LOOMAKASVATUSE MEHHANISEERIMISE KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

2/28717

B-1708 II

LOOMAKASVATUSE MEHHANISEERIMISE KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1955

Originaali tiitel:
Справочник по механизации животноводства

Второе переработанное и дополненное издание
Сельхозгиз Москва 1953.

Tõlkinud:
G. Hansman, V. Hussar, V. Metsalu, A. Ora, A. Pivovarov ja G. Rajasaar.

*

KIRJASTUSELT

Käesolev käsiraamat on koostatud Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) teaduslike töötajate kollektiivi poolt.

Käsiraamatusse on paigutatud andmed loomakasvatuse põhiliste tööprotsesside — söötade töötlemise, veevarustuse, lammaste pügamise, lehmade lüpsmise, loomade hooldamise jne. — mehhaniseerimise masinatest ja riistadest.

Iga masina kohta on antud tehniline iseloomustus, lühike ehituse kirjeldus ja ekspluateerimise juhendid.

Arvamusi ja märkusi raamatu kohta palume saata Tallinn, Pärnu mnt. 10, Eesti Riiklik Kirjastus, tehnilise kirjanduse toimetus.

Autorite kollektiiv

G. I. Bremer, tehniliste teaduste doktor
M. V. Galdin, insener
L. J. Kašekov, insener
V. I. Kalmõkov, insener
V. F. Koroljov, tehniliste teaduste kandidaat
V. S. Krasnov, tehniliste teaduste kandidaat
A. I. Lavrentjev, insener, tehniliste teaduste kandidaat
A. P. Makarov, insener
B. G. Noskov, insener
G. I. Novikov, tehniliste teaduste kandidaat
V. P. Ostankov, insener
A. V. Pertšihhin, insener
L. B. Serafimovitš, tehniliste teaduste kandidaat
V. I. Smirnov, tehniliste teaduste kandidaat
P. N. Urvatšev, tehniliste teaduste kandidaat
E. M. Fatejev, tehniliste teaduste doktor

*

Koostaja

G. A. Krõlov, insener

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
28717

SISSEJUHATUS

Meie maa kolhoosid ja sovhoosid, täitnud edukalt NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja ÜK(b)P Keskkomitee ajaloolise määruse kolhooside ja sovhooside produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaanist (1949—1951), saavutasid järsu tõusu loomakasvatuses ja liha, piima, villa ning muude loomakasvatussaaduste tootmise suurenemise.

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XIX kongress märkis, et «põllumajanduse alal jääb ka edaspidi peaülesandeks kõigi põllumajanduslike kultuuride viljakuse tõstmine, ühisloomade arvu edasine suurendamine, tõstes ühtlasi märksa nende produktiivsust, maaviljeluse ja loomakasvatuse kogu- ja kaubatoodangu suurendamine kolhooside ühismajapidamise edasise kindlustamise ja arendamise ning põllumajanduses eesrindliku tehnika ja agrokultuuri juurutamise alusel sovhooside ja traktorijaamade töö parandamise teel»[1].

Palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimine söödatootmises ja loomakasvatusfarmides on kolhooside ja sovhooside loomakasvatuse kiire kasvu ja edasise arendamise üheks tähtsamaks tingimuseks. Esinedes 1931. a. majandusmeeste nõupidamisel, ütles J. V. Stalin: «... tööprotsesside mehhaniseerimine on meile selleks **uueks** ja **otsustavaks** jõuks, ilma milleta pole võimalik kinni pidada meie tempost ega tootmise uutest mastaapidest.»[2] Ühisloomakasvatus areneb kolhoosides ja sovhoosides sellise tempoga, et põllumajanduse selle tähtsa aru kõigi tööprotsesside mehhaniseerimine osutus tungivalt vajalikuks.

J. V. Stalini geniaalses töös «Sotsialismi majandusprobleemid NSV Liidus» on öeldud, et meie maal seisab põllumajandusliku tootmise kasvu allikas kaasaegses tehnikas, kaasaegsete masinate rohkuses, mis teenindavad põllumajandusliku tootmise vastavaid harusid.

Loomakasvatuse arendamise kolme aasta plaani (1949—1951) täitmise tulemusena ja partei ning valitsuse poolt saadud abi tõttu on meie maa paljud kolhoosid juba mehhaniseerinud põhilised tootmisprotsessid, nagu veevarustuse, söötade ettevalmistamise, farmisisese transpordi, lehmalüpsi ja lambapügamise.

Kui enne sõda ainult mõnedes kolhoosides ja sovhoosides rakendati masinlüpsi, farmisisest transporti, söötade ettevalmistamise seadmeid ja lehmade automaatjootjaid, siis käesoleval ajal on kogu Nõukogude Liidus üle miljoni veise viidud automaatjootmisele ja elekterlüpsile. Juba 1952. a. pügasid sovhoosid, traktorijaamad ja loomakasvatuse mehhaniseerimise jaamad elektriagregaatidega kümneid miljoneid lambaid. Kolhooside kümnetes tuhandetes farmides on sisse seatud mehhaniseeritud veepumpamine, on rajatud veejuhtmed ning läbi viidud söötade ettevalmistamise mehhaniseerimine.

Loomakasvatusfarmides saavutatud tööde mehhaniseerimise tase võimaldab igas kolhoosis, kus mehhaniseerimine on rakendatud, igal aastal kokku hoida 3 kuni 12 tuhat normipäeva, vabastades palju kolhoosnikuid, kes varem aasta ringi töötasid loomakasvatuses. Lehmade automaatjootmise ja lammaste elektrilise pügamise rakendamine andis kogu maal ainult 1952. aastal lehmade lüpsmisel sadu tuhandeid tonne piima ja lammaste pügamisel tuhandeid tonne villa rohkem.

Kolhooside laialdased kogemused näitavad, et mehhaniseerimata laudas on 100-pealise karja hooldamiseks vaja 24 inimest, osalisel mehhaniseerimisel aga vajatakse 16 inimest ja täielikul mehhaniseerimisel ainult 8 inimest.

Loomakasvatuse tööprotsesside mehhaniseerimise laialdased abinõud on meie maal suunatud

---

[1] Partei XIX kongressi direktiivid NSV Liidu arendamise viienda viie aasta plaani kohta aastaiks 1951—1955, Eesti Riiklik Kirjastus, 1952, lk. 13.

[2] J. V. Stalin, Teosed, 13. kd., Tallinn, 1952, lk. 53.

mitte ainult tööjõu säästmisele ja farmitöötajate tööjõudluse maksimaalsele suurendamisele, vaid ka töötingimuste järsule parandamisele, töö kergendamisele.

Mehhaniseerimine võimaldab farmides organiseerida tööd kahes vahetuses, vähendab palju tööjõukulu ja tagab karja produktiivsuse kasvu. Ainult lehmade automaatjootmise kasutamise tagajärjel suurenes piimatoodang 15%.

Eriti suurt efekti tööjõudluse tõstmisel annab farmide tootmisprotsesside mehhaniseerimine liitunud kolhoosides.

Nende kolhooside loomakasvatusfarmid kujutavad juba tõelisi piima ja liha vabrikuid. Palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimine tagab neis farmides kõrge efektiivsuse.

Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovinimeline kolhoos hoidis farmide kõigi tootmisprotsesside mehhaniseerimise tulemusel aasta jooksul kokku 5000 normipäeva ja sai lisasaadusi (piima — automaatjootmise rakendamise ja liha — söötade parema ettevalmistamise arvel) 82 tuhande rubla eest.

Moskva oblasti Uhtomski rajooni Vorošilovinimeline kolhoos saavutas 1951. aastal iga 100 hektari põllumaa kohta umbes 17 tonni sealiha (valitsuse poolt kindlaksmääratud norm oli 240—320 kg). Selles etendas suurt osa hea söötade ettevalmistamise mehhaniseerimine ja eriti heinajahu valmistamise masinate laialdane kasutamine.

Juhtivat osa söötade varumisel palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimisel loomakasvatuses etendavad traktorijaamad. Näiteks Sverdlovski oblasti Baženovski traktorijaam mehhaniseeris kolhooside farmides söötade ettevalmistamise ja veevarustuse ning seadis sisse automaatjootmise. Mehhaniseerimise efektiivsus on hiiglasuur — ainult Thälmanni-nimelises kolhoosis aitas Baženovski traktorijaam vabastada farmitöödest 34 inimest.

Meie tööstus annab põllumajandusele suurel hulgal masinaid kõigi palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimiseks loomakasvatuses, söötade tootmises ja ettevalmistamises.

Käesoleva käsiraamatu ülesandeks on osutada abi masina-traktorijaamade, sovhooside ja kolhooside töötajatele loomakasvatuse mehhaniseerimises.

PÕHU- JA SILOLÕIKAMISMASINAD

Silolõikajad on ette nähtud sileerimiseks ettevalmistatava haljasmassi (mitmesugused heintaimed, pealsed, mais, päevalill, söödakapsas, silo toormaterjal jne.) lõikamiseks.

Nii allapanuks kui ka söötmiseks ettenähtud koresöötade peenestamiseks kasutatakse hekslimasinaid, põhu-silolõikajaid või söödapeenestajat ИК-3.

Põhulõikajad erinevad silolõikajatest toitemehhanismi konstruktsioonilt — põhulõikamiseks ettenähtud masinatel on ülemine ja alumine toitevalts rihvel-hambulised ning nad on varustatud puhastuskammiga, silolõikajate ja põhu-silolõikajate ülemise valtsi pind on pikirihveldusega.

Kõik põhu- ja silolõikamismasinad on universaalsed, sest nad võivad töötada ühesuguse edukusega nii põhu lõikamisel kui ka haljasmassi lõikamisel siloks. Seepärast nimetatakse neid sageli põhu-silolõikajateks.

Need masinad jagatakse põhilise tööorgani ehituse järgi ketas- ja trummelmasinateks. Mõlemad masinate tüübid töötavad kääride põhimõttel, kusjuures kääri üheks teraks on trumlile või kettale kinnitatud pöörlev nuga, teiseks aga vastulõikava plaadi liikumatu tera (passiivne nuga).

Ketasmasinate hulka kuuluvad silolõikaja РКС-12 ja põhu-silolõikaja РСС-6,0, trummelmasinate hulka aga põhu-silolõikajad РСБ-1,0 ja РСБ-0,6, hekslimasin РСБ-0,1 ja söödapeenestaja ИК-3. Viimane peenestab koresööta (põhku, maisi varsi jne.), lõigates seda mitte ainult risti varsi, vaid lõhestades neid ka pikuti, muutes koresööda, olenevalt selle otstarbest, erineva jämedusega pehmeks läbihõõrutud söödamassiks.

Ketasmasinad on varustatud pneumaatilise transportööriga. Samaaegselt nugade poolt haljas- või kuiva massi lõikamisega haaravad kettale kinnitatud labad, mis on ühtlasi ka ventilaatori labadeks, peenestatud massi ja transpordivad selle lõikeaparaati ümbritseva kesta haru-toru ning survetoru kaudu silohoidlasse (torni, kraavi) või hekslilattu.

Ajami iseloomu järgi jaotatakse masinad käsi-, hobu- ja mootorajamiga masinateks. Käsiajamiga töötab ainult hekslimasin РСБ-0,1, neljahobuajami abil võib töötada trumliga põhu-silolõikaja РСБ-0,6. Hobuajamiga nr. 3 (kuus hobust) võib panna tööle põhusilolõikajaid РСБ-1,0, РСС-6,0 (sileerimisel auku ja kraavi) ja söödapeenestaja ИК-3; seejuures ei tohi põhu-silolõikaja РСС-6,0 peavõll teha üle 300 pöörde minutis. ИК-3 tööjõudlust tuleb põhu töötlemisel vähendada kuni 350 kg-ni ja silo lõikamisel kuni 3 tonnini tunnis. Need masinad võivad töötada ka mootorajamiga.

Silolõikaja РКС-12 vajab töötamiseks mootorit võimsusega 15 kuni 24 HJ.

Ketasmasinad on transportratastega, kuna trummelmasinad on statsionaarsed.

Meie tööstus alustas silokombainide ja nende juurde kuuluvate seadiste komplekti väljalaskmist. Need kombainid niidavad taimed maha, peenestavad need ja koguvad punkrisse, kust peenestatud mass transportööriga laaditakse transportveokitesse. Massi silotorni andmiseks on kombain varustatud puhuriga.

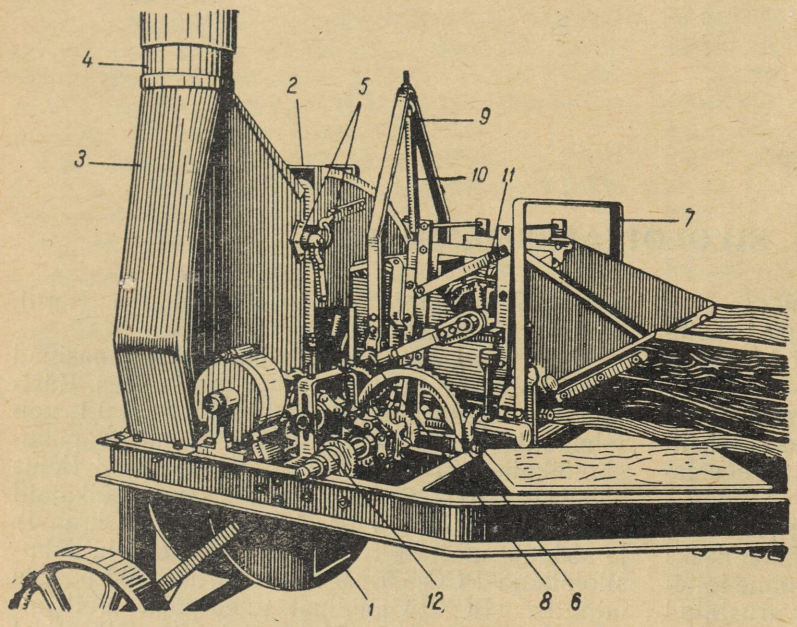
SILOLÕIKAJA РКС-12

MASINA ÜLESANNE JA EHITUSE KIRJELDUS

Silolõikaja peenestab haljas- ja koresööta ning transpordib need torustiku kaudu silotorni, -auku või -kraavi. Hästi teritatud nugadega võib teda edukalt kasutada söögikapsa peenestamiseks sissesoolamisel, kusjuures peavõll ei tohi teha üle 500 pöörde minutis.

Masin võib teenindada sovhooside ja kolhooside suuri loomakasvatusfarme.

Masin (joon. 1) koosneb lõikeaparaadist, pneumaatilisest transportöörist, ülekandemehhanismist, toitemehhanismist, raamist ja käiguseadmest.



Joon. 1. Silolõikaja PKC-12.

Lõikeaparaat (ketastüüpi) koosneb kettast, millele on vahepealsete kiilukujuliste liistude ja tugede abil kinnitatud kolm nuga (igaüks kahe poldiga), ja vastulõikavast plaadist, mis asub toitemehhanismi suudmes. Ketas on ääriku abil kinnitatud võllile, mis pöörleb kahel kuullaagril. Võlli välisotsal asub rihmaratas, mille abil rakendatakse masin tööle.

Kiilukujulised liistud võimaldavad muuta pöörlevate noaterade ja vastulõikava plaadi vahet. Vahetatav vastulõikav terasplaat (passiivne nuga) on kinnitatud suudme alumisele küljele. Tuleb arvesse võtta, et lõikeaparaat ei ole ette nähtud kõrreliste põhu lõikamiseks ja seepärast jääb tema töökvaliteet sel tööl põhu-silolõikajate töökvaliteedist maha.

Pneumaatilise transportööri ülesandeks on peenestatud massi tõstmine 10—12 m kõrgusele ja ta koosneb ventilaatorist ning deflektoriga torustikust.

Ventilaatoriks on kestas paiknev lõikeaparaadi ketas, mille külge on nurkraudade abil kinnitatud kuus laba. Labadega ketta pöörlemisel (300—800 pööret minutis) tekib torustikus selline õhu surve, mis koos labade pilduva toimega tõstab haljasmassi eespool nimetatud kõrgusele.

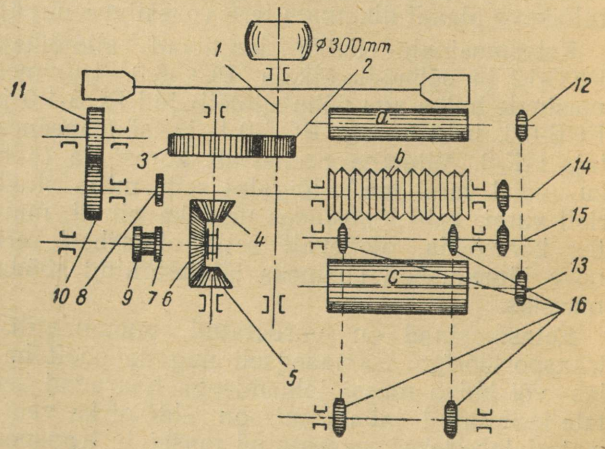
Ventilaatori kest koosneb alumisest *1* (joon. 1) ja lahtipööratavast ülemisest osast *2* ning harutoruga *4* alusest *3*. Kesta ülemise osa avamisel on vaba pääs ketta juurde nii monteerimiseks ja reguleerimiseks kui ka ummistamise korral torustiku puhastamiseks. Deflektor asetatakse torustiku ülemisele otsale ja ta suunab produkti akna kaudu silotorni või maapealsesse silohoidlasse.

Lõigatud produkti etteandmisel siloauku, -kraavi või maapealsesse hoidlasse, asetatakse deflektor vahetult aluse harutorule.

Kesta lahtivõetav osa kinnitub kahelt poolt alusele erilukkudega *5*. Kesta vertikaalseinas võlli ümber olevad avad on ette nähtud välisõhu ventilaatorisse pääsemiseks.

Ülekandemehhanism paneb liikuma kõik tööosad, mis viivad haljasmassi lõikeaparaati; sama mehhanismiga reguleeritakse produkti lõikude pikkust. Mehhanism asub lõikeaparaadi kesta kõrval masina vasakul küljel (transportööri liikumise järgi).

Peavõllilt *1* antakse pöörlemine silindriliste hammasrataste *2* ja *3* (joon. 2) paari kaudu väikeste koonushammasrataste *4* ja *5* võllile, mille kaudu antakse liikumine edasi suure koonushammasratta *6* võllile; sellele võllile on pika kiiluga asetatud kaksik-ketiratas *7*, mille rummul on pidepolt (kinnituspolt). Sellelt ketirattalt pannakse liikuma ketiratas *8* (või kaksik-ketiratas *9*), mis asub alumise toitevaltsi võllil. Selle võlli üks ots on kaitsesiduriga ühendatud alumise



Joon. 2. Ülekannete skeem.

toitevaltsiga *b*, aga tema teisele otsale on monteeritud karpi asetatud silindriliste hammasrataste *10* ja *11* paar, mis annab pöörlemise kardaanliigendite kaudu edasi ülemisele toitevaltsile *a*. Ülemise toitevaltsi võllilt antakse liikumine ketiga ketiratastele *12* ja *13* kaudu survetrumlile *c* ja alumise toitevaltsi võllilt *14* transportööri veovõllile *15* ja edasi transportööri ketiratastele *16*.

Toitemehhanismi töökäik saadakse sel juhul, kui pöörlemine antakse edasi väikese koonilise hammasratta *4* kaudu ja tagasikäik — hammasratta *5* kaudu. Hammasrataste ümberlülitamine toimub nukksiduri lülitusmuhviga *6* (joon. 1), mille kahvel on tõmmitsa abil ühendatud lülitusmehhanismi hoovaga *7*. Hoova nihutamisel tagasi lülitatakse sisse töökäik, lõpuni ettepoole nihutamisel aga tagasikäik; lülitusmuhvi vahepealses asendis ei kandu pöörlemine toitemehhanismile edasi. Lülitusmehhanismi selline ehitus võimaldab toitemehhanismi viia kiiresti töökäigult tagasikäigule ja ümberpöördult.

Kasutades ketiratta *7* (joon. 2) erinevaid sidestamisi ketiratastega *8* või *9*, nihutades esimest võllil ja kinnitades teda pidepoldi abil vajalikku asendisse, võib saada kaks või neli erisugust lõikude pikkust: 10 ja 20 mm või 10 ja 12 mm, 16 ja 20 mm.

Sidestatud ketirataste hammaste arv		Lõikude pikkus (mm)
Vedav ketiratas 7	Veetav ketiratas 8 või 9	
6	10	10
6	8	12
10	10	16
10	8	20

Toitemehhanism koosneb puitrennist, mille põhjas liigub transportöör, survetrumlist ja kahest toitevaltsist — rihveldatud pinnaga ülemisest ja hambulisest alumisest valtsist.

Transportööri veetaval võllil on pingutusseadis.

Toitevaltsid asuvad üksteise kohal. Alumine valts on kinnitatud liikumatutele, ülemine valts aga liikuvatele laagritele *8* (joon. 1), mille vardad on ühendatud survekaare *9* otstega. Alumise valtsi hambad läbivad suudme alumisele tasapinnale kinnitatud puhastuskammi. Peenestatava produkti paksu kihi sattumisel ülemise ja alumise valtsi vahele tõuseb ülemine valts ühes kaarega *9* üles. Kaare ülestõusmisel tõmmatakse vedru *10* pingule; mida rohkem tõmmatakse vedru pingule, seda rohkem ta surub produkti kihile.

Survevedru *10* alumine ots on kinnitatud külgede ühendusele, ülemine ots aga kaarele *9*.

Produkti surub transportööril esialgselt kokku survetrummel *11*, mille pealispinna ribid soodustavad produkti liikumist toitevaltside vahele.

Kõrte masinasse juhtimise soodustamiseks ühendatakse põhilise renni külge täiendav renn, mille vaba ots tugineb spetsiaalsele alusele. Täiendav renn ja alus antakse tehase poolt masinale kaasa.

Raam ja rattad on ette nähtud statsionaarseks töötamiseks ja masina majandisiseseks transportimiseks. Lühikese tiisliga eelik võib pöörduda liigendi ümber täisringi ulatuses, mis kergendab masina ülesseadmist silotorni juurde.

MASINA ÜLESSEADMINE

Silotorni täitmiseks silomassiga seatakse masin üles selliselt, et rihmaratas asetseks torni pool ja masina pikitelg oleks torni suhtes radiaalselt.

Selline ülesseadmine on kõige otstarbekam, sest see võimaldab masinat teenindada kahelt poolt, millega saavutatakse masina kõrge tööviljakus.

Rihmaratta ja torni vahekaugus peab olema vähemalt 0,5 m, kuid mitte üle 1 m. Et masin töö ajal ei nihkuks mootori poole, tuleb tema rattad kinnitada kiiludega, tugedega või kaevata maasse.

Sileerimisel auku (kraavi) seatakse masin sellest 1 m kaugusele, kusjuures deflektor suunatakse küljelt silohoidlasse.

Pärast masina kinnitamist tuleb teda loodida. Mootor või traktor paigutatakse 4—5 m kaugusele (rihmarataste keskkohtade vahekaugus) masinast.

Silolõikajat käitav jõumasin peab olema vastava võimsusega — vähemalt 15 ja mitte üle 24 HJ. Väiksema võimsusega jõumasinaga töötamisel ei ole võimalik masina tootlikkust täielikult ära kasutada ja peale selle ummistub ebaühtlasel etteandmisel tekkiva ülekoormuse tagajärjel sageli puhumistoru.

Rihmarataste (jõumasina ja silolõikaja) diameetrite suhe peab olema selline, et silolõikaja pöörete arv minutis oleks 700—800 piires.

Lõigatud massi silotorni juhtimiseks asetatakse ventilaatori kesta harutorule vajalikus pikkuses torustik. Torustik monteeritakse kokku maa peal; torustiku lülid kinnitatakse üksteisele polt-lukkudega, kusjuures lülide ühendamise astmed on suunatud produkti liikumise suunas (ülemine toru on asetatud alumise peale); lülidest kokkumonteeritud torustiku ülemisele otsale asetatakse deflektor. Torustiku ülemine osa tuleb tingimata kinnitada torni külge, aga deflektor

suunatakse torni ühte aknasse. Torustik peab seisma vertikaalselt.

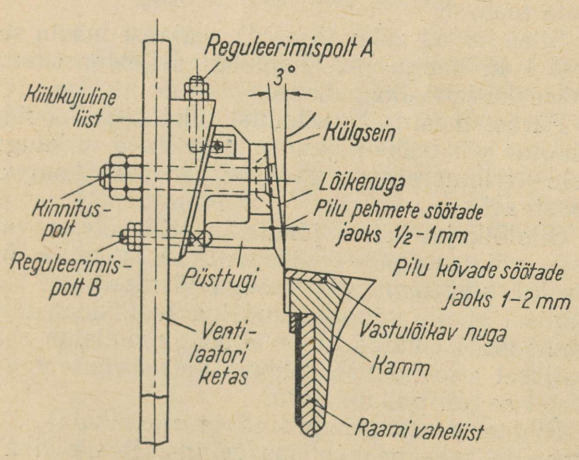
Deflektor koosneb kahest osast — põlvest ja otstükist; silokraavi täitmisel haljasmassiga, kui masin on paigutatud kraavi otsa, võetakse otstükk maha.

Täiendav renn kinnitatakse ühe otsaga transportööri põhilise renni otsa külge, teise otsa alla pannakse aga alus (pukk) selliselt, et renn oleks masina poole 15—20° kaldu.

REGULEERIMINE

Masinas reguleeritakse noa terade vahet, transportööri lindi pingust ja produkti lõikude pikkust.

Noa terade vahet võib reguleerida 0,5 kuni 2 mm piires; jämedate kõrte (varte) jaoks — 1 kuni 2 mm, peenikeste ja pehmete jaoks — 0,5 kuni 1 mm. Reguleerimine toimub järgmiselt: keeratakse lahti poltide *A* ja *B* mutrid ja kontrmutrid ning samuti kummagi noa kahe kinnituspoldi mutrid (joon. 3); paigutatakse vajalikus suunas kiilukujulised liistud ja keeratakse kõik mutrid uuesti kinni. Vahe peab noa tera kogupikkuses olema ühesugune. Sageli ei osutata



Joon. 3. Noa seadmine.

masina praktilisel kasutamisel noa terade vahe suurusele tähelepanu, mis põhjustab masina seismajäämist ja isegi purunemist. Kui noa terade vahe on suur, ei lõigata kõrsi täielikult läbi ja tekivad pikad kiud, mis mähkuvad võlli ümber ning põhjustavad suurt hõõrdumist võlli ning ääriku vahel. Selle tagajärjel jääb masin seisma ning mõnikord isegi malmäärik puruneb.

Transportööri lindi pingust reguleeritakse transportööri veetava võlli nihutamisega. Selleks tuleb kinnitusmutrid eelnevalt lahti keerata ja siis, pöörates võtmega hammasrataste nelinurkseid päid, nihutatakse need survekronsteini õnarates mööda liistu hambaid vajalikus suunas edasi. Alumise haru läbiripe peab keskkohal olema 50—100 mm piires. Kui transportöör on tugevasti välja veninud ja tema alumine haru ripub palju alla, siis võib transportöörilt kõrvaldada 2—4 lüli. Kui ei jälgita transportööri pingust, siis läheb masin sageli rikki, sest transportööri suur läbiripe põhjustab tagasikäigu sisselülitamisel ülekandemehhanismi purunemist. Transportööri ei tule samuti liiga tugevasti pingutada, sest siis venib ta töötamisel kiiresti välja, läheb sageli rikki või katkeb.

Lõikude pikkust reguleeritakse keti ümberpaigutamisega vedava kaksikketiratta *7* (joon 2) ühelt hammaspöialt teisele; kui on vajalik, siis nihutatakse ketiratast võllil nii, et hammaspöid, millele on pandud kett, asuks alumise toitevaltsi võlli veetava ketiratta tasapinnas ja kinnitatakse sellesse asendisse pidepoldiga; 1945.—1948. a. väljalastud masinatel on keti pikkust lühendatud kolme lüli võrra. Keti pingutust reguleeritakse surverulliga *12* (joon 1). Lõikude pikkust võib muuta 10—20 mm piires.

MASINA TÖÖ TEHNOLOOGILINE PROTSESS

Peenestamisele kuuluvad produktid veetakse masina juurde (põhu peenestamisel veetakse masin kuhja juurde), asetatakse üksikute annuste viisi lisarennile ja transportöörile ning jaotatakse nendele võimalikult ühtlase kihina. Transportöör kannab selle lõikeaparaadi juurde, kus edasiliikuv kiht satub algul survetrumli *11* (joon. 1) alla ja siis toitevaltside vahele.

Survetrummel asub transportööri kohal ja on raamile kinnitatud liigendiliselt, mis võimaldab tal vabalt üles tõusta ja alla laskuda (teatavais piires), olenevalt tema alt läbimineva kihi paksusest.

Trumli surve produkti kihile suurendab hõõrdumist (takistab libisemist), kindlustades produkti parema liikumise transportööril.

Toitevaltsid pöörlevad üksteise vastas. Need haaravad produkti kihi, suruvad selle kokku ja annavad ette lõikeaparaadile, kus nad lõikamise ajal ühtlasi hoiavad seda, vältides lõikamata produkti kiskumist lõikevahesse.

Ülemisel toitevaltsil on võimalus liikuda üles ja alla ning seega kohanduda valtse läbiva pro-

dukti kihi erinevale paksusele. Valtsi survet reguleeritakse vedru *10* pingutamisega.

Kui kiht jõuab suudme alumise serva külge kinnitatud passiivse noa terast üle, siis lõikavad pöörleva ketta noad üleulatuva osa maha ja heidavad selle lõikeaparaadi kesta alumisse ossa.

Ventilaatori labad haaravad lõigud ja heidavad need koos õhuga torustiku ja deflektori kaudu masinast välja, suunates need hoidlasse — silohoidlasse või peenestatud koresööda (hekslite) lattu.

MASINA TEENINDAMINE

Silolõikaja tööjõudlus oleneb teenindava personali hulgast. Masinat teenindavad inimesed on paigutatud järgmiselt: kaks inimest — masinist-etteandja ja tema abiline — seisavad teine teisel pool masinat ning laotavad produkti rennile ja transportöörile ning jälgivad, et lõikeaparaati ei satuks kõvu esemeid; üks inimene seisab transportööri lülitushoova juures selleks, et masina ülekoormamisel sisse lülitada transportööri tagasikäik; viis kuni kaheksa inimest kannavad saadust masina juurde ja asetavad seda renni; kolm inimest tambivad lõigatud massi silohoidlas kinni.

Kõige suurem tööjõudlus, mida masin võib anda, on 12—14 tonni tunnis; praktiline tööjõudlus on seitsme teenindava töölisega umbes 5—7 tonni tunnis. Kõige suurem väljatöötus saavutatakse masinal siis, kui töötatakse tunnigraafiku järgi; töö organiseerimine tunnigraafiku järgi võimaldab kõige täielikumalt kasutada masina töövõimet ja tõhusalt võidelda masina seisakute vastu.

Kõige tootlikumalt saab silolõikajat tööle rakendada, kui etteandmist teostada ühelt poolt varem kohale veetud kuhjast ja teiselt poolt veokitelt. Eelnevalt kohale veetud toormaterjali kogus ei või ületada ühte kolmandikku silolõikaja päevasest väljatöötusest. Kogu kohaleveetud massi ei ole lubatud jätta sileerimata üle ühe ööpäeva, sest see võib rikneda.

MASINA HOOLDAMINE JA RIKETE KÕRVALDAMINE

Enne töö algust tuleb masinat määrida. Töö-hooaja eel pestakse kuullaagrid ja täidetakse seejärel puhta määrdega. Töö ajal õlitatakse laagreid iga 3—4 tunni järel. Vedela õliga õlitatavad kohad täidetakse iga 1½—2 töötunni järel.

Nuge soovitatakse teritada: jämedate kõrte lõikamisel — üks kord päevas, pehme materjali lõikamisel — iga 4 töötunni järel. Teritamiseks monteeritakse noad ketta küljest lahti. Selleks et säilitada ketta tasakaalu, tuleb pärast teritamist noad ja nende ketta külge kinnitamise detailid asetada endistele kohtadele. Samuti tuleb endistele kohtadele asetada ventilaatori labad, kui nad mõnel põhjusel olid ketta küljest ära võetud. Selleks tuleb detailidele ja nende kinnituskohtadele teha vastavad märgid. Kui pärast nugade külgemonteerimist või remonti avastatakse masina töös vibreerimist, siis tuleb ketas seada tasakaalu algul ilma rihmarattata ja siis koos rihmarattaga.

Masina käitamisel antakse algul hoogu rihmaga ja siis alles sidestatakse mootor. Kui masin on uus või väljus äsja remondist, siis tuleb teda pärast viieminutilist tühjalt töötamist peatada, üle vaadata ja kontrollida laagrite kuumenemist. Siis käitatakse masin uuesti, lülitatakse transportöör sisse ja töötatakse ilma produkti etteandmiseta 10 minutit. Pärast seda peatatakse masin uuesti, kontrollitakse ja õlitatakse, avastatud rikked tuleb kõrvaldada. Pärast seda võib masinat käitada koormusega, kusjuures teda tuleb koormata ühtlaselt.

Silolõikaja töös võivad esineda järgmised tõrked: torustiku ummistumine, rihma mahalangemine, lülitushoova raske lülitamine töökäigult tühikäigule ja ümberpöördult, laagrite kuumenemine jne.

Torustiku ummistumine võib tekkida jõumasina pöörete arvu vähenemise, nõrgast pingusest tingitud rihma libisemise, materjali ebaühtlase etteandmise, eriti aga suurte annuste etteandmise, torustiku ebaõige kokkupanemise ja ülesseadmise (jätkud ei ole produkti liikumise suunas) tagajärjel. Torustik ummistub tavaliselt alumises osas — 1—1,5 m ulatuses, arvates aluse ülemisest lõikest, mille tõttu selle puhastamine ei tekita raskusi. Torustiku ummistumisel tuleb otsekohe lõpetada produkti etteandmine lõikeaparaati, lülitada transportööri tagasikäik ja koputada puust haamriga torustiku pihta. Kui haljasmass ei lange torustiku alusesse ega heideta ventilaatorist silotorni, siis tuleb masin peatada, rihm maha võtta, avada kesta lahtivõetav osa ning kõrvaldada torustikku ja ventilaatori kesta kogunenud haljasmass. Alles pärast selle töö lõpetamist ja kesta sulgemist võib masinat uuesti käitada.

Rihm võib maha viskuda masina ja jõumasina rihmarataste ebaõige vastastikuse asendi tõttu ja rihma nõrga pinguse puhul masina järsu ülekoormamise tagajärjel. Kõik need põhjused on kergelt kõrvaldatavad. Ei tohi lubada rihma nihkumist ühele küljele, sest siis hõõrub ta ühte oma

serva jõumasina korpuse või masina raami vastu, mistõttu ta kiiresti kulub või katkeb. Traktoriga töötamisel tuleb eriti silmas pidada, et rihm ei puutuks traktori osade vastu. Traktor tuleb seada selliselt, et rihm ei liiguks risti.

Laagrid kuumenevad sel juhul, kui õli ei tungi määrimisava kaudu tööpindadele; peavõlli pealaager võib kuumeneda rihma liiga suure pinguse tagajärjel.

Silolõikaja töö ajal tuleb hoolikalt jälgida lülitusmehhanismi, mitte lubades sissesõõbimist ühest asendist teise ümberlülitamisel.

Silolõikajaga töötamisel on võimalikud avariid. Avarii peamiseks põhjuseks on hooletu suhtumine masinasse. Avariide ärahoidmiseks tuleb rangelt kontrollida kettaga koospöörlevate osade (noad, labad) kinnitusi ja hoolikalt jälgida transportööri tööd, vältides kõvade võõrkehade sattumist lõikeaparaati.

Töötamisel tuleb rangelt täita masinate kasutamise juhendis toodud ohutustehnika eeskirju.

Põhilised eeskirjad on järgmised: rihm peab olema kaitstud kaitsevõre või -kattega; masina kõigile liikuvatele osadele peavad kaitsekatted olema peale asetatud; tööliste riided peavad olema hästi keha ümber; töötajad peavad olema instrueeritud, kuidas masinaga ümber käia; rikkeid võib kõrvaldada ja masinat puhastada, määrida ning üle vaadata ainult pärast masina täielikku seiskamist ja rihma mahavõtmist; seisakute ajal tuleb transportöör välja lülitada; masina käitamisel lülitatakse transportöör algul tagasikäigule ja alles pärast seda, kui transportöörilt on maha heidetud kõik, mis tema peal oli, võib sisse lülitada töökäigu. Kui kinnitusriiv ja kamm on kulunud või purunenud, siis tuleb need otsekohe remontida. Silolõikaja ümber olev plats, kuhu asetatakse sileerimiseks ettenähtud materjal, peab olema hoolikalt puhastatud.

Enne masina käitamist tuleb anda töö alustamise signaal, mis on teada kõigile silolõikajaga töötajatele. Samuti tuleb kokku leppida masina viivitamatu peatamise signaali üle; ei ole lubatud asetada transportöörile mingisuguseid kõrvalisi esemeid; masina töö ajal ei tohi keegi asuda ketta paiknemise joonel; ei ole lubatud tõugata produkti survetrumli alla käega või kõvade esemetega (kepiga, hargiga jne.).

Sileerimise hooaja lõppemisel tuleb masin hoolikalt puhastada, määrida, tehniliselt üle vaadata, koostada vajaliku remondi kohta defektide akt ja, kui on vaja, siis remontida ning pärast seda asetada hoiule vastavasse ruumi; sellised osad aga nagu ketid, instrumendid, torud jne. paigutada lattu.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus haljasmassi lõikamisel (t/tund) kuni	12—14
Lõigete pikkus (mm)	10—20
Vajalik võimsus (HJ)	15—24
Peavõlli pöörete arv minutis	700—800
Lõigatud massi transportimise torustiku kõrgus (m) tööjõudlusega 10 t tunnis ja 800 pööret minutis	10
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	300
laius	230
rihmaratta tsentri kõrgus tugipinnast	840
Suudme mõõted (mm):	
laius	372
kõrgus (muutuv)	32—175
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus tiisliga	4115
pikkus tiislita	3060
kõrgus harutoru ülemise servani	1800
Kaal (kg):	
torudega ja deflektoriga	970
torudeta ja deflektorita	840

PÕHU-SILOLÕIKAJA PCC-6,0

ÜLESANNE JA EHITUSE KIRJELDUS

Samuti kui silolõikajat PKC-12 kasutatakse ka põhu-silolõikajat PCC-6,0 sileerimiseks ettenähtud taimede peenestamiseks. Peale selle võib teda kogu laudaperioodi ajal kasutada nii karja söötmiseks kui ka allapanuks ettenähtud põhu lõikamiseks.

Põhu-silolõikajat PCC-6,0 võib kasutada kolhooside ja sovhooside kõigis farmides.

Ehituselt ja töö põhimõttelt on ta sarnane silolõikajaga PKC-12.

Ketaslõikeaparaat peenestab töödeldavat sööta ja transporteerib selle mööda torustikku hoidlasse. Lõikeaparaadi põhiliseks osaks on tiivik, mis on kinnitatud peavõllile kiilu ja kahe pidepoldiga.

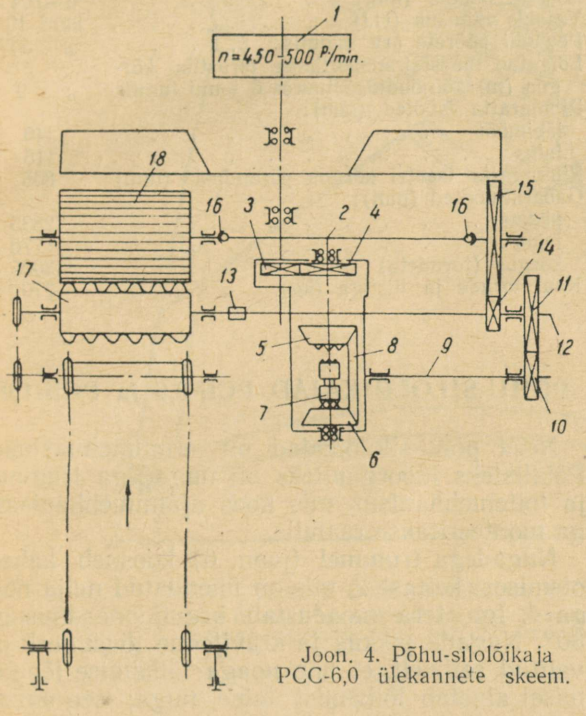
Pöörlemispinnal asuvatele kantidele on kinnitatud kaks kõverjoonelise teraga nuga (kummalgi kaarel üks). Nugadega risti olevatele otsmistele pindadele on kinnitatud labad, mis tekitavad tiiviku pöörlemisel transportööri torus õhuvoolu.

Iga nuga on kinnitatud kolme poldiga. Noa tera asend vastulõikava plaadi tera suhtes seatakse nelja reguleerimispoldi abil. Vastulõikav plaat on vahetatav ja ta on kinnitatud suudme alumisele servale.

Peavõll pöörleb kahel kuullaagril. Võlli välimisel otsal asub rihmaratas, aga sisemisel — hammasratas, mis annab pöörlemise edasi ülekandemehhanismile.

Pneumaatiline transportöör on silolõikaja PKC-12 transportööri sarnane, erinedes sellest ainult kesta suuruse, torude läbimõõdu ja labade arvu (kuue asemel kaks) poolest.

Ülekandemehhanism (joon. 4) paneb liikuma toitemehhanismi kõik töötavad osad. Peavõllilt



Joon. 4. Põhu-silolõikaja PCC-6,0 ülekannete skeem.

1 antakse liikumine silinderhammasrataste *3* ja *4* paari kaudu edasi koonushammasrataste võllile *2*. Koonushammasrataste *5* ja *6* vahel asub libiseval kiilul nukkmuhv *7* (lülitusmuhv), mis võib sidestuda hammasrattaga *5* või *6*, lülitades transportööri vastavalt töökäigule või tagasikäigule. Mõlemad koonushammasrattad *5* ja *6* hambuvad suure koonushammasrattaga *8*, mis paneb pöörlema vahevõlli *9*. Kõik koonushammasrattad asuvad õlivannis.

Võlli *9* välisele otsale on paigutatud vahetatav silinderhammasratas *10*, mis on sidestatud teise vahetatava silinderhammasrattaga *11*, mis paneb pöörlema võlli *12*. Viimane on kaitsesiduri *13* kaudu ühendatud alumise toitevaltsi (hambulise) *17* võlliga.

Ülemisele toitevaltsile *18* antakse pöörlemine silinderhammasrataste *14* ja *15* paari ja kardaanliigendi *16* kaudu võllilt *12*. Toitemehhanismi töökäik saadakse sel juhul, kui lülitushoob on viidud äärmisse tagumisse asendisse, suur hammasratas *8* aga on sidestatud muhvi *7* kaudu väikese koonushammasrattaga *6*. Tagasikäigu lülitamiseks viiakse lülitushoob äärmisse eesmisse asendisse. Lülitushoova keskmises (neutraalses) asendis ei tööta transportöör ja toitevaltsid.

Kasutades erinevat vahetatavate hammasrataste *10* ja *11* sidestamist, võib saada järgmise pikkusega lõike:

Vedava hammasratta *10* hammaste arv	Veetava hammasratta *11* hammaste arv	Lõikude teoreetiline pikkus (mm)
24	38	15
38	24	46
30	32	25
32	30	27
12	50	6
15	12	104

Põhu-silolõikaja PCC-6,0 **toitemehhanism** erineb silolõikaja PKC-12 mehhanismist seega, et temal puudub survetrummel ja peale selle on tema ülemise toitevaltsi (rihveldatud) läbimõõt alumise valtsi läbimõõdust suurem. Ülemine valts on tublisti raskem ja tal on head haaramisomadused.

Raam on valmistatud nurkterasest (silolõikajal PKC-12 — U-talast nr. 10). Eelik on varustatud paarisrakendiga ja tiisliga.

MASINA ÜLESSEADMINE

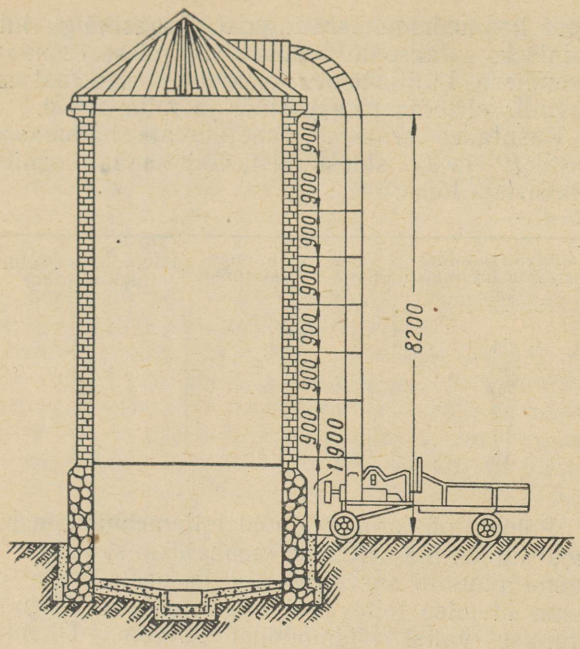
Masina ülesseadmise põhilised eeskirjad on samad, mis silolõikajal PKC-12. Masina ülesseadmine silotorni juurde on näidatud joonisel 5.

Masina käitamiseks valitakse mootor mitte üle 10 HJ; selle mootoriga ei tohi masina pöörlemiskiirus ületada 500 pööret minutis. Siloaugusse sileerimisel või põhu lõikamisel võib masina käitamiseks kasutada ka hobuajamit nr. 3, kusjuures ta ei tohi teha üle 300 pöörde minutis; masina tööjõudlus langeb seejuures 30—50%. Traktoriga töötamisel tuleb masinale asetada rihmaratas, mille läbimõõt vastaks masina pöörete arvule (mitte üle 500 pöörde minutis) ja traktori rihmarattale.

Et töötada oleks parem, paigutatakse transportööri lõppu, selle renni põhja tasemele, 0,8×1,7 m suurune täiendav laud.

REGULEERIMINE

Masinal reguleeritakse noa terade vahet, transportööri pingust ja produkti lõikude pikkust.



Joon. 5. Masina ülesseadmine silotorni juurde.

Pöörlevate nugade ja vastulõikava plaadi **terade vahet** reguleeritakse nelja reguleerimispoldi abil nii, et iga nuga puudutaks kogu tera pikkuselt plaadi serva või et terade vahe ei ületaks 0,5 mm.

Transportööri pingus peab olema selline, et tema alumise haru läbiripe oleks 50—80 mm piires. Pingust reguleeritakse transportööri veetavasse otsa paigutatud pingutuspoltidega. Kui reguleerimiseks ei piisa pingutuspoltide kogu pikkusest, siis tuleb transportööril eemaldada neli lüli ja pärast otste ühendamist pingutada tavalisel viisil.

Lõikude pikkust reguleeritakse silinderhammasrataste paari *10* ja *11* vahetamisega (joon. 4).

Masina töö tehnoloogiline protsess ja tema teenindamine on sama, mis silolõikajal PKC-12. Teenindava personali paigutus on sileerimisel järgmine: masinist-etteandja seisab masina juures lülitushoova lähedal ja, ühtlustades produkti, suunab seda toitevaltside alla; kaks inimest kannavad ja asetavad produkti transportöörile ning abilauale; masinisti abiline annab haljasmassi laualt transportöörile ja osaliselt ühtlustab seda.

Põhu lõikamisel töötavad ainult kaks etteandjat, kes kätega või harkidega asetavad põhku võimalikult ühtlase kihina transportöörile, mis annab selle edasi toitemehhanismile.

Masina hooldamine, rikete kõrvaldamine ja ohutustehnika eeskirjadest kinnipidamine on samad, mis silolõikajal PKC-12.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus haljasmassi lõikamisel (tonni tunnis)	6—8
Lõigete pikkus (mm)	6—104
Vajalik võimsus (HJ)	kuni 10
Peavõlli pöörete arv minutis	„ 500
Lõigatud massi transportimise torustiku kõrgus (m) tööjõudluse juures 6 tonni tunnis	„ 9
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	340
laius	115
Rihmaratta tsentri kõrgus põrandast (mm)	805
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	2835
laius	1770
kõrgus (torudeta)	2005
Kaal torude ja tiisliga (kg)	770

PÕHU-SILOLÕIKAJAD РСБ-0,6 ja РСБ-1,0

Need põhu-silolõikajad on trummelmasinad. Põhilisteks tööorganiteks on nugadega trummel ja toitemehhanism, mis koos ajamimehhanismiga monteeritakse raamile.

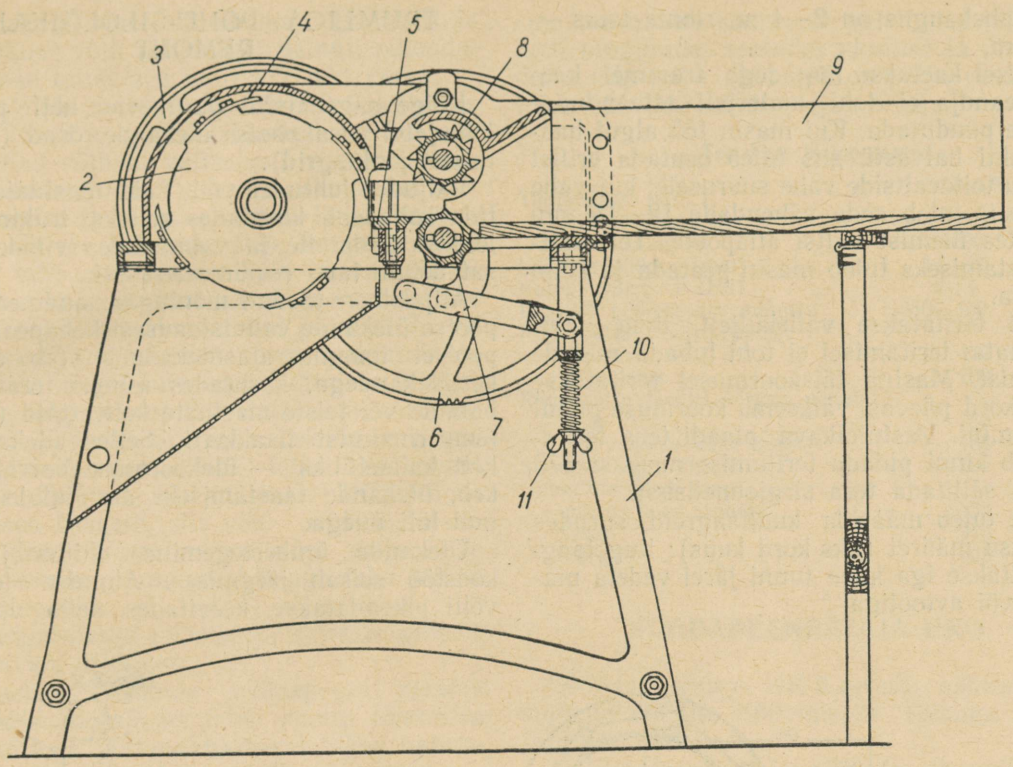
Nugadega trummel (joon. 6) koosneb kahest otsmisest kettast *2*, mis on ühendatud nelja noaga *4*. Iga tera moodustab kruvijoone tõusuga 30°. Nugade pikkus ja kruvijoone tõusunurk on valitud selliselt, et ühe noaga lõikamise lõpetamisel alustab lõikamist teine nuga; see annab masina tööle ühtlase koormuse.

Noad on mõlemast otsast kinnitatud ketastele kahe poldiga; iga nuga on keskelt kinnitatud spetsiaalse pika kruviga trumli võllil asuva puksi külge. Nugade *4* ja vastulõikava plaadi *5* vahet reguleeritakse otsmistele poltidele seibide allapanemisega ja keskmise kruviga.

Nugade trummel on pealt kaetud äralükatava kestaga. Tõugete tasakaalustamiseks on võllile asetatud hooratas *3*.

Toitemehhanismi ülesandeks on materjali masinasse vastuvõtmine ja selle edasiandmine lõikeaparaati. Ta koosneb rennist *9*, toitevaltsidest *7* ja *8*, suudmest, mille sees need valtsid asuvad, ja surveseadisest.

Alumise toitevaltsi võll pöörleb jäigalt raamile kinnitatud laagrites; ülemine toitevalts võib liikuda üles ja alla, vastavalt etteantava produkti kihi paksusele. Ta saab pöörlemise alumiselt valtsilt vasakpoolse hammasratasülekande kaudu. Ülemise valtsi surve produkti kihile tekitatakse vedru abil ripatsite süsteemi ja hoova kaudu ning valtsi enda kaaluga. Eri tiibmutter *11*



Joon. 6. Põhu-silolõikajate РСБ-1,0 ja РСБ-0,6 ehituse skeem:
1 — alus; *2* — nugade trumli otsmised kettad; *3* — hooratas; *4* — nuga; *5* — vastulõikav plaat; *6* — kaksikhammasratas; *7* — alumine toitevalts; *8* — ülemine toitevalts; *9* — renn; *10* — survevedru; *11* — tiibmutter.

võimaldab reguleerida vedru *10* esialgset survet. Valtside vahet võib produkti etteandmiseks suurendada kuni 55 mm-ni (РСБ-1,0) ja kuni 26 mm-ni (РСБ-0,6). Selline väikene vahe nõuab väga ühtlast produkti etteandmist. Vastasel juhul on kolmeteljeliste laagrite ja vasakpoolse ülekande hammasrataste purunemine vältimatu.

Ajammehhanism koosneb rihmarattast, hammasratasülekandest ja toitevaltside lülitamise käepidemest.

Ajami rihmaratas paikneb nugadega trumli võllil; tema kõrval on sisemisel küljel väikene hammasratas, mis annab pöörlemise edasi vabalt alumise toitevaltsi *7* võllil asuvale suurele kaksikhammasrattale *6*. Samal võllil hammasratta *6* kõrval, mille puksil on põrkhambad, asub nihutatav põrkmuhv. Muhviga on ühendatud hoob (vedruga), mis rakendatakse tegevusse lülitushoovaga. Lülitushoova lükkamisel tagasi sidestub põrkmuhv suure kaksikhammasrattaga ja lülitab toitevaltsid töösse; lülitushoova ettepoole lükkamisel lahutatakse põrkmuhv hambumisest ja toitemehhanism lakkab töötamast.

MASINATE REGULEERIMINE, SEADMINE JA TÖÖTAMINE

Lõikude pikkust muudetakse toitevaltside pöörlemiskiiruse vähendamise või suurendamisega (hammasrataste vahetamisega nugadega trumli võllil). 14 mm (teoreetiline) lõikude pikkus saadakse siis, kui on sidestatud 13 ja 83 hambaga hammasrattad ja 20 mm lõikude pikkus — 19 ja 77 hambaga hammasratastega. Lõikude pikkuse suurendamisel hammasrataste vahetamise teel suureneb ka masina tööjõudlus. Kui võtta maha kaks vastakuti asetsevat nuga, siis suureneb lõikude pikkus kahekordseks, tööjõudlus aga ei muutu.

Põhu ja silo lõikamine toimub hästi siis, kui nugade ja vastulõikava plaadi vahe ei ületa 0,5 mm; teravate nugade puhul ja produkti õigel etteandmisel peavad varred olema suunatud risti trumli noateradele.

Tavaliselt seatakse masin loe abil horisontaalselt puuraamile, mis kinnitatakse kohale vaiadega. Masina ja jõumasina rihmarataste kesk-

kohtade vahekaugus on 2—4 m, rihma laius — 60—80 mm.

Töötamisel kaetakse nugadega trummel kaanega. Etteandja ei tohi materjali etteandmise ajal valtse puudutada. Kui masin töö algul haarab produkti halvasti, siis tuleb osutada erilist tähelepanu toitevaltside vahe suurusele; kui vahe on suur, siis tuleb seda vähendada 12—15 mm peale, lastes ülemist valtsi allapoole. Toitevaltside puhastamiseks tuleb masin peatada ja rihm maha võtta.

Nugasid teritatakse välisküljelt, ilma lahti monteerimata; teritamisel ei tohi lubada nugade kuumenemist. Masina täiskoormusel teritatakse nuge üks kord päevas, väiksema koormuse puhul aga harvemini. Vastulõikava plaadi tera teritamisel tuleb kinni pidada teritamise nurgast 87° ja rangelt säilitada tera sirgjoonelisust.

Pidevalt tuleb määrida kuullaagreid, surudes neisse paksu määret (üks kord kuus); liugelaagreid määritakse iga kahe tunni järel vedela masinaõliga või avtooliga.

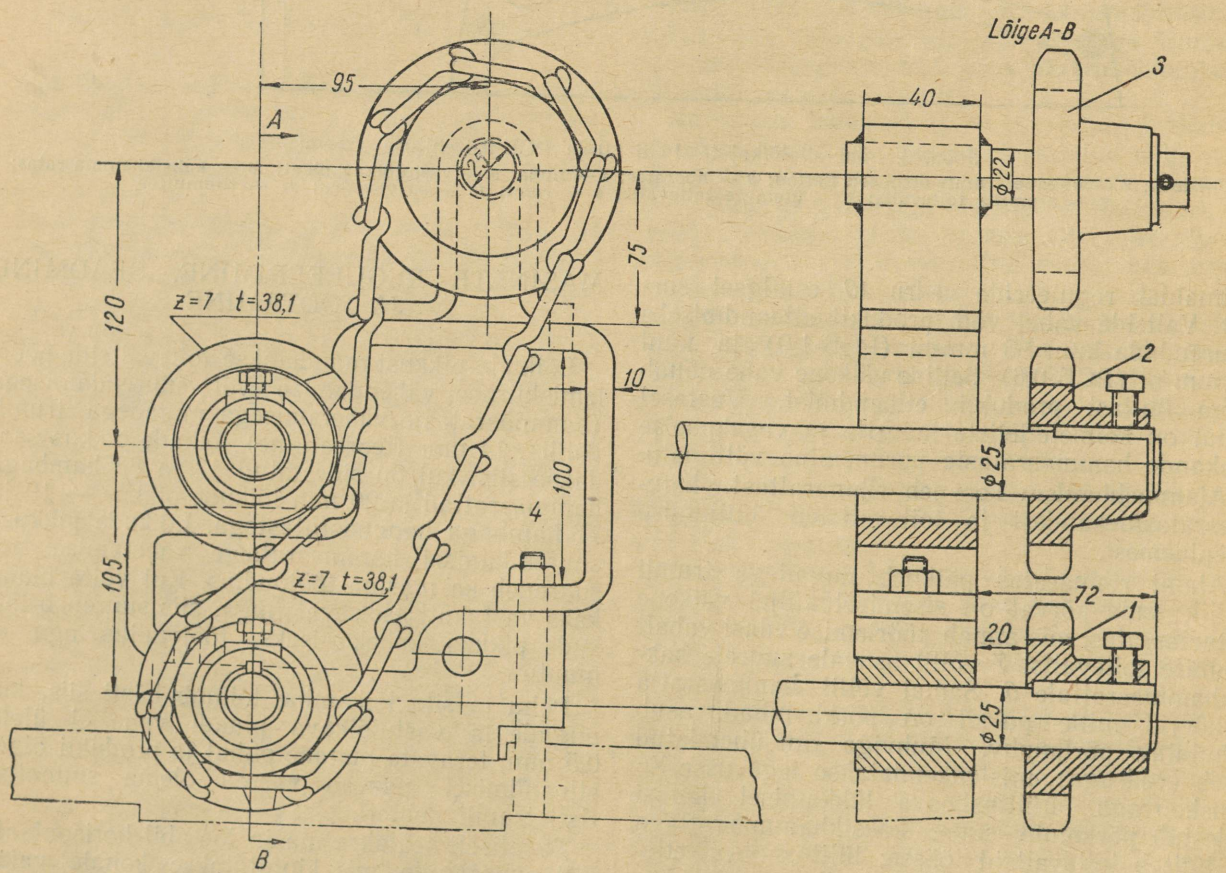
TRUMLIGA PÕHU-SILOLÕIKAJATE REMONT

Kõige sagedamini purunevad neil põhu-silolõikajatel vasakpoolse ülekande osad (hammasrattad ja laagrid).

Paljudel juhtudel võib neid masinaid remontida kohapeal, kasutades selleks traktorijaamas leiduvaid detaile ja valmistades viis-kuus lihtsat detaili latt- või ümarterasest.

Allpool on toodud mõningad andmed vasakpoolse ülekande valmistamisest kohapeal. Vasakpoolset hammasratasülekannet võib asendada kettülekandega, kasutades selleks teraviljakombainide või teiste masinate ketirattaid ($z=7$) ja tempermalmist haakketti. Selles ülekandes on kett kaitselüliks — ülekoormuse korral ta katkeb; ülekande taastamiseks asendatakse katkenud lüli uuega.

Ülekande ümbertegemine, ehitus ja osade koostöö seisab järgmises. Alumise toitevaltsi võlli pikendatakse, keevitades sellele vasakpool-



Joon. 7. РСБ-0,6 ja РСБ-1,0 kettülekande skeem.

sesse otsa sama suure läbimõõduga (25 mm) ja 60 mm pikkuse võlli pikenduse. Samuti pikendatakse ülemise toitevaltsi võlli 122 mm võrra.

Nende võllide otstele kinnitatakse kiiludele ketirattad (z=7 ja t=38,1) üksteise vastu; ketirattad asuvad võllidel väljaspool masina raami.

Kettülekande (joon. 7) pingutusketiratas asetatakse ülemise ja alumise toitevaltsi ketiratastest ülespoole eri pidemele; selle ketiratta hammaste arv võib olla seitsme kuni üheksa piires. 19—22 lülist koosnev kett asetatakse ketirataste ümber nii nagu see on näidatud joonisel 7.

Pingutusketiratta alumine pide paigutatakse kolmeteljelise laagri äärmistele poltidele. Pingutusketiratta telg (sõrm) keevitatakse ülemise pideme ülemisse ossa nii, et vahekaugus raami laagri tugitasapinnast kuni telje keskkohani oleks umbes 250 mm. Kui masinatel РСБ-0,6 on kaheteljelised laagrid, siis võib neid kasutada ülemise pideme asemel, kinnitades telje selle laagri pea avasse, alumine pide aga teha sellest laagrist allapoole.

Ketti pingutatakse ülemise ja alumise pideme alla pandavate seibidega.

Vasakpoolse ülekande väljaspoole masina raami viimise tagajärjel tuleb muuta tõmmitsa pikkust, millega põrkmuhv ühendatakse parempoolse kaksik-hammasratta põrkhammastega.

Ketirattad võetakse kombainidelt «Kommunar» (ЖМ-959) või «Stalinets»; kasutada võib aga ka teiste väljapraagitud masinate omasid. Ketirataste rummud treitakse laiemaks vastavalt toitevaltside võllide läbimõõdule ja kinnitatakse võllidele prismakiiludega; ketirattad tuleb valida sellise arvestusega, et rummu seina paksus pärast sisetreimist ei oleks alla 8 mm.

Külgemonteeritud ülekande kogu väline kontuur kaetakse lehtterasest kilbiga; määrimise hõlbustamiseks jäetakse ülekande otsmised küljed avatuks.

Survemehhanismi vasakpoolse ripatsi avad puuritakse laiemaks vastavalt ülemise toitevaltsi võlli muudetud läbimõõdule (25 või 30 mm); parempoolse ripatsi avad jäävad muutmata.

Ülekandeosade koostöö toimub järgmiselt. Alumine toitevalts saab liikumise parempoolse ülekande kaksikhammasrattalt; see pöörlemine antakse võlli kaudu edasi vasakpoolsele ülekandele; alumine ketiratas *1* annab keti *4* kaudu, ketiratta *2* hammaste puutuva sidestamise teel ketiga, pöörlemise edasi ülemisele toitevaltsile; ülemine pingutusketiratas *3* (või rull) on keti suletud kontuuri pingutamiseks.

Masina toitevaltside tugeval ülekoormamisel võib kett libiseda ketirattal *2*; kui keti pinge on väga nõrk, siis võib esineda libisemist ka masina normaalse koormuse puhul; sel juhul tuleb ketti pingutada, asetades alumise ja ülemise pideme alla seibe (kui kett on palju veninud, siis tuleb üks lüli vahelt välja võtta).

Tehniline iseloomustus

	РСБ-1,0	РСБ-0,6
Tööjõudlus (kg/t.):		
põhu lõikamisel	kuni 800	kuni 500
silo lõikamisel	„ 2000	„ 1500
Lõikude pikkus (mm)	14—20	14—20
Vajalik võimsus (HJ)	2—4	2—4
Peavõlli pöörete arv minutis	350—400	350—400
Rihmaratta mõõted (mm):		
läbimõõt	400	400
põia laius	100	100
Rihmaratta tsentri kõrgus põrandast (mm)	780	780
Suurim valtside vahe (mm)	55	26
Suudme laius (mm)	320	320
Gabariitmõõted (mm):		
pikkus koos renniga	1950	1950
laius	915	915
kõrgus	1035	1035

SÖÖDAPEENESTAJA ИК-3

Söödapeenestaja ИК-3 on ette nähtud mitmesuguste söötade töötlemiseks. Temaga võib teha järgmisi töid:

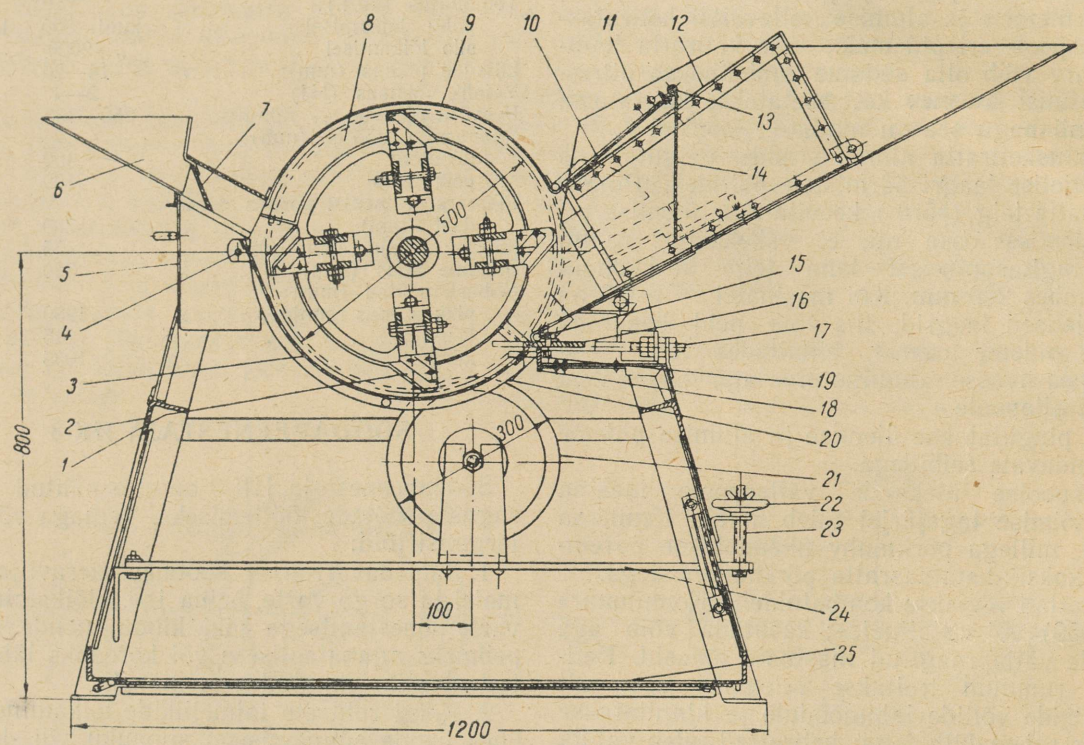
1. Jämedavarreliste söötade (teravilja põhu, maisi ja sorgo varte, heina jne.) lõikamine ühes varte lõhestamisega piki kiudu, nende söötade pehmeks aganataoliseks või koredaks läbihõõrutud massiks muutmise eesmärgil.
2. Kõigi rohtsete taimeliikide lõikamine siloks ühes nende suunamisega siloauku või -kraavi.
3. Juur- ja mugulviljade (kartuli, peedi, naeri jne.) peenestamine erineva suurusega lõikudeks või nende muljumine toorel või aurutatud kujul.
4. Õhukuivast heinast jämeda heinajahu valmistamine.
5. Õlikoogi purustamine jahuks.
6. Kaera, odra, rukki, maisi jt. terade peenestamine ja jäme purustamine.
7. Söödasegude valmistamine kore- ja mahlakatest söötadest, s. o. samaaegne põhu lõikamine näiteks juur- ja mugulviljade, köögiviljade, kõrvitsaliste, kapsa ja peedi lehtede ning teiste mahlakate söödaliikidega.
8. Redise ja teiste köögiviljakultuuride seemne peksmine.
9. Mineraalsete söödalisandite nagu kriidi ja soola purustamine.
10. Seisnud mineraalväetiste peenestamine.

Söödapeenestaja ИК-3 on täielik universaalmasin. Ta on põhiliselt ette nähtud koresöötade töötlemiseks. Masin võib töötada iga vastava võimsusega jõumasina abil.

Masinat soovitatakse kasutada kolhooside ja sovhooside loomakasvatusfarmides Nõukogude Liidu kõigis tsoonides.

Masina põhilised kasulikud omadused on konstruktsiooni ja teenindamise lihtsus, tugevus ja töötamise kindlus.

Nugade trumlit valmistatakse kahes variandis. Esimese variandi järgi konstrueeritud trumlil on hoidjatele *2* kinnitatud kuusteist nuga *1* (joon. 9, *a*); neli ühes reas asuvat ja kahe liistu *3* vahele surutud hoidjat (nugadega) moodustavad ühe sektsiooni. Trumlil on neli sektsiooni,



Joon. 8. Söödapeenestaja ИК-3 skeem.

EHITUSE KIRJELDUS

Söödapeenestajat ИК-3 toodetakse kahesuguse konstruktsiooniga. Kohaliku tööstuse tehased tootsid masina lihtsustatud varianti, NSV Liidu Põllumajanduslike Masinate Ehituse Ministeeriumi tehased aga universaalset söödapeenestajat. Allpool on kirjeldatud universaalse masina ehitus ja ta osade vastastikune koostöö.

Söödapeenestaja ИК-3 (joon. 8) koosneb nugadega trumlist *1* ja lõikekorvist *16*; terade muljumiseks ja purustamiseks — vedruga *24* rullist *21*; terade etteandmiseks rullile — siibriga *12* suurest eesmisest rennist *11* ja väikesest rennist *20*; õlikookide etteandmiseks — liigendilise siibriga *7* tagumisest rennist *6*; trumli kestast *9*; tervikuna metallist keevitatud raamist *2*, mis on igast küljest üle löödud lehtterasega; kuuest vahetatavast sõelast *3* ja juurdepandavast lauast.

mis on kinnitatud kahele kettale *4*. Parempoolse ketta välisele silindrilisele pinnale on mööda moodustajaid tehtud väikesed kanalikesed. Külgmised kettad *4* on kinnitatud võllile *5* kiilukujuliste põõnadega.

Noad on trapetsikujulised; hoidjad on ühes nugadega painutatud ketaste pöörlemise pinnast kõrvale 45°, noa tera aga moodustab korvi tööribiga 30° nurga. Noad ja hoidjad on jäigalt kinnitatud trumli ketastele, ilma kaitseteta. Trumli võll on kinnitatud ülalt raami kahte pingutuspuksidega kuullaagrisse *6*; laagrite korpused on kinnitatud raami külge kahe poldiga.

Pingutuspuksid võimaldavad trumlit kergesti seada vajalikku asendisse trumli terade ja korvi tööservade erisuguste vahede saamiseks. Trumli võlli ühte otsa on asetatud kaheastmeline rihmaratas *8*. Ülalt on trummel kaetud metallkestaga *9* (joon. 8), mille külgmised seinad *8* on kaetud lehtterasega.

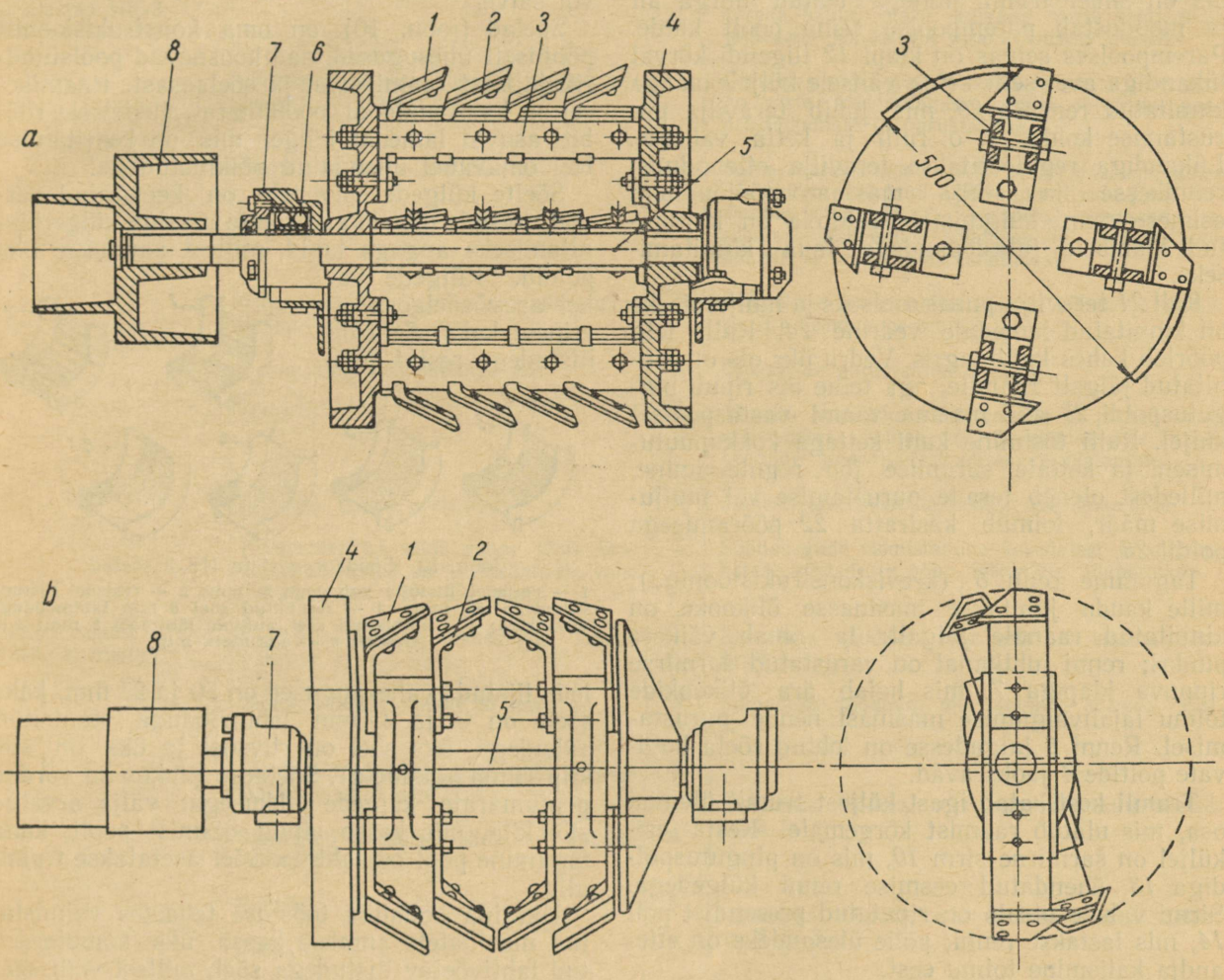
Teise variandi järgi konstrueeritud trumlil (joon. 9, *b*) on ainult kaheksa nuga, mis on koondatud kahte vastakuti asuvasse sektsiooni (neli nuga kummaski).

Nuga *1* on kinnitatud hoidjale *2*. Hoidja vars on kinnitatud valatud vormiliistule poltidega; iga liistu külge on kinnitatud kaks hoidjat. Vormiliist on kinnitatud võllile *5* tikkpoldiga, mis on ühtlasi kaitseseadiseks trumli järsu ülekoormamise puhul (kõvade esemete sattumisel trumlisse katkeb tikkpolt). Rihmaratta-poolsesse külge on võllile *5* asetatud ketas *4*, mille pöia silindrilisel pinnal on kanalikesed (nagu esimesel variandil). Teise (vasakpoolse) ketta konstruktsioon erineb parempoolsest kettast pöia puudumisega.

Trumli võll on kinnitatud samasugustesse pingutuspuksidega kuullaagritesse.

Nugade ja rihmaratta *8* laagrite korpuste *7* konstruktsioon on samasugune kui esimesel variandil.

Nugade ja hoidjate läbiminekuks on lõikekorvis 45° all sisselõiked. Korvi *16* (joon. 8) hoiavad trumli poolt küljest tööasendis kaks 8 mm läbimõõduga kaitsepolti, mis murduvad masina ülekoormamise puhul, s. o. kõvade esemete sattumisel trumlisse. Vastaspoolsest küljest on korv kinnitatud raami külge kahe tikkpoldiga *17*, mis võimaldavad reguleerida korvi ja nugade vahet. Korvi alumisele osale on keevitatud tugevdusribi *18*, millel on vahetatavate sõelte kinnitamiseks kaks ava *19*.



Joon. 9. Nugade trummel:
a — esimene variant; *b* — teine variant.

Eesmine renn *11* on valmistatud lehtterasest ja ta kinnitatakse korvile šarniiril *15*. Renni kallet muudetakse trumli kesta sirmile *10* kinnitatud poldi *13* ümberasetamisega renni *11* külje eri avadesse. Renni parempoolsele küljele on šarniirselt kinnitatud siiber *12*, millega võib täielikult sulgeda trumli toiteava; suletud asendis on siiber trumli teljega teatud nurga all ja moodustab parempoolse seina poolt kalde. Parempoolses seinas on klapi *12* liigendi kõrval lükandiga ava; selle seina välisele küljele on aga kinnitatud rennike *20*, mis juhib teravilja purustamise kohta, s. o. rulli ja ketta vahesse. Lükandiga reguleeritakse teravilja etteandmist rennikesse ja seega masina tööjõudlust; esimese renni külgmistele seintele on kinnitatud klambrid juurdepandava laua kinnitamiseks.

Rull *21* teravilja purustamiseks ja muljumiseks on kinnitatud lamedale vedrule *24*. Rulli telg pöörleb kahes kuullaagris. Vedru üks ots on kinnitatud jäigalt raamile, aga teine ots ripub pingutuspoldi *23* abil masina raami vastaspoolsel küljel. Rulli tõstmine kuni kettaga kokkupuutumiseni ja kettale surumise jõu reguleerimine, milledest oleneb terade purustamise või muljumise määr, toimub käsiratta *22* pööramisega poldil *23*.

Tagumine renn *6* (keeviskonstruktsiooniga), mille kaudu juhitakse masinasse õlikooke, on kinnitatud raamile jäigalt; ta omab väikese punkri; renni juhtkanal on varustatud šarniirse rippuva klapiga *7*, mis hoiab ära õlikookide tolmu laialivalgumise masinast nende purustamisel. Renni *6* jalgadesse on tehtud sõela hoidvate poltide *4* jaoks avad.

Trumli kest katab igast küljest trumli ülemist osa, mis ulatub raamist kõrgemale. Kesta esiküljel on šarniirne sirm *10*, mis on pingutuspoldiga *13* ühendatud eesmise renni külgedega. Sirmi vabale otsale on riputatud presendist põll *14*, mis lastakse renni; põlle ülesandeks on eteandja kaitsmine tolmu eest.

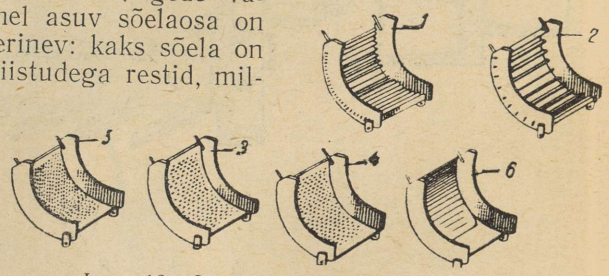
Masina kõik töötavad osad ja mehhanismid on monteeritud keevitatud metallist raamile, mis on igast küljest vooderdatud lehtterasega.

Vasakul pool ja tagaosas koosneb vooderdis kõrvalepööratavatest kilpidest, mis hoitakse suletud asendis pööratavate riividega. Tagumine kõrvalepööratav kilp *5* avatakse sõelte vahetamiseks ja siis, kui masin töötab silomassi lõikamisel sõelata. Vasakpoolne kõrvalepööratav kilp avatakse koresöötade ja juurviljade töötlemisel selleks, et koristada produkt masina alt; kõrvalepööratud asendis hoitakse seda kilpi riiviga, mis on kinnitatud raamile laagri korpuse kõrval. Kilbis on luuk, mille kaudu riisutakse välja jõusöödad.

Väljatõmmatav põhi *25* tõmmatakse välja siis, kui masin paigutatakse silohoidla kohale (erisilode valmistamisel) või salve kohale (jõusöötade purustamisel). Sel juhul läbivad töödeldud saadused sõela ja langevad vahetult siloauku või salve.

Sõelad (joon. 10) on oma konstruktsioonilt põhiliselt ühesugused, nad koosnevad poolsilindrikujulisest raamikesest ja sõelaosast. Raamikesel on kaks piklikku, poolümarat, üksteisele röövbiti asuvat lamedat külge, mis on keevitamise teel omavahel ühendatud põikliistudega.

Sõelte külgede esiotstele on keevitatud vardad, teistele otstele aga sõelte masina külge kinnitamiseks auguga lapid, millest pannakse läbi poldid. Külgede vahel asuv sõelaosa on erinev: kaks sõela on liistudega restid, mil-



Joon. 10. Söödapeenestaja ИК-3 sõelad:
1 — restsõel liistude vahedega 25 mm; *2* — restsõel liistude vahedega 50 mm; *3* — stantsitud sõel 6 mm läbimõõduga aukudega; *4* — stantsitud sõel, aukude läbimõõt 3 mm; *5* — riivsõel; *6* — aukudeta kilp.

lede liistude vahekaugused on 50 ja 25 mm, kaks sõela on 6 ja 3 mm läbimõõduga stantsitud aukudega, üks sõel on riivsõel ja üks on sile kilp (ilma aukudeta). Sõelaosa pikkus on võrdne poolümarate külgede pikkusega, välja arvatud sile kilp, mis katab ainult eesmist poolt, kuna tagumine pool on lahtine. Sõel asetatakse trumli alla.

Ukraina kohaliku tööstuse tehastes valmistatud masinatele antakse kaasa üks kombineeritud lahtivõetav liistudega sõel, millest võib saada neli liistudega sõela, kusjuures liistude vahed on 10, 25, 50 ja 130 mm. Selleks, et saada 25 mm liistude vahedega sõela, tuleb pooled liistud (üle ühe) sõelast välja tõmmata. Peale kombineeritud sõela antakse kaasa veel üks stantsitud sõel ja sile kilp.

Sõelte kohta on toodud mõningad andmed tabelis 1.

Sõela masinasse paigutamisel asetatakse külgede vardad korvi *16* (joon. 8) tugevdusribi *18* aukudesse, edasi tõstetakse sõela tagumist otsa kuni renni *6* hoidvate tugede aukudeni ja lükatakse polt läbi kohastikku olevate aukude.

Tabel 1

Masina nimetus ja väljalaskeaasta	Sõela nimetus	Sõela nr.	Missugusteks töödeks on sõel ette nähtud
Ukraina NSV kohaliku tööstuse tehaste poolt väljalastud ИК-3 (1950. a. mudel)	Kombineeritud lahtivõetav liistsõel mille liistude vahe on 10 mm	0	Teradega ja teradeta maisitõlvikute purustamine, juurviljade purustamine pulbiks, kuiva põhu, koreda heina, maisi kuivade varte töötlemine jämedaks jahuks või aganataoliseks massiks
	Eelmisest tehakse liistsõel 25 mm vahedega liistude vahel	1	Õhukuiva põhu, koreda heina ja maisi ning sorgo varte šreederdamine, maisi tõlvikute peenekslõikamine ja purustamine.
	Sama, liistude vahed 50 mm	2	Sama, koresöötade jaoks, mille niiskussisaldus on suurem (22 kuni 32%), juurviljade jäme lõikamine lehmadele ja sigadele, peenevarrelise silomassi lõikamine, söödasegude valmistamine põhust ja mahlakatest söötadest
	Stantsitud aukudega sõel, mille aukude läbimõõt on 6 mm	3	Õlikookide purustamine jahuks, köögivilja (redise jt.) seemne peksmine
	Sama, aukude läbimõõt 3 mm	4	Õlikookide purustamine jahuks
	Riivsõel	5	Jämeda heinajahu valmistamine ja põhust ning maisivartest heinapuru või aganataolise massi saamine, juurviljadest püree valmistamine
	Liistkilp (poole sõelani)	6	Jämedavarrelistest taimedest silo lõikamine
	Kombineeritud sõela raam (kõik äravõetavad liistud on kõrvaldatud); vahe liistude vahel 130—150 mm	7	Söödasegude valmistamine koredatest ja mahlakatest söötadest; põhu lõikamine allapanuks
Kirovi tehase ИК-3 (1950. a. mudel)	Liistsõel 25 mm vahedega liistude vahel	1	Samadeks töödeks, mis eelmise masina sõel nr. 1
	Sama, liistude vahed 50 mm	2	Samadeks töödeks, mis eelmise masina sõel nr. 2
	Stantsitud aukudega sõel, mille aukude läbimõõt on 6 mm	3	Samadeks töödeks, mis eelmise masina sõelad nr. 3 ja 4
	Stantsitud aukudega sõel — aukude läbimõõt 3 mm	4	
	Riivsõel	5	Samadeks töödeks, mis eelmise masina sõelad nr. 5 ja 6
	Sile kilp	6a	
Kirovi tehase ИК-3 (1951. a. mudel)	Liistsõel 25 mm vahedega liistude vahel	1	Samadeks töödeks, mis Ukraina NSV kohaliku tööstuse tehaste poolt väljalastavate masinate 1950. a. mudeli vastavate numbritega sõelad 1, 2, 3, 5, 6 ja 7
	Sama, liistude vahed 50 mm	2	
	Stantsitud aukudega sõel — aukude läbimõõt 6 mm	3	
	Riivsõel	5	
	Sile kilp	6a	
	Stantsitud aukudega sõela raam liistude vahega 100 mm	7a	

Juurdepandav puitlaud koosneb äärise ja eesmise renni külge kinnitamise konksudega varustatud platvormist ja ärapööratavatest jalgadest. Laua äärist ja konkse võib paigutada ühele ja teisele poole platvormi, vastavalt sellele, kummale poole masinat asetatakse laud. Sileerimisel asetatakse laud masina taha ja laua konksud kinnitatakse eesmise renni kaldpõhja aukudesse.

ÜLESSEADMINE

Vastavalt teostatavale tööle, ajami tüübile ja töö organiseerimisele võib masinat erinevalt üles seada. Söödapeenestaja ülesseadmisel söödatsehhi statsionaarselt tehakse tema alla umbes 0,5 m kõrgune vundament. Kui söödapeenestajat soovitakse kasutada töödeks erinevates kohtades, nagu haljasmassi sileerimiseks loomalauda juures, põhu lõikamiseks kuhja juures, terade purustamiseks ja muljumiseks lao juures jne., siis tuleb ta paigutada puitraamile. Viimane koosneb kahest pikiprussist, mis omavahel on ühendatud põikprussidega. Raami ühele otsale ehitatakse mootori paigutamiseks puitalus, teisele otsale aga kinnitatakse veoklamber.

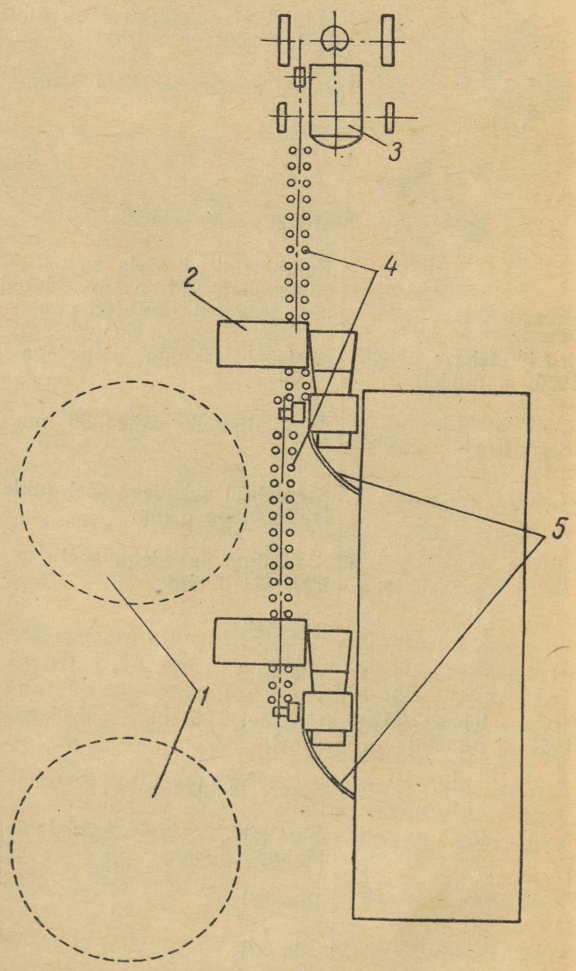
Sellel raamil veetakse masinat nagu jalastel ühest kohast teise. Sellist raami kasutades on masinat nii traktoriga kui ka hobuajamiga töötamisel palju kergem kohale kinnitada, lüües vaiad mulda vähemalt 30—40 sm sügavusele või kasutades tugesid, et masin ei liiguks rihma pingutuse tagajärjel jõumasina poole. Päevalille, maisi ja teiste jämedavarreliste taimede sileerimisel tuleb masin paigutada kraavi otsa juurde nii, et lõigud langeksid vahetult kraavi. Peenevarreliste taimede ja juurviljade lõikamisel on masin sobivam paigutada kraavi kohale ja töötada liistudest restiga; sellisel ülesseadmisel tõmmatakse põhi välja ja peenestatud produkt langeb masina alla.

Jõumasin valitakse võimsusega 6 kuni 10 HJ. Veorihma laius peab olema vähemalt 100 mm, pikkus aga võetakse vastavalt jõumasinale: masinaga ühel raamil asuva elektrimootori puhul võetakse vahekaugus rihmarataste vahel 1,5—2 m, traktori ja hobuajami jaoks — 4—5 m. Jõumasina rihmaratta läbimõõt valitakse sellise arvestusega, et nugadega trummel teeks 1000—1200 pööret minutis. Hobuajamiga töötamisel asetatakse rihm masina väikesele rihmarattale, traktoriga töötamisel aga suurele rihmarattale.

Pärast masina ülesseadmist ja rihma pingutamist tuleb kontrollida masina ja jõumasina ülesseadmise õigsust. Kui rihm ei jookse liikumise ajal maha, siis on nad õigesti üles seatud. Rihm tuleb piirata mõlemalt poolt puitrestiga.

Juurdepandav laud paigutatakse sinna poole, kust masinat on hõlpsam teenindada. Ukraina kohaliku tööstuse poolt toodetud masinale valmistatakse juurdepandava laua puudumisel vajaduse korral (haljasmassi sileerimisel, koresöötade peenestamisel) kohapeal 0,8 × 1,4 m suurune laud ja paigutatakse ta tugedele masina renni kõrvale.

Arvestades seda, et üks söödapeenestaja ei kasuta traktori või mõne teise jõumasina võimsust täielikult, on soovitav ühele jõumasinale rakendada kaks söödapeenestajat (joon. 11). Selline ülesseadmine on kasulik ka antud söödakoguse kiire töötlemise seisukohalt, eriti aga sileerimisel.



Joon. 11. Kahest söödapeenestajast ИК-3 ja ühest jõumasinast koosnev agregaat:
1 — peenestatud sööda kohad; *2* — laud; *3* — traktor; *4* — rihma kaitse; *5* — deflektor.

Silokraavi täitmise hõlbustamiseks silomassiga tuleb kahe söödapeenestajaga töötamisel igale peenestamismasinale juurde ehitada puidust või lehtterasest tõrjekilbid peenestamisel masinast väljalendava massi suunamiseks kraavi. Metallist kilbid soovitatakse kinnitada masina metallraamile, puitkilbid aga puidust seaderaamile.

REGULEERIMINE

Söödapeenestajas ИК-3 reguleeritakse nugade ja korvi vahelist vahet, rulli survet parempoolsele kettale ja lükandiga ava suurust, mille kaudu juhitakse teravili renni.

Noa terade ja korvi tööservade vahe peab olema 1,5—3 mm piires.

Vahe reguleerimisel toimitakse järgmiselt: lastakse järele korvi kaks kaitsepolti, mis asuvad paremal ja vasakul pool masinat, edasi reguleeritakse tikkpoltide abil vahet, viies korvi ette- või tahapoole; kinnitatakse korvi tikkpoltide mutrid ja kontrmutrid ning pingutatakse uuesti kaitsepoldid. Pärast kõigi mutrite kinnikeeramist mõõdetakse uuesti vahet ja pööratakse algul trumlit käsitsi rihmaratta abil ning seejärel rihma abil tööpööretel ja veendutakse, et noad ei puutu korvi vastu.

Rulli surutakse trumli vastu ainult teravilja muljumisel ja purustamisel; kõigi ülejäänud tööde puhul ta lastakse alla. Muljumise ja purustamise määr oleneb terade niiskusest ja suurusest ning seepärast on rulli surve reguleerimine iga kord ühenduses töö kvaliteedi kontrollimisega. Selleks võetakse proov ja olenevalt kontrollimise tulemustest kas nõrgendatakse või pingutatakse rulli vedru pingutuspoldi käsirattaga (mutri asemel).

Teravilja renni etteandmise ava lükandit tuleb avada järk-järgult seni, kuni rennike ja teravilja renn on täitunud; ei ole lubatud rennikest liiga täis lasta, sest seejuures võivad terved terad sattuda muljutud terade hulka ja peale selle võib esineda tervete terade kadu, mis langevad üle renni serva masinast välja.

MASINA TÖÖ TEHNOLOOGILISE PROTSESSI KIRJELDUS JA MASINA TEENINDAMINE

Söödapeenestaja ИК-3 teostab mitmesuguseid sööda ettevalmistamise töid. Need tööd erinevad üksteisest nii töödeldavate saaduste füüsikalis-mehaaniliste omaduste, töötlemise iseloomu, nende ettevalmistamise, masina teenindamise kui ka töö organiseerimise poolest.

Koresöötade peenestamine. Jämedavarreliste söötade — põhu (söödaks ja allapanuks), maisi- ja sorgovarte, koreda heina või mittesöödavate heinajäätmete töötlemiseks asetatakse masinasse liistsõel. Mida peenemaks on koresööta vaja purustada, seda tihedam sõel asetatakse masinasse. Sel juhul kasutatakse kõige rohkem sõela nr. 3, mille liistude vahe on 50 mm. Need sööda liigid peenestatakse risti vart, kuid lõhestatakse ka piki kiudu, mis teeb söödad palju pehmemaks ja loomade poolt paremini söödavaks, võrreldes tavalise lõikamisega hekslimasinates.

Kui masina sõelte komplektis on kombineeritud liistsõel, siis nende saaduste söödaks lõikamiseks kõrvaldatakse sõelast osa liiste nii, et liistude vahe oleks 50 mm. Põhu peenestamisel allapanuks võetakse kombineeritud sõelast välja kõik sissepandavad liistud, jättes järgi ainult need liistud, mis on sõela külgedele keevitatud. Seejuures jäävad need 130—150 mm kaugusele üksteisest. 1951. a. toodetud masinatel kasutatakse põhu allapanuks peenestamisel stantsitud aukudega sõelte raami, millest eemaldatakse vahetatav sõelaosa.

Koresööda töötlemisel peab nugadega trummel tegema 1200 pööret minutis.

Koresööta antakse trumlisse käsitsi eesmise renni kaudu võimalikult ühtlaselt. Ebaühtlane etteandmine võib põhjustada masina ummistumist või rihma mahalangemist.

Korvi läbimisel lõikavad trumli noad produkti tükkideks ja siis hõõrudes lõikeid mööda sõela liistulist pinda, lõhestavad need piki kiudu. Peenestatud osad langevad läbi sõela alla, peenestamata osad aga haaratakse nugade poolt uuesti ja viiakse viimaste poolt korvi, kus nad uuesti lõigatakse osadeks ja veelkordselt hõõrutakse sõelal.

Alumisest kambrist võetakse peenestatud koresööt välja hargiga (soovitav puithargiga) ja visatakse masina kõrvale. Kui koresööta töödeldakse söödatsehhis, siis võib lõiked koguda ripp-raudtee kärudesse ja need transportida edasise töötlemise kohale.

Haljasmassi peenestamine siloks. Jämedavarreliste taimede (päevalill, mais, söödakapsas jne.) töötlemiseks kasutatakse sõela nr. 7 (sile kilp); sel juhul avatakse masina tagumine kõrvalelükatav kilp ja produkt satub vahetult silohoidlasse.

Peenevarrelise massi peenestamiseks erisilode valmistamisel tuleb kasutada sõela nr. 2 või nr. 5 ja masin paigutatakse silokraavi kohale. Tavalise silo tegemisel peenevarrelistest heintaimedest paigutatakse masin silokraavi kõrvale

sellise arvestusega, et masina alt oleks produkti hõlpus ajada silohoidlasse.

Haljasmass antakse ette samuti eesmise renni kaudu.

Nugadega trumli pöörete arv on silo lõikamisel 1200 pööret minutis ja pöörlemise suund, kui vaadata masina vasakult poolt, kellaosuti liikumise suunas.

Juurviljade peenestamine. Loomade erinevad liigid ja vanuserühmad vajavad erinevalt ettevalmistatud mahlakaid söötasid. Näiteks sigade jaoks on vajalik juurviljad muuta pulbiks, veistele aga lõigata vastava suurusega viiludeks või lõikudeks.

Juurviljade lõikamisel lõikudeks asetatakse masinasse liistsõel, mille liistude vahe on 50 mm. Sigade sööda valmistamiseks kasutatakse sõela nr. 1 (liistude vahe 25 mm), kusjuures nugadega trummel teeb 1000 pööret minutis. Suurte lõikude saamiseks tuleb trumli pöörlemiskiirust vähendada 600 pöördele minutis. Juurvilja kõige suuremad lõigud saadakse sõela 6 või 6a kasutamisel, kui trummel teeb 600 pööret minutis. Pulpi valmistatakse sigade jaoks sõelaga nr 0 või 1, püreed põrsaste jaoks aga sõelaga 5, kusjuures trummel teeb 1000—1200 pööret minutis.

Juurviljad antakse ette masina eesmise renni kaudu, mille kaldpõhja mööda nad veerevad trumli poole ja satuvad selle nugade tegevuse piirkonda. Noad, lõigates juurviljade küljest tükke, lükkavad neid edasi sõelal, kus suured tükid lõigatakse täiendavalt väiksemaks. Peenestatud mass langeb läbi sõela alumisse kambrisse. Ainult sõela nr. 6a (sile kilp) kasutamisel ei purustata enam esialgselt lõigatud tükke ja need heidetakse tagumise kõrvalelükatava kilbi ava kaudu masinast välja. Masina ülesseadmisel söödatsehhi kinnitatakse sellele avale toru, mis suunab peenestatud produkti ripp- või maapealse raudtee vagonetti. Kui töötamisel kasutatakse sõelu nr. 0, 1, 2, 3 ja 5, siis riisutakse produkt alumisest kambrist samuti vagonetti.

Lõikude suurus oleneb trumli pöörete arvust: mida suurem on pöörete arv, seda väiksemad lõigud saadakse ja ümberpöördult. Juurviljade peenestamisel siloks tuleb masin paigutada kraavi või augu kohale ja selleks, et peenestatud mass langeks masinast silohoidlasse, tõmmata välja alumise kambri põhi.

Masin võib purustada isegi külmunud juurvilja. Aurutatud kartulit võib peenestada ainult suure pöörete arvu juures (1200 pööret minutis).

Jämeda heinajahu valmistamiseks, mis läheb peamiselt sigade söödaks, asetatakse masinasse riivsõel. Heina etteandmine masinasse ja heinajahu väljavõtmine toimub samuti nagu koresöötade töötlemisel.

Õlikookide purustamine toimub hoidjate ja nugade selgadega, kusjuures trummel pöörleb vastupidiselt, võrreldes pöörlemisega kõigi teiste tööde puhul. Õlikoogid antakse ette tagumise renni kaudu ja masinasse asetatakse stantsitud aukudega sõel. Peene jahu saamiseks asetatakse masinasse 3 mm läbimõõduga aukudega sõel, jämedama jahu saamiseks aga 6 mm aukudega sõel. Kõrvalelükatavad kilbid tuleb sulgeda; trumli pöörlemiskiirus peab olema 1000—1200 pööret minutis.

Teravilja (kaer, oder) **muljumine või jämepurustamine** toimub rulliga *21* (joon. 8). Teravili puistatakse eesmisse renni *11* pärast seda, kui siibriga *12* on täielikult suletud trumli sisselaskeava; renni parempoolses seinas oleva lükandiga ava kaudu liigub teravili kaldrenni, mis juhib selle rulli juurde. Rulli ja trumli parempoolse ketta vahe läbimisel teravili muljutakse, rulli tugeva surve puhul vastu ketast — terad aga purustatakse.

Kore- ja mahlakate söötade segu valmistamine. Maisi varred või põhk koos toore (keedetud) juurviljaga või mahlaka haljassöödaga laaditakse eesmisse renni ja antakse edasi trumlisse, kus need peenestatakse. Sel viisil valmistatakse pehme söödasegu, mida loomad hästi söövad. Trummel peab tegema 1200 pööret minutis. Masina kesta tagumine kilp tuleb sulgeda.

Mineraalsete söödalisandite ja seisnud mineraalväetiste purustamisel kasutatakse sõela nr. 2 pöörlemiskiirusel 1000—1200 pööret minutis, redise seemne peksmisel aga sõela nr. 5 sama pöörete arvu juures.

Töötlemise tehnoloogia ja tehniliste näitajate kokkuvõtlikud andmed on toodud tabelis 2.

Masina teenindamine. Teenindava personali hulk oleneb tehtavast tööst. Koresöötade ja silo haljasmassi peenestamisel ning söödasegude valmistamisel on vaja kolm inimest. Heinajahu valmistamisel, juurviljade peenestamisel ja maisitõlvikute purustamisel piisab kahest inimesest; õlikookide ja teravilja purustamisega tuleb vabalt toime üks inimene. Töötajate paigutus on järgmine: koresöötade lõikamisel annab üks töötaja produkti masinasse, teine asetab seda lauale ja kolmas koristab peenestatud saadusi masina alt; juurviljade ja maisitõlvikute purustamisel ning heinajahu valmistamisel annab üks töötaja produkti masinasse, teine töötaja abistab teda osaliselt ning ülejäänud ajal koristab valmissaadust masinast; õlikooke annab ma-

Tabel 2

Töö nimetus	Lähtematerjali nimetus ja iseloom	Kuhu masin paigutatakse	Kasutatava sõela nr.	Trumli pöörete arv minutis	Kuhu materjal ette antakse	Pärast töötlemist saadud produkti nimetus ja liik	Missugusele loomaliigile (rühmale) söödetakse	Produkti masinast väljavõtmise viis	Masina tööjõudlus (kg/tund)	Vajatav võimsus (kW)	Energia erikulu ühele tonnile (kW)	Teenindava personali arv
Koresöötade peenestamine	Põhk, maisivarred, kore hein niiskusega kuni 20%	Kuhja juurde või söödatsehhi	2	1200	Eesmisse renni	Sreederdatud koresööt	Veistele	Külgmise ava kaudu käsitsi	600—700	5—6	8—10	3
	Sama, niiskusega 21—32%	Sama	1	1200	Sama	Sama	Sama	Sama	400—500	5—6	10—12	3
	Põhk allapanuks	„	7 ja 7a	1200	„	„	Kõigile loomaliikidele	„	kuni 800	5	6	2
Haljasmassi peenestamine siloks	Jämedavarrelised (päevalill, mais jm.)	Silohoidla juurde	6 ja 6a	1200—1000	„	Lõigud	Sama	Masin heidab lõigud ise silohoidlasse	4000—5000	4	0,8—1,0	4—3
	Peenevarrelised (külvatud ja niiduheinad)	Sama	2	1200	„	„	„	Sama, masin seatakse silohoidla kohale	2500—3000	3,5—4,0	1,3—1,5	3—2
	Juurviljad ühes pealsete ja muude lisanditega	„	1	1000—1200	„	Pulp	Sigadele	Sama	2000—3000	2—3	0,7—1,0	2—3
Juurviljade peenestamine	Peet	Söödatsehhi	6 ja 6a	500—600	„	Suured lõigud	Veistele	Masin heidab produkti välja	11 000	4—4,5	0,42	2—3
	Peet ja kartul	Sama	2	1000	„	Väikesed lõigud	Veistele ja sigadele	Külgmise ava kaudu käsitsi	10 000	4—5	0,4—0,5	2—3

Tabel 2 (järg)

Töö nimetus	Lähtematerjali nimetus ja iseloom	Kuhu masin paigutatakse	Kasutatava sõela nr.	Trumli pöörete arv minutis	Kuhu materjal ette antakse	Pärast töötlemist saadud produkti nimetus ja liik	Missugusele loomaliigile (rühmale) söödetakse	Produkti masinast väljavõtmise viis	Masina tööjõudlus (kg/tund)	Vajatav võimsus (kW)	Energia erikulu ühele tonnile (kW)	Teenindava personali arv
Juurviljade peenestamine	Peet ja kartul	Söödatsehhi	5	1000—1200	Eesmisse renni	Pulp või püree	Sigadele	Külgmise ava kaudu käsitsi	3500	2—3	0,6—0,8	2
Jämeda heinajahu valmistamine	Hein (lutsern, ristik jt.) niiskusega kuni 20%	Sama	5	1200	„	Jäme jahu	Sama	Sama	250—350	5—6	20—16	2
Õlikookide purustamine	Õlikoogid	„	3 ja 4	1000—1200	Tagumisse renni	Jahu	Veistele ja sigadele	„	700	3,2	4,57	1
Teravilja muljumine	Igas niiskuses kaer ja oder	„	Ei ole	1000—1200	Eesmisse renni	Muljutud teravili	Hobustele	„	350	2,4	8,0	1
Teravilja purustamine	Mais, nisu, rukis, oder, kaer jt., niiskusega mitte üle 20%	„	„	1200	Sama	Jäme jahu	Kõigile loomaliikidele	„	300	2,4	8,5	1
Maisitõlvikute purustamine	Tõlvikud igasuguse loomuliku niiskusega	„	0 ja 1	1200	„	Sama	Sigadele	„	500—600	5—6	8—10	1—2
Söödasegude valmistamine	Põhk + juurviljad kaalu järgi 1 : 1	„	2 või 7 ja 7a	1200	„	Peenestatud kore- ja mahlakate söötade segu	Veistele ja hobustele	„	1000	5—6	5—6	3
	Põhk + rohelised lehed kaalu järgi 1 : 1								1000	5—6	5—6	3

sinasse ja samuti tühjendab masinat ainult üks töötaja.

Kui söödapeenestaja on üles seatud söödatsehhi, kus vahepealsed tööoperatsioonid ja valmissaaduse väljavõtmine on mehhaniseeritud, kasutatakse masina teenindamiseks ainult kaht inimest.

Masinaga lubatakse töötada ainult hästi väljaõpetatud töötajatel, kes oskavad masinaga ümber käia. Vanemaks on etteandja, kes peab hoolikalt jälgima, et nugatrumlisse ei satuks metall- või teisi kõvu esemeid. Ette anda tuleb masinasse ühtlaselt, sest isegi lühiajalised ülekoormamised võivad põhjustada rihma mahajooksu või trumli ummistumist (eriti suure niiskusega koresöötade töötlemisel). Trumli pöörete arvu langemisel, mis on trumli hääle järgi kerge kindlaks teha, tuleb materjali etteandmine katkestada ja oodata seni, kuni trummel saab tagasi normaalse pöörete arvu. Ei tohi lubada ka masinat alakoormata, sest siis väheneb tööjõudlus.

Kui trummel tõmbab etteantavat produkti tugevalt masinasse, siis tuleb vähendada eesmise renni põhja kallet, asetades pingutuspoldi ühekahe augu võrra renni külgedes edasi. Produkti halva sissetõmbamise korral tuleb renni kallet suurendada. Juurviljade lõikamisel ja teravilja muljumisel või purustamisel tuleb renn tõsta kõige kõrgemasse asendisse.

Valmissaadust võib masina alt koristada ainult puust labidatega, rehadega, harkidega jne.

Ei tohi lubada suure hulga sööda kogunemist masina sõelte alla, kuna see põhjustab trumli ummistumist ja masina seismajäämist.

Võõra hääle või tõugete esinemisel tuleb masin otsekohe peatada ja viga kõrvaldada.

Masina juurde veetud ja purustamiseks või muljumiseks ettenähtud teravili tuleb selleks, et ära hoida rulli ja trumli ketta vahele kõvade esemete (mutrite, poltide, kivide jne.) sattumist, mis võivad põhjustada masina purunemist, sõeluda läbi jämeda sõela. Kui rulli ja ketta vahele satub juhuslikult võõras ese, mida võib hääle järgi kindlaks teha, siis tuleb otsekohe katkestada teravilja etteandmine renni ja eemaldada rull kettast pingutuspoldi käsirattaga, peatada masin ja vaadata järele, kas kettasse või rulli ei ole tekkinud lõhet.

Kontsentreeritud söötade purustamisel tuleb kesta kõrvalepööratavad kilbid õhukindlalt sulgeda; valmisprodukt aga võetakse välja kühvliga vasakpoolse kõrvalepööratava kilbi ava kaudu.

Õlikookide purustamiseks tuleb tingimata muuta trumli pöörlemise suunda. Elektrimootoriga töötamisel tuleb selleks vahetada faasi, veel parem on aga otsekohe üles seada lüliti, mis ülemises asendis annab trumlile liikumise kella osuti liikumise suunas, alumises asendis aga vastupidise liikumise. Teiste jõumasinatega töötamisel tuleb ajamirihm asetada risti.

Masina hooldamine ja rikete kõrvaldamine. Enne töö algust tuleb iga päev kontrollida nugade trumli poltühenduste, peavõlli laagrite ja korvi kinnituste kinniolekut. Kui trumli pööramisel avastatakse, et tema detailid riivavad korvi või kesta, siis tuleb avada laagrite korpused ja kontrollida trumli võlli laagrite pukside pingutust. Juhul, kui pukside pingutus on järele andnud, tuleb trummel asetada nii, et riivamine oleks likvideeritud. Selleks keeratakse pingutuspukside mutrid kõvasti kinni, kasutades nende lahtimineku vältimiseks lukustusseibe ja suletakse laagrite korpused.

Nuge teritatakse vastavalt vajadusele; teritamisel ei tohi lubada noa kuumenemist, sest kuumenemine vähendab noa karastatust ja ta kaotab oma kõvaduse. Nuge vahetatakse ainult nende purunemisel; kui noal murdus tera, siis tuleb teda teritada. Teritamiseks võetakse noad koos hoidjatega maha. Et säilitada trumli tasakaalu, tuleb teritatud noad asetada endisele kohale.

Pärast trumli remonti, kus ta täielikult lahti võeti, tuleb teda uuesti tasakaalustada. Tasakaalustamise kergendamiseks tuleb lahtivõtmisel malmketastele ära märkida tasakaalustusraskuste (seibide) asukohad ja kokkumonteerimisel asetada need endistele kohtadele.

Kuullaagreid määritakse kaks korda kuus. Laagrite kered täidetakse paksu määrdega. Üks kord kahe kuu jooksul tuleb maha võtta laagrite kaaned ja kontrollida määrde olemasolu ja puhtust.

Masina käitamisel tuleb algul pöörata trumlit käsitsi rihma abil, siis lülitada sisse jõumasin ja tühikäigul viia trumli pöörlemiskiirus töötamiseks vajaliku pöörete arvuni.

Söödapeenestaja töötamisel võib esineda rikkeid, mis on tingitud korratust masina hooldamisest. Metallitükkide või muude esemete sattumine masinasse koos töödeldava materjaliga põhjustab korvi kaitsepoltide murdumist; korv ja sõel langevad sel juhul alla.

Masina töökambri üksikutesse kohtadesse võib koguneda töödeldavat produkti ja põhjustada ketta hõõrdumist. Seepärast tuleb perioodiliselt (kaks-kolm korda päevas) masin üle vaadata ja puhastada ummistunud kohad. Masina ülevaatuseks tuleb rihm tingimata maha võtta.

Teravilja ebarahuldavat purustamist või muljumist võib põhjustada renni ja rulli vahelise vahe ning samuti renni ja ketta vahelise vahe

suurenemine; rulli viltu asetsemise või rulli mitte ketta keskkoha järgi seadmise tagajärjel; eesmise renni siibri seintest eemaloleku ja samuti kummikeelekese teraviljarenni otsa vahele kiilumise või allapööramise tagajärjel.

Kõigi rikete korral lähevad terved terad, ilma et neid töödeldaks, läbi vahede alumisse kambrisse. Seepärast tuleb töö ajal jälgida, et selliseid rikkeid ei esineks.

Masina pöörete arvu vähenemine ülekoormuse või rihma nõrga pinguse tagajärjel halvendab samuti töö kvaliteeti ja põhjustab rihma mahajooksu tõttu masina sagedasi seisakuid. Rihm peab rihmarattaid haarama õigesti ja töö ajal ei tohi ta hõõruda masina või mootori raami vastu.

Töö ajal tuleb rangelt kinni pidada ohutustehnika eeskirjadest.

Masina ümbrus tuleb 15—20 m raadiuse ulatuses puhastada kividest, tellistest, metallesemetest jne.

Materjali etteandmisel ei tohi kätega minna põllest kaugemale.

Saaduse koristamiseks masina alt on metallist inventari kasutamine kategooriliselt keelatud.

Töö ajal ei ole lubatud masinat remontida, määrida ja sõela puhastada.

Rihmülekanne tuleb piirata kaitsega selliselt, et masina kõrval töötajatele oleks tagatud täielik ohutus.

Masina käivitamisel tuleb anda signaali, mis on teada kõigile töötajatele.

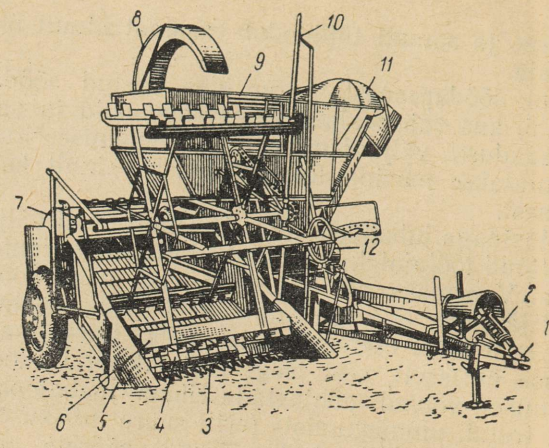
Tehniline iseloomustus

Gabariitmõõted ilma lauata (mm):	
pikkus	umbes 1 660
laius	922
kõrgus	1 000
Masina kaal (kg)	428 või 360
Vajalik võimsus (kW)	4—7
Rihmarataste mõõted (mm):	
suure rihmaratta läbimõõt	190
väikese rihmaratta läbimõõt	150
rihmaratta laius	130
Kõrgus kuni trumli võlli tsentrini (mm)	800

SILOKOMBAIN CK-1,2

Silokultuuride mehhaniseeritud koristamine ühes samaaegse peenestamisega toimub silokombainiga. Silokultuuride koristamine kombainidega on kõige ökonoomsem ja tehnoloogiliselt kõige täiuslikum, sest ta annab sileerimiseks puhta tooraine ja tagab silo kõrge kvaliteedi.

Silokombaini CK-1,2 (joon. 12) kasutatakse mitmesuguste silotaimede, nagu madalakasvuliste peenekõrreliste külvatud heintaimede, suure



Joon. 12. Silokombain CK-1,2 (eestvaade):
1 — tiisel; *2* — kardaanülekande kaitsesidur; *3* — niiduaparaat; *4* — heedri transportööri keskosa; *5* — põllupoolne jagaja; *6* — haspli labad; *7* — nugade trummel; *8* — deflektor; *9* — punker; *10* — haspli toed; *11* — väljalaadimise harutoru; *12* — rool.

saagikusega jämedavarreliste silokultuuride, kartulipealsete ja metsikult kasvavate heintaimede koristamiseks. Kombain niidab ja peenestab taimed, kogub peenestatud massi punkrisse, kust see laaditakse transportveokitesse või vahetult põllul asuvasse silokraavi.

Kombain käitatakse traktoriga CXT3 või КД-35, millel on jõuülekande võll. Kombaini teenindavad kaks inimest — traktorist ja kombainer.

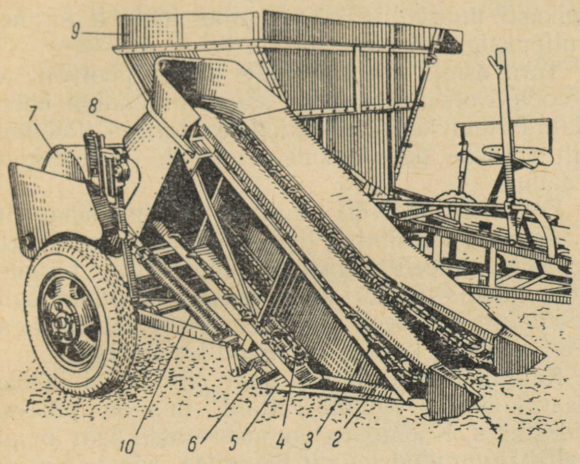
Suure saagikusega kõrgevarreliste kultuuride koristamiseks antakse kombainile kaasa heedri (lõikusmasina) asemele paigutatav ühereaseadis.

Kombain koosneb järgmistest põhilistest osadest: heeder ühes haspli ja tõstemehhanismiga, silolõikeaparaat ühes teo ja puhuriga, punker ühes väljalaadimisseadisega, transmissioon, raam ja käiguosa.

Heeder. Heedri töötavateks osadeks on niiduaparaat, transportöör ja haspel.

Niiduaparaat on niidumasina tüüpi normaalse lõikamisega ja vikati sammuga 76,2 mm. Niiduaparaadi sõrmlatt ja vikat on valmistatud hobuniidumasina K-1,4 üksikosadest. Vikat pannakse liikuma heedri raami all asuva vahepealse väntvõlli ja väntmehhanismi kaudu, mis koosneb ekstsentrikust, puitkepsust, nookurist ja väikesest metallkepsust. Seadme lülid on omavahel ühendatud kuulliigenditega. Nookur kiigub sõrmel ja kahel ühterealisel laagril.

Heedri transportöör koosneb keskmisest lindist, mis on valmistatud kolmest hambuliste metall-liistudega rullketist ja kahest siledate metall-



Joon. 13. Ühereaseadis silokultuuride koristamiseks:
1 — põllupoolne jagaja; *2* — paneelseinad; *3* — kett (ülemine vöö); *4* — alumine kett; *5* — niiduaparaat; *6* — raam; *7* — nugade trummel; *8* — söötekamber; *9* — punker; *10* — vedrud

liistudega külgmisest osast. Transportööri keskmine lint saab oma liikumise kolmelt ketirattalt. Transportööri külgmised lindid pannakse liikuma keskmise lindi kaudu alumise rulliga. Transportööri keskmist linti pingutatakse alumise rulliga; külgmisi linte pingutatakse samuti alumise rulliga, kuid peale selle on neil veel ülaosas täiendav vedru-pingutusseadis. Heedri parempoolne jagaja on varustatud täiendava kilbiga, mida kasutatakse kõrgete taimede koristamisel. Niiduaparaadi otstes asuvad jagajad ja äärised ahenevad transportööri tagaosas kuni 700 mm ja lähevad seal üle toiteaparaadi suudme seinteks.

Haspel on kuue labaga, 1800 mm läbimõõduga ja mitmesuguse kõrgusega taimede koristamiseks kõrguse suhtes reguleeritav. Haspel on konsoolselt kinnitatud kahele rööpsele torust toele, mis on šarniirselt kinnitatud heedri raamile. Haspli võll pöörleb tugesid haarava liuguri kahes laagris.

Hasplit tõstab ja laseb alla kombainer masina töö ajal käsirattaga võlli ümber mähkuva terastrossi abil. Haspli asendit horisontaalsuunas reguleeritakse punkri esiseinale tuginevate vahetorude pikkuse muutmisega.

Kombaini liikumiskiiruse ja haspli pöörlemiskiiruse õigeks kooskõlastamiseks antakse liikumine viimasele edasi vasakpoolselt käigurattalt kettülekande kaudu.

Heedri tõstemehhanism koosneb vedrupingutusseadisest ja reguleeritava tõmmitsaga tõstehoovast. Ta on määratud niiduaparaadi tõstmiseks ja allalaskmiseks lõikekõrguse reguleerimisel ning aparaadi viimisel töö- või transportasendisse. Heeder on masinaga ühendatud šarniirselt. Selline ühendamine võimaldab lauslõikamise heedrit kiirelt asendada ühereaseadisega, mis on ette nähtud laiarealiselt külvatud kõrgevarreliste (üle 2 m) silokultuuride koristamiseks.

Ühereaseadis (joon. 13) asetatakse kombaini heedri asemele.

Seadise põhilisteks osadeks on raam, transportketid ja metallist ribidega rull.

Raami keevitatud alus on valmistatud nurkterasest.

Raami alusele kinnituvad alumised ja ülemised paneelid, mis on samaaegselt transportkettide tugipindadeks ja jagajate seinte ja kestade kinnitamise raamistikuks.

Seadisel on kaks paari transportkette, mis moodustavad alumise ja ülemise vöö. Selleks kasutatakse Rostselmaši tehase maisi-isesiduja valatud lülidega ja käppadega kette. Keti samm on 41,3 mm, vahekaugus käppade vahel 165,2 mm. Transportketid pannakse liikuma kahe paari ühesuguse hammaste arvuga kooniliste hammasratastega. Liikumine kantakse ülemise vöö kettidele alumistelt kettidelt kahe kardaanvõlli kaudu.

Taimi lõikav niiduaparaat koosneb ühesegmendilisest vikatist ja väntmehhanismist, mis on analoogiline lauslõikamise heedri mehhanismiga.

Põllupoolne ja sisemine jagaja ning paneelidele kinnitatud külgseinad moodustavad soone, mida mööda transporteerivad ketid viivad edasi mahalõigatud taimi. Ketiratastega võlli asemele, mis veab heedri transportööri keskmist linti, asetatakse kahest poolest koosnev ribidega metallrull, mille pooled asetatakse võllile ja tõmmatakse kokku kahe poldiga.

Seadis riputatakse kombainile kahe konksukujulise ripatsiga, mis kinnituvad ribidega rulli laagrikerede tappidele ja toetatakse alt, nagu lauslõikamise heedrit, tasakaalustamise seadise hoobade ja vedrudega.

Ühereaseadis lõikab varred läbi ja viib need tüügas ees lõikeaparaati. See võimaldab praktiliselt koristada igasuguse pikkusega taimi. Lõigatud taimede liikumisel mööda soont saab tüükaosa suurema kiiruse kui kettide ülemise paari vahele surutud ladvaosa, mille tagajärjel taimede varte ladvaosa painutatakse alla ettepoole. Söötekambris juhitakse varred survevaltside vahele ja sealt lõikeaparaati.

Jagajate esiotsad on suunatud paremale (liikumise suunas), mille tagajärjel parempoolne jagaja katab kombaini põlluratast ja seega väldib lõikamata varte mahatallamist.

Kombaini silolõikeaparaat peenestab taimi ja annab need edasi punkrisse; ta koosneb vastu-

võtubiitrist, survevaltside paarist, vastulõikava plaadiga lõiketrumlist, teost ja puhurist.

Söötebiiter on valmistatud lehtterasest ja ta paikneb masina suudmes sisselaskeava ees. Alumine survevalts on rihveldatud ja ta pöörleb raamile kinnitatud laagrites. Ülemine survevalts on ribiline, valatud ja liigub külgmistes vertikaalsetes suunajates. Suunajates asuvad vedrud suruvad ülemise valtsi alumise vastu. Valtside survet taimedele reguleeritakse vedrude kokkusurumise teel survepoltide mutritega.

Nende poltide sissekeeramisega ülemise survevaltsi laagrikerede näsadesse seatakse valtside vahelise vahe minimaalne suurus. Valtsid pöörlevad vastassuunas, haaravad ja juhivad taimed lõiketrumlisse.

Lõiketrumlil on kaheksa nuga, mis on kinnitatud kolmele malmkettale. Trumli nugade terad on paigutatud keermekujuliselt, mis tagab taimede ühtlase ja katkematu lõikamise trumli poolt. Nuge teritatakse väljaspoolt, teritamise nurk on 30°. Trumli noaterade ja vastulõikava plaadi vahet reguleeritakse trumli võlli laagrite nihutamisega raamil. Trumli all olevasse renni on paigutatud tigu, mis viib peenestatud massi puhurisse. Puhuri tiivik kujutab endast kuuelabalist terasketast, mis on asetatud kaitsekesta. Puhur annab lõigatud massi deflektoriga (suunajaga) lõppeva toru kaudu edasi punkrisse. Eri juhtudel võib lõigatud massi juhtida kombaini külge haagitud vankrisse või autosse.

Ülevaatuse ja puhastamise hõlbustamiseks on trumli teo ja puhuri kest varustatud ülespööratavate kaantega, mis kinnitatakse kohale tiibmutritega poltide abil.

2,8 m³ mahutavusega punkril on tühjendamisseadis, mis koosneb transportöörist ja õõtsuvast kaldpõhjast. Punkri vasakul küljel (liikumise suunas) asuv transportöör koosneb kahest rullketist, millele on kinnitatud vahtrapuust liistud. Transportööri alumine võll on vedav võll. Ülemisel võllil on pingutusseadis. Punkri tühjendustransportööri ülaosas on väljalaaditava massi voolu suunamiseks lai toru.

Punkri põhi on riputatud seintele nelja ripatsiga ja kahe kepsu abil ühendatud ekstsentrikutega, mis asuvad transportööri alumisel võllil. Kadude vältimiseks punkri tühjendamisel on transportööri alla paigutatud alus.

Transmissioon (joon. 14) paneb liikuma kombaini kõik tööosad. Masin käitatakse traktori jõuülekande võllilt. Kardaanülekande peavõll on valmistatud torudest. Toru tagaotsale on keevitatud poolvõll, mis on kahe nõellaagritel asuva liigendiga ja lihtsa ümmarguse võlliga ühendatud käigukasti nuutvõlliga. Tagumine poolvõll tugineb rullpuksiga vahelaagrile.

Toru esiots läheb vabalt teise poolvõllisse. Poolvõll on nõellaagritel asuva liigendiga ühendatud ruudukujulise ristlõikega toruga. Poolvõllilt antakse pöördemoment torule kaitsesiduri kaudu.

Eesmine poolvõil tugineb rullpukslaagrile. Laager on kinnitatud tiisli esiotsa juures kahele toele ja paneelile. Laagri kinnitamise kõrgust võib masina traktori külge haakimise punkti suhtes muuta paneeli tugedel ümberseadmisega. Võll on pealt kaetud karbikujulise kattega.

Käigukastis asub üks paar silindrilisi ja üks paar koonilisi hammasrattaid, mis on pidevas sidestuses. Kooniliste hammasrataste paar annab vabakäigumuhvi kaudu liikumise edasi masina transmissiooni peavõllile, silindriliste hammasrataste paar aga paneb pöörlema punkri transportööri vedava võlli.

Vedavad koonilised ja silindrilised hammasrattad asuvad nuutvõlli ümmargustel pronkspuksidel. Nende ühendamine nuutvõlliga toimub lülitusmuhviga, mis libiseb võlli nuutidel. Lülitusmuhvi abil võib töösse lülitada masina transmissiooni peavõlli või punkri transmissioonivõlli. Ümberlülitamine toimub hoova, tõmmitsa ja hoobade süsteemi abil.

Transmissiooni peavõllilt saavad oma liikumise silolõikeaparaadi ja heedri kõik tööorganid, punkri transmissioonivõllilt aga punkri tühjendusseadis. Puhuri tiivik ja punkri transportööri alumine vedav võll pannakse pöörlema kiilrihmaga, mille ülekandearv on muudetav. Silolõikeaparaadi tööorganid ja masina vikat pannakse liikuma rullkettidega, haspel aga valatud lülidest kettidega. Tiguülekanne on varustatud vedrukaitsega.

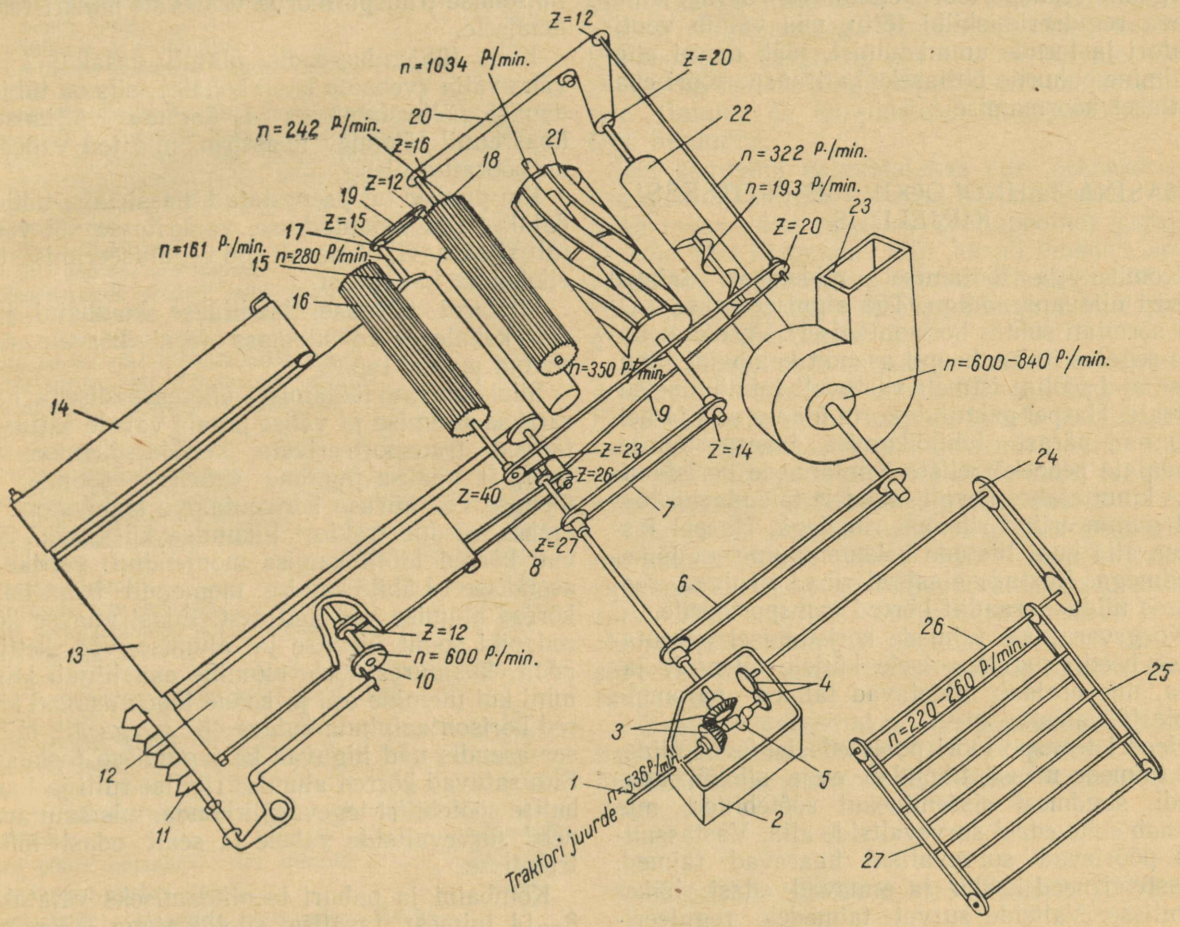
Haspel käitatakse kombaini käigurattalt. Ajami konstruktsioon näeb ette haspli reguleerimise võimaluse vertikaal- ja horisontaalsuundades. Haspli töölerakendamine või väljalülitamine toimub äärikukujulise lülitusmuhvi ümberasetamisega, mille kaks tikkpolti lähevad veoketiratta vastavatesse avadesse. Kombaini tööorganite võllid tuginevad kuullaagritele, haspli võlli ja haspli vaheajami võllide tugedeks on malmpuksidega liugelaagrid.

Raam ja käiguosa. Masina raam on keevitatud U-taladest ja nurkraudadest, moodustades kombaini tööorganite laagrite ning kestade kinnitamise toestiku. Raami ette on nelja poldiga kinnitatud tiisel. Tiisel on valmistatud nelinurkse ruumilise sõrestiku kujul. Tiisli külge on kinnitatud kardaanvõll, haspli vaheajam ja töölise iste.

Tiisli esiotsas asub haakeklamber traktoriga ühendamiseks ja tungraud.

Masina käiguosa koosneb telgedest ja kolmest autoratta taolisest rattast, milledest kaks, mis on paaris, asuvad masina vasakul küljel punkri all.

massi kihi paksust, järelikult puhuri koormust ja tema tööjõudlust. Transportöörilt satub peenestatud mass teosse, mis koosneb üksikutest keermekujuliselt paigutatud labadest. Tigu annab massi edasi kuue labaga ketas-aparaati, mis paisates ja



Joon. 14. Kombaini CK-1,2 skeem:

1 — kardaanvõll; *2* — käigukast; *3* — koonushammasrataste paar; *4* — silinderhammasrataste paar; *5* — lülitusmuhv; *6* — puhuri kiilrihmülekanne; *7* — nugade trumli kettülekanne; *8* — niiduaparaadi kettülekanne; *9* — söötebiitri, heedri transportööri vedava võlli ja heedri parempoolsele küljele liikumise ülekandmise vahevõlli kettülekanne; *10* — vänt; *11* — niiduaparaat; *12* — heedri vasakpoolne transportöör; *13* — heedri keskmine transportöör; *14* — heedri parempoolne transportöör; *15* — transportööri vedav valts; *16* — söötebiiter; *17* — alumine survevalts; *18* — ülemine survevalts; *19* — alumise survevaltsi kettülekanne; *20* — kettülekanne vahevõllilt teole ja ülemisele survevaltsile; *21* — nugade trummel; *22* — tigu; *23* — puhur; *24* — punkri tühjendamise transportööri kiilrihmülekanne; *25* — tühjendustransportöör; *26* — punkri alumine võll; *27* — punkri tühjendamise transportöör.

Käiguratаste rummud on asetatud pooltelgede koonilistele rull-laagritele.

Puhuri põhilised töömehhanismid on kett-liisttransportöör ja labadega ketas, mis on kaetud kestaga. Transportööri ülemine haru liigub renni põhjas, alumine haru aga selle põhja all. Renni suudme kohale on kinnitatud liikuv kilp; selle kilbi ümberpaigutamisega reguleeritakse labadega ketta kesta etteantava peenestatud õhuvoolu tekitades transporteerib massi torusid mööda silotorni kuni 10 m kõrgusele.

Ketas-aparaat sarnaneb oma konstruktsioonilt silolõikaja PKC-12 vastava aparaadiga. Puhur rakendatakse tööle 12—16 HJ mootoriga. Puhuri läbilaskevõime on 10—12 tonni tunnis. Peenestatud massi laadimine puhuri transportöörile toimub järgmiselt. Veoauto või vanker sõidab puhuri juurde transportööri renni madalama ääre

poolt küljest nii, et veoauto (veoki) kasti külge saaks alla lasta renni äärele ja et haljasmassi oleks võimalik lükata vahetult renni. Et massi ajamisel transportöörile ei esineks kadu üle ääre mineku tõttu, on renni teine äär tehtud palju kõrgem. Transportööri etteandva haru kohal oleva reguleerimiskilbi tõttu, mis väldib ventilaatori ja torude ummistumist, jääb massi eteandmine puhurile ühtlaseks ka transportööri ebaühtlasel koormamisel.

MASINA TEHNOLOOGILISE PROTSESSI KIRJELDUS

Kombainiga töötamisel niidetakse taimed heedri niiduaparaadiga. Töö algul seatakse haspel sõrmlati suhtes horisontaalselt. Vertikaalsuunas reguleeritakse haspli asendit kombaini liikumise ajal töölise istmelt vastavalt taimiku seisukorrale. Haspel painutab kõrte ülaosa alla ja heidab nad pärast läbilõikamist transportöörile. Madalate peenekõrreliste heintaimede koristamiseks kinnitatakse haspli labadele täiendavad liistud gummeeritud rihmast ribadega. Haspel lastakse alla kuni liistude kokkupuutumiseni lõikeseadmega. Liistude elastsed ribad riisuvad seejuures niiduaparaadilt kõrred transportöörile.

Kõrgevarreliste taimede koristamisel paigutatakse heedri parempoolsele küljele täiendav jagaja, mis eraldab niidetavad taimed paremale poole jäävatest.

Heedri transportööri poolt edasiantavat niidetud taimede massi tihendab enne silolõikeaparaadi suudmest sisseminekut söötebiiter, mis suunab selle edasi survevaltside alla. Vastassuunas pöörlevad survevaltsid haaravad taimed, pressivad need kokku ja annavad edasi lõiketrumlisse. Valtside survet taimedele reguleeritakse ülemise survevaltsi külgvedrude surve muutmisega.

Taimed peenestatakse lõiketrumli nugade ja vastulõikava plaadi vahel. Lõikude pikkus oleneb lõiketrumli ja survevaltside pöörete arvu vastastikusest suhtest.

