitatud piduriratas *6* ja siduriratas *20*. Trumleid *21* ja *7* sisselülitavad välislindiga hõõrdsidurid on mõõtmetelt ja konstruktsioonilt sarnased. Samuti ei erine teineteisest välistüüpi lintpidurid. Pidurilintide pealejooksvad otsad *18* on kinnitatud sõrmede *8* külge. Mõlema lindi teine mahajooksev ots on ühendatud reguleeritava varda *10* abil hoovaga *9*, mille pööramisel tõmmatakse sidurilint vastu ratast. Siduri väljalülitamisel tõmbab hoovaga *11* ühendatud vedru *12* lindi rattast eemale.

Kuna linti *18* peab tõmbama küllaltki suure jõuga, toimub siduri lülitamine võimendi *15* abil. Sellist nn. servosidurit kasutatakse ekskavaatoritel juhtimise kergendamiseks.

Peavintsi hooldamisel tuleb jälgida, et pidurid ja sidurid töötaksid õigesti ja et piduritrumlid oleksid puhtad.

Sidurite ja pidurite läbilibisemine põhjustab kuumenemist ja vibratsiooni, mis suurendab hammasrataste, sidurite ja pidurite kulumist.

Abisidurite ketaste tagastusvedrude surve peab olema küllaldane, et suruda ketast kiiresti tagasi toetumiseni vastu sõrme.

Süstemaatiliselt on vaja jälgida trumlite kinnitust, laagrite õigeaegset ja kvaliteetset määrimist ning tihendite korrasolekut.

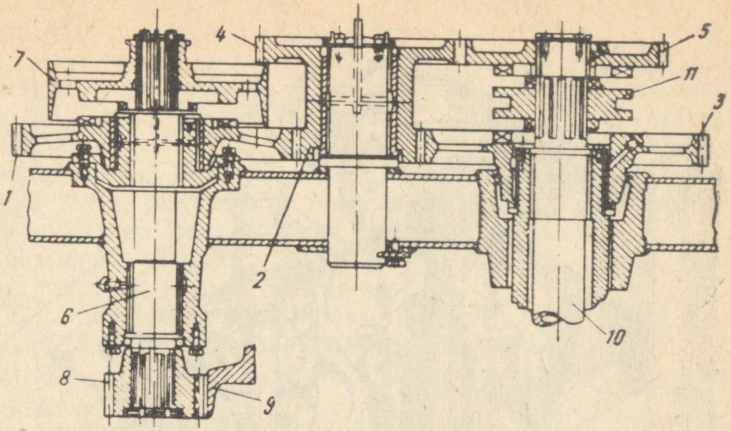
§ 7. Pöördeplatvormi mehhanismid

Ekskavaatori pöördeseade on ette nähtud platvormi pööramiseks tugiraamil. Universaalekskavaatoritel pöördeseade käitatakse reversi vertikaalvõllilt (joon. 140). Ekskavaatori pöördeseade on paigutatud tavaliselt korpusse.

Pöördeseade (joon. 143) käitatakse järgmiselt. Hammasratas *1* pannakse pöörlema vertikaalse reversivõlli alumiselt hammasrattalt; hammasrattaga *1* hambub hammasratas *2*, millega omakorda hambub hammasratas *3*. Hammasrattad *2* ja *4* on kinnitatud ühisele puksile, kusjuures hammasratas *4* hambub hammasrattaga *5*.

Vertikaalse pöördevõlli *6* ülemisel otsal asub piduriratas *7*, mida võib nuutidel piki võlli nihutada, võlli alumisele otsale on kinnitatud hammasvööga *9* hambumises olev hammasratas *8*. Pöördeseadme sisselülitamiseks lükatakse juhtimishoobade abil piduriratas *7* allapoole, mille tulemusena lülitub nukksidur ning võll *6* hakkab pöörlema ja hammasratas *8*, veeredes mööda hammasvööd *9*, paneb pöördeplatvormi liikuma.

Kui nukksidur on lahutatud ja pidur sisse lülitatud, on pöörde-



Joon. 143. Ekskavaatori pöördeseade:
1, 2, 3, 4 ja *5* — hammasrattad, *6* — vertikaalne pöördevõll, *7* — piduriratas, *8* — hammasratas, *9* — hammasvöö, *10* — vertikaalne käiguvõll, *11* — nukksidur

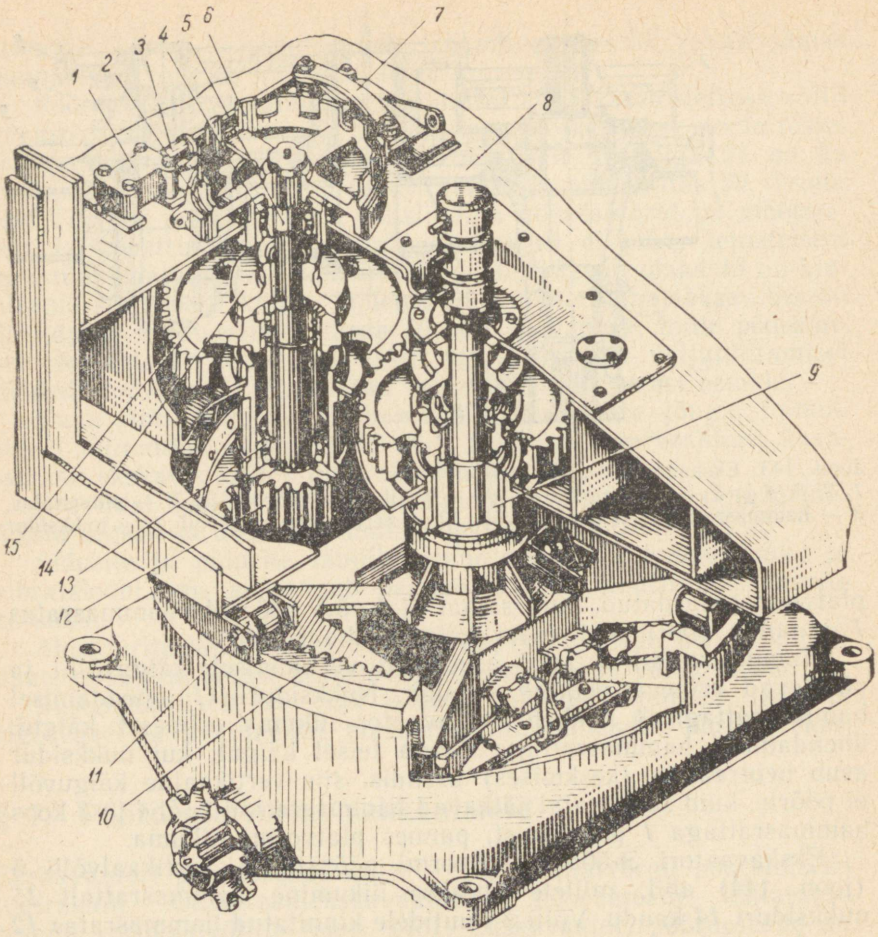
platvorm pidurdatud, kuid samal ajal võib pöörelda hammasratas *1* ja anda pöörlemist edasi käigumehhanismile.

Hammasrattad *3* ja *5* asetsevad vertikaalsel käiguvõllil ja pöörlevad erineva pöörete arvuga. Nukksiduri *11* ühendamisel hammasrattaga *3* hakkab ekskavaator liikuma esimesel käigul, ühendamisel hammasrattaga *5* aga teisel käigul; kui nukksidur asub neutraalses (keskmises) asendis, siis vertikaalne käiguvõll ei pöörle, kuid samal ajal jätkavad hammasrattad *2, 5, 4* ja *3* koos hammasrattaga *1* pöörlemist, pannes platvormi liikuma.

Ekskavaatori Э-505А platvormi pööratakse vertikaalvõlli 5 (joon. 144) abil, millele antakse liikumine hammasrattalt *15* nukksiduri *14* kaudu. Võlli *5* nuutidele kinnitatud hammasratas *12* veereb mööda hammasvööd *10*, pöörates rullidel *11* jooksvat raami *8* ümber kesktapi *9*. Võlli *5* pöörlemissuuna muutmisel (reversiivmehhanismi abil) hakkab pöördeplatvormi raam *8* pöörlema vastupidi. Raam *8* fikseeritakse nii sisselülitatud nukksiduri *14* puhul kui ka pöördeplatvormi pidurdamise ajal võlli *5* ülemise otsa nuutidel asetseva piduririrattaga *6*. Ratta *6* nukkide vahele lükatud lukusti väldib pöördeplatvormi juhuslikku pöördumist.

Ekskavaatori ekspluateerimisel tuleb jälgida pöördeseadme töötamist. Nukksiduri *14* sisselülitamisel peavad nukid sisenema täielikult hammasratta pesadesse. Pidurdamisel peab pidurilint *2* haarama ühtlaselt kogu ratta pinda ja pidurdama selle kindlalt. Väljalülitatud asendis peab pidurilint eemalduma rattast 1...2 mm kaugusele.

Tugi- ja haarderullid tuleb kontrollida ja reguleerida nii, et nad pöörleksid võllidel vabalt, ilma kinnikiilumiseta. Haarderullide ja



Joon. 144. Ekskavaatori Э-505А pöördeseade:
1 — silinder, *2* — pidurilint, *3* — kolb, *4* — ülemine laager, *5* — võll, *6* — piduriratas, *7* — käsipidur, *8* — pöördeplatvormi raam, *9* — kesktapp, *10* — hammasvöö, *11* — tugirull, *12* — hammasratas, *13* — alumine laager, *14* — nukksidur, *15* — käitav hammasratas

pöörderingi vaheline lõtk ei tohi ületada kogu koonuse pikkuses 2 mm.

Pöördeseadme hooldamine seisneb kõigi hõõrduvate pindade õigeaegses määrimises ja nukksidurite, pidurite ja tugiseadme õige töö jälgimises. Kriimustused ja mustuse kogunemine pöördevõlli kaelal võib põhjustada nukksiduri kinnijäämise. Nukksiduri nukid peavad sisenema täielikult hammasratta vastavatesse avadesse või pesadesse. Mittetäielikul sisselülitamisel kuluvad nukid kiiresti ja põhjustavad siduri omavolilise väljalülitumise.

§ 8. Vintsid

Universaalsetel ühekopalistel ekskavaatoritel kasutatakse noole tõstmiseks ja langetamiseks kaht tüüpi vintse: tiguülekandega vintse ekskavaatoritel Э-352, Э-1252 jt., hammasratasülekandega vintse ekskavaatoritel Э-505, Э-652 jt. või reverseeritavaid vintse, mis tagavad noole tõstmise ja langetamise mootori töörežiimil. Noolt võib langetada ka piduri abil tema raskuse toimel.

Tiguülekandega tõstevints (joon. 145) koosneb trumli tigureduktorist, pidurist ja juhtimisseadmest.

Vints käitatakse liikuva hammasrattaga *13*, mis viiakse hoobade süsteemi abil hambumisse reversiivseadise vertikaalse võlli hammasrattaga. Hoobade süsteemi kahvelhoob läheb hammasratta *12* ringsüvendisse.

Tiguülekandega vintsi konstruktsioon on järgmine. Vintsi trummel *1* on kahe kiiluga kinnitatud võllile *2*. Võll *2* pöörleb kahel pronkspuksil, mis on pressitud pöörderaami *4* vastavatesse avadesse. Võllile *2* on kiiluga kinnitatud teoratas *14*, mis koosneb terasrummust *15* ja pronkspõiast.

Teoratas on hambumises teoga *10*, mille võll pöörleb kahel puksil: neist puks *11* on pressitud vahetult pöörderaami vastavasse avasse, teine puks *7* aga tiguülekande karteri *9* ääriklaagrisse *5*. Teo töötamisel esinevaid jõude võtab vastu tugirulllaager *8*.

Teovõlli ülemises otsas asub nuutidel hammasratas *13*, mis võib vabalt nihkuda piki võlli. Võlli alumisse otsa on tikkpoldiga kinnitatud vintsi piduriratas *6*.

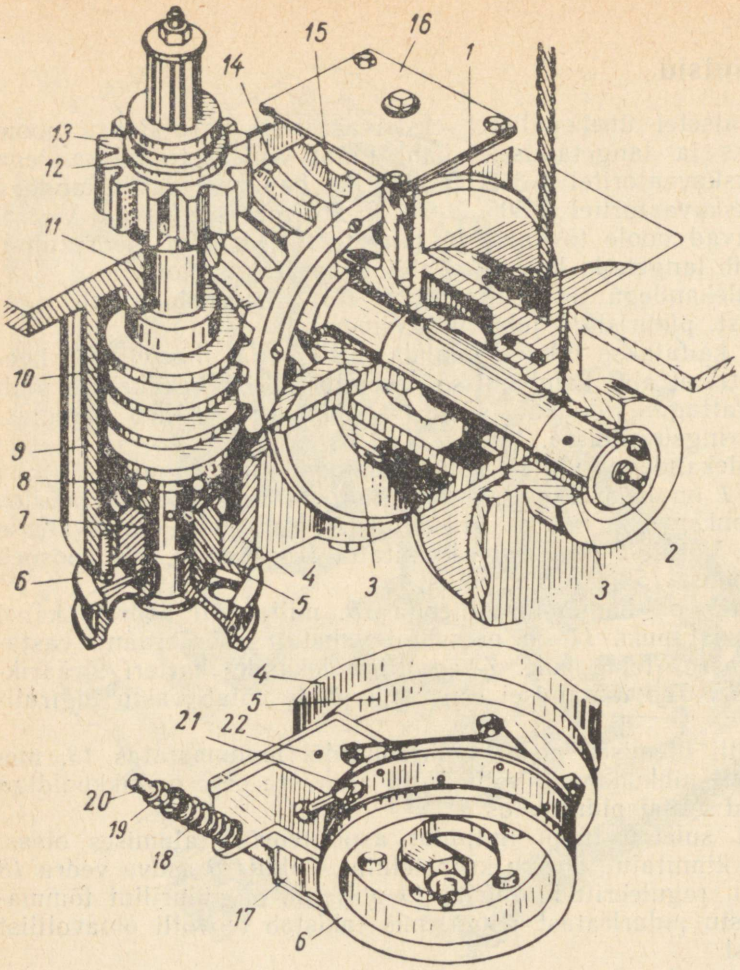
Vintsi suletud tüüpi lintpidur asub teovõlli alumises otsas. Pidur on kinnitatud ääriku kronsteinile. Poldil *20* asuva vedru *18* pingus on reguleeritud mutrite *19* abil nii, et pidurilint tõmmatakse vastu piduriratast jõuga, mis takistab teovõlli omavolilist pöörlemist.

Hammasratasajamiga tõstevintsi (joon. 146) kasutatakse ekskavaatoritel Э-505А, Э-651, Э-652, Э-653, jt. Tõstetrummel *2* on monteeritud võllile *15* ja laagritele *3*.

Võlli *15* otsas asuva hüdraulilise silindri poolt sisselülitatud hõõrdsiduri puhul hoitakse nool ülestõstetud asendis piduri *18* abil, mille lint haarab trumli *2* piduriratast. Võll *15* toetub sfäärilistele laagritele *7* ning ketiratta *16* ja piduriratta *1* vahel asuvale laagrile.

Piduri ehitus on toodud joonisel 146.

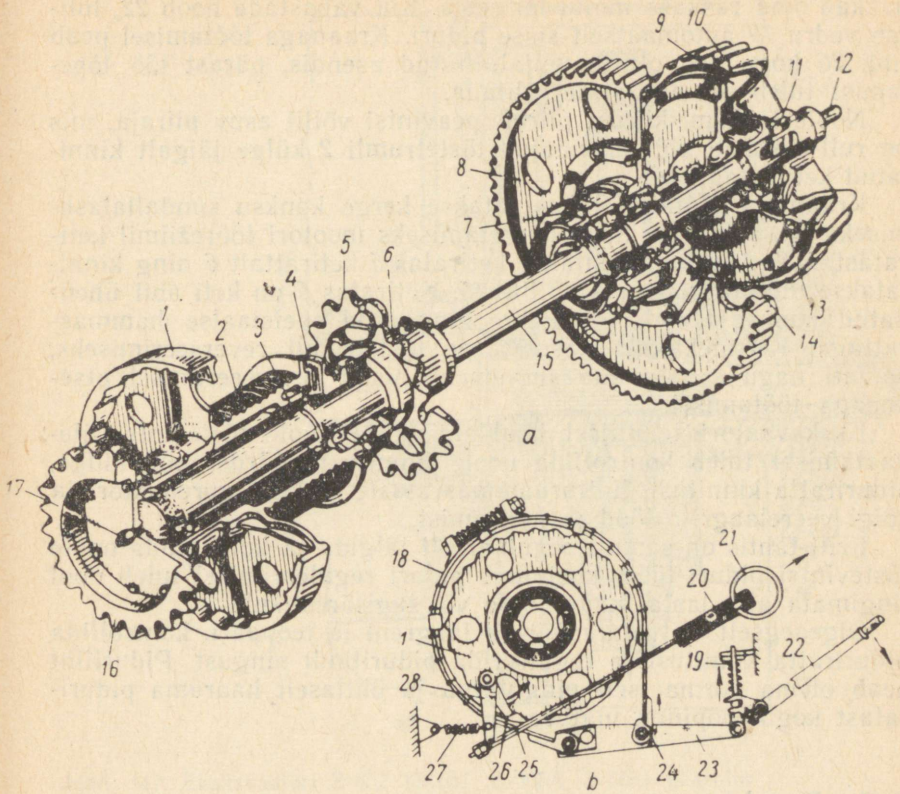
Ekskavaatori töötamisel otsekopa või draglainiga, mil nool on seatud kindlasse asendisse ja nukksidur *4* on välja lülitatud, võib vibratsiooni ja löökide tõttu esineda nooletrossi suure pingutuse korral tõstetrumli *2* väga aeglane järkjärguline pöördumine, millega kaasneb noole mõningane allalangemine ja tema väljaulatuse suurenemine. Eriti ohtlik on see töötamisel draglainiga madalale



Joon. 145. Noole tiguülekandega tõstevints:
1 — trummel, *2* — võll, *3* — pronkspuksid, *4* — pöörderaam, *5* — laager, *6* — ratas, *7* ja *11* — puksid, *8* — tugilaager, *9* — karter, *10* — tigu, *12* — ringsüvend, *13* — hammasratas, *14* — tiguhammasratas, *15* — rumm, *16* — kaas, *17* — lint, *18* — vedru, *19* — mutter, *20* ja *21* — poldid, *22* — kronstein

lastud noole korral, sest siis võib noole väljaulatuse suurenemisel, kui masinist seda õigeaegselt ei märka, ekskavaator kaotada stabiilsuse ja ümber minna. Seetõttu on noole allalangemise takistamiseks lisaks pidurile veel lingiga lukustatav kaitsepõrkseade.

Piduriratta *1* sisepind on kujundatud põrkrattana, mille hammastesse toetub vedru *27* poolt hoova *28* kaudu surutav link *26*. Sisselülitatud lingi *26* korral ei saa piduriratas *1* ja trummel *2* pöörelda päripäeva. Noole allalaskmisel tuleb esmalt noolt veidi



Joon. 146. Noole tõstevints:
a — vintsi võll koos mehhanismidega, *b* — noole tõstetrumli pidur: *1* — piduriratas, *2* — noole tõstetrummel, *3* — trumli laager, *4* — kahepoolne nukksidur, *5* — kopa tagasitõmbe ketiratas, *6* — ketiratas, *7* — laager, *8* — hammasvöö, *9* — kaksikkoonusklotsid, *10* — siduriratas, *11* — tõukur, *12* — varras, *13* — vedru, *14* — vedava ratta rumm, *15* — võll, *16* — ketiratas, *17* — määrdenippel, *18* — pidurilint, *19* — piduri vedru, *20* — juhttoru, *21* — rõngas, *22* — piduri hoob, *23* — hoob, *24* — pidurilindi pealejooksev ots, *25* — varras, *26* — link, *27* — lingi vedru, *28* — lingi hoob

tõsta ja pöörata trumlit *2* vastupäeva. Seejuures vabaneb põrklink *26*, ja teda on võimalik väljalülitada. Selleks tuleb tõmmata ülespoole (noole suunas) rõngast *21*, mis on ühendatud varda *25* abil hoovaga *28*. Lingi *26* hoidmiseks väljalülitatud asendis tuleb rõngast pöörata 90° ümber varda *25* telje nii, et ta toetuks toru *20* sisselõigetesse.

Pärast lingi väljalülitamist võib noolt langetada, surudes hoovale *22*. Selle tulemusena vabastatakse pidurilint *18* ja nool

hakkab oma raskuse mõjul langema. Kui vabastada hoob *22*, lülitab vedru *19* automaatselt sisse piduri. Kraanaga töötamisel peab link *26* kogu aeg olema väljalülitatud asendis, pärast töö lõpetamist tuleb see aga sisse lülitada.

Noole laskumiskiirust piirab peavintsi võllil asuv piiraja, mis on rull-puksketi abil ühendatud tõstetrumli *2* külge jäigalt kinnitatud ketirattaga *16*.

Kraanaga töötamisel kasutatakse kerge konksu sundallalaskmiseks ja samuti raskuste langetamiseks mootori tööreŽiimil ketiratast *6*. Selleks eemaldatakse ketiratas *5* ketirattalt *6* ning kinnitatakse tugilaagri juures võllile *15*. Ketiratas *6* on keti abil ühendatud konksu tõstetrumli külge kinnitatud spetsiaalse hammasrattaga. Kettülekannet kasutatakse tõstetrumli reverseerimiseks, samuti nagu see toimub survemehhanismi reverseerimisel otsekopaga töötamisel.

Ekskavaatori tehnilisel hooldamisel ja noole tõstevintsi ülevaatamisel tuleb kontrollida noole kinnitust pöörderaami külge, piduriratta kinnitust, lülitushammasrataste käiku, tigureduktori ja kõigi veerelaagrite tööd ja määrimist.

Eriti tähtis on samuti regulaarselt jälgida ja kontrollida noole tõstevintsi piduri tööd, kusjuures piduri reguleerimisel tuleb nool tingimata alla lasta maapinnale või tugisõrestikule.

Õigeaegselt on vaja määrida laagreid ja teopaari, kontrollida piduriratta kinnitust ja reguleerida pidurilindi pingust. Pidurilint peab olema normaalselt pingutatud ja ühtlaselt haarama piduriratast kogu tööpinna ulatuses.

§ 9. Peasidur

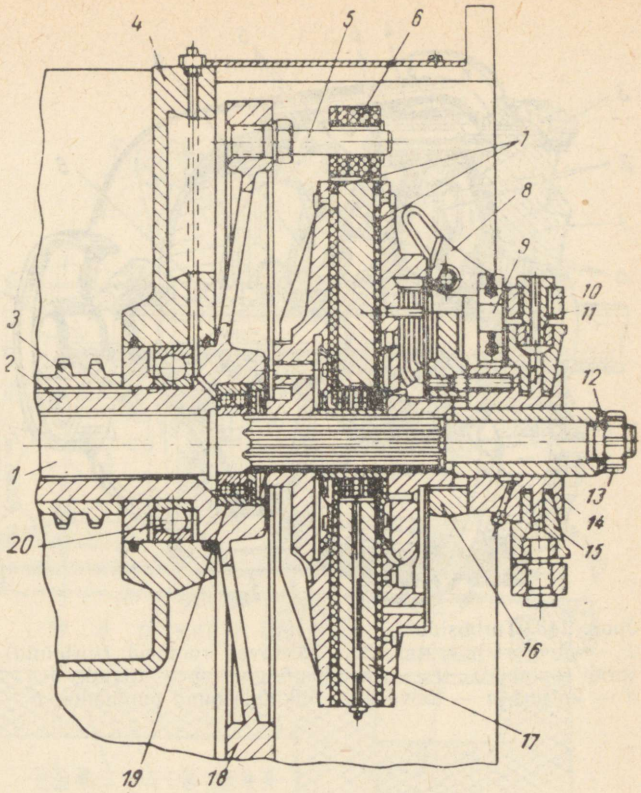
Ekskavaatoritel on peasidur paigutatud mootori ja transmissiooni vahele. Peasidur on ette nähtud liikumise ülekandmiseks diiselmootorilt ekskavaatori mehhanismidele, aga samuti mootori kiireks lahutamiseks transmissioonist töö katkestamisel. Peale selle väldib peasidur mootori ülekoormamist.

Ekskavaatoril Э-652 (Э-651, Э-505А) kasutatava ühekettalise peasiduri konstruktsioon on näidatud joonisel 147.

Peasidur koosneb vedavast võllist *1*, mille nuutidel on nihutatavad kaks friktsioonkattega ketast *7*. Keskmine veetav ketas *17* on ühendatud elastsete kummeeritud lülide *6* ja sõrmede *5* kaudu veetava võlli *2* rattaga *18*, millele on kinnitatud neljarealist rull-puksketti käitav ketiratas *3*.

Võll *1* saab pöörlemise mootori hoorattalt. Koos võlliga *1* pöörlevad kaks friktsioonketast *7*. Peasiduri sisselülitamisel liigub rõngas *10* vasakule. Koos rõngaga liiguvad ka sõrmed *11*, mis tõukavad pronksist survekaelust *15* koos survepuksiga *14*.

Puksi *14* liikumisel vasakule pööravad kolm vetruvat ühendus-



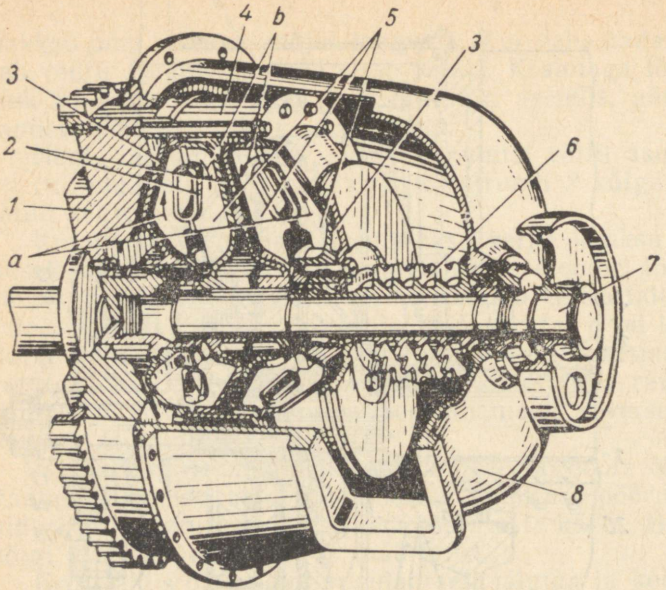
Joon. 147. Ekskavaatori Э-652 (Э-651, Э-505А, Э-505) peasidur:
1 — vedav võll, *2* — veetav võll, *3* — ketiratas, *4* — korpus, *5* — sõrm, *6* — elastsed ühenduslülid, *7* — vedavad kettad, *8* — survenukk, *9* — vedruklamber, *10* — rõngas, *11* — sõrm, *12* — seib, *13* — mutter, *14* — survepuks, *15* — survekaelus, *16* — ristmik, *17* — keskmine veetav ketas, *18* — veetava võlli ratas, *19* ja *20* — kuullaagrid

klambrit *9* ristmikule *16* kinnitatud kolme survenukki *8*, mille otsad, toetudes vastu liikuvat ketast, suruvad keskmise veetava ketta *17* friktsioonkatete vahele kinni.

Friktsioonkatete kulumisel suureneb ketastevaheline pilu ja väheneb peasiduri poolt edasiantav pöördemoment. Esialgse pilu taastamiseks nihutatakse ristmikku *16* võllile *1* mutriga *13* kinnitatud puksi *14* keermetatud pinnal.

Viimasel ajal kasutatakse kodumaistel ühekopalistel universaalekskavaatoritel hüdraulilisi sidureid (hüdrodünaamilised), mis kaitsesiduritena on töökindlamad kui hõõrdsidurid.

Ühekopalistel ekskavaatoritel, mis töötavad IV...VI kategooria rasketes pinnastes (savi koos kividega) kasutatakse peasiduritena turbosidureid (joon. 148).



Joon. 148. Turbosidur:
1 — mootori hooratas, *2* — veetavad rootorid (turbiinid), *3* — vedavad rootorid (pumbad), *4* — ühendusrõngas, *5* — tiivad, *6* — ketiratas, *7* — võll, *8* — korpus, *a* — töövedeliku liikumissuund pumpades, *b* — sama — turbiinides

§ 10. Pöördeplatvormid

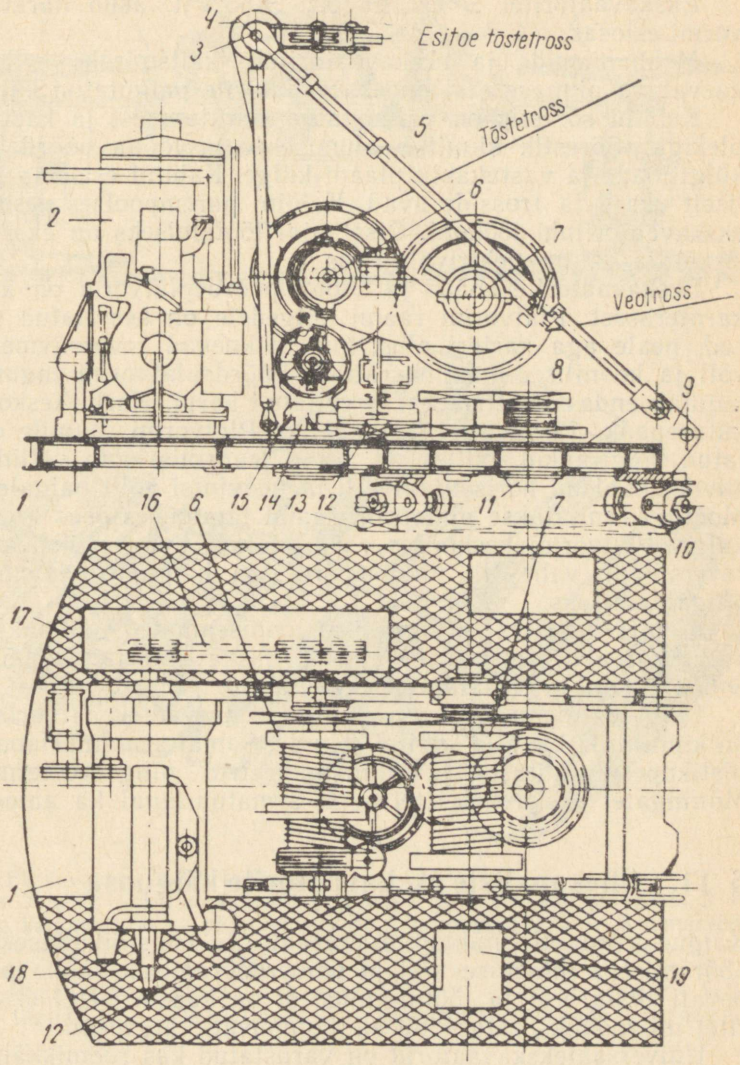
Ekskavaatori pöördeplatvorm on ette nähtud põhiliste mehhanismide ja tööseadmete noolte kinnitamiseks. Konstruktsioonilt võivad platvormid olla kas keevitatud, needitud või valatud. Kõigi ekskavaatorite platvormid on ühesuguse ehitusega.

Pöördeplatvormil asuvad kronsteinid noole, kabiini sõrestiku ja külgplaatide kinnitamiseks.

Ekskavaatori Э-352 pöördeplatvorm (joon. 149) on terasest valatud. Platvormil asuvad vintside alused, reversiivmehhanismi karter, pöörde- ja ülemise käigumehhanismi õlivann.

Pöördeplatvormi tagaossa on paigutatud diiselmootor Д-38. Ekskavaatoritel Э-302, Э-303, Э-304 on mootor paigutatud pöördeplatvormi esiossa pikisuunas, et ekskavaator oleks paremini tasakaalustatud töötamise ajal ja mootor käepärasem tehnilisel hooldamisel.

Ekskavaatori Э-352 platvormile on paigutatud tööseadme noole riputamiseks harktugi *5*. Harktugi koosneb kahest vertikaalsest ja kahest kaldvardast. Ekskavaatori Э-352 vertikaalsed vardad on



Joon. 149. Ekskavaatori Э-352 pöördeplatvormi üldvaade:
1 — kronstein, *2* — mootor, *3* — horisontaaltelg, *4* — vertikaalne juhtplokk, *5* — harktugi, *6* — noole tõstevints, *7* — tõmbevints, *8* — ülemine käigumehhanism, *9* — tööseadme kinnituskõrvad, *10* — tugirullid, *11* — kesktapp, *12* — noole tõstevintsi ajam, *13* — pöördemehhanism, *14* — reversi sammas, *15* — transmissioonivõll, *16* — mootori kettülekanne, *17* — platvorm, *18* — platvormi tiib, *19* — ekskavaatorijuhi iste

omavahel jäigalt ühendatud horisontaalse teljega. Teljel asub traversi vertikaalne juhtplokk *4* ja kaks horisontaalset malmplokki.

Ekskavaatoritel Э-352, Э-505, Э-652 jt. asub harktugi platvormi esiosas.

Mehhanismide ja ekskavaatorijuhi kaitsmiseks sademete ja kaevatava pinnase eest on ekskavaatorile paigutatud kabiin.

Kabiini sõrestik on valmistatud nurkterasest ja kaetud terasplekiga. Sõrestik kinnitub alumise toetusvööga pöördeplatvormi külgtiibade ja vastukaalu plaadi külge. Kabiini esiseinas on tavaliselt uksed ja trosside avad. Kabiini parempoolses eesosas asub ekskavaatorijuhi töökoht. Öisel ajal töötamiseks on ekskavaatoril sisene ja väline elektrivalgustus.

Ekskavaatorite Э-505 ja Э-652 pöördeplatvorm on keevitatud karpterasest. Platvormi raami külgedele on keevitatud seadealused, peale aga karteri alus, kus paiknevad reversiivmehhanismi võll ja koonilised hammasrattad. Pöördeplatvormi tagumine osa kujutab endast lehtterasest keevitatud karpi. Karbi keskosas asub kütusepaak, äärtel aga vastukaalud. Platvormi raamile on keevitatud laagripukid, milles on pesad transmissiooni võllide, reversiivmehhanismi horisontaalvõlli ja peavintsi võlli paigaldamiseks. Mootor kinnitatakse platvormi raami tagumises osas kronsteinide külge. Platvormi keskmises osas on neli ava vertikaalvõllide — reversivõlli, vahevõlli ning pöörde- ja käigumehhanismi võllide paigaldamiseks.