Peenestatud mass langeb lõiketrumli all olevasse renni ja viiakse teo poolt puhurisse. Puhuri tiiviku pöörlevad labad heidavad peenestatud massi toru mööda üles ja deflektor suunab selle punkrisse. Olenevalt koormusest võib puhuri tiiviku pöörlemiskiirust muuta 600 kuni 840 pöörde piirides minutis.

Punker on ette nähtud peenestatud massi kogumiseks kombaini põllul liikumise ajal.

Punkri tühjendamiseks lülitavad töölised transmissiooni peavõlli asemel töösse punkri transmissioonivõlli, mille tulemusena hakkab tööle punkri tühjendusseadis. Transportööri liistud tõstavad massi punkri kaldseina mööda üles ja heidavad selle libasrenni. Punkri põhja õõtsuv liikumine kindlustab peenestatud massi libisemise transportöörile vastavalt punkri tühjenemisele.

Kuna tühjendusseadis ulatub vasakul küljel vähe välja (veoauto kasti kohale), siis on tühjendamise hõlbustamiseks ja kadude vältimiseks libasrennil täiendav libassirm, mis töö vaheajal on pööratud üles.

Kui punker on peenestatud massi täis, tühjendatakse see veoautodesse, vankritesse või vahetult silokraavi, olenevalt töö organiseerimisest ja silohoidla kaugusest.

Silotorni täitmisel laaditakse kombaini juurest kohaleveetud silomass torni kõrvale üles seatud puhuri renni.

Silokombaini töötamisel ühereaseadisega haaratakse sisemise ja välise jagaja vahele sattunud taimed transporteerivate kettide ülemise vöö poolt ja viiakse jagajate vahelisse soonde. Et ülemise vöö kiiruse horisontaalne komponent on umbes võrdne traktori liikumise kiirusega, jäävad kõrred läbilõikamise momendini vertikaalasendisse. Läbilõikamise momendil haaratakse kõrred alumise vöö kettidest. Edasi viiakse kõrred piki soont ülemise ja alumise vöö kettide poolt, kusjuures kõrte alumine osa liigub kiiremini kui ülemine osa ja soone lõpus asuvad kõrred horisontaalpinna suhtes 45° nurga all, millises asendis nad liiguvad ka tagumisse taskusse. Siin satuvad kõrred alumise ribilise rulli ja hambulise söötebiitri tegevuspiirkonda, mis suunavad need survevaltside vahele ja sealt edasi lõiketrumlisse.

Kombaini ja puhuri teenindamiseks vajatakse 8—14 inimest, tavalise silolõikajaga sileerimisel aga 24—30 inimest. Silokombaini CK-1,2 katsetamise andmetel aastail 1949—1951 moodustas tööjõu kokkuhoid umbes 50—65% võrreldes tavalise silotegemise viisiga.

Peale selle tuleb märkida, et kombainiga koristatud silo toormaterjali kvaliteet on tunduvalt parem kui jaotatud viisil koristatud haljasmassil.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	1,22
Ajam	Kardaanülekanne
Vajalik võimsus (HJ)	30—35
Tööjõudlus (tonni tunnis)	kuni 7
Gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	4 700
laius	3 800
kõrgus	3 150

Gabariitmõõted transportasendis (mm):	
pikkus	4 700
laius	3 010
kõrgus	2 960
Üldine kaal (tööorganite täieliku komplektiga) (kg)	1 850
Kombaini kaal ühereaseadisega (kg)	1 650
Vikati samm (mm)	76,2
Vikati käikude arv minutis	606
Transportööri keskmise lindi töötava osa pikkus (mm)	1 800
Transportööri keskmise lindi laius (mm)	666
Transportööri külgmiste lintide laius (mm)	244
Transportööri keskmise lindi kiirus (m/sek.)	1,5
Transportööri külgmiste lintide kiirus (m/sek.)	1,8
Vahekaugus heedri vikati roost kuni söötebiitrini (mm)	1 785
Söötebiitri välisläbimõõt (mm)	240
Söötebiitri pöörete arv minutis	161
Silolõikeaparaadi suudme laius (mm)	690
Alumise survevaltsi välisläbimõõt (mm)	125
Alumise survevaltsi pöörete arv minutis	350
Ülemise survevaltsi välisläbimõõt (mm)	185
Ülemise survevaltsi pöörete arv minutis	242
Survevaltside taimede etteandmise kiirus (m/sek.)	2,3
Lõiketrumli nugade arv	8
Lõiketrumli läbimõõt (mm)	400
Lõiketrumli pikkus (mm)	700
Lõiketrumli pöörete arv minutis	1 034
Lõikude arvestuspikkus (mm)	16,7
Teo läbimõõt (mm)	280
Teo samm (mm)	156
Teo pöörete arv minutis	193—241
Puhuri ketta läbimõõt labade otsteni (mm)	730
Puhuri labade arv	6
Puhuri ketta pöörete arv minutis	600—840
Kaalu jagunemine tugipunktide järgi (kg):	
punkri all	750
põllupoolsel küljel	870
haakeklambril	230
Punkri maht (m^3)	2,8
Punkri tühjendustransportööri joonkiirus (m/sek.)	1,25—1,45
Punkri põhja õõtsumiste arv minutis	220—260
Tühjendamise kestus (min.)	1—2
Kummirataste sisemiste servade vahekaugus (mm)	2 950
Haspli raadius (mm)	850

Ühereaseadis

Tööjõudlus (tonni tunnis)	kuni 7
Haare äärmiste punktide järgi	üks rida
Gabariitmõõted (mm):	
laius välise ratta jälje järgi	925
pikkus	2 120
kõrgus	1 792
Kaal (kg)	umbes 250
Kaardaanvõlli pöörete arv minutis	404
Vikati samm (mm)	76,2
Segmentide arv	1
Lõikekõrgus (kõige väiksem) (sm)	10
Ülemise vöö keti joonkiirus (m/sek.)	1,6
Alumise vöö keti joonkiirus (m/sek.)	2,5

KOMBAINI MEHHANISMIDE REGULEERIMINE

Heedri keskmine lint peab olema pingutatud ühtlaselt ja selliselt, et teda oleks võimalik keskkohalt käega tõsta 3—5 sm. Peale selle tuleb käsitsi ringiajamisega kontrollida, kas heedri transportööri keskmine lint ei kisu kõrvale. Reguleerides rullide pingutuspolte, antakse keskmisele (laiale) ja külgmistele transportööridele õige liikumine.

Kui kombaini valmistatakse ette peenekõrrelise madalakasvulise taimiku koristamiseks, siis tuleb maha võtta täiendav (põllupoolne) jagaja ja selle äärt kõrgendav kilp, haspli labadele aga paigutada gummeeritud rihmast ribadega liistud, kusjuures kaheksa ja üheksa ribaga liistud paigutatakse vaheldumisi.

Silolõikeaparaadi nugade ja vastulõikava plaadi vaheline vahe peab olema 0,5—1,0 mm piires. Ei tohi lubada trumli nugade terade ja vastulõikava plaadi vastastikusi kaardumisi. Vahe suurust ja ühtlust reguleeritakse trumli laagrite nihutamisega vastulõikava plaadi suhtes.

Ülemise ja alumise survevaltsi vahe peab olema umbes 8 mm. Seda vahet reguleeritakse ripatspoltide sisse- ja väljapööramisega ülemise survevaltsi laagrites. Survevedrude surve peab olema valtsi alumises asendis väike. Vedrude surve määra reguleeritakse poltide mutrite pööramisega.

Hasplit reguleeritakse vertikaalsuunas kombaini liikumisel. Puhuri ja teo pöörete arvu reguleeritakse vastavalt koristatava kultuuri seisukorrale.

KOMBAINI ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Kontrollimine pärast kokkumonteerimist või remonti. Vaadatakse üle ja kontrollitakse võtmega kõigi mutrite ja pidepoltide kinniolekut. Erilist tähelepanu osutatakse nugade, laagrite kerede ja nugade trumli vastulõikava plaadi kinnitustele; nugade kinnituspolte keeratakse ainult otsvõtmega.

Peale muu kontrollitakse niiduaparaadis sõrmlati õiget kokkupanekut, üles või alla paindunud sõrmed aetakse õigeks ja kinnitatakse uuesti kindlalt poltidega. Vikati liikumise kerguse proovimiseks sõrmlatis võetakse väike keps välja ja hoides kinni vikati peast, proovitakse vikati liikumist käsitsi. Pärast seda, asetanud väikese kepsu kohale, pingutatakse kuulliigendite põski selliselt, et neis ei oleks lõtke, kuid et nad pöörduksid vabalt (sööbimiseta).

Segmentide ja survekäppade vaheline vahe peab olema 0,5—1,0 mm piires; suurte vahede korral tuleb käppasid painutada vasara kergete löökidega.

Niiduaparaadi tõstmise kergendamise amortisaatori vasak- ja parempoolse vedru pingus peab olema selline, et tõstehooba oleks ühe käega kerge ümber paigutada ja et niiduaparaat samal ajal laskuks oma kaalu mõjul vabalt maapinnale.

Kontrollitakse kettülekannete ketirataste asendi pindade ühtumist, kettide õiget seadmist vastavalt ülekandeskeemile ja nende õiget pingust. Ühe ketiga ühendatud ketirattad peavad asuma ühel tasapinnal. Kettide pingus peab olema selline, et vaba haru võib keskelt tõsta 40—60 mm.

Avades käigukasti ja võttes maha käiguratastе rummude kuplid, kontrollitakse määrdeõli olemasolu ja kvaliteeti. Kui õli on halb või kui teda ei ole üldse, siis pestakse käigukasti ja rataste laagreid ning täidetakse need puhta õliga: käigukast — avtooliga, laagrid — solidooliga.

Kui on üle vaadatud, et masinale, eriti aga transportööri lintidele ei ole jäänud kõrvalisi esemeid, pööratakse kombaini kõiki mehhanisme käsitsi kardaanvõlli kvadraattorust võtme abil. Seejuures kontrollitakse käigukasti lülitusmehhanismi õiget, kerget ja kindlat töötamist.

Kombaini tühjalt sissetöötamine ja reguleerimine. Kombain haagitakse traktori külge; solidooliga määritud kvadraatvõll viiakse kombaini kardaanülekande kvadraattorusse.

Kvadraattoru eesmine laager on seatud selliselt, et kogu kardaanülekanne on ühel sirgjoonel.

Tiisli viimine traktori haakeklambri tasemele, s. o. ta tõstmine ja allalaskmine toimub tiislile kinnitatud tungrauaga. Lülitades käigukasti kaudu kõik kombaini mehhanismid, kontrollitakse tema tööd kardaanvõlli kõige väiksemate pööretega 5 minuti jooksul. Seejuures tuleb veenduda, et masina tööorganite liikuvad osad ei hõõru liikumatute vastu, kas masina töös ei esine võõraid hääli ja kas heedri külgmised lindid ei kisu kõrvale. Jättes kombaini ja traktori seisma, kõrvaldatakse otsekohe väljaselgitatud rikked.

Heedri külgmiste lintide kõrvalekiskumine kõrvaldatakse ülemiste pingutusrullide otste nihutamisega tugipoltide abil (lõdvendatakse survet rulli sellele otsale, kuhu poole kisub kangas). Reguleerimise lõpetamisel keeratakse kinni mutrid nende rullide telgede otstel.

Kombaini tühjalt sissetöötamise kestus kohal on umbes 2 tundi; selle lõpul antakse masina kõigile tööorganitele normaalne pöörete arv. Umbes 30 minuti järele peatatakse kombain laagrite kontrollimiseks ja järeleandnud kinnituste pingutamiseks. Eraldi töötatakse sisse 20—30 minuti kestel punkri mehhanisme — tühjendamistransportööri ja liikuvat põhja.

Kombaini sissetöötamine ja reguleerimine põllul. Masina sissetöötamiseks valitakse põllul tasane ja keskmise saagikusega maa-ala, peenestatud silomassi äravedamiseks silohoidlasse aga eraldatakse transportvahendid (veoautod või kõrgete äärtega veokid).

Esimesed kolm tundi on soovitav töötada traktori esimesel käigul, suurendades järk-järgult haardelaiust poolest täislaiuseni.

Algul lastakse punkril täituda pooleni ja siis tühjendatakse, edasi suurendatakse järk-järgult punkri täitumist kuni täieliku mahuni. Punkrit tuleb tühjendada väikse pöörete arvuga — see hoiab ära punkri tühjendustransportööri liistude purunemise.

Kombaini ajamit (mehhanisme) võib sisse lülitada ainult siis, kui jõuülekandevõll on välja lülitatud.

Kombaini sissetöötamise lõpul võib traktori kiirust suurendada, kui seda lubab koristatava silokultuuri saagikus.

Sissetöötamisel tuleb jälgida haspli, laagrite ja ajamikettide tööd, lisada määret laagritesse ja pingutada kette, kui need välja venivad.

Jõuülekandevõll tuleb sisse lülitada sujuvalt, ilma tõugeteta, tõsta pöörete arv järk-järgult normaalseni ning alles pärast seda lülitada töösse heedri niiduaparaat; madala pöörete arvu puhul on puhuri ummistumine vältimatu.

Juhul, kui on vajadus suurendada puhuri pöörete arvu, tuleb üksteisest kaugemale asetada kiilrihmaratta kettad puhuri võllil, transmissioonivõllil asuva rihmaratta (käigukasti kõrval) kettad aga lähendada üksteisele. Rihmarataste ketaste vahepoldid tuleb lõpuni kinni keerata. Puhuril peab olema kõige suurem pöörete arv siis, kui koristatav kultuur on suure niiskusega ja samuti pärast vihma, kui taimedel on rohkesti niiskust.

Iga tunni töö järele peatatakse kombain ja kontrollitakse heedri lintide ning ülekandekettide pingust, määritakse ja pingutatakse kepsu põski ning pidepolte.

Enne traktori küljest lahtihaakimist lastakse tungraud alla ja selleks, et tiisel ei tugineks traktori haakeklambrile, tõstetakse tiisel üles ning tõmmatakse välja tiisli polt.

Pärast sissetöötamise lõpetamist põllul tuleb kombain hoolikalt üle vaadata, kõrvaldada kõik avastatud rikked, kinni keerata järeleandnud kinnitused ja määrida masinat.

Kombaini töö, rikked ja nende kõrvaldamine. Et kindlustada kombaini head tööd ja õigeaegselt avastada ning kõrvaldada kõik rikked, peab kombainer omama küllaldast kvalifikatsiooni ja kogemusi. Kombaini töö ajal peab ta jälgima põllu seisukorda heedri niiduaparaadi ees ja seadma viimase võimalikult kõige madalamale niidukõrgusele, olenevalt taimede pikkusest tõstma või alla laskma hasplit käsiratta abil, jälgima punkri täitumist ja andma signaali agregaadi peatamise korral.

Kombainer peab määrama traktori liikumise kiiruse olenevalt saagikusest ja andma selle kohta korraldusi traktoristile. Traktor peab töötama kogu aeg mootori täispööretel (pöörete arvu vähenemisel võib puhur või tigu ummistuda).

Ummistunud puhurit või tigu puhastatakse luugi kaudu, kusjuures masin tuleb täielikult peatada. Kui puhur on ummistunud, siis tuleb pärast tema puhastamist kontrollida ka torustikku, sest ka sellesse võis kuhjuda silomassi.

Ummistunud survevaltse tuleb puhastada järgmiselt: välja lülitada traktori kardaanülekanne, koristada heedri lintidelt sinna kogunenud lõigatud taimed, siis pöörata käsitsi võtmega kardaanülekande kvadraattoru vastupidiselt (kellaosuti liikumise suunas, kui vaadata eest kombainile); seejuures lükkavad vastupidiselt pöörlevad valtsid nende vahele surutud haljasmassi heedri transportöörile.

Iga puhastamise lõpetamisel tuleb kõik avatud luugid ja kestad sulgeda ning kinnitada. Seejärel lülitada sujuvalt sisse traktori jõuülekandevõll ning töötada seni kohal kuni lõpeb peenestatud massi väljatulek deflektorist. Puhastamisel heedri lindilt mahavõetud kõrred tuleb käsitsi ühtlaste annustena asetada transportöörile.

Pärast iga peatamist tuleb edasiseks tööks sujuvalt sisse lülitada kardaanülekanne, viia masina kiirus täispööreteni ja alles siis alustada kohalt liikumist.

Kardaanvõlli purunemise vältimiseks tuleb järskudel pööretel tingimata välja lülitada jõuülekandevõll.

Kõrgevarreliste kultuuride koristamisel kõrgendatud põllupoolse jagaja kasutamisel esineb taimede mahatallamist tööete lõpul ja järskude pöörete puhul. Selle vältimiseks soovitatakse kombain niidetud kohalt välja viia otse, pöörata siis vasakule ja silmuspöördega sõita niitmata põllule eelmise suuna suhtes täisnurga all. Enne vasakule pööramist tuleb välja lülitada kardaanülekanne.

Et kindlustada kombaini õiget töötamist ringiliikumisel (paremale poole pööramisega), tuleb kõik nurgad eelnevalt lahti niita heinaniidumasinatega või käsitsi.

Haspli liistudele ja põllupoolsele jagajale kõrte rippumajäämise ning transportööri lintidele nende takerdumise ärahoidmiseks võib laialdaselt kasutada haspli kõiki reguleerimise võimalusi. Kõrte kogunemisel transportöörile tuleb haspel kiiresti alla lasta kõige madalamasse asendisse ja kui ta on kõrred edasi lükanud, tõsta ta kiiresti uuesti üles normaalsesse, taimede pikkusele vastavasse asendisse.

Jagajal rippuvate kõrte kõrvaldamiseks tuleb labad lasta jagajale kogunenud massi tasemele. Siis lükkavad labad rippuvad kõrred silolõiketrumli poole. Haspli liistudel kõrte rippuma jäämise vältimiseks tuleb jälgida, et haspli kõrgus oleks vastav taimede pikkusele.

Taimede kõige madalama ja ühtlase niitmise tagamiseks tuleb kombaini liikumise suund valida selline, et pikemad töökäigud kulgeksid piki vagusid.

Lamandunud taimede koristamisel tuleb kombaini ringiliikumise suund valida nii, et kolmel töökäigul (neljast) oleks niitmine lamandumisele vastupidises suunas või külje pealt. Lamandunud vilja küljepealt niitmisel on kõige väiksemad koristamise kaod paremale poole kaldunud kõrte puhul. Väikese lamandumise korral tuleb töökäigu läbimisel lamandumise suunas viia haspel ettepoole. Selleks tuleb masin peatada ja vähendada teleskoopiliste vahetorude pikkust, ümber asetades riivi teise auku. Tugeva lamandumise puhul tuleb lamandumise suunas sõita masinaga tühjalt. Samuti on sel puhul soovitav koristada ühereaseadisega, sest selle jagajad koos sõrmkettidega tõstavad lamandunud kõrred hästi üles.

Kõrgevarrelisi kultuure, mille saagikus on üle 30—35 tonni, tuleb koristada ühereaseadisega. See on ette nähtud koristamiseks peamiselt piki ridu, kuid temaga võib koristada ka ristsuunas; seejuures lõigatakse need kõrred veidi kõrgemalt, mis asuvad vikati liikumise suuna äärtel.

Kombaini lõiketrumli kõige suurem läbilaskevõime on umbes 12 tonni tunnis ja seepärast tuleb traktori liikumise kiirus ja heedri niiduaparaadi haardelaius valida vastavalt koristatava kultuuri saagikusele, mitte lubades masina ülekoormamist ja ummistumist. Ühe põllu suurema saagikusega maa-alad tuleb läbida väiksema kiirusega või väiksema haardelaiusega.

Madalakõrreliste kultuuride (külvatud ja looduslike heintaimede) koristamiseks kinnitatakse haspli tavalistele labadele täiendavad liistud

gummeeritud rihmast ribadega. Sel juhul lastakse haspel kõige madalamasse asendisse.

Töö organiseerimine. Peenestatud massi võib paigutada nii silotorni kui ka farmi lähedal või põllul asuvasse maapealsesse silohoidlasse.

Transpordivahendite ja tööjõu vähesuse korral ning kui majandis on silokultuuride läheduses silokraav, võib silo teha vahepealset transporti kasutamata. Põllul peab kraavi kaevamise koht rahuldama järgmisi põhilisi nõudeid: kraavi ei tohi joosta pinna- ega vihmavesi, põhjavee seis peab kraavi põhjast olema vähemalt 0,5 m võrra allpool, pinnas peab olema vett mitteläbilaskev või kraav peab olema vooderdatud.

Kraavi maht peab vastama sellelt maa-alalt saadavale silokultuuride loodetavale saagikusele. Kraavi kaevamisel väljavisatud muld tuleb jaotada nii, et punkri tühjendamisel oleks täielikult tagatud traktori ja kombaini hõlpus juurdepääs kraavi kogu pikkusele.

Olenevalt maa-ala suurusest ja saagikusest märgitakse kombaini tööeed, kusjuures lähtutakse arvestusest, et punkri täitumine toimuks ühe ringiga. Kraavi suhtes organiseeritakse tööeed selliselt, et kombaini tühisõidud oleksid minimaalsed.

Punkrisse mahtuva massi kaal oleneb taimede koosseisust ja niiskusest ning kõigub 500—1000 kg piires, punkri täitumine aga toimub 5—10 minuti jooksul, kui saagikus on 12—25 tonni hektarilt ja tööee pikkus 250—600 m. Need andmed võimaldavad määrata tööete suuruse.

Kombain sõidab kraavi juurde ja tühjendab punkrist peenestatud silomassi kraavi. Pärast seda kaks-kolm töölist ühtlustavad silomassi kraavis ja tihendavad seda, kasutades selleks mõnikord veoloomi.

Selline töö organiseerimine nõuab väga väikest tööjõukulu, sest kogu töö teostab viiest inimesest koosnev brigaad.

Silo tegemine farmides asuvatesse hoidlatesse nõuab vahepealse transpordi (veoautode või hobuveokite) kasutamist. Kui põllu ja silotorni vahekaugus on 2—3 km, siis on peenestatud silomassi äraveoks kombaini juurest vaja kaks suure mahutavusega või kolm poolteisetonnilist veoautot.

Hobuveokid tuleb valmistada ühe allalastava äärega ja mahutavusega ühehobuveokil 1,5—2 m^3 ning kahehobuveokil 3—3,5 m^3. Kahehobuveokile tühjendatakse terve punker, ühehobuveokisse aga laaditakse ainult osa punkris olevast massist.

Punkrit on otstarbekohane tühjendada kindlates kohtades, kuhu peavad sõitma ka transportvahendid.

Kombaineri signaali järgi sõidab veoauto või hobuveok punkri libasrenni alla. Kui veomasina kõrge eesmine või külgmised kasti ääred ei võimalda libasrenni alla sõitmist, siis juhitakse veokast tagaäärega libasrenni alla. Pärast seda pööravad veoauto kastis olevad töölised punkri libasrenni alla ja kombainer lülitab sisse tühjendustransportööri ülekande ning annab traktoristile signaali jõuülekandevõlli sisselülitamiseks. Detailide murdumiste vältimiseks peab traktorist algama täis punkri tühjakslaadimist aeglaste pööretega ja sujuvalt suurendama pöörete arvu pärast seda, kui transportöör on alustanud massi väljalaadimist. Kategooriliselt on keelatud massi tihendamine ja selle pikemaks ajaks punkrisse jätmine, sest see võib põhjustada transportööri liistude purunemist ja kettide katkemist. Massi ühtlustamisega hobuveokis tuleb toime hobusemees, veomasina kastis aga on ühtlustamiseks vaja kaht töölist. Silokraavis peab tühjendamiseks, silomassi ühtlustamiseks ja kinnitampimiseks olema 4—5 töölist.

Silotorni täitmiseks kasutatakse puhurit IIIC-10, mis töötab traktoriga või 10 kW võimsusega elektrimootoriga. Veoautod või veokid peavad puhuri juurde sõitma nii, et nende allalastavat külge saaks asetada puhuri renni madalale servale. Kaks töölist ajavad massi käsitsi puhuri renni. Masina ja mootori tööd jälgib motorist. Silotorni sees tihendavad massi kolm-neli inimest.

OHUTUSTEHNIKA EESKIRJAD

Õnnetusjuhtumite ärahoidmiseks kombaini töö ajal tuleb kinni pidada järgmistest ettevaatuse abinõudest.

1. Enne töö algust tuleb veenduda masina täielikus korrasolekus ja kõigi kaitsekatete ning varjete kinnituste kinniolekus.
2. Ei ole lubatud masinat käigul määrida, välja arvatud kette, mida võib määrida tasakäigul, valades õli kruusist või õlikannust peene joana kettidele.
3. Mitte lubada kombaini juurde võõraid isikuid.
4. Masina pikemal peatamisel lülitada välja traktori mootor.
5. Trumlit ja puhurit võib järele vaadata, ning puhastada ainult väljalülitatud mootori puhul.
6. Mitte avada kaitsekatteid ja varjeid enne tööorgani täielikku seismajäämist.
7. Olla eriti ettevaatlik pöörlevate osade läheduses.
8. Traktorist võib jõuülekandevõlli sisse lülitada ainult kombaineri signaali järgi.

9. Mitte eemaldada kätega heedri lintidele jäänud kõrsi töötava niiduaparaadi puhul.

10. Silomassi väljalaadimisel punkrist vahetult silokraavi jälgida, et punkri libasrenni all ei oleks inimesi.

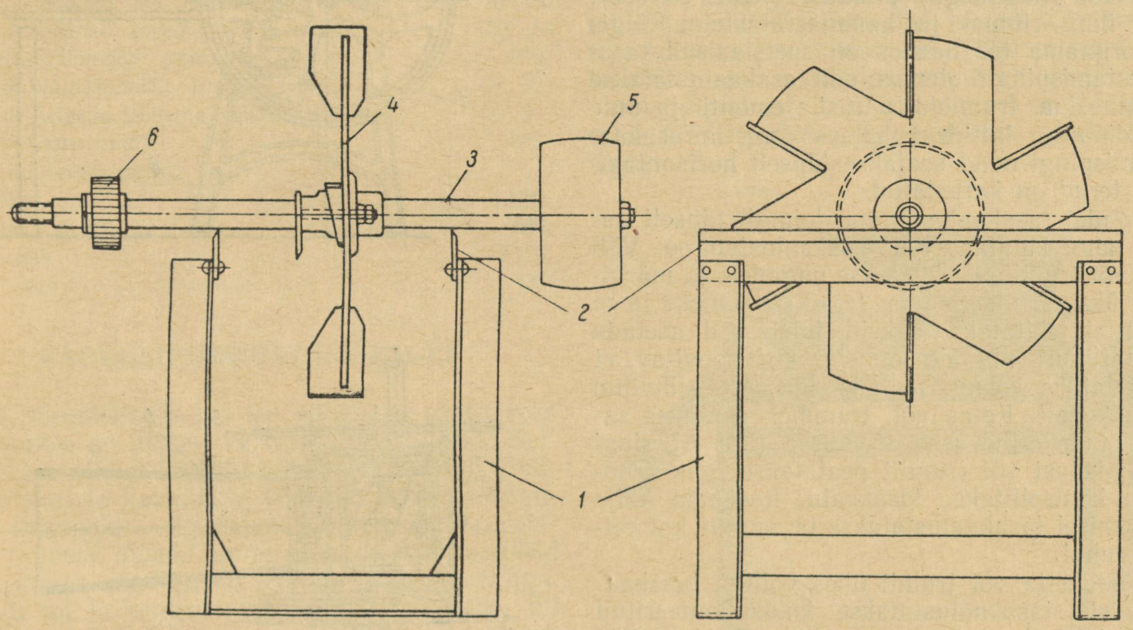
TEHNILINE HOOLDAMINE

Õlitamine. Uut masinat tuleb õlitada sagedamini, kontrollides esimese päeva jooksul iga 30 minuti järel laagrite ja teiste töötavate ning õlitatavate kohtade soojenemist. Masinat tuleb õlitada vastavalt instruktsioonile, mis on toodud masina kasutamise juhistes. Kokku on õlitamiskohti 71. Käigukasti valatakse avtooli 18, millele kuumadel ilmadel lisatakse solidooli. Rull- ja haakkette määritakse samuti avtooliga 18. Iga kolme päeva töö järel tuleb kõik rullketid maha võtta, pesta petrooleumiga ja pärast kuivatamist kasta soojendatud avtooli 18. Käiguratasteid laagreid määritakse üks kord kuus. Käigukastis vahetatakse õli üks kord 10 päeva järel.

Heedri niiduaparaadi vikatit tuleb jämedavarreliste taimede niitmisel teritada üks kord kahe päeva jooksul; peenevarreliste külvatud ja looduslike heintaimede niitmisel üks kord päevas. Silolõiketrumli nuge teritatakse pärast 200—250 t silomassi töötlemist (tingimusel, kui noad on tugevasti nürinenud).

Iga päev pärast töö lõpetamist peab kombainer masina tehniliselt üle vaatama, et välja selgitada rikked, ja pingutama järeleandnud kinnitused.

Silolõikemasinate ketaste ja trumlite tasakaalustamine. Kettad ja trumlid tuleb tasakaalustada siis, kui nende sõlmede remondile on kaasnenud detailide vahetamine. Kuullaagrites pöörlevaid trumleid ja kettaid võib tasakaalustada vahetult masinas; seejuures peab võll pöörlema iseseisvalt ja ülekandemehhanism peab olema välja lülitatud. Õli soojendamiseks kuullaagrites tuleb võlli käsitsi pöörata tühjalt 5—10 minutit ja alles pärast seda alata tasakaalustamisega. Neid trumleid ja kettaid, millede pöörlemiskiirus ei ületa 500 pööret minutis (masinad РСС-6,0, РСБ-1,0, РСБ-0,6 jt.), tasakaalustatakse ühes hooratastega.



Joon. 15—16. Nugadega tasakaalustamispingi skeem:
1 — alus; *2* — nuga; *3* — võll; *4* — ketas ühes nugade ja ventilaatori labadega; *5* — rihmaratas; *6* — hammasratas.

Tasakaalustamine seisab trumli tasakaalu viimises, s. o. et ta säilitaks igas asendis tasakaalu. Selleks tehakse ühele noale märge, siis pööratakse trumlit $^1/_6$ ringi võrra ja jäetakse seisma; kui trummel ei pööra tagasi ega liigu edasi, siis pööratakse teda jälle $^1/_6$ ringi võrra ja jäetakse jälle seisma. Nii pööratakse seni, kuni trummel on teinud täispöörde. Kui trummel seisab kõigis kuues asendis liikumatult, siis on ta tasakaalus. Tasakaalustamata trummel hakkab ühes asendis (kuuest asendist) liikuma, püüdes kõige raske-

mat osa alla pöörata. Kontrollides kolm korda, et see pööramine ei ole juhuslik ja tehes kindlaks kõige raskema osa asukoha, tuleb ketta või trumli diametraalselt vastas olevale küljele kinnitada raskused mutrite, plaadikeste, seibide jne. näol, mis tasakaalustaks raskema koha. Mõnikord võib trumlit tasakaalustada ka raskema osa kergendamisega, kõrvaldades tasakaalustamisraskusi, võttes maha mõne detaili või puurides välja osa metalli.

Kiiresti pöörlevaid (üle 500 pöörde minutis) kettaid ja trumleid (masinad PKC-12, CK-1,2, viljapeksumasinad jne.) tasakaalustatakse spetsiaalsetel (nugadega) pinkidel (joon. 15—16), algul ilma rihma- ja hammasratasteta. Kõigis traktorijaama töökodades on spetsiaalsed tasakaalustamispingid olemas; neil tasakaalustatakse peksumasina trumleid pärast remonti ja uute tihvtide ning lattide kohaleasetamist. Tasakaalustamispingi noad seatakse täpselt horisontaalseks; terad on karastatud.

Nugadel tasakaalustamine toimub täpselt samuti nagu kuullaagritel tasakaalustamine. Võll ketta või trumliga asetatakse nugadele ja märgitakse üks asend. Et noa terad ei rikneks ja et võllile ei tekitataks täkkeid, tuleb võll asetada ettevaatlikult nugade otstele. On soovitav, et võll puutuks kokku nugade teradega lihvitud kaelte kohalt. Ketas või trummel seatakse samuti kuude erinevasse asendisse (iga $^1/_6$ ringi järel); ketast või trumlit peatatakse igas asendis ja kontrollitakse tasakaalu. Raskema külje avastamisel tasakaalustatakse ta samuti kui eelmisel juhul.

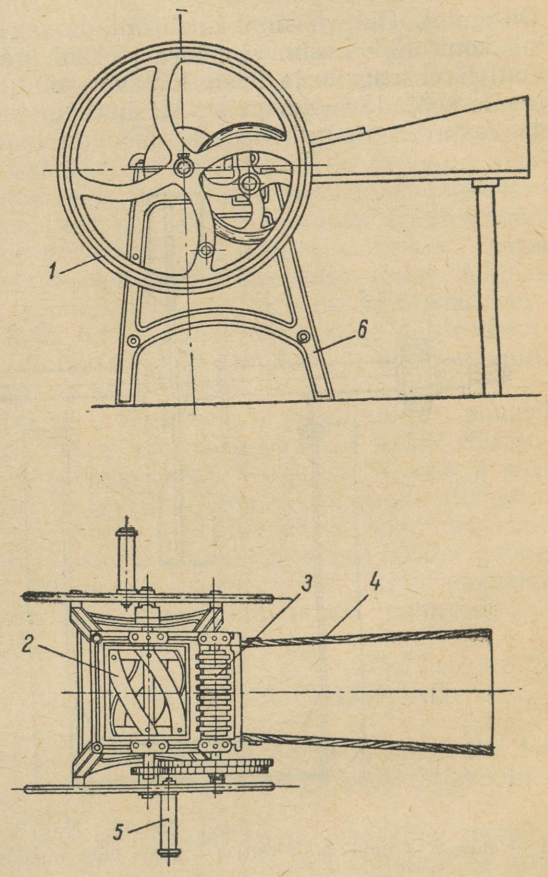
Pärast ketta või trumli ühes võlliga tasakaalustamist tasakaalustatakse kokkumonteeritud mehhanism ühes rihmaratta, hooratta ja teiste võllil asuvate osadega samal viisil.

Kui mehhanism ei ole tasakaalus, siis tuleb raskemat osa kergendada (või ümberpöördult) täiendavate detailide arvel, kuid mingil juhul ei tohi rikkuda trumli või ketta eelnevat tasakaalustamist. Tasakaalustamata trumlid või kettad põhjustavad masina ebastabiilset töötamist, rappumist, mis omakorda põhjustab masina kõigi kinnituste lahtilogistamist ja väga sageli ka avariisid. Nugadel tasakaalustamine on täpsem kui kuullaagritel tasakaalustamine.

KÄSI-TRUMMELHEKSLIMASIN РСБ-0,1

Käsi-trummelhekslimasin (joon. 17) koosneb alusest, toitemehhanismist (renn, valtsid), nugadega trumlist ja kahest hoorattast. Ülemise toitevaltsi võll pöörleb liikumatutel laagritel; valtsidevaheline pilu on muutmatu. Valtside karbi toed on valmistatud suudmega ühest tükist.

Toitevaltsid on hammastega; kokku on 10 hammasterida; ülemise valtsi igas reas on 8 hammast, alumisel aga 9 hammast; hammaste kõrgus — 11 mm.



Joon. 17. Käsi-trummelhekslimasin:
1 — hooratas; 2 — nugade trummel; 3 — toitevaltsid; 4 — renn; 5 — käepide; 6 — alus.

Vahetatavatel hammasratastel on ühel 12 ja teisel 17 hammast.

Selleks et ära hoida valtside ummistumist, peab õlgede etteandmine olema ühtlane juurdepandava puust renni kaudu.

Masinat võib üles seada igale kohale. Masin rakendatakse majandites sageli tööle hobu- või mootorajamiga. Selleks paigutatakse ühele hoorattale metallist või puust pöid, mis moodustabki rihmaratta. Ajamiga töötamisel ei tule pöörlemiskiirust suurendada üle 100 pöörde minutis. Rihma laius ei tohi ületada 40 mm.

Masinat tuleb tingimata määrida enne töö algust ja siis iga 2—3 tunni järel. Lõikude pikkust reguleeritakse hammasrataste vahetamisega: 12 ja 84 hambaga hammasrataste paari sidestamisel on lõikude pikkus 10 mm, 17 ja 79 hambaga hammasrataste paari sidestamisel aga on lõikude pikkus 14 mm. Peale selle suureneb kahe vastaskülgedele asetatud noaga töötamisel lõikude pikkus kaks korda ja võrdub 20 ning 28 mm.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus käsiajamiga (kg/tund)	60—80
Peavõlli pöörete arv minutis	35—50
Suudme mõõted (mm)	150×50
Hooratta läbimõõt (mm)	770
Valtside välisläbimõõt (mm)	72
Valtside telgede tsentrite vahekaugus (mm)	92
Renni pikkus (mm)	875
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	1 550
laius	950
kõrgus	1 120
Kaal (kg)	133

KARTULIPUDRUSTAJA KM-1,5

Nii sileerimiseks kui ka vahetuks söötmiseks sõtkutakse aurutatud kartul pudrutaoliseks. Selleks kasutatakse kartulipudrustajat KM-1,5. Pudrustatavatele kartulitele võib lisada mitmesuguseid lisandeid — heinajahu, kontsentraate, rohtsete taimede lõikeid, mineraalseid söödalisandeid jne.; masin segab need lisandid hästi kartuliga. Aurutatud ja pudrustatud kartuli söötmine nii puhtal kujul kui ka segus lisanditega tõstab nende omastamist loomorganismide poolt ja on kõige ratsionaalsem.

Kartulipudrustaja (joon. 18) koosneb kolust, töökambrist, mille sees asub labadega tigu ja kolm rida sõrmi, ülekandemehhanismist ja alusest. Masin võib töötada nii käsi- kui ka mehaanilise ajamiga.

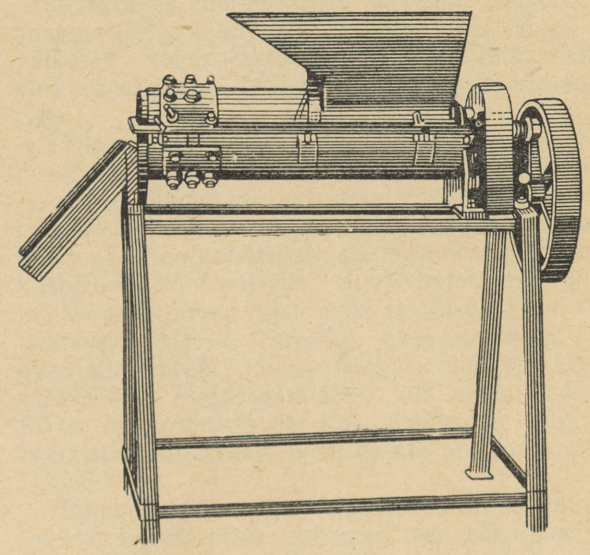
Põhiliseks pudrustusorganiks on labadega tigu; teo keermed on muutuva sammuga. Teo võlli väljalaskeotsa on kinnitatud kolm laba, mis on asetatud nurga alla teo pöörlevate pindade suhtes; võlli teise, rihmaratta poolsesse otsa on asetatud kaitsesidur, mis koosneb kettast ja ajami hammasrattast. Ketta ja tema vastu oleva silindrilise hammasratta otspinnad on rihveldatud, koosnedes poolümaratest nukkidest. Need kaks pinda hoitakse sidestuses spiraalvedruga, mis surub ketta hammasratta vastu. Teo või labade ülekoormamisel lakkab teo võll pöörlemast, ketta nukid aga libisevad hammasratta nukkidel. Seejuures on kuulda häält, mis on sarnane käristi poolt tekitatavale häälele. See hääl on signaaliks, et masin tuleb peatada.

Masina pesemise hõlbustamiseks produkti jäätmetest pärast tööd on teo kest lahtivõetav. Kesta sees, teo võlli labade asukohas, on kolm rida sõrmi, millede vahel toimub kartuli pudrustamine. Pudrustatud kartuli suunamiseks taarasse on kesta lõppu paigutatud renn.

Kesta ülaosas on kolu, kuhu puistatakse pudrustamiseks ettenähtud aurutatud kartuleid või teisi juurvilju.

Masin käitatakse käsitsi või mootoriga; aurutatud juurviljad puistatakse käsitsi või otse tõrtest kolusse, tigu lükkab need läbi pudrustamiskambri ja juhib väljalaskerenni kaudu taarasse.

Kartulipudrustaja ülesseadmisel ja töötamisel tuleb kinni pidada ohutustehnika põhieeskirjadest:



Joon. 18. Kartulipudrustaja KM-1,5 (üldvaade).

1. Kaitsta rihmülekanne kilbi või restiga.
2. Mitte teostada masina ülevaatust ja määrimist töötamise ajal.
3. Mitte lükata kartuleid teokambrisse kätega; jälgida, et kõvu võõresemeid ei satuks masinasse.
4. Õigesti reguleerida kaitsesidur.
5. Mitte lubada kõrvalisi isikuid masina juurde.
6. Pärast töö lõpetamist tuleb masinat tingimata pesta, kõrvaldades kõik söödaosakesed, sest vastupidisel juhul läheb produkt masinas hapuks ja rikub järgneval pudrustamisel värske sööda.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (tonni tunnis):	
mehaanilise ajamiga	1,5—3
käsiajamiga	0,6
Rihmaratta pöörete arv minutis:	
mehaanilise ajamiga	kuni 480
käsiajamiga	40—60
Masinat teenindavate inimeste arv	2
Masina kaal (kg)	85
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	1 390
laius	630
kõrgus	1 000
Vajatav võimsus tööjõudlusega 3 tonni tunnis (kW)	1,7

SÖÖDAPURUSTAMISMASINAD JA -VESKID

Loomade õigel söötmisel omab väga suurt tähtsust söötade peenestamine (purustamine, jahvatamine) ja söödasegude valmistamine. Söötade peenestamine toimub veskite ja purustajatega.

Varem kasutati söötade jahvatamiseks kividega veskeid, kus kivid olid horisontaal- või vertikaalasendis, teravilja muljumiseks aga valtsidega teraviljapurustajaid-muljujaid. Praegusel ajal kasutatakse palju universaalsemaid Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) poolt konstrueeritud masinaid: söötade peenestajaid, universaal- ja vasarveskeid.

Viimaste masinate eeliseks on kõrgekvaliteetse heinajahu saamise võimalus, söödateravilja, mineraalsöötade (kriit, sool, süsi), õlikookide, okaste, maisitõlvikute, kala- ja lihakondijäätmete purustamine ja jahvatamine, söödasegude valmistamine jne., kuna aga kivide ja valtsidega veskid on kohandatud peamiselt teravilja jahvatamiseks.

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi poolt konstrueeritud universaalveskid töötavad väga hästi heina, okaste, sõkaldega teravilja jne. jahvatamisel. Universaalne söödapurustaja võimaldab peenestada mitte ainult koresööta (põhku, maisivarsi jne.), vaid ka purustada õlikooke, muljuda teravilja, peenestada juur- ja mugulvilju ja kõrvitsalisi ning samuti haljasmassi siloks. Peale selle võib peenestamismasinaga valmistada söödasegusid kore- ja mahlakatest söötadest.

Horisontaalkividega veskid on kohandatud vee- ja tuulejõul töötavatele mootoritele või transmissioonajamitele ja nad töötavad väikese pöörete arvuga (100—150 pööret minutis).

Vertikaalkividega veskid ja valtsveskid on kohandatud töötama sisepõlemismootoritega ja need teevad minutis 400—700 pööret. Nad on palju kompaktsemad ja väiksema kaaluga.

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi poolt konstrueeritud vasarveskid ja universaalveskid on ette nähtud vahetuks ühendamiseks kiirekäiguliste elektrimootoritega — pöörlemiskiirusega 1500 kuni 3000 pööret minutis. Need masinad on kõige väiksema kaaluga ja kõige kompaktsemad.

Arvestades energeetiliste seadiste mitmekesisusega põllumajanduses, on meil välja lastud ka väikesed vasarveskid (ДМК-0,1), mis töötavad hobuajami, tuulemootori ja elektrimootoriga.

Väikest majapidamist võib täielikult rahuldada vasarveski ДМК-0,1, mida kasutatakse söödateravilja, õlikookide, mineraalsöötade jt. purustamiseks. Paljudes rajoonides kasutatakse seda masinat mineraalväetiste purustamiseks ja ristikuseemne hõõrumiseks. Suuremates majapidamistes peab olema vasarveski ДММ-0,3 ja universaalveski МДУ-4. Teravilja jahvatamiseks võib kasutada varem suurel hulgal toodetud veskit ММЖ-0,5. Majapidamistes, kus loomi söödetakse õlikookidega ja kus puuduvad söötade peenestamismasinad, peab olema koogipurustaja ДЖ-0,5.

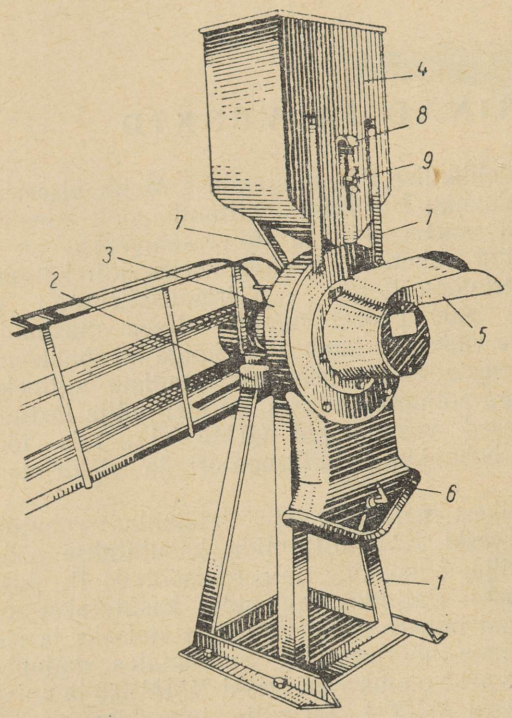
Hobuste söötmiseks ettenähtud kaera muljumiseks kasutatakse universaalset söödapeenestajat ИК-3, millel on teravilja muljumiseks teine tööorgan — rull, samuti ka varem väljalastud ja paljudes majapidamistes leiduvat teraviljapurustajat-muljujat ЗД.

UNIVERSAALVESKI

Universaalveski (joon. 19 ja 20) on välja lastud margi МДУ-4 all (universaalne veski-purustaja, keskmise tööjõudlusega 4 ts teravilja tunnis) ja samuti margi УМ-0,35 all (universaalne veski, keskmise tööjõudlusega 0,35 ts teravilja tunnis).

Tööpõhimõttelt ja konstruktsioonilt ei erine need masinad üksteisest, välja arvatud mõnede detailide valmistamise tehnoloogia.

Peale selle on Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi tootmisettevõtete poolt välja lastud väike seeria veskeid ЛМ (Lohvitski ja Makarovi poolt konstrueeritud universaalveski).



Joon. 19. Universaalveski üldvaade ühes renniga heinte jaoks.

Veski ЛМ ei erine oluliselt veskitest УМ-0,35 ja МДУ-4, välja arvatud see, et ta töösilindri läbimõõt on 40 mm võrra suurem kui veskitel УМ-0,35 ja МДУ-4.

Universaalveski on ette nähtud põllumajandussaaduste jahvatamiseks, aga peamiselt just heina jahvatamiseks, mis kujutab endast väärtuslikku vitamiinsööta ja asendab jõusöötasid.

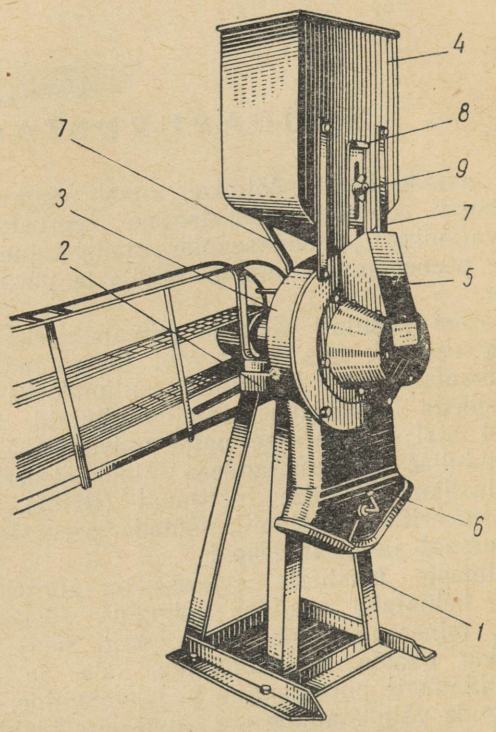
Universaalveski eelis seisab selles, et temaga võib jahvatada suure niiskusesisaldusega heina ja samuti teravilja ning õlikultuure.

EHITUS

Veski (joon. 19 ja 20) põhilised osad on jalad *1*, korpus *2*, rootor, töösilinder, kest *3*, kolu *4*, söötelehter (sööterenn) *5* ja väljavoolutorud *6*.

Jalad moodustavad masinale allapoole laieneva kindla aluse. Korpuse kinnitamiseks alusele ja kogu veski kinnitamiseks vundamendile on aluse ülemises ja alumises horisontaalpinnas neli ava.

Veski korpus on valatud hallmalmist. Ta nelinurkne alus tugineb jalgadele ja on nende külge kinnitatud nelja poldiga. Korpuse ühel otsal on



Joon. 20. Universaalveski üldvaade ühes teravilja lehtriga.

äärikukujuline ja kolme auguga laiendus, kuhu on kolme poldiga kinnitatud kesta tagumine kaas. Korpuse otsmistesse treitud avadesse on paigutatud kaks kuullaagrit, milledele tugineb rootori võll. Rootor ja töösilinder on veski põhilised tööorganid.

Rootoril (joon. 21) on võll *1*, labadega trummel *2* ja söötja *3*. Rootori ehitus on järgmine: Puksiga *2* teraskettale *1* (joon. 22) on keevitatud kaheksa laba *3*. Labadele on asetatud neljakandiliste plaatide kujulised terasotsikud *4*, millest igaüks on kohale kinnitatud lapi *6* ja kahe poldiga *5*.

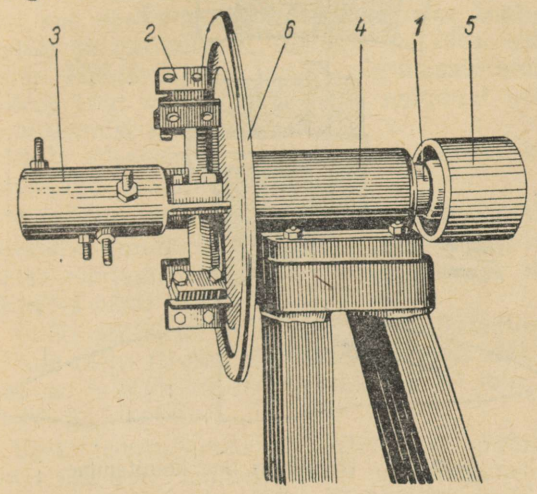
Tehased lasevad veskeid välja ka valatud terasrootoriga, mille terad on samuti kinnitatud kohale poltide ja lappide abil.

Rootori võll (vt. joon. 21) pöörleb malmist korpustesse *4* asetatud kuullaagritel. Laagrid on

kaetud kaantega, mis kinnitatakse kohale kruvidega. Võlli *1* ühes otsas paikneb labadega trummel *2* ja söötja *3* ning teises otsas rihmaratas *5*.

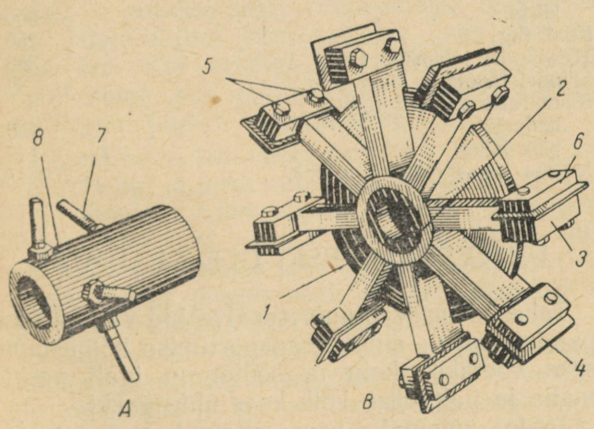
Labadega trummel, söötja ja rihmaratas on kinnitatud võllile kahe kiiluga ja nende pikiliikumist takistavad võlli astmed ning võlli otstesse keeratud kaks polti.

Söötja ülesandeks on heina esialgne kohendamine ja selle lükkamine renni suudmest veski tööorganiteni



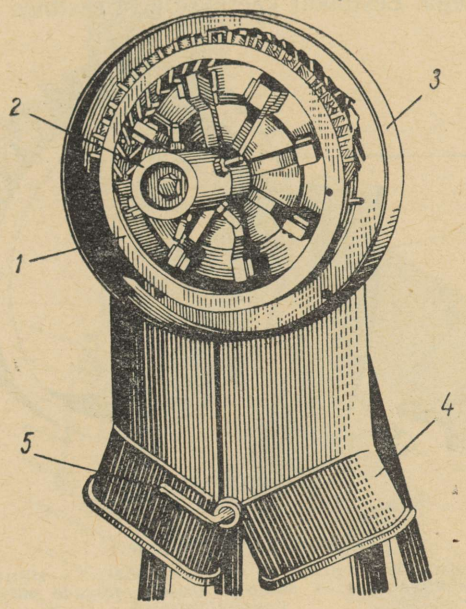
Joon. 21. Veski rootor kokkupanduna.

Söötja (joon 22, *A*) kujutab endast 100 mm välisläbimõõduga ja 200 mm pikkust terastrumlit *8*, mille silindrilisele pinnale on paigutatud viis keermekujuliselt asetatud sõrmpolti *7*. Otsast esimene sõrmpolt on kõige lühem, iga järgmine on aga eelmisest 5 mm võrra pikem.



Joon. 22. Veski rootori osad.

Labadega trummel (joon. 22, *B*) asub töösilindris (joon. 23), mis on paigutatud kesta tagumise ja eesmise kaane soontesse ning surutakse survepoltidega nende vahele nii, et töösilindri nugade ja rootori labade otsikute vahele jääks 2—4 mm vahe.



Joon. 23. Universaalveski tööorganid kestas.

Töösilinder (joon. 24) koosneb korpusest, nugadest (44 tk.), kiiludest, sõeltest ja nugade kinnituskruvidest. Töösilindri korpus valatakse terasest.

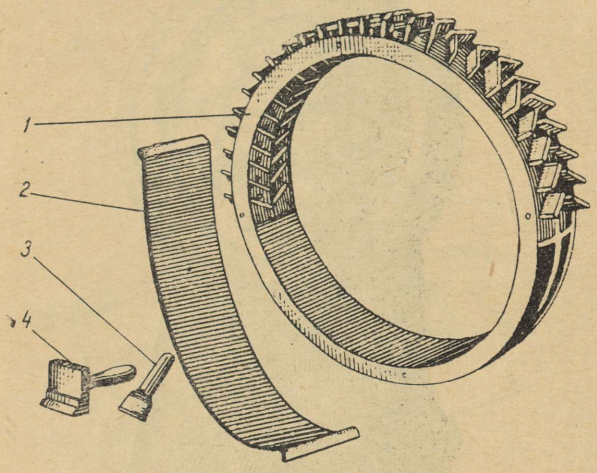
Iga nuga *4* (joon. 25) on asetatud töösilindri korpuse *1* nelinurksesse avasse ja kinnitatakse kohale kiiluga *3*, mis stoperdatakse kruviga *2*. Kruvi *2* pea ääred lähevad kiilu *3* õnarasse. Kruvi pööramisel surub kiil noa *4* töösilindri korpuse nelinurksesse avasse kinni.

Noad kujutavad 40×45×3 mm suurusi nelinurkseid plaate, mis on mõlemast otsast teritatud.

Töösilindri sõelad on ümmarguste aukudega ja nad stantsitakse lehtterasest. Sõel asetatakse töösilindri korpusesse käsitsi ja teda võib vahetada.

Töösilinder *1* ja söötja *2* (vt. joon. 23) on kaetud kestaga, mis koosneb tagumisest ja eesmisest kaanest ning rõngast. Kesta tagumisele kaanele (vt. joon. 21), mis on kolme poldiga kindlalt kinnitatud korpusele *4*, on paigutatud kest *3* (vt. joon. 23), mille silindriline ülemine osa lä-

heb allpool üle ovaalse kujuga toruks, mis lõpeb kahe väljavoolutoruga *4*. Väljavoolutoru on varustatud käepidemest *5* pööratava siibriga. Selle käepideme abil võib siibriga sulgeda ühe väljavoolutoru ja suunata produkti teise väljavoolutoru kaudu masinast välja. Kottide kinnitamiseks on väljavoolutorude otsad kahekordse äärisega. Eestpoolt kaetakse kest eesmise kaane-



Joon. 24. Töösilinder:
1 — töösilindri korpus; *2* — vahetatav sõel; *3* — silindri kiilu väljalöömisraud; *4* — šabloon (seadis nugade väljaulatuse kontrollimiseks).

ga (vt. joon. 19 ja 20), mille lame osa hoidub tihedalt kesta ligi ja mille koonilises osas asub söötja. Eesmine kaas kinnitatakse kohale nelja poldiga; seejuures on eesmise ja tagumise kaane vahele surutud töösilinder.

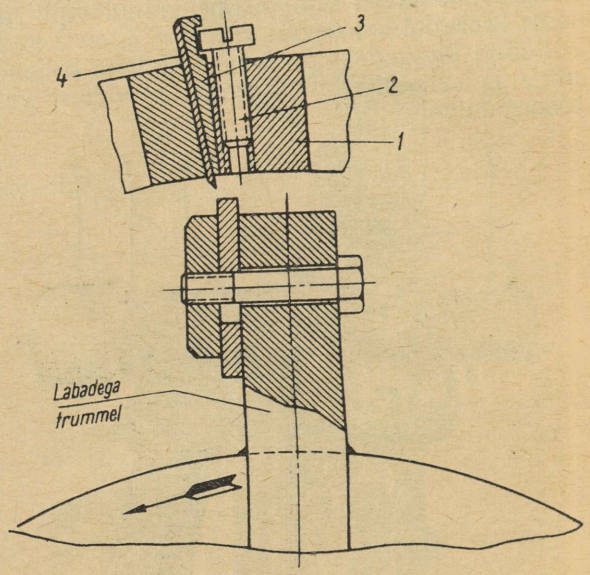
Kesta eesmise kaane koonilisse ülaossa on tehtud koonuse moodustaja suunas sisselõige. Selle sisselõike kohale asetatakse heina või teiste mittepudenevate materjalide etteandmiseks lai terasest sööterenn *5* (vt. joon. 19) või metallist söötelehter — teravilja ja teiste pudenevate materjalide etteandmiseks isevoolu teel kolust *4*.

Sööterenn on kinnitatud kesta kaanele kahe poldiga, kusjuures sööterenni üks serv viiakse kaane sisse, teine jääb aga kaane selle osa välispinnale. Söötelehter kinnitatakse kaanele nelja poldiga.

Kolu *4* (vt. joon. 19 ja 20) on valmistatud lehterasest; ta asub söötelehtri (renni) *5* kohal ja tugineb neljale toele *7*, mis on kinnitatud poltidega. Kolu on valmistatud metallist ja tal on ümberpööratud püramiidi kuju. Kolu maht võimaldab laadida korraga 40 kg teravilja. Võõrlisandite eraldamiseks teraviljast on kolusse paigutatud sõel.

Materjali etteandmise kiiruse reguleerimiseks on kolu alumises osas siiber *8*. Siibrit võib kinnitada igasse asendisse tiibmutriga *9*, mis keeratakse kolule keevitatud poldile.

Heina jahvatamisel on parem kolu maha võtta.



Joon. 25. Töösilindri noa kinnitamine.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (kg/tund):	
heina jahvatamisel olenevalt niiskusest ja peenestamise määrast	100—120
söödateravilja jahvatamisel	350—500
Rootori pöörete arv minutis	3 000
Elektrimootori võimsus (kW)	7—8
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	900
laius	700
kõrgus	2 000
Kaal (kg)	250
Töösilindri läbimõõt (mm)	360
Silindri tööpinna laius (mm)	85
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	150
pöia laius	130
Masina aluse mõõted (mm)	700×700

UNIVERSAALVESKI ÜLESSEADMINE

Tehased lasevad universaalveskid välja kokkupandud kujul; ainult transportimise hõlbustamiseks võetakse kolu ja sööterenn igalt veskilt maha ja pakitakse kõik koos ühte pakki.

Igale masinale kaasaantavad tagavaraosad (noad, otsikud, sõelte komplekt, instrumendid

jne.) pakitakse eraldi kasti, kuid ka see paigutatakse üldisesse pakki.

Veski ülesseadmise koha valikul tuleb lähtuda kohalikest tingimustest ja ühe või teise jõumasina olemasolust veski käitamiseks; peamiselt aga arvestatakse tema poolt täidetavat tehnoloogilist protsessi.

Neis majandites, kus veskit kasutatakse peamiselt heina jahvatamiseks, seatakse ta üles heina juurdeveo ja tarvitamise koha lähedale kas erihoonesse või selleks kohandatud küüni; seal kus veskit kasutatakse peamiselt kontsentraatide jahvatamiseks, seatakse ta üles söödatsehhi. Mõlemal juhul peab veski ülesseadmiseks valitud koht võimaldama tema mugavat kokkumonteerimist ja teenindamist.

Veski ülesseadmise koht peab olema kooskõlastatud kohaliku tuletõrjega.

Veski alla ehitatakse kindel tellistest, kivist või betoonist vundament. Veskit võib paigutada ka puust vundamendile, kuid selleks peab see olema ehitatud hästi tugev.

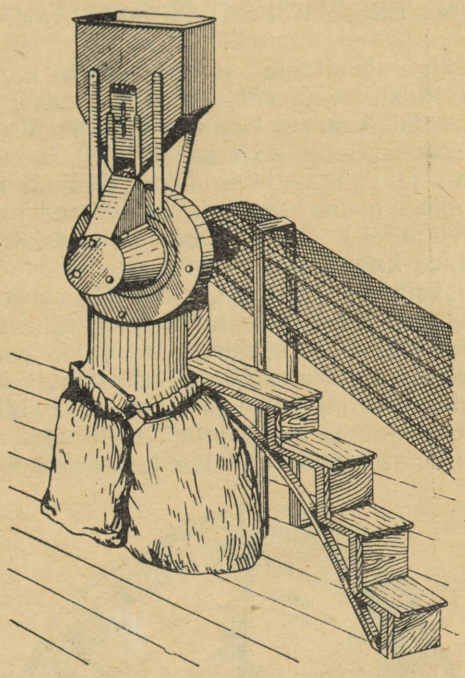
Veski seatakse vundamendile ja kinnitatakse kohale nelja 16 mm läbimõõduga poldi abil, milleks on jalgade alustesse puuritud 17 mm läbimõõduga augud.

Veski teenindamise hõlbustamiseks ehitatakse tema lähedale astmetega 75 sm kõrgune platvorm. Platvorm ehitatakse ühele või kahele poole veskit nii, et oleks kerge juurdepääs kolule ja et ta samaaegselt ei tõkestaks juurdepääsu veski väljavoolutorudele jahvatatud produkti eemaldamiseks masina alt. Seesuguse platvormi näidis on toodud joonisel 26.

Sel juhul, kui jahvatatakse heina, tuleb viimase etteandmise hõlbustamiseks valmistada ümberpaigutatav lai laud. See laud peab olema heina etteandmise renni tasemel — hein aetakse lauale ja antakse sealt renni mööda masinasse. Kui jahvatatakse kontsentraate, siis võetakse laud ära. Kui veskiga jahvatatakse pidevalt ainult heina, siis valmistatakse heinte etteandmise renni juurde statsionaarne laud.

Pärast seda kui veski on üles seatud, tuleb välja valida ja kokku õmmelda ajami rihm. Veski ja mootori rihmarataste telgede vahe peab olema 3,5—5 m. Ajami rihmaks võib võtta 100—120 mm laiuse kolmekihilise gummeeritud rihma. Rihma pingus peab olema selline, et ta töö ajal ei libiseks rihmaratastel.

Veski esmakordse käitamise eel tuleb avada eesmine kooniline kaas (söötja kest), vaadata üle töösilindri ja rootori sisemus ja kontrollida, kas veskisse ei ole sattunud võõrkehi, kas töösilinder on paigutatud õieti, kas rootor on korras. Eesmise koonilise kaane avamiseks tuleb lahti keerata teda hoidvad mutrid ja siis ta ettevaatlikult maha võtta. Pärast veski sisemise osa kontrollimist asetatakse kaas oma kohale ja kinnitatakse poltidega.



Joon. 26. Universaalveski ülesseadmine.

Veendunud masina korrasolekus, alustatakse tema proovimist. Enne töö algust tuleb mitu korda käsitsi pöörata veski rootorit ja veenduda selles, et ta pöörleb vabalt ja et võll ei sööbi laagrites. Kui võll pöörleb raskelt, siis tuleb teda kontrollida ja põhjus välja selgitada: kas laagrid ei asu viltu ja kas neis on määret. Mõnikord pöörleb rootori võll halvasti laagri kaante õliniplite liiga tiheda täitmise tagajärjel, kuid see kõrvaldub tööprotsessis.

Pärast seda, kui veski on täielikult ettevalmistatud, tuleb teda käitada tühjalt 10—15 minutit. Tühjalt käitamisel peab masin töötama tõugeteta ja vibreerimiseta, laagrid ei tohi kuumeneda. Veski normaalsel töötamisel on kuulda iseloomulikku suminat nagu ventilaatorigi töötamisel.

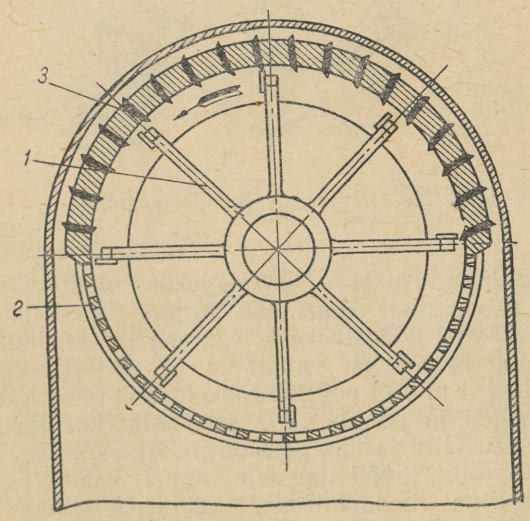
Kui masin töötab tühjalt normaalselt, siis tuleb teda lasta töötada koormusega 20—30 minutit. Seejärel tuleb ta peatada ja üle vaadata kõik pöörlevad osad ning töösilinder, kontrollides, kas laagrid ei ole kuumenenud, kas ei ole mingisuguseid muudatusi üksikosade kinnitustes jne. Avas-

tatud rikked tuleb kõrvaldada. Ruum, kus universaalveski töötab, varustatakse katuseplekist valmistatud umbes 0,5 m³ mahuga metallkastiga, mille kaas on tihedalt suletav, ja tuletõrjevahenditega.

UNIVERSAALVESKI TEENINDAMINE

Veskiga töötamine ja tööorganite reguleerimine. Puistatavate söötade jahvatamisel asetatakse veski eesmises kaanes asuva puisteava kohale söötelehter ja selle kohale kolu, kuhu puistatakse jahvatatavat produkti. Seejuures peab kolu siiber olema suletud. Jahvatatud produkti vastuvõtmiseks tuleb veski väljalaskeavadele kinnitada kaks kotti.

Kui kolu on produktiga täidetud ja on ette valmistatud taara jahvatatud produkti vastuvõtmiseks, käitatakse masin. Kui rootor saavutab normaalse pöörete arvu (1—2 minuti jooksul pärast käitamist) tuleb järk-järgult avada kolu siibrit; seejuures satub produkt ühtlase vooluna töösilindrisse (joon. 27), kus teda haaravad roo-



Joon. 27. Universaalveski töö põhimõtteline skeem.

tori labad *1* ja kannavad mööda töösilindri silindrilist sisepinda edasi. Tsentrifugaaljõu mõjul jaguneb liikuv produkt tiheda kihina töösilindri sisepinnale. Oma liikumise teel satub produkt nugade *3* terade ette, mis lõikavad laaste produkti väliskihist. Produkti kihist lõigatud õhuke laast on habras ja pudeneb kergelt jahuks, mis produkti liikumisel mööda silindri sisepinda läbib tsentrifugaaljõu ja pöörleva trumli poolt tekitatava õhusurve mõjul töösilindri sõela *2* augud ning väljub tööorgani tegevuspiirkonnast, s. o. väljub väljavoolutoru kaudu.

Laastude kerge eraldamine töösilindrisse kinnitatud nugade *3* poolt on tagatud seetõttu, et noad asuvad nurga all silindri moodustaja suhtes. See nurk on hõõrdenurgast suurem.

Produkti liikumist kolust veskisse reguleeritakse siibri avamisega. Seejuures ei tohi masinat üle koormata. Masina normaalse koormuse korral suudavad tööorganid töödelda töösilindrisse tulevat produkti. Kui produkti tuleb liiga palju, siis veski ei jõua seda töödelda ja töösilinder ummistub, kusjuures pöörete arv langeb järsult.

Samuti ei tule lasta masinat töötada alakoormusega, kuna sel juhul kulutatakse kasutult aega ja energiat.

Kui produkti etteandmine on reguleeritud masina normaalse koormuse kohaselt, siis tuleb laadimispunkri siiber kinnitada antud asendisse tiibmutriga.

Pärast veski töölerakendamist tuleb teda jälgida, kontrollides, kas ei ole ebanormaalset müra, tõukeid jne. Kui masin töötab ebanormaalselt, siis tuleb ta peatada ja rikked kõrvaldada.

Jahvatatud produkt kogutakse veskist vahetult kottidesse, mis on riputatud väljavoolutorudele või suunatakse neist torudest punkritesse, mis asuvad veski all (juhul, kui veski asub teisel korrusel, punkrid aga esimesel korrusel). Seejuures ei tohi lubada koti või punkri ülearu täitumist; väljavoolutoru peab olema produkti väljalaskmiseks alati vaba. Pärast ühe koti täitumist asetatakse siiber ümber ja suunatakse jahu teise kotti; täitunud kott aga võetakse maha ja tema asemele kinnitatakse tühi kott. Sel viisil saadakse veskist produkti pidevalt. Jahvatatavat produkti antakse veskisse samuti pidevalt: vastavalt kolu tühjenemisele täidetakse ta uuesti.

Heina jahvatamisel kinnitatakse kahe poldi abil veski eesmise kaane puisteava kohale söötelehtri asemele metallist sööterenn. Heina tuleb veskisse ette anda käsitsi pidevalt ühtlase kihina. Seejuures ei tule püüda heina ette anda suurte kahludena, sest need takerduvad renni suudmesse, põhjustades jahvatatava produkti ebaühtlast etteandmist masinasse ja tööseisakuid. Ühtlasel etteandmisel tõmbab veski ise heina sisse, mistõttu on vaja ainult etteandmist ühtlustada ning reguleerida.

Veskiga töötamisel ei tohi kätega lükata sööterenni suudmesse takerdunud heina; kätt ei tohi pista sööterenni suudmesse; ei tohi lubada ühes heinaga võõresemete sattumist veskisse, sest see põhjustab tööorganite vigastumisi, mõnel juhul aga võib esile kutsuda veski avarii.

Eriti hoolikalt tuleb veski tööd jälgida väga kuiva heina jahvatamisel, mis tavaliselt toimub suvel kuuma ja kuiva ilmaga.

Selleks et saada erineva jämedusega jahu, komplekteeritakse veski nelja sõelaga, mille aukude läbimõõdud on 2; 3; 4,5 ja 6 mm. Peene jahu saamiseks tuleb töösilindrisse asetada 2 mm aukudega sõel; keskmise jämedusega söödajahu saamiseks asetatakse töösilindrisse 4,5 mm aukudega sõel.

Tuleb meeles pidada, et produktide peenel jahvatamisel väheneb masina tööjõudlus ja suureneb energia kulu, mistõttu tuleb jahvatada sellise jämedusega, mida vajab majapidamine.

Et vahetada töösilindri sõela, tuleb lahti keerata esimese kaane kinnituspoltide mutrid, ettevaatlikult kaas maha võtta ja välja võtta töösilinder kestast. Seejuures vabanevad kolu toed ja kaas ning need võib ära võtta. Tuleb jälgida, et kolu ja kaas ei kukuks maha ning samuti, et kaane võtmisel ei langeks töösilinder välja oma õnaratest. Selleks kinnitatakse töösilinder eriliste fiksaatoritega, mis on paigutatud kesta tagumisele kaanele. Siis võetakse töösilindrist sõel välja ja asetatakse selle asemele uus, pärast seda seatakse veski lahtivõetud osad oma kohale ja kinnitatakse poltidega. Ühes sellega tuleb üle vaadata veski tööorganid.

Produktidega ummistumise tõttu jääb sõel mõnikord töösilindri õnaratesse kinni ning teda ei ole võimalik kohe välja võtta. Sel juhul tuleb töösilinder panna kruustangide vahele ja, asetanud puitpulga sõela selle koha vastu, mis oma otstega läheb korpuse silindri soontesse, lüüa haamriga kergelt puitpulgale ja nihutada sõel oma kohalt ning siis võtta ta soontest välja käsitsi.

Iga kord enne veski käitamist tuleb tema rootorit proovida käsitsi pöörata ajamirihma abil. Seejuures peab rootor kergelt pöörlema. Vastandjuhul tuleb kontrollida, kas veski töösilinder ei ole ummistunud, kas laagrid ei sööbi sisse, kas ei ole võõrkehasid sattunud veskisse jne. Kui töösilindris on produkti, siis ei tohi masinat käitada.

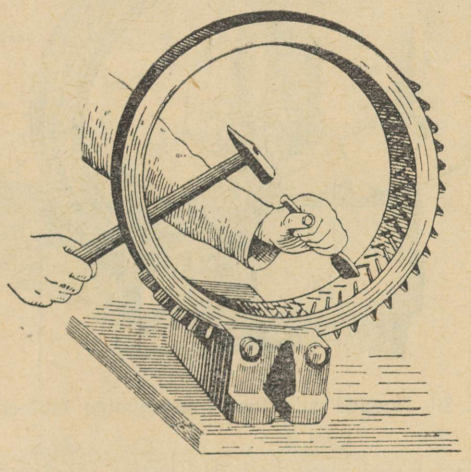
Et töösilinder vabaneks produktist täielikult, tuleb töö lõpetamisel enne mootori seismajätmist lasta veskil töötada üks minut tühjalt ja alles pärast seda peatada mootor ja veski.

Veski tehniline hooldamine. Kui veski töötab iga päev, siis tuleb teda perioodiliselt, mitte harvem kui kord nädalas, üle vaadata, selleks et selgitada välja tööorganite kulumise astet ja kogu masina tehnilist seisukorda. Seejuures kontrollitakse üksikute mehhanismide ja detailide kinnituste tugevust ning keeratakse kinni masina tööprotsessis lõdvenenud mutrid. Tehnilise ülevaatuse ajal avastatud puudused tuleb kõik kõrvaldada.

Veski tööprotsessis kuluvad töösilindri noad ja rootori labade otsikud: noad nürinevad, otsikud kuluvad. Seejuures halveneb töö kvaliteet, tööjõudlus aga langeb. Sel juhul tuleb noad ja otsikud ümber asetada nii, et nende teravad servad oleks tööpoolses küljes.

Selleks et nuge ümber asetada, tuleb veski töösilinder kestast välja võtta ja panna kruustangide vahele, keerata kruvi *2* lahti (vt. joon. 25), võtta nuga *4* välja, pöörata ta ümber ja asetada terava otsaga silindri sisemise külje poole ning kinnitada uuesti kiiluga *3* kruvi *2* abil. Täpselt selliselt asetatakse ümber kõik töösilindri noad.

Mõnikord on mõnede nugade kiilud väga tugevasti kinni ja kruviga ei õnnestu neid kohalt nihutada. Sel juhul nihutatakse kiil kohalt kergete vasaralöökidega väljalöömisrauale (rakisele) (vt. joon. 24), mis on asetatud tööserva vastu, nagu on näidatud joonisel 28. Väljalöömisraud antakse masinale kaasa.



Joon. 28. Kiilu paigast nihutamine väljalöömisrauaga.

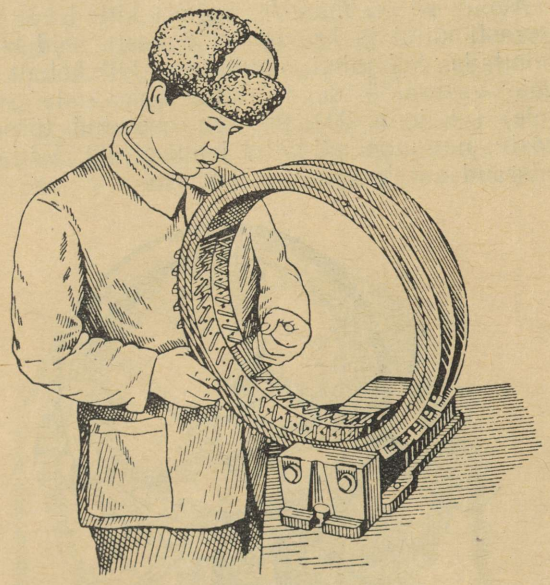
Nugade ümberasetamisel ei tule kruvisid *2* (vt. joon. 25) lõpuni välja keerata ja samuti kiile *3* välja võtta silindri soontest.

Nugade kohale kinnitamisel tuleb kinni pidada järgmistest eeskirjadest.

1. Nugade terad ei tohi välja ulatuda töösilindri sisemisest pinnast mitte üle 2—2,5 mm, mida kontrollitakse eriseadisega — šablooniga *4* (joon. 24 ja 29). Vastasel juhul noad riivavad rootori labasid. Peale selle väheneb nugade suurema väljaulatuse korral nende töö efektiivsus, kuna õhuvoolu ja produkti liikumistakistus töösilindri sees asjatult suureneb. Samuti ei tule

neid silindri lõigetesse ära peita, sest sel juhul ei võta nad tööst osa.

Nugade tööasendisse kinnitamise ajal tuleb šabloon asetada töösilindri siseküljele selliselt, et silindri poole pööratud šablooni pinna 2,5 mm kõrgune sisselõige asuks nugade väljaulatuvate terade rea kohal, šablooni servad aga puudutaksid silindri korpust terade rea mõlemalt küljelt. Noad tuleb järjekorras asetada silindri korpuse soontesse ja hoides šablooni ühe käega, kinnitada teise käega neid kiilu ja kruviga kruvikeeraja abil. Vastavalt nugade kinnitamisele paigutatakse šablooni edasi. Pärast ühe rea nugade kinnitamist asetatakse šabloon ümber teisele reale ning kinnitatakse see samal viisil.



Joon. 29. Nugade paigutuse kontrollimine šablooniga.

Pärast kõigi nugade kinnitamist töösilindrisse kontrollitakse šablooniga nende väljaulatust ja kui on vajalik, reguleeritakse uuesti.

Et mitte nürida nugade väljaulatuvaid teri, ei ole soovitatav nugade seadmise ja kinnitamise kontrollimise ajal vedada šablooni mööda töösilindri sisemist pinda.

2. Nugade terad peavad välja ulatuma ühtlaselt kogu oma pikkuses ja ei tohi olla viltu.

3. Selleks et noad oleksid kinnitatud kindlalt, lüüakse kiiludele kergelt haamriga, asetades kiilu peale eelnevalt vaskplaadi ja pärast seda keeratakse kruvi täielikult kinni.

Rootori labade otsikute kulumisel tuleb neid nagu nugegi pöörata terava servaga välimise tööpinna poole. Selleks tuleb maha võtta kesta eesmine kaas, välja keerata polt söötjapoolsest võlli otsast, võtta välja söötja, eemaldada võllilt labadega trummel ning paigutada väljavõetud osad tööpingile või lauale. Pärast seda keerata välja poldid *5* (vt. joon. 22), pöörata otsikud teravate servadega välimise tööpinna poole ja kinnitada samade poltidega *5* lappide abil uuesti kohale. Enne poltide väljakeeramist ja otsikute uuesti kinnitamist on kõige parem labadega trummel kinnitada kruustangide vahele. Kui labade kõik otsikud on ümber asetatud, paigutatakse trummel ja söötja oma kohtadele ja kinnitatakse võlli otsa keeratava poldiga.

Et mitte rikkuda rootori tasakaalu, ei tohi rootori labade otsikute ümberseadmise ajal vahetada nende asukohti.

Pärast töösilindri nugade ja rootori labade otsikute ümberseadmist paigutatakse masina äravõetud osad oma kohale ja veski käitatakse uuesti, proovides teda eelnevalt tühjal käigul ja koormusega samas korras nagu seda tehti veski esmakordsel käitamisel.

Enne masina töölerakendamist tuleb rootorit, pärast nugade ja rootori labade otsikute ümberseadmist, mitu korda käsitsi pöörata ning kontrollida, kas labad ei puutu üksikute nugade vastu.

Kui noad on nürinenud mõlemast otsast, siis võetakse nad töösilindri korpusest välja ja teritatakse smirgel- või tavalisel käial. Nuge teritatakse mõlemast otsast kogu laiuse ulatuses 60—70° nurga all. Teritamise ajal ei tohi lubada terade kuumenemist muutevärvuste ilmumiseni, sest seejuures kaotavad noad esialgse kõvaduse.

Kui noad ja otsikud on kulunud niivõrd, et nende edasine kasutamine ei ole enam võimalik, siis tuleb valmistada uued. Need detailid on niivõrd lihtsad, et neid võib valmistada kolhoosi või sovhoosi töökojas. Kõige parem on nuge ja otsikuid valmistada noaterasest. Pärast sepistamist tuleb neid karastada kõvaduseni 45—50 Rokvelli järgi (skaala C). Nugade ja rootori labade otsikute valmistamiseks võib kasutada külvimasinate ja randaalide vanu kettaid.

Veski laagreid määritakse tavotiga või solidooliga masina korpuses olevate määrdeniplite kaudu.

KIVIVESKI ММЖ-0,5

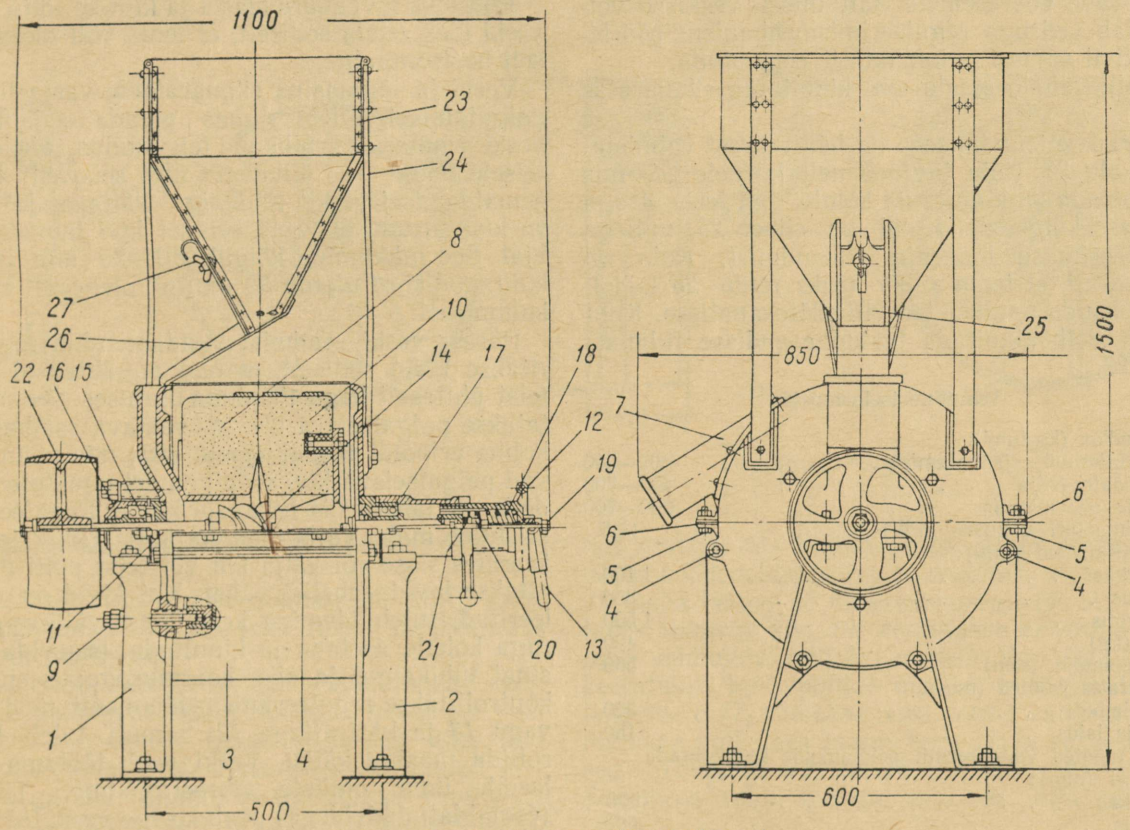
NSV Liidu Põllumajandusmasinate Ehituse Ministeeriumi tehaste poolt on suurel hulgal välja lastud kiviveskit ММЖ-0,5, mida kasutatakse söödateravilja jahvatamiseks kolhooside ja sovhooside loomakasvatusfarmides. See veski kuulub nende veskite hulka, millel kivide pöörlemi-

se telg on horisontaalne, kivid ise aga on vertikaalselt.

Veski töö põhimõte seisab teravilja purukshõõrumisel kivide vertikaalpindadega, mis pidevalt hõõruvad teravilja, kuni see on jahvatatud jahuks või sõmerikuks.

EHITUS

Veski (joon. 30) põhilisteks osadeks on korpus, kaks kivi, kolu ja vedruga reguleerimismehhanism.



Joon. 30. Kiviveski ММЖ-0,5 üldvaade.

Veski korpus on lahtivõetav. Ta koosneb kahest malmküljest *1* ja *2* ning silindrilisest kestast *3*. Kesta alumine osa on surutud külgede vahele nelja poldiga *4*. Kesta ülemine osa kinnitub alumisele nelja poldiga *5*. Tihendamiseks on ülemise ja alumise osa vahele pandud viltihend *6*.

Kestal on jahu väljalaskmiseks küljel toru *7*. Kummalgi küljel on kaks käpakujulist jalga, milledesse on masina vundamendile kinnitamise poltide jaoks puuritud augud.

Veski tööorganid — liikumatu kivi *8* on kinnitatud vasakule küljele kolme eripoldiga *9* ja liikuv kivi *10* on jäigalt kinnitatud veovõllile *11*.

Eripoldid *9* tagavad liikumatu kivi õige seadmise liikuva kivi suhtes. Veski töö ajal pöörleb liikuv kivi ühes võlliga ja seepärast nimetatakse teda «jooksjaks». Peale selle võib teda telgsuunas nihutada ühes võlliga, s. o. teda võib suruda liikumatu kivi vastu või viia sellest eemale surveseadise käsiratta (reguleerimisratta) *12* ja hoova *13* abil.

Liikuva kivi kõrvale on võllile kinnitatud jäigalt tigu 14, mille ülesandeks on toitepunkrist tuleva teravilja ühtlane etteandmine ja selle suunamine kivide alla.

Võll toetub kahele kuullaagrile *15*, mis on paigutatud malmist korpustesse *16* ja *17*, mis omakorda on kinnitatud poltidega veski korpuse parem- ja vasakpoolse külje kronsteinidele.

Nagu nähtub jooniselt 30, on parempoolse laagri korpusel *17* käsiratta kinnitamiseks eriseadis, mis võimaldab reguleerida vedru *18* survet kivile. See laagri korpus on mõnevõrra pikendatud ja ta on seest keermetatud, kuhu keeratakse käsiratta õõnes kere.

Masina võlli sellele otsale, mis on pööratud käsiratta poole, on kinnitatud muhv. Muhvi vaba ots on ühendatud vardaga *19*. Varras läbib käsiratta õõnsa kere ja tema vaba ots on ühendatud hoovaga *13*. Vardale *19* on jäigalt asetatud tugi *20*. Toe ja õõnsa käsiratta otsa vahele on paigutatud vedru, toe ja muhvi vahele aga tugikuullaager *21*. Käsiratta pööramisel laagri korpusesse surutakse vedru kokku, mis omakorda surub võlli koos kiviga. Sel viisil määrab vedru surve liikuva kivi survejõu liikumatule kivile ja järelikult ka jahvatuse peensuse astme.

Kõvade võõresemete sattumisel veskisse võimaldab vedruga reguleerimismehhanism pöörleval kivil samuti automaatselt eemalduda.

Võlli vabale otsale on kinnitatud rihmaratas *22*.

Terade etteandmiseks on lehtterasest valmistatud kolu *23*. Kolu tugineb neljale toele *24*, mis ühe otsaga on kinnitatud kolule, aga teise otsaga korpuse külgedele. Kolul on siiber *25*, millega reguleeritakse teravilja etteandmist. Kolu on seatud nii, et tema siiber asuks renni *26* kohal, mille kaudu antakse teravili söötekanalisse. Kolu siibrit võib kinnitada teatud asendisse tiibmutriga *27*.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (kg/tund):	
toiduteravilja jahvatamisel	300—500
söödateravilja „	400—700
Pöörete arv minutis	600—700
Elektrimootori võimsus (kW)	14,5
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	1 100
laius	850
kõrgus	1 500
Kaal (kg)	420
Kivi läbimõõt (mm)	560
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	320
põia laius	150
Aluse mõõted vundamendi poldiaukude keskkohtade järgi (mm):	
pikkus	500
laius	600
Kõrgus alusest kuni võlli teljeni (mm)	520

KIVIVESKI ÜLESSEADMINE

Kiviveski MMŽK-0,5 seatakse üles loomakasvatusfarmi söödatsehhi jahvatusosakonda ja teda kasutatakse peamiselt söödateravilja jahvatamiseks.

Veski tuleb üles seada kindlale vundamendile, mis on valmistatud tellistest või kividest või betoonist, kusjuures sideainena on kasutatud tsemendisegu. Selle veski alla ehitatakse üldine vundament, mis kuivas ruumis, aluspõhja keskmise kõvaduse juures on vähemalt 75 mm sügav.

Jahu kogumiseks tehakse veski väljavoolutoru alla salv, millest jahu tarvitamiskohta suunamiseks aetakse kottidesse või suunatakse see torust väljumisel renni kaudu transportöörile (jahu elevaatorisse), mis viib selle kogumise salvedesse või punkritesse.

Veski asukoha valikul ja vundamendi planeerimisel ning samuti ülesseadmisel tuleb silmas pidada, et ta nõuab sageli kivide surve reguleerimist ja võrdlemisi tihti lahtivõtmist kivide raiumiseks. Veski lahti- ja kokkumonteerimistööd tehakse kahekesi.

Pöörleva kivi suure massi ja kiiruse tõttu tuleb veski üles seada selliselt, et tema võll oleks täpselt horisontaalne.

Veski ja jõumasina rihmarataste vastastikusel paigutamisel tuleb silmas pidada asjaolu, et veski rihmaratas nihkub telgsuunas ühele või teisele poole — liikuvat kivi seisvast kivist eemaldamisel veskit tühikäigul käitades ja liikuva kivi surumisel vastu seisvat kivi jahvatamise ajal. See nihkumine kõigub 10—20 mm piires, kuid mõnikord ulatub 30 mm-ni, olenevalt kivide kulumisest.

Pärast veski seadmist vundamendile reguleeritakse kivid selliselt, et nad puudutaksid üksteist ühtlaselt kogu tööpinna ulatuses. See saavutatakse paigalseisva kivi *8* vastava seadmisega kolme eripoldi *9* abil (joon. 30), mis võimaldavad paigalseisva kivi tööpinna eri punkte eemaldada või lähendada liikuvale kivile. Reguleerimisel tuleb maha võtta ülemine kest (ringkate) ja, keerates sisse või välja üht või teist polti *9*, jälgitakse kividevahelist vahet. Kui kivid on reguleeritud, tuleb ülemine kest ühes väljavoolutoruga kohale asetada ja kinnitada, proovida masinat tühikäigul ja siis koormusega; seejuures kontrollitakse reguleerimismehhanismi tööd hoovaga *13* ja käsirattaga *12*. Samuti tuleb kontrollida masina käiku. Veski peab töötama ühtlaselt, ilma oluliste vibreerimisteta. Tühjalt (eemaldatud kividega) peab korras veski töötama peaaegu mürata (kuulda on ainult pöörleva kivi poolt tekitatav kerge iseloomulik kõmin veski kesta sees).

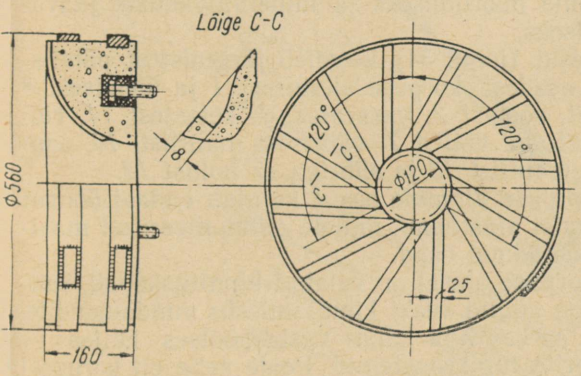
KIVIVESKI TEENINDAMINE

Kiviveskil töötamiseks, võrreldes teiste masinatega, on vaja veidi rohkem vilumust, kusjuures see vilumus omandatakse tööprotsessis võrdlemisi kiiresti tähelepaneliku masinasse suhtumisega.

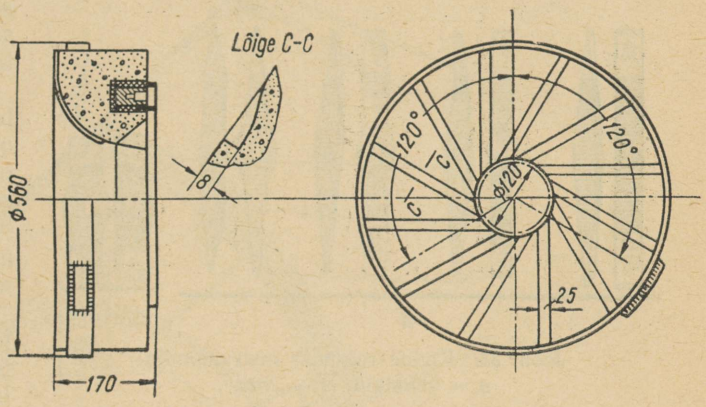
Veskiga töötamine toimub järgmiselt. Kolusse puistatakse teravilja, kusjuures kolu siiber peab olema suletud. Siis käitatakse masin eemaldatud

kividega, s. o. kivid ei tohi hõõruda üksteise vastu. Pärast seda, kui veski pöörlev kivi omandab normaalse pöörete arvu (1—2 minuti jooksul pärast käivitamist), surutakse kivid survehoova ja käsiratta pööramisega üksteise vastu, üheaegselt sellega avatakse siiber ja teravili satub masinasse. Teravilja etteandmist reguleeritakse punkri siibriga, jahvatamise peenust aga reguleerimismehhanismi käsirattaga.

Jahvatamise kvaliteedile (peenusele) ei mõju ainult surveseadise vedru surveaste, vaid ka masinasse etteantava teravilja hulk, mistõttu tuleb järjestuses. Masin peatatakse, võetakse maha ajami rihm, puhastatakse veski tolmust ja produkti jäätmetest. Siis keeratakse võlli *11* otsast välja polt (vt. joon. 30), mis kinnitab rihmaratast *22*; võetakse rihmaratas *22* võllilt *11*; keeratakse lahti poldid, mis kinnitavad kolu tugesid *24* ja võetakse maha kolu *23*; keeratakse lahti poltide *5* mutrid, mis kinnitavad veski ülemist, väljalasketoruga *7* varustatud kesta, ja võetakse see maha. Seejuures tuleb jälgida, et kesta mahavõtmisel ei rikutaks ega läheks kaduma viltthihend *6*. Pärast seda tuleb lahti keerata pol-



Joon. 31. Liikuv kivi.



Joon. 32. Liikumatu kivi.

seda asjaolu etteandmise reguleerimisel silmas pidada.

Masinast väljuv jahu suunatakse kotti, salve või transportöörile, kui jahu tuleb säilitamiseks suunata punkrisse.

Kivide tööpindadel on kaksteistkümmend radiaalselt paiknevat soont millede vahel on veel väikesed soonekesed (joon. 31 ja 32). Ühe kivi asetamisel teise peale ristuvad need sooned teatud nurga all. Sooned on tööruumala ventileerimiseks ja jahvatatud produkti väljajuhtimiseks. Peale selle soodustavad sooned produkti jämedamate osakeste jahvatamist.

Veski töötamisel kivid kuluvad pidevalt ja seepärast tuleb neid aeg-ajalt raiuda soonekeste uuendamiseks. Kivide raiumine on kõige olulisem moment kiviveski MMЖ-0,5 ekspluateerimises.

Veskikivide raiumise vajaduse väliseks tunnuseks on soojenenud jahu väljumine veskist. See tuleneb sellest, et kivide tööpindade hõõrumise tagajärjel väheneb soonte sügavus ja ristlõige, mille tulemusena ventileeritakse tööruumi halvasti.

Kivide raiumiseks võetakse veski lahti ja kivid võetakse kestast välja. Seda tehakse järgmises tide mutrid, mis kinnitavad laagri *15* korpust *16*, võtta need poldid välja ja seejärel võtta võllilt *11* maha laager *15* ühes korpusega *16*. Siis, toetades liikuvat kivi *10*, keeratakse erivõtme abil lahti erimutter, millele tugineb tigu *14*. Edasi keeratakse lahti poltide mutrid, mis kinnitavad laagrikere *17*, võetakse need poldid välja ja tõmmatakse võll ühes laagri kere *17* ja surveseadisega (detailid *12*, *13*, *18*, *19*, *20* ja *21*) välja. Seejuures tuleb toetada kivi *10*, tigu ja kivi puksi.

Kui võll on välja tõmmatud, siis vabaneb liikuv kivi ja teda võib kestast välja võtta raiumiseks.

Liikumatu kivi võetakse välja koos külgseinaga, millele ta on kinnitatud eripoltidega *9*, järgmiselt. Keeratakse lahti poltide *9* (neid on 3 tükki) kontrmutrid, siis keeratakse välja poldid, vabastades sellega liikumatu kivi *8*; pärast seda võetakse kivi kestast välja ja paigutatakse esialgselt paremale poole.

Kivi raiumiseks on kõige parem asetada ta tagaküljega liivale selliselt, et ta lamaks kogu pinnaga liival.

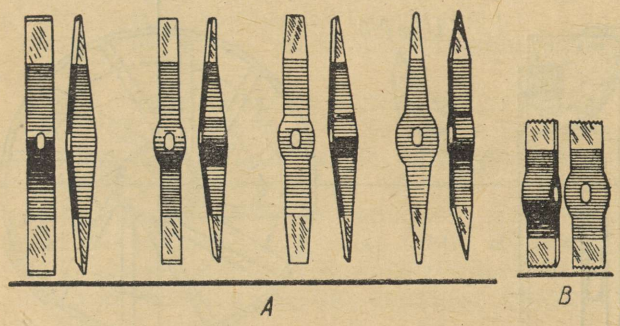
Soonte raiumiseks kasutatakse laiade ja heast karastatud terasest teradega kivipikke. Joonisel

33 on näidatud kivipikid, milledes on puust käepideme jaoks augud.

Peale selle kasutatakse niinimetatud «virde» — ärapoleerunud või uuele kivile krobelise pinna andmise instrumente.

«Vird» kujutab endast püramidaalsete hammastega vasarat. Püramidaalsete hammaste arv ulatub 1 sm² kuni 15-ni. Löögipindala suurus on kuni 80 × 80 mm. Vasara pikkus on kuni 150 mm. Vasara löögiosa valmistatakse paremast terasest ja karastatakse suure kõvaduseni.

Kivide soonte sügavus on näidatud joonistel 31 ja 32.



Joon. 33. Kivide raiumise instrumendid: **A — kivipikid; B — „vird".**

Kivide raiumise perioodilisus määratakse igas majandis praktiliste vaatlustega, olenevalt töödeldava produkti hulgast, kivide kvaliteedist jne. Asi seisab selles, et valamisel saadakse kivid ebaühtlase kõvadusega, mistõttu kõigi kivide raiumise perioodilisus ei ole ühesugune. Kui kivid on normaalse kõvadusega, siis tuleb neid umbkaudselt raiuda 100—120 tonni produkti jahvatamise järel.

Pärast kivide raiumist monteeritakse veski lahtivõetud osad kokku järjestuses, mis on vastupidine lahtimonteerimisele.

Kokkupanemise ajal tuleb eriti tõsist tähelepanu osutada järgmiste detailide ja mehhanismide kinnitamisele: õigesti asetada liikuva kivi võllile puks ja tigu ning kindlalt kinnitada need erimutri abil; õigesti asetada kohale laagrid — mitte lubada nende viltuseisu; selleks tuleb enne laagrikerede *16* ja *17* (vt. joon. 30) kinnitamist täpselt reguleerida nende ja järelikult ka laagrite asendit. Pärast laagrite kinnitamist peab võll eemaldatud kiviga vabalt pöörlema.

Kui veski on kokku monteeritud, tuleb enne ülesseadmist ja ülemise kesta kohalekinnitamist reguleerida liikumatut kivi liikuva kivi suhtes selliselt, et nende tööpinnad puutuksid nende üksteisele lähendamisel tihedalt kokku kogu pinna ulatuses. Kui kogu monteerimise töö on lõpetatud, tuleb veskit proovida tühjalt ja koormusega. Kui avastatakse kokkumonteerimise defekte, tuleb need kõrvaldada enne töö algust.

VASARVESKI ДМК-0,1

Vasarveskit ДМК-0,1 on soovitav kasutada kolhooside ja sovhooside väikestes loomakasvatusfarmides. Ta on ette nähtud mitmesuguste söötade nagu teravilja, õlikookide, maisiterade ja -tõlvikute, mineraalsöödasegude jne. jahvatamiseks. Seda veskit võib edukalt kasutada ristikuseemne hõõrumiseks ja mineraalväetiste jahvatamiseks.

Veski (joon. 34) koosneb järgmistest põhilistest osadest: korpuse alumisest *1* ja ülemisest *8* osast, sõelast *2*, vasaratest *9*, ketastest *11*, rihmarattaga võllist *7*, väikesest mantlist *10*, suurest mantlist *18* ja siibriga *17* kolust *14*.

Korpuse alumine osa *1* kujutab endast õõnsat malmist alusraami, millele on monteeritud masina ülejäänud osad.

Korpuse alusel on valatud kinnituskäpad, milles on augud veski kinnitamiseks vundamendile, ülal servas aga kahes vastaspoolses küljes — laagrite tugikronsteinid. Peale selle on korpusel alumise ja ülemise osa liigendiliseks ühendamiseks sooned *20*, ning samuti sooned allapööratavate poltide *6* telgede jaoks.

Masina tööorgan — vasaratega trummel — koosneb võllist *7*, kolmest kettast *11*, tugirõngast *3*, erimutrist, vasaratest *9* ja sõrmedest (vasarate teljed) *19*. Kettad *11*, mille läbimõõt on 410 mm, on paigutatud võllile ja kinnitatud sellele kiilu ja erimutriga.

Kindla kauguse säilitamiseks on ketaste vahele paigutatud vahepuksid. Ketastel on kuus sümmeetriliselt paiknevat ava; kokkumonteeritud masinas asuvad iga ketta avad üksteise vastas. Nendesse avadesse on asetatud sõrmed *19*; igale sõrmele on vabalt riputatud neli vasarat, mis trumli pöörlemisel purustavad jahvatuskambrisse etteantud produkti.

Vasarad on kahekaupa asetatud ketaste vahele malekorras. Sellises asendis hoidmiseks on vasarate ja ketaste vahele asetatud vahepuksid ja eriseibid.

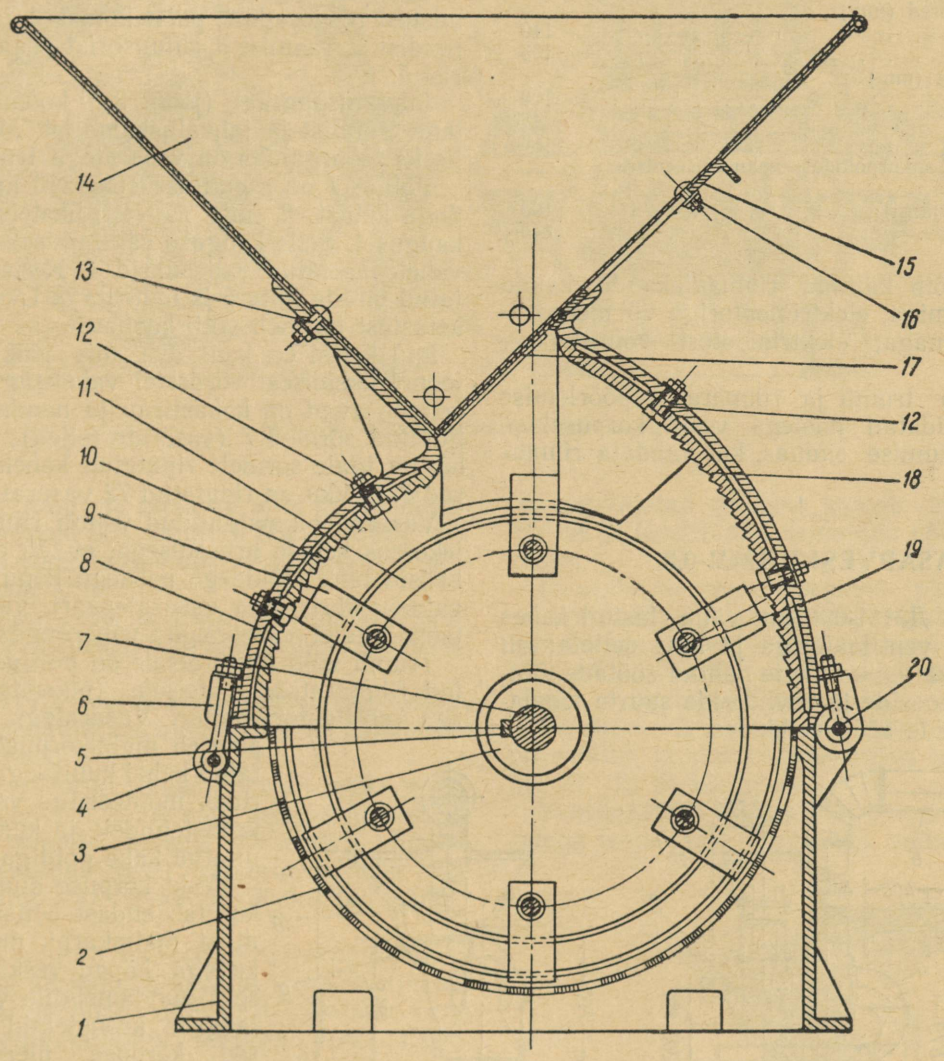
Võlli vabale pikendatud otsale on asetatud rihmaratas, mis on kohale kinnitatud kiilu, seibi ja võlli otsa sisse keeratud poldiga (rihmarattapoolsest küljest).

Trumli võll tugineb kahele kuullaagrile, mis asuvad kaantega malmkeredes. Laagrid on asetatud veski korpuse alumise osa kronsteinidesse

ja on kinnitatud poltidega. Laagrite määrimiseks on ette nähtud õliniplid. Töödeldud produkti sõelumiseks ja läbilaskmiseks on korpuse alumise osa soontesse paigutatud sõel *2*, mis kujutab endast ümmarguste aukudega poolsilindrit.

Korpuse ülaosale on paigutatud kolu *14*, mis on kohale kinnitatud poltidega *13*.

Produkti etteandmise reguleerimiseks on puistekolul tõmmitsaga *15* siiber *17*. Siiber kinnitatakse kindlasse asendise tiibmutriga *16*.



Joon. 34. Vasarveski ДМК-0,1 ristlõige.

Ülalt on vasaratega trummel kaetud korpuse ülemise osaga *8* (malmkaanega), mis on alumise osaga ühendatud liigendiga ja kahe allapööratava aaspeapoldiga *6*.

Korpuse kaane siseküljele on poltidega *12* kinnitatud kaks mantlit — väike *10* ja suur *18*.

Töö olukorras moodustavad korpuse alumine ja ülemine osa, sõel ja kaks rihvelmantlit jahvatuskambri, milles pöörleb vasaratega trummel.

Veskile on kaasa antud kolm sõela aukude läbimõõduga 3, 6 ja 10 mm, mida kasutatakse olenevalt sööda peenestamise vajadusest.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus jahvatamisel olenevalt produkti kvaliteedist, selle niiskusest ja peenestamise astmest (kg tunnis):	
teravilja jahvatamisel	100—300
õlikookide „	300—750

TRÜ Raamatukogu

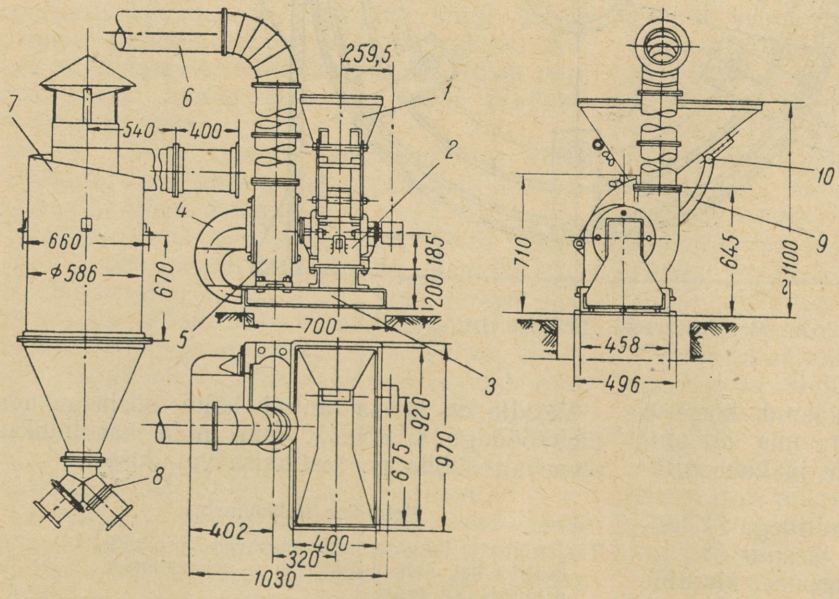
Pöörete arv minutis	1 600
„ „ „ ristikuseemne peksmisel	1 200
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus (võlli järgi)	440
laius	800
kõrgus	960
Masina kaal (kg)	150
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	140
pöia laius	105
Vasarate suurus (mm):	
pikkus	100
laius	45
paksus	5
Aluse mõõted ankurpoltide aukude tsentrite järgi (mm):	
pikkus (võlli järgi)	190
laius	340

Masinat võib käitada rihmaülekande kaudu neljahobuajamiga, elektrimootoriga või mehaanilise jõumasinaga; elektrimootori võimsus — 3—3,5 kW.

Vasaratega trumli ja rihmaratta pöörlemise suund on näidatud noolega veski korpusel — kellaosuti liikumise suunas, kui vaadata rihmaratta poolt.

VASARVESKI ДММ-0,3

Vasarveski ДММ-0,3 on välja lastud kahes variandis — ventilaatoriga ja ilma selleta; nii esimene kui ka teine on ette nähtud söötade töötlemiseks kolhooside ja sovhooside suurte loomakasvatusfarmide söödatsehhides.



Joon. 35. Ventilaatoriga vasarveski ДММ-0,3 üldskeem.

Veskit kasutatakse mitmesuguste söötade (teravilja, õlikookide, maisitõlvikute, heina jne.), toidukaupade tööstuse jäätmete ja mineraalsöötade jahvatamiseks. Seda veskit võib samuti edukalt kasutada ristikuseemnete hõõrumiseks.

Ventilaatoriga veski (joon. 35) koosneb järgmistest põhiosadest: puistekolust *1*, jahvatusaparaadist *2*, raamist *3*, difuusorist *4* ja ventilaatorist *5*.

Jahvatusaparaat (joon. 36) koosneb vasaratega trumlist ja jahvatuskambrist. Masina põhiliseks tööorganiks on vasaratega trummel.

Võllile *1* on asetatud seitse 210 mm läbimõõduga ketast *2*, mis asuvad üksteisest 26 mm kaugusel. Selle kauguse säilitamiseks on ketaste vahele asetatud vahepuksid *4*. Kettad on kinnitatud võllile kiilu *5* ja mutriga *6*. Üks äärmistest ketastest tugineb võlli kaelusele.

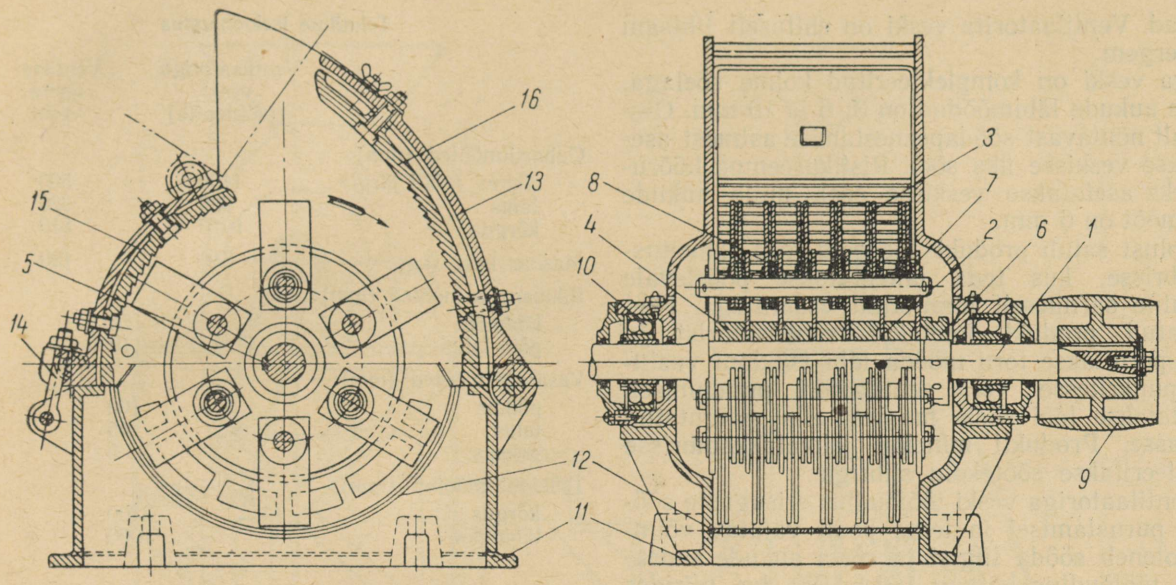
Igal kettal on kuus ava, mis paiknevad ringjoonel üksteisest võrdsetel vahekaugustel. Kõigi ketaste avad on kohastikku ja nendesse on paigutatud sõrmed *7* (vasarate teljed); ketaste vahel on igale sõrmele riputatud kahekaupa vasarad *3*. Kokku on riputatud 72 vasarat.

Vasarad on paigutatud trumli ringjoonel malekorras sellise arvestusega, et töö ajal nad tabaksid oma löökidega peaaegu kogu ruumi jahvatuskambris. Iga vasaratepaari vahel säilitatakse kindel vahekaugus vaherõngastega *8*.

Trumli võlli ühele otsale on poltidega kinnitatud rihmaratas *9*, teisele (pikendatud) otsale aga ventilaatori rootor. Vasaratega trumli võll pöörleb malmkorpustesse paigutatud kahel kuullaagril *10*. Laagrid on monteeritud veski korpuse kronsteinidele ja kumbki on kinnitatud kahe poldiga.

Veski korpuse alumine osa *11* kujutab endast õõnsat neljakandilist malmkarpi, millel on aukudega käpad veski kinnitamiseks vundamendile või raamile, laagrite kronsteinid ja rennikesed korpuse ülemise osaga ühendamiseks ning pööratavate aaspoltide *14* kinnitamiseks. Korpuse sees on vastastikku asuvatesse seintesse tehtud sõela *12* asetamiseks sooned. Korpuse kaas *13* on alumise osaga liigendiliselt ühendatud, teisest küljest aga kinnitatakse pööratavate poltidega *14*.

Korpuse siseseintele on poltidega kinnitatud väike mantel *15* ja suur mantel *16*. Ülal on kor-



Joon. 36. Jahvatusaparaadi rist- ja pikilõige.

puses toru, kuhu on asetatud siibriga toitekolu. Kolu *1* (vt. joon. 35) kinnitub liigendiliselt veskile ja teda võib tugiliistude *10* ja tugede *9* abil seada kaldasendisse.

Veski korpus, sõel ja kaks rihvelmantlit moodustavad jahvatuskambri, kus pöörleb vasaratega trummel.

Ventilaatori *5* rootor asub teokujulises kestas, mis on paigutatud samale raamile *3*, millele on kinnitatud veski.

Ventilaatori kesta seinas on võlli jaoks veskipoolses küljes ava, teine külg aga on ühendatud difuusori *4* ülemise otsaga. Difuusori alumine osa on ühendatud veski kambriga. Peale selle on ventilaator toru *6* kaudu ühendatud tsükloniga *7*.

Difuusor kujutab keevitatud neljakandiliste ja ümmarguste äärikutega kõverat karpi. Neljakandiline äärik ühendab difuusorit raamiga, ümmargune aga ventilaatori kestaga. Veski ja ventilaatori kest on paigutatud raamile, mille sisemine õõnsus võimaldab jahvatatud produkti viia ventilaatori abil veski alt tsükloni kaudu vastuvõtupunkritesse. Raami aluses on ankurpoltide jaoks neli auku.

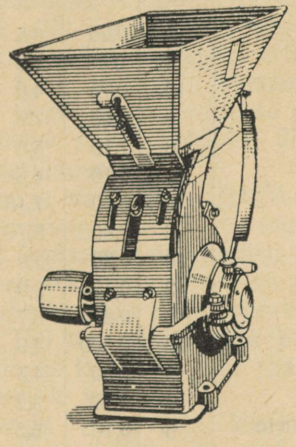
Tsüklon *7* kujutab lehtterasest õõnessilindrit, mis lõpeb all koonusena, millel on kaks siibritega varustatud väljavoolutoru. Ülalt on tsüklon kaetud kaanega, milles on auk toru jaoks, mis ühendab tsükloni sisemist kambrit välisõhuga.

Ventilaatori poolt torujuhtme kaudu edasiantav jahvatatud produkt kaotab tsüklonis oma kiiruse ja langeb alla, kuna õhk väljub ülalt toru kaudu.

Torujuhe koosneb kaheksast plekktorust, mis on hermeetiliselt ühendatud tsükloni külgmise harutoruga ja ventilaatori väljavoolutoruga. Iga toru pikkus on 1,4 m. Tsükloni torujuhtme üldpikkus on umbes 12 m.

Ventilaatoriga veski kasutamine võimaldab jahvatatud produkti transportida torujuhet mööda 10—12 m kõrgusele.

Ventilaatorita vasarveskil (joon. 37) on vasaratega trumli võll lühem, kõik muud osad aga on



Joon. 37. Ventilaatorita vasarveski ДММ-0,3.

samad. Ventilaatorita veski on ehituselt lihtsam ja kergem.

Iga veski on komplekteeritud kolme sõelaga, mille aukude läbimõõdud on 3; 6 ja 10 mm. Olenevalt nõutavast söödapeenestamise astmest asetatakse veskisse üks sõel. Ristikuseemne hõõrumiseks asetatakse veskisse sõel, mille aukude läbimõõt on 6 mm.

Kolust satub produkt isevoolu teel jahvatuskambrisse, kus teda jahvatatakse pöörlevale trumlile šarniirselt kinnitatud vasaratega. Peenestatud produkt imetakse ventilaatorist ja transporditakse toru mööda läbi tsükloni vastuvõtupunkritesse või, ventilaatori puudumisel, puistatakse läbi sõela masina alla paigutatud taarasse. Produkti minekut jahvatuskambrisse reguleeritakse söötekolu siibriga.

Ventilaatoriga veski tööjõudlus erisuguste söötade purustamisel ja tema poolt vajatav võimsus oleneb sööda liigist ja sõela aukude suurusest; tööjõudlus kõigub 160—1100 kg piirides tunnis, vajatav võimsus on 3,5—9,5 kW. Trumli rihmaratta pöörete arv minutis on jahvatamisel 3000, ristikuseemne hõõrumisel 1950.

Tööjõudlus ja vastavalt ka vajatav võimsus on ventilaatorita veskil 10—20% madalam.

Tabelis 3 on toodud andmed ventilaatoriga vasarveski ДММ-0,3 tööjõudluse, vajaliku võimsuse ja energia erikulu kohta erinevate söötade jahvatamisel ja erisuguse peenestamise astme puhul.

Tabel 3

Produkti nimetus	Sõela-aukude läbimõõt	Tööjõudlus tonni tunnis	Efektiivne võimsus kW	Energia erikulu kWh/t	Peenestamise aste
Kaer	3	0,25	9,5	26,0	1,11
„	6	0,60	7,6	12,8	1,5
„	10	0,75	4,0	5,2	1,59
Päevalillekoogid	3	0,95	7,7	8,2	0,57
„	6	1,10	5,6	5,2	0,58
„	10	1,10	4,8	4,5	0,915
Puuvillakoogid	3	0,50	7,15	14,5	1,0
„	6	0,90	5,7	6,4	1,24
„	10	0,90	3,9	4,4	1,37
Mais tõlvikutes	3	0,19	3,9	20,8	0,92
„ „	6	0,275	5,7	20,6	1,4
„ „	10	0,400	4,9	12,5	2,09
Maisiterad	3	0,30	4,5	15,0	0,93
„	6	0,70	5,2	7,4	1,5
Hekseldamata hein	6	0,16	5,3	34,0	1,55
„ „	10	0,195	3,5	19,0	2,12

Tehniline iseloomustus

	Ventilaatoriga veski (tsüklonita)	Ventilaatorita veski
Gabariitmõõted (mm):		
pikkus (võlli järgi)	1100	500
laius	920	920
kõrgus	1010	810
Masina kaal (kg)	340	130
Rihmaratta mõõted (mm):		
läbimõõt	120	
põia laius	110	
Vasarate mõõted (mm):		
pikkus	100	
laius	45	
paksus	5	
Tsükloni mõõted (mm):		
kõrgus	3300	
läbimõõt	1000	

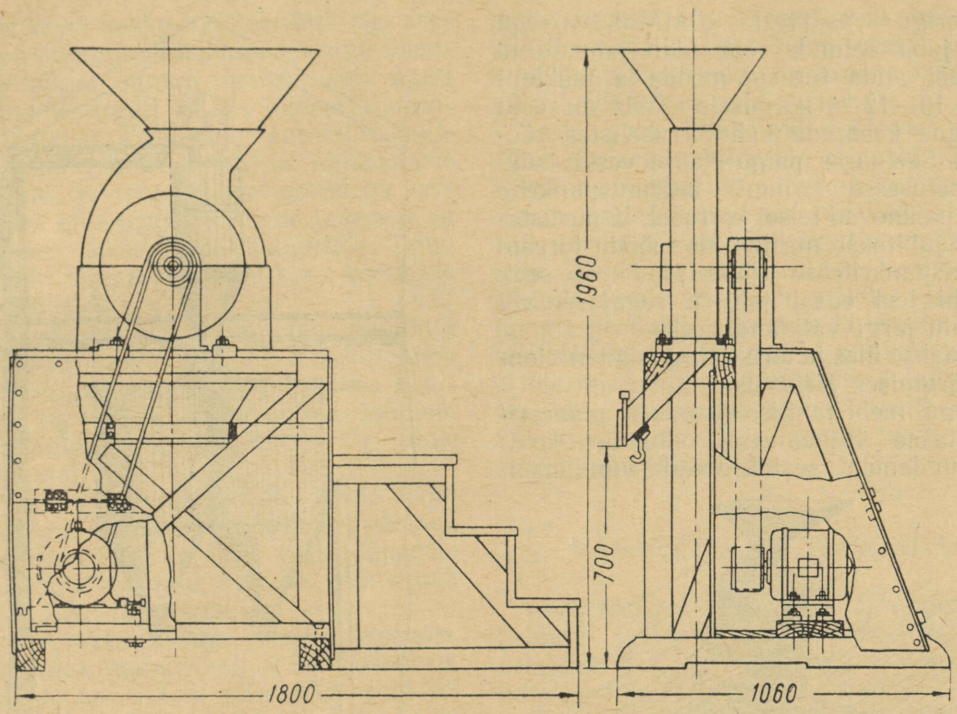
VASARVESKITE ДМК-0,1 ja ДММ-0,3 ÜLESSEADMINE

Mõlema ventilaatorita vasarveski ДМК-0,1 või ДММ-0,3 ülesseadmisel esimesele korrusele monteeritakse ta spetsiaalsele raamile nii, et ta alus asuks põrandast 850—1000 mm kõrgusel; raam ühes veskitega asetatakse vundamendile ja kinnitatakse poltidega nii, et veskite võll asuks horisontaalselt (joon, 38).

Söötade veskisse puistamise ja etteandmise reguleerimise hõlbustamiseks tuleb iga veski juurde paigutada astmetega platvorm, mis on põrandast 600—700 mm kõrgusel, jahvatatud söötade masina alt väljavõtmiseks aga paigutada masina aluse alla raud- või puitrenn. Renn peab külgedelt olema suletud; jahvatatud produkti väljalaskmiseks peab ta allosas olema ava. Renni alus peab olema tihedalt vastu masina korpust.

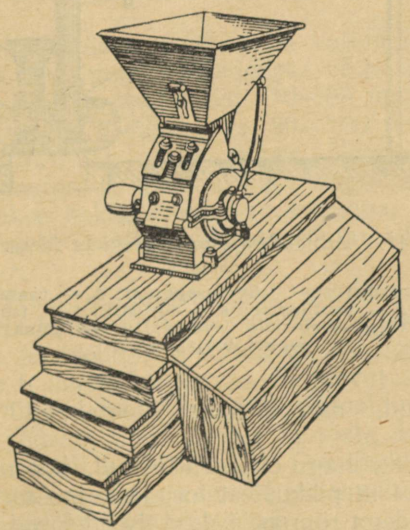
Ventilaatorita veskid ДМК-0,1 ja ДММ-0,3 paigutatakse ka salve kohale, nagu on näidatud joonisel 39, sellise arvestusega, et jahvatatud produkt langeks otse salve. Veski kinnitusalus (salve raamistik) ühendatakse seejuures tappide abil 100—120 mm prussidega ja kinnitatakse vundamendile. Produkti kolusse puistamise ja etteandmise reguleerimise hõlbustamiseks ehitatakse salve ühte otsa astmed. Salv tuleb teha tihedalt sulgeva kaanega, mis peab asuma veski rihmaratta vastasküljes, et veorihm ja rihmaratas ei segaks masinaga töötajaid.

Kui majandis on söödatsehh kahekorruselises hoones, siis paigutatakse ventilaatorita vasarveskid ДМК-0,1 ja ДММ-0,3 teise korruse



Joon. 38. Vasarveski ДМК-0,1 ülesseadmine puitraamile.

põrandale ja kinnitatakse vahelaele (joon. 40). Sel juhul tuleb eelnevalt kontrollida vahelae tugevust. Kui vahelae tugevus ei ole küllaldane, siis tuleb teda tugevdada täiendava tala või tugede kohaleasetamisega. Kui projekteeritakse uut kahekorruselist söödatsehhi, siis tuleb



Joon. 39. Ventilaatorita vasarveski ДММ-0,3 ülesseadmine salve kohale.

arvestada masinast ja tema tööst tingitud koormust vahelaele.

Produkti väljumiseks veski alt tehakse vahelaesse korpuse väljavoolutoru suurune auk, mis ühendatakse neljakandilise läbilõikega toru abil esimesel korrusel asuva kogumispunkriga. Punkri mahu arvestamisel lähtutakse jahvatatud sööda ööpäevase või kahe-kolme ööpäevase varu mahutusest.

Erisuguste söötade jahvatamisel sama veskiga ja nende jaotamisel eri punkrite vahel seatakse sellise veski alla jaotamise tigu-transportöör, mis jahvatatud sööda transporteerib eri punkritesse. Ainult kahe eri sööda olemasolul tehakse ühendustoru jaotustoruks, millesse paigutatakse ümberpaigutatav siiber produkti ühte või teise punkrisse suunamiseks.

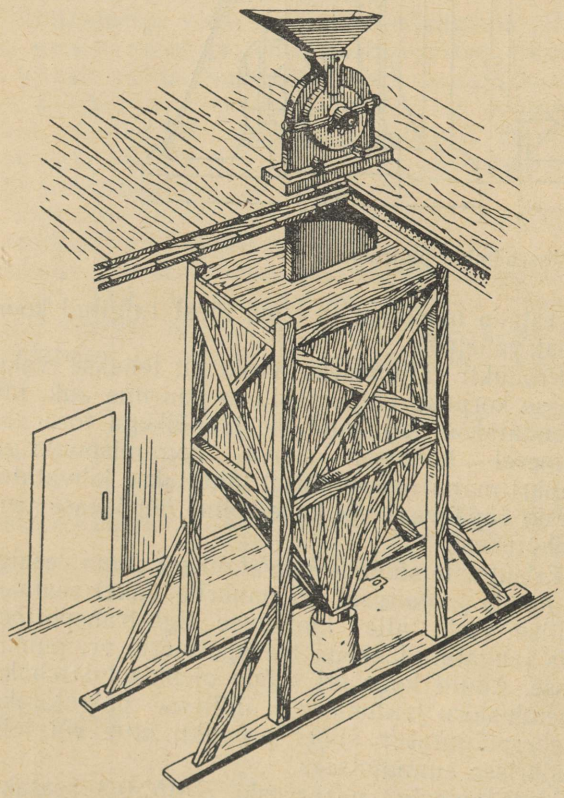
Ventilaatoriga vasarveski ДММ-0,3 seatakse üles alati esimesele korrusele ja tema alla ehitatakse kindel tellistest või kividest lame vundament. Masinat võib üles seada ka puust vundamendile, kuid siis tuleb vundamendi raam kokku panna 150×150 mm läbilõikega prussidest nii, et veski tugineks kogu alusega raamile, mis on kinnitatud neljale vaiale.

Ventilaatoriga vasarveski kinnitatakse vundamendile nelja poldiga, mis on müüritud vundamenti.

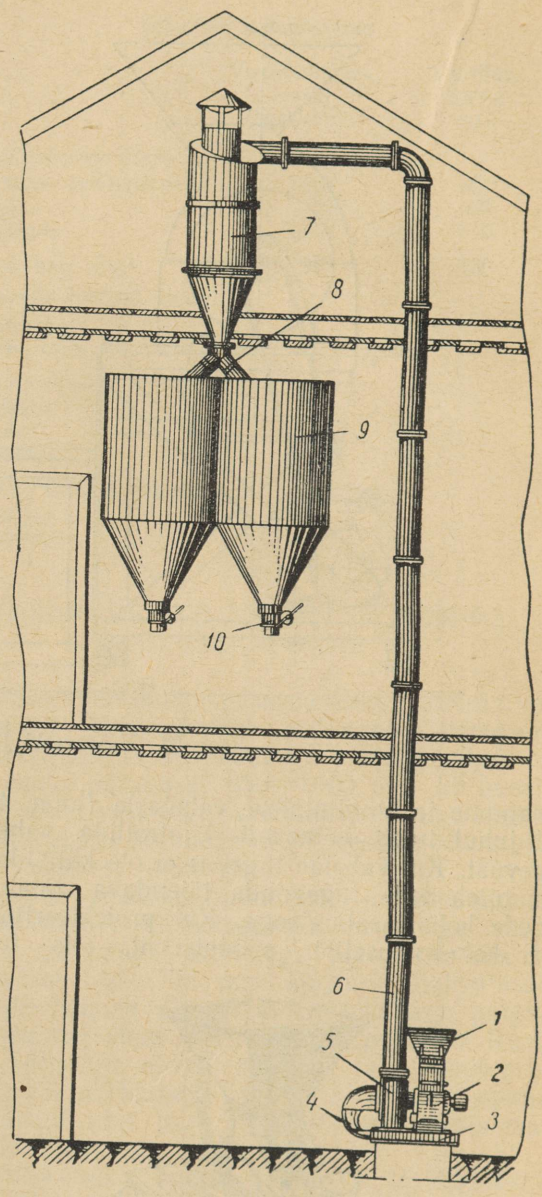
Ventilaatoriga vasarveski ДММ-0,3, nagu eespool oli juba öeldud, võimaldab jahvatatud produkti edasi anda torusid mööda ja tsükloni kaudu kuni 10—12 m kõrgusele. Teda on eriti otstarbekohane kasutada kahekorruselistes söödatsehhides. Seejuures paigutatakse veski tsüklon katusealusesse ruumi kogumispunkrite kohale, mis paiknevad teisel korrusel, ja purustatud produkt juhitakse masina alt mööda torusid otse kogumispunkritesse (joon. 41), kust seda võib isevoolu teel edasi juhtida segajasse või kaalule, kaalu järgi väljaandmiseks.

Masin seatakse üles ja torud ning tsüklon monteeritakse järgmises järjestuses.

Pärast kogu mehhaanilise sisustuse planeerimist määratakse vundamendi ehitamise koht; ehitatakse vundament, seatakse veski vundamendile ja kinnitatakse sellele poltidega. Kui veski käitamiseks ettenähtud mootor on juba kohale monteeritud, siis kinnitatakse veski vundamendile pärast seda, kui on lõplikult kontrollitud tema õige asetus mootori suhtes. Ühtlasi kontrollitakse ventilaatoriga veski võlli horisontaalsust. Pärast seda kui masin on lõplikult kohale kinnitatud, monteeritakse temale torustik ja tsüklon.



Joon. 40. Vasarveski ДМК-0,1 ülesseadmine teisele korrusele.



Joon. 41. Ventilaatoriga vasarveski ja ülesseadmise skeem:

1 — puistekolu; *2* — jahvatusaparaat; *3* — raamkast; *4* — difuusor; *5* — ventilaator; *6* — torustik; *7* — tsüklon; *8* — tsükloni väljalasketoru; *9* — punkrid; *10* — punkri väljalasketoru.

Torustik, nagu oli juba öeldud, koosneb üksikutest 1,4 m pikkustest torudest; iga toru otstes on aukudega rõngasäärikud. Need torud ühendatakse omavahel poltidega, kusjuures äärikute vahele asetatakse papp- või vilttihendid. Kui

torustik on sel viisil kokku monteeritud, siis asetatakse tsüklon ettenähtud kohale; torustik ühendatakse tsükloniga samuti poltide abil nagu ühendati omavahel torud ja siis lõpuks kinnitatakse kohale tsüklon. Tsüklon paigutatakse puit- või metalltoestikule, mis ehitatakse katusealuse ruumi sarikatele, ja kinnitatakse poltidega neljale käpale, mis on keevitatud ühele tasemele ja ringil üksteisest ühesugusele kaugusele. Tema väljalasketorud suunatakse teisele korrusele paigutatud punkritesse.

Tsükloni konstruktsioon võimaldab täielikult ka tema katusele paigutamist. Sel juhul tuleb valmistada eri tugiraam, mis kinnitatakse katusele ja millele omakorda paigutatakse tsüklon. Raami valmistamisel tuleb arvesse võtta tuule jõudu antud kohal.

Ventilaatoriga vasarveskit võib kohale monteerida ka teise, tootmistingimustele vastava skeemi järgi. Kuid tsükloni liiga veski lähedale paigutamine ei ole soovitav, sest see suurendab purustatud produkti tolmustumist.

Tsüklon asetatakse kohale vertikaalasendis. Toru monteeritakse samuti kohale vertikaalselt. Toru horisontaalosa ei tohi olla pikk, sest sel juhul sadestuvad rasked produktid torusse ja ummistavad selle.

VASARVESKITE ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Pärast veski ülesseadmist ja kõigi osade (punkri, tsükloni, torude) monteerimist tuleb masinat proovida algul tühikäigul ja siis koormusega.

Veski käitamiseks tuleb välja valida ja kokku õmmelda veorihmad. Rihmadeks võib kasutada gummeeritud kolmekihilisi 70—80 mm laiusi (veski ДМК-0,1 jaoks) ja 80—100 mm laiusi (veski ДММ-0,3 jaoks) rihmu. Rihma pikkus oleneb mootori ja masina vahekaugusest; rihm õmmeldakse kokku sellise arvestusega, et tema pingus oleks täiesti küllaldane, kuid ka mitte liiga suur.

Enne veski käitamist tuleb avada jahvatuskamber ja kontrollida, kas sinna ei ole sattunud võõrkehi, kas sõel on asetatud kohale õigesti, kas vasarate trummel on korras. Et jahvatuskambrit avada, tuleb lahti keerata pööratava poldi mutter, pöörata polt kõrvale ja tõsta üles ning avada šarniiril korpuse kaas. Ülestõstetud kaane korral on vasarate trummel ja jahvatuskamber ülevaatamiseks ligipääsetavad.

Kontrollides masinat enne käitamist, tuleb mitu korda pöörata vasarate trumlit ja veenduda tema korrasolekus. Trumli võll peab pöörlema täiesti vabalt. Veendudes veski korrasolekus tuleb jahvatuskamber sulgeda ja kinnitada kaas kõrvalepööratava poldiga kohale.

Veski peab tühikäigul töötama tõugeteta ja vibreerimiseta; laagrid ei tohi kuumeneda. Veski normaalse töö puhul on kuulda normaalne sumin, umbes selline kui ventilaatori töötamisel. Kui masin töötab tühikäigul normaalselt, tuleb teda 20—30 minutit käitada koormusega, s. o. käitada masin ja lasta sellesse jahvatamiseks mingit produkti, pärast seda masin peatada ja kontrollida, kas laagrid ei ole kuumenenud, kas ei ole mingisuguseid muutusi detailide kinnitustes jne. Avastatud rikked tuleb kõrvaldada. Laagrite kuumenemise korral tuleb neisse pressida tavotti või solidooli.

VASARVESKITE TEENINDAMINE

Vasarveskiga töötatakse järgmiselt. Puistekolusse puistatakse jahvatamiseks ettenähtud produkti. Kui veski on seatud salve kohale, suunatakse jahvatatud saadus salve.

Produkti sissekallamisel peab puistekolu siiber olema suletud, ventilaatoriga veski ДММ-0,3, raami alumine siiber aga avatud. Heina jahvatamisel peab siiber olema suletud; masin lastakse käima tühjalt. Kui trummel on saavutanud normaalse kiiruse — umbes ühe kuni kahe minuti jooksul pärast käivitamist —, avatakse puistekolu siiber ja produkt liigub ühtlase vooluna jahvatuskambrisse. Produkti liikumist puistekolust jahvatuskambrisse reguleeritakse siibriga. Seejuures tuleb jälgida, et masinat ei koormataks üle, mis võib esineda puistekolu siibri ülemäära avamisel, s. t. produkti sattumisel jahvatuskambrisse suurel hulgal.

Reguleerides produkti etteandmise vastavalt masina normaalsele koormusele, kinnitatakse siibri tõmmits antud asendisse tiibmutriga.

Kui produkti antakse ette liiga suurel hulgal, siis jahvatuskamber ummistub ja veski trumli pöörete arv langeb järsult. Ventilaatoriga vasarveskil ДММ-0,3 ummistub liiga suurel hulgal etteandmisel peale selle ka ventilaator, eriti selliste produktide nagu õlikookide, odra, herne, jne. jahvatamisel. See esineb kõige sagedamini trumli madalal pöörlemiskiirusel (mootori rihmaratta ebaõige valiku tagajärjel). Seepärast ei ole soovitav veski trumli pöörete arvu ventilaatoriga töötamisel vähendada.

Veski vasaratega trumli pöörete arv võib järsult langeda isegi masina normaalsel koormusel, kui veorihm on liiga kitsas või vähe pingul.

Jahvatatud produkt kogutakse ventilaatorita veski alt vahetult kottidesse, ventilaatoriga veskites aga allapandud taarasse (kott, kast) või suunatakse salve või tsükloni kaudu vastuvõtupunkrisse. Jahvatatud produkti transportimise vajadusel suunatakse see masina alt otse transportöörile.

Ventilaatoriga veski tsüklon ei ole jahvatatud produkti kogumise reservuaariks — ta on ainult ventilaatori poolt edasiantava produkti liikumiskiiruse vähendajaks. Masina töö ajal ei ole lubatud produkti seismajäämine tsüklonisse; seepärast tuleb jälgida, et tsükloni üks väljavoolutoru oleks vastuvõtupunkris alati avatud.

Peenema jahvatuse saamiseks asetatakse veskisse 3 mm-liste aukudega sõel, keskmiseks jahvatuseks — 6 mm-liste ja jämedaks jahvatuseks — 10 mm-liste aukudega sõel.

Sõela vahetamiseks avatakse jahvatuskamber ja pööratakse korpuse kaas üles. Pärast sõela vahetamist suletakse kaas uuesti ja kinnitatakse kõrvalepööratava poldiga. Samaaegselt vaadatakse üle ka masina põhiline tööorgan — vasarate trummel.

Mõnikord jääb sõel soontesse kinni seetõttu, et produkt on tihedalt nende vahele tunginud ja sõela väljavõtmine on raskendatud. Sel juhul asetatakse sõela servale puuklots ja vasara kergete löökidega puuklotsile nihutatakse sõel paigalt ja võetakse soontest välja.

Enne masina käitamist pööratakse mõned korrad veski trumlit ajamirihmast. Kui trummel pöörleb raskelt, siis tuleb teda kontrollida (kas jahvatuskamber on produktist ummistunud, kas laagrid ei ole sisse sööbinud, kas purustamiskambris ei ole võõrkehi jne).

Kui jahvatuskambris on produkti, ei ole soovitav masinat käitada.

Pärast masina käitamist jälgitakse tema tööd, eriti aga seejärel, et jahvatuskambrisse ei satuks koos produktiga metallesemeid — polte, mutreid jne., aga samuti ka kive ja teisi kõvu esemeid.

Võõrkehade sattumine jahvatuskambrisse põhjustab detailide purunemisi ja masina reast väljalangemist.

Et vältida masina purunemist, sõelutakse jahvatamiseks ettenähtud produkt eelnevalt läbi sõela.

Pärast töö lõpetamist suletakse tingimata veski puistekolu siiber, ventilaatoriga veskil aga suletakse peale selle ka raami siiber.

Tehniline hooldamine. Tööprotsessis kuluvad veski vasarad. Kulumisel nad muutuvad ovaalseteks (raadiusega 10—20 mm). Selle tagajärjel väheneb nende löökide mõju ja veski tööjõudlus langeb tunduvalt. Sel juhul asetatakse vasarad ümber nii, et nende teravad nurgad on löögi suunas. Pärast mõlema nurga kulumist taotakse neid normaalse kuju andmiseks sepikojas pikemaks ja tasakaalustatakse trummel. Kui vasarad on niivõrd kulunud, et neid ei ole võimalik enam taastada, siis asendatakse nad uutega.

Vasarate ümberpaigutamine toimub järgmiselt. Masina ja mootori rihmaratastelt võetakse maha veorihm ja avatakse jahvatuskamber. Siis kõrvaldatakse sõrme (vasara telje) ühelt otsalt splint ja sõrm võetakse välja. Vasarad võetakse maha järjekorras ja ühes nendega võetakse maha ka seibid ja vaherõngad. Mahavõetud vasarad asetatakse samas korras, eraldi paariviisi varem valmispandud lauale. Mahavõetud vasarad asetatakse tagasi vastupidises järjekorras, kuid terava nurgaga pöörlemise suunda pööratult. Seibid ja vaherõngad asetatakse samuti sõrmele. Et mitte rikkuda trumli tasakaalu, ei ole soovitav vasarate kohti vahetada. Samal viisil pööratakse ümber kõik vasarad teistel sõrmedel. Pärast seda splinditakse sõrmede otsad ja veski seatakse töökorda: jahvatuskamber suletakse, kaas asetatakse kohale ja kinnitatakse kõrvalepööratava poldiga. Siis asetatakse masina ja mootori rihmaratastele veorihm.

Kulunud vasarate asendamisel uutega tuleb nad komplekteerida nii, et iga komplekt (veskil ДМК-0,1 neli tükki ja veskil ДММ-0,3 kaksteist tükki) on kaalult võrdne iga teise vastava komplektiga. See on vajalik selleks, et vasaratega trummel oleks tasakaalus. Peale selle peavad iga sõrme vasarad, mis asuvad keskkohast ühekaugusel, olema kaalult võrdsed.

Uusi vasaraid võib hankida või valmistada kohapeal. Nende mõõdud peavad vastama standardile, s. o. pikkus peab olema 100 mm, laius 45 mm ja paksus 5 mm. Vanade vasarate taastamisel tuleb samuti säilitada nende pikkus ja laius, paksus võib vasara suuruse vähenemise tagajärjel olla väiksem. Pikemaid vasaraid ei või kasutada, sest töö ajal võivad nad riivata sõela ja mantleid. Lühemad vasarad ei anna vajalikku efekti, mille tagajärjel langeb veski tööjõudlus ja halveneb jahvatamise kvaliteet.

Tööprotsessis kuluvad veski mantlid, ventilaatoriga veskil ДММ-0,3 aga peale selle ka ventilaatori labad. Väikse ja suure mantli kulumine seisab selles, et nende rihvid kuluvad maha ja pind muutub täiesti siledaks, mis põhjustab tööjõudluse mõnesugust vähenemist. Seepärast tuleb kulunud mantlid asendada uutega.

Ventilaatori labade kulumine põhjustab samuti ventilaatori tööjõudluse langemist. Labasid võib

valmistada lukksepatöökojas ja keevitada või neetida rootori külge.

Ventilaatori remontimiseks võetakse rootor võllilt; selleks keeratakse lahti difuusori ülemise ja alumise ääriku kruvid ning võetakse difuusor maha; keeratakse lahti ventilaatori rootorit võllile kinnitav mutter ja võetakse rootor maha.

Kui rootorit ei õnnestu võllilt maha võtta, siis tuleb lahti monteerida kogu ventilaatori sõlm. Selleks keeratakse lahti kaane (kaks poolketast) kinnituskruvid ja lahutatakse torustik ventilaatori korpusest. Siis keeratakse lahti ventilaatorit raamile kinnitavad poldid ja võetakse ventilaatori kest raamilt maha. Pärast seda, kui ventilaatori kest on raamilt maha võetud, saab ventilaatorit (rootorit) ennast hõlpsasti võllilt maha võtta. Et võll ei painduks kõveraks, tuleb rootor maha võtta ettevaatlikult — mahavõtteseadisega.

Pärast ventilaatori labade remonti tuleb teda tasakaalustada, asetada võllile ja kinnitada kohale poltidega. Siis tuleb lahtivõetud osad kokku panna, asetada kest oma kohale ja kinnitada. Kest ei tohi olla deformeerunud, difuusor aga peab oma äärikutega olema tihedalt vastu kesta ja raami äärikut.

Kulunud mantlite asendamiseks uutega jäetakse masin seisma ja võetakse maha veorihm. Siis avatakse jahvatuskamber, keeratakse lahti poltide mutrid ja võetakse mantlid vabalt välja. Nende asemele asetatakse vastavad mantlid — suur ja väike, ning kinnitatakse kohale poltidega.

Uued kohaleseatud mantlid ei tohi liiga välja ulatuda; vastasel korral võivad trumli vasarad neid riivata.

Pärast mantlite vahetamist asetatakse ja kinnitatakse korpuse kaas oma kohale ning masin rakendatakse tööle.

Veski korralikul hooldamisel ja õigel kasutamisel töötavad kõik tema osad väga kaua.

Ekspluateerimisel vaadatakse veski kaks korda kuus tehniliselt üle, kontrollitakse kõiki osasid ja nende kinnitusi.

Pärast pikemat töövaheaega kontrollitakse veskit enne töö algust uuesti.

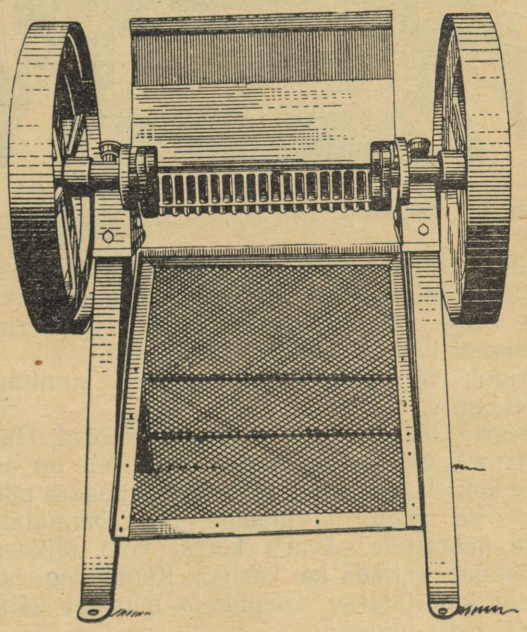
ÕLIKOOGIPURUSTAJA ДЖ-0,5

Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 on määratud mitmesuguste õlikookide purustamiseks. Masinat kasutatakse nii söödatsehhides kui ka eri seadisena loomakasvatusmajandites.

Õlikoogid asetatakse järjestikku puistekolusse — suudmesse, edasi liiguvad nad masina tööorganite juurde, kus neid purustuskambris, mille moodustab masina mantel-kere ja sõel, killustavad ja purustavad trumli hambad. Siis vastavalt peenestamise ulatusele langevad peenemad osakesed läbi sõela traadist kaldrestile, mis eraldab purustatud õlikookide peenemad osakesed tükkide massist; seejuures langevad peened osakesed läbi resti ühte kasti, tükid aga libisevad mööda resti teise kasti.

EHITUS

Õlikoogipurustaja (joon. 42) koosneb alusest, kerest, sõeltest, hammastrumlist ja kahest hoorattast.



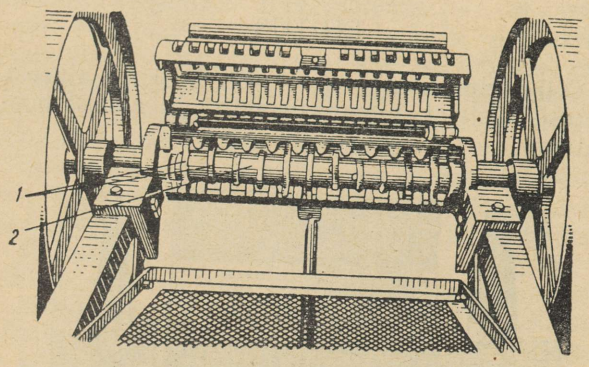
Joon. 42. Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5.

Alus tugineb neljale jalale, mis on vertikaali suhtes asetatud teatud nurga alla. Jalad on omavahel ülaosas ühendatud paariviisi kahe malmtoega, allosas aga põikliistude ja pikilattidega. Vundamendile kinnitamiseks on jalgade külge keevitatud avadega käpad.

Alusele on poltidega kinnitatud malmkere, millel on sõela kinnitamiseks ees avad. Kere sisemine pind on rihveldatud.

Malmsõela kerele kinnitamise sõrmede jaoks on tema ühes servas kaks avadega kõrva; teises servas aga üks kõrv, mille abil sõel kinnitatakse malmkere väljaulatisele tihvti abil. Korpuse sisemine rihveldatud pind ja sõel moodustavad purustamiskambri, milles pöörleb masina põhiline tööorgan — hammastrummel.

Hammastrummel (joon. 43) on järgmise ehitusega. Võllile on paigutatud stantsitud teraslülid *1*, millede vahele on paigutatud ühesuguste mõõdetega malmpuksid *2*. Igale võllile paigutatud lüli kujutab endast kaht hammast, mis asuvad diametraalselt trumli vastaskülgedel. Teraslülid on paigutatud trumlile nii, et hambad asuvad trumlil kahel kruvijoonel.



Joon. 43. Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 hammastrummel.

Võlli äärmised lülid tuginevad ühes otsas võlli kaelusele, teises otsas aga on kinnitatud erimutriga. Peale selle on iga lüli selleks, et ta ringsuunas ei liiguks, kinnitatud tihvtiga.

Trumli võll pöörleb kahes alusele kinnitatud liugelaagris.

Määrimiseks on laagritel määrdetoosid. Hammastrumli võlli väljaulatuvatele otstele on asetatud kaks hooratast ja tööorgan pannakse pöörlema otse mootorilt rihmaga, mis tõmmatakse ühele hoorattale. Avarii korral võib õlikoogipurustajat käitada ka käsitsi. Kummalegi hoorattale kinnitatakse käepide ja masinat käitab käsitsi kaks inimest.

Tehniline iseloomustus

Masina tööjõudlus (kg/tunnis):	
käsiajamiga peenel purustamisel	100—150
käsiajamiga jämedal purustamisel	200—250
elektromehaanilise ajamiga peenel purustamisel	500—750
elektromehaanilise ajamiga jämedal purustamisel	750—1000
Elektrimootori võimsus (kW)	0,8—1,5
Pöörete arv minutis:	
käsiajamiga	40—60
elektromehaanilise ajamiga	240—250
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	710
laius	800
kõrgus	1 010
Masina kaal (kg)	135
Hooratta (rihmaratta) mõõted (mm):	
läbimõõt	580
pöia laius	75
Masina aluse pind (mm):	580×800

ÕLIKOOGIPURUSTAJA ÜLESSEADMINE

Loomakasvatusfarmides seatakse õlikoogipurustaja tavaliselt üles söödatsehhi ja ta töötab koos vasarveskiga. Õlikoogid jahvatatakse õlikoogipurustajas tükiliseks massiks, mis suunatakse õlikoogipurustajast väljumisel otse kõrvalasuvasse vasarveskisse ДМК-0,1 või ДММ-0,3. Selleks soovitatakse need kaks masinat koos üles seada ja monteerida.

Kõige parem koostöö on õlikoogipurustajal ja ventilaatoriga vasarveskil ДММ-0,3; sel juhul paigutatakse vasarveski põrandast madalamale niivõrd, et põranda tasemele vundamendile ülesseatud õlikoogipurustajast suunatakse purustatud õlikoogid isevoolu teel vasarveski kolusse. Selleks tuleb vasarveski paigutada 0,75—1,0 m madalamale, kus ta seatakse nagu tavaliseltki vundamendile.

Õlikoogipurustaja alla ehitatakse, olenevalt võimalustest, tellistest, kivist või puust vundament ja masin kinnitatakse sellele poltidega.

Selle masina võimsus on väike, kuid koormuse (töö) iseloomult erineb ta veidi teistest masinatest. Tekkivate löökkoormuste tõttu tuleb masin kindlalt vundamendile kinnitada.

Õlikoogipurustajat võib üles seada ka teisele korrusele. Sel juhul kinnitatakse ta vahelaele, kusjuures tuleb arvestada ta koormuse iseloomu ja vahelae tugevuse arvestamisel tuleb peale masina kaalu, arvestades masina töö koormust, võtta arvesse veel tema kolmekordne kaal.

Masina ülesseadmisel ja kinnitamisel tuleb täita samad põhinõuded, milliseid käsitleti juba eespool.

Pärast masina ülesseadmist tuleb teda tööks ette valmistada.

Enne masina käitamist tuleb ajami võlli mõned korrad pöörata ja kontrollida, kas purustamistrumli hambad ei riiva korpuse väljaulatusi või sõela. Siis on vajalik masinat proovida tühikäigul normaalse pöörete arvu juures. Tühikäigul peab õlikoogipurustaja töötama mürata. Hooratastega trumli käik peab olema ühtlane; masinal ei tohi esineda kõikumist külgsuundades, võlli telgsuunalist mängu ega hooratastе viskamist.

Kui õlikoogipurustaja kõigub kohal tühikäigu ajal, siis see näitab, et tema pöörlevad osad on halvasti tasakaalustatud. Sel juhul tuleb kontrollida tema pöörlevate osade — hooratastega võlli tasakaalu ja need ettenähtud viisil tasakaalustada. Tasakaalustamata masinat ei või tööle rakendada, sest ta langeb kiiresti reast välja.

Masina koormusega proovimiseks asetatakse vastuvõtukambri suudmesse õlikooke ja renni

alla kaks kasti: üks resti alla, teine aga purustatud õlikookide väljumise koha alla.

Pärast 15—20-minutilist koormusega töötamist kontrollitakse, kas ei ole muudatusi detailide kinnitustes, kas laagrid ei ole kuumenenud; rikete avastamisel tuleb nende tekkimise põhjused välja selgitada ja kõrvaldada.

ÕLIKOOGIPURUSTAJA TEENINDAMINE

Pärast tööks ettevalmistamise lõpetamist käivitatakse masin algul tühjalt ja veidi hiljem hakatakse ette andma õlikooke. Õlikooke antakse masina vastuvõtukolusse pidevalt. Masin on ette nähtud standardsete õlikoogiplaatide etteandmiseks ja purustamiseks.

Käsitsi töötamisel antakse õlikooke kolusse vastavalt ajamil rakendatud jõule.

Ajamivõlli pöörlemise kergendamiseks võetakse sõel maha. Peene purustamise saamiseks lastakse purustatud õlikoogid teistkordselt masinast läbi, kuid sel juhul asetatakse masinasse sõel.

Õlikoogipurustajat ei tule liigse õlikookide etteandmisega üle koormata, sest trummel ei ole võimeline läbi laskma suurel hulgal õlikookide massi.

Õlikoogipurustaja hooldamine. Masinat tuleb hoida puhtalt. Iga kord tuleb teda pärast tööd puhastada töödeldud produkti jäätmetest ja tolmust. Masina töö ajal täidetakse määrdetoosid perioodiliselt tavoti või solidooliga, kontrollides eelnevalt määrdetooside avasid. Ummistunud avad tuleb puhastada ja alles pärast seda täita määrdetoosid. Laagreid ei või määrida liiga rikkalikult. Perioodiliselt tuleb kontrollida trumli võlli, laagrite, kaitsekilpide jne. kõiki kinnitusi.

JUUR- JA MUGULVILJAPESIJAD

Juur- ja mugulviljapesijad on ette nähtud loomade söötmiseks määratud juur- ja mugulvilja (peedi, naeri, kaalika, kartuli jt.) pesemiseks.

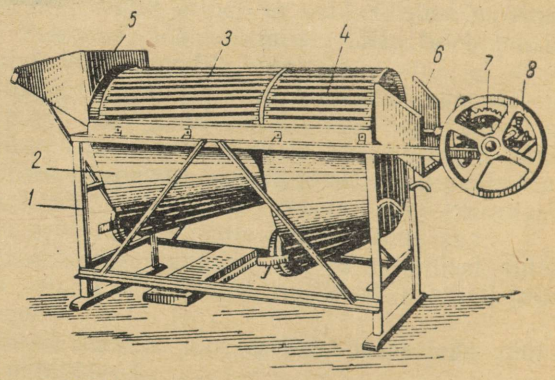
Kuni 1949. aastani toodeti pideva toimega juur- ja mugulvilja trummelpesijaid МП-2, alates 1950. aastast toodetakse palju täiuslikumaid, samuti trumliga, kuid kaheruumilise konstruktsiooniga juur- ja mugulviljapesijaid МП-2,5.

JUUR- JA MUGULVILJAPESIJA МП-2,5

Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 (joonis 44) koosneb raamist *1*, kahest künast *2*, kahest pesijast *3* ja *4*, toiterennist *5*, väljavoolurennist *6* ja rihmarattaga *8* ajammehhanismist *7*.

Keevitatud konstruktsiooniga raam on valmistatud nurkterasest. Raamile tuginevad kõik ülejäänud pesija osad ja seepärast on konstruktsiooni tugevdamiseks ning kõvendamiseks keevitatud külgedele samuti nurkterasest kaldlatid, allaossa aga piki- ja põiksuunaliseks ühendamiseks tugevduslatid.

Pesija künad on valmistatud lehtterasest. Künade põhjadel on koonuse kuju, kusjuures põhjade kallakus on toiterenni poole. Künade toiterenni pool asuvatesse otsaseintesse on tehtud 200 mm läbimõõduga luugid pesuvee väljalaskmiseks. Iga luuk on varustatud kaanega, mis surutakse luugi seina vastu survepoldi ja šarniiri klambriga. Iga küna tugineb raamile nelja käpaga, mis on keevitatud külgmistele seintele ja mis kinnitatakse kohale läbi käppade ja raami aukude pandavate poltidega. Künade kohal asuvad pesemise liisttrumlid, mis on masina põhilisteks tööorganiteks. Trumli ehitus on järgmine: võllile on üksteisest teatud kaugusele kruvidega kinnitatud neli kodaratega ristmikku. Ristmike kodarate otstele on kinnitatud rõngad. Nendele rõngastele on keevitatud 2×30 mm ristlõikega latt-terasest liistud, mis on painutatud nurkraudade kujuliseks, millede küljed on pööratud trumli sisse. Sel viisil moodustavad ristmike kodaratele tuginevad neli rõngast ja pikisuunalised liistud kaks restikujulist trumlit, millede siseläbimõõt on 600 mm ja pikkus ühel trumlil 900 mm ja teisel 500 mm. Iga trumli sisse on väljumis-



Joon. 44. Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 üldvaade.

otsa juurde kinnitatud lehtterasest stantsitud kopad.

Kopad kujutavad stantsitud piklike piludega sektoreid; iga kopp kinnitatakse trumli ühele kodarale ja kahele liistule. Esimese trumli kopp on asetatud toiterenni lähedale ja tema ülesandeks on juur- ja mugulviljade lükkamine teise trumlisse; teise trumli kopp on asetatud väljavoolurenni lähedale ja tema ülesandeks on pestud juur- ja mugulviljade väljaheitmine pesemistrumlist väljavoolurenni, mille kaudu juurmugulviljad veerevad tavaliselt selle alla asetatud taarasse või transportöörile. Juhul kui juurvilja on vaja lõigata, suunatakse nad pesija väljavoolurennilt vahetult lõikamismasinasse.

Trumli võlli sellele otsale, mis asub väljavoolurenni juures, on paigutatud ja kindlalt kinnita-

tud koonushammasratas (z-48), mis on sidestatud ajammehhanismi vahevõllil asuva teise koonushammasrattaga (z-12).

Pesemistrumli võll tugineb kahele liugelaagrile, mis asuvad raami põikliistudel ja on kinnitatud poltidega.

Ajammehhanism koosneb ajamivõllist, vahevõllist, ühest silinder- ja ühest koonushammasrataste paarist, hoorattast ja rihmarattast.

Ajamivõlli ühes otsas asub 400 mm läbimõõduga rihmaratas, teises otsas aga silinderhammasratas (z-12), mis on sidestatud vahevõllil asuva hammasrattaga (z-40). Vahevõlli vabale otsale asetatakse käsiajami korral käepidemega hooratas. Ajami- ja vahevõll tuginevad kahele liugelaagrite paarile, mis on raamile kinnitatud poltidega. Masina täitmiseks on esimese pesemistrumli otsa juurde raamile paigutatud lehterasest külgedega kaldresti kujuliselt valmistatud toiterenn. Rest on valmistatud 6 mm-lise läbimõõduga terasvarrastest, mis on paigutatud juur- ja mugulviljade liikumise suunas. Varraste vahe on 12 mm.

Juur- ja mugulviljade väljumiseks on trumli väljavooluava juurde asetatud 12 mm paksusest lehterasest valmistatud väljavoolurenn.

Renni põhjas on piklikud malekorras paiknevad pilud. Renn tugineb raamile.

Võllide liugepindade määrimiseks on laagritele paigutatud määrdeniplid, kuhu perioodiliselt surutakse tavotti või solidooli.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (tonni tunnis):	
käsiajamiga	0,3—0,7
elektromehaanilise ajamiga	2,5—3,0
Normaalne pöörete arv minutis	
pesemistrumlil	20—25
ajami võllil	260—320
Elektrimootori võimsus (kW)	0,5—0,8
Vee kulu (l/tunnis)	200—300
Gabariitmõõted:	
pikkus	2700
laius	965
kõrgus	1175
Kaal (kg)	280
Rihmaratta läbimõõt (mm)	400
Rihmaratta põia laius (mm)	50
Masina aluse mõõted (mm)	2175×800

JUUR- JA MUGULVILJAPESIJA ÜLESSEADMINE

Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 seatakse töötamiseks üles söödaköögi, mõnedes majandites aga kasutatakse teda eraldi seadisena karjalaudas või siloaugu juures ühes aurutusagregaadiga kartuli sileerimise ajal. Sel juhul töötab masin sageli vabas õhus. Ühel või teisel juhul tuleb enne masina ülesseadmist täpselt määrata tema töökoht, planeerida masina alla ehitatava vundamendi asukoht ja alles siis alustada selle püstitamist.

Kui kohal, kuhu masin monteeritakse, on põrand küllaldaselt tugev (tellistest, betoonist või tervetest puitlaudadest), siis asetatakse juur- ja mugulviljapesija otse põrandale ja kinnitatakse tavaliste poltidega või võtmega keeratavate puidukruvidega. Puitpõrandale seadmisel tuleb masina jalgade alla asetada kaks 40×100×100 mm prussi, mis kinnitatakse põrandale ühes masinaga.

Kui ruumis puudub põrand või kui see ei ole küllaldaselt tugev, tuleb masina alla ehitada tellis-, betoon- või puitvundament.

Kuna selle masina jalad on üksteisest võrdlemisi kaugel, ehitatakse ehitusmaterjali kokkuhoidmiseks tellistest või betoonist vundament iga jala alla. Seejuures tuleb jälgida, et vundamendi pinnad, milledele toetuvad masina jalad, oleks ühel ja samal tasemel. Seda kontrollitakse vesiloega pika joonlaua abil, mis asetatakse vundamendi tugipindadele, joonlauale aga asetatakse vesilood.

Puitvundament ehitatakse juur- ja mugulviljapesija alla järgmiselt: puitraam sidestatakse 100×120 mm ristlõikega prussidest, mis kinnitatakse neljale kuni 500 mm sügavuselt maa sisse löödud vaiale. Sellele raamile asetatakse masin ja kinnitatakse jalgade käppadest läbipandavate poltidega või võtmega keeratavate suurte puidukruvidega.

Et kinni pidada söötade ettevalmistamise tehnoloogilisest protsessist, tuleb mõnikord juur- ja mugulviljapesija söödatsehhis üles seada põrandast veidi kõrgemale (kui juur- ja mugulviljad suunatakse pesemismasinast vahetult lõikamismasinasse, aurutustünni või söödapeenestajasse). Sel juhul ehitatakse vundament nii, et tema sokkel, s. o. vundamendi maapealne osa oleks vajaliku kõrgusega, kuid mitte üle 500 mm.

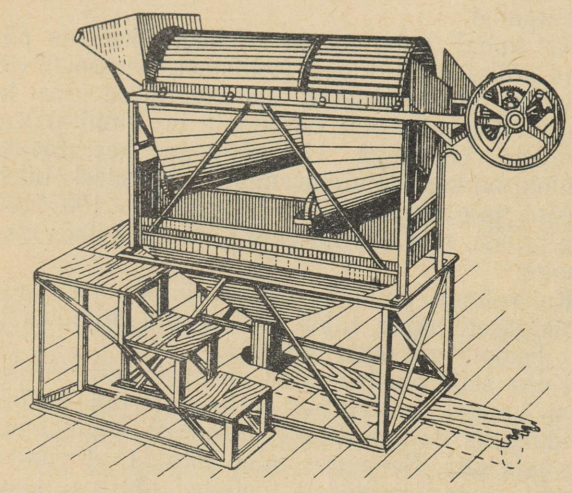
Kui juur- ja mugulviljapesijat on vajalik seada veel kõrgemale, siis tuleb tema alla ehitada eri vundament või vahepealne metall- või puitraam (joon. 45).

Juur- ja mugulviljapesija ajutiseks töötamiseks (kartuli sileerimise perioodil) paigutatakse ta puitraamile ja kinnitatakse viimasele poltidega või võtmega keeratavate puidukruvidega; ühes sellega asetatakse raam maapinnale ja kinnitatakse kohale nelja vaiaga.

Ülesseadmise kohale, masina töökohale söödatsehhis või karjalaudas ehitatakse kanalisatsioon

pesuvee ärajuhtimiseks ning samuti trapp liivapüügi- ja vaatluskaevuga (joon. 46).

Selleks et kogu pesuvesi voolaks kanalisatsiooni, tehakse pesuruumi põrand trapi suunas veidi kaldu (1:50—1:100).



Joon. 45. Juur- ja mugulviljapesija ülesseadmine raamile teatud kõrgusele.

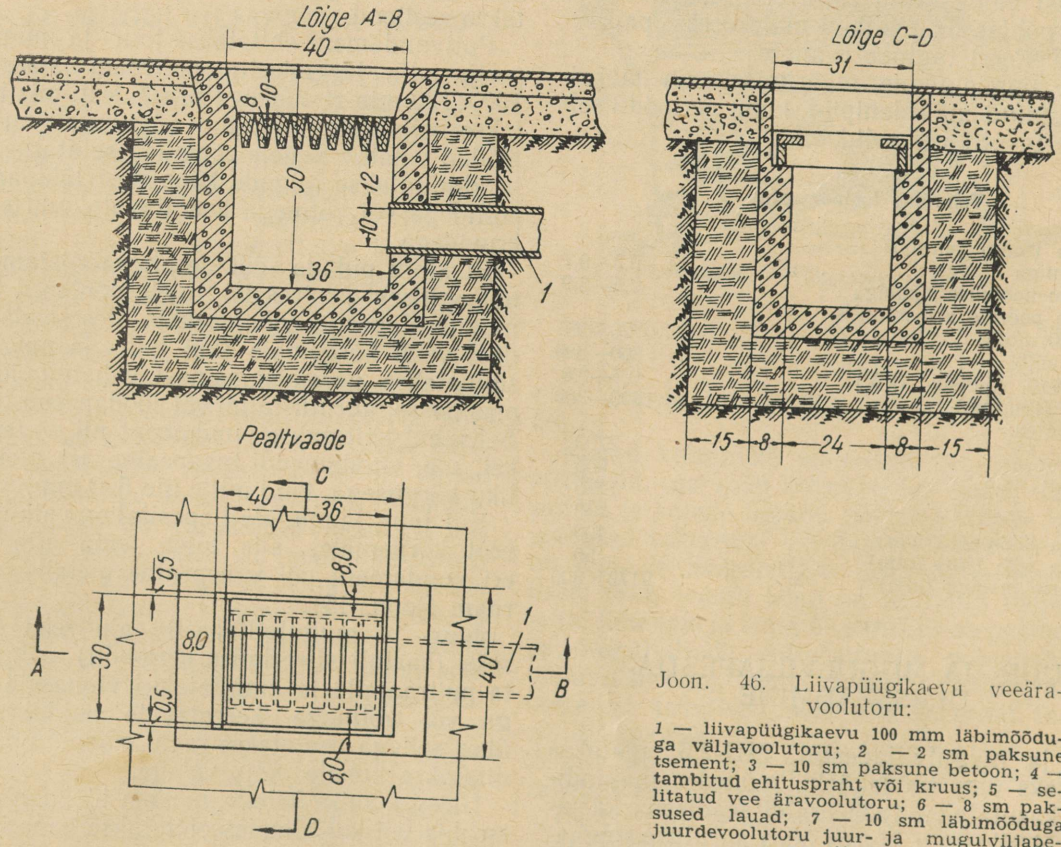
Juur- ja mugulviljapesija ajutisele töökohale ehitatakse ajutine kanalisatsioon ja pesuvesi suunatakse siloaugust kaugemale settekaevudesse.

Settekaevud, liivapüügi- ja vaatluskaevud ehitatakse sellise arvestusega, et neist võib perioodiliselt mustust eemaldada.

Kui söödatsehhi alla ehitatakse kelder, siis peab söödatsehhi lagi, mis on samaaegselt keldri vahelaeks, olema küllaldaselt tugev. Sel juhul seatakse juur- ja mugulviljapesija vahetult söödatsehhi põrandale. Pesuvesi juhitakse pesija juurest maa-aluse kanalisatsioonitoru kaudu settekaevu.

Vee voolamiseks kanalisatsioonitorusse ehitatakse põrandasse metallrestiga vastuvõtutrapp (joon. 47) ja põrand tehakse viimase suunas kaldu 1:50—1:100.

Paljudes majandites kasutatakse masina täitmiseks transportööri, mistõttu juur- ja mugulviljapesija ülesseadmisel tuleb selle asjaoluga arvestada ja masin üles seada nii, et juur- ja mugulviljad suunduksid transportöörilt vahe-



Joon. 46. Liivapüügikaevu veeäravoolutoru:

1 — liivapüügikaevu 100 mm läbimõõduga väljavoolutoru; *2* — 2 sm paksune tsement; *3* — 10 sm paksune betoon; *4* — tambitud ehituspraht või kruus; *5* — selitatud vee äravoolutoru; *6* — 8 sm paksused lauad; *7* — 10 sm läbimõõduga juurdevoolutoru juur- ja mugulviljapesijast.

tult toiterenni, masinast väljumisel aga vastuvõtukasti või salve, või otse juurvilja lõikamismasinasse, kui neid enne loomadele söötmist on tarvis peenestada.

Seal, kus on veetorustik, tuleb see viia pesijateni. Veekraanid seatakse üles sellise arvestusega, et nad ei riiva pöörlevaid osi, et vesi voolaks pesija mõlemasse künasse ja et nad oleksid kättesaadavad teenindavale personalile.

Veetorustiku puudumisel tuleb vett valada juur- ja mugulviljapesija igasse künasse pangedega või kasutatakse vee etteandmiseks lähemast veevõtukohast tavalist käsipumpa.

Juur- ja mugulviljapesijad käitatakse väikese, 0,5—0,8 kW võimsusega elektrimootoriga, mis tavaliselt paigutatakse küna lähedale masina raami alla.

Pärast juur- ja mugulviljapesija ülesseadmist tuleb teda tööks ette valmistada ja proovida.

Tühikäigul tuleb kontrollida kõigi, eriti aga vastastikku koostöötavate osade tööd ja masina käiku. Pesemistrummel ja ajamivõll peavad pöörlema sujuvalt, mürata ja tõugeteta, ei tohi esineda masina võnkumist ja silmaga nähtavat trumli viskamist.

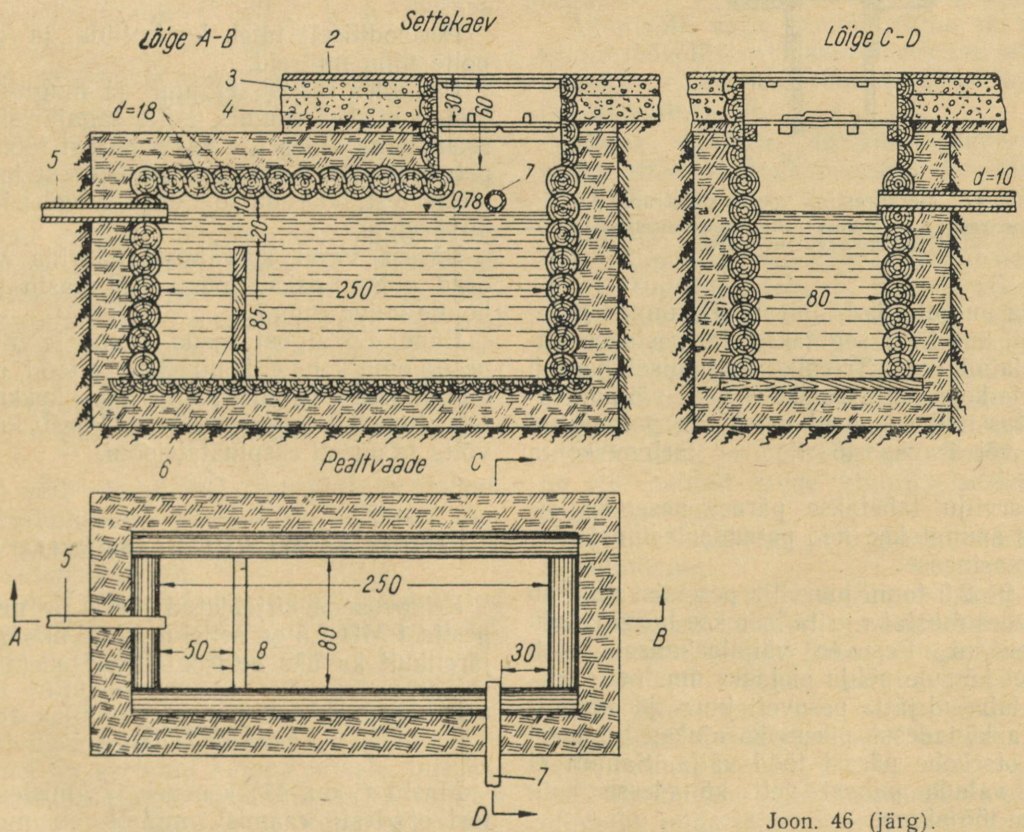
Samuti tuleb kontrollida pesemistrumli pöörete arvu. Liiga suure pöörete arvu korral töötab masin halvasti: tema käik on ebaühtlane, trummel loksutab vee künast välja. Seepärast tuleb mootori või transmissiooni rihmarattad ja nende pöörete arv valida selline, et masina pesemistrumli pöörlemise kiirus ei ületa 25 pööret minutis.

JUUR- JA MUGULVILJAPESIJA TEENINDAMINE

Iga kord enne masina käivitamist tuleb ta üle vaadata, pöörata käsitsi mõned korrad rihmaratast ja kui masin on korras ning trummel pöörleb kergelt, siis võib alustada tööd. Mõnesuguste defektide avastamisel käivitatakse masin alles pärast nende kõrvaldamist.

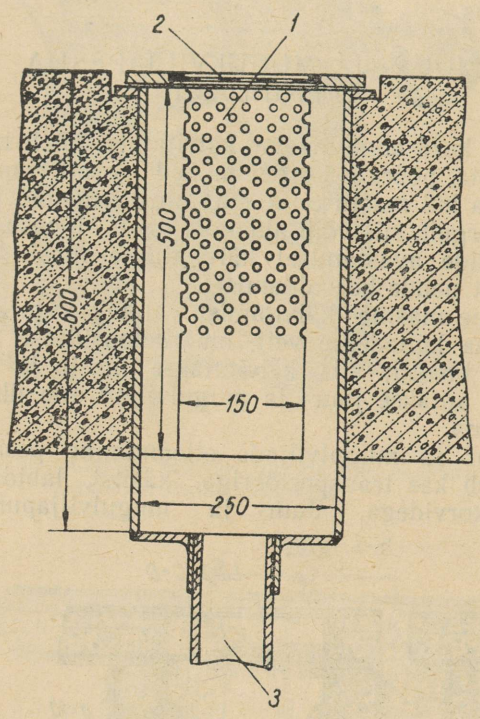
Enne masina käivitamist valatakse pesemismasina künadesse vett, määrdetoosidesse surutakse tavotti; siis käivitatakse masin ja toiterenni antakse juur- ja mugulviljad ette ühtlase vooluna.

Juur- ja mugulviljade etteandmine pesijasse toimub kas transportööriga, käsitsi, labidatega või korvidega. Juur- ja mugulviljapunkrite



Joon. 46 (järg).

oskuslikul ülesseadmisel pesemismasina kohale võib ette anda ka isevoolu teel. Juur- ja mugulvilju antakse pesijasse ette pidevalt ühtlase vooluna, arvestades et pesemismasina tööjõudlus on 2,5 tonni tunnis. Samasugune tööjõudlus peab olema ka pesemismasina juures töötaval transportööril.



Joon. 47. Metallrestiga veeäravoolutrapp:
1 — ülemine rest; *2* — alumine rest (mustuseselitaja); *3* — liivapüügikaevu viiv toru.

Juur- ja mugulviljad läbivad pikisuunas pesemistrumli, kus neid segatakse ja pestakse künasse valatud vees. Trumlist väljumisel haarab neid heitja-kopp, mis paiskab nad väljavoolurennile, kus nad veerevad renni alla paigutatud taarasse või transportöörile — tarbimiskohta suunamiseks.

Kui juurvilju tahetakse pärast pesemist lõigata, siis suunatakse nad pesemismasinast otse lõikamismasinasse.

Pärast 2—2,5 tonni juurvilja pesemist muutub vesi künades mustaks ja ta lastakse luugi kaudu kanalisatsiooni. Pesuvee väljalaskmisel tuleb jälgida, et künade põhja ei jääks mustust.

Ei ole lubatud jätta pesuvett juur- ja mugulviljapesija künadesse pikemaks ajaks; pesuvesi lastakse otsekohe pärast tööd välja. Samuti ei soovitata valada puhast vett künadesse hulk aega enne töö algust.

Töö ajal koguneb mustus kanalisatsiooni settekaevudesse. Selleks et kanalisatsioon ei ummistuks, tuleb mustus settekaevudest perioodiliselt kõrvaldada.

Neil juhtudel, kui mingisugustel põhjustel lakkab juur- ja mugulviljapesijat käitav mootor töötamast, võib selle masinaga töötada ka käsitsi.

Käsiajami korral kinnitatakse juur- ja mugulviljapesijale МП-2,5 käepidemega hooratas. See hooratas tuleb paigutada ajammehhanismi vahevõlli vabale otsale ja pöörata trumlit selle ajami abil käsitsi käepidemest, mis on kruvitatud hooratta põiale.

Tehniline hooldamine ja määrimine. Iga päev enne töö algust kontrollitakse määrde olemasolu määrdetoosides. Õli puudumisel täidetakse toosid tavoti või solidooliga. Hammasrataste hambaid määritakse perioodiliselt masinaõliga.

Õigeaegne määrimine kergendab masina tööd ja hoiab ära laagrite ja hammasrataste võllide liigse kulumise.

Iga päev pärast töö lõpetamist tuleb masina künadest pesuvesi välja valada, pesta puhtaks kõik tema osad, puhastada mustusest ja koristada ruum, kus juur- ja mugulviljapesija on üles seatud.

Perioodiliselt tuleb kontrollida ja pingutada polte ning mutreid.

Lähtudes sellest, et juur- ja mugulviljapesija töötab niiskes ruumis, mille tagajärjel ta läheb roostetama, tuleb iga aasta pärast tööhooaja lõpetamist puhastada masin mustusest ja produkti jäätmetest, hõõruda kõik osad kuivaks ja värvida õlivärviga.

Pärast värvi kuivamist määrida värvimata osad puhta paksu õliga ja masin paigutada hoiule kuiva ruumi.

Enne töö algust seada juur- ja mugulviljapesija oma kohale, kontrollida ta tööd, puhastada õlikiht juur- ja mugulviljadega kokkupuutuvatelt pindadelt ja kui masin on täiesti korras, siis võtta ta uuesti ekspluatatsiooni.

JUUR- JA MUGULVILJAPESIJA МП-2

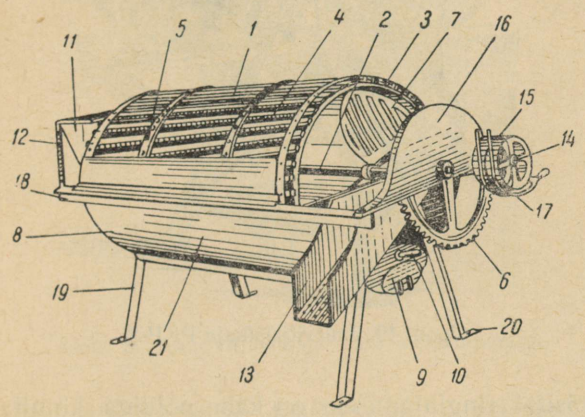
Erinevusena kirjeldatud juur- ja mugulviljapesijast МП-2,5 on sellel masinal üks trummel ja järelikult ka üks horisontaalselt asetatud küna.

EHITUS

Masin (joon. 48) koosneb järgmistest põhilistest osadest: raamist, millele on monteeritud

pesija kõik osad, trumlist, künast, küna kahest mustuseluugist, toiterennist, kaldrennist, ajamist, kaitsest, lülitusmehhanismist ja neljast jalast.

Masina tööorganiks on trummel *1*, mis on ehitatud järgmiselt. Trumli võllile *2* on teineteisest ettenähtud kaugusele asetatud ristmik ja vahetugi, mis on kohale kinnitatud kruvidega. Ristmikusse on valatud nelja kodara otsad, millede vabadele otstele on kinnitatud tugirõngas *3*. Vahetoele on asetatud teine rõngas. Tugirõngastele on kinnitatud pikiliistud *4*, mis on trumli



Joon. 48. Juur- ja mugulviljapesija МП-2 üldvaade.

võlli teljega rööpsed. Trumli liistude peal on rõngasvööd *5* (vitsad).

Pestavate juur- ja mugulviljade liigutamiseks on trumlisse paigutatud paariviisi diametraalselt vastaskülgedele neli laba. Toiterenni lähedale paigutatud labad suunavad trumli töö ajal juur- ja mugulvilju väljumise suunas, väljalaskekoha lähedale paigutatud labad aga suunavad juur- ja mugulvilju trumli keskele. See suurendab juur- ja mugulvilja liigutamist ja parandab pesemist.

Trumli võlli otsale, mis asub juur- ja mugulviljade väljumiskoha lähedal, on asetatud suur hammasratas *6*, mis on sidestatud ajami võlli väikese hammasrattaga.

Trumli võll pöörleb kahes raamile kinnitatud liugelaagris. Telgsuunalist trumli liikumist hoiab ära võllile paigutatud seaderõngas.

Trumli väljalaskepoolses otsas on vahetoele kinnitatud väljaheitja *7*, mis heidab pestud juur- ja mugulviljad trumlist kaldrenni.

Trummel on asetatud küna *8* kohale, mis kujutab kinniste otstega poolsilindrit. Ta tugineb raamile oma äärte hõlmadega. Künasse on tehtud kaks suletavate kaantega mustuseluuki *9*. Selleks et ühenduskohtades ei esineks läbitilkumist, on luukide kered poltidega tihedalt kinnitatud küna põhja külgede vastu. Luukide kaaned suletakse lukuga käepideme *10* abil.

Toiterenn *11* on asetatud raamile. Ta kujutab ülalt ja trumlipoolselt küljelt avatud karpi. Punkri ülemisel serval on vöö (ääris) ja ta tugineb kahele liistule *12*, mis ühe otsaga on kinnitatud punkrile ja teisega raamile. Punkri alumine serv on kinnitatud raamile.

Kaldrenni *13* ülesandeks on pestud juur- ja mugulviljade vastuvõtmine pesemistrumlist. Ta on asetatud horisontaalpinna suhtes nurga alla, selleks et trumlist väljaheidetavad juur- ja mugulviljad veereksid ise tema kaldpinda mööda masina alla asetatud taarasse. Oma painutatud servadega tugineb renn raamile.

Ajam koosneb võllist *14*, väikesest hammasrattast, kruviga seaderõngast, liugelaagrite paarist, tühikäigu- ja töörihmaratastest *15*. Töörihmaratas ja hammasratas on kinnitatud võllile; tühikäigu-rihmaratas pöörleb võllil vabalt. Ajami laagrid on asetatud raamile ja kinnitatud poltidega.

Ajamivõlli väike hammasratas on sidestatud trumli töövõllil oleva suure hammasrattaga. Tööasendis on mõlemad hammasrattad kaetud lehtrauast kattega *16*.

Rihma viimiseks tühikäigu-rihmarattalt töörihmarattale ja ümberpöördult on lülitusmehhanism *17*.

Masina osad on monteeritud keevitatud raamile *18*, mis tugineb käppadega *20* neljale jalale *19*. Tugevdamiseks on jalgade allosad ühendatud liistudega *21*. Kaldrenni, ajamiseadist, väljaheitjat ja rihma lülitusmehhanismi võib paigutada raami teisele küljele, kui juur- ja mugulvilju on trumlist väljumisel vaja suunata teise külge. Kõik need detailid on paigutatud sümmeetriliselt raami ja trumli suhtes. Konstruktsioonis on ette nähtud nende kinnitamiseks vajalikud kohad ja avad.

Ajami rihmaratas ja trummel pöörlevad vastassuundades.

Masinat käitatakse transmissioonilt või aeglase käiguga mootorilt rihmülekandega. Teda võib samuti käitada hobuajamiga. Avarii juhtudeks on ette nähtud käepide, mis asetatakse suure hammasratta põia ruudukujulisse avasse, trumli käsitsi ringiajamiseks. Sel juhul võetakse ajam raamilt maha.

Võlli töötavate osade määrimiseks on laagrites õliniplid, mida täidetakse perioodiliselt õliga.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (tonni tunnis):	
käsiajamiga	0,3—0,7
elektromehaanilise ajamiga	2—2,5
Normaalne pöörete arv minutis	
pesemistrumlil	25—30
ajamivõllil	175—210
Elektrimootori võimsus (kW)	0,5—0,8
Vee kulu 1 tonnile juur- ja mugulviljale (l)	100—400
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	2 280
laius	1 100
kõrgus	1 240
Kaal (kg)	250
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	250
põia laius	70
Aluse pind (mm)	1 500×800

Masina ülesseadmine ja teenindamine ei erine oluliselt millegi poolest varem kirjeldatud juur- ja mugulvilja pesemismasinast МП-2,5.

JUURVILJALÕIKAJA PKP-2

Juurviljalõikaja PKP-2 on määratud loomade söötmiseks ettenähtud juurviljade (peetide, naeriste, kaalikate, porgandite jne.) lõikamiseks.

Juurviljalõikajat kasutatakse nii söödatsehhides kui ka eriseadisena kolhooside ja sovhooside loomakasvatusfarmides.

EHITUS

Juurviljalõikaja PKP-2 (joon. 49) koosneb alusest, kolust, nugadega kettast, kestast ja rihmaratta ning käepidemega võllist.

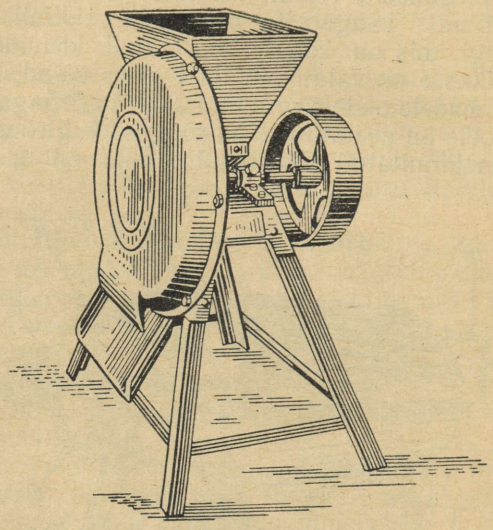
Alus koosneb malmraamist, neljast jalast, mis on raamile kinnitatud poltidega, ja ühendusliistudest, mis ühendavad jalgu allosas.

Aluse raamile on asetatud toitekolu, mis koosneb lehtterasest valmistatud ülemisest osast ja koonilisest malmpõhjast. Kolu ülemine ja alumine osa on omavahel ühendatud poltidega. Kolu alumisel osal on aukudega käpad, milledega ta tugineb aluse malmraamile.

Kolu on alusele kinnitatud poltidega. Kolule ja alusele on kinnitatud kest ja kilp, mis ümbritsevad lõikeketast. Peale selle on samale toitekolule kinnitatud väljavoolurenn, mida mööda lõigatud juurviljad suunatakse kasti või mõnda teise taarasse või otse transportöörile lõigatud juurviljade viimiseks tarbimiskohta.

Lõikeaparaat koosneb nugadega kettast, neljast noast ja võllist.

Nugadega ketas asub võllil ja on viimasele kinnitatud seadepoltidega kiilude abil. Võll tugineb kahele liugelaagrile, mis on paigutatud aluse raamile, kusjuures mõlemad on kinnitatud kahe poldiga. Võlli töötavate osade määrimiseks on laagritel määrdeniplid, kuhu perioodiliselt surutakse tavotti või solidooli. Võlli vabale otsale on paigutatud ajami rihmaratas, millele



Joon. 49. Juurviljalõikaja PKP-2.

käsitsi ringiajamiseks on kahe poldiga kinnitatud käepide.

Masina põhilised tööorganid on noad. Neil on ühes servas sirge tera, teises aga kammikujuline, mis võimaldab saada juurviljalõikeid 5 kuni 10 mm paksuste viiludena või 5×20—10×20 mm ristlõikega nuudlitena.

Noad on asetatud ketta kaldsisselõigetesse ja igaüks neist on kinnitatud kohale kahe poldiga.

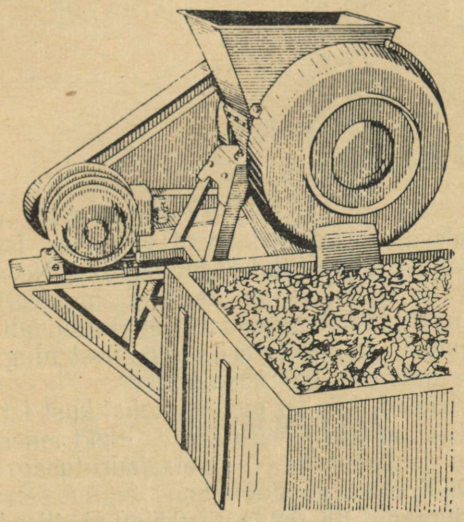
Ketta külge kinnitamise avad on nugadel tehtud ovaalsetena, mis võimaldab nuge reguleerida mitmesuguse paksusega lõikude lõikamiseks.

Tehniline iseloomustus

Tööjõudlus (tonni tunnis):	
elektromehaanilise ajamiga	3
käsiajamiga	0,3
Pöörete arv minutis:	
elektromehaanilise ajamiga	100—120
käsiajamiga	40—60
Elektrimootori võimsus (kW)	0,8—1,2
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	709
laius	860
kõrgus	1 150
Masina kaal (kg)	100
Nugadega ketta läbimõõt (mm)	600
Rihmaratta mõõted (mm):	
läbimõõt	360
põia laius	85
Aluse pind (mm)	850×700

JUURVILJALÕIKAJA ÜLESSEADMINE

Juurviljalõikaja PKP-2 seatakse üles söödatsehhi juur- ja mugulviljapesija kõrvale. See on lihtne ja kerge masin, mistõttu ehitatakse tema



Joon. 50. Juurviljalõikaja oma elektriajamiga.

alla vastavalt kerge tellistest või puust vundament, ruumi aga, kus põrand on küllaldaselt tugev, võib teda üles seada vahetult põrandale.

Juurviljalõikaja paigutatakse nii, et pestud juurviljad liiguvad juur- ja mugulviljapesijast vahetult juurviljalõikajasse.

Juurviljalõikaja käitamiseks on vajalik väike elektrimootor, mida võib paigutada vahetult masina jalgadele keevitatud kronsteinidele. Seejuures on seadis väga kompaktne (joon. 50) ning masina ega elektrimootori alla ei ole vaja ehitada vundamenti. Selline paigutus on ennast täielikult õigustanud ja seepärast on seda soovitav kasutada elektrifitseeritud majandites.

Pärast ülesseadmist tuleb juurviljalõikaja noad reguleerida selliselt, et nad annaksid vajaliku paksusega lõikeid ja et nad tööajal ei riivaks liikumatuid osi.

Olenevalt loomaliigist, keda juurviljalõikaja teenindab, seatakse noad kas viilude või nuudlite lõikamisele. Tavaliselt lõigatakse juur- ja mugulviljad veistele viiludeks, sigadele aga nuudliteks.

Juhul, kui juurvilju on tarvis lõigata viiludeks, tuleb nugade sirged terad seada tööpoolsesse külge. Selliselt on neil masinail noad asetatud ka tehasest väljastamisel. Juhul, kui juurvilju tuleb lõigata nuudliteks, peab nugade kammikujulised terad seadma tööpoolsesse külge.

JUURVILJALÕIKAJA TEENINDAMINE

Juurviljalõikajat, nagu teisigi masinaid, tuleb algul käitada tühjalt ja juurvilja hakata ette andma alles pärast seda, kui tema tööorgan — nugadega trummel — on saavutanud normaalse pöörete arvu. Enne masina käitamist tuleb täita määrdetoosid tavoti või solidooliga.

Juurviljad antakse ette ühtlaselt, arvestades et masina tööjõudlus on 3 tonni tunnis. Juurvilja ei tohi ette anda juurviljalõikaja toitekolusse suurte portsjonitena ja kolu ei tohi täita ääreni. See koormab masina üle ja loob ebaühtlase koormuse. Ebaühtlasel etteandmisel töötab juurviljalõikaja halvasti ja tema tööjõudlus langeb järsult, sest ülekoormamisel jääb ta sagedasti seisma või langeb tunduvalt nugadega trumli pöörete arv.

Kui on vaja saada peenemaid või, ümberpöördult, jämedamaid nuudleid, tuleb nuge reguleerida vastavale lõikamisele. Seda tehakse järgmiselt. Keeratakse lahti eesmise kesta kinnituskruvid, võetakse kest maha, millega avaneb juurdepääs nugadega kettale. Siis reguleeritakse järjekorras nuge: keeratakse lahti nugade kinnituspoldid ja seatakse noad vastavale lõikepaksusele. Nugade piklikud avad võimaldavad reguleerida nuge lõikepaksusele 5 kuni 10 mm.

Juurviljalõikaja noad nürinevad umbes 20—30 t juurvilja töötlemise järel. Nuge teritatakse smirgel- või tavalisel käial. Teritamiseks võetakse noad kettalt maha, kusjuures seda tehakse samas korras nagu nende ümberpööramisel teistsuguse lõike saamiseks.

Jämedate lõikude saamiseks ei tule nuge kaugele välja asetada, sest see ei anna soovitud tulemusi, kuid halvendab töötamist.

Kui mõnel põhjusel juurviljalõikaja mootor lakkab töötamast, siis võib masinat käitada ka käsitsi; sellisteks avariijuhtudeks on masinal kaasa antud käepide, mis tuleb kahe poldiga kinnitada rihmarattale.

Masinale ei ole soovitav anda normaalsest kiiremat pöörlemist, sest siis töötab ta halvemini.

SÖÖDAAURUTAJAD

Sigade söödaratsioonides omavad olulise osatähtsuse mahlakad söödad, mis avaldavad väga suurt ja positiivset mõju loomade produktiivsusele.

Porgandit, naerist, suhkrupeeti, söödapeeti (kuni 50%) ja kartulit (30%) söödetakse sigadele toorelt. Kaalikat, naerist, söödakõrvitsat ja ülejäänud osa söödapeedist ning kartulist tuleb termiliselt töödelda — aurutada või keeta. Mahlakate söötade termiline töötlemine tõstab söötade seeditavust.

Tuleb märkida, et aurutamine on keetmisest tunduvalt efektiivsem.

Aurutamisel säilivad söödas vitamiinid, keetmisel lähevad nad aga osaliselt kaduma. Peale selle kindlustab aurutamine söödas leiduvate toitainete paremat säilimist, suuremat puhtust ja paremat söömist loomade poolt.

Heinavarude vähesuse korral kasutatakse veiste söötmiseks põhulõikeid ja aganaid. Koresöötade aurutamisega hävitatakse kahjulikud mikroorganismid ja hallitus, söödad pehmenevad ning omandavad meeldiva maitse, mistõttu loomad söövad neid meeleldi. Parema maitse saamiseks aurutatakse koresööta koos kapsalehtedega, juurviljade ja kartuli lõikudega.

Kuni 1941. aastani kasutati loomakasvatusfarmides söötade termiliseks töötlemiseks ahju müüritud malmpadasid. Suuremates farmides kasutati aurutuskatlaid K3-500 ja aurutusagregaate. Pärast Suurt Isamaasõda kasutatakse söötade aurutamiseks täiuslikumaid seadmeid: NSV Liidu Põllumajanduslike Masinate Ehituse Ministeeriumi tehaste poolt toodetavaid aurutusagregaate 3K-0,2, 3K-0,5 ja 3КП-1.

Agregaadid on universaalseadmed, millega võib aurutada mahlakaid ja koresöötasid, soojendada vett, keeta putru, kisselle ja suppe ning steriliseerida nõusid. Sööda aurutusagregaatide aurutuskatlaid võib samuti kasutada piima pastöriseerimiseks ja loomakasvatusruumide soojendamiseks.

Peale agregaatide leiavad väikestes farmides kasutamist imporditud aurutuskatlad. Need võtavad vähe ruumi ja on kergesti monteeritavad, kuid nad jäävad agregaatidest tunduvalt maha tööjõudluse ja kütuse erikulu poolest ning ei võimalda universaalset kasutamist.

Kolhoosid, kus on puudus kohalikust kütusest, kuid kes on hästi varustatud elektrienergiaga, võivad kasutada elektriaurutusagregaate (ВИЭСХ konstruktsioon).

Agregaadid 3K-0,2 ja 3K-0,5 on põhilised aurutusseadmed kolhooside kaasaegsetes loomakasvatusfarmides.

MÜÜRITUD MALMKATEL

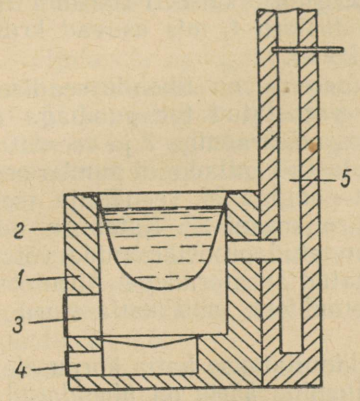
Malmkatel müüritakse tellistest laotud pliidisse *1* (joon. 51). Malmkatel *2*, mis meenutab suurt kaussi, toetub rõngakujulisele äärele. Katla-alune ruum moodustab küttekolde *3*. Tuharesti alla tehakse tuhakast *4*. Katel kaetakse puust kaanega.

Pliidi kõrvale laotakse suitsulõõr. Mõnikord tehakse pliit tuhakastita, mille tagajärjel halvenevad tunduvalt küttematerjali põlemistingimused ja suureneb selle kulu.

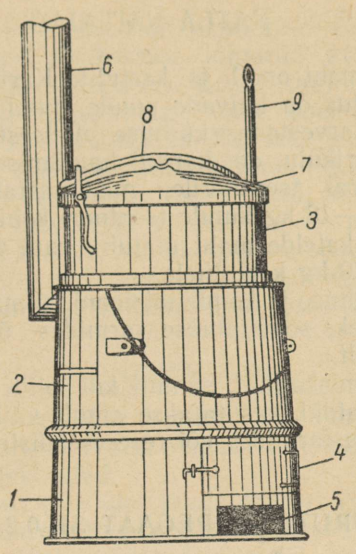
Küttegaaside võimalikult täielikumaks kasutamiseks laotakse katla ümber suitsulõõrid. Selle tulemusena annavad küttegaasid rohkem soojust edasi katla seintele ja küttematerjali kulu väheneb. Ühe katla kasutamine on ebamugav, sest samaaegselt tuleb keeta mitmesuguseid söötasid, kuumutada vett jne. Seepärast seatakse tavaliselt kõrvuti üles kaks kuni neli katelt. Mõnel juhul seatakse müüritud malmkatel üles koos soojendusahjuga. Müüritud malmkatlad on kohased ainult keetmiseks, kuid mõnikord kasutatakse neid ka mahlakate söötade aurutamiseks. Sel juhul paigutatakse katla kohale tünn, mille põhjas on augud, ja aurutatakse selles sööta; kuid seejuures kuumutatakse asjatult kuni keemiseni liigsel hulgal vett. Pooleni veega täidetud katelt on

ohtlik kuumutada, sest ta võib lõhkeda, katla vett ei saa aga kasutada, sest see mustub söödast tilkuvast kondensatsiooniveest.

Müüritud malmkatelde puudusteks on väikene tööjõudlus ja küttematerjali suur kulu. Kartuleid



Joon. 51. Müüritud malmkatel.



Joon. 52. Aurutuskatel.

keedetakse katlas tavaliselt 2—3 tundi. Soojuse kulu 1 ts kartulitele on umbes 50 000 kcal, mis vastab 15—16 kg kuivade küttepuude kulule. Kartuleid tuleb katlast välja tõsta kopaga, mis pole kuigi otstarbekas. Seepärast kasutatakse müüritud katlaid ainult väikestes farmides või reservseadmetena.

AURUTUSKATLAD

Aurutuskatlad on ette nähtud mahlakate söötade aurutamiseks ja vee soojendamiseks. Koresöötade hautamiseks ei ole need katlad kohandatud.

Mitmesuguse mahutusega aurutuskatlad on kõik ühesuguse ehitusega. Allpool on kirjeldatud 150 l mahutusega katelt (joon. 52).

Katel koosneb kütteruumist *1*, kestast *2* ja aurutustünnist *3*. Malmist kütteosa peale on asetatud lehtterasest rõngas, mistõttu tuli ümbritseb paremini tünni põhja.

Rõngasse on stantsitud astmekujuline süvend, mille alla asetatakse malmist tuharest. Kütteruumi ukse *4* alla on tehtud neljakandiline tõmbeava *5*. Kütteruumi ülemises osas on väline ääris, mille peale on asetatud kest.

Kestal on ülal sisemine ääris, millele tugineb tünn püst-(töö-)asendis. Tünnile (tema keskmises osas) on pressitud nurkprofiiliga rõngas, millega tünn toetub äärisele. Kestas on sirmikujuline väljalõige. Sirm on poltide ja rõnga abil ühendatud tünniga, kuid kahe sõrmtapi ja kesta kronsteinide abil on ta šarniirselt ühendatud kestaga. Selline ehitus võimaldab tünni kallutada. Kesta tagaküljel on harutoru, millele kinnitatakse suitsutoru *6*, põlvega allapoole.

Aurutustünn on valmistatud tsingitud lehtterasest. Pealt on tünn kaetud kaanega *7*, mille äärel on vildiga tihendatud rennike. Kaas surutakse tünni vastu kanglukuga surveklambri *8* abil.

Kaanele on ehitatud auru väljalaske-kaitseklapp. Tünni pööratakse käepidemega *9*. Tünni põhjale on paigutatud kolmel jalal sõel, mis aurutatava massi eraldab põhjale valatud veest.

Aurutamine toimub järgmiselt. Tünni valatakse 10—15 l vett. Siis täidetakse tünn hästi pestud juurviljade või mugulatega. Tünn suletakse kaanega, millele paigutatakse klamber ja kinnitatakse lukuga. Selleks tõstetakse luku kang üles, klambri otsale asetatakse aas ja tõmmatakse kang alla. Pärast seda süüdatakse koldes tuli. Vesi aetakse tünnis keema. Aur annab oma soojuse aurutatavale massile ja kondenseerub. Kondensaat tilgub tagasi tõrre põhjale, kus ta uuesti aurustub jne. Kui söötade aurutamine läheneb lõpule, siis soojuse edasiandmine ja vee kondensatsioon väheneb, mille tagajärjel aur hakkab kaitseklapi kaudu välja tulema. Pärast seda tuleb katelt hoida tulel veel 5—10 minutit, mille järel tuli kustutatakse. Enne valmis sööda tünnist välja valamist tuleb tünni ilma kaant avamata ettevaatlikult kallutada ja sissejäänud vesi välja kallata. Pärast seda avatakse kaas ja võetakse aurutatud sööt katlast välja.

KATLA NÄITAJAD

Katla maht on 1 ts kartulit. Kartuli aurutamise kestus on kuivade puude puhul 1 tund 30 minutit (arvestades kütmise algusest). Soojusenergia erikulu on kartuli hautamisel 50 000—60 000 kcal tsentnerile, mis vastab kuivade puude 15—18 kg kulule tsentneri kohta.

Nende katelde maht ulatub kuni 400 l, mis vastab 270 kg kartulitele.

Tööjõudluse ja kombinatsiooni võimaluste suurendamiseks soovitatakse farmides üles seada 2—3 katelt.

Aurutamiskatlaid, samuti kui pliiti müüritud malmkatlaidki, kasutatakse ainult väikestes loomakasvatusfarmides või reservseadistena.

AURUTUSAGREGAAT 3K-0,2

Agregaat on ette nähtud kuni 30—40 põhiemisega seakasvatusfarmi teenindamiseks. Agregaati võib samuti kasutada söötade ettevalmistamiseks ja vee keetmiseks veisekasvatusfarmides.

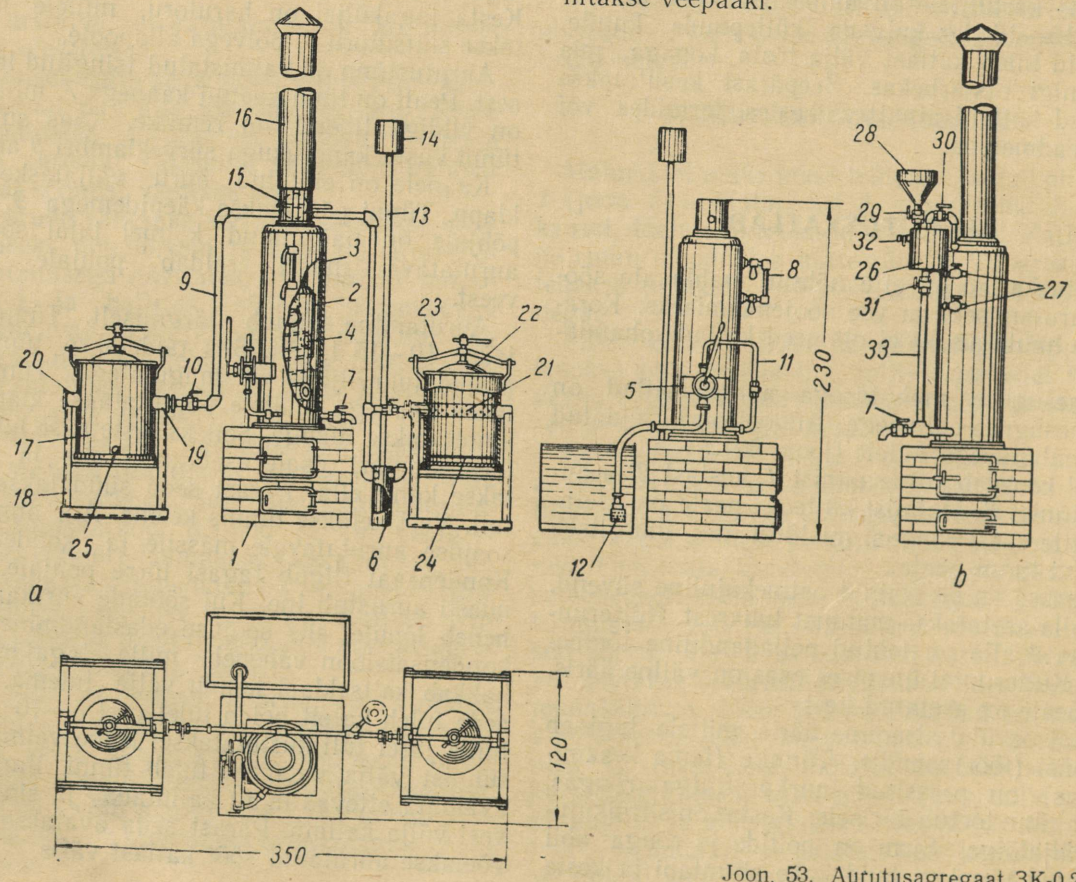
EHITUS

Agregaat koosneb aurukatlast, mis on asetatud tellistest koldele *1*, ja kahest aurutustünnist (joon. 53.) Katlal on leegitoru *2* ja äravõetav kest *3*. Leegitorus on neli 100 mm läbimõõduga veesoojendustoru *4*, mis asuvad kruvijooneliselt üksteise kohal.

Kesta ülaosas on tihendusseadisega koonus. Katel on varustatud toitepumbaga *5*, hüdraulilise kaitsega *6*, kraaniga *7* ja veenäitajaga *8*. Varem väljalastud katlad olid pumba asemel varustatud toitepaagiga *26*, veenäitaja asemel oli aga kaks kontrollkraani *27*. Katel on aurutustünnidega ühendatud proovikraanide või ventiilidega *10* varustatud aurutorudega. Aurutorud on ühendatud kolmiktoru abil katla auru väljalasketoruga.

Pump kinnitatakse katla korpusele klambriga. Pumba ülemine äärik on ühendatud katla alumise osaga kraaniga toru abil.

Pumba alumise äärikuga on ühendatud toru ühes vooliku ja vastuvõtuklapiga *12*. Klapp on kaitstud kaitsevõrguga. Klapiga vooliku ots juhitakse veepaaki.



Joon. 53. Aurutusagregaat 3K-0,2.

Vanema konstruktsiooniga agregaatide toitepaagi ülesandeks on vee juurdeandmine katlasse töö ajal (aururõhu suurenemise korral katlas). Paagil on lehter *28*, toitekraan *29*, aurukraan *30*, väljalaskekraan *31* ja kontroll-õhukraan *32*. Paak on toru *33* kaudu ühendatud katla alumise harutoruga.

Esimeste väljalasete agregaatide hüdrauliline kaitse koosneb silindrilisest korpusest *6*, vertikaaltorudest *13* ja paagist *14*. Korpusesse on keevitatud toru, mis on eelmise toru pikenduseks ja mis tugineb korpuse põhjale. Toru allosa seintes on augud.

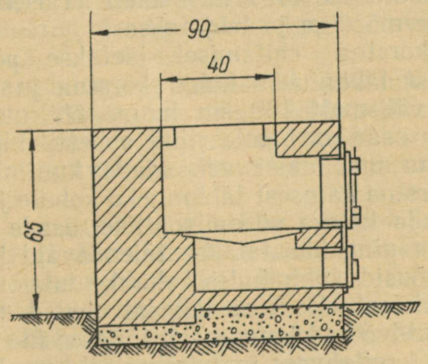
Korpusele on keevitatud harutoru, mis ühendab kaitset aurutoruga, nurgik vee sissevalamiseks ja muhv vee väljalaskmiseks. Viimaste väljalasete agregaatides on kaitse ehitatud täpselt nii nagu agregaadil 3K-0,5.

Katla leegitoru ülemises osas on pööratav siiber *15*. Tellija nõudmisel antakse katlale kaasa raudkorsten *16* ühes sädemepüüdja kupliga.

Aurutustünnid *17* asetatakse pukkidele *18*. Neid tünne võib ümber pöörata, kuna nad pöörduvad tappidel *19* ja *20*. Tünnid ja pukid on metallist. Tünnide ümberpööratud asendis hoidmiseks on pukkidel konksud, tünnidel aga aasad. Tapp *19* on avaga, tapp *20* aga on umbne. Tõrre sees on auru jaotustoru *21* ühes auru väljalaskeavadega, mis läbib avaga tapi ja ulatub ühe otsaga umbsesse tappi. Esimeste väljalasete agregaatidel koosneb tünni aurujaotusseadis kahest horisontaaltorust, mis on ühendatud torukolmikuga. Viimase vabale jätkule on keeratud loodis asendis aurujaotustoru. Selline ehitus tagab palju ühtlasema sööda aurutamise.

Aurujaotustoru tapist läbimineku koht on tihendatud rasviktihendiga; selleks on tappi keeratud surverõngas.

Tünn suletakse tihedalt kaanega *22* survеklambri *23* abil. Klambri otsad lähevad kahe toe



Joon. 54. Agregaadi 3K-0,2 katla küttekolde ehitus.

väljalõigetesse. Toed on kinnitatud tünni seintele. Klambri keskosasse lõigatud avasid läbib käepidemega survekruvi. Kruvi tugineb kaane alusplaadile. Ümberringi kaane sisekülje äärele asetatakse kanepist tihend. Kaitseks mehaaniliste vigastuste vastu ja samuti parema tihenduse saavutamiseks asetatakse tihend renni, mis moodustub kaane servast ja vitsast. Tünni põhjale on paigutatud sõel *24*, mis aurutatava sööda eraldab põhjale tilkunud kondensaadist. Kondensaadi väljavoolamiseks on tünni alumises osas ava *25*.

MONTEERIMINE

Agregaat seatakse üles kinnisesse sooja ruumi. Soovitav on, et ruumi seinad, vahelagi ja katus oleksid tulekindlad.

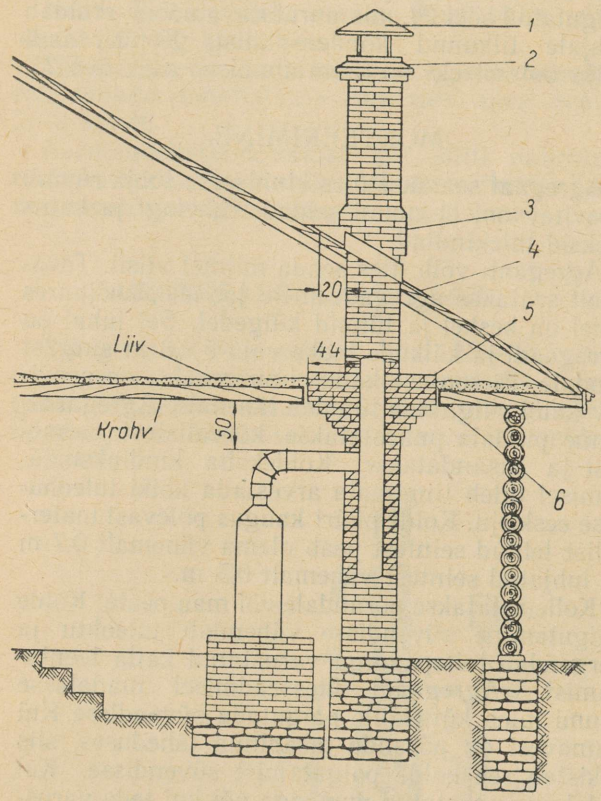
Agregaati võib üles seada mitmel viisil. Tavaliselt seatakse agregaat ühele joonele, kusjuures katel on keskel ja tünnid külgedel. Sel juhul on agregaadi ja käikude jaoks vaja 5×3 m suurust pindala. Et soojuse kadu ei suureneks, on soovitav katel paigutada tünnide lähedale. Agregaadialune pindala puhastatakse kõrvalistest esemetest ja tasandatakse. Koldekoha kindlaksmääramisel tuleb tingimata arvestada kõiki tuleohutuse eeskirju. Koldemüüri kaugus põlevast materjalist tehtud seintest peab olema vähemalt 0,7 m ja lubjatud seintest vähemalt 0,5 m.

Kolle rajatakse põrandale või maa peale. Kolde paigutamine süvendisse vähendab tuleohtu ja kergendab toitepaagiga varustatud katla teenindamist. Agregaadi ülesseadmisel madalasse ruumi tuleb küttekolle paigutada süvendisse. Kui pinnavesi on põranda tasapinna läheduses, siis takistab see kolde paigutamist süvendisse. Kui katel on varustatud pumbaga või kui teda varustatakse veega torustikust ja kui ruumi kõrgus on küllaldane, siis rajatakse küttekolle põrandale. Kui ruumi põrand on vastupidav (näiteks betoonist), siis võib küttekolde rajada vahetult põrandale, vastupidisel juhul aga tuleb teha küttekolde alla (samuti ka tellistest suitsulõõri alla) kivitäidis. Selleks kaevatakse maa sisse 100×120 sm suurune ja 15—20 sm sügavune süvend, mis täidetakse mitme kivi- või kruusakihiga, eraldades üksikud kihid üksteisest liivaga. Iga kiht tuleb hoolikalt tampida. Kivitäidise pind peab olema ühtlane ja horisontaalne.

Küttekolde (joon. 54) seinad laotakse ühe tellise paksused (süvendisse tegemisel on küllaldane poole tellise paksune sein). Kolle laotakse 10 tellise rea kõrgune. Kolde ülemises osas peab olema 40×40 sm suurune ava.

Ülemise tellise ladumisel asetatakse ava igasse nurka üks tellis, mis ulatub ⅓ pikkuse võrra

sissepoole. Seda tehakse katla põhja poltide kaitsmiseks tule eest. Sidematerjalina kasutatakse ladumisel savi ja liiva segu. Soovitatakse kasutada mägede liiva, mis seob saviga paremini. Lahja savi puhul võetakse ühe osa liiva kohta kuni kolm osa savi, rasvase savi puhul aga ühe osa savi kohta kuni üks osa liiva. Enne segamist



Joon. 55. Agregaadi 3K-0,2 korstna ehituse skeem:
1 — rauast kaitsevari; *2* — rauast kuppel; *3* — laiend; *4* — raudleht; *5* — lae kaitsemüüritis; *6* — kaks saviseguga immutatud vildikihti.

niisutatakse savi ja sõelutakse poolvedelas olekus läbi 3—4 mm suuruste aukudega sõela, liiv aga sõelutakse läbi sõela, mille augud on kuni 1,5 mm suurused. Et saada ühtlast massi, segatakse savi ja liiva segu hästi hoolikalt. Ladumisel peab liigne segu veidi vuukide vahelt välja tulema.

Enne ladumist niisutatakse telliseid hoolikalt vees. Vahetult enne katla kohaleasetamist kaetakse kolle 2—3 sm paksuse savi ja liiva segu kihiga. Pärast katla kohaleasetamist kaetakse sama seguga ümberringi katla põhi. Et katel ei saaks ülesseadmisel vigastada, tuleb teda paigutada koldemüürile sujuvalt ja püstloodis. Selle toimingu kergendamiseks seotakse katla külge nööriga kaks latti. Kaks töölist tõstavad katla üles ja kolmas suunab teda allalaskmisel. Kuumutamiskambri ava tsenter peab ühtima koldemüüri ava tsentriga. Katla aurutoru peab jääma tagaküljele, küttekolde keskkoha vastu.

Kui katel seatakse üles puidust või mõnest teisest põlevast materjalist põrandale, tuleb tuharuumi ette lüüa 70×70 sm suurune raudplekk.

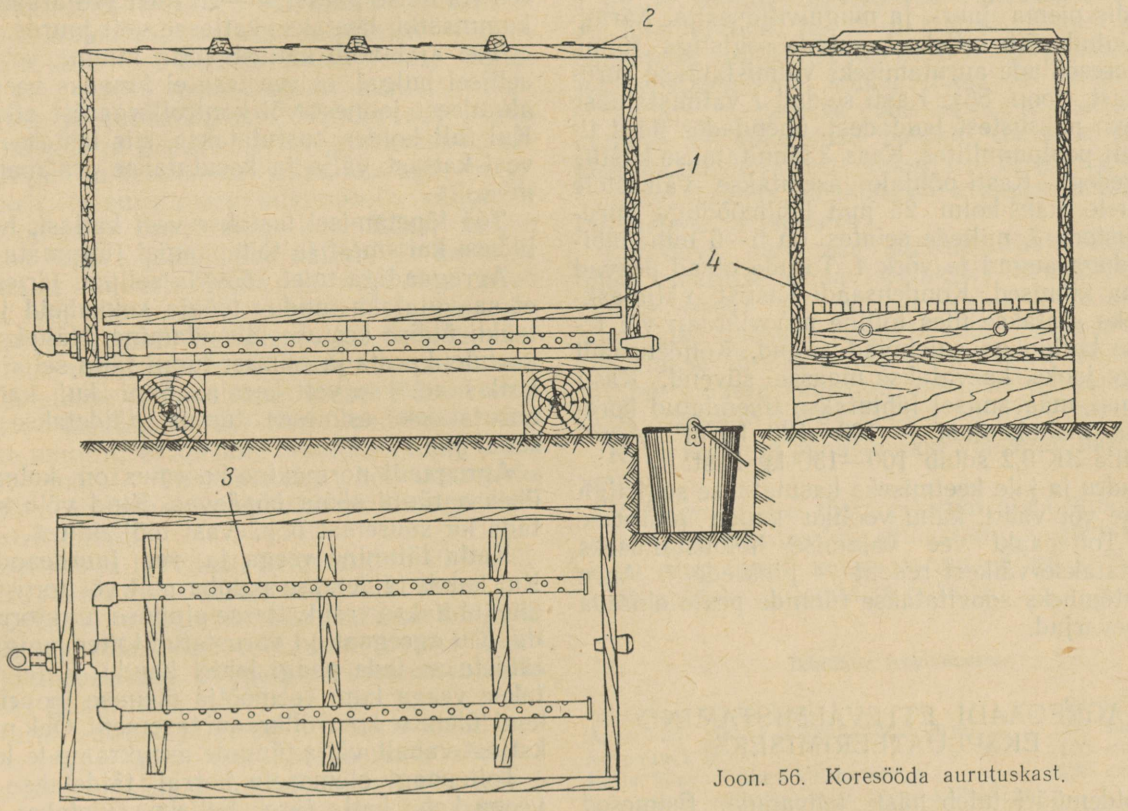
Katla korsten ehitatakse tellistest (joon. 55) või rauast.

Ohutuse seisukohalt tuleb eelistada telliskorstnat. Korstna ehitamisel tuleb kinni pidada järgmistest eeskirjadest. Katel ühendatakse painutatud raudtoru kaudu korstnaga. Painutuskoha kaugus ruumi laest peab isolatsiooni puudumisel olema vähemalt 70 sm, ja vähemalt 50 sm, kui lagi on isoleeritud krohvi või katuseplekiga asbesti või savilahuses immutatud kahekordse vildikihi peal. Painutatud toru valmistatakse vähemalt 1 mm paksusest lehtrauast. Korstna õõnsus tehakse 1×1 tellise ristlõikega, kusjuures seinad on ½ telliskivi paksused. Korstna müür laotakse lubimördil (korstna alumise osa alusest kuni pööningu vahelaeni võib laduda savi ja liiva mördil). Vahelae läbimise kohale ehitatakse korstnale 57 sm paksune lae kaitsemüüritis. Kui vahelagi on lae kaitsemüüritise poolt isoleeritud asbestikihiga või savilahusega immutatud kahekordse vildikihiga, siis võib lae kaitsemüüritise laiust vähendada kuni 44 sm-ni. Lae kaitsemüüritis tehakse vahelae täitmise kihist ühe telliserea võrra kõrgem. Katuse kohale tehakse korstnale vähemalt ¼ tellise suurune laiend. Kohale, kus korsten läheb katusest läbi, jäetakse katuse tuldvõtvate osade ja korstna seinte vahele vähemalt 20 sm laiune õhuvahe, mis kaetakse katuseplekiga. Plekk viiakse korstna laiendi alla. Korstna ülemine ots ümbritsetakse katuseplekiga või kaetakse tsemendiga. Korstna ülemine ots kaetakse kaitsevarjuga. Korstna osa, mis asub ruumis, ja lae kaitsemüüritis krohvitakse, aga korstna see osa, mis asub katusekorrusel, kaetakse mördiga ja lubjatakse.

Raudkorstna ehitamisel jäetakse pööningu vahelaest läbimineku kohal korstna ja vahelae vahele vähemalt 100 sm laiune õhuruum. Kui vahelae osad on isoleeritud asbestikihiga, siis võib õhuruumi laiust vähendada kuni 70 sm. Raudkorstna katusest läbimineku kohale jäetakse korstna ja katuse süttimisohtlike osade vahele õhuruum ning kasutatakse täiendavaid isoleerimisabinõusid, juhindudes kohalike tuletõrjeorganite juhistest. Korstna lähedal olevad puit- ja muud tuldvõtvad katuseosad lüüakse üle katusepleki ja savilahuses immutatud vildiga. Korsten kinnitatakse vahelae palkide külge nelja tõmmit-

saga. Kui katus on põlevast materjalist, siis varustatakse korsten metallvõrgust sädemepüüdjaga, mille augud ei ületa 5 mm.

Kui korsten asub katuseharjast 1,5 m kaugusel, peab tema kõrgus katuse kohal olema 0,5 m. Kui korsten asub katuseharjast 1,5—3 m kaugusel, siis tema kõrgus ei tohi jääda katuseharja



Joon. 56. Koresööda aurutuskast.

tasapinnast allapoole. Kui korstna ja katuseharja vahekaugus on üle 3 m, siis võib korsten olla katuseharjast madalamal ja asuda katuseharjast horisontaaltasapinna suhtes 10° nurga alla tõmmatud ja korstna telge lõikava joone tasemel.

Enne armatuuri ja aurutorude kokkumonteerimist kontrollitakse, kas neis ei leidu võõrkehasid. Torude servad, niplid ja korgid mähitakse kanepikiuga ning kaetakse menniku või mõne teise õlivärviga.

Katla armatuuri võib kokku monteerida kahe skeemi järgi. Joonisel 53, *a* toodud skeemi järgi pannakse armatuur kokku järgmises järjestuses. Keeratakse väljalaskekraan *7* torule. Ühendatakse kraaniga toru *11* pumbaga. Monteeritakse kokku pump ja ühendatakse torudega. Ühendatakse tünnidega auru jaotustorud, mille kinnised otsad viiakse umbsetesse tappidesse *20*. Torude otstele asetatakse katted ja keeratakse proovikraanid. Tappidesse paigutatakse tihendkarbid, kasutades sulatatud rasvaga (äärmisel juhul solidooliga) immutatud nööri.

Nöör mähitakse torude ümber, alates tappidest. Surudes kaitsekattele käega või lüües selle kergelt puuhaamriga, surutakse mähis mööda toru tappi. Mähist tihendatakse lõplikult katte keeramisega tappi. Pärast aurutorude ühendamist tünnidega (torud *9*) pannakse kokku hüdrauliline kaitse. Kaitse korpuse alla asetatakse puidust või tellistest tugi.

Kui katel on varustatud seadmetega, mis on toodud joonisel 53, *b* antud skeemis, siis monteeritakse armatuur kokku järgmiselt. Katlale keeratakse väljalaskekraan *7* ühes toruga ja torukolmikuga, seatakse üles tühjendamistoru *33*, pannakse kokku toitepaak *26* ja keeratakse torule *33*, ühendatakse paagi aurutoru aurukraaniga *30*, ühendatakse aurutorud tünnidega, asetatakse kohtadele auru proovikraanid, monteeritakse kokku hüdrauliline kaitse *b*. Tünnides seatakse üles auru jaotustorud ja ühendatakse need aurutorudega. Kui katelt varustatakse veega veeva-

rustustorustikust, siis paigutatakse toitetorule ventiil ja tagasivooluklapp.

Agregaati võib kokku monteerida kahe päevaga.

AGREGAADI LISASEADMESTIK

Kartulite ja juurviljade pesemiseks peab agregaadis olema juur- ja mugulviljapesija. Äärmisel juhul võib selleks kasutada segistiga tünni.

Koresöötade aurutamiseks valmistatakse aurutuskast (joon. 56). Kasti seinad *1* valmistatakse 2,5 sm paksustest laudadest, ühendades need tihedalt poolpunnliites. Kaas *2* kinnitatakse kastile hingedega. Kasti põhjale asetatakse väikestele alustele kaks-kolm 25 mm läbimõõduga aurujaotustoru *3*, millede seintes on 5—6 mm läbimõõduga augud ja võrk *4*. Torude otsad peavad olema kinnised. Kondensaadi kastist väljalaskmiseks seatakse üles tolline proovikraan või tehakse korkidega suletavad augud. Kondensaadi pange jaoks kaevatakse maasse süvend. Kasti suuruse määramisel lähtutakse tihendatud koresööda mahukaalust — 100—120 kg/m³. Agregaadile 3K-0,2 sobib 100—150 kg kast.

Pudru ja kile keetmiseks kasutatakse segistiga pange või vaati, kuhu vooliku kaudu juhitakse aur. Toitepaaki vee valamise hõlbustamiseks kasutatakse väikest redelit — pinkredelit. Auru väljatõmbeks soovitatakse tünnide peale ehitada kaitsevarjud.

AGREGAADI ETTEVALMISTAMINE EKSPLUATEERIMISEKS

Koldemüüri tuleb hästi kuivatada. Esimesed kaks-kolm päeva kuivatatakse koldemüüri loomulikul teel, lahtiste kolde- ja tuharuumi uste ning korstna siibriga. Siis, täites katla veega, köetakse kollet algul väikesel tulel lahtise ja hiljem suletud koldeukse puhul. Ajanud vee keema, kontrollitakse, kas katla ja aurutorude ühendustes ei esine halvasti ühendatud kohti, kust vesi ja aur välja pääsevad. Rikete kõrvaldamiseks pingutatakse mutreid, keeratakse kinni torusid, tihendatakse tihendikarpe jne. Kõikide kraanide korgid võetakse välja, hõõrutakse kuivaks, määritakse kergelt vaseliiniga ja paigutatakse kohale.

Tünnide ja kaante sisepindadelt kõrvaldatakse tehases pealekantud määrdekiht.

Enne esimest kütmist täidetakse hüdrauliline kaitse veega kuni nurgiku tasemeni. Siis keeratakse nurgikusse kork, mähkides viimase ümber kanepikiudu.

ÜLDINE TÖÖKORD

Auru juhtimine tünnidesse ja koresööda aurutuskasti toimub kordamööda.

Tünnide äravooluavad hoitakse avatuna ja kondensaadi kogumiseks asetatakse nende alla ämbrid. Pärast kartuli aurutamist kummaski tõrres või üldse pärast 18—20 liitri vee äraauramist kummastki, lisatakse katlasse vett juurde.

Töö ajal võib katlast võtta kuuma vett, kuid sellisel hulgal, et vee tase ei langeks veemõõtja alumisest joonest või kontrollkraanist allapoole. Kui tuli koldes kustutatakse, siis lastakse kogu vesi katlast välja ja kasutatakse ära majapidamises.

Töö lõpetamisel lastakse vesi katlast, hüdraulilisest kaitsmest ja toitepaagist tingimata välja.

Agregaadiga tuleb töötada sellises järjestuses, et saavutataks tunduv tööaja kokkuhoid ja töötsükli üldise kestuse lühendamine. Näiteks tuleb kartuleid pesta ja esimest tünni täita sel ajal, kui katlas aetakse vett keema. Seni kui kartuleid aurutatakse esimeses tünnis, täidetakse teist tünni jne.

Agregaadi normaalne koormus on kolm kuni üheksa tünni sööta ööpäevas. Kuid võib saavutada ka suuremat ööpäevast tööjõudlust.

Katla täitmine veega ja vee juurdeandmine. Kui katelt täidetakse pumba abil või torustikust, siis juhitakse vesi katlasse alumise harutoru kaudu. Kui agregaat on varustatud toitepaagiga, siis täidetakse teda paagi lehtri kaudu. Katel täidetakse veega kuni veemõõtja ülemise jooneni või kuni ülemise kontrollkraani tasemeni. Õhk pääseb katlast vabalt välja tünnide aurukraanide kaudu.

Toitepaagi olemasolu korral täidetakse seda veega kohe katla järel. Selleks suletakse algul väljalaskekraan *31* (vt. joon. 53) ja avatakse kontroll-õhukraan *32*. Kui vesi ulatub selle kraani tasemeni, suletakse kohe toitekraan *29*, siis kraanid *30* ja *32* ning katel on tööks valmis.

Vee juurdeandmine katlasse töö ajal toimub järgmiselt. Avatakse paagi aurukraan *30* ja siis väljalaskekraan *31*; seejuures tungib aur paaki ja soojendab selles vett. Paagi ülemises ja alumises osas tasakaalustub auru surve ning vesi voolab katlasse. Pärast seda suletakse paagi kraanid: algul kraan *31*, siis kraan *30*. Tühjenenud paak täidetakse otsekohe veega. Selleks avatakse paagi toitekraan *29* ja kontroll-õhukraan *32*. Paak täidetakse kontroll-õhukraani tasemeni. Pärast seda suletakse mõlemad kraanid.

Hüdraulilise kaitsme töötamine. Vesi moodustab kaitsmes sulu, mis normaalsetes tingimustes takistab aurul väljapääsu. Kui auru surve suureneb üle normaalse, siis tõrjutakse aur silindrist

ja torust kaitsme paaki ning aurule avaneb pääs välisõhku. Kui kaitse töötades osa vett paagist välja pritsib, siis tuleb vett juurde lisada. Vee väljapritsimise vältimiseks tuleb vähendada auru rõhku katlas, milleks piisab koldeukse avamisest ja siibri koomale lükkamisest.

Aurutamine. Kartulitega täidetud tünn suletakse tihedalt kaanega. Tünnil, milles aurutamine toimub esmajoones, avatakse aurukraan varem, ootamata kuni vesi hakkab katlas keema. Tünni sattuv aur annab oma soojuse aurutatavatele kartulitele ja kondenseerub. Kondensaat tilgub tünni põhjale ja pärast läbi väljalaskeava ämbrisse. Algul on kondensaat külm, siis aga, vastavalt kartulite aurutamise jätkumisele, väljub ta juba soojana ja ilmub kerge aur. Edasi väljub aur juba tugeva joana. See näitab, et kartulite aurutamine läheneb lõpule. Pärast seda tuleb oodata veel viis kuni seitse minutit ja alles siis alatakse teise tünni aurutamisega. Selleks avatakse teise tünni aurukraan, täidetakse katel veega ja suletakse esimese tünni kraan. Pärast auru andmise lõpetamist tavaliselt oodatakse veel kümme minutit, et kartulid hauduks tünnis oleva soojuse mõjul. Tühjendamise hõlbustamiseks saab tünni kallutada ja kinnitada konksuga horisontaalasendisse.

Juurviljad ja kõrvitsad paigutatakse tünni lõikudena. Tervel kujul aurutuvad nad halvasti.

Õlikookide aurutamisel purustatakse nad väikesteks, metspähklitest veidi suuremateks tükkideks ja niisutatakse. Peeneks purustatud ja kuiva õlikooki ei aurutata.

Hekslid, aganad ja muud liiki koresöödad asetatakse aurutuskasti (sellesse asetatud sõelale) umbes 20 sm paksuste kihtidena. Iga kiht tasandatakse, niisutatakse ja tambitakse mõõdukalt kinni. Niisutamiseks kasutatakse sõelaga kastekannu. Vee kulu on ühe kilogrammi sööda kohta 1 l. Hekslite, aganate ja teiste koresöötade maitse parandamiseks lisatakse neile kihtidena kartuli- või juurviljalõike, kapsalehti jne. Kasti asetatud mass kaetakse pealt tiheda kaanega. Koresööta soovitatakse aktiivselt aurutada (arvestades auru tulekuga katlast) mitte üle 40—45 minuti. Pärast seda katkestatakse auru juhtimine kasti ja kaant avamata lastakse söödal järelhaududa kolme-nelja tunni kestel.

Kui ööpäevas tuleb aurutada rohkem kui 100—150 kg koresööta, siis peab olema 2—3 aurutuskasti, kusjuures igaühe maht on 100—150 kg või üks suur aurutuskast, mis on jaotatud kaheks-kolmeks osaks. Suure kasti iga osa on seadistatud samuti kui üksik kastki. Auru lastakse eraldi osadesse järjekorras sisselaske-harutorudele asetatud kraanide kaudu.

AGREGAADI HOOLDAMINE

Enne tööle rakendamist puhastatakse igas küttekoldes tuharest ja -ruum tuhast ning kütuse jäätmetest.

Aurutustünnid puhastatakse iga päev põhjale jäänud söödajäätmetest ja mustusest. Jälgida tuleb, et tünnide kondensvee väljalaskeavad ei ole ummistunud. Iga 4—6 kuu järel tuleb katel puhastada katlakivist ja nõest. Katla puhastamiseks võetakse katel koldelt maha ja asetatakse põrandale; keeratakse lahti kesta ja leegitoru alumise äärikühenduse poldid; võetakse maha ülemine tihend ja eraldatakse kest ning leegitoru. Viimase sisemus puhastatakse kraapraudade, metallharjade ja lappidega.

Katlakivi paremaks kõrvaldamiseks kasutatakse kaustilise sooda (seebikivi) lahust. Umbes 2,5 kg soodat lahustatakse eraldi ja valatakse normaalse tasemeni veega täidetud katlasse ning keedetakse 15—20 minutit. Kasutatud lahus valatakse maasse kaevatud auku, katelt aga pestakse hoolikalt veega (lahus on mürgine).

Katla korstnat puhastatakse vähemalt üks kord kuus.

Kui agregaat ei tööta pikemat aega, siis tuleb katel lahti monteerida, puhastada katlakivist ja nõest ning uuesti kokku panna. Kogu armatuur tuleb puhtaks hõõruda ja õlitada.

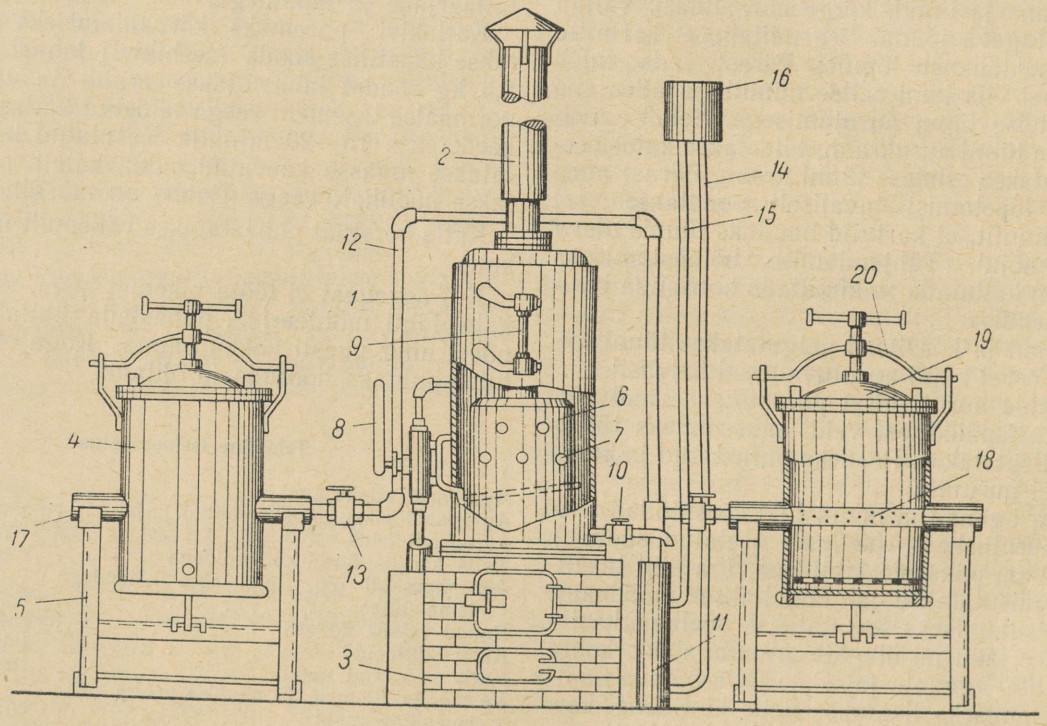
Tehniline iseloomustus

Agregaadi täielik kaal	450 kg
Agregaadi pikkus kokkupandud kujul	350 sm
Agregaadi laius „ „	120 sm
Katla kõrgus ühes küttekoldega	230 sm
Agregaadi all olev pind ühes käikudega tema ümber	5×3 m
Ruumi vajalik kõrgus	umbes 280 sm
Katla küttepind	1,4 m²
Katla veeruumi maht	100 l
Veemõõtja ülemise ja alumise märgi vahe ruumiline maht	20 l
Toitepaagi maht	18 l
Tünni kasulik maht	150 l
Tünni kartulite mahutavus	100 kg
Aururõhu ülemmäär katlas	0,25 atü
Katla kõige suurem aurutoodang (kuivade puudega)	40 kg/tund
Auru keskmine erikulu kartuli või peenestatud peetide hautamisel	15—16 kg/ts
Auru erikulu koresööda hautamisel	kuni 24 kg/ts
Ajakulu vee soojendamiseks katlas (õhukuivade puude puhul) kuni keemiseni	22—25 min.
Ajakulu ühe tünni kartuli aurutamiseks	18—20 min.
Ajakulu koresööda 1 ts aurutamiseks	30 min.
Ajakulu katla täitmiseks pumbaga	8—10 min.
Agregaadi tööjõudlus päevas	9—12 tünni
Õhukuivade puude kulu 100 l vee soojendamiseks katlas kuni keemiseni või 1 ts kartuli hautamiseks	8 kg

Soojuse erikulu	25 000 kcal/ts
Agregaati teenindab	üks-kaks inimest
Punaste telliste kulu küttekolde valmistamiseks	200 tk

AURUTUSAGREGAAT 3K-0,5

Aurutusagregaat on ette nähtud kuni 60 põhiemisega seakasvatusfarmi teenindamiseks. Agregaati võib samuti kasutada vee soojendamiseks ja sööda aurutamiseks veisefarmides. Peale selle võib agregaati kasutada siloks ettenähtud kartuli aurutamisel, piima pastöriseerimisel, nõude steriliseerimisel jne.



Joon. 57. Aurutusagregaat 3K-0,5.

EHITUS

Agregaat (joon. 57) koosneb tellistest küttekoldel *3* asuvast katlast *1*, korstnast *2* ja kahest aurutustünnist *4* pukkidega *5*. Katlal on sisemine leegitoru *6* ja väline äravõetav kest. Kambrit läbivad 10 kahetollist veetoru, mis asuvad neljas reas. Katel on varustatud käsi-toitepumbaga *8*, veeklaasiga *9*, väljalaskekraaniga *10* ja hüdraulilise kaitsega *11*. Esimeste väljalasete agregaatidel oli pumba asemel toitepaak ja veeklaasi asemel kaks kontrollkraani.

Aur juhitakse tünnidesse kraanidega *13* varustatud torude *12* kaudu. Hüdrauliline kaitse koosneb kerest, vertikaaltorudest *14* ja *15* ja paagist *16*. Kaitsme keresse on keevitatud ülemine muhv — vee valamiseks korpusesse, ja alumine muhv — vee väljalaskmiseks. Muhvid on suletud korkidega. Normaalse aururõhu puhul surub aur osa vett kerest torudesse, kuid toru *14* alumine ava jääb veega kaetuks. Vesi jääb torudes sellele tasemele, kus ta oma rõhuga tasakaalustab auru rõhu katlas. Kui auru rõhk on üle normaalse, siis liigub kaitsme kerest väljasurutud vesi torusid mööda paaki ja aur pääseb toru *15* kaudu välisõhku. Kui surve muutub uuesti normaalseks, voolab vesi paagist toru *15* kaudu tagasi kaitsme keresse. Et auru toimel torust *14* väljasurutav vesi ei pritsiks ruumis laiali, on paak kaetud pealt põrkekoonusega.

Metallist aurutustünnid *4* hoitakse pukkidel *5* tappidega *17*. Tappide avadesse on asetatud aurujaotustorud *18*. Avadega tappidel (katlapoolses küljes) on tihendikarbid. Tünnid suletakse tihenditega varustatud kaantega *19*. Kaaned surutakse tihedalt tünnidele survekruvidega varustatud klambrite abil. Tünnide põhjas on restid ja kondensaadi väljalasketorud.

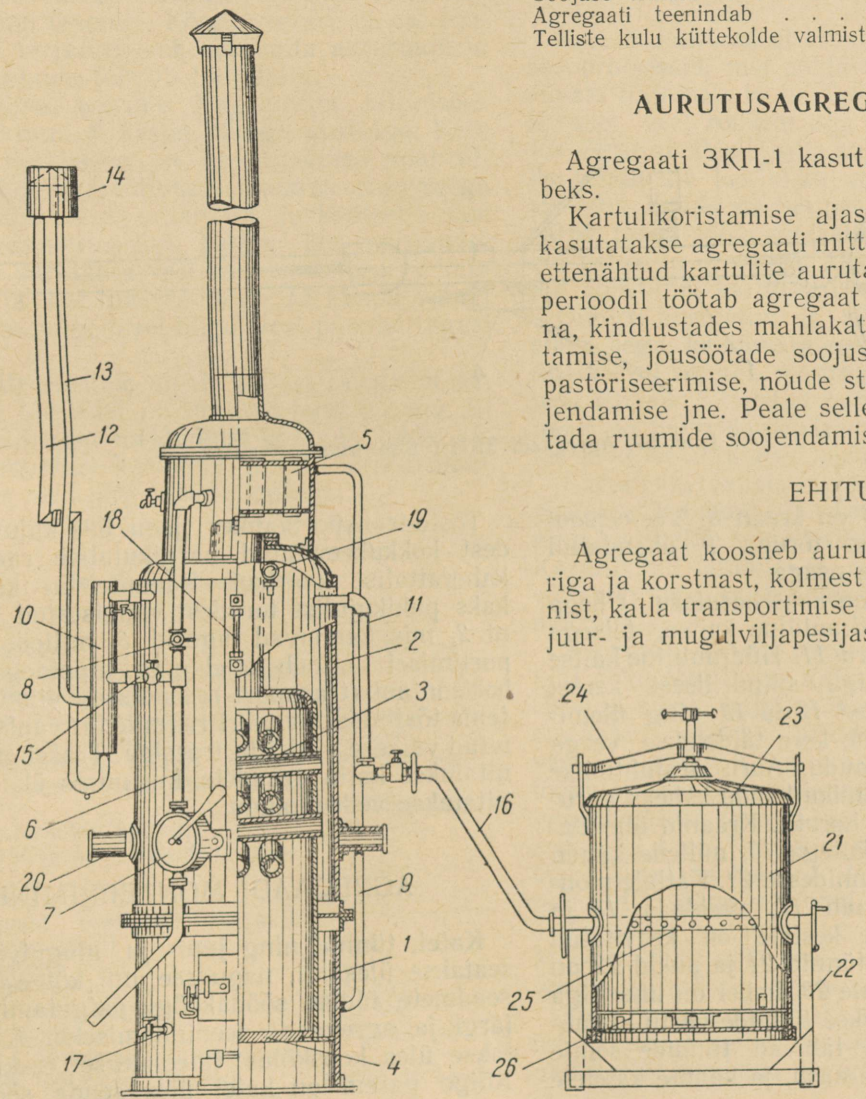
Agregaadi 3К-0,5 ja 3К-0,2 monteerimine ja ekspluateerimine on ühesugune.

Kivisöe kasutamise võimaldamiseks vooderdatakse kolle eest tulekindlate tellistega. Katel on suhteliselt raske ja seepärast asetatakse ta küttekoldele pärast seda, kui telliste vahelised vuugid on kuivanud ja kõvenenud.

Agregaadi kasutamisel koresööda aurutamiseks ei tohi aurutuskasti (või iga tema osa) maht ületada 150—200 kg.

Tehniline iseloomustus

Agregaadi täielik kaal	620 kg
Agregaadi pikkus kokkupandud kujul	370 sm
Agregaadi laius kokkupandud kujul	130 sm
Agregaadi kõrgus kokkupandud kujul	250 sm
Agregaadialune pindala ühes käikudega tema ümber	5×3 m
Ruumi vajalik kõrgus	300 sm
Katla küttepind	3 m²
Katla maht veeklaasi ülemise kontrolljoone järgi	190 l
Toitepaagi maht	28 l
Tünni kasulik maht	300 l
Tünni kartulite mahutavus	200 kg
Aururõhu ülemmäär katlas	0,25 atü
Katla kõige suurem aurutoodang	60 kg/tund
Auru (vee) keskmine kulu ühe tünni kartulite aurutamisel	31—32 kg
Ajakulu vee soojendamiseks katlas (õhukuivade puude puhul) kuni keemiseni	25—30 min.
Ajakulu ühe tünni kartulite hautamiseks	30—35 min.
Agregaadi tööjõudlus ühes päevas	6—10 tünni
Õhukuivade puude kulu 100 l vee soojendamiseks kuni keemiseni või 1 ts kartuli aurutamiseks	6—8 kg
Soojuse erikulu	22 000 kcal/ts
Agregaati teenindab	2 inimest
Telliste kulu küttekolde valmistamisel	200 tk.



Joon. 58.
Liikuva aurutusagregaadi 3КП-1 katel ja tünn.

AURUTUSAGREGAAT 3КП-1

Agregaati 3КП-1 kasutatakse kaheks otstarbeks.

Kartulikoristamise ajast alates kuni talveni kasutatakse agregaati mittestatsionaarsena siloks ettenähtud kartulite aurutamiseks põllul. Laudaperioodil töötab agregaat statsionaarse seadmena, kindlustades mahlakate ja koresöötade aurutamise, jõusöötade soojusliku töötlemise, piima pastöriseerimise, nõude steriliseerimise, vee soojendamise jne. Peale selle võib agregaati kasutada ruumide soojendamiseks.

EHITUS

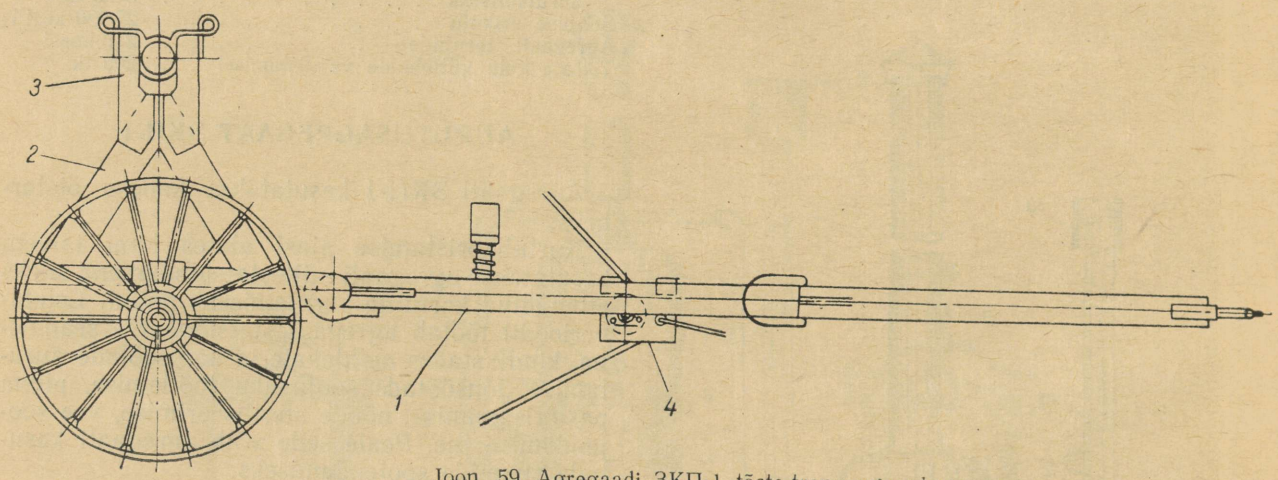
Agregaat koosneb aurukatlast koos armatuuriga ja korstnast, kolmest pukkidega aurutustünnist, katla transportimise tõste-transportvankrist, juur- ja mugulviljapesijast МП-2,5.

Katlal on sisemine leegitoru *1* (joon. 58) ja välimine kest *2*. Leegitoru läbivad viisteist veetoru *3*, mis asuvad viies reas.

Kest koosneb alumisest lühikesest ja ülemisest pikast silindrilisest osast, mis on ühendatud äärikute ja poltidega. Kest on leegitoruga ülalt ühendatud äärikuga, alt aga rõngakujulise põhjaga, mis on keevitatud kambrile ja kesta seintele. Kambri sees olevale rõngakujulisele väljaulatuvale osale asetatakse tuharest *4*.

Katla ülaossa on paigutatud vee-eelsoojendi *5*, mis kujutab suletud silindrit, mille ülemisele ja alumisele põhjale on keevitatud suitsutorud.

Vee eelsoojendi silindri alumine osa on toruga *6* ühendatud katla kestale kinnitatud käsipumba tuginevate kruvidega. Iga tünni külgedele on keevitatud äärikud, milliseid läbib äärikutele keevitatud auru jaotustoru *25*. Tünni sees olevas aurujaotustorus on auru väljalaskeavad. Aurujaotustoru üks ots on kinni keevitatud, teine ots aga on auruvoolikuga ühendamiseks varustatud sulguriga. Aurujaotustoru umbse otsa poolses küljes on tünnile keevitatud kolme väljalõikega ketas. Selle ketta ja pukkidele kinnitatud riivi abil saab tünni kinnitada kolmes asendis, mis soodustavad tema täitmist, aurutamist või tühjendamist. Tünni põhjas on jalgadel sõel *26*, mis eraldab aurutatava sööda kondensaadist. Tõrre esiküljele on sõela alla keevitatud toru kondensaadi väljalaskmiseks.



Joon. 59. Agregaadi ЗКП-1 tõste-transportvanker.

7 survetoruga. Torul *6* on kraan *8*. Vee-eelsoojendi ülemine osa on toruga *9* ühendatud katla veeruumi alumise osaga.

Katla kesta ülaosas on kaks harutoru. Ühega neist on ühendatud hüdrauliline kaitse, teisega aga auru ärajuhtimistoru *11*. Hüdrauliline kaitse koosneb kontrollkraaniga silindrilisest kerest *10*, kahest vertikaaltorust *12* ja *13* ning ülemisest paagist *14*. Kaitsme kere täidetakse veega toru *6* ja kraani *15* kaudu. Auru ärajuhtimise toru *11* hargneb torukolmiku kaudu kaheks aurukraanidega varustatud haruks. Kraanid ühendatakse niplite abil voolikutega *16*, millede kaudu juhitakse aur aurutustünnidesse *21*. Katlale monteeritakse tühjenduskraan *17*, veeklaas *18* ja manomeeter *19*. Katla kestale on keevitatud kaks tappi *20*. Aurutustünnid *21* ja pukid *22* on metallist. Tünnide kaante *23* ümber on tihendiga rennid ja kaaned surutakse tünnide vastu klambritega *24*, mille otsad läbivad tünnide seinte külge keevitatud tugede aasu, ja kaante katetele

Tõste-transportvanker (joon. 59) kujutab torudest kokkukeevitatud hargikujulise raamiga *1* kaherattalist kaarikut. Raamile on keevitatud kaks pukikujulist torudest valmistatud kronsteini *2*, mis kannavad tugesid *3*, milledele transportimisel tugineb katel oma tappidega. Katla horisontaal-(transport-)asendisse viimiseks ja tema tõstmiseks vankri raamile on vanker varustatud väikese vintsi ja trossiga. Trossi otsad kinnitatakse katla aasadele, kusjuures üks ots kinnitatakse vedru kaudu.

AGREGAADI MONTEERIMINE

Katel, tünnid ning juur- ja mugulviljapesija seatakse üles nii, nagu see on kõige sobivam seadmete üldise söödaköögis paigutamise plaani järgi ja agregaadi teenindamiseks. Katel seatakse üles kooskõlas tuleohutuse eeskirjadega. Kõige parem on katel üles seada söödaköögi

lähedale eraldi ruumi. See ruum peab olema tellistest seinte ja tulekindlast materjalist laega. Katla alla ehitatakse 50—70 sm sügavune kindel tellistest või betoonist vundament.

AGREGAADI KÄSITSEMISE ISEÄRASUSI

Katel täidetakse veega käsipumba abil vee-eelsoojendi kaudu. Vett pumpama hakates avatakse kraan *8* (vt. joon. 58) ja suletakse kraan *15*. Pump imeb külma vett vooliku ja imiklapi kaudu paagist ja annab selle toru *6* kaudu eelsoojendi alumisse ossa, kust see toru *9* kaudu voolab katlasse. Pärast veepumpamise lõpetamist suletakse kraan *8*.

Vesi peab katlas olema veeklaasi keskmise kontrolljoone tasemel. Kõrge veetase ei ole soovitav, sest seejuures väheneb katla aururuum ja vee aurustumine toimub halvemini.

Hüdraulilise kaitsme kere veega täitmiseks suletakse kraan *8*, kraan *15* aga avatakse. Kere täitumise tunnuseks on vee ilmumine kontrollkraanist. Kui hüdraulilise kaitsme kere on veega täidetud, suletakse kraan *15* ja kontrollkraan. Aururõhu suurenemisel katlas üle normaalse (0,25 atü) surutakse vesi korpusest toru *12* kaudu paaki ja aur pääseb toru *13* kaudu vabalt välja. Rõhu langemisel liigub vesi paagist tagasi keresse.

Auru etteandmine algab katlast tavaliselt pärast seda, kui rõhk on tõusnud kuni 0,2 atü. Et saavutada kõrget tööjõudlust ja hoida kokku kütust, on soovitav kasutada mitut aurutustünni, ühendades neid järgemööda katlaga.

Tehniline iseloomustus

Agregaadi kaal	umbes 2 t
Katlaalune pindala	100×100 sm
Katla kõrgus ilma hüdraulilise kaitsmeta ja korstnata	291 sm
Katla kõrgus ühes kaitsmega	370 sm
Katla kõrgus ühes korstnaga	361 sm
Tünni ülesseadmiseks vajatav pindala	120×120 sm
Juur- ja mugulviljapesijale vajalik pindala	285×105 sm
Tõste-transportvankri pikkus	350 sm
Tõste-transportvankri rataste vahekaugus	142 sm
Katla küttepind	6 m²
Veeruumi maht (veeklaasi keskmise kontrolljoone järgi)	335 l
Ühe tünni kasulik maht	450 l
Tünni kartulite mahutavus	300 kg
Aururõhu ülemmäär katlas	0,25 atü
Auru suurim toodang	150 kg/tund
Auru kulu 1 ts kartuli aurutamiseks (agregaadi töötamisel ruumis)	umbes 16 kg
Auru kulu 1 ts kartuli hautamiseks (agregaadi töötamisel väljas hilissügise tingimustes)	kuni 18 kg
Kuivade küttepuude kulu	6 kuni 8 kg/ts
Kõrgeväärtusliku kivisöe kulu	3 kg/ts
Käsipumbaga katla täitmiseks vajatav aeg	10—12 min.
Ajakulu vee soojendamiseks kuni keemiseni ja aururõhu tõstmiseks kuni 0,2 atü (hea küttematerjali puhul)	40—45 min.
Ühe tonni kartulite aurutamise aeg	20—25 min.
Järelhautamise aeg kartulitesse kogunenud soojuse arvel	5—10 min.
Agregaadi tööjõudlus ühe töötunni jooksul	9 ts kartulit
Agregaati teenindavate töötajate arv	3—4 inimest

AURUTUSAGREGAATIDE KASUTAMINE KARTULISILO VALMISTAMISEKS

Kartuli säilitamisel toimuvad temas bioloogilised protsessid, mis põhjustavad mugulates leiduvate toitainete kadu. Toitainete kadu suureneb kevadel, veel rohkem aga suvel, ulatudes kuni 40—50%-ni. Peale selle suureneb kevadel kartulis tunduvalt kahjuliku alkaloidi — solaniini sisaldus. Kevad-suvisel perioodil ei soovitata seepärast loomi sööta värskelt aurutatud kartulitega. Sel perioodil on parem loomi sööta sügisel varutud aurutatud kartulitest valmistatud siloga.

Õigesti aurutatud ja sileeritud kartul säilib pikka aega, kaotamata seejuures toitaineid. Selline kartul on hea maitsega ja loomad söövad teda isukalt. Sileeritud aurutatud kartuliga söötmisel on loomade ööpäevane juurdekasv suurem kui tavalise aurutatud kartuliga söötmisel.

Kartulisilo valmistatakse järgmiselt. Kartulid pestakse hoolikalt ja aurutatakse küllaldaselt ning laaditakse soojalt silohoidla eraldatud ossa. Kartulikihid tambitakse hästi kinni. Tavaliselt võib silo lugeda valminuks pärast kolme ööpäeva möödumist.

Silohoidla seinad peavad olema tihedad ega tohi õhku läbi lasta. Kõige parem on silohoidla ehitada kraavi kujul, mis jaotatakse üksikuteks eraldatud osadeks. Eraldatud osa maht peab vastama majandi aurutusagregaadi päevasele tööjõudlusele. Ruumala arvestamisel lähtutakse kinnitambitud ja aurutatud kartulite mahukaalust — 1 t/m³. Kraavi seinte katmiseks soovitatakse kasutada betooni, tsemendiseguga laotud telliseid ja äärmisel juhul punnitud laudu.

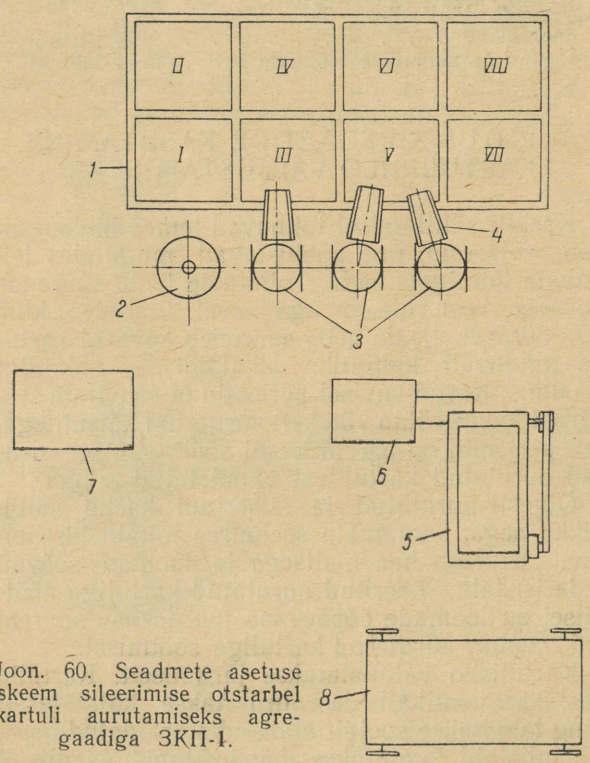
Kartuleid pestakse juur- ja mugulviljapesijas МП-2,5. Neid võib pesta ka spetsiaalsel restil, voolikuga vett peale juhtides.

Veekulu vähendamiseks tehakse maa sisse kolme jaotusega settekaev. Settekaevu põhi ja seinad kaetakse tiheda saviga. Seni kui settekaevu

ühte ossa juhitakse pesuvett, toimub teises osas settimine ja kolmandast võetakse juba puhast vett välja.

Aurutamiseks on kõige sobivam agregaat ЗКП-1, mille päevane tööjõudlus on umbes 8 tonni.

Seadmete asetuse näitlik skeem sileerimise otstarbel kartuli aurutamiseks agregaadiga ЗКП-1 on toodud joonisel 60. Silohoidla *1* kujutab kaheksa eraldatud osaga kraavi. Katel *2* ja kolm pukkidele asetatud tünni *3* on paigutatud piki silohoidla eesmisi eraldatud osi ühele joonele. Kolmanda ja viienda osa täitmiseks on ette nähtud tünnist kraavi suubuvad rennid *4*. Skeemil näidatud tünnide asetuse puhul ja pikemate rennide kasutamisel võib täis laadida ka silohoidla tagumise rea eraldatud osad. Tünnide taha on paigutatud juur- ja mugulviljapesija *5* ja pestud kartulite kast *6*, nendest vasakul aga asub varuvee paak *7*. Kartuleid võib veokilt *8* suunata otse pesija vastuvõturenni või lükata selle lähedale maha.



Joon. 60. Seadmete asetuse skeem sileerimise otstarbel kartuli aurutamiseks agregaadiga ЗКП-1.

Kartuleid sileerib 5—6 inimesest koosnev brigaad. Üks töötaja veab platsile kartuleid, vett ja kütust. Üks inimene teenindab katelt. Kakskolm töölist pesevad kartuleid, täidavad tünne ja tühjendavad neid silokraavi. Üks inimene töötab silokraavis.

Silohoidla täidetakse järgmiselt. Silokraavi põhja asetatakse aganate või hekslite kiht. Siis heidetakse kihtidena kraavi kuumi arutatud kartuleid. Iga kartulikiht tasandatakse hoolikalt ja tihendatakse hästi puust tambitsatega. Kui silohoidla eraldatud osa on peaaegu täidetud (kuni ääreni peab jääma 40—50 sm), kaetakse mass pealt vanade kottide või puitkilpidega. Kilpidele või kottidele asetatakse 20—25 sm paksune pehme savikiht ja tambitakse hoolikalt kinni. Umbes seitsme päeva kestel hoitakse savi kergelt niiskes seisukorras ja tekkinud praod määritakse kinni. Siis asetatakse savikihile 25—30 sm mulda, liiva või savi. Et kaitsta silo külmumise eest, kaetakse silohoidla põhuga.

Sileeritavale kartulile soovitatakse lisada 5—7% heinajahu, sest see rikastab sööta valkainetega ja silo on palju maitsvam.

Pärast seda, kui on alatud silo väljavõtmist, tuleb iga päev välja võtta vähemalt 5 sm, veel parem aga 10 sm paksune kiht. Silohoidla lahtivõetud ossa jääv silo kaetakse kotiriide, roguski või laudadega.

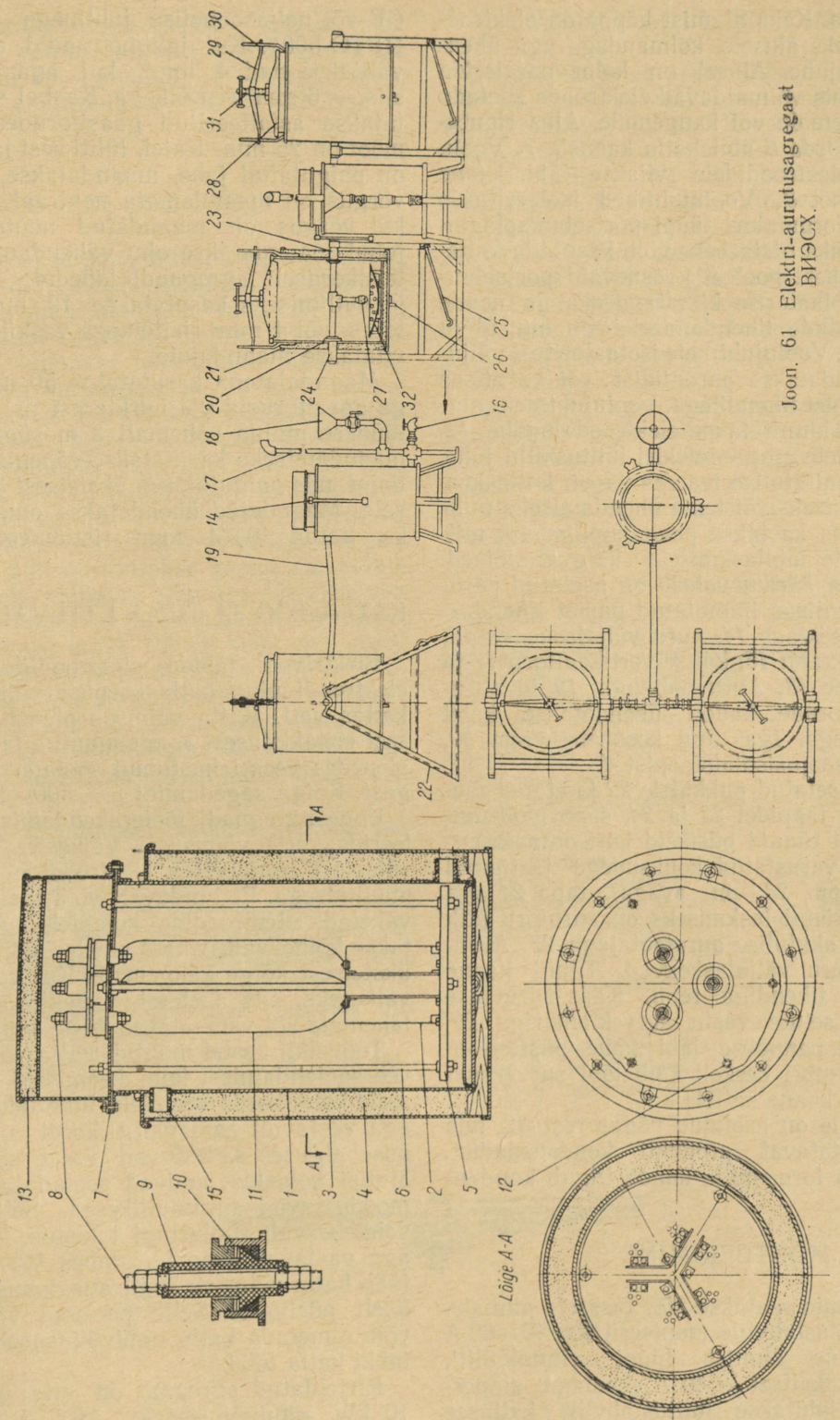
ELEKTRI-AURUTUSAGREGAAT ВИЭСХ

Agregaat on ette nähtud mahlakate söötade aurutamiseks ja vee soojendamiseks ning teda kasutatakse peamiselt väikestes elektrifitseeritud seakasvatusfarmides. Agregaati võib samuti kasutada pudru keetmiseks, nõude steriliseerimiseks ja muudeks otstarveteks. Oma ehituselt on agregaat lihtne ja teda võib valmistada kohapeal.

EHITUS

Agregaat koosneb armatuuriga elektri-aurukatlast, aurujuhtmest ja kahest aurutustünnist (joon. 61). Katlal on hermeetiliselt suletav silindriline reservuaar *1*, kest *3* ja soojusisolatsioon *4*. Soojusisolatsioonina on soovitav kasutada esimese sordi klaas- või räbuvilla. Kohalikest materjalidest võib soojusisolatsiooniks lugeda kõlblikeks päevalillekesti, turbapuru, aganaid, peenikeste laastude ja saepuru segu, mis on eelnevalt hästi kuivatatud.

Katel on asetatud kolmjalgsele metallalusele. Katla kütteseade koosneb kolmest nurkrauakujulisest elektroodist *2*, mis on tehtud 2—3 mm paksusest teraslehest. Elektroodid tuginevad marmorist või muust isoleerainest alusele *5* ja kinnitatakse viimasele poltidega. Igal elektroodil



Joon. 61 Elektri-aurutusagregaat ВИЭСХ.

on kolm käppa. Kaks alumist käppa on elektroodi kinnitamiseks alusele, kolmandaga aga ühendatakse voolujuhe. Alusel on kolm paarisrida poldiavasid, mis võimaldavad elektroode asetada üksteisele lähemale või kaugemale. Alus riputatakse kolme varda *6* abil katla kaanele *7*. Voolu juhtimiseks elektroodidele viiakse läbi kaane kolm voolujuhet *8*. Voolujuhtmed isoleeritakse kaanest transformaatori tüüpi portselanisolaatoritega *9*. Samaks otstarbeks võib kasutada kaitsmete СПО kahest poolest koosnevaid portselanpadruneid. Isolaatorite kinnitamiseks ja nende läbiminekukohtade tihendamiseks on mutrid ja tihendikarp *10*. Voolujuhtmete isolaatoritest väljumiskohti tihendatakse paroniidist või värnitsas immutatud papist tihenditega. Voolujuhtmete alumistele otstele kinnitatakse elektroodide juhe *11*, ülemistele otstele aga — elektri lülituskilbi juhe.

Kaanele kinnitatud erivarras *12* on katla korpuse maandamiseks või tema ühendamiseks nulljuhtmega. Kaas kaetakse pealt kupliga *13*, millel on juhtmete läbilaskmiseks külgväljalõiked. Kaane ja katla ääriku vahele on asetatud paroniidist või värnitsas immutatud papist tihend.

Katlal on veeklaas *14*, auru väljalaskeava *15*, vee väljalaskekraan *16*, kaitse-vertikaaltoru *17* ja kraaniga lehter *18*. Auruvoolikuga *19* ja aurukraanidega torude kaudu ühendatakse katel aurutustünnidega. Iga tünn koosneb kerest *20*, kestast *21* ja soojusisolatsioonist *4*.

Tünnid on asetatud pukkidele *22* ja et nad asuvad šarniirselt tappidel *23* ja *24*, saab neid ümber pöörata. Et tünnid püsiksid horisontaalasendis, on pukid varustatud konksudega ja tünnid aasadega. Tapp *23* on avaga, tapp *24* aga umbne. Auru tünni laskmiseks on aurutoru jätk varustatud kerakujulise aurujaotajaga *27*. Aurujaotajas on auru väljalaskeavad. Tünni kaane *28* ümber on tihendiga renn. Kaas surutakse tihedalt tünni seinte vastu surveklambriga *29*. Klambri otsad pannakse läbi kahe püsttoe *30* kõrvadest. Klambri keskelt käib läbi survekruvi *31*, mis toetub kaane kattele.