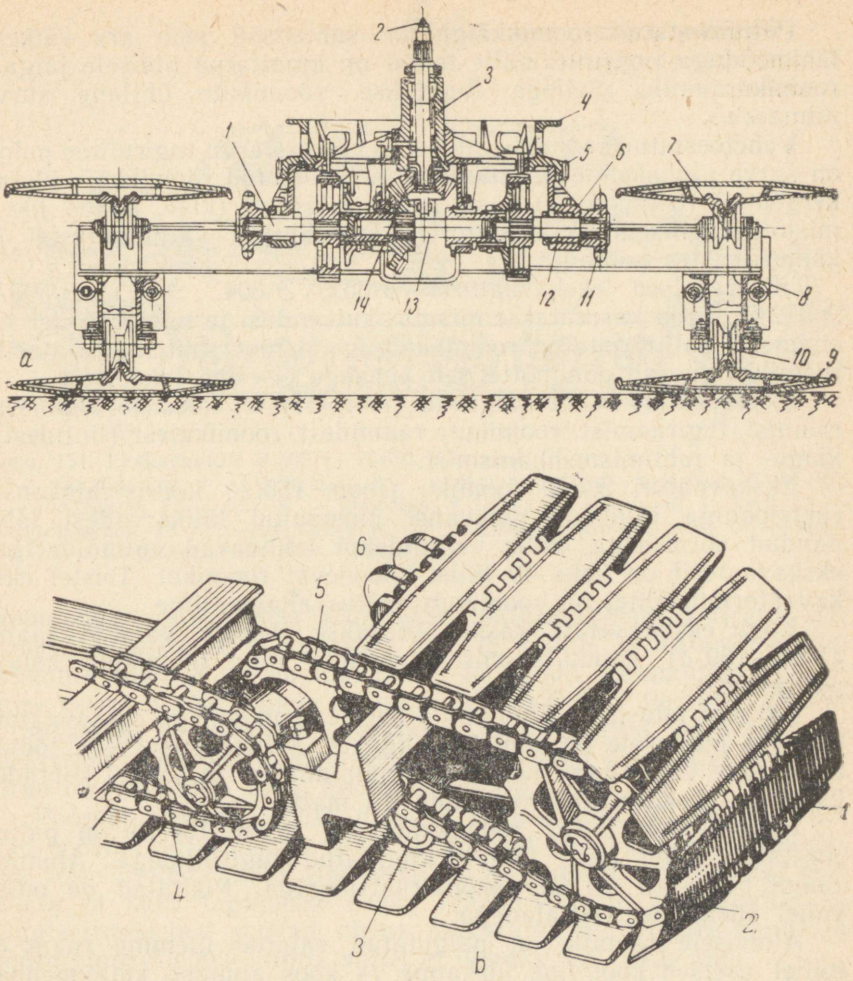
Elektrivalgustus- ja signalisatsiooniseadmeid toidetakse elektrienergiaga alalisvoolugeneraatorist. Ekskavaatoritel Э-505, Э-505А, Э-652 jt. on generaator ja akupatareid.

Kõigi valgustusseadmete lülitid asetsevad armatuurlaual, mis on kinnitatud lae alla kabiini seinale. Samal armatuurlaual asuvad pistikupesa, kütuse- ja õlimanomeetrid ning veetermomeeter. Mõningatel ekskavaatoritel asub armatuurlaual ka ampermeeter.

§ 11. Ühekopaliste ekskavaatorite käiguosa

Käiguosa on ette nähtud ekskavaatorite edasiliikumiseks, nende pööramiseks liikumise ajal ja ümberpööramiseks koha peal. Olenevalt otstarbest ja töötingimustest on kaasaegsetel ekskavaatoritel nii roomik-, ratas- kui ka sammuvad käiguosad.

Universaalekskavaatorid on varustatud kas roomikkäiguga või pneumaatiliste kummiratastega. Karjäärieskavaatorid on tavaliselt roomikkäiguga. Suure võimsusega avamisekskavaatoritel, mis on ette nähtud pinnasekihi eemaldamiseks maapõuevarade lahtisel kaevandamisel, koosneb käiguosa kaheksast roomikust, mida kahe kaupa kannavad neli roomikuvankrit. Niisugusteks ekskavaatoriteks on ЭГЛ-15, ЭВГ-15 jt.



Joon. 150. Ekskavaatori Э-352 käiguosa:
a — skeem: *1* ja *12* — horisontaalvõlli poolteljed, *2* — pidurite juhtvarras, *3* — vertikaalne käiguvõll, *4* — pöördering koos hammasvööga, *5* — hammasvöö, *6* — ülemine käiguraam, *7* — kanderullid, *8* — raam, *9* — roomiku lint, *10* — tugirullid, *11* — ketiratas, *13* — keskmine võll, *14* — kooniline ülekanne; *b* — ülekanne roomiku tähtrattale: *1* — laiendatud lüli, *2* — vedava tähtratta ketiratas, *3* — tugirull, *4* — kaksikketiratas, *5* — täiendav kettülekanne, *6* — tugirull

Roomikekskavaatorid. Roomikkäiguosa kasutatakse laialdaselt ühekopalistel universaalekskavaatoritel. Roomikekskavaatorite erisurve pinnasele on 0,18...1,2 kg/cm². Kõige rohkem kasutatakse ekskavaatoritel kahe roomikuga palju- või vähetoestatud käiguosa.

Paljutoestatud roomikkäigul on suhteliselt suur arv väikese läbimõõduga tugirulle, mille teljed on kinnitatud üldisele jäigale roomikuraamile. Sellega tagatakse roomikute ühtlane surve pinnasele.

Vähetoestatud roomikkäigul, s. t. väikese arvu tugirullide puhul on surve pinnasele ebaühtlasem. Vähetoestatud roomikkäik ületab kergemini roomikute ette sattuvaid takistusi (kive, kände jne.), mistõttu selliseid ekskavaatoreid kasutatakse kaljupinnastel ja kännurikastes kohtades.

Universaalsed ekskavaatorid Э-352, Э-304, Э-505, Э-505A, Э-652 jt., mida kasutatakse niisutus-kuivendus- ja teistel töödel, on enamasti paljutoestatud roomikkäiguga. Universaalekskavaatorite roomikkäiguosad põhimõtteliselt peaaegu ei erine üksteisest.

Ekskavaatori Э-352 käiguosa (joon. 150, *a*) koosneb alumisest raamist, tugiraamist, roomikute raamidest, roomikutest (lintidest), käigu- ja juhtimismehhanismist.

Ekskavaatori Э-352 roomiku (joon. 150, *b*) keevis-valukonstruktsiooniga lülid on omavahel ühendatud lülikõrvadest läbipandud sõrmedega, mille väljatulekut takistavad splindid. Igal ekskavaatoril on kaks 40 lülist koosnevat roomikut. Teistel ekskavaatorimudelitel on roomikute ehitus analoogiline.

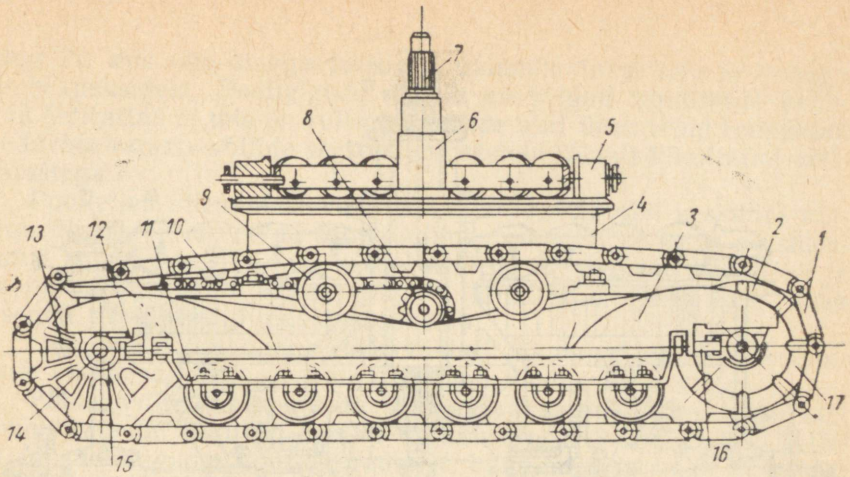
Kogu ekskavaatori raskus kantakse ülemise valatud raami (joon. 150, *a*) kaudu alumisele raamile ning roomikute kaudu pinnasele.

890 mm laiuste ja 4200 mm pikkuste roomikutega ekskavaatori erisurve pinnasele on kuni 0,18 kg/cm². Sellise erisurvega töötamisel pole vaja liigniisketel mineraalpinnastel ja soistel kohtadel kasutada ekskavaatori roomikute all matte.

Ekskavaatori Э-352 roomikkäiguosa (joon. 150, *a*) on paljutoestatud tüüpi ning jäigalt kinnitatud tugirullidega. Alumise raami pikitalad on keeviskonstruktsiooniga. Pikitalad on omavahel ühendatud risttaladega.

Alumisele raamile on paigutatud valatud ülemine raam *6*, millel asetseb kooniline ülekanne *14* koos alumise käigumehhanismi vertikaalvõlliga *3*.

Vertikaalvõlli *3* alla on paigutatud liugelaagritele keskmine horisontaalvõll *13* ning kaks pooltelge *1* ja *12*. Kummagi pooltelje üks ots toetub pronkspuksile, mis on pressitud keskmise võlli otsa treitud avasse, teine ots aga ülemise raami liugelaagrile. Keskmise võlli nuutidele on asetatud nukksiduri muhv, pooltelgede nuutidele aga siduririhad ja ketiratas *11*. Keskmise võlli pöörlemine kantakse pooltelgedele nukksiduri ja piduririhaste kaudu. Nukksiduri muhvi nihutamisel keskmise võlli nuutidel sisenevad muhvi nukid piduriratta vastavatesse pesadesse ja ühendavad jäigalt keskmise võlli pooltelgedega. Siduri sisselülitamine ja pidurite juhtimine toimub hoobade abil ekskavaatorijuhi töökohalt õõnsat vertikaalset võlli *3* läbivate vertikaalvarraste *2* kaudu.



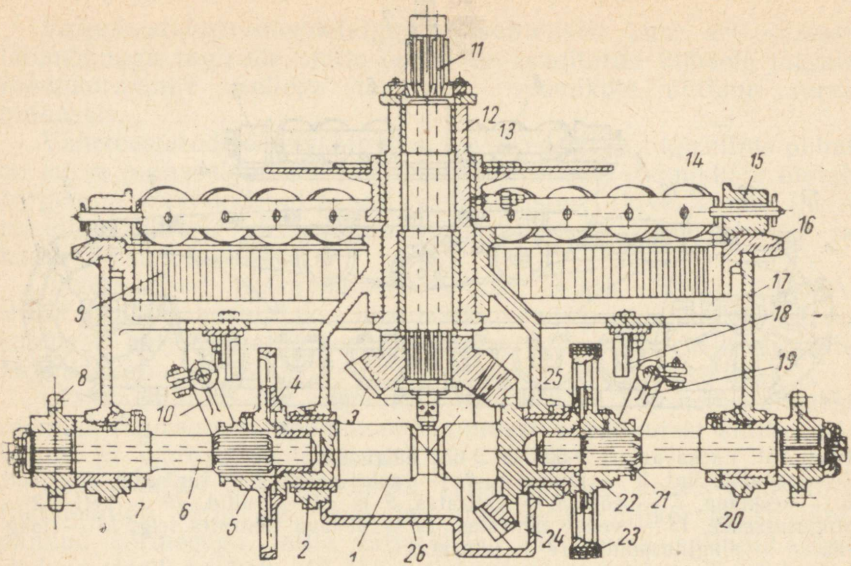
Joon. 151. Ekskavaatori Э-505 ja Э-652 käiguosa:
1 — roomiku lint, *2* — juhtratas, *3* — vankri raam, *4* — tugiraam, *5* — rull, *6* — kesktapp, *7* — võll, *8* — ketiratas, *9* ja *11* — rullid, *10* — kett, *12* — pingutusseade, *13* — vedav tähtratas, *14* — vedava tähtratta telg, *15* — laagrid, *16* — pingutuspoldid, *17* — juhtratas

Roomikute vedav ratas käitatakse kettülekandega ketiratta *11*, vahevõlli ketiratta ja vedavate rataste võllide ketirataste kaudu. Alumine raam *8* toetub tugirullide *10* kaudu roomikutele *9*. Alumise raami *8* risttaladele on paigutatud valatud ülemine raam *6*. Viimasesse on pressitud kesktapp ja kinnitatud poltidega või elekterkeevituse teel hammasvöö *5*. Pöördering *4* on valatud legeeritud terasest ühes tükis hammasvööga *5*.

Pöördeplatvorm toetub ülemise raami rullidele, mis paiknevad pöörderingi pindade vahel. Tugirullid on paarikaupa ühendatud traaversitega: kaks traaversit on paigutatud pöörderingi eesmisse ja kaks tagumisse ossa. Traaversi telje pöörderullid ja reguleerimislehed peavad olema paigutatud nii, et lõtk nende ja pöörderingi ülemise pinna vahel ei ületaks 0,5...1,0 mm.

Pöördeplatvorm on tsentreeritud alumise raami suhtes kesktapi puksiga. Kõiki ekskavaatori töötamisel tekkivaid vertikaalkoormusi võtavad vastu tugirullid, kuna kõik külgjõud, mis püüavad nihutada pöördeplatvormi, võetakse vastu kesktapi poolt.

Ekskavaatoritel Э-505 ja Э-652 on järgmine käiguosa. Roomikuvankri raami *3* (joon. 151) eesmistele ja tagumistele kronsteinidele on kinnitatud vedava ratta *13* laagrid *15* ja juhtrataste teljed *17*. Raamile on samuti monteeritud kuus tugirulli *11* koos telgedega. Roomikut (linti) hoiavad ülal kaks kanderulli *9*. Lõputu roomik haarab vedavat ratast *13* ja juhtratast ning koosneb lülidest, mis on omavahel šarniirselt ühendatud lülikõrvadest läbipandud sõrmedega. Lülide sisepinnal on nukid, millega hambuvad vedava ratta *13* hambad.



Joon. 152. Ekskavaatori Э-505 käiguosa (ristlõige):
1 ja *11* — võllid, *2, 7* ja *20* — laagrid, *3* ja *24* — koonilised hammasrattad, *4, 5, 22* ja *25* — nukksidurid, *6* ja *21* — poolteljed, *8* — ketiratas, *9* — hammasvöö, *10* ja *19* — lahutajad, *12* — kesktapp, *13* — platvormi rumm, *14* — ratas, *15* — rull, *16* — pöördering, *17* — tugiraam, *18* — lukusti, *23* — pidur, *26* — karter

Ekskavaatori töötamisel toimub nii roomiku kui ka selle ajami rull-puksketi *10* kulumine ja pikenemine. Selleks, et reguleerida nende pingust, on kaks pingutusseadet, mis koosnevad laagritest, liuguritest ja pingutuspoltidest *16*. Rull-puksketi *10* pingust reguleeritakse vedava ratta *13* pingutusseadmega, roomiku pingust aga juhtratta *17* nihutamise teel eesmise pingutusseadme abil.

Ekskavaatorite Э-505А ja Э-652 roomikute vedavad rattad ei ole silindrilised nagu ekskavaatoritel Э-505 ja Э-754 jt., vaid hulktahukakujulised, mis soodustab ratta ja roomiku (lindi) vahele sattunud mulla väljalangemist ja väldib roomiku purunemist. Joonisel 152 on kujutatud ekskavaatori Э-505 käiguosa.

Tugiraam *17* (joon. 152) kujutab endast lehtterasest keevitatud silindrit. Raami peale on keevitatud valatud pöördering *16*, millel on sisemine hammasvöö. Vertikaalvõlli ülemises osas asub nuutidel nukksidur. Käigumehhanismi võll *11* on õõnes ja pöörleb kahel pronkspuksil. Võlli alumisse otsa on kinnitatud väike kooniline hammasratas *3*. Kesktapi ülemisse otsa on pronkspuksil kinnitatud silindriline hammasratas.

Horisontaalvõll koosneb kolmest osast: keskmisest *1*, mis toetub kahele keskmisele laagrile, ja kahest otsmisest poolteljest *6*

ning *21*, mis ühe otsaga toetuvad välistele laagritele ja teisega pronkspuksidele. Pooltelgede otstele on jäigalt kinnitatud vedavad ketirattad *8*, mis on rull-pukskettide abil ühendatud roomikute vedavate rataste võllide seesmistele otstele jäigalt kinnitatud ketiratastega.

Poolteljed ühendatakse nukksidurite *5* ja *22* abil keskmise võlliga. Nukksidurid võivad asuda kolmes asendis: 1) sidur on sidestatud ketastega, 2) sidur on lahutatud ja 3) sidur on lahutatud ja toetub käiguraami külge jäigalt kinnitatud tõkestitele; seda asendit nimetatakse lukustusasendiks.

Otse- või pöördkopaga ekskavaatori liikumisel lubatavad roomikute keskmised erisurved pinnasele on toodud tabelis 36.

Pneumaatiliste kummiratastega ekskavaatorid. Pneumaatilistel kummiratastel liiguvad kerged ekskavaatorid Э-258, Э-302, Э-153 jt. Nende käiguosa koosneb raamist, käigumehhanismist ja kahest või kolmest sillast.

Läbivuse suurendamiseks teedeta tingimustes ning liigniisketel pinnastel varustatakse ekskavaatorid kahe veosillaga. Rataste pidurid on kas pneumaatilised või hüdraulilised. Rataste erisurve pinnasele on 5...6 kg/cm². Ekskavaatori Э-258 raam on keevitatud I-taladest ja toetub auto ГАЗ-200 taga- ja esisillale.

Sammuvad ekskavaatorid. Nendel ekskavaatoritel on kahest suusast koosnev originaalse konstruktsiooniga käigumehhanism. Suusad on ühendatud ekstsentrikmehhanismi kaudu pöördeplatvormiga. Ekskavaatori töötamisel toetub alumine raam maapinnale, suusad on aga abivahendiks ekskavaatori edasiliikumisel. Sammuvate ekskavaatorite margid on ЭШ-4/40, ЭШ-10/75, ЭШ-14/65 jt. Neid ekskavaatoreid kasutatakse hüdrotehnilistel ja avamistöödel.

Ekskavaatori käiguosa hooldamine seisneb laagrite ja tihendite ning nukksidurite kontrollimises. Sidurid peavad olema kergesti nihutatavad ja nad peavad täielikult sisse või välja lülituma.

Tabel 36

Roomikute lubatav keskmine erisurve pinnasele (kg/cm²)

Kopa maht m³	Standardse laiusega roomikud, töötamisel tavalistes tingimustes	Laiendatud roomikud, töötamisel pehmetel pinnastel	Töötamisel soostunud või värskelt puistatud pinnastel
0,25...0,30	0,55	0,35	0,18
0,50...0,60	0,65	0,50	0,30
1,00...1,20	0,85	0,65	0,50
2,00...2,50	1,20	1,00	0,80

Õigeaegselt tuleb eemaldada marrastused ja mustus võllide nuutidelt. Samuti tuleb jälgida rull-pukskettide õiget pingust. Õieti pingutatud keti vedava haru läbiripe ei tohi ületada 30 mm. Suurema läbirippe korral tuleb kette reguleerida pingutuspoltide abil. Kettide pinguse reguleerimisel tuleb jälgida, et roomikute vedava ratta telg ei asetseks viltu. Ketid tuleb perioodiliselt maha võtta, puhastada mustusest, pesta petrooleumis ja keeta grafiitmäärdes (õlis).

§ 12. Ühekopaliste ekskavaatorite tööseadmed

Ekskavaatorite varustuse hulka kuuluvad tööseadmed, mis on ette nähtud mitmesuguste tööde tegemiseks — kaevamiseks, pinnase ümberlaadimiseks, vaiade rammimiseks, kändude juurimiseks jne.

Ühekopalistel ekskavaatoritel on kuni kümme vahetatavat tööseadet, nagu otsekopp, pöördkopp, draglain, greifer, kraana, ramm ja teised.

Otsekopp on põhiline ja kõige sagedamini kasutatav seade teehitus- ja ehitustöödel. Otsekopp (joon. 126) koosneb noolest *7*, millega on ühendatud kopavarre *5* tõstetrossi otsas rippuv kopp *4*. Enamasti on kopavars edasi-tagasi liikuv, mis võimaldab trossurvemehhanismi abil suruda koppa pinnasesse. Noolt võib koos kopaga üles tõsta ja langetada või pöörata kaevamiskohalt väljalaadimiskohale. Töötamise ajal asub ekskavaator astangu jalamil.

Otsekopa nool on keevitatud leht- või valtsterasest. Sõltuvalt kopavarre tüübist on nooled: 1) kahe talaga, mis koosnevad kahest omavahel jäiga raamiga ühendatud talast, 2) ühe talaga, mis on valmistatud ühest karptalast.

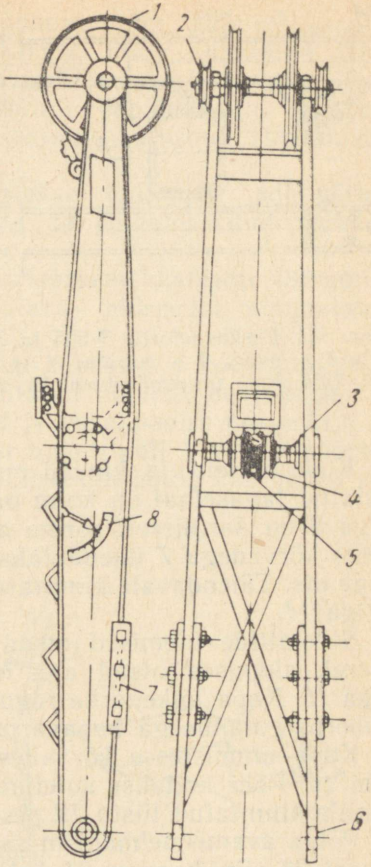
Joonisel 153 on toodud ekskavaatorite Э-505, Э-652 jt. otsekopa kahe talaga nool. Noolele on kuullaagritel monteeritud kaks peaplokki *1* ja kaks noole tõsteplokki *2*. Noole keskosas asetseb puksidel kopavarre sadula võll *3*. Sellele võllile on kinnitatud survetrossi kaks juhtplokki *4* ja kopavarre tagasitõmbetrossi plokk *5*.

Noole allosas on teraspuksidega kand *6*. Nool on ühendatud ekskavaatori pöördeplatvormi esiotsaga. Noole ülemine ots hoitakse ülal terastrosside abil. Ekskavaatori töötamisel võib noole kaldenurka muuta.

Kopa löökide pehmendamiseks vastu noolt on sellele poltide abil kinnitatud puitamortisaatorid *7*, mis on kaetud lehtterasega.

Tugevdamiseks on noole keskosa mõnevõrra suurema läbimõõduga kui ülemine ots.

Kopavars on kopa kinnitamiseks ja ümberpaigutamiseks töötamise ajal. Kopavarred on ühe talaga (sisemised), mis asub noole talade vahel, ja kahe talaga (välimised), mille talade vahel asub nool. Kopavarred on keevitatud leht- või profileeritud terasest. Ekskavaatorite Э-505 ja Э-652 kopavarrel (joon. 154) on ühtlane



Joon. 153. Ekskavaatorite Э-505 ja Э-652 otsekopa nool:
1 — peaplokk, *2* — noole tõsteplokk, *3* — kopavarre sadula võll, *4* — juhtplokk, *5* — kopavarre tagasitõmbetrossi plokk, *6* — kand, *7* — amortisaatorid, *8* — noole kalde skaala

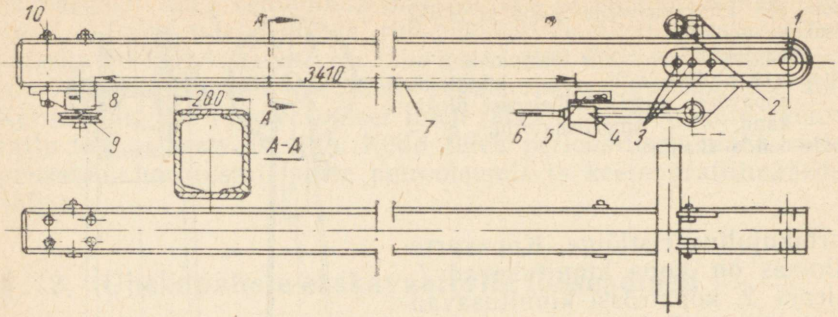
karbikujuline ristlõige. Kopavarre allotsas on kopa kinnitusavad *1*, piiraja *2*, kopatrossi kinnitusavad *3* ja tagasitõmbetrossi kinnituskronstein koos klambriga *4*. Kopp kinnitatakse kopavarre külge kahes punktis, mis võimaldab muuta kopa ja kopavarre vahelist nurka.

Kopavars asub sadullaagril ja võib liikuda edasi-tagasi. Et vältida kopavarre laagrist väljatulekut, kinnitatakse tema alumisele küljele kaks tuge — eesmine tugi *5* ja tagumine tugi *8*. Kopavarre ülemise otsa külge on kinnitatud survetrossi tasakaalustusplokk *9*.

Kopavars koos kopaga sooritab kolm erinevat liikumist: surve — kopa kihvade süvistumine pinnasesse, tõste — pinnase lõikamine ja kopa täitmine, pööre — täidetud kopa viimine tühjendamiskohta.

Kopp (joon. 155) on ekskavaatori põhiline tööorgan, ta lõikab ja kogub pinnast.

Konstruktsioonilt jaotatakse kopad: valatud, keevitatud, needitud ja keevitatud-valatud kopad. Käesoleval ajal valmistatakse peamiselt keevitatud ja keevitatud-valatud koppi. Keevitatud-valatud koppade valmistamine on lihtne ja nende kaal on tunduvalt väiksem kui valatud või needitud koppadel. Kopp kujutab endast väliselt peaaegu kuubikujulist kasti, mis on avatava põhjaga ja pealt lahti. Kopa esisein on kõrgem kui taga- ja külgseinad. Esiseina ülaosa — sirm *1* — on ettepoole painutatud, mis vähendab kopa hõõrdumist pinnases. Kopa esiseina paksendatud lõikeserval on pesad vahetatavate kihvade *2* jaoks. Kopa korpus *4* on alt veidi laienev, mis soodustab kopa täitumist pinnasega ja kopa tühjendamist. Kopa külgseinad on tugevdatud ribidega *3* ja sirm *1* on valmistatud kõrgekvaliteedilisest terasest.



Joon. 154. Ekskavaatorite Э-505 ja Э-652 otsekopa vars:
1 ja *3* — avad, *2* — piiraja, *4* — klamber, *5* ja *8* — toed, *6* — tõmbetross, *7* — tala, *9* — tasakaalustusplokk, *10* — poldid

Kopa esisein ja kihvad on kulumiskindlast mangaanterasest. Valatud tagaseinal on kolm paari ühenduskõrvu. Ülemiste kõrvadega *5* on šarniirselt sõrme abil ühendatud plokk *6*, kuna keskmiste kõrvadega *7* ühendatakse samuti šarniirselt kopavarre alumine ots. Täiendavalt kinnitatakse kopp kopavarrele *10* kahe sidelatiga *14*.

Sidelattide ülemised otsad on poltide abil kinnitatud kopavarrel, alumised otsad aga on sõrmede abil ühendatud kõrvadega *15*. Kopa lõikenurka reguleeritakse sidelattide ülemiste otste ümberpaigutamisega kopavarre vastavates avades.

Kopa alumistesse kõrvadesse on kinnitatud hingedel avanev põhi *16*. Põhi hoitakse suletuna riiviga *18*, mis siseneb kopa esiseinale kinnitatud liistu *19* pesasse.

Põhja avamismehhanism asetseb selle all ja koosneb riivist *18*, aasast *23*, riivi hoovast *21*, ketist *13*, kopavarrel asuvast hoovast *8* ja tagasitõmbevedrust *11*. Riivi *18* üks ots läbib aasa *23*, teine ots aga on liikuvalt ühendatud hoovaga *21*. Viimane on keti *13* abil ühendatud hoovaga *8*, millega on ühendatud ka vedru *11*.

Kopa põhja avava trossi üks ots on kinnitatud hoova *8* külge. Trossi teine ots on kinnitatud kopa põhja avamisvintsi trumlile. Trumli pöörlemisel keritakse tross trumlile, mille tulemusena nihkub hoob *8*, mis keti *13* ja hoova *21* abil tõmbab riivi *18* pesast välja. Kopa põhi avaneb omakaalu ja pinnase raskuse mõjul ning kopp tühjeneb. Riivi *18* käiku reguleeritakse seibidega *22*. Vedru *11* tõmbab hoova *8* tagasi algasendisse ja laseb keti lõdvaks. Kopa põhi lukustub oma raskuse toimel kopa laskmisel tööeesse.

Kopavars surutakse kaevamisel ettepoole otsekopaga ekskavaatori survemehhanismi abil.

Kaevamissügavust reguleeritakse kopavarre väljanihutamise või tagasitõmbamise teel. Pinnasekihi lõikamiseks on vaja teatavat survejõudu. Ilma survejõuta kopp ei süvistu edasiliikumisel.

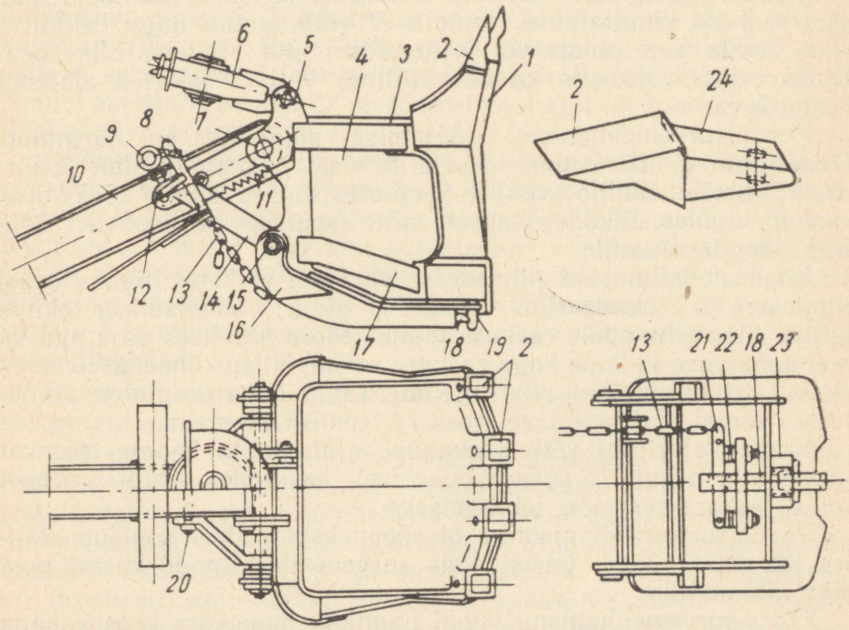
Väikestel ekskavaatoritel kopamahuga kuni 0,25 m³ kasutatakse tavaliselt pendelsurvemehhanisme, mille survejõud tekib seadme raskuse toimel (noole, kopavarre ja kopa kogukaal).

Universaalsetel ehitusekskavaatoritel kopamahuga 0,5 kuni 2,0 m³ kasutatakse põhiliselt sundsurvemehhanisme (käitatavad ekskavaatori mootorilt).

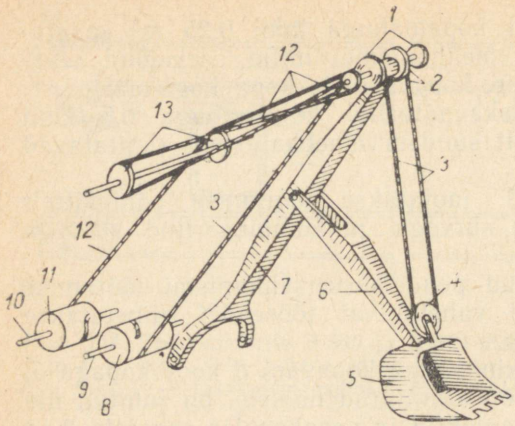
Survemehhanismid jaotatakse töötamise põhimõttelt sõltuva survega, sõltumatu survega ja kombineeritud survega mehhanismideks.

Joonisel 156 on kujutatud pendelsurvemehhanismi töötamise skeem. Sellist ekskavaatori vahetatavat tööseadet nimetatakse mõnikord surveta otsekopaks.

Noolele *7* on šarniirselt kinnitatud kopavars *6* koos kopaga *5*. Tõstetross *3*, mille üks ots on kinnitatud noolele, on juhitud üle parempoolse peaploki *2*, kopaploki *4* ja vasakpoolse peaploki *2* ja kinnitatud tõstetrumlile *8*. Peavintsi tõstetrumli *8* võll *9* pöörleb alaliselt päripäeva. Tõstetrumlit *8* võib kinni hoida kas piduri või hõõrdsiduri abil.



Joon. 155. Ekskavaatori otsekopp:
1 — sirm, *2* — kihv, *3* ja *17* — jäikusribid, *4* — korpus, *5*, *7* ja *15* — kõrvad, *6* — plokk, *8* — hoob, *9* — piiraja, *10* — kopavars, *11* — vedru, *12* — reguleerimiskruvi, *13* — kett, *14* — sidelatt, *16* — põhi, *18* — riiv, *19* — liist, *20* — polt, *21* — hoob, *22* — seib, *23* — aas, *24* — kihva saba



Joon. 156. Pendelsurvemehhanismi skeem:
1 — noole tõsteplokid, *2* — peaplokid, *3* — tõstetross, *4* — kopaplokk, *5* — kopp, *6* — kopavars, *7* — nool, *8* — tõstetrummel, *9* ja *10* — peavintsi võllid, *11* — noole tõstetrummel, *12* — noole tõstetross, *13* — esitoe plokk

Noole tõstetrossi *12* üks otstest on kinnitatud silmusega parempoolse ploki *1* külge, edasi kulgeb tross üle esimese täiendava toe parempoolse ploki *13*, noole ülaosas asuva vasakpoolse ploki *1* ning edasi vasakpoolse ploki *13* kaudu noole tõstetrumlile *11*, kus ka trossi ots kinnitatakse. Trumlit *11* võib samuti nagu trumlit *8* kinni hoida kas piduri või hõõrdsiduri abil. Kahevõllilise peavintsi (vints võib olla ka ühevõlliline) võll *10* pöörleb alaliselt vastupäeva.

Pendelsurvemehhanismi töötamise põhimõte on järgmine. Tõstetrumli *8* hõõrdsiduri sisselülitamisel hakkab trummel pöörlema ja kerib trumlile trossi *3*. Seejuures tõuseb kopp *5* koos kopavarrega *6* üles, liikudes kaarel, mille tsentriks on kopavart noolega ühendav šarniir.

Kopa süvistumiseks pinnasesse on vaja, et kopp liiguks edasi kopavarre ja kihvade sihis. Trumli *11* piduri vabastamisel tekibki selline liikumine noole raskuse toimel, tööee alumises osas aga ka veel kopavarre ja kopa kogu raskuse mõjul. Niisiis üheaegselt kopa tõstmisega liigub kopp ettepoole, mis tagab kopa tungimise pinnasesse. Samal ajal keritakse tross *12* trumlilt *11* maha.

Ekskavaatorijuht võib kaevamise ajal muuta kopale mõjuvat survejõudu trumli *11* pidurdamise teel, kasutades ainult osaliselt noole raskust survejõu tekitamiseks.

Pendelsurvemehhanismiga otsekoppekskavaatori nool on alalises liikumises, kuna teistsuguste survemehhanismide korral nool jääb liikumatuks.

Tross-survemehhanismi puhul pannakse kopavars koos kopaga liikuma trossi abil.

Hammaslattsurvemehhanismiga ekskavaatori kopavarrel olev hammaslatt on alalises hambumises hammasrattaga, mis nihutab kopavart edasi (surve) või tagasi (tõmme).

Sõltuvad, sõltumatud ja kombineeritud survemehhanismid võivad olla nii trosside kui ka hammaslattidega.

Tross-survemehhanisme kasutatakse kõige sagedamini sisemiste kopavarte, hammaslattsurvemehhanisme aga kahe talaga väliste kopavarte juures. Hammaslattsurvemehhanisme kasutatakse ka ühe talaga sisemiste kopavarte ja tross-survemehhanisme kahe talaga väliste kopavarte juures.

Joonisel 157 on toodud kolme liiki tross- ja hammaslattsurvemehhanismide skeemid. Joonisel 157, *a* on näidatud sõltuv tross-survemehhanism ja joonisel 157, *b* sõltuv hammaslattsurvemehhanism.