Tünni põhjale on asetatud nõgus rest *32*, mis eraldab aurutatavat produkti kondensaadist. Sõela all asub toru, mille kaudu tilgub kondensaat välja.

MONTEERIMINE

Katel ja tünnid seatakse üles tasasele pinnale. Agregaadi lülitustahvlile monteeritakse 40—60 A kolmepooluseline kinnist tüüpi vinnaklüliti, kolm 30 A torukaitset ja 40 A skaalaga ampermeeter. Vool juhitakse lülitustahvlilt katlasse maandamisjuhtmega kolmesoonelise kaabliga СГ või neljasoonelise juhtmega ПРГ-500 (või ПРТО-500). Kui juhtmetraadid on vasest, siis valitakse nad 4 mm², kui aga alumiiniumist, siis — 6 mm² ristlõikega. Kaabel või juhe paigutatakse asfalteeritud gaasitorudesse, mille läbimõõt on 25 mm. Katel, lüliti kest ja toru, millesse on paigutatud juhe, maandatakse, kui kohalikus võrgus on maandamata neutraal, ja nullitakse, kui võrgus on maandatud neutraal. Viimasel juhul maandatakse ohu vähendamiseks nulljuhe teistkordselt agregaadi lähedal. Maandamiseks ja nullimiseks kasutatakse 12 mm² ristlõikega teras- või 4 mm² ristlõikega vaskjuhet. Juhe keevitatakse maandajale.

Maandajatena kasutatakse 50 mm läbimõõduga gaasitorusid või nurkterast nr. 6. Maandajad lüüakse mulda vähemalt 3 m sügavusse. Igaks maandamiseks kasutatakse vähemalt kaks maandajat, mis paigutatakse üksteisest 3—5 m kaugusele. Maandajad ühendatakse omavahel kokkukeevitatud 40×4 mm² ristlõikega teraslattide abil.

KATLA TÖÖ JA TEMA ETTEVALMISTAMINE

Elektrivool, läbides elektroodide vahet ja iga elektroodi ning katla korpuse vahet, soojendab katlas vett. Katla võimsus oleneb vee elektrilisest eritakistusest ϱ, mis muutub laiades piirides, olenedes vees lahustunud soolade liigist ja hulgast. Kõige sagedamini $\varrho = 500—2000\ \Omega$ sm.

Enne agregaadi töölerakendamist tuleb reguleerida katla võimsust. Väikestes piirides võib võimsust reguleerida elektroodide vahekauguse muutmisega. Et tunduvalt võimsust muuta, tuleb vahetada elektroodide komplekt. Algul kasutatakse kõige väiksemaid elektroode, asetades nad üksteisest kõige kaugemale. Kui võimsus osutub väikeseks, siis asetatakse elektroodid üksteisele lähemale või vahetatakse teiste suurematega jne.

Töötsükli kestel muutub katla võimsus. Külma vee soojendamisel kuni keemiseni väheneb ligemale kolm korda vee elektriline takistus, võimsus aga vastavalt samapalju kordi suureneb. Keemise alguses sadestuvad veest selles leiduvad ajutist kõvadust andvad soolad ja elektroodidel moodustuvad aurumullikesed. Selle tulemusena veidi kasvab vooluringi takistus, katla võimsus aga vastavalt langeb (umbes ⅓). Pärast seda jääb katla võimsus kogu aurutamise ajal praktiliselt püsivaks. Selle perioodi võimsus (mida võib nimetada katla nimivõimsuseks) iseloomustabki katla tööd.

Kirjeldatud agregaat on ette nähtud 6 kuni 10 kW nimivõimsusele. Alla 6 kW võimsuse puhul langeb agregaadi töö efektiivsus.

Elektroodseadme konstruktsiooni valikul tuleb lähtuda kahest ohutustehnika tingimusest: pinge gradient ei tohi vees ületada 150 V/sm, voolu tihedus ei tohi elektroodidel olla üle 0,2 A/sm².

AGREGAADI TÖÖ KORD

Tünnid täidetakse pestud kartulitega ja kaaned suletakse tihedalt. Kondensaadi äravooluavade alla asetatakse ämbrid. Katel täidetakse lehtri kaudu veega kuni veeklaasi ülemise punase jooneni. Seejärel suletakse lehtri kaas. Edasi avatakse selle tünni aurukraan, milles kartulit hautatakse esmajoones. Pärast seda lülitatakse sisse vool ja kahe tunni kestel, kuni vesi soojeneb ja toimub aurutamine, ei vaja agregaat järelevalvet. Vastavalt kartuli hautamisele muutub tünnist väljatilkuv kondensaat järjest soojemaks. Aurujoa ilmumine osutab sellele, et sööt on peaaegu valmis. Siis aurutatakse kartul samal viisil teises tünnis, esimene tünn aga jäetakse veel neljakümneks minutiks järelhauduma aurutatava sööda soojusevaru arvel. Pärast seda võib sööda esimesest tünnist välja võtta. Katla maht on ettenähtud kuni 35 l vee aurutamiseks, mis on täiesti küllaldane 2 ts kartuli hautamiseks. Seepärast, kasutades 1 ts mahutusega tünne, võib katlasse vett juurde valada pärast kahe tünni aurutamist.

Aurutamise lõpetamisel lastakse katlasse jäänud kuum vesi välja ja kasutatakse muudeks otstarveteks. Kui katelt ei lülitata õigeaegselt välja, siis põhjustab see energia ülekulu, kuid ei tekita avariid. Agregaadi tööks on otstarbekohane kasutada öötunde, pannes tema teenindamise farmi öövahile. Tünnide hea soojusisolatsiooni tõttu jääb aurutatud kartul neis kaua soojaks, mis tagab sööda hea kvaliteedi.

Agregaadi teenindamisel tuleb katel välja lülitada.

AGREGAADI HOOLDAMINE

Elektroode tuleb perioodiliselt puhastada katlakivist, kuna vastasel korral langeb kütteseadise (soojendaja) võimsus. Roostetanud elektroodid tuleb asendada uutega. Kui katlasse jäetakse süstemaatiliselt vesi sisse, siis suureneb temas järk-järgult lahustuvate ainete sisaldus, mille tagajärjel katla võimsus suureneb. Selle vältimiseks tuleb katlast vesi täielikult välja lasta.

Kaanest väljuvate juhtmete isolatsiooni tervena hoidmiseks tuleb kaas, isolaatorid ja juhtmed hoida puhtatena. Aurutustünne tuleb iga päev puhastada aurutatava massi jääkidest ja pesta kuuma veega.

Iga aasta enne laudaperioodi algust tuleb kontrollida soojusisolatsiooni seisukorda. Niiskunud mineraalne isolatsioon tuleb kuivatada. Kui kohalikest orgaanilistest materjalidest isolatsioon on riknenud, tuleb asendada uue, hästi kuivatatud isolatsiooniga.

Tehniline iseloomustus

Agregaadi kaal	umbes 300 kg
Kasutatav põrandapind	2,2×2,1 m²
Agregaadi kõrgus ilma kaitsetoruta	160 sm
Agregaadi kõrgus kaitsetoruga	280 sm
Katlasse valatava vee kogus	54 l
Katla poolt aurutatava vee kogus ilma juurdevalamiseta	35 l
Tünni maht	150 l
Tünni mahutavus	100 kg kartuleid
Soojendaja (kütteseadis)	Elektroodidega, kolmefaasiline
Tööpinge	220 või 380 V
Katla nimivõimsus	6—10 kW
Aurukulu 1 ts kartulile	16 kg
Aururõhu ülemmäär katlas	0,2 atü.
Energiakulu 1 ts kartuli aurutamiseks	10—10,5 kWt
Ajakulu vee keemaajamiseks	45 min. kuni 1,5 tundi
1 ts kartuli aurutamise aeg	1 tund 05 min. kuni 1 tund 45 min.
Sööda järelhautamise aeg temasse kogunenud soojuse arvel	40 min.
Agregaati teenindavate inimeste arv	1 inimene

VEESOOJENDID

Soojavee praktilised kulunormid farmidele on toodud tabelis 4.

Tabel 4

Tööd, millede puhul kasutatakse sooja vett	Vee temperatuur	Veekulu (liitrites)	
Piimafarm			
Lehmade jootmine	10	40—50	Ühe looma kohta ööpäevas
Noorkarja „	10	30—40	
Heinaleotise keetmine	100	3,5	
Lehmade udarate pesemine enne lüpsi	30	3	
Piimanõude, lüpsikute ja ämbrite pesemine	50	3	Ühe eseme kohta ööpäevas
Lüpsiaparaatide pesemine	90	21	
Lehmade pesemine enne poegimist	40	40	Ühe juhu kohta
Seafarm			
Emiste jootmine	12	20	Ühe looma kohta ööpäevas
Kesikute jootmine	10	6	
Jõusöötade lahjendamine sigadele	10	2	
Künade ja moldide pesemine	45	4,5	
Sulgude pesemine	45	6	Ühe sulu kohta

Suure tööjõudlusega ja ökonoomseteks veesoojenditeks võivad olla aurutusagregaatide ЗК-0,2, ЗК-0,5 ja ЗКП-1 aurukatlad.

Eri aparaatidena vee soojendamiseks toodetakse veesoojendit «Titan» ja veekeetmisaparaati «Titan». Veesoojendi «Titan» konstruktsioon ei näe ette vee soojendamist tingimata keemiseni, veekeetmisaparaat «Titan» on aga ehitatud nii, et temast võib saada ainult keedetud vett.

Automaatjootmise süsteemi varupaakides kasutatakse vee soojendamiseks aurutusagregaatide katlaid või kohapeal tehtud tsirkuleerivaid veesoojendeid.

Elektrifitseeritud loomakasvatusfarmides võib kasutada kütteelementidega elektri-veesoojendeid või elektroodidega veesoojendeid. Esimesed on mugavamad kasutada, teised on ehituselt lihtsamad.

VEESOOJENDI «TITAN»

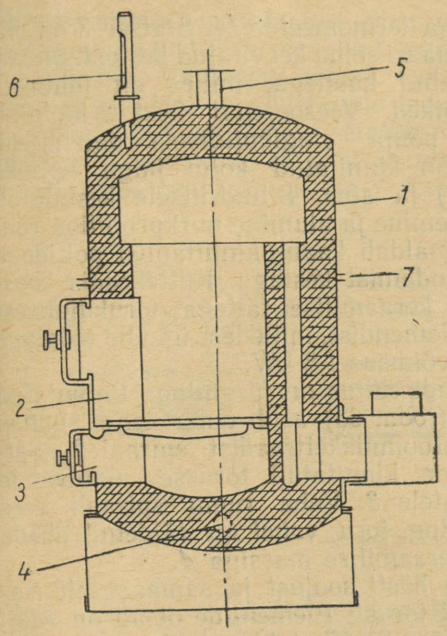
Veesoojendi ehitus on toodud joonisel 62. Veesoojendi kujutab sfääriliste põhjadega silindrilist teraskesta *1*. Küttekolle *2* ja tuharuum *3* on kesta sisse tehtud nii, et nad on igast küljest ümbritsetud veega. Alumise toruga *4* on aparaat ühendatud veetorustikuga, läbi ülemise toru *5* aga lastakse välja kuuma vett. Kuum vesi tõrjutakse aparaadist välja sissetuleva külma vee survel. Toitetoru on ühendatud aparaadiga ventiili ja tagasivooluklapi kaudu. Vee väljalaskmiseks on spetsiaalne toru. Ülal on veeruumi paigutatud metallraamiga termomeeter *6*. Selleks on põhja sees vastav hülss. Kesta ülaosa on äravõetav, mis võimaldab seinu puhastada katlakivist. Kesta ülemine ja alumine osa on vahetihenditel ühendatud poltidega äärikute *7* abil.

Veesoojendi «Titan» nr. 7 tehniline iseloomustus

Kõrgus aluse alumisest tasapinnast kuni väljalasketoru ülemise otsani	1 225 mm
Aluse läbimõõt	680 mm
Toite- ja väljalasketorude läbimõõdud	40 mm
Suitsutoru on juhitud korstnasse, mille läbimõõt on	180 mm
Küttepind	1,85 m²
Veeruumi maht	170 l
Vee kuumutamise aeg 5 kuni 100° (hea kütte-materjaliga)	30 m

VEEKEETMISAPARAAT «TITAN»

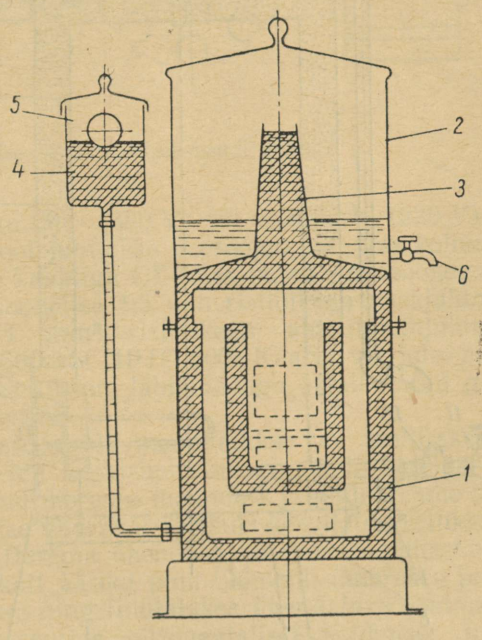
Keetmisaparaadi ehitus on toodud joonisel 63. Ta koosneb alumisest *1* ja ülemisest *2* silindrilisest reservuaarist, millest üks asub teise peal.



Joon. 62. Veesoojendi «Titan»

Leegiga soojendatava veekeetmisaparaadi «Titan» tehniline iseloomustus

	Keetmisaparaadi nr.				
	3	4	5	6	7
Tööjõudlus (l/tund)	75—100	150—200	300—400	450—600	750—1000
Keeva vee varud ülemises reservuaaris (l)	25	50	86	148	410
Alumise veeruumi maht (l)	15	37	68	130	360
Keetmisaparaadi kõrgus (sm)	125	140	180	180	250
Kasutatav pindala (sm²)	80×60	90×60	100×80	110×90	200×160
Väljalaskekraanide arv	1	1	1	2	3
Aparaadi kaal (kg)	37	55	90	120	375



Joon. 63. Veekeetmisaparaat «Titan».

Alumise osa ehitus on umbes samasugune kui veesoojendil «Titan», s. o. ta kujutab veereservuaari, millesse on paigutatud küttekolle ja tuharuum.

Keetmisaparaadi ülemise osa ülesandeks on keedetud vee kogumine. Vaheseina keskel, mis eraldab alumist osa ülemisest, asub koonusekujuline pursketoru *3*. Aparaati toidetakse torustikust kuulklapiga *5* paagi *4* kaudu. Kuulklapp toimib nii, et vee tasapind paagis ja temaga ühendatud pursketorus on kogu aeg toru ülemisest servast veidi allpool. Keetmisaparaadi ülaosas on kraan *6*, mille kaudu lastakse keeva vett välja.

Aparaat töötab järgmiselt. Alumises veereservuaaris aetakse vesi keema. Seejärel tõuseb kuni 100° kuumutatud vee- ja aurumullide segu mööda koonusekujulist toru üles ning hakkab viskuma ülemisse keetmisaparaadi ossa. Vastavalt keeva vee üleviskumisele alaneb vee tasapind nii koonusekujulises torus kui ka toitepaagis. Kuulklapp laskub alla ja laseb paaki ning sellest keetmisaparaadi alumisse ossa portsjoni külma vett hulgal, mis taastab veetaseme aparaadis.

Veekeetmisaparaati «Titan» toodetakse mitmesuguses suuruses.

ELEKTRILISTE KÜTTEELEMENTIDEGA VEESOOJENDI-TERMOS

(ВИЭСХ konstruktsioon)

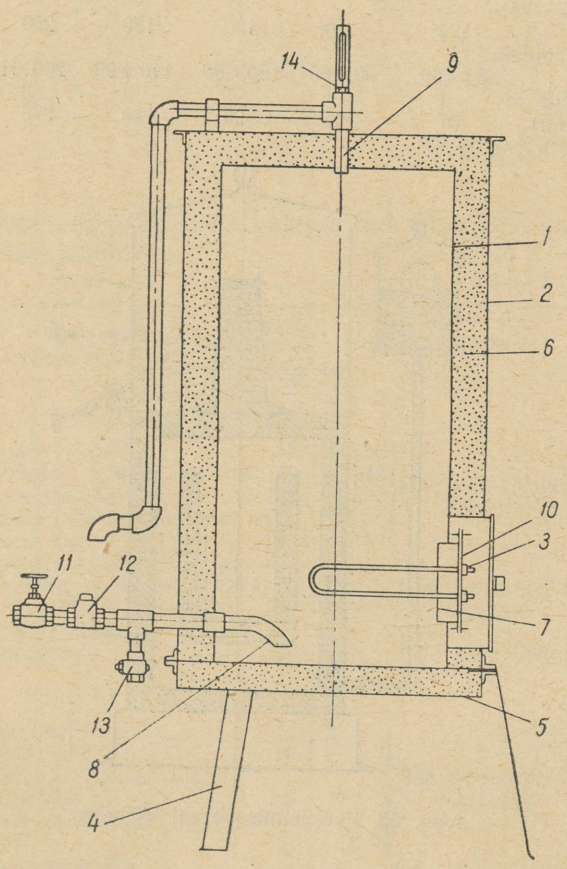
Veesoojendi on ette nähtud vee soojendamiseks elektrifitseeritud loomakasvatusfarmides. Eriti soovitatakse teda kasutada lüpsiseadmetega varustatud veiselautades.

Kasutatakse kaht tüüpi soojendeid — käsitsi ja automaatselt juhitavaid. Viimasel juhul varustatakse ta täiendavalt termorelee, magnetlüliti ja abidetailidega. Allpool on toodud käsitsi juhitava veesoojendi ehitus.

Veesoojendit toidetakse veega farmi veetorustikust, eri survepaagist või käsipumba abil.

EHITUS

Veesoojendil on silindriline kuju (joon. 64). Ta valmistatakse leht- ja nurkterasest. Soojendi liitekohad on keevitatud. Veesoojendi koosneb reservuaarist *1*, kestast *2* ja kütteseadisest *3*. Veesoojendi tugineb kolmele jalale *4*.



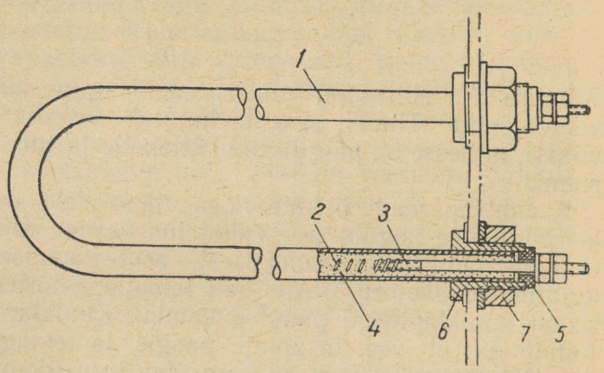
Joon. 64. Elektriveesoojendi-termos (ВИЭСХ konstruktsioon).

Rõngasruum reservuaari ja kesta vahel, ruum reservuaari peal ja alus *5* on täidetud soojust-isoleeriva ainega *6* (klaas- või räbuvatiga jm.). Reservuaari keevitatakse stutser *7* ja kaks toru *8* ja *9*. Stutsrile kinnitatakse kütteseadisega äärik *10*. Alumise toru *8* kaudu, mille ots on painutatud alla, tuleb reservuaari külm vesi, ülemise *9* kaudu aga lastakse kuum vesi välja. Toitetorustikule asetatakse ventiil *11*, tagasivooluklapp *12* ja torukolmik proovikraaniga *13*. Kraani *13* kasutatakse vee reservuaarist väljalaskmiseks selle puhastamisel, remontimisel jne. Ülemisele torule *9* on keeratud torukolmik, millesse asetatakse metallraamiga termomeeter *14*. Stutser *7* on piiratud reservuaari seina keevitatud kestast. Stutsri kest on kaetud kaanega, milles on juhtmete jaoks väljalõiked. Veesoojendi kest *2* kinnitub reservuaari põhja ringikujulisele palistusele. Põhja alla on kinnitatud kolm jalga (igaüks kahe poldiga) ja alus. Silindrilisele kestale on keevitatud ülemine ja alumine nurkprofiiliga rõngas, mis võimaldab kaane kinnitamist poltidega ja põhja ühendamist kestaga. Kütteseadis koosneb kolmest keraamilise täitega torukujulisest elektri-kütteelemendist, milledest igaühe tööpinge on 220 V ja võimsus 1,8 kW.

Toruelemendi ehitus on järgmine. Painutatud terastorus *1* (joon. 65) asub tema telje suunas paigutatud kroomnikkeltraadist spiraal *2*. Spiraali otsad on kinnitatud torusse ulatuvatele kontaktvarrastele *3*. Vaba ruum spiraali sees ja spiraali ning toru vahel on täidetud tiheda spetsiaalse keraamilise massiga *4*.

Mass juhib hästi soojust ja samaaegselt isoleerib spiraali torust. Elementide otsad on suletud isolaatoriga *5*. Kontaktvarraste otstel on keermed, milledele keeratakse mutrid.

Elemendid on kinnitatud äärikule, viimasele



Joon. 65. Keraamilise täidisega torukujulise elektri-kütteelemendi ehitus.

joodetud keermetatud korkide *6* ja mutrite *7* abil. Äärikule on veesoojendi maandamiseks või nullimiseks keevitatud tikkpolt.

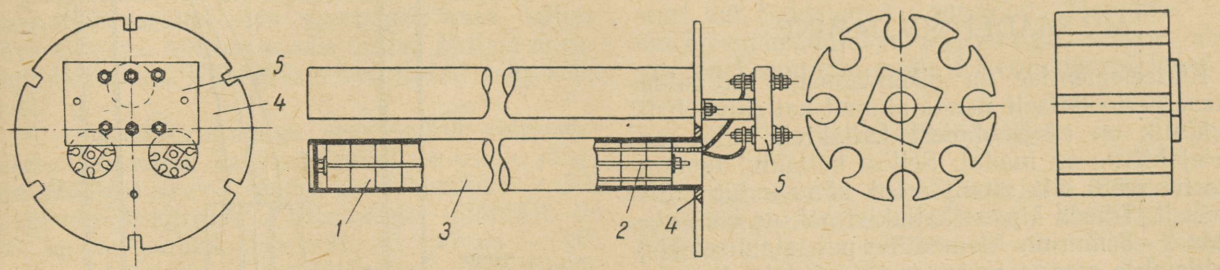
Ülalkirjeldatu asemel võib kasutada vähem täiuslikumaid, kuid palju odavamaid ja lihtsamaid spetsiaalsete keraamiliste isolaatoritega ОП-168 toruelemente (joon. 66). Nende ehitus on järgmine. Isolaator *1* kujutab endast 24 mm pikkust ja 40 mm läbimõõduga talkšamotist silindrit. Isolaatoris on üheksa läbivat ava. Keskmine ava on elemendi kokkumonteerimiseks, kaheksa ringikujuliselt paiknevat ava on küttespiraali asetamiseks. Elemendi kokkupanemise

hõlbustamiseks on isolaatori ühes otsas ruudukujuline väljaaste, teises otsas aga ruudukujuline süvend. Kuusteist sellist isolaatorit lükitakse südamikku moodustavale terasvardale *2*.

Isolaatorite kanalitesse asetatakse 0,9 mm läbimõõduga kroomnikkeltraadist spiraal. Korrastatud südamik asetatakse kesta *3*. Kestaks on põhpolti, keerates nende mutreid käsitsi. Siis keeratakse mutreid järk-järgult otsvõtmega, keerates neid üksteise järele mitu korda.

Aparaat lülitatakse elektrivõrku 25 või 40 A kinnist tüüpi kolmepooluselise vinnaklüliti ja kolme 15 A kaitse kaudu.

Vastavalt võrgu pingele ühendatakse kütteele-



Joon. 66. Keraamiliste isolaatoritega torukujulise elektrikütteelemendi ehitus.

jaga varustatud poolteisetollise gaasitoru lõik. Kolm sellist kesta keevitatakse äärikule *4*. Vajalike elektriühenduste teostamiseks kinnitatakse äärikule kuue klemmiga marmorist klemmlaud *5*.

MONTEERIMINE JA EKSPLUATEERIMISEKS ETTEVALMISTAMINE

Veesoojendi seatakse üles tasasele põrandale sooja ruumi, mis on eraldatud loomade kasutuses olevaist ruumidest. Veesoojendi paigutatakse selliselt, et kütteelementidega äärik on ülevaatamiseks juurdepääsetav ja et teda oleks kerge maha võtta.

Aparaadi ühendamisel veetorustikuga paigutatakse kõigepealt kohale (veevoolu poolt) ventiil, siis tagasivooluklapp ja lõpuks torukolmik ühes tema harule kinnitatud tühjendamiskraaniga. Väljalasketorule on kraani panemine keelatud, sest sel juhul tekiks veesoojendis rõhk, millele ta ei ole kohandatud. Torujuhtmete kokkupanemisel kasutatakse kanepikiudu ja õlivärvi. Et parandada termomeetri näitamise täpsust, valatakse tema raami hülssi, enne termomeetri raami keeramist torukolmikusse, veidi glütseriini.

Kütteelementide monteerimisel äärikule asetatakse nende korkide alla paroniidist või värnitsas immutatud papist aluslapid. Elementide korkide mutreid pingutatakse eriti valmistatud otsvõtmega, millel on elemendi torude ja kontaktvarda otsa jaoks süvend. Elementide ääriku ja stutsri ääriku vahele asetatakse paroniidist või värnitsas immutatud papist vahelapp. Ääriku kinnitamisel asetatakse algul kohale kõik kuus mendid täht- (380 V) või kolmnurk- (220 V) viisil. Vool juhitakse veesoojendisse kas kolmesoonelise kaabliga СГ ühes maandamissoonega või neljasoonelise 1,5 mm ristlõikega vaskjuhtmega või 4 mm² ristlõikega alumiiniumjuhtmega ПРГ-500 või ПРТО-500. Kaabel või juhe paigutatakse 19 mm läbimõõduga asfalteeritud gaasitorudesse.

Veesoojendi maandatakse või nullitakse samuti kui elektriaurutusagregaadi katelgi. Veesoojendi korpuse maandus- ja nullimisjuhe ühendatakse aparaadi äärikule keevitatud eritikkpoldi abil. Parema ühenduse saamiseks puhastatakse hoolikalt ääriku pind tikkpoldi ümbruses ja joodetakse ning tinutatakse ühendatava juhtme ots.

Elementide pikemaajalisel hoidmisel tungib õhust keraamilise täidise massi teatud hulk niiskust, mille tagajärjel väheneb elementide isolatsiooni takistus. Elementide takistuse taastamiseks tuleb neid kuivatada. Selleks ühendatakse järjestikku kolm elementi ja, täitnud reservuaari veega, lülitatakse nad mõneks tunniks üldisesse 220 V võrku. Kui pinge ei ole elemendi klemmidel üle 40 V, siis võib elementi kuivatada õhu käes. Üksiku elemendi isolatsiooni normaalne takistus peab olema külmas olekus vähemalt 15—20 MΩ (megaoomi).

VEESOOJENDAMISAPARAADIGA TÖÖTAMINE

Veesoojendi töölerakendamiseks täidetakse reservuaari veega seni, kuni see hakkab väljalasketorust välja voolama. Siis suletakse ventiil ja lülitatakse vool sisse. Vett soojendatakse vaja-

liku temperatuurini, mida kontrollitakse termomeetrilt. Vee väljavõtmiseks avatakse toitetorul ventiil. Kuum vesi surutakse ülemise toru kaudu välja sissetuleva külma vee rõhu mõjul. Sel viisil on reservuaar alati veega täidetud.

Soojusisolatsioon väldib tunduval määral veesoojendi soojuskadu soojendamisel ja aeglustab sooja vee jahtumist.

APARAADI HOOLDAMINE

Kütteelementide ea pikendamiseks kõrvaldatakse perioodiliselt nende pinnalt katlakivi. Eriti kahjulik on ränisooladest katlakivi, mille soojusejuhtivus on madal. Sellise katlakivi lubatav paksus võib olla ainult mõni kümnendik millimeetrit. Tiheda kipsist katlakivi paksus võib ulatuda 2—3 mm-ni. Elementide puhastamisel kõrvaldatakse reservuaarist tema põhjale kogunenud setted. Tuleb jälgida veesoojendamisaparaadi maandaja või nullija korrasolekut, mitte lubades vooluringis halva kontaktiga kohti. Kütteelementidega äärik ei tohi põhjustada lekkimist, eriti elementide kinnituskohtadest. Avastatud lekkimine tuleb otsekohe kõrvaldada, keerat???? mutreid rohkem kinni või vahetades tihendvahelehti.

Tehniline iseloomustus

Aparaadi kaal	150 kg
Vajalik põrandapind	1×1m²
Gabariitkõrgus	185 sm
Reservuaari maht	200 l
Kütteseadis	kolmefaasiline 220/380 V 5,4 kW
Vee 80°-ni soojendamise aeg	umbes 4 tundi
Energia kulu 1 l vee soojendamiseks 5° kuni 90°-ni	0,11 kW tundi

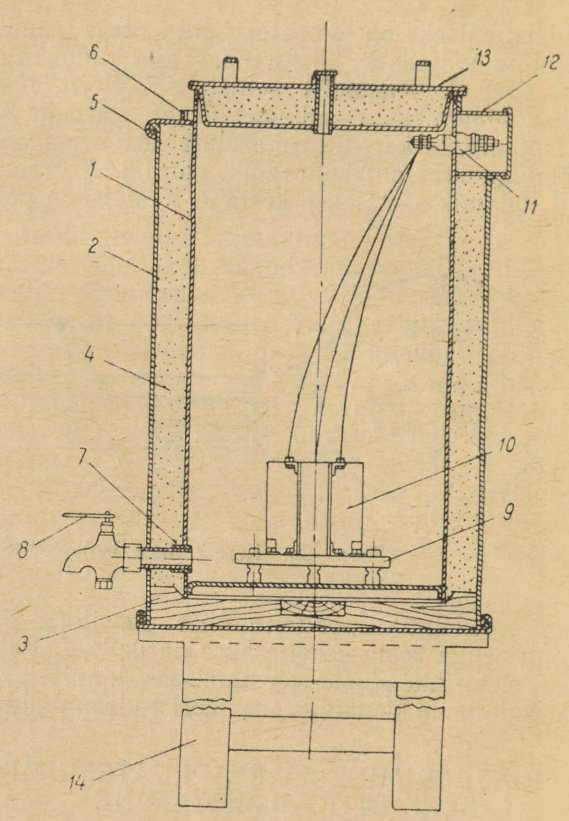
Vee loomuliku jahtumise keskmine kiirus (12 tunni kestel) kui vesi on esialgselt 90°-ni soojendatud ja ruumi temperatuur 10°, on umbes 2° tunnis.

ELEKTROODIDEGA VEESOOJENDI (ВИЭСХ konstruktsioon)

Seda aparaati valmistavad ВИМ abi-tootmisettevõtted. Teda võib kergesti valmistada ka kohaliku tööstuse ettevõtetes.

EHITUS

Raudne veepaak *1* (joon. 67) on asetatud katuseplekist kesta *2*. Kesta põrandale on paigutatud puitristmik *3*. Paagi ja kesta vaheline ringikujuline ruum on täidetud soojusisolatsiooniga *4*.



Joon. 67. Elektroodidega veesoojendi (ВИЭСХ konstruktsioon).

Soojusisolatsioon kaetakse pealt kahe poolrõngakujulise kaanega *5*. Igale kaanele on keevitatud kolm aukudega kõrva. Viimaste abil kinnitatakse kaaned kruvidega, mis keeratakse paagi seintele keevitatud keermetatud boonidesse *6*.

Paagi seina alumisse ossa on keevitatud terasmuhv *7*, millesse keeratakse väljalaskekraaniga *8* toru. Paagi põhjale asetatakse kolmele isolaatoritest jalale elektroodide marmoralus. Alusele paigutatakse kolm elektroodi *10*. Nende elektroodide ehitus on aurutuskatla elektroodide sarnane. Alusesse puuritakse käppade alla kuus paari aukusid (kaks paari igale elektroodile). Need augud võimaldavad elektroode seada kõige lähemale (30 mm) või kõige kaugemale (60 mm) üksteisest.

Voolu elektroodidesse juhtimiseks paigutatakse paagi ülemisse ossa kontaktseadis *11*. Paagi seina tehakse ühele tasemele kolm ava. Avade läbimõõt peab vastama väikeste portselanisolaatorite peade läbimõõdule. Isolaatorid asetatakse neisse avadesse peadega väljapoole. Seinte välisküljel asetatakse väikeste isolaatorite peadele

suured portselanisolaatorid. Läbi isolaatorite avade paigutatakse mutrite ja seibidega kontaktvardad. Isolaatorite ja paagi seinte vahele asetatakse tihendvahelehed.

Kontaktid asetatakse paagi seinale keevitatud karpi *12*, mis on pealt kaetud kaanega. Juhtmete läbilaskmiseks on selles kaanes väljalõige. Paagi kaanel *13* on kahekordsed seinad, millede vahele on paigutatud soojusisolatsioon. Kaanesse on keevitatud toruke, mis suletakse aasa küljes oleva korgiga. Selline seadis täidab ühtlasi auruklapi ülesannet. Kaanele on kinnitatud kaks käepidet.

150 l kasuliku mahuga veesoojendi valmistamisel on soovitav kasutada põhiliste osade järgmisi mõõteid (mm): paagi siseläbimõõt — 550, paagi täielik kõrgus — 815, kesta läbimõõt — 700, kaane soojusisolatsioonikihi paksus — 60, elektroodide marmoraluse läbimõõt — 220. Elektroodideks soovitatakse kasutada 2×70 mm laiusi ja 45, 70, 125 ja 215 mm kõrgusi plaate. Väiksema kõrgusega plaadid on arvestatud 380 V pingele, suurema kõrgusega plaadid aga 220 V pingele.

Paak valmistatakse vähemalt 2 mm paksusest lehtrauast. Elektroodide käpad on valmistatud nurkrauast nr. 2. Väikeste portselanisolaatorite mark on РШ-4, suurtel aga РП-6. Soojusisolatsioonina on kõige parem kasutada esimese sordi klaas- või räbuvilla. Kohalikest materjalidest võib soojusisolatsiooniks kasutada päevalille seemnekesti, turbapuru, aganaid, peente laastude ja saepuru segu. Enne soojusisolatsiooni kohaleasetamist tuleb teda hästi kuivatada, sest niiskus vähendab väga tugevasti materjali soojusisoleerimisvõimet.

Isolaatorite tihendvahelehed valmistatakse paroniidist või värnitsas immutatud papist.

Paagi ja kaane liitekohad keevitatakse. Silinder ja kesta põhi ühendatakse valtsimise teel.

MONTEERIMINE

Veesoojendi monteeritakse eraldi ruumi. Ta paigutatakse tugevale puittaburetile *14* või tellistest alusele selliselt, et väljalaskekraani alla saab asetada ämbri.

Soojendi ühendatakse veetorustikuga, kusjuures kraan paigutatakse otse paagi kohale sellisesse kõrgusesse, et kaante äravõtmiseks ei oleks mingisuguseid takistusi.

Veesoojendi ühendamine (väljalasketoru kaudu) veetorustikuga on keelatud.

Agregaat ühendatakse elektrivõrguga 40 A kolmepooluselise vinnaklüliti ja kolme 20 A sulavkaitsme kaudu. Kilp ühendatakse aparaadiga kaabliga СГ või ПРГ-500 (või ПРТО-500), milles on 2,5 mm² ristlõikega vasktraat või 6 mm² ristlõikega alumiiniumtraat. Kaabel või juhe asetatakse 25 mm läbimõõduga asfalteeritud gaasitorudesse. Aparaadi kontaktid ühendatakse elektroodidega 2—3 mm läbimõõduga isolatsioonita raudtraadiga.

Seadis maandatakse või nullitakse täpselt samuti kui elektriaurutusagregaat. Maandus või nulljuhe ühendatakse aparaadiga eribooni abil, mis on keevitatud paagile kontaktkarbi lähedal.

KASUTAMINE

Võetakse maha veesoojendi kaas ja täidetakse paak veega. Vesi ei tohi ulatuda kontakti isolaatoritele lähemale kui 50—60 mm. Kaas asetatakse kohale ja lülitatakse vool sisse. Kui vett ei ole vaja keema ajada, siis jäetakse kaitseklapp lahti.

Enne veesoojendi töölerakendamist valitakse elektroodid, orienteerudes 4—4,5 kW keskmisele võimsusele soojendamisperioodil.

Elektroodide alus asetatakse paagi põhja keskele (faaside ebaühtlase koormuse vältimiseks).

Kõiki veesoojendi teenindamisega seoses olevaid töid lubatakse teostada ainult pärast elektri väljalülitamist.

Elektroodidega veesoojendi hooldamine on analoogiline elektriaurutuskatla hooldamisega.

Tehniline iseloomustus

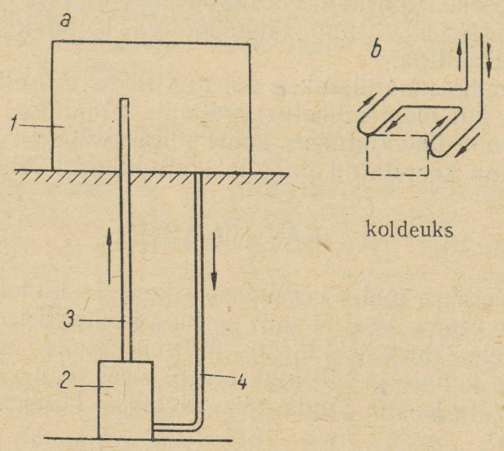
Vajalik põrandapind	1×1 m²
Kõrgus ühes alusega	1,3 m
Kasulik maht	150 l
Normaalne keskmine võimsus vee soojendamisperioodil	4—4,5 kW
Vastav maksimaalne võimsus	6—7 kW
Vee kuni 85—90°-ni soojendamise normaalne aeg	umbes 4 tundi
Kasutegur	90%

VEE EELSOOJENDAMINE AUTOMAATJOOTJAID TEENINDAVAS VARUPAAGIS

Eelsoojendi ehitatakse joonisel 68 toodud skeemi järgi. Veepaak *1* ühendatakse tema all asuva veesoojendiga *2* kahe toru *3* ja *4* abil.

Toru *3* (juurdevoolutoru) tuleb soojendi ülaosast ja saabub paaki, kus ta ulatub paagi põhjast ½—⅔ kõrgusele vee kõrgeima seisu puhul. Toru *4* (tagasivoolutoru) algab soojendi alumisest osast ja ulatub paagi põhjani. Automaatjootjatesse viiv magistraal saab alguse tagasivoolutoru ülaosast.

Veesoojendite ekspluateerimise praktikast on teada, et vee hea tsirkuleerimise saavutamiseks tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest: paak paigutada veesoojendi kohal võimalikult kõrgele; torude horisontaalosad teha võimalikult lühikesed; torujuhtmetes olgu võimalikult vähe kõverusi ja iga kõverus olgu võimalikult sujuv ning liugjas. Tsirkulatsioonitorudele ei ole lubatav paigutada ventiile, sest need tekitavad liiga suurt takistust vee temperatuuride vahest tulenevale loomulikule liikumisele.



Joon. 68. Tsirkulatsiooniseadme põhimõtteline skeem vee soojendamiseks varupaagis.

Tsirkulatsioon-veesoojendi on soovitav paigutada veiselauda mingisugusesse abiruumi, varupaak aga katusekorrusele (samas hoones). Soojusisolatsiooniks polsterdatakse paagi seinad kuiva lõigatud põhuga. Paak suletakse kaanega. Samuti polsterdatakse torud ja jooginõud, kasutades selleks vilti või soojustisoleeriva täidisega kaste.

Varupaakide veesoojenditena võib eeskätt kasutada aurutusagregaatide 3K-0,2 või 3K-0,5 katlaid. Seejuures kasutatakse tsirkulatsioonitorustikuga ühendamiseks katelde auru- või väljalasketorusid. Iseseisvatest seadmetest võib kasutada keerdmiksoojendit. Keerdmiksoojendi ehitus on järgmine.

Telliskivist koldesse müüritakse 25 või 38 mm läbimõõduga raudtorudest (gaasitorudest) keerdmik. Soovitav on keerdmik painutada ühest torust, et oleks kindlustatud tema tihedus. Kui see tekitab aga raskusi, siis painutatakse keerdmik üksikutest osadest ja monteeritakse need kokku veetorude ühendusdetailide vahendusel. Keerdmik võib olla mitmesuguse kujuga, kuid kindlasti tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest. Keerdmiku algus peab koldes olema kõige madalamal, võrreldes tema teiste punktidega. Keerdmik peab kulgema algusest kuni tema väljalasketoru otsani tõusvas asendis, omamata mingisuguseid vahepealseid kaldeid. Keerdmik peab olema koldesse müüritud nii, et kuumad gaasid ümbritseksid hästi kõiki tema osi, kuid et viimased samaaegselt ei ummistaks suitsulõõre. Naaberkeerdude vahekaugus ei tohi olla väiksem toru välisläbimõõdust. Keerdmiku osad ei tohi kokku puutuda kolde seintega. Mingil juhul ei tohi keerde mätsida saviga. Keerdmiksoojendi ehitamisel tuleb arvestada, et aeg-ajalt tuleb keerdmiku seinu puhastada nõest ja tahmast, milleks ta tuleb koldest välja võtta.

MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHHID

Kolhooside liitumine ja veiste arvu suurenemine farmides lõi kõik tingimused tootmisprotsesside kompleksseks mehhaniseerimiseks loomakasvatuses.

Ühe või mitme farmiga loomakasvatuskeskuse loomine nõuab loomakasvatuse põhiliste ja abiruumide ratsionaalset planeerimist, kus oleks arvestatud tööprotsesside mehhaniseerimist.

Õige maa-alade valik loomakasvatusfarmide alla ja ehituste ratsionaalne paigutamine neil maa-aladel on väga suure tähtsusega loomade tervisele ja kergendab nende teenindamist.

Loomakasvatuskeskuse planeerimisel on kõige olulisemaks punktiks söötade ettevalmistamise tsehh (söödatsehh).

Kõrgekvaliteediline söötade ettevalmistamine on vajalikuks tingimuseks põllumajandusloomade produktiivsuse tõstmisel.

Söötasid heakvaliteediliselt ette valmistada suurepealisele karjale on võimalik ainult mehhaniseeritult. Söötade ettevalmistamise mehhaniseerimine tõstab järsult loomade produktiivsust.

Teaduslikud uurimused ja eesrindlike loomakasvatajate kogemused näitavad, et söötade ettevalmistamise õige mehhaniseerimine tõstab nende toiteväärtust 17—35%, mõnikord aga isegi kaks korda.

Söötade ettevalmistamise mehhaniseerimisel suureneb samade söödaratsioonide puhul sigade ööpäevane juurdekasv kuni 25%.

Ruumide ehituse, veevarustuse ja söötade transportimise seadmete ning söötade ettevalmistamise mehhaniseerimise masinate muretsemise kulude kokkuhoidmiseks on otstarbekohane ehitada üks üldine söödatsehh, mis võiks teenindada loomakasvatuskeskusse paigutatud kõiki loomaliike. Sel juhul peab söödatsehhis töötlema kõiki söödaliike ja sealhulgas jahvatama ka jõusöötasid.

Mida suuremat loomade arvu söödatsehh teenindab, seda odavam on söötade töötlemine.

Kui farmid asuvad üksteisest võrdlemisi kaugel, siis paigutatakse söödatsehh ühes jõusöötade jahvatamise osakonnaga farmi, kus on kõige suurem jõusöötade vajadus ja millele on nende söötade ladu kõige lähemal.

Loomakasvatuskeskuste ja nende ehituste paigutamise maa-aladele esitatakse järgmised nõuded.

Maa-ala peab olema kuiv, asuma kaugel soostunud kohtadest ja olema mitte üleujutatav vihma- ning lumeveest.

Maa-ala suurus (pindala) peab olema küllaldane kõigi ehituste ja farmide seadmete paigutamiseks, kusjuures peab olema arvestatud selle edasise laiendamise võimalust.

Loomakasvatuskeskus peab asuma asustatud punktist allatuulepoolsel küljel vähemalt 200 m kaugusel ja tasasel maa-alal, millel on küllaldane kallakus vee takistamatuks äravooluks.

Põhjavesi peab loomakasvatuskeskuse maa-alal asuma maapinnast vähemalt 3 m sügavusel.

Kui valitav maa-ala asub lahtiste veekogude (jõgede, järvede) läheduses, siis peab ta paiknema elamukvartalitest ja veevõtuseadmetest pärivoolu.

Loomakasvatuslikud ehitused tuleb paigutada rajoonilise tähtsusega karjateedest vähemalt 200 m kaugusele, rajoonilise tähtsusega teedest 100 m ja riikliku tähtsusega teedest 1000 m kaugusele.

Linnufarmid peavad ülejäänud loomakasvatusfarmidest asuma allatuule vähemalt 200 m kaugusel.

Loomakasvatushooned tuleb antud koha reljeefil paigutada ülejäänud sektorite majandushoonetest, eriti aga eluhoonetest, madalamale.

Kui loomakasvatuskeskusse on paigutatud eri loomaliigid (veised, hobused, sead jne.), peavad eri loomaliikide hooned asuma üksteisest vähemalt 50 m kaugusel.

Loomakasvatushooned paigutatakse NSV Liidu põhja- ja keskoblastites pikiteljega põhjast

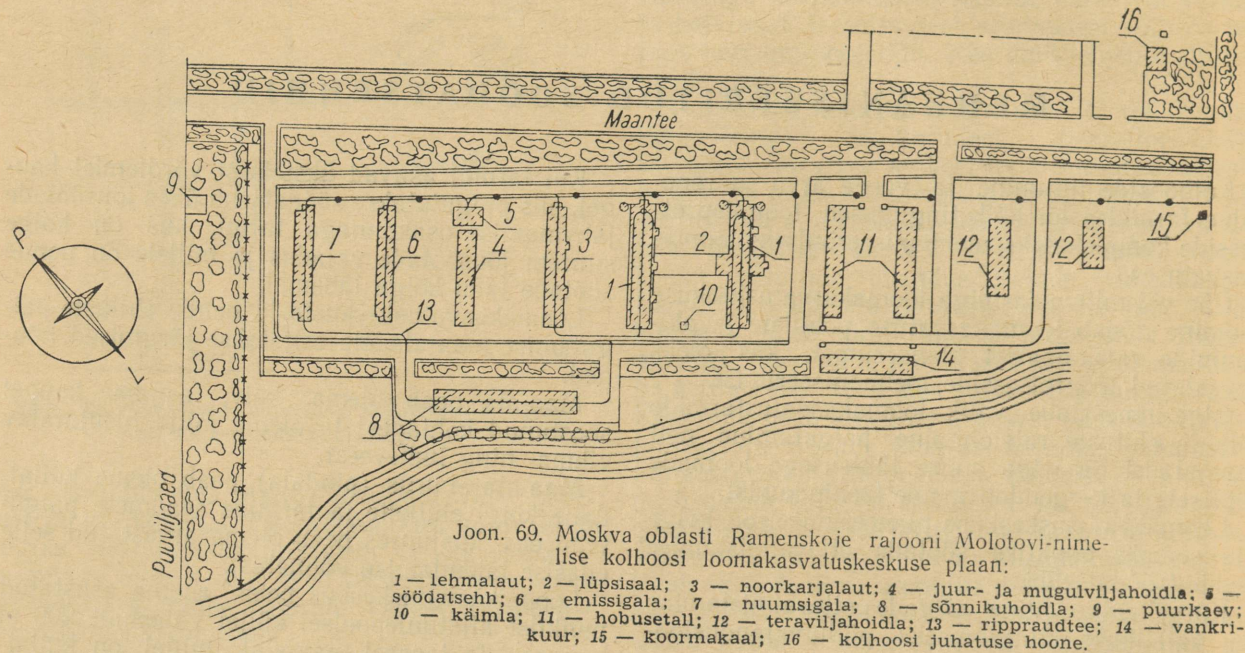
lõunasse, lõunaoblastites aga idast läände, lubades kõrvalekaldumist kummalegi poole mitte üle 30°.

Kõigi loomakasvatushoonete vahel peab olema vähemalt 30 m vahekaugus (tootmisalane kaugus).

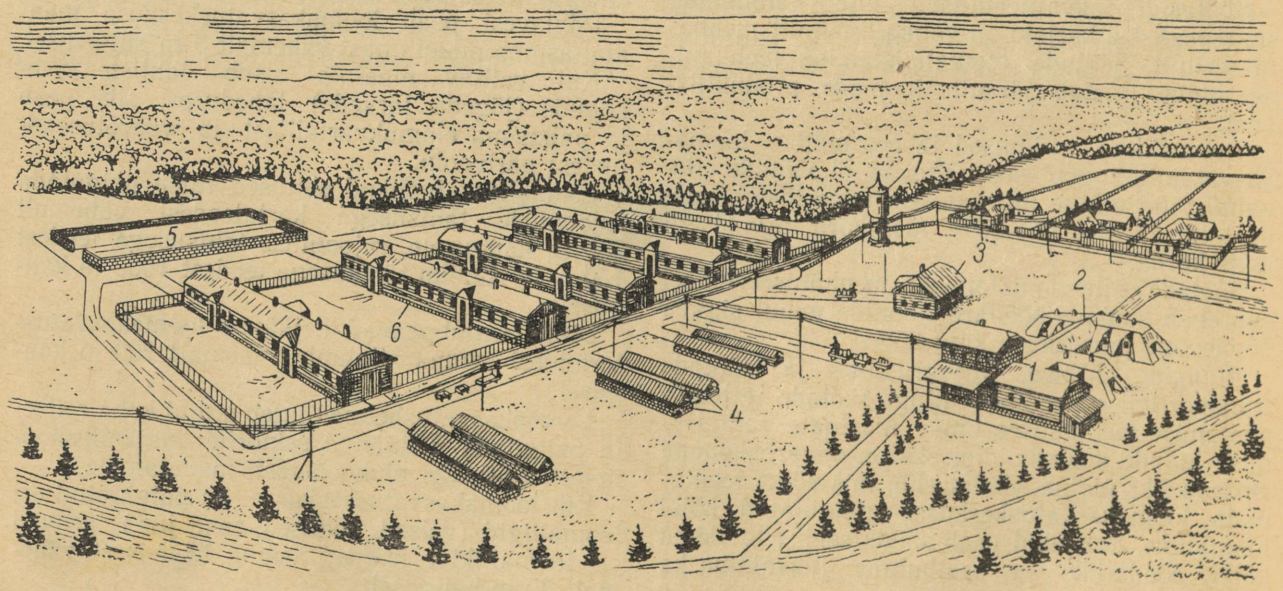
Virtsakaevud ehitatakse loomakasvatushoonete vahele või viiakse neist eemale. Hoonete välisseintest peavad nad olema vähemalt 5 m kaugusel.

Sõnnikuhoidla peab olema ehitatud loomalauda suhtes allapoole valitsevaid tuuli, laudast madalamale ja mitte ligemale kui 50 m.

Silotornid tuleb paigutada vahetult veiselau-



Joon. 69. Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelise kolhoosi loomakasvatuskeskuse plaan:
1 — lehmalaut; *2* — lüpsisaal; *3* — noorkarjalaut; *4* — juur- ja mugulviljahoidla; *5* — söödatsehh; *6* — emissigala; *7* — nuumsigala; *8* — sõnnikuhoidla; *9* — puurkaev; *10* — käimla; *11* — hobusetall; *12* — teraviljahoidla; *13* — rippraudtee; *14* — vankrikuur; *15* — koormakaal; *16* — kolhoosi juhatuse hoone.



Joon. 70. Sverdlovski oblasti kolhoosi «Zarja» loomakasvatusfarmi plaan:
1 — söödatsehh; *2* — juur- ja mugulviljade hoidla; *3* — piimakogumishoone; *4* — silokraavid; *5* — sõnnikuhoidla; *6* — veiselaudad; *7* — pumbamaja.

tade lähedusse, siloaugud ja kraavid aga neist vähemalt 30 m kaugusele.

Heinaküünid ja allapanulaod peavad kõigi hoonete suhtes asuma allatuule ja nendest vähemalt 100 m kaugusel. Heinaküünid ja allapanulaod peavad üksteisest asuma vähemalt 30 m kaugusel.

Söödatsehhid peavad olema eri hoonetes, mis ei ole ühendatud ei loomalautade ega sigalatega.

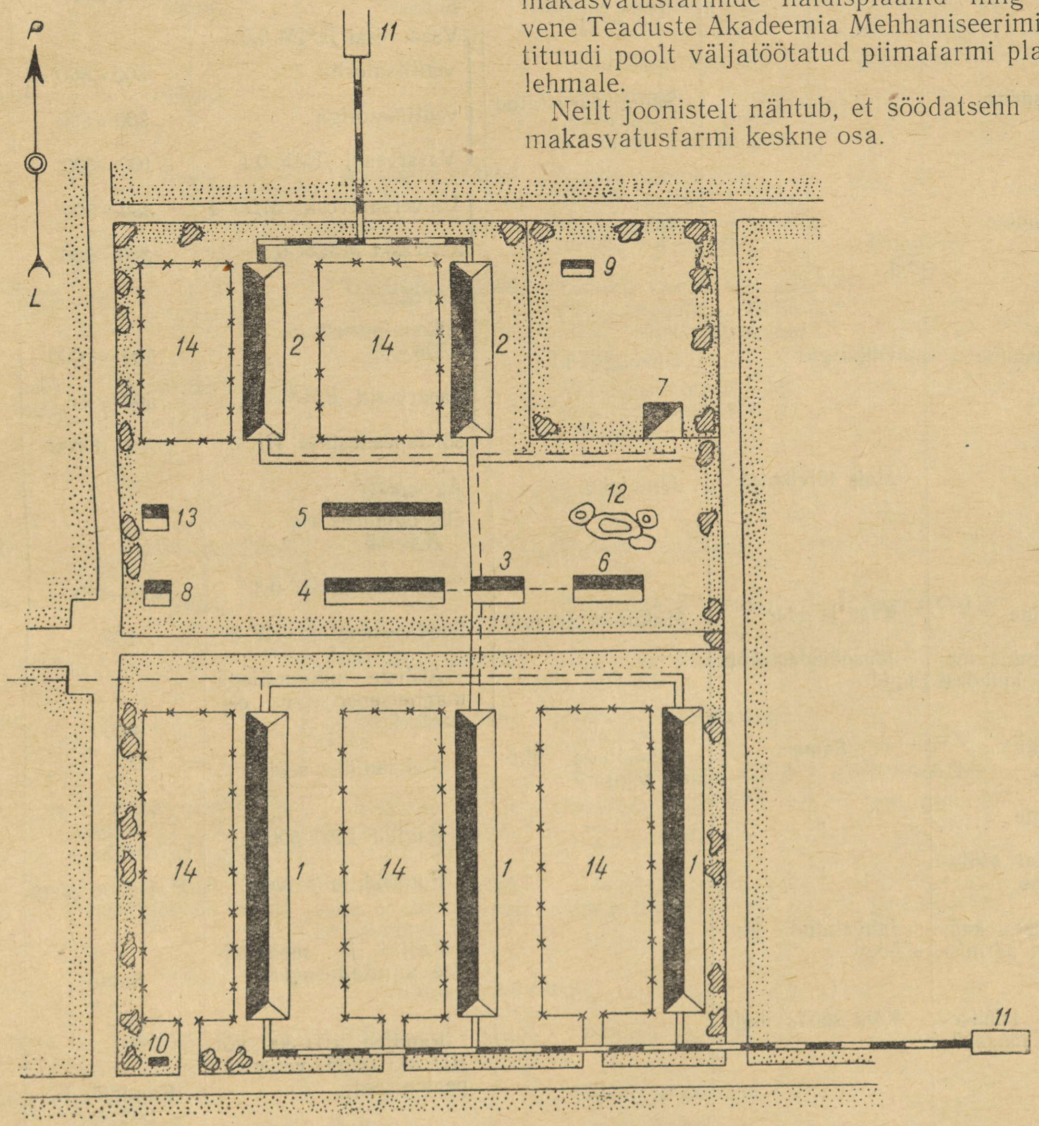
Söödatsehhi vahetus läheduses peab olema juur- ja mugulviljahoidla. Hoidla maht määratakse vastavalt veiste arvule.

Loomakasvatusfarmide söödatsehhide paigutamisel veiselautade ja söödaladude suhtes lähtutakse arvestusest, et söötade toimetamine söödatsehhi ja sealt omakorda veiselautadesse loomadele söötmiseks oleks hõlpus.

Jõusöötade laod tuleb paigutada söödatsehhi lähedale — mitte kaugemale kui 40 m.

Joonistel 69, 70 ja 71 on toodud Sverdlovski oblasti «Zarja» kolhoosi ja Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelise kolhoosi loomakasvatusfarmide näidisplaanid ning Valgevene Teaduste Akadeemia Mehhaniseerimise Instituudi poolt väljatöötatud piimafarmi plaan 300 lehmale.

Neilt joonistelt nähtub, et söödatsehh on loomakasvatusfarmi keskne osa.



Joon. 71. Piimafarmi plaan 300 veisele:

1 — lehmalaudad; *2* — noorkarjalaudad; *3* — söödatsehh; *4* — juurviljahoidla; *5* — kartulihoidla; *6* — jõusöötade ladu; *7* — piimaruum; *8* — brigaadihoone; *9* — majandusküün; *10* — käimla; *11* — sõnnikuhoidla; *12* — tiik; *13* — tuletõrjekuur; *14* — jooksukoplid.

Tabel 5

Söötade töötlemise operatsioonide järjestus	Sööda nimetus	Missugune kuju on saadusel pärast töötlemist	Masinad ja seadmed	Masina tööjõudlus (kg/tund)	Vajalik võimsus (kW)
			Jõusöödad		
Vastuvõtmine	Kaer, oder, rukis ja teised teraviljad	Terad	Punker ja salved	Vajaduse järgi	—
Transportimine	Sama	„	Elevaator HB-4	4 000	1,0
			Teod	4 000	0,5—1,0
Purustamine	„	Sama, purustatud	Vasarveski ДММ-0,3:		
			ventilaatorita	300—800	7,0—8,0
			ventilaatoriga	300—800	9,5—11,0
			Vasarveski ДМК-0,1	100—500	4,5
Jahvatamine	„	Jahu	Universaalveski МДУ-4	350—500	7,0—8,0
			Kiviveski ММЖ-0,5	300—500	10
Peenestamine	Õlikoogid	Õlikoogijahu	Agregaat:		
			õlikoogipurustaja ДЖ-0,5	500—1 000	0,8—1,0
			vasarveski ДММ-0,3	500—900	7,0—8,0
			söödapeenestaja ИК-3	700—1 000	4,5
„	Mais tõlvikutes	Jämejahu	Agregaat:		
			õlikoogipurustaja ДЖ-0,5	—	0,8—1,0
			vasarveski ДММ-0,3	200—400	7,0—8,0
Muljumine	Kaer ja oder	Muljutud teravili	Söödapeenestaja ИК-3	180	4,5
Puhastamine metallist ja muudest lisanditest	Jõusöötade kõik liigid	—	Alaliste magnetitega magnetseparaator elevaatoris	4 000	—
Segamine	Sama	Jõusöötade ühtlane segu	Mehaaniline segisti	—	—
Kaalumine	„	—	Kaalud 250—500 kg	—	—
Töödeldud söötade hoidmine	„	—	Punkrid ja salved	Vajaduse järgi	—
Aurutamine, kääritamine ja pärmistamine	Jahvatatud jõusöödad	—	Kastid ja mehaaniline aurutaja-segisti	Sama	—
Söötade laialivedamine söödakünadesse	Kõik sööda liigid		Raudtee ДП-300 või ДП-300 (ripp- või maapealne tee)	Kandejõud 300 kg	
			Väljajagamise taara	6—8 kg valmissööda mahutusega kastid	

Tabel 5 (järg)

Söötade töötlemise operatsioonide järjestus	Sööda nimetus	Missugune kuju on saadusel pärast töötlemist	Masinad ja seadmed	Masina tööjõudlus (kg/tund)	Vajalik võimsus (kW)
			Koresöödad		
Peenestamine	Hein	Heinajahu	Universaalveski МДУ-4	80—100	7—8
Sama	Põhk	Pikikiudu lõhestatud hekslid	Söödapeenestaja ИК-3 ventilaatoriga ЦАГИ nr. 2 või 3	600	7
„	Sama	Hekslid	Põhu-silolõikaja РСС-6,0	600—1 200	4—5
„	„	Sama	Põhulõikaja РСБ-1,0	600—800	2,8
Transportimine aurutuskohale	Hekslid	„	Transportöör, taara, ripp-transport, pneumaatiline transportöör	—	—
Aurutamine	Sama	Aurutatud hekslid	Aurutusagregaatide ЗК-0,5 ja ЗКП-1 aurukatlad ning aurutustünnid või -kastid	Vajaduse järgi	—
Isesoojenemine või keemiline töötlemine	„	Töödeldud hekslid	Tünnid, kastid või augud, keemilise töötlemise mehhaniseeritud seadis	Sama	—
Töödeldud hekslite väljavõtmine kastidest	Töödeldud hekslid	—	Juurdeasetatavate lihtsate mehhanismide kasutamine	—	—
			Mahlakad söödad		
Vastuvõtmine	Kartul ja juurviljad	—	Punkrid ja augud	—	—
Transportimine	Sama	—	Köögiviljade transportöör	kuni 5 000	1,5
Juurviljade pesemine	„	Puhtad juurviljad	Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5	„ 2 500	0,5—0,8
Peenestamine	„	Peenestatud juurviljad	Juurviljalõikamismasin РКР-2	„ 3 000	0,8—1,2
			Söödapeenestaja ИК-3	6 000—10 000	4,5
Aurutamine ja pudrustamine	Puhas kartul ja juurvili; aurutatud kartul	Aurutatud ja pudrustatud kartul	Aurutaja ЗК-0,5	350—400	—
			„ ЗКП-1	800	—
Segamine	Aurutatud ja pudrustatud kartul	Pudrustatud kartuli segu jõusöötade või heinajahuga	Liikuv iselaadiv söödasegisti	—	—
			Muud söödad		
Teravilja küpsetamine	Teravili	Küpsetatud teravili	Pliidiga tulekolle	—	—
Soojendamine	Piim (lõss)	40° piim	Sama ja anumad	—	—
Keetmine	Teravilja tangud ja jahu	Puder ja kiisel	Sama	—	—
Vedelate leotiste valmistamine	Heinahekslid	Heinaleotis	Sama	—	—

Loomakasvatuskeskuste organiseerimisel ja ehitamisel tuleb suurt tähelepanu osutada kõigi põhiliste tootmisprotsesside mehhaniseerimise küsimustele.

Loomakasvatuskeskuses peab olema tingimata ette nähtud järgmiste põhiliste tootmisprotsesside mehhaniseerimine.

1. Kõigi loomakasvatushoonete, söödatsehhi jne. veega varustamine.

2. Farmisisene transport ripp- ja maapealsete raudteede näol, mis ühendab kõiki loomapidamishooneid söödatsehhi ja sõnnikuhoidlaga, söödatsehhi söötade laoga ja lehmalauta piimaruumiga.

3. Söödatöötlemistsehh, mis kindlustab õigeaegse söötade töötlemise vajalikul hulgal kõigile loomakasvatuskeskusse paigutatud loomadele.

4. Lehmade lüpsmine ja piima esialgne töötlemine.

5. Loomade puhastamine ja pesemine, lambakasvatusfarmis aga lammaste pügamine.

Peale selle tuleb ette näha loomakasvatuskeskuse termofikatsiooni, loomakasvatushoonete ja abiehituste ventilatsiooni ning kanalisatsiooni ehitamine. Loomakasvatuskeskuse tehnoloogiliste vahendite kogu kompleks peab omama vajaliku energeetilise baasi.

Loomade produktiivsus oleneb nende pidamise tingimustest ja õigest söötmisest.

Söötmise kvaliteet kajastub toodangu kvaliteedis.

Söötasid tuleb enne söötmist vajalikul viisil töödelda. Hästi ja õigesti töödeldud sööta söövad loomad isukalt ja nende kasutamine suureneb seejuures tunduvalt.

Veiste söötmiseks ettenähtud söötade töötlemine peab olema mehhaniseeritud.

SÖÖTADE TÖÖTLEMISE MEHHANISEERIMISE MASINATE SÜSTEEM LOOMAKASVATUSFARMIDES

Loomakasvatusfarmide töömahukate tööde kompleksseks mehhaniseerimiseks on loodud masinate süsteem (tabel 5, lk. 96 ja 97). See süsteem on ette nähtud farmidele, kus on kuni 300 lehma ja 60 emist (ühes põrsastega).

Punkrite ja salvede maht peab olema küllaldane ühe kuni kolme ööpäeva kestel kulutatavate kontsentraatide hoidmiseks.

Mõnede söötade mahukaalud on antud tabelis 6.

Tabel 6

Sööda nimetus	Mahukaal t/m³
Mais	0,70—0,75
Oad	0,74
Vikk	0,85
Hernes	0,80
Kaer	0 4 —0,5
Nisu	0,70—0,83
Rukis	0,68—0,79
Hirss	0,85
Jahu	0,5 —0,64
Kliid	0,25—0,33
Õlikoogid plaatides	0,85
„ purustatud	0,80
Kartul	0,65—0,73
Söödapeet	0,6 —0,67
Söödanaeris	0,58—0,63
Heinajahu	0,30
Mineraalsöödad	1,5
Aganad	0,03—0,12

Punkrite projekteerimisel ja valmistamisel tuleb silmas pidada, et sööt väljuks neist isevoolu teel ja et ühel punkril oleks vähemalt kaks vertikaalseina.

Punkrite ja kolude seinte kaldenurga suurus erinevatele söötadele ja lisanditele on toodud tabelis 7.

Tabel 7

Sööda nimetus	Kaldenurk (kraadides)
Kaer	24—30
Oder	22—27
Mais	24—27
Rukis	22—28
Tangud, jämedad	40—50
Tangud, peened	45—50
Kliid	50—60
Kombineeritud sööt	60—70
Jahu	70—80
Veskitolm	70—80
Sool	60—80
Kriit	60—80

Söödatsehhides kulutatakse suurel hulgal vett ja auru nii tehnoloogiliseks vajaduseks söötade töötlemisel kui ka masinate ja seadmete pesemiseks ning teisteks töödeks.

Vee- ja aurukulu näidisnormid söödatsehhi tehnoloogilisteks vajadusteks on toodud tabelis 8.

Tabel 8

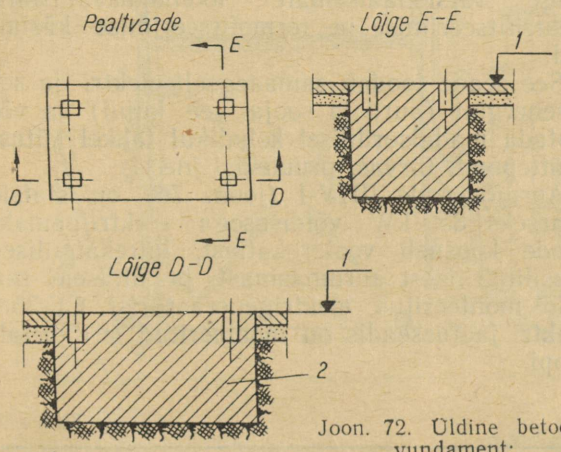
Millele kulutatakse vesi või aur	Kulunorm 1 kg söödale (kg)
Juur- ja mugulviljade pesemine	0,20—0,30
Kartuli aurutamine	0,16—0,18
Põhu niisutamine	1,2—1,6
Hautamine	0,2—0,3
Söötade pärmistamine ja kääritamine	1,5—2,0
Taina valmistamine vilja küpsetamiseks	1,0—1,5
Vedelate söötade valmistamine	2,0—3,0
Leotiste valmistamine	7,0—8 0
Vee soojendamine auruga kuni 90°	0,16—0,18

MASINATE JA SEADMETE MONTEERIMINE

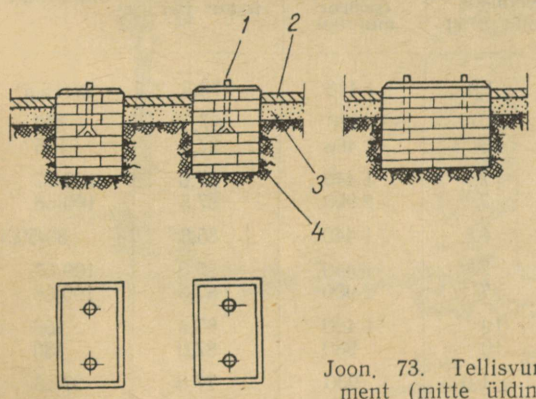
Masinate vundamentide kohad tuleb valida vastavalt söödatsehhi tehnilisele projektile.

Masinate ja mootorite vundamentide paigutamisel tuleb arvestada, et masina ja mootori võllide vahekaugus oleks küllaldane.

Olenevalt masina suurusest ja vundamendi materjalist võib vundament olla laus, s. o. üldine kogu masinale (joon. 72), koosneda kahest osast — eraldi eesmistele ja tagumistele tugipunktidele (joon. 73), või koosneda neljast osast — eraldi igale tugipunktile (joon. 74).



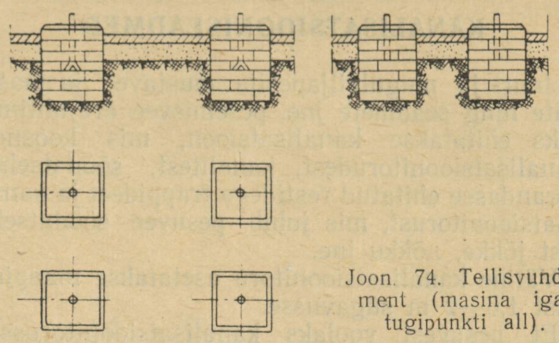
Joon. 72. Üldine betoonvundament:
1 — põranda tase; 2 — betoon (koostis 1:4:8).



Joon. 73. Tellisvundament (mitte üldine):
1 — ankurpolt; 2 — tellispõrand; 3 — tihendatud pinnas; 4 — muld.

Vundamendid valmistatakse betoonist ja looduskivist, kasutades sidumiseks tsementmörti, ning tellistest, kasutades sidumiseks tsementi või lupja.

Vundamendi ladumisel jäetakse sellesse ankurpoltide jaoks neli vertikaalset 200—250 mm sügavust auku.



Joon. 74. Tellisvundament (masina iga tugipunkti all).

Vundamendi sügavus oleneb pinnase kõvadusest: mida nõrgem on pinnas, seda sügavam (kõrgem) peab olema vundament.

Vundamentide sügavus võetakse söödatsehhis 0,5 kuni 1,0 m.

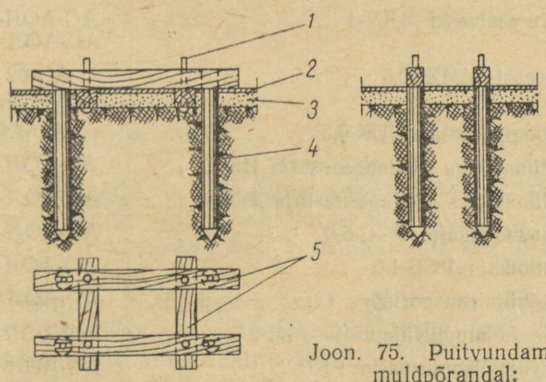
Seinte paksus poltide aukudest kuni vundamendi välisseinani peab tellistest vundamendil olema vähemalt 13 sm, betoonist — vähemalt 10 sm ja looduskivist — vähemalt 15 sm.

Vundamendi ladumise lõpetamisel asetatakse aukudesse ankurpoldid. Poltide vahekaugus üksteisest peab vastama masina-avade vahekaugusele. Poldid tuleb aukudesse paigutada täpselt vertikaalselt. Pärast vundamendi ladumist ja poltide kohalemüürimist oodatakse 8—10 päeva, kuni tsemendisegu on hästi kõvenenud.

Võib ehitada ka puitvundamente (joon. 75). Selleks lüüakse algul 1 m sügavuselt mulda neli 15 sm läbimõõduga vaia. Vaia tappidele asetatakse 15×15 sm suurustest prussidest valmistatud raam, mis kinnitatakse kohale klambritega.

Vundamentide pealispinna horisontaalsust tuleb kontrollida.

Pärast masina ülesseadmist tuleb kõik pöörlevad osad (rihmarattad, hoorattad ja rihmad) varustada kaitsetega. Kaitsed võib valmistada raamistikule kinnitatud traatvõrgust.



Joon. 75. Puitvundament muldpõrandal:
1 — ümarpeadega poldid (4 tk.), 2 — muldpõrand; 3 — tihendatud pinnas; 4 — muld; 5 — 150×150 mm prussid.

KANALISATSIOONISEADMED

Juur- ja mugulviljapesija mustavee ja masinate ning seadmete jne. pesemisvee ärajuhtimiseks ehitatakse kanalisatsioon, mis koosneb kanalisatsioonitorudest, kanalitest, söödatsehhi põrandasse ehitatud restidega trappidest ja kanalisatsioonitorust, mis juhib pesuvee söödatsehhist jõkke, nõkku jne.

Väline kanalisatsioonitoru asetatakse maapinnast 1,6—2 m sügavusse.

Et pesuvesi voolaks kanalisatsioonitorusse, tehakse söödatsehhi põrand väikese kaldega (1:50—1:100) trappide poole või ehitatakse rennid. Äravõetava metallrestiga trapid on toodud joonisel 47. Metallresti võib perioodiliselt välja võtta ja puhastada mustusest ning prahist.

ENERGEETIKA MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHHIDES

Söödatsehhides ülesseatud masinate käitamiseks võib jõumasinana kasutada traktorite mootoreid, tuulemootoreid, lokomobiile ja elektrimootoreid.

Traktorimootoriga, tuulemootoriga ja lokomobiiliga võib masinaid käitada ainult transmissiooni vahendusel. Kõige sobivam on söödatsehhi mehhaniseerida elektrienergia baasil, kasutades masinate individuaalseid elektriajameid. Söödatöötlemismasinate käitamiseks kasutatavate elektrimootorite tehniline iseloomustus on toodud tabelis 9.

KERGE AURUJÕUSEADE ЛПУ-1 (ВИМ konstruktsioon)

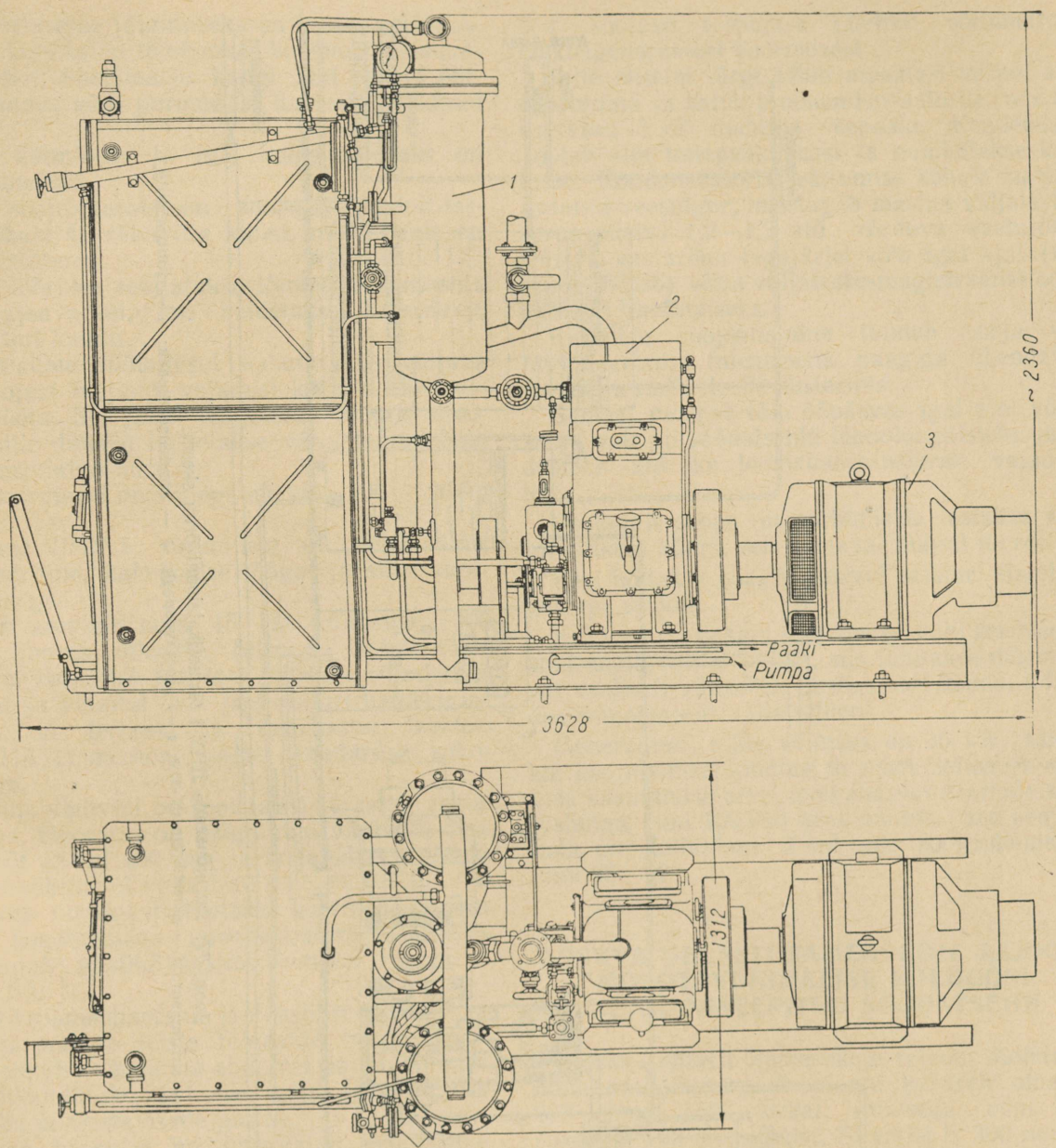
Üleliiduline Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituut (ВИМ) konstrueeris kerge aurujõuseadme, mille abil lahendatakse kõige ratsionaalsemalt loomakasvatusfarmi elektrifitseerimise ja termofitseerimise küsimused.

See seade toodab samaaegselt elektri- ja soojusenergiat (auru ja sooja vee kujul) ja võib töötada madalsordilisel kohalikul tahkel kütusel (küttepuud, turvas, pruunsüsi jne.).

Aurujõuseade ЛПУ-1 (joon. 76) on statsionaarseks 35 kW võimsusega elektrijaamaks. Seade koosneb veetorukatlast, kiirekäigulisest ühesilindrilisest aurumasinast ja üldisele raamile monteeritud elektrigeneraatorist СГ-35/6. Elektri jaotusseadis on monteeritud eri metallkappi.

Tabel 9

Masina nimetus	Elektrimootor	Nominaalvõimsus võllil (kW)	Pöörlemiskiirus (pööret minutis)	Kasutegur (%)	Kaal (kg)
Elevaator НВ-4	АО-АОЛ-32-4	1,0	1 410	78,5	27/16,5
Ventilaatoriga vasarveski ДММ-0,3	АО-62-2	10	2 930	87,5	170
	АО-62-4	10	1 460	87,5	165
Ventilaatorita vasarveski ДММ-0,3	АО-АОЛ-52-4	7	1 440	87,0	100/67
	АО-АОЛ-52-2	7	2 900	87,5	100/68
Vasarveski ДМК-0,1	АО-АОЛ-51-4	4,5	1 440	85,5	80/50,5
Universaalveski МДУ-4	АО-АОЛ-52-4	7	1 440	86,0	100/67
	АО-АОЛ-52-2	7	2 900	87,5	100/68
Kiviveski ММЖ-0,5	АО-62-4	10	1 460	87,5	165
	АО-63-6	10	980	87,0	180
Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5	АО-АОЛ-41-6	1,0	930	77,0	37/23
Ventilaatoriga söödapeenestaja ИК-3	АО-АОЛ-52-4	7,0	1 440	87,0	100/67
Ventilaatorita söödapeenestaja ИК-3	АО-АОЛ-51-4	4,5	1 440	85,5	80,0/50,5
Põhu-silolõikaja РСС-6,0	АО-АОЛ-51-4	4,5	1 440	85,5	80/50,5
Põhulõikaja РСБ-1,0	АО-АОЛ-42-4	2,8	1 420	82,5	45/31
Köögiviljatransportöör	АО-АОЛ-41-4	1,7	1 420	81,5	37/23,5
Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5	АО-АОЛ-31-4	0,6	1 410	74,0	21/12,5
Juurviljalõikamismasin РКР-2	АО-АОЛ-41-6	1,0	930	77,0	37/23
Kartulipudrustaja КМ-1,5	АО-АОЛ-41-6	1,0	930	77,0	37/23



Joon. 76. Kerge aurujõuseade ЛПУ-1:
1 — aurukatel; *2* — aurumasin; *3* — elektrigeneraator.

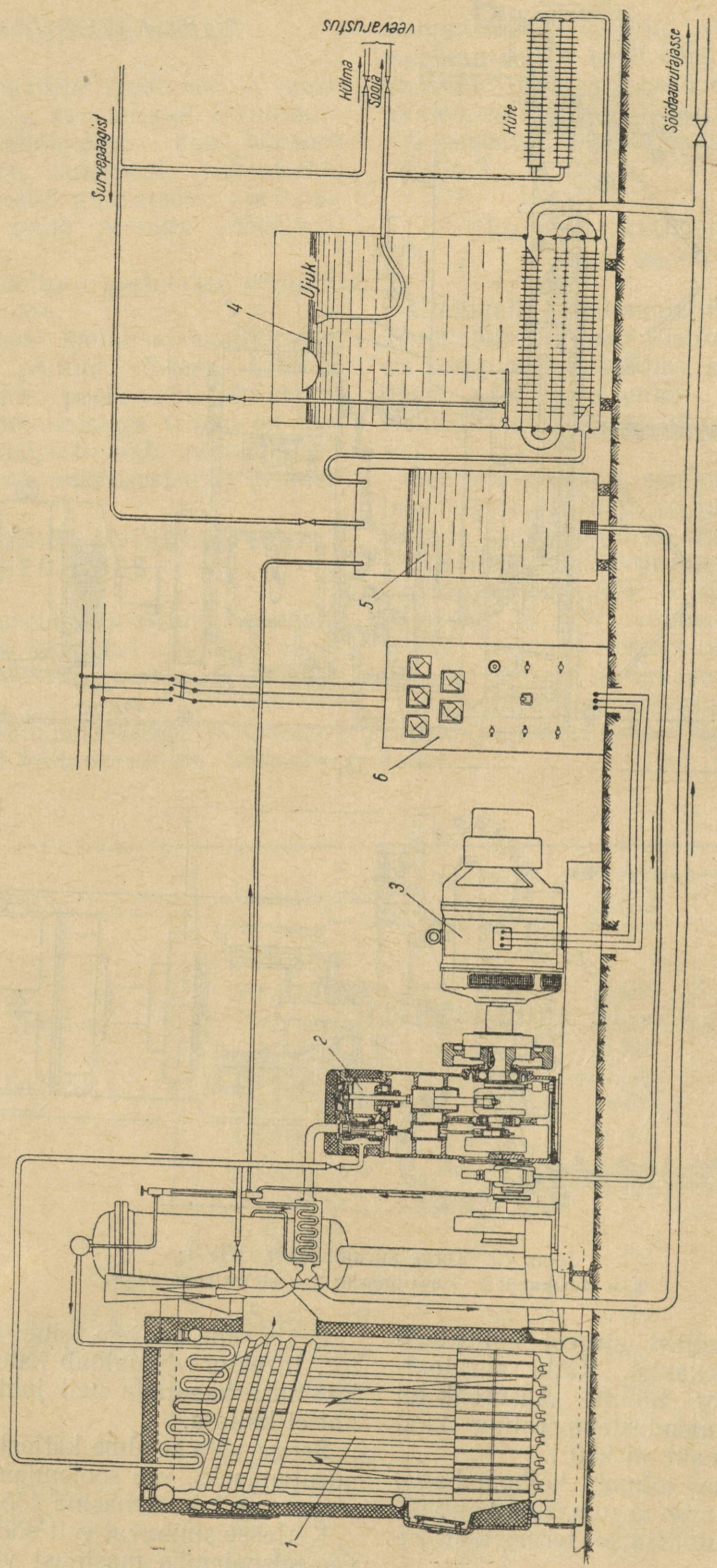
Aurukatel koosneb neljast sirgest kollektoritega ühendatud toruekraanist. Katla aurutootlikkus on kuni 360 kg tunnis. Aururõhk on 20—22 kg sm², ülekuumendustemperatuur kuni 400°. Katla veeruumi maht on 250 l.

Katla veega toitmine toimub kolbpumbaga, mis rakendatakse tegevusse aurumasina väntvõllilt ja reguleeritakse automaatse termostaatilise regulaatori abil.

Peale selle on veel teine toiteseadis — inžektor. Inžektor võimaldab katelt üles kütta ja sellest auru kasutada neil juhtudel, kui aurumasinat ei käitata.

Seega võib seadme katlast saada auru söötade aurutamiseks, vee soojendamiseks jne. igal ajal, olenematult aurumasina tööst.

Katlasse suubuvat vett soojendatakse eelnevalt vee-eelsoojendis masinast väljuva auru soojuse



Joon. 77. Aurujõuseade ЛПУ-1 termofikatsioonivõrgu skeem:
1 — aurukatel; *2* — aurumasin; *3* — generaator СГ-35/6; *4* — soojaveepaak; *5* — kondensaadipaak; *6* — juhtimiskilp.

arvel. Veetaseme jälgimiseks on katlal veeklaas.

Katla küttekolde tõmberest koosneb õõtsuvatest ribidest. Spetsiaalse kangi abil ribisid õõtsuma pannes võib purustada koldesse tekkinud räbu.

Katla kütmiseks ja tule kohendamiseks on spetsiaalne uks.

Katla soojusisolatsioon koosneb šamott-tsementvõõbast ja räbuvilla kihist, mille peale on löödud lehtteras.

Katla lõõrides tekitatakse tõmme aurumasina heiteaurujoa arvel, mis heidetakse korstnasse ekshaustori kaudu.

Kui seadme töötamisel kasutatakse väljuva auru soojust majandi vajadusteks, siis ekshaustor ei tööta. Sel juhul tekitatakse tõmme sifooniga, mille düüsist heidetakse välja teatud hulk ülekuumendatud auru.

Täiskoormusel on küttepuude kulu 100—120 kg tunnis.

Seadme ЛПУ-1 aurumasin on vertikaalne, ühesilindriline, kahepoolse tööga ja siiberaurujaotamisega.

Masin arendab kuni 45 HJ võimsust 1000 pöörde juures minutis. Silindri läbimõõt on 125 mm, kolvikäik 120 mm. Masina silinder on malmist ja valatud ühte jaotussiibri kambriga.

Kolb on terasest ja varustatud traktori СХТЗ-НАТИ mootori kolme standardse kolvirõngaga.

Masina väntvõll on sepistatud terasest, vastukaaluga. Hooratas on paigutatud väntvõlli otsa, läbimõõt on tal 480 mm ja ta tagab, et pöörlemise ebaühtlus ei ületa 1/100.

Masina nurkkiirus hoitakse koormuse muutumisel konstantsena tsentrifugaalregulaatoriga, mis tagab ebaühtlusastme umbes $^1/_{20}$, s. o. umbes 5%.

Vänt-kepsmehhanismi, jaotussiibri ajammehhanismi ja masina teiste töötavate osade määrimine toimub kolbpumba abil, mis annab õli väntvõlli õlikanalitele, kust see satub laagrite, ekstsentriku ja teiste osade juurde.

Masina hooratas on ühendatud elektrigeneraatoriga elastse siduri kaudu.

Et seadet võiks edukalt kasutada erinevates tingimustes, ei tohi soojusenergia kulutamine võimaluse piires sõltuda generaatori elektrilise koormuse graafikust. Kuid heiteauru hulk on otseses sõltuvuses generaatori koormusest.

Järelikult peab soojusega varustamise süsteem sisaldama endas soojustakumuleerivaid elemente. Lihtsamaks soojuse akumulaatoriks on soojaveepaagi küllaldaselt suur maht.

Joonisel 77 on toodud aurujõuseadme ЛПУ-1 termofikatsioonivõrgu skeem, mis tagab praktiliselt soojuse tarbimise täieliku sõltumatuse elektrigeneraatori koormusest.

Selle skeemi järgi läbib masinast väljuv aur õlieraldaja ja satub pindkondensaatorile, mis on asetatud 3 m³ mahuga veepaaki. Kondensaat voolab alla toitepaaki, kust ta pumbatakse katlasse. Kondensaatorist väljumise kohale on paigutatud veesulgur, mis tagab masina väljalaskетorus püsiva 1,2—1,3 atü võrduva vasturõhu. Püsiva vasturõhu tagajärjel võib igal ajal (kui seade töötab) võtta väljalaske-magistraalist auru söötade hautamiseks.

Ruumide soojendamine toimub sooja vee tsirkuleerimise tulemusena paagiga ühendatud torude ja radiaatorite süsteemis.

Samast paagist võib ööpäevas igal ajal võtta sooja vett nii söödatsehhi tehnoloogilisteks vajadusteks kui ka loomakasvatusfarmi vajadusteks.

Vastavalt sooja vee tarbimisele lastakse veetorustikust külma vett vastaval hulgal juurde.

Vesi hoitakse paagis püsival tasemel sisselaskeklapi ujukiga.

Kui vesi on paagis soojenenud kuni keemiseni, kuid sooja vett ei vajata, siis juhitakse masinast aur osaliselt välisõhku ekshaustori kaudu, lülitades samaaegselt välja sifooni.

Generaatori, mille võimsus on 35 kW, täielikul koormamisel kindlustab seade heiteauru soojuse kasutamise arvel loomakasvatusfarmile soojushulga kuni 150 000 kcal tunnis. See soojushulk on küllaldane 2 m³ vee soojendamiseks kuni 85—90°.

MOSKVA OBLASTI RAMENSKOJE RAJOONI MOLOTOVI-NIMELISE KOLHOOSI MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHH

Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimeline kolhoos peab plaani kohaselt omama 200 lehma, 150 vasikat, vanusega kuni üks aasta, ja 100 muud veist, 70 emist ja 300 nuumsiga, 130 tööhobust, 150 lammast ja 2000 kana.

Vastavalt eeltoodud peade arvule on söödatsehhis (joon. 78—83) ette nähtud: põhu peenestamine (1200 kg ööpäevas), teravilja ja õlikookide jahvatamine (3000 kg), juur- ja mugulviljade pesemine (15 000 kg), juur- ja mugulviljade peenestamine (12 000 kg), juur- ja mugulviljade aurutamine (3000 kg), põhu isesoojendamine (1200 kg), söötade pärmistamine ja kääritamine (750 kg), heina jahvatamine jahuks (300 kg).

Peale selle võib söödatsehhis peenestada maisivarsi, segada koresööta juurviljadega, muljuda kaera, valmistada kiislit, idandada teravilja jne.

KORESÖÖTADE TÖÖTLEMINE

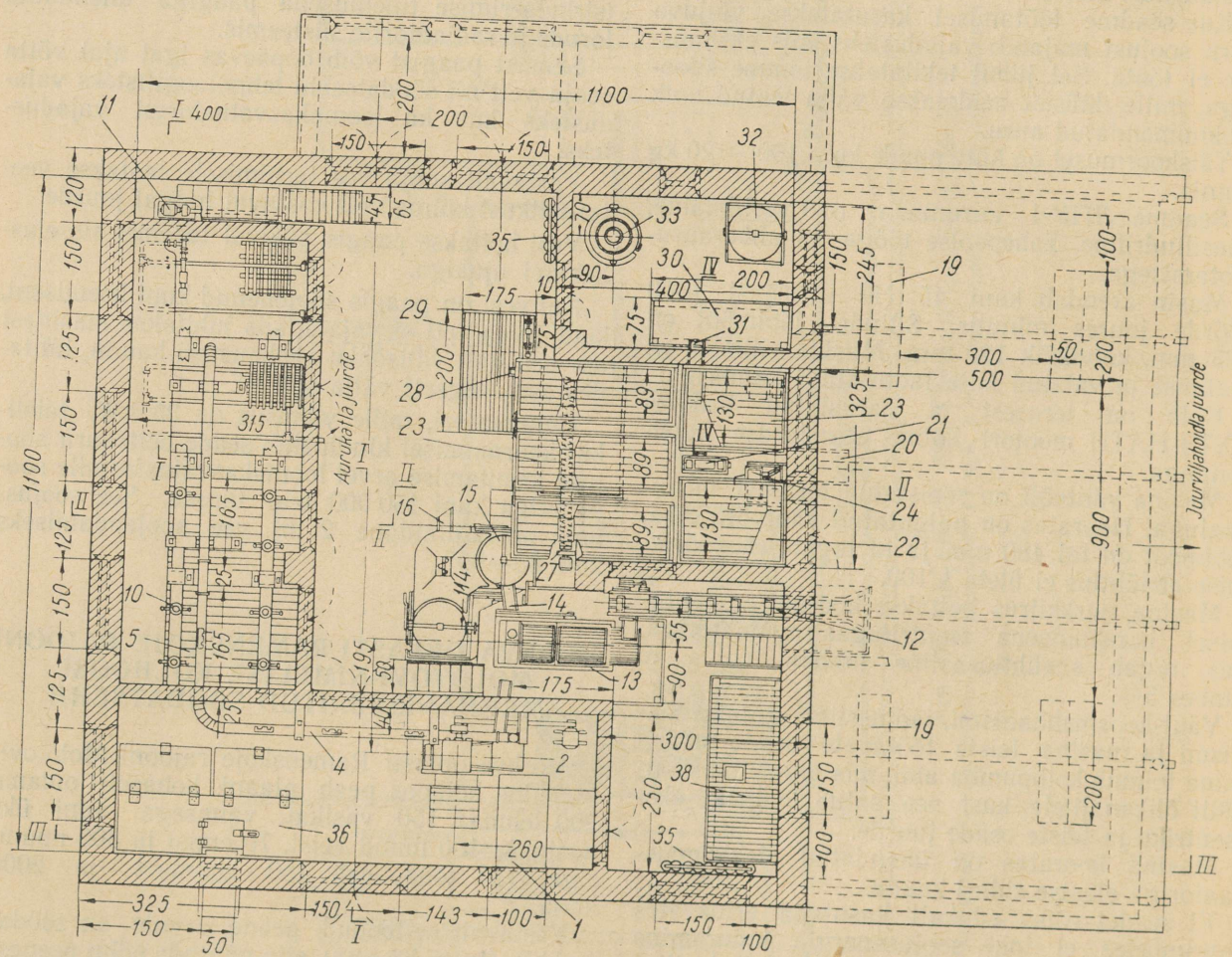
Söödatsehhi veetud põhud antakse luugi kaudu ette ülespööratavale lauale *1* ja söödapeenestajasse *2* (ИК-3). Söötade peenestamismasina puudumisel võib põhku lõigata põhu-silolõikajaga РСС-6,0.

Söödapeenestajast haarab peenestatud heksiid ventilaator *3* — mark ЦАГИ, mis ajab need toru *4* kaudu tõrtesse isesoojenemisega töötlemiseks.

Ventilaatori ajamiks võib kasutada peenestaja ИК-3 rihmaratta teist astet või elektrimootorit võimsusega 2,5 kW. Ventilaatori pöörlemiskiirus peab olema vähemalt 2300 pööret minutis.

Kui ventilaator ja söödapeenestaja rakendatakse tööle ühe elektrimootoriga, siis peab selle võimsus olema 7 kW.

Põhu isesoojendamiseks on neli tõrt mahutavusega 12 m³ (igaüks). Tõrred on valmistatud



Joon. 78. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (plaan):
1 — ülespööratav laud; *2* — söötade peenestamismasin ИК-3; *3* — tolmuventilaator ЦАГИ nr. 2; *4* — ventilaatori hekslitoru; *5* — põhutöötlemise tõrred; *6* — vee juurdevoolutoru põhu niisutamiseks; *7* — hekslitele lisatavate jõusöötade punker; *8* — ventilaatori kontsentraatidetoru; *9* — ventilaatori toru pööratav klapp; *10* — kruvisurveseadis; *11* — elektrimootoriga 1,5 kW pump 2ЛК-2, 5—10, leelislahuse pumpamiseks; *12* — juur- ja mugulviljade transportöör; *13* — juur- ja mugulviljapesijad МП-2,5; *14* — juur- ja mugulviljade ümberasetatav renn; *15* — kartuli aurutamise tünnid; *16* — kartulimuljuja КМ-1,5; *17* — aurutoru kartuli aurutustünnide juurde; *18* — laadimisrenn; *19* — keldri täitmise luuk; *20* — teraviljade luuk; *21* — elevaator; *22* — teraviljapunker; *23* — jahvatatud jõusöötade punkrid; *24* — universaalveski МДУ-4; *25* — elevaatori pööratav renn alaliste magnetitega; *26* — renni pööramise varras; *27* — tigu; *28* — renni; *29* — 100 kg kaal; *30* — söötade pärmistamise kast; *31* — renn; *32* — pudru, kiislite ja leotiste valmistamise tõrs; *33* — aurukatel ЗК-1; *34* — heinajahu salv; *35* — soojendispatarei; *36* — õlikoogiplaatide salv; *37* — veepaak; *38* — idandatava teravilja laotamise koht.

raudbetoonist. Ööpäevas täidetakse ja tühjendatakse üks tõrs. Ühte tõrde mahub 1200 kg peenestatud heksleid. Põhu niisutamiseks piserdatakse laadimise ajal vett veetorust *6*, mis on paigutatud põhku transportivasse torusse *4*.

Kui põhule on vaja lisada peenestatud jõusöötasid, siis need juhitakse peenestajasse isevoolu teel punkrist *7*, mis asub masina kohal.

Jõusöödad transporditakse ventilaatorist koos põhuga toru *4* kaudu tõrtesse *5*. Jõusöötasid võib põhule lisada ka käsitsi, olenevalt tingimustest. Muljutud teravili satub 4,5 m³ mahutavusega punkrisse *7* söötade peenestaja ja ventilaatori *3* kaudu mööda toru *8*.

Toru *4* või *8* töölerakendamine toimub pööratava klapi *9* abil. Pärast tõrre täitumist asetatakse põhule lauad, mis tihendavad seda kruvisurveseadise *10* abil.

Sööda suunamiseks veiselautadesse laaditakse tõrtest põhk uksekujuliste otsmiste seinte kaudu vahetult rippraudtee veokastidesse või maapealse rööbastee platvormidele. Tõrre seadmed põhu keemiliseks töötlemiseks on toodud joonistel 78 ja 79 (äärmine tõrs). Põhust tilgub leelise lahus auku ja pumbatakse pihusti kaudu tagasi põhule 1,5 kW elektrimootoriga käitatava pumbaga *11* — mark 2ЛК-2,5-10.

Teises tõrres on näidatud põhu auruga töötlemise seadmed. Aurujuhtmed asuvad tõrre põhjal sõela all. Selles söödatsehhis võib segada peenestatud heksleid juurviljaga. Selleks lastakse söödapeenestajast samaaegselt läbi põhku ja juurvilja. Veiselautadesse suunamiseks laaditakse hekslite ja juurviljade segu söödapeenestajast transportvankritele.

Söödapeenestajas võib peenestada samuti maisivarsi, sorgot, jämedavarrelist heina jne.

JUUR- JA MUGULVILJADE TÖÖTLEMINE

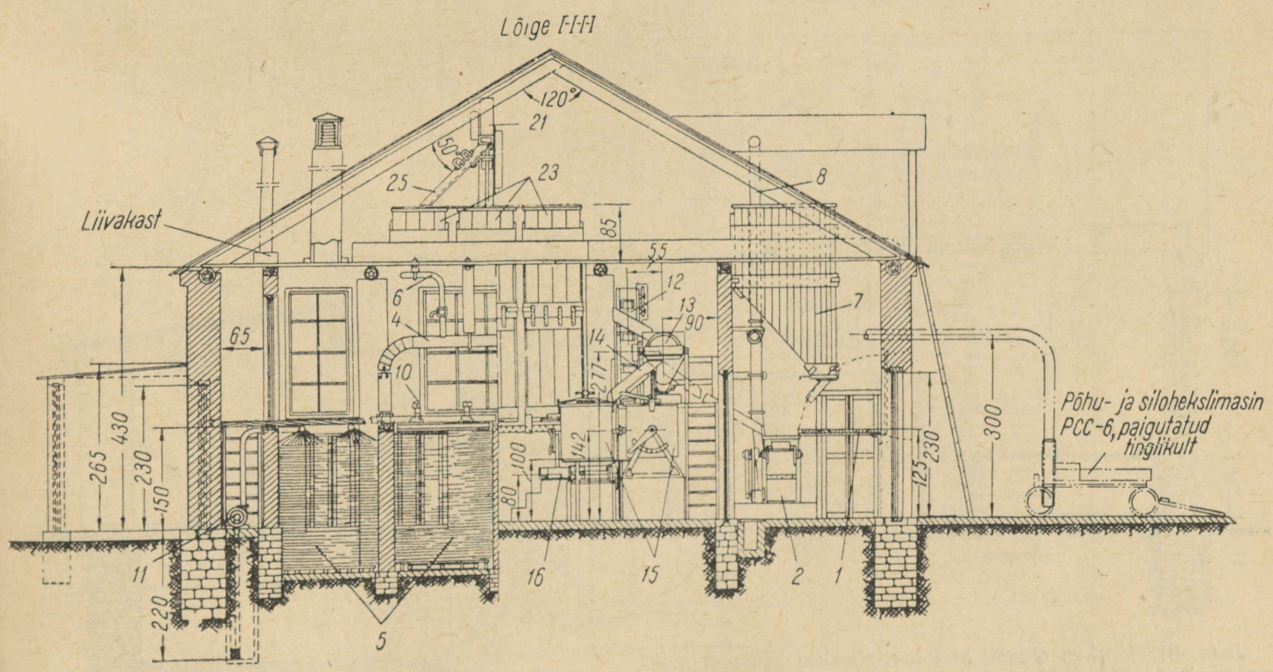
Söödatsehhi kõrvale on ehitatud juur- ja mugulviljade kelder, mis on ühendatud köögiviljahoidlaga.

Juurviljad laaditakse köögiviljahoidlast või keldrist kaldtransportöörile *12*, mis tõstab need juurviljapesijasse *13*.

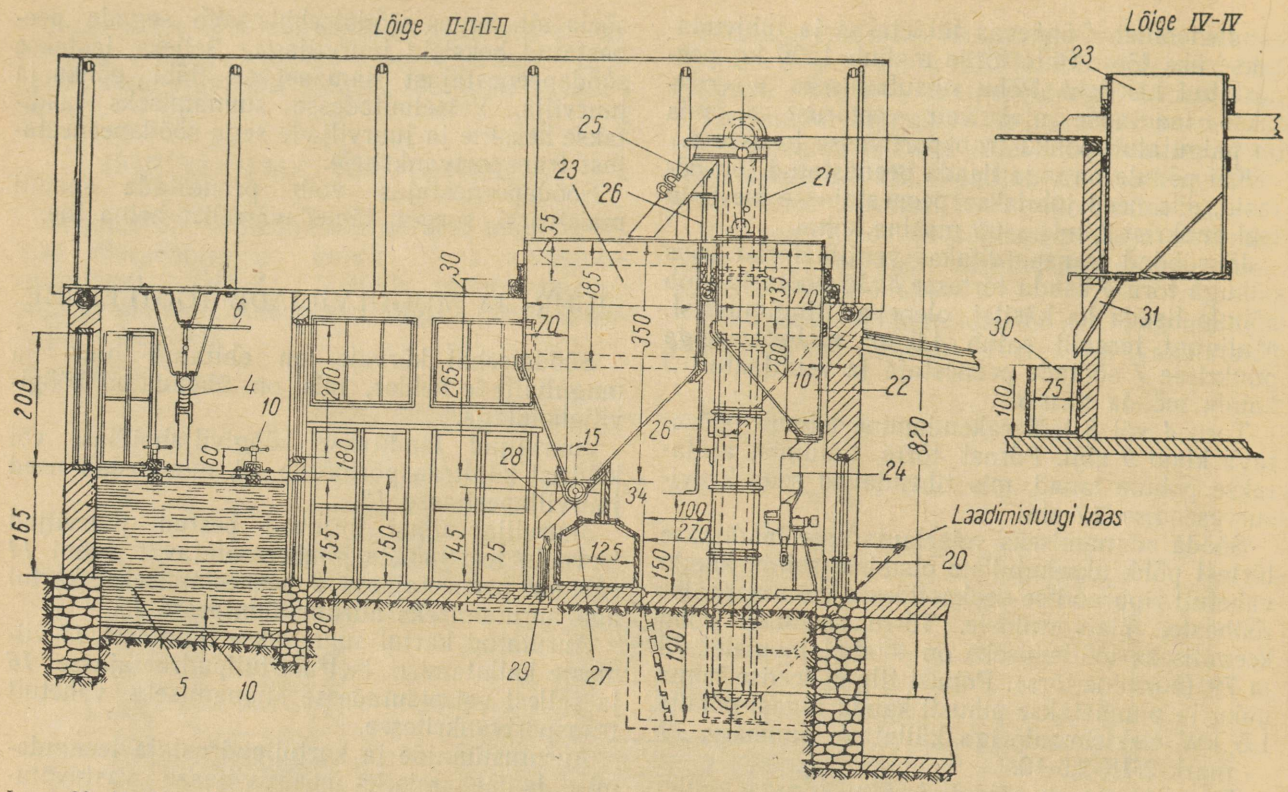
Juurviljapesijast liiguvad pestud juurviljad isevoolu teel mööda ümberasetatavat renni *14* söötade peenestajasse *2* peenestamiseks, kartul aga aurutamiseks aurutustünnidesse *15*.

Aurutatud kartul suunatakse tünnidest *15* viimaste kallutamise teel kartulipudrustajasse *16* ja sellest veiselautadesse suunamiseks vahetult transportvankritesse.

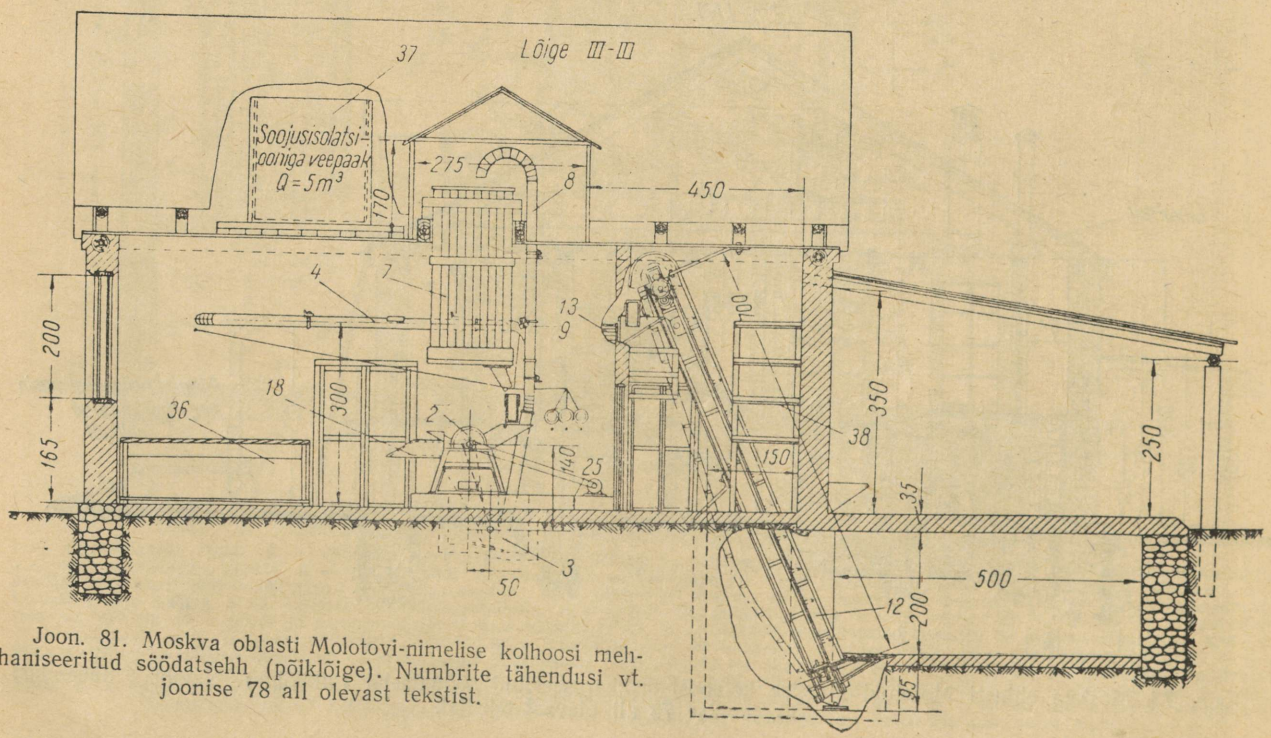
Aurutustünnide ja kartulipudrustaja teenindamise hõlbustamiseks peab viimase vastuvõtukolu olema tunduvalt suurendatud.



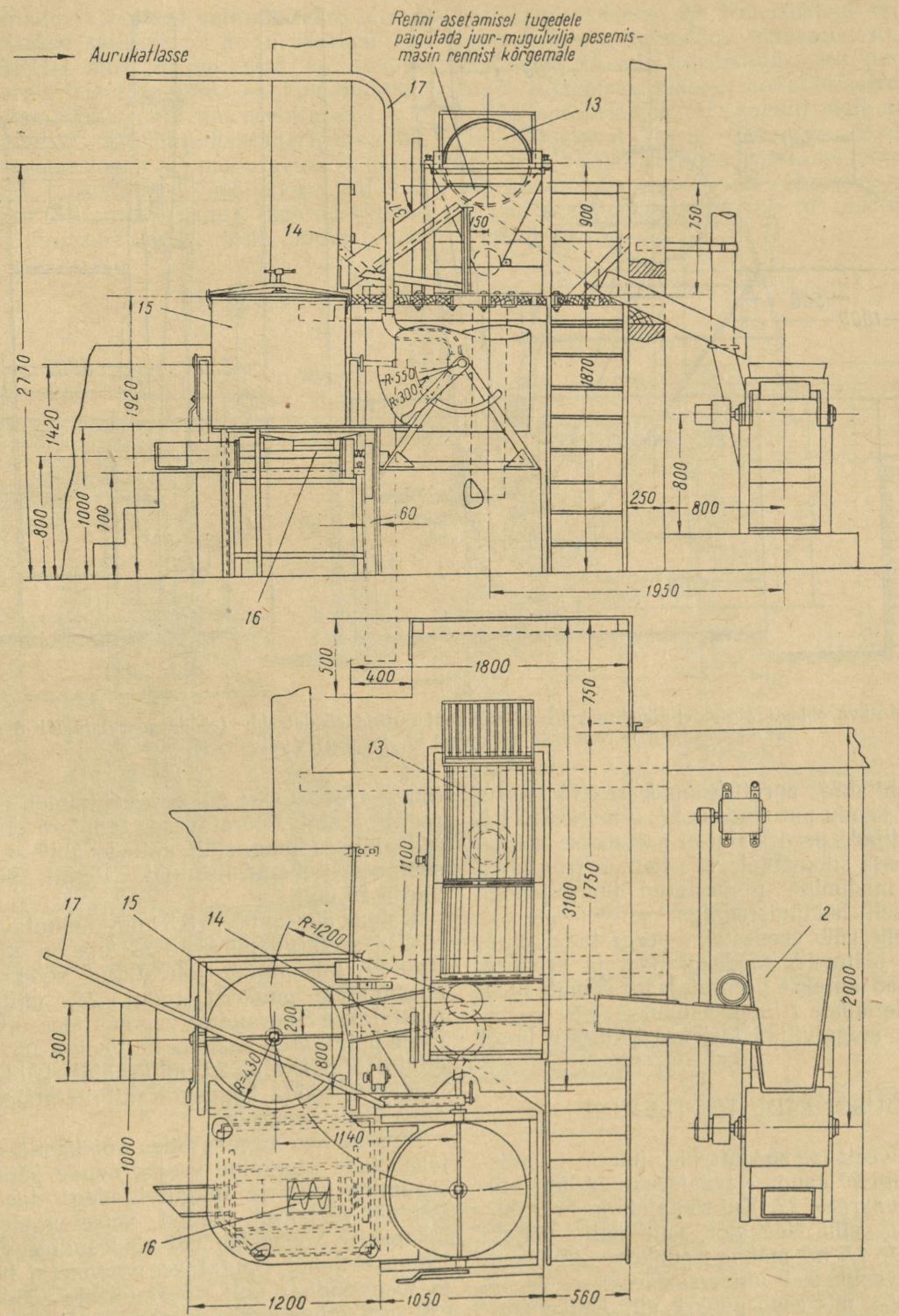
Joon. 79. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (pikilõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 78 all olevast tekstist.



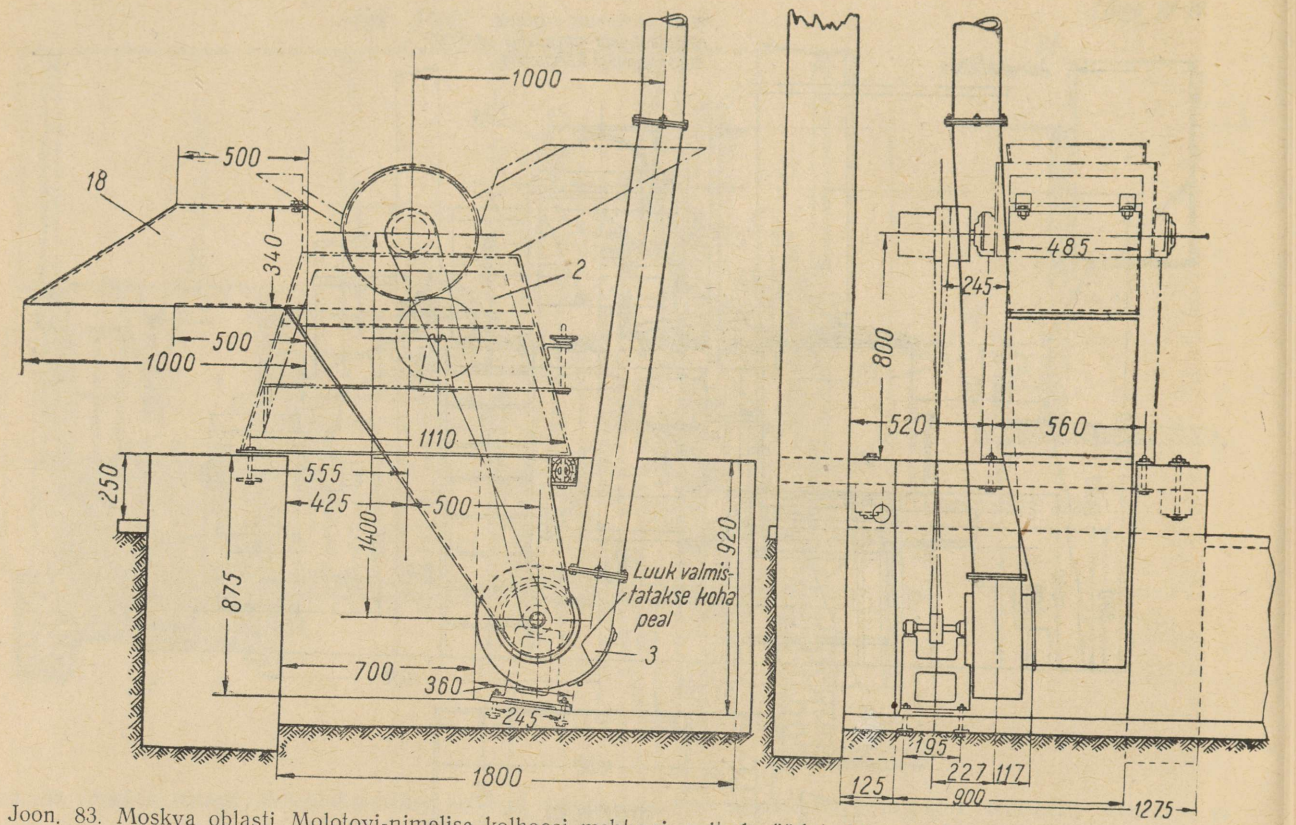
Joon. 80. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (põiklõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 78 all olevast tekstist.



Joon. 81. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (põiklõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 78 all olevast tekstist.



Joon. 82. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (juur- ja mugulviljade töötlemise agregaat). Numbrite tähendusi vt. joonise 78 all olevast tekstist.



Joon. 83. Moskva oblasti Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh (söödapeenestaja ИК-3 ja ventilaatori ülesseadmine). Numbrite tähendusi vt. joonise 78 all olevast tekstist.

Aur juhitakse aurutustünnidesse *15* aurujuhtme *17* kaudu aurukatlast *33* — mark ЗКП-1. Kui juurviljade peenestamisel asetatakse söödapeenestajasse silomantel, siis toimub transportvankrite laadimine peenestatud juurviljadega mehaaniliselt, laadimisrenniga.

Peale selle võib peenestajas peenestada rohtu, köögivilja jäätmeid, söödakõrvitsat ja arbuuse. Need söödad antakse peenestajasse samuti ülespööratavale lauale *1* luugi kaudu.

Juur- ja mugulviljad lastakse keldrisse luugi *19* kaudu.

JÕUSÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Teravili veetakse söödatsehhi juurde ja puistatakse luugi *20* kaudu elevaatorisse *21*, mis viib teravilja punkrisse *22*. Kui sööta ei ole vaja jahvatada, siis viib elevaator selle ühte neljast punkrist *23*. 4,5 m³ mahuga punkrist *22* liigub teravili isevoolu teel universaalveskisse *24* — mark МДУ-4, mis asub punkri all. Universaalveskist satub jahvatatud sööt elevaatorisse *21*, mis annab selle edasi punkrisse *23*. Söötade juhtimine elevaatorist punkritesse toimub pööratava renni *25* abil. Pööratavasse renni *25* on kinnitatud alalised magnetid, millede abil eraldatakse söötadest metall-lisandid. Renni pööratakse varda *26* abil.

Kolme ühesuguse, 5,5 m³ mahutavusega ja rööbiti asetatud punkrite *23* alla on paigutatud tigu *27*, mis annab jahvatatud sööda ükskõik missugusest punkrist renni *28*, millest sööt puistatakse rippraudtee vagonettidesse või vankritele paigutatud kastidesse. Veok asub pealelaadimise ajal kaalul *29*, mille abil kontrollitakse laaditava sööda kogust. Kaal asetatakse põrandaga ühele tasemele.

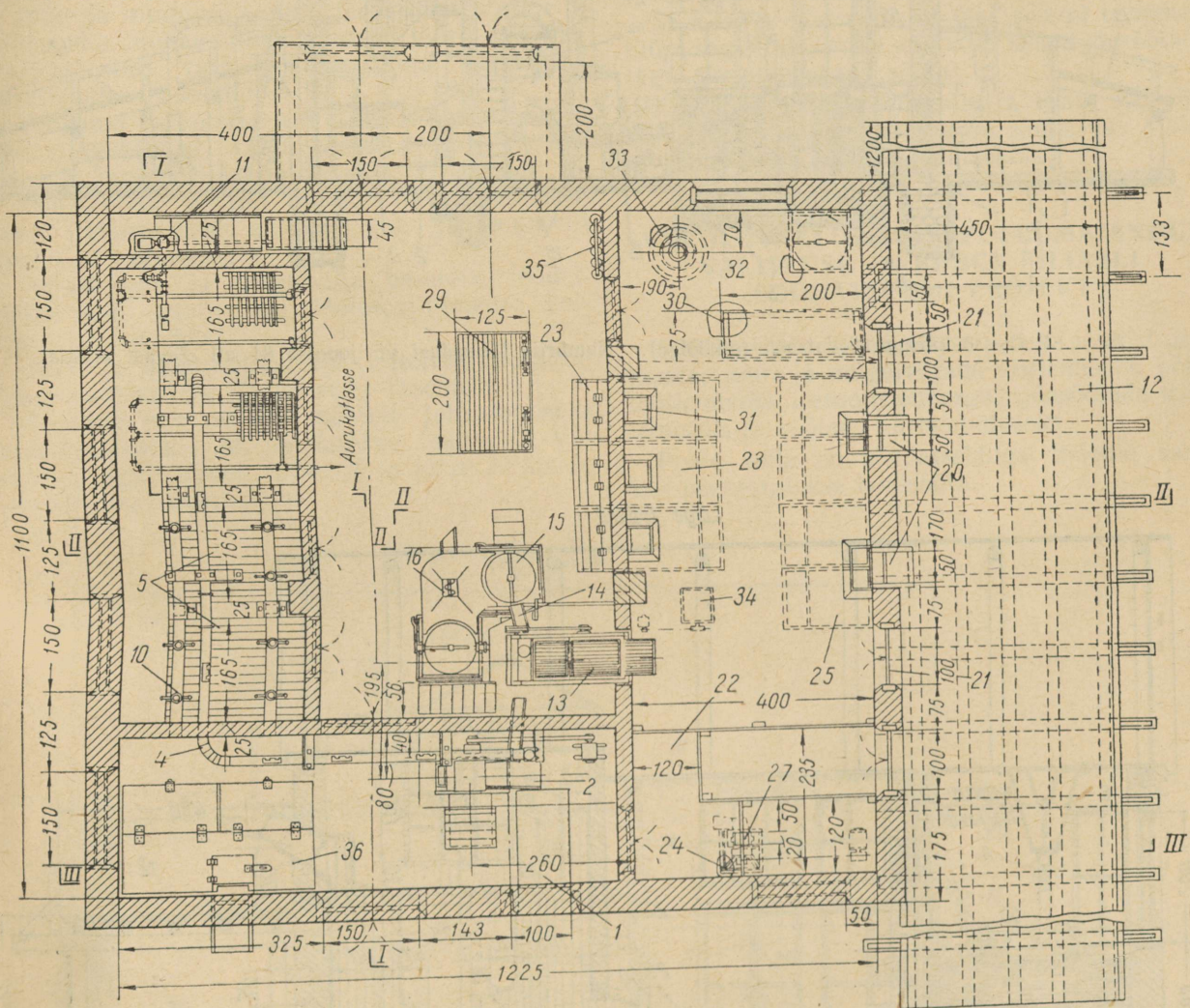
Rippraudtee vagonettides või kastides toimub jõusöötade segamine veega, nende kääritamine, segamine juur- ja mugulviljadega jne. Söödatsehhist veetakse söödad veiselautadesse kas maapealse rööbastee või rippraudtee vankrites. Viimasel juhul riputatakse vagonetid haaratsite ja tõsteseadiste abil rippraudteele söödatsehhis, esimesel juhul aga — veiselautades.

Söödad pärmistatakse kastis *30*. Sööt satub kasti *30* renni *31* kaudu neljandast punkrist *23*.

Pudrud, kiislid ja leotised valmistatakse tõrres *32*. Aur juhitakse sellesse tõrde aurukatlast *33*. Aurukatla ЗКП-1 auru kasutatakse ka söödatsehhi ja farmi teiste ruumide soojendamiseks. Kütus hoitakse söödatsehhi juurdeehituses.

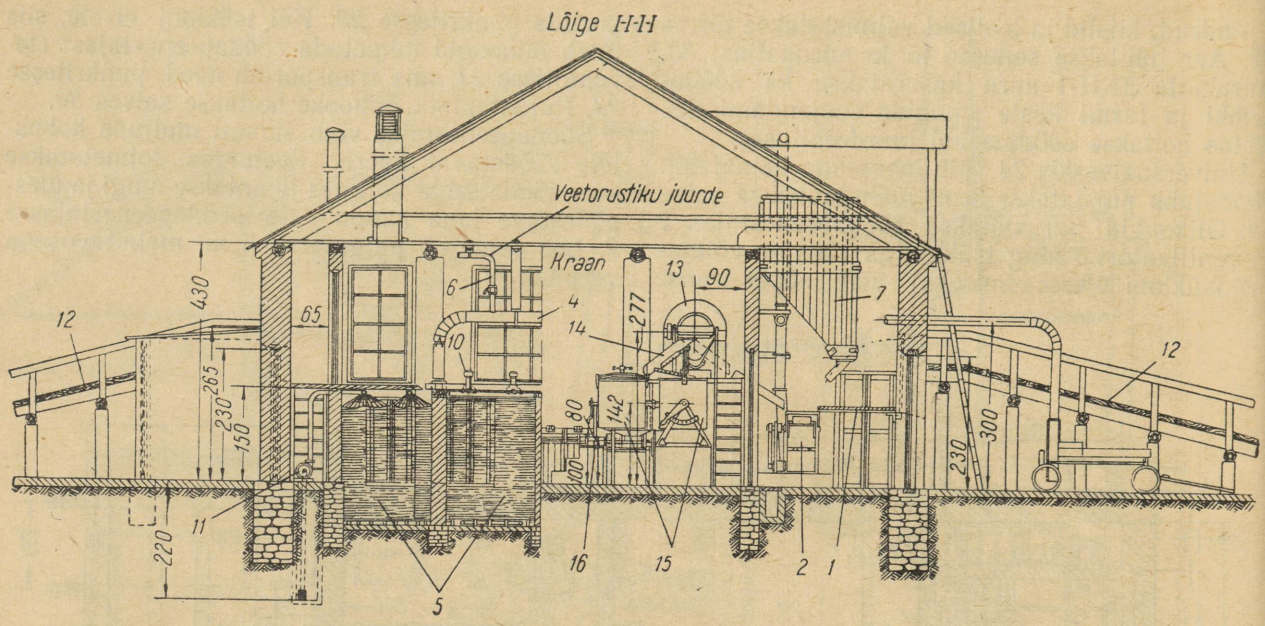
Universaalveskis *24* võib jahvatada heinajahu. Heinajahu puistatakse 3 m³ mahutavusega salve *34*. Õlikoogid purustatakse söödapeenestajas *2* ja ventilaatori *3* ning tsükloniga (kus on võimalus tsükloni ülesseadmiseks) võib sööta transportida punkritesse *23*. Kui tsükloni ei ole, siis tuleb õlikoogid toimetada söödapeenestajast elevaatorisse *21*, mis transpordib need punkritesse *23*. Purustamata õlikooke hoitakse salves *36*.

Söödapeenestajas võib samuti muljuda hobustele söödetavat kaera. Seejuures toimetatakse kaer söödatsehhi kottides ja antakse luugi ja ülespööratava laua kaudu ette söödapeenestajasse *2*. Lae peale on paigutatud 5 m³ mahutavusega veepaak *37*.

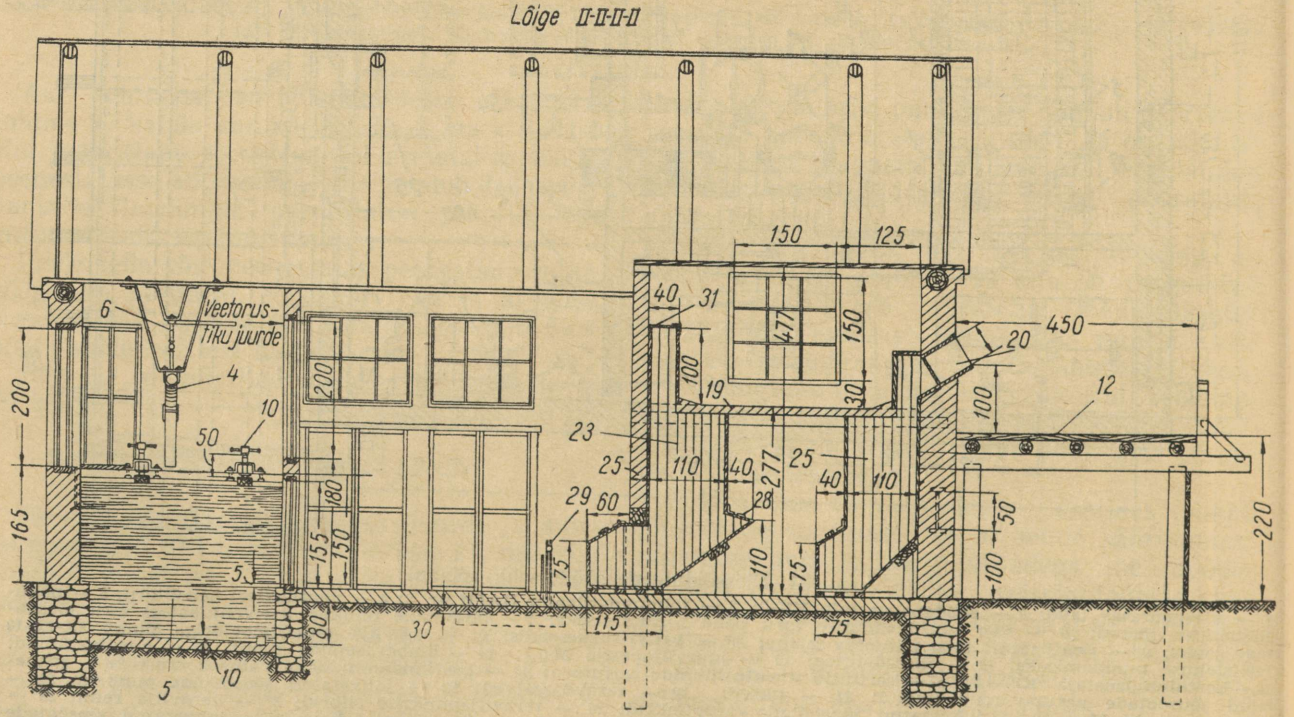


Joon. 84. Ülessõiduteega söödatsehh (plaan):

1 — ülespööratav laud; *2* — söödapeenestaja ИК-3; *3* — tolmuventilaator ЦАГИ nr. 2; *4* — ventilaatori hekslitoru; *5* — põhutöötlemise tõrred; *6* — vee juurdeandmise toru põhu niisutamiseks; *7* — jõusöötade punker; *8* — ventilaatori toru jõusöötade jaoks; *9* — ventilaatori toru pööratav klapp; *10* — kruvi-surveseadis; *11* — 1,5 kW elektrimootoriga pump 2K-2,5-10 leelislahuse pumpamiseks; *12* — ülessõidutee; *13* — juurviljapesija M-2,5; *14* — ümberasetatav renn; *15* — aurutustünnid; *16* — kartulipudrustaja KM-1,5; *17* — kartulite aurutustünnide aurutoru; *18* — laadimisrenn; *19* — katusekorrus; *20* — jahvatatud jõusöötade varupunkrite luugid; *21* — uksed; *22* — teraviljasalved; *23* — jahvatatud jõusöötade punkrid; *24* — universaalveski M-4; *25* — jahvatatud jõusöötade varupunkrid; *26* — teraviljapunkrite siibrid; *27* — teravilja renn; *28* — jahvatatud jõusöötade punkrite kaaned; *29* — 1000 kg kaal; *30* — söötade pärmistamise kast; *31* — jahvatatud jõusöötade punkrite luugid; *32* — pudru, kiisli ja leotiste valmistamise tõrs; *33* — aurukatel ЗК-1; *34* — jõusöötade segaja; *35* — soojenduspatarei; *36* — õlikoogiplaatide salv; *37* — veepaak.



Joon. 85. Ülessõiduteega söödatsehh (pikilõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 84 all olevast tekstist.



Joon. 86. Ülessõiduteega söödatsehh (põiklõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 84 all olevast tekstist.

MOSKVA OBLASTI UHTOMSKI RAJOONI VOROŠILOVI-NIMELISE KOLHOOSI ÜLESSÕIDUTEEGA SÖÖDATSEHH

Ülessõiduteega söödatsehhi projekt (joon. 84—87) on välja töötatud Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelise kolhoosi söödatsehhi tüübi järgi ja erineb viimasest peamiselt seega, et siin puudub juur- ja mugulviljatransportöör ja teraviljaelevaator.

Juur- ja mugulvilja ning teravilja tõstmine ei toimu siin mehhaanilise transportööri ega elevaatori abil, vaid söödatsehhiga ühendatud ülessõidutee *12* kaudu.

Veoautod ja hobuveokid sõidavad mööda teed üles ning ukse *21* kaudu vahekorrusele *19*, kus juur- ja mugulviljad puistatakse põrandale.

Vahekorruse põrand on tehtud niiskuskindlana. Vahekorruselt antakse juur- ja mugulvili pesija *13* toiterenni.

Pärast juur- ja mugulvilja pesemist töödeldakse neid samuti kui Molotovi-nimelise kolhoosi söödatsehhis.

Juur- ja mugulviljapesija toiterenn paigutatakse vahekorruse *19* põranda tasemele.

Teravili, mis on ette nähtud jahvatamiseks universaalveskis *24*, puistatakse salve *22*. Viimasest liigub teravili siibri *26* ja renni *27* kaudu isevoolu teel veskisse *24*.

Veskis jahvatatud sööt aetakse kottidesse ja puistatakse kaane *28* kaudu punkrisse *23*. Punkrist *23* võetakse sööt välja käsitsi ja töödeldakse edasi samuti kui Molotovi-nimelise kolhoosi söödatsehhis.

Kui jõusöötasid ei jahvatata, siis puistatakse need luugi *31* kaudu vahetult punkritesse *23* või luugi *20* kaudu varupunkritesse *25*.

Varupunkritest *25* laaditakse sööt luukide kaudu põhilistesse punkritesse *23*.

Sellesse söödatsehhi on üles seatud trummeltüüpi segisti *34*, mille abil võib saada jõusöötade segu (kombineeritud sööta).

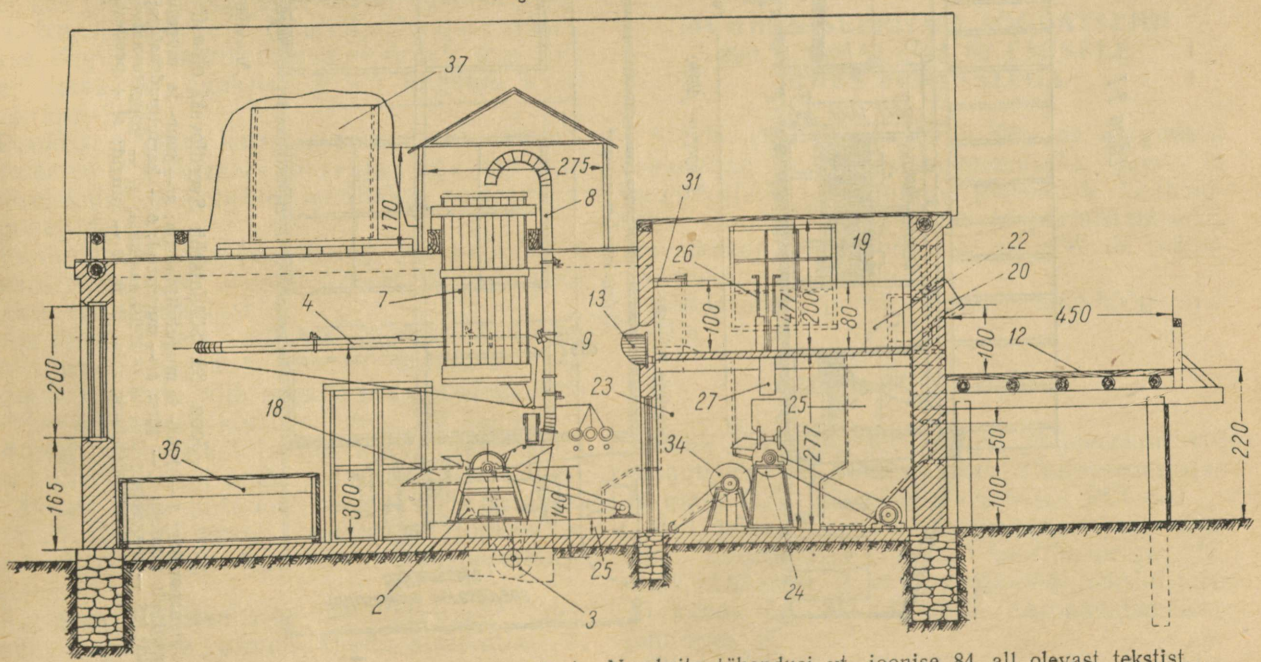
Kõik ülejäänud seadmestik ja teiste söödaliikide töötlemise tehnoloogia on sama, mis Molotovi-nimelise kolhoosi söödatsehhis.

SVERDLOVSKI OBLASTI PÕLLUMAJANDUSVALITSUSE JA ВИЭСХ FILIAALI SÖÖDATSEHHI PROJEKT

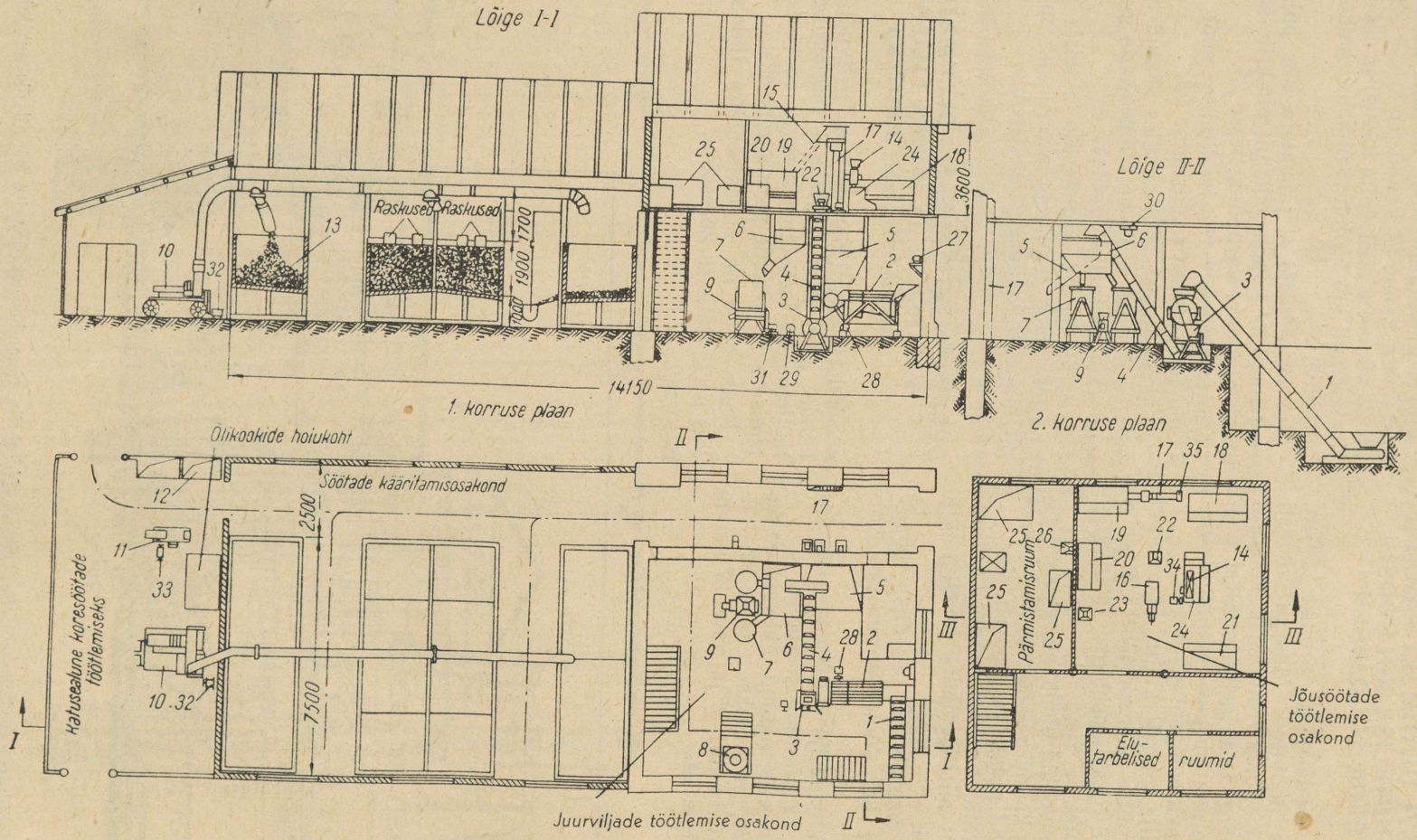
Söödatsehhis (joon. 88) on neli põhilist osakonda: juur- ja mugulviljade töötlemiseks, põhu töötlemiseks isesoojenemisega, jõusöötade töötlemiseks ja söötade pärmistamiseks.

Peale selle on söödatsehhiga liidetud sara, kus peenestatakse koresööta.

Lõige III-III



Joon. 87. Ülessõiduteega söödatsehh (põiklõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 84 all olevast tekstist.



Joon. 88. Söödatsehh Sverdlovski oblasti põllumajandusvalitsuse ja ВИЭСХ filiaali projekti järgi:

1 — transportöör; *2* — juur- ja mugulviljapesija; *3* — juur- ja mugulviljalõikaja; *4* — transportöör; *5* — juurviljalõikude punker; *6* — pestud lõikamata juurviljade punker; *7* — tõrs; *8* — aurukatel; *9* — kartulipudrustaja; *10* — põhu- ja silolõikaja; *11* — söödapeenestaja; *12* — salv; *13* — tõrs; *14* — vasarveski; *15* — magnetpuhasti; *16* — detsimaalkaal; *17* — koppelevaator; *18* — teravilja salv; *19* — peenestatud saaduste (jahu) salv; *20* — õlikookide salv; *21* — mineraalsöötade salv; *22* ja *23* — luugid; *24* — peenestatud söötade salv; *25* — pärmistamisküna; *26* — luuk; *27—35* — elektrimootorid.

Jõusöötade töötlemise ja söötade pärmistamise osakonnad on paigutatud teisele korrusele.

Esimesel korrusel läbib erikoridori rippraudtee, mille kaks haru viivad põhu isesoojenemise tõrte juurde.

Söödatsehh on juur- ja mugulviljavarude säilitamiseks varustatud keldriga.

KORESÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Põhk veetakse sarasse peenestamiseks põhu-silolõikajas *10*, mark PCC-6,0.

Heksli-silolõikajast suunatakse hekslid ventilaatori ja torude kaudu tõrtesse *13*, kus neid niisutatakse veega ja tambitakse, võimaluse korral aga segatakse jõusöötade või juur-mugulvilja viiludega. Pärast tõrre täitumist asetatakse hekslitele lauad ja raskus. Ühte tõrde mahub 2400 kg põhku, mis vastab ööpäevasele vajadusele. Põhud hoitakse tõrres neli ööpäeva. Ööpäevas tühjendatakse ja täidetakse üks tõrs. Söödatsehhis on neli tõrt. Põhk laaditakse tõrtest vahetult rippraudtee vagonettidesse, milledega transporditakse sööt veiselautadesse.

JUUR- JA MUGULVILJADE TÖÖTLEMINE

Juur- ja mugulviljad antakse keldrist transportööriga *1* juur- ja mugulviljapesijasse *2*. Viimasest liiguvad juur- ja mugulviljad isevoolu teel kas juurviljalõikajasse *3* või, möödudes sellest, transportöörile *4* (juurviljalõikajast suunatakse lõigud samuti transportöörile), mis viib need tervetena punkrisse *6* või lõigatud kujul punkrisse *5*.

Punkrist *6* läheb kartul aurutamiseks aurutustünnidesse *7*, lõikamata juurviljad aga, kui neid sellisel kujul söödetakse, laaditakse rippraudtee vagonettidesse.

Punkrist *5* juhitakse toored juurviljalõigud samuti rippraudtee vagonettidesse, millega sööt viiakse veiselautadesse.

Aurutustünnidest antakse aurutatud kartul kartulipudrustajasse *9*, kus ta muljutakse püreeks ja kus teda võib segada jõusöötadega, mis antakse ette teiselt korruselt luugi *23* kaudu.

Kartulipudrustajast satub kartul pudrustaja renni alla asetatud ümberpaigutatavasse künasse. Pärast küna täitumist lükatakse ta koridori ja pudrustatud kartul laaditakse rippraudtee vagonettidesse, milledega kartul transporditakse sigalasse.

Kartulite aurutamiseks kasutatav aur tuleb aurutustünnidesse torude kaudu aurukatlast *8*, mark 3K-0,5.

JÕUSÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Teraviljad veetakse söödatsehhi ja puistatakse koppelevaatori *17* puistekolusse. Koppelevaator tõstab teravilja teisele korrusele jõusöötade töötlemise osakonda, kus ta puhastatakse raualisanditest, purustatakse vasarveskis *14*, segatakse veega ja kääritatakse või pärmistatakse.

Töödeldud sööt juhitakse luukide *22*, *23* ja *26* kaudu esimesele korrusele rippraudtee vagonettidesse või kasutatakse segamiseks juur- ja mugulviljadega.

Õlikoogid veetakse küüni ja peenestatakse jahuks söödapeenestajas (*11*) ИК-3. Purustatud õlikoogid puistatakse salve *12*. Neist salvedest laaditakse õlikoogijahu rippraudtee vagonettidesse vahetult veiselautadesse transportimiseks või suunatakse söötadega segamiseks söödatsehhi teistesse osakondadesse.

Söödapeenestajas toimub ka teravilja muljumine hobustele.

Heinajahu valmistatakse väljaspool söödatsehhi eri ruumis.

Söödatsehhis on veejuhe, mis on ühendatud välise veetorustikuga. Pesuvee ärajuhtimiseks on juur- ja mugulviljapesija lähedale ehitatud betoneeritud augud, millest vesi juhitakse äravoolutorude kaudu filterkaevu.

Söödatsehhis töödeldakse juur- ja mugulvilju 7200 kg, jõusöötasid 1140 kg ja põhku 2400 kg.

MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHH 200 LEHMALE JA 50 EMISELE ÜHES PÕRSASTEGA

Söödatsehhil (joon. 89 ja 90) on järgmised osakonnad: põhu isesoojenemiseks, juur- ja mugulviljade töötlemiseks, jõusöötade töötlemiseks, söötade kääritamiseks ja pärmistamiseks, koresöötade peenestamiseks ja söötade väljaandmiseks.

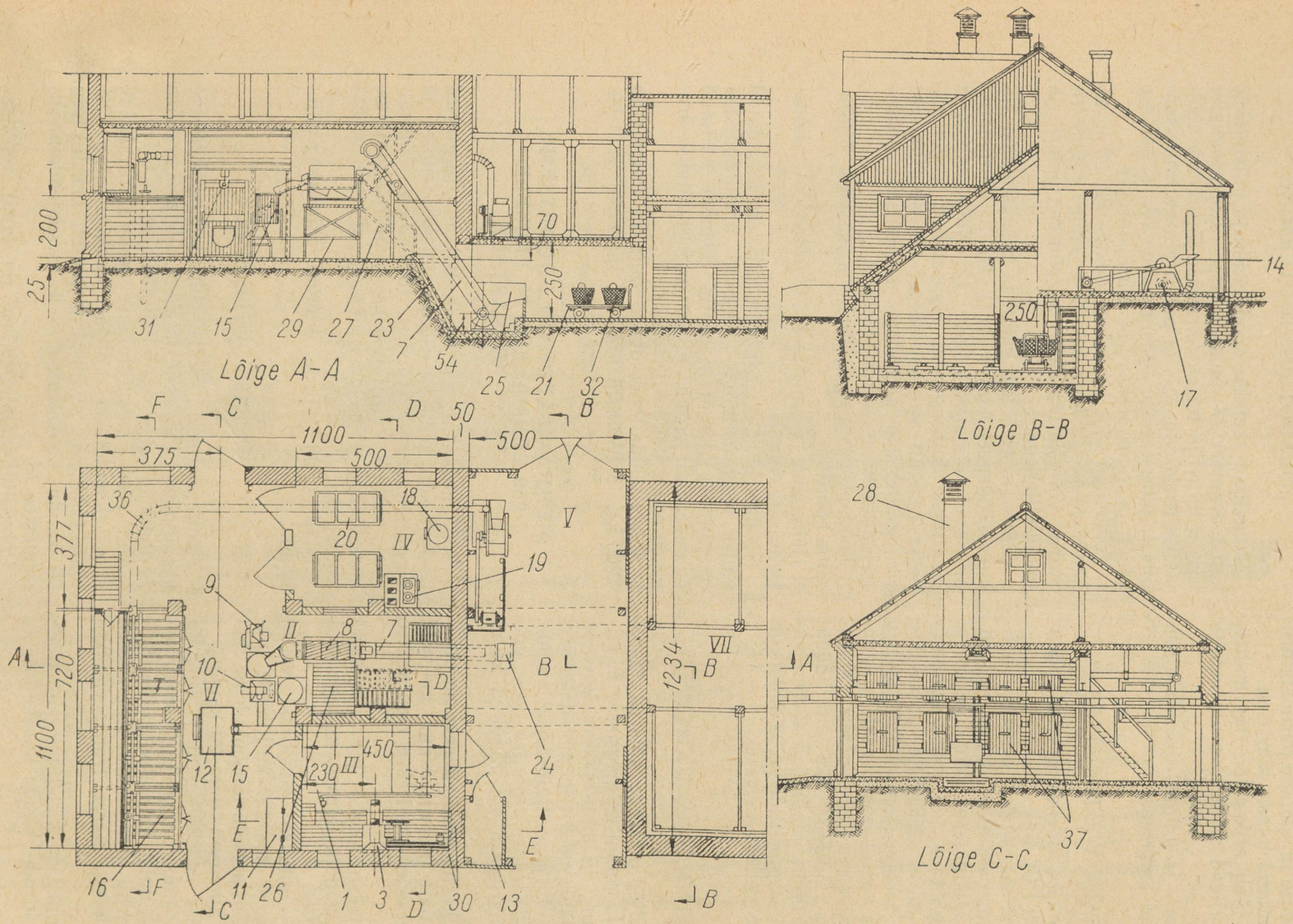
Söödatsehhi juurde kuulub tüüp-köögiviljahoidla.

PÕHU TÖÖTLEMINE

Põhk veetakse söödatsehhi hobuveokite või veoautodega ja peenestatakse söödapeenestajas *14* mark ИК-3 või põhu-silolõikajas PCC-6,0.

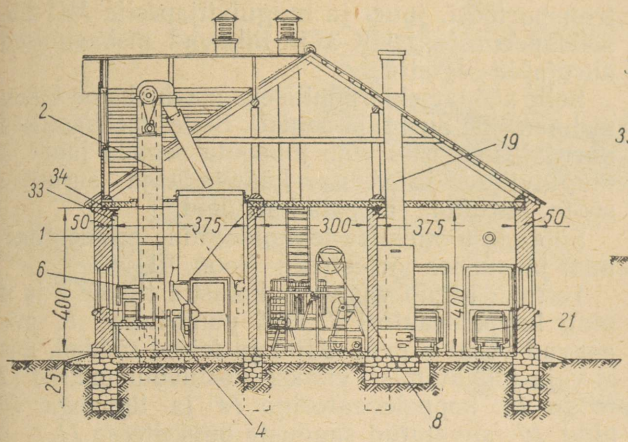
Kui põhku peenestatakse peenestajas ИК-3, siis täiendatakse seda ventilaatoriga *17* mark ЦАГИ nr. 2, mis transpordib hekslid toru 36 kaudu I osakonda selle isesoojendamiseks puutõrtes *16*.

Põhu-silolõikajal PCC-6,0 on omal ventilaa-

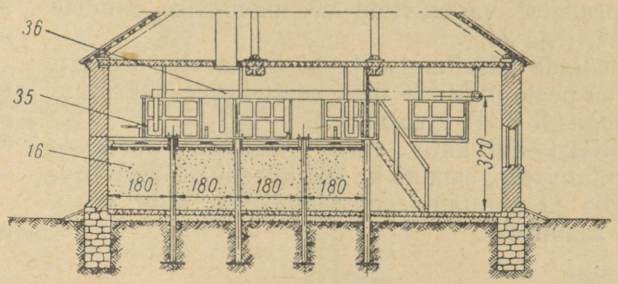


Joon. 89. Mehhaniseeritud söödatsehh 200 lehmale ja 50 emisele ühes põrsastega:

1 — teravilja ja jahvatatud jõusöötade punkrid; *2* — koppelevaator НВ-4 elektrimootoriga 1 kW; *3* — vastuvõtupunker; *4* — universaalveski М-4 elektrimootoriga 8 kW; *5* — tigutransportöör elektrimootoriga 1 kW; *6* — õlikoogipurustaja 0,5 elektrimootoriga 1 kW; *7* — juur- ja mugulviljade transportöör elektrimootoriga 1,5 kW; *8* — juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 elektrimootoriga 0,6 kW; *9* — juurviljalõikaja РКР-2 elektrimootoriga 1 kW; *10* — kartulipudrustaja КМ-1,5 elektrimootoriga 1 kW; *11* — heinajahu salv; *12* — 1000 kg kaalud; *13* — õlikoogiplaatide salv; *14* — söödapeenestaja ИК-3 elektrimootoriga 7 kW; *15* — ЗКП-1 varutõrred; *16* — põhu isekuumenemise tõrred; *17* — ventilaator ЦАГИ nr. 2; *18* — aurukatel ЗКП-1; *19* — pliit; *20* — rippraudtee veokast; *21* — maapealse raudtee vanker; *22* — õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 alus; *23* — trepp; *24* — juur- ja mugulviljade luuk; *25* — juur- ja mugulviljade vastuvõtu renn; *26* — alus juur- ja mugulviljapesija teenindamiseks; *27* — katusealuse ruumi trepp; *28* — põhu isekuumenemisosakonna tõmbetoru; *29* — hautamistõrte ja juur- ja mugulviljapesija raam; *30* — õlikoogiplaatide etteandmisluuk; *31* — üheröömeline rippraudtee; *32* — juur- ja mugulviljade taara; *33* — põhutihendamise kruvipress; *36* — hekslitoru; *37* — uksed. I — põhu isekuumendamise osakond; II — juur- ja mugulviljade töötlemise osakond; III — jõusöötade töötlemise osakond; IV — söötade kääritamise ja pärmistamise osakond; V — koresöötade töötlemise osakond; VI söötade väljaandmise osakond; VII — köögiviljahoidla.

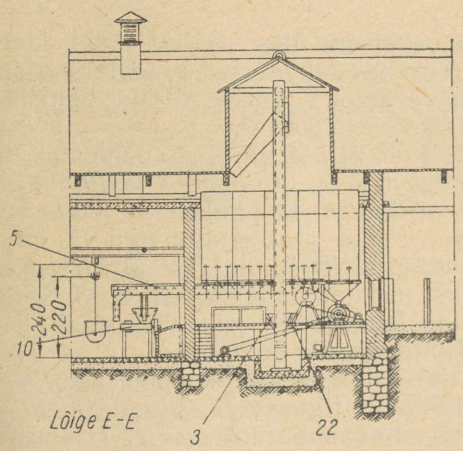


Lõige D-D



Lõige F-F

Joon. 90. Mehhaniseeritud söödatsehh 200 lehmale ja 50 emisele ühes põrsastega. Numbrite tähendusi vt. joonise 89 all olevast tekstist.



Lõige E-E

tor. Põhu isesoojendamiseks peab olema neli tõrt, sest hekslid peavad tõrtes olema neli ööpäeva.

Ühe tõrre maht on 8 m³. Hekslid tihendatakse tõrtes laudade ja kruvipressi *35* abil.

Hekslid laaditakse tõrtest *16* välja uste *37* kaudu vahetult ripp- või maapealse raudtee vagonettidesse.

Tõrte tühjendamise ajal suletakse ülemised ja alumised luugid, ventilaatorist *17* surutav õhk väljub tõmbetoru *28* kaudu. Pärast tõrre tühjendamist avatakse ülemised uksed.

JÕUSÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Teravili veetakse teraviljahoidlast söödatsehhi veoautode või hobuveokitega ja puistatakse renni kaudu punkrisse *3*.

Punkrist *3* antakse teravili koppelevaatori *2* ja pööratava toru kaudu punkrisse *1* (teravilja jaoks on kaks 1,5 m³ mahutavusega punkrit), kust teravili suunatakse isevoolu teel veskisse *4*, mark МДУ-4, jahvatamiseks. Veskist satub jahu punkrisse *3*, kust ta koppelevaatoriga *2* suunatakse jahvatatud saaduste punkritesse *1* (jahvatatud saaduste jaoks on neli punkrit, üldise mahutavusega 9 m³).

Jahvatatud saaduste punkrite all on tigutransportöör, mis transpordib jahvatatud saaduse igast punkrist söötade väljaandmise osakonda. Jõusöötasid saab siit torude kaudu suunata rippraudtee vagonettidesse või aurutatud kartuliga segamiseks kartulipudrustajasse *10*.

Töödeldud söötade väljaandmist kontrollitakse väljaandmise osakonnas kaaluga *12*. Kaal on paigutatud söödatsehhi peakoridoris põrandale.

Jõusöötade töötlemise osakonnas peenestatakse õlikoogid õlikoogipurustajas *6*, mark ДЖ-0,5, mis on asetatud punkri *3* kõrvale. Õlikoogipurustajast suunatakse õlikoogid isevoolu teel punkrisse *3* ja sealt koppelevaatori *2* abil teraviljapunkrisse *1* (kui õlikooke on vaja jahuks jahvatada veskis *4*) või jahvatatud saaduste punkrisse.

Purustamata õlikooke säilitatakse salves.

Veskis МДУ-4 toimub samuti heina jahvatamine. Heinad toimetatakse ukse kaudu veskisse *4*.

Veskist väljuv heinajahu pannakse kottidesse ja paigutatakse väljaandmisosakonna salve *11*. Ka jõusöötasid võib söödatsehhis kääritada.

Sööta kääritatakse rippraudtee veokastides *20* või spetsiaalsetes kastides, mis asetatakse maapealse raudtee vankritele *21*.

Veokastidesse või kastidesse laaditakse kääritamiseks määratud produkt jahupunkritest *1* teo *5* abil. Laadimise ajal paigutatakse liikuvad vankrid kaalule *12*. Kääritatud sööt suunatakse

söödatsehhist sigalatesse või lehmalautadesse rippraudtee vagonettide või maapealse raudtee vankritega *21*.

Söötade kääritamise ja pärmistamise osakonda on peale pliidi *19* üles seatud veel aurutusagregaadi ЗКП-1 aurukatel.

ЗКП-1 aurukatla auru kasutatakse söötade aurutamiseks, samuti ka söödatsehhi, köögiviljahoidla ja sigalate soojendamiseks ning sooja vee saamiseks.

JUUR- JA MUGULVILJADE TÖÖTLEMINE

Köögiviljahoidla ühendatakse söödatsehhiga. Juur- ja mugulviljad veetakse köögiviljahoidlast söödatsehhi maapealse raudtee vankritel taaraga *32* ja laaditakse vastuvõturenni *25*, kust nad satuvad transportöörile *7* ning sealt juur- ja mugulviljapesijasse *8*. Viimane paigutatakse põrandast 1,8—2 m kõrgusele sellise arvestusega, et juur- ja mugulviljad liiguksid pesijast isevoolu teel aurutustünnidesse *15* aurutamiseks või peenestamiseks juurviljalõikajasse *9* mark PKP-2.

Aurutustünnid paigutatakse põrandast veidi kõrgemale, selleks et aurutatud sööt liiguks tünnide kallutamisel isevoolu teel kartulipudrustajasse *10* mark KM-1,5.

Juurviljalõikaja *9* ja kartulipudrustaja *10* paigutatakse põrandast samuti veidi kõrgemale, et produktid liiguksid neist vahetult rippraudtee vagonettidesse või maapealse raudtee vankritesse.

MOSKVA OBLASTI «PETROVSKOJE» SOVHOOSI UUS MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHH

Sovhoosi «Petrovskoje» söödatsehhi söötade töötlemise tehnoloogiline protsess on rajatud konveiersüsteemile ühes uute masinate kasutamisega.

Söödatsehhi hoone on ühekorruseline; osa mehaanilisi seadmeid on paigutatud pööningukorrusele.

Söödatsehhis on järgmised osakonnad: teraviljade jahvatamise, söödasegude (kombineeritud sööda) valmistamise, juur- ja mugulviljade töötlemise, söötade soojusliku töötlemise ja mitmesugustest heintaimedest valk-vitamiinpasta valmistamise osakond.

Jõusöötade ning juur- ja mugulviljade töötlemiseks on järgmised seadmed: kaks kiviveskit «Fermer» nr. 4, sõelakast kaera ja odrajahu sõelumiseks, kolm koppelevaatorit, teod, mehaaniline segisti kombineeritud sööda saamiseks, punkrite süsteem, kaks juur- ja mugulviljade transportööri, juur- ja mugulviljapesija МП-2,5, söödapeenestaja ИК-3 ja liikuvad mehaanilised aurutajad-segistid.

Selle söödatsehhi põhiliseks masinaks on liikuv mehaaniline aurutaja-segisti. Selles mehaanilises aurutajas-segistis võib jõusööta segada juur- ja mugulviljade ja veega, kääritada ja aurutada sööta, aurutada ja pesta kartuleid.

Söötade töötlemise tehnoloogiline protsess toimub järgmises järjestuses (joon. 91).

Teravili liigub vastuvõtukolust *1* tigude *2* ja *4* ning koppelevaatori *3* abil punkritesse *5*, mis asuvad veski *6* peal. Kliid ja teised söödad, mis ei vaja jahvatamist, viiakse vastuvõtupunkrist *12* teoga *13*, koppelevaatoriga *14* ja tigudega *15* ning *16* jahvatatud saaduste punkritesse *11*.

Punkrist *5* satub teravili veskitesse isevoolu teel.

Söödatsehhi on üles seatud kaks kiviveskit «Fermer nr. 4». Jahvatatud produkti veskist tõstab koppelevaator *7* teosse *8*, mis suunab need sõelumiseks sõelakasti *9*.

Kui sõeluda ei ole vaja, siis suunatakse jahu sõelakastist mööda, tigudega *8* ja *10* punkritesse *11* (üles seatud on 11 punkrit).

Punkri *11* alla on asetatud tigu *17*, mille abil jahvatatud produkt suunatakse ükskõik missugusest kolust mehaanilisse segistisse *18*. Segisti on paigutatud kaalule *19*, mis võimaldab kaaluda segu mitmesuguseid komponente.

Segistist satub segu koppelevaatorisse *14*, mis tõstab selle tigusse *15*. Tigudega *15* ja *20* antakse segu edasi punkritesse *21* (valmissegude jaoks on üles seatud 11 punkrit).

Punkrite *21* all on tigu *22*, mis viib segu ükskõik missugusest punkrist liikuvate aurutajate-segistite *24* täitmise kohta (söödatsehhis on kaksteist aurutajat-segistit).

Aurutaja-segisti täitmisel asetatakse ta kaalule *23*, mis võimaldab kontrollida söödakoguseid.

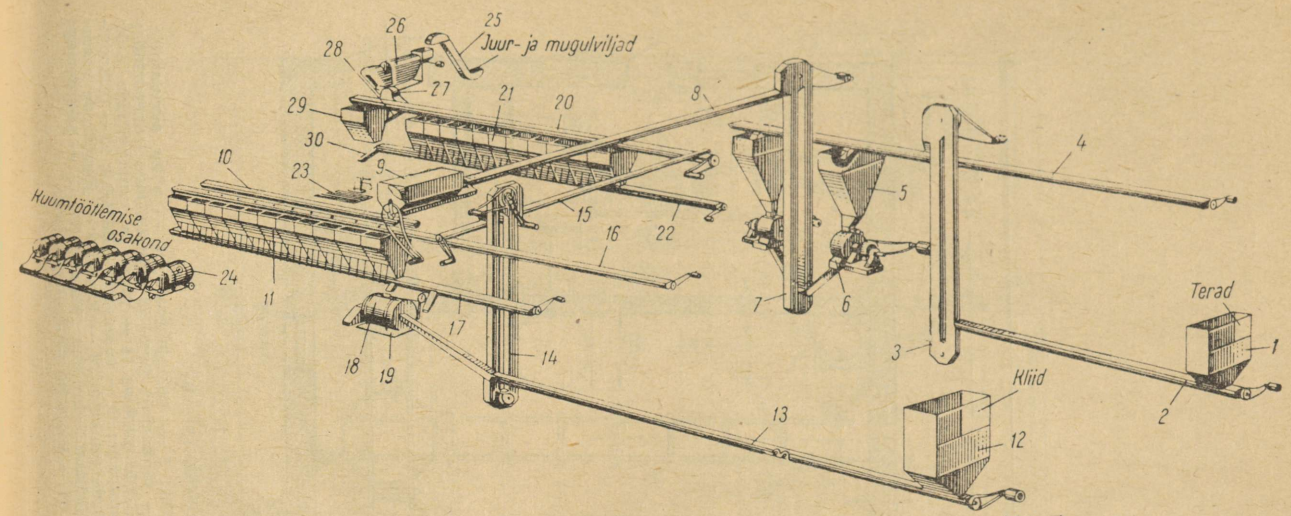
Kaalu *23* kohale on paigutatud töödeldud toore juur- ja mugulvilja punker *29*, kust viimased samuti laaditakse aurutajatesse-segistitesse.

Juur- ja mugulviljade jaoks on ehitatud hoidla, mis on vahetult ühenduses söödatsehhiga. Sellest hoidlast suunatakse juur- ja mugulviljad transportööriga *25* juur- ja mugulviljapesijasse *26*.

Juur- ja mugulviljapesijast satub pestud produkt söödapeenestajasse *27* ja sealt edasi kaaptransportöörile *28*, mis tõstab produkti punkrisse *29*.

Pärast liikuvate aurutajate-segistite täitmist suunatakse need soojusliku töötlemise osakonda sööda aurutamiseks ja kääritamiseks.

Valmis sööt suunatakse samade aurutajatega sigalatesse.



Joon. 91. Moskva oblasti «Petrovskoje» sovhoosi mehhaniseeritud söödatsehhi skeem:
1 — teravilja vastuvõtupunker, maht 2 m³; *2* — 7 m pikkune tigu (keerme läbimõõt 150 mm, keerme samm 120 mm); *3* — koppelevaator THЖ-10; *4* — 12 m pikkune tigu; *5* — teraviljapunker, maht 2,5 m³; *6* — veski „Fermer nr. 4"; *7* — koppelevaator THЖ-10; *8* — 4 m pikkune tigu; *9* — sõelakast kaerajahu sõelumiseks tööjõudlusega 2 t/t.; *10* — 8 m pikkune tigu; *11* — jahvatatud saaduste punkrid üldmahuga 22 m³; *12* — kliide vastuvõtupunker, maht 2 m³; *13* — 9 m pikkune tigu; *14* — koppelevaator THЖ-10; *15* — 4 m pikkune tigu; *16* — 24 m pikkune tigu; *17* — 19 m pikkune tigu; *18* — kuivade söötade mehhaaniline segisti tööjõudlusega 2 t/t.; *19* — kuni 1000 kg detsimaalkaal; *20* — 16 m pikkune tigu; *21* — valmissegude punkrid, üldmahuga 25 m³; *22* — 18 m pikkune tigu; *23* — kuni 1500 kg kaal; *24* — liikuv mehhaaniline aurutajasegisti; *25* — juur- ja mugulviljade kopptransportöör; *26* — juur- ja mugulviljapesija МП-2,5; *27* — söödapeenestaja ИК-3; *28* — töödeldud juurviljade kaap-transportöör; *29* — töödeldud juur- ja mugulviljade punker; *30* — magnetpuhasti.

Aurutajate tühjendamine toimub mehaaniliselt aurutaja sees oleva teoga.

Aurutaja-segisti kujutab pöörlevat, 1 m läbimõõduga ja 1,4 m pikkust silindrit, mille sees asub kogu silindri pikkuses teoga küna.

Aurutaja korpuse pööramisel juhitakse sööt künaga ühest tükist tehtud üldise radiaalse vaheseina poolt teosse, mis tühjendab aurutajat. Korpus teeb 18—20 pööret minutis, tigu aga teeb tühjendamisel 150—160 pööret minutis. Kuivade jõusöötade segunemine veega või mitmesuguste söötade segunemine omavahel toimub nende segamisel korpuses selle pöörlemisel.

Vesi või aur juhitakse aurutajasse painduvate voolikute ja teo õõnesvõlli kaudu, millesse on tehtud avad.

Söödatsehhis valmistatakse 10—12 erinevat sööta 4000 seale, selle hulgas 200 emisele.

Teod *4*, *8*, *10*, *15*, *16* ja *20* ning sõelakast *9* on paigutatud pööningule.

SUURTE LOOMAKASVATUSFARMIDE MEHHANISEERITUD SÖÖDATSEHH

Söödatsehhi projekt (joon. 92—94) on välja töötatud Moskva oblasti «Petrovskoje» sovhoosi söödatsehhi tüübi järgi ühes uute masinate — universaalsete liikuvate mehaaniliste aurutajate-segistite ja kerge aurujõuseadme ЛПУ-1 kasutamisega.

Söödatsehhis on järgmised osakonnad: heina jahvatamise ja põhu peenestamise, juur- ja mugulviljade töötlemise, jõusöötade töötlemise, jõusöötade ning juur- ja mugulviljade soojusliku töötlemise, söötade liikuvatesse aurutajatesse-segistitesse laadimise, liikuvate aurutajate-segistite ja aurujõuseadme sanitaarse töötlemise osakonnad. Söödatsehhi kõik osakonnad on üksteisest eraldatud seintega.

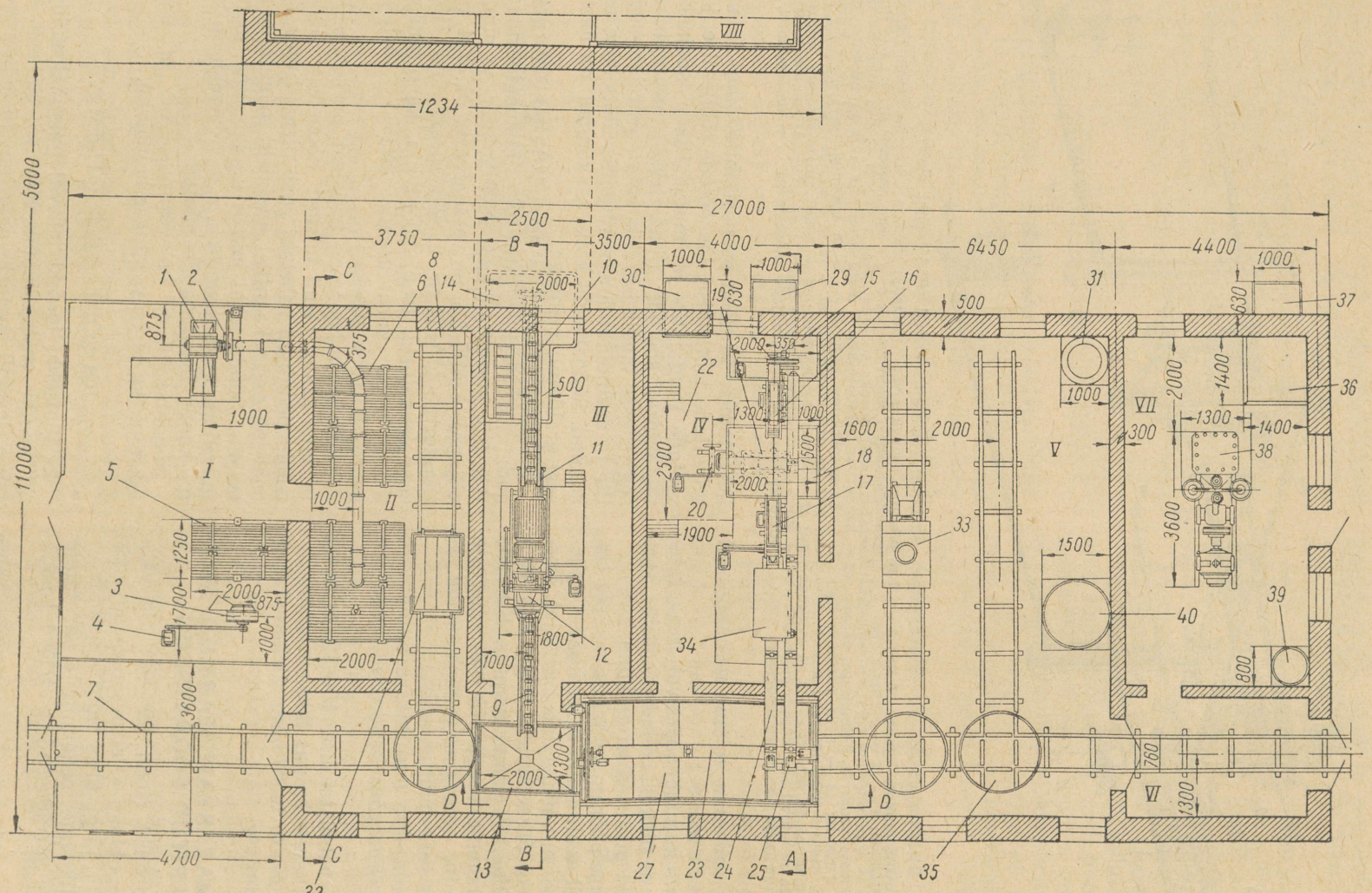
Söödatsehhi on üles seatud järgmised masinad: vasarveski ДММ-03, õlikoogipurustaja ДЖ-0,5, juurviljalõikaja РКР-2, juur- ja mugulviljapesija МП-2,5, universaalveski МДУ-4 ventilaatoriga ЦАГИ nr. 2, söödapeenestaja ИК-3, koppelevaatorid, teod, köögivilja kopptransportöörid, kerge aurujõuseade ЛПУ-1, sõelakast kaerajahu sõelumiseks jt.

Söödatsehhi hoone on tellistest, ühekorruseline ja asub eraldi farmi teistest hoonetest. Söödatsehhi pööningu vahelagi peab olema tugev, sest osaliselt on mehaanilisi seadmeid paigutatud vahelaele. Söödatsehhi juurde kuulub juur- ja mugulviljade maa-alune hoidla. Söödatsehh on käigu kaudu hoidlaga ühendatud.

Söödatsehhil on juurdeehitus, kus peenestatakse põhku ja jahvatatakse heinajahu.

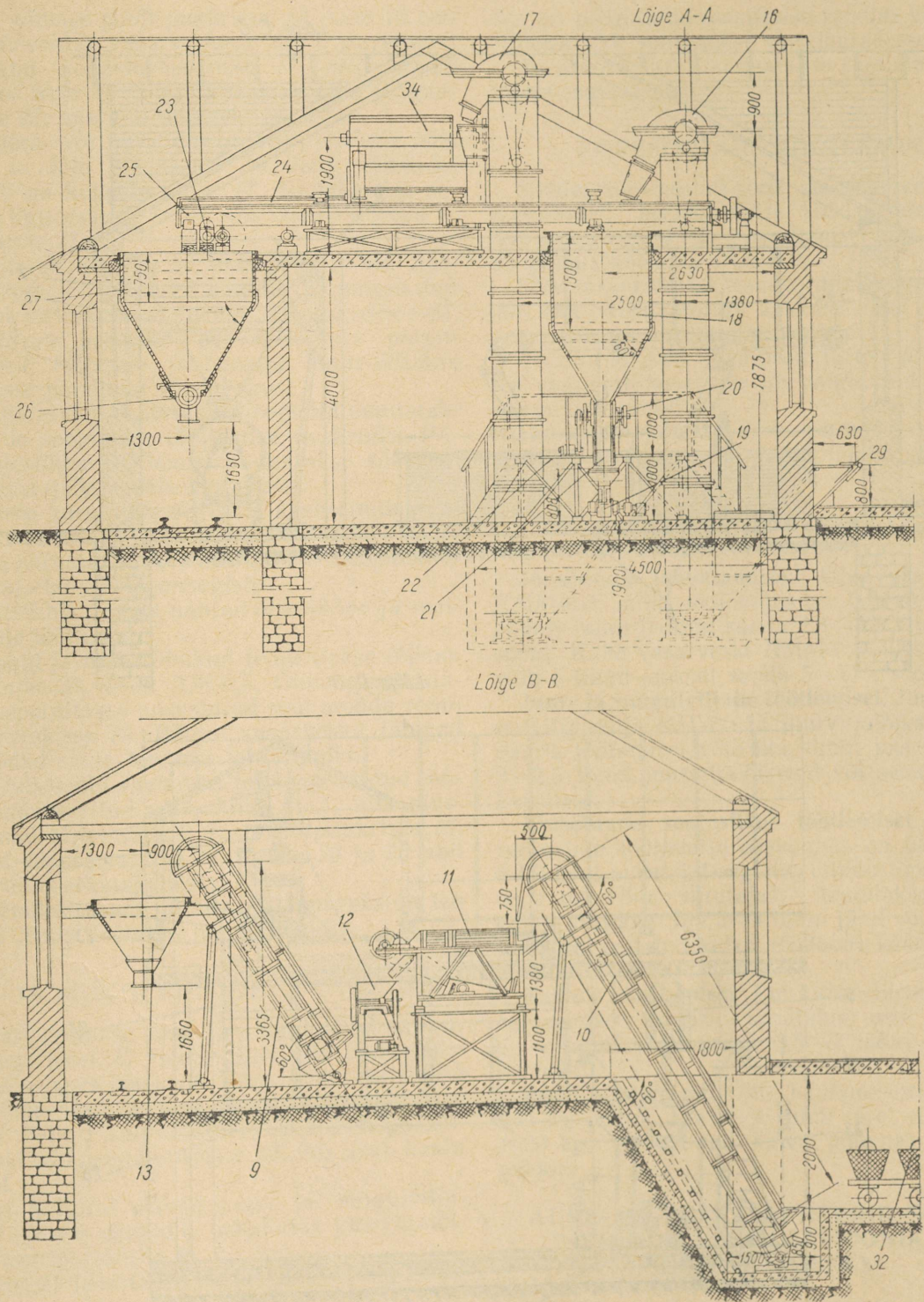
JÕUSÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Söödatsehhi toodud teravili puistatakse luugi *29* kaudu vastuvõtupunkrisse *15*. Sellest antakse teravili koppelevaatoriga *16* edasi teos-

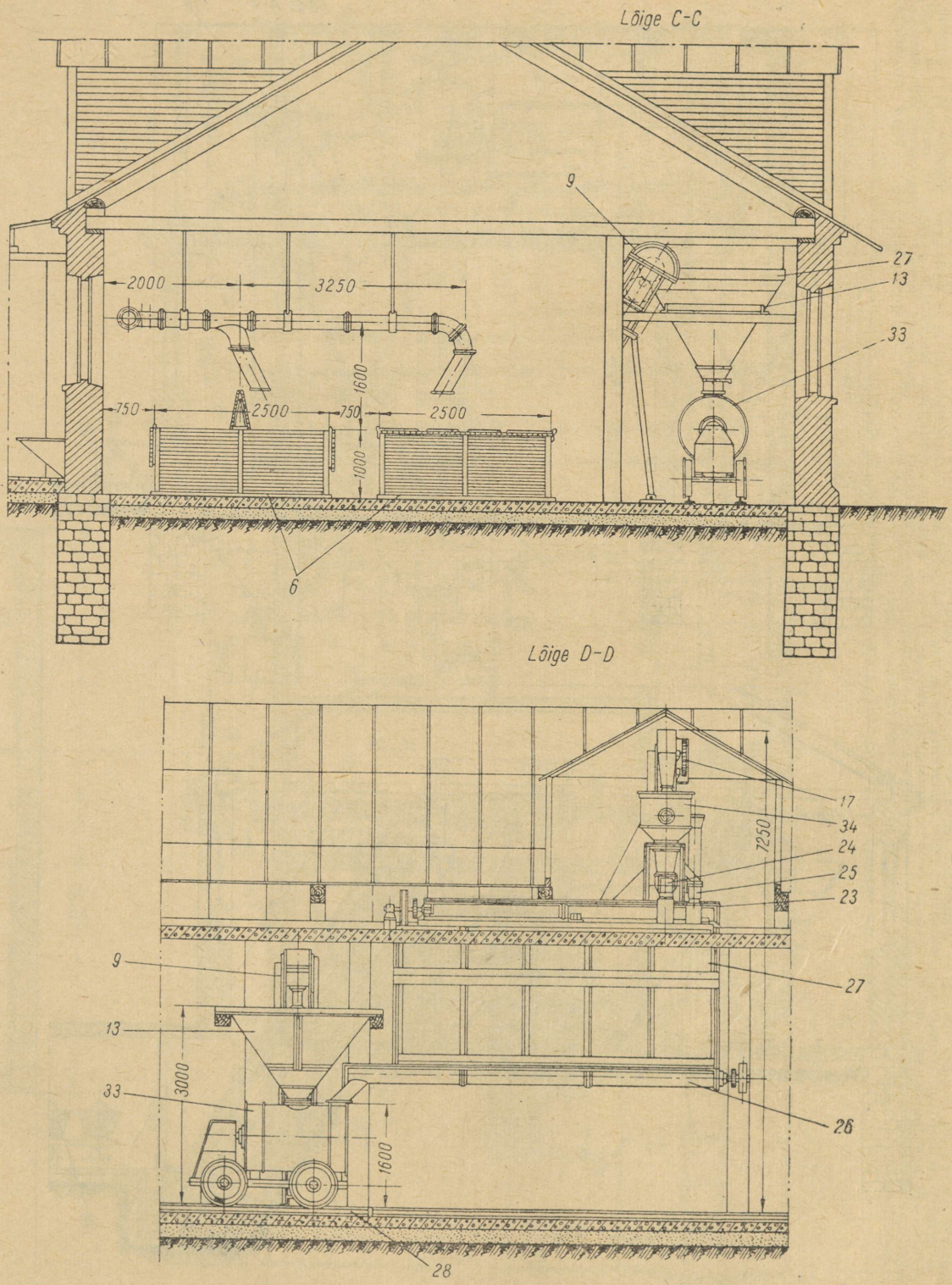


Joon. 92. Suurte loomakasvatusfarmide mehhaniseeritud söödatsehh (plaan):

1 — söödapeenestaja ИК-3; *2* — ventilaator ЦАГИ nr. 2; *3* — universaalveski МДУ-4; *4* — elektrimootor; *5* — heinajahusalv; *6* — põhu aurutamise tõrred; *7* — maapealne raudtee; *8* — kaloriifer; *9* — töödeldud juur- ja mugulviljade transportöör; *10* — töötlemata juur- ja mugulviljade transportöör; *11* — juur- ja mugulviljapesija МП-2,5; *12* — juur- ja mugulviljalõikaja РКР-2; *13* — juur- ja mugulviljade punker; *14* — juur- ja mugulviljade auk; *15* — jõusöötade vastuvõtupunker; *16* — elevaator; *17* — jahvatatud jõusöötade elevaator; *18* — teraviljapunker; *19* — vasarveski ДММ-0,3; *20* — õlikoogipurustaja ДЖ-0,5; *21* — libasrenn; *22* — õlikoogipurustaja katus; *23—26* — teod; *27* — jahvatatud söötade punkrid; *28* — kaal; *29* — jõusöötade vastuvõtuluuk; *30* — õlikookide vastuvõtuluuk; *31* — pliit; *32* — vanker; *33* — liikuv aurutaja-segisti; *34* — sõelkast kaerajahu sõelumiseks; *35* — pöördering; *36* — kütusepunker; *37* — kütuseluuk; *38* — aurujõuseade ЛПУ-1; *39* — toitepaak; *40* — soojavee paak-akumulaator.



Joon. 93. Suurte loomakasvatusfarmide mehhaniseeritud söödatsehh (läbilõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 92 all olevast tekstist.



Joon. 94. Suurte loomakasvatusfarmide mehhaniseeritud söödatsehh (läbilõige). Numbrite tähendusi vt. joonise 92 all olevast tekstist.

se *25* ja viimase poolt punkrisse *18*, kust ta isevoolu teel voolab vasarveskisse *19*. Vasarveskist satub jahu koppelevaatorisse *17*, mis annab selle edasi teole *25*. Tigu *25* suunab jahu järgmisele teole *23*, mis viib ta punkrisse *27*.

Kui kaera- või odrajahu on vaja sõeluda, siis lastakse ta läbi sõelakasti *34*. Jahu viimiseks sõelakasti on koppelevaator *17*. Sõelakastist satub jahu tigudesse *23* ja *24*, mis transpordivad ta ühte kolusse *27*.

Punkrite all on tigu *26*, mis viib sööda ükskõik missugusest punkrist kaalule *28* paigutatud liikuvasse mehaanilisse aurutajasse-segistisse *33*.

Kaal *28* on asetatud peavahekäigus põrandaga ühele tasemele ja temaga kontrollitakse aurutajasse pandavat söödakogust.

Söödaga täidetud aurutajad-segistid suunatakse söötade soojusliku töötlemise osakonda. Pärast soojuslikku töötlemist suunatakse sööt samade aurutajatega veiselautadesse.

Liikuvate aurutajate-segistite kasutamine võimaldab valmistada kombineeritud sööta vahetult enne aurutamist või kääritamist. Sel juhul ei ole söödatsehhis vaja erisegistit.

Söödatsehhis on ette nähtud õlikookide ja maisitõlvikute töötlemine.

Õlikoogid ja maisitõlvikud töödeldakse õlikoogipurustajas *20*, mark ДЖ-0,5. Õlikoogipurustajast transporditakse purustatud sööt mööda renni *21* vasarveskisse *19*. Pärast vasarveskit läbivad need söödad sama tee, mis teraviljadki.

Kui söödatsehhi saabuvad juba jahvatatud söödad (kombineeritud sööt, kliid jne.), siis puistatakse nad algul samuti vastuvõtupunkrisse *15*, kust nad koppelevaatori *16*, tigude *23* ja *25* abil transporditakse punkritesse *27*.

Jõusöötadest raudlisandite eraldamiseks on teo *26* renni lõppu asetatud magnetpüüdja.

JUUR- JA MUGULVILJADE TÖÖTLEMINE

Hoidlast veetakse juur- ja mugulviljad vankritel transportööri *10* juurde, mis viib need juur- ja mugulviljapesijasse *11*. Viimasest suunatakse pestud juurviljad peenestamiseks juurviljalõikajasse *12*. Sellest satuvad juurviljad transportöörile *9*, mis viib need punkrisse *13*, mis asub kaalu *28* kohal.

Pestud kartulid võivad juur- ja mugulviljapesijast liikuda vahetult, möödudes juurviljalõikajast, transportöörile *9*.

Punkrist *13* laaditakse kartul liikuvatesse aurutajatesse.

Värske juurvilja lõikeid võib punkrist *13* laadida rippraudtee vagonettidesse (kui veiselautade vahekäikudes on rippraudtee üles seatud), mis on paigutatud maapealse raudtee vankritele, millega sööt suunatakse veiselautadesse.

Aurutatud kartul suunatakse sigalatesse aurutajate-segistitega.

KORESÖÖTADE TÖÖTLEMINE

Söödatsehhi veetud põhk, maisivarred ja teised koresöödad peenestatakse söödapeenestajas *1*. Söödapeenestaja ИК-3 puudumisel võib üles seada põhu-silolõikaja РСС-6,0.

Söödapeenestajast transporditakse peenestatud koresööt ventilaatoriga *2*, mark ЦАГИ nr. 2, aurutamiseks aurutamistõrtesse *6*.

Aurutatud põhk laaditakse tõrtest *6* rippraudtee vagonettidesse, mis on paigutatud maapealse raudtee vankritele.

Heinajahu jahvatamiseks on söödatsehhi üles seatud universaalveski *3*. Heinajahu säilitatakse salves *5*.

SÖÖDATSEHHI TÖÖJÕUDLUS

Jõusöötade jahvatamisel. Ühe vasarveskiga ДММ-0,3, mille tööjõudlus on 0,3—0,7 t/tund, võib 8 tunni jooksul saada 2,4—5,6 t jahvatatud sööta. Kahe vasarveski ДММ-0,3 ülesseadmisel võib 8 tunni jooksul saada 5—11 t sööta.

Juur- ja mugulviljade töötlemisel. Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 ja juurviljalõikaja РКР-2 paaris töötamisel võib ühe tunni jooksul saada 2—2,5 tonni juurviljalõikusid või pestud terveid kartuleid.

Jõusöötade soojuslikul töötlemisel. Söötade soojusliku töötlemise osakonnas on üles seatud 6 liikuvat aurutajat-segistit, millede igaühe maht on 1 m^3. Ühte aurutajasse laaditakse 350 kg kuiva jõusööta. Iga 3—4 tunni järel võib saada 2 tonni (arvestatud kuiva söödana) kääritatud või aurutatud sööta.

Kartuli aurutamisel. Kui kartuleid aurutatakse samaaegselt kõigis 6 aurutajas, siis võib iga 3—4 tunni järel saada 3,5—4 tonni aurutatud kartuleid.

Põhu hautamisel. Ühte hautamistõrde mahub 250 kg põhku. Iga 3—4 tunni järel võib saada 1000 kg (arvestatud kuiva põhuna) hautatud põhku.

AURU- JA VEEKALORIIFERID SÖÖDATSEHHIDE VENTILATSIOONIKS JA SOOJENDAMISEKS

Söödatsehhides ja -köökides eraldavad söödahautajad suurel hulgal auru, mille tagajärjel seinad, lagi, uksed, aknaraamid jne. on alaliselt

Tabel 9a

Plaatkaloriiferite konstruktiivsed mõõted

Mudel	Kaloriiferite mõõted (mm): Kõrgus A	Laius B	Sügavus C	Valguses: A_1	Valguses: B_1	Sektsioonide arv kaloriiferis	Plaatide arv sektsioonis	Torude arv kaloriiferis	Plaatide suurus (mm)	Harutorude läbimõõt tollides: Aurule	Kondensaadile	Veele	Soojendus-pind (m²)	Soojuse vastuvõtu pind (m²)	Elav pind õhu läbimiseks (m²)	Elav pind soojusekandja läbimiseks (m²)	Kaloriiferi orienteeruv kaal (kg)
C_1	734	309	302	648	237	2	107	12	113×126	1½	1	1¼	6,2	0,38	0,08	0,0023	84
C_2	932	427	302	846	355	3	140	18	113×126	2	1¼	2	12,1	0,75	0,15	0,0035	137
C_3	932	545	302	846	473	4	140	24	113×126	2½	1¼	2	16,2	1,00	0,20	0,0047	179
C_4	1 232	545	302	1 146	473	4	190	24	113×126	2½	1½	2½	21,9	1,36	0,27	0 0047	220
C_5	1 232	663	302	1 146	591	5	190	30	113×126	2½	1½	2½	27,4	1,69	0,34	0,0058	268
C_6	1 232	781	302	1 146	709	6	190	36	113×126	3	2	3	32,9	2,04	0 41	0,0070	316
$Б_1$	734	309	344	648	237	2	107	16	113×168	1½	1¼	1½	8,2	0,51	0,08	0,0031	102
$Б_2$	932	427	344	846	355	3	140	24	113×168	2	1¼	2	16,2	1,00	0,15	0,0047	169
$Б_3$	932	545	344	846	473	4	140	32	113×168	2½	1½	2½	21,6	1 34	0,20	0,0062	221
$Б_4$	1 232	545	344	1 146	473	4	190	32	113×168	2½	2	2½	29,3	1,81	0,27	0,0062	274
$Б_5$	1 232	663	344	1 146	591	5	190	40	113×168	3	2	3	36 6	2,26	0,34	0,0078	337
$Б_6$	1 232	781	344	1 146	709	6	190	48	113×168	3	2	3½	43,9	2,72	0,41	0,0093	395

Märkus: Plaatide paksus 1 mm; lubatav kõrvalekaldumine +0,15; plaatide samm 6 mm. Gaasitorude läbimõõt ½″, kalibreeritud kuni välispinnani 20,5 mm.

Tabel 9b

Spiraal-ribiliste kaloriiferite põhilised konstruktiivsed mõõted

Tehasvalmistaja	Mudel ja kaloriiferi nr.	Mõõted (mm): Ehituslikud: A	B	C	Valguses: A_1	B_1	Ribilisus: Lintide mõõted (mm)	Keermete samm (mm)	Toruridade arv	Torude arv reas	Stutseri läbimõõt (mm): Aur	Vesi	Torud: Läbimõõt d_v/d_s (mm)	Üldine torude arv	Toru üldine ristlõige	Soojenduspind (m²)	Elav pind õhu läbimiseks (m²)	Üldkaal (kg)
Verhne-Neivinski	Т-7	760	792	376	700	700	25×1	7,5	3	7—6—7	60/53	48/41	51/46,5	20	0,0416	23,3	0,260	209
	Т-9	960	792	376	900	700	25×1	7,5	3	7—6—7	60/53	48/41	51/46,5	20	0,0416	30,0	0,346	268
	Т-10	1160	792	376	1000	700	25×1	7,5	3	7—6—7	60/53	48/41	51/46,5	20	0,0416	33,3	0,366	300
	Т-12	1360	792	376	1200	700	25×1	7,5	3	7—6—7	60/53	48/41	51/46,5	20	0,0416	40,9	0,446	357
	Т-15	1660	792	376	1500	700	25×1	7,5	3	7—6—7	60/53	48/41	51/46,5	20	0,0416	50,0	0,545	443
Trust «Stroimehanisatsija»	КУ-1	580	282	188	500	—	20×1	9,0	3	2×3	51/46,5	—	51/46,5	6	0,0102	4,09	0,056 / 0,037	26
	КУ-2	780	282	188	750	—	20×1	9,0	3	2×3	51/46,5	—	51/46,5	6	0,0102	6,12	0,084 / 0,056	34
	КУ-3	1080	282	188	1000	—	20×1	9,0	3	2×3	51/46,5	—	51/46,5	6	0,0102	8,18	0,075	42

märjad, mis omakorda põhjustab nende kiiret reast väljalangemist.

Peale selle põhjustavad rasked töötingimused söödatsehhides teenindava personali haigestumisi.

Järelikult tuleb auru vastu võitlemise küsimusele söödatsehhides ja -köökides osutada suurt tähelepanu.

Praktika on näidanud, et söödatsehhidest auru kõrvaldamise viis tõmbeventilatsiooni ehitamisega on vähe efektiivne.

Palju efektiivsemaks on osutunud sooja õhu söödatsehhi ruumi surumise viis. Surutavat õhku soojendatakse seejuures enne ruumi suunamist metall- või tellistest spetsiaalsetes seadmetes (kaloriiferites).

Soojusekandjaks võib metallkaloriiferite soojendamisel olla aur või vesi, tellistest kaloriiferitel aga küttegaasid.

Tööstus toodab mitut tüüpi metallkaloriifereid.

Laialt on levinud plaatkaloriiferid, mis paistavad silma oma kompaktsuse ja väikese kaaluga. Need kaloriiferid koosnevad siledatest ½″ või ¾″ läbimõõduga torudest, milledele on asetatud 1—1,5 mm paksused plaadid.

Torude otsad valtsitakse või keevitatakse kollektorite torukülgedele, millede kaudu voolab aur või vesi kaloriiferisse ning sellest välja.

Kaloriifer koosneb üksikutest sektsioonidest.

Plaatkaloriifereid toodetakse kolme mudeli järgi: väikene — *M*, keskmine — *C* ja suur — *Б*. Mudeli *M* sektsioonil on 4, mudelil *C* — 6 ja mudelil *Б* — 8 toru.

Kaloriiferite märkimiseks kasutatakse järgmist viisi: $Б_4$ — nelja sektsiooniga suur kaloriifer, C_3 — kolme sektsiooniga keskmine kaloriifer jne.

NSV Liidu tehaste poolt valmistatavate plaatkaloriiferite tehnilised andmed on toodud tabelis 9a.

Tehaste poolt valmistatavate metallkaloriiferite teisendiks on spiraal-ribilised ehk keermelised kaloriiferid.

Spiraal-ribilised kaloriiferid koosnevad gaasitorudest või tõmmatud torudest, milledele on ribina keeratud 1 mm paksune terasest või värvilisest metallist lint.

Spiraal-ribilise kaloriiferi torud asetatakse koridori- või malekorras. Nagu plaatkaloriiferites, nii on ka neil torude otsad keevitatud või valtsitud kaloriiferi kollektori torusõela.

Trusti «Stroimehanisatsija» tehaste poolt toodetavate spiraal-ribiliste kaloriiferite universaalelemendid, ilma külgmise vooderduseta, on sobivad üles seada õhu liikumise suunas igas olukorras ja igasuguse ridade arvuga. Selline konstruktsioon hõlbustab kaloriiferite vajaliku soojenduspinna valikut.

Spiraal-ribiliste kaloriiferite põhilised konstruktiivsed mõõtmed on toodud tabelis 9b.

Kaloriiferite ülesseadmine. Kõige otstarbekohasem on kaloriifereid üles seada selliselt, et soojusekandja liiguks torudes ülalt alla.

Igal juhul kaloriiferite ülesseadmisel tuleb nende lülitamisel ette näha vee väljalaskmise võimalused, milleks paigutatakse soojale torule ventiili ja kaloriiferi vahele ¼″ läbimõõduga õhukraan, tagasivoolu torule aga ¾″ läbimõõduga väljalaskekraan.

Kaloriiferite külmumise ärahoidmiseks talvel tuleb välisõhku juurdetoovate šahtide või kanalite väljalülitamiseks üles seada siibrid.

Kaloriiferid seatakse ventilaatori imemispoolsesse külge. Kaloriiferite sellisel ülesseadmisel võib difuusori laiendus olla 45° nurga all. Kaloriiferid asetatakse spetsiaalsetele alustele.

Kaloriiferite ülesseadmisel seintele, põrandast tunduvale kõrgusele, müüritakse seintesse tsementmördil kronsteinid, mida toestatakse kaldtugedega.

Töötava ventilaatori poolt tekitatava müra vähendamiseks asetatakse selle ja difuusori vahele presendist üleminekumuhvid.

Juurdevoolukanalite ja tõmbetorude suuruste projekteerimisel lähtutakse õhuvoolu kiirusest tööpinna (elava pinna) läbilõikes (2 kuni 8 m sek).

Kaloriiferi sooja õhu vool tuleb suunata kõige suuremasse aurutekkimise kohta.

TRANSPORTÖÖRID JA ELEVAATORID

Veoste ümberpaigutamiseks söödatsehhides, -köökides ja -ladudes, samuti ka masinatesse söötade etteandmise mehhaniseerimiseks, kasutatakse mitmesuguseid transpordiseadmeid, mida toodetakse tööstuses või valmistatakse kohapeal.

Horisontaalseks (ka väikese nurga all) veoste ümberpaigutamiseks kasutatakse lint- või kraaptransportööre ja tigutransportööre. Vertikaalselt tõstetakse veoseid koppelevaatoritega (vertikaaltõsteseadmetega, isetõstjatega). Juur- ja mugulviljade etteandmiseks kasutatakse kopp- või liisttransportööre.

Heina ja põhku, eriti peenekslõigatult, on sobiv teisaldada pneumaatiliste transportööride abil.

LINTTRANSPORTÖÖRID

Linttransportööre kasutatakse söödatsehhides teravilja, jahu, kliide, kartuli ja muude söödaproduktide ümberpaigutamiseks horisontaalselt või väikese kallakuga.

Transportööri suurim kaldenurk rukki, nisu, kaera ja odra transportimisel on 20°, herne ja maisi korral 12° ning kartuli transportimisel 22°.

Linttransportöör koosneb lõputust lindist ja kahest trumlist — ajami- ehk vedavast trumlist ja pingutus- ehk veetavast trumlist. Neid trumleid koos abimehhanismidega nimetatakse vastavalt ajam- ja pingutusseadmeteks. Lint on toetatud üksteisest teatud kaugusel asetsevate rullidega, mille laagrid on kinnitatud metall- või puitraamile (-alusele). Tavaliselt varustatakse linttransportöörid täiendavalt vastuvõtu- ja mahalaadimiskärudega.

Vedava trumli võllil kasutatakse liikumatuid laagreid ja ta on varustatud ülekandeseadmega. Pingutustrumli võlli laagrid on nihutatavad ja nende ülesandeks on lindi pingutamine.

LINDID

Söödatsehhide, teraviljahoidlate ja ladude mitteköetavate ruumide teenindamiseks kasutatakse gummeeritud tekstiillinte ja tekstiillinte, mis on töödeldud parkhappe või asfaltainega. Gummeeritud tekstiillindid koosnevad mitmest kootud puuvillkihist kummi vahekihtide ja katetega.

Transportööri tootlikkus määratakse valemiga:

$$Q = 3\,600\, F \gamma v \text{ t/tund},$$

kus F on lindil oleva materjalikihi ristlõige (m²);

v — lindi liikumise kiirus (m/sek);

γ — transporditava materjali 1 m³ kaal (t).

Lindi liikumise kiirused, vastavalt transporditavale materjalile, on esitatud tabelis 10.

Tabel 10

Lindi liikumise kiirus (prof. V. I. Kolõtševi andmetel)

Materjal	Kiirus (m/sek)	Märkus
Raske teravili (nisu, rukis, mais)	3,0—4,0	Lindi laiusel kuni 500 mm võetakse lindi kiirus teraviljale mitte üle 2,5 m/sek.
Kerge teravili (kaer, oder, päevalille seemned)	2,0—3,0	
Purustatud teravili	1,2—1,5	
Jahu	1,0—1,25	
Kliid	1,5—2,0	
Aedviljad, juurviljad, viljad	0,3—0,4	

Mitmesuguste puistematerjalide iseloomustus on antud tabelis 11.

Tabel 11

Puistematerjalide iseloomustus (prof. V. I. Kolõtševi andmetel)

Materjalid	Mahukaal (kg/l või t/m³)	Loomulikud libisemisnurgad		Hõõrdekoefitsiendid					
				mööda rauda		mööda puitu		mööda betooni	
		liikumisel	seismisel	liikumisel	seismisel	liikumisel	seismisel	liikumisel	seismisel
Oad	0,74	31	—	0,37	—	0,32	—	0,44	—
Vikk	0,85	—	—	—	—	—	—	—	—
Herned	0,8	2	—	0,25	—	0,27	—	0,3	—
Kartul	0,65—0,73	—	—	—	—	—	—	—	—
Mais	0,7—0,75	28	35	0,36	0,58	0,3	0,58	0,42	0,6
Linaseeme	0,66	25	—	0,34	—	0,31	—	0,42	—
Jahu	0,5—0,64	—	—	—	—	—	—	—	—
Kliid	0,25—0,33	—	—	1,74	2,16	—	—	—	—
Kaer	0,4—0,5	28	35	0,4	0,58	0,37	0,78	0,45	0,8
Nisu	0,70—0,83	25	35	0,36	0,5	0,36	0,58	0,45	0,72
Hirss	0,85	23	—	—	—	—	—	—	—
Rukis	0,68—0,79	25	35	0,36	0,58	0,37	0,78	0,43	0,85

Mitmesuguste lintide tehniline iseloomustus on esitatud tabelis 12.

Tabel 12

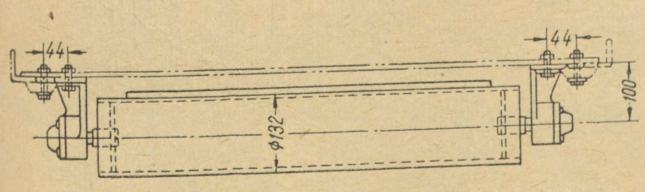
Transportööri lintide tehniline iseloomustus

Lindi liik	Lubatav pinge (kg/cm²)	Erikaal (kg)
Kaamelivillast lint	15—12	1,1
Kootud puuvill-lint	17,5—11	0,75—0,80
Õmmeldud puuvill-lint	16—22,5	1,1
Kootud kanepilint	16—25	0,75—0,80
Õmmeldud kanepilint	30—37,5	0,75—0,80
Gummeeritud tekstiillint	20—25	1,1
Kummitekstiillint (balata)	16—22,5	1,0

TRANSPORTÖÖRI TUGIRULLID

Transportööri tugirullid on ette nähtud transportööri lindi koormatud haru toetamiseks. Rullid on asetatud rennikujuliselt ja on kindlatel kaugustel üksteisest. Lindi koormamata haru toetamiseks kasutatakse sirgeid rulle.

Kergetes transportöörides kasutatakse rulle läbimõõduga 70—120 mm ja pikkusega, mis on 50—100 mm suurem lindi laiusest. Rullide pöörlemiskiirus on kuni 700 p/min.



Joon. 95. Sirged rullid.

Tugirullid valmistatakse malmist, rauast või puidust.

Joonisel 95 on näidatud sirged rullid, mis on valmistatud raudtorudest, milledele on sisse pressitud malmist põhjad. Nendesse valatud teljed toetuvad kuullaagritele.

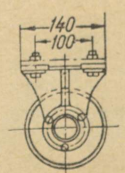
Rennikujuliselt asetatud rullid on näidatud joonisel 96.

AJAM

Ajam on määratud liikumise ülekandmiseks mootorilt transportöörile rihm- või hammasratasülekande kaudu. Kootud lintidega transportööridel võetakse veotrumli läbimõõt $D \geqslant 60\,\delta$, kus δ on lindi paksus. Kergete transportööride gummeeritud tekstiil- ja kummitekstiillintide puhul võetakse läbimõõt $D = 50 + 3\,N$ kuni $D = 50 + 4\,N$ sm piirides, kus N on võimsus (HJ), mis on vajalik lindi liikumapanemiseks.

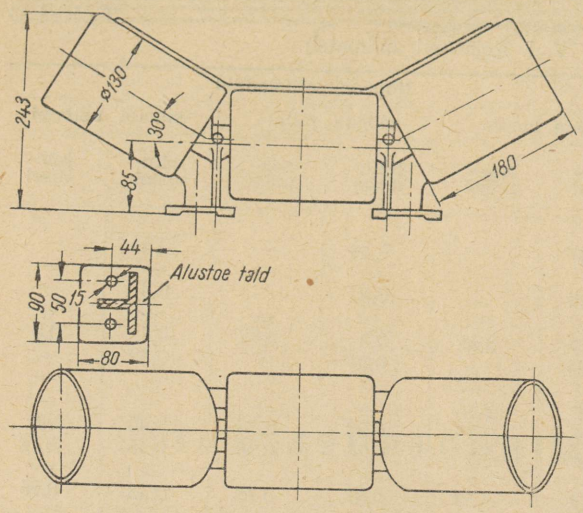
Transportööride veotrumlid valmistatakse malmist, rauast või kahest malmrattast väga kitsaste pöidadega, mis on seotud tamme- või vahtralaudadega.

Ajam TAP-500 (joon. 97) on määratud rihmülekande kaudu 500 mm laiuse lindi liikumapanemiseks transportööril, mille pikkus on 125 m.



Ajamid TAA-500 ja TAA-600 (joon. 98) on arvestatud kiilrihmülekande kaudu horisontaalsete transportööride liikumapanemiseks, mille pikkused on 125 ja 200 m.

Ajam TA3-500 (joon. 99) on määratud liikumise ülekandmiseks mootorilt transportöörile rihma ja



Joon. 96. Rennikujuliselt asetatud rullid.

hammasrataste paari kaudu. Seade koosneb trumlist koos võlliga, hammasrataste paarist ja vedavast võllist koos rihmarattaga.

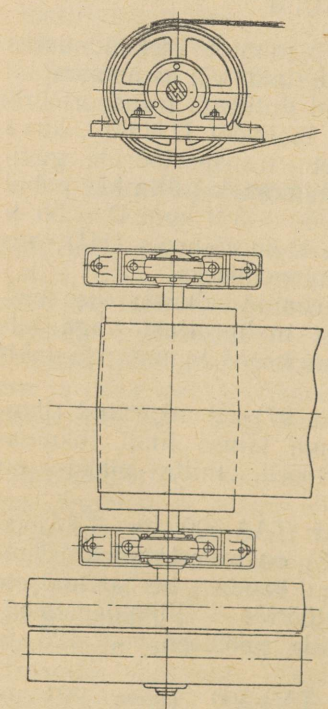
Ajami TA3-500 tehniline iseloomustus

Vajalik võimsus	6,5 HJ
Lindi laius	500 mm
Lindi kiirus	1,5 m/sek.
Tootlikkus	40 t/tund
Transportööri pikkus	100 m
Trumli läbimõõt	500 mm
Trumli laius	600 mm
Vedav rihmaratas: laius	125 mm
läbimõõt	710 mm
Trumli pöörete arv minutis	60
Rihmaratta pöörete arv minutis	180
Hammasülekanne: moodul	9
hammaste arv	24—72
Gabariitmõõted: pikkus	1187 mm
laius	1362 mm
Kaal puidust trumli puhul	335 kg
Kaal malmist trumli puhul	357 kg

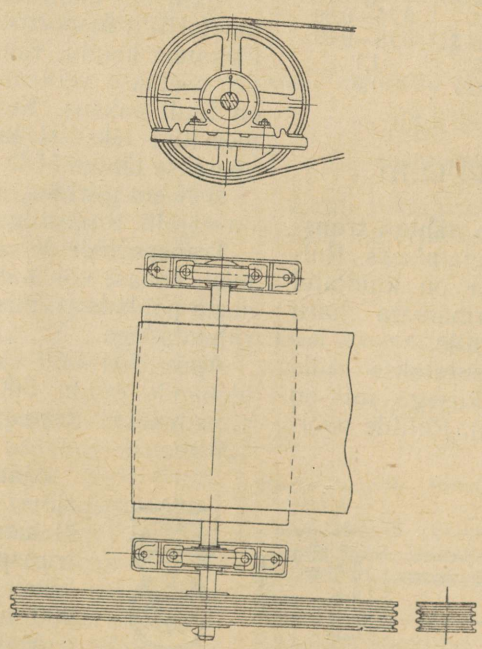
PINGUTUSSEADE

Pingutusseadmed võivad olla horisontaalsed või vertikaalsed. Neid kasutatakse transportööri lindi pingutamiseks.

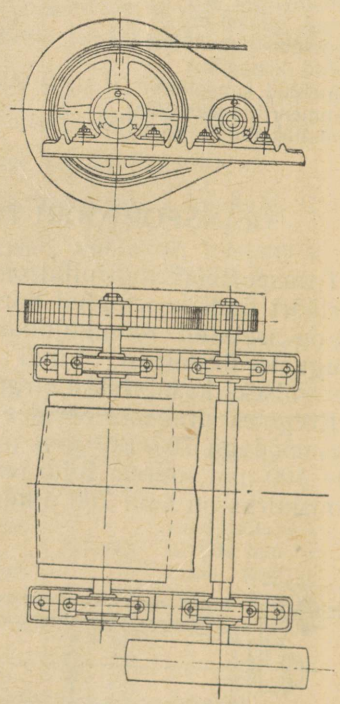
Horisontaalsed pingutusseadmed on automaatsed, s. t. pingutatavad raskuse abil või on seatavad pingutuskruvide abil.



Joon. 97. Ajamseade lamerihmülekandega.



Joon. 98 Ajamseade kiilrihmülekandega.

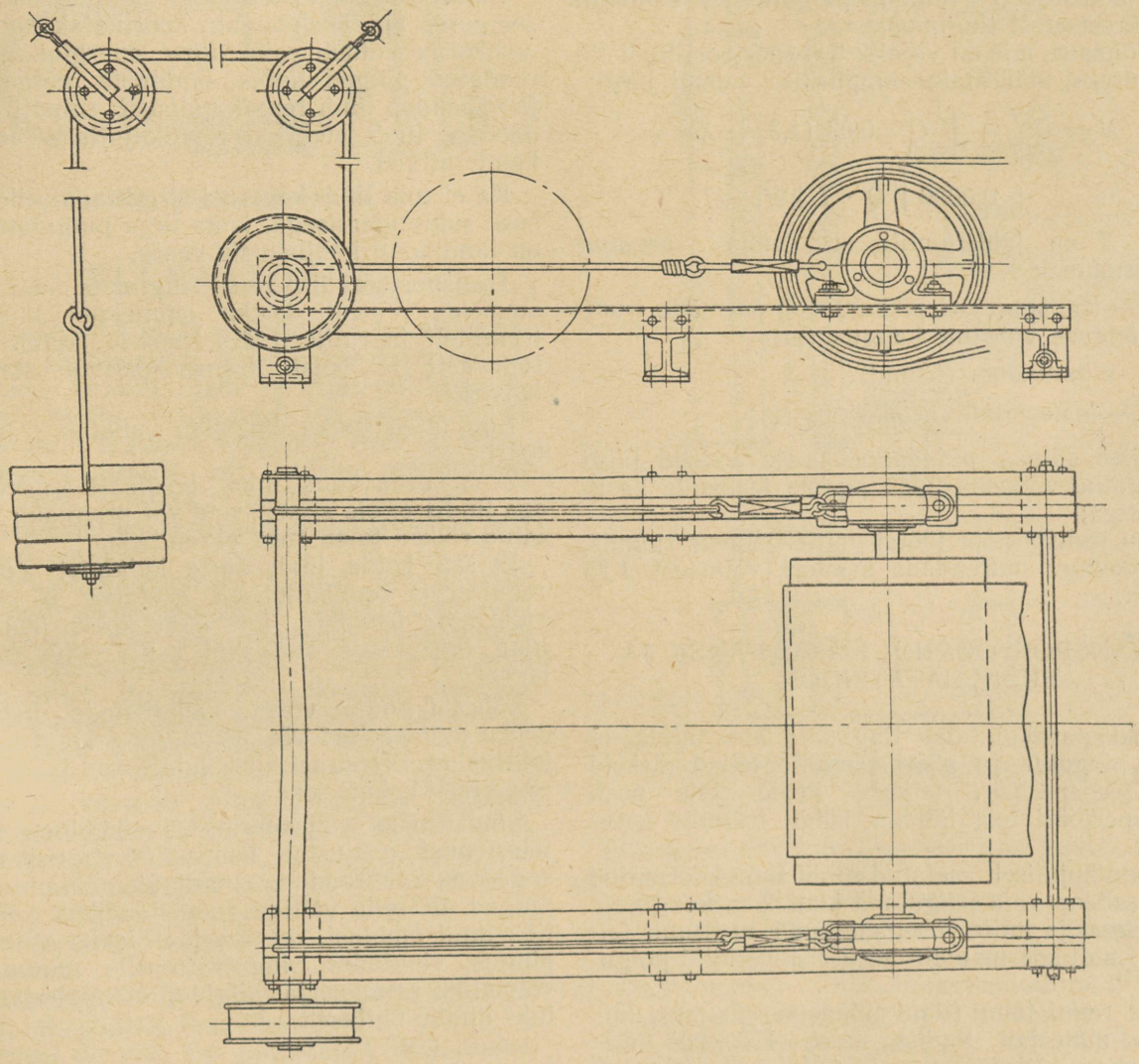


Joon. 99. Ajamseade hammasratas- ja rihmülekandega.

Automaatne pingutusseade (joon. 100) koosneb trumlist koos võlliga, kahest laagrist ja seadmest trumli nihutamiseks. Viimane kujutab kahte paralleeli, mis on kinnitatud tugedele.

Pingutusseadme ТБГ-500 tehniline iseloomustus

Lindi laius	500 mm
Trumli läbimõõt	400 mm
Laagrite maksimaalne nihe pingutamisel	800 mm
Gabariitmõõted: pikkus	1 650 mm
„ laius	1 040 mm
Pingutusseadme kaal koos raskusega	360 kg



Joon. 100. Automaatpingutusseade.

Paralleelide otsa on asetatud võll koos plokiga. Trumli võlli laagrid on kinnitatud paralleelidele nii, et nad võivad viimaseid mööda nihkuda. Laagrid on ühendatud trossi abil pingutusvõlliga. Pingutusvõlli plokk on trossi abil üle teise ploki ühendatud raskusega, mis pingutab linti.

MATERJALI JUHTIMINE LINDILE

Materjal valgub lindile söötekolust, mis asetatakse nii, et materjalide väljumiskiirus sellest vastaks ligikaudu lindi liikumise kiirusele.

Kolu väljumisava peab moodustama 0,6—0,7 lindi laiusest.

Puistematerjalide äraheitmine lindilt transportööri otsas toimub tsentrifugaaljõu mõjul.

LINTTRANSPORTÖÖRI ARVUTUS

Linttransportööri valikul tuleb lähtuda tema tootlikkusest Q t/tund ja paigutusest, sõltuvalt konkreetsetest tingimustest.

Võimsus, mis on vajalik transportööri lindi liikumiseks, määratakse empiirilise valemi järgi:

$$N = \frac{QH}{370} + \sqrt{Q} \cdot 0{,}03\ (1{,}3 + X) + \\ + 0{,}0006 \sqrt[3]{Q} \cdot L \text{ kW},$$

kus X on juhttrumlite arv, välja arvatud veotrummel;

L — transportööri pikkus, s. t. äärmiste trumlite telgede vaheline kaugus (m);

Q — tootlikkus (t/tund);

H — materjalide tõstekõrgus (m).

Tuleb silmas pidada, et selle valemi järgi arvutatud võimsus tuleb jagada ülekande kasuteguriga;

Kui transportöör töötab mitteköetavas ruumis, on soovitav suurendada mootori võimsust 1,25 korda.

TRANSPORTÖÖRIDE KOKKUPANEK JA EKSPLUATATSIOON

Kokkupanekul tuleb tingimata kontrollida, et veo-, pingutus- ja pöördetrumlite teljed oleksid risti transportööri teljega. Peale selle peab transportööri telg läbima kõigi trumlite keskkohti.

Rennikujuliselt asetatud rullid lindi koormatud haru all on vaja paigutada kuni 2 m kaugusele üksteisest ja mitte lähemale kui 1 m trumli teljest. Lindi koormamata haru all on rullid paigutatud 2 korda harvemini.

Iga renni taha (lindi liikumise suunas), mis laseb materjali lindile, tuleb 150—200 mm kaugusele välisäärest paigutada rull. See rull kaitseb linti ülemäärase läbivajumise eest materjali pealetuleku kohas.

Kõik transportööri detailid peavad olema hästi kinnitatud.

Pingutusseadme trumli laagrid peavad kergesti libisema juhtparalleelidel.

Mõlema lindiharu keskjooned peavad liikuma täpselt rullide keskkohti mööda. Kui töö ajal lint kaldub kõrvale sellest asendist, tuleb tingimata kohe põhjus välja selgitada ja kõrvaldada. Pärast transportööri ülesseadmist või remonti tuleb linti proovida tühikäigul. Kui seejärel lint ei tööta koormuse all õieti, siis on selle põhjuseks lindi ebaühtlane koormamine materjaliga lindi laiusel. Et seda kõrvaldada, tuleb õieti seada sööterenn.

Lindi pingust ei tohi liiga suurendada, kuna seejuures ajammehhanism koormatakse üle, mis omakorda kutsub esile liigse energiakulu, suurendatud pinged lindis, õmbluste nõrgenemise ja vähendab lindi rennikujulisust; samuti vähendab see lindi püsivust rennikujuliselt asetatud kanderullidel.

Ka ei tohi lindi kõverusi sirgestada selle pingsuse suurendamisega, kuna liiga pingutatud lint on tundlikum kahjustuste vastu.

Transportööri lint tuleb tingimata õieti kokku õmmelda. Valesti kokku õmmeldud lint võib trumlitelt ja rullidelt ära libiseda, kulub äärtel tugevasti ja hoiab transporditavat materjali halvasti.

Lint tuleb kokku õmmelda vahetult transportööril.

2—3 korda kuus tuleb hoolikalt kontrollida, ega lindis ei ole sisselõikeid või pragusid. Avastatud rikked tuleb kohe parandada.

Et ära hoida lindi äärte kulumist, on vaja reguleerida rennikujuliselt asetatud ja sirgeid rulle ning trumleid, lint õieti kokku õmmelda ning õgvendada alusraam selle viltuvajumise korral.

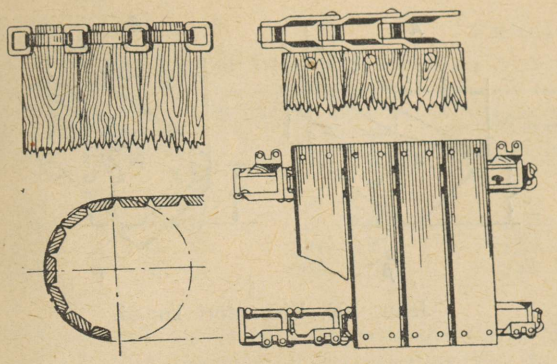
Lõhesid lindis võivad põhjustada halvasti kokku monteeritud või allavajunud kanderullide juhtliistud. Seepärast tuleb juhtliistud ja kummiribad õieti kohale seada.

Lindi liigset väljavenimist ja õmbluste lahtirebenemist põhjustab koormatud transportööri sagedane käivitamine, samuti ülemäärane lindi pingus. Et seda vältida, tuleb hoolikalt kontrollida lindi õmblust, reguleerida õigeks selle tööpingus, riputades pingutustrossile minimaalse võimaliku raskuse, ja jälgida, et materjal jaotuks lindile ühtlaselt.

LIISTTRANSPORTÖÖRID

Liisttransportöörid koosnevad puit- või raudliistudest, mis asuvad ristipidi ja on kinnitatud terastrossidele või kettidele. Joonisel 101 on näidatud puitliistudest lint, kus liistude otsad on pistetud kettide lülidesse.

Trumlite ja rullide asemel kasutatakse neil transportööridel ketirattaid, mis on asetatud võllidele, ja telgi, mis pöörlevad laagrites.



Joon. 101. Liisttransportööride lint.

ELEVAATORID

Tõsteseadmeid, mida nimetatakse ka elevaatoriteks või isetõstjateks, kasutatakse loomakasvatusfarmides teravilja, jahu ja teiste puistematerjalide tõstmiseks vertikaalselt või teatava nurga all. Elevaator koosneb koppadest (mis on kinnitatud lõputa lindile või kahele paralleelsele ketile), peast, kingast ja torudest (katetest).

Pea trummel on vedavaks, kinga trummel aga pingutustrumliks.

Pea trumli pöörlemisel hakkab lint liikuma, kopad aga, pöördudes kinga trumlil, tungivad materjalisse, mis on puistatud isevoolutoru kaudu kinga kolusse, haaravad selle ja tõstavad pea trumlini. Koppadest heidetakse materjal tsentrifugaaljõu mõjul allapandud väljavoolutorusse, mida mööda see edasi valgub.

Lintelevaator on näidatud joonisel 102.

Lindi ja koppade ning tõstetava materjali raskus, samuti ka lindi pingusest tulenev jõud, mõjuvad pea trumli võllile, mille laagrid paigutatakse spetsiaalsetele taladele või vahelaele. Kate ei ole üldse koormatud ja seepärast võib olla valmistatud kergest 2—3 mm paksusest lehtterasest.

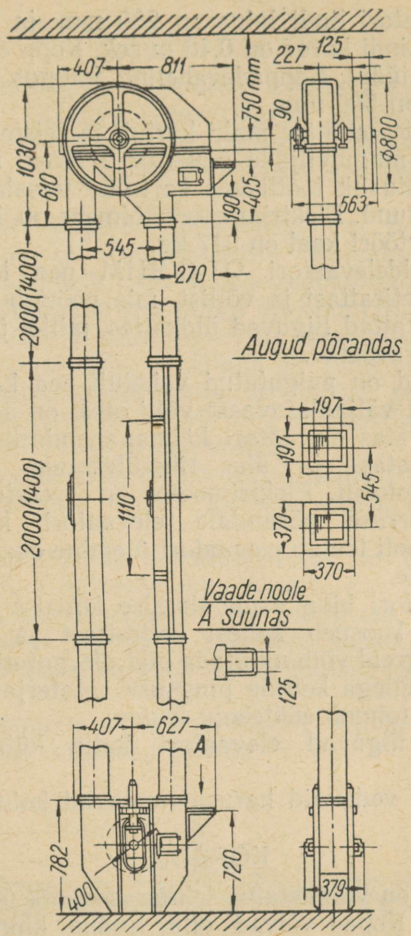
Lintelevaatori HB-4 pea koosneb trumlist koos võlliga, mis pöörleb laagrites.

Trummel ja võll on paigutatud üldkattesse, mille ülemine osa on mahavõetav.

Laagrid on paigutatud vahetult pea kattesse. Võlli väljaulatuvale otsale on asetatud hammasratas trumli liikumapanemiseks elektrimootorilt hammasratas- ja rihmülekande kaudu. Kattes on vaateluugike.

Katte ühendamiseks aspiratsioonivõrguga on nn. nina.

Telje laagrid on vertikaalsuunas nihutatavad. Seejuures trummel, nihkudes koos teljega, pingutab elevaatori linti.



Joon. 102. Vertikaalne lintelevaator.

Elevaatori lint koos koppadega on samuti paigutatud üldisesse kattesse.

Lintkaldelevaatori ТК-О-ВИМ pea koosneb trumlist koos võlliga, mis pöörleb laagrites. Trummel ja võll on suletud pea üldkattesse, mis on pealt avatud.

Laagrid on paigutatud katte nurkadele.

Võlli väljaulatuvasse otsa on asetatud hammasratas trumli pöörlema panemiseks kahe hammasratas- ja ühe rihmülekande kaudu elektrimootorilt.

Elevaatori king toetub alusraamile ja koosneb trumlist koos võlliga, mille laagrid võivad suunajatel nihkuda. Kinga külge on ühendatud söötekolu.

Transportööri raam on valmistatud nurkterasest ja omab 60°-lise nurga horisondi suhtes. Raami ülemine ots toetub kahele tugipostile. Raami tõusu kõrgus on 2,515 m.

Elevaatori lindi laius on 200 mm ja paksus 8 mm. Lindi kiirus on 0,46 m/sek. Kopp on spetsiaalset tüüpi. Koppadevaheline kaugus (kopasamm) on 560 mm.

Kopa teoreetiline maht kartuli ja teiste peente juur- ja mugulviljade jaoks on 1 liiter. Elevaatori arvutuslik tootlikkus kartulite teisaldamisel on 3,6 t/tund. Elektrimootori võimsus on 1,5 kW. Transportööri kaal on 317 kg.

Kettkaldelevaatori OT-O-ВИМ pea koosneb kahest ketirattast ja võllist, mis pöörleb laagrites. Ketirattad liiguvad üldkattes, mille ülemine osa on äravõetav.

Laagrid on paigutatud vahetult pea kattesse.

Kattest väljaulatuvasse võlli otsa on asetatud hammasratas elevaatori käimapanemiseks kahe hammasratas- ja ühe rihmülekande kaudu elektrimootorilt. Elektrimootor on asetatud ülemise korruse põrandale elevaatori kõrvale. Teiselt poolt toetub elevaatori ülemine osa kahele tugipostile.

Elevaatori king asub alumise korruse põrandal. Ta koosneb kahest ketirattast ja võllist. Võlli laagreid võib nihutada piki elevaatori telge, muutes sellega kettide pingsust. Materjali ettеandmine toimub söötekolu kaudu.

Ketid liiguvad elevaatori katte külgseinte vahel.

Kettide vedavaid harusid toetavad kolm ketiratast.

KOPAD

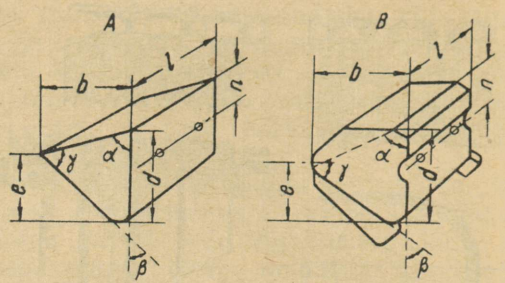
Kopad on valmistatud lehtterasest või tempermalmist. Kopad võivad olla lindile kinnitatud teatavate vahedega või ilma nendeta (joon. 103).

Koppade mõõted teravilja-elevaatoritele on toodud tabelis 13.

Tabel 13

Koppade mõõted teravilja-elevaatoritele (mm)

Näitajad	Koppade tüübid			
	A vt. joon. 103		B vt. joon. 103	
Kopa mõõted (väljaulatus) b	100	125	125	150
Kõrgus seljal d	100	135	135	155
Ammutava ääre kõrgus e	70	90	90	105
Kopa laius l	140	150	180	280
Ümardusraadius	43	20	20	25
Nurk $\alpha°$	70	70	70	70
Nurk $\beta°$	48	48	48	48
Nurk $\gamma°$	62	62	62	62
Kopa materjali paksus	0,9	0,9	2	2
Koppade arv lindi 1 jooksva meetri kohta	4	3	7	6
Ühe kopa kaal koos poltidega (kg)	0,43	0,516	1,5	2,42
Kopa geomeetriline maht (liitrites)	1	1,5	1,7	3,7



Joon. 103. Elevaatori kopad.

LINDID JA KETID

Teravilja, jahu, jahvatusproduktide ja teiste puistematerjalide transportimiseks kasutatakse linte. Väikese tootlikkusega elevaatoritel, samuti ka transportööridel, mis on üles seatud köetavates ruumides, kasutatakse puuvillaseid, kanepisi ja kaamelivillaseid linte. Kui aga elevaatorid on suure tootlikkusega (üle 16 t/tund), transportöörid aga töötavad niisketes ruumides, kasutatakse kummitekstiil- ja gummeeritud tekstiillinte.

Transportööride töötamisel väga niisketes tingimustes tuleb lintide asemel kasutada kette.

Elevaatori lindi laius peab olema 25—30 mm suurem koppade laiusest: trumlite laius peab olema samapalju suurem lindi laiusest, katte laius aga 30—60 mm suurem trumli laiusest.

ELEVAATORI (TÕSTESEADME) ARVUTUS

Tõsteseadme tootlikkus määratakse järgmise valemiga:

$$Q = 3{,}6\varphi \frac{i}{a} \cdot \gamma \cdot v \text{ t/tund},$$

kus i on ühe kopa maht (1);

a — koppadevaheline kaugus (m);

γ — 1 liitri tõstetava materjali mahukaal (kg);

v — koppadega lindi liikumise kiirus (m/sek);

φ — kopa täitetegur, s. t. kopas oleva teravilja mahu suhe kopa mahusse.

Täitetegur võetakse koppadele teravilja jaoks 0,75—0,9 ja jahvatusproduktidele mitte üle 0,33.

Lintide liikumise kiirused teravilja-elevaatorites, olenevalt trumli läbimõõdust, on antud tabelis 14.

Tabel 14

Lintide kiirused teravilja-elevaatorites

Trumli läbimõõt (mm)	Trumli pöörete arv minutis	Lindi liikumise kiirus (m/sek.)	Soovitatav lindi liikumise kiirus (m/sek.)
500	42—62	1,11—1,63	1,39
700	40—52	1,59—1,80	1,80
900	38—47	1,81—2,21	1,93
1 000	36—45	1,90—2,34	2,09

Võimsus, mis on vajalik aeglasekäiguliste elevaatorite käimapanemiseks, on orienteeruvalt:

vertikaalelevaatoritele:

$$N = \frac{QH}{370}\left(A_1 + B_1\frac{q_0}{Q}\cdot v + C\frac{v^2}{H}\right)\ \text{kW},$$

elevaatoritel, mis on suunatud nurga α alla horisontaalpinna suhtes:

$$N = \frac{QH}{370}\left[A_1 + \frac{A_2}{tg\alpha} + \left(B_1 + \frac{B_2}{tg\alpha}\right)\frac{q}{Q}\cdot v + C\frac{v^2}{H}\right]\ \text{kW},$$

kus Q on elevaatori tootlikkus (kg/tund);

H — elevaatori tõstekõrgus (m);

q_0 — lindi ühe jooksva meetri kaal koos koppade kaaluga, mis asuvad lindi ühel jooksval meetril;

v — lindi liikumise kiirus m/sek;

A_1, B_1, A_2, B_2 ja C — tegurid, mille väärtused on toodud tabelites 15 ja 16.

Tabel 15

Tegurite A_1, B_1 ja C väärtused

Elevaatorite tüübid	Tegurid		
	A_1	B_1	C
Lintelevaatorid laialiasetatud koppadega	1,13—1,14	1,5 —1,6	0,2—0,25
Lintelevaatorid soomuskoppadega .	1,13—1,14	1,20—1,30	0,6—0,7
Ühe- ja kaheketilised elevaatorid laialiasetatud koppadega . .	1,10—1,12	1,05—1,10	0,2—0,25
Ühe- ja kaheketilised elevaatorid soomuskoppadega	1,12—1,13	0,75—0,80	0,6—0,7

Tabel 16

Tegurite A_2 ja B_2 väärtused

Veo-organi ja seda toetavate elementide iseloom	Tegurite väärtused	
	A_2	B_2
Lint tugirullidel	0,08—0,1	0,45—0,5
Kett käigurullidel		
Kett tugirullidel		
Tugikäppadega (liuguritega) kett valtsi mööda . . .	0,25—0,30	1,3 —1,4

ELEVAATORI PEA.

Elevaatori pea koosneb trumlist, ajamist ja kattest. Trumlid valmistatakse tavaliselt malmist, veidi kumerate pöidadega. Viimane on selleks, et ära hoida lindi mahajooksmist külje suunas.

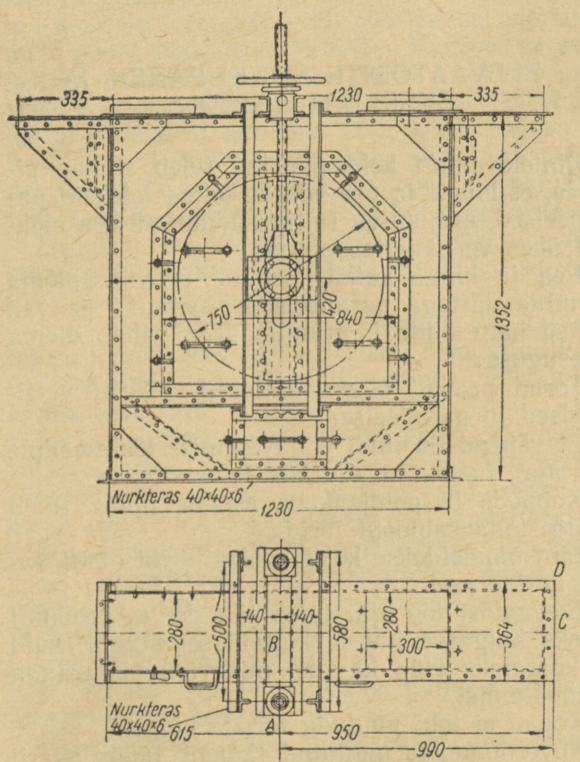
Trumli normaalne pöörlemiskiirus on umbes 30—50 p/min. Kui elevaator pannakse käima elektrimootorilt, kasutatakse reduktoreid.

Iga elevaatori pea külge on kinnitatud seadis, mis hoiab ära selle tagurpidi pöörlemise materjali raskuse mõjul, millega on täidetud tõstva haru kopad. Seadis kujutab endast põrkratast koos põrklindiga. Põrkratas on kinnitatud kiiluga pea- või vedavale võllile.

Elevaatori king on näidatud joonisel 104. Kõige sagedamini esineb lintidel spindelpingutusseadis.

Transportööride tekstiillintidele, kui transportöör töötab mitteköetavas ruumis, kus lindi pikkus tunduvalt muutub õhu relatiivse niiskuse muutumisel, on kõige sobivam kasutada lindi pingutamiseks raskuse toimel töötavat pingutusseadist.

Elevaatorite (tõsteseadmete) tehniline iseloomustus on antud tabelis 17.



Joon. 104. Elevaatori king.

Tabel 17

Elevaatorite (tõsteseadmete) tehniline iseloomustus

Näitajad	Lintelevaator TK-O-BИM juur- ja mugulviljadele	Kettkaldelevaator koppadega					Vertikaalsed lintelevaatorid		
		teraviljadele	juur- ja mugulviljadele						
		0,6	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	THЖ-10	THЖ-14	HB-4
Tootlikkus (t/tund) teraviljale, kaaluga 750 kg/m³	—	7,5—15	—	—	—	—	10	14	4,0
jahule, kaaluga 500 kg/m³	—	—	—	—	—	—	7	10	—
kartulile	3,6	—	—	3	2,5	—	—	—	—
Suurim tõstekõrgus (m)	2,515	10	5	4,1	3,2	2,3	35	35	10
Kaldenurk horisondiga (kraadides)	—	—	—	70	kuni 60	—	—	—	—
Lindi laius (mm)	200	—	—	—	—	—	150	180	200
Lindi paksus (mm)	8	—	—	—	—	—	—	—	8
Kihtide arv lindis (tk.)	—	—	—	—	—	—	3	3	4
Keti samm (mm)	—	100	—	—	—	—	—	—	—
Kettlindi kiirus (m/sek)	0,46	0,3—0,6	—	—	—	0,3	—	—	1,38
Kopa mõõted (mm)	—	195×130×250	—	—	80×150×280	—	—	—	74×78×150
Kopa maht (l)	1,0	kasulik 1,8	—	2,2	kasulik 1,1	—	1,0	2,0	0,526
Koppadevaheline kaugus (kopasamm) (mm)	560	—	—	—	320	—	—	—	190
Koppade arv lindi 1 jooksva meetri kohta (tk.)	—	5	—	—	—	—	4	3,5	—
Tarvitatav võimsus rihmarattal (kW) tõstekõrgusel 10 m	—	—	—	—	—	—	0,4	0,52	1,5
tõstekõrgusel 2,5 m	1,5	—	—	—	—	—	0,8	1,03	—
Üldkaal (kg)	317	1,64	—	—	—	—	—	—	600

ELEVAATORITE KOKKUPANEK JA EKSPLUATATSIOON

Lintelevaatori kokkupanekul tuleb silmas pidada, et kinga ja pea võllide teljed oleksid paralleelsed, ärajuhtiva rulli puudumisel aga oleksid ühes vertikaaltasapinnas.

Pea ja kinga katete seinad peavad olema trumlite äärtega paralleelsed; samuti peavad vahed katteseinte ja trumli äärte vahel olema ühesugused.

Torud peavad olema ühtlased, täiesti vertikaalsed ja paralleelsed.

Et vähendada lindi väljavenimist tõsteseadme töö ajal, tuleb lint allutada eelvenitusele.

Koppade ja poldiaukude asetus lindil tuleb märgistada šablooni järgi.

Lint õmmeldakse kokku vaheliti või otsiti kahel nurkterasel.

Elevaatori töö ajal tuleb jälgida, et produkti tuleks kingasse juurde küllaldasel hulgal, kuid ei koormaks teda ka üle, mis võib põhjustada ummistumist.

Kopad ei tohi puutuda torude külge.

Kõverdunud ja muljutud kopad tuleb avarii ärahoidmiseks asendada uutega.

Kui osa koppadest väljalaaditavast materjalist satub torru, tuleb reguleerida sirmi asendit väljalaske-ava kõrval pea kattes.

Kopad peavad olema kinnitatud lindile ilma kaardumisteta.

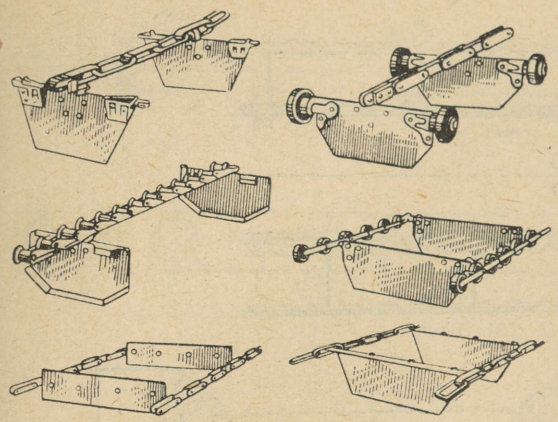
Poltide mutrid peavad olema kõvasti kinni keeratud.

Koppade kinnitust tuleb tingimata süstemaatiliselt kontrollida ja lõdvenenud mutrid kinnitada.

KRAAPTRANSPORTÖÖRID

Kraaptransportöörid koosnevad rennist ja lõputa ketist koos kraapidega, mis liiguvad üle ajam- ja pingutushammasrataste. Liikudes piki renni, haaravad kraabid teatava hulga sellele puistatud produkti, veavad selle kaasa ja lükkavad välja läbi avause renni põhjas. Kergetes transportöörides libisevad kraabid põhja mööda: rasketes aga on neil selleks kas rullid või käpad, mis libisevad suunajaid mööda.

Joonisel 105 on näidatud kraapide tüübid, mis valmistatakse 2—8 mm paksusest terasest või tempermalmist ja kinnitatakse ühele või kahele ketile.



Joon. 105. Transportööride kraabid.

Transportööri renn tehakse puidust ja lüüakse üle lehtterasega (joon. 106), või 3—6 mm paksusest lehtterasest, mis on stantsitud nõutavakujuliseks ja ühendatud peitpeaneetidega. Renni ristlõike kuju vastab kraapide kujule.

Materjal antakse renni isevoolutorude või kolude kaudu. Materjali väljalaadimine toimub läbi ava renni põhjas, mis on siibri abil suletav. Kasutatakse piki- ja ristisiibreid, kusjuures viimased võimaldavad ava osaliselt avada ja läbi selle välja laadida ainult osa produktist.

Kraabi laiuse suhe tema kõrgusse on 2,25—4,3. Kraaptransportöörid, milledel kraabi laiuse suhe tema kõrgusse on väiksem ja keti samm suurem, võimaldavad töötada suurema täiteteguriga (0,8—1,0), s. t. annavad suurema tootlikkuse.

Põllumajanduses kasutatakse kraaptransportööre juurviljade, sõnniku jne. transportimiseks. Nad töötavad kuni 45° tõusunurga juures.

LOHISTID

Lohistid erinevad kraaptransportööridest sellega, et kett, vedades materjali, asub renni põhjas, kraabid aga on kinnitatud sellele ülaltpoolt või täidavad nende aset ristketid.

Puistematerjalide teisaldamiseks ette nähtud lohistitel tehakse ketid ilma kraapide või sõrmedeta ja need katavad kogu renni põhja laiuse. Selliste lohistite ketid tehakse stantsitud latt-terasest koos rist- või vahepoltidega.

Kraaptransportööri tootlikkus arvutatakse valemi järgi:

$$Q = 3{,}6\,\frac{i}{a}\cdot\gamma\cdot v \text{ t/tund},$$

kus i on materjali hulk iga kraabi ees (liitrites);

a — kraapidevaheline kaugus (m);

γ — ühe liitri materjali mahukaal (kg);

v — kiirus (m/sek).

Lohistite tootlikkus tükk-koormustele määratakse valemiga:

$$Q = \frac{3{,}6\cdot g\cdot v}{a} \text{ t/tund},$$

kus g on ühe tüki kaal (t).

Kett-transportööridel, kus materjal, täites ühtlaselt renni, liigub tiheda massina, võib tootlikkust väljendada järgmise valemiga:

$$Q = 3{,}6\,F\cdot\gamma\cdot v\cdot\varphi \text{ t/tund},$$

kus F on renni ristlõige (m^2);

φ — võetakse 0,5—0,8.

Kraaptransportööridel võetakse kettide kiirus 0,2—1 m/sek.

TIGUTRANSPORTÖÖRID

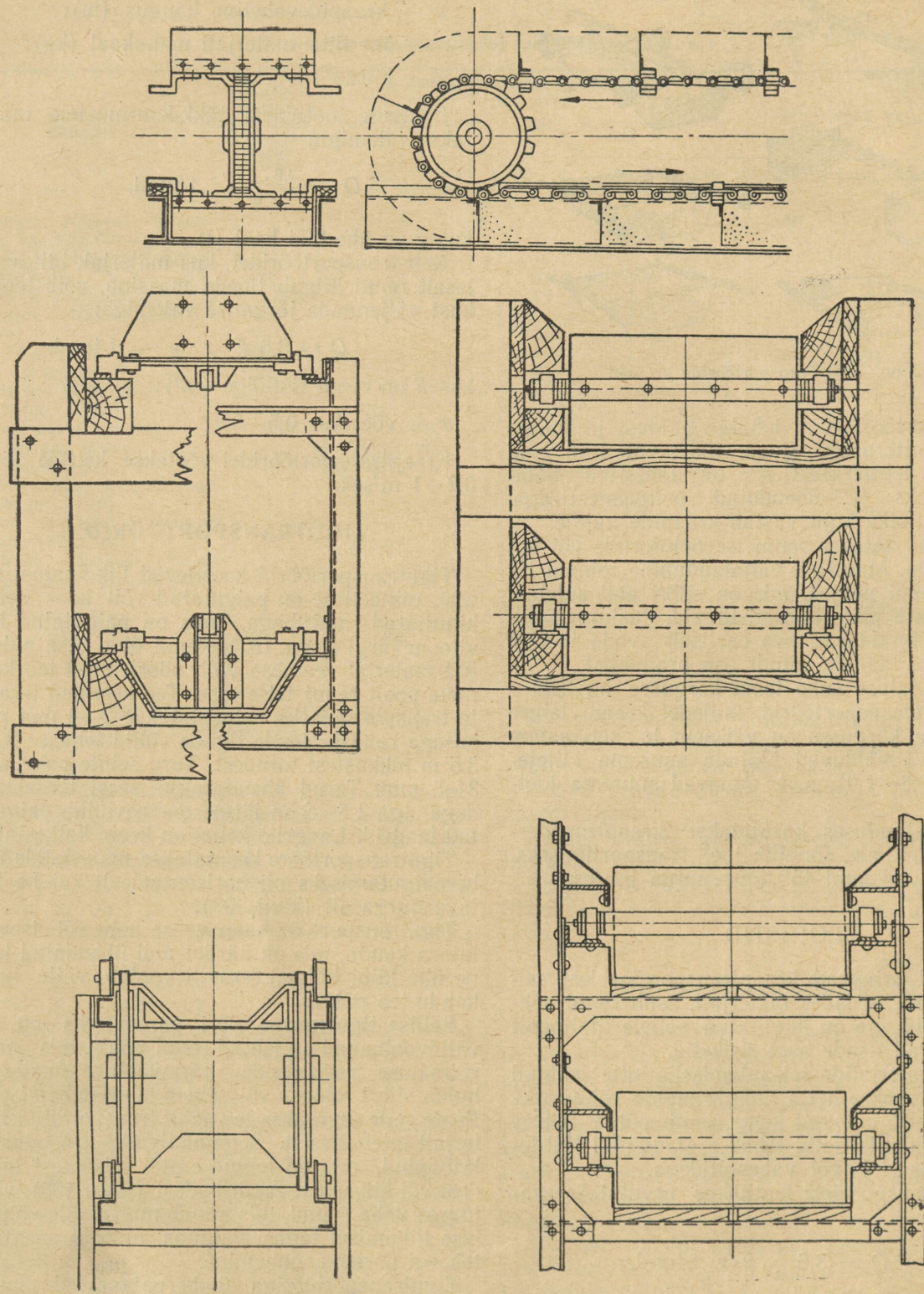
Tigutransportöörid koosnevad liikumatust rennist, mille sisse on paigutatud võll koos sellele kinnitatud raudribaga, mis on paigutatud kruvijoone järgi (joon. 107). Renni ühte otsa puistatud materjal veetakse võlli pöörlemisel teo keermete poolt renni teise otsa. Teo keermed teravilja transportimiseks valmistatakse 2—4 mm paksusega rauast. Nende tigude võllid tehakse 2,5—3,5 m pikkustest torudest. Toru seinte paksus on 3—5 mm. Torud ühendatakse seest terasjätkudega. Iga 1,5—2 m järele on teovõllile paigutatud laagrid. Laagrite kohal on keere katkestatud.

Tigutransportööre kasutatakse materjalide ümberpaigutamiseks nii horisontaalselt kui ka teatava nurga all (kuni 30°).

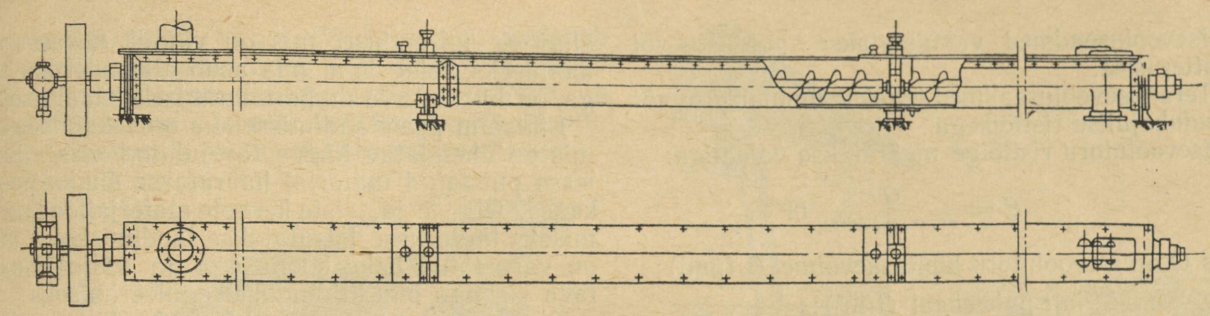
Tigutransportöör saab veose kolu või isevoolutoru kaudu, mis on ääriku abil ühendatud kaane ühe kilbi külge. Teravili voolab välja luugi kaudu teo põhjas.

Sellise tigutransportööri paremuseks on, et väljavooluavad on tehtud renni põhja, mis annab võimaluse reguleerida väljavoolava materjali hulka siibri rohkem või vähem lahtitõmbamisega. Peale selle segatakse teo poolt transporditud materjali intensiivselt. Segamistigudes moodustab kruvipind, mis on tehtud eraldi seisvatest labadest või kitsastest raudribadest (joon. 108), võlli juures vaba ruumi, mis annab materjalile võimaluse liikumisel tagasi valguda, millega saavutataksegi parem segunemine.

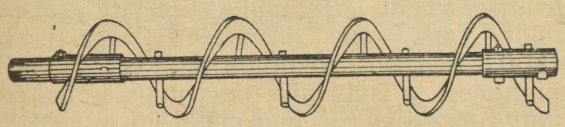
Tigutransportööriga ümberpaigutatud materjali maht määratakse valemiga:



Joon. 106. Kraaptransportööride rennide tüübid.



Joon. 107. Tigutransportöörid.



Joon. 108. Segamistigu.

$$V = 60 \cdot \varphi \frac{\pi D^2}{2} \cdot S \cdot n \text{ m}^3/\text{tund},$$

kus V on 1 tunni jooksul transporditud materjali maht (m^3);

D — teo diameeter (m);

S — keerme samm (m), teraviljale 0,75—1,00;

n — teo pöörete arv minutis (50—100);

φ — teo täitetegur, teraviljale 0,25—0,33.

Toruvõlli läbimõõt võetakse esialgselt $(1/3 - 1/4)\ D$.

Teo pöörlemiseks vajalik võimsus määratakse valemiga:

$$N = 1{,}05\ Q \left(\frac{w \cdot L}{270} + \frac{1}{3{,}6} N_1 \cdot m \right) \text{HJ},$$

kus Q on teo tootlikkus (t/tund);

w — eritöö, mis kulutatakse 1 kg materjali liikumisel 1 m võrra; teraviljale $w = 1{,}85$ kgm;

N_1 — võimsus, mis on vajalik materjali minekuks üle laagrite (HJ-des 1 kg/cm-le), teraviljale teo pöörete juures 55 p/min $N = 0{,}0019$ HJ;

m — laagrite arv;

L — transportimise pikkus (m).

Tigutransportööride tehniline iseloomustus on antud tabelis 18.

Tabel 18.

Tigutransportööride tehniline iseloomustus

Näitajad	ТШР-150 rihmülekandega	ТШЦ-50 silindrilise hammasülekandega	ТШК-150 koonilise hammasülekandega
Soovitatavad pöörete arvud minutis	120—180	120—180	120—180
Hammasratasajami moodul	—	6	6
Väiksema hammasratta hammaste arv	—	24	20
Suurema hammasratta hammaste arv	—	48	40
Ajami kaal (kg)	48	60	65
Otstugipuki kaal (kg)	12	12	12
Teo viie kahemeetrilise lüli kaal (kg)	330	330	330

TIGUTRANSPORTÖÖRIDE KOKKUPANEK JA EKSPLUATATSIOON

Tigutransportöör tuleb üles seada nii, et teoribid ei puutuks renni seinte külge ning et vahed kruvi ja renni vahel oleksid ühesugused.

Teovõlli sööbimine või võnkumine vahelaagrites ei ole lubatav.

Renni lülid ühendatakse poltidega. Rennide äärte vahele pannakse papptihend.

Teo töötamise ajal peab kaitseklapp korras olema.

ISEVOOLUSEADMED

Isevooluseadmeks nimetatakse renni või toru materjalide ümberpaigutamiseks isevoolu teel; need varustatakse klappidega produkti liikumise suuna muutmiseks.

Materjalide ümberpaigutamiseks kasutatakse raskusjõudu. Seepärast peab renni või toru kaldenurk horisontaalpinnaga olema suurem hõõrdenurgast; teravilja jaoks on see nurk 36°.

Isevooluseadmed valmistatakse puidust või lehterasest.

Teras-isevooluseadmed tehakse ümmarguse või ruudukujulise ristlõikega.

Isevoolutoru ristlõige määratakse valemiga:

$$F = \frac{Q}{\varphi \cdot \gamma \cdot v \cdot 3600} \text{ m}^2$$

kus Q on isevoolutoru läbilaskevõime (t/tund);

γ — materjali puistekaal (t/m³);

v — lubatav voolamise kiirus (m/sek);

φ — toru täiteaste materjaliga (ristlõike järgi).

Raskele teraviljale (nisu, rukis, mais, hernes) $\varphi = 0{,}5$; kergele (kaer, oder, päevalill) $\varphi = 0{,}4$; jahvatuse pooltoodetele (tangud, kliid) $\varphi = 0{,}3$; jahule $\varphi = 0{,}2$. Kiirus võetakse orienteeruvatel arvutustel 2 m/sek.

PNEUMAATILISED TRANSPORTÖÖRID

Pneumaatilised transportöörid (puhurid) võivad olla imevad, suruvad või segatüüpi.

Imevaid transportööre kasutatakse veskites ja elevaatorites tolmu eemaldamiseks, mis eraldub mitmesuguste materjalide töötlemisel. Neid nimetatakse aspiraatoriteks.

Madalrõhu transportöörid (rõhk alla 500 mm veesammast) leiavad kasutamist lõigatud õlgede, heina ja teiste materjalide transportimisel söödatsehhides ja loomalautades. Survetransportöör koosneb söötekolust, tsentrifugaalventilaatorist, torujuhtmest ja väljavooluseadmest.

Kõrgrõhutransportööre (üle 500 mm veesammast) kasutatakse teravilja, peenestatud produktide, heina ja õlgede transportimiseks söödatsehhides, veskites ja ladudes.

Segatransportööre kasutatakse söödatsehhides, veskites ja ladudes puistematerjalide imemiseks hunnikust, vastuvõtusalvest, kärudelt jne. nende tõstmiseks teatavale kõrgusele või ümberpaigutamiseks suurele kaugusele. Nad ühendavad endas nii imevate kui ka suruvate transportööride tööosi.

Imeva torujuhtme ots paigutatakse materjalihunnikusse või -salve; tsentrifugaalventilaatori poolt sisseimetav õhk haarab kaasa transporditava materjali, läbib koos materjaliga ventilaatori ja surutakse tsüklonisse, mis asub transportimise sihtkohas. Siin eraldub materjal õhust ja langeb alla, õhk aga voolab üles.

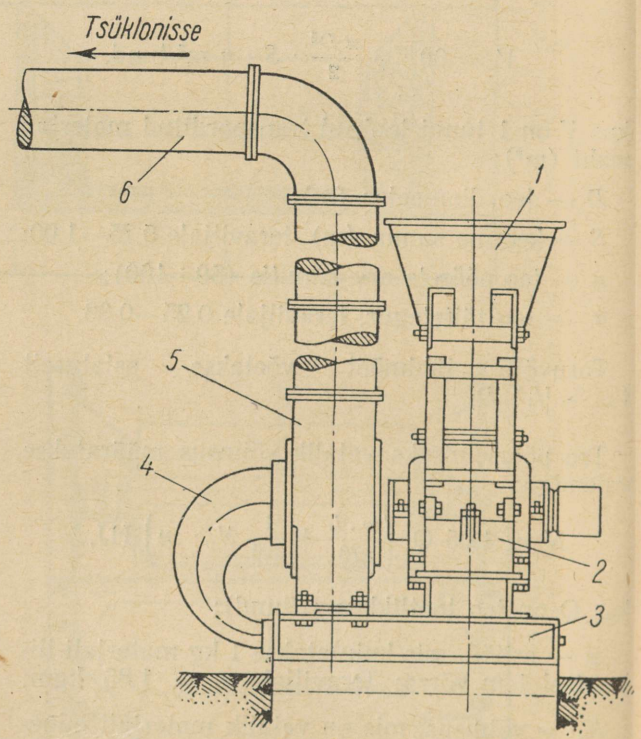
Imevtransportööridel kasutatakse koludena imitorusid.

Ežektortüüpi imitorudel on kaks koonust: üks toru on asetatud vastuvõtuava ette ja see annab õhujoale kiirenduse, mis on vajalik kiirussurve loomiseks, teine aga, mis asub etteandekoha taga, on kiirussurve ümbermuutmiseks staatiliseks.

Lihtsaim pealelaadimisseadis on laadimiskolu, mis on ühendatav imeva torujuhtme otsa. Sellesse puistatud materjal haaratakse õhujoa poolt kaasa. Õlgede ja teiste kergete materjalide laadimiseks imitorusse kasutatakse laadimiskolu, mis on varustatud kahe koonusega ja väljatõmmatava sirmiga õhu kiirenduse reguleerimiseks.

Transporditava materjali eraldamiseks õhujoast kasutatakse tsükloneid või silindrilisi terasreservuaare, mille läbimõõt on 8—10 korda suurem torujuhtme läbimõõdust.

Joonisel 109 on kujutatud pneumaatiline transportöör, mis on ühendatav vasarveskiga DMM-0,3. See koosneb difuusorist, ventilaatorist, torujuhtmest ja tsüklonist ning on määratud peenestatud teravilja või muu materjali eemaldamiseks masina alt ja selle transportimiseks torusid mööda kuni 12 m kõrgusele.

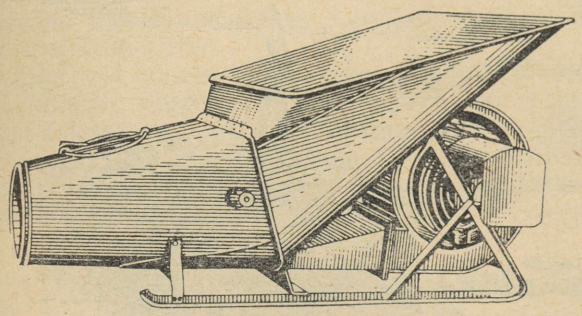


Joon. 109. Pneumaatiline transportöör, mis on ühendatud söödapurustajaga

1 — pealelaadimispunker; *2* — purustamiskamber; *3* — raamkarp; *4* — ventilaatori difuusor; *5* — ventilaator; *6* — toru.

Joonisel 110 on kujutatud Г-50-tüüpi pneumaatiline transportöör mark AKPA heina ja õlgede jaoks.

Pneumaatiline transportöör AKPA koosneb söötekolust, ventilaatorist kahe äravõetava kaitsekattega ja rihmarattaga, puhumiskanalist ja koonilisest ühendusosast reguleeritavate klappidega, torudest ja jaotajast koos juhtseadisega.



Joon. 110. Г-50-tüüpi pneumaatiline transportöör mark AKPA, heinte ja õlgede jaoks.

Tehniline iseloomustus

Toru läbimõõt (mm)	500
Kolu kõrgus (mm)	1 625
Kolu laius (mm)	1 540
Pneumaatilise transportööri komplekti kaal (kaasa arvatud kolmejalgne alus) (kg)	1 500
Puhumise kaugus (m)	kuni 30
Pneumaatilise transportööri ventilaatori pöörete arv minutis	1 250
Elektrimootori pöörete arv minutis	1 445
Elektrimootori võimsus (kW)	10
Tootlikkus (t/tund)	4
Puhumise kõrgus (m)	8

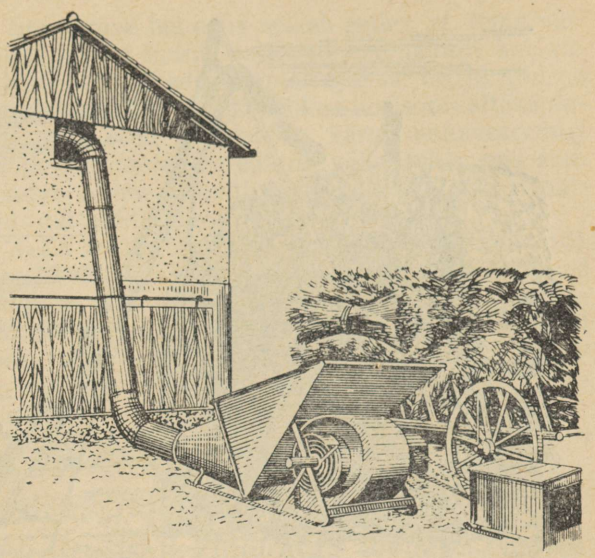
Labaventilaator pöörleb kuullaagritel. Ventilaatori võll võimaldab ajami paigutamist nii paremale kui ka vasakule poole. Kõik kaitsekatted on äravõetavad. Reguleeritavate klappide koht oleneb torujuhtme pikkusest, puhutavast materjalist ja teisaldamise kõrgusest. Torud on keevitatud autogeenkeevituse teel; võrreldes valtsitud torudega, on nende eeliseks, et nad ei roostetu nii kergesti. Torud on seest ja väljast kaetud spetsiaalse värviga, mis kaitseb neid niiske välisõhu mõju eest.

Torud on kindlalt ühendatud klambrite abil, mis on varustatud kiiresti suletavate lukkudega.

Torujuhtme otsa on monteeritud suunaja, mis kindlustab edasiantavale materjalile nõutava liikumise suuna.

Joonisel 111 on näidatud pneumaatiline transportöör põhu lattu transportimisel.

Peale ülalloetletud põhiosade kuuluvad pneumaatilise transportööri komplekti: 10 torulüli, läbimõõduga 500 mm (kaks liikuvat põlvtoru 60°-lise nurgaga, 3 sirget toru, pikkusega 1 m, 3 sirget toru, pikkusega 2 m, 7 sirget toru, pikkusega 3 m) ja kuusteist võru poltide ja mutritega torude ühendamiseks.



Joon. 111. Pneumaatiline transportöör AKPA õlgede andmisel lattu.

Transportööri ajam koosneb: elektrikaablist, pikkusega 20 m koos pistikutega; kaitsmete karbist; lülitist elektrimootorile; täht-kolmnurklülitist; kolmefaasilisest vahelduvvoolu elektrimootorist, võimsusega 10 kW, pingele 220/380 V, koos ülekande rihmarattaga; kontaktkarbist; tekstiilrihmast, pikkusega 7 m ja laiusega 100 mm; kastkelgust ajami ümberpaigutamiseks.

Pneumaatiline transportöör on väga lihtne ja otstarbekas. Transportööri puuduseks on torude ummistumine. Torude puhastamine aga on raske. Peale selle nõuab pneumaatiline transportöör ühe ja sama kasuliku töö tegemiseks suuremat võimsust kui mehaaniline transportöör.

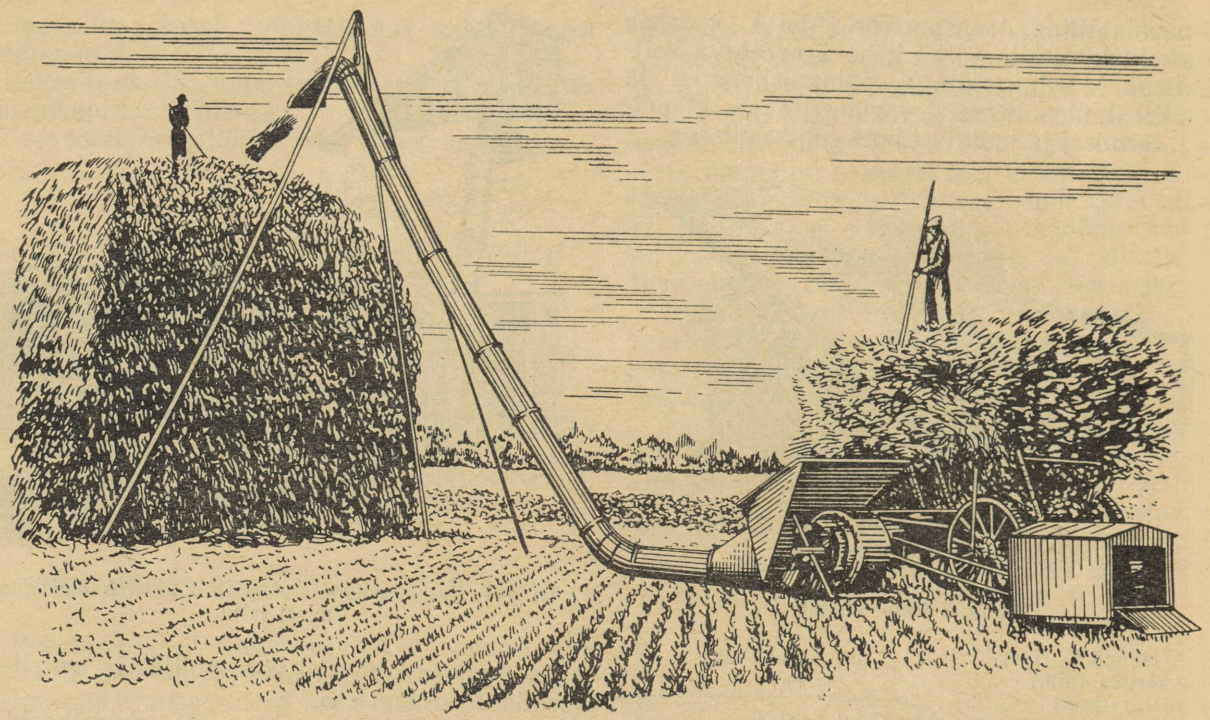
Joonisel 112 on kujutatud pneumaatiline transportöör AKPA kuhja tegemisel.

Kuhja tegemiseks (virna tõstmiseks) lisatakse tellija nõudmisel transportöörile juurde kolmejalgne alus lihtsa tõsteploki ja köite süsteemiga. Sellise aluse abil võib torujuhtme väljavooluotsa tõsta nõutavale kõrgusele. Suunajat võib nööri abil seada igasse soovitavasse suunda.

Kolmejalgse aluse tõstejõud on 250 kg, tõstekõrgus kuni 10 m, kaal ligi 210 kg, köie pikkus 40 m.

FARMISISENE TRANSPORT

Söötade juurdevedu, sõnniku koristamine ja väljavedu on kõige suuremat jõukulu nõudvad tööd loomakasvatusfarmides.



Joon. 112. Pneumaatiline transportöör AKPA virna tõstmisel.

Nende tööde mehhaniseerimiseks kasutatakse maapealset rööbasteed, üherööpalist rippteed vagonettide käsitsi lükkamisega ja kärusid.

Mehhaniseeritud transpordi kasutamine vabastab kuni 30% tööjõudu, mis kulub sõnniku koristamiseks ja väljaveoks ning söötade laialikandmiseks, vähendab söötade kadusid, kergendab loomakasvatajate tööd ning võimaldab hoida loomalautu heades hügieenilistes tingimustes.

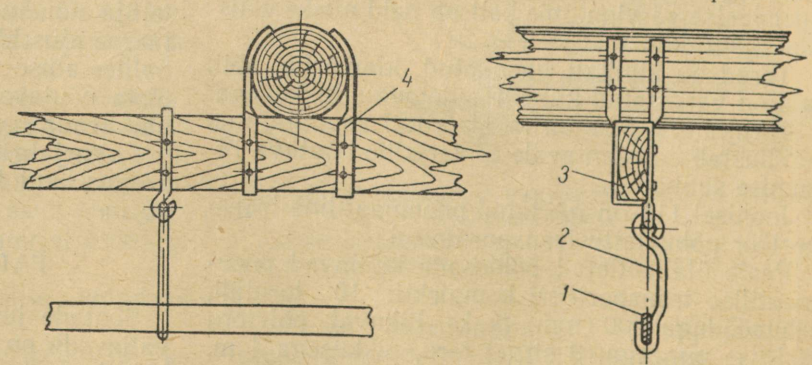
ÜHERÖÖPALINE RIPPTEE KÄSITSI LÜKATAVATE VAGONETTIDEGA

Tee on määratud söötade, allapanu ja sõnniku transportimiseks loomalautades ja nende läheduses. Ripptee koosneb rööbastest, mis on kinnitatud hoonete vahelagede talade alla ja välistugedele kas vahetult või kandetugede abil (puit- või metalltalad, lauad jne.). Rööpaid mööda veerevad kergete kärude rullid (rattad) koos nende külge riputatud vagonettide või platvormidega.

ÜHERÖÖPALISED RIPPTEED, MIS ON KINNITATUD KANDETUGEDELE

Teed ühepoolsete rööparipatsitega

Lihtsaim tee koosneb lattprofiilis 50×8 mm rööpast *1* (joon. 113), mis on asetatud serviti, ja terasripatsist *2*, mille alumine ots moodustab konksu. Konks haarab rööbast altpoolt, jättes rööpa pealmise osa vabaks käruratta veeremise võimaldamiseks. Ripatsi keskosa on kõverdatud, et kärurattad saaksid vabalt liikuda rööpal. Ri-



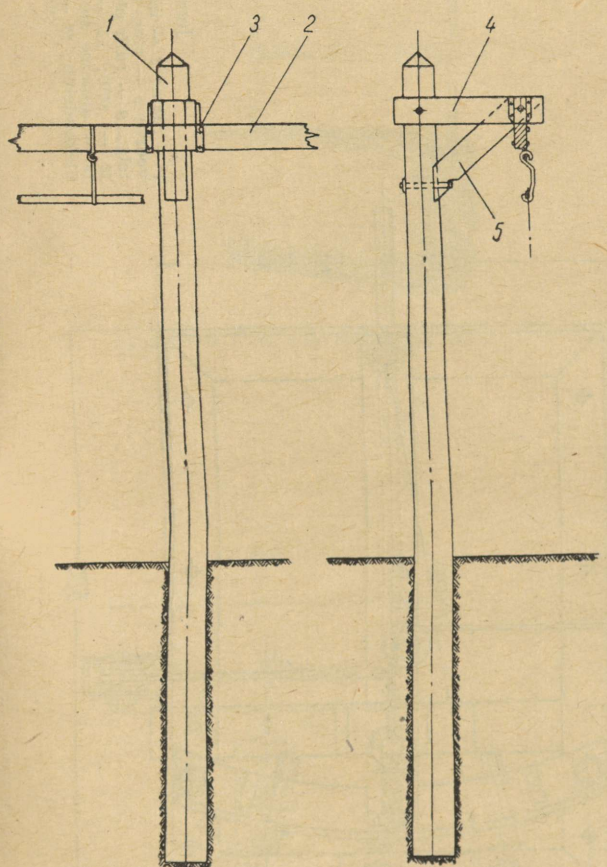
Joon. 113. Ühepoolsete rööparipatsitega tee.

patsi ülemine ots kinnitatakse kandjale *3*, mis koosneb lauast ristlõikega 60×150 mm, kui vahekauguseks on 2 m ja 70×220 mm vahekaugusel 4 m.

Kandjat võib valmistada ka torudest, läbimõõduga 50 mm.

Hoone sees ühendatakse kandjad ripatsite *4* abil laetalade külge.

Väljaspool hoonet kinnitatakse kandjad Г- või П-kujulistele tugedele. Joonisel 114 on kujutatud Г-kujuline tugi, mis koosneb postist, läbimõõduga 200 mm ja pikkusega 4,6 m, konsoolist, mis on valmistatud kahest lauast, mõõdetes 150×60 mm, ja toest.



Joon. 114. Г-kujuline tugi.

1 — post; *2* — kandekonstruktsioon; *3* — kandekonstruktsiooni ripats; *4* — konsooli ülemine osa; *5* — konsooli tugi.

Tee hargnemiskohtadele ja käänakutele seatakse pöörangud.

Vähim tee raadius on 1,5 m.

Kolmesuunalised pöörangud võimaldavad vagonetti üle viia ühelt harult igale kolmest teeharust (joon. 115). Teeharusid võib lahti lülitada.

Seesuguse tee eelis seisab selles, et tema valmistamiseks kulub palju vähem metalli kui varemtoodetud teedel. Samal ajal on tal järgmised puudused: rööpa väike jäikus horisontaaltasapinnas, mis võib põhjustada käru mahaveeremist rööpalt; rataste veerepinna väike laius, mis suurendab rööpa kulumist; ühepoolsete rööparipatsite mitteküllaldane jäikus ja tugevus.

Selle tee lihtsustatud tüüpi kärud (joon. 116) koosnevad kahest raamist, mis kumbki toetuvad üksteise järele asetatud rataste paarile. Raamide vahekaugus on 1200 mm; sellele on ripatsite abil kinnitatud kallutatav veokast (vagonet) või platvorm. Ripatsid on omavahel ühendatud ühendusvardaga.

Vagoneti maht on 0,3 m³. Vagoneti kaal koos veosega on 300—360 kg.

Tsentraalselt kinnitatud rööpaga ripptee

Tee põhiosa — rööbas (joon. 118) — koosneb kahest nurkterasest 35×20×5 mm, mille pikemad tahud on asetatud horisontaalselt; tahkudevaheline kaugus on 4 mm. Nurkterased on omavahel kinnitatud poltidega vahelappidel. Iga 700 mm järel on rööbas kinnitatud ripatsite kaudu kandekonstruktsioonile, mis koosneb laudadest ja ripatsitest. Hoones kasutatakse kandjatena laudu 60×150 mm, väljas aga — 70×220 mm. Lauad on asetatud serviti; hoones on nad ripatsite kaudu kinnitatud laetaladele, väljaspool hoonet aga klambrite abil tugiposti konsoolile või П-kujulise kandetoe ristpuule.

Selle tee lihtsustatud tüüpi käru (joon. 117) koosneb kaarekujulisest raamist koos kahe paari, ühepoolsete servaliistudega ratastega, mis on asetatud paralleelselt.