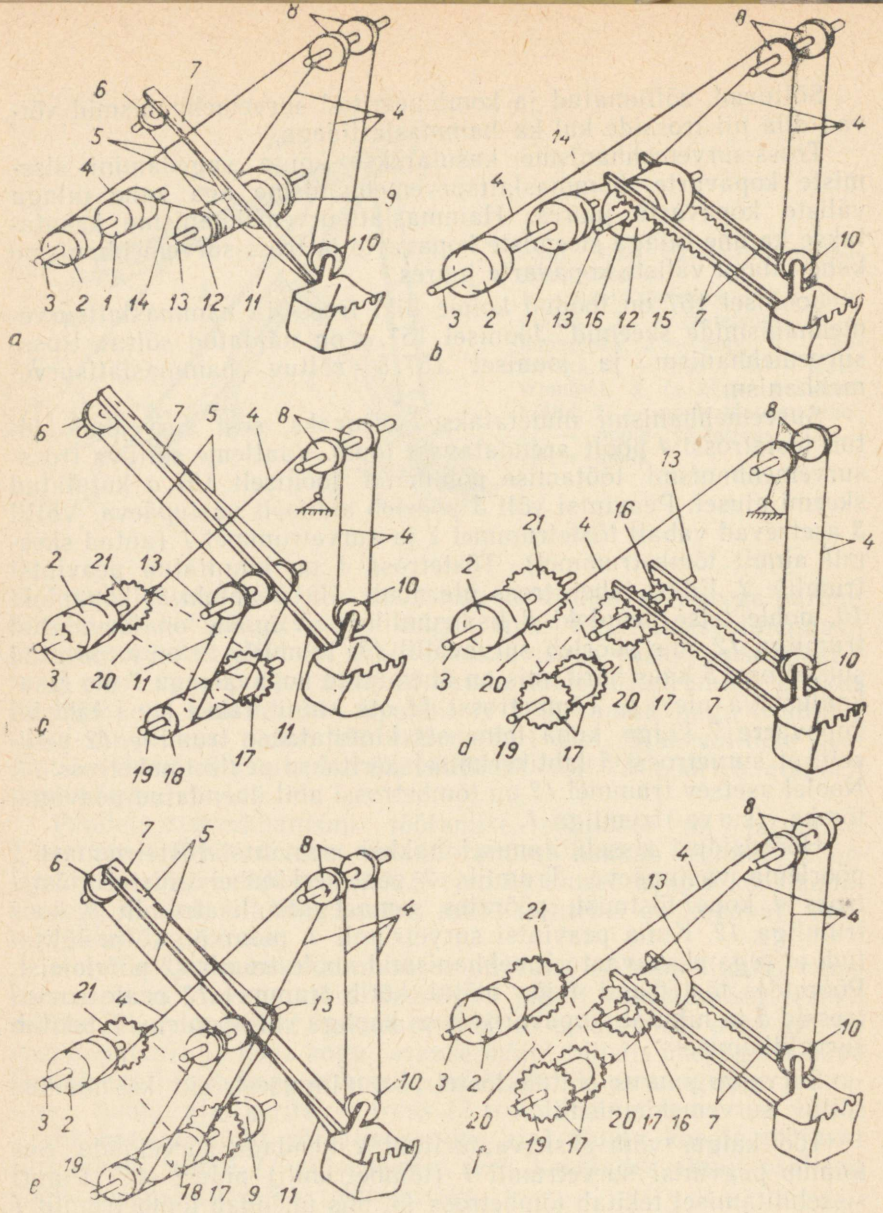
Survemehhanismi nimetatakse sõltuvaks, sest survejõud sõltub tõstetrossi *4* poolt arendatavast jõust. Vaatleme sõltuva tross-survemehhanismi töötamise põhimõtet jooniselt 157, *a* kujutatud skeemi alusel. Peavintsi võll *3* pöörleb alaliselt vastupäeva. Võllil *3* asetsevad vabalt tõstetrummel *2* ja survetrummel *1* (antud skeemil ainult tõmbetrummel). Tõstetross *4* on kinnitatud peavintsi trumlile *2*. Edasi läheb tross üle noole ühe peaploki *8*, kopaploki *10*, noole teise peaploki *8* lisatrumlile *9*. Viimane on ühendatud trumliga *12*, mis pöörleb survevõllil *13*. Trumlile *12* on kinnitatud survetrossi *5* kaks haru, mis on ühendatud kopavarrega *7* üle tasakaalustava ploki *6*. Tõmbetrossi *11* ots kinnitatakse kopa lähedal kopavarre *7* külge, kuna teine ots kinnitatakse trumlile *12* selliselt, et survetrossi *5* lahtikerimisel keritakse peale tõmbetross *11*. Noolel asetsev trummel *12* on tõmbetrossi abil ühendatud peavintsi tõmbe- (surve-)trumliga *1*.

Hõõrdsiduri sisselülitamisel hakkab peavintsi tõstetrummel *2* pöörlema vastupäeva. Trumlile *2* pealekerkimisel alustab tõstetross *4* kopa tõstmist, pöörates samaaegselt lisatrumlit *9* koos trumliga *12*. Kuna peavintsi survetrumli *1* pidur on välja lülitatud, ei sega ekskavaatori mehhanismid noole trumli *12* pöörlemist. Pööreldes tõstetrossi *4* jõu mõjul, kerib trummel *12* peale survetrossid *5* ja nihutab kopavarre koos kopaga väljapoole, s. t. tekitab surveliikumise.

Survejõu suurus sõltub tõstetrossi pingusest, siit ka nimetus sõltuv survemehhanism.

Töö käigus võib ekskavaatorijuht vähendada survejõudu. See toimub peavintsi survetrumli *1* (tõmbetrumli) piduri abil. Piduri sisselülitamisel tekitab tõmbetross *14*, mis ühendab tõmbetrumlit *1* survetrumliga *12*, trumli pöörlemist. Muutes pidurdamisjõudu, muudab ekskavaatorijuht ka survejõudu ja -kiirust. Trummel *9* on tavaliselt suure läbimõõduga, et saada vajalikku survejõudu kopa süvistamiseks pinnasesse ja täidetud kopa viimiseks maksimaalsele tühjendamiskõrgusele.

Joonisel 157, *b* on toodud sõltuva hammaslattsurvemehhanismi skeem. Viimane erineb ülalkirjeldatust ainult selle poolest, et



Joon. 157. Survemehhanismide skeemid:
a — sõltuv tross-survemehhanism, *b* — sõltuv hammaslattsurvemehhanism, *c* — sõltumatu tross-survemehhanism, *d* — sõltumatu hammaslattsurvemehhanism, *e* — kombineeritud tross-survemehhanism, *f* — kombineeritud hammaslattsurvemehhanism; *1* — peavintsi survetrummel, *2* — peavintsi tõstetrummel, *3* — peavintsi võll, *4* — tõstetross, *5* — survetross, *6* — tasakaalustusplokk, *7* — kopavars, *8* — noole peaplokid, *9* — täiendav trummel, *10* — kopaplokk, *11* — tõmbetross, *12* — survevõlli trummel, *13* — survevõll, *14* — tõmbetross, *15* — kopavarre hammaslatt, *16* — hammasratas, *17* — ketiratas, *18* — täiendav survetrummel noole kannas, *19* — noole kanna telg, *20* — kett, *21* — peavintsi survetrumli ketiratas

tõstetrossi teine ots kinnitatakse survetrumlile *12*, mis on jäigalt ühendatud hammasratastega *16*.

Peavintsi surve-(tõmbe-)trumli piduri väljalülitamisel pööratakse tõstetrossiga *4* survetrumlit *12* koos hammasrattaga *16*. Kuna hammasratas *16* on alatises hambumises hammaslatiga *15*, lükatakse kopavars ettepoole ja tekib survejõud.

Ülejäänud osas toimub kõik samuti nagu tross-survemehhanismi juures.

Kopavarre tagasitõmbamine nii sõltuva tross- kui ka hammaslattsurvemehhanismi juures toimub peasiduri surve-(tõmbe-)trumli hõõrdsiduri sisselülitamisel. Trossi *14* kerimisel trumlile *1* pöörleb noole survetrummel *12* vastupidi võrreldes kopavarre väljalükkamisega ja kopavars tõmmatakse tagasi.

Kopp lastakse alla oma kaalu toimel, kusjuures peavintsi tõstetrumli *2* pidur on vabastatud.

Sõltuva survemehhanismi peamiseks puuduseks on liigne survejõud, mida kaevamisel tuleb pidurdamise teel vähendada. See komplitseerib ekskavaatori juhtimist ja põhjustab asjatut võimsuse kadu.

Sõltuva survemehhanismi olulisemaks puuduseks on ka see, et enne kui tekitada kopa süvistumiseks survejõudu, peab kopa kihvadel olema juba küllaldane toetuspind. See asjaolu raskendab kopa süvistumist rasketes pinnastes, kus tavaliselt kopa kihvad libisevad mööda maapinda.

Sõltumatute tross- ja hammaslattsurvemehhanismide skeemid on toodud joonisel 157, *c, d*. Survemehhanisme nimetatakse sõltumatuteks seepärast, et survejõud ei sõltu tõstejõust, s. t. tõste- ja surveliikumised ei ole omavahel seostatud. Ekskavaatorijuht võib lülitada ükskõik millise nendest liikumistest (surve või tagasitõmbamise, tõstmise või allalaskmise) kas üheaegselt või igaühe eraldi.

Vaatleme joonisel 157, *c* kujutatud sõltumatu tross-survemehhanismi töötamise põhimõtet. Peavintsi võll *3* pöörleb alaliselt päripäeva. Võllil *3* pöörleb vabalt kuullaagritel tõstetrummel *2* ja survetrummel koos ketirattaga *21*.

Trumlile *2* kinnitatud tõstetross *4* on juhitud üle noole peaploki *8*, kopaploki *10* ja teise peaploki *8* ning kinnitatakse noole külge. Peavintsi trumli *2* hõõrdsiduri sisselülitamisel toimub kopa tõstmine. Kopa surumine ja tagasitõmbamine toimub peavintsi survetrumlil *1* asuva ketiratta *21* kaudu kettülekande abil. Sõltumatu survemehhanismi juures võib peasiduri reversi abil muuta survetrumli ketiratta *21* pöörlemise suunda. Ketiratas *21* on ühendatud keti *20* abil täiendava survetrumli *18* ketirattaga *17*, mis on asetatud noole kanna teljele *19*. Täiendavale survetrumlile *18* on kinnitatud survetrossi *5* kaks haru, mis on juhitud üle noole survevõlli *13* kahe juhtploki ning kopavarrega ühendatud tasakaalustava ploki *6*.

Trumlile *18* on kinnitatud veel tõmbetross *11*, mis on juhitud üle tugiteljel pöörleva keskmise juhtploki ja kinnitatakse kopa juures kopavarrele *7*.

Hõõrdsiduri sisselülitamisel hakkab peasiduri survetrumli ketiratas pöörlema päripäeva ja kettülekande *20* ning ketiratta *17* kaudu paneb pöörlema samas suunas täiendava survetrumli *18*. Seejuures keritakse survetross *5* trumlile ja lükatakse välja kopavars *7*. Üheaegselt keritakse lahti tõmbetross.

Peavintsi reversi sisselülitamisel hakkab ketiratas *21* pöörlema vastupidi. Tõmbetross *11* keritakse täiendavalt trumlile *18* ja kopavars *7* tõmmatakse tagasi.

Sõltumatu hammaslattsurvemehhanism on kujutatud joonisel 157, *d*.

Kopavarrele mõjuv survejõud ei ületa mitte üksnes kopa pinnasesse süvistumisel tekkivat takistusjõudu (nn. pinnase «vastureaktsiooni»), vaid ka jõudu, millega tõstetross püüab kopavart tagasi tõmmata.

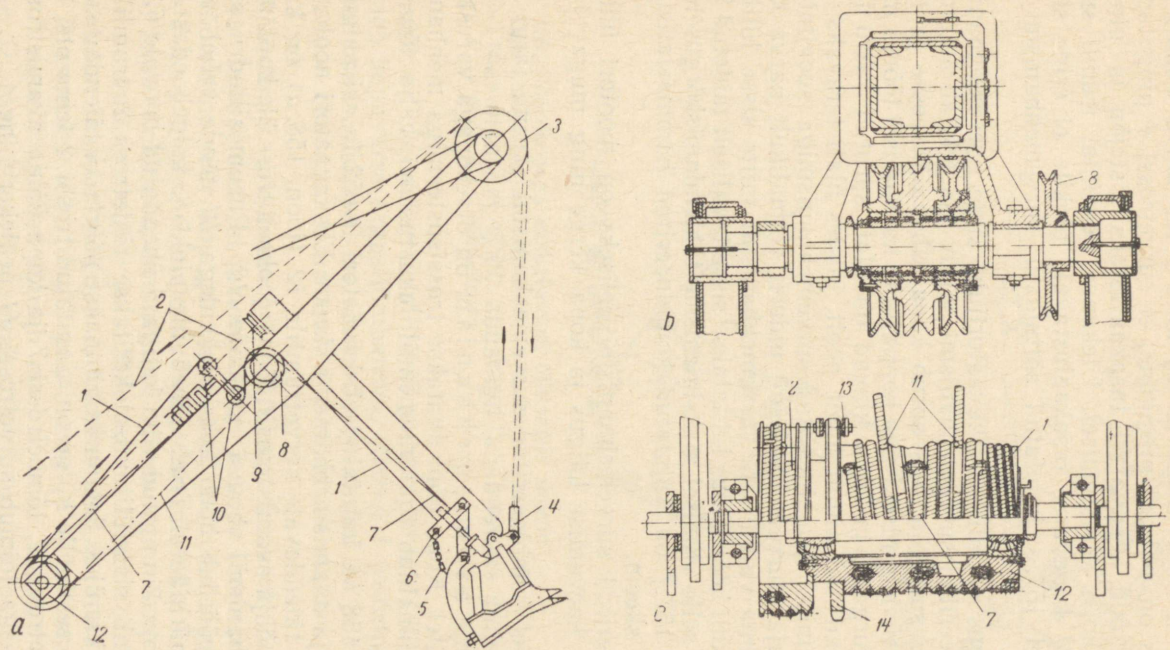
Kopavart tagasitõmbav jõud tekib kopavarre ja tõstepolüspastide (kaks tõstetrossi *4* haru ja kopaplokk *10*) vahelise teravnurga tagajärjel. Mida väiksem on see nurk, seda suurem on tekkiv takistusjõud. 90° nurga juures on see jõud peaaegu võrdne nulliga, kuna 90° suurema nurga puhul püüavad tõstetrossid *4* kopavart väljapoole lükata. Selline olukord esineb ainult vähe väljaviidud kopavarre juures, kus seda jõudu praktiliselt ei ole võimalik kasutada.

Kaevamisel kulutatakse osa mootori võimsusest tõstetrossis tekkiva ja kopavart tagasitõmbava jõu ületamiseks. See põhjustab mootori ülekoormuse ning mootor võib «välja surra». Selle vältimiseks peab ekskavaatorijuht kaevama pinnast õhema kihina. Võimsuse kadu põhjustab ka kopavarre väljalükkamise kiiruse vähendamine, mis on seotud survetrumli hõõrdsiduri läbilibisemisega. Sealjuures tekkiv hõõrdsiduri kuumenemine põhjustab friktsioonkatete kiiret kulumist. Survemehhanismi harvad perioodilised sisselülitamised kopa sügavamale viimiseks põhjustavad ebaühtlast koormust, mis mõjub halvasti ekskavaatori mehhanismidele.

Sõltumatu survemehhanismi positiivseks omaduseks on kopa juhtimise hõlpsus kaevamisel, aga samuti sõltumatu surve- ja tõsteliikumine. Puuduseks on võimsuse tunduv kadu hõõrdsidurites suurte koormuste puhul, mis võib põhjustada trosside katkemist ja mehhanismide purunemist.

Joonisel 157, *e* on kujutatud kombineeritud tross-survemehhanismi skeem, mis on käesoleval ajal kõige levinum.

Kombineeritud survemehhanism ühendab sisuliselt nii sõltuvat kui ka sõltumatut survemehhanismi. Tal on sõltuva survemehhanismi positiivsed omadused ja ta välistab sõltumatu survemehhanismi negatiivsed omadused.



Joon. 158. Trossi seadistamise skeem ja kopa põhja avamismehhanism:
a — otsekopa trossi seadistamine, *b* — tõmbemehhanism, *c* — survetrummel; *1* — kopa põhja avamistross, *2* — tõstetross, *3* — peaplokid, *4* — kopa plokk, *5* — kett, *6* — hoob, *7* — tõmbetross, *8* — plokk, *9* — tasakaalustusplokk, *10* — kopa põhja avamismehhanismi hoova plokid, *11* — survetross, *12* — survetrummel, *13* — ketiratas

Kui vaadelda tõstetrossi *4* liikumisteed peavintsi tõstetrumlilt *2* kuni täiendava trumlini *9*, siis kujutab see endast sõltuva survemehhanismi skeemi. Erinevus on ainult täiendava trumli läbimõõdus, mis on valitud niisugune, et survetrossi *4* pingutamisel tekkiv survejõud kopavarrel tasakaalustaks tõstejõu ja pinnase takistusjõu kopa süvistamisel. Ülekanne peavintsi trumli survetirattalt *21* kopavarre tasakaalustavale plokile ei erine sisuliselt joonisel 157, *e* kujutatud sõltumatu survemehhanismi ülekandest.

Töö käigus ei lülita ekskavaatorijuht sisse survemehhanismi, sest kombineeritud survemehhanismi sõltuv osa tekitab automaatselt vajaliku survejõu, mis surub kopa kihvad tööesse ja kindlustab kopa süvistumise. Kuna kopp liigub kaevamisel tööees muutmatu lõikenurgaga ja kopa kihvad on alati surutud vastu tööee seina, kuluvad nad ainult ühelt poolt, jäädes alati teravaks. Seepärast töötamisel kombineeritud survemehhanismiga soovitatakse kaevamise ajal survemehhanismi pidurit võimalikult harva kasutada ning ilma vajaduseta survemehhanismi mitte sisse lülitada.

Survetrumli hõõrdsidur lülitatakse sisse tavaliselt täidetud kopa tõstmisel ja selle viimisel maksimaalsele tühjendamiskõrgusele.

Joonisel 157, *f* on kujutatud kombineeritud hammaslattsurvemehhanismi skeem.

Kombineeritud survemehhanismi eeliseks on mootori ühtlane koormamine kaevamise käigus ja kopa kerge ning mugav juhtimine.

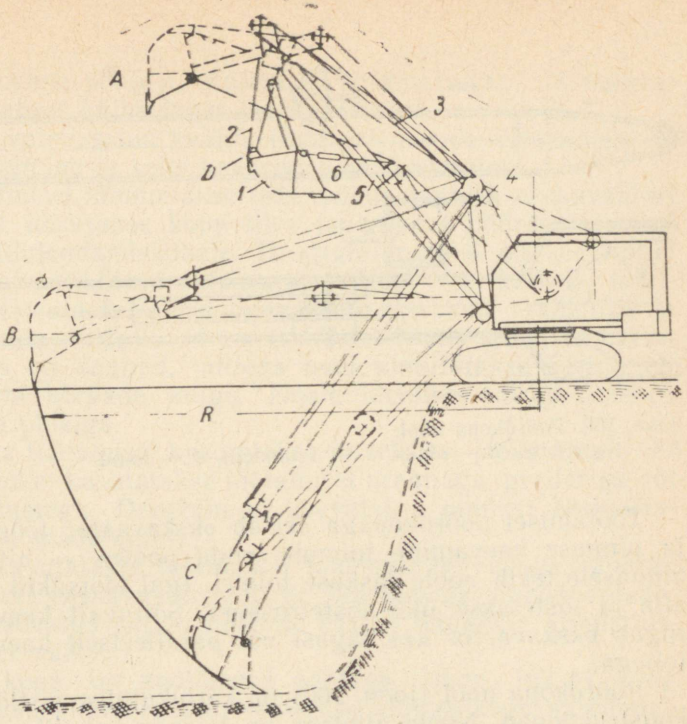
Töötamisel kombineeritud survemehhanismi skeemi järgi võib otsekopa mahtu suurendada ligikaudu 30% ja enam.

Kopa põhja avamismehhanism on otsekopaga varustatud ekskavaatoritel. Kopa põhi avatakse trossisüsteemiga mehhanismi abil, mis võimaldab igal momendil lukustusriivi välja tõmmata ja põhja avada.

Joonisel 158 on kujutatud ekskavaatori Э-652 trossi paigutuse ja kopa põhja avamismehhanismi skeem. Ekskavaatori noole kannal asuvale täiendavale survetrumlile *12* (joon. 158, *a*) on kinnitatud kopa põhja avamistross *1*. Edasi jookseb tross üle kopa põhja avamismehhanismi hoova plokkide *10*. Pneumosilindri sisselülitamisel pöördub hoob koos plokkidega *10* nende vahel asuva toe suhtes päripäeva. Tross läheb üle ploki *8*, kulgeb edasi piki kopavart ja on kinnitatud riivi ketiga *5* ühendatud hoovale *6*.

Tõstetrumli sisselülitamisel keritakse tõstetross *2* trumlile ja kopp tõstetakse üles. Seejuures pannakse pöörlema täiendav survetrummel *12*, sest selle külge on kinnitatud trossi *2* teine ots. Üheaegselt tõstetrossi *2*, tõmbetrossi *7* ja kopa põhja avamistrossi *1* mahakerimisega toimub survetrossi *11* pealekerimine.

Tõmbemehhanismi sisselülitamisel, mis on käitatav keti *13* kaudu hammasrattaga *14* (joon. 158, *c*), hakkab täiendav survetrummel *12* pöörlema vastupidi. Trossid *2*, *7* ja *1* (kopa põhja

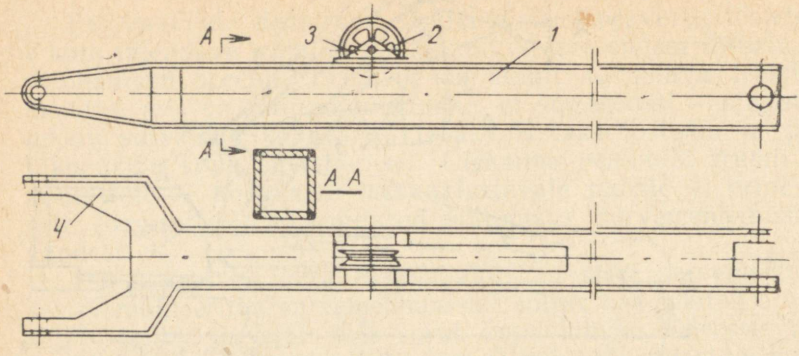


Joon. 159. Pöördkopaga ekskavaatori töötamise skeem:
A — kopa asend tühjendamisel, *B* — kaevamise algus, *C* — kaevamine maksimaalsel sügavusel, *D* — pööre; *1* — kopp, *2* — kopavars, *3* — tõstetross, *4* — esitugi, *5* — nool, *6* — tõmbetross

avamistross) keritakse trumlile *12* ja survetross *11* keritakse lahti. Toimub kopavarre tagasitõmbamine. Trossi *1* peale- ja mahakeritavate osade pikkused on võrdsed survetrossi *11* ja tõmbetrossi *7* vastavate osadega, kuna nad keritakse ühesuguse läbimõõduga trumlitele.

Pöördkopp. Ekskavaatori pöördkopp koosneb noolest, kopavarrest, kopast, esitoest ja noole tõste- ja kopa tõmbepolüspastidest.

Töötamine pöördkopaga (joon. 159) toimub järgmiselt. Kopavars *2* koos kopaga *6* viiakse välja ja langetatakse koos noolega *5* kuni kopa kokkupuutemomendini pinnasega. Seejärel pingutatakse peavintsiga esitoe ja rullide kaudu tõmbetrossi *6* ning lõdvendatakse tõstetross. Kopp *1*, liikudes ekskavaatori poole (asendist *B* asendisse *C*), tungib pinnasesse ja täitub mullaga. Tõstetrumli sisselülitamisel tõuseb nool *5* koos kopaga *1* üles asendisse *D*. Nool koos ekskavaatori platvormiga pööratakse ümber vertikaalse telje asendisse *A*, kus toimub kopa tühjendamine. Sellele järgneb platvormi tagasipööramine ja kopa allalaskmine tööeesse ning töötsükkel kordub.



Joon. 160. Pöördkopa nool:
1 — noole tala, *2* — plokk, *3* — kronstein, *4* — kand

Töötamisel pöördkopaga seisab ekskavaator tööeest kõrgemal ja pinnase kaevamine toimub «enda poole» — alt üles. Surve pinnasele tekib noole raskuse toimel. Igal töötsüklil lastakse nool alla ja tõstetakse üles tõstetrossiga. Sõltuvalt kaevamise viisist liigub ekskavaator kas tagasi või paralleelselt kaevatava kanali teljega.

Pöördkopa nool (joon. 160) on karbikujulise ristlõikega keeviskonstruktsioon. Noole allotsas on laienev kahvlikujuline kand *4*. Sõrmede abil kinnitatakse noole kand šarniirselt pöördeplatvormi kõrvade külge. Noole ülemisse otsa on šarniirselt kinnitatud kopavars koos kopaga. Noole keskosas on monteeritud kronsteinidele *3* üks või kaks tõmbetrossi plokki *2*.

Ekskavaatoritel Э-505, Э-652 jt. kasutatakse pöördkopa jaoks otsekopa noolt.

Pöördkopa kopavars on keeviskonstruktsiooniga, karbikujulise ristlõikega (joon. 161). Kopavarre ülemisse otsa on paigutatud plokk *4* ja tõstetrossi kinnitamiseks klamber *3*. Kopavars on šarniirselt ühendatud noolega kõrvade *2* abil. Kopp koosneb otsseinast, kahest külgseinast ning põhjast, mis on keevitatud seinte külge. Kopa jäikuse suurendamiseks on külgseinad eesmises osas ühendatud loogaga.

Kopavars *2* (joon. 159) on monteeritud noolele mittevõrdsete õlgadega hoovana. Kopavarre ülemise osaga on rulliku kaudu ühendatud tõstetross *3*, mis kulgeb üle rulliku peavintsi tõstetrumlile. Kopavarre teise otsa on šarniirselt kinnitatud kopp *1*.

Esitugi *4* valmistatakse terastorudest või karptalast, võimsatel ekskavaatoritel aga I-talast. Esitoe ülesandeks on suurendada tõstetrossi ja noole vahelist nurka, mis vähendab pinget trossis.

Draglain. Draglaini (joon. 162, *a*) erinevus otse- ja pöördkopast on järgmine: 1) puudub kopavars; 2) kopa painduv riputus; 3) pikendatud nool; 4) erikujuline kopp on eest ja ülalt lah-

tine. Kopp koosneb põhjast, millele on kinnitatud 4...6 vahetatavat kihva, kahest külgseinast ja tagaseinast.

Kihvad on valmistatud kvaliteetterasest. Nende ülesandeks on pinnase kobestamine ja selle haaramise soodustamine.

Kopa *1* täitmisel tõmmatakse teda mööda pinnast ekskavaatori poole, seejärel tõstetakse kopp üles ja viiakse pöördeplatvormi pööramisega tühjendamiskohale. Draglaini nool *6* on keevitatud nurkterasest sõrestikkonstruktsioonina. Nool on keskelt lahtivõetav, mis võimaldab vahele panna lisasektsiooni (vahelüli) ja sellega pikendada noolt 3...4 meetri võrra. Noole alumises hargikujulises otsas on kaunad, millega nool kinnitatakse šarniirselt pöördeplatvormi kõrvade külge. Noole ülemises otsas paikneb telg koos kahe plokiga.

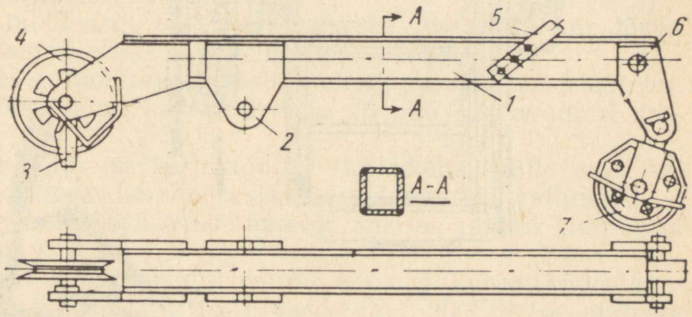
Draglainiga töötamisel kasutatakse tõstetrossi jaoks ainult üht plokki, teist plokki kasutatakse töötamisel kraanaga, greiferiga või teiste tööseadmetega. Draglainiga kaevatakse pinnast ekskavaatori tugipinnast madalamalt.

Draglaini kasutatakse laialdaselt lamedate nõlvadega kanalite kaevamisel, kuna ekskavaatorijuhil on hea kopaga manööverdada. Draglainiga kaevatud kanali nõlvade käsitsi tehtavate viimistlustööde maht on väike.

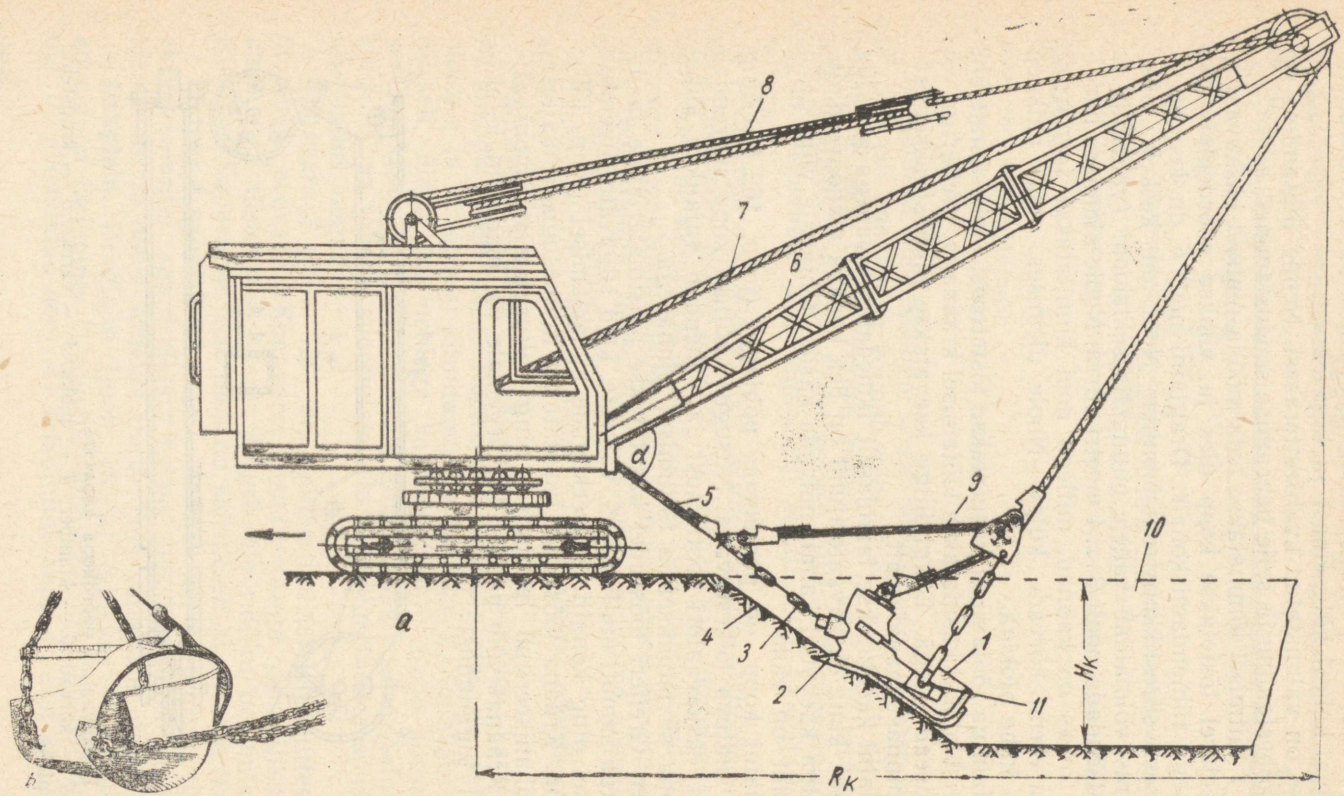
Draglaini kopp on poolümara põhjaga (joon. 162, *b*) ning ettepoole ulatuva lõikeservaga. Niisuguse kujuga kopp suurendab tunduvalt ekskavaatori tootlikkust ja vähendab vajalikku lõikejõudu kopa süvistumisel ja täitumisel pinnasega.

Greifer. Greiferi tööseadet kasutatakse puistmaterjalide laadimiseks, aga samuti mullatöödel, väikeste, kuid sügavate süvendite kaevamisel ning kanalite ja veekogude puhastamisel (joon. 130).

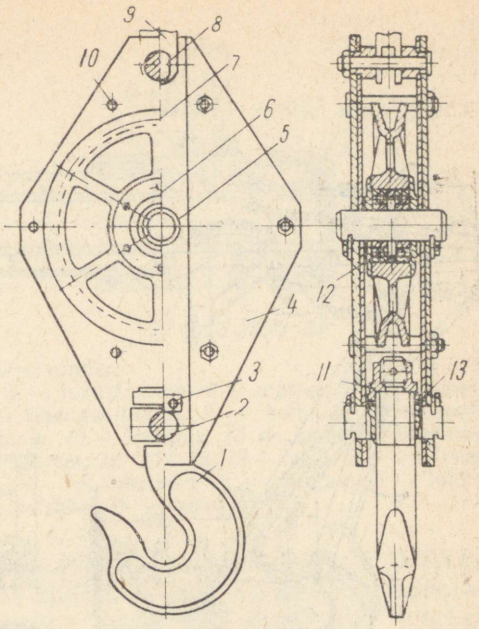
Kraana. Kraana tööseadet kasutatakse mitmesuguste materjalide mehhaniseeritud laadimisel ning ehitusplatsidel montaažitöödeks. Kraanat võib paigutada kõrgemale või madalamale ekskavaatori tugipinnast.



Joon. 161. Ekskavaatori pöördkopa kopavars:
1 — tala, *2* — kõrvad, *3* — klamber, *4* — plokk, *5* — varras, *6* — kronstein, *7* — kopa plokk



Joon. 162. Draglaini töötamise skeem:
a — täisnurkse kopaga draglain, *b* — poolümara põhjaga kopp; *1* — kopp, *2* — kopa kihvad, *3* — reguleerimisketid, *4* — lõigatav pinnasekiht, *5* — tõmbetross, *6* — nool, *7* — tõstetross, *8* — noole tõstetross, *9* — reguleerimistross, *10* — süvend, *11* — šarniir, H_K — kaevesügavus, R_K — kaeveraadius



Joon. 163. Kraana plokk ja konks:
1 — konks, *2* — traavers, *3* — riigel, *4* — plokk, *5* — telg, *6* — kaas, *7* — plokiratas, *8* — võll, *9* — klamber, *10* — polt, *11* — mutter, *12* ja *13* — kuullaagrid

Kraana töövarustus koosneb noolest, tõsteplokist ja konksust (joon. 163). Kraana töötab sama noolega millega draglain; noole võib varustada spetsiaalse nokaga.

Töötamisel kraanaga peab ekskavaatorijuht arvestama, et noole väljaulatust on vaja muuta sõltuvalt tõstetavast raskusest. Noole maksimaalse väljaulatusega võib töötada ainult piirkoormusel, sest noole ülekoormamisel võib ekskavaator kaotada stabiilsuse ja ümber minna. Selle vältimiseks tuleb suurendada vastukaalu pöördeplatvormil.

Ekskavaatori Э-153A tööseade. Ekskavaatori vahetatavate tööseadmete hulka kuuluvad tranšee- ja profiilkopad, buldooser, kraana või greifer ning haaratsid palkide tõstmiseks ja postide paigaldamiseks. Töövarustust (välja arvatud buldooser), mis on monteeritud pöördeseadmele *12* (joon. 164), võib töötamisel pöörata 160°. Transpordiasendisse viimisel pööratakse tööseadet veel täiendavalt 78° võrra ja kinnitatakse traktori esiotsale. Ekskavaatorit Э-153A juhitakse hüdrauliliselt.

Traktori stabiilsuse töötamisel tagavad tugijalad, mis tõstetakse üles ja lastakse alla hüdrosilindrite *14* abil.

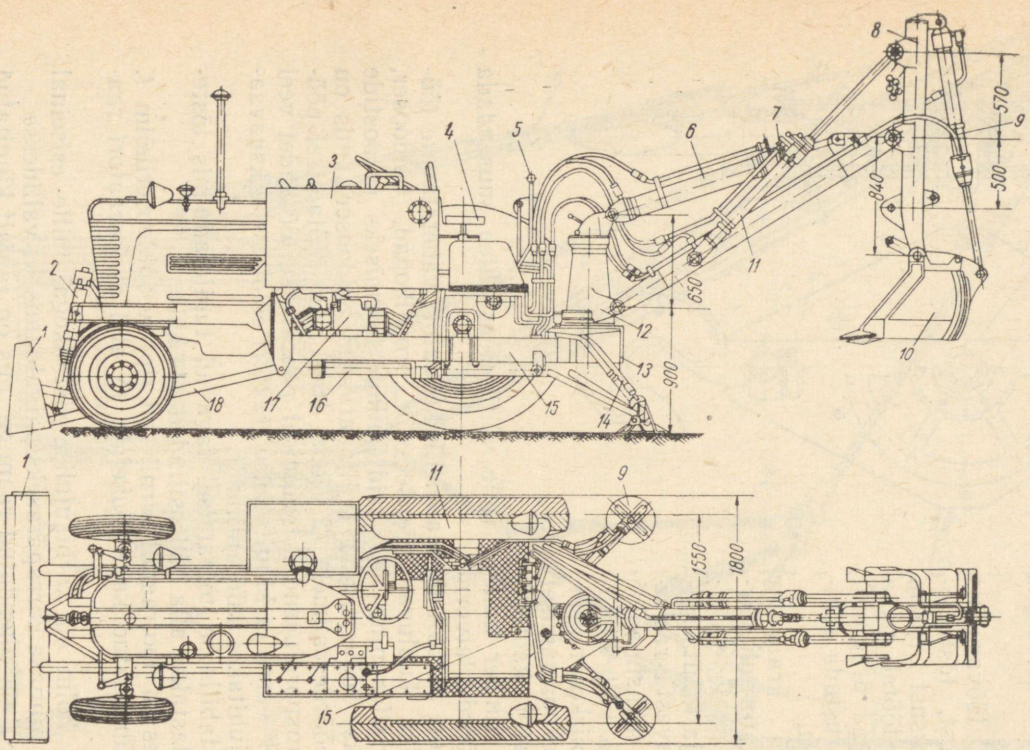
Traktori ees on poolraamil šarniirselt rippuv buldooserihõlm *1*. Viimane on ühendatud kahe tõuketala *18* abil ekskavaatori raamiga.

Buldooseri hõlm on karbikujulise ristlõikega, mille esiseinal on kaare kuju pinnase korrapäraseks paigaldamiseks vallidesse.

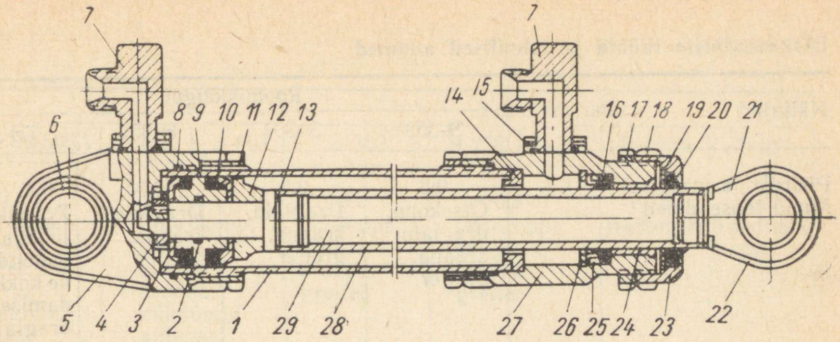
Jõusilinder *2* on ühendatud raamiga, mis on jäigalt kinnitatud traktori esiotsa külge.

Ekskavaatori Э-153A hüdrosüsteem koosneb kahest hüdrojagajast, hüdrosilindritest, filtritega varustatud 200-liitrise mahuga õlipaagist ja õlitorustikust koos kaitseklapiga.

Hüdrosüsteemi toiteallikaks töövedelikuga on pumbagrupp.



Joon. 164. Pöördkopaga ekskavaator Э-153А:
1 — hõlm, *2* — hõlma hüdrosilinder, *3* — õlipaak, *4* — ekskavaatorijuhi iste, *5* — hüdrosüsteemi juhtimishoob, *6* — noole hüdrosilinder, *7* — kopavarre hüdrosilinder, *8* — kopavars, *9* — kopa hüdrosilinder, *10* — kopp, *11* — nool, *12* — pöördesammas, *13* — ekskavaatori raam, *14* — hüdrosilinder ja tugijalad, *15* — noole pöördemehhanism, *16* — pööre hüdrosilinder, *17* — hüdropump, *18* — tõuketala



Joon. 165. Kahepoolse toimega hüdrosilinder:
1 — silinder, *2* — tihendusrõngas, *3* — lukustusseib, *4* — mutter, *5* — tagumine kaas, *6* — puks, *7* — otsik, *8* — tihendusrõngas, *9* — kolb, *10* — mansett, *11* — toed, *12* — koonus, *13* — otsik, *14* — rõngas, *15* — kummist tihendusrõngas, *16* — mansett, *17* — kontramutter, *18* — kaas, *19* — seib, *20* — puhasti, *21* — kõrv, *22* — faas, *23* — kaas, *24* — pronkspuks, *25* — rõngas, *26* — lukustusrõngas, *27* — eesmine kaas, *28* — toru, *29* — kolvivars

Pumbagrupp koosneb kahest aksiaal-plunžerpumbast НПА-64 ja võimendavast reduktorist. Hüdrosüsteemi annab parempoolne pump minutis 96 ja vasakpoolne pump 42,5 liitrit õli. Pumbad käitatakse traktori käigukastilt. Ekskavaatoril on 9 kolbtüüpi hüdrosilindrit.

Kolvivarre liikumisel on üks hüdrosilindri kambritest ühendatud surve- ja teine äravoolumagistraaliga. Kolvivarre liikumissuunda juhitakse hüdrosüsteemi juhtimishoovaga.

Kõigi silindrite siseläbimõõt on 80 mm, välja arvatud noole silinder, mille läbimõõt on 120 mm. Kõikide silindrite kolvivarre läbimõõt on 55 mm. Kõik silindrid (välja arvatud pöördesilinder) on kahepoolse toimega.

Kahepoolse toimega hüdrosilinder (joon. 165) koosneb järgmistest põhiosadest: silindrist *1*, varrest *29* koos kolviga *9*, esikaanest *27*, tagakaanest *5*, stutseritest *7* ja tihendusrõngastest *8*.

Silindri tööpind on täpselt töödeldud. Silindri otstel on kaante *23* ja *5* kinnitamiseks väliskeere.

Buldooseri hüdrosilindri keskel on keermetatud osa tappidega ühenduslüli kinnitamiseks.

Noole kopavarre, kopa ja pöördemehhanismi silindrite kolvivarred *29* on õõnsad ja koosnevad torust *28*, mille külge on keevitatud otsik *13* ning kõrv *21*.

Ülejäänud silindrite kolvivarred ei ole õõnsad.

Kolvivars liigub esikaane pronkspuksis *24*.

Kulumiskindluse suurendamiseks ja roostetamise vältimiseks kolvivarre tööpinnad kroomitakse.

Kolvivarre otsikule on pressitud kolb *9* koos kahe mansetiga *10*, tugirõngastega *11* ja koonusega *12*.

Näitajad	Roomikkäigul			
	Э-303	Э-304	Э-352	ТЭ-2М
Pöördkopa maht m^3	0,3	0,3	0,35	0,4...0,5
Muud tööseadmed	Otsekopp, draglain, kraana, greifer	Draglain, kraana, greifer	Draglain, kraana, greifer	Pöördkopp, juurija, vahend puude kokkuvedamiseks, draglain
Mootori mark	Д-38	Д-38	Д-38	Д-54
Mootori võimsus (hj)	38	38	38	54
Juhtimissüsteem	Pneumaatiline		Mehaaniline	
Liikumiskiirus (km/h):				
esimene käik	1,02	0,73	0,76	1,29
teine käik	2,36	1,69	1,75	2,44
kolmas käik	4,54	3,26	—	—
neljas käik	—	—	—	—
viies käik	—	—	—	—
Tsükli maksimaalne kestvus sekundites töötamisel pöördkopaga	17	17	17	18
Ekskavaatori kaal t	9,62	12,07	12,5	24,5
Erisurve pinnasele kg/cm^2	0,54	0,16	0,19	0,15
Kraana noole pikkus m	7,5;12;15	7,5;12;15	7,5;12	—
Maksimaalne tõstejõud t*	5;3;2	5;3;2	5;3	—
Pöördkopa projekteeritud tootlikkus m^3/h	63	63	74	60

* Kraana tõstejõud olenevalt noole pikkusest.

Koonus koos rõngaga on ühtlasi löögi pehmendamiseks varre väljumisel äärmisse asendisse.

Kolb, tugirõngad ja koonus kinnitatakse mutriga *4* ja lukustusseibiga *3*.

Kolvi *9* mõlemal otsal on astmed mansettide *16* paigutamiseks. Kolvi sisepinnal on ringkanal koos tihendusrõngaga *2*, mis takistab vedeliku pääsu ühest silindri kambrist teise. Varre otsikul olev koonus läheb kolvi äärmises vasakpoolses asendis silindri kaane avasse ja pehmendab lööki kolvikäigu lõpul.

Kolb eraldab silindri kaheks kambriks, millesse vaheldumisi juhitakse õli.

Kõigi silindrite tagakaaned *5*, välja arvatud buldooseri silinder, on kinnised ja nende otsas on kõrv, millesse on silindri šarniirseks ühendamiseks pressitud karastatud puks *6*.

Tabel 37

				Kummiratastel				
Э-505	Э-505A	Э-652	Э-653	Э-302	Э-258	Э-301	Э-153A	Э-221
0,5 Pöördkopp, draglain, greifer, kraana, külmunud pinnase kobesti		0,65 Pöördkopp, draglain, greifer, kraana, külmunud pinnase kobesti		0,3 Otsekopp, draglain, kraana, greifer	0,3 Otsekopp, draglain, kraana, greifer		0,15 Buldooser	0,22 Laadimiskopp
КДМ-46		КДМ-100		Д-38	Д-35		Д-40Л	Д-40Л
80		100		38	37		45	45
Hüdrauliline		Hüdrauliline ja pneumaatiline		Hüdrauliline ja pneumaatiline	Pneumaatiline		Hüdrauliline	
1,6		1,6	1,6	1,30	1,21		4,56	10-käiguline käigukast
3,0		3,0	3,0	3,10	2,84		5,61	
—		—	—	5,66	4,26		6,44	
—		—	—	13,10	10,70		7,38	
—		—	—	—	—		12,95	
14		15	15,5	17	17		16	16
21,0	20,5	19,0	24,4	11,29	11,6	11,5	5,3	5,39
0,65	0,67	0,66	0,18... ...0,40	5,5	5,5		—	—
10 ja 18		10;18	10;18	7,5;12;15	7,5;12;15		—	—
10 ja 7,5		10;7,5	10;7,5	5;3;2	5;3;2		0,5	0,5
128		156	110	63	53	63	24	35

Kaane keermetatud osas on ringkanal tihendusrõngaga *8* silindrist õli väljaimbumise takistamiseks.

Buldooseri silindri tagakaanel on tsentraalava, mille kaudu vedelik pääseb kaane külge poltidega kinnitatud stutserisse.

Noole, kopavarre, kopa ja tugijalgade silindrite tagakaantes on tsentraal- ja külgava, mis on omavahel ühendatud ja moodustavad töövedeliku kanali.

Pöördemehhanismide silindrite tagakaantel on kanalid analoogiliselt noole, kopavarre ja tugijalgade silindrikaante kanalitega.

Nimetatud kanalite kaudu on silindrite mittetöötavad kambrid omavahel stutserite *7*, terastorude ja rõhutasandi abil ühendatud.

Esikaas on silindrile keermel peale keeratud. Kolvivars läbib kaanesse pressitud pronkspuksi *24*. Kaanes on kaks süvendit: esimesse toetub mansett *16*, mille telgliikumist takistavad rõngas *25*

ja lukustusrõngas *26*; teise toetub rõngas *14*, moodustades koos koonusega *12* amortisaatori, mis piirab kolvi käiku. Peale selle keeratakse esikaanele kaas *18*, millega kinnitatakse seib *19* ja puhasti *20*.

Kaane küljel on ava, millesse stutseri kaudu juhitakse töövedelik.

Kõikidel kaantel on võtmega keeramiseks nuudid. Kaaned lukustatakse kontramutritega.

Nurkstutser kinnitatakse silindri külge poltidega ja tema alla asetatakse kummist tihendusrõngas *15*.

Hüdrosilindrite kestvaks töötamiseks on vaja õigeaegselt vahetada kulunud tihendid ja puhastid. Tuleb jälgida, et kolvivartel ei oleks mõlke ega kriimustusi. Perioodiliselt tuleb pingutada stutsereid, sest nende kinnituse lõdvenemisel rikneb tihend kiiresti ja õli imbub läbi.

Ekskavaatorite tüübid ja nende tehnilised andmed on toodud tabelis 37.

§ 13. Ekskavaatori juhtimine

Ekskavaatoritel kasutatakse mehaanilisi, elektrilisi, pneumaatilisi ja kombineeritud juhtimissüsteeme. Peaaegu kõiki ekskavaatori mehhanisme juhitakse juhi töökohalt. Mehaaniline juhtimissüsteem on laialdaselt levinud väikeste ja keskmiste ekskavaatorite juures. Ekskavaatori Э-352 juhtimine toimub mehaaniliselt.

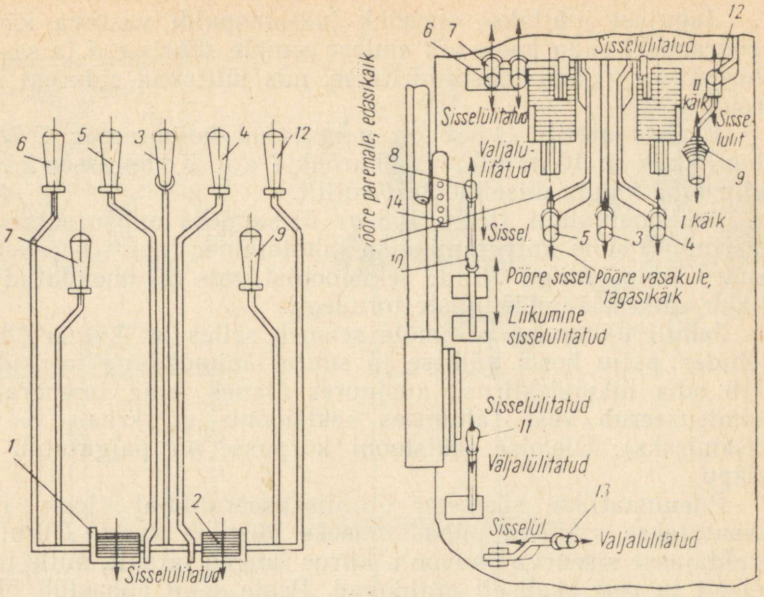
Kõik peamiste tööoperatsioonide juhtimiskangid paiknevad ekskavaatorijuhi istme ees, abioperatsioonide kangid selle kõrval. Pedaal *1* (joon. 166) on hoobade süsteemi abil ühendatud tõmbevintsi piduriga. Pedaalile vajutamisel toimub vintsi pidurdamine, kusjuures piduri kang peab jääma äärmisest asendist 2 . . . 10° kaugusele. Pidurilint peab pidurdamisel liibuma tihedalt kogu pinnaga vastu piduriratast, pidurdamise lõpetamisel aga eemalduma 2 . . . 3 mm.

Kangi *6* viimisel ettepoole lülitub sisse parempoolne hõõrdsidur ja pöördeplatvorm pöördub vasakule. Kangi tõmbamisel tahapoole lülitub sisse vasakpoolne hõõrdsidur ja pöördeplatvorm pöördub paremale.

Hõõrdsiduri juhtimiskang peab olema reguleeritud nii, et selle neutraalseisule vastaks vasak- ja parempoolse hõõrdsiduri äärmine väljalülitatud asend.

Ebaõigel reguleerimisel võib juhtuda, et üks hõõrdsiduritest lülitub sisse enne, kui teine on välja lülitunud. Seejuures on vältimatu hõõrdsidurite läbilibisemine, nende kuumenemine ja piduriklotside ülemäärane kulumine.

Töötamisel pöördkopaga toimub kaevamine kangi *3* tõmbamisel enda poole. Kopa paremaks täitumiseks nõrgendatakse survet



Joon. 166. Ekskavaatori Э-352 juhtimiskangide skeem:
1 — tõmbevintsi piduri pedaal, *2* — tõstevintsi piduri pedaal, *3* — tõmbevintsi juhtimiskang, *4* — tõstevintsi juhtimiskang, *5* — reversi hõõrdsiduri juhtimiskang, *6* — vasakpoolse roomiku piduri kang, *7* — parempoolse roomiku piduri kang, *8* — pöördemehhanismi piduri kang; *9* — käigukang, *10* — pöördemehhanismi lülituskang, *11* — noole tõstevintsi lülituskang, *12* — mootori režiimil raskuse allalaskemehhanismi juhtimiskang, *13* — mootori lülituskang, *14* — aktseleraator

noole piduri pedaalil *2*. Takistuse vähendamiseks kaevamisel võib kangi *4* abil tõsta noolt. Täidetud koppa pööratakse kangi *5* abil. Samaaegselt tõstetakse noolt, milleks tõmmatakse kangi *4* enda poole ja nõrgendatakse survet tõmbevintsi piduri pedaalile, millega kopp lükatakse eemale.

Kopp tühjeneb kangi *5* viimisel neutraalasendisse. Seejuures vähendatakse survet tõmbetrossi vintsi piduri pedaalile *1* ja tõmmatakse noole tõstekangi *4* enda poole, mille tulemusena kopp liigub kopavarre äärmisse väljaviidud asendisse.

Tühjendatud koppa pööratakse kangi *5* abil. Samaaegselt vähendatakse survet tõmbe- ja tõstetrossi vintsi piduritel *1* ja *2* ning kopp laskub tööeele.

Ekskavaatoritel Э-652 kasutatakse hõõrdsidurite ja pidurite juhtimiseks pneumaatilist juhtimissüsteemi (joon. 167). Kompressor *1* pumpab süsteemi õhku ekskavaatori juhtimispuldile paigutatud sektsioonjahuti *2*, õli-niiskuseeraldaja *3* ja jagaja *4* kaudu.

Jagajast juhitakse suruõhk juhtimispuldi vastava käepideme pööramisel enda poole või endast eemale siibrisse *5* ja sealt edasi torustikku mööda töösilindritesse, mis lülitavad sidureid ja pidureid.

Ekskavaatorile Э-652 on paigutatud kompressor О-38, mille tootlikkus on 10 m^3/min ja õhurõhk 7 atü. Kompressor käitatakse kiilrihma kaudu diiselmootori võllilt.

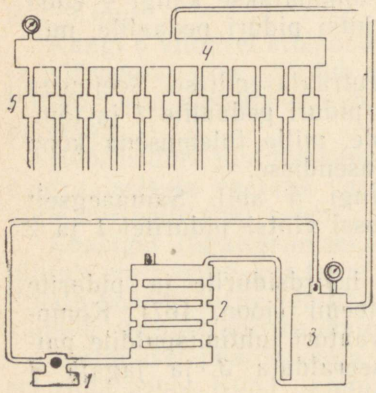
Sektsioonjahuti (joon. 168, *a*) ülesandeks on suruõhu akumuleerimine, selle kuivatamine ja jahutamine. Jahuti koosneb viiest suure läbimõõduga torude sektsioonist, mis on ühendatud järjestikku väikeseläbimõõduliste torudega.

Jahuti töötamise põhimõte seisneb selles, et külma õhu vool, läbides palju kordi väikese ja suure läbimõõduga torusid, muudab oma liikumiskiirust, kusjuures alaneb tema temperatuur ja kondenseerub vesi (alumises sektsioonis on kraan vee väljalaskmiseks). Ülemise sektsiooni korpusse on paigutatud kaitseklapp.

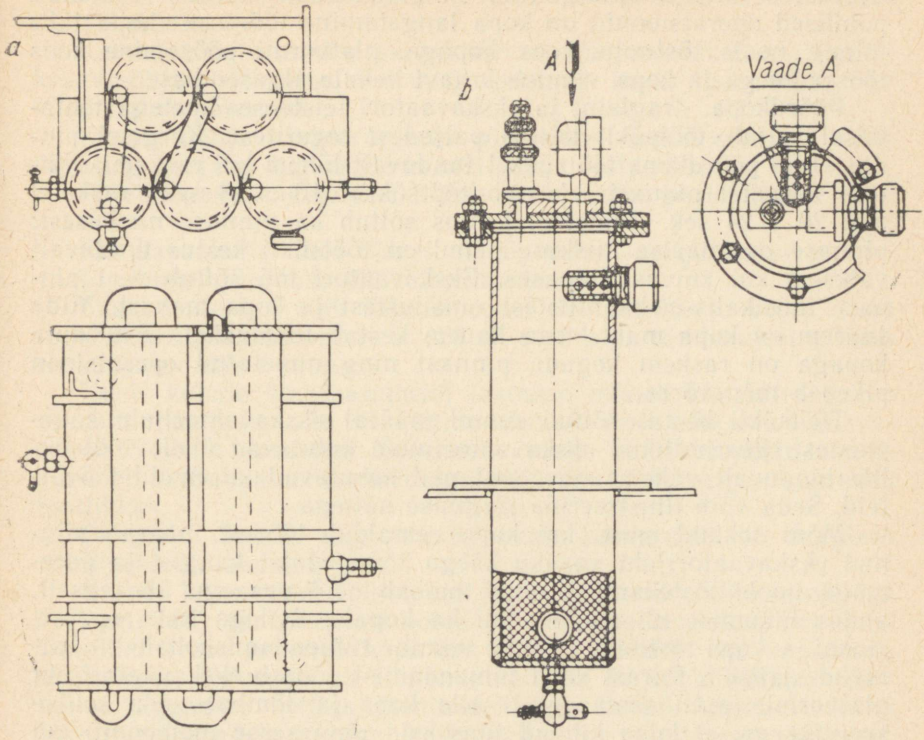
Pneumaatilise süsteemi õli-niiskuseeraldajat (joon. 168, *b*) kasutatakse suruõhu puhastamiseks õlist ja veest. Õli-niiskuseeraldajasse siseneva õhuvoolu kiirus langeb järsult, mille tagajärjel õli ja vesi osaliselt eralduvad. Peale selle puhastub õhk filtreeriva elemendi läbimisel. Süsteemi õhurõhu mõõtmiseks on eraldajale paigutatud manomeetrid ja kompressori töö automaatseks juhtimiseks surveregulaator.

Juhtimispult ja jagaja asetsevad ekskavaatori pöörderaami eesosas paremal. Puldile on monteeritud kõik pneumaatiliseks juhtimiseks vajalikud käepidemed ja siibrid.

Juhtimispuldil asub ka jagaja, mis on ühendatud siibritega varustatud torudega ja õli-vee-eraldajaga (jagajas toimub samuti õhu puhastamine õlist ja veest, mis valguvad eraldajasse).



Joon. 167. Ekskavaatori Э-652 pneumaatilise juhtimissüsteemi põhimõtteline skeem: *1* — kompressor, *2* — jahuti, *3* — õli-niiskuseeraldaja, *4* — jagaja, *5* — siiber



Joon. 168. Sektsioonjahuti *(a)* ja õli-niiskuseeraldaja *(b)*

Ekskavaatori Э-652 pneumaatilises süsteemis kasutatakse kaht tüüpi siibreid: lihttoimelisi (millel puudub silindrisse mineva õhu rõhu reguleerimise võimalus) pidurite juhtimiseks ja diferentsiaalsiibreid, millega lülitatakse sujuvalt reversiivmehhanismi nukksidurid ning tõste, surve ja kopavarre tagastamise hõõrdsidurid.

§ 14. Ühekopaliste ekskavaatorite töö tehnoloogia

Pöördkopaga ekskavaator. Pöördkopaga ekskavaatoriga töötatakse järgmiselt. Ekskavaatorijuht laseb kaevamiskohal kopa tööeesse. Enne kaevamise alustamist (kopa täitmist) vabastab juht tõstetrumli vintsi ja tõstetrossi piduri, lülitab sisse tõmbetrumli kopa täitmiseks pinnasega ja tõmbab kopa noole poole. Pärast seda lülitatakse sisse tõstetrummel ja nool koos kopaga tõstetakse vajalikku kõrgusse. Tsükli operatsioonide kiirendamiseks alustatakse pöördeplatvormi pööramist enne, kui kopp on täielikult üles tõstetud. Kopp tühjendatakse tõmbetrossi vabastamisega.

Seejuures võtab kopp algasendi ning töötsükkel kordub. Töötsükli põhilised operatsioonid on kopa langetamine tööeesse (kopa täitmine), noole tõstmine koos kopaga, platvormi pööramine koos tööseadmega ja kopa viimine kraavi kohale algasendisse.

Pöördkopa, draglaini ja ekskavaatori teiste seadmetega töötamisel sõltub töötsükli kestus paljudest teguritest. Kergetel pinnastel on pöördkopa töötsükkel tunduvalt lühem kui rasketel. Näiteks kergetel pinnastel kestab töötsükkel 16...18 sek., rasketel aga 20...24 sek. Töötsükli kestus sõltub ka pinnase niiskusest: pinnase optimaalse niiskuse puhul on töötsükli kestus tunduvalt väiksem kui kuivas pinnases. Ekskavaatori töö sõltub veel pinnase füüsikalis-mehaanilistest omadustest ja kopa mahust. Mida suurem on kopa maht, seda kauem kestab töötsükkel, sest suure kopaga on raskem koguda pinnast ning nimetatud operatsioon pikeneb mõnevõrra.

Töötsükli kestus sõltub suurel määral ekskavaatorijuhi kogemustest. Eesrindlikud ekskavaatorijuhid kulutavad ühele töötsüklile tunduvalt vähem aega, sest nad kasutavad kiiremaid töövõtteid. Seda võib illustreerida järgmise näitega.

Mõni sekund enne, kui kopp eemaldub tööeest, haarab vilunud ekskavaatorijuht vasaku käega tõmbevintsi kangist ja paremaga noole tõstekangist ning tõmbab neid peaaegu üheaegselt, andes liikumise nii noolele kui ka kopale. Sellega kaks operatsiooni — kopa tõstmine ja selle viimine tühjendamiskohale — kattuvad ajaliselt. Pärast kopa tühjendamist pöörab ekskavaatorijuht platvormi, laseb samaaegselt alla kopa ja tõmbab seda sellise arvestusega, et kopa kihvad tungiksid pinnasesse momendil, kui kopp asub kohal, kus on vaja alustada kaevamist.

Nuppjuhtimisega ekskavaatoreil lülitatakse töötsükli ajal vastavad tööseadmed ja mehhanismid analoogiliselt eespool kirjeldatud mehaaniliselt juhitavate ekskavaatoritega.

Ekskavaatori tootlikkus sõltub peale selle veel kopa oskuslikust täitmisest. Seetõttu püüab ekskavaatorijuht rasketel pinnastel koppa alla lasta nii, et see koguks pinnast ainult kahe kihvaga (astmeline kaevamine); sel viisil on kopa täitmine tunduvalt kergem. Pinnase lõikamisel nelja kihvaga libiseb kopp mööda pinda ja ei täitu täielikult pinnasega.

Kergetel pinnastel täidetakse kopp kuhjaga.

Uudismaal kraavide kaevamisel liigutakse ekskavaatoriga tavaliselt piki kraavi telgjoont. Tööd alustatakse veekogu poolt.

Töötamisel rasketes mineraalpinnastes on ekskavaatori pikiliikumisel kõige efektiivsem täita pöördkopp 70...80%, ristiliikumisel aga kuni 60%.

Pöördkopaga on sobiv kaevata järskude seintega sügavaid ja kitsaid kraave. Kuivendustöödel kasutavad ekskavaatorijuhid laialdaselt pöördkoppa madalate magistraalkraavide kaevamisel.

Leningradi oblasti maaparandusjaamade ekskavaatorijuhid

kaevavad pinnast kahe kihina ja paigutavad selle kraavi mõlemale kaldale.

Kaevamist alustatakse kraavi servalt allapoole, millele järgneb kraavipõhja töötlemine. Sel viisil pikeneb kopa kaevamistee ja kopp täitub paremini.

Kraavi põhja planeerimiseks sõidetakse ekskavaatoriga veidi tagasi ja seejärel liigutakse kraavi põhja lastud kopaga ettepoole.

Pöördkopaga kaevamisel liigub ekskavaator perioodiliselt piki kraavi.

Kui kaevamine ühes tööees on lõpetatud, paigutatakse ekskavaator ümber järgmise tööee kaevamiseks.

Ekskavaatoriga võib liikuda edasi noole pikkuse võrra, kuid tegelikult liigutakse ainult 2...3 m, sest kopa tõmbamisel nihkub ekskavaator tööee suunas.

Uuele kohale ümberasumisel lastakse mõned kopatäied kuiva pinnast roomikute alla, et vältida ekskavaatori nihkumist kaevamisel. Sellega suureneb kaevamise maht ühelt tööpositsioonilt, väheneb ekskavaatori ümberpaigutamisteks kuluv aeg ja suureneb tootlikkus.

Draglain. Suurte magistraalkraavide kaevamisel on draglain põhiliseks tööseadmeks.

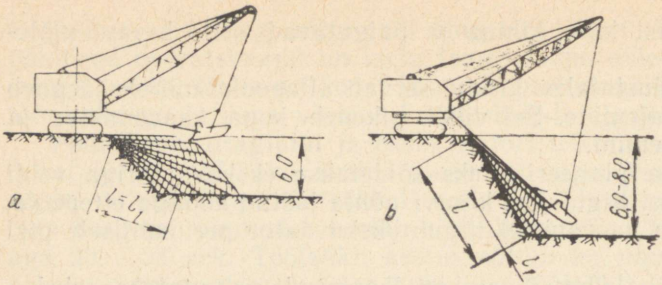
Kraavi kaevamisel täidetakse kopp tõmbamisel tõmbetrossiga 5 (joon. 162) ekskavaatori poole. Tõmbetross keritakse peavintsi trumlile. Tross jaguneb kopa ees kaheks haruks. Kui vabastada tõmbetross, lõdveneb ka tühjendamistross ja kopp hakkab pöörduma tagumiste kettide šarniiridel ning kaldub kummuli. Tänu šarniirsele seadele toimub kopa täitumine pinnasega sujuvalt. Ekskavaatori nool, millele on riputatud trosside abil draglaini kopp, on töötamisel tunduvalt vähem koormatud kui pöördkopa puhul. Seetõttu võib draglainiga töötamisel kasutada pikemat, kergettüüpi sõrestiknoolt.

Draglain asub töötamise ajal kaevatavast kraavist kõrgemal nagu pöördkoppki ja liigub tööeel tahapoole (pikikaevamine kraavi telgjoonel), kuna suurte ja laiade kraavide kaevamisel liigub ekskavaator tööee kõrval (külgkaevamine).

Muldkehade ehitamisel tuleb kaevamist alustada reservist perve poolt ning liikuda aeglaselt tööees reservi välisserva poole. Pinnas puistatakse reservist kõige kaugemal asuvale küljele. Koppa on soovitatav süvistada käigu pealt, s. o. lülitada sisse tõmbetrummel ja alustada kopa tõmbamist kergetes pinnastes momendil, kui ta tungib pinnasesse. Sellega tagatakse kopa maksimaalne täitumine minimaalse energiakuluga.

Kopp tuleb lasta tööeesse nii, et ta kukuks pinnasele kihvadega, aga mitte põhjaga. Kopp tuleb täita ühtlaselt ja täielikult ning alles pärast seda pöörata platvormi.

Kopa tühjendamisel transpordivahendile peab kopp asuma veokasti kohal mitte kõrgemal kui 0,5...1,0 m.



Joon. 169. Pinnase kaevamise skeem draglainiga:
a — kopa liikumistee tööees, *b* — kaevekõrgus

Pinnase kogumist draglainkopaga soovitatakse läbi viia joonisel 169 esitatud skeemi järgi.

Ekskavaatori kõrge tootlikkuse saavutamiseks peab juht jälgima kopa täitumist ning kohe kopa üles tõstma, et mitte pikendada töötsüklit kopa liigse tõmbamisega. Kui täitunud koppa ei tõsteta õigeaegselt üles, tekib tema ette mullavall, mis suurendab tsükli kestust ja kütusekulu ning põhjustab trosside enneaegset kulumist.

Pinnase väljavarisemise vältimiseks peab kopa põhi olema tõstmise ajal horisontaaltasapinna suhtes kaldu 15...20° ning tühjendamistross pingul. Kopa lõikenurga reguleerimiseks pinnasesse tungimisel on kopa esiotsas kolm ava lühikeste kettide *3* (joon. 162) ühendamiseks. Ülemine ava on ette nähtud töötamiseks kergetes pinnastes, keskmine keskmistes ja alumine rasketes pinnastes.

Ekskavaatori töötamisel otsekopa või draglainiga tuleb pinnase valli asetamisel kaevatud pinnas puistata esialgu kraavi kaldast veidi kaugemale, järgmisel töökäigul aga lähemale. Eriti on see vajalik sügavate kraavide kaevamisel. Väljakaevatud pinnas ei kuhju seejuures kraavi servale ning ei esine nõlvade sissevarisemist. Selliselt saab pinnast paigutada ainult siis, kui pinnase niiskus on enam-vähem ühtlane. Kui aga pinnase alumine kiht on tunduvalt niiskem kui ülemine, tuleb ülemine kuivem kiht asetada kraavi pervele, põhjast väljakaevatav pinnas aga kaugemale.

Sellisel paigutamisel kahjustatakse kraavi nõlvu tunduvalt vähem. Kaugemale asetatud pinnasest nõrgub vesi kraavi aeglaselt läbi pinnakihi ega voola mööda nõlva nagu pervele asetatud niiskest pinnasest.

Otsekopaga ekskavaator. Otsekoppa kasutatakse peamiselt karjääride ehitusmaterjalide kaevamisel ning suurte kanalite rajamisel, kui kaevamistööd saab organiseerida etena.