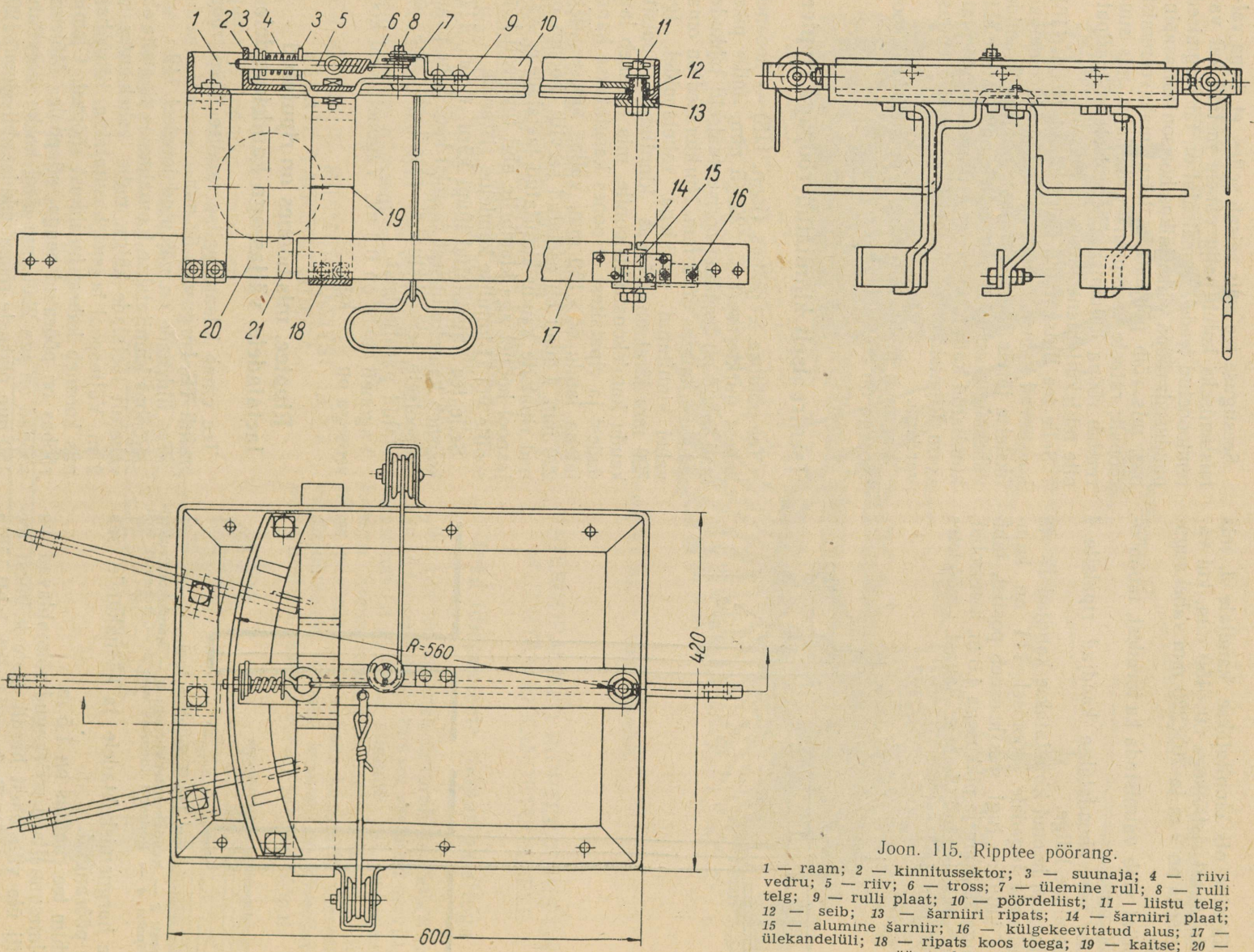
Vagoneti maht on 0,3 m³. Vagoneti kaal koos veosega on 400 kg.

Ripptee, mis hoones on riputatud laetaladele, väljas aga kandetugedele

Tee omab kitsarööpalise raudtee tüüpi rööpa profiili TE, kõrgusega 52 mm.

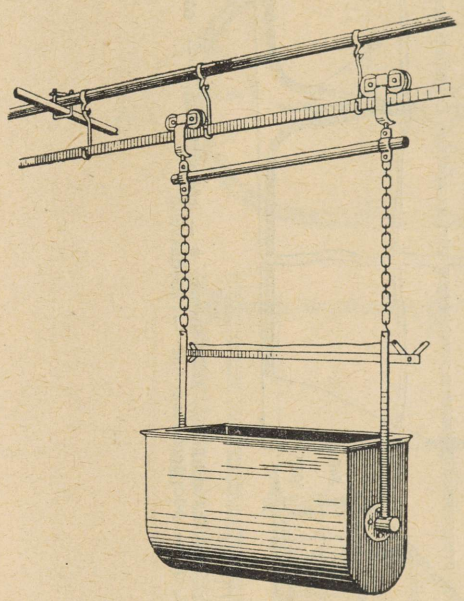
Tee üldvaade on näidatud joonisel 119.

Rööbas kinnitatakse loomalaudas ripatsite abil vahetult laetalade külge, mille vahekaugus on 2 m. Väljaspool hoonet kasutatakse liitrööbast, mis koosneb kahest harilikust rööpast. Ülemine rööbas on pööratud peaga allapoole. Mõlemad rööpad on iga 2000 mm järel kokku keevitatud 150 mm pikkuste rööpatükkide abil (joon. 120). Liitrööbas on 6000 mm pikk. See tugineb iga

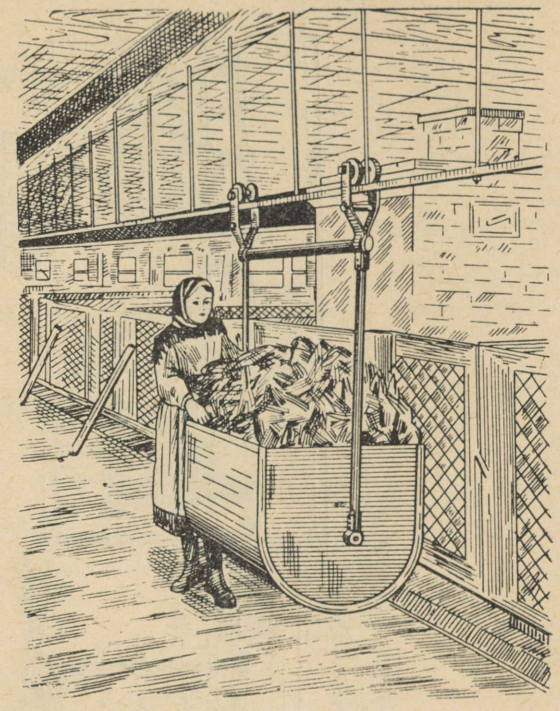


Joon. 115. Ripptee pöörang.

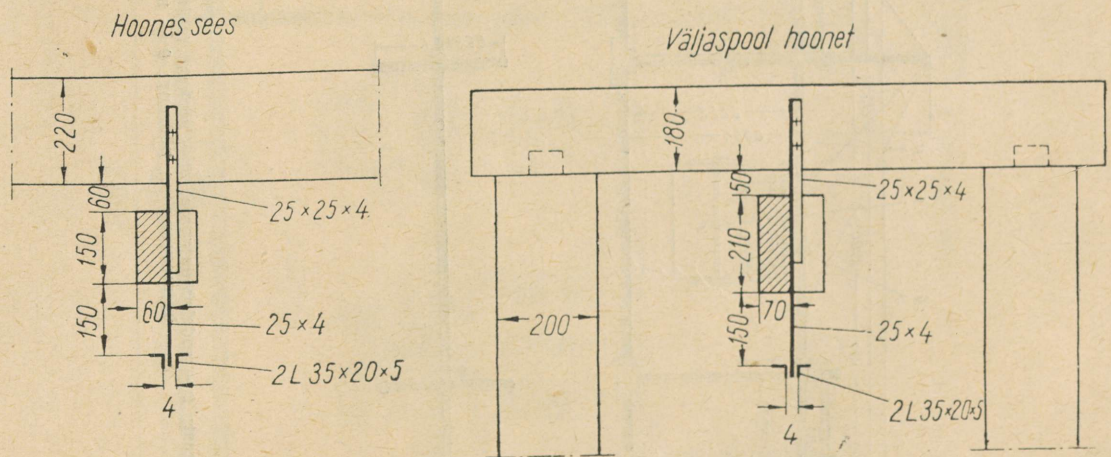
1 — raam; *2* — kinnitussektor; *3* — suunaja; *4* — riivi vedru; *5* — riiv; *6* — tross; *7* — ülemine rull; *8* — rulli telg; *9* — rulli plaat; *10* — pöördeliist; *11* — liistu telg; *12* — seib; *13* — šarniiri ripats; *14* — šarniiri plaat; *15* — alumine šarniir; *16* — külgekeevitatud alus; *17* — ülekandelüli; *18* — ripats koos toega; *19* — kaitse; *20* — rööpa plaat; *21* — piiraja.



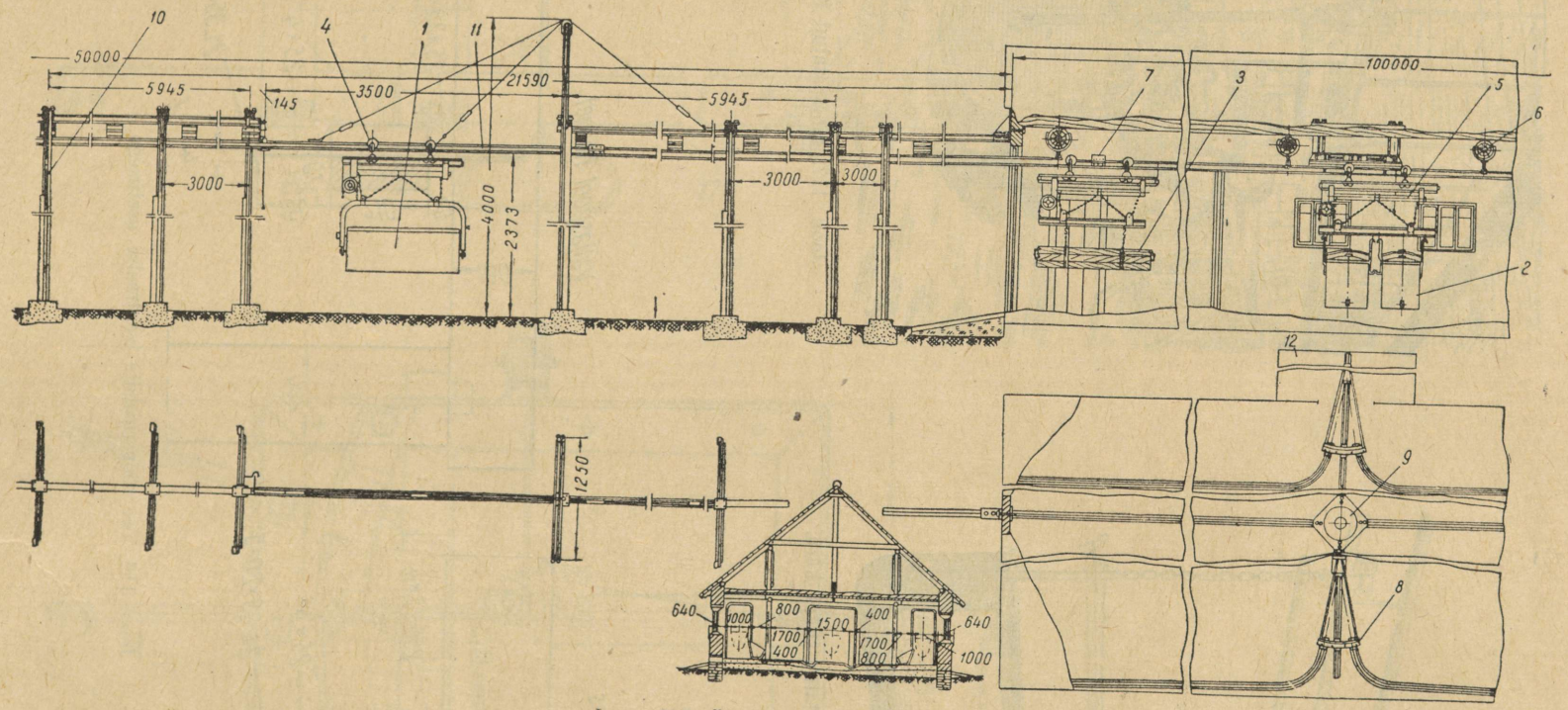
Joon. 116. Lihtsustatud tüüpi käru.



Joon. 117. Lihtsustatud tüüpi käru.

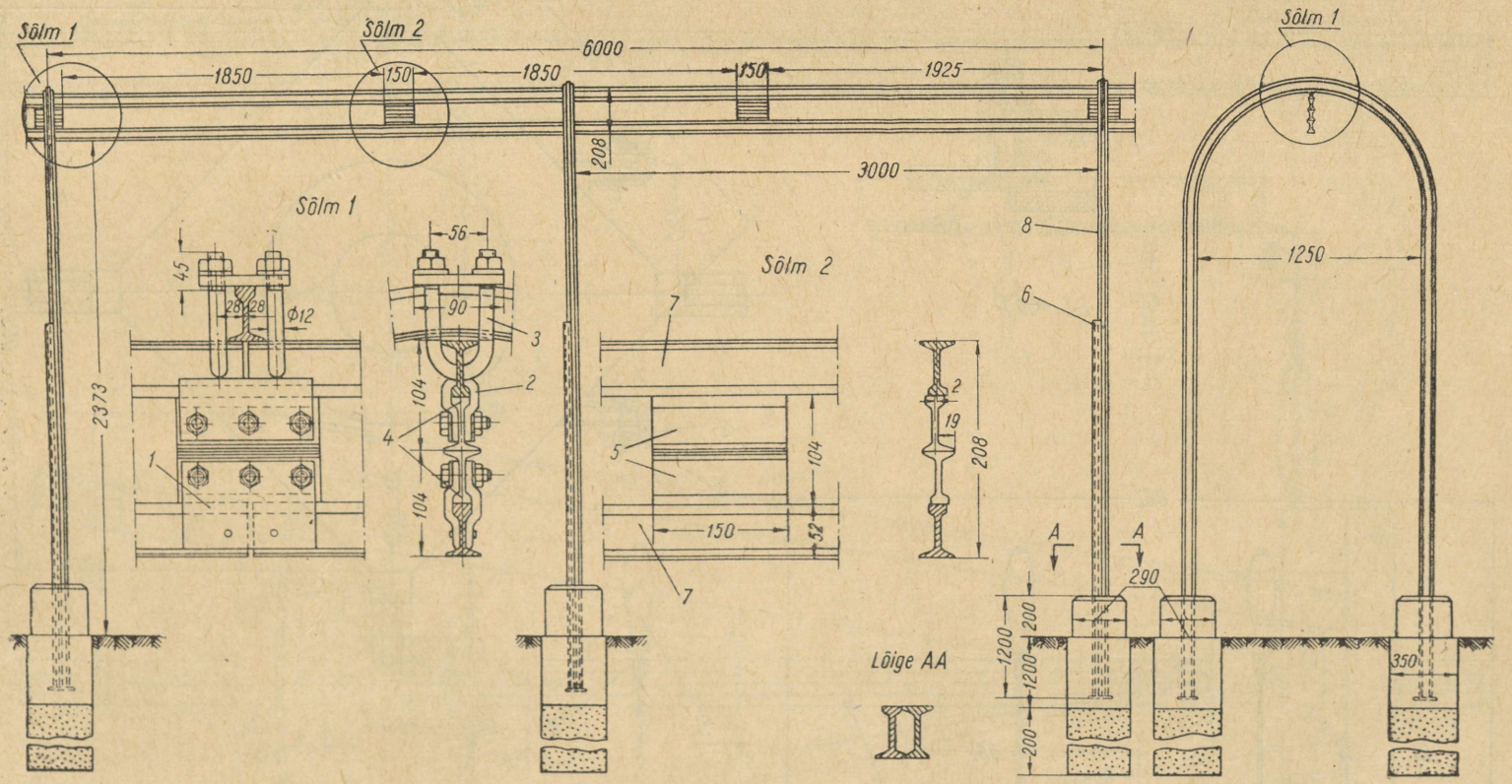


Joon. 118. Tee rööparipatsite tsentraaise asetusega.



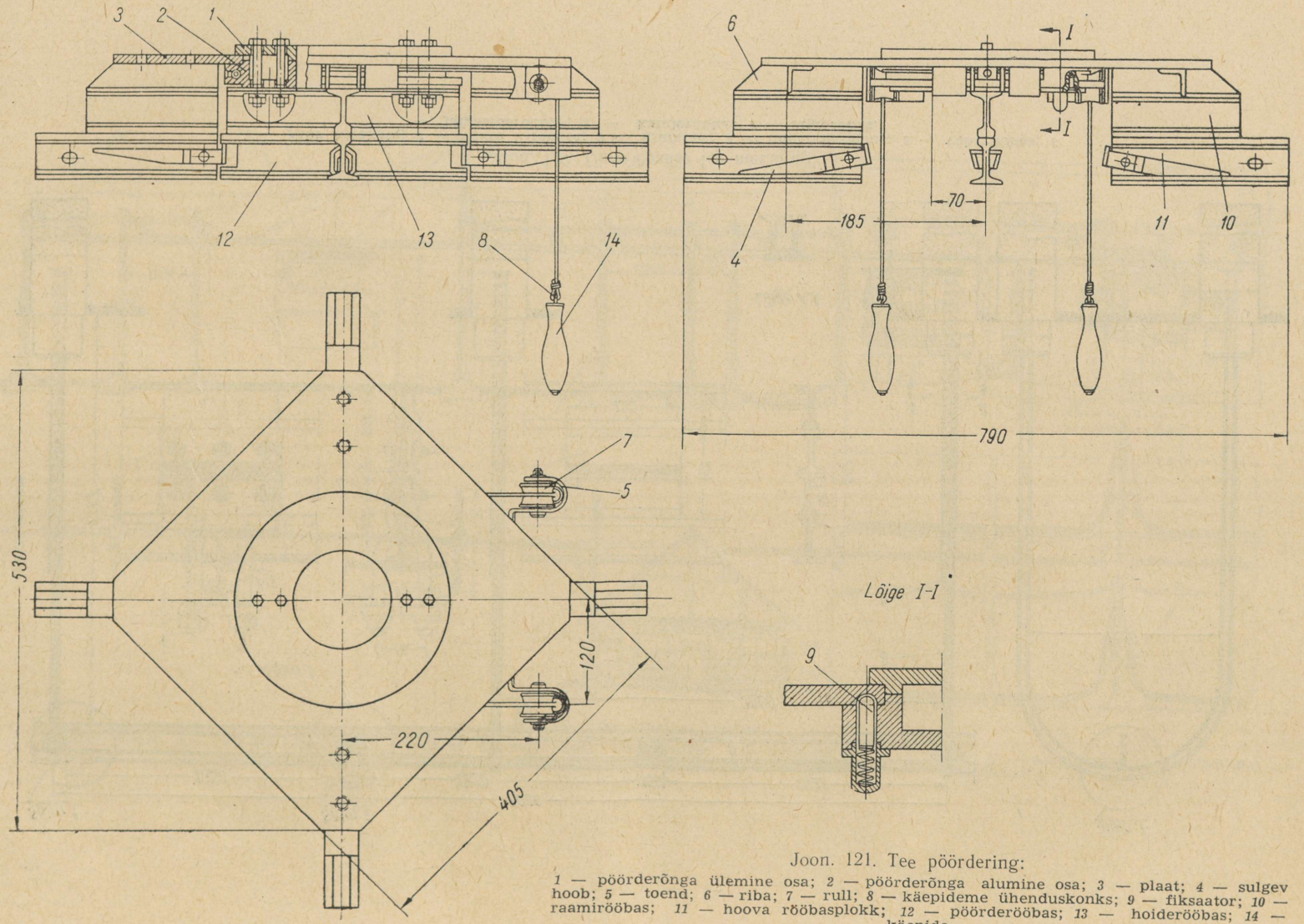
Joon. 119. Üheröpaline ripptee:

1 — metallveokast; *2* — vedelsöödajagaja; *3* — veokast (piima-) nõude vedamiseks; *4* — käigukäru; *5* — tõstuk; *6* — rööparipats; *7* — otseliide; *8* — kolmesuunaline pöörang; *9* — risttee; *10* — metalltugi, *11* — pöörderööbas; *12* — söödatsehh.



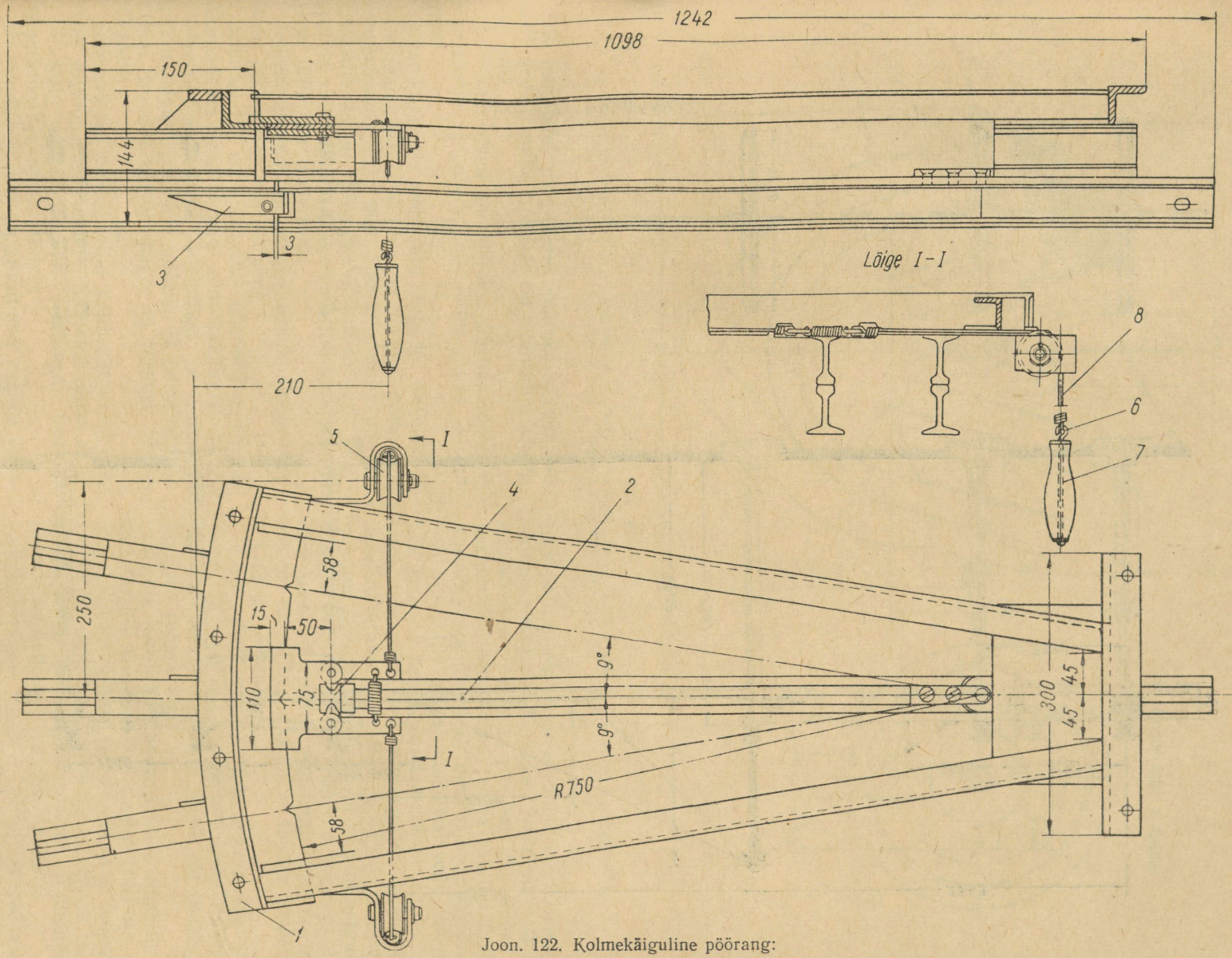
Joon. 120. Üheröõpalise tee metalltugi:

1 — suur liitekate; *2* — väike liitekate; *3* — klamber; *4* — ühendusröõbas; *5* — vaheröõbas; *6* — jäigastusröõbas; *7* — kanderöõbas; *8* — tugiröõbas.



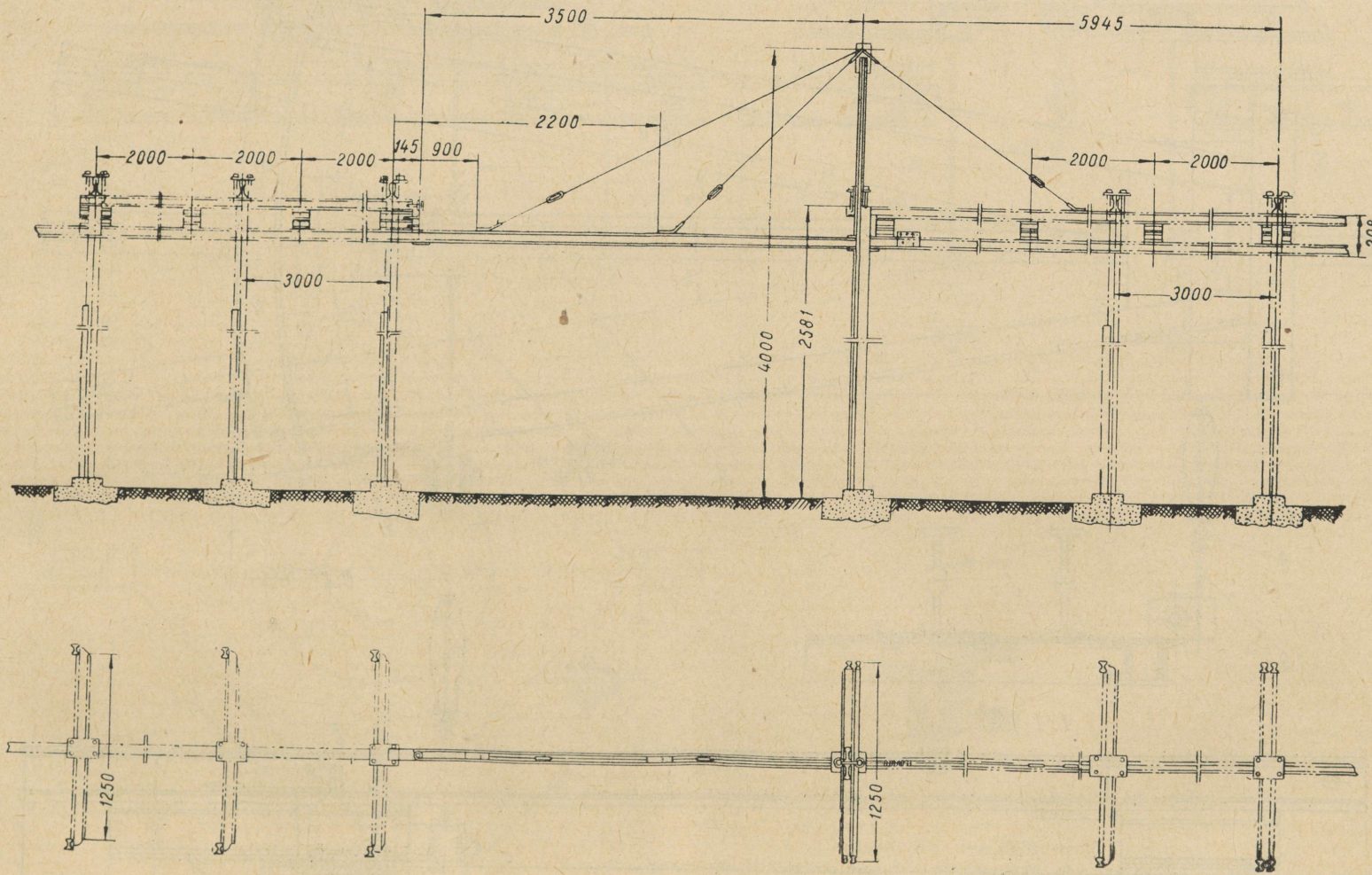
Joon. 121. Tee pöördering:

1 — pöörderõnga ülemine osa; *2* — pöörderõnga alumine osa; *3* — plaat; *4* — sulgev hoob; *5* — toend; *6* — riba; *7* — rull; *8* — käepideme ühenduskonks; *9* — fiksaator; *10* — raamiröövas; *11* — hoova röövasplokk; *12* — pöörderöövas; *13* — hoideröövas; *14* — käepide.

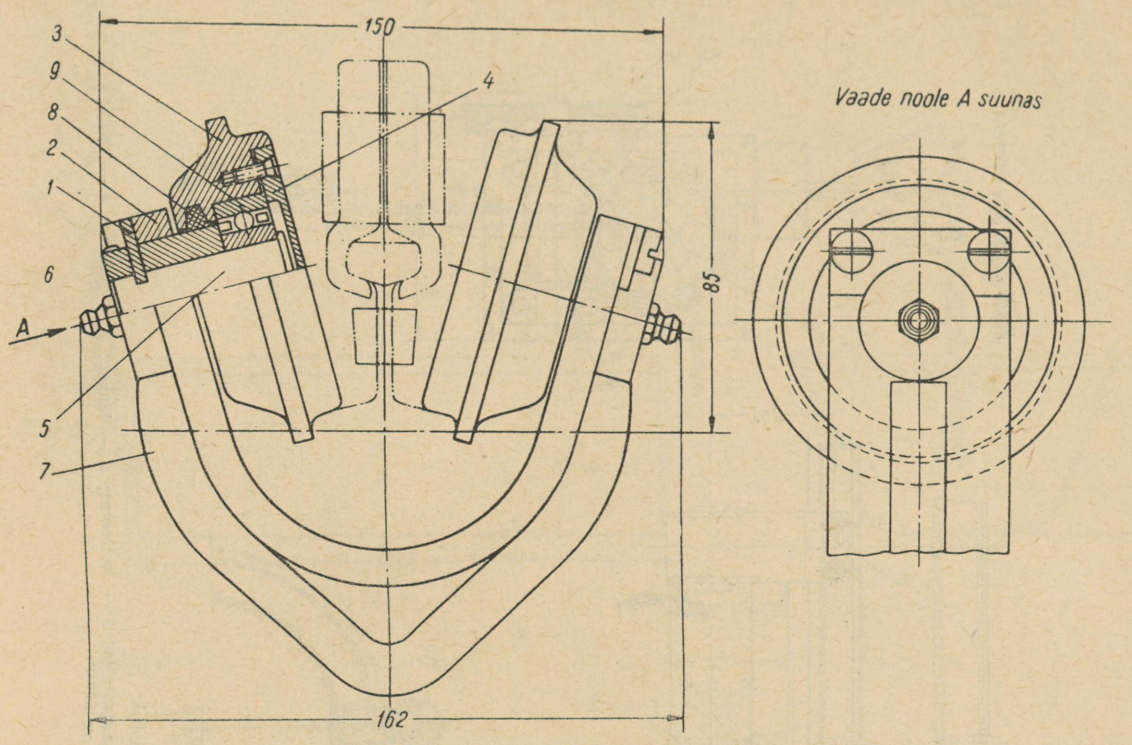


Joon. 122. Kolmekäiguline pöörang:

1 — pöörangu raam; *2* — liikuv lüli; *3* — sulgev hoob; *4* — pöörangu riiv; *5* — rull; *6* — käepideme ühenduskonks; *7* — käepide; *8* — tross.



Joon. 123. Pöörderööbas.



Joon. 124. Käru:
1 — sulgeliist; *2* — kahvel; *3* — rull; *4* — kaas; *5* — telg; *6* — puks; *7* — hark; *8* — tihendusrõngas; *9* — kuullaager.

3000 mm järel paigutatud kaarekujulistele metalltugedele, millele rööbas on kinnitatud klambrite abil.

Liitrööpa otsad ühendatakse ühendusrööbaste, sidelappide ja poltide abil, jättes kuni 3 mm vahe.

Kaarekujuliste metalsete tugede aluspostide vahekaugus on 1250 mm ja kõrgus põrandast kanderööpani 2373 mm. Nende alumise osa tugevdamiseks on külge keevitatud rööpad. Tugipostide alumised otsad on asetatud vundamendi sisse 1200 mm sügavusse.

Teekäänakutele ja hargnemiskohtadesse seatakse pöördering või pöörang.

Joonisel 121 on kujutatud pöördering kärude üleviimiseks loomalauda sõnnikukäigust väljumisteele. See koosneb ülemisest ja alumisest pöörderõngast, plaadist, pöörde- ja hoideröörast, rullist, trossist käepidemega ja teistest abidetailidest.

Joonisel 122 on näidatud kolmekäiguline pöörang, mis koosneb raamist, liikuvast lülist, sulghoobadest, pööranguriivist, rullidest, trossist, käepidemest jt. abidetailidest.

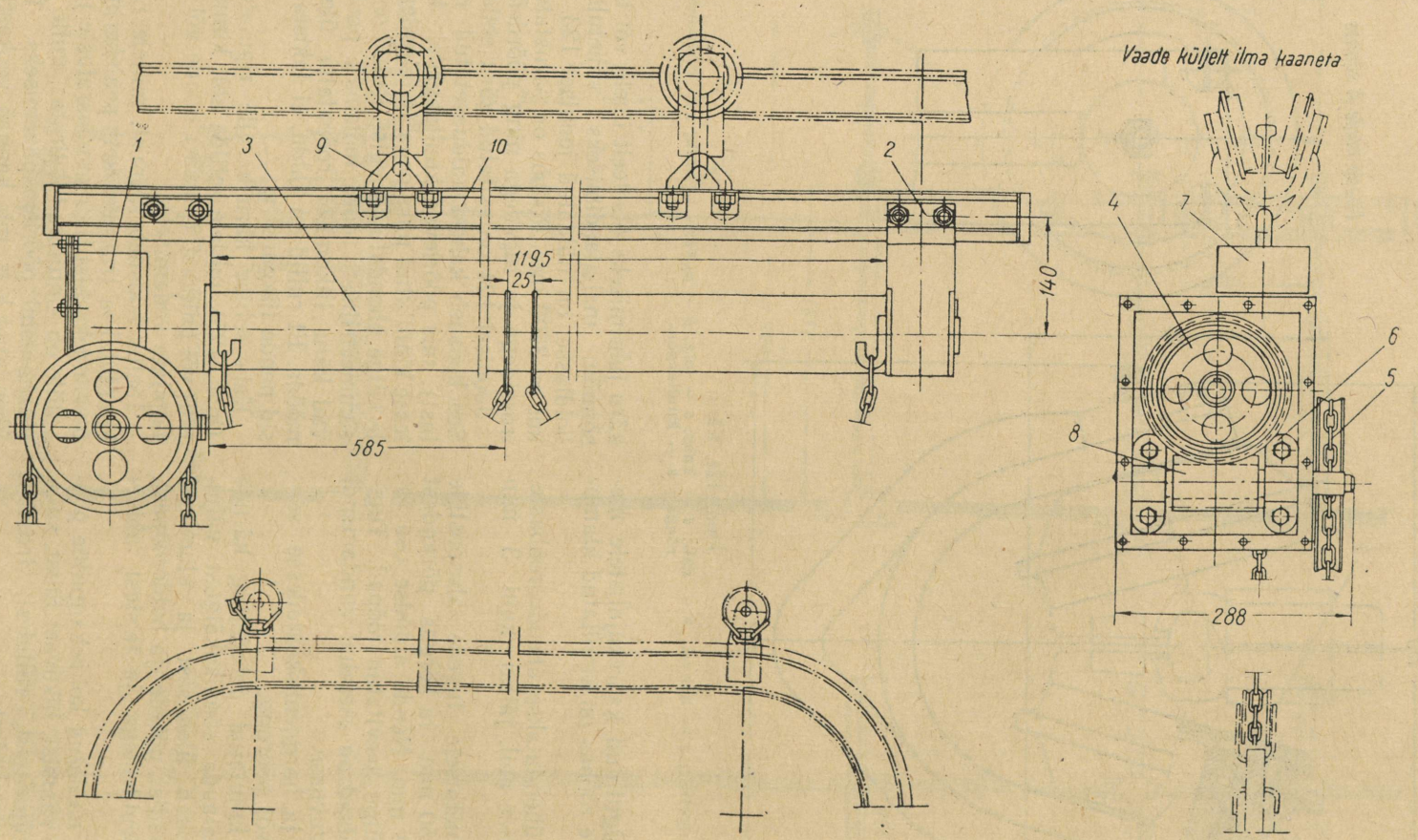
Pöörderööbas, mis on kinnitatud ripptee välisosale ja on ette nähtud sõnnikuga koormatud käru juhtimiseks otseteelt ühele või teisele poole sõnniku mahalaadimiseks vahetult sõnnikuhoidlasse, on näidatud joonisel 123. Rööpa pikkus on 3500 mm. Rööbas on varustatud kinnitustrossidega ja tugedega ning pöördefiksaatoriga.

Joonisel 124 on esitatud käru selle tee jaoks. See koosneb kahest kalduasetatud rullist (rattast), mis pöörlevad kuullaagritel, kahvlist sellesse kinnitatud puksidega ja telgedega ning selle külge ühendatud hargist. Rullid on paigutatud sümmeetriliselt rööpa mõlemale poole ja veerevad käru liikumisel rööpatalla ülemist pinda mööda. Et rullid on kaldu, ei takista rööparipatsid nende liikumist.

Kahe sellise käru hargile riputatakse tõstuk (joon. 125), millele kettide abil kinnitatakse metall- või puitkast (piima-) nõude või vedelsöödajagajate vedamiseks.

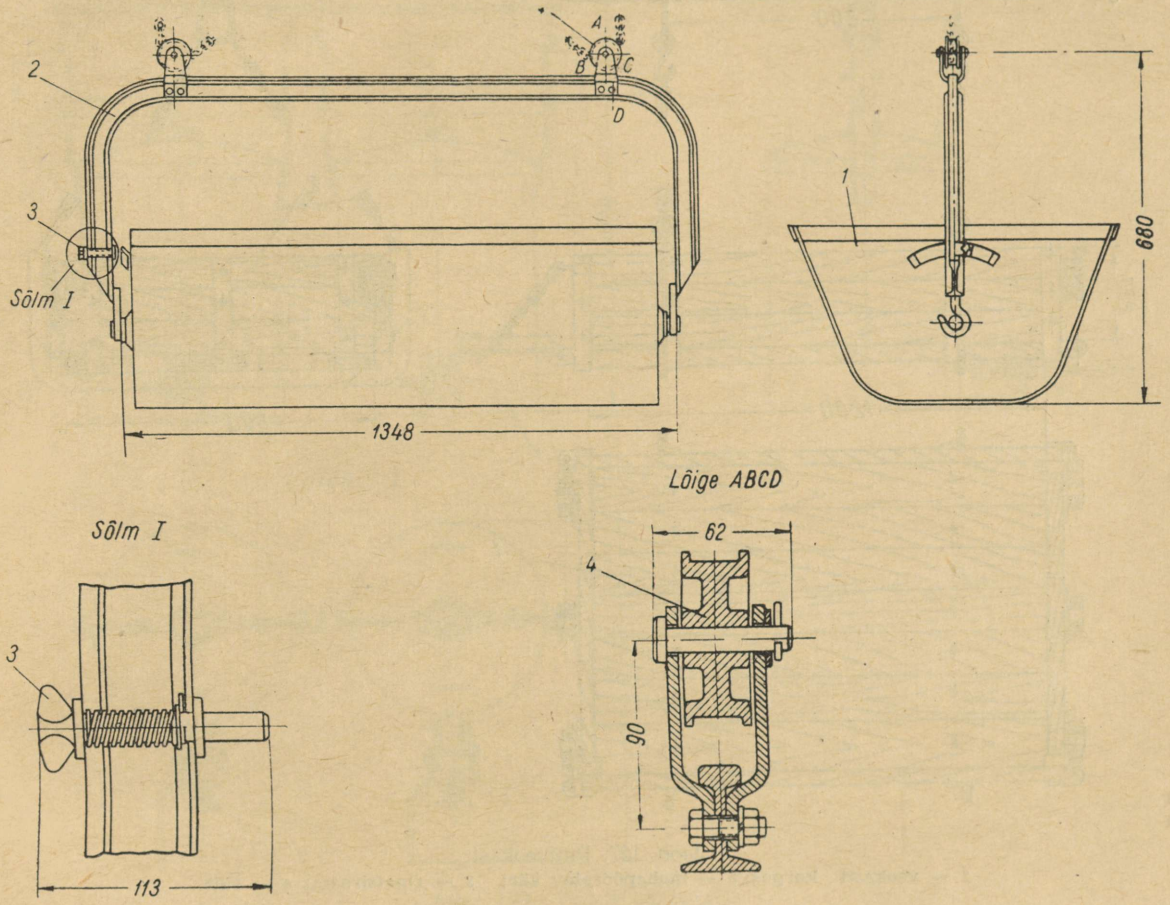
Tõstuk koosneb raamist, millele ripatsite abil kinnitatakse trummel keti pealekerimiseks, ning ülekandekarbist tiguhammasrataste ja teoga. Teo võllile on kinnitatud ketiratas, mille peal on kett mehhanismi pöörlemapanemiseks. Trumliga on ühendatud kett, mis kannab veokasti.

Metallveokast (joon. 126), mahutavusega 0,21 m³, omab kaarekujulise, rööpast raami. Veo-

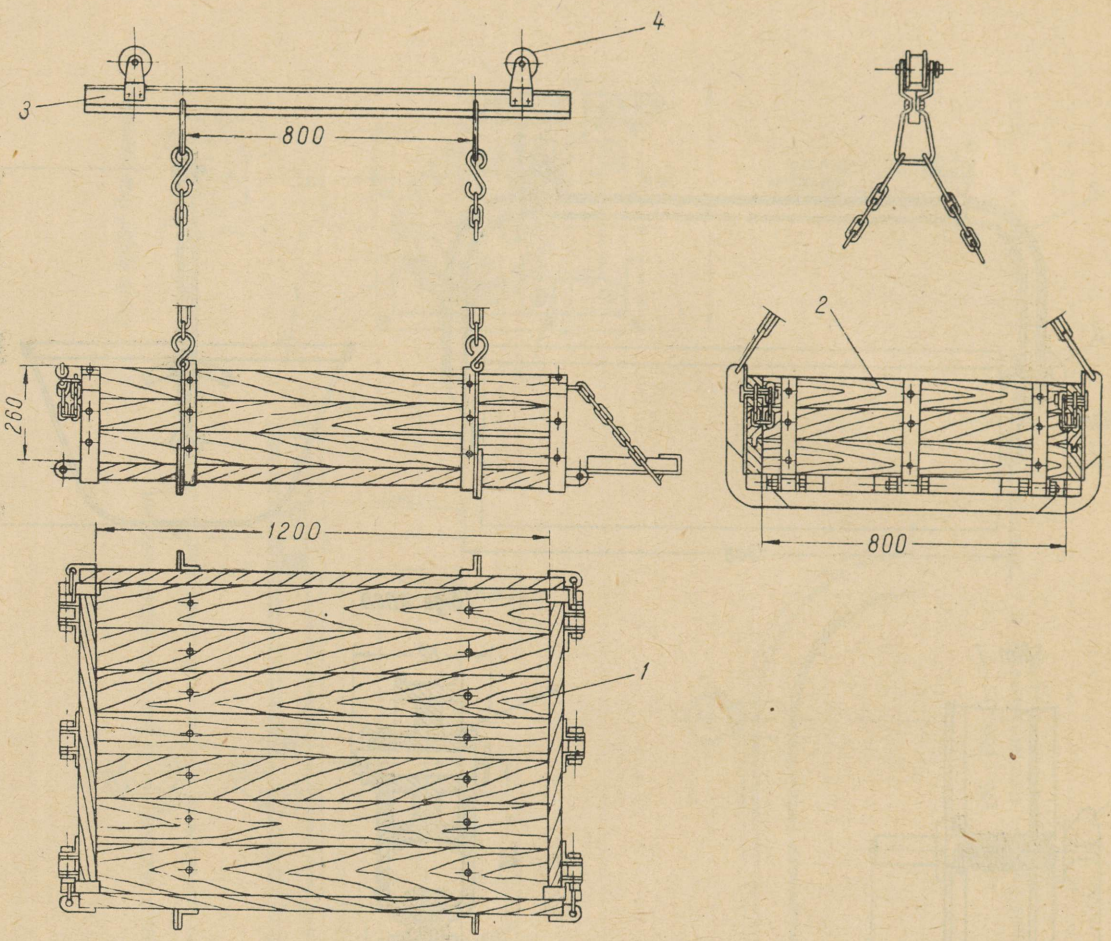


Joon. 125. Tõstuk:

1 — karp; *2* — ripats; *3* — trummel keti pealekerimiseks; *4* — tiguhammasratas; *5* — ketiratas; *6* — laager; *7* — puhver; *8* — tigu; *9* — veoaas; *10* — raam.



Joon. 126. Metallveokast:
1 — veokast; *2* — veokasti raam; *3* — tiibmutter; *4* — rull.



Joon. 127. Puitveokast:
1 — veokasti korpus; *2* — mahapööratav äär; *3* — ripatsiraam; *4* — rull.

kast on isekallutuv. Veokasti võib kinnitada kaldasendisse fiksaatori abil. Tõstuki külge riputamiseks on veokastil kaks rulli.

Puitkast (joon. 127) mahutab kuus (piima-) nõu. Ta omab allapööratava ääre. Veokast riputatakse kettidega ripatsite raamile, mis on varustatud kahe rulliga tõstuki trumlikettide jaoks.

Vedelsöödajagaja (joon. 128) koosneb kahest anumast mahutavusega 0,14 m^3 koos ripatsite ja pingutushoobadega ning ripatsiraamist. Kanderaamil on kaks rulli tõstuki trumli kettide jaoks.

Ripptee kitsarööpalise raudtee rööpaga on tunduvalt töökindlam võrreldes kõigi teiste teedega. Peale selle on nimetatud tee rööpaprofiili puhul võimalik läbi saada ilma ripatsiraamita.

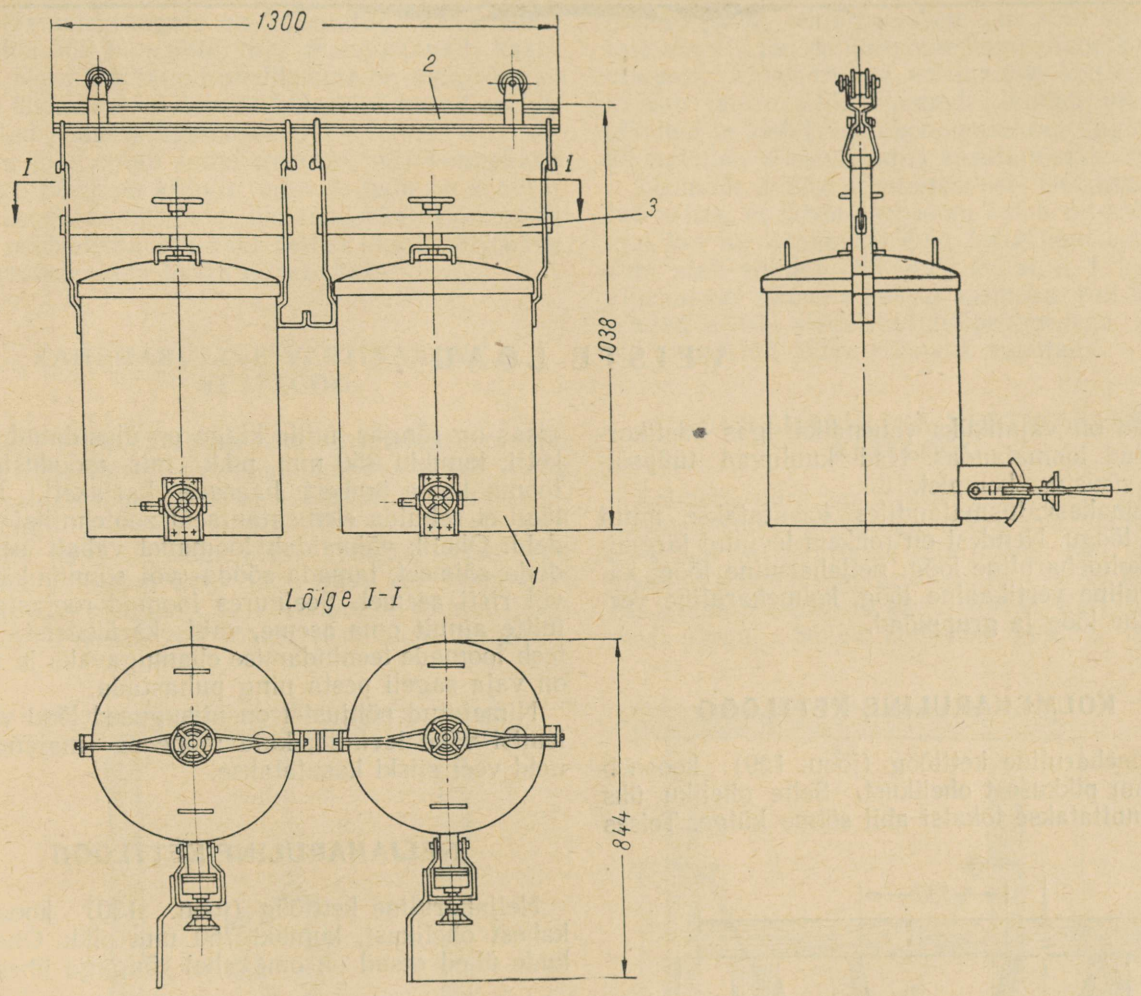
Tsentraalselt asetatud ripatsitega teedel kasutatakse liitkärusid, mis koosnevad ühest, kahest, neljast või kaheksast kärust. Nende kandevõime on igaühel 125 kg.

MAAPEALNE TEE

Maapealset teed kasutatakse lumeta rajoonides ja ruumides, kus ei ole kohane sisse seada ripptee.

Maapealne tee on tunduvalt lihtsam ja odavam kui ripptee.

Maapealne tee tehakse loomalaudas tavalise kitsarööpalise tee või lihtsustatud üherööpalise tee kujuline. Rööbas kujutab endast puitlatti, mis naelutatakse põranda külge. Lati peale kinnita-



Joon. 128. Vedelsöödajagaja:
1 — jagaja korpus; *2* — ripatsiraam; *3* — pingutushoob.

takse teraskatteriba. Sellise tee jaoks võib kasutada ka kitsarööpaliste raudteede tüüpi TC-profiili rööbast, raudtoru või nurkterast. Väljaspool hoonet pannakse rööbas lühikestele liipritele. Mõlemal pool rööbast asetatakse liipritele lauad, et töölistel oleks parem liikuda.

Maapealse tee kärud on kahe rattaga. Et ära hoida ümberkaldumist peatuskohtades, on nad varustatud allapööratavate jalgadega.

Maapealse tee puuduseks on põrandal olev rööbas, mis raskendab loomade ja teenindava personali liikumist.

VEISTE LÕAD

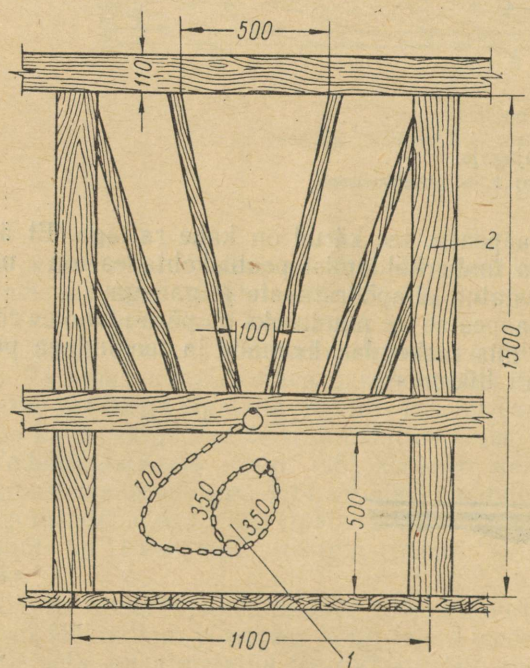
Lõad on vajalikuks vahendiks igas hästikorrastatud loomalaudas. Nad kuuluvad tüüpsõimede sisustuse komplekti.

Loomakasvatusmajandites kasutatakse mitut tüüpi lõõgu. Nendest on rohkem levinud järgmised: kolmeharuline lõõg, neljaharuline lõõg, kaheharuline vertikaalne lõõg, kolmeharuline vertikaalne lõõg ja grupplõad.

KOLMEHARULINE KETTLÕÕG

Kolmeharuline kettlõõg (joon. 129) koosneb 700 mm pikkusest ohelikust. Selle oheliku üks ots kinnitatakse lõkatsi abil sõime külge. Teises otsas on rõngas, mille külge on ühendatud kaks ketti, kumbki 350 mm pikk, mis moodustavad looma kaela ümbert haarava kaelaketi. Need lõad ei rahulda elementaarseid zootehnilisi nõudeid. Ohelik võimaldab loomadel vabalt eemalduda sõimest, lamada sööda- või sõnnikukäigus või risti asemel. Seejuures loomad roojastavad mitte ainult oma aseme, vaid ka üksteist. See teeb loomade teenindamise ebamugavaks ja neid on vaja sageli pesta ning puhastada.

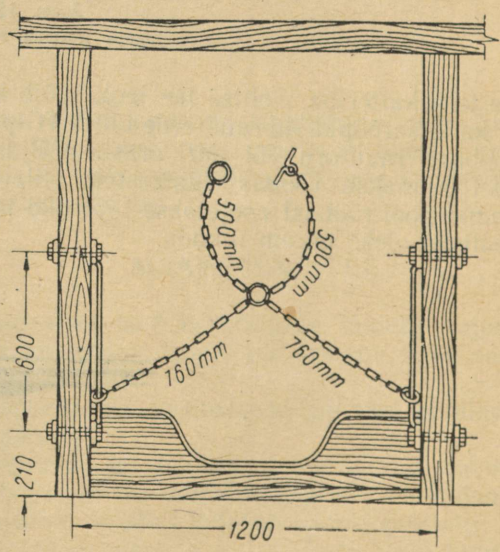
Nimetatud põhjustel on niisugused lõad võrdlemisi vähe levinud, kuid mõnedes majandites neid veel siiski kasutatakse.



Joon. 129. Kolmeharuline kettlõõg:
1 — lõõg; *2* — sõim.

NELJAHARULINE KETTLÕÕG

Neljaharuline kettlõõg (joon. 130) koosneb kahest ohelikust, kumbki 760 mm pikk. Ohelikkude ühed otsad on omavahel rõngaga ühenda-



Joon. 130. Neljaharuline kettlõõg.

tud. Samale rõngale on kinnitatud kaks ketti, kumbki 500 mm pikk, mis moodustavad kaelaketi. Kaks ülejäänud ohelikuotsa on oma rõngastega ühendatud pidemete külge; viimased on kinnitatud sõime külgpostidele.

See lõõg omab samu puudusi, mis kolmeharulinegi. Lõõg on küllalt tugev ja teda on soovitatav kasutada härgade lõastamiseks. Loomalaudas peab olema üks-kaks sellist lõõga härgadele. Lehmadele seda lõõga ei soovitata.

KAHEHARULINE VERTIKAALNE KETTLÕÕG

Lõõg (joon. 131) on leidnud laialdast kasutamist tüüpsõimedega loomalautades. See lõõg võimaldab loomi pidada nõutavas puhtuses.

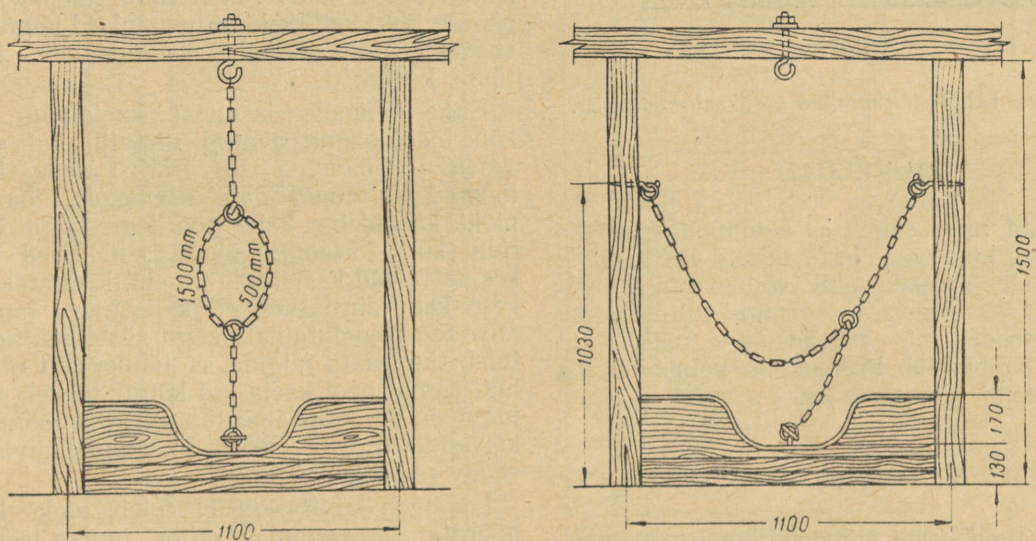
Lõõg koosneb kahest ketist. Pikal ketil (1 500 mm) on ühes otsas rõngas, teises aga lõkats. Lühemal ketil (500 mm) on kummaski otsas üks rõngas. Lõa kinnitamine toimub järgmiselt. Pikema keti lõkats pistetakse rõngasse, mis on kinnitatud sõime keskele alla. Lühema keti rõngastest pannakse pikem kett läbi. Pärast seda pikema keti teine ots asetatakse konksu otsa, mis on kinnitatud latri ülemisele prussile. Lühema keti rõngaste läbimõõt on mõnevõrra suurem võrreldes pikema keti rõnga läbimõõduga. See võimaldab kiiresti lahti võtta ja kokku ühendada lühemat ketti. Kui kätega võtta kinni mõlematest kettidest ja neid laiali tõmmata kummalegi poole, tekib kaelakett, mis võib allapoole laskuda või tõusta ülespoole kogu sõime kõrguse ulatusel. Kaheharuline vertikaalne kettlõõg rahuldab täiesti kõiki loomade laudas pidamise nõudeid ja loob kõige ökonoomsemad tingimused lehmalauda põrandapinna kasutamiseks.

Loomade sellise lõastamisviisi iseärasus seisab selles, et latris olev loom hoiab nii söötmise ajal kui ka lamamisel oma keha kuni esijalgadeni alati sõimes või selle kohal, s. t. kasutab viimast nii sõimena kui ka asemena. Kui lehmalaudad ei ole sisustatud tüüpsõimedega, siis ei ole nimetatud lõõga võimalik kasutada.

KOLMEHARULINE VERTIKAALNE KETTLÕÕG

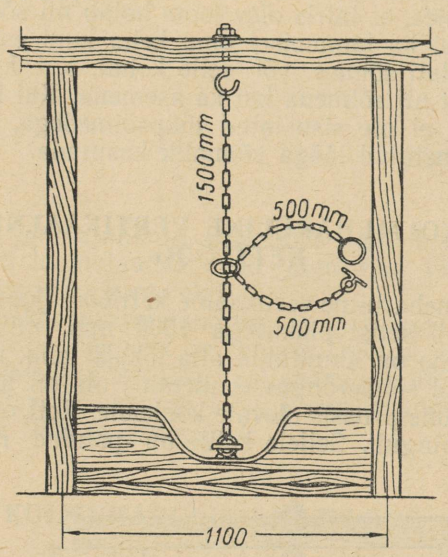
Kolmeharuline vertikaalne kettlõõg (joon. 132) koosneb ketist pikkusega 1500 mm, mille alumine ots on kinnitatud alla lõkatsi abil, mis on pistetud sõimerõngasse; ülemine ots on kinnitatud sõime prussis olevale konksule. Kett on alati veidi pinguli. Sellele ketile on pandud rõngas, millega on ühendatud kaks ketti. Lühemate kettide otsas on rõngas ja lõkats, mille ühendamisel moodustub kaelakett. Viimane liigub vabalt mööda pikemat ketti alt üles ja tagasi.

Tavaliselt loomade lõastamisel ja lahtilaskmisel pikemat ketti ära ei võeta. Kui tuleb loom lõast lahti lasta, lahutatakse lühemate kettide rõngas ja lõkats. Pärast seda pannakse lühema keti rõngas sõimekonksu otsa.



Joon. 131. Kaheharuline vertikaalne kettlõõg (vasakul — suletud, paremal — avatud).

Sel lõal on samad positiivsed omadused, mis kaheharulisel vertikaallõalgi. Ta erineb viimasest sellega, et lehm, olles lõastatud, võib pead ümber tõsta ühelt poolt vertikaalset ketti teisele poole ja tagasi, mida ei saa teha kaheharulise lõa juures. Lõõga kasutatakse laialdaselt tüüplehmalautades.



Joon. 132. Kolmeharuline vertikaalne kettlõõg.

GRUPPLÕAD

Grupplõad, mida sageli ka automaatlõõgadeks nimetatakse, kuuluvad vertikaalsete kettlõõgade hulka. Nende lõõgade abil võib väga kiiresti lahti lasta või lõastada korraga mitu looma (kuni 25 pead), mis asuvad ühes reas. Kuid grupplõõg võimaldab lõastada ja vabastada ka üksikuid loomi, sõltumata kogu grupist.

KALMÕKOVI SÜSTEEMI AUTOMAATLÕÕG

Kalmõkovi süsteemi automaatlõõg (joon. 133) koosneb kahest trossist läbimõõduga 7 mm, mis on tugevasti pinguli tõmmatud kogu söödalava pikkusel. Trossid asuvad metalsete trossihoidjate avades, mis on paigutatud puitpostidesse 150 mm kaugusele üksteisest. Kaugus põrandast alumise trossini on 1250 mm. Äärmistele postidele on kinnitatud malmist ketiplokid, mille üle on tõmmatud lühikesed ketid. Ühel tugedest on pingutusrõngas. Ketiplokkideks on ringsoonega malmrattad. Ühel plokil on käepide ja põrklink.

Kasutatakse keevitatud lülidega kette, mis on valmistatud 4 mm läbimõõduga traadist. Ketid koosnevad järgmistest eriosadest (joon. 134): 1) pikk kett (1420 mm) lõkatsiga ühes otsas; 2) kahekordne kett (800 mm), mille alumises otsas on kette omavahel ühendav rõngas; 3) lühike kett (500 mm), mille ülemises otsas on lõkats, alumises aga rõngas.

Ketid ühendatakse trossidega järgmiselt. Kahekordse keti ülemine osa kinnitatakse ülemisele trossile sõime vasakpoolse tugiposti ligiduses. Alumine tross käib vabalt kettide vahel. Kahekordse keti rõngasse pistetakse lühikese keti lõkats.

Pikk kett kinnitatakse ülemise otsaga alumisele trossile parempoolse tugiposti juures, alumine ots aga aetakse läbi lühikese keti rõnga ja ühendatakse rõngaga, mis on kinnitatud sõime äärele. Lühikese keti rõngas võib vabalt liikuda mööda pikka ketti alt üles ja tagasi.

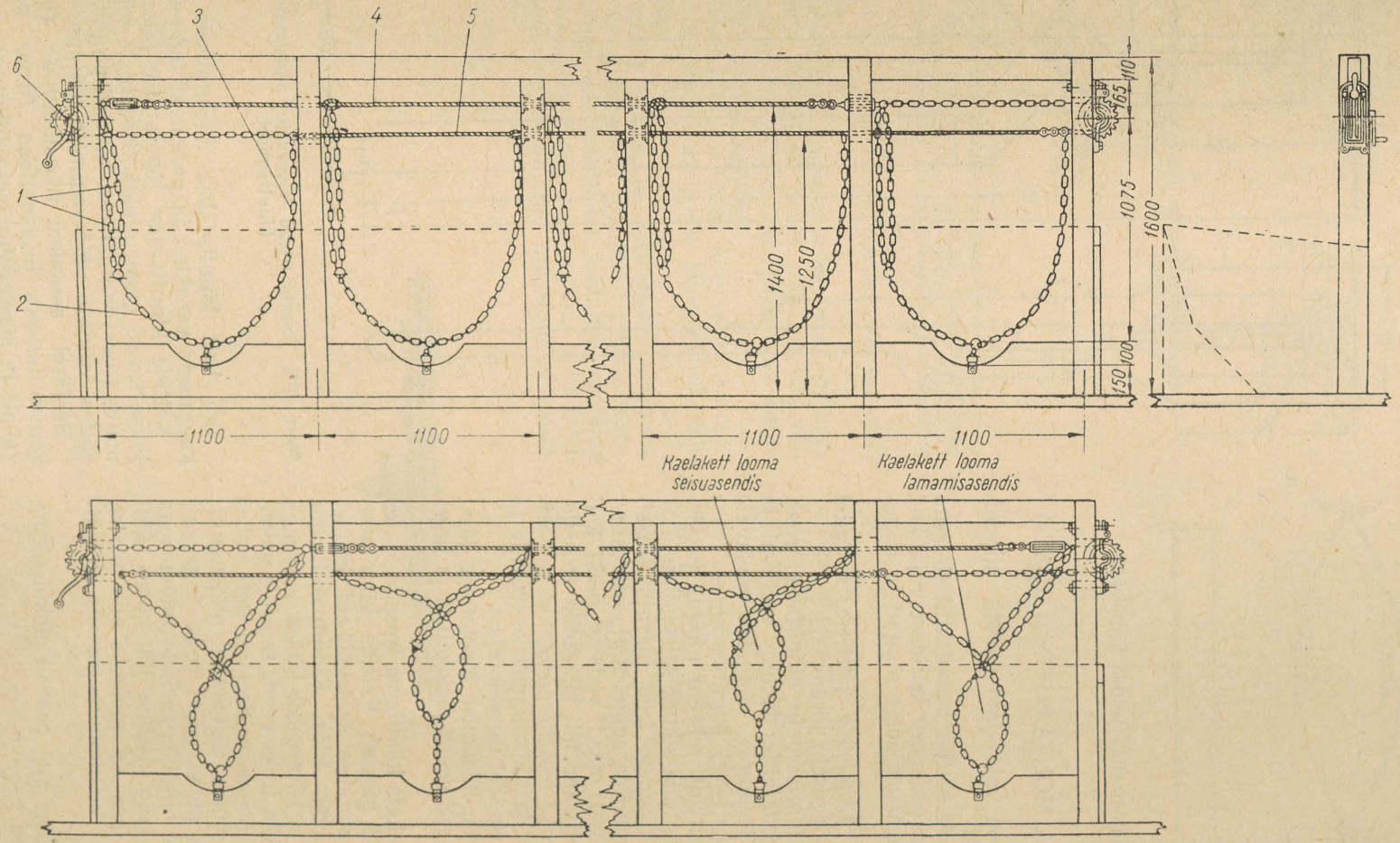
Vedava ploki käepideme pööramisel liiguvad trossid üksteisele vastupidises suunas, tõmmates endaga kaasa neile kinnitatud ketid. Trosside liikumisel ketid kohtuvad aseme keskjoonel, kusjuures alumine kett läheb kahekordse keti kahe rippuva haru vahelt läbi. Käepideme kahe pöörde järel kettide kinnituspunktid jõuavad üheaegselt tugipostideni, moodustades libisevat tüüpi kaelaketi.

Enne lehmade laskmist karjalauta peavad kõik lõad olema avatud niipalju kui võimalik (joon. 133 ülemine osa). Pärast seda, kui kõik loomad on läinud oma asemetele, lõastatakse ploki käepideme kahe pöördega kogu loomade rida (kuni 25 looma) üheaegselt. Need loomad, kes saabuvad karjalauta hiljem, lõastatakse lühikese keti lahtilaskmise ja järgneva kinnipanemise teel, puudutamata kogu süsteemi. Seejuures tuleb tingimata jälgida, et lühike kett oleks loomal samal pool kaela kui kõigil teistel; vastasel juhul on vaja vallapäästmisel seda looma eraldi käsitsi lahti lasta. Pärast lõastamist riivistatakse vedav plokk põrklingiga.

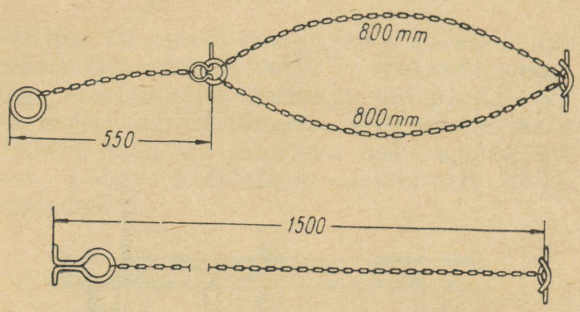
Loomade lahtilaskmisel tuleb ploki käepidet pöörata vastassuunas, mille juures trossid viivad ketid tagasi algasendisse ja vabastavad karja.

Kahel töölisel kulub 100 looma lõastamiseks 4 minutit. Seejuures üks töölistest jälgib loomade kohaleasumist, teine aga pöörab vedavate plokkide käepidet ja hiljem riivistab põrkratta lingiga.

Lahtilaskmisel üks tööline laseb järgemööda lahti lehmalaudas ühe sektsiooni teise järel, teine jälgib karja väljumist. 100-pealise karja lahtilaskmiseks vajalik aeg on umbes 2 minutit.



Joon. 133. Kalmõkovi süsteemi automaatlõõg:
1 — kahekordne kett, *2* — lühike kett; *3* — pikk kett; *4* — ülemine tross; *5* — alumine tross; *6* — veoplokk.



Joon. 134. Automaatlõa kettide komplekt.

AUTOMAATLÕA MONTAAŽITINGIMUSED

Lõa montaažil on vaja kinni pidada allpool-toodud järjekorrast.

1. Ette valmistada kettide komplektid (lõigata keevitatud lülidega pikkadest kettidest vajalikud ketid ja ühendada nende külge rõngad ja lõkatsid).

2. Üles seada äärmistele latritele malmist ketiplokid antud kõrgusele põrandast.

3. Esialgselt kinnitada ja pingutada tross. Trossi otsad ühendatakse ketiga veetaval ja vedaval plokil. Seejuures pannakse vedavale plokile peale plokiketi veel pingutusrõngas. Tross tõmmatakse võimalikult rohkem pinguli ja jäetakse mõneks ajaks pingutatud seisundisse.

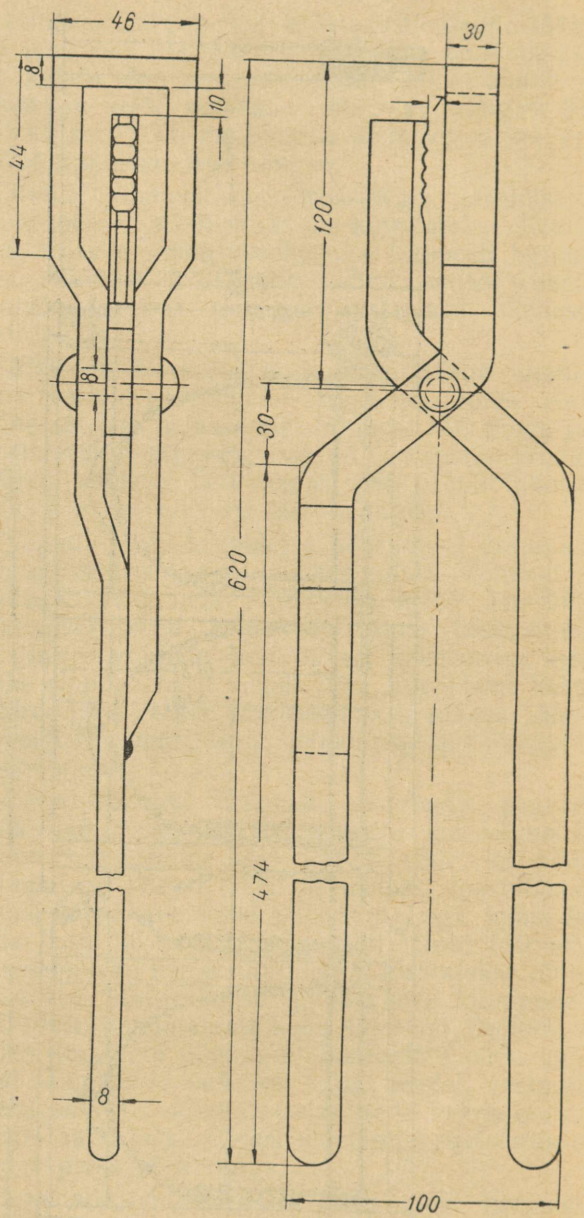
4. Pingutatud trossidele teha märgid trossihoidjate jaoks ja puurida augud tugipostidesse.

5. Ära võtta trossi otsad vedava ploki keti küljest; iga keti viimane lüli kinnitada trossile. Enne keti lüli ajamist trossile pistetakse see eelnevalt läbi erilülist keti kinnitamiseks trossile ja ühtlasi aetakse tross läbi trossihoidja.

6. Ketikomplektide lükkimise lõpetamise järel ühendada trossi otsad uuesti plokiketiga ja tugevasti pingutada.

7. Kette tuleb hakata kinnitama trossile alates paremast veetavast plokist. Kettide kinnitamiseks trossile kasutatakse spetsiaalseid kolmemokaga tange (joon. 135). Kinnituskohtades pigistatakse trossile kõverused. Lüües vasaraga trossile, painutatakse tross nende tangide vahel. Kett nihutatakse kõverusse. Seejärel keti vabalüli, mis on mõnevõrra painutatud pikisuunas, tõstetakse üles ja pigistatakse seda tugevasti keskkohast harilike tangidega. Selle tulemusena lüli omandab «8» kuju. Selline lüli hoiab hästi ketti trossil ja ei lase sel nihkuda piki trossi. Kettide ajamine ja kinnitamine trossile on näidatud joonisel 136.

Kettide kinnitamise ajal peavad plokid olema liikumatult seisatud.

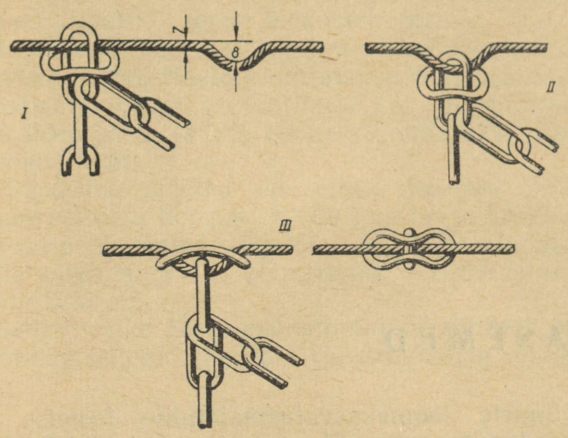


Joon. 135. Tangid trossi kõveruste pigistamiseks kettide kinnitamisel.

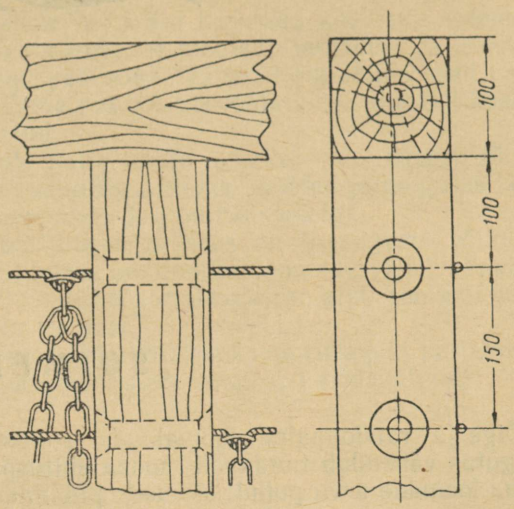
Iga kett kinnitatakse ühesugusele kindlale kaugusele vasakust ja paremast tugipostist.

Kettide kinnitamise lõpetamise järel ühendatakse trossi otsad plokikettide otste külge, tõmmates trossi võimalikult kõvasti pingule, arvesse võttes viimase väljavenimist töötamisel.

Seejärel asutakse trossihoidjate (joon. 137) kontrollimisele tugipostides (tross peab neis vabalt ja sissesööbimiseta liikuma).



Joon. 136. Kettide ajamine ja kinnitamine trossile:
I — kett on aetud trossile; II — kett on viidud trossi kõverusse; III — üksik lüli on tõstetud mööda keti ülemist lüli toetumiseni vastu trossi ja siis tangidega kokku pigistatud.



Joon. 137. Trossihoidjate kinnitamine tugipostidele.

Trossi ja kõiki hõõrduvaid osi on vaja määrida solidooliga.

Kui lõõg on õieti kokku monteeritud, siis pööramisel ühele või teisele poole niipalju kui võimalik jõuavad kõik ketid üheaegselt oma kinnituskohtadega vastu tugiposte.

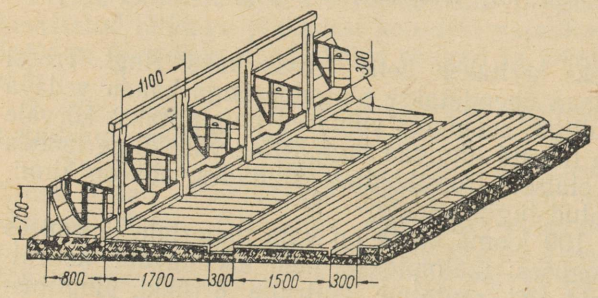
Malmplokid võib asendada ketirataste ja rullkettidega tingimusel, et nende läbimõõdud jääksid endiseks.

Peale malmplokkide ja ketirataste paigutatakse automaatlõõgadele mõnikord plokid rautatud puitrullide näol. Sellistel juhtudel võetakse tross mitte kahest tükist koosnevana, vaid tervikuna ja igale rullile parema haardumise loomiseks keritakse selle trossi kaks ringi. Trossi otsad ühendatakse pingutusrõnga kaudu vedava rulliga; seejuures viimased paigutatakse kõrvale ja trossid liiguvad tugipostide väliskülge mööda metalsete trossihoidjate silmades, mis on kinnitatud tugipostidele.

100 looma kohta on vaja materjale järgmises koguses: malmplokke, neid asendavaid ketirattaid või rautatud puitrulle 8 tükki, pingutusrõngaid 8 tükki, 4-millimeetrilisi keevitatud kette 100 komplekti (350 m, 60 kg), 7-millimeetrilist trossi 200 m, haake kettide kinnitamiseks sõimedele 100 tükki, seibe trossile 92 tükki.

SÕIMED JA ASEMED

Õige ja ratsionaalne loomalauda sisseseade paigutus vähendab tunduvalt hoone ehituspinda sama loomade arvu puhul; loomade pidamine on aga seejuures tunduvalt parem.



Joon. 138. Tüüpsõime söödaküna, mis on jaotatud ristkilpidega.

Suurte loomakasvatusmajandite loomise ja arendamise perioodil on meie maal läbi käidud pikk tee hoonete ja nende sisseseadete täiustamisel.

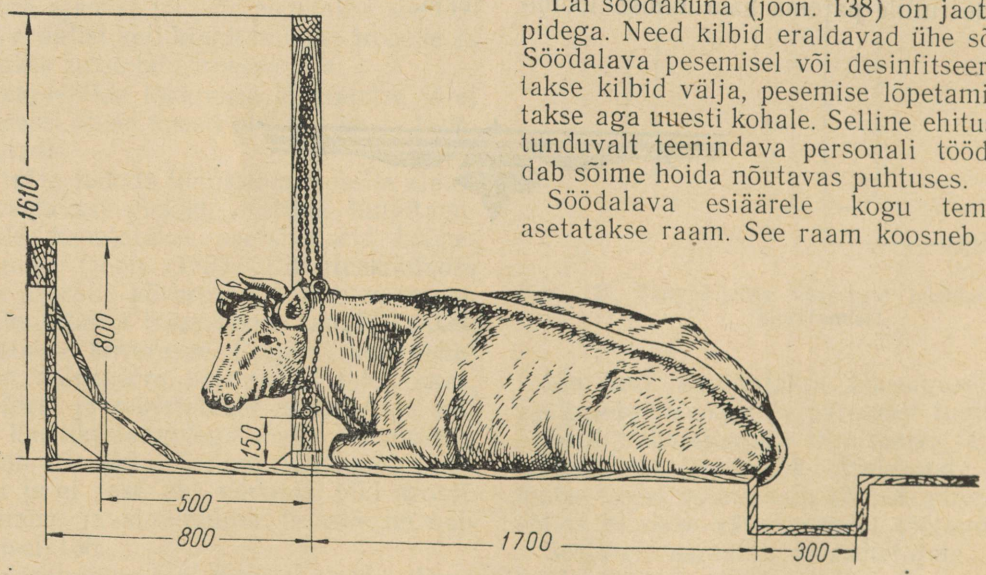
Laudad ja latrid kitsaste künakujuliste sõimedega, mis kinnitatakse hoonete seintele või asetatakse kõrgetele jalgadele, on kui mittevastavad elementaarsetele zootehnilistele ja zoohügieenilistele nõuetele asendatud uute, enam täiuslike sõimede ja asemetega, mis on kontrollitud õpetlaste ja sotsialistliku loomakasvatuse tööeesrindlaste mitmeaastase praktikaga.

Käesoleval ajal NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi «Giproselstroi» töötas välja tüüpsõimed ja -asemed, millega ongi sisustatud kõik loomakasvatushooned.

Tüüpsõimed kinnitatakse vahetult söödalava põrandale, mistõttu loomadel on laudas peaaegu samad söömise tingimused nagu karjamaal.

Lai söödaküna (joon. 138) on jaotatud ristkilpidega. Need kilbid eraldavad ühe sõime teisest. Söödalava pesemisel või desinfitseerimisel võetakse kilbid välja, pesemise lõpetamisel paigutatakse aga uuesti kohale. Selline ehitus kergendab tunduvalt teenindava personali tööd ja võimaldab sõime hoida nõutavas puhtuses.

Söödalava esiäärele kogu tema pikkusel asetatakse raam. See raam koosneb vertikaalse-



Joon. 139. Puidust tüüpsõim.

test tugedest ja neid ühendavast sideprussist, mis on asetatud tugede ülemistele otstele.

Tugipostid paigutatakse iga aseme äärekohta. Nendele tugipostidele kinnitatakse eralduskilbid, automaatjootjad, veejuhtimise ja lüpsitorud; üles sideprussile ja alla sõimele kinnitatakse lõad loomade jaoks.

Tüüpsõime mõõted on antud joonisel 139. Sõime esiseina kõrgus on 300 mm ja ta keskkohas on poolovaalne väljalõige. Põranda pindala, mille võtab enda alla sõim ja ase, on ühe lehma kohta 2,75 m².

Selline väike ühele loomale vajalik pindala on seletatav sellega, et sõime konstruktsioon annab võimaluse seda ära kasutada kui osa asemest, pidades silmas, et loomad lamades ja seistes hoiavad pea sõime kohal. Kõik sõime osad peavad olema puhtalt hööveldatud ja tihedalt kokku sobitatud.

Peale puitsõimede tehakse ka tsementsõimi metallraamidega. Nende mõõted ja paigutus jäävad samadeks kui puitsõimedelgi.

Tüüpsõimede eeliseks on igasuguste võrkude ja eraldajate puudumine loomade vahel asemete kohal, mistõttu karjalaudas on alati rohkesti puhtust ja valgust.

Sõimed paigutatakse kahte ritta piki karjalauta 1200 mm kaugusele seintest (söödakäigud).

VENTILATSIOONI- JA KÜTTESEADMED

Ventilatsiooniseadmete ülesandeks on nõutava mikrokliima säilitamine loomakasvatusruumides.

Normide järgi peab temperatuur köetavates ruumides olema: mullikate osakondades 7—10°; piimavasikate osakondades 10—12°; emiste osakondades 10—12°; võõrutatud loomade ruumides 8—10° ja nuumamisruumides 6°.

Suhteline õhu niiskus ei tohi kütmata ruumides ületada 75%, köetavates ruumides 65%. Süsihappegaasi sisaldus ruumi õhus ei tohi ületada 0,3% ja ammoniaagi sisaldus — 0,05% mahu järgi.

Ventilatsiooni- ja kütteseadmed peavad töötama nii, et ruumide temperatuuris ei esineks järske muutusi ja et ruumides ei tekiks tuuletõmbust. Seadmete tööd peab saama reguleerida, et oleks võimalik kohanduda muutuvatele välistingimustele.

Rahuldav õhuvahetus sõltub ventilatsiooniseadmete korralikust tööst, ehituse konstruktsioonist ja ruumide seisukorrast. Heaks ventileerimiseks on hädavajalik: ruumide hea kütmine, tõmbuse puudumine seinte, uste, akende, lagede kaudu ja kanalisatsiooni korralik töötamine. Ruumi soojendamisele aitab tunduvalt kaasa põranda ehitamine räbutäidisele ja lae katmine heina või põhuga.

Ventilatsioonist saadav kasu on seda märgatavam, mida regulaarsemalt seade töötab. Ventilatsioon peab töötama alati, kui see on aga võimalik. Arvutused näitavad, et loomakasvatusruumides enamikul juhtudel piisab kolmekordsest õhuvahetusest.

Loomakasvatusfarmides kasutatakse kaht süsteemi ventilatsiooniseadmeid: loomuliku ajendiga ja mehaanilisi, s. t. elektriventilaatoriga seadmeid. Loomuliku ventilatsiooni puhul juhitakse värske välisõhk ruumi kas vahetult või vastava kütteseadise kaudu, kus õhk eelnevalt soojendatakse.

Loomuliku ventilatsiooni seadmed ilma õhu eelsoojenduseta on lihtsad ja odavad, kuid mitte eriti head. Neid kasutatakse laialdaselt lehmalautades. Värske õhu juurdevool ruumi nende seadmete kaudu sõltub välistest meteoroloogilistest tingimustest. Välistemperatuuri langemisel peab ventilatsiooni piirama. Kui välistemperatuur langeb alla —15°, tuleb värske õhu andmine üldse lõpetada, et vältida ruumi tugevat jahenemist.

Õhu eelsoojendusega loomuliku ventilatsiooni seadmed võivad töötada igasuguse külmaga. Peale selle suureneb eelsoojendatud õhu liikumiskiirus, mistõttu kiireneb ka õhuvahetus ruumis. Kuid kunstliku ajendi puudumine piirab tunduvalt ruumi selle osa mõõtmeid, millele võib levida üksiku soojendus-ventilatsiooniseadme mõju.

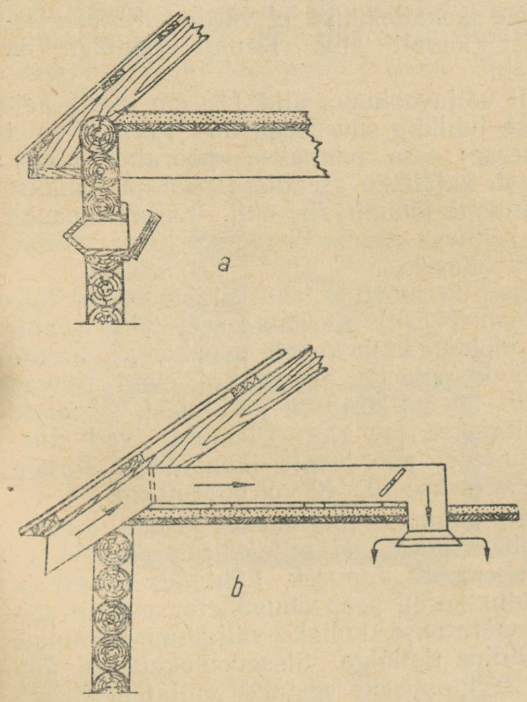
Ventilatsiooniseadmed, mis annavad värsket õhku elektriventilaatorite vahendusel ja on varustatud õhukütteseadmetega, on tehniliselt kõige täiuslikumad. Need on eriti kasulikud noorkarja ruumides.

Niisugused seadmed tagavad värske õhu ühtlase levimise ruumis ja täidavad oma ülesande igasuguste välistingimuste korral. Eriti sobivad on elektrilise õhu-eelsoojendusega seadmed, kuna need võimaldavad kergesti muuta õhule antavat soojusehulka vastavalt välistemperatuuri muutumisele ja on eriti otstarbekad oma väikeste gabariitide poolest.

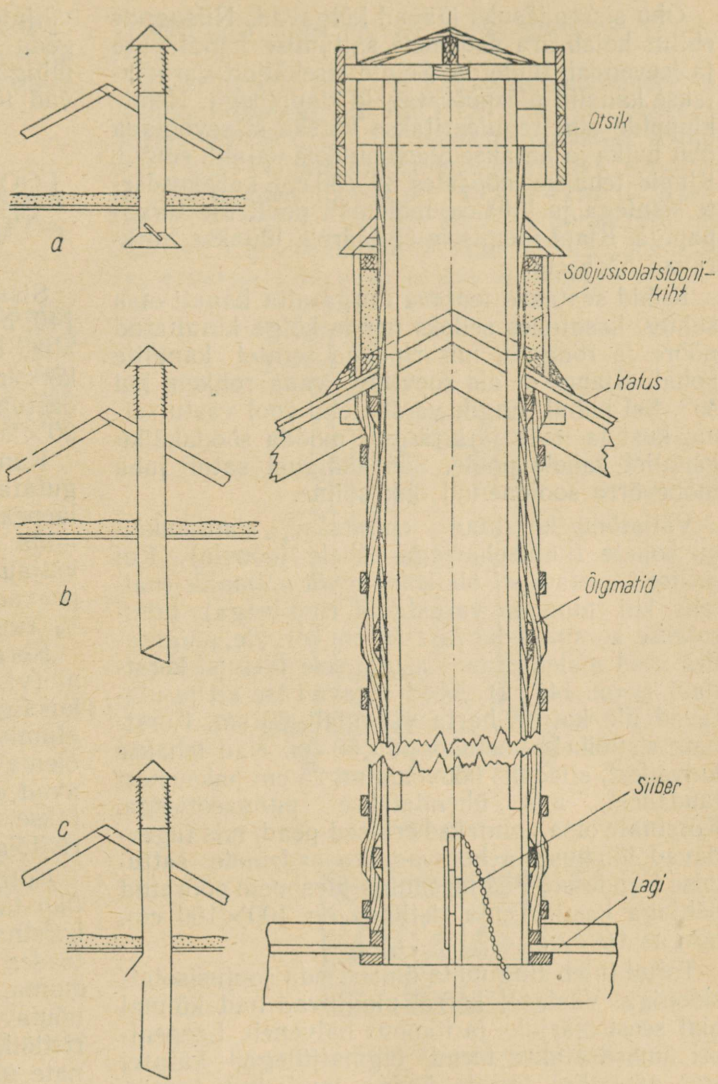
Iga ventilatsiooniseade koosneb värske õhu juurdevoolukanalitest ja ventilatsioonikorstnatest (väljatõmbetorudest), mille kaudu voolab õhk välja. Kõige sagedamini kasutatavad kanalite ja korstnate asetusviisid on näidatud joonistel 140 ja 141.

Õhu loomuliku tõmbega ventilatsiooniseadmete juurdevoolukanalid tehakse mõnikord seina kaudu (joon. 140, a), kuid samuti ka lae kaudu (joon. 140, b).

Väljatõmbekorstnad on kolme tüüpi ja nad erinevad üksteisest alumise ava asendi kõrguse poolest põrandapinnast. Õhk, mis on küllastunud aurudest ja kergetest gaasidest, kõrvaldatakse ülemiste väljatõmbekorstnate kaudu (joon. 141, a). Raskete gaaside kõrvaldamiseks, mis asuvad madalal põranda lähedal, kasutatakse alumisi väljatõmbekorstnaid (joon. 141, b).



Joon. 140. Ventilatsiooniseadmete juurdevoolukanalid õhu loomuliku tõmbusega.



Joon. 141. Tõmbekorstnate skeemid.

Kombineeritud väljatõmbekorstnad (joon. 141, c) tõmbavad õhu välja nii ruumi ülemistest kui ka alumistest osadest.

LOOMULIKU VENTILATSIOONI SEADE, MIDA KASUTATAKSE MITTEKÖETAVATES LOOMALAUTADES (ВИМ konstruktsioon)

See ventilatsiooniseade on ette nähtud loomalautadele, kus söödakäigud on seinte ääres, keskel aga tsentraalne sõnnikukäik. Juurdevoolukanalid (joon. 140, a) ehitatakse akende vahekohale seintesse (ruumi mõlemale küljele). Kanalite alumiste äärte kõrgus põrandast peab olema vähemalt 2 m. Vahemaa laest kanalite ülemise ääreni on soovitav hoida 40—50 cm piirides. Kanalite ristlõige on 20×20 cm. Kanalite ehitamiseks kasutatakse kuivi, mõlemalt poolt siledaks hööveldatud 2,5 cm paksusi laudu. Lauad ühendatakse punnseotisega. Vahed ruumi seinte ja kanali seinte vahel täidetakse vildi või takkudega. Kanalite esiotsad loomalauda seinte välisküljel kaetakse kilpidega, mis koosnevad kahest, täisnurga all üksteisele asetatud lauast.

Õhu sissepääsuks jäävad külgavad. Niisugune ehitus hoiab ära sademete sattumise kanalitesse ja leevendab tuuleiile. Seinte siseküljelt varustatakse kanalid ülespööratavate klappidega. Nende klappide abil reguleeritakse värske sissevoolava õhu hulka ja antakse õhuvooludele vajalik suund. Klapid tehakse mõõdetes 30×30 cm, kahekordsete seintega ja lüüakse mõlemalt poolt üle tõrvapapiga. Klapi ülemisele siseäärele lüüakse nurkrauad 5×5 cm.

Kilbid seatakse teatava nurga alla kanali otsa suhtes, kasutades selleks nende külge kinnitatud nööre ja rõngaid, mis ripuvad seintel kanalite kohal. Klappe ei ole soovitav avada rohkem kui 30°. Sel puhul tungib värske õhu vool vastu seina, kust ta levib järk-järgult mööda söödakäiku kanalist kahele poole. Söödakäigust satub juba mõnevõrra soojenenud õhk sõime.

Väljatõmbekorstnad ehitatakse sõnnikukäigu kohale (katuseharjaga ühele joonele). Kui selliselt asetada ei ole kohane või võimalik (näiteks, kui ruum on varustatud ripp-teega), nihutatakse korstnad harjast 50 cm kõrvale, paigutades need malekorras. Kasutatakse ülemisi korstnaid (joon. 141, a). Need algavad lae alt ja ulatavad üle katuse harja vähemalt 50 sm. Korstnate ristlõikeks võetakse 60×60 cm. Nad tehakse kuivadest, siledaks hööveldatud 25 cm paksustest laudadest, mis ühendatakse punnseotisega. Korstnate otsa pannakse erilised pead, mis tugevdavad tõmbust ja hoiavad ära sademete sattumise torudesse. Pea meenutab ülespoole pööratud põhjaga kasti. Tema ristlõige on 100×100 cm, kõrgus 60 cm.

Torud tuleb tingimata ümbritseda soojusisolatsiooniga. Vastasel korral muutuvad nad külmal ajal seest märjaks ja tõmbus halveneb. Laepealsel ümbritsetakse torud õlgmattidega, katusel aga pannakse torude ümber laudadest kastid. Vaheruum (laius 5 sm) toruseinte ja kasti vahel täidetakse aganate, päevalille seemne kestade, saepuru või muu soojust isoleeriva materjaliga. Korstnate suudmetele asetatakse pööratavad klapid tõmbuse reguleerimiseks.

Õhu sissevoolukanalid on soovitav paigutada 2—4 m kaugusele üksteisest, korstnad aga vahemaaga mitte vähem kui 8 m ja mitte rohkem kui 12 m. Õhu sissevoolukanaleid peab arvuliselt olema korstnatest 5 korda rohkem. Iga 15 loomale (kui ühe looma keskmine kaal on 400 kg) tehakse üks väljatõmbekorsten.

Ühe sissevoolukanali ehitamiseks kulub 0,04 m³ laudu, ühe korstna jaoks aga 0,75 m³.

Et ventilatsioon töötaks korralikult, tuleb kanalid ja torud õigeaegselt remontida, vahetada väljatõmbekorstnate soojusisolatsioon ja sulgeda praod. Korstnatesse ei tohi panna mitte mingisuguseid liiste või põõnasid, mis halvendavad tõmbust.

LOOMULIKU VENTILATSIOONI SEADME EHITUS HOBUSETALLIDES, KÜTMATA VASIKALAUTADES JA SIGALATES

Sissevoolukanalid tehakse lae kaudu (vt. joon. 140, b). Kanali sissevooluava ehitatakse karniisi alla. Kanali põhiosa asetatakse lae peale, veidi kõrgemale laekattekihist, et vältida niiskuse sadestumist kanali alla. Kanali ristlõige on 20×20 cm.

Kanali väljavooluava alla (10 cm laest) paigutatakse juhtkilp suurusega 50×50 cm. Kanali laepealsesse ossa pannakse pööratav klapp, mida saab vajalikku asendisse pöörata kanalist väljaulatuvate tõmmitsate abil. Väljavooluavad peavad seintest asuma kauguses, mis võrdub ¼ ruumi laiusele.

Korstnad on soovitav teha kombineeritud tüüpi (vt. joon. 141, c). Korstnad asetatakse sõnnikukäigu mõlema külje kohale malekorras. Torude alumised klappidega varustatud avad peavad olema 20—30 cm kõrgusel põrandast. Ülemised avad ehitatakse lae alla. Ülemised avad suletakse hingedel pöörduvate klappidega. Torude ristlõige võetakse 40×40 või 60×60 cm.

Kütmata ruumide tingimustes ja õhu looma-muliku tõmbuse juures on selle kiirus väljatõmbekorstnates umbes 1 m/sek. Lähtudes sellest ja teades mitu korda peab õhuvahetus ruumis toimuma, määratakse kindlaks väljatõmbekorstnate nõutav üldine ristlõige. Sissevoolukanalite üldristlõike arvutamiseks võetakse väljatõmbekorstnate üldristlõikest 50—70% (arvestades, et osa värskest õhust tuleb ruumi läbi ebatihedate uste ja akende ning läbi seinamaterjali pooride). Arvutused näitavad, et tüüploomalautades võib ühe looma kohta arvestada ventilatsioonikanalite järgmiste ristlõikenormidega (tabel 19).

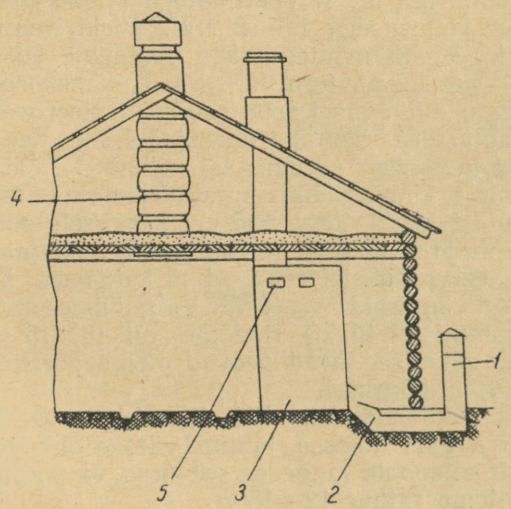
Tabel 19

	Tõmbekanal (cm² looma kohta)	Sissevoolukanal (cm² looma kohta)
Veised	250	150
Hobused	130	80
Sead:		
emised:	150	90
nuumsead	120	75
Vasikad ja varsad	80	50

Kanalite vajaliku arvu saamiseks tuleb normatiivse ristlõike suurus korrutada ruumis asuvate loomade arvuga ja tulemus jagada ühe ehitatava kanali ristlõikega.

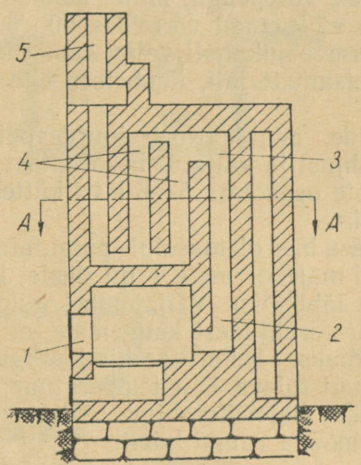
VENTILATSIOONI- JA KÜTTESEADE SIGALATE VÄIKESE EMISTE ARVUGA OSAKONDADELE (ВИМ konstruktsioon)

Seade (joon. 142) koosneb sissevoolukanalist *1* koos reguleeritava klapiga *2*, kaloriiferahjust *3* koos avadega *5* (õhu väljalaskmiseks) ja väljatõmbekorstnast *4*. Kaloriiferahju alumisse esiossa on ehitatud küttekolle *1* (joon. 143). Küttekolde kõrgus on 60 cm, laius 25 cm ja pikkus 65 cm. Küttekolde tagaseinas asuva avause kaudu satuvad suitsugaasid kahte vertikaalselt tõusvasse lõõri *2*. Need lõõrid lähevad ahjuvõlvi tasemel üle üldisesse kanalisse *3*, mille mõõted on 12×25 cm. Ahju ülemises osas teeb kanal *3* käänaku kaloriiferahju esiseina poole ja jaguneb kaheks lõõriks *4*, mis suunduvad alla. Ahjuvõlvi kohal lähevad lõõrid *4* uuesti üle üldisesse kanalisse, mis suundub korstnasse *5*. Kaloriiferahju küttekolle on kolmest küljest piiratud kuue õhulõõriga *6*. Kaloriiferi õhulõõrid on ülal ja all omavahel ühendatud. Sissevoolukanalist tuleb õhk kaloriiferahju läbi alumise ava, mille mõõted on 30×50 cm. Kaloriiferis soojenenud õhk voolab ruumi kahe avadepaari kaudu (mõõted 11×26 cm), mis asuvad ta külgseintes (joon. 142).

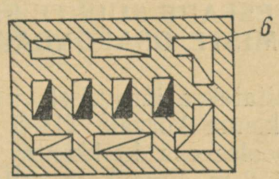


Joon. 142. Ventilatsiooni- ja kütteseade väikestele emiste osakondadele (ВИМ konstruktsioon).

Kaloriiferahi laotakse looduskivivundamendile (mõõted plaanil on 150×120 cm ja sügavus mitte alla 50 cm). Ahi tehakse punastest tellistest (1150 tk. ühe kaloriiferahju jaoks). Kaloriiferahju mõõted plaanil on 143×104 cm (5½ tellist × 4 tellist). Ahju kõrgus põrandast on 225 cm. Üldse laotakse 33 rida telliseid, kusjuures esimene rida peab olema põrandaga tasa.



Lõige A–A



Joon. 143. ВИМ kaloriiferahju ehitus.

Sissevoolukanali alguse moodustab puidust vertikaaltoru, mis läheb üle maa-aluseks osaks ja väljub kaloriiferahju suu juures. Kaloriiferahju ees sissevoolukanali ülemises seinas on ava, mille kaudu pääseb õhk ruumist kaloriiferisse. Siin asub kanalis pööratav klapp. Paigutades siibrit erinevatesse asenditesse, reguleeritakse kaloriiferahju toimet ja muudetakse tema töötamist. Kui klapp on niivõrd alla lastud, et ta suleb täielikult välisõhu sissevoolu ja avab samal ajal täielikult ava kanali ülemises seinas, siis tsirkuleerib kaloriiferahju õhulõõrides ainult ruumi siseõhk ja kaloriiferahju kasutatakse üksnes ruumi soojendamiseks. Kui ava kanali seinas on täielikult suletud ja välisõhu sissevool täielikult avatud, siis töötab kaloriiferahi kui ventilat-

siooniseade. Kui siiber on vahepealses asendis, siis töötab kaloriiferahi kui kombineeritud ventilatsiooni- ja kütteseade.

Sissevoolukanal tehakse kuivadest, siledaks hööveldatud laudadest, mis on ühendatud ruudukujulise ristlõikega toruks. Kanali ristlõige on 30×30 cm. Maasse pandav kanaliosa tõrvatakse ning kaetakse vähemalt 10 cm paksuse mullakihiga.

Väljatõmbekorsten (ristlõige 40×40 cm) varustatakse võrepeaga, mille mõõted võetakse 1½ korda väiksemad võrreldes 60×60 cm toru peaga. Sissevoolukanali valmistamiseks on vaja 0,2 m³ metsamaterjali, tõmbetoru ehitamiseks — 0,5 m³.

Üks seade, mis koosneb juurdevoolukanalist, kaloriiferahjust ja väljatõmbekorstnast, on arvestatud emiste osakonna 5—6 latri kütteks ja ventilatsiooniks.

Mitme seadme olemasolul paigutatakse kaloriiferahjud malekorras, s. t. nii ühele, kui ka teisele poole läbikäiku. Väljatõmbekorstnad asetatakse kaloriiferahjudest kaugemale, et seade paremini töötaks. Kaloriiferahjud reguleeritakse nii, et ruumi tuleva õhu temperatuur ei ületaks 12°. Väljudes kaloriiferahjude väljavooluavadest levib õhk mööda ruumi laiali.

KALORIIFERAHJUGA VENTILATSIOONI- JA KÜTTESEADE SUURTE SIGALATE EMISTE OSAKONDADELE

Seade ehitatakse järgmisel viisil (joon. 144). Emiste osakonna kõrvale (1—2 m kaugusele), selle küljepoolse osa keskkohta kaevatakse süvend (kuni 2 m sügav) ja sellesse ehitatakse Lukaševitši süsteemi kaloriiferahi.

Kaloriiferahi kujutab enesest õhukambrit *1*. Selle kambri sisse on ehitatud küttekolle *2*, tuharuum *3* ja suitsulõõrid *4*, mis on ühendatud korstnaga *5*. Suitsulõõride vahele jäävad õhukanalid *6*. Värske õhk imetakse sisse võrepeaga toru *7* kaudu ja tsentrifugaalventilaatoriga *8*, mida käitab elektrimootor *9*. Õhk surutakse kaloriiferahju õhuruumi kahe toru *10* kaudu. Läbides õhukanaleid suitsulõõride vahel, õhk soojeneb ja väljub kaloriiferahjust ava *11* kaudu, mis asub ülal kambri küljeseinas.

Selle ava ja ühendus-õhutoru *12* kaudu surutakse soojenenud õhk jaotustorusse *13*, mis pannakse üles keskmise läbikäigu kohale piki kogu sigalat. Õhu laskmiseks ruumi on jaotustoru külgseintes avad *14*, mis on asetatud malekorras ja varustatud reguleeritavate klappidega. Väljatõmbekorstnad *15* on alumist tüüpi.

44 emisega osakonnale ettenähtud kaloriiferahju ruumi üldpikkus on 810 cm, laius 350 cm ja kõrgus 320 cm. Teenindamisruumi seinad on kaloriiferahju seinte pikendusteks. Ruumi põrand ja lagi betoneeritakse. Kaloriiferahju seinad ja suitsulõõrid laotakse punastest tellistest, küttekolde seinad aga tulekindlatest tellistest. Vahelage kannavad seitse I-terasest tala nr. 16. Suitsulõõrid on ruudukujulise ristlõikega, ruudu külg on ühe tellise pikkune. Suitsulõõride seinad laotakse veerandkivi paksustena.

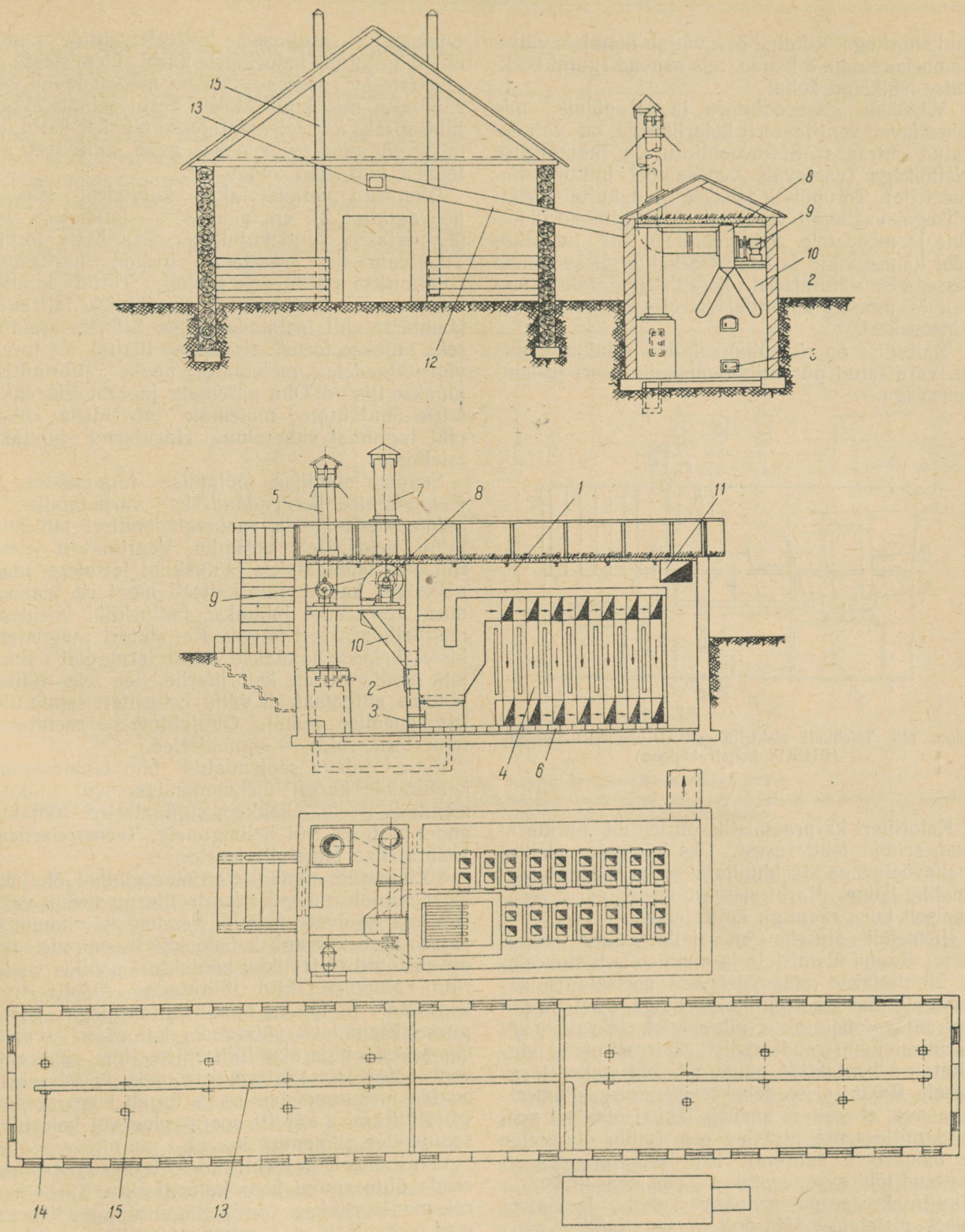
Korsten, mille läbimõõt on 35 cm ja kõrgus 7 m, tehakse rauast. Värske õhu sissevoolutoru, mille läbimõõt on 40 cm ja kõrgus 3 m, valmistatakse samuti rauast. Toru horisontaalosas on siiber sisseimetava õhuhulga reguleerimiseks. Seade on varustatud madalrõhu tsentrifugaalventilaatoriga nr. 4. Ventilaatorit käitab elektrimootor võimsusega 1,5—2 kW. Elektriventilatsiooniagregaat monteeritakse vastavale poodiumile. Ühendus-õhutoru välisosa on kahekordsete seintega, mille vahel asub soojust isoleeriv kiht. Õhujaotustoru ristlõige on 35×35 sm. See on tehtud kuivadest siledaks hööveldatud tollistest laudadest. Õhutoru on riputatud laetalade külge lattrauast klambritega 180 cm kõrgusele põrandast. Väljavooluavad (30×31 cm) õhujaotustorus asuvad üksteisest 3—4 m kaugusel. Kokku on niisuguseid avasid 12. Väljatõmbekorstnate (samuti 12 tükki) ristlõige on 16×15 cm. Torude alumised avad peavad olema põrandast 30—40 cm kõrgusel.

Õhk soojendatakse kaloriiferahjus 40—50°. Jõudes sigala ülaossa, jahtub värske õhk järkjärgult allapoole langedes seevõrra, et põrandal püsib temperatuur 12—15°.

TÄIELIKULT ELEKTRIFITSEERITUD ÕHUKÜTTE-VENTILATSIOONISEADE PÕHIKARJA OSAKONDADE JA MUUDE LOOMAKASVATUSRUUMIDE JAOKS

Seadme ülesanne piirdub ruumi ventilatsiooniga. Soojendamiseks tuleb kasutada eriseadeldisi. Ventilatsiooniseadme skeem on näidatud joonisel 145.

Värske õhk imetakse sisse õhu sissevoolutoru *1* kaudu tsentrifugaalventilaatoriga *2*, mida käitab elektrimootor *3*. Õhk juhitakse läbi elektrikaloriiferahju, kus ta soojeneb. Õhukanali *5* vahendusel jaotub õhk kogu ruumile ja suunatakse harutorude *6* kaudu põrandale. Harutorude alumised otsad on kinnised ning õhk pääseb välja külgavadest. Õhu sissevoolu reguleerimiseks ja jaotamiseks on peakanalid ja harutorud varusta-

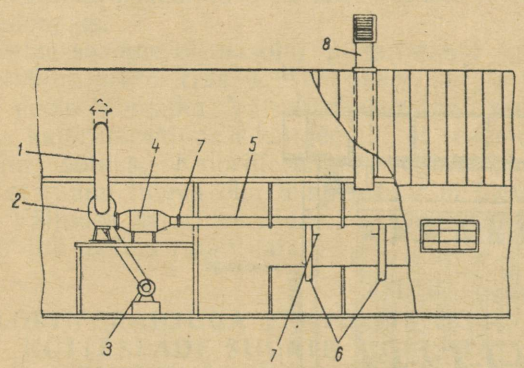


Joon. 144. Ventilatsiooni- ja kütteseade koos kaloriiferahjuga suurtele emiste osakondadele.

tud siibritega. Rikutud õhk väljub ülemiste väljatõmbekorstnate *8* kaudu, mis asuvad ruumi keskmise läbikäigu kohal.

Välisõhu sissevoolutoru ja torupõlvik, mis ühendavad ventilaatorit kaloriiferiga, on valmistatud lehtrauast. Sissevoolutoru on ümmarguse ristlõikega (vastavalt ventilaatori imitoru diameetrile). Torupõlvik tehakse ruudukujulise ristlõikega, vastavalt ventilaatori purgimistoru kujule ja mõõdetele. Sissevoolutoru ots juhitakse läbi katuse välja ja kaetakse katusega sademete sissepääsu vältimiseks. Torud varustatakse metallvõrguga, et kaloriiferisse ei satuks süttivaid aineosakesi.

Kaloriifer on ristkülikukujuline raudkarp, mis on varustatud püramiiditaolise difuusori ja konfuusoriga.



Joon. 145. Täielikult elektrifitseeritud ventilatsiooniseade. (ВИЭСХ konstruktsioon)

Kaloriiferi karpraamistik on tehtud nurkterasest, seinad lehtterasest. Üks külgsein tehakse mahavõetavana ja kinnitatakse poltidega raamistiku külge. Karbi sisse monteeritakse vertikaalselt kuus raamiga kütteelementi.

Elemendi aluseks on ristkülikuline raudraam. Raami ülemistele ja alumistele liistukestele kinnitatakse mõlemalt poolt portselanisolaatorid. Viimastele riputatakse külge traatspiraal. Spiraal valmistatakse nikroomist, fekralist, või äärmisel juhul raudtraadist. Spiraali otsad kinnitatakse kontaktide külge, mis ehitatakse järgmiselt. Raami sisse tehakse niisuguse diameetriga ava, et sellest mahub läbi isolaatori pea, kuid mitte tema alumine osa (mille diameeter on mõnevõrra suurem). Kui isolaatori pea on pistetud läbi ava, seotakse traat pea ümber ja kinnitatakse seega isolaator kohale. Isolaatori avast pistetakse läbi polt ja kinnitatakse mutriga. Teist mutrit kasutatakse spiraali otsa kinnitamiseks. Seesugused kütteelementide raamid on paigutatud kaloriiferi karbi ülemistesse ja alumistesse soontesse. Soone moodustavad kaks raudlatti, mis kinnitatakse karbi seinale. Voolu juhtimiseks kütteelementidesse tehakse karbi ülemisse või alumisse seinasse, avad, milledesse pistetakse portselanisolaatorid.

Õhutorud valmistatakse kuivadest siledaks hööveldatud 2,5 cm paksustest laudadest, mis ühendatakse ruudukujulise ristlõikega toruks. Tihendamiseks asetatakse torude nurkadesse kolmnurkse ristlõikega liistud. Torud kinnitatakse ruumi postidele või riputatakse lattrauast klambrite abil laetalade külge. Siibrite asetamiseks lüüakse torude sisemusse liistud. Ka torude väliskülgedele, mõlemale poole siibripilusid lüüakse liistud. Õhu paremaks jaotamiseks ehitatakse õhujuhtmed mõlemate latriridade kohale piki tagumisi vaheseinu. Harutorud juhitakse latritesse.

Seadme stabiilse töötamise tagamiseks ja teenindamise kergendamiseks varustatakse ta automaatseadistega, vastavalt joonisel 146 kujutatud elektrilisele skeemile. Ventilaatori elektrimootor ühendatakse jaotuskilbi lattidega magnetkäiviti kaudu, mis kaitseb mootorit ülekoormuse eest. Vool juhitakse jaotuskilbi lattidesse magnetkontaktori kaudu. Kontaktori magnetmähiste ahelasse pannakse vahele termo-kaitserelee, mis monteeritakse kaloriiferile. See relee lülitab seadme automaatselt välja kaloriiferi seinte ülekuumenemise puhul. Õhujuhtmesse asetatakse teine termorelee — signaalrelee.

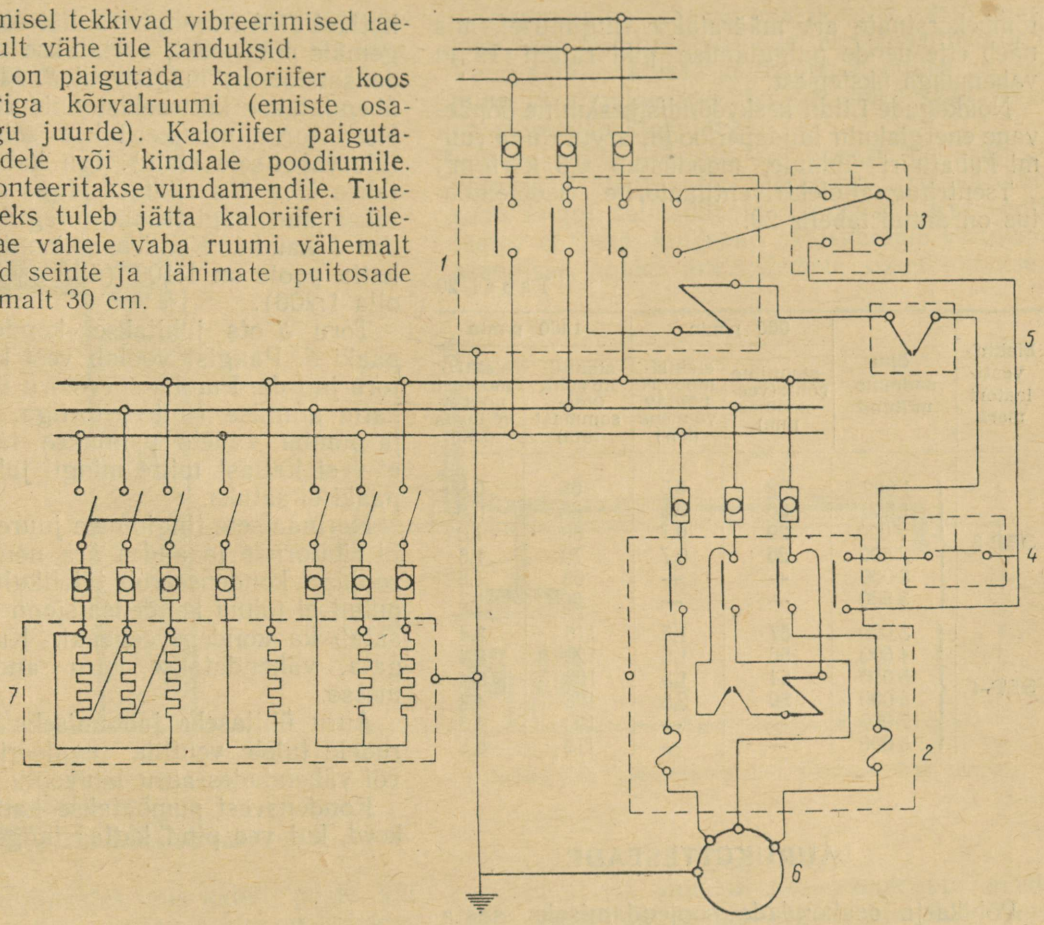
Ruumi tuleva soojendatud õhu temperatuuri kaldumiste korral ülekuumenduse või alakuumenduse poole, hakkab signaalrelee töötama, andes valgus- või helisignaale. Termoreleedena kasutatakse bimetallreleesid.

Sõltumatult signaalrelee olemasolust õhujuhtmel, pannakse üles ka kontrolltermomeeter vaatlemiseks sobivale kohale. Seadme käivitamiseks vajutatakse korraga kahele käivitusnupule, mis on asetatud järjestikku kontaktori poolide vooluringi. Nuppkontaktid lülitatakse rööbiti sisse kontaktori ja käiviti blokk-kontaktidega. Niisugune skeem teeb võimatuks kaloriiferi soojendus-sektsioonide sisselülitamise ilma üheaegse ventilaatori sisselülitamiseta, mis väldib sektsioonide ülekuumendamise ja tagab kogu seadme väljalülitamise käiviti soojusrelee või kaloriiferi soojusrelee riknemise korral.

Ventilaatorit ja elektrimootorit on soovitav üles seada ühte ruumi koos kaloriiferiga. Tarbe korral monteeritakse ventilatsiooniagregaadi seadmed laepealsele, s. t. agregaat asetatakse võimalikult lähedale ruumi ristseinale (otsaseinale), et

agregaadi töötamisel tekkivad vibreerimised laekattele võimalikult vähe üle kanduksid.

Kõige parem on paigutada kaloriifer koos elektriventilaatoriga kõrvalruumi (emiste osakonna sissekäigu juurde). Kaloriifer paigutatakse kronsteinidele või kindlale poodiumile. Elektrimootor monteeritakse vundamendile. Tuleohutuse tagamiseks tuleb jätta kaloriiferi ülemise seina ja lae vahele vaba ruumi vähemalt 50 cm, ülejäänud seinte ja lähimate puitosade vahele aga vähemalt 30 cm.



Joon. 146. Elektriventilatsiooniseadme sisselülitamise skeem elektrivõrku:
1 — kontaktor; *2* — käiviti; *3* ja *4* — käivitusnupud; *5* — kaloriiferahju kaitserelee ülekuumendamise vastu; *6* — elektrimootor ventilaatori käitamiseks; *7* — kaloriiferahju soojendussektsioonid.

Et nõrgendada ventilaatori töötamisel tekkivat vibreerimist ja müra, pannakse tema aluse ja poodiumi vahele paksud kummist või vildist vahekihid. Mootor seatakse liugrööbastele. Kaloriiferi jaotuskilbile asetatakse 4 lülitit elementide sisselülitamiseks.

Kolm elementi, mis on ühendatud omavahel tähte või kolmnurka, lülitatakse sisse kolmepooluselise vinnaklüliti kaudu. Igaüks ülejäänud elementidest lülitatakse sisse oma ühepooluselise lüliti kaudu. Lülitid võetakse suletud tüüpi, kaitsekattega. Voolu elektrimootorile ja kaloriiferile antakse kaabli või juhtmete kaudu, kusjuures viimased peavad asuma asfalteeritud torudes. Kaloriiferahju ja mootori kered, kuid samuti ka lülitite kaitsekatted nullitakse, maandades nulljuhtme korduvalt.

Õhu soojendustemperatuuri reguleeritakse kaloriiferi sisselülitatud sektsioonide arvu muutmisega (ühest kuni kuueni) ja täiendavalt — õhuandmise muutmisega. Seade on arvestatud 2½-kordsele õhuvahetusele jaanuari keskmise temperatuuri juures, mis on —11° kuni —12° (Nõukogude Liidu keskvööndis).

Tsentrifugaal-elektriventilaatorite sobivateks markideks kolhooside seakasvatusfarmide tingimustes on: ЭВР-3 ja ЭВР-4 koos elektrimootoritega 0,6-st kuni mõne kilovatini.

Õhutorude valitud ristlõikepinna kontrollimiseks tuleb arvutada kanali summaarne õhutakistus, mis peab vastama ventilaatori staatilise rõhu normaalsuurusele.

Väljatõmbekorstnate üldristlõike määramisel lähtutakse sellest, et õhk liigub nendes kiirusega kuni 4 m/sek. Seejuures iga m^3/tund õhu andmiseks vajatakse 1 sm^2 toru ristlõikepinnast. Välja-

tõmbekorstnate arv määratakse tingimusel, mis näeb ette nende paigutamise piki ruumi 12 m vahemaaga üksteisest.

Nõukogude Liidu keskvööndis keskmine ööpäevane energiakulu laudaperioodil, arvutatuna ruumi kubatuuri ühikule, moodustab 0,3 kWh/m³.

Tsentrifugaal-elektriventilaatorite iseloomustus on antud tabelis 20.

Tabel 20

Elektriventilaatori mark	Õhu andmine m³/tund	960 p/min		1450 p/min	
		staatiline rõhk (veesammast mm)	elektrimootori nõutav võimsus (kW)	staatiline rõhk (veesammast mm)	elektrimootori nõutav võimsus (kW)
ЭВР-3	1 000	29	0,5	65	0,8
	1 500	30	0,5	65	0,8
	2 000	29	0,7	68	1,0
	2 500	25	0,7	70	1,5
	3 000	—	—	65	1,5
	3 500	—	—	60	1,5
ЭВР-4	3 000	57	1,5	115	3,4
	4 000	56	1,5	120	3,4
	5 000	54	1,5	123	3,4
	6 000	50	2,5	123	4,3
	7 000	—	—	120	4,3
	8 000	—	—	115	5,8

AURUKÜTTESEADE

Põhikarja osakondade soojendamiseks aasta külmadel kuudel, eriti poegimisperioodil, kasutatakse aurutusagregaatide katlaid või malmist sektsionaalkatlaid, mis on spetsiaalselt määratud kütmiseks.

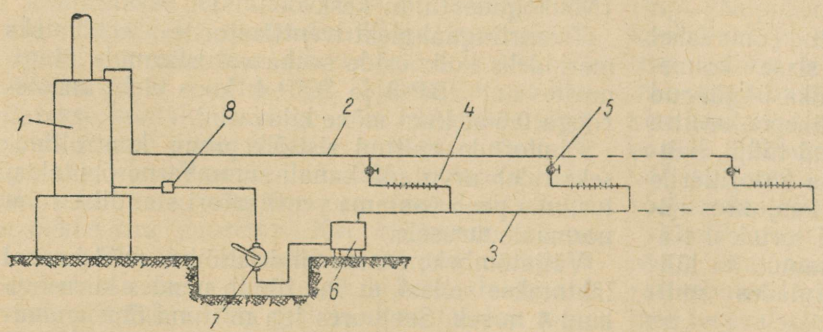
Aurukütte skeem on kujutatud joonisel 147. Piki iga latrite rida (mööda ruumi seina) akendest natuke allapoole asetatakse aurumagistraal *2* (1½-tollilise diameetriga toru), mis väljub aurukatlast *1*. Aurumagistraalist allapoole, veidi kõrgemale põrandast, asetatakse tagasivoolu- (kondensatsiooni-) magistraal *3*. Magistraalide külge ühendatakse küttesektsioonid ribitorude *4* näol. Need torud monteeritakse seinale (magistraalide vahelisele alale). Iga kahe latri peale seatakse üles üks ribitoru. Iga sektsioon ühendatakse aurumagistraaliga reguleeritava sulgventiili *5* kaudu. Kondensatsioonimagistraali kalle katla poole on 1:100 (äärmisel juhul võib kalle olla 1:200).

Toru *3* ots juhitakse kondensvee kogumise paaki *6*. Paagist voolab vesi käsipumba *7* imitoru juurde. Pumba survetoru ühendatakse aurukatla alumise (toite-) toruga. Kondensveepaagi ja pumba vahele pannakse tagasilöögiklapp *8*, et vesi katlast mitte mingil juhul pumba kaudu paaki ei satuks.

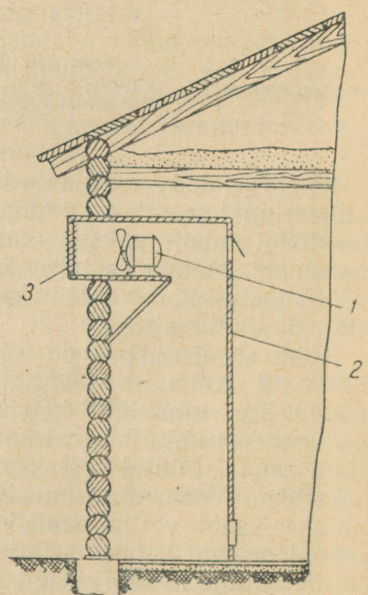
Normaalsete tingimuste juures aur, minnes läbi ribitorude ja andes ära nende seintele oma soojuse, kondenseerub täielikult. Auru ülejäägi puhul ei toimu kondensatsioon täielikult ja auru satub ka kondensveepaaki. Kui seda on märgata, vähendatakse auru andmist kütteseadmesse.

Auru ühtlaseks jaotamiseks kõikidele ribitorudele tuleb ventiile reguleerida, suurendades või vähendades auru läbivoolu.

Kondensvesi pumbatakse katlasse tagasi iga kord, kui vee pind katlas langeb veeklaasi alu-

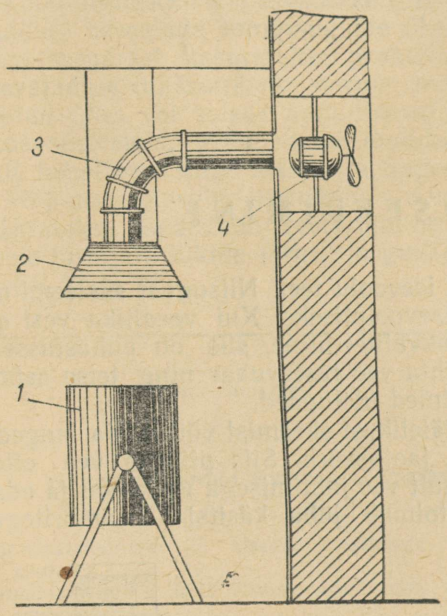


Joon. 147. Aurukütteseadme skeem.



Joon. 148. Tõmbekapi skeem:
1 — elektriventilaator;
2 — puitkapp; *3* — žalusii.

mise kontrollkriipsuni. Praktiliselt, kui katel töötab ainult kütmiseks, tuleb kondensvesi iga 20—30 minuti järel katlasse pumbata.



Joon. 149. Ühe kaitsevarjuga tõmbeseadise skeem:
1 — aurutustünn; 2 — kaitsevari; 3 — tõmbekanal; 4 — elektriventilaator.

Tavalistes tingimustes, kus katelt peale kütmise kasutatakse ka aurutamiseks, on kondensveepaagiks veetagavarapaak, mis toidab katelt.

Loomakasvatusruumide kütteseadme arvutamisel võib orienteeruvalt arvesse võtta, et ruumala iga kuupmeetri peale ja iga kraadi erinevuse kohta välisõhu ning ruumide temperatuuri vahel tuleb soojuskadu üks kilokalor tunnis. Osalt kaetakse need kaod loomade poolt eritatava soojusega.

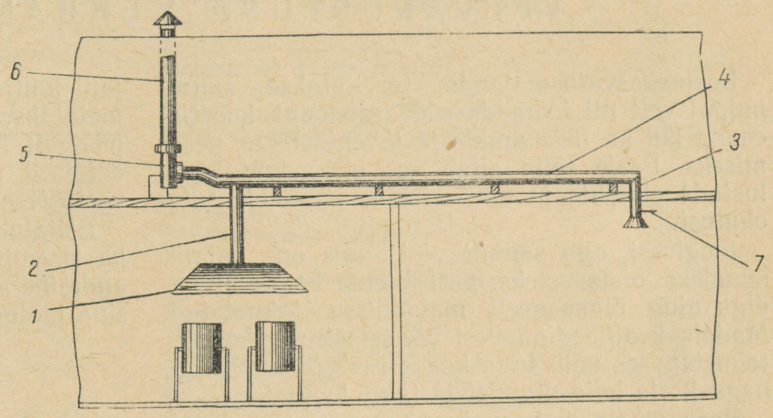
Neid ja teisi andmeid arvesse võttes võib kalkuleerida, et Nõukogude Liidu keskvööndi tingimustes saab agregaati 3K-0,2 kuuluva katlaga kütta umbes 25 emisega osakonda; agregaadi 3K-0,5 katlaga võib teenindada ruumi, kus on ligikaudu 40 emist ja agregaadi 3КП-1 katlaga — osakonda, kus on 80 emist.

TÕMBEVENTILATSIOON FARMIDE ABIRUUMIDES

Niisugustesse ruumidesse nagu pesemisruum võib ventilatsiooni sisse seada joonisel 148 kujutatud tõmbekapi näol.

Ruumi seina tehakse ava ja selle vastu monteeritakse toenditele propeller-elektriventilaator *1*. Ventilaator seatakse puitkappi *2*, milles on ülemine ja alumine ava õhu sisseimemiseks. Avad on suletavad klappidega.

Kapi väljavooluava on varustatud žalusiiklapiga *3*. Ventilaatori töötamisel tekkiva õhurõhu mõjul žalusiiklapid avanevad. Kui ventilaator ei tööta, langevad žalusiiklapid vertikaalasendisse, hoides ära sademete sissetungimise.



Joon. 150. Tsentraliseeritud tõmbeseadise skeem.

Ülemist või alumist sissevooluklappi avades võib välja juhtida kas liiga sooja õhku ruumi ülaosast või vähem soojemat alumisest osast.

Auru eemaldamiseks söödaköögi ruumidest seatakse auruallikate kohale tõmbevarjud. Ühe varju puhul kasutatakse tõmbuse takistamiseks propellerventilaatorit, mis paigutatakse seinaavasse (joon. 149).

Kui on vajalik mitmest ruumist õhku välja imeda, siis kasutatakse väljatõmbekanalite süsteemi, mida teenindab ühine tsentrifugaal-tüüpi elektriventilaator. Niisuguse seadme näidis on esitatud joonisel 150, kus õhk imetakse välja sigala söödaköögist ja söötmisruumist. Köögist eemaldatakse õhk tõmbevarju *1* kaudu, mis on kinnitatud lae külge aurutusagregaadi tünni kohale.

Tõmbetorud *2* ja *3* lähevad üles laepealsele. Seal ühendatakse need horisontaalkanaliga *4*, mis omakorda ühendatakse tsentrifugaal-ventilaatori *5* imitoruga. Ventilaatorit käitab elektrimootor. Ventilaatori purgimistorust *6* paisatakse õhk korstna kaudu välja. Tõmbetorud on varustatud siibritega *7*.

VEEVARUSTUSE MEHHANISEERIMINE

Loomakasvatusmajandis tarvitatakse suurel hulgal vett nii loomade söödaratsiooni koostisosana kui ka tööruumide ja inventari jne. pesemiseks. Peale selle aitab vee olemasolu kindlustada elamute ja majanduslike ruumide tuleohutust.

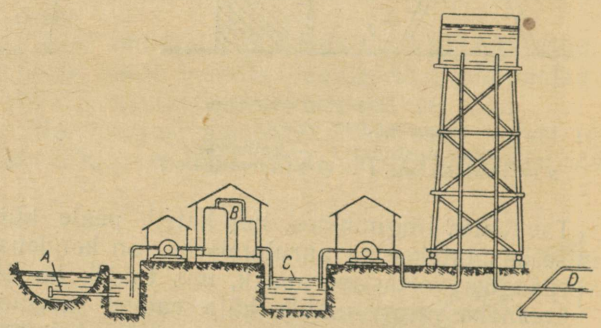
Joogivesi, aga samuti vesi, mis on vajalik muudeks otstarveteks, peab olema hea kvaliteediga ning õigeaegselt majandisse toimetatud. Madala kvaliteediga vesi või seisak vee kohaletoimetamises võib tuua kaasa raskeid tagajärgi, nagu karja haigestumist ja isegi loomataudi.

Koos ühisloomakasvatuse arenguga muutub keerulisemaks veevarustuse ülesannete lahendamine. Veevarustuse viisid, kus peaosa etendasid füüsiline töö ja veoloomade jõu kasutamine, on muutunud juba ilmselt kõlbmatuks. Üha rohkem ja rohkem tähtsust omandavad mehaanilised veevarustusviisid. Veevarustuse mehhaniseerimine — see tähendab inimese vabastamist tööst vee hankimisel veeallikaist, selle transportimisel tarbimiskohtadesse ja vee jaotamisel tarbijate vahel. Veevarustuse mehhaniseerimise skeem on näidatud joonisel 151.

Veeallikast *A* antakse vesi veetõsteseadme abil puhastusseadeldistesse *B* ja kogutakse pärast nende läbimist puhta vee reservuaari *C*. Reservuaarist *C* antakse vesi teise veetõsteseadme abil surve-reguleerivasse seadeldisse ja sealt välisjaotusvõrku *D*. Viimasele seatakse vajalikes punktides üles veejaotusseadised, tänavaveevõtukraanid, tuletõrjehüdrandid ja ehitatakse juhtmestikud tootmisruumidesse.

Ruumidesse ehitatakse sisemine veejaotusvõrk, mille kaudu juhitakse vesi veevõtukraanideni, automaatjootjateni ja teiste veevõtupunktideni. Kirjeldatud süsteemis võivad üksikud sõlmed puududa. Näiteks võib soodsate kohalike tingimuste puhul ära jätta veetõsteseadmed. See võimalus esineb siis, kui toiteallikas asub veejaotuspunktidest kõrgemal (mägiallikad) ja vett võib tarbijani juhtida isevoolu teel. Niisugust süsteemi nimetatakse isevooluliseks. Kui veeallika vesi on püsivalt heakvaliteediline, siis on puhastusseadeldised, puhta vee reservuaar ning teise astme veetõsteseadmed üleliigsed.

Esitatud täielikust skeemist võib välja langeda ka sisemine jaotusvõrk. Siis piirdub vee ette-andmine ainult vee juhtimisega veekaevu ja edasine jaotus toimub juba käsitsi — ämbritega.



Joon. 151. Veevarustuse mehhaniseerimise skeem.