Ekskavaatori töökäikude ja ümberpaigutuste arvu vähendamiseks on kasulik suurendada tööee kõrgust. Viimane on aga piira-

tud ohutustehniliste nõuetega, sest tööee liigse kõrguse korral tekib sirmikujuline serv, mis võib alla variseda. Otsekoppekskavaatoriga võib kaevata piki- või külgeest. Pikieel töötamisel paikneb ekskavaator ee telgjoonel. Kui vähetootlikku meetodit kasutatakse seda väga harva. Külgeel töötamisel on ekskavaator ee telje suhtes nihutatud ning transpordivahendid antakse ette ekskavaatori kõrvalt paralleelselt ee telgjoonega. Selline otsekopa tööskeem on kõige ratsionaalsem ja seda kasutatakse laialdaselt.

Suuri kive sisaldavat pinnast tuleb kaevata äärmiselt ettevaatlikult. Kõigepealt tuleb kivi lahti kaevata. Kui kivi asub ee jalamil, sõidab ekskavaator pärast kivi lahtikaevamist veidi tagasi ning kivi lükatakse tööeest välja. Kui kivi asub keskmisel kõrgusel, kaevatakse kivi pealt ja külgedelt lahti, kusjuures kivialune pinnas jäetakse puutumata. Seejärel viiakse avatud põhjaga kopp kivi alla, tõstetakse kivi veidi üles, lastakse ee jalamile ja lükatakse tööeest välja. Kui kivi asub ee ülemises osas, aga mitte kõrgemal ekskavaatori maksimaalsest kaevekõrgusest, jäetakse kivi alla tugipind kõrgusega vähemalt 2 m. Ekskavaatori kopaga võib ümber paigutada kive, mille kaal ei ületa kopa ruumala suuruse kaljupinnase kaalu ning suuruselt kopa mahtu.

§ 15. Ühekopaliste ekskavaatorite tootlikkus

Mullatöömasinate tootlikkuseks nimetatakse tööhulka, mida agregaat teeb kindlal ajavahemikul. Arvutamistel jaotatakse tootlikkus teoreetiliseks, tehniliseks ja ekspluatatsiooniliseks.

Teoreetiline tootlikkus — see on tinglik väljatöötus tunnis, mida võib masinaga saavutada normaalsetes töötingimustes arvutuslikel töökiirustel. Üldkujul (ekskavaatori platvormi pööramisel 90°) avaldub teoreetiline tootlikkus valemiga

$$W_{teor} = \frac{3600\, q}{T_{tm}} \text{ m}^3/\text{h},$$

kus W_{teor} — teoreetiline tootlikkus m³/h;
q — kopa maht m³;
T_{tm} — tsükli minimaalne kestus keskmistes töötingimustes sekundites.

Töötsükli T_{tm} kestus (sekundites) koosneb paljude üksikute operatsioonide kestusest (sekundites), s. o.

$$T_{tm} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t'_2 + t'_3 + t'_4 + t'_5 + t'_6,$$

kus t_1 — kaevamise kestus;
t_2 — hoovõtmise kestus täidetud kopaga;
t_3 — ühtlase liikumise kestus täidetud kopaga;

t_4 — pidurdamise kestus täidetud kopaga;
t_5 — kopa tühjendamise kestus,
t'_2 — hoovõtmise kestus tühjendatud kopaga;
t'_3 — ühtlase liikumise kestus tühjendatud kopaga;
t'_4 — pidurdamise kestus tühjendatud kopaga;
t'_5 — koguaeg tööees pöördeks;
t'_6 — koguaeg pöördeks tühjendamisele.

Tehniline tootlikkus — masina võimalik maksimaalne väljatöötus tunniajalisel pideval töötamisel kindlates töötingimustes. Erinevalt teoreetilisest tootlikkusest ei ole tehnilises tootlikkuses arvestatud pinnase omadusi ega ee mõõtmeid. Pinnase omaduste mõju avaldub tema kobestumises massiivist eraldamisel. Seetõttu mahutab kopp vähem pinnast kui tiheda massiivina arvestatud. Kopa täitumisel tuleb arvestada pinnase omaduste mõju. Kui ekskavaatori platvormi pöördenurk ei ole 90°, tuleb arvestada ka tsükli kestuse muutumist.

Tsükli kestust, aga järelikult ka tehnilist tootlikkust mõjutavad järgmised tegurid: 1) pinnase kategooria (mida kõrgem on pinnase kategooria, seda raskem on teda kaevata), 2) ilmastikutingimused (talvel ja hilissügisel väheneb kopa täitumine külmunud pinnasega viimase kleepumise ja külmumise tõttu kopale), 3) tööde organiseerimine ja ekskavaatorijuhi kvalifikatsioon.

Tehniline tootlikkus määratakse valemiga

$$W_{teh} = \frac{3600\, q\, K_t}{T_t K_k} \text{ m}^3\text{h/},$$

kus W_{teh} — tehniline tootlikkus arvestatuna m³/h tihedas kehas;
T_t — tsükli kestus ekskavaatori töötamisel ees (sekundites), mis määratakse kronometreerimisega või võetakse võrdsena T_{tm}-ga, arvestades töötingimusi;
K_t — kopa täitumise tegur pinnasega;
K_k — tegur, mis arvestab pinnase mahu suurenemist kobestumisel;
q — kopa maht m³.

Kopa täitumise tegur K_t on koppa kogutud kobestatud pinnase mahu suhe kopa mahuga; see sõltub kopa konstruktsioonist ja ekskavaatori töötingimustest. Täitumise tegurid on toodud tabelis 38.

Vahetuse tootlikkuse määramisel arvestatakse abiaega ja kõiki ekskavaatori seisakuid vahetuse jooksul järgmise valemi järgi:

$$W_v = \frac{3600\, q\, K_t K_a T}{T_t K_k} \text{ m}^3 \text{ vahetuses},$$

kus suurused q, K_t, K_k ja T_t on samad mis tehnilise tootlikkuse valemis;

Tabel 38

Ühekopaliste ekskavaatorite tehnilise tootlikkuse tegurid

Pinnase kategooria	K_k väärtus	K_t suurim väärtus	
		kopp	draglain
I (saviliivad)	1,0...1,09	0,95...1,02	0,80...0,90
II (turvas ja kasvupinnas)	1,13...1,15	1,15...1,23	1,00...1,22
II (keskmine liivsavi)	1,14...1,16	1,05...1,12	0,90...1,00
III (raske liivsavi)	1,15...1,17	1,00...1,18	0,98...1,08
IV (rasked savid)	1,16...1,23	1,30...1,42	1,18...1,26

K_a — ekskavaatori kasutamise tegur vaadeldaval tööperioodil (vahetus, kuu või aasta).

Ekskavaatori töötamisel vahetuse kestel kulub aeg T_m ekskavaatori ümberpaigutamiseks, remondiks, õlitamiseks, vee ja kütusega tankimiseks jne. Vahetuse tootlikkuse määramisel lahutatakse kulutatav aeg T_m kogu vahetuse ajast T_v, mille tulemusena saadakse ekskavaatori puhas tööaeg $T_p = T_v - T_m$.

Tegur K_a — puhta tööaja T_p suhe (tundides), mis on kulutatud pinnase ekskavatsiooniks (kaevamine, pööre, laadimine valli ja laadimine transpordivahendile), kogu tööajaga T_v (tundides) ekskavaatori kindlal tööperioodil; K_a saame järgmise valemiga:

$$K_a = \frac{T_p}{T_v}.$$

Ekspluatatsiooniline tootlikkus — keskmine tootlikkus antud tingimustes, kindlaksmääratud pinnase ja tööee, töö organiseerimise ja agregaadi ekspluatatsiooni korral. Selle näitaja alusel määratakse töönormid ja tehakse arvestused. Tavaliselt on ekspluatatsiooniline tootlikkus madalam tehnilisest ja teoreetilisest. Kuid eesrindlikud ekskavaatorijuhid saavutavad kõrgema ekspluatatsioonilise tootlikkuse kui on tehniline.

§ 16. Ühekopaliste ekskavaatorite tehniline hooldamine, võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine

Ekskavaatorite tehniline hooldamine koosneb igavahetuselisest tehnilisest hooldamisest (IH) ja perioodilisest tehnilisest hooldamisest (TH-1 ja TH-2). Remont jaguneb jooksvaks, keskmiseks ja kapitaalremondiks.

Igavahetuseline tehniline hooldamine on peamine profülaktiline abinõu, mis tuleb teha kohustuslikult, sõltumata väljatöötatud masinatundide arvust. See viiakse läbi vahetuste vaheaegadel või spetsiaalselt määratud ajal.

Perioodilistel tehnilistel hooldamistel (TH-1 ja TH-2) võib

toimuda kulunud detailide vahetamine või pisiremont. Põhiliseks operatsiooniks tehnilisel hooldamisel on masina üksikute mehhanismide või sõlmede reguleerimine, mis tagab selle normaalse töötamise kuni järgmise remondini.

Igavahetuseline tehniline hooldamine. Igavahetuselisel tehnilisel hooldamisel on ette nähtud järgmised tööd.

1. Enne vahetuse algust: a) kontrollida ekskavaatori detailide ja mehhanismide seisundit ja pingutada kõik kinnitused; b) määrida kõik ekskavaatori mehhanismid; kui määrimiskohad on ummistunud, puhastada need ja täita uuesti määrdega; c) kontrollida õli taset diisel- ja käivitusmootori karterites, vajaduse korral valada juurde õli kuni mõõtevarda ülemise kriipsuni; d) kontrollida õli taset reduktorites ning hammasratas- ja kettülekannete kastides; vajaduse korral lisada uut õli; e) kontrollida õli taset kütusepumba korpuses; vajaduse korral valada uut õli kuni mõõtevarda kriipsuni. Kui õli tase on normaalsest kõrgem, avada ventiil ja lasta liigne õli välja; f) kontrollida õli taset regulaatori korpuses ja vajaduse korral valada õli juurde kuni kontrollkorgi avani; g) kontrollida mootori toitesüsteemis kütust ja jahutussüsteemis vett. Vajaduse korral valada mootori paaki diislikütust, käivitusmootori paaki bensiini ja õli segu ning radiaatorisse vett; h) kontrollida terastrosside seisukorda ja nende kinnitust, vajaduse korral õlitada neid; j) kontrollida rull-pukskettide seisukorda ja, kui vaja, reguleerida nende pingust; i) kontrollida painduva kaabli seisukorda; k) käivitada mootor ja kontrollida tema tööd 4...5 minutit tühikäigu keskmistel ja maksimaalpööretel; kontrollida manomeetrite näitude järgi kütuse ja õli rõhku ning õli ja vee temperatuuri distantstermomeetrite näitude järgi, samuti ka käivitus- ja diiselmootori elektriseadmete tööd ja elektrivalgustuse korrasolekut; l) kontrollida ekskavaatori tühikäigul juhtimismehhanismi hoobade ja pedaalide tööd.

Peale selle tuleb ekskavaatoritel Э-352, Э-353, Э-505, Э-505А, Э-651, Э-652, Э-1251 ja Э-1252 kontrollida hüdraulilise juhtimissüsteemi tööd; õli rõhku, möödavoolu- ja tagasilöögiklappide ning teiste agregaatide tööd ja hüdraulilise süsteemi detailide ühenduste tihedust. Ekskavaatoritel Э-302, Э-303, Э-304 ja Э-652 kontrollitakse pneumaatilise juhtimissüsteemi tööd, õhu rõhku süsteemis, süsteemi tihedust, sisse- ja väljalülitusmehhanismide korrasolekut.

Enne ülevaatusel avastatud defektide kõrvaldamist on kategooriliselt keelatud alustada ekskavaatoriga tööd.

2. Enne vahetuse lõppu kontrollitakse koormusega töötaval ekskavaatoril: a) mootori soojenemist ja heitgaaside iseloomu; b) ebaloomuliku müra ja kloppimiste puudumist; c) vee, kütuse ja õli läbiimmitsemise puudumist; d) laagrite soojenemist ekskavaatori mehhanismides; e) mõõteriistade tööd ja nende näitude vastavust ekskavaatori passis toodud tehnilisele iseloomustusele;

f) vibratsiooni puudumist, mida võivad põhjustada mootori kinnituspoltide lõdvenemine ning vead mootori ja reduktori tsentreerimises; g) sidurite, pidurite ja lülitusmuhvide tööd.

3. Ekskavaatori seismajätmisel pärast vahetuse lõppu on vaja: a) kontrollida ekskavaatori laagrite kuumenemist; b) puhastada ekskavaator tolmust ja porist; c) kõrvaldada õli, kütuse ja vee läbiimmitsemine; d) määrata kindlaks müra või kloppimise põhjused ja kõrvaldada need; e) kontrollida ja vajaduse korral reguleerida sidureid, pidureid ja lülitusmuhve; f) kontrollida ja vajaduse korral puhastada kütusepaagi korgi ava; g) mõõta kütuse jääk ja tankida paak diislikütusega (mis on eelnevalt setitatud ja filtreeritud). Käivitusmootori paak tankida bensiini ja diisliõli seguga; h) kontrollida vee taset radiaatorites ja tarbe korral lisada vett radiaatorisse kuni kontrollkorgini; i) kontrollida karteri ja radiaatorikorkide ning õli kontrollkraanide seisundit; j) kontrollida, puhastada ja vajaduse korral pesta kütusefiltrite setteklaase; k) puhastada diiselmootori õhupuhasti tolmukoguja. Ekskavaatori töötamisel väga tolmustes tingimustes tuleb lisaks sellele pesta õhupuhasti põhi ja vahetada selles õli; l) kontrollida ja vajaduse korral reguleerida ventilaatori rihmade pingust.

Ekskavaatori iga 24 töötunni järel tuleb: a) lasta välja sete kütuse jämepuhastusfiltri korpusest ning umbes 5 liitrit setet diiselmootori kütuse paagist; b) lasta välja sete õli jämepuhastusfiltri korpusest; c) kontrollida õli taset käivitusmootori reduktori korpuses ning vajaduse korral lisada õli ettenähtud tasemeni; d) puhastada veepumba korpuse vee äravoolu ava; e) täita õliga diisli 2Д-6 siduri juhtimismehhanism.

Tehniline hooldamine nr. 1. Tehniline hooldamine nr. 1 tehakse ekskavaatori iga 50 töötunni järel. Seejuures tuleb teha kõik tööd, mis on ette nähtud igavahetuselisel tehnilisel hooldamisel ja lisaks sellele veel järgmised operatsioonid: a) määrida kõik ekskavaatori mehhanismid vastavalt määrimistabelile; b) pesta sidurite ja pidurite lindid (kui nad on õlised); c) reguleerida (vajaduse korral) blokeerivad seadmed; d) võtta maha diiselmootori õhupuhasti põhi, pesta petrooleumis ja täita värske õliga. Töötamisel väga tolmustes tingimustes vahetada õli käivitusmootori õhupuhasti põhjas; d) puhastada ja pesta diiselmootori õli jämepuhastusfilter; e) lasta välja sete kütuse ja õli peenpuhastusfiltritest ning tühjendada käivitusmootori kütusepaagi setteklaas; f) ekskavaatoril Э-1252 kontrollida ventilaatori tiiviku kinnituspoltide pingutust; g) keerata lahti väljalaskekorgid ja eemaldada õli hooratta karterist ning käivitusmootori siduri korpusest; h) pesta vajaduse korral diiselmootori ja käivitusmootori siduri kettad; j) tarbe korral reguleerida käivitusmootori lülitusmehhanismi ja regulaatori vedru; i) kontrollida ja vajaduse korral reguleerida roomikute pingust; k) puhastada roomikute pingutuspoltide mutrid.

Tehniline hooldamine nr. 2. Tehniline hooldamine nr. 2 tehakse ekskavaatori iga 200 töötunni järel. Tehnilisel hooldamisel nr. 2 tehakse kõik tehnilise hooldamise nr. 1 tööd ning täiendavalt veel järgmised: a) määrida kõik ekskavaatori mehhanismid vastavalt määrimistabelile; b) vahetada õli diiselmootoris. Selleks tuleb kohe pärast mootori seismajätmist ja tolmust ning porist puhastamist lasta välja õli mootori karterist, õlifiltritest, õliradiaatorist ja torudest, mis ühendavad õliradiaatorit filtritega, võtta maha ja pesta mootori karter, õlifiltrite ja tsentraalse õlivõtja kuplid, puhastada metalliosakestest karteri magnetkork; pesta puhtas petrooleumis välimised filtreerivad elemendid ja valada karterisse värsket õli; c) lasta välja kütus mootori jämepuhastusfiltrist, võtta välja ja pesta petrooleumis filtreerivad elemendid ja filtri korpus, panna filter kokku ja täita ta värske õliga; d) kontrollida diiselmootori kütusepumba tööd. Vajaduse korral reguleerida kütuse sissepritsimisnurka pihustites; e) vahetada õli käivitusmootori õhupuhastis; f) kontrollida õli taset käivitusmootori lülitushoova koonilise ülekande karteris; g) pesta petrooleumis kütusepaagi suudme filtrid ja käivitusmootori rõhutasandi. Rõhutasandi täidist niisutada kergelt õliga; h) pesta käivitusmootori kütusepaagi setteklaas; j) puhastada ja pesta petrooleumis käivitusmootori karburaator ja reguleerida kütuse taset ujukikambris; i) pingutada sisse- ja väljalaskekollektorite tikkpoltide mutreid; k) kontrollida ja vajaduse korral reguleerida diiselmootori sidurit; l) reguleerida ventilaatori rihma pingust; m) kontrollida generaatori kollektori harjade seisukorda ja puhastada kollektori kontaktid; n) akupatareide olemasolul ekskavaatoritel Э-1004 ja Э-1254 kontrollida akupatareide pinget ja elektrolüüdi tihedust.

Igavahetuselist tehnilist hooldamist viivad läbi ekskavaatorijuht ja tema abi. Tehnilisi hooldamisi nr. 1 ja nr. 2 (TH-1 ja TH-2) võivad teha samuti ekskavaatorijuht ja tema abi. Seejuures on aga nõutav, et nad tunneksid hästi ekskavaatori konstruktsiooni, oskaksid teha keerulisi reguleerimis- ja häälestamistöid ning et ekskavaatoril oleksid spetsiaalsed tööriistad ja abinõud.

Tehnilisi hooldamisi nr. 1 ja nr. 2 on soovitatav teha liikuvas töökojas spetsialiseeritud remondibrigaadi poolt. Kuid ka sel juhul peavad ekskavaatorijuht ja tema abi osa võtma tehnilisest hooldamisest. Seejuures väheneb tunduvalt tehnilise hooldamise ajakulu ja paraneb tööde kvaliteet.

Ühekopaliste ekskavaatorite võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine on toodud tabelis 39.

Ühekopaliste ekskavaatorite võimalikud rikked ja nende kõrvaldamise viisid (välja arvatud mootorid)

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
Õli kaod karteritest, õlivannidest jne.	Tihendid kulunud; lõdvenenud kaante ja ühenduste kinnitused; praod korpustes (vannides); üleliigne õli korpuses	Pingutada polte; taastada keermesliited; vahetada tihendid; keevitada või temmida praod; lasta välja liigne õli
Torustiku ja selle ühenduste lekkimine	Lõdvenenud või vigastunud korkide, õlitorude ja stutserite keermesliited; lõhkenud või korrodeerunud torud	Pingutada või taastada keermesliited; asendada kõlbmatud torud uutega; keevitada või joota kinni praod torudes; asendada kõlbmatud detailid
Kloppimine hammasratasülekannetes	Hammasrataste hambumine ei ole reguleeritud; hammasrataste viskumine või kokkupuutumine korpuse või kaitsega; puudulik õlitus; reguleerimata lõtk laagrites, laagrid või laagri istukohad kulunud; kulunud või murdunud hammasrataste hambad; mustunud karter	Reguleerida hambumist; reguleerida detailide asendeid; valada juurde õli kuni normaaltasemeni; reguleerida laagrite lõtku; asendada kulunud laagrid; taastada laagrite kulunud istukohad; vahetada kõlbmatud hammasrattad; puhastada ja pesta karter
Reduktori ajami ääriku viskumine	Ääriku kinnitus võllil lõdvenenud; nuutühendus või laagrid kulunud	Reguleerida ääriku kinnitust; vahetada kulunud detailid
Vajalik käik ei lülitu sisse	Lülitusmuhv ei liigu; lülitusmuhvi kahvel vigastatud; muhvi või hammasratta nukid kulunud või murdunud	Puhastada nuudid; vahetada kulunud detailid
Käik lülitub välja omavoliliselt	Käigukangi fiksaator või reversiivmehhanism vigastatud	Vahetada kõlbmatud detailid
Vajalik käik ei lülitu sisse	Hammasrattad ei liigu võllil; hammasratas ei lülitu hammaste vigastuste tõttu; käiguvahetusdetailid vigastatud	Puhastada nuudid; töödelda hambaid; parandada või vahetada riknenud detailid
Hoova sisselülitamisel ei lülitu hõõrdsidur	Vigastatud torustik ja töösilindrid (hüdraulilisel ja pneumaatilisel juhtimissüsteemil)	Kontrollida süsteemi ja asendada kulunud detailid
Siduririhattad kuumenevad ülemäära	Väljalülitatud siduril ratta ja lindi vaheline pilu liiga väike	Reguleerida pilu

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
Perioodiliselt kuuldav hammasrataste krigin	Mehhanismi ülekoormus; võll kõverdunud	Mitte üle koormata ekskavaatorit; vahetada võll
	Peavints	
Hõõrdsiduri lindi viskumine väljalülitatud seisus	Ristmiku ühenduskoht võlliga kulunud	Asendada kulunud detailid
Hõõrdsiduri sisselülitamisel tekib metalne müra	Friktsioonkate on täielikult kulunud (lindi needid hõõrduvad vastu ratast)	Asendada friktsioonkatted
Hõõrdsidur libiseb	Friktsioonkatted või klotsid on kas kulunud või õlitunud; kettad kulunud; sidur reguleerimata	Asendada või pesta katted ja klotsid; kõrvaldada õli sattumine katetele või klotsidele; vahetada kettad; reguleerida sidurit
Pidurid ei pidurda	Pidurilindid või nende ühendused kulunud; katted kulunud või õlitunud	Asendada kõlbmatud lindid; pesta või vahetada katted
	Peasidur	
Sidur ei lülitu sisse	Sidur reguleerimata; juhtimismehhanismi šarniirid sööbinud	Reguleerida sidurit; määrida šarniirid; kõrvaldada hoobade ja varraste viltuseisud
Sidur lülitub, kuid ei anna edasi pöörlemist	Sidurikatted kulunud või õlitunud	Pesta või vahetada katted
Sidur on välja lülitatud, kuid pöörlemine antakse edasi reduktorile	Sidur reguleerimata	Reguleerida sidurit
Sidur lülitub sisse järsult	Elastsed ühenduslülid katkenud	Asendada katkenud ühenduslülid; tarbekorral taastada mootori ja reduktori samatelgsus
	Ülekanne mootorilt transmissioonile	
Kloppimine ja müra kettülekandes	Keti puudulik pingus; mootori raami kinnituspoldid lõdvenenud; ketirataste hambad kulunud või murdunud; ketirataste kinnitus võllidel ja telgedel lõdvenenud	Reguleerida keti pingust; pingutada raami polte; asendada hammasrattad; kinnitada ketirattad
	Käigumehhanism	
Käiguosa sisselülitamisel ei liigu ekskavaator kohalt	Käigumehhanismi vertikaal- või horisontaalvõlli nukksidurid rikkis; lülituskaelus vigastatud; ülekandehambad purunenud	Reguleerida nukksidureid; asendada kõlbmatud detailid

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
Käigumehhanismi sisselülitamisel hakkab ekskavaator pöörduma kohapeal	Horisontaalvõlli nukksidur ei lülitu sisse; kett jookseb ketirattalt maha; ketiratta hambad purunenud	Kontrollida nukkide, juhtimishoobade ja nukksiduri ühendamise seisukorda; kõlbmatud detailid asendada; reguleerida kette; asendada kõlbmatud ketirattad
Pöördekangi sisselülitamisel ei lülitu nukksidur; käigumehhanismi sisselülitamisel alustab ekskavaator kohalt liikumist hilinemisega ja nõksatusega	Siduri ühendus võlliga rikutud või juhtimishoovastik vigastatud; keti puudulik pingus	Kontrollida ühenduste seisundit ja asendada kõlbmatud detailid; reguleerida keti pingust
Ekskavaatori liikumine toimub hüppeliselt	Ketid või ketirataste hambad kulunud; roomikkäigu vedava ratta hambad kulunud; lõtv roomikulint	Asendada kõlbmatud detailid; reguleerida roomikulindi pingust
Liikumisel peatub ekskavaator omavoliliselt	Ülemise käigumehhanismi nukksiduri väljalülitumine	Kontrollida siduri lülitushoobade asendit ja seisukorda; reguleerida neid; asendada kõlbmatud detailid
Pöördeplatvormid ja tugipöördemehhanism		
Ekskavaatori töötamisel raam rappub	Raam on deformeerunud või pragunenud	Õgvendada raam, keevitada kinni praod; vajaduse korral keevitada peale lapp
Ekskavaatori töötamisel kisub pöördeplatvorm viltu	Liialt suur lõtk platvormi haarderullide ja pöörderingi vahel	Reguleerida lõtku
Noole vints ja harktugi		
Sisselülitatud vintsi juures toimub noole omavoliline allalangemine	Piduri katted õlitunud või kulunud	Pesta piduri katted; vajaduse korral katted vahetada
Noole vintsi sisselülitamisel nool ei kerki	Vintsi sisselülitav hammasratas on väljunud hambumisest ülemise käigumehhanismi hammasrattaga	Kontrollida detailide seisukorda; kõlbmatud asendada; reguleerida lülitusseadet
Juhtimissüsteem		
a) hüdrauliline Pump ei tööta	Õhu imemine pumpa; pumba labade kinnikiilumine kõrvaliste osakeste sissesattumise tagajärjel; tööpindade krobelisus; ketaste pukside kulumine; süsteem täidetud mitteko-	Pingutada ühendusi; vahetada tihendid või kõlbmatud detailid; võtta pump lahti ja pesta hoolikalt kõik detailid bensiinis; kõrvaldamatute vigade korral vahetada pump;

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
	hase õliga; paagis puudub õli	puhastada tööpinnad smirgelpaberiga 00, vahetada õli; täita õlipaak vajaliku tasemeni
Õli rõhk kaob süsteemis täielikult või osaliselt	Jagaja klapi kinnijäämine ülemisse asendisse mustuse sattumise tagajärjel klapi ja juhtpuksi vahele; klapi kuuli ebaõige asend pesas; klapipesa vigastus; õhu sattumine süsteemi läbi imemistoru tihenduste; madal õlitase paagis; pumba rootori labade kinnikiilumine; õli immitsemine pöörlevatest ühendustest; õli väljaimmitsemine survetorustikust	Võtta lahti klapp ja pesta detailid; vigastatud tööpinnad puhastada smirgelpaberiga 00, klapipesa soveldada sovelduskoonusega ja pastaga ГОИ-15; asendada kõlbmatud detailid; eemaldada süsteemist õhk; pingutada lõdvad ühendused; asendada õlitorustiku kõlbmatud detailid; lisada paaki õli; võtta lahti pump ja pesta kõik detailid puhtas bensiinis; pingutada kübarmutrit või vahetada tihendusrõngad; pingutada ühendusi, vahetada toru
Tagasilöögiklapp ei tööta	Klappi on sattunud mustus; vigastatud klapipesa; vigastatud kuul või vedru	Pesta kõiki klapi detaile; soveldada klapipesa sovelduskoonuse ja pastaga ГОИ -15; asendada vigastatud detailid
b) pneumaatiline		
Surve jagajas tõuseb väga aeglaselt	Õhu väljapääs torustikust, õhu väljapääs kompressorist või kaitseklapist; kompressori ajamirihma läbilibisemine; kompressori kolvirõngaste kulumine	Pingutada lõdvad ühendused, kõlbmatud detailid asendada; sooritada hoovaga mõningad sisse- ja väljalülitused (sisselülitatud peasiduri juures), kui pärast seda õhu väljapääs ei katke, võtta lahti siiber ja asendada kõlbmatud detailid; võtta lahti klapid, puhastada ja pesta neid hoolikalt; vigastatud klapid asendada; reguleerida rihma pingust; vahetada rõngad ja vajaduse korral ka kolvid
Töösilindrid töötavad mitteküllaldase efektiivsusega	Ummistunud magistraal; õhu väljapääs magistraali ulatuses siibrist kuni töösilindrini	Lahutada torustik silindrist, läbi puhuda, ja kui õhk ei läbi, võtta torustik maha ja puhastada; pingutada ühendusi; asendada kõlbmatud detailid
Siiber lülitub välja liiga aeglaselt	Siibri hoob ei pöördu tagasi neutraalasendisse	Reguleerida hoob keskmisse asendisse

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
Hõõrdsidurid ei tööta kraanide väljalülitamisel	Ummistunud või kinnikülmunud õhutorud; kulunud kraanide ja klappide kummitihendid; kiire pidurdamise klapil on kulunud tihendusrõngad või purunenud diafragmad; pöörlevatel ühendustel on kulunud tihendid; pöörlevate ühenduste ja kambri vaheline kummivoolik on kokku surutud või vooliku sisepind on kihistunud, mis takistab õhu läbipääsu	Soojendada või puhastada õhutorud; panna uued tihendid; asendada kulunud detailid; õgvendada kummivoolik või asendada uuega
Hõõrdsidurid jätkavad töötamist kraanide väljalülitamisel	Kiire pidurdamise klapi kumm on muutunud töökõlbmatuks ja piirab diafragma käiku; kummikambri sisselaskeava ette on moodustunud kile, mis töötab kui tagasilöögiklapp	Asendada tihendid, võtta lahti hõõrdsidur, eemaldada see ettevaatlikult kambri tagumise seina sisselaskeavast, põletada kile läbi kuumutatud traadiga
Reversi hõõrdsidurite sisselülitamisel hakkab pöördeplatvorm järsult ja löögiga kohalt liikuma	Diferentsiaalkraanide vedrud on kaotanud elastsuse	Asendada kraanid
	Otsekopp	
Kopp avaneb omavoliliselt	Kopapõhja avamistrossi pikkus ei ole reguleeritud; põhja riiv püsib halvasti aasas; riiv siseneb halvasti aasa	Reguleerida trossi pikkust; reguleerida riivi sisenemist kopa aasa; vahetada kopa aas
Kopa surve- ja tagasitõmbeliikumine toimub hilinemisega ja hüppeliselt	Halvasti on reguleeritud surve- ja tõmbetrossi pikkused; trossid on lõdvad	Reguleerida trosside pikkust ja pingust
Kopa esiseina alumine osa toetub kaevamisel vastu pinnast	Kopp vääralt monteeritud	Reguleerida kaldenurka varraste ja sõrmede ümberpaigutamise teel
Kopavarre ülemäärane kõikumine	Suur lõtk kopavarre telje ja puksi vahel	Kontrollida telje ja puksi seisundit; vajaduse korral asendada
	Pöördkopp	
Kopa esiseina ülemine osa toetub kaevamisel vastu pinnast	Kopa kaldenurk on ebaõige	Reguleerida kopa kaldenurka varraste ja sõrmede ümberpaigutamise teel

Rikked	Rikete põhjused	Kõrvaldamise viisid
Kopavarre ülemäärane külgmine kõikumine	Suur lõtk kopavarre telje ja puksi vahel	Kontrollida telje ja puksi seisundit; vajaduse korral asendada
	Draglain	
Kopa tõstmisel variseb pinnas kopast välja	Kopp on valesti riputatud	Reguleerida tühjendustrossi pikkust
Töötamisel kopp kas ei süvistu või tungib liialt pinnasesse	Tõmbetrossid on valesti kinnitatud kopa külge	Reguleerida tõmbetrosside kinnitust, kergete pinnaste korral kinnitatakse tross alumisse avasse, rasketel aga ülemisse või keskmisse avasse
Kopp on tõstmisel viltu	Tõstetrossid pole ühesuguse pikkusega	Reguleerida trosside pikkust
Kopp liigub pinnase kogumisel viltu	Tõmbetrosside ebaühtlane pikkus	Sama
Kopa tühjendamisel jääb selle tagaosa kinni traaversi taha	Traaversi vale asend	Reguleerida traaversi asendi kõrgust

Masina määrimine. Masinat tuleb määrida hoolikalt ja täpselt instruktsioonis näidatud tähtaegadel, kasutades iga õlituskoha jaoks ettenähtud määrdeainet.

Detailide kulumine sõltub suurel määral masina esialgsest töörežiimist ajal, kui toimub nende sissetöötamine.

Õigest töörežiimist kinnipidamine detailide sissetöötamise ajal vähendab tunduvalt nende kulumist.

Kasutatakse nii õlisid kui ka konsistentseid määrdeid, viimaseid peamiselt veere- ja liugelaagrite jaoks.

Määrdeõlid valatakse reduktorite korpustesse ja kasutatakse mehhanismide sundõlitamisel. Hoobade ja juhtimissüsteemi varraste šarniire määritakse õliga käsipritsi abil.

Konsistentsete määretega määritakse kuulklapiga määrdeniplite kaudu. Määrdenipli korpuses asetsevad vedru ja kuul. Määrde sissepressimisel ületatakse vedru pingus ja kuul surutakse sissepoole. Pärast määrimist surub vedru kuuli tagasi ning määrdenipli ava sulgub. Seega välditakse tolmu pääsu määrdeniplitesse ja laagritesse.

Liugelaagritesse pressitakse määrdenipli kaudu määret seni, kuni töötanud määre laagrist väljub. Määrimine määrdeniplite kaudu toimub määrdepritsiga.

Määrdeprits koosneb õõnsast silindrikujulisest kerest, mille

sees asub varras koos kolvi ja tihendusmansetiga. Määrdepritsi ots asetatakse tihedalt määrdeniplile.

Veerelaagritel täidetakse $^2/_3$ siseruumist määrdega. Liigselt määrdega täidetud laager kuumeneb ja võib rikneda.

Hammasrattaid ja kettülekandeid määritakse grafiitmäärde või konsistentse määrdega.

Trosse ja otsekopa vart määritakse pintsli või labida abil paksu määrdega.

Rull-pukskette keedetakse perioodiliselt grafiitõlis.

Tööprotsessis esineb õli väljaimmitsemist, määrde väljasurumist, mootoriõli ärapõlemist jt. määrdeainete kadusid.

Määrdeaineid tuleb lisada vajaduse järgi. Mida täiuslikum on masina konstruktsioon ja paremini organiseeritud tehniline hooldamine, seda väiksem on määrdeainete kadu.

Iga ekskavaatori detaile ja sõlmi tuleb määrida vastavalt määrimiskaardile.

XIII PEATÜKK

MITMEKOPALISED EKSKAVAATORID

§ 1. Mitmekopaliste ekskavaatorite ülesanne ja klassifikatsioon

Mitmekopalised rootorekskavaatorid on ette nähtud täisnurkse profiiliga tranšeede kaevamiseks kuni IV kategooria pinnases. Nimetatud ekskavaatoreid on otstarbekam kasutada kivideta pinnastes ja tasasel maal.

Nii nagu ühekopalised jaotatakse ka mitmekopalised ekskavaatorid kahte liiki: maismaa- ja ujuvekskavaatoriteks. Mitmekopalised maismaaekskavaatorid jaotatakse omakorda ristikaevamisega kett-ekskavaatoriteks, millel koppade liikumine on risti töödeldava kanali teljega, ja pikikaevamisega rootor-, kett- või tranšee-ekskavaatoriteks, millel kopad liiguvad paralleelselt töödeldava kanali teljega.

Mitmekopalisi maismaaekskavaatoreid kasutatakse mõnevõrra harvemini kui ühekopalisi universaalekskavaatoreid, sest nad on kohandatud spetsiaalseteks töödeks ja võivad töötada ainult ühtlastes pinnastes. Mitmekopaliste ekskavaatorite oluliseks puuduseks on nende kohandamatus töötamiseks talvistes tingimustes, külmunud või üle kolmanda kategooria pinnases, eriti kui selles leidub munakive, mattunud puutüvesid ja teisi takistusi.

Mitmekopaliste ekskavaatorite tööprotsess kulgeb pidevalt, kõik operatsioonid toimuvad üheaegselt, kaasa arvatud ka ekskavaatori aeglane edasiliikumine. Kõik see väldib ekskavaatori tööaja kadu tühikäikudele ja abiliikumistele.

Pikikaevamisega mitmekopalisi ekskavaatoreid kasutatakse vee-, kanalisatsiooni- ja gaasitorustiku ning etteantud languga drenaažitranšeede kaevamisel, naftatorustiku ehitamisel, kuivendus- ja niisutuskanalite rajamisel ja paljudel teistel töödel.

Külgkaevamisega ekskavaatoreid kasutatakse nõlvade, süviste ja täidendite planeerimisel, ehitusmaterjalide tootmisel ja teistel töödel.

Rootorekskavaatoreid, mille kopad on varustatud spetsiaalsete kihvadega, võivad töödelda kuni 8 m sügavuselt külmunud pinnast.

Roomikekskavaatoreid kasutatakse tavaliselt suuremahulistel ühetüübilistel lühikeste tühisõitudega töödel. Kummiratastel liikuvaid ekskavaatoreid kasutatakse linnades, väikese mahuga ja erinevates kohtades paiknevatel töödel.

§ 2. Ekskavaatorid savi- ja puittorudrenaaži tranšeede kaevamiseks

Ekskavaator ЭТН-142 (joon. 170) kujutab endast roomikutel iseliikuvat masinat, mis on ehitatud traktori ДТ-54 baasil. Ekskavaator on ette nähtud täisnurkse profiiliga 0,43 m laiusega tranšee kaevamiseks, savi- ja teiste torude, samuti ka dreneeriva materjali paigaldamiseks kuni 1,4 m sügavusele tranšee põhja langu puhul 0,03 kuni 0,003.

Ekskavaatoriga saab töötada kuni III kategooria (kaasa arvatud) mineraalpinnastes, kui pinnase eritakistus ei ole alla 0,45 kg/cm^2.

Ettenähtud põhjalanguga tranšee ehitatakse ekskavaatori ühe töökäiguga. Kaevatav muld asetatakse kaevikust paremale valli ilma igasuguste lisatöödeta.

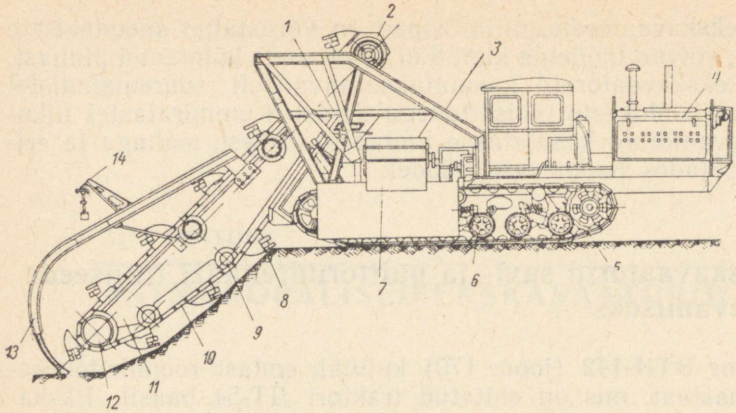
Erisurve vähendamise eesmärgil on traktori ДТ-54 käiguosa pikendatud kuni 1270 mm-ni traktori raamile täiendavate talade keevitamise teel. On suurendatud tugi- ja kanderullikute arvu ning laiendatud roomikuid. Mootor on viidud ettepoole, mis tagab erisurve ühtlase jaotuse kogu roomiku toetuspinna ulatuses.

Ekskavaatori tööorgani tõstmiseks ja allalaskmiseks on hüdrosüsteem. Hüdrosilindrid on samad mis ekskavaatoril Э-153. Turassvõll (kopaketi ajami võll), kopaketi pingutusseadme detailid ja kett ise on võetud ekskavaatorilt ЭТУ-353.

Ekskavaatori kopa maht on 16 l. Kopad puhastatakse mullast spetsiaalse kaabiga (nn. kopapuhastiga). Kopad on stantsitud ja nende külge on kinnitatud lõikeorganid — noad ja kihvad.

Keevitatud ujuvale koparaamile *11* (tööorgani raamile) on kinnitatud põhjapuhasti *13*. Kopakett *10* koosneb kahest lõputust ketist, mille külge on šarniirselt kinnitatud kopad *8*. Tööorganit tõstetakse ja langetatakse kahe hüdraulilise silindri abil. Koparaami ülemine ots on šarniirselt ühendatud ekskavaatori raamile monteeritud keeviskonstruktsioonis piloonile. Kopaketti pingutatakse pingutuskruvide abil. Ekskavaatoril on laiendatud roomikud *5*.

Transportöör *7* koosneb raamist, kahest trumlist, millel liigub lõputu 650 mm laiune kummilint, puhastitest ja pingutusseadmest. Transportöör on asetatud ekskavaatori raamile ja tema välja-



Joon. 170. Tranšee-ekskavaator ЭТН-142:
1 — piloon, *2* — turassvõlli ketiratas, *3* — puistekolu, *4* — mootor, *5* — roomikud, *6* — roomikuvanker, *7* — transportöör, *8* — kopp, *9* — pingutusrullik, *10* — kett, *11* — kopa raam, *12* — keti pingutusseade, *13* — põhjapuhasti, *14* — langunäitaja mehhanismi raskus

ulatus (kaugus masina pikiteljest kuni tühjendustrumli teljeni) on 1155 mm, transportööri lindi liikumiskiirus 2,03...1,36 m/s.

Käiguvankri raamile on asetatud vahereduktor, mis ühendab mootori peasiduri võlli traktori käigukastiga ja võimaldab saada aeglustatud töökiirusi. Ekskavaatoril on madaldatud ülekanded alates 1. käigust — 56 m/h kuni 10. käiguni — 182 m/h.

Ekskavaatorile on asetatud alalisvoolugeneraator pingega 12 V ja 12-voldine akupatarei valgustus- ja signaalseadmete toitmiseks.

Tranšee põhja vajaliku langu pidevaks tagamiseks on spetsiaalne seade, nn. langumõõtja. Viimane koosneb karbist, millesse on monteeritud kaks šarniirset hooba, mis on ühenduses hammassektori ja hammasrattaga. Hoobade pöördenurk on piiratud reguleerimiskruvidega. Hammasratta hoova otstel on klemmid, mis hoova kaldumisel teatud nurga alla puutuvad kokku valgussignaali elektrijuhtmestiku kontaktkruvidega. Viimased on ühenduses valgussignaali kahe lambiga — punasega ja rohelisega. Näiteriist asub kabiinis kilbil.

Hammassektori hoova lõpus on keermetatud pesa, millesse kruvitakse kallaku kopeerimise varras (joon. 174).

Langumõõtja on riputatud tööorgani raamile kahes punktis, mis raskuse mõjul tagab seadme horisontaalasendi sõltumata ekskavaatori asendist. Ekskavaatori töötamise ajal libiseb langumõõtja osuti mööda juhttraati, mis on tõmmatud spetsiaalsetel metallvarrastel piki tranšee trassi nurga all, mis vastab tranšee põhja langule.

Töötamise alguses on vaja ekskavaator paigutada lähteasen-

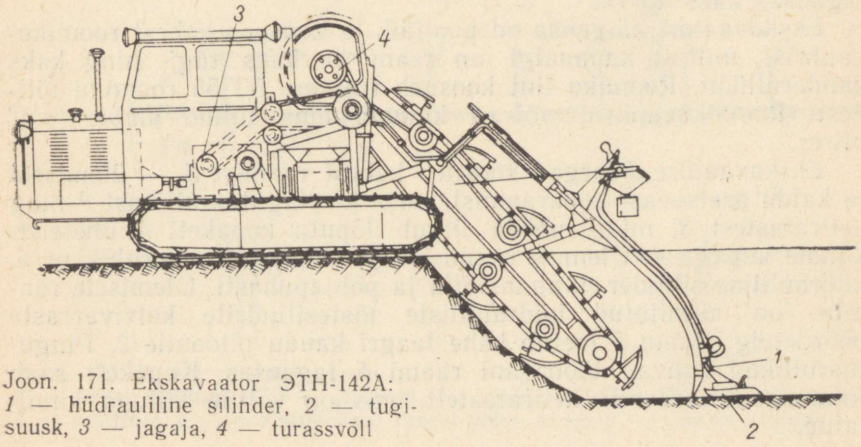
disse tranšee suudmesse nii, et ekskavaatori pikitelg ühtiks trassi teljega. Pärast seda asetatakse tranšee langumõõtja hammassektori keermetatud otsa kallaku kopeerimise varras. Kui ekskavaatori tööorgan töötab nõutava languga, siis signaallambid ei põle. Kui süttib punane lamp, on tööorganit vaja ülespoole tõsta, rohelise tule puhul aga allapoole lasta.

Tranšee kaevamisel tuleb seega ekskavaatorit ЭТН-142 kabiinist käsitsi juhtida vastavalt signaallampide näitudele. Kuna käsitsi juhtimine ei taga soovitud täpsust, on ВНИИС «Stroidormaš» Leningradi filiaalis koos trusti «Lenvodstroiga» välja töötatud ja juurutatud tranšee põhja langu automaatne reguleerimissüsteem.

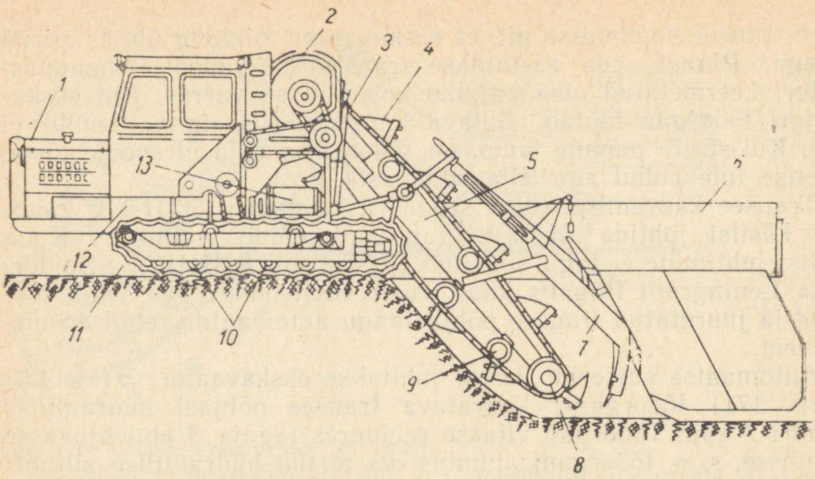
Automaatse süsteemi korral juhitakse ekskavaatori ЭТН-142А (joon. 171) tööorganit kaevatava tranšee põhjast hüdraulilise silindri *1* abil. Tööorgan viiakse seejuures jagaja *3* abil ujuvasse asendisse, s. o. tööorgani alumine ots toetub hüdraulilise silindri *1*' ja tugisuusa *2* kaudu tranšee põhjale, tööorgani ülemine ots aga turassvõlli *4* laagrite kaudu ekskavaatori raamile. Lahusagregaatne hüdrauliline süsteem võimaldab ekskavaatori tööorganit alla lasta või üles tõsta ka käsitsi juhtimise teel hoobadega, sõltumata automaadi tööst.

Tööorganit juhitakse spetsiaalselt puldilt, mis asetseb ekskavaatori kabiinis. Juhtimispuldi paneelile on asetatud kontrollambid, juhtimisnupud, töörežiimide ümberlüliti ja puldi väljalüliti.

Ekskavaator ЭТН-171 (joon. 172) on ette nähtud täisnurkse profiiliga 0,5 m laiuse ja 1,7 m sügavuse tranšee kaevamiseks mineraal- ja turbapinnastes etteantud põhjalanguga. Savitorud antakse ette spetsiaalse seadmega *6* (torulükkur) tranšee põhja.



Joon. 171. Ekskavaator ЭТН-142А: *1* — hüdrauliline silinder, *2* — tugisuusk, *3* — jagaja, *4* — turassvõll



Joon. 172. Tranšee-ekskavaator ЭТН-171:
1 — mootor, *2* — piloon, *3* — kopakett, *4* — kopp, *5* — koparaam, *6* — torulükkur, *7* — tranšee põhjapuhasti, *8* — ketiratas, *9* — pingutusrullik, *10* — roomikuvanker, *11* — roomikud, *12* — raam, *13* — transportöör

Ekskavaator kujutab endast roomikkäigul liikuvat mullatöömasinat.

Ekskavaatori ЭТН-171 ehitus erineb tunduvalt ekskavaatorist ЭТН-142. Ekskavaatoril on taladest keevitatud raam *12*, millele monteeritakse diiselmootor *1* Д-40К (võimsusega 40 hj), käigukast, piloon *2* ja transportööri raam *5*.

Ekskavaatori raami esiosa toetub pooljäikadele roomikuvankritele *10* jäiga esibalanssiiri kaudu, mille keskel on šarniir. Raami tagaosale on kinnitatud neljal kronsteinil roomikuvankrite teljed. Koparaami hüdrauliliste tõstesilindrite kinnitamiseks on raami tagaosas kaks kõrva.

Ekskavaatori käiguosa on pooljäik ja koosneb kahest roomikuvankrist, millest kummalgi on raam ja kuus tugi- ning kaks kanderullikut. Roomiku lint koosneb traktori ДТ-55 roomiku lülidest. Roomikuvankrid võivad kiikuda oma lülide ümber ±4° piires.

Ekskavaatori tööorgan koosneb kahest raamist *5* — ülemisest ja kaldu asetsevast koparaamist, juht- ja pingutusrullikust *9* ning ketiratastest *8*, mida mööda liigub lõputu kopakett *3* üheteistkümne kopaga *4*. Ülemise raami külge kinnitatakse torulükkur *6*, hüdrauliline silinder, langumõõtja ja põhjapuhasti. Ülemisele raamile on kinnitatud hüdrauliliste tõstesilindrite kolvivarraste pöördetelg. Raam *5* toetub kahe laagri kaudu piloonile *2*. Pingutusrullikud asuvad tööorgani raami *5* tagaosas. Kopakett saab liikumise turassvõlli ketiratastelt, mis on võllile kiiluga kinnitatud.

Piloon *2* koosneb raamist, mis on valmistatud taladest ja 3 mm paksusest lehtterasest. Punkrist langeb muld linttransportöörile.

Ekskavaatori transmissioon koosneb käigukastist, külgsiduritest, kopaketi ja hüdraulilise pumba ajamist. Käigukast võimaldab valida kaheksa transpordikäiku, kaks kiirust kopaketi liikumiseks ja ühe kiiruse transportööri liikumiseks. Käigukasti juhitakse hoobade abil.

Turassvõlli käitatakse kaheastmelise kettülekandega.

Roomikkäiguosale kantakse liikumine üle kaheastmelise kettülekande ja külgfriktsioonide kaudu. Linttransportöör ja hüdrauliline pump käitatakse kettajamiga, elektrigeneraator aga kiilrihmajamiga.

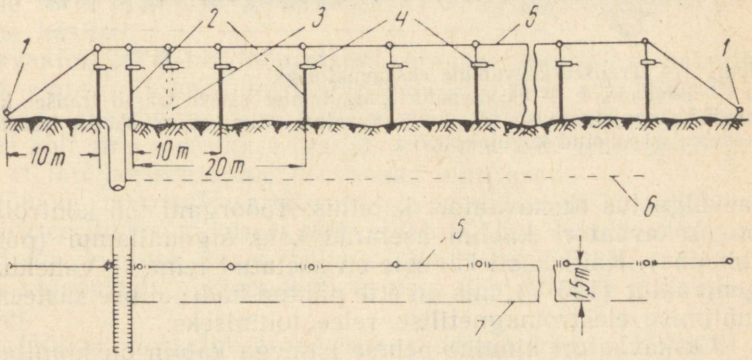
Transportöör *13* koosneb raamist, kahest trumlist, neljast tugirullikust, mis on kaetud profiilkummiga, ja lõputust kummilindist. Lint puhastatakse mullast kahe puhasti abil.

Hüdrauliline süsteem on ette nähtud ekskavaatori tööorgani ja torulükkuri ülestõstmiseks ja allalaskmiseks. Töövedelikuna kasutatakse hüdraulilises süsteemis värtnaõli.

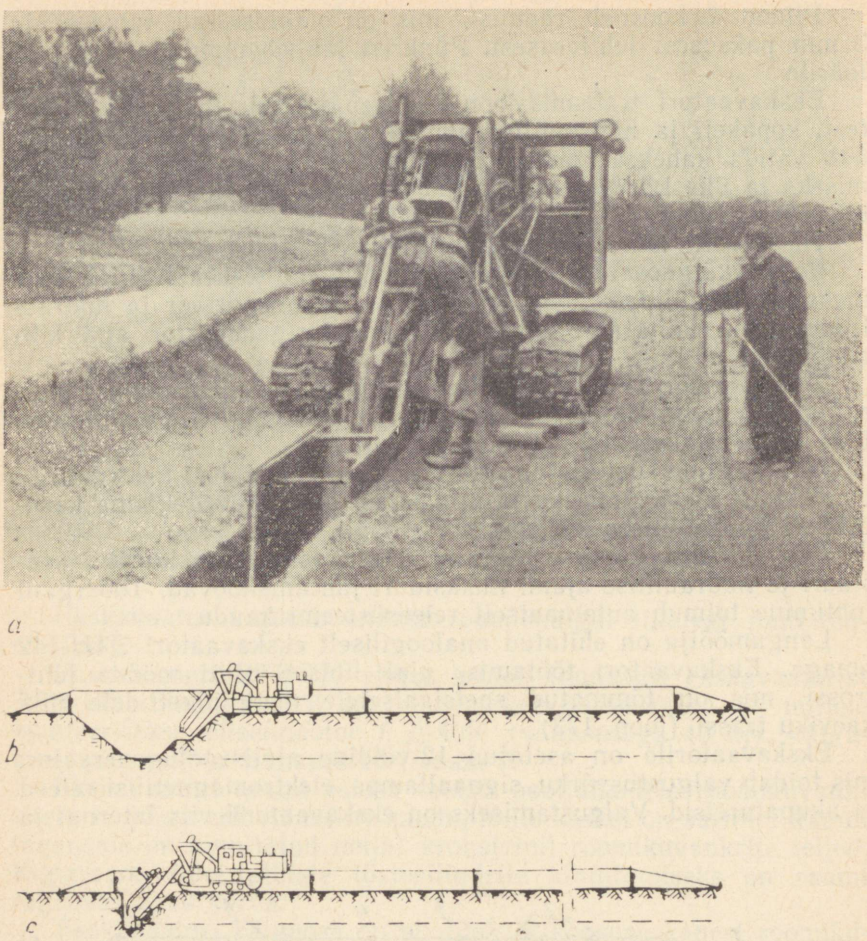
Ekskavaatori kabiinis asuvad käigukasti, külgsidurite, peasiduri ja hüdraulilise ajami nukksiduri juhtimishoovad. Tööorgani juhtimine toimub automaatselt releesüsteemi kaudu.

Langumõõtja on ehitatud analoogiliselt ekskavaatori ЭТН-142 omaga. Ekskavaatori töötamise ajal libiseb osuti mööda juhttrossi, mis on tõmmatud spetsiaalsetele metallpikettidele piki kaeviku trassi (joon. 173).

Ekskavaatorile on asetatud 12-voldine alalisvoolugeneraator, mis toidab valgustusvõrku, signaallampe, elektromagnetilist releed ja akupatareisid. Valgustamiseks on ekskavaatoril viis laternat ja



Joon. 173. Trassi rajamise skeem:
1 — trossi kinnitusvai, *2* — statiivid, *3* — liikuvad statiivid, *4* — kronsteinid, *5* — juhttross, *6* — projektikohase dreeni põhja nivoo, *7* — tranšee pikitelg



Joon. 174. Tranšee kaevamine ekskavaatoriga:
a — üldvaade, *b* — ekskavaatori paigutamise skeem trassil tranšee kaevamisel avatud kogujakraavist, *c* — ekskavaatori paigutamise skeem trassil tranšee kaevamisel suletud kogujakraavist

laevalgustus ekskavaatori kabiinis. Tööorgani töö kontrollimiseks on ekskavaatori kabiini asetatud kaks signaallampi (punane ja roheline). Käigukasti kaanele on asetatud teine — vahelduvvoolugeneraator (120 V), mis on ette nähtud hüdraulilise süsteemi siibri juhtimise elektromagnetilise relee toitmiseks.

Ekskavaatori kinnine pehme istmega kabiin on kinnitatud jäigalt raami tagaosale.

Torulükkur *6* (joon. 174) on ehitatud lehtterasest kastikujulisena. Kast on juhtrullikute abil šarniirselt ühendatud tööorgani

ülemise raamiga ja tal on kolmnurkne renn kõverusraadiusega 500 mm. Renn võimaldab lasta tranšee põhja 50-, 70- ja 100-mm läbimõõduga keraamilisi torusid. Kasti allossa on paigutatud iste töölise jaoks, kes lükib drenaažitorud tranšee põhja. Peale torupaigaldaja teenindavad ekskavaatorit veel kaks töölist, kellest üks kannab torusid ja asetab need ekskavaatorile, teine aga asetab torud kasti renni tranšeesse laskmiseks (joon. 174, *a*).

Pidevalt töötavad tranšee-ekskavaatorid on kõrge tootlikkusega ja nad kaevavad sügava vertikaalseintega tranšee.

§ 3. Drenaažitööde tehnoloogia

Kõiki kuivendustöid, seega ka drenaažkuivendustöid tehakse vastavalt projektile.

Drenaažitorud paigaldatakse pärast tranšee kaevamist ja põhja planeerimist. Enne tranšee kaevamist ekskavaatorite või muude masinatega on vaja tähistada dreeni telgjoon ja rajada sellest umbes 150 cm kaugusele langumõõtja trass. Trassile asetatakse iga 10 m järele metallist piketid *2* (joon. 173), mille kronsteinidele riputatakse peenike tross. Trassi otstes kinnitatakse tross vaiadega. Trossi kõrgus määratakse ekskavaatori langumõõtja konstandi ja projekteeritud tranšee sügavuse vahena.

Pärast ettevalmistustöid sõidetakse ekskavaatoriga kogujakraavi kollektori juurde ja tööorgan lastakse alla (joon. 174, *b*). Samal ajal asetatakse trossile langumõõtja varras (joon. 174, *a*) ja tööorgan lastakse alla, kuni langumõõtja varras võtab horisontaalasendi, mille määramiseks viiakse varda terav ots kohakuti sektori keskmise hambaga.

Tavaliselt kaevatakse tranšeed suudmest lähte poole (joon. 174, *b*). Kui hakata tranšeed kaevama dreeni lähtest, siis suudme osa ei ole 15 m pikkuselt võimalik ekskavaatoriga kaevata ja see tuleb teha käsitsi.

Ekskavaatori ЭТН-142 tööprotsess. Tranšee kaevatakse samuti suudmest alates. Ekskavaatorile järgnev lüli teeb ära kõik ülejäänud tööd. Üks tööline kontrollib tranšee põhja kõrgust mõõtelati visiiri abil, mis asetatakse iga 30...50 cm järel tranšee põhja selliselt, et lati horisontaalne osa asuks juhttrossil.

Kui põhi on normaalsest kõrgem või madalam ja kaldub kõrvale projekteeritud sügavusest, kõrvaldab tööline labidaga liigse mullakihi või vajaduse korral täidab süvise liivaga. Torude paigaldamiseks moodustab põhjapuhasti tranšee põhja 3...4 cm sügavuse renni.

Teine tööline paigutab tranšeesse raudbetoonist või asbesttsemendist suudmetoru koos suudmeplokiga kogujakraavi nõlva selleks ettevalmistatud alusele. Seejärel alustab ta savitorudest kogujadreeni paigaldamist. Kuivendustorude ühenduskohtadesse

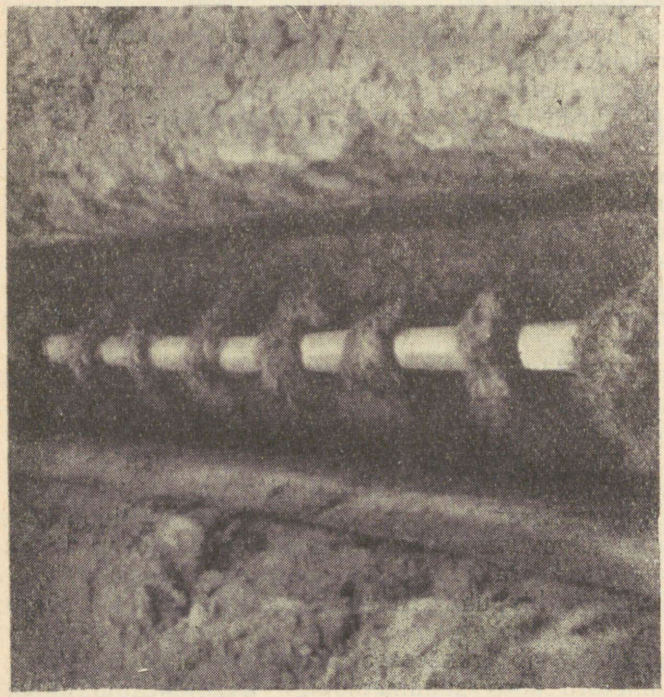
kogujadreeniga asetatakse sisseraiutud avadega kogujatorud auguga ülespoole, mis kaetakse metallist kaanega.

Kuivendusdreeni paigaldamisel tehakse esimesse torusse ava ja asetatakse see kogujadreeni avale. Et ühenduskoht oleks tihedam, sobitatakse torud kokku neid vastastikku hõõrudes. Kuivendusdreeni lahtine toruots suletakse spetsiaalse keraamilise korgiga, selle puudumisel aga telliskivi või sobiva munakiviga.

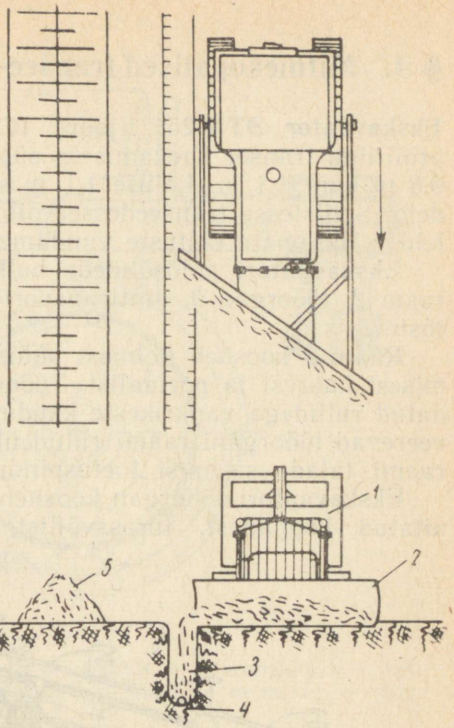
Dreenide ühenduskohad kaetakse kas sambla või rohukamaraga. Pärast dreenide ühendamist planeeritakse tranšee põhi, võetakse pervelt 2...3 toru ja asetatakse kraavi põhja. Torude vahe ei tohi seejuures ületada 1...2 mm. See saavutatakse paigaldatud torude pööramisega pikitelje ümber ja nende kerge koputamisega ots otsa vastu.

Kolmas tööline teeb samblast 7...8 cm laiuse vöö ja paneb selle dreenide ühenduskoha ümber (joon. 175).

Pärast dreeni ülevaatust katab tööline hoolikalt dreeni 10...15 cm paksuse huumuselise mulla kihiga, mis lõigatakse



Joon. 175. Savitorudreen (torude liitekohad on kaetud samblaga)



Joon. 176. Tranšee täitmine huumuselise pindkihiga:
1 — traktor, *2* — universaalne buldooser, *3* — tranšee, *4* — torud, *5* — muldvall

tranšee äärest. Seejärel aetakse tranšee mullaga kinni kas universaalse buldooseri või greideriga.

Buldooser liigub tranšee kinniajamisel vallita perve mööda, lõikab mulla lahti ja lükkab selle tranšeesse. Sõitnud teisele kaldale, lükkab buldooser siit varem väljakaevatud mulla tranšeesse (joon. 176) ja planeerib seejärel kogu trassi.

Torude paigaldamine ekskavaatoriga ЭТН-171. Töötamisel ekskavaatoriga ЭТН-171 või teiste masinatega, mis on varustatud torulükkuriga, lihtsustub torude paigaldamise tehnoloogia ja suureneb tunduvalt tööviljakus.

Ekskavaatori ЭТН-171 tööorgani tõstmine ja allalaskmine töötamise ajal toimub automaatselt. Tranšee langu jälgib ekskavaatorijuht signaallampide järgi.

Tööorgani kiire ülestõstmine toimub nupule «вверх» («üles») vajutamisega automaatseadet väljalülitamata. Enne nupu vabastamist lülitatakse automaatseade välja.

Vastavalt ekskavaatori edasiliikumisele asetab tranšee kaldal olev tööline torud torulükkuri renni (joon. 174), sobitades nende otsad täpselt kokku. Torude väljumisel rennist tranšee põhja kontrollib kastis olev tööline nende ühenduskohti ja katab need samblaga. Teine tranšee kaldal olev tööline katab dreeni huumuselise mullaga.

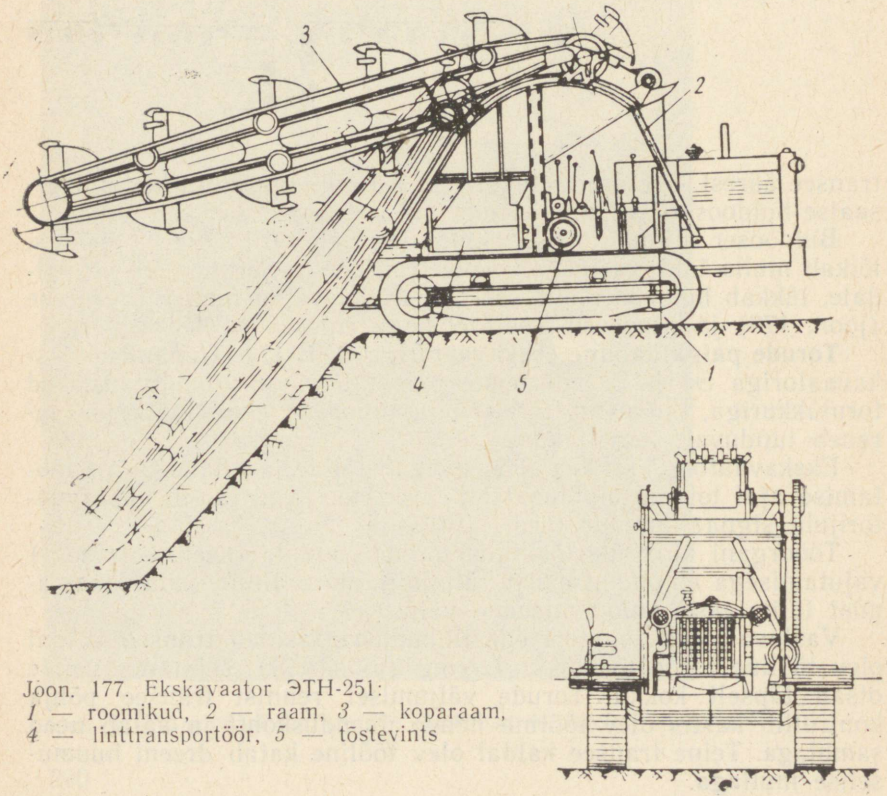
§ 4. Mitmekopalised tranšee-ekskavaatorid

Ekskavaator ЭТН-251 (joon. 177) on ette nähtud täisnurkse profiiliga tranšee kaevamiseks sügavusega kuni 2,5 m ja laiusega 0,8 m kuni 1,1 m. Laiuse 1,1 m saamiseks tuleb kasutada laiendeid. Sellistesse tranšeedesse võib paigaldada gaasitorusid, kaableid, väiksemate ehituste vundamente jne.

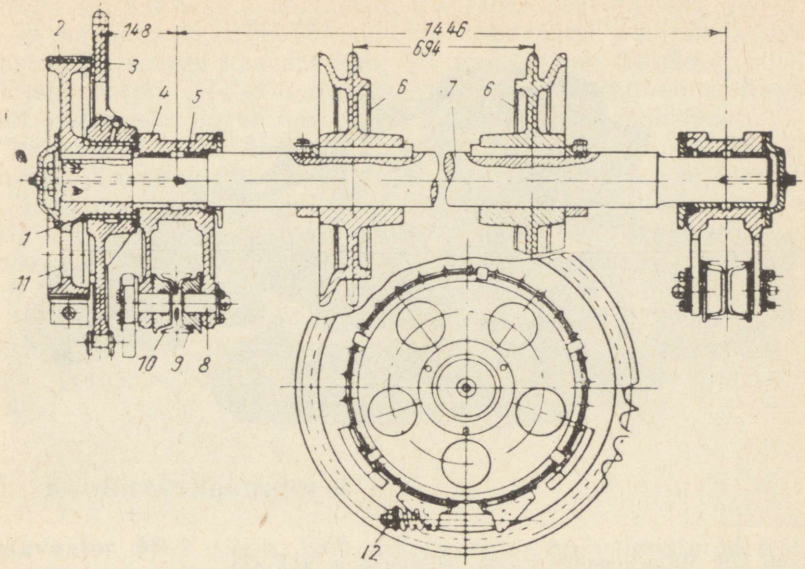
Ekskavaatori põhisõlmede hulka kuuluvad roomikkäiguosa *1*, raam *2*, tööorgan *3*, linttransportöör *4*, käigukast ja tööorgani tõstevints *5*.

Raam *2* koosneb kolmest põhisõlmest: alumisest prussist, ülemisest kaarest ja portaalist. Tööorgan on ülemise kaarega ühendatud rullidega vankrikeste kaudu. Ülestõstmisel ja allalaskmisel veerevad tööorgani raami rullid ülemisel kaarel või sellelt mööda raami talade sisemisi toetuspindu alla tööeesse.

Ekskavaatori tööorgan koosneb koparaamist, kahele ketile kinnitatud koppadest, turassvõllist, kopaketi kanderullikutest ja



Joon. 177. Ekskavaator ЭТН-251:
1 — roomikud, *2* — raam, *3* — koparaam, *4* — linttransportöör, *5* — tõstevints



Joon. 178. Ekskavaatori ЭТН-251 turassvõll:
1 ja *5* — pronkspuksid, *2* — lindi nukk, *3* — ketiratas, *4* — kronstein, *6* — ketiratas, *7* — võll, *8* — sõrm, *9* — rullikud, *10* — ülemine raam, *11* — sidur, *12* — polt

pingutusseadmest ning koparaami kanderullikutest. Tööseadmete hulka kuulub samuti ühesektsiooniline transportöör, mille võib asetada kaldu paremale või vasakule küljele.