Niisugust mehhaniseerimise viisi nimetatakse mittetäielikuks. Mehhaniseerimise aste on veel väiksem, kui mehhaniseeritakse ainult veetõstmine. Sel juhul jääb mehhaniseerimata mitte ainult veejaotus, vaid ka selle transport veeallikast tarbimiskeskusteni.

Praktikas esinevad veel mittetäieliku mehhaniseerimise juhud, kus mehhaniseeritakse ainult veejaotus karjafarmis, sisemisse jaotusvõrku aga veetakse vesi vaatides ja pumbatakse käsitsi pööningul asuvasse survepaaki.

VEETARBIMISNORMID

Karja ülalpidamisega seoses olev üldine veekulu oleneb karja koosseisust ja operatsioonide liigist, millistele vett kulutatakse.

Peale selle mõjutavad veetarbimist klimaatilised tingimused, söödaratsioonide koostis ning loomade majandusliku teenindamise üldine organiseerimine.

Kõiki mitmekesiseid kohalikke tingimusi ei saa muidugi arvestada mingisuguste ühtsete normidega, seepärast kasutatakse praktikas majandi veevajaduse määramiseks norme, mis on vastu võetud ühes või teises administratiivmajanduslikus süsteemis, tehes neisse muudatusi vastavalt kohalikele tingimustele ja kogemustele.

Põllumajandusele ettenähtud normide järgi määratakse ööpäevane veetarbimine (mitmesuguste tarbijate liikide järgi) järgmiste arvudega (tabel 21 ja 22).

Tabel 21

Tarbija nimetus	Veekulu arvutusühikule (l/ööpäevas)
Veetarbimisnormid kommunaal-elamusektorile.	
Ühe inimese kohta	
Kanalisatsiooniga ja siseveevarustusega asulates	60—90
Kanalisatsioonita, kuid siseveevarustusega asulates	40—60
Asulates veevõtmisega tänava-veevõtupunktidest	40—50
Kommunaalveekulud.	
Saun (ühe külastaja kohta)	100
Söökla (ühe külastaja kohta)	15
Lasteaed või -sõim (ühe lapse kohta)	75
Kool (ühe õpilase kohta)	15
Haigla (ühe voodi kohta)	150
Pesukoda (1 kg kuiva pesu kohta)	60
Kontor (ühe teenistuja kohta)	20
Klubi (ühe külastaja kohta)	10

Tabel 22

Ehituse nimetus	Veekulu arvutusühikule (l/ööpäevas)	
	Veevärgi olemasolukorral	Veevärgi puudumisel
Veetarbimisnormid veistele		
Lehmalaudad käsitsi lüpsmise puhul	90	70
Lehmalaudad mehhaniseeritud lüpsmise puhul	115	95
Vasikalaudad (ühe vasika kohta piimaga toitmise perioodil koos veekuluga sünnitusosakonnas ja profülaktooriumis)	35	30
Lihamajandite loomalaudad	60	50
Noorloomade laudad	30	25
Härjalaudad	60	50

Tabel 22 (järg).

	Veekulu arvestusühikule
Veetarbimisnormid sigadele	
Sigala kultidele (ühe kuldi kohta)	45
Sigala emistele (ühe emise kohta koos põrsastega)	80
Sigala põrsastele (ühe põrsa kohta)	15
Sigala nuumsigadele (ühe sea kohta)	12
	40
	60
	12
	10
Veetarbimisnormid hobustele	
Tööhobused, ratsahobused ja traavlid	50
Sugumärad (imetajad)	75
Sugumärad (mitteimetajad)	50
Sugutäkud	60
Sälud vanusega kuni 1½ aastat	40
Sälud vanemad kui 1½ aastat	50
Veetarbimisnormid lammastele	
Ühe lamba kohta	10
Ühe lambatalle kohta	6
Veetarbimisnormid lindudele	
Ühe kana kohta	0,5
Ühe kalkuni kohta	1,0
Ühe pardi kohta	1,25
Ühe hane kohta	1,25
Ühe noorlinnu kohta (vanuses 5—6 k.)	50% vastavast normist
Veetarbimisnormid loomade karjamaal viibimise ajal (ühe arvutusühiku kohta) (l/ööpäevas)	
Veised	
Lüpsilehmad	60—75
Täiskasvanud veised	50—60
Noorloomad	35—40
Hobused	
Täiskasvanud	50—60
Noorloomad	30—35
Sead	
Emised	40—50
Täiskasvanud sead	20—30
Põrsad	15
Lambad ja kitsed	
Täiskasvanud	6—8
Talled	3—4

VEEVARUSTUSE VEEALLIKAD

Väga tähtis moment veevarustuse mehhaniseerimisel on sobiva veeallika valik ja selle ettevalmistamine ekspluatatsiooniks. Allikas peab asuma võimalikult lähedal veetarbimiskeskusele,

omama küllalt suure tootlikkuse ja vesi selles peab olema hea kvaliteediga.

Otsus selle kohta, kas allikas suudab rahuldada farmi veetarvitust, tehakse allika tootlikkuse (deebiti) mõõtmise alusel.

Paljud looduslikest veeallikaist on võimelised tegema tööd. Seesugusteks veeallikateks on näiteks jõed, mida tihti kasutatakse veejõuseadmete töölerakendamiseks.

Veevarustuse mehhaniseerimisel, kui ei ole võimalik rakendada isevoolusüsteemi, on tarvis energiat veetõstemehhanismide käitamiseks. Mõningatel juhtudel võib seda energiat võtta kasutatavalt veeallikalt. Seepärast tuleb koos veekogu veehulga iseloomustusega anda ka tema energeetiline iseloomustus. Niisugune iseloomustus antakse ainult sääraste veeallikate kohta, nagu jõed, läbivooluga tiigid ja mägiallikad.

Energeetiliseks iseloomustamiseks on peale tootlikkuse vaja selgitada, kui suurt kukkumiskõrgust on võimalik luua antud veeallikal.

Kolmas iseloomustus antakse vee kvaliteedi kohta. Kui vesi on puhas, ei oma kahtlast värvust ega lõhna, ning on hea maitsega, siis sääravast vett nimetatakse heaks. Täpsema vee kvaliteedi hinnangu võib anda ainult laboratoorse analüüsi tulemusena. Analüüs näitab, kas vees on palju mehaanilisi ja keemilisi lisandeid ja kas nende seas on kahjulikke lisandeid, kuid peale selle tehakse analüüsi tulemusena kindlaks, kas vesi ei ole nakatatud haigusttekitavate bakteritega.

Üks mehaanilise veevarustuse paremusi seisab selles, et ta võimaldab kergemini kui ükski teine moodus püsivalt säilitada toodetava vee kõrget kvaliteeti. Seda saavutatakse veehaardekoha õige seadmestamisega ja väljavalitud veeallika kaitse ning sanitaarse järelevalvega. Kehtiva seadusandluse kohaselt veevarustuse juhtmestiku ja veeallikate sanitaarjärelevalve alal kehtestatakse, vastavalt kohalikele tingimustele, sanitaarkaitsetsoon, mille piirides rakendatakse rida vahendeid, mis väldivad vee reostamist.

Maapealsete veeallikate puhul kasutatakse veehaardeseadmetena kaldakaevusid, mis on mõnikord ühendatud filtriga; maa-aluste veeallikate puhul — šaht- ja puurkaevusid. Veehaarde-ehitusi allikatel nimetatakse kaptaažideks.

Valdavas enamuses baseerub loomakasvatusmajandite vesivarustus maa-aluste allikate veele. Neid veeallikaid leidub peaaegu kõikjal, kuid nad on mitmesugusel sügavusel, omavad erinevat toodangut ja erinevat vee kvaliteeti. Kõigiti kindlamad sanitaarses suhtes on maa-alused kihtidevahelised veeallikad, kuid need ei asetse alati harilike šahtkaevude jaoks kättesaadavas haardesügavuses ja seepärast kasutatakse kõige sagedamini ülemisi põhjaveekihte, mis on reostumisohtlikud.

Šahtkaevude ehitamisel tuleb kinni pidada järgmistest nõuetest:

1. Valida koht kaevu jaoks sellise arvestusega, et kaev asetseks maa-aluse veeallika voolusuuna suhtes ülalpool igasuguste jäätmete mahapanekukohtadest, sõnniku- ja virtsahoidlatest jne.

2. Ehitada kaev nii, et oleks välditud temasse pinna- ja reovete sattumise võimalus. Selleks vooderdatakse kaevu seinad, ümber kaevu pea ehitatakse savilukk, sillutatakse kaevu ümbrus ning ehitatakse kaevule kaas ja katusealune peale. Kui põhjavesi asub enam kui 40 m sügavuses, on kasulikum ehitada puurkaev. Selleks puuritakse vertikaal-puurauk kuni tema lõikumiseni veekandva horisondiga, millise vett soovitakse haarata. Puuraugu seinad kindlustatakse manteltorudega ja seepärast nimetatakse niisuguseid kaevusid mõnikord toru-kaevudeks.

Puurkaev on kallis ja kapitaalne ehitus. Seepärast tuleb tema ehitamist lubada ainult siis, kui ollakse veendunud, et ehitatav kaev kindlustab vajaliku hulga heakvaliteedilise vee saamise.

Veehulk, mida võib saada kaevust, sõltub vee juurdevoolust.

Ööpäevane vee juurdevool šahtkaevudesse kõigub keskmiselt 5,3 ja 18 m^3 vahel. Vee juurdevool puurkaevudes on tavaliselt tunduvalt suurem. Kaevude deebit määratakse proovipumpamisega.

VEETÕSTESEADMED

Vee mehaaniliseks ammutamiseks veeallikaist kasutatakse veetõsteseadmeid.

Loomakasvatusmajandite veevarustuse mehhaniseerimiseks kasutatakse niisuguseid veetõsteseadmeid, millised kõige paremini vastavad kohalikele tingimustele: vajalikule vee hulgale, veeallika liigile, olemasolevatele energeetilistele ressurssidele jne. Loomakasvatusmajandites kasutatakse kõige sagedamini kolb- ja tsentrifugaalpumpi, õhktõstukeid ja vesioinaid.

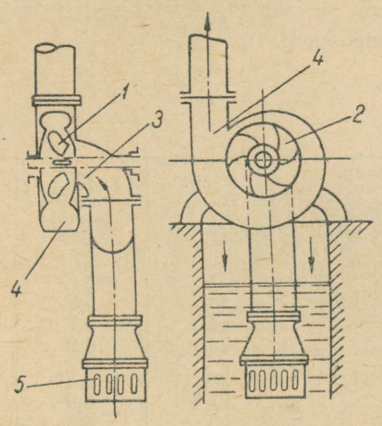
TSENTRIFUGAALPUMBAD

Tsentrifugaalpumpi kasutatakse peamiselt neil juhtudel, kui on vaja vett pumbata suurel hulgal. Tsentrifugaalpumpade pöörlemiskiirus on suur, mistõttu on sobiv nad ühendada kiirekäiguliste ajamitega. Väga lihtsa ja kohase agre-

gaadi saame tsentrifugaalpumba vahetul ühendamisel elektrimootoriga.

Tsentrifugaalpumba peaosaks on tööratas *1* (joon. 152), mille seesmiste kanalite *2* kaudu on ühendatud imi- *3* ja survekambrid *4*.

Kui pumba kere ja imitoru on veega täidetud, siis tööratta pöörlemisel paiskub vesi selle kanalitest survekambrisse *4*, kusjuures ratta keskosas tekkinud alarõhu tagajärjel voolab imitoru kaudu vett kaevust pidevalt juurde. Seega tekib pumbas pidev veevool veeallikast survetorusse.



Joon. 152. Tsentrifugaalpumba skeem.

Mida kiiremini tööratas pöörleb, seda kiiremini liigub vesi tema kanalites ja seda suuremat rõhku arendab pump; kuid pöörlemiskiirusel on piir, mille ületamisel pumba töö muutub ebaökonoomseks. Seepärast suurema rõhu saamiseks väikemõõdulistel pumpadel kiiruse suurendamise asemel sunnitakse vett järjestikku läbima mitut samal võllil asetsevat tööratast. Iga tööratas pöörleb oma spiraalkambris, kusjuures iga eelmise tööratta survekamber ühendatakse järgmise tööratta imikambriga. Erinevalt üheastmelistest (ühe töörattaga) madalrõhupumpadest, nimetatakse selliseid pumpasid mitmeastmelisteks kõrgrõhupumpadeks.

Tsentrifugaalpumba tootlikkus tööratta konstantse pöörete arvu juures oleneb süsteemi takistusest, kus pump töötab. Mida väiksem on takistus, seda rohkem annab pump vett. Pumba normaalseks tootlikkuseks antud pöörete arvu juures loetakse seda, millise juures ta omab suurimat kasutegurit. See tootlikkus on antud kataloogides, kuid et tegelikud töötingimused võivad erineda normaalseist, siis iga pumba jaoks näidatakse, kuidas muutub tema tootlikkus ja kasutegur, olenevalt töörõhust. Neid vahekordi nimetatakse pumba karakteristikateks ja nad antakse tavaliselt graafikute või tabelite näol.

Võimsus pumba võllil oleneb pumba tootlikkusest ja rõhust ning väljendub järgmise valemiga:

$$N = \frac{1000 \cdot QH}{75\ \eta}\ \text{HJ},$$

kus Q — tootlikkus, m³/sek;

H — manomeetriline täisrõhk, väljendatud meetrites;

η — kasutegur.

Pumba pöörete arvu n suurendamisega tootlikkus kasvab proportsionaalselt pöörete arvuga:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2},$$

rõhk aga proportsionaalselt pöörete arvu ruudule:

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}.$$

Tsentrifugaalpump on vähetundlik ummistuste suhtes ja seepärast on ta kindel ekspluatatsioonis.

Enne tsentrifugaalpumba käivitamist täidetakse pump veega. Ilma esialgse täitmiseta ei hakka pump vett imema, seepärast varustatakse imitoru veehaarde poolne ots tingimata vastuvõtuklapiga *5*. Imitorusse õhku sisse pääseda ei tohi.

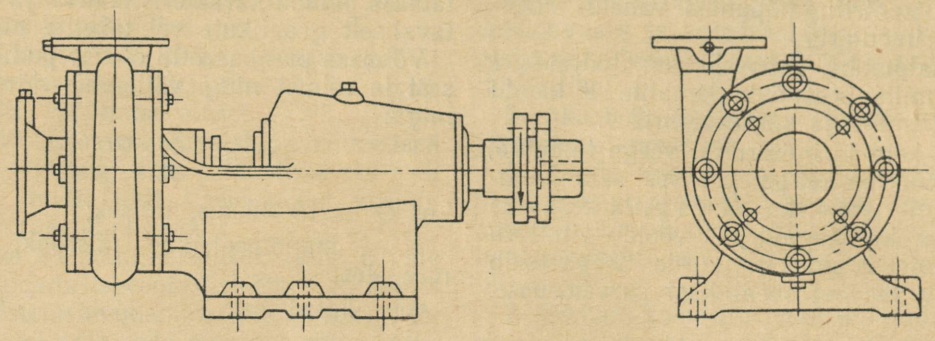
Tsentrifugaalpumpade konstruktsioone on palju. Iga pumba tüüp omab erinevaid mõõtmeid ja erinevat tootlikkust.

Ühe töörattaga tsentrifugaalpumbad K. Nende pumpade eristavad tunnused on: suur pöörete arv, väikesed gabariitmõõted ja kaal. Joonisel 153 on toodud üldvaade seda tüüpi pumbast, mis elastse muhvi abil on vahetult ühendatav elektrimootoriga.

Nende pumpade tehniline iseloomustus on toodud tabelis 23.

Pumpi K toodetakse ka rihmrattaga rihmülekande jaoks. Survetoru otsik on suunatud vertikaalselt üles; imitoru otsik on ühendatud pumba kerega võlli telje suunas.

Kere, tööratas ja pumba tihendusrõngad on malmist, võll aga terasest ning pöörleb kuullaagritel, mis on asetatud tugikronsteinile. Lubatav vaakuummeetriline imemiskõrgus kõigub 5—8 m piirides ja on täpsustatud tehase poole vastavalt iga pumba suurusele. Vaakuummeetriliseks imemiskõrguseks nimetatakse pumba telje kõrgust veepinnast, millele on liidetud rõhukaod imitorustikus.



Joon. 153. Ühe töörattaga tsentrifugaalpump K.

Tabel 23

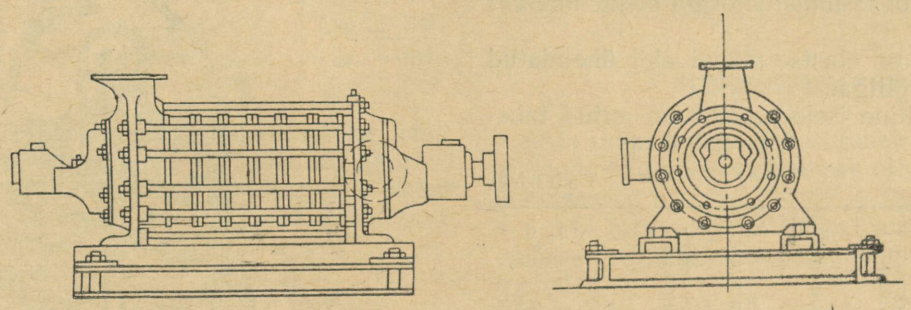
Pumba mark	Tootlikkus (m³/tunnis)	Tootlikkus (l/sek)	Täisrõhk (m)	Pöörete arv minutis	Võimsus: Pumba võllil (HJ)	Võimsus: Soovitava ajami (kW)	Kasutegur (%)	Lubatav imemiskõrgus (m)	Tööratta läbimõõt (mm)
1½K-6	6	1,6	20,3	2 900	0,98	1,6	44	6,6	128
	11	3,0	17,4		1,3		55,5	6,7	
	14	3,9	14		1,4		53	6,0	
1½K-6a	5	1,4	16	2 900	0,8	1,6	38	6,5	115
	9,5	2,6	14,2		1,04		51,5	6,9	
	13,5	3,8	11,2		1,22		50	6,1	
1½L-6b	4,5	1,3	12,8	2 900	0,65	1,0	35	6,4	105
	9	2,5	11,4		0,82		49	7,0	
	13	3,6	8,8		0,98		45	6,3	
2K-6	10	2,8	34,5	2 900	2,5	4,2	50,6	8,7	162
	20	5,5	30,8		3,6		64	7,2	
	30	8,3	24,0		4,2		63,5	5,7	
2K-6a	10	2,8	28,5	2900	2,0	3,2	54,5	8,7	148
	20	5,5	25,2		2,8		65,6	7,2	
	30	8,3	20		3,5		64,1	5,7	
2K-6b	10	2,8	22	2900	1,6	2,2	54,9	8,7	132
	20	5,5	18,8		2,2		65	7,2	
	25	6,9	16,35		2,4		64	6,6	
2K-9	11	3,0	21	2900	1,55	2,8	56	8,0	129
	20	5,5	18,5		2,0		68	6,8	
	25	7,0	16		2,22		66	6,0	
2K-9a	10	2,8	16,8	2900	1,12	1,7	54	8,1	118
	17	4,7	15		1,46		65	7,3	
	22	6,1	13		1,6		63	6,5	
2K-9b	10	2,8	13	2900	0,9	1,7	51	8,1	106
	15	4,2	12		1,1		60	7,6	
	20	5,6	10,3		1,2		62	6,8	
3K-6	30	8,3	62	2900	12,7	16	54,5	7,7	218
	45	12,5	57		15		63,5	6,7	
	60	16,7	50		17		66,3	5,6	
	70	19,5	44,5		18		64,0	4,7	
3K-6a	30	8,3	45	2900	8,7	10	55,0	7,5	192
	40	11,1	41,5		10		62,0	7,1	
	50	13,9	37,5		10,8		64,0	6,4	
	65	17,7	30,0		12		59,5	5,3	

Mitmeastmelisi tsentrifugaalpumpi KCM valmistatakse 2—10 töörattaga. Elastse muhvi abil vahetult elektrimootoriga ühendatava pumba üldvaade on näidatud joonisel 154.

Survetoru otsik on suunatud üles, imitoru — horisontaalselt 90° all pumba telje suhtes. Pumba kere koosneb mitmest sektsioonist (töörataste arvu järgi). Sektsioonide kered, kaaned ja juhtaparaadid on malmist, tihendusrõngad — pronksist, võll — terasest. Võll pöörleb kahel liugelaagril. Tihendid on puuvilltäidistega. Suurim lubatud imemiskõrgus on kuni 5 m. Nende pumpade tehniline iseloomustus on antud tabelis 24.

Tabel 25

Pumba mark	Torude otsikute läbimõõdud		Tootlikkus (m^3/tunnis)	Täisrõhk (m)	Pöörete arv minutis	Ajami soovitav võimsus (kW)	Gabariitmõõted (mm)		Kaal (kg)
	imitoru	survetoru					pikkus	laius	
3HMГ-4	75	75	29	35	1450	8	1007	423	325
			32	33					
			40	29					
3HMГ-6	75	75	29	52	1450	12	1167	423	400
			32	50					
			40	45					



Joon. 154. Mitmeastmeline tsentrifugaalpump KCM.

Tabel 24

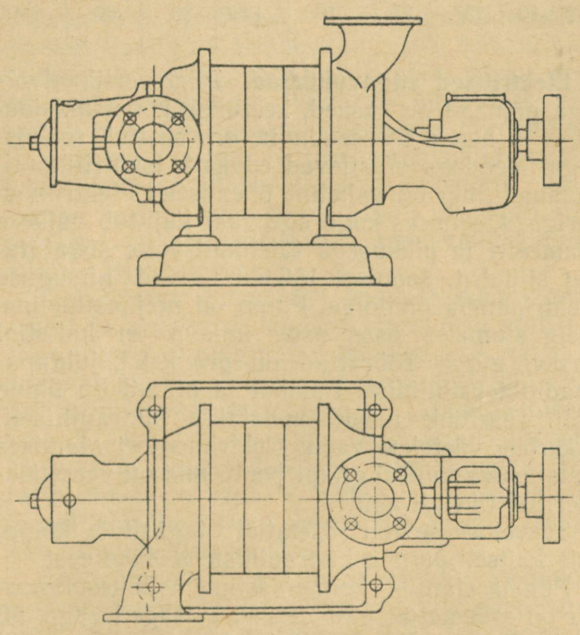
Rataste arv	Tootlikkus (m^3/tund)	Täisrõhk (m)	Pöörete arv minutis	Ajami soovitav võimsus (kW)	Toru otsikute läbimõõt (mm)		Kaal kg
					imitoru	survetoru	
2	30	50		9			557
3	30	75	1450	14	125	100	633
4	30	100		18			709
2	50	50		14			557
3	50	75	1450	21	125	100	633
4	50	100		23			709

Tsentrifugaalpumbad HMГ valmistatakse nelja või kuue töörattaga. Elastse muhvi abil vahetult elektrimootoriga ühendatava pumba üldvaade on näidatud joonisel 155. Oma konstruktsioonilt see pump on sarnane pumbaga KCM. Võll pöörleb kuullaagreil. Telgjõud võetakse vastu radiaal-tugilaagrite poolt.

Lubatav vaakuummeetriline imemiskõrgus sõltuvalt töötingimustest on 4 kuni 6 m.

Vastuvõtuklapi soovitav läbimõõt on 100—125 mm.

Nende pumpade tehniline iseloomustus on antud tabelis 25.



Joon. 155. Mitmeastmeline tsentrifugaalpump HMГ.

Pumbad HMГ võivad töötada ka pöörlemiskiirusel 2950 pööret minutis. Sel juhul tootlikkus, rõhk ja võimsus vastavalt suurenevad.

Arteesia tsentrifugaalpump ATH on ette nähtud ülesseadmiseks puurkaevudes, mille manteltoru läbimõõt on vähemalt 200 mm. Seade koosneb järgnevaist peaosadest: pumbast, imitorust vastuvõtusõelaga, transmissioonvõllist, veetõstetorust, tugikerest, tugirõngastest ja elektrimootorist. Transmissioonvõll on isoleeritud veest kogu oma pikkuses toruga, mis on kinnitatud muhvidele. Viimased on samaaegselt võlli laagriteks. Pumpa saab käivitada ilma eelnevalt veega täitmiseta, sest pump on asetatud kaevu allapoole dünaamilist veeseisu. Pump käitatakse vertikaalse asünkroonse lühisrootoriga elektrimootori abil.

Mootori võll on elastse muhvi abil ühendatud transmissioonvõlliga.

Pumba tehniline iseloomustus on antud tabelis 26.

Tabel 26

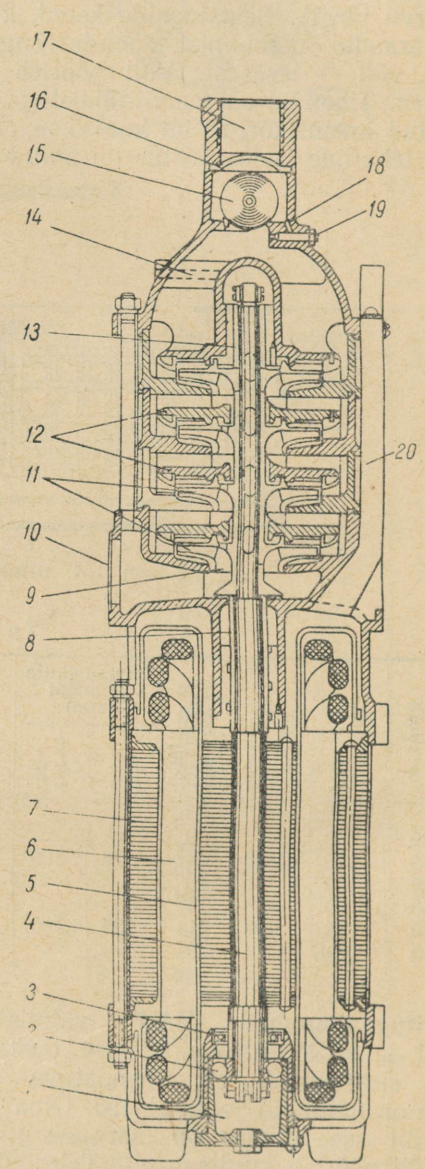
Pumba mark	Välise läbimõõt (mm)	Tootlikkus (m^3/tunnis)	Täisrõhk (m)	Pöörete arv (minutis)	Mootori soovitav võimsus (kW)	Pumba kasutegur (%)	Pumba seadme kaal (kg)
ATH-8	187	30	80	1450	17	65	8000
ATH-10	237	75	100	1450	30	60	9000

Elektrilised sügavpumbad. Pika vertikaalvõlliga pumbad on rasked, keerulise konstruktsiooniga ja nende ülesseadmine on seotud raskustega. Nendega võistlevad edukalt tsentrifugaalpumbad, mis on vahetult ühendatud elektrimootoriga, kusjuures kogu agregaat kujutab väikese diameetri ja pikkusega täielikult vette süvatatavat silindrit. Joonisel 156 on toodud niisuguse elektripumba pikilõige. Pump on neljaastmeline. Kere alumises osas asuv imiava on kaitstud vaskvõrguga. Töörattad on pronksist, juhtaparaadid tekstoliidist. Pumbal ja ajamil on ühine võll. Telgrõhk tasakaalustatakse hüdrauliliselt, jääkrõhk võetakse vastu elektrimootori alumises osas asuva kuul-tugitapi poolt, mis on veest isoleeritud tihendi abil.

Survetorusse on asetatud tagasilöögiklapp, mis kaitseb pumpa hüdrauliliste löökide eest.

Pumba ajam — kolmefaasiline asünkroonmootor on arvestatud pingele 380 V, sagedusega 50 perioodi sekundis. Staatori mähis on paigutatud kinnistesse uuretesse ning otstelt kaetud kummist katetega, mis on veekindlalt ühendatud staatoriga. Rootori mähis näeb välja nagu oravaratas.

Vesi tsirkuleerib läbi pilu staatori ja rootori vahel, mis kindlustab mootori hea jahutamise. Staatori mähise otsad on vahenditult ühendatud toitekaabli soontega (ilma vahepealse klemmi-



Joon. 156. Veealune tsentrifugaalpump:
1 — laagrikarp; *2* — kuullaager (alumine); *3* — tihend; *4* — elektrimootori võll; *5* — elektrimootori rootor; *6* — staatori mähis; *7* — staatori südamik; *8* — liugelaager (keskmine); *9* — imiava; *10* — imiava võrkfilter; *11* — tööratas; *12* — juhtaparaadid; *13* — liugelaager (ülemine); *14* — liugelaagreid jahutava ja määriva vee väljalaskeava; *15* — löögiklapp; *16* — löögiklapi käigupiiraja; *17* — survetoru; *18* — vee väljalaskeava veetõstetorust; *19* — reguleerimiskruvi; *20* — elektrikaabel.

karbita), kusjuures ühenduskoht on üleni kaetud vulkaniseeritud kummist kattega.

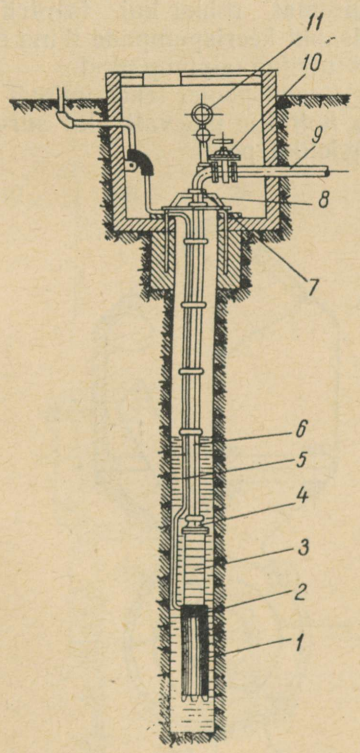
Neljasooneline kaabel (üks soon on nullimise jaoks) on tugeva kummist isolatsiooniga.

Sügavpumpade tehniline iseloomustus on antud tabelis 27.

Tabel 27

Tööratas-te arv	Tootlikkus (l/min)	Rõhk (m)	Pöörete arv minutis	Elektrimootori võimsus (kW)	Pinge (V)	Nominaalne töövool (A)	Survetoru läbimõõt (tollides)	Pumba suurim väisläbimõõt (mm)
4	60	40	2800	1,1	380	3	1¼	185
5	120	60	2800	2,2	380	5	1½	180
10	60	100	2800	3,7	380	7	1½	180

Agregaat riputatakse kaevus survetoru otsa, nagu on näidatud joonisel 157, tihedalt haarava montaažklambri abil, mis puurkaevus toetub manteltorule, šahtkaevus aga vastavale puit- või metallraamile.



Joon. 157. Veealuse tsentrifugaalpumba ülevaade kaevus: *1* — elektrimootor; *2* — võrkfilter; *3* — pump; *4* — ääriksurvetoru; *5* — elektrikaabel; *6* — veetõstetoru; *7* — montaažklamber; *8* — tugiraam; *9* — veesurvetoru; *10* — siiber; *11* — manomeeter.

Kokkupanemine toimub survetoru lülide järkjärgulise jätkamisega. Elektrikaabel kinnitatakse survetoru külge iga 3—4 m järel. Pumba süvitamissügavuse määrab nõue, et kõige madalama veeseisu puhul kaevus pump oleks täielikult süvitatud vette nii, et kaugus pumba alumisest otsast kuni põhjani oleks vähemalt 15—20 cm. Veetõstetorule paigutatakse kaevust väljumise kohale siiber, mis suletakse pumba käivitamisel. Sügavpumpasid võib kasutada mitte üksnes vee tõstmiseks puurkaevudest, vaid ka maapinnalähedastest põhjavee šaht-kaevudest ning kaldakaevudest vee ammutamisel lahtistest veekogudest.

Pumpade kasutamisel puurkaevudest veepumpamiseks on nõutav, et manteltorude töötava kolonni siseläbimõõt oleks vähemalt 200 mm

KEERISPUMBAD

Seda tüüpi pumpade kasutusele võtmine põllumajanduslikus vesivarustuses oli tingitud kahest põhjusest:

1. Oli tarvis anda lihtsa konstruktsiooni ja väikese tootlikkusega pump suure tõstekõrguse juures.

2. Seoses põllumajanduse elektrifitseerimise arenemisega oli vaja valmistada kiirekäiguline pump, mida oleks võimalik vahetult ühendada elektrimootoriga. Kõigist labapumpadest vastab täielikult neile nõuetele keerispump.

Erinevalt harilikest tsentrifugaalpumpadest on keerispumbad iseimevad: nende käivitamisel täidetakse veega ainult pumba kere, pärast seda on pump võimeline tekitama küllaldast vaakuumi vee iseseisvaks imemiseks veeallikast. Keerispumpade imi- ja survetoruotsikud on asetatud korpuse ülemisse ossa. Seetõttu tuleb pumba korpus täita veega ainult üks kord enne esialgset käivitamist, kuna järgnevatel käivitamistel täita pole vaja.

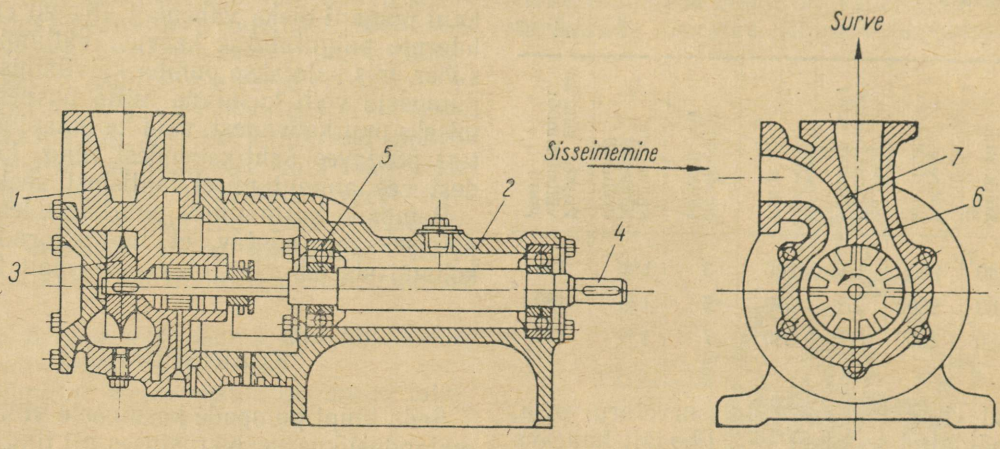
Keerispump (joon. 158) koosneb malmikorpusest *1* ja alusest *2*, kuullaagritest *5* ja võllist *4*. Korpusesse on paigutatud terasketas *3*, millel on ümberringi freesitud radiaalsed õnarad. Õnarad kujundavad ketta sirgete labadega tööratasks. Töökambril on silindriline kuju. Tööratas asub selles väga väikeste telglõtkudega. Tööratta ümber on kanal *6*. Kanal on ülemises osas jaotatud kahte ossa vaheseinaga *7*, mis eraldab imemispoole survepoolest.

Keerispumpasid, mis pakuvad huvi loomakasvatusmajanditele, toodetakse üheastmelistena (ühe töörattaga), margiga ЛК ja kaheastmelistena (kahe töörattaga), margiga 2ЛК.

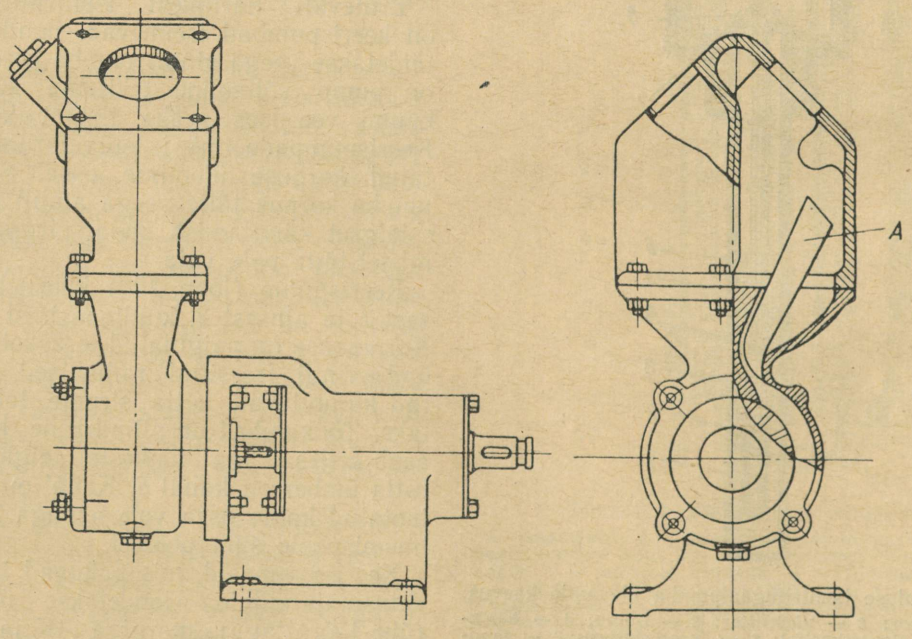
Keerispumpade tööprintsiip on rajatud tööratta labade pöörlemisel tekkivate tsentrifugaaljõudude toimele. Ratta pöörlemisel paisatakse vedeliku osakesed tsentrifugaaljõu mõjul kanalisse ja edasi viiakse labade poolt kaasa pöörlemise suunas, imiava juurest surveava poole. Vedeliku osakeste liikumisel piki kanalit tõuseb rõhk pumba surve poolel hõõrdejõudude töö arvel, samuti selle tõttu, et vedeliku osakesed, tungides läbi rattalabade vahelise ruumi, satuvad nende löökide alla.

Et vedeliku osakeste tungimine labadevahelisse ruumi ja tagasipaiskamine kanalisse toimub vedeliku liikumise teel kanalis korduvalt, siis seega kasvab ka rõhk tunduvalt. Seepärast arendab keerispump võrdsete kiiruste juures 3—5 korda suuremat rõhku kui tsentrifugaalpump. Selles seisabki keerispumpade teine erinevus harilikest tsentrifugaalpumpadest.

Pumba imemispoolel tekib imiava juures alarõhk, mis hoitakse pidevalt alal surveava poole liikuva vedeliku poolt.



Joon. 158. Keerispump.



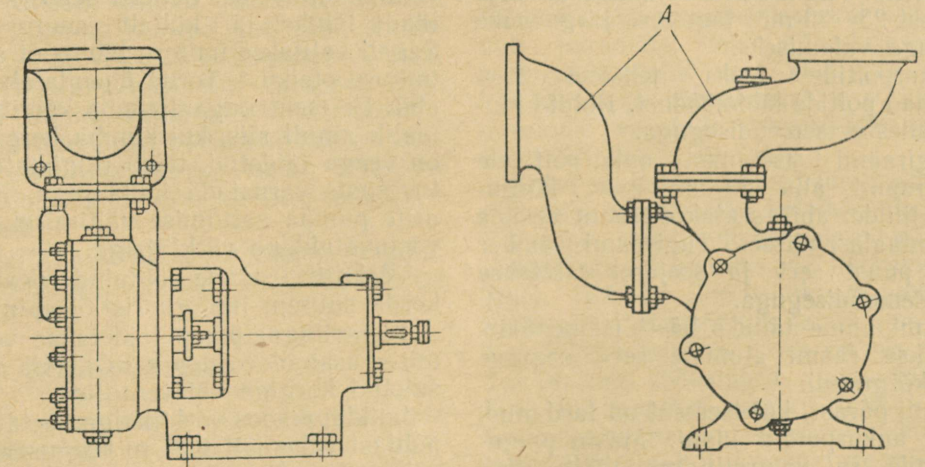
Joon. 159. Keerispump ЛК-11-7.

Seda tüüpi pumbad on kiirekäigulised ja neid on võimalik vahenditult ühendada elektrimootoriga elastse siduri abil. Neid valmistatakse ka rihmaratastega. Nende pumpade tehniline iseloomustus on toodud tabelis 28.

Joonistel 159—161 on esitatud seda tüüpi pumpade kolm erikuju. Pumbal ЛК-11-7 kindlustab iseimemisvõime terasest õhuärajuhtija *A*, mis täidab õhueraldaja osa.

Tabel 28

Pumba mark	Toruotsikute läbimõõdud mm		Tootlikkus (m^3/tunnis)	Täisrõhk (m)	Imemiskõrgus (m)	Pöörete arv minutis	Mootori soovitatav võimsus (kW)	Pumba kaal (kg)
	imitoru	survetoru						
ЛК-11-7	70	70	9,0	25	6	1 450	2,6	50
			12,0	20			2,2	
			15,0	15			1,84	
			17,0	12			1,65	
			18,0	10			1,63	
ЛК-15-12	60	60	12,0	50	5	1 450	5,2	52
			14,0	40			4,4	
			16,0	35			3,7	
			17,0	30			3,3	
			18,0	25			2,9	
			20,0	20			2,6	
			22,0	15			2,2	
ЛК-5-15	50	50	5,0	60	4	1 450	4,0	67
			7,0	50			3,8	
			9,0	40			3,2	
			10,0	35			3,0	
			11,0	30			2,8	
			12,0	25			2,7	
			13,0	20			2,6	
ЛК-5-15	50	50	9,0	80	4	1 450	6,2	102
			10,0	70			6,0	
			11,0	60			5,6	
			12,0	50			5,2	
			13,0	40			5,0	
ЛК-2,5-10	25	25	2,5	50	5	1450	1,45	33,37
			3,0	40			1,35	
			3,5	35			1,25	
			4,0	30			1,1	
			4,5	25			1,0	
			5,0	20			0,9	

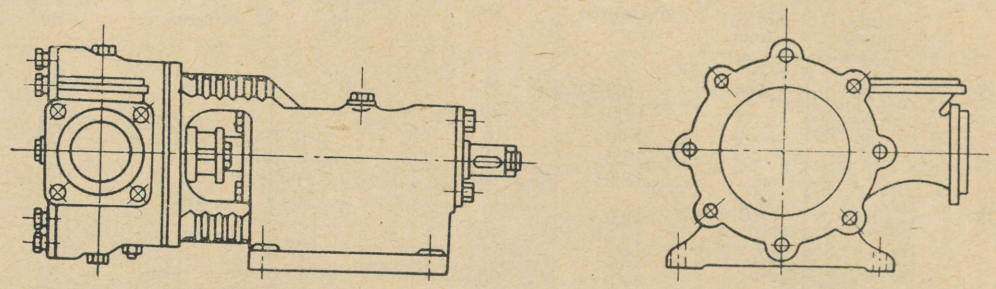


Joon. 160. Keerispump ЛК-15-12.

Pump ЛК-15-12 varustatakse spetsiaalsete õhueraldustorudega *A* neil juhtudel, kui vajalik imemiskõrgus on 3 kuni 5 m. Ilma õhueraldustorudeta pump kindlustab imemiskõrguse mitte üle kahe meetri.

Pumbal ЛК-5-15 puuduvad õhueraldusseadmed. Iseimemiskõrgus on 1 m.

ei asu horisontaalselt, parandatakse masina asendit alusklotside abil. Otseühenduse korral peavad mootori ja pumba võllide teljed täpselt kokku langema. Telgede ühtimise üle otsustatakse siduri poolte vastastikuse asendi järgi. Ühe poole külgpind peab moodustama teise poole külgpinna pikenduse ja pooltevaheline



Joon. 161. Keerispump ЛК-5-15.

TSENTRIFUGAALPUMPADE ÜLESSEADMINE JA KÄIVITAMINE

Horisontaalne pump ja mootor paigutatakse otseühenduse puhul ühisele vundamendile. Rihmülekande korral asetatakse mootor eraldi vundamendile. Vundamendi materjaliks on tellis- või looduslikud kivid ja betoon. Väikesed pumbad seatakse sageli üles puust raamile.

Vundamendi mõõted võetakse plaanis 100—150 mm võrra suuremad masina tugiplaadi külgedest, kõrgus aga mitte vähem kui 400 mm.

Vundament laotakse nii, et ta ulatuks 150—200 mm põrandast kõrgemale. Nõrga pinnase korral vundament valmistatakse allapoole laienevate astmetena. Vundamendi rajamisel on vaja jätta kõrgusest 25—30 mm tagavara järgnevaks tsemendiseguga valamiseks.

Avad ankurpoltide jaoks tehakse 3—4 korda suuremad poltide läbimõõdust. Poldid kinnitatakse avadesse tsemendiseguga.

Enne tugiraami asetamist ankurpoltidele asetatakse raami alla 20—30 mm kõrgused kiilud. Kiilude abil seatakse raam vesiloe järgi horisontaalasendisse. Tugiraami ümber paigutatakse puust serv ja seejärel valatakse raam kinni tsemendiseguga.

Et tugiraami alune täituks hästi tsemendiseguga, valatakse raami alumine serv segusse 20—30 mm kõrguseni.

36—48 tunni pärast, kui tsement on tardunud, pingutatakse ankurpoldid kinni. Masin paigutatakse raamile ja kontrollitakse võlli õiget asendit. Võll peab olema horisontaalne. Kui võll lõtk peab olema ühtlane kogu ümbermõõdu ulatuses. Pumba ja mootori võllide tsentreeritust kontrollitakse joonlaua ja lehtkaliibri abil.

Kui pumba ja mootori võllid on tsentreeritud, siis keeratakse kinnituspoldid kinni.

Pumbaagregaadi ülesseadmine lõpeb imi- ja survetorude ühendamisel pumbaga. Imitoru asetatakse pideva tõusuga pumbani ilma mingisuguste küürudeta teel. Küürud ei ole lubatavad, kuna neisse võib koguneda õhku. Erandi moodustab keerispumba imitoru. Neil pumpadel on imitoru otsik pööratud üles ja seepärast tekib imitoru liitekohal alati küür. Torude liitekohad peavad olema hästi tihendatud, et vältida õhu sisseimemist. Imitorustiku takistus peab olema võimalikult väike. Selleks peab ta olema võimalikult lühike ja küllalt suure läbimõõduga. Sageli valitakse imitoru läbimõõt suurem pumba imitoru otsikust. Torud ühendatakse siirdemuhvi abil. Et tsentrifugaalpumba käivitamine on võimalik ainult siis, kui pumba kere ja imitorustik on veega täidetud, tuleb tingimata imitoru vastuvõtuots varustada imiklapiga. Kõrvaliste esemete pumpa sattumise vältimiseks varustatakse vastuvõtuklapp võrkfiltriga.

Võrkfiltri avade üldpind peab olema 3—4 korda suurem imitoru ristlõikepinnast.

Tsentrifugaalpump täidetakse veega kere ülemises osas oleva ava kaudu, mis on normaalselt suletud korgiga või ventiiliga.

Imiklapp koos võrkfiltriga asetatakse veeallika põhjast vähemalt 0,25 m kõrgusele, seintest aga vähemalt imitoru kolmekordse läbimõõdu kaugusele.

Pika survetoruga suurtel pumpadel paigutatakse vahetult siibri taha tagasilöögiklapp. Viimane kaitseb pumpa hüdrauliliste löökide eest, mis tekivad pumba seiskamisel.

Siiber on vajalik pumba käivitamiseks toodangu reguleerimiseks, kuid samuti remondi puhul pumba väljalülitamiseks survevõrgust. Väikestel pumpadel on siibri asemel sulgemisventiil.

Pumba töö kontrollimiseks on survetorule soovitav paigutada manomeeter ja imitorule vaakuummeeter. Manomeeter ja vaakuummeeter varustatakse kraanidega, mille abil on võimalik neid torusüsteemist välja lülitada.

Enne ülesseadmist vaadatakse pump üle, puhastatakse mustusest ja täidetakse laagrid määrdeõliga. Pärast ülesseadmist kontrollitakse võlli pööramisega montaaži õigsust. Võll peab pöörlema vabalt, ilma sööbimiseta. Edasi kontrollitakse tööratta õiget pöörlemise suunda pumbas. Selleks lülitatakse pump mõneks sekundiks tööle. Tsentrifugaalpumba õige pöörlemise suund on märgitud noolega kere kaanel.

Pumba kere ja imitoru täidetakse veega ja teostatakse proovikäivitamine.

Käivitamise ajaks suletakse siiber (või ventiil) pumba survetorul.

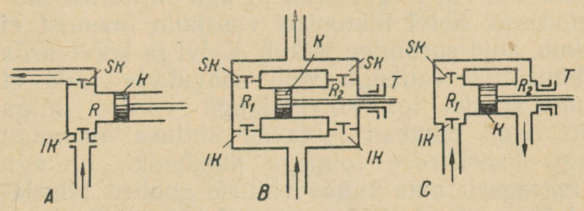
Avatakse manomeetri kraan ja lülitatakse mootor tööle. Kui mootor on saavutanud normaalse pöörete arvu, lülitatakse sisse vaakuummeeter ja avatakse järk-järgult siiber survetorul. Siibri aeglase avamisega suurendatakse järk-järgult pumba koormus kuni normaalseni. Agregaadi töötamise ajal peetakse silmas tihendite juures asuvate laagrite seisukorda. Laagrite temperatuur ei tohi tõusta üle 50—60°. Tihendid peavad olema täiesti külmad ja mitte laskma vett läbi. Kui tihendid lasevad vett läbi, pingutatakse neid nii, et vee läbiimbumine lakkaks, tihendid aga ei kuumeneks. Kui agregaat 2—3 tunni jooksul töötab rahulikult (ei vibreeri), kui laagrites ja tihendites püsib normaalne temperatuur ning seejuures pump arendab vajalikku töörõhku ja toodangut, siis antakse agregaat ekspluatatsiooni.

Mitme tsentrifugaalpumba paigutamisel pumbajaama ruumi jäetakse nende vahele läbikäigud laiusega 1—1,5 m.

KOLBPUMBAD

Kolbpumpasid kasutatakse siis, kui on vaja anda suhteliselt väike hulk vett suurele kõrgusele. Kolbpumbad on aeglase käiguga, seepärast on nende ajamiteks sobivamad aeglase käiguga mootorid.

Kolbpumpasid liigitatakse: nende käitamisviisi järgi — ajamiga pumpadeks ja käsipumpadeks; pumba telje asetuse järgi — horisontaal- ja vertikaalpumpadeks; kolvi ehituse järgi — kolb- ja plunžerpumpadeks, millel on pikk silindriline kolb; tegevuslaadi järgi — ühe- (või liht-), kahe- ja kolmekordse toimega ning diferentsiaalpumbad (joon. 162).



Joon. 162. Kolbpumpade skeemid.

Ajamiga pumbad käitatakse hobu- või mehaanilise ajamiga, mõnikord ka inimjõul.

Vertikaalpumbad seatakse üles kaevudesse ja neid käitatakse pumbavarda kaudu, muudel juhtudel kasutatakse horisontaalpumpasid.

Plunžerpumpasid kasutatakse tõstekõrguse puhul üle 50 meetri, kolbpumpasid — tõstekõrgusel kuni 70 meetrit.

Kahe- ja kolmekordse toimega ning diferentsiaalpumbad töötavad mehaanilise- ja hobuajamiga; lihttoimega pumpasid käitatakse käsitsi.

Kolbpump koosneb silindrilisest töökambrist *R*, mille mahtu kord suurendatakse, kord vähendatakse temas liikuva kolvi *K* poolt. Töökambris on kaks ava. Üks neist on kaetud imiklapiga *IK*, mis avaneb sissepoole, teine surveklapiga *SK*, mis avaneb väljapoole. Esimese avaga ühendatakse imitoru, teisega — survetoru. Töökambri mahu suurenemisel, kui kolb liigub vasakult paremale, tekib kambris hõrendus ja temasse imetakse vesi klapi *IK* kaudu. Töökambri mahu vähenemisel, s. o. kui kolb liigub paremalt vasakule, tõugatakse vesi kambrist klapi *SK* kaudu survetorru.

Kolvi poolt läbitud teed ühest äärmisest asendist teise nimetatakse kolvikäiguks.

Pumpa, mis töötab kirjeldatud skeemi kohaselt, nimetatakse ühekordse või lihttoimega pumbaks (joon. 162, *A*). Ühe kolvikäigu jooksul ta ainult imeb vett töökambrisse, teisel aga ainult surub. Kahekordse toimega pump on ses suhtes parem. Tal on kaks töökambrit (joon. 162, *B*). Samal ajal, kui esimeses kambris toimub imemine, on teises surumine ja vastupidi, mistõttu pump töötab katkestamatult. Ühesuguste mõõtmete juures annab kahekordse toimega pump kaks korda rohkem vett kui ühekordse toimega pump.

Töötamisviisi järgi on eristatav veel üks rühm kolbpumpasid, nn. diferentsiaalpumbad (joon. 162, *C*). Neil pumpadel on ainult kaks klappi nagu lihttoimega pumpadel ja kaks töökambrit nagu kahekordse toimega pumpadel, kusjuures mõlemad kambrid surveklapi taga on omavahel ühendatud.

Kolvi liikumisel paremale imetakse vesi töökambrisse R_1, töökambrist R_2 aga surutakse survetorusse; kolvi liikumisel vasakule imemist ei toimu, kuid surumine jätkub. Kolvi ja kolvivarda läbimõõtude valikuga võib saavutada seda, et pump suruks iga kolvikäiguga võrdse hulga vett. Need pumbad annavad ühtlase toodangu nagu kahekordse toimega pumbadki, on aga samaaegselt oma lihtsa ehituse poolest lähedased ühekordse toimega pumpadele.

Töökambri ruum peab olema eraldatud ümbritsevast keskkonnast. Seepärast tuleb silindrikaane ja teda läbiva kolvivarre vaheline pilu hästi tihendada. Säärane tihendus saavutatakse tihenditega (*T*), mille konstruktsioon on näidatud joonisel 163. Keskmise rõhuga pumpade juures kasutatakse peamiselt pehme täidisega tihendeid (talgiga immutatud kanepine või puuvillane topend).

Täiesti korras oleva kolbpumba headeks omadusteks on kõrge kasutegur ja iseimemisvõime.

Pumba täiskasutegur (ülekannet mitte arvestades), sõltuvalt ta mõõtmetest ja valmistamisest, kõigub 0,65 kuni 0,85 piirides.

Kolbpumpade tootlikkus sõltub silindri mõõdetest, kolvikäikude arvust minutis ja toimimisviisist. Pumba toodang sekundis on määratav valemiga:

$$Q = \eta_0 i \frac{F \cdot S \cdot n}{60},$$

kus F — kolvi pind (dm²)

S — kolvi käik (dm)

n — edasi-tagasikäikude arv minutis

i — arv, mis näitab pumba kordsust; ühekordse ja diferentsiaalpumpade jaoks $i=1$, kahekordse toimega pumba jaoks $i=2$

Q — tootlikkus (l/sek)

η_0 — mahukasutegur.

See tegur näitab, kui suure osa silindrisse imetava vee hulgast annab pump survetorusse. Suurus η kõigub sissetöötatud pumpadel 0,8—0,9 piirides.

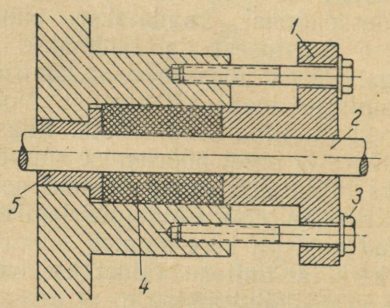
Harilikel ajamiga pumpadel valitakse pöörlemiskiirus mitte üle 50 pöörde minutis, käsipumpadel mitte üle 30 pöörde minutis.

Kolbpumba käitamiseks vajalik võimsus. Peale kasuliku töö vee tõstmisel peab mootor tegema tööd veel kahjulike takistuste ületamiseks pumbas endas ja ka ülekandemehhanismis.

Tähistame pumba toodangu Q m³/sek, manomeetrilise täisrõhu H_m, pumba kasuteguri η_p ja ülekande kasuteguri $\eta_ü$. Siis määratakse mootori vajalik võimsus N järgmise valemiga:

$$N = \frac{1\,000 \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta_p \cdot \eta_ü} \text{ (HJ)}.$$

Siin arv 1000 on 1 m³ vee kaal kilogrammides.



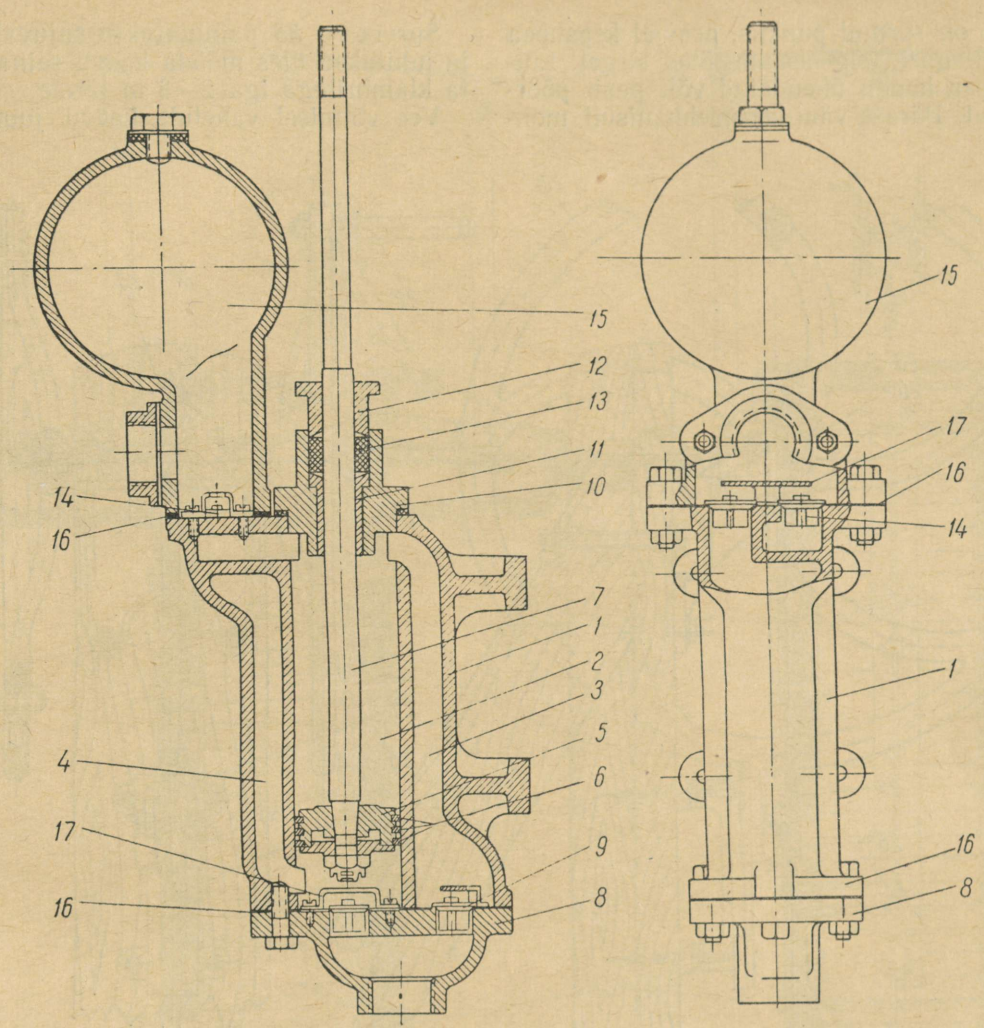
Joon. 163. Tihendi läbilõige:
1 — tihendi puks; *2* — kolvi varras; *3* — pingutuspoldid; *4* — tihendi täidis; *5* — puks.

Käsipump PH-100 on ette nähtud vee tõstmiseks šahtkaevudest, mille sügavus on kuni 15 m. Ta võib varustada veega väikest lauta karjafarmis.

Pumbaseade koosneb pumbast ja käsiajamist. Pump on ühesilindriline ja kahekordse toimega vertikaalne kolbpump. Pumbal on valatud malmkere *1* (joon. 164), milles asuvad silinder *2* ja kanalid *3* ja *4*. Silindrisse on paigutatud kokkupandav kolb *5*, mis jaotab silindri *2* kaheks töökambriks — ülemiseks ja alumiseks.

Pilu kolvi ja silindri seinte vahel on tihendatud vetruvate metallrõngaste *6* abil. Kolb on monteeritud ja kinnitatud varrele *7*. Kere alumise osaga on ühendatud karp, milles asuvad imiklapid *9*. Kere ülemisse ossa silindri kohale on paigutatud tihendikarp *10* kolvivarre juhtpuksiga *11*, tihendpuksiga *12* ja tihendiga *13*. Kere ülemisse ossa on kõrvuti silindriga paigutatud surveklapid *14* ja õhukatel *15*.

Liitekohad on tihendatud kummist vahetihenditega *16*. Imi- ja surveklappide tõusu piiravad tõkked *17*. Keres asuvad külgkanalid. Ühe kaudu voolab sisseimetav vesi ülemisse kambrisse, teise kaudu juhitakse surutav vesi alumisest kambrist välja. Õhukatel *15* ühtlustab vee liikumist survetorus.



Joon. 164. Käsipump PH-100.

Käsiajam (joonis 165) koosneb väntvõlli *19* laagrite *20* kronsteinist *18*. Väntvõlli mõlemas otsas asuvad hoorattad *20* käepidemetega *22*. Väntvõlli põlvele on kinnitatud kepsu lahtivõetav pea *23*. Kepsu *24* teine kahvlitaoline ots *25* on šarniirselt ühendatud liuguriga *26*, mis töö ajal liigub mööda suunajat *27*.

Liuguri alumises osas on keermestatud ava, millesse keeratakse ühendusvarras *28*. Ühendusvarda pikkuse määrab kaevu sügavus. Et anda vardale vajalikku pikkust, liidetakse ta kokku üksikutest osadest. Iga osa pikkus on 3,8 m. Osad ühendatakse omavahel ühendusmuhvidega *29* (joon. 166). Ühendusvarda juhtimine kaevus toimub eriliste juhtrullide *30* abil, et vältida varda *28* pikipaindumist. Juhtrullid asetatakse umbes 2 m kaugusele üksteisest.

Pumba ülesseadmine šahtkaevus. Kaevu seinu võib kindlustada mitmesugusel viisil: ruudukujulise ristlõike puhul peab kaevu siseläbimõõt olema vähemalt 0,9 m, ümmarguse ristlõike puhul — 1 m.

Pump tuleb paigutada nii, et vahekaugus klapikarbist *8* kuni kõige madalama veenivooni kaevus ei ületaks 2 m. Käsiajami paigutamisel tuleb hooratta tsenter asetada 1 m kõrgusele pinnast, millel seisab tööline.

Pump monteeritakse kokku maapinnale asetatud 5 × 24 cm ristlõikega laual. Kõik detailid tuleb laua külge kinnitada vastupidavalt ja viltuseisuta, mis võiks liuguri, ühendusvarraste ja kolvivarda vaba liikumist takistada. Eelkõige on vajalik kindlustada väntvõlli ja juhtliuguri vastastikune õige asetus.

Kui kolb on surnud punktis, peavad kepsupea tsenter ja liuguri telg asuma ühel sirgel. Liuguriga kepsu kaudu ühendatud võll peab pöörlema vabalt. Pärast vänt-kepsmehhanismi monteerimist ja kontrollimist kinnitatakse lauale ühendusvardad koos juhtrullidega ja pump. Liuguri, juhtrullide õnarate ja samuti pumba silindri teljed peavad asetsema ühel sirgel.

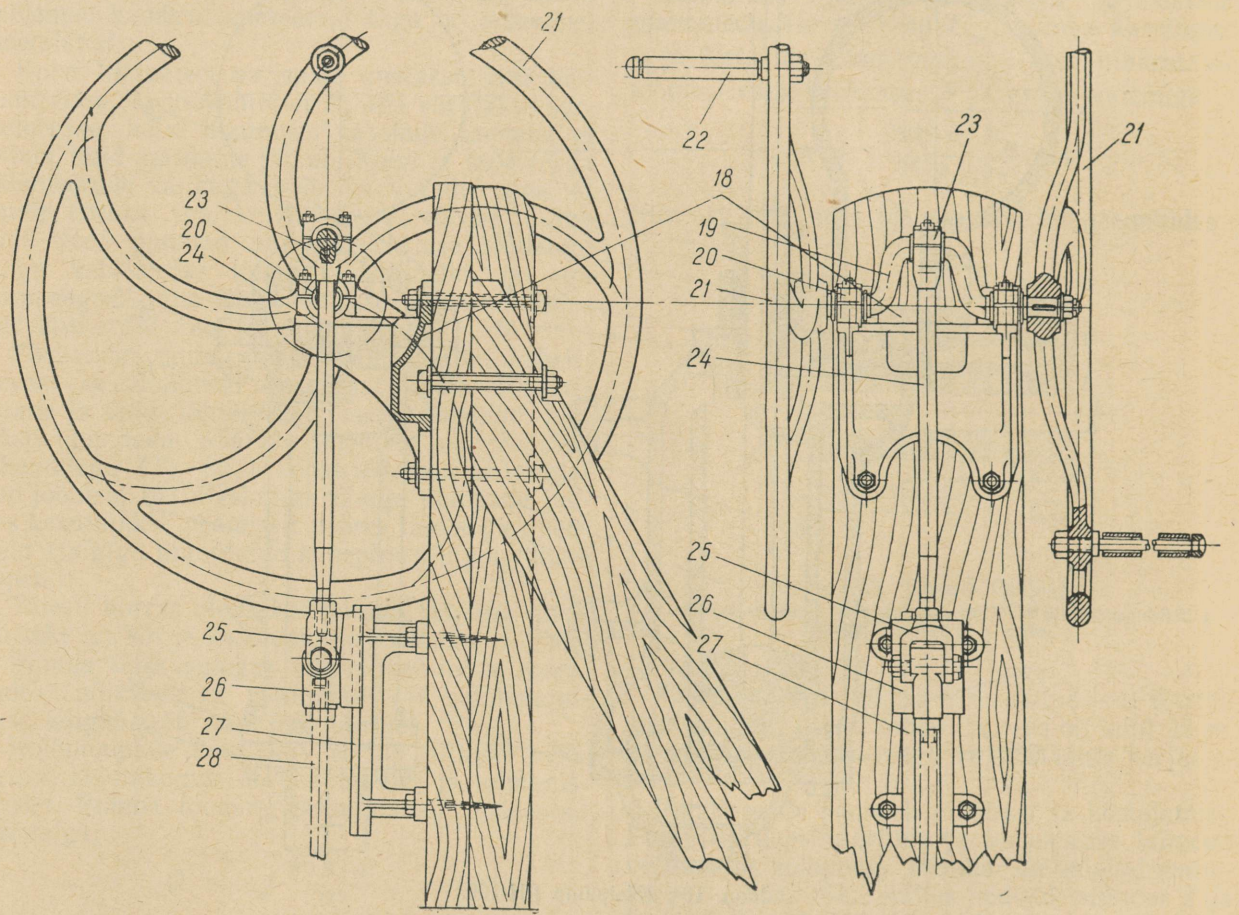
Lauale kinnitatud pump (ilma imi- ja survetorudeta) lastakse kaevu ja kinnitatakse kaevu seinte külge vertikaalasendisse (loe järgi).

Imitoru *31* koos imiklapiga *32* kruvitakse klapikarbi *8* avasse. Imitoru pikkus määratakse pumba paigutuskõrgusega veepinna kohal ja toru vastuvõtuotsa vette süvatamise sügavusega. Imiklapp tuleb paigutada võimalikult kaevu põhja lähedale, kuid mitte vähem kui 25 cm kaugusele põhjast, et vältida muda sissetungimist.

Survetoru *33* painutatakse sujuvalt 90° võrra ja juhitakse üles mööda kaevu seina, kinnitades ta klambritega iga 2—3 m järele.

Vee võtmisel vahetult kaevu juurest viiakse painutatud otsaga survetoru 1—1,2 m ulatuses maapinnale välja.

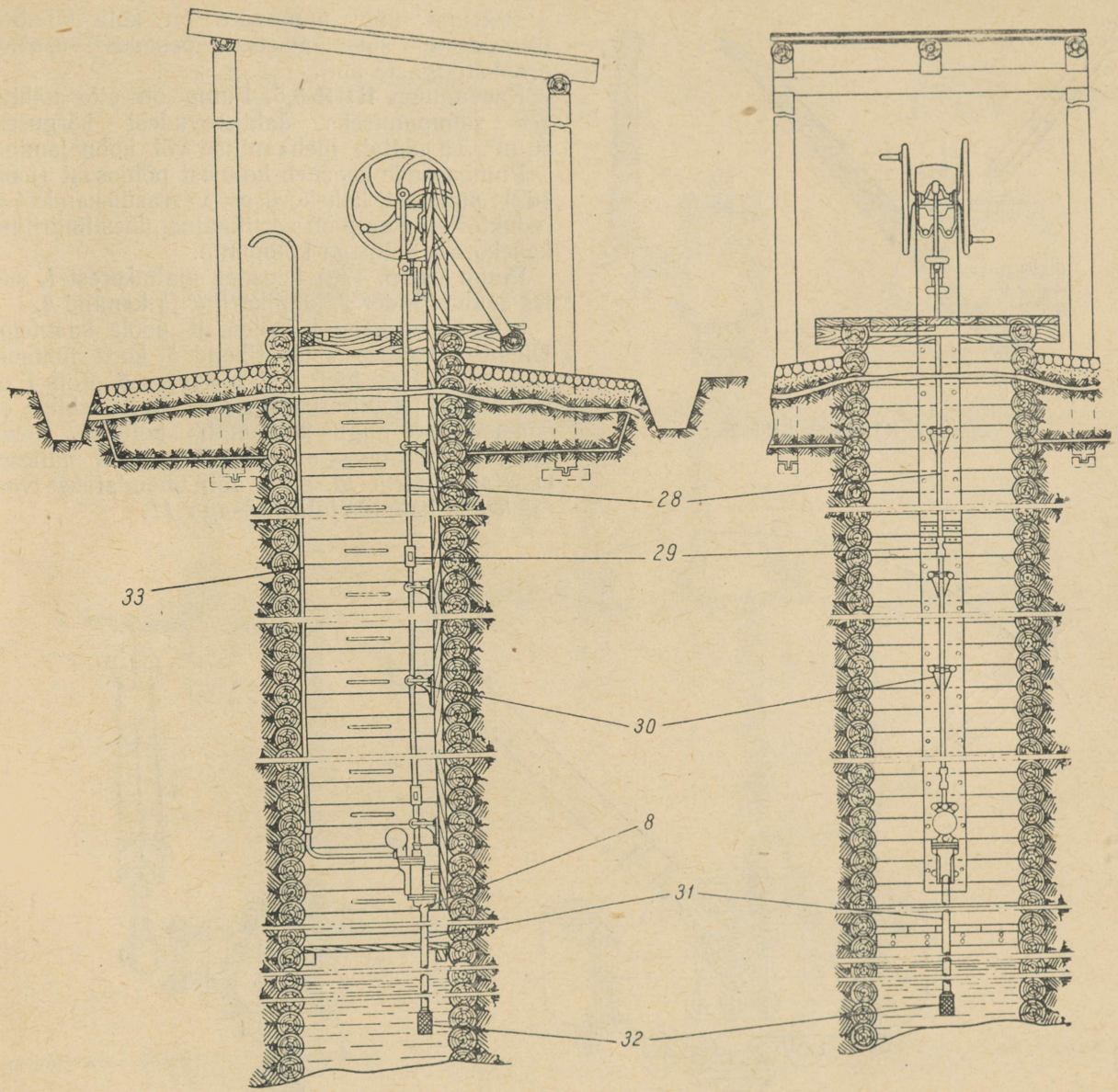
Vee andmisel eemal asuvasse survepaaki painutatakse survetoru kaevust maa sisse allpool külmumispiiri. Selles sügavuses viiakse ta kuni survepaagi ruumini. Toru asetatakse maa sisse väikese kaldega kaevu suunas.



Joon. 165. Pumba PH-100 käsiajam.

Tehniline iseloomustus

Silindri siseläbimõõt (mm)	75
Kolvi käik (mm)	150
Imi- ja survetorude siseläbimõõt (mm)	38
Ajami hooratta läbimõõt (mm)	800
Ajami käepideme õlg (mm)	300
Jõud käepidemele (kg)	8

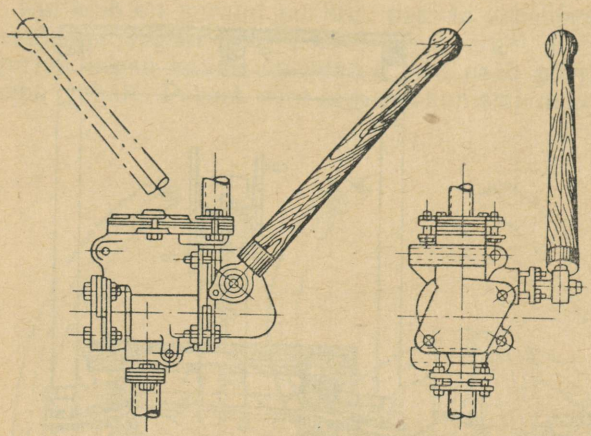


Joon. 166. Pumba PH-100 seadeldise üldvaade šahtkaevus.

Õhukatla maht (l)	2
Kolvi edasi-tagasikäikude normaalne arv minutis	30
Täissurvekõrgus (m)	15
Keskmine tootlikkus tunnis (l/tund):	
ühe töölisega	1 000
kahe töölisega	1 500
Pumba mahukasutegur	0,85—0,87
Pumba täiskasutegur	0,40—0,45
Pumba kaal (kg)	33
Käsiajami kaal (kg)	90
Ühendusvarda kaal koos juhtrullidega 1 jooksva meetri kohta (kg)	3,2

Kolbpumbad БКФ ja PH on kasutatavad vee pumpamiseks lahtistest veekogudest ja mittesügavatest šahtkaevudest. Neid võib samuti kasutada bensiini, petrooleumi ja nafta pumpamiseks.

Mõlemad pumbad on ühesilindrilised kahekordse toimega pumbad. Pumpade üldvaated on näidatud vastavalt joonistel 167 ja 168 ja nende tehniline iseloomustus on antud tabelites 29 ja 30.



Joon. 167. Käsipump БКФ-2.

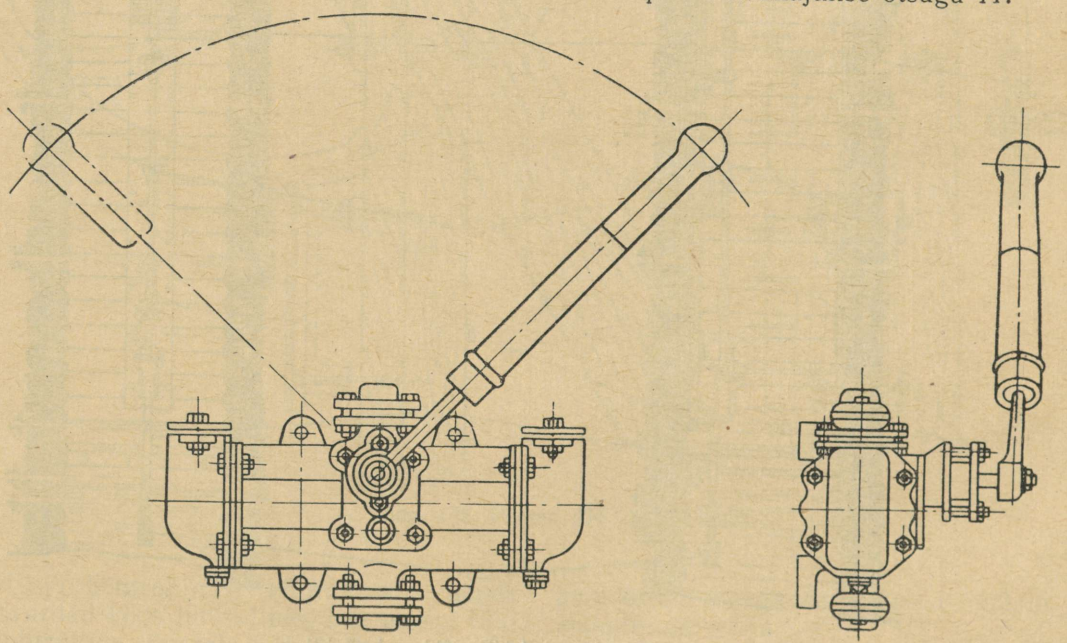
Mõlemat tüüpi pumpades on kolb silindris tihendatud spetsiaalsetes pesades asuvate pronksrõngaste abil.

Kaevupump НПП-3,5. Pump on ette nähtud vee pumpamiseks šahtkaevudest kõrguseni 50 m³. Ta töötab mehaanilise või hobuajamiga.

Pumbaseade koosneb kolmest põhiosast (joon. 169): pumbast, kahekordsest varrasülekandest ja reduktorist. Pump on vertikaalne, ühesilindriline, kahekordse toimega kolbpump.

Pump (joon. 170) koosneb malmkerest *1*, milles asub silinder *2*, klapikarp *3* ja kanalid *4*.

Silinder on kaetud mõlemalt poolt kaantega. Ülemises kaanes asub tihend *5* koos juhtpuksiga *14*, millest käib läbi kolvivars *6*. Kolb *7* on varustatud kolvirõngastega *8*. Kolvi ehitus on samasugune nagu kolbpumba kolvilgi. Kolvivarre väljaulatuvas otsas asub puks *9*, millesse pistetakse sõrm *10*, mille abil ühendatakse varras kepsu kahvlikujulise otsaga *11*.



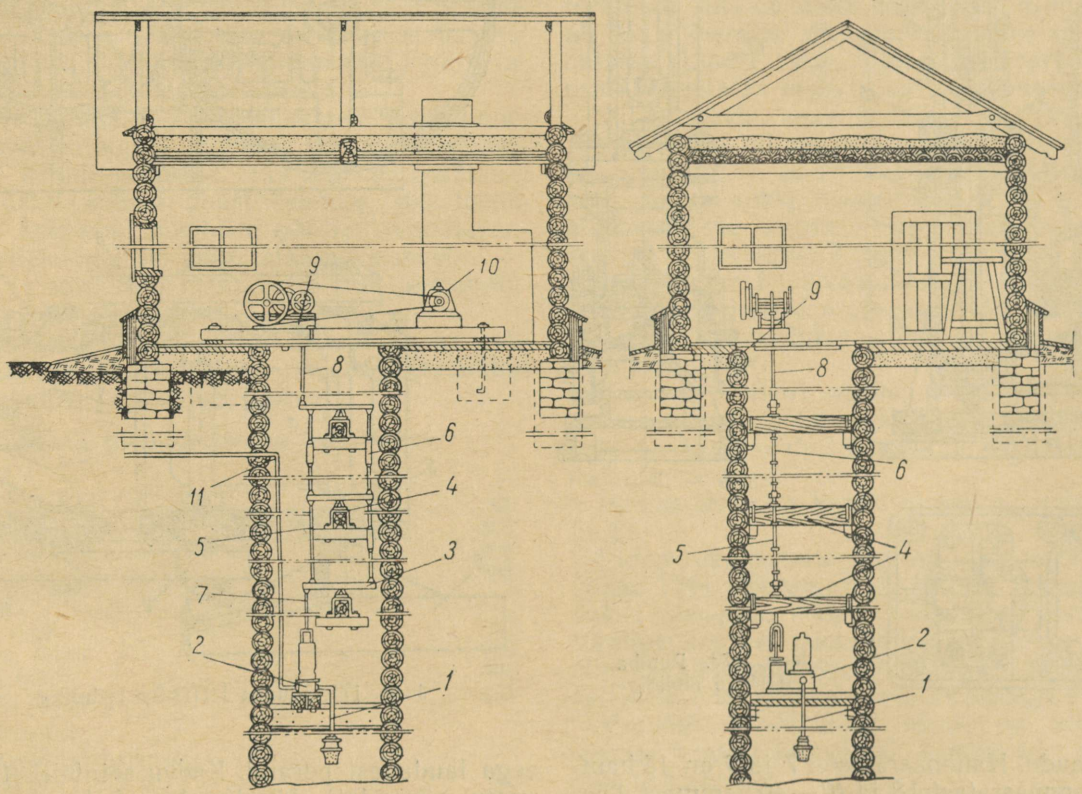
Joon. 168. Käsipump PH.

Tabel 29

Pumba mark	Silindri läbimõõt (mm)	Kolvi käik (mm)	Kolvi edasi-tagasi käikude arv minutis	Tootlikkus (l/min)	Täisrõhk (m)	Vaakuummeetriline imemiskõrgus (m)	Gabariitmõõted (mm)	Kaal (kg)
ВКФ-2 . . .	75	70	30—45	15—23	30	4,5	270×246×268	19
ВКФ-4 . . .	100	90	30—45	39—59	30	4,5	295×277×318	27

Tabel 30

Pumba mark	Silindri läbimõõt (mm)	Kolvi käik (mm)	Kolvi edasi-tagasikäikude arv minutis	Tootlikkus (l/min)	Täisrõhk (m)	Vaakuummeetriline imemiskõrgus (mm)	Kaal (kg)
PH-2	65	48	30—45	9—13,5	30	5	12,7
PH-4	100	78	30—45	35,5—53	30	5	36



Joon. 169. Pumba НПП-3,5 üldvaade šahtkaevus:
1 — imitoru; *2* — pump; *3* — varrasülekande alumine balanssiir; *4* — puitpruss (15×15 cm); *5* — varras; *6* — pingutusmuhv; *7* — alumine keps; *8* — ülemine keps; *9* — reduktor; *10* — elektrimootor; *11* — survetoru.

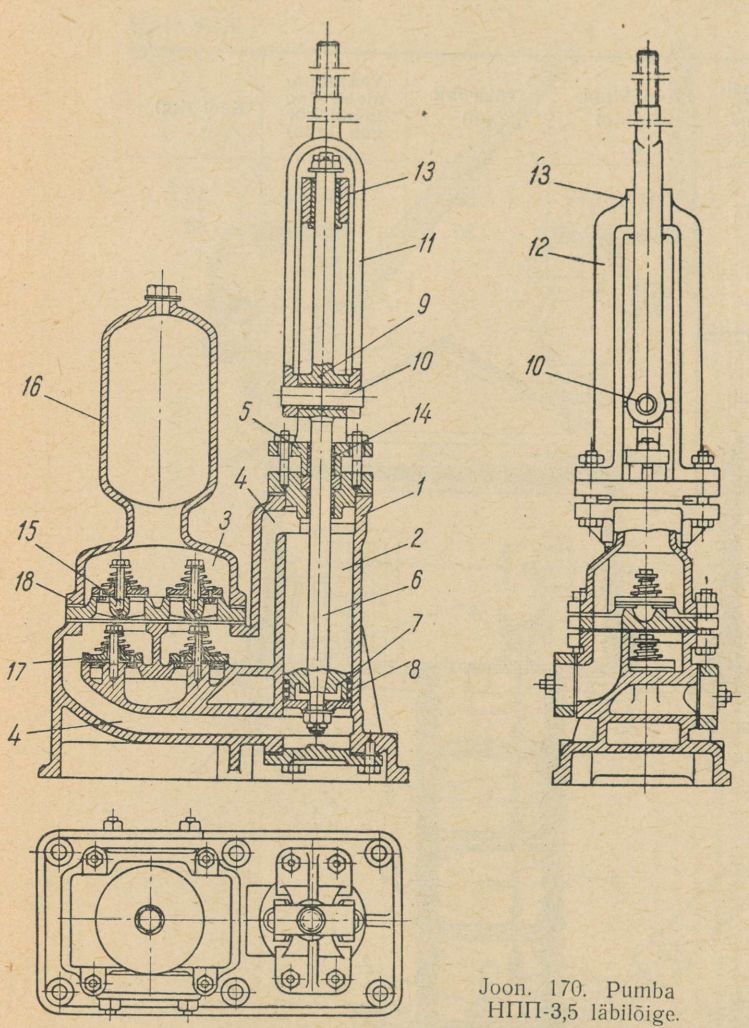
Silindri ülemine kaas on ühtlasi aluseks toele *12*. Selles asuv juhtpuks *13* kindlustab kolvi õige liikumise silindris. Klapikarp on paigutatud silindri kõrvale selleks, et võimalikult kergendada juurdepääsu klappidele. Surveklappidele *15* juurdepääsuks on küllaldane, kui eraldada karbilt nelja poldi abil kinnitatud õhukatel *16*. Imevklappidele *17* juurdepääsuks on vaja eraldada veel klapi raam *18*.

Klapitaldrikud on malmist. Nad on varustatud kummitihenditega ning surutakse avadele kooniliste vedrude abil. Vedru pinget võib reguleerida juhtpoltide sisse- või väljapööramisega.

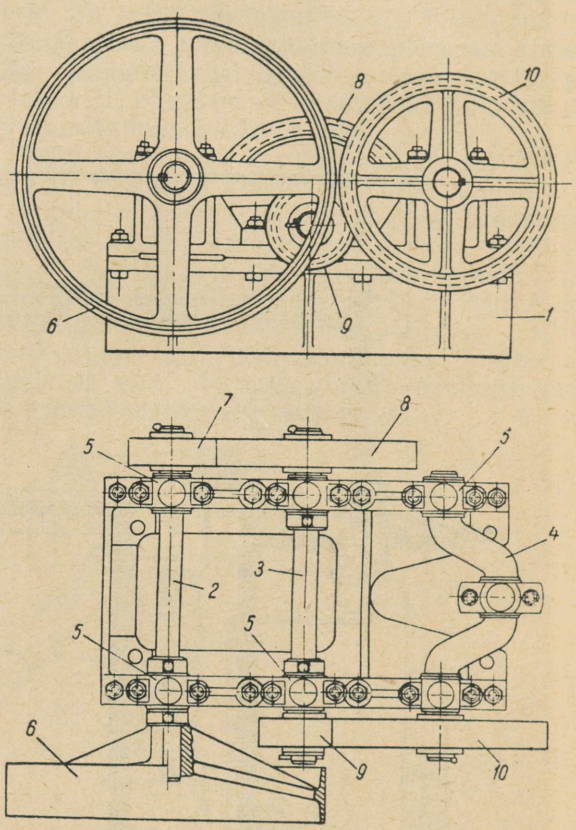
Klapikarbi avad on varustatud äärikutega ühendamiseks imi- ja survetorudega. Imitoru on ühendatud alumise klappidepaari all oleva ruumiga, survetoru aga ülemise klappidepaari kohal oleva ruumiga.

Kolb pannakse edasi-tagasi liikuma reduktori ja ühendusvarda abil.

Reduktor (joon. 171) koosneb veovõlli *2*, vahevõlli *3* ja väntvõlli *4* toetavast alusest *1*. Iga võll toetub kahele liugelaagrile *5*. Veovõllil asub rihmaratas *6*, mille läbimõõt on 400 mm ja põia laius 70 mm. Veovõllilt antakse liikumine väntvõllile edasi kahe paari hammasrataste *7—8* ja



Joon. 170. Pumba НПП-3,5 läbilõige.



Joon. 171. Pumba НПП-3,5 reduktor.

9—10 kaudu. Hammasratastel *7* ja *9* on 15 hammast, hammasratastel *8* ja *10* — 40 hammast. Ülekanne vähendab veovõlli pöörete arvu vahekorras 9:64. Niisuguse ülekandearvuga võib üht ja sama reduktorit kasutada nii standardse kahehobuajami jaoks, rihmaratta läbimõõduga 1245 mm ja pöörlemiskiirusel 110 p/min, kui ka jõuülekandega elektrimootorilt, mille rihmaratta läbimõõt on 100 mm ja pöörlemiskiirus 1450 p/min. Seega kindlustatakse antud ülekande arvu juures mõlemal juhul väntvõllil pumba jaoks standardne pöörete arv — umbes 50 p/min.

Ülekanne reduktorilt pumbale toimub kahekordse varrasülekande abil.

Pumba НПП-3,5 ülesseadmine šahtkaevus. Mitte rohkem kui 2 m kõrgusele kõige madalamast veenivoost kaevus ehitatakse 4 cm paksusega laudadest põrand. Kaevu seintele (tihedalt vastu põrandat) kinnitatakse kaks puitprussi ristlõikepinnaga 8×8 cm; neile prussidele kinnitatakse poltide abil pump. Enne pumba kohaleasetamist on tarvis kontrollida klappe ja kolbi. Klapid ei tohi suletud asendis vett läbi lasta, kolvi kontrollimisel on tarvis tähelepanu pöörata vetruvaile rõngastele. Rõngad peavad liikuma pesades ilma sööbimiseta ja liigse lõtkuta.

Esimesel juhul rõngad ei liibu tihedalt vastu silindri seinu, mistõttu tihendamine toimub puudulikult ja pumba tootlikkus langeb järsult. Teisel juhul liigne lõtk (enam kui 0,03 mm) põhjustab kolvirõngaste kiirema kulumise. Varrasülekande balanssiirid monteeritakse 15×15 cm prussidele, mille otsad kinnitatakse kaevu seinte külge.

Seadme kõik elemendid peavad olema kinnita-

tud tugevalt ja õigesti, kuna viltuseis võib takistada ühendusvarda ja kolvivarre vaba liikumist.

Enne monteerimist tuleb märkida kohad seadme üksikute elementide paigutamiseks.

Eelkõige märgitakse pumba ja alumise balanssiiri õige asend teineteise suhtes. Pumba ja alumise balanssiiri kohtade märkimisel tuleb pumba asend valida vastavalt alumise kepsu pikkusele nii, et kolb alumises ja ülemises asendis ei puudutaks silindri kaasi.

Pärast seadme selle osa kokkupanekut ja kontrollimist asutakse keskmise ja ülemise balanssiiri asendite märkimisele. Balanssiirid paigutatakse üksteisest 8,5 m kaugusele.

Pärast pumba ja varrasülekande kokkupanekut ja vastastikuse paigutuse kontrollimist asetatakse kohale reduktor. Viimane paigutatakse kaevu šahti kohale puust raamile, mis toetub maasse kaevatud postidele või tellisvundamendile. Sellele raamile paigutatakse ka mootor.

Imi- ja survetoru montaaž toimub analoogiliselt pumbale PH-100.

Seadme montaažil on tarvis asetada ka kaitsed vastavalt ohutustehnika nõuetele (reduktori rihmülekande ja mootori kaitsed).

Pumba НПП-3,5 tehniline iseloomustus

Pump:	
kaal (kg)	67
pikkus (mm)	405
laius (mm)	200
kõrgus (mm)	666
Reduktor:	
kaal (kg)	90
pikkus (mm)	706
laius (mm)	505
kõrgus (mm)	420
Varrasülekanne:	
kokkupandud balanssiir:	
kaal (kg)	28,5
pikkus (mm)	690
laius (mm)	88
kõrgus (mm)	165
Varras (üks jätk diameetriga 16 mm):	
kaal (kg)	6,6
pikkus (mm)	4 160
Silindri läbimõõt (mm)	75
Kolvi käik (mm)	150
Kolvi edasi-tagasikäikude normaalne arv minutis	50
Imi- ja survetorude siseläbimõõdud (mm)	38
Rihmaratta läbimõõt (mm)	400
Rihmaratta põia laius	70
Reduktori ülekandearv	9:64
Veetõste kõrgus (m)	50
Keskmine tootlikkus tunnis (l)	3 500
Pumba kasutegur	0,5—0,6
Mootori soovitatav võimsus:	
tõstekõrguse juures kuni 20 m	1 kW
„ „ 20 kuni 35 m	1,5 „
„ „ 35 „ 50 „	2,0 „

Varras-kolbpumbad puurkaevude jaoks. Varraspumpade konstruktsioone on palju. Allpool kirjeldatakse Novosibirski tehase «Burovaja tehnika» poolt konstrueeritud pumpa, mis on kõige rohkem levinud.

Pump on lihttoimega, ühe vertikaalsilindriga kolbpump.

Pumbaseade kolbpumbaga «Burovaja tehnika» koosneb neljast põhiosast: pumbast, ajamist, veetõstetorust ja väljalaskepeast.

Pumba silinder *1* (joon. 173) kujutab terastorulõiku, mis on seest töödeldud. Silindrile on alt peale keeratud siirdemuhv *2*, mille abil ühendatakse silindri külge imitoru. Silindri ülemine osa ühendatakse muhvi kaudu veetõstetoruga.

Siirdemuhvis asub imiklapi *4* klapipesa *3*. Klapikäik on piiratud tõkkega *5*. Silindri sisse on paigutatud läbivooluavaga (telgkanaliga) kolb, mis on kokku monteeritud kerest *6* ja kere alumisse ossa keermetel sisse keeratavast urvekruvist *7*. Urvekruvi *7* omab läbimineva ava, mis on pealt kaetud läbivooluklapiga *8*. Klapid *4* ja *8* on kuulikujulised ning valmistatud karastatud terasest. Läbivooluklapi tõus on piiratud kolvikere kahvliga.

Kolvi ja silindri seinte vahe on tihendatud nahast tihendusmansettidega *9*. Kahvli ülemises osas on keermetatud ava, mille abil kolb ühendatakse vardaga.

Pumba tehniline karakteristika on antud tabelis 31.

Pump rakendatakse tegevusse reduktori kaudu (joon. 174). Juhttugedel *2* libisev liugur *1* pannakse üles-alla liikuma väntmehhanismi abil. Väntmehhanism koosneb kahest kepsust *5*, mis ühendavad liuguri šarniirselt suurtele hammasratastele *7* kinnitatud vändasõrmedega *6*.

Veovõlli *8* mõlemale otsale on kinnitatud suurte hammasratastega hambuvad väikesed hammasrattad *9*.

Peale väikeste hammasrataste on veovõllile asetatud veo- ja tühikäigurihmarattad *10*. Reduktor saab energia rihmülekande kaudu.

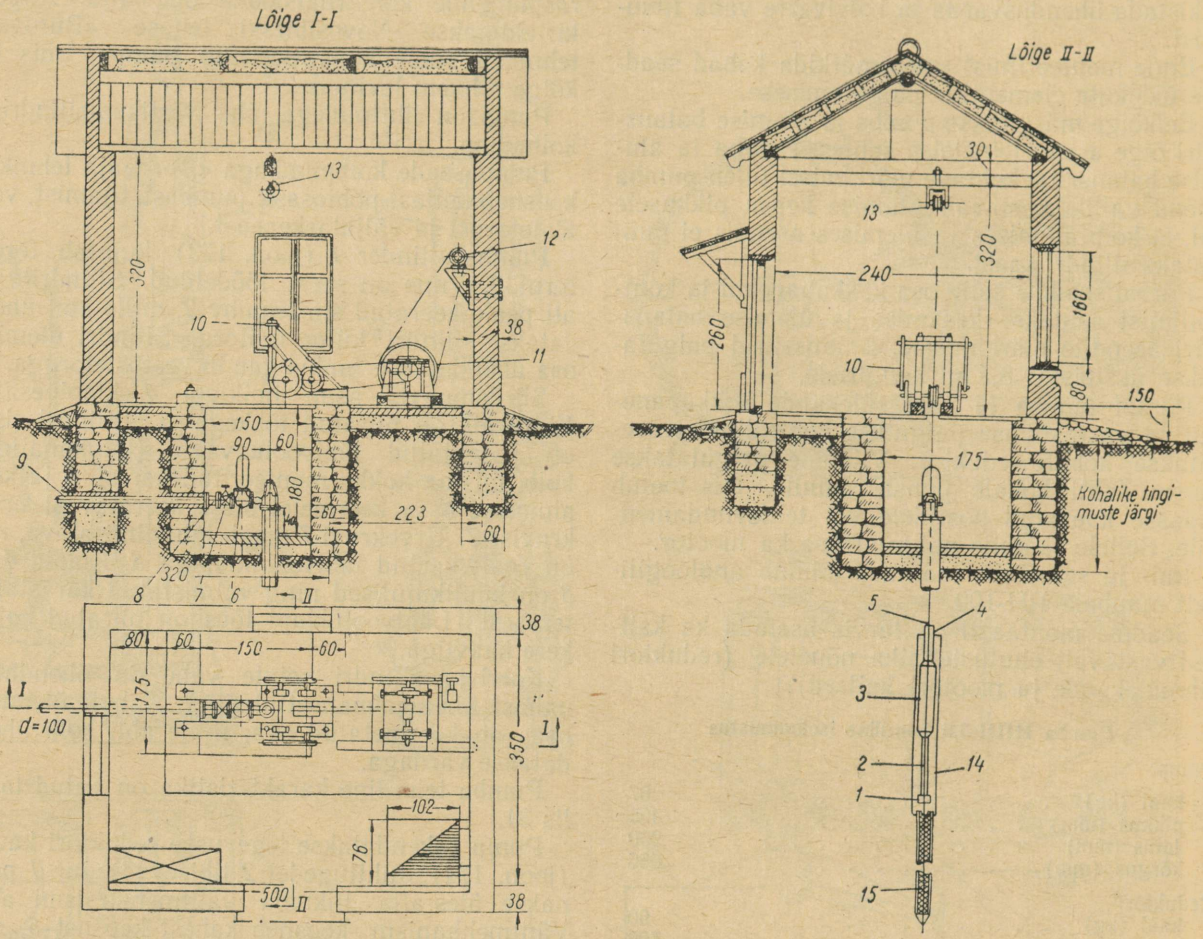
Reduktoreid valmistatakse kolme marki: T-30, T-50 ja T-100.

Reduktorite tehniline iseloomustus on toodud tabelis 32.

Pumba «Burovaja tehnika» ülesseadmine puurkaevu. Puuraugu suudme kohale ehitatakse šaht, mille ristlõige on 150×175 cm ja kõrgus 180 cm.

Šahti kohale täpselt puuraugu teljele riputatakse tali (plokk).

Ploki kõrgus peab võimaldama agregaadi kõige pikema lüli vaba riputamist puuraugu kohale.



Joon. 172. Novosibirski tehase «Burovaja tehnika» varraspumbaseadme üldvaade puurkaevus:
1 — imiklapp; *2* — imitoru; *3* — pump; *4* — veetõstetoru; *5* — varras; *6* — väljalaske pea; *7* — siiber; *8* — tagasilöögiklapp; *9* — veesurvetoru; *10* — reduktor; *11* — ülekanne; *12* — elektrimootor; *13* — plokk; *14* — puuraugu manteltoru; *15* — puuraugu filter.

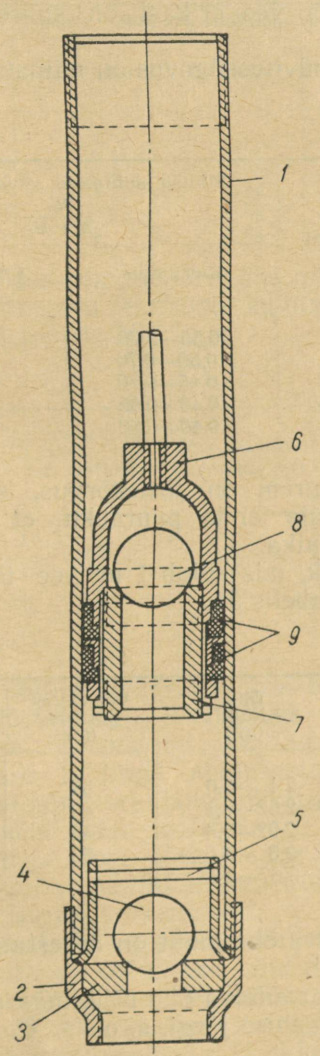
Tabel 31

Silindri läbimõõt (mm)	Tootlikkus (l/minutis)				Täisrõhk (m)	Pumba kaal (kg)
	Kolvi käik 400 mm		Kolvi käik 350 mm			
	35 edasi-tagasi-käigu korral minutis	40 edasi-tagasi-käigu korral minutis	35 edasi-tagasi-käigu korral minutis	40 edasi-tagasi-käigu korral minutis		
75	46,3	52,9	40,5	46,3	100	26,23
100	82,4	94,2	72,1	82,4	100	34,36
150	185,5	212,0	162,4	185,6	100	86,37

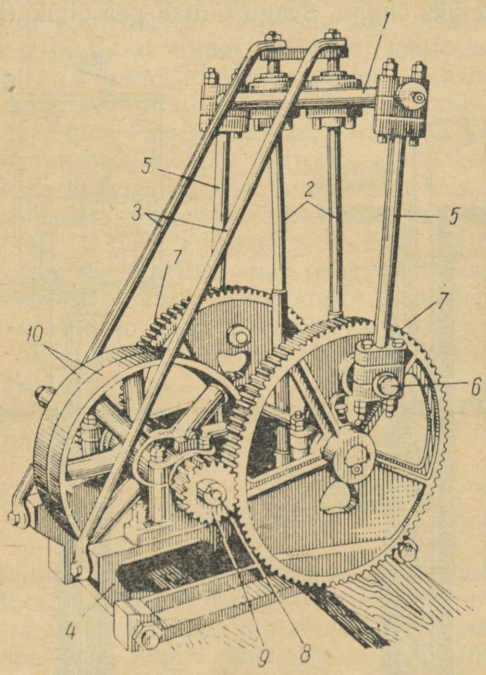
Tabel 32

Reduktori tüüp	Maksimaalne survekõrgus (m)	Veorihmaratta maksimaalne pöörete arv minutis	Liuguri käik (mm)	Veo- ja vabakäigu rihmarataste läbimõõdud (mm)	Rihmaratta laius (mm)	Suure hammasratta hammaste arv	Väikese hammasratta hammaste arv	Gabariitmõõted (mm)			
								Pikkus	Laius	Kõrgus	Kaal (kg)
T-30	30	200	300	410	60	100	20	658	524	1185	315,7
T-50	50	200	400	425	83	72	16	735	650	1202	336,7
T-100	100	240	400	450	100	86	14	951	830	1297	520

Märkus: Reduktor T-30 võib töötada koos 3″ pumbaga. Reduktor T-50 — kuni 4″ pumbaga; reduktor T-100 võib töötada kuni 6″ pumbaga.



Joon. 173. Pump «Burovaja tehnika».



Joon. 174. Pumba «Burovaja tehnika» reduktor:
1 — liugur; *2* — juhttoed; *3* — toed; *4* — kandekere; *5* — keps; *6* — vänt; *7* — suur hammasratas; *8* — ajami võll; *9* — väike hammasratas; *10* — töö- ja tühikäigu rihmrattad.

Pärast ploki kohaleasetamist asutakse pumba kokkupanemisele. Pumba alumises vastuvõtuosas asuvasse siirdemuhvi keeratakse imitoru. Imitoru vastuvõtuotsa kinnitatakse võrkfiltriga varustatud imiklapp.

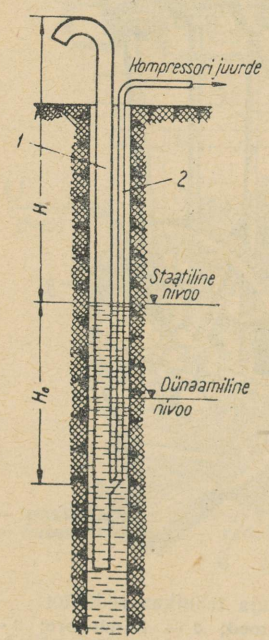
Kolvivarras ühendatakse ühendusmuhvi abil varda lüliga. Pumba silindri ülemine osa ühendatakse veetõstetoru esimese lüliga, milleks see lüli lükatakse vardale. Ühendamine toimub keermetatud muhvi abil.

Kokkumonteeritud osa lastakse ploki abil

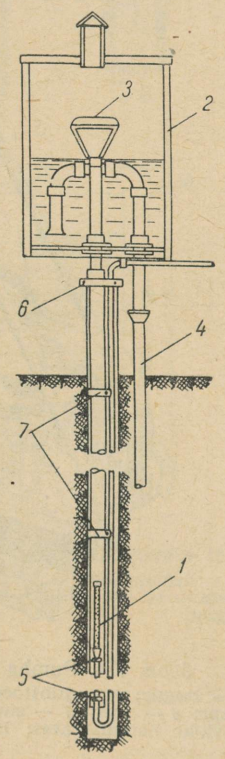
puurauku, kus ta toetub manteltoru servadele tõstetoru haarava montaažklambriga.

Edasist montaaži jätkatakse veetõstetoru ja varda lülide järkjärgulise kokkupanekuga. Vastavalt varrasülekande ja veetõstetorulülide ühendamisele, lastakse pump järk-järgult sügavamale puurauku. Pumba laskmist puurauku jätkatakse seni, kuni imitoru vastuvõtuklapp on süvitatud vette 1 m võrra sügavamale kõige madalamast veeseisust puuraugus. Seejärel ühendatakse veetõstetoru ülemine ots väljalaskepeaga. Pärast väljalaskepea ühendamist veetõstetoru viimase lüliga lastakse agregaat alla manteltoru ülemisele servale ja ühendatakse viimasega flantsi abil. Järgnevalt ühendatakse survetoru.

Väljalaskepea ülemine osa jääb pumba tööajal täidetuks õhuga. Seega täidab pea õhukatla osa.



Joon. 175. Õhktõstuki skeem.



Joon. 176. Õhktõstuk.

ÕHKTÕSTUKID (ERLIFTID)

Õhktõstukeid kasutatakse vee tõstmiseks puurkaevudest neil juhtudel, kui veekihi sügavus puuraugus ületab tõstekõrguse vähemalt kaks korda.

Õhktõstuk on suure tootlikkusega ja võimaldab seepärast hästi ära kasutada vee juurdevoolu puurauku.

Õhktõstuk on lihtsa ehitusega ja kindel ekspluatatsioonis, kusjuures ta võib olla üles seatud ja hästi töötada mitte ainult rangelt vertikaalses puuraugus, vaid ka puuraugus, mille telg kaldub tunduvalt kõrvale vertikaalasendist.

Õhktõstuk (joon. 175) töötab suruõhu abil. Puurauku lastakse kaks toru: veetõstetoru *1* ja sellega 1,5—2 meetri kaugusel alumisest otsast ühendatud õhutoru *2*. Mõlemate torude ühenduskoht (pihusti) peab olema vette süvatatud seda sügavamale H_0, mida suurem on veetõstekõrgus H puuraugust.

Õhutoru kaudu juhitakse pihustisse suruõhk. Vesi moodustab õhuga segunedes kerge õhu ja vee segu (emulsiooni), mis tõuseb ühendatud anumate seaduse põhjal veetõstetorus nii mitu korda kõrgemale pihusti süvatussügavusest, kui mitu korda vee erikaal on suurem segu erikaalust.

Pihusti süvitussügavus on näidatud tabelis 33.

Tabel 33

Vee tõstekõrgus H (m)	Pihusti suhteline süvatussügavus $\frac{H_0}{H + H_0}$	
	Kasutatav	Kõige kohasem
Kuni 10	0,55—0,70	0,65—0,70
10 „ 20	0,50—0,70	0,65—0,70
20 „ 40	0,45—0,70	0,65
40 „ 50	0,40—0,65	0,60—0,65
50 „ 70	0,40—0,60	0,55—0,60

Mida suurem on tõstekõrgus, seda rohkem õhku on vaja anda puurauku, et tõsta üht ja sama veehulka.

Õhu hulk, mis kulub 1 m³ vee tõstmiseks, on näidatud tabelis 34.

Tabel 34

Vee tõstekõrgus (m)	Õhu hulk (m³)	Vee tõstekõrgus (m)	Õhu hulk (m³)
10	2,1 —3,0	35	4,03—5,1
15	2,52—3,1	40	4,41—5,75
20	2,92—3,6	45	4,67—6,5
25	3,3 —4,0	50	5,0 —7,5
30	3,67—4,4		

Etteantava õhu maht on arvestatud normaalse rõhu puhul.

Puurauku antava õhu rõhk määratakse pihusti süvatussügavuse järgi, s. o.

$$P = 0{,}1\ (H_0 + 2)\ \text{kg/cm}^2,$$

kus H_0 on pihusti süvatussügavus (m-tes) allpool staatilist nivood.

Õhu- ja veetõstetoru võivad olla paigutatud kõrvuti või ka teineteise sisse. Kõrvuti paigutamisel on soovitav torude mõõdete määramisel lähtuda seadme tootlikkusest.

Õhutorustik ühendatakse kompressoriga reservuaari kaudu, mille ülesandeks on kompressori pulseeriva toodangu ühtlustamine, õhu jahutamine ja õli kinnipüüdmine.

Õhktõstukiga vee tõstmisel kulub palju energiat seetõttu, et tal on väga väike kasutegur. Seadme üldkasutegur kõigub piirides 0,1—0,33.

Õhu- ja veetõstetorude mõõted olenevalt õhktõstuki tootlikkusest on antud tabelis 35.

Tabel 35

Tootlikkus (m^3/tunnis)	Torude läbimõõt (tollides)		Puuraugu manteltoru minimaalne läbimõõt (mm)
	Veetõstetoru	Õhutoru	
5 kuni 8	2	1	100
8 „ 13	2½	1	150
13 „ 20	3	1¼	150
20 „ 25	3¾	1½	200
25 „ 42	4	1½	200

Ühesilindrilises kompressoris ühe minuti jooksul iga 1 m^3 imetava õhu kohta kulutatud võimsus on toodud tabelis 36.

Tabel 36

Õhu kokkusurumine (at)	Võimsuse kulu (HJ 1 m^3/min kohta)	Õhu kokkusurumine (at)	Võimsuse kulu (HJ 1 m^3/min kohta)
1	2,4	5	6,85
2	3,8	6	7,65
3	5,0	7	8,35
4	6,0		

Õhktõstuki ehitus. Joonisel 176 on toodud neljatollise veetõstetoruga õhktõstuki üldvaade. Poolteisetolline õhutoru on juhitud veetõstetorusse viimase lahtisest alumisest otsast ja lõpeb 1,2—2 m kõrgusel otsast pihustiga *1*. Maapinnale väljudes läbib veetõstetoru puitreservuaari *2* põhja ja lõpeb põrkpinnaga *3*.

Puitreservuaarist juhitakse vesi toru 4 kaudu maa-alusesse kogumisreservuaari.

Pihusti kujutab 0,5 m pikkust kahetollilist toru, mille ülemine ots on umbne, kuid mille külgedel on suur hulk 4 mm läbimõõduga avasid. Avad asuvad 25 reas, kusjuures ridadevahelised kaugused suurenevad ülalt alla 11-st kuni 30 mm. Igas reas on kuus ava.

Pihusti tsentreeritakse veetõstetorus kahe 40×4 mm latt-terasest valmistatud klambri *5* abil.

Õhu- ja veetõstetorud on alates puuraugu suudmest kuni veetõstetoru vastuvõtuotsani teineteisega ühendatud klambrite abil. Ülemine *6* on tugiklamber. Selle klambri kaudu toetub veetõstetoru manteltoru ülemisele äärele. Klamber koosneb kahest poltidega kokkutõmmatud tammeklotsist (pakust) ja kahest poldipeade ja mutrite alla asetatud 100×10 mm latt-terasest seibist. Klambrid *7* on painutatud 75×8 mm latt-terasest ja on kokku tõmmatud ühe poldiga, mis asub torude vahel.

Selleks, et vesi torust väljudes laiali paiskuks ja paremini eralduks veega segunenud õhk, paigutatakse veetõstetoru väljumisavale põrkpind. See on painutatud 4 mm paksusest lehtterasest ja kinnitatud veetõstetoru suudmele gaasitoru muhvi abil. Põrkpinna kõrgus toru suudme kohal on 250 mm. Puitreservuaari kõrgus on 1,6 m ja keskmine siseläbimõõt 1 m. Reservuaar valmistatakse 80 mm laiustest laudadest ja kaetakse pealt puitkaanega. Kaanesse on tehtud neljakandiline 0,15×0,15 m ristlõikega puidust ventilatsioonitoru. Veetõstetoru on reservuaari sisse viidud 0,7 m pikkuses. Veetõstetoru sisenemisava ja ärajuhtimistoru väljumisava reservuaari põhjas on hoolikalt tihendatud toruflantsidega ja kummitihenditega.

Õhktõstuki mõõted on arvestatud puurkaevule, mille manteltoru läbimõõt on 200 mm.

VESIOINAS

Vesioinast kasutatakse veevarustuses enam kui 100 aastat. Ta on kõige ökonoomsem mehhaaniline veetõsteseade. Vesioinas kasutab tasuta loodusjõudu, nõuab tühiseid ekspluatatsioonikulusid ja töötab kindlalt kümneid aastaid.

Vesioinas on ehituselt erakordselt lihtne. Ta töötab automaatselt, täites üheaegselt mootori ja pumba funktsioone ning seepärast kujutab endast kõige lihtsamat kompleksset automaatset pumbaseadet.

Oma tööiseloomult erineb vesioinas kõigist hüdraulilistest masinatest: temas kasutatakse hüdraulilise löögi jõudu, mis tekib alati torus, kui selles järsult pidurdada vee liikumine.

Vesioina-seade (joon. 177) koosneb toitereservuaarist *1*, toitetorust *2*, vesioinast *3*, survetorust *4* ja vee tarbimiskohta paigutatud survepaagist *5*.

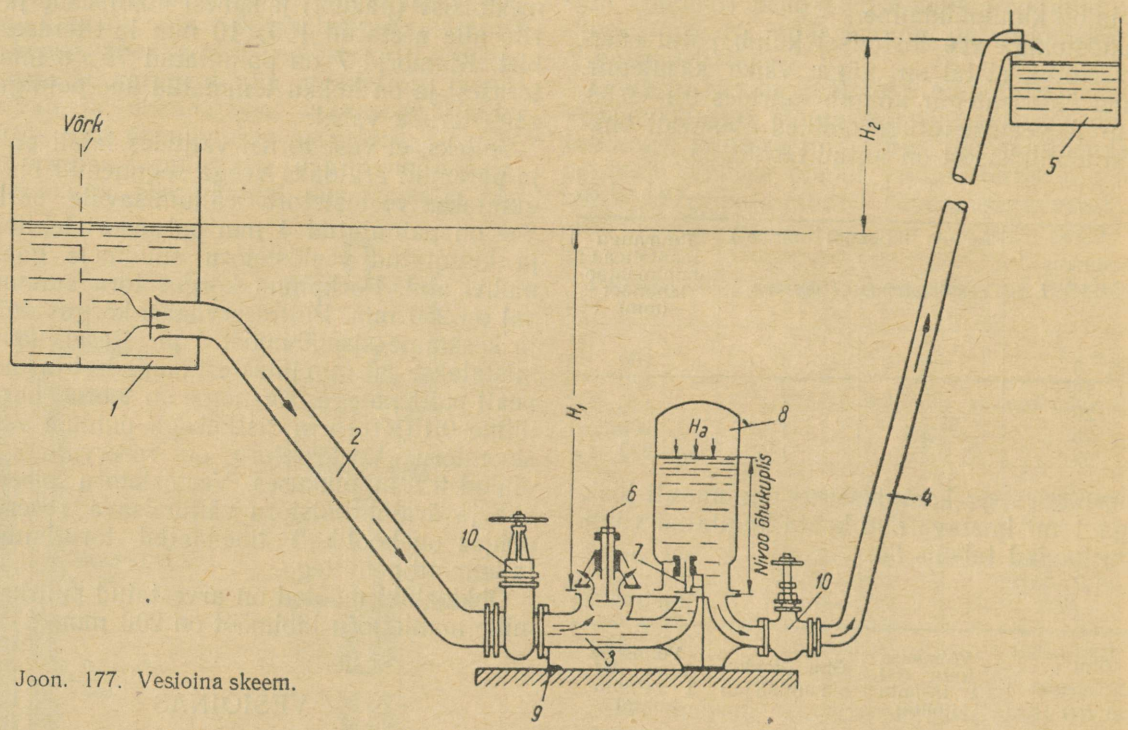
Vesioinal endal on ainult neli põhilist detaili: löögiklapp *6*, surveklapp *7*, õhukatel *8* ja kere *9*.

Siibreid *10* kasutatakse torujuhtmete väljalülitamiseks.

Niisugune seade kasutab väikesel kõrgusel H_1 asetseva suure veekoguse energiat ja tõstab osa sellest veest tunduvalt suuremale kõrgusele H_2 järgmisel viisil.

Toitereservuaarist toitetoru kaudu voolav vesi tungib avatud löögiklapist rõhu H_1 all kasvava kiirusega välja, kusjuures rõhk löögiklapile pidevalt suureneb. Kui rõhk ületab klapi kaalu, siis tõuseb klapp üles, sulgub ja tõkestab ühtlasi vee väljavoolu. Vesi, püüdes jätkata liikumist, surutakse kokku, mille tagajärjel tõuseb rõhk toitetorus. Kui rõhk tõuseb suuruseni, mis ületab surveklappi suletud asendis hoidva rõhu (surveklapp on surutud oma pessa õhukatlas oleva rõhu mõjul, mille tähistame H_a), siis klapp avaneb ning vesi surutakse õhukatlasse. Õhukatlas vesi surub kokku selles oleva õhupadja ja tõuseb survetoru kaudu kõrguseni H_2. Toimub vee surumine. Vee kiirus surveprotsessis langeb kiiresti kuni nullini. Vesi peatub hetkeks ja pärast seda algab õhukatlas kokkusurutud õhu toimel vee vastupidine liikumine toitetorusse tagasi. Toimub vee tagasivool (tagasilöök). Sel liikumisel vesi kisub enesega kaasa surveklapi. Klapp langeb oma pessa ja peatab vee voolamise õhukatla alt, kuid ei saa peatada toitetoru täitva vee vastassuunalist liikumist.

Vee tagasiliikumisel väheneb rõhk klapikarbis löögiklapi all ja klapp, langedes allapoole, avaneb. Pärast seda hakkab vesi uuesti löögiklapi avast välja voolama, kusjuures veevoolu survel klapp sulgub ning tekib jällegi hüdrauliline löök. Edasi järgneb surve ning tagasivool ja kogu protsess hakkab perioodiliselt korduma. Vee juurdevool, surve ja tagasivool moodustavad töötsükli. Järelikult koosneb vesioina töö ühesugustest korduvatest töötsüklitest. Ühe töötsükli kestvus kõigub piirides 0,5 kuni 2 sekundit.



Joon. 177. Vesioina skeem.

Töötsükli kestvus sõltub toitetoru pikkusest, löögiklapi kaalust, löögiklapi tõusu kõrgusest ja vee kukkumiskõrgusest.

Töötsükli kestvuse üle otsustatakse löögiklapi löökide arvu järgi minutis. Löökide arv minutis tähistatakse tähega n, mis on vesioina töörežiimi üheks tähtsamaks näitajaks. Teistest näitajatest tuleb märkida:

Q_1 — vesioina toodang ajaühikus (l/min);

Q_2 — löögiklapi avast ajaühikus väljavoolava vee hulk (l/min);

$Q = Q_1 + Q_2$ — veeallikast ajaühikus väljavoolava vee hulk (l/min);

H_1 ja H_2 — vee kukkumiskõrgus (vesioina töörõhk) ja survekõrgus;

$\eta = \frac{Q_1 H_2}{Q_2 H_1}$ — vesioina kasutegur.

Vesioina loetletud töönäitajate suurus igal üksikjuhul sõltub: 1) kohalikest tingimustest, s. o. vee tõstekõrgusest H_2, antud veeallika kukkumiskõrgusest H_1, veehulgast Q, mida annab veeallikas, ilma et nivoo selles langeks; 2) vesioina-seadme mõõtmetest, s. o. vesioina enese mõõdetest (sisselaskeava läbimõõt) ja toitetoru mõõdetest (pikkus L ja läbimõõt d); toitetoru läbimõõt valitakse võrdne vesioina sisselaskeava läbimõõduga, toitetoru pikkus aga võetakse 4—6 korda suurem vee kukkumiskõrgusest.

Kui toitetoru on kokku monteeritud nii, et tema liitekohad on tihedad, kui ta läbimõõt ei ole väiksem vesioina sisselaskeava läbimõõdust ja kui ta juhib vett vesioinasse sujuvalt (ilma järskude käänakute ja teiste takistusteta) ja ühtlase languga, siis võib vesioina montaaži lugeda heaks. Seejuures löögi- ja surveklapid peavad tihedalt sulgema oma avad, kergelt tõusma ja langema (ilma viltuseisuta ja sööbimiseta), õhukatel aga peab olema täiesti hermeetiline (õhukindel).

Surve- ja löögiklapi käik ehk tõusu kõrgus ja nende koormused on vesioinas reguleeritavad. Surveklapile antakse seda väiksem käik, mida suurem on vee tõstekõrgus H_2, s. o.

Rõhk katlas H_a (atü)	1—2 3—4 5—6
Surveklapi käik (mm)	4—8 2—5 1—3

Harilikult moodustab klappide koormuse nende kaal. Löögiklapi koormuse suurendamisel klapi sulgumiskiirus ja vee voolamiskiirus toitetorus samuti suurenevad. Niisiis löögiklapi koormuse suurenemisel suureneb toodang Q_1, samaaegselt suureneb väljavoolava vee hulk Q_2, löökide arv n aga väheneb. Löögiklapi koormuse muutmine on kõige harilikum vesioina toodangu reguleerimise moodus.

Olemasolevais vesioinais surveklapi koormus on tavaliselt muutmatu (mittereguleeritav). Praktikas kasutatakse vesioinast kõige enam vee kukkumiskõrguse 2—3 m puhul. Vesioinas töötab seejuures väga kõrge kasuteguriga, kusjuures ta on seda kõrgem, mida väiksem on tõstekõrgus. Vesioinas TГ-1 võib edukalt töötada väikestel veeallikatel veehulgaga 120 l/min ja vähem; tõstekõrgus ulatub 60 m ja enam. Toodetava vee hulk sõltub tõstekõrgusest (mida suurem on tõstekõrgus, seda väiksem on toodang).

Et vesioinas töötab katkestamatult, siis küllalt suure mahuga survepaagi olemasolul võib ta katta võrdlemisi suure ööpäevase tarbimise ja nimelt:

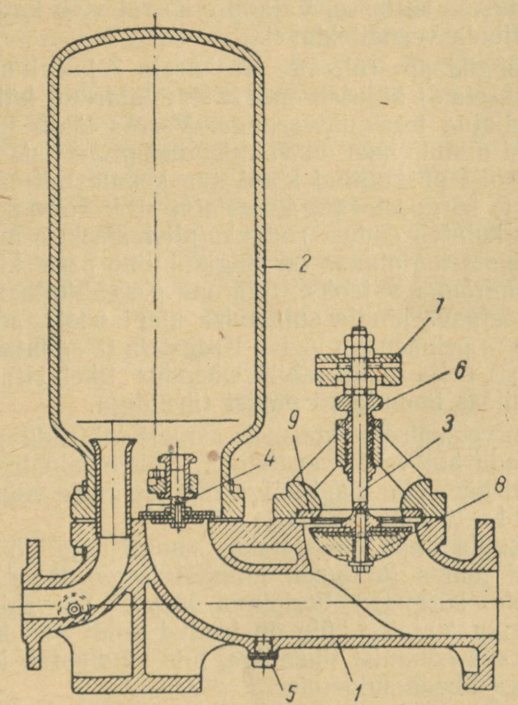
toitevee kukkumiskõrguse puhul $H_1 = 3$ m ja tõstekõrguse puhul $H_2 = 7$ m

$$Q_{\text{ööp.}} \approx 50 \text{ m}^3;$$

toitevee kukkumiskõrguse puhul $H_1 = 3$ m ja tõstekõrguse puhul $H_2 = 57$ m

$$Q_{\text{ööp.}} \approx 4{,}3 \text{ m}^3$$

Vesioina TГ-1 ehitus. Vesioinas koosneb neljast põhiosast: kerest *1*, õhukatlast *2*, löögiklapist *3* ja surveklapist *4* (joon. 178).



Joon. 178. Vesioinas TГ-1.

Kere kujutab endast malmist valatist kahe sisemise kanaliga. Üks kanal (suurema läbilõikega) algab kere parempoolses küljes asuvast sisselaskeavast ning lõpeb kere ülemises horisontaalses pinnas väljuva kahe väljalaskeavaga. Sisselaskeava äärikule kinnitatakse toitetoru ja väljalaskeavad suletakse löögi- ja surveklapiga. Teine kanal — survekanal omab kere ülemises horisontaalpinnas asetsevat sisselaskeava, väljalaskeava asub aga kere vasakul küljel. Surveklapi väljalaskeava äärikule kinnitatakse survetoru.

Mõlemas kanalis asetsevad korgiga *5* suletud vee väljalaskeavad. Peale selle asub sissevoolukanalis otse surveklapi all veel üks ava, millesse keeratakse väga lühike teljesuunalise ja väikese läbimõõdulise avaga kork (Tšistopolski õhupihusti). Pihusti on ette nähtud kupli all oleva õhu tagavara automaatseks täiendamiseks. Kere kinnitatakse vundamendile kahe ankurpoldi abil.

Õhukatel ühendatakse kerega nii, et katab üheaegselt surveklapi ava ja survekanali sisselaskeava. Katel ühendatakse kerega nelja poldi abil; ühenduse tihendamiseks kasutatakse värnitsas immutatud papist tihendit. Katla seinas on kaks ventiilidega suletud ava, mis on ette nähtud veenivoo jälgimiseks katlas ja vajaduse korral õhu lisamiseks katlasse. Vajaduse korral võib katlale kinnitada veenäiteklaasi.

Löögiklapp (ülemise raskuseta *7* ja alumise raskuseta *8*) kujutab endast terastaldrikut külgekeevitatud terasjuhtvardaga. Varras läbib juhtpuksi *6*. Juhtpuks on valmistatud pronksist. See võib olla paigutatud klapi ava kohale mitmesugusele kõrgusele tugikronsteini abil. Kronsteini alus kujutab endast ruudukujulist äärikut, mille alumises tugipinnas on ringikujuline pesa klapi kummirõnga *9* jaoks. Säärane pesa kindlustab ülevooluava kindla sulgemise klapi poolt, peale selle ta pehmendab lööke. Kronstein ühendatakse kerega nelja poldi abil. Ühendus tihendatakse värnitsas immutatud papist tihendiga.

Surveklapisõlm koosneb samuti taldrikklapist ja seda hoidvast kronsteinist. Sõlme konstruktsioon näeb ette klapi käigu reguleerimise võimaluse 1—10 mm ulatuses.

Reguleerimine teostatakse samuti nagu löögiklapi juures juhtpuksi kinnitamisega ühele või teisele kõrgusele tugipinna kohal. Surveklapi taldriku alumine külg on kaetud poldi abil kinnitatava kummist tihendiga, mis kindlustab klapi ava tiheda sulgemise.

Vesioina ülesseadmine. Vesioinas paigutatakse toiteallika veepinnast allapoole nii, et oleks kindlustatud töötanud vee ärajuhtimine.

Et vältida muda sattumist veeallikast toitereservuaari ja reservuaarist toitetorusse, tuleb veeallika ja toitereservuaari vahele asetada jämefilter, varustada toitereservuaar kaanega ja toitetoru vastuvõtuots paigutada 0,5 m kõrgemale reservuaari põhjast. Kui klapi ja selle pesa vahele satub mingi kõrvaline ese, siis vesioinas jääb seisma.

Kuigi vesi on alalises liikumises, pole siiski kõrvaldatud vesioina külmumisoht. Seepärast nii toitereservuaari kui ka teisi ehitisi tuleb hästi soojustada ja toitereservuaari ning vesioina kohale püstitada soojustavad ehitised (neid kütta pole tarvis). Toite- ja survetoru ei külmu, kuna need harilikult paigutatakse maa sisse. Vesioina soojustamiseks on täiesti küllaldane, kui paigutada ta muldonni.

Vesioina ruumi põrand peab asetsema töötanud vee äravoolukohast kõrgemal (kuid mitte üle 0,25 m). Vesioinas paigutatakse betoon-, kivi- või puitalusele. Toitetoru asetatakse pideva kallakuga toitereservuaarist vesioina poole. Vesioina ette on toitetorule soovitav asetada siiber.

Siibri olemasolul on vesioinast võimalik lahti monteerida ülevaatuseks ja remondiks ilma toitetorust vee väljalaskmiseta. Peale selle kergendab siiber vesioina käivitamist toiteallika suure survekõrguse puhul (5 m ja enam).

Survetoru asetatakse kohale vastavalt veetorustike paigutamise üldeeskirjadele. Torud võivad olla mitte üksnes metallist, vaid ka asbesttsemendist ja puidust, kui see on lubatav antud töörõhu puhul.

Toitetoru ei ole soovitav teha pikem kui eespool näidatud, sest pikkuse suurenemisega suurenevad rõhu kaod. Olenevalt kohalikest tingimustest võib veeallika ja vesioina vaheline kaugus osutuda kas vähemaks või suuremaks soovitatavast kaugusest. Esimesel juhul paigutatakse toru sujuva langusega, teisel juhul tuleb rajada palju pikem toru kui on kasulik, kuid seejuures paigutatakse tasakaalustav sammas soovitatava torupikkuse kaugusele, nagu näidatud joonisel 179. Toitereservuaari ja sammast ühendava toru läbimõõt ja samba enda läbimõõt tuleb võtta mõnevõrra suurem toitetoru läbimõõdust.

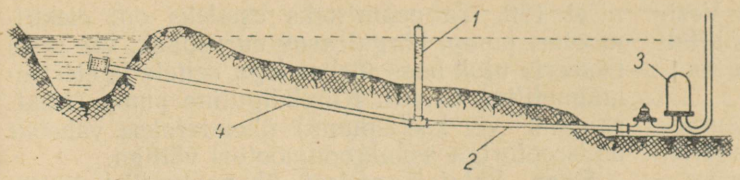
Vesioina TГ-1 tehniline iseloomustus

Gabariidid (ilma ühendatavate detailideta) (mm):	
pikkus	550
laius	260
kõrgus	772
Toiteava läbimõõt (mm)	76
Surveava läbimõõt (mm)	38
Kokkupandud löögiklapi kaal (ilma lisakoormuseta) (kg)	1,2
Vesioina kaal ilma ühendatavate detailideta (kg)	105
Löögiklapi normaalne käik (mm)	15
Surveklapi kaal (kg)	0,36

PUMPADE JA VESIOINASTE EKSPLUATATSIOON NING REMONT

Kolbpumpade ekspluatatsioon ja remont. Enne pumpade käivitamist on vajalik kontrollida, kas ventiil survetorustikul on avatud.

Enne käivitamist kolbpumpasid harilikult ei täideta veega, kuna seisma jätmisel töökamb-



Joon. 179. Vesioina skeem tasakaalustava veesambaga:
1 — tasakaalustav veesammas; *2* — toitetoru; *3* — vesioinas; *4* — tasakaalustavat veesammast ja allikat ühendav toru.

risse jäänud vee hulk on küllaldane tihenduse loomiseks, mis on vajalik vaakuumi saamiseks. Ainult esimesel käivitamisel või pärast kestvat seisakut tuleb pumpa valada vett. Vee valamiseks pumpa avatakse klapikoda ja vesi valatakse klappide kaudu sisse. Vee kiire kadumine pumbast on klappide ebatiheda sulgumise tunnuseks.

Enne mootori sisselülitamist pööratakse pumpa käega paar korda ta vaba käigu kontrollimiseks.

Töö ajal, kontroll-mõõteaparatuuri (manomeeter, vaakuummeeter, veemõõtja) olemasolul jälgitakse pumba koormust, tihendite, laagrite, ülekandemehhanismi, õhukatla korralikku tööd ja torude liitekohti.

Töö ajal ebanormaalsete kloppimiste ilmnemisel või liikuvate osade tunduval kuumenemisel pump peatatakse ülevaatuseks ja rikete kõrvaldamiseks.

Osa õhukatla mahust peab alati olema täidetud õhuga. Pumpades PH-100 peab õhk enese alla võtma $^1/_2$ kuni $^2/_3$ katla mahust, pumpades НПП-3,5 — $^1/_4$ katla mahust, sõltuvalt sellest, millise rõhuga ta töötab. Et õhupadja mahtu katlas on raske jälgida, siis uuendatakse õhutagavara katlas iga nädal, milleks katel võetakse maha ja tühjendatakse täielikult veest. Kõige sagedamini tekivad pumba normaalses töös häired klappide mittekorrasoleku tõttu. Kestvate seisakute puhul on tarvis pumbast ja torudest vesi välja lasta. Talvisel ajal on vaja jälgida mitte ainult seda, et temperatuur pumbamajas ei langeks alla 0°C, vaid ka seda, et oleks täielikult välditud imi- ja survetorude külmumise võimalus.

Tsentrifugaalpumpade ekspluatatsioon ja remont. Tsentrifugaalpumpade hooldamine on lihtsam kui kolbpumpade puhul. Siin on peamiselt vajalik tähelepanelikult silmas pidada tihendeid ja laagreid.

Tihendid peavad olema topitud tihedalt, kuid mitte jäigalt, sest jäik tihend soodustab võlli kiiret kulumist. Tihendeid on kõige parem toppida kahe-kolme võttega, pidevalt täidist täiendades kuni läbivoolu lakkamiseni. Parimaks täidiseks tihendite jaoks peetakse puuviiltäidist; kanepiste täidiste puhul kuluvad tihendid kiiremini.

On vaja jälgida, et laagreis oleks küllaldaselt õli ja et õli oleks täiesti puhas. Kord kuus lastakse mustunud õli välja, laagrid pestakse petrooleumiga ja täidetakse uuesti värske õliga.

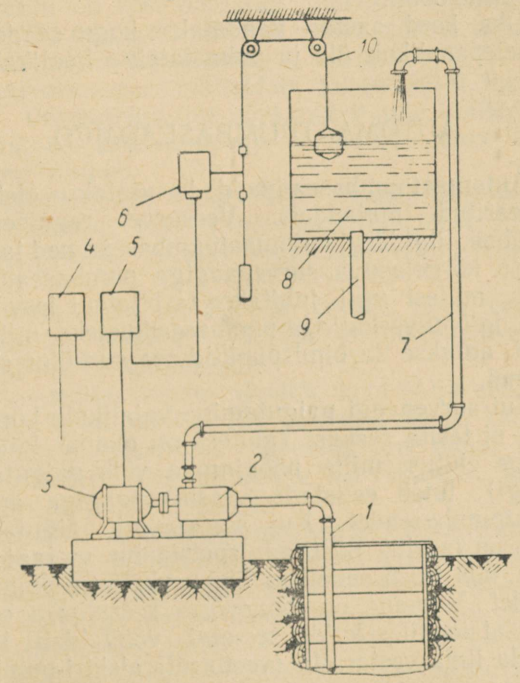
Pumba töötamisel tuleb jälgida õlitusrõngaste tööd laagreis. Rõngad peavad pöörlema ühtlaselt ja takistusteta. Vigased rõngad tuleb vahetada.

Enne tsentrifugaalpumba käivitamist tuleb pumba kere ja imitoru täita veega.

Veega täidetud tsentrifugaalpump käivitatakse suletud survetoru siibri puhul. Säärane käivitus vabastab mootori koormusest. Suletud siibri puhul käivitades tarvitab tsentrifugaalpump ligikaudu kolm korda vähem võimsust kui tööl täiskoormusega.

Tsentrifugaalpumba ekspluatatsioonil tuleb vältida torude ja imiklapi ummistumist, samuti ka imitorusse õhu sisseimemist.

Üks kord aastas võetakse pump täielikult lahti ja teostatakse kõigi detailide, eriti aga juhtimisseadme, tööratta ja tihendrõngaste hoolikas ülevaatus. Pump puhastatakse ja kulunud osad asendatakse uutega.



Joon. 180. Automaatpumbaseadme skeem:
1 imitoru; *2* — pump; *3* — elektrimootor; *4* — mootori kast; *5* — elektromagnetiline lüliti; *6* — nivoorelee; *7* — survetoru; *8* — paak; *9* — jaotustoru; *10* — ujuki ajam.

Vesioinaste ekspluatatsioon ja remont. Vesioina töö loetakse rahuldavaks, kui ta säilitab esialgsel reguleerimisel antud löökide arvu, tootlikkuse ja veetarvituse.

Vesioina käivitamisel tuleb löögi- ja surveklapid reguleerida vastavalt töötingimustele. Pärast seda vesioinas rakendatakse tegevusse.

Vesioina-seadme ülevaatust tuleb läbi viia kord nädalas, kusjuures tuleb tähelepanu pöörata nende igasugustele kõrvalekaldumistele esialgsel reguleerimisel kindlaksmääratud tööreziimist ning selgitada välja kõrvalekaldumiste põhjused. Eriti tähelepanelikult vaadatakse üle toitetoru vastuvõtuots, löögiklapp ja vesioinast vundamendile kinnitavate poltide mutrid.

Toitetoru võrku on vaja perioodiliselt puhastada. Löögiklapi järelevaatuseks vesioinas peatatakse.

Ankrupoltide mutrid tuleb pingutada, kuna toitetorus tekkivad tõuked võivad vesioina halva kinnituse puhul nõrgendada torude ühendusi.

Katlas olevat õhupatja tuleb samuti kontrollida ja tarbe korral õhku juurde lisada.

On vaja silmas pidada, et vesioina ruumist vee äravoolu kanal oleks alati vaba.

Talveperioodiks ettevalmistamine toimub samuti, nagu igasuguse veevarustussüsteemi ekspluatatsioonil.

Üks kord aastas vaadatakse kogu seadeldis tähelepanelikult üle ja puhastatakse hoolikalt.

AUTOMAATPUMBASEADMED

Automaatpumbaseadmeid kasutatakse elektrifitseeritud majandeis. Veesurvet reguleeriva seadme liigi järgi automaatpumbaseadmed jaotatakse kõrgelasuva survepaagiga pumbaseadmeteks, millest vesi juhitakse tarbijateni isevoolu teel, ja õhu-veekatlaga pumbaseadmeteks, millest vesi antakse tarbimispunktidesse suruõhu rõhu toimel.

Kui survepaagi paigutamine vajalikule kõrgusele ei tekita raskusi (näiteks on olemas küllalt kõrge ehitus, mille pööningule võib paigutada paagi), tuleb eelistada veesurvepaagiga automaatpumbaseadet. Kui survepaagi paigutamiseks on tarvilik püstitada spetsiaalne soojapidav torn, siis tuleb eelistada õhu-veekatlaga pumbaseadet. Viimane on mõnevõrra keerulisem ekspluatatsioonil, kuid see-eest võimaldab läbi saada ilma veetornita (veetornita elektri-pumbaseade).