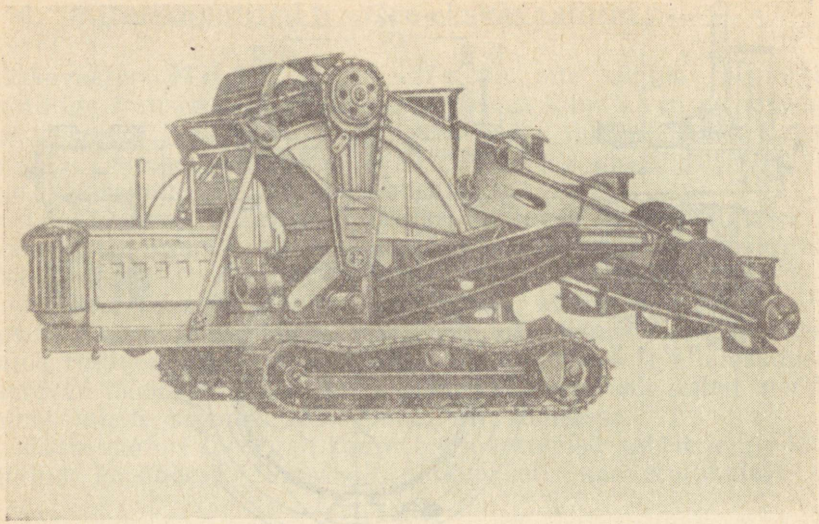
Tööorgan pannakse tööle turassvõlli abil (joon. 178). Võll pöörleb pronksist puksides *5*, mis on pressitud kronsteini *4* sisse. Iga kronstein toetub nelja rullikuga *9* ülemise raami *10* I-tala sisemistele toetuspindadele.

Rullikud *9* pöörlevad sõrmedel *8*.

Võlli ühte otsa on liistule asetatud lintkaitsesidur. Siduri *11* rummul pöörleb vabalt pronkspuksides *1* ketiratas *3*, millele kantakse üle vahevõlli liikumine. Ketirattal *3* olev tõkesti jääb kinni lindi *2* väljaulatuva osa taha. Kuna lint on pingutatud vedruga poldi *12* abil, kandub ketiratta pöörlemine üle siduritarttale ja selle kaudu võllile. Võllil asuvad kaks ketiratast *6*, millel liiguvad ketid koos koppadega. Kui kopp jääb kaevamisel kinni mingi takistuse taha ja pöördemoment ületab lubatud piiri, pöördub lint siduritarttal ja väldib kopaketi või teiste ekskavaatori detailide purunemist.

Tööorganit tõstetakse või langetatakse ühetrumlilise vintsi ja neljakordse polüspasti abil. Ekskavaatorit juhitakse hoobadega.

Mehhanismide hammasülekanded paiknevad ühises jaotuskastis, mille kaudu käitatakse ekskavaatori kõik tööorganid.



Joon. 179. Mitmekopaline tranšee-ekskavaator ЭТУ-353

Tabel 40

Tranšee-ekskavaatorite tehnilised andmed

Tehnilised näitajad	ЭТН-142	ЭТН-171	ЭТН-251	ЭТН-353
Tranšee sügavus m	1,4	1,7	2,5	3,5
Põhja laius m:				
laiendajateta	0,43	0,5	0,8	0,8
laiendajatega	—	—	1,1	1,1
Tranšee laius ülalt m:				
laiendajateta	0,43	0,5	0,8	0,8
laiendajatega	—	—	1,1	1,1
Kopa maht l	16	23	45	45
Samm m:				
koppadel	0,95	0,95	1,14	1,14
kopaketil	0,19	0,19	0,19	0,19
Koppade tühjendamise arv minutis	58	—	59	59
Teoreetiline tootlikkus m^3/h	56 m/h	65 m/h	158	158
Koppade arv	13	11	12	14
Kopaketi pikkus m	—	—	6,12	7,16
Transportööri lindi laius mm	650	500	650	650
Roomikute tsentrite vahe mm	1 770	—	2 250	2 025
Kaal kg	12 180	9000	11 000	12 650... 13 350
Keskmine erisurve pinnasele kg/cm^2	0,33	0,3	0,55	0,61...0,8
Roomiku laius mm	690	690	390	390

Ekskavaator ЭТУ-353 (joon. 179) on ette nähtud vertikaalsete seintega või astmeliste nõlvadega tranšeede kaevamiseks. Ta erineb ekskavaatorist ЭТН-251 pikema koparaami poolest ja seepärast võib temaga kaevata kuni 3,5 m sügavust tranšeed.

Ekskavaatori ЭТУ-353 roomikkäiguosa on paljutoeline. Koparaami tõstmiseks on ekskavaatoril kaheksakordne polüspast.

Transportöör on ühesektsiooniline, kokkupandav ja keskelt šarniirne. Ta on veidi pikem ekskavaatori ЭТН-251 transportöörist. Transpordiasendisse viimisel tõstetakse transportööri ots üles ja kinnitatakse ekskavaatori ülemise raami külge. Tranšeede kaevamiseks külmunud pinnases on ВНИИС «Stroidormaši» Leningradi filiaalis välja töötatud vahetatav tööorgan. Selle kasutamisel tranšeede kaevamiseks külmunud pinnases väheneb tööde maksumus kaks korda, võrreldes töötamisel pneumaatiliste haamritega. Tranšee-ekskavaatorite tehnilised andmed on toodud tabelis 40.

§ 5. Rootorekskavaatorid

Ekskavaator ЭР-2 (joon. 180). Ekskavaator on valmistatud traktori C-80 baasil. Ekskavaatori tööseadmeks on esiraamile monteeritud rootor (koparatas), mille välisringile on kinnitatud 14 pinnast lõikavat ja transportöörile tõstvat koppa.

Koppadest puistatakse pinnas transportöörile, mis kannab selle tranšee ühele või teisele kaldale valli.

Rootori raami esiots toetub kandšarniiridele, mis on tõstemehhanismi hüdrosilindriga ühendatud kettide abil ning ümberpaigutatavad mööda ekskavaatori raami külgtugesid. Raami tagumine ots on riputatud teise hüdrosilindriga ühendatud kettidele. Mõlemad silindrid asetsevad paralleelselt ekskavaatori raami ülemistel taladel. Mõlemate tugede sõltumatu ümberpaigutamine võimaldab rootori raami igal tranšee sügavusel asetada nii, et linttransportööri trumlid oleksid horisontaalasendis.

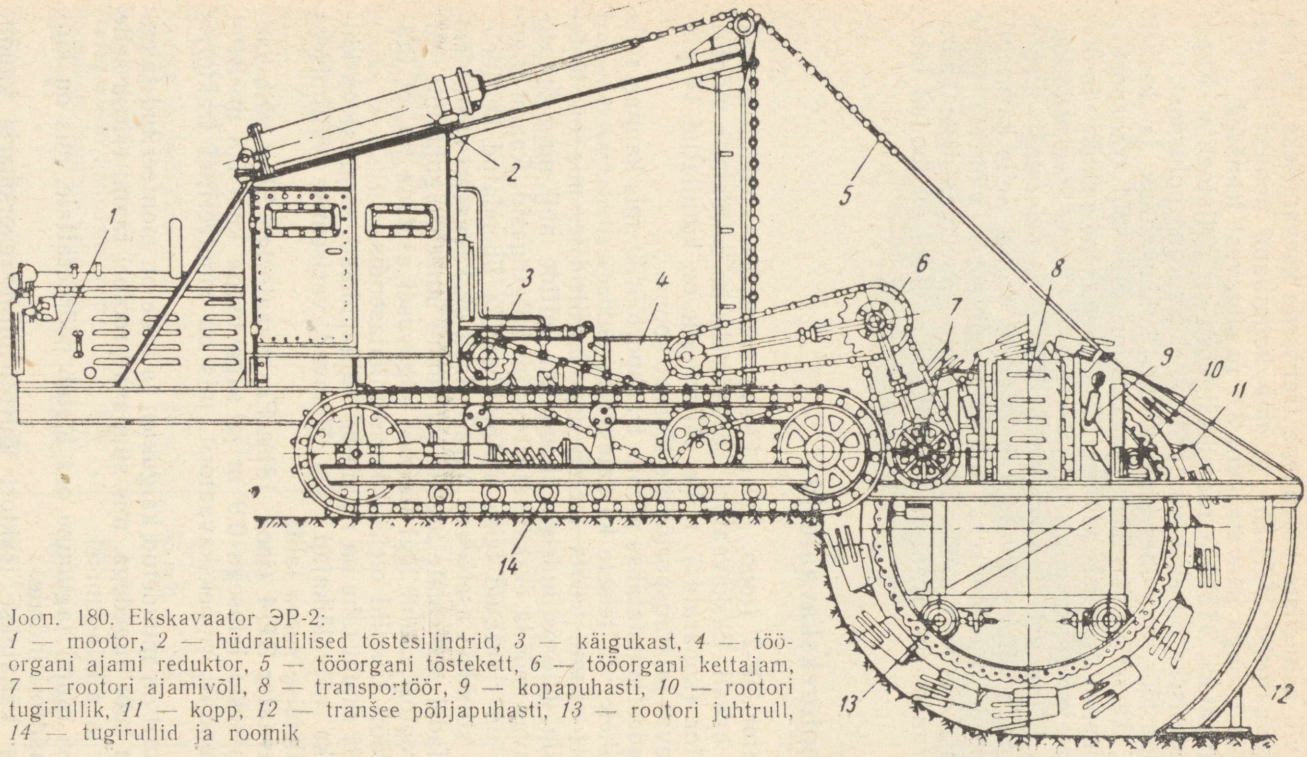
Rootori raami taha on riputatud põhjapuhasti, samasse on kinnitatud ka nõlvalõikajad, mis lõikavad varisemise vältimiseks tranšee ülemise serva lahti.

Ekskavaator ЭР-4 (joon. 181). Ekskavaatoriga ЭР-4 võib kaevata tranšeesid laiusega 0,9 m ja sügavusega kuni 0,8 m. ЭР-4 kujutab endast rippekskavaatorit, mis on monteeritud traktorile C-100.

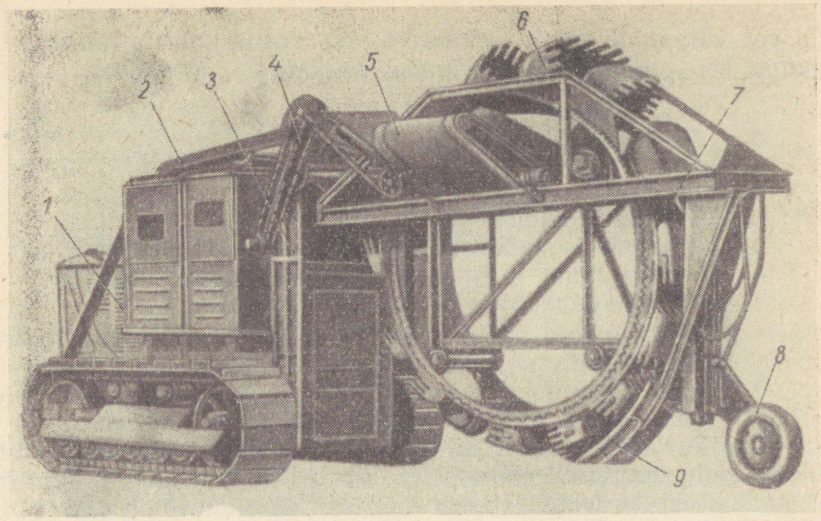
Traktoril on muudetud käigukast ja talle on monteeritud täiendav raam koos tugedega, mis suunavad rootori raami esiosa selle tõstmisel ja allalaskmisel.

Rootori raami tagumine osa toetub pöörderattale, mis on kinnitatud hüdrosilindrile.

Rootor käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt reversikarbi kaudu.



Joon. 180. Ekskavaator ЭР-2:
1 — mootor, *2* — hüdraulilised tõstesilindrid, *3* — käigukast, *4* — tööorgani ajami reduktor, *5* — tööorgani tõstekett, *6* — tööorgani kettajam, *7* — rootori ajamivõll, *8* — transportöör, *9* — kopapuhasti, *10* — rootori tugirullik, *11* — kopp, *12* — tranšee põhjapuhasti, *13* — rootori juhtrull, *14* — tugirullid ja roomik



Joon. 181. Rootor-ekskavaator ЭР-4:
1 — traktor (С-80), *2* — rootori hüdrauliline tõstesilinder, *3* — ekskavaatori raam, *4* — šarniirne kettülekanne rootorile, *5* — linttransportöör, *6* — rootor (koparatas), *7* — rootori raam, *8* — tagaratas, *9* — puhasti

Ajami kardaanvõlli ja reduktorina on kasutatud auto ГАЗ-51 tagasilda.

Rootorit tõstetakse hüdraulilise ajamiga. Tranšee põhja puhastamiseks on põhjapuhasti samuti nagu ekskavaatoril ЭР-2.

Rootori raami sees asub kaarekujuline linttransportöör, mida võib paigutada ekskavaatori paremale või vasakule küljele.

Tootmises on ka ekskavaator ЭР-5, mis kaevab tranšeesid sügavusega kuni 2,2 m ja laiusega 1,2 m. Ekskavaator ЭР-5 erineb ekskavaatorist ЭР-4 suurema võimsusega diiselmootori 1Д6 poolest. Ekskavaatori rootoril on kopad paigutatud kaherealiselt, mis suurendab tootlikkust tunduvalt.

Traktori ДТ-54 baasil toodetakse ekskavaatorit ЭР-6, mis erineb ekskavaatorist ЭР-4 rootoriratta suuremate mõõtmete ja transmissiooni ehituse poolest.

§ 6. Mitmekopaliste ekskavaatorite tootlikkus

Mitmekopaliste ekskavaatorite tootlikkuse arvutamisel eristatakse teoreetilist, tehnilist ja ekspluatatsioonilist tootlikkust.

Teoreetilist tootlikkust W_{teor} arvutatakse pideval töötamisel täielikult täidetud koppade maksimaalse tühjenduste arvu juures

ja see väljendub tunni jooksul väljakaevatud kobeda pinnase mahuna. W_{teor} määratakse järgmise valemiga:

$$W_{teor} = \frac{3{,}6\, v_k\, q}{t} = 0{,}06\, nq \text{ m}^3/\text{h},$$

kus v_k — kopa liikumiskiirus m/s;
t — samm — kahe naaberkopa tsentrite vahe m;
q — kopa maht l;
n — koppade tühjendamiste arv minutis:

$$n = \frac{60\, v_k}{t}.$$

Tehniline tootlikkus W_{tehn} on mitmekopalise ekskavaatori tootlikkus puhastöötunnil töötamisel loodusliku tihedusega pinnases. Puhastöötunniks loetakse ekskavaatori töötamist ilma seisakuta ja tööajakadudeta. Tehniline tootlikkus määratakse valemiga

$$W_{tehn} = 0{,}06\, nq\, \frac{K_t\, K_r}{K_k} \text{ m}^3/\text{h},$$

K_t — kopa täitetegur, mis sõltub pinnase iseloomust ja lõigatava pinnasekihi paksusest;
kus K_k — pinnase kobestustegur kaevamisel;
K_r — kaevamise raskustegur.

Tegurite väärtused on toodud tabelis 41.

Ekspluatatsiooniliseks tootlikkuseks W_e nimetatakse ekskavaatori tootlikkust vahetuses või tunnis kindla kategooriaga pinna-

Tabel 41

Mitmekopaliste ekskavaatorite tegurite keskmised väärtused
(N. G. Dombrovski järgi)

Pinnase kategooria	K_t	K_k	K_r	Üldine pinnase mõju koefitsient $K = \frac{K_r K_t}{K_k}$
I	1,05	1,15	1,00	0,91
II	1,00	1,20	0,95	0,79
III	0,90	1,25	0,80	0,58
IV	0,85	1,30	0,70	0,45

Märkus. Vee all asuva pinnase kaevamisel tegur K_t väheneb ja tema väärtuseks tuleb võtta 0,75 ... 0,90 tabelis 41 toodud teguri K_t väärtusest.

ses, arvestades seisakuid ja töökadusid. Ekspluatatsiooniline tootlikkus määratakse valemiga

$$W_e = 0{,}06\, q\, n\, K_a\, K_p \text{ m}^3/\text{h},$$

kus K_a — tööaja kasutamise tegur; võetakse 0,7...0,9;
K_p — pinnase mõju arvestav tegur.

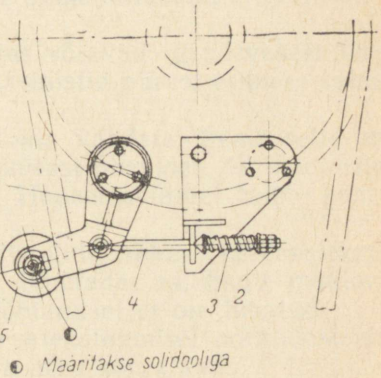
§ 7. Mitmekopaliste ekskavaatorite mehhanismide reguleerimine

Kopaketi reguleerimine. Kopaketid peavad olema pingutatud nii, et alumise vaba haru maksimaalne läbiripe võrduks 40...50 mm. Ketti reguleeritakse koparaami pingutusseadmega.

Katkenud või lahtivõetud kopaketi ühendamiseks tuleb: 1) lõdvendada keti pingust reguleerivad mutrid, ühendada katkenud keti otsad traadi või köiega ja viia katkemiskoht pingutusrataste või lähemate ülemiste hoiderullide vahele; 2) kinnitada katkenud keti alumine ots traadi (või köie) abil koparaami külge ülemise hoiderulli läheduses; 3) kopaketi käigu sisselülitamisega pingutada ettevaatlikult keti alumist haru; 4) kruvipingutusseadme abil tõmmata katkenud keti otsad kokku ja ühendada lülid sõrme abil.

Transportööri reguleerimine. Transportööri linti pingutatakse trumliga, mida nihutatakse juhtteel pingutuspoltide reguleerimismutrite abil. Transportööri lint peab olema pingutatud nii, et ta töötamisel ei libiseks vedaval trumlil.

Kui pingutuspoltide pikkus ei võimalda enam reguleerida, tuleb viia trummel algasendisse, harutada lahti lindi ühenduskoht, lõigata välja 200...250 mm pikkune linditükk ja ühendada lint uuesti.



Joon. 182. Turassvõlli ajamiketi pingutusseade:
1 — hoob; *2* — mutter, *3* — vedru, *4* — pingutuspolt, *5* — rullik

Lõikamisel tuleb jälgida, et lõikejoon oleks risti lindi pikiteljega.

Transportööri töötamisel võib esineda lindi ebaühtlane venimine tema laiuse ulatuses, mille tagajärjel lint jookseb vedava trumli ühele küljele. Selle kõrvaldamiseks tuleb trumli pingutusseadme abil tõmmata trumlite teljed veidi viltu. Kui ka sellega ei kõrvaldata lindi mahajooksmist, tuleb lindi otsad lahti võtta ja ühendada uuesti nii, et ühendusjoon oleks risti lindi pikiteljega.

Lindi puhasti peab olema reguleeritud nii, et ta eemaldaks ja paiskaks kõrvale lindile kleepunud mulla.

Puhasti ja lindi vahelise pilu reguleerimisel tuleb arvestada lindi ühenduskoha paksendust.

Turassvõlli ajamiketi reguleerimine. Töötamise ajal pikeneb turassvõlli ajamikett šarniiride kulumise tagajärjel. Ajamikett pingutatakse turassvõlli kronsteini *1* (joon. 182) hoovale kinnitatud liikuva rullikuga *5*.

Hoova nihutamisel poldiga *4* suurendatakse keti pingust. Pingust mõõdetakse keti pingutamata harus, kusjuures normaalse pinguse korral saab ketti käega surumisel kõrvale lükata 18...20 cm.

XIV PEATÜKK

TEHNILISE HOOLDAMISE ORGANISEERIMINE JA TÖÖ TASUSTAMINE

§ 1. Tehnilise hooldamise organiseerimine

Masinate tehnilist hooldamist tehakse vastavalt plaan-graafikule, mis koostatakse igaks kuuks igale masinale, lähtudes kehtestatud hooldamiste perioodilisusest ja masina töötundide arvust ööpäevas.

Kõik tehnilise hooldamise liigid ja jooksev remont tehakse töö ajal masinisti osavõtul. Lisaks tehnilise hooldamise operatsioonidest osavõtmisele peab masinist jälgima, et spetsialiseeritud tehnilise hooldamise ja remondi brigaad oleks kõik ettenähtud tööd teinud täielikult ja kvaliteetselt. Töö tasustamine tehnilise hooldamise ja remondi brigaadi koosseisus tehtud tööde eest toimub vastavalt masinistile omistatud remondilukksepa kvalifikatsiooni tariifimäärale.

Masina töötamisel kahes vahetuses võtavad igapäevasest tehnilisest hooldamisest osa mõlemad masinistid pärast esimese vahetuse lõppu.

Enne töö alustamist tuleb masin üle vaadata. Peale selle on vaja kontrollida, kas on küllaldaselt kütust paakides, õli mootorite karterites ja vett jahutussüsteemis. Haakemasinatel tuleb kontrollida haakimise kindlust.

Enne kohalt sõitmist tuleb kontrollida siduri korrasolekut. Sidur peab kergesti välja lülituma, lahutades täielikult mootori transmissioonist. Siduri libisemine töötamisel ei ole lubatud.

Kontrollmõõteriistade näitude kõrvalekaldumisel normidest on vaja välja selgitada selle põhjused ja need kõrvaldada.

§ 2. Väljatöötusnormid, mehhanisaatorite töö tasustamine ja kütuse ning määrdeainete kulu mullatöödel

Ehitus- ja ehitus-remonditööde ühtses tariifi-kvalifikatsiooni teatmikus (ETKC), mis on kinnitatud 1960. aastal, nähakse ette ekskavaatoreid teenindava personali jaoks mitu kvalifikatsiooni kategooriat.

Mitmekopalistel, sealhulgas ka rootorekskavaatoritel, koppade mahuga 20...70 liitrit ja ühekopalistel ekskavaatoritel kopamahuga 0,4...4,0 m^3 töötavatele ekskavaatorijuhtidele omistatakse kuues kategooria.

Ühtses tariifi-kvalifikatsiooni teatmikus on kindlaks määratud teadmised ja praktilised kogemused, mida ekskavaatorijuhilt nõutakse. Viienda kategooria ekskavaatorijuht peab teadma ekskavaatori ehitust, ekskavaatori ekspluatatsiooni, tehnilise hooldamise, õlitamise ja profülaktilise remondi eeskirju ja instruktsioone, ekskavaatoritega töötamise meetodeid, tööde kvaliteedi nõudeid, pinnaste iseloomustusi, lukksepatöid ehitusseadmete neljanda kategooria lukksepalt nõutavate teadmiste ulatuses, lihtsate kontrollmõõteriistade ehitust ja tööpõhimõtteid, eeskirju raskuste tõstmisel ja allalaskmisel, haardeseadmete ehitust, troppide liike, trosside ja teiste tõsteseadiste detailide nõutavat tugevust.

Tabel 42

Ekskavaatoreid teenindava personali tariifi-palgamäärad

Kategooria	Tunnipalgamäär	Päevapalgamäär
3.	42,5 kop.	2 rbl. 89,8 kop.
4.	48,5 „	3 „ 30,8 „
5.	56,2 „	3 „ 83,8 „
6.	64,0 „	4 „ 36,5 „

Tabel 43

Ekskavaatoreid teenindava personali tariifi-palgamäärad (karjäärides)

Kategooria	Ajatöötasu		Tükitöötasu	
	tunnipalgamäär	päevapalgamäär	tunnipalgamäär	päevapalgamäär
3.	33,1 kop.	2 rbl. 31,2 kop.	40 kop.	2 rbl. 72,8 kop.
4.	38,9 „	2 „ 65,3 „	45,7 „	3 „ 11,7 „
5.	45,2 „	3 „ 80,3 „	53,0 „	3 „ 61,5 „
6.	52,6 „	3 „ 58,7 „	62,0 „	4 „ 22,8 „

Tabel 44

Ühekopaliste ekskavaatorite vahetuse tootlikkus m³

Ekskavaatori tööseadme nimetus	Kopa maht m³	Tööee kõrgus ja sügavus m	Kaevamine koos transpordivahendile laadimisega				Kaevamine koos muldkehale tühjendamisega			
			pinnase kategooria				pinnase kategooria			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
Otsekopp	0,25	1 ja enam	150	120	—	—	190	145	—	—
	0,5	1 ja enam	330	260	200	160	400	310	240	190
	1,0	2 ja enam	600	480	380	300	720	580	460	360
	2,0	3 ja enam	1100	880	680	540	1320	1060	820	650
Draglain	0,25	kuni 4	135	110	—	—	210	160	—	—
	0,5	„ 4	300	240	180	—	450	360	220	—
	1,0	„ 6	540	440	350	270	800	620	460	350
	1,5	„ 7	770	620	485	330	1100	870	620	460
Pöördkopp	0,25	„ 3	125	100	—	—	100	125	—	—
	0,5	„ 4	280	220	175	135	360	280	230	175

Tabel 45

Skreeperite, buldooserite ja greiderite kütusekulunormid sõltuvalt tööde mahulistest näitajatest

Töö liigid ja masinate tüübid	Töömahu mõõtühik	Kütuse kulu kg	
		diislikütus	bensiin
Pinnase kaevamine 6...8-m³ kopamahuga skreeperitega koos pinnase transportimisega muldkehale kaugusega:			
200 m	1000 m³	432	13
300 m	1000 m³	594	16
500 m	1000 m³	945	21
Pindkihi lõikamine buldooseritega Д-271, Д-259A, Д-494	1000 m²	18	1
Pinnase kaevamine 80...100-hj buldooseritega koos pinnase teisaldamisega reservist kuni 25 m kaugusel asuva muldkehani kõrguseni kuni 1,6 m	1000 m³	180	5
Planeerimistööd buldooseritega	1000 m²	18	0,5
10...12 m laiuse ja 0,3 m kõrguse muldkeha ehitamine raskete greideritega	1000 m³	270	7
Planeerimistööd greideritega	1000 m²	56	3

Kuuenda kategooria ekskavaatorijuht peab teadma lisaks viienda kategooria ekskavaatorijuhi teadmistele veel lukksepatöid ehitusseadmete viienda kategooria lukksepale esitatud nõuete ulatuses.

Peale selle peab ekskavaatorijuht, sõltumata temale määratud kategooriast, teadma põhilisi küsimusi ekskavaatoritööde tehnoloogiast ja tehnilisi tingimusi nende teostamisel ja vastuvõtmisel; ekskavaatoril kasutatavate kütuste, määrdeainete, trosside, mansettide, pidurilintide ning klotside ja teiste detailide sortimenti ja markeeringut; kütuse, määrdeainete, trosside, põhiliste tagavaraosade ja elektrienergia kulunorme, ohutustehnikat, tulekaitse- ja töötervishoiueeskirju ning töö sisekorra eeskirju.

Ekskavaatorijuht peab oskama parandada ja tööks ette valmistada kasutatavaid tööriistu, lugeda töökäigus kasutatavaid eskiise ja jooniseid.

Ehitusettevõtetes kasutatavad ekskavaatorijuhtide tariifimäärad on toodud tabelis 42 ja 43, ühekopaliste ekskavaatorite vahetuse tootlikkus tabelis 44 ning kütte- ja määrdeainete kulunormid tabelis 45.

§ 3. Mullatöömasinate vastuvõtmine ja hoidmine

Uue masina saamisel tehasest peab majand viivitamatult masina üle vaatama ja kontrollima tööriistade ja tagavaraosade komplektsust vastavalt pakkimislehele. Seejärel toimub masina sissetöötamine, kusjuures tuleb rangelt jälgida tehase instruktsiooni. Kui avastatakse rikkeid või on tööriistu ja tagavaraosi puudu, koostab majand reklamatsiooniakti, mis saadetakse valmistajatehasele juhul, kui komisjon on kindlaks teinud tehase süüdioleku. Valmistajatehas peab vastavalt garantiitingimustele rikke kõrvaldama ja puudujäägi hüvitama. Vaieldavate küsimuste tekkimisel tuleb pöörduda arbitraaži poole.

Skreeperite, buldooserite ja greiderite ajutiseks hoidmiseks töökoha lähedal välitingimustes peab olema eraldatud spetsiaalne plats. Masinad paigutatakse platsil üksteisest vähemalt 1 ... 1,5 m kaugusele, silmas pidades tuletõrje-eeskirju. Masinad, aga samuti traktorid peavad enne kohaleasetamist olema puhastatud tolmust ja porist ning tehniliselt üle vaadatud. Pärast tehnilist ülevaatust tuleb masin katta kaitsemäärdega; diisel- ja käivitusmootori väljalasketorud tuleb sulgeda kaante või korkidega ning vesi jahutussüsteemist välja lasta. Masinate konserveerimisel (konserveerida on lubatud ainult tehniliselt korrasolevaid masinaid), kui masin seisab rohkem kui kuu aega, tuleb ära võtta kummirattad (skreeperitel) ja anda lattu, kus neid tuleb hoida vastavalt autokummide hoidmise eeskirjadele. Seejärel tuleb asetada masin alustele, määrida kõik sõlmed vastavalt määrimistabelile ja katta värviga kohad, kus värvkate on rikutud. Värvimata detailid tuleb katta kaitsemäärdega, tööriistad ja tagavaraosad panna kasti koos nende loeteluga ja anda lattu. Trossid tuleb võtta maha, pesta petrooleumis, õlitada, kerida poolile ja anda lattu; maha võtta

ka hüdrosüsteemi voolikud. Pumba, silindrite ja jagaja avad sulgeda puitkorkidega, hüdrosüsteemi valada värske õli, kummivoolikud aga kuivatada ja anda lattu. Masina konserveerimisel koos traktoriga tuleb traktorilt maha võtta küünlad, magneeto, kiilrihmad, karburaator, laternad, pihustid, kütusepump, kontrollmõõteriistad jt. ning panna need selleks ettenähtud kasti. Kast anda lattu hoiule koos kastis olevate esemete loeteluga. Jahutussüsteemist lasta välja vesi ja traktorile riputada lipik kirjaga «Vesi välja lastud», kõik avad (küünalde, pihustite, kollektorite jt.) sulgeda puitkorkidega, karter täita värske õliga; roomikute alla asetada lauad. Kui konserveerimine ei toimu katusealuses või kuuris, tuleb vihmasel ajal traktoritele tõmmata present.

Pärast hoiuleasetamist koostatakse masina hoiukaart. Traktori kapotid plommitakse. Hoidmise ajal tuleb masinaid perioodiliselt üle vaadata, mille juures puhastatakse masin tolmust ning vajaduse korral uuendatakse kaitsemääret. Ülevaatamise tulemused kantakse hoiukaardile. Masina hoiult äravõtmine toimub vastupidises korras: kaitsemääre eemaldatakse, kusjuures määrdega kaetud kohad puhastatakse hoolikalt ning pestakse puhtaks petrooleumiga.

XV PEATÜKK

OHUTUSTEHNIKA

§ 1. Üldeeskirjad

Nõukogude Liidus pööratakse ohutustehnikale erakordselt suurt tähelepanu. Meie tööseadusandlusega on täielikult kindlustatud kõik vajalikud abinõud töötingimuste tervislikumaks ja paremaks muutmiseks. Nende abinõude eesmärgiks on hoida ära igasugused töötajate tervise kahjustamise võimalused.

Igale ettevõttele ja ehitusele on ette nähtud vajalikud vahendid töökaitse ja ohutustehnika ürituste, samuti selle propaganda läbiviimiseks.

Ohutustehnilised abinõud on kindlaks määratud Ametiühingute Keskkomitee ja vastavate ministeeriumide poolt kinnitatud eeskirjade ja määrustega. Peale selle antakse mitmesuguste ametkondade poolt välja töökaitse- ja ohutustehnikaalaseid instruktsioone, mis on rakendatavad kindlatele tööliikidele või masinatele ja mehhanismidele.

Kehtiva korra kohaselt on keelatud lasta töölisi ükskõik millistele töödele ilma eelneva instruktaažita ohutustehnikas.

Vastutust ohutustehnika eeskirjade täitmise ja elluviimise ning tööliste õigeaegse instrueerimise eest ettevõtetes ja ehitustel kannab tootmistööd juhtiv insener-tehniline personal.

Suuremahulised mullatööd on seotud keerukate masinate kasutamisega. Seepärast tuleb pöörata erilist tähelepanu töö ohutust tagavatele tingimustele.

Süvendite ja kraavide kaevamisel ilma kindlustusteta ei tohi seinte kalle liivastes ja varisevates pinnastes olla väiksem loomulikust varisemisnurgast, ülejäänud pinnaste puhul aga mitte suurema nõlvusega kui 1 : 1. Vertikaalseintega süvendite ja kraavide kaevamisel tuleb need tingimata kindlustada alates kaevesügavusest: vesiliiv ja niiske liiv — 0,25 m; nõrkades ja ebapüsivates pinnastes (kruus, liiv, saviliiv) — 0,75 m; keskmise tihedusega pinnastes — 1,25 m; tihedates pinnastes, mida kaevatakse kirka, kangi ja kiilude abil, — 2 m.

Püsivates pinnastes tuleb kindlustusi kõrgemaks ehitada kaevesügavuse iga 0,5 m järel, ebapüsivates pinnastes aga iga 0,2...0,25 m järel.

Seinte kindlustamiseks kasutatakse 5 cm paksusi laudu, mis asetatakse tihedalt (serv serva vastu) või väikese vahega kraavi seintele ning kinnitatakse iga 1,5...2 m järel vertikaaltugede külge. Vertikaaltugede vahele asetatakse iga 0,5...1,0 m kõrguse kohta horisontaalsed vahetoed.

Süvenditesse ja kraavidesse laskumisel tuleb kasutada redelit. Kindlustused eemaldatakse alt ülespoole. Kindlustused jäetakse maa sisse, kui nende eemaldamine ohustab inimesi või lähedal asuvaid ehitisi.

Laiades süvendites ja kraavides, kus vahetugede kasutamine on raskendatud, ehitatakse seinte kindlustused spetsiaalse projekti järgi.

§ 2. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel buldooseritega

1. Buldooseritel lubatakse töötada masiniste-buldooserijuhte, kes tunnevad nende ekspluatatsiooni ja hooldamise eeskirju.

2. Kategooriliselt on keelatud parandada, määrida või reguleerida liikuvat masinat. Nendeks töödeks tuleb masin peatada ja hõlm lasta maapinnale. Kui hõlma on vaja alt kontrollida, tuleb ta lasta spetsiaalsetele alustugedele. Kategooriliselt on keelatud läheneda ülestõstetud hõlmale või viibida selle all, kui hõlm ei ole toestatud.

3. Hüdraulilise süsteemi vooliku katkemisel tuleb kohe välja lülitada pump või ümber lülitada jagaja juhtimishoob asendisse «lukustatud» ja seisata traktor.

4. Pumba kaitseklappi on lubatud reguleerida ainult manomeetri järgi.

5. Pinnase lükkamisel muldkeha nõlvale ei tohi hõlma tera nõlva äärest üle ulatuda, et vältida traktori allalibisemist.

6. Liikudes värskel muldkehal, on keelatud masina viimine lähemale kui 1 m muldkeha servast (arvestades roomiku äärest).

7. Et vältida masina ümberminekut, on keelatud üles sõita tõusust, mille pikikalle on üle 25°, või pinnase teisaldamisel laskuda kalde puhul üle 35°.

8. Masina transportimisel mööda kallakut tuleb jälgida, et hõlm ei puutuks kokku maapinnaga.

9. On keelatud töötamine mäenõlvadel, mille põikkalle on üle 30°.

10. Transportimisel tuleb ülestõstetud hõlm kinnitada traktori raami külge.

11. Ebatasasel maastikul tuleb liikuda traktori 2. ja 1. käigul ning süstemaatiliselt kontrollida kinnitusdetailide seisukorda.

12. Töötamise ajal on keelatud seista masina taladel või hõlmal, kuna see võib põhjustada õnnetuse.

13. Öisel ajal buldooseriga töötamisel peab töökoht olema valgustatud.

14. Traktoristil on keelatud masina juurest lahkuda, kui traktori mootor töötab.

15. Kõrvalistel isikutel on kategooriliselt keelatud viibida töötava buldooseri läheduses.

16. Teenindav personal peab töö ajal kandma eririietust ja tolmukaitseprille.

17. Kütuse tankimisel on keelatud lähedal viibida lahtise tulega või suitsetada. Pärast tankimist tuleb paak pealt kuivaks pühkida.

18. On keelatud soojendada mootorit leegiga. Mootori soojendamiseks tuleb valada radiaatorisse tulist vett, karterisse aga soojendatud õli.

19. Kütuse süttimise korral tuleb leek kustutada tulekustutiga, üle puistata mulla või liivaga, katta vildi või presendiga, kuid mitte mingil juhul vett peale valada.

20. On keelatud töötada traktori all mootori töötamise ajal.

21. Masina ümbermineku või allalibisemise vältimiseks on järskudel mäenõlvadel töötamise ajal keelatud teha järske pöördeid.

§ 3. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel skreeperitega

1. Töötada skreeperitel lubatakse skreeperijuhte, kes tunnevad nende ekspluatatsiooni ja hooldamise eeskirju.

2. Enne töö algust tuleb skreeper hoolikalt üle vaadata ja kõrvaldada kõik ilmnenud rikked.

3. Kategooriliselt on keelatud:

a) sõita tööle mittekorras traktori või skreeperiga,

b) liikumise ajal määrida, remontida ja reguleerida traktorit või skreeperit,

c) käigu ajal skreeperile peale minna või seista selle raamil,

d) peatada masinat laskumisel mööda kallakut,

e) töö ajal puudutada trosse või plokke kätega, juhtida käega trossi selle pealekerimisel trumlile,

f) kasutada katkenud traatide või keedega trossi,

g) töötada vintsiga, mille trumlil puudub kaitsekate.

4. Enne sildade või teiste kunstlike ehitiste ületamist on kindlasti vaja kontrollida nende seisukorda ja arvestada skreeperi kaalu koos traktoriga ja ehitiste kandevõimet.

5. Kui töötatakse öösel, peab töökoht olema valgustatud.

6. Remonditöid võib alustada alles siis, kui masin on täielikult seisma jäetud ja kopp alla lastud.

7. Skreeperi raskemaid osi ja detaile võib üles tõsta ainult korrasolevate tungraudade ja talidega. Teisi vahendeid, mis ei garanteeri tõstmise ohutust, on keelatud kasutada.

8. Kohalt liikumist alustades tuleb veenduda, et traktori roomikutel, samuti ka skreeperi kopas ei ole kõrvalisi esemeid.

9. Traktorist peab jälgima, et keegi ei viibiks traktori ja skreeperi vahel. Inimese ilmumisel traktori ja skreeperi vahele tuleb masin kohe peatada.

10. Keelatud on viibida ülestõstetud kopa all, mis hoitakse ülal ainult trossi abil. Vajaduse korral tuleb ülestõstetud kopp asetada spetsiaalsetele tugedele.

11. Keelatud on viibida kopas või töötada selles ülestõstetud eesmise klapi puhul. Kui aga tekib selline vajadus, tuleb kinnitada klapp keti abil kopa kaare või noole külge.

12. Keelatud on skreeperiga sõita töökoha piiridest välja ilma kopa ja tõstetrossi spetsiaalse kinnitamiseta ülestõstetud asendisse.

13. Kategooriliselt on keelatud jätta skreeperit järelevalveta traktori mootori töötamisel.

14. Traktori käivitamisest peab juht märku andma spetsiaalse signaaliga.

15. Kategooriliselt on keelatud vedada inimesi skreeperi kopas.

16. Töötamisel unifitseeritud hüdraulilise ajamiga tuleb tingimata jälgida kaitseklapi korrasolekut ja õiget reguleerimist.

17. Ei tohi töötada, kui rattakummid ei ole korras või õhurõhk neis ei ole küllaldane.

18. Ei ole lubatud töötada hüdrauliliselt juhitava skreeperiga, mille õlitorustik ei ole korras või mille voolikud lekivad.

19. Skreeperi ja traktori haakimiseks tuleb kasutada vastavat haakerauda, mitte trosse või teisi vahendeid.

20. Pidurdamisel või pööretel peab skreeperijuht andma hoiatavaid signaale.

§ 4. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel haake- ja autogreideritega

Haakegreiderid. 1. Greidereid ja autogreidereid võivad juhtida isikud, kellel on vastav luba; iga tööline peab enne greiderile tööleasumist läbi tegema vastava instrueerimise töökohal.

2. On keelatud töötada mittekorras masinal.

3. Masina töötamisel ohtlikes tsoonides peavad olema nähtavale kohale üles riputatud vastavad plakatid ja hoiatavad pealkirjad.

4. Pukseerimisketid ja trossid peavad olema varustatud haakeraudade ja konksudega; sõlmitud pukseerimiskettide ja trosside kasutamine on keelatud.

5. Enne töö algust tuleb veenduda, kas amortisaatori vedrusid keskelt läbiv tõmbepolt on mutriga tugevasti greideri pearaami külge kinnitatud.

6. Töötamise ajal peab greiderijuht viibima juhiplatvormil ja hoidma kinni juhtimismehhanismi rooliratastest.

7. Transportimisel ei tohi greideri kiirus ületada: metallratastega greideril sileda kattega teedel 10 km/h, munakivisillutisel 2...3 km/h; kummiratastega greideritel — 30 km/h.

Transportida tuleb jäiga haakelüliga.

8. Liikumise ajal on keelatud lahkuda juhiplatvormilt või tulla juhiplatvormile, samuti määrida, pingutada kinnitusi või reguleerida greiderit. Greideri pukseerimisel peavad greiderite juhid viibima igaüks oma greideri platvormil.

9. Masina liikumisel on keelatud juurte ja kivide eemaldamine hõlma või nõlvalõikaja alt, samuti pukseerimisketist või trossist üleminek, istumine masina telgedel või raamil.

10. Greideri transportimisel tuleb veoraam koos pöörderingiga tõsta ülemisse asendisse ja tugevalt kinnitada riputusketiga, et vältida kepsu tikkpoltide lahtirappumist või läbilõikumist. Greideri hõlm peab olema pööratud asendisse, kus ta võimalikult vähe ulatub välja greideri gabariitidest, et vähendada hõlma kokkupuutumise võimalust postide, puude ja teiste takistustega.

11. Kõrvalisi isikuid juhiplatvormile ei lubata.

12. Pinnase tasandamisel värskelt puistatud ja kaitsepiirdeta muldkehadel kõrgusega üle 1,5 m tuleb olla eriti ettevaatlik.

13. Greideri pööramisel tuleb sisse lülitada esimene käik.

14. Juhiplatvormil ei tohi olla kõrvalisi esemeid.

15. Avastanud rikked töö ajal, on greiderijuht kohustatud kohe andma signaali peatumiseks. Traktorist on signaali kuuldes kohustatud kohe traktori peatama.

16. Greiderijuhil ja traktoristidel peavad alati olema kaasas kaitseprillid, et panna need ette töötamisel tolmustes tingimustes.

17. Greiderijuhil peab olema täielik komplekt vajalikke tööriistu rikete kõrvaldamiseks. Kategooriliselt on keelatud kasutada võtmeid, mille mõõtmed ei vasta mutrile, panna kõrvalisi esemeid võtme ja mutri vahele, panna võtmele pikenduseks toru.

18. Masina tõstmisel tungraudadega tuleb tagada tungraua kindel asend, et vältida masina ümberminekut; rataste alla tuleb panna toed. On keelatud tõsta mehhanismide üksikuid sõlmi kangidega.

Autogreiderid. 1. Enne töölesõitu on greiderijuht kohustatud üle vaatama masina ja kõrvaldama kõik avastatud rikked. Töötada mittekorras autogreideriga on keelatud.

2. Autogreideri tankimine kütuse ja määrdeainetega peab toimuma päeval või vajaduse korral ka öösel, kuid siis ainult elektrivalgusel.

Suitsetada, kasutada tuletikke ja petrooleumilaternaid kütuse ja määrdeainete tankimise juures on rangelt keelatud.

3. Enne mootori käivitamist tuleb välja lülitada sidur, käigukang viia neutraalasendisse ja greider pidurdada. Mootorit võib käivitada ainult greiderijuht.

4. Autogreideri ülevaatuse ja remondi korral peab mootor olema seisma jäetud.

5. Remondiaegsel töötamisel tungraudadega tuleb tingimata autogreideri rataste alla toed panna, tungraud aga seada kindlasse asendisse.

6. Kõik rasked tööd, mis on seotud vahetatavate tööseadmete monteerimisega, tuleb teha vähemalt kahe inimesega.

7. Antifriiside kasutamisel tuleb olla ettevaatlik, sest need on väga mürgised.

8. Keelatud on minna autogreideri raami alla, kui hõlm on üles tõstetud.

9. Autogreideri juhiplatvorm peab olema puhas ning sellel ei tohi olla kõrvalisi esemeid.

10. Autogreideri töötamise ajal ei tohi kabiinis olla kõrvalisi isikuid.

11. Autogreideri liikumise ajal on keelatud noa alla sattunud esemete, juurte, traadi jne. kõrvaldamine. Masin tuleb seisma jätta ja alles pärast noa alla sattunud esemete kõrvaldamist jätkata tööd.

12. Öösel töötamisel peab autogreideril olema korras elektrivalgustus, mis tagaks nii töödeldava tee kui ka tööorganite hea nähtavuse. Samuti peab olema korras autogreideri helisignaal.

13. Keelatud on liikuvat autogreiderit reguleerida, korrastada või määrida.

14. On keelatud istuda või seista liikuva autogreideri raamil, telgedel ja teistel mehhanismidel.

15. On keelatud liikuvale autogreiderile peale minna või sellelt maha hüpata.

16. Autogreiderilt äraminekul tuleb peale tõmmata tsentraalne pidur ja mootor seisata.

§ 5. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel juurijate, võsalõikajate, kraaviatrade ja -freesidega

1. Enne töö algust tuleb traktoriste ja haakijaid instrueerida ohutustehnikas; tööle lubatakse ainult isikuid, kes teavad masinate tehnilise ekspluatatsiooni ja hooldamise eeskirju.

2. Masinate rikked peavad olema kõrvaldatud enne tööleasumist. Keelatud on töö alustamine agregaadiga, millel on mingi rike.

3. Masinat määrida, remontida või kinnitusi pingutada jms. võib ainult agregaadi seisuajal. Loetletud tööde tegemisel peavad rippagregaadi tööorganid olema alla lastud maapinnale või asetatud alustele. Keelatud on ülestõstetud tööorganite (hõlm, kihvad) all viibimine. Töötamise ajal on keelatud istuda või seista ripp-raamil või tööorganitel.

4. Agregaadi liikumisel on keelatud tööorganeid puhastada umbrohust või pinnasest.

5. Rippagregaatidega ei ole lubatud töötada kallakutel, mille tõusunurk on suurem kui 12°.

6. Rippmasinate transportimisel üle 2 km on vaja masina raam kinnitada toega, mis paikneb hüdrosilindri kõrval. Juurija Д-210Г raam tuleb kinnitada trossiga vintsi kronsteini külge.

7. Rippriistaga agregaadi liikumine peab toimuma mitte kiiremini kui II käigul, haakeriistadega aga mitte kiiremini kui III käigul.

8. Keelatud on töötada öösel traktoriga, mille elektrivalgustus ei ole korras või puudub üldine töökohavalgustus.

9. Puude langetamisel peavad abitöölised olema masinast vähemalt 20 m kaugusel.

10. Keelatud on töötamine trossiga, mille keed on katkenud.

11. Pumba ümberlülitamine rippraami ülestõstmisel ja langetamisel peab toimuma mootori madalamatel pööretel (800...900 pööret minutis), et vältida pumba ja õlitorustiku ülekoormamist. Enne töö algust on vaja hoolikalt kontrollida voolikute kinnitust hüdrosilindri ja hüdroajami külge. Vigastatud voolik tuleb kohe asendada uuega, sest rõhu all oleva vooliku purunemisel sirgeneb see suure jõuga ja võib vigastada lähedal asuvaid inimesi. Ülemisse asendisse tõstetud hüdrosilindri varre puhul ei tohi õli tase paagis ulatuda ülemisele kaanele ligemale kui 200 mm. Kui õli on paagis rohkem, siis silindrivarre sissetõmbamisel tekkiva õlirõhu tagajärjel paak lõhkeb. Tuleb jälgida, et õlipaagi kaanel asuv õhu väljalasketoru oleks töökorras.

12. Kõrvalistel isikutel ei ole lubatud viibida agregaadi vahetus läheduses.

13. Traktori tankimisel kütusega on keelatud suitsetada. Pärast tankimist tuleb paak või vints puhtaks pühkida kaltsuga.

14. Mootori soojendamine lahtise tulega on keelatud. Kütuse süttimisel ei tohi leeki mitte mingil juhul kustutada veega, vaid tuleb peale puistata liiva või katta presendiga.

15. Agregaadi peatamisel ei ole lubatud minna traktori alla, kui mootor töötab.

§ 6. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel ühe- ja mitmekopaliste ekskavaatoritega

1. Ekskavaatoritöödel esinevate traumade kõige sagedamaks põhjuseks on ekskavaatori tehnilise hooldamise eeskirjade mittetundmine ja ohutustehnika nõuete mittetäitmine. Seepärast peab ekskavaatorijuhil olema spetsiaalne ettevalmistus ja tõend selle kohta. Peale selle peab ekskavaatorijuht enne töö alustamist hästi tundma ekskavaatori tehaseinstruktsiooni.

2. Enne ekskavaatoriga töötamise alustamist on ekskavaatorijuht kohustatud üksikasjaliselt üle vaatama ekskavaatori ja veenduma selle täielikus korrasolekus.

Seejuures on vaja kontrollida juhtimissüsteemi ja eriti: 1) hammasülekannete, hammaslati ja vintside seisundit, 2) poltide pingutust ja splintimist, 3) pidurite ja sidurite reguleerimist, 4) trosside seisukorda ja kinnitust, 5) koppa, selle kihvade, põhja, riivi ja riputusraami detailide korrasolekut, 6) õli mootori karteris ja vett jahutussüsteemis, 7) määrdeseadmete korrasolekut, 8) liikuvate mehhanismide piirdevõrede, kaitsevarjete ja -katete korrasolekut.

3. Ekskavaatorijuht peab veenduma, kas kõik kõrvalised esemed on liikuvatelt mehhanismidelt eemaldatud ning kas tööriistad on pandud selleks ettenähtud kohta. Seejärel tuleb kontrollida mootori töötamist tühikäigul ja peale 2...3-minutist töötamist kontrollida mehhanismide, lülitusseadmete ja pidurite tööd aegamisi ja sujuval sisselülitamisel.

4. Rikete avastamisel tuleb masin seisma jätta ja rikked kohe kõrvaldada. Kui brigaadi oma jõududega ei ole võimalik riket kõrvaldada, tuleb sellest teatada mehaanikule või peainsenerile.

5. Noolel paiknevate plokkide ja teiste detailide ohutuks ülevaatamiseks ja määrimiseks tuleb kasutada vastavaid seadeldisi või spetsiaalset redelit. Spetsiaalsete seadeldiste puudumisel tuleb nool ülevaatamise ajaks lasta kindlale toele.

6. Enne töö alustamist ees tuleb kontrollida valgustuse ja helisignaalide korrasolekut. Helisignaalide tabel peab olema ekskavaatoril nähtaval kohal ja sellest peavad olema teadlikud kõik töölised, kes töötavad tööees ja ekskavaatorit teenindavatel transpordivahenditel.

7. Plats, kus ekskavaator seisab, peab olema hästi planeeritud, valgustatud ja tagama hea nähtavuse kogu töörinde ulatuses.

Planeeritud platsile paigutatud ekskavaator tuleb kinnitada, et vältida ekskavaatori omavolilist kohaltnihkumist.

Ekskavaatori roomiku välisserva kaugus tranšee või süvendi servani määratakse nõlvade stabiilsust arvestades, kuid vahemaa ei tohi olla väiksem kui 1 m.

Ühekopalise ekskavaatori kabiini ja tööee vaheline kaugus ei

Minimaalne kaugus tööee seinast ekskavaatori teljeni m

Tabel 46

Ekskavaatori mark	Minimaalne kaugus	Ekskavaatori mark	Minimaalne kaugus
Э-153	2,0	Э-505, Э-505А	3,9
Э-155	3,0	Э-651	3,9
Э-156	3,0	Э-652, Э-656	3,9
Э-252	3,15		3,7
Э-257	3,15	ОМ-202М	4,5
Э-302, Э-304	3,6		4,2
Э-351	3,3		4,3
Э-352	3,3	Э-1251, Э-1252	4,3
Э-353	3,3	Э-2001, Э-2005	6,0

tohi olla väiksem kui 1 m sõltumata kabiini asendist, ekskavaatori telje kaugus tööee seinast ei tohi aga olla väiksem tabelis 46 toodud andmetest.

Tööesi otsekopaga kaevamisel kujutab endast seina, mis asub ekskavaatori tugipinnast kõrgemal ning mille kalle ekskavaatori poole vastab pinnase loomulikule varisemisnurgale. Vertikaalsed tööeed on lubatud ainult töötamisel tihedates pinnastes.

Pöördkopa ja greiferiga kaevamisel asub tööesi ekskavaatori tugipinnast madalamal ning on kallakuga, mis vastab pinnase loomulikule varisemisnurgale. Tööesi kujutab endast kraavi otsseina, mille kaldal asub ekskavaator.

Ekskavaatoriga kaevatava tööee kõrgus ei tohi ületada tabelis 47 toodud piire.

Otsekopaga töötamisel ei tohi tööee kõrgus ületada kopa maksimaalset kaevekõrgust; sõltuvalt pinnase liigist on lubatud seda kõrgust suurendada, kuid mitte rohkem kui poolteisekordseks võrreldes maksimaalse kaevekõrgusega. Seejuures ei tohi lasta tekkida sirmikujulisi servi, mis võivad variseda ekskavaatorit teenindavatele inimestele. Tööee maksimaalse kõrguse suurendamine karjäärides tuleb tingimata kooskõlastada Riikliku Tehnilise ja Mäejärelevalve Inspektsiooniga.

Pöördkopa ja draglaini tööee kõrgus ei tohi ületada maksimaalset kaevesügavust ekskavaatori antud tugipinna juures.

8. Ekskavaatorijuht on kohustatud jälgima olukorda tööees, ja kui tekib varisemise oht, tuleb viia ekskavaator eemale ohutusse kohta ja teatada sellest töödejuhatajale.

Kobestatud pinnasest suurte kivide ja rahnude väljavõtmisel tuleb need paigutada nii, et nad ei segaks vajaduse korral ekskavaatori kiiret eemaldumist tööeest.

Keelatud on kopa või greiferiga ülegabariitsete kivide, palkide, laudade, talade jms. tõstmine või ümberpaigutamine (lubatud on ekskavaatori edasiliikumiseks kasutatavate mattide tõstmine).

9. Ekskavaatori edasiliikumine peab toimuma selleks ettevalmistatud ja tasandatud teed mööda.

Pehmetel või liigniisketel pinnastel tuleb ekskavaatori edasiliikumisel kasutada palkidest, pakkudest, prussidest alusmatte või ümberpaigutatavaid kilpe pikkusega 6...6,5 m. Ekskavaatori liikumisel on keelatud matte või kilpe asetada või ära võtta käsitsi.

10. Ekskavaatori liikumisel peab noole suund ühtima roomikute liikumissuunaga, aga kopp tuleb tõmmata noole juurde. Draglaini nool tuleb alla lasta võimalikult madalale; kopp tuleb tõmmata noole kanna juurde ja see peab asuma maapinnast 0,5...1 m kõrgusel.

11. Sildade, truupide, tammide jt. kunstlike ehitiste ületamist ekskavaatoriga lubatakse alles pärast nende vastupidavuse kontrollimist ning kui on olemas kirjalik luba organisatsioonilt, kellele need ehitised alluvad. Vajaduse korral tuleb kooskõlastatult selle organisatsiooniga võtta kasutusele abinõud ehituse tugevdamiseks, et oleks võimalik ekskavaatoriga üle sõita.

12. Raudteest ülesõiduks peab olema raudtee administratsiooni kirjalik luba. Raudteeliini vigastuste vältimiseks tuleb raudteele asetada plankudest või palkidest matid.

13. Kõrgepingeliinide alt ekskavaatoriga läbisõitmine on lubatud ainult sel juhul, kui traatide ja ekskavaatori vahele jääb vähemalt 2-m vahemaa.

14. Keelatud on ekskavaatori liikumine täidetud kopaga. Ekskavaatori liikumisel ei tohi kaasasolevad töölised käia ekskavaatori ees.

15. Järskudel kallakutel võib ekskavaator alla laskuda või üles liikuda ainult traktori või vintsi abil. Keelatud on asetada ekskavaatori pidurdamiseks roomikute alla pakke või palke.

16. Töötamise ajal on keelatud minna ekskavaatori ja transpordivahendite vahele, samuti ka viibida ekskavaatori noole või kopa all või nende alt läbi minna.

Tabel 47

Ühekopaliste ekskavaatorite tööee maksimaalne kõrgus m

Ekskavaatori mark	Tööee kõrgus töötamisel			Ekskavaatori mark	Tööee kõrgus töötamisel		
	otse-kopa-ga	pöörd-kopa-ga	grei-feriga		otse-kopa-ga	pöörd-kopa-ga	grei-feriga
Э-257	7,0	3,2	4,5	Э-652	11,5	4,0	10,0
Э-352	—	4,0	7,6	ОМ-202М	10,8	4,0	10,0
Э-353	7,5	2,7	7,9	Э-1251	12,0	—	16,0
Э-505А	11,5	4,0	10,0	Э-1252	12,0	—	16,0
Э-651	11,5	4,0	10,0				

17. Töötamise ajal on keelatud tööee nõlva või süvendi seinte ja ekskavaatori vahelt läbiminek.

18. Tööde tegemiseks hoonete või ehituste lähedal peab olema vastav luba.

19. Kui ekskavaatoriga töötamisel avastatakse maa-alune torustik, kaabel või muud ehitised, tuleb töö viivitamatult katkestada ja teatada sellest ehituse administratsioonile.

20. Purunemiste, avariide ja õnnetusjuhtumite vältimiseks on ekskavaatori töötamise ajal keelatud: 1) pidurite reguleerimine või ükskõik millise remondi tegemine, 2) muuta noole kaldenurka täidetud kopa korral, 3) käitada pöörde- ja edasiliikumise mehhanisme kopa pinnasesse lõikumise ajal, 4) tõmmata noolega ekskavaatori külje pool paiknevat raskust.

21. Kopa tühjendamisel platvormi pöörata, samuti ka ekskavaatoriga edasi liikuda mööda tööett on lubatud ainult siis, kui kopp ei puuduta maapinda.

22. Ekskavaatori pöördeplatvormi pidurdamine kopa tühjendamiskohas peab toimuma sujuvalt, ilma järskude löökideta, et vältida kopas olevate pinnasetükkide varisemist, mis võivad vigastada töölisi.

23. Ekskavaatori seismajätmisel (ka lühikeseks ajaks) on ekskavaatorijuht kohustatud kopa laskma maapinnale. Kopp tuleb alla lasta sujuvalt, löögita vastu maapinda.

24. Koppa võib puhastada ainult siis, kui ta on lastud maapinnale.

25. Töötamisel asustatud punktis tuleb ekskavaatori töökoht ümbritseda piirdetaraga ning üles panna hoiatavad sildid. Piirdetara peab pimedal ajal olema valgustatud.

26. Pimedal ajal töötamisel peavad ekskavaatori tööesi, transpordivahendite laadimis- ja tühjendamiskohad ning juurdesõiduteed olema hästi valgustatud.

27. Ekskavaatori väliseks ülevaatuseks ja remontimiseks tuleb kasutada võrega kaetud spetsiaalseid kandelampe, mis on lülitatud ekskavaatori elektrisüsteemi pingega 12 V.

28. Ekskavaatorijuht peab töötama selleks ettenähtud eririietuses ja prillidega, et kaitsta silmi tolmu eest.

29. Töölistel on keelatud viibida laadimise ajal transpordivahendite kastides, seista transpordivahendi ja ekskavaatori vahel või sealt läbi minna.

30. Pinnast lubatakse laadida alles pärast seda, kui autojuht on andnud laadimiseks valmisoleku signaali. Draglainiga laadimisel tuleb jälgida, et auto kabiin oleks väljaspool kopa tegevusraadiust.

31. Kategooriliselt on keelatud ekskavaatori diiselmootorit käivitamisel soojendada leeklampidega vms.

32. Talvel tuleb enne diiselmootori käivitamist karterisse

valada talvine õli, mis on soojendatud kuni 70°. Ka radiaatorisse valatav vesi peab olema soojendatud 70°-ni.

33. Külmal aastaajal tuleb pärast ekskavaatori töö lõpetamist vesi radiaatorist välja lasta. Kui vesi on välja voolanud, lasta mootorit veel 2...3 minutit töötada, et jahutussüsteemi ei jääks vett, ning seejärel mootor seisata.

34. Ekskavaatori monteerimise ja demonteerimise plats peab olema tasane ning vabastatud kõrvalistest esemetest.

35. Ekskavaatori montaažil ja demontaažil kasutatavad tõstevahendid ja seadmed peavad olema varustatud vastavate siltidega, millele on märgitud nende tõstejõud.

36. Monteerimisel kasutatavad talid ja tungrauad peavad olema paigutatud kindlalt ja kinnitatud.

37. Kopavarre ja kopa, pöördeplatvormi ja teiste ekskavaatori osade paigutamiseks ettenähtud pakkudest või prussidest moodustatud alused peavad olema hoolikalt laotud ja kinnitatud klambritega.

38. Ekskavaatori osade tõstmisel ja allalaskmisel peavad töölised viibima ohutus kauguses. Toestamise vajaduse puhul raskuste allalaskmisel peavad toed olema valmistatud juba varem ja pannakse alla pärast raskuse vähest üleskergitamist.

39. Trosside seadistamise ajal ei tohi ekskavaatori mehhanismid töötada. Trossi pealekerimiseks trumlile võib vintsi sisse lülitada, kuid trossi suunda käega reguleerida ei tohi.

40. Iga ekskavaatori kabiinis peab nähtaval kohal asuma töökorras tulekustuti.

41. Ekskavaatori kabiinis on keelatud hoida bensiini, petrooleumi ja teisi kergesti süttivaid aineid.

42. Lahtised naftasaaduste hoidlad peavad asuma ekskavaatori töökohast vähemalt 20 m kaugusel.

43. Kütuseid ja määrdeaineid võib välja anda ainult päeval või pimedal ajal elektrivalgustuse juures.

44. Kütuse hoiukohtades on rangelt keelatud suitsetada, käia lahtise tulega, süüdata tikku jms.

45. Süttinud nafta, petrooleum, bensiin ja õli tuleb kustutada tulekustuti, liiva, mulla, vildi või presendiga.

46. Kütuse hoiukohas peab tingimata olema tulekustuti ja labidas.

47. Õlised kaltsud ja narmad tuleb panna spetsiaalsesse kaanega suletavasse teraskasti.

48. Ekskavaatoriga töötamisel ei tohi tööesi moodustada varisevat sirmikujulist serva. Keelatud on ükskõik millised abitööd tööeepoolsel küljel, tööliste viibimine ekskavaatori kopa või noole all jne.

N. V. Gogoli nim.
Tartu Linna
Keskraamatukogu

SISUKORD

Sissejuhatus 3

I peatükk. BULDOOSERID

§ 1. Buldooserite ehitus ja klassifikatsioon 5
§ 2. Tross-plokkjuhtimisega mittepööratava hõlmaga buldooserid 8
§ 3. Vints Д-269A 12
§ 4. Tross-plokkjuhtimisega universaalsed buldooserid 17
§ 5. Hüdrauliliselt juhitavad buldooserid 21
§ 6. Buldooseritööde organiseerimine ja tehnoloogia ning buldooserite tootlikkus 33
§ 7. Buldooserite tehniline hooldamine ja võimalikud rikked 40

II peatükk. JUURIJAD

§ 1. Juurijate klassifikatsioon 45
§ 2. Tross-plokkjuhtimisega juurijad 47
§ 3. Hüdrauliliselt juhitavad juurijad 51
§ 4. Juurimismasinate töö organiseerimine ja tehnoloogia 58

III peatükk. VÕSALÕIKAJAD JA VÕSAREHAD

§ 1. Võsalõikajate ülesanne ja klassifikatsioon 59
§ 2. Võsalõikajate ehitus 61
§ 3. Võsarehade ehitus 64
§ 4. Võsalõikajate ja võsarehade töö organiseerimine ja tehnoloogia 66
§ 5. Võsalõikajate ja võsarehade tootlikkus 67
§ 6. Võsalõikajate tehniline hooldamine 68

IV peatükk. KOBESTID

§ 1. Kobestite ülesanne ja nendega tehtavad tööd 70
§ 2. Raske kobesti ehitus ja tööskeem 70
§ 3. Vintside ehitus 72
§ 4. Kobestustööde tehnoloogia ja kobestite ekspluatatsioon 75
§ 5. Kobestite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine 76

V peatükk. SKREEPERID

§ 1. Skreeperite ülesanne ja klassifikatsioon 77
§ 2. Tross-plokkjuhtimisega skreeperid 79
§ 3. Kahe trumlilise vintsi Д-323 ehitus 85
§ 4. Hüdrauliliselt juhitavad haakeskreeperid 88
§ 5. Iseliikuvad skreeperid 93
§ 6. Skreeperitööde organiseerimine ja tehnoloogia 97
§ 7. Skreeperite tootlikkus 103
§ 8. Skeeperite tehniline hooldamine 104

VI peatükk. KRAAVIADRAD JA KRAAVIPUHASTUSMASINAD
§ 1. Kraaviatrade ülesanne ja klassifikatsioon 107
§ 2. Kraaviadrad kuivendusvõrgu rajamiseks 108
§ 3. Kuivenduskraavide kaevamise tehnoloogia 116
§ 4. Kraaviadrad niisutusvõrgu rajamiseks 118
§ 5. Niisutuskraavide kaevamise tehnoloogia 122
§ 6. Kraap- ja rootor-kraavipuhastusmasinad 124

VII peatükk. UUDISMAA ÜLESHARIMISE MASINAD
§ 1. Uudismaa ülesharimise iseärasusi 127
§ 2. Uudismaa-adrad 128
§ 3. Rasked randaalid 138
§ 4. Soofreesid 142
§ 5. Uudismaa ülesharimise masinate ja seadmete tootlikkus 145
§ 6. Masinate ja seadmete tehniline hooldamine ja reguleerimine 146

VIII peatükk. RULLID
§ 1. Rullide ülesanne ja klassifikatsioon 150
§ 2. Järelveetavad sile- ja hammasrullid 151
§ 3. Üldandmed rammidest ja vibraatoritest 157

IX peatükk. DRENAAŽIMASINAD
§ 1. Drenaaži ülesanne 158
§ 2. Muttdrenaažimasinad 161
§ 3. Piludrenaažimasinad 163

X peatükk. HAAKEGREIDERID
§ 1. Greiderite ülesanne ja klassifikatsioon 166
§ 2. Haakegreiderite üldine ehitus 166
§ 3. Greideritööde organiseerimine ja tehnoloogia 174
§ 4. Greiderite tootlikkus 180
§ 5. Greiderite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine 181

XI peatükk. AUTOGREIDERID
§ 1. Autogreiderite ülesanne ja klassifikatsioon 184
§ 2. Autogreiderite ehitus 185
§ 3. Autogreideri töö tehnoloogia 194
§ 4. Autogreiderite tehniline hooldamine ja rikete kõrvaldamine 195

XII peatükk. ÜHEKOPALISED EKSKAVAATORID
§ 1. Ühekopaliste ekskavaatorite ülesanne ja klassifikatsioon 198
§ 2. Universaalekskavaatorite üldehitus ja töötamisskeem 200
§ 3. Ühekopaliste ekskavaatorite kinemaatiline skeem 207
§ 4. Ekskavaatori reduktorid ja ülekanded 215
§ 5. Reversiivmehhanism 220
§ 6. Peavintsid 223
§ 7. Pöördeplatvormi mehhanismid 226
§ 8. Vintsid 229
§ 9. Peasidur 232
§ 10. Pöördeplatvormid 234
§ 11. Ühekopaliste ekskavaatorite käiguosa 236
§ 12. Ühekopaliste ekskavaatorite tööseadmed 242
§ 13. Ekskavaatori juhtimine 262
§ 14. Ühekopaliste ekskavaatorite töö tehnoloogia 265
§ 15. Ühekopaliste ekskavaatorite tootlikkus 269
§ 16. Ühekopaliste ekskavaatorite tehniline hooldamine, võimalikud rikked ja nende kõrvaldamine 271

N. V. Gogoli nim. Tartu Keskraamatukogu

XIII peatükk. MITMEKOPALISED EKSKAVAATORID

§ 1. Mitmekopaliste ekskavaatorite ülesanne ja klassifikatsioon 282
§ 2. Ekskavaatorid savi- ja puittorudrenaaži tranšeede kaevamiseks 283
§ 3. Drenaažitööde tehnoloogia 289
§ 4. Mitmekopalised tranšee-ekskavaatorid 292
§ 5. Rootorekskavaatorid 295
§ 6. Mitmekopaliste ekskavaatorite tootlikkus 297
§ 7. Mitmekopaliste ekskavaatorite mehhanismide reguleerimine 299

XIV peatükk. TEHNILISE HOOLDAMISE ORGANISEERIMINE JA TÖÖ TASUSTAMINE

§ 1. Tehnilise hooldamise organiseerimine 301
§ 2. Väljatöötusnormid, mehhanisaatorite töö tasustamine ja kütuse ning määrdeainete kulu mullatöödel 302
§ 3. Mullatöömasinate vastuvõtmine ja hoidmine 304

XV peatükk. OHUTUSTEHNIKA

§ 1. Üldeeskirjad 306
§ 2. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel buldooseritega 307
§ 3. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel skreeperitega 308
§ 4. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel haake- ja autogreideritega 309
§ 5. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel juurijate, võsalõikajate, kraavi-atrade ja -freesidega 311
§ 6. Ohutustehnika eeskirjad töötamisel ühe- ja mitmekopaliste ekskavaatoritega 313

Тимофей Сергеевич БОРЩОВ. ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ МАШИНЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ. На эстонском языке. Издательство «Валгус», Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja A. Ora. Kunstiline toimetaja R. Tungla. Tehniline toimetaja M. Sein. Korrektorid S. Vettik ja T. Nahkur. Laduda antud 4. III 1968. Trükkida antud 20. I 1969. Kohila Paberivabriku trükipaber nr. 2, 60×90/16. Trükipoognaid 20. Arvestuspoognaid 21,49. Trükiarv 4 000. Tellimuse nr. 789. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42. Hind 64 kop.

211497

64 kop.

A
29695
...78 26870
1969

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00782687 0