Kõrgel asuva survepaagiga automaatpumbaseade. Pumbaseadme üldskeem on näidatud joonisel 180. Ta peamisteks osadeks on: elektrimootor, pump, kõrgel asuv survepaak, vee seisu fikseeriv ujuk koos ülekandega sellele ja elektromagnetiline käiviti. Kiirekäiguline pump (tsentrifugaal- või keerispump) ühendatakse vahetult lühisrootoriga asünkroonmootori võlliga.

Relee kujutab endast ühepooluselist lülitit, mille kontaktid ühenduvad, kui veetase paagis langeb (paak tühjeneb), kui aga veetase paagis saavutab kõrgeima seisu (paak täitub), siis kontaktid lahutatakse. Vajalikel momentidel kontaktide ühendamine ja lahutamine saavutatakse ujukiseadme abil, mis koosneb paaki lastud ujukist, trossist ja kahest tõkkest: alumisest ja ülemisest. Paagi täitumisel ülemine tõke laskub alla ja, surudes hoovale, pöörab selle otsa alla. Paagi tühjenemisel alumine tõke tõuseb ja sunnib hoova otsa pöörduma vastupidises suunas.

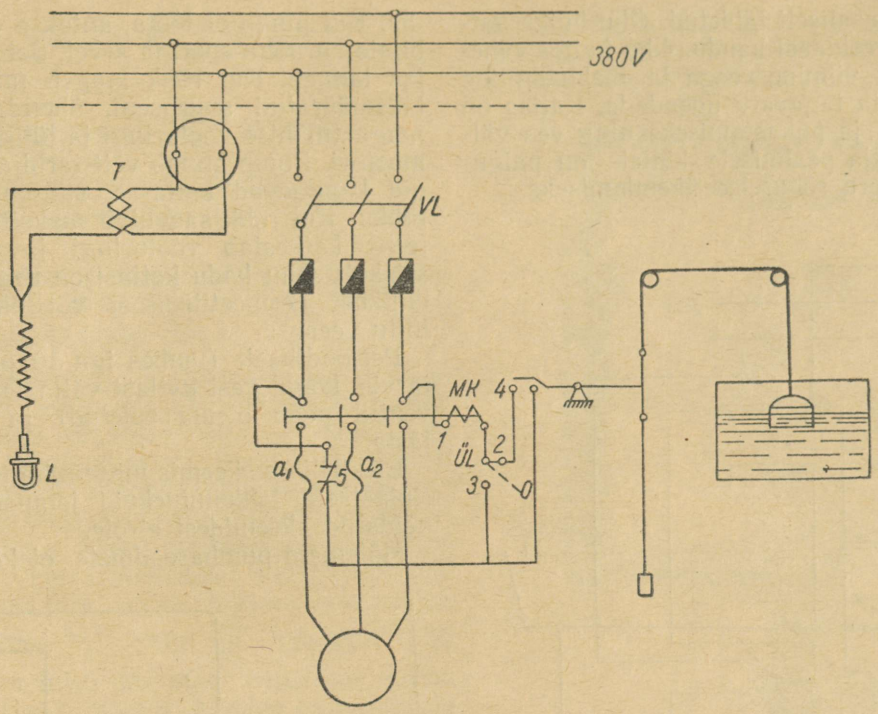
Et relee kontaktide ühendamine või lahutamine toimuks silmapilkselt, on ta varustatud vedruga. Hoova aeglasel pöördumisel vedru venib; kui hoob on pöördunud teatud kindla nurga võrra, vedru vabaneb ja kokku tõmbudes kas avab või suleb kontaktid.

Relee kontaktide ühendamine või lahutamine toimub momendil, kui on vaja elektrimootorit sisse või välja lülitada. Sisse- või väljalülitamine toimub elektromagnetilise käivitiga. Selles on elektromagnet, kolmepooluseline lüliti ja termorelee — elektrimootori kaitsmiseks ülekoormuste eest. Elektromagneti mähiste pingestamisel kõik kolm lüliti poolust ühenduvad ja elektrimcotor lülitatakse võrku; voolu katkestamisel magnetilise käiviti mähises lüliti kontaktid lahutatakse ja elektrimootor peatub. Magnetilise käiviti mähise vooluringi ühendamine või katkestamine toimub relee kontaktidega.

Termorelee kaitseb elektrimootori mähiseid pideva ülekoormusvoolu eest, millele mähised pole arvestatud ja võivad seetõttu üle kuumeneda. Elektrimootori ülekuumenemisel lahutab termorelee, mis on reguleeritud teatavale kindlale temperatuurile, õigeaegselt magnetilise käiviti mähise vooluringi. Mootorit uuesti sisse lülitada on võimalik ainult pärast seda, kui surutakse «tagastusnupule».

Pumbaseadme mootor asub suletud malmkastis, millesse on monteeritud kolmepooluseline lüliti ja sulavkaitsmed. Lüliti käepide on paigutatud kasti välisküljele. Lüliti on siin vajalik remondi ajal seadme väljalülitamiseks vooluvõrgust. Sulavkaitsmed kaitsevad vooluvõrku ja kogu pumbaseadet juhuslike lühiste eest.

Pumbaseadme elektriline skeem on näidatud joonisel 181. Elektrimootor ühendatakse võrguga



Joon. 181. Automaatpumbaseadme elektriliste ühenduste skeem.

lüliti *VL* ja magnetilise käiviti *MK* kaudu. Sellesse peavooluringi on pärast lülitit ühendatud sulavkaitsmed.

Magnetilise käiviti sisse on ehitatud kahepooluseline termorelee, mis koosneb kahest soojenduselemendist a_1 ja a_2, mis on ühendatud kahe juhtmega kolmest elektrimootorit toitvast peajuhtmest, ja kontaktidest *5*.

Ühe või teise elemendi kuumenemisel ülekoormusvoolu läbimisel kontaktid *5* lahutatakse ja magnetiline käiviti katkestab peavooluringi.

Käiviti magnetmähise toitevool võetakse haruühendusena ühelt vooluvõrgu juhtmelt enne magnetkäivitit. Vool läbib magnetmähise *1*, ümberlüliti *ÜL* (asendis *2*), ujukirelee kontakti *4* ja termorelee kontaktid *5*. Vooluring lõpeb teisel võrgujuhtmel. Seda vooluringi nimetatakse juhtimisringiks.

Kui kontaktid *4* sulgeda, siis läbib vool magnetmähise *1* ning elektrimootor lülitatakse vooluvõrku; kontaktide lahutamisel lülitatakse elektrimootor välja.

Katkestades ahela ümberlülitajaga *ÜL* (ümberasetamise teel neutraalasendisse), võib sisselülitumise ära hoida isegi suletud lüliti puhul.

Ümberlüliti ümberasetamisel asendisse *3* võib ujuki relee magnetilise käiviti mähise vooluringist välja lülitada, mis on vajalik kontrollimisel.

Skeemil on veel näidatud madaldav transformaator *T*, mis tuleb ohutustehnika nõuete kohaselt rakendada kandelambi *L* toitmiseks.

Transformaator madaldab pinge 380-lt kuni 24 V. Punktiiriga on näidatud 0-juhe, millega ühendatakse kõik osad, mis võivad olla pinge all (nn. nullimine).

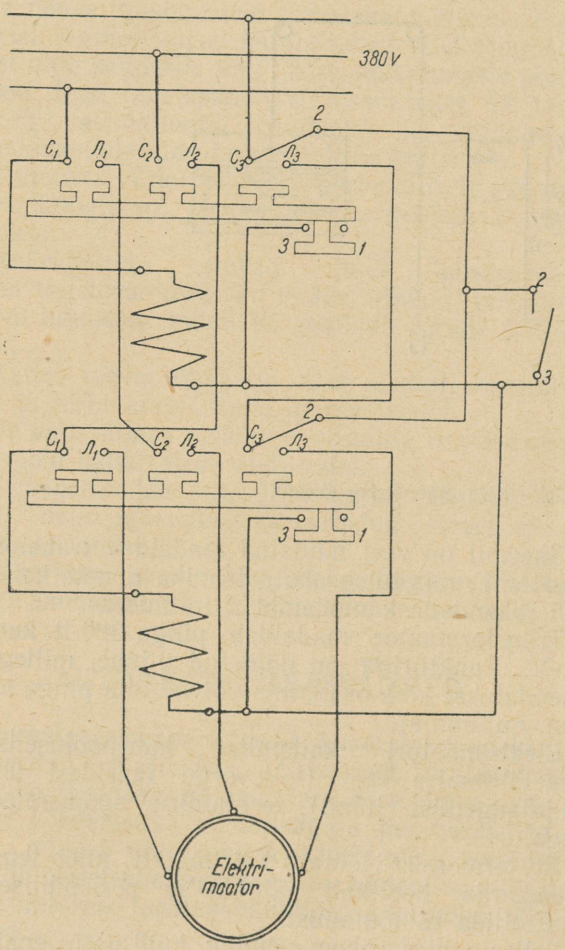
Elektrimootori kaitsmine kahepooluselise sisselülitamise eest (toitevõrgu faasidest ühe väljalangemise juhul), teostatakse soojusreleedega.

Et termorelee töötaks häirimatult, tuleb tema seisukorda hoolikalt jälgida ja perioodiliselt kontrollida tä töötamist.

Selles suhtes vähem nõudlik, kuid palju enam keerulisem on joonisel 182 näidatud skeem kahe magnetilise käivitiga. Skeemilt on näha, et elektrimootori sisselülitamine on võimatu, kui mingis faasis ei ole pinget.

Veetornita automaatpumbaseade. Põhiolemuselt on see pumbaseade sarnane survepaagiga (veetorniga) pumbaseadmega. Erinevus seisab selles, et paagi asemel kasutatakse siin õhu-veekatelt, nivoorelee asemel — rõhureleed. Õhu-veekatel kujutab endast hermeetiliselt suletud metalset anumat, mis on ühendatud pumba survetorustikuga. Katla täitumisel veega surutakse selles õhk kokku. Katel on alati veega ja kokku-

surutud õhuga osaliselt täidetud. Õhu hulka katlas jälgitakse veeklaasi kaudu. Õhu hulga vähenemisel (kaasa viimine veega ja mehhaaniline äravool) tuleb ta tagavara uuendada. Katlas on luuk vaatluseks ja puhastamiseks ning vee väljalasketoru. Katla pealmisele küljele on paigutatud ühendustoru rõhurelee ühendamiseks.



Joon. 182 Kahe magnetkäiviti ühendamise skeem.

Rõhurelee on ette nähtud elektrimootori seiskamiseks, kui õhurõhk katlas suureneb kindlaksmääratud piirini (väljalülitamise rõhk) ja elektrimootori töölepanekuks, kui rõhk katlas langeb kindlaksmääratud piirini (sisselülitamise rõhk).

Veetornita automaatpumbaseadme montaažskeem on näidatud joonisel 183.

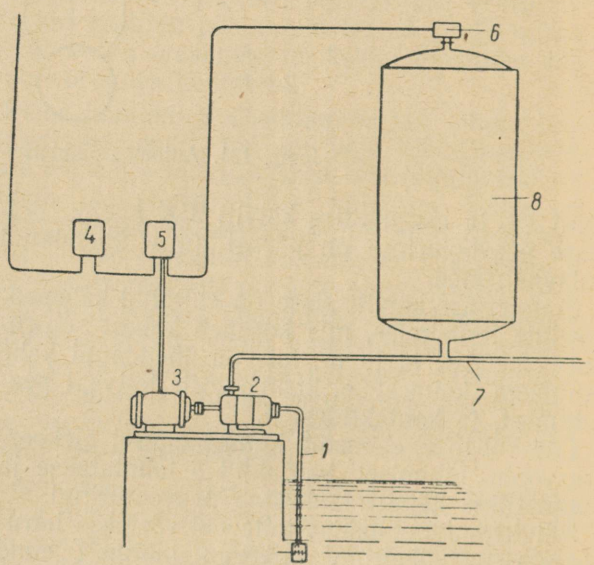
Pumbaseadme tööprintsiip on järgmine:

Õhupadi katlas on alati kokkusurutud seisundis. Kui pump ei tööta, antakse vesi katlast tarbijale suruõhu-energia arvel. Sel puhul rõhk katlas langeb. Kui rõhk langeb minimaalse kindlaksmääratud suuruseni, ühendab relee käiviti magnetmähise vooluringi ja lülitab sisse elektrimootori. Pump annab vett tarbijale, kuid ülejäägid kogunevad katlasse, suurendades viimases rõhku. Kui rõhk saavutab maksimaalse suuruse, relee katkestab vooluringi ja pumbaagregaat seiskub. Õhu kadu katlast on tingitud selle puudulikust hermeetilisusest või õhu lahustumise tõttu vees.

Perioodiliselt (umbes iga 10 päeva järel) on tarvis kogu vesi katlast välja lasta (jaotustoru ventiil peab olema suletud) ja välisõhk sisse lasta.

Elektrilises skeemis mitte mingisuguseid printsipiaalseid lahkuminekuid joonistel 181 ja 182 näidatud skeemidest ei ole.

Mõlemate pumbaseadmete elektrimootor lüli-



Joon. 183. Tornita automaatse elektripumbaseadme skeem:
1 — imitoru koos imiklapiga; *2* — pump; *3* — elektrimootor; *4* — mootori kast; *5* — elektrimagnetiline käiviti; *6* — rõhurelee; *7* — survetorustik; *8* — õhu-veekatel.

tub sisse seda sagedamini, mida väiksem on kogutav vee tagavara, ehk mida väiksem on paagi või katla mahtuvus. Paaki ühel ja katelt teisel skeemil nimetatakse surve-reguleerivaks seadmeks. Selle seadme mahutavusele avaldavad samuti mõju vee ööpäevane kulu seadmes, vee kulutamise ebaühtlus, veetornita automaatpumbaseadmes aga veel välja- ja sisselülitamisrõhk.

Paagi ja katla vajalik mahutavus määratakse järgmiste valemitega:

$$V_{paak} = 0{,}01\ K \cdot \frac{Q_{ööp.}}{n}\ m^3$$

ja

$$V_{katel} = 0{,}04\ K \cdot \frac{Q_{ööp.}}{n}\ P_1\ m^3,$$

kus $Q_{ööp}$ on vee ööpäevane kulu (m^3);

n — lubatud sisselülitamiste arv tunnis (kuni 6);

K — tunnise ebaühtluse koefitsient (loomakasvatusmajandis $K \cong 3$);

P_1 — sisselülitusrõhk (ata).

Pump valitakse nii, et ta tootlikkus ei oleks suurem oletatavast tunnisest veekulust, kuid vähese veehulgaga veeallika puhul — mitte suurem vee juurdevoolust selles. Pumba surve peab olema mõnevõrra suurem kohalikest tingimustest olenevast tõstekõrgusest. Tõstekõrgust arvestatakse allika kõige madalamast veeseisust kuni kõige kõrgema veeseisuni paagis või katlas, ning liidetakse sellele kõrgus, mis vastab sisselülitusrõhule P_2. Suhe $\frac{P_1}{P_2}$ võetakse 0,75. Pumba imitoru tuleb tingimata varustada vastuvõtuklapiga. Elektrimootor ja klapp paigutatakse kas maapinna tasemele või lastakse kaevu (maa-aluse veeallika puhul), säärase arvestusega, et kõige madalama veeseisu ja pumba telje vaheline kaugus ei ületaks 5 meetrit. Elektrimootori vajalik võimsus määratakse valemiga

$$P_e = \frac{Q \cdot H}{102 \cdot \eta}\ kV$$

kus Q — pumba tootlikkus (l/sek)
H — arendatav surve kõrgus (m)
η — pumba kasutegur.

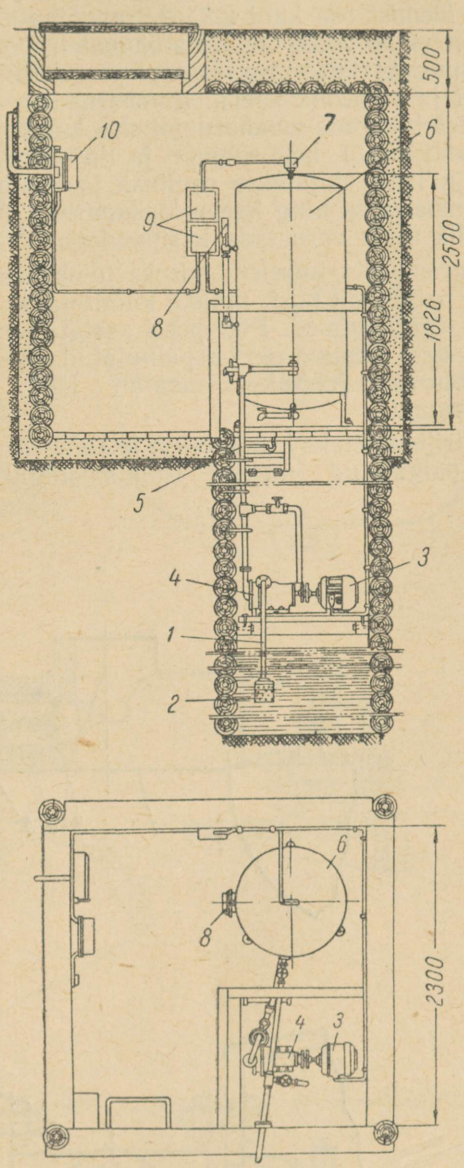
Suurused Q, H ja η valitakse kataloogi järgi. Elektromagnetiline käiviti valitakse elektrimootori võimsuse P_e ja pinge E järgi. Käiviti termorelee kuumenduselemendid tuleb valida mootori normaalse voolu kohaselt.

Pumbale ja kogu aparatuurile peab olema vaba juurdepääs. Talvisel ajal tuleb pumpa ja torusid kaitsta külmumise eest.

Veetornita automaatpumbaseade BƏ-2,5. Maaoludes on veevõtu allikaks enamasti šahtkaev. Kui majandit varustatakse kogu ööpäeva jooksul elektrienergiaga, siis on vesivarustuse mehhaniseerimiseks sobiv paigutada igasse kaevu õhukatlaga varustatud pumbaseade, mis on ВИМ poolt spetsiaalselt šahtkaevude jaoks kohandatud.

Seade. Elektrimootor koos pumbaga (joon. 184) paigutatakse 1 kuni 2 m staatilisest veeseisust kõrgemale. Selleks ehitatakse 50×200 mm ristlõikega laudadest platvorm.

Imitoru vastuvõtuots on varustatud imiklapiga



Joon. 184. Tornita automaatse elektripumbaseade BƏ-2,5 seadeldise üldvaade šahtkaevus:
1 — imitoru; *2* — vastuvõtu klapp koos võrkfiltriga; *3* — elektrimootor; *4* — pump; *5* — survetorustik; *6* — õhu-veekatel; *7* — rõhurelee; *8* — manomeeter; *9* — magnetkäivitid; *10* — mootori kast.

ja seda ümbritseva võrguga, mis väldib vees leiduvate võõrkehade sattumist torusse. Klapp asetatakse vähemalt 25 cm kaugusele kaevu põhjast.

Survetoru juhib vee vahetult pumbast tarbijateni, kuid vahepeal, kaevu ülemises osas ühendatakse ta õhukatlaga. Õhukatla paigutamiseks laiendatakse alates 3 m sügavuselt maapinnast kaevu ülemist osa kuni 2,3×2,3 m. Maa-alusest ruumist võtab poole oma alla õhukatel koos abiaparatuuriga, teises pooles asub sissekäik maapinnalt ja sissekäik kaevu. Pumbaseadme ehitamisel tuleb tagada pumbaruumi sissekäigu ja lae ning välisseinte hea soojus- ja niiskusisolatsioon, milleks ehitatakse savilukk ja vastav redel pumbaruumi ning kaevu laskumiseks. Kaevu sissekäik tuleb varustada käsipuudega.

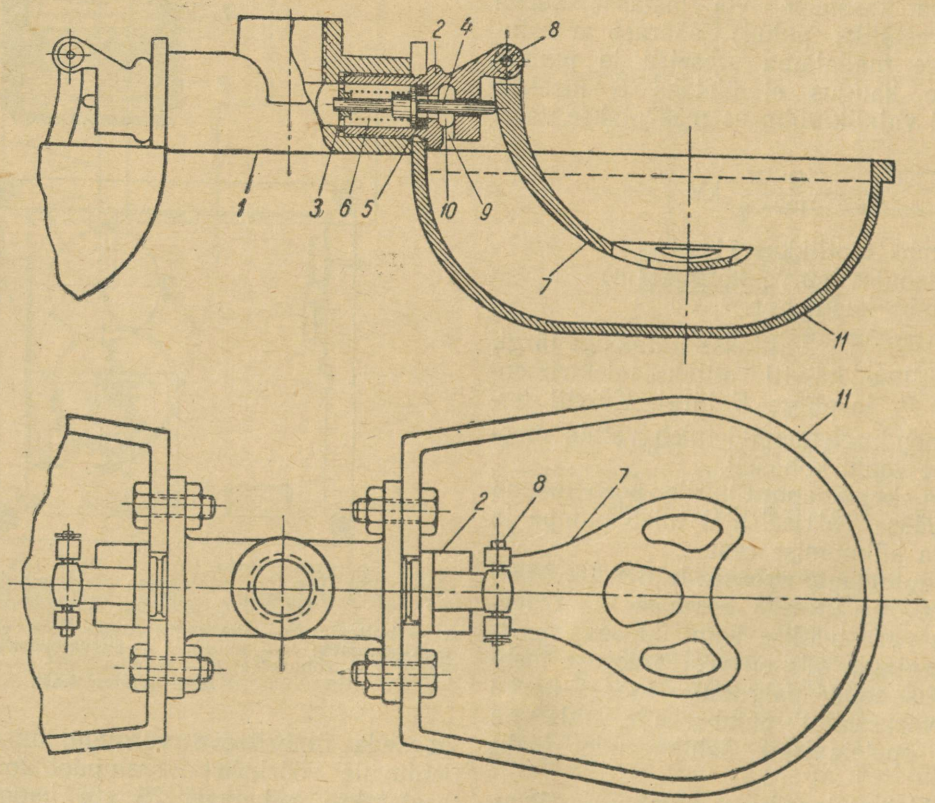
Elektrienergia juurdetoomiseks tuleb kaevu lähedale paigutada post, millele kinnitatakse sisenevad võrgujuhtmed. Piki posti asetatakse gaasitoru; toru ülemine ots on painutatud alla, alumine ots aga juhitakse maa-alt läbi seina pumbaruumi.

Elektrijuhtmeteks kasutatakse kaablit või torudesse paigutatud vastava isolatsiooniga juhtmeid.

Seadme kohapealseks valgustamiseks kasutatakse kandelampi, mida toidetakse madaldavast transformaatorist saadava madalpingega (12—24 V).

Tehniline iseloomustus

Pumba mark	2ЛК-2,5-10
Tootlikkus (m^3/tunnis)	2,5—5
Survekõrgus (m)	kuni 50
Elektrimootori mark	A 41/4
Elektrimootori võimsus (kW)	1,7
Pöörete arv minutis	1420
Katla gabariitmõõted (mm):	
läbimõõt	812
kõrgus	1826
Kaal (kg)	250
Pumba gabariitmõõted (koos elektrimootoriga) (mm):	
pikkus	850
laius	320
kõrgus	333
Elektrimootori kaal (kg)	32,5
Pumba kaal (kg)	33,37
Imi- ja survetorude siseläbimõõt (mm)	25
Seadme kasutegur	0,25—0,30



Joon. 185. Automaatjootja ПА-2.

AUTOMAATJOOTJAD

Automaatjootjaid kasutatakse peamiselt veiste jaoks. Hobuste jaoks varustatakse automaatjootjad spetsiaalsete sulgemisseadistega, mis kindlustavad nende individuaalse sisselülitamise vajaduse järgi.

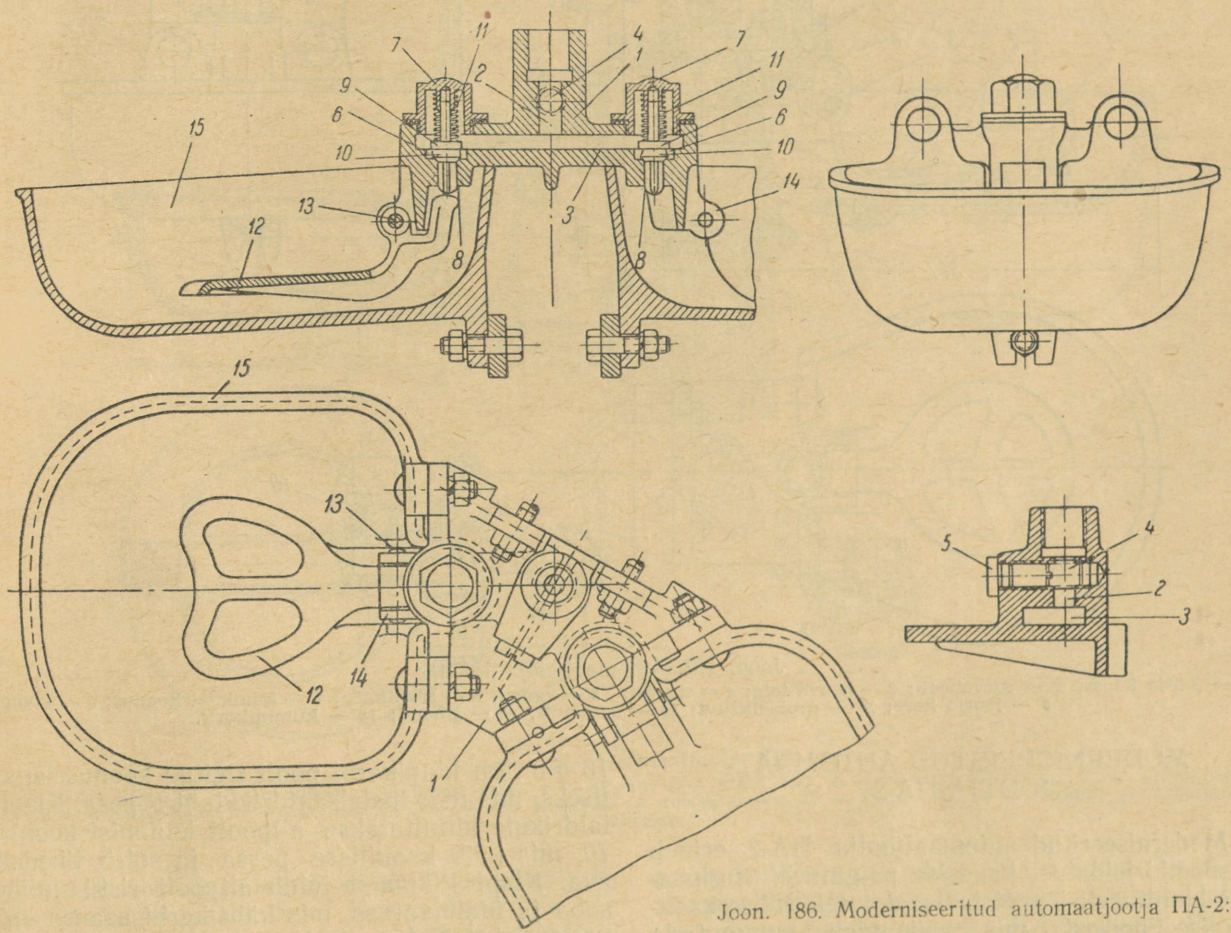
Automaatjootjad võimaldavad loomal iseseisvalt võtta veejuhtmest niipalju vett, kui palju on vaja ta tarviduste rahuldamiseks.

kausid. Ülemisse avasse pööratakse püstik jootja ühendamiseks veevärgiga.

Hoovaga klappmehhanism koosneb klapikarbist *2*, võrest *3*, taldrikklapist *4*, kummist tihendrõngast *5* ja klapivedrust *6*.

Klapikarp kujutab endast väliskeermega malmist valatist, mille abil karp keeratakse jootja kere sisse. Karp omab kuuekandilist kõrvadega pead hoova *7* ühendamiseks telje *8* abil.

Väljavooluava *9*, läbimõõduga 6 mm, asetseb



Joon. 186. Moderniseeritud automaatjootja ПА-2:

KAHE KAUSIGA AUTOMAATJOOTJA ПА-2

Automaatjootja ПА-2 (joon. 185) kausid on paigutatud horisontaalselt. Automaatjootja koosneb kolmest peamisest osast: kerest, klappmehhanismist koos hoovaga ja kausist.

Jootja kere *1* kujutab endast toruko!mikukujulist valatist, mis kinnitatakse kahe poldi abil söödaküna tugiposti külge. Külgavad on varustatud flantsidega, mille külge kinnitatakse jootja

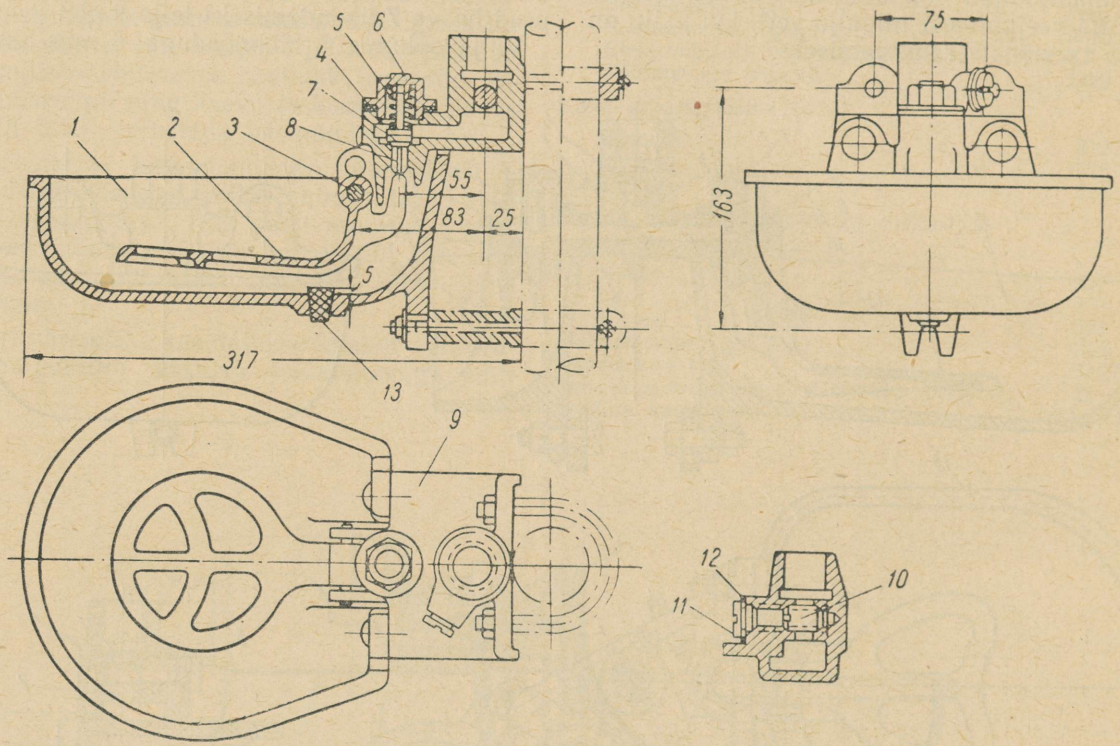
ringkanalis *10*. Jootja kauss *11* on mahavõetav. Ta on valatud malmist ja omab piklikku kuju. Kauss ühendatakse kerega kahe poldi abil. Kausi maht on 1,7 l.

Automaatjootja töötamine. Veevärgist juhitakse vesi automaatjootja kere ja keres asuva kanali ning samuti võres olevate avade kaudu kummist rõngastihendini, mis täidab klapipesa ülesandeid. Hoovale vajutamisel surutakse klapivedru kokku, klapp eemaldub pesast, vesi pääseb klapipilust

ringkanalisse ja voolab edasi väljavooluava kaudu jootja kaussi. Kui hoob vabastada, siis kokkusurutud vedru toimel surutakse klapp tihedalt vastu kummist pesa ja vee väljavool lakkab.

Automaatjootja ПА-2 töötamiseks peab vee rõhk veetorustikus automaatjootja ühenduskohal olema vähemalt 0,5 atü.

kruvi abil kuni kanali täieliku sulgemiseni. Reguleerimiskruvi *4* kinnikeeramisel väheneb väljavoolava vee rõhk. Reguleerimiskruvi on kaetud korgiga *5*. Kanal *3* lõpeb kahe klapikarbiga *6*. Mõlemas karbis on vertikaalne väljavooluava, mille kaudu vesi voolab kaussi. Karbid kaetakse kaantega *7*. Väljavooluava *8*, läbimõõduga



Joon. 187. Automaatjootja ПА-1k:
1 — jootja kauss; *2* — survehoob; *3* — hoova telg; *4* — tihend; *5* — vedru; *6* — klapikarp; *7* — kummist koonus; *8* — klapp; *9* — jootja kere; *10* — drosselkruvi; *11* — summuti; *12* — tihend; *13* — kummikork.

MODERNISEERITUD AUTOMAATJOOTJA ПА-2

Moderniseeritud automaatjootja ПА-2 erineb eespoolkirjeldatust kausside paigutuse, tugipostile kinnitusviisi, spetsiaalse drosselseadise kasutamise poolest, mis võimaldab summutada kaussi voolava vee rõhku, ja klapi vertikaalse asendi tõttu. Need erinevused soodustavad automaatjootja monteerimist ja ekspluatatsiooni.

Automaatjootja (joon. 186) koosneb samadest osadest, mis eelminegi. Keres *1* oleva kanali kaudu juhitakse vesi veetorustikust klappideni ja edasi kaussi *15*. Peale selle on kere aluseks, millele kinnitatakse kausid. Torujätk, millesse keeratakse püstik, on lühikese kanali *2* kaudu ühendatud kanaliga *3*, mis juhib vee klappideni. Vee läbivoolu kanalist *2* võib piirata reguleerimis-

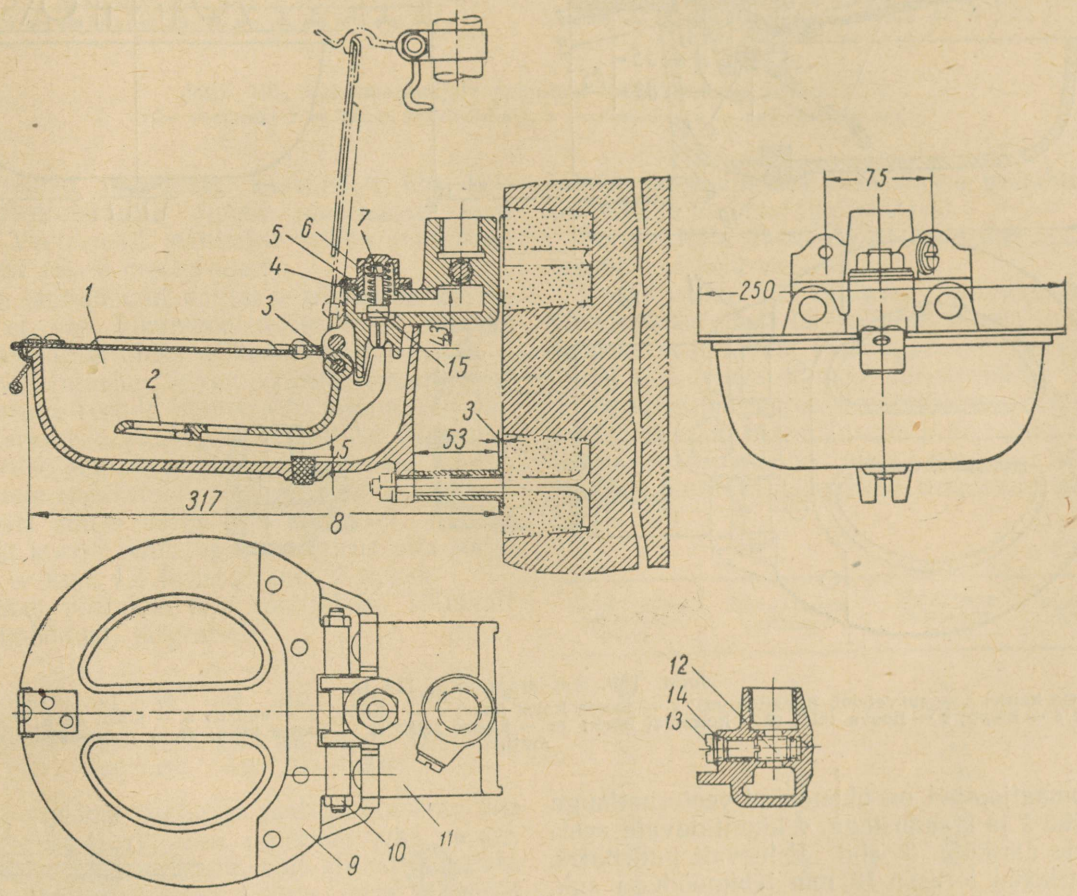
10 mm, on klapikarbi poolt treitud koonusekujuliseks, mis moodustab taldrikklapi *9* pesa. Klapitaldrikule kinnitatakse altpoolt kummist koonus *10*, mis käib koonilisse pessa ja suleb tihedalt ava. Klapi liikumist juhib altpoolt ristikujuline saba ja ülalt varras, mis käib karbi kaanes olevasse puksi. Normaalselt on klapp surutud pessa kruvivedru *11* abil. Klapi vertikaalasendi tõttu on talle kergem juurde pääseda ülevaatuste ja remondi puhul. Klapp avatakse hoova *12* abil. Hoob pöördub kerele kinnitatud teljel *13*.

AUTOMAATJOOTJA ПА-1

Peale kirjeldatud automaatjootjate ПА-2 on ВИМ poolt välja töötatud automaatjootja ПА-1. See on kohandatud lehmade, hobuste ja sigade jootmiseks.

Kirjeldatav automaatjootja erineb jootjast ПА-2 seega, et ta omab ainult üht kaussi kahe asemel ja kahl lisaava. Üks ava asetseb pedaali kinnituskõrvades ja ta on ette nähtud jootja kaane kinnitamiseks, teine ava asub jootja kausi ajani. Säärase jootja mark on ПА-Iл (joon. 188).

Automaatjootja ПА-1k kasutamisel sigade jootmiseks paigutatakse normaalse hoova asemele lühem hoob ja jootja varustatakse kaa-



Joon. 188. Automaatjootja ПА-1л:
1 — jootja kauss; *2* — survehoob; *3* — hoova telg; *4* — tihend; *5* — klapikarp; *6* — vedru; *7* — klapp; *8* — kummikork; *9* — jootja kausi kaas; *10* — kaane telg; *11* — jootja kere; *12* — drosselkruvi; *13* — summuti; *14* — tihend; *15* — kummist koonus.

alumises osas ning on ette nähtud vee väljalaskmiseks kausi pesemisel. Normaalselt on see avaus suletud kummikorgiga. Automaatjootjaid ПА-1 valmistatakse mitut tüüpi. Peamiseks tüübiks on veiste jootmiseks ettenähtud jootja ПА-1k (joon. 187).

Automaatjootjad hobuste jaoks peavad olema varustatud spetsiaalsete sulgemisseadistega, mis kindlustavad vajaduse korral nende individuaalse töölelülitamise.

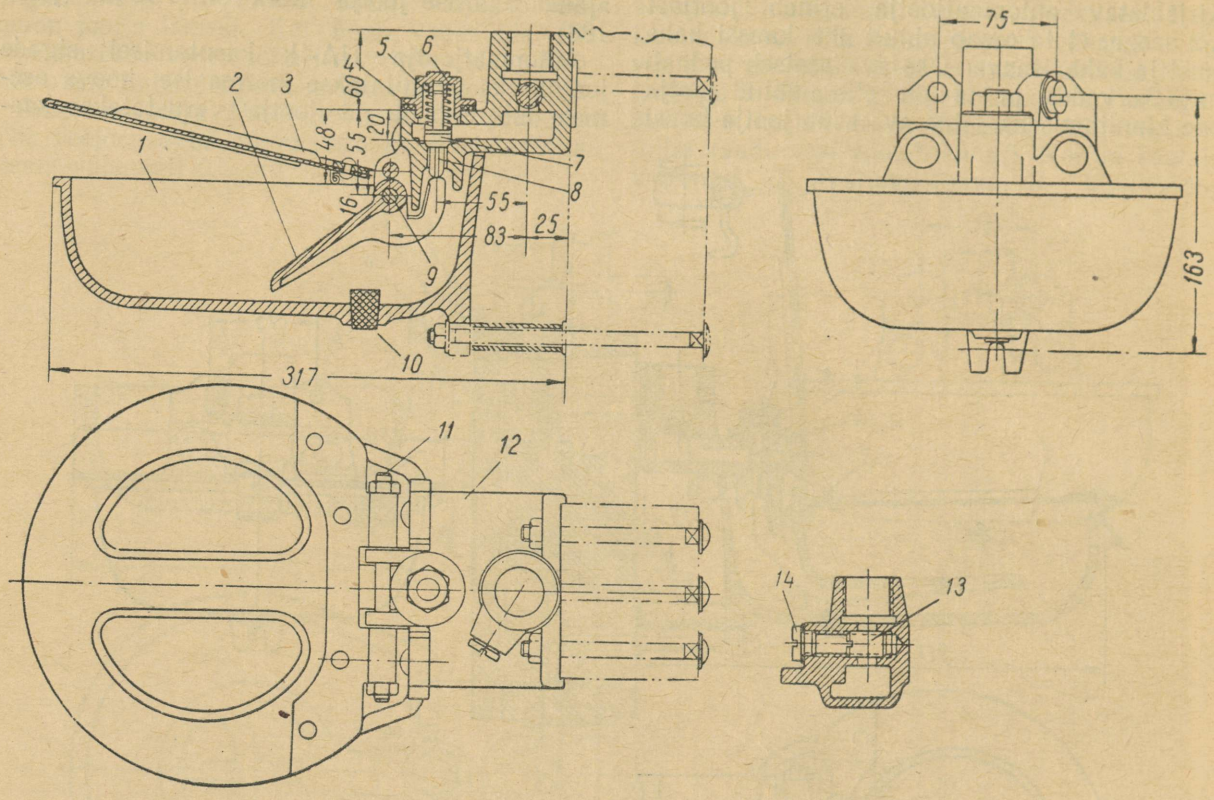
Seepärast jootjate ПА-1k kasutamisel hobuste jootmiseks varustatakse ta kaanega, mis võimaldab tihedalt sulgeda jootja kausi ja seega takistada hobuste juurdepääsu veele kuni jootmise nega, milline osalt suleb jootja kausi. Kausi ja kaane vahele jäetakse 70 mm ava. Säärasel juhul on automaatjootja margiks ПА-1c (joon. 189).

Universaalse automaatjootja normaalse töö kindlustamiseks rõhk võrgus (ühenduskohal) ei tohi ületada 2 atü.

AUTOMAATJOOTJATE MONTAAŽ

Karjalauda sisustamine automaatjootjatega on võimalik sisemise veetorustiku olemasolul.

Kahe sõime kohta paigutatakse üks automaatjootja (joon. 190). Nad monteeritakse sõimede vahepostidele *1* põrandalt 600 mm kõrgusele.



Joon. 189. Automaatjootja ПА-1c:
1 — jootja kauss; *2* — survehoob (lühendatud); *3* — jootja kausi kaas; *4* — tihend; *5* — vedru; *6* — klapi karp; *7* — kummist koonus; *8* — klapp; *9* — hoova telg; *10* — kummist kork; *11* — kaane telg; *12* — jootja kere; *13* — drosselkruvi; *14* — summuti.

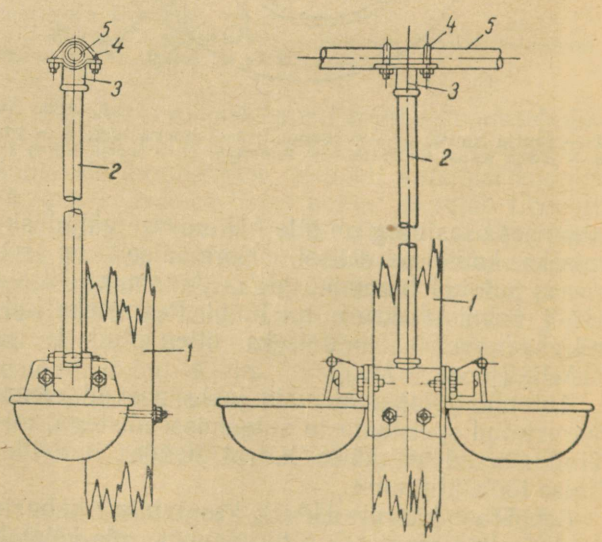
Automaatjootjad on ühendatud veetorustikuga *5* püstiku *2* ja klambritega *4* kinnitatavate spetsiaalsete äärikute *3* abil. Eelnevalt puuritakse ühenduskohal torusse 12 mm läbimõõduga auk. Ühendus tihendatakse kummist vahetihendite abil.

Joonisel 191 on näidatud automaatjootjate asetuse näitlik skeem 100-pealisele veisekarjale arvestatud laudas. Siin juhitakse vesi veetorustikku paagist. Veevarustus on ringtorustikuga ja varustatud ventiilidega sektsioonide väljalülitamiseks remondi puhul.

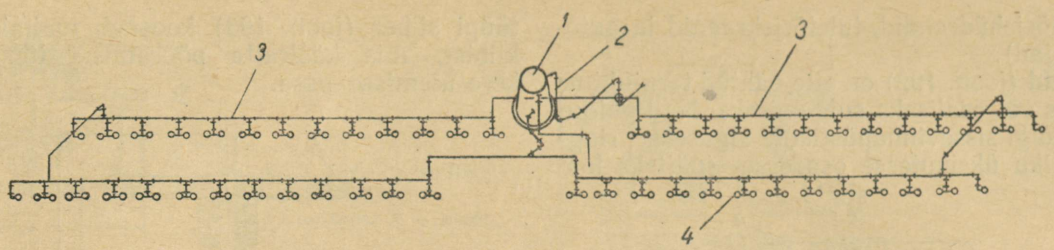
VEEVARUSTUSVÕRK

TORUD JA NENDE ÜHENDAMINE

Veejuhtmed on mehaanilise veevarustussüsteemi koostisosaks, mis nõuavad kõige suuremat tööjõu-, materiaalseid ja rahalisi kulusid, sest täieliku mehhaniseerimise juures, kus vesi juhitakse otseselt tarbijani, on veetorustiku pikkus väga suur.



Joon. 190. Automaatjootja ПА-2 paigutus sõimede vahepostil.



Joon. 191. Automaatjootjate paigutuse näitlik skeem loomalaudas:
1 — veepaak; *2* — paagi äravoolutoru; *3* — veejuhe; *4* — automaatjootjad.

Veetorustiku üldpikkus keskmiselt ühe kolhoosi tootmisfarmi kohta moodustab kuni 1000 m. Veetorustik pannakse kokku suhteliselt lühikestest (2—6 m) torudest.

Torude läbimõõdud valitakse niisuguse arvestusega, et vee liikumiskiirus neis ei ületaks 1,25 m/sek ja ei oleks väiksem kui 0,5 m/sek.

Vee maksimaalse liikumiskiiruse määramisel tuleb lähtuda torude tugevusest, minimaalse kiiruse määramisel aga kaalutlustest, et väga väikese kiiruse juures torud ummistuvad kiiresti toruseintele settivatest mehaanilistest lisanditest. Lühiaegsel suure hulga vee andmisel, näiteks tulekahju korral, võib aga vee kiirus olla palju suurem — kuni 1,5 ja isegi kuni 2 m/sek.

Praktikas võetakse toru tootlikkus, sõltuvalt toru läbimõõdust, järgmiselt:

Toru läbimõõt (mm)	40	50	75	100	125	150	200
Tootlikkus (l/sek)	0,75—1,0	1,5—2,0	3,0—4,0	5,0—7,0	8,0—12,0	14,0	28,0

Millise suurima veehulga peab läbi laskma üks või teine veetorustiku osa, on teada juba varem.

Kasutades toodud tabelit, võib kiiresti kindlaks määrata, kui suur tuleb valida toru läbimõõt torustiku osa jaoks.

Sisetorustiku üksikute osade torude läbimõõtude valikut võib teostada sõltuvalt teenindatavate veetarbimispunktide arvu järgi, vastavalt järgmistele andmetele:

Veetarbimispunktide arv	1—3	4—10	11—20	21—40	41—60	61—80
Toru läbimõõt (mm) . .	15	20	25	32	40	50

Veejuhtmete ehitamiseks kasutatakse malm-, teras-, asbest-tsement- ja puittorusid. Maa alla paigutamiseks loetakse parimaks malmist manteltorusid ja asbest-tsementtorusid. Puittorud, kui nad on alaliselt rõhu all täidetud veega, täidavad oma otstarvet.

Maa alla paigutamiseks kasutatakse terastorusid ainult roostetamist vältiva hea isolatsiooni korral. Siseruumides kasutatakse veejuhtmetena terasest ja malmist flantstorusid.

Torude lülid ühendatakse omavahel nii, et liitekohad oleksid veekindlad.

Veetorustiku käänakuteks, harunemisteks ja üleminekuks ühelt läbimõõdult teisele jne. kasutatakse erilisi nn. fassongosasid; terastorude puhul aga tempermalmist toruliitmikke.

Torud ja fassongosad valmistatakse kindlates mõõdetes ja kujudes. Torude ja torudele ühendatavate fassongosade ning seadiste standard määrab kindlaks järgmised tingavade suurused (tabel 37).

Tabel 37

Tingavade läbimõõt (mm)	Vastav keere (tollides)	Tingavade läbimõõt (mm)	Vastav keere (tollides)
10	3/8	80	3
15	1/2	(90)	(3 1/2)
20	3/4	100	4
25	1	125	5
32	1 1/4	150	6
40	1 1/2	(175)	(7)
50	2	200	8
(60)	—	(225)	(9)
70	2 1/2	250	10

Märkused. 1. Sulgudes olevate tingavade suurusi ei ole soovitav kasutada. 2. Suuremaid kui 250 mm tingavasid tabelis toodud ei ole, kuna neid põllumajanduslikku veevarustuse praktikas laialdaselt ei kasutata.

VEEVÄRGI-ARMATUUR

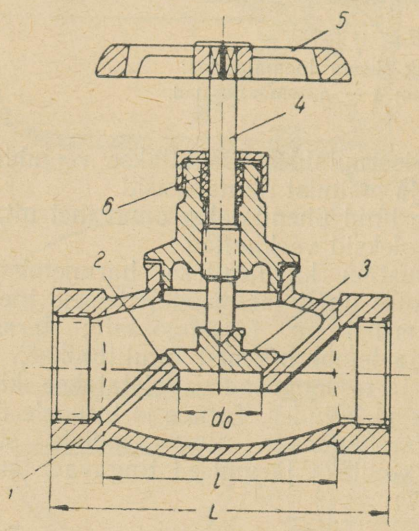
Välis- ja siseveevärgi täieliku varustuse hulka kuuluvad seadmed, mis võimaldavad veevarustuse töö reguleerimist, avariide eest kaitsmist ja temast vee võtmist ühtedel või teistel eesmärkidel.

Need vahendid kannavad veevärgi-armatuuri nimetust.

Otstarbe järgi eristatakse: reguleerivat armatuuri (ventiilid, siibrid ja tagasilöögiklapid); kaitsearmatuuri (kaitseklapid ja õhukogujad) ja veevõtuarmatuuri (veevõtusambad, veevõtukraa-

nid, tuletõrjehüdrandid, tuletõrjekraanid ja automaatjootjad).

Ventiilid (joon. 192) on ette nähtud torujuhtme täielikuks või osaliseks sulgemiseks. Nad paigutatakse kõigi sisseviimapüstikute algusesse, ringveetorustiku üksikutesse osadesse (näiteks loo-



Joon. 192. Muhvventiil:
1 — kere; *2* — pesa; *3* — siiber; *4* — spindel; *5* — käsiratas; *6* — tihend;

malaudas), väikeste pumpade surveliinidele, üksikute seadmete või nende gruppide juurde viivatele harudele jne. Normaalventiilid külma vee jaoks valmistatakse rõhule kuni 10 at ja kohandatakse ühendamiseks 13 kuni 76 mm läbimõõduga terastorudega.

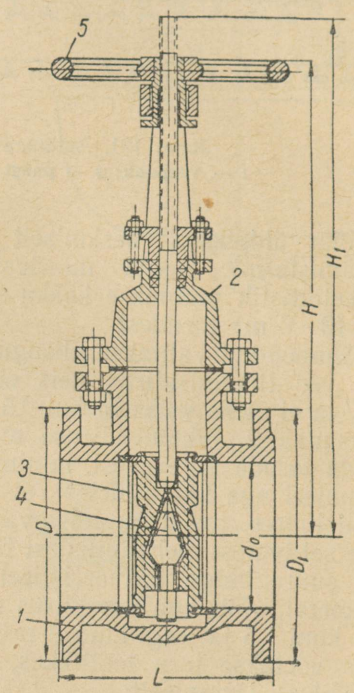
Normaalventiilide põhimõõted ja kaalud on toodud tabelis 38.

Tabel 38

Tingava d_0 (mm)	Täispikkus L (mm)	Montaažpikkus l (mm)	1 tüki kaal (kg)
13	72	46	0,50
19	90	62	0,90
25	105	73	1,25
32	125	90	1,90
38	145	105	2,70
50	175	131	4,10
60	210	160	6,00
76	245	189	8,50

Ventiil avatakse ja suletakse ratta pööramisega.

Siibritel on sama otstarve, mis ventiilidel, kuid nad on ette nähtud suure läbimõõduga (üle 75 mm) torujuhtmetele paigutamiseks. «Ludlo» tüüpi siiber (joon. 193) koosneb malmkerest ja kilbist, mis käsiratta pööramisel tõmmatakse kere ülemisse ossa.



Joon. 193. «Ludlo» tüüpi siiber:
1 — kere; *2* — kaas; *3* — kilbike; *4* — kiil; *5* — ratas.

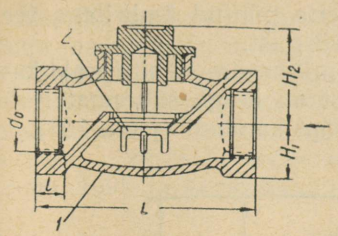
Kilbi ja kere kokkupuutepinnad on varustatud valgevaskrõngastega. Ketaste allaminekul surutakse nad kiilu poolt laiali vastu kaetava ava servasid. «Ludlo» tüüpi siibrite mõõted ja kaalud on toodud tabelis 39.

Tabel 39

Tingava d_0 (mm)	L (mm)	D (mm)	D_1 (mm)	H (mm)	H_1 (mm)	1 tüki kaal (kg)	Pöörete arv täielikuks avamiseks
50	150	165	165	280	340	16	30
76	170	200	200	330	415	25	59
100	190	220	235	395	510	39	66
125	220	250	270	465	600	54	69
150	250	285	300	525	685	75	78
200	290	340	360	665	875	126	91

Need siibrid peavad vastu kuni 16 at töörõhule. Peale selle kasutatakse ka muud tüüpi siibreid.

Tagasilöögiklapid (joon. 194). Klapp töötab järgmiselt. Vee liikumisel (joonisel noolega näidatud suunas) tekib klapi all rõhk, mistõttu



Joon. 194. Tagasilöögiklapp:
1 — kere; *2* — klapp.

klapp tõuseb üles ning vesi voolab torujuhtmesse; vee liikumisel vastassuunas klapp sulgeb kohe vee tagasivoolu. Järelikult tagasilöögiklappe asetatakse neil juhtudel, kui on tarvis takistada vee tagasivoolu näiteks pumba survetorus, soojavee-akumulaatori toitetorus jne. Tagasilöögiklappe valmistatakse läbimõõdus 13 kuni 75 mm.

Tagasilöögiklappide põhimõõted on toodud tabelis 40.

Tabel 40

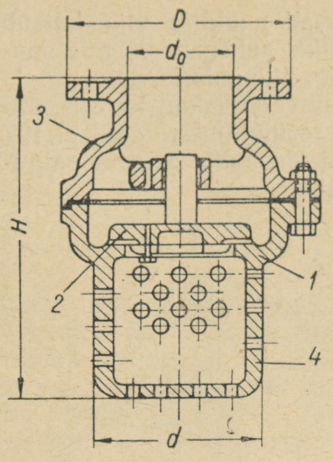
Läbimõõt d_n (mm)	H_1 (mm)	H_2 (mm)	L (mm)	l (mm)	1 tüki kaal (kg)
13	16	34	72	12	0,3
19	20	42	90	14	0,74
25	26	50	106	16	0,87
32	31	60	126	18	—
38	37	65	144	20	—
50	47	75	174	22	—
65	58	90	212	25	—
75	68	100	246	28	—

Imiklapp (joon. 195) on tagasilöögiklapi erikuju. Ta paigutatakse pumba imitoru vastuvõtuotsale, et takistada vee väljavoolamist imitorust ja pumba kerest. Imiklappide põhimõõted ja kaalud on toodud tabelis 41. Klapid valmistatakse malmist. Klapi ette on paigutatud võrk, mis väldib risu sattumist pumpa. Klapp ühendatakse imitoruga ääriku abil.

Tabel 41

Tingava d_0 (mm)	D (mm)	d (mm)	H (mm)	1 tüki kaal (kg)
50	165	84	210	11
65	185	108	230	14
76	200	124	260	18
100	220	160	290	27
125	260	180	360	42
150	285	234	366	58
200	320	305	455	86

Kaitseklapid asetatakse veetorustiku kaitseks ülemäära kõrge siserõhu eest. Nad paigutatakse veevõrgu piirkondadesse, kus on ette näha torudele ohtlikku rõhu suurenemist; suruõhuga töötavate veevarustussüsteemide õhu-veekateldes,



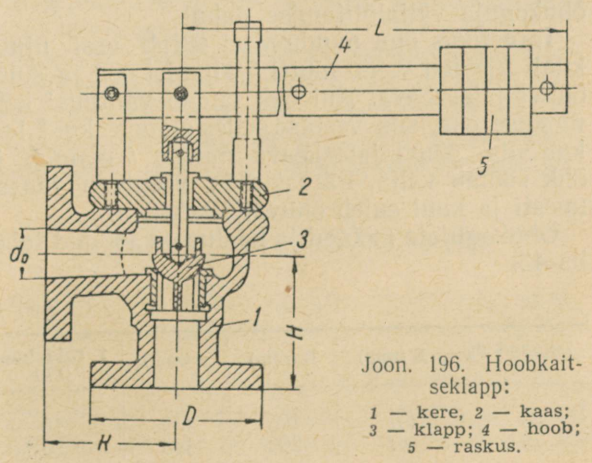
Joon. 195 Imiklapp:
1 — kere; *2* — klapp;
3 — kaas; *4* — võrk.

erliftseadmete ressiivrites. Hoobkaitseklapp on näidatud joonisel 196. Kui rõhk torustikus ületab hoova ja tema vihtide raskuse, ühendatakse toru välisõhuga, mille tagajärjel otsekohe rõhk torus langeb. Hoobkaitseklappide mõõted ja kaalud on toodud tabelis 42. Seda tüüpi klapid on arvestatud töörõhule kuni 16 at.

Tabel 42

Tingava d_0 (mm)	D (mm)	H (mm)	K (mm)	L (mm)	1 tüki kaal (kg)
25	115	55	55	480	11
38	150	70	70	620	17
50	165	80	80	620	30
76	200	100	100	770	53
100	220	120	120	850	86

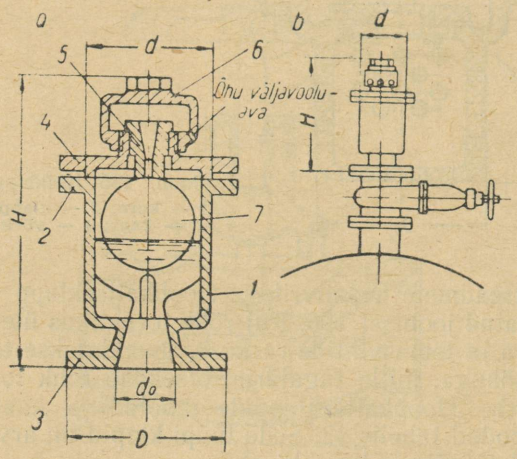
Õhukogujad (vantuusid) on ette nähtud veetorustiku kõrgemaist punktidest õhu automaatseks kõrvaldamiseks. Veetorustikku satub õhk pumba imemise toimel või otsese eraldumise tõttu veest. Õhk, tõustes üles, täidab kõik vee-



Joon. 196. Hoobkaitseklapp:
1 — kere, *2* — kaas;
3 — klapp; *4* — hoob;
5 — raskus.

torustiku kõrgemalseisvad punktid, mis kutsub esile torujuhtme ristlõike vähenemise, mis suurendab aga takistust vee liikumisele.

Õhukogumid moodustavad õhukorgid, mis võivad katkestada veejoa torujuhtmes. Joonisel 197 on näidatud õhukoguja ülevaade *a* ja ta paigutuse skeem *b* veetorustikul.



Joon. 197. Õhukoguja.

Õhukoguja koosneb ülemise äärikuga *2* ja alumise äärikuga *3* varustatud kerest *1*. Ülemise äärikuga ühendatakse kaas *4*, milles on kanal õhu väljalaskmiseks. Kanalis asub mutter *5*, milles on 3—5 mm diameetriga ava. Selle ava risustumise vältimiseks kaetakse ta kuplikesega *6*, milles on kaldava õhu väljapääsuks.

Vantuusi keres asuv ujuv kuul *7* valmistatakse puidust või korgist ja kaetakse kummiga, samuti ka klaasist või metallist, kuid siis tehakse ta õõnsana.

Kereõõne alumises osas on toed, millele kuul vajub suuremal hulgal õhu kogunemisel või õhukoguja väljalülitamise puhul.

Torustikus õhu puudumisel surub vesi ujuva kuuli tihedalt vastu mutri *5* alumist osa ja suleb õhuväljalaskeava. Kui õhk täidab vantuusi kere ülemise osa, siis veetase selles alaneb, kuul laskub alla, õhuväljalaskeava mutris *5* avaneb ja õhk voolab välja. Pärast seda veenivoo tõuseb uuesti ja kuul suleb õhuväljalaskeava.

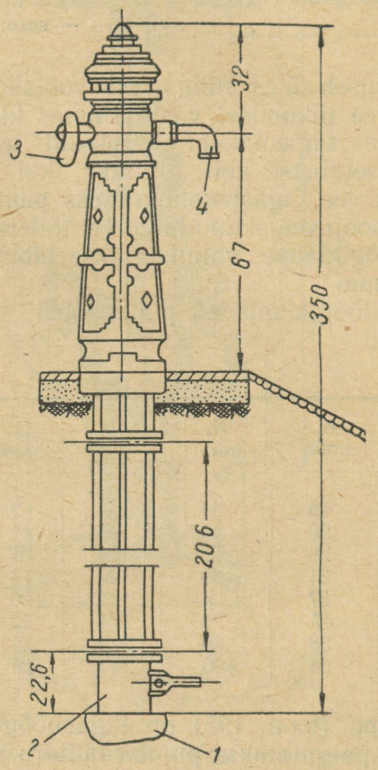
Õhukogujate mõõted ja kaalud on toodud tabelis 43.

Tabel 43

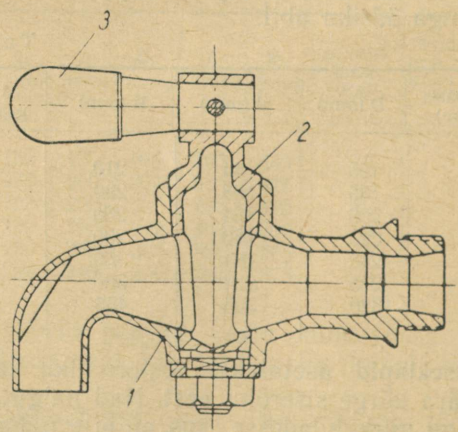
Tingava d_0 (mm)	H (mm)	D (mm)	d (mm)	1 tüki kaal (kg)
50	407	165	150	16
75	487	200	165	20

Veevõtusambad on ette nähtud ämbritega vee võtmiseks tänava veevõrgust.

Veevõtusammaste mitmesugustest praktikas kasutatavaist tüüpidest on kõige suuremat levikut leidnud moskva-tüüpi sambad (joon. 198).



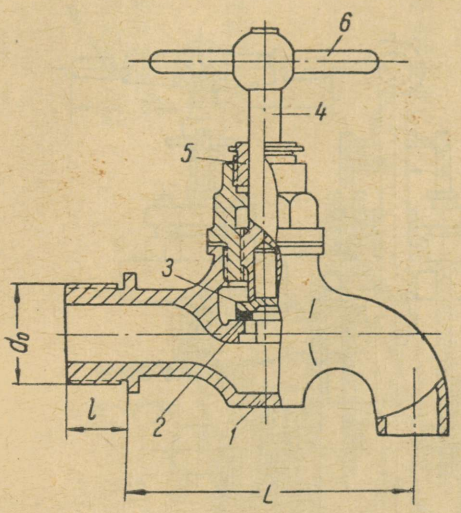
Joon. 198. Moskva tüüpi veevõtusammas.
1 — alustugi; 2 — ežektor; 3 — käepide; 4 — väljavoolukraan.



Joon. 199. Otseläbivoolukraan:
1 — kere; 2 — kork; 3 — käepide.

Veevõtusambad paigutatakse 50 mm läbimõõduga magistraaltoru harudele.

Veekraanid on vee võtmiseks sisemisest veetorustikust. Kraan asetatakse valamu või pesulaua kohale 1—1,1 m kõrgusele põrandast. On olemas otseläbivoolukraanid (korkkraanid) (joon. 199) ja ventiilkraanid (joon. 200).



Joon. 200. Ventiilkraan:
1 — kere; *2* — pesa; *3* — siiber; *4* — spindel; *5* — tihendikarp; *6* — käsiratas.

Otseläbivoolukraanid avatakse ja suletakse koonilise korgi pööramisega. Korgis on väljalõiked vee läbipääsuks. Ventiilkraanid on ehitatud sulgeventiilide sarnaselt. Otseläbivoolukraane kasutatakse tavaliselt saunades ja pesumajades; ventiilkraane — elamutes, söödaköökides ja loomalautades.

Ventiilkraanide mõõted ja kaalud on toodud tabelis 44.

Tabel 44

Tingava d_0 (mm)	Toru läbimõõt (tollides)	L (mm)	1 (mm)	1 kraani kaal (kg)
13	½	64	12	0,305
19	¾	79	14	0,469
25	1	94	16	0,859

Tuletõrjehüdrandid. Tuletõrjehüdrandiks nimetatakse säärast seadet tänava veetorustikus, mille abil on võimalik veejuhtmega kiiresti ühendada tuletõrjepumpa või otseselt tuletõrjevoolikut.

Linnades on leidnud suurima leviku moskvatüübilised maa-alused hüdrandid (joon. 201). Hüdrandi sammas paigutatakse tuletõrjehüdrandi alusele, mis ühendatakse tänava veetorustikuga. Konstruktsioonilt kujutab hüdrant ventiilitüüpi sulgeklappi. Vee saamiseks eemaldatakse kaas *5* ja ülalt kruvitakse kohale hüdrandikraan *6*, mida läbib seest varras *7*, võtmega *8* alumises otsas. Varda pööramisel hüdrant avaneb ja vesi pääseb veetorustikust sambasse. Sambaga ühendatakse tuletõrjevoolik. Pärast hüdrandi töö lõppu voolab vee ülejääk sambast kaevu. Standardhüdrandid on kahe sisemise läbimõõduga 75 ja 125 mm. Tehases valmistatud hüdrantide asemel on lubatav kasutada ka soojustatud püstikuid, mis on varustatud tuletõrjemutritega (joon. 202). Juuresoleval joonisel on näidatud ajutist tüüpi hüdrandi ehitus. Hüdrandi püstik ei tühjene pärast tegevuse lõppemist. Seda tüüpi hüdrandi nõrgaks kohaks on püstiku osa, mis on ümbritsetud külmuva pinnasega. Seepärast kaetakse püstik külmumise vältimiseks puitkattega. Soojustava materjalina kasutatakse saepuru, õlgi jne.

Tuletõrjekraanid paigutatakse siseveetorustikule vee võtmiseks sisemise tulekahju korral. Kraan erineb harilikust sulgeventiilist sellega, et ta omab ühel pool sisemise keermega muhvi, teisel pool aga koha spetsiaalse poolmutri pealekeeramiseks.

Poolmutter võimaldab tuletõrje voolikut kiiresti ühendada kraaniga. Selleks on voolik varustatud teise poolmutriga.

Seda tüüpi kraane kasutatakse ka loomakasvatusfarmide ruumide pesemisel. Tuletõrjekraane valmistatakse neljas mõõtes: 38, 50, 65 ja 76 mm.

VEETORUSTIKU MONTAAŽ

Tänava ja sisemine veetorustik monteeritakse ja paigutatakse kohale ranges vastavuses projekti tööjoonistega.

Veevõrgu konfiguratsioon sõltub antud vesivarustuse skeemist, maastiku topograafiast, veeallika ja tarbija asetusest. Veetorustiku projekteerimisel taotletakse seda, et võrk oleks võimalikult lühike ja torude suund oleks sirgjooneline.

TORUDE ETTEVALMISTAMINE

Montaažile eelneb torude ettevalmistamine. Veevõrgu iga piirkonna jaoks on tarvis ette valmistada vajalike läbimõõtudega torud ja fassongosad ning kui on nõutav, katta nad vastava kaitsekattega. Ettevalmistusel tuleb mõned torud lühemaks lõigata ja terastorude asetamisel ka

painutada. Muhvidega ühendatavatele terastorude otstele lõigatakse keere.

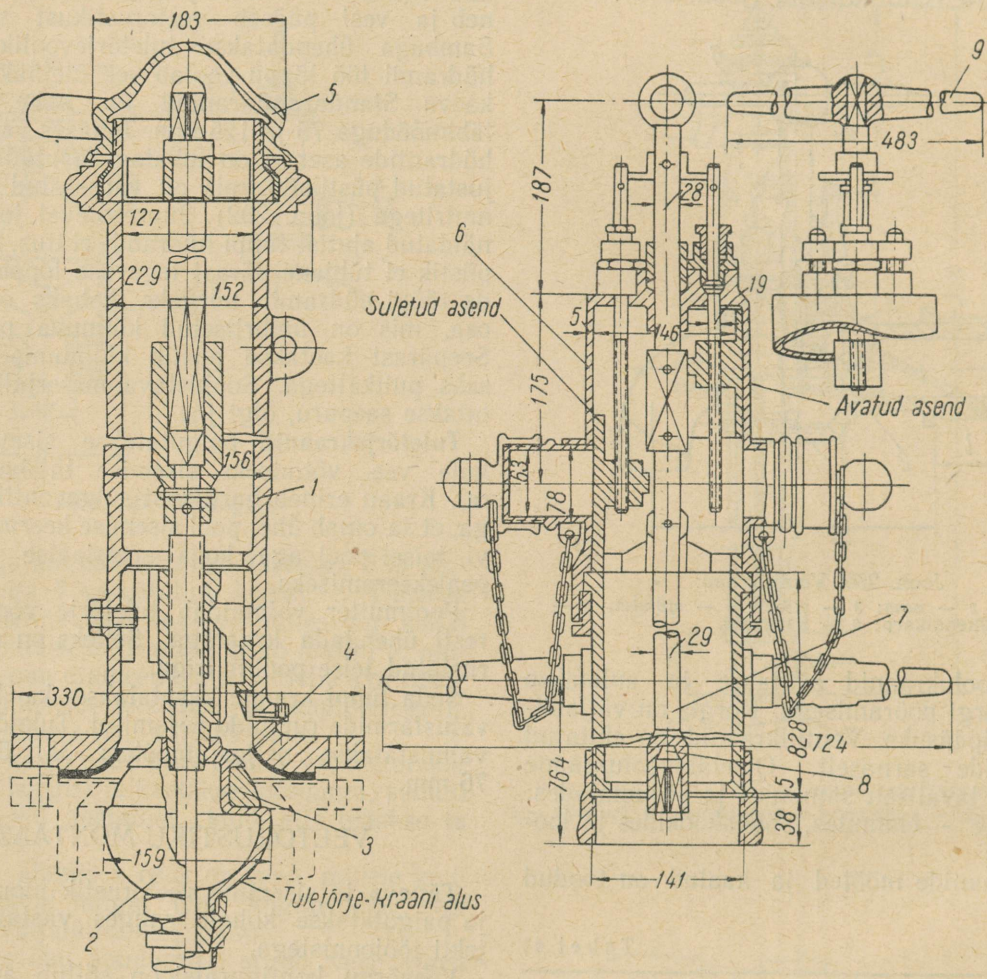
Teras- ja malmtorud lõigatakse torulõikurite ja saagidega. Toru lõikamiseks torulõikuriga kinnitatakse toru kruustangide vahele nii, et lõikamiskoht oleks kruustangide lähedal. Torulõikuri kettad asetatakse toru lõikejoone kohale ja pööratakse poolpöördega edasi ning tagasi, samaaegselt alla keerates ketaste pingutuskäepidet. Seda operatsiooni teostatakse kuni toru täieliku läbilõikamiseni. Malmtorusid võib maha raiuda meisli abil, torule eelnevalt märgistatud lõikejoont mööda. Malmtorusid raiutakse maha puitalustel või liivakottidel.

Asbotsementtorusid lõigatakse harilikult saagidega.

Keermed lõigatakse terastorudele «Duppleks» süsteemi torukluppide abil. «Duppleks» süsteemi kluppe nr. 1 kasutatakse ½—2″ läbimõõduga torude keermetamiseks ja nr. 2 1½—4″ läbimõõduga torude keermetamiseks.

Keerme pikkuse järgi jaotatakse torukeere pikaks ja lühikeseks. Lühikest keeret kasutatakse torude harilikuks ühendamiseks muhvidega ja fassongosadega, pikka — torude ühendamiseks vahejätkuga muhvühendi (pikkvindi) abil.

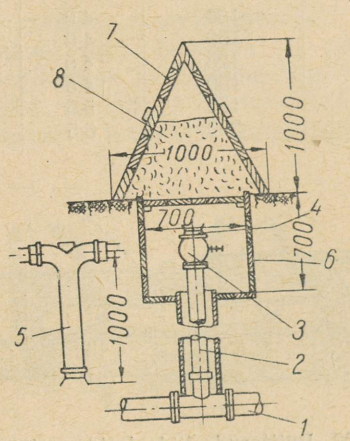
Torukeermete mõõted on toodud tabelis 45.



Joon. 201. Moskva tüüpi tuletõrjehüdrant:
1 — sammas; *2* — klapp; *3* — kummist tihendusrõngas; *4* — klapi pesa; *5* — kaas; *6* — hüdrandi sammas; *7* — võll; *8* — võti; *9* — ratas.

Tabel 45

Toru läbimõõt (tollides)	Keerme läbimõõt (mm)	Lühike keere		Pikk keere	
		pikkus (mm)	niitide arv	pikkus (mm)	niitide arv
½	20,96	14	8	45	25
¾	26,44	16	9	50	28
1	33 25	18	9	55	28
1¼	41,31	20	9	65	28
1½	47,81	22	10	70	30
2	59,62	24	11	75	33
2½	75,19	27	12	85	37
3	87,84	30	13	95	42



Joon. 202. Ajutist tüüpi hüdrant:
1 — veetoru; *2* — püstik; *3* — kraan; *4* — kraani mutter; *5* — veevõtusammas; *6* — puitkast; *7* — kaas; *8* — soojustus.

Hariliku ühendusega toru ei saa kohapeal lahti võtta ilma teda läbi lõikamata või isegi kogu torustiku osa lahti võtmata, mis aga alati ei ole võimalik.

Et torujuhet oleks võimalik lahti võtta ilma läbi lõikamata, ühendatakse ta vahejätkuga muhvühendi (pikkvindi) abil (joon 203).

Niisuguse liite lahtivõtmiseks keeratakse kontramutter ja muhv pikale keermele ja torude liitekoht võetakse lahti.

Tabelis 46 on toodud kõik põhimõõted torude ühendamiseks vahejätkuga muhvühendi abil.

Tabel 46

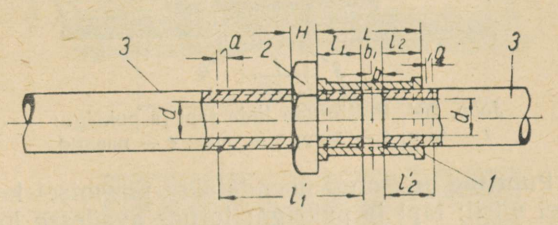
Toru läbimõõt (tollides)	L (mm)	H (mm)	l_2 (mm)	l_2 (mm)	l'_1 (mm)	l'_2 (mm)	a (mm)	b (mm)
1	42	11	18	18	65	23	5	3
1¼	48	12	20	20	70	25	5	4
1½	52	14	22	22	75	27	5	4
2	56	14	24	24	85	29	5	4

Terastorusid painutatakse nii külmalt kui kuumas olekus.

Torud läbimõõduga kuni 1″ painutatakse Volnovi tüüpi käsipinkidel ilma liivaga täitmata. See pink koosneb liikuvast ja liikumatust rullist, kahvlikujulisest lülist, käepidemest ja aasast. Painutatav toru pistetakse rullide vahele nii, et paindekoht asetseks liikumatul rullil, vaba ots asetseks aga aasas. Kui toru on asetatud kohale, hakatakse teda painutama, pöörates käepidet kellaosuti liikumise suunas nõutava nurga võrra, pidades seejuures silmas, et paindumine toimuks õigesti.

Painutamisel asetatakse toru nii, et keevisliide asetseks küljel.

Terastorusid läbimõõduga kuni 3″ painutatakse külmalt ajamiga pinkidel «Maksimum», kusjuures torusid läbimõõduga kuni 2″ painutatakse sellel pingil ilma liivaga täitmata, torusid läbimõõduga 2″ kuni 3″ painutatakse liivaga täidetuna.



Joon. 203. Pikkvint:
1 — gaasimuhv; *2* — kontrmutter; *3* — toru.

Kuumalt painutades täidetakse torud tavaliselt liivaga.

Enne toru asetamist maa sisse on soovitav nad katta kaitsekattega. Metalltorude katmine on kohustuslik. Peamiseks isoleerivaks materjaliks on üht või teist marki bituumen.

Torud peavad pärast katmist olema siledad, kate peab püsima seintel tugevalt ning ei või olla kleepuv.

VEETORUSTIKU KOKKUMONTEERIMINE

Keermestatud terasveetorud pannakse kokku muhvide ja fassongosade abil. Torude liitekohad tihendatakse heidega, mis immutatakse naturaalvärnitsas segatud tinamenniku või -valgega.

Linaheided peavad olema puhtalt soetud linast pikkade, painduvate ja vastupidavate kiududega, ilma luudeta.

Linakiud mähitakse toru otsast alates keerme käigu järele õhukese ühtlase kihina. Seejuures tuleb silmas pidada, et mähkimisel kiud ei ula-

tuks toru otsast üle ega läheks toru sisse, mis võib toru risustada.

Terastorusid võib ühendada keevitamise teel, kusjuures praktikas kasutatakse nii gaasi- kui ka elektrikeevitust.

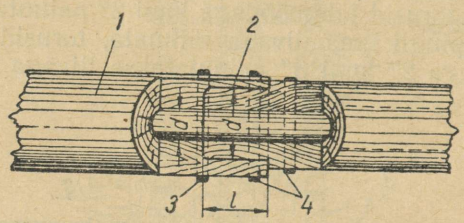
Malmist muhvtorude liitekohad tihendatakse tsemendiga, maavärisemise ohtlikes rajoonides aga — tinaga.

Liidete tihendamiseks kasutatakse puhast tsementi mark 250 või 300, vahekorras 9—10 kg tsementi 1 kg vee kohta.

Hoolikalt segatud täiesti ühtlane mass peab olema niiske, kuid mitte sitke.

Asbotsementtorud ühendatakse samast materjalist muhvidega.

Muhvid asetatakse kohale spetsiaalse pingi — tungraua abil.



Joon. 204. Puittorude liide tapi ja puksiga:
1 — toru; *2* — tapp; *3* — puks; *4* — naaglid.

Puuritud puittorud ühendatakse järgmisel kolmel viisil: tapi ja puksiga; torude avadesse löödava gaasitoru lõiguga; toru otsa taotava leektoru lõiguga.

Torude ühendamisel esimese viisi järgi (joon. 204) puuritakse ühe ühendatava toru otsa kooniline ava (puks), teise toru ots valmistatakse aga koonusekujulisena (tapp). Seejuures peab tapp minema puksi sisse tihedalt, ilma lõtkudeta ja ta pikkus peab vastama puksi sisemise osa pikkusele.

Detailide mõõted tapi ja puksiga ühendamisel on antud tabelis 47.

Tabel 47

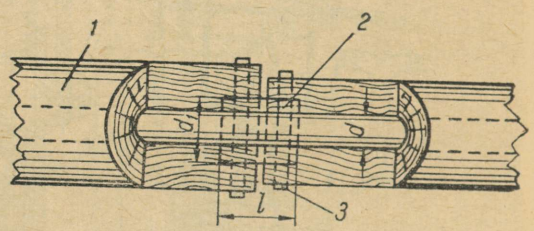
Toru siseläbimõõt d (mm)	Puksi mõõted (mm)	
	läbimõõt d_1	pikkus l
40	110	150
50	110	150
75	150	200
100	150	200
125	200	250
150	200	250

Puuritud puittorude ühendamisel leektorulõigu abil saadakse palju tihedam liide (joon. 205). Säärase ühenduse korral valmistatakse leektorulõigust puks 50—70 mm võrra suurema välisläbimõõduga kui puittorude siseläbimõõt ja pikkusega 100—200 mm. Puksi keskele keevitatakse tugirõngas ja puksi otsad tehakse teravaks.

Detailide mõõted leektorulõiguga ühendamise korral on antud tabelis 48.

Tabel 48

Toru siseläbimõõt d (mm)	Puksi mõõted (mm)		
	siseläbimõõt d_1	seinte paksus	pikkus l
40	100	4,0	100
50	100	4,0	100
75	125	4,5	150
100	150	4,5	150
125	175	5,5	200
150	200	6,5	200



Joon. 205. Puittorude liide leektoru lõiguga:
1 — toru; *2* — tapp; *3* — naaglid.

Veemagistraali harud valmistatakse puuritud puittorudest järgmiselt:

a) gaasitoru lõigu abil, mille üks ots asetatakse torusse puuritud avasse, teine aga ühendatavasse torusse,

b) malmist, keermetatud, äärik- või lehtersadulatega,

c) torusse puuritud avasse keeratava gaasitoru nipli abil.

TORUDE MAASSE PAIGUTAMINE

Torude külmumise vältimiseks, sooja kliimaga rajoonides aga vee soojenemise, kuid samuti torude mehaaniliste vigastuste vältimiseks, kaevatakse välistorujuhtmed maa sisse. Torud asetatakse maasse kaevatud kaevikutesse.

Kaevikud (joon. 206) tehakse sõltuvalt pinnase iseloomust järgmist tüüpi: püstseintega *a*, kaldseintega *b* ja segatüübilised torukaevikud *c* — allpool püstseintega, ülal — kaldseintega.

Kaeviku põhja laius malm- ja terastorude jaoks võetakse võrdne asetatava toru läbimõõduga +0,6 m; asbotsementtorudele suurenda-

takse kaeviku laiust 0,1—0,2 m võrra. Kaeviku sügavus sõltub antud maakoha pinnase külmumissügavusest.

Torude asetussügavus kuivades pinnastes on järgmine (meetrites).

NSVL põhja- ja idarajoonides	2,60—3,10
„ looderajoonides	2,40—2,90
„ keskrajoonides	2,20—2,70
„ lääne- ja edelarajoonides	2,00—2,20
„ lõunarajoonides	1,30—1,70

Põhjavete olemasolul võetakse asetussügavus 200 mm võrra suurem põhjavete tasemest (talvisel ajal), kuid mitte suurem ülalnäidatud sügavustest.

Kaeviku seinte sisselangemise vältimiseks kindlustatakse nad laudade ja põiktugedega. Valmis kaevikuisse asetatakse torud järgmiselt. Enne torude asetamist tasandatakse kaeviku põhi vastavalt projektis näidatud langusele.



Joon. 206. Torukaevikute tüübid.

Siis lastakse torud kaevikusse, kusjuures nad eelnevalt vaadatakse üle ja puhastatakse porist. Malmtorud koputatakse läbi käsivasaraga (kas ei leidu mõrasid).

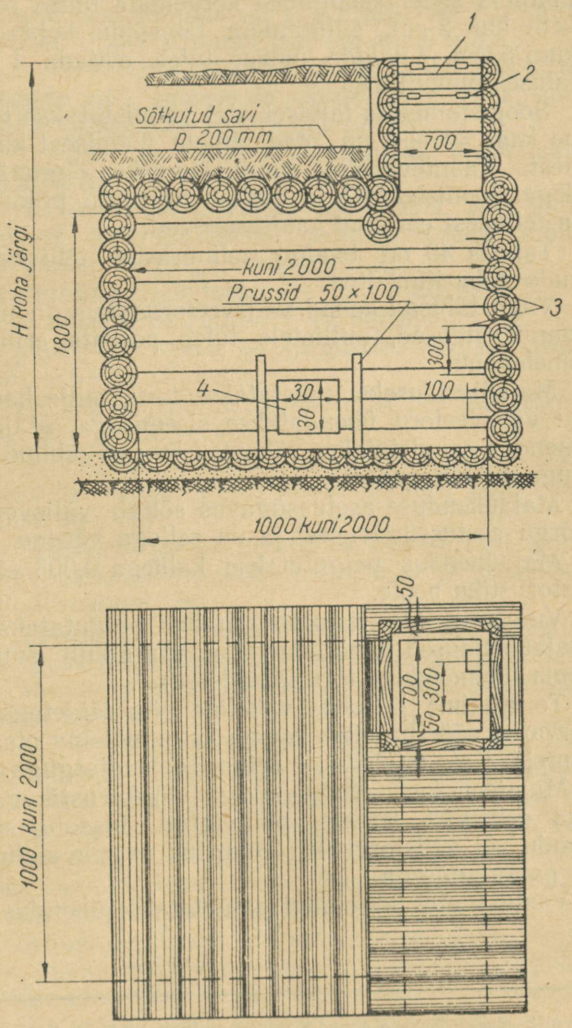
Kuni 250 mm läbimõõduga torud lastakse alla käsitsi — köitel, kusjuures on tarvis silmas pidada, et kaevikus sel ajal ei asuks inimesi. Malmtorude muhvid paigutatakse vastu veevoolu suunda (horisontaalseis piirkondades) ja tõusu suunas (tõusukohtades).

Toru peab kaeviku põhjas lamama kogu pikkusega; liitekohtade alla tehakse augud. Üheaegselt asetamisega paigutatakse torudele armatuur. Torud ühendatakse armatuuriga peamiselt kummist vahetihenditel äärikute abil. Terastorustiku kokkukeevitamisel kuni 100 m pikkused sektsioonid keevitatakse kokku maapinnal.

Malmtorudest veejuhtmestiku kokkupanekul moodustatakse suure raadiusega pöörangud otste viltuse kinnitamisega muhvidesse. Torude asetamisel nõrkadesse ja soistesse pinnastesse on nad tarvis paigutada tõrvaga immutatud puitalustele või isegi vaiadele. Puittorude asetamine ehituste alla ei ole lubatav. Veejuhtmestiku armatuuride asukohad ja üldse kohad, mis peavad olema vaatluse all, paigutatakse vaatluskaevudesse.

Vaatluskaevud ehitatakse tavaliselt kõigile torude pöörangutele ja languste murdekohtadele ning torude ristumis- ja hargnemiskohtadele.

Kaevusid võib ehitada puidust, tsementmördil seotud looduskividest või tellistest, samuti betoonist. Vaatluskaevud peavad olema alati kuivad.



Joon. 207. Puidust vaatluskaev:
1 — ülemine kaas; 2 — alumine kaas; 3 — klamberastmed; 4 — ava toru jaoks.

Kaevude ehitamisel on tarvis silmas pidada järgmist:

1. Kaevu põhja ja toru vaheline kaugus peab olema vähemalt 0,2 m.
2. Toru ja seina vaheline kaugus peab olema vähemalt 0,25 m.
3. Märjas pinnases tuleb alus valmistada betoonist vähemalt 12 cm paksuses.

4. Vettkandvais pinnastes tuleb kaevu välispinnad krohvida tsementmördiga 20—30 cm kõrgemalt pinnavete nivoost.

5. Kaevu seintele 35—40 cm kaugusele üksteisest kinnitada klamberastmed.

6. Kaevude luugid peavad sillutise olemasolul ulatuma selle tasapinnast kõrgemale mitte rohkem kui 2 cm, sillutamata läbisõidu kohtadel kuni 5 cm. Luukide ümber tuleb ehitada 1 m laiuses puitsillutis.

Soojustamiseks talvisel ajal valmistatakse teine kaas 30—50 cm madalamale ülemisest kaanest. Kaantevaheline ruum täidetakse õlgmattidega. Joonistel 207 ja 208 on näidatud puidust ja tellistest ehitatud vaatluskaevud.

Tabelis 49 on toodud nelinurksete telliskaevude gabariitmõõted.

Väga tähtsad kohad välisveetorustikus on nn. majaühendused, millistele tuleb pöörata erilist tähelepanu.

Majaühenduseks nimetatakse toru, mille kaudu välisveetoru ühendatakse sisemisega. Majaühendus valmistatakse vähemalt 50 mm läbimõõduga metalltorudest.

Majaühenduse asetussügavus sõltub välisveevõrgu asetussügavusest ja on sellega võrdne.

Majaühendus paigutatakse kaldega 0,003 välistorustiku poole.

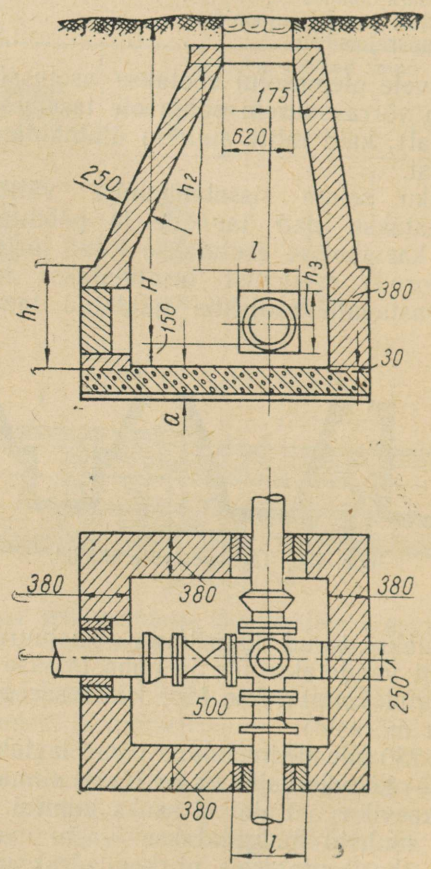
Vundamentide ristumiskohtadel paigutatakse majaühendused metallkatetesse (harilikult suurema läbimõõduga toru lõikudesse).

Torujuhtme ja katte vaheline pilu täidetakse tõrvatud nööri ja sitke saviga katte mõlema otsa juurest. Kate müüritakse seina tsemendiseguga.

Majaühendus ühendatakse välistorustikuga kas eelnevalt temale paigutatud fassongosa kaudu või välistorustikku puuritud augule sadula paigutamisega.

Vastutavatel juhtumitel paigutatakse ühenduskoht vaatluskaevu. Majaühendus paigutatakse tavaliselt köetavasse ruumi (joon. 209). Majaühenduse paigutamisel mitteköetavasse ruumi peab ta olema soojustatud kogu pikkusel.

Majaühendus ühendatakse siseveetorustikuga vertikaaltoru nn. püstikuga. Püstik varustatakse ventiiliga ja torukolmikuga vee väljalaskmiseks,



Joon. 208. Tellistest vaatluskaev.

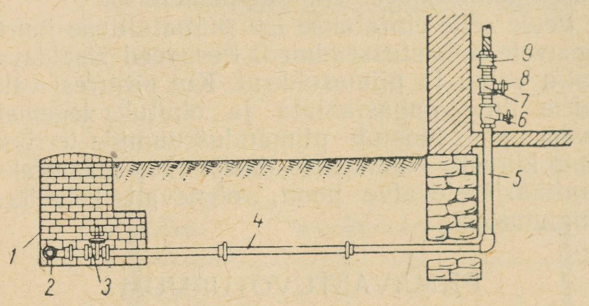
Tabel 49

Torude sisseläbimõõt (mm)	Torude asetussügavus H (mm)	Kaevu nelinurkse osa kõrgus h_1 (mm)	Kaevu koonilise osa kõrgus h_2 (mm)	Akna kõrgus h_3 (mm)	Akna laius l (mm)	Kaevu põhja paksus a (mm)	
						Loodusliku niiskusega pinnastele	Põhjavete olemasolul
100	2500 2750 3000	700	1610 1860 2110	400	250	300	350
150	2500 2750 3000	700	1610 1860 2110	450	300	300	350
200	2500 2750 3000	750	1660 1810 2060	500	400	300	350

samuti pikkvindiga — lahtivõtmiseks remondi puhul. Püstikud paigutatakse 20—25 mm kaugusele seinast.

Enne torukaevikute kinniajamist tambitakse torud mõlemast küljest hoolikalt kinni mullaga, aetakse kinni liitekohtade all olevad augud ja tambitakse kinni liitekohad. Torud kaetakse mõlemalt küljelt ühtlaste pehme mulla kihtidena (mitte üle 20 cm), kuni 0,25 m paksuse kihina torul ja tambitakse hoolikalt kinni puidust rautamata tampimisnuiadega. Edasi kaetakse torud 20—30 cm mullakihtidena ja tambitakse raskete tampimisnuiadega.

Asbotsementtorud aetakse kinni samuti nagu metalltorud, kuid peale montaaži lõpetamist kaetakse need 40—50 cm kõrguse mullakihiga



Joon. 209. Majaühenduse ehitus:
1 — vaatluskaev; *2* — veetoru; *3* — siiber; *4* — sisestus; *5* — püstik; *6* — ventiil; *7* — toru kolmik; *8* — väljalaskekork; *9* — pikkvint.

toru kohal, silmas pidades eespoolmärgitud ettevaatusabinõusid.

Puittorudele aetakse muld 10 cm paksuste kihtide viisi kuni 30 cm kõrgusele toru ülaosast ja tambitakse kinni. Edasi toimub mullaga katmine tavalisel viisil.

TORUSTIKU PROOVIMINE JA VASTUVÕTMINE

Välisveevõrgu vastuvõtmisel proovitakse kõiki torujuhtmeid hüdrauliliselt tugevusele ja hermeetilisusele. Samuti kontrollitakse armatuuri töötamist.

Tugevust ja hermeetilisust proovitakse torujuhtmestiku täitmise teel veega kõrgendatud rõhu juures. Rõhku suurendatakse spetsiaalse hüdraulilise pressi abil.

Teras-, malm- ja asbotsementtorude esialgne hüdrauliline proovimine teostatakse avatud kaevikute juures, lõplik aga pärast nende kinniajamist.

Puittorusid proovitakse ainult üks kord (avatud kaevikute juures). Veevõrku proovitakse üksikute sektsioonide kaupa, pikkusega mitte üle 1 km, täiesti avatud siibritega, kusjuures hüdrandid, kaitseklapid ja õhukogujad eemaldatakse. Sektsiooni mõlemad otsad, samuti haruühenduste otsad suletakse õhukindlalt. Torujuhtmeid proovitakse järgmistele rõhkudele.

1. Malmtorusid proovitakse kahekordsele töörõhule (kui töörõhk on alla 5 atü) või töörõhule +5 at (töörõhu puhul rohkem kui 5 atü).

2. Terastorud läbimõõduga kuni 450 mm proovitakse 40% suuremale rõhule kui töörõhk, kuid mitte väiksemale rõhule kui 10 atü.

3. Puit- ja asbotsementtorusid proovitakse töörõhule.

Hüdrauliliste proovide läbiviimist võib alata pärast torujuhtmestiku täitmist veega ainult järgmiste tähtaegade möödumisel:

metallist muhvtorud — 0,5—1 ööpäeva;

asbotsementtorud — 1—2 ööpäeva;

puittorud, nende järkjärgulisel veega täitmisel — 6—12 ööpäeva.

Pärast hüdraulilist proovimist pestakse torustik läbi puhta veega.

Torustikku pestakse 0,5—1 km pikkuste sektsioonide kaupa, alates pumbajaamast (vee liikumise suunas).

Siseveevõrgu vastuvõtmine viiakse läbi välise ülevaatuse, hüdraulilise proovimise ja proovieksploatatsiooni teel.

Välisel ülevaatusel kontrollitakse torustike languse reeglipärasust, torude, automaatjootjate, kraanide ja muu siseveevõrgu varustuse kinnitamise tugevust.

Hüdrauliline proovimine viiakse läbi kas eraldi üksikute sektsioonide kaupa või kogu veejuhtmestikul terviklikult järgmisel viisil. Pärast torude aeglast täitmist veega ja hoolikat õhu väljalaskmist torudest pumbatakse vett juurde sektsioonide toru otsaga tihedalt ühendatud hüdraulilise pressi abil, tõstes rõhku järk-järgult kuni töörõhuni + 5 atü. Pärast seda suletakse pressi ja manomeetri vahel asuv ventiil ja jälgitakse rõhu alanemise aega. Katse kestab 3 minutit, mille jooksul rõhk ei tohi langeda enam kui 1 at võrra.

Kui tähendatud aja jooksul veetorustiku tihedus ei rikne, siis võib proovimise resultaate lugeda rahuldavaks.

Edasi järgneb proovieksploatatsioon. Seda teostatakse automaatjootjate, ventiilide, veevõtuja niisutuskraanide ning muu võrgule paigutatud seadmete korrasoleku kontrollimise eesmärgil.

Proovieksploatatsioon kestab vähemalt kaks ööpäeva. Kui selle aja jooksul ei tule ilmsiks mingisuguseid defekte, siis võib veejuhtmestiku vastu võtta.

KOLHOOSI JA SOVHOOSI PIIMAFARMIDE PIIMA-, VÕI- JA JUUSTUTÖÖSTUSED

PIIMATÖÖTLEMISETTEVÕTETE TÜÜBID KOLHOOSIDES JA SOVHOOSIDES

Olenevalt piimafarmide suurusest, kuid samuti ka sellest, kas kolhoos või sovhoos annab piima ära riiklikele piimatööstustele või linnade kaubandusvõrkudele ja tehasekeskustele rõõsa täispiimana või töötab ta selle ümber võiks, kooreks, kohupiimaks ja juustuks, võib piimatöötlemisettevõtteid kolhoosides ja sovhoosides jagada järgmistesse põhirühmadesse.

Piimavastuvõturuum laudas on ette nähtud piima vastuvõtmiseks lüpsjatelt, piima kaalumiseks, kurnamiseks ja viivitamatuks jahutamiseks. Pärast lüpsmist saadetakse jahutatud piim farmi piima-, või- ja juustutööstusesse esialgseks töötlemiseks või ümbertöötamiseks.

Väli-piimahoidlad on määratud piima vastuvõtmiseks ja esialgseks töötlemiseks karjamaal.

Farmi piimahoidla on ette nähtud piima esialgseks töötlemiseks ja hoidmiseks kuni selle ärasaatmiseni. Siin võetakse piim täiendava puhastuse alla ja palju põhjalikumale jahutamisele ning külmas hoidmisele kuni selle ärasaatmise momendini majandist. Piimahoidlas peab olema sisseseade piima pastöriseerimiseks ning separeerimiseks ja atsidofiilse piima valmistamiseks noorkarjale.

Võitööstused on määratud piima ümbertöötamiseks võiks ja kohupiimaks ning valmisproduktsiooni hoidmiseks kuni selle ärasaatmiseni majandist.

Või- ja juustutööstused on määratud piima ümbertöötamiseks võiks ja juustuks ning valmisproduktsiooni hoidmiseks kuni selle ärasaatmiseni majandist.

Iga piimafarmi juurde tuleb varuda jääd, mis on tarvilik piima jahutamiseks. Jää varutakse jääriitadesse; või- ja juustutööstustele ehitatakse hoidlad, milliseid jahutatakse tank- või frigaatorseadmete abil. Põhjarajoonides, suhteliselt väikese toodangu korral, võib piima ja piimasaaduste jahutamiseks ehitada jääkeldrid.

Peale selle ehitatakse iga piimatalituse juurde pesuvete puhastusseadmed. Pesuveed sisaldavad palju valku ja piimasuhkrut. Kui pesuvesi valatakse ilma puhastamata ja ohutuks tegemata maha, siis reostub piimandusruumide territoorium kiiresti. Puhastusseadmete tüüp määratakse sanitaarjärelevalve poolt, olenevalt kohalikest tingimustest.

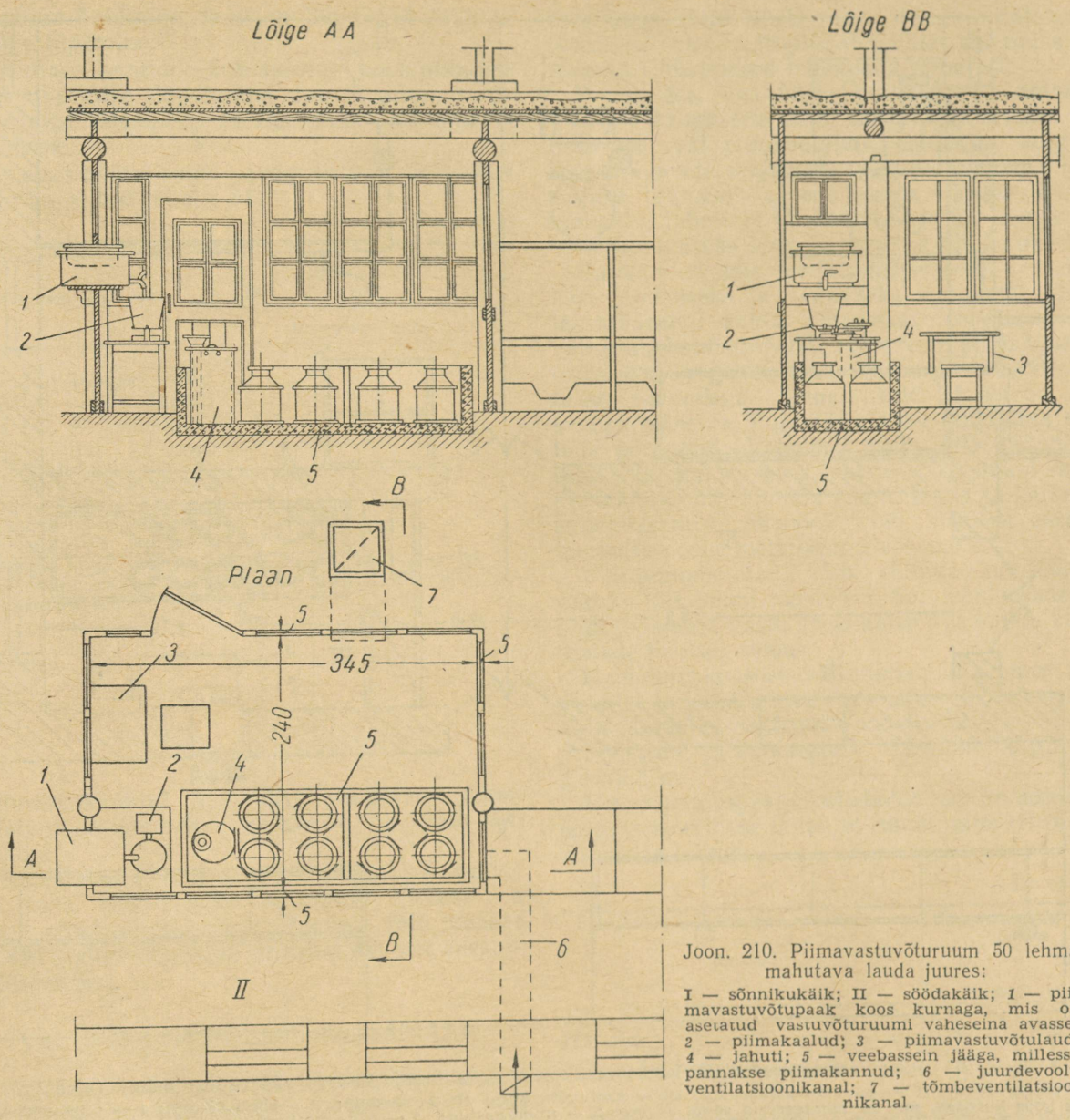
PIIMAVASTUVÕTURUUM

Piimavastuvõturuum paigutatakse kas laudaruumi ja eraldatakse viimasest klaasvaheseinaga (joon. 210), või juurdeehitusse söödaettevalmistusruumi kõrval, mis on ühendatud vahetult laudaruumiga (joon. 211). Piim antakse piimavastuvõturuumi spetsiaalse ava kaudu vaheseinas, millesse on monteeritud piimavastuvõtupaak.

Piimavastuvõturuumide pindalad, olenevalt lehmade arvust laudas, on antud tabelis 50.

Tabel 50

	Lehmade arv laudas		
	80	100	200
Maksimaalne piimakogus ühelt lüpsilt (kg)	480	600	1 200
Laudahoonesse paigutatud piimavastuvõturuumi pindala (m²) .	9	10	16
Juurdeehitusse söödaettevalmistusruumi juurde paigutatud piimavastuvõturuumi pindala (m²) .	8	10	18
Laudahoonesse paigutatud piimavastuvõturuumi sisemine kõrgus (m)	2,8		
Söödaettevalmistusruumi juurde paigutatud piimavastuvõturuumi sisemine kõrgus (m)	3,20		



Joon. 210. Piimavastuvõturuum 50 lehma mahutava lauda juures:

I — sõnnikukäik; II — söödakäik; *1* — piimavastuvõtupaak koos kurnaga, mis on asetatud vastuvõturuumi vaheseina avasse; *2* — piimakaalud; *3* — piimavastuvõtulaud; *4* — jahuti; *5* — veebassein jääga, millesse pannakse piimakannud; *6* — juurdevoolu ventilatsioonikanal; *7* — tõmbeventilatsioonikanal.

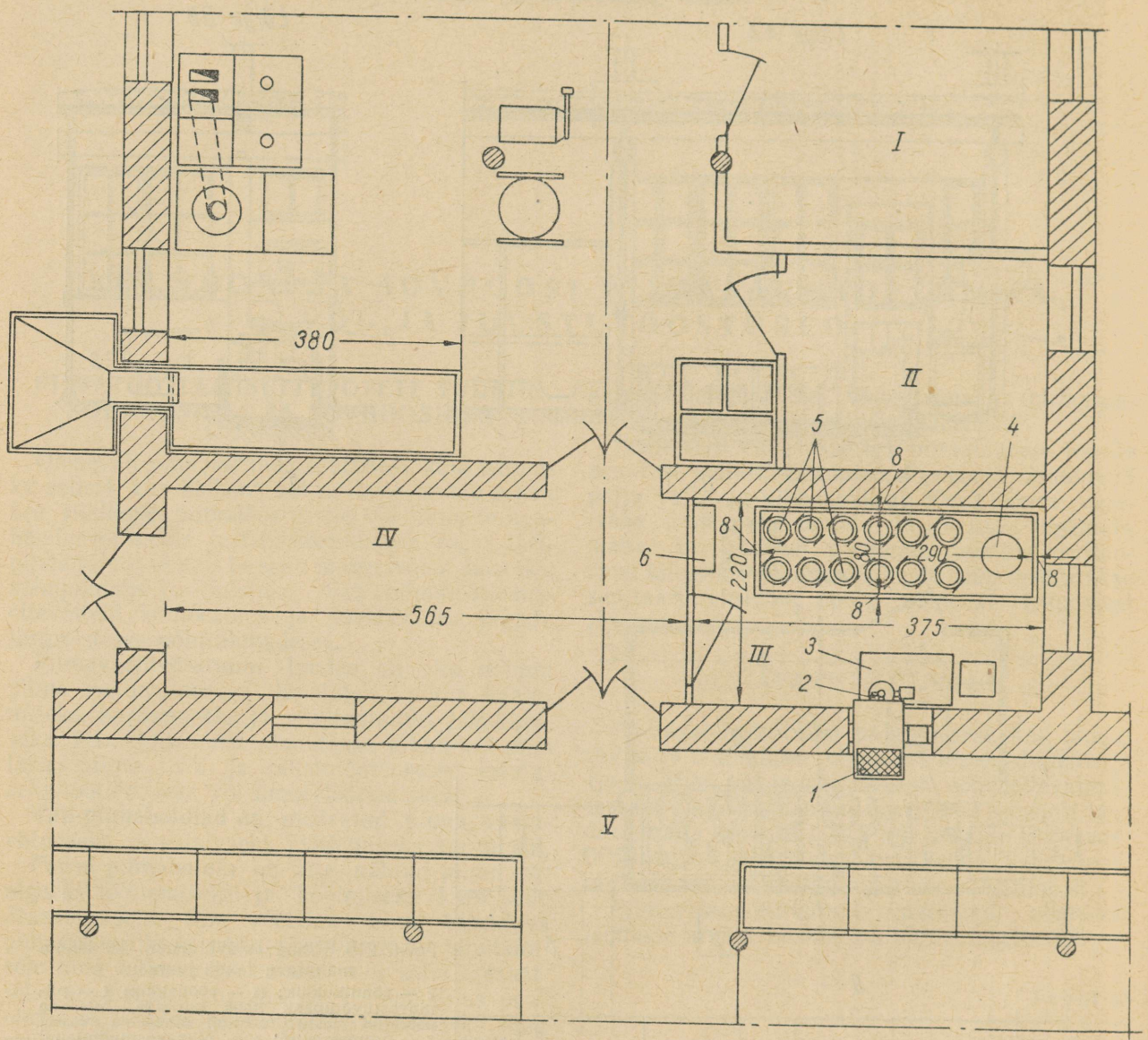
Toodud tabelis ja kõikides edasistes arvestustes on piimahulk ja vajalikud pindalad kindlaks määratud, lähtudes järgmistest kaalutlustest.

1. Aastane piimatoodang ühelt lehmalt on võetud keskmiselt 3000 kg.

2. Hooajaline piimatoodang kuude järgi on võetud 3:18, s. t. kõige väiksem piimatoodang kuus moodustab 3% aastasest piimahulgast, kõige suurem — 18%.

3. Aluseks on võetud, et ööpäevas toimub kolm lüpsi. Piimatoodang ühel lüpsil moodustab 1/3 ööpäevasest piimatoodangust.

Põhinõuded piimavastuvõturuumide ehitamisel. Vaheseinad, mis eraldavad piimavastuvõturuume laudaruumist või söödaettevalmistusruumist, peavad olema tihedad ja ulatuma kindlasti vahelaeni. Piimavastuvõturuumidel peab olema omaette ventilatsiooniseadmestik, s. t. eraldi õhujuurdevoolukanal ja eraldi väljatõmbekorsten. Põrandad peavad olema veekindlad (asfal-



Joon. 211. Piimavastuvõturuum 100 lehma mahutava lauda juurdeehituses elektrilüpsi puhul (plaan):
I — pesemisruum; *II* — pumba-masinaruum; *III* — vastuvõturuum; *IV* — eeskoda; *V* — sõnnikukäik; *1* — piimavastuvõtupaak koos kurnaga, mis on monteeritud seina avasse; *2* — piimakaalud; *3* — piimavastuvõtulaud; *4* — jahuti; *5* — kannud piima jaoks külmaveebasseinis; *6* — seinakapp nõude ja inventari jaoks.

dist, tsemendist, puidust või tellistest, mille vuugid on üle valatud bituumeniga) ja kaldega kanalisatsioonitrapi (äravooluava) poole. Trapp peab olema tingimata varustatud vesilukuga.

Piimavastuvõturuum tuleb planeerida nii, et lüpsjad, kes piima ära annavad, ei tarvitseks astuda piimavastuvõturuumi, vaid kallaksid piima piimavastuvõtupaaki, mis on paigutatud seina- või vaheseina spetsiaalsesse avasse.

Piimavastuvõturuumides on ette nähtud järgmiste operatsioonide teostamine:

a) piima kaalumine eraldi igalt lehmalt ja piima kaalu ülesmärkimine vastuvõturaamatusse;

b) piimaproovide võtmine analüüsiks (pipetiga pudelisse);

c) piima kurnamine läbi vatt- või marlikurna;

d) piima jahutamine jahutusaparaadis;

e) piima hoidmine, kuni on lõpetatud kõikide lehmade lüpsmine;

f) piimaveokannude ärasaatmine koos piimaga pärast lüpsmise lõpetamist farmi piimavastuvõturuumist edasiseks töötlemiseks või ümbertöötamiseks.

Piimavastuvõturuumi paigutatava inventari loetelu on antud tabelis 51.

Tabel 51

Inventari nimetus	Lehmade arv laudas		
	80	100	200
	Inventari hulk		
Piimavastuvõtupaak (tinutatud, koos kraaniga)	1	1	1
Kurn	2	2	2
Konvektsioonjahuti ВНИМИ või voolava veega jahuti	1	1	1
Piimaveokannude hoidmise vann:			
kannude maht (l)	11	14	28
mõõted plaanis (cm)	80×280	80×360	80×720
Pudelid-katseklaasid piimaproovide jaoks	80	100	200
Pipetid	3	3	3
Veeämbrid	2	2	2
Veekapad	1	1	1
Vastuvõtulaud	1	1	1
Taburet	1	1	1

Piimaveokannud ja toobrid kuuluvad farmi piimatalituse inventari koosseisu ja pole siin näidatud.

Piimanõusid (välja arvatud piimaveokannud) võib pesta piimavastuvõturuumis, milleks on vajalik nõudepesemispaak. Kuuma vett tuuakse söödaettevalmistusruumi aurukatlast või veesoojenduspaagist.

VÄLI-PIIMAHOIDLAD KARJAMAAL

Kuni 60% aastasest piimatoodangust saadakse karjatamisperioodil. Nendel juhtudel, kui kari läheb täielikult üle suvisele laagriviisilisele pidamisele ja seda ei aeta lüpsmiseks lautadesse, on väli-piimahoidlate ehitamine paratamatu.

Väli-piimahoidlas toimub piima vastuvõtmine lüpsjatelt lüpsmise ajal, piima kaalumine, kurnamine ja jahutamine temperatuurini, mis ei ületa 15°. Iga lüpsi lõppemisel tuleb piim viivitamatult ära saata farmi piimahoidlasse põhjalikumaks jahutamiseks ning selle edasiseks töötlemiseks ja hoidmiseks kuni majandist ärasaatmiseni.

Loomade karjamaal pidamise mitmesuguste tingimuste tõttu Nõukogude Liidu erinevates rajoonides tuleb väli-piimahoidlate ehitamise ja inventari küsimused lahendada erinevalt.

Rajoonides, kus karja perioodiliselt aetakse suurtele kaugustele ühelt karjamaalt teisele, on liikuvate väli-piimahoidlate ehitamine kergete koostvõetavate majakeste näol paratamatu. Seesugune piimahoidla peab olema varustatud piimakaalu, jahuti ja tsementbasseiniga piimakannude hoidmiseks kuni karjamaalt ärasaatmiseni.

Rajoonides, kus karjatamisperioodil aetakse kari lüpsmiseks ja jootmiseks teatavasse kindlaksmääratud kohta, ehitatakse statsionaarsed väli-piimahoidlad (joon. 212). Need piimahoidlad ehitatakse kergehitustena, mille seinad vooderdatakse laudadega. Seinad tuleb krohvida või saviga määrida. Ruumidele tuleb tingimata ehitada põrandad. Vahelaed võib jätta ehitamata juhul, kui katuse konstruktsioon tarvilikul määral takistab piimahoidla ruumi tolmu ja kärbeste sissepääsemist. Akendele võib klaaside asemel tõmmata peene metallvõrgu või marli.

Väli-piimahoidlad võib ehitada katusealuse juurde, kus lehmi lüpstakse. Sel juhul võetakse piim lüpsjatelt vastu spetsiaalse ava kaudu katusealuse poolses seinas.

Harilikult koosneb väli-piimahoidla ühest tööruumist ja katusealusest piimanõude hoidmiseks, mille pindalad on toodud tabelis 52.

Tööruumi ja katusealuse sisemine kõrgus on 2,8—3,2 m.

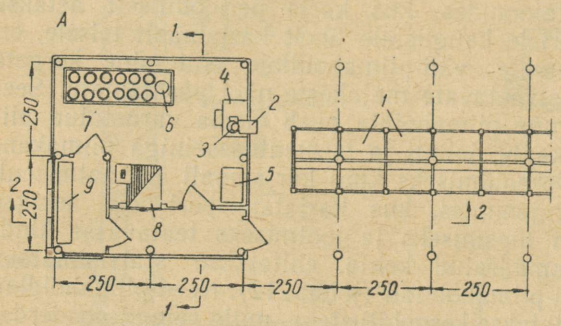
Veesoojenduspaagi küttekolde suu on soovitav paigutada erilisse kotta, et ruumi mitte risustada kütuse ja tuhaga.

Tabel 52

Ruumid	Lüpsilehmade arv karjas	
	80	100
	Pindala (m²)	
Tööruum	20	20
Katusealune nõude hoidmiseks	6	6

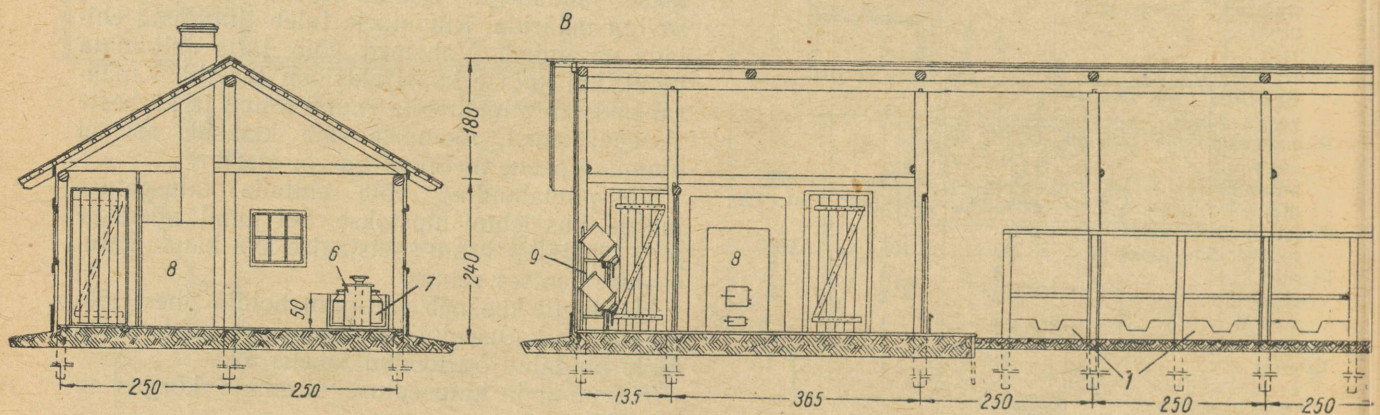
Piima jahutamiseks ja piimanõude pesemiseks on vajalik puhas ja külm (mitte üle 8—10°) vesi. Jõgede ja lahtiste veekogude vesi ei rahulda neid nõudeid, kuna see harilikult on risustunud ja soojeneb suvel tugevasti (kuni 20—22°). Seepärast on vajalik statsionaarse väli-piimahoidla juurde ehitada šahtkaev, millest käsi- või mootorpumbaga pumbatakse vesi survepaaki. Viimane on üles seatud piimahoidla pööningule või spetsiaalsesse 6—7 m kõrgusesse puittorni. Veetornist juhitakse vesi torude kaudu piimahoidlasse.

Väli-piimahoidlate juurde tuleb varuda jääd. Varutava jää hulk ja survepaagi maht on näidatud tabelis 53.



a) võetakse piim vastu kaalu järgi;
b) määratakse kindlaks piima kvaliteet (mehaaniline mustus, rasvasisaldus ja happelisus);
c) soojendatakse piim enne separeerimist;
d) separeeritakse piima kuni 30% ööpäevasest sissetulekust (vasikate jootmiseks lõssiga);
e) pastöriseeritakse rõõsk koor, piim ja lõss;
f) valmistatakse atsidofiilset piima;
g) jahutatakse piima ja rõõska koort;
h) hoitakse piima ja koort kuni ärasaatmiseni majandist. Farmi piimahoidla tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 213.

Pärast kaalumist detsimaalkaaludel (kannudega) valatakse piim kurna kaudu piimavastu-



Joon. 212. Statsionaarne väli-piimahoidla 80—100-pealise lehmakarja jaoks:
A — plaan; *B* — lõige 1—1; *C* — lõige 2—2; *1* — sõimed lehmade söötmiseks lüpsmise ajal; *2* — piimavastuvõtupaak koos kurnaga; *3* — piimakaalud või piimakaal; *4* — vastuvõtulaud; *5* — paak nõude pesemiseks; *6* — vastuvoolujahuti; *7* — kannud piimaga külmaveepaagis; *8* — kolle koos veesoojenduspaagiga; *9* — riiulid piimanõude kuivatamiseks.

Tabel 53

Näitajad	Lehmade arv karjas	
	80	100
Varutud jää hulk (m³)	180	200
Veesurvepaagi maht (m³) . . .	1.0	1,2

Väli-piimahoidlate sisseseade inventari valik on samasugune kui lautade juures asuvatel piimavastuvõturuumidel.

FARMI PIIMAHOIDLAD

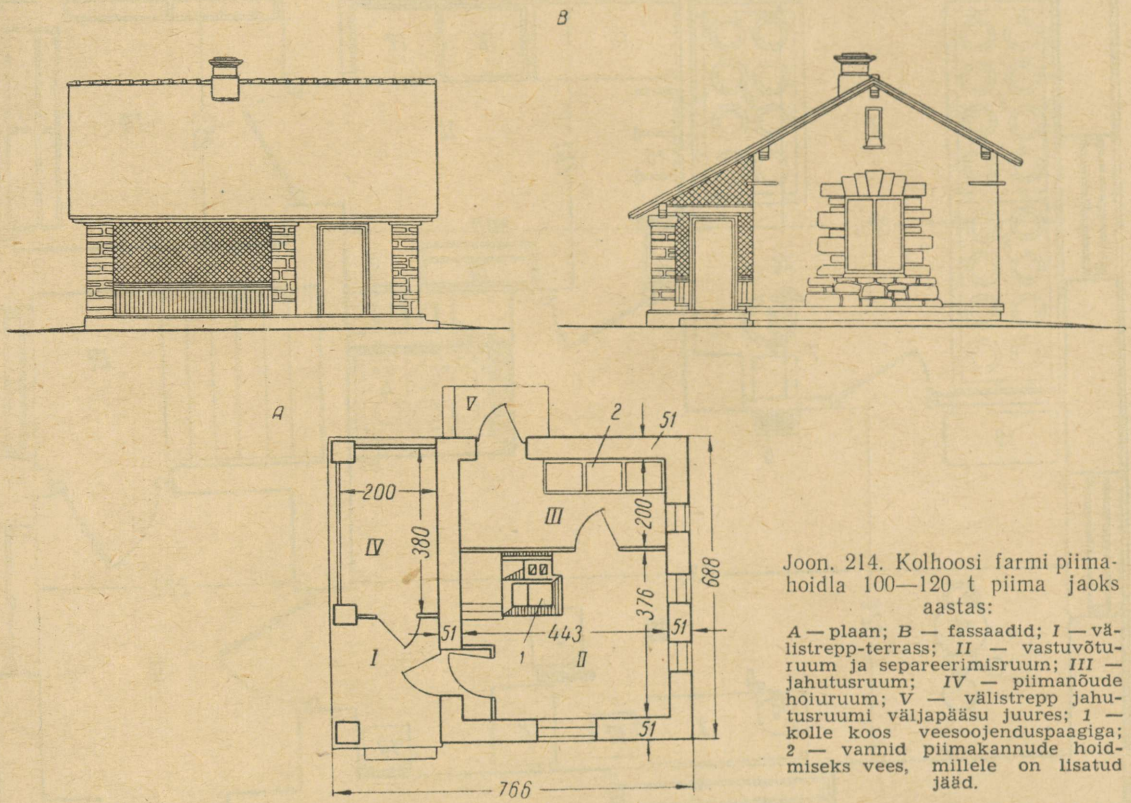
Farmi piimahoidlate ülesandeks on piima esialgne töötlemine ning hoidmine kuni selle ärasaatmiseni majandist.

Nendes piimahoidlates teostatakse järgmisi operatsioone:

võtupaaki ja sealt vesijahutisse. Seejärel kallatakse piim kannudesse, mis hoitakse kuni ärasaatmiseni basseinis. Basseini vette pannakse peeneksraiutud jäätükke. Osa piimast valatakse pärast kaalumist kurna kaudu piimasilindritesse, mille maht on kuni 18 l. Piimasilindrites kuumutatakse piima veesoojenduspaagi keevas vees separeerimistemperatuurini, ja suunatakse piim separaatorisse. Pärast separeerimist võib rõõska koort pastöriseerida piimasilindrites, kuumutades neid veesoojenduspaagis; seejärel jahutatakse piim jahutis ja hoitakse siis veokannudega basseinis kuni nende ärasaatmiseni majandist. Lõss (kooritud piim) pastöriseeritakse samuti piimasilindrites, jahutatakse hapendumistemperatuurini, pannakse kunstliku juuretisega hapnema ja asetatakse termostaati atsidofiilse piima saamiseks. Osa lõssi jahutatakse kohe pärast separeerimist ja antakse üle farmile noorkarja jootmiseks.

Niisugustes piimahoidlates võib rõõska koort ümber töötada hapukooreks kas majandi sisemisteks vajadusteks või viivitamatuks realiseerimiseks, kui piimahoidlas ei ole võimalusi hapukoore hoidmiseks.

Joonisel 214 on näidatud kõige lihtsama farmi-piimahoidla planeerimine. Niisugune piimahoidla võib aastas läbi lasta 100—120 tonni piima. Aastas 150—200 tonni piima läbilaskevõimega piimahoidla plaan on antud joonisel



Joon. 214. Kolhoosi farmi piimahoidla 100—120 t piima jaoks aastas:
A — plaan; *B* — fassaadid; *I* — välistrepp-terrass; *II* — vastuvõturuum ja separeerimisruum; *III* — jahutusruum; *IV* — piimanõude hoiuruum; *V* — välistrepp jahutusruumi väljapääsu juures; *1* — kolle koos veesoojenduspaagiga; *2* — vannid piimakannude hoidmiseks vees, millele on lisatud jääd.

Vastavalt ülaltoodud operatsioonidele peavad piimahoidlates olema järgmised ruumid (tabel 54).

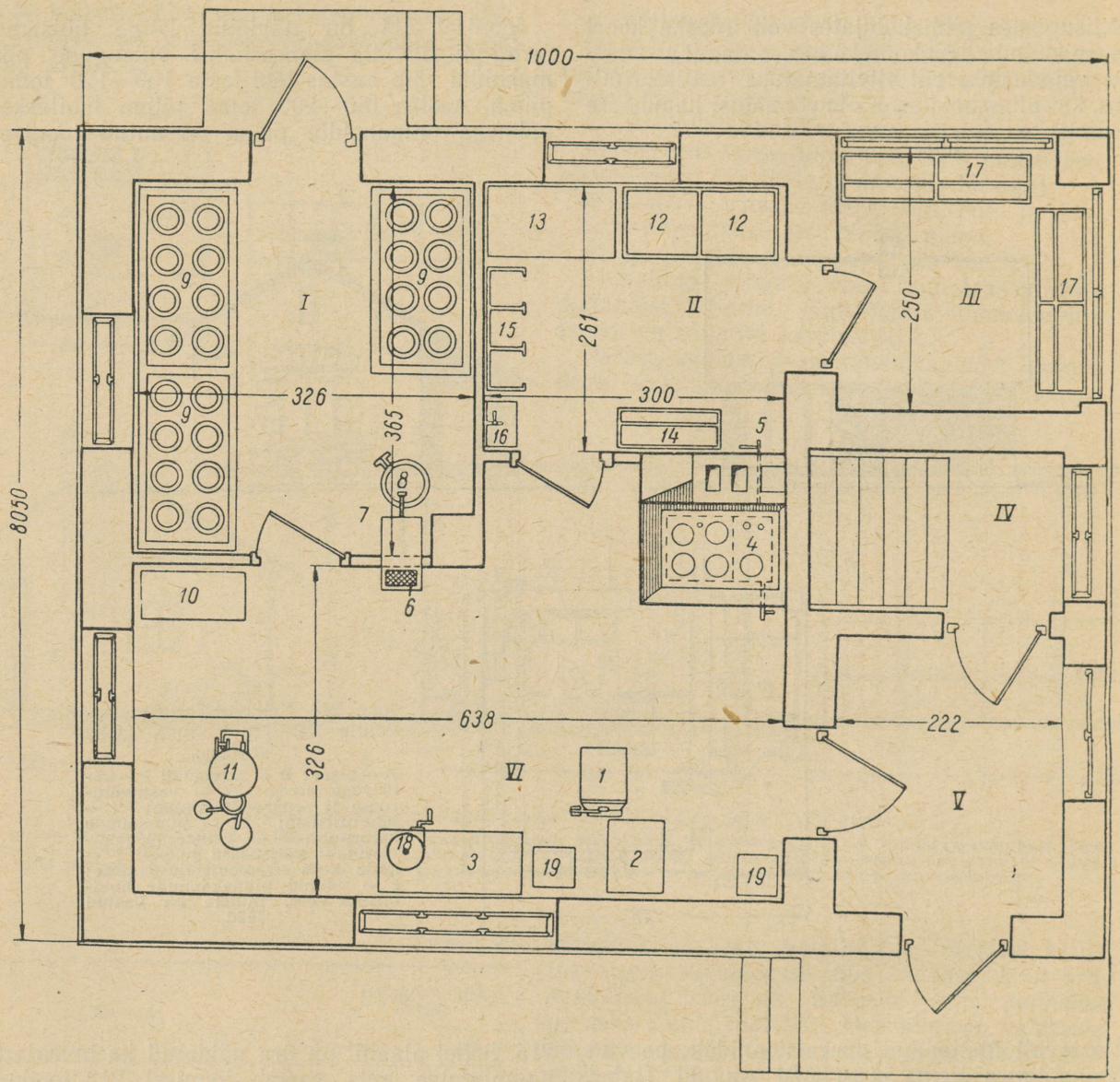
Tabel 54

Ruumid	Lehmade arv farmis			Ruumide sisemine kõrgus (m)
	80	100	200	
	Pindala (m²)			
Vastuvõtu- ja separeerimisruum	22	24	30	3 2—4,0
Jahutusruum	12	16	30	3 2—4,0
Pesemisruum	8	10	12	3,2—4,0
Nõude hoiuruum	9	10	16	3
Kütteruum	4	6	6	2,6

215. Sellel plaanil on ära näidatud ka inventari paigutamine, mis vastab joonisel 213 toodud tehnoloogilisele skeemile. Suurtes piimahoidlates tavaliselt pole arvestatud kogu ööpäeva jooksul sissetuleva piima paigutamisega kannudes jahutusruumi, vaid ainult selle piimahulgaga, mis saadakse ühest lüpsist ja mis pärast kogu töötlemistsükli lõppemist majandist kohe ära saadetakse. Kui mitmekordne ärasaatmine on võimatu, siis hoitakse piim suurtes vannides, mis jahutatakse külma jahutusveega frigaatorseadmete abil.

Farmi piimahoidlasse paigutatud seadiste loetelu on antud tabelis 55 (vt. lk. 225).

Peale tabelis 55 loendatud seadmestiku on igale piimahoidlale vajalik järgmine inventar: vastuvõtulaud, laboratooriumi laud-kapp, laud-



Joon. 215. Farmi piimahoidla 150—200 t piima jaoks aastas (seadmestiku asetusplaan):
I — jahutusruum; *II* — pesemisruum; *III* — ruum piimanõude hoidmiseks; *IV* — kütteruum; *V* — eeskoda; *VI* — vastuvõturuum; *1* — kümnendkaalud; *2* — vastuvõtulaud; *3* — laboratooriumi laud; *4* — kolle koos veesoojenduskastiga; *5* — kuuma vee kraan; *6* — piimakurn; *7* — piimavastuvõtupaak; *8* — ümmargune vesijahuti; *9* — vannid piimakannude hoidmiseks vee ja jää segus; *10* — termostaat atsidofiilse piima valmistamiseks; *11* — separaator; *12* — nõudepesemisvannid; *13* — laud nõude kummuli asetamiseks; *14* — riiul separaatori ja kurnade osade kuivatamiseks; *15* — kapikesed riiete jaoks; *16* — pesukauss; *17* — riiul piimanõude kuivatamiseks; *18* — tsentrifuug; *19* — taburett.

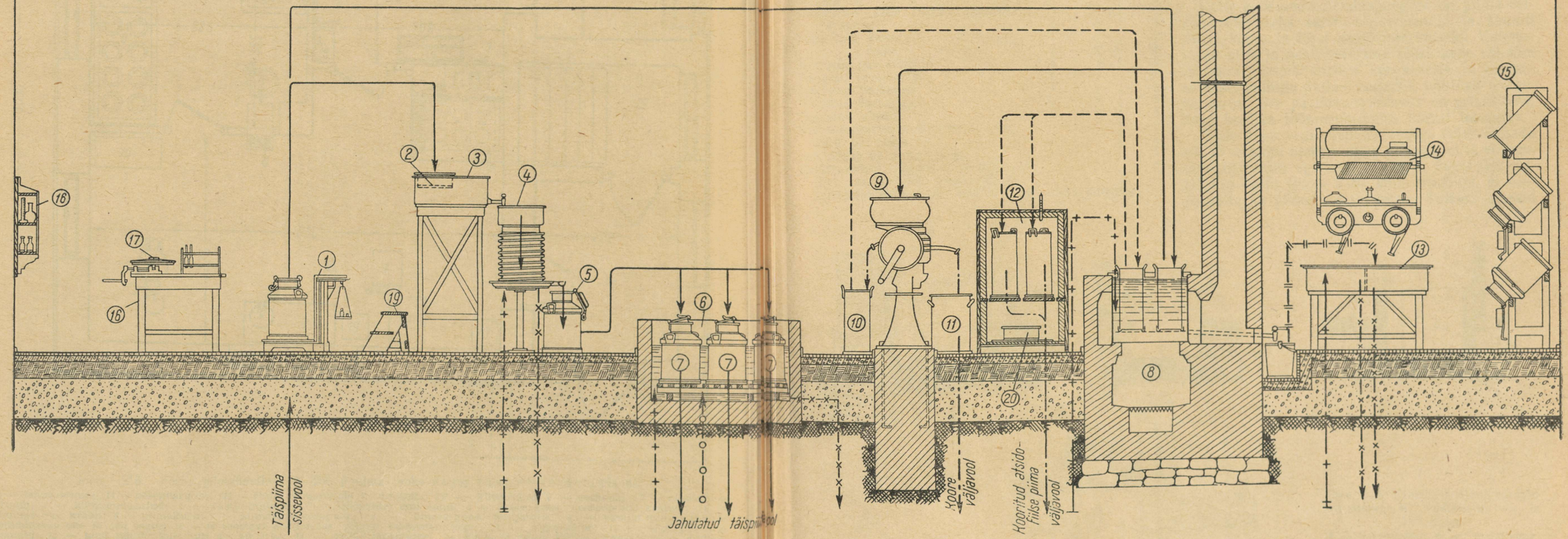
küna puhtakspestud nõude nõrgumapanemiseks pesemisruumis, riiulid piimanõude kuivatamiseks ja hoidmiseks, riiulid separaatori ja kurnade osade jaoks, individuaalsed kapikesed teenindava personali riiete jaoks, samuti majapidamise väike-inventar: nõudepesemisharjad, jääkandmisraamid ja kang jää purustamiseks.

Tabelis 55 loetletud seadiste hulgas pole ära märgitud vanni, kus jäätükkidega segatud vees hoitakse piima kannudes, ega kollet koos veesoojenduskatla-kastiga, kuna need ehitatakse sisse juba piimahoidla hoone ehitamisel.

Vannid piima hoidmiseks jääga segatud vees võivad olla betoonist, metallist või tellistest (joon. 216). Vannid paigutatakse jahutusruumi põrandasse nii, et nende ülemine äär ulatub

Tingmärgid:

- *Täispiima liikumise suund*
- *Koore liikumise suund*
- *Lõssi (kooritud piima) liikumise suund*
- *Puhta külma vee liikumise suund*
- *Reostatud vee liikumise suund (väljavool kanalisatsiooni)*
- *Kuuma vee liikumise suund*
- *Kooritud atsidofiilse piima liikumise suund*



Joon. 213. Kolhoosi piimahoidla tehnoloogiline skeem:
1 — detsimaalkaalud piima kaalumiseks kannudes; *2* — piimakurn; *3* — piimavastuvõtupaak; *4* — ümmargune vesijahuti; *5* — jahutatud piima jaoks; *6* — bassein kannude hoidmiseks; *7* — kannud jahutatud piimaga; *8* — kolle koos veesoojenduspaagiga; *9* — separaator; *10* — piimasilinder kooritud piima jaoks; *11* — piimasilinder koore jaoks; *12* — termostaat atsidofiilse valmistamiseks; *13* — kaheosaline vann piimanõude pesemiseks; *14* — seinariiul separaatori osade kuivatamiseks ja hoidmiseks; *15* — riiul piimanõude kuivatamiseks ja hoidmiseks; *16* — piima vastuvõtulaud; *17* — tsentrifuug; *18* — seinakapp piima laboratoorsete nõude ja reaktiivide jaoks; *19* — kantav trepp piima toimetamiseks piimavastuvõtupaaki; *20* — elektriahi õhu soojendamiseks termostaadis.

Tabel 55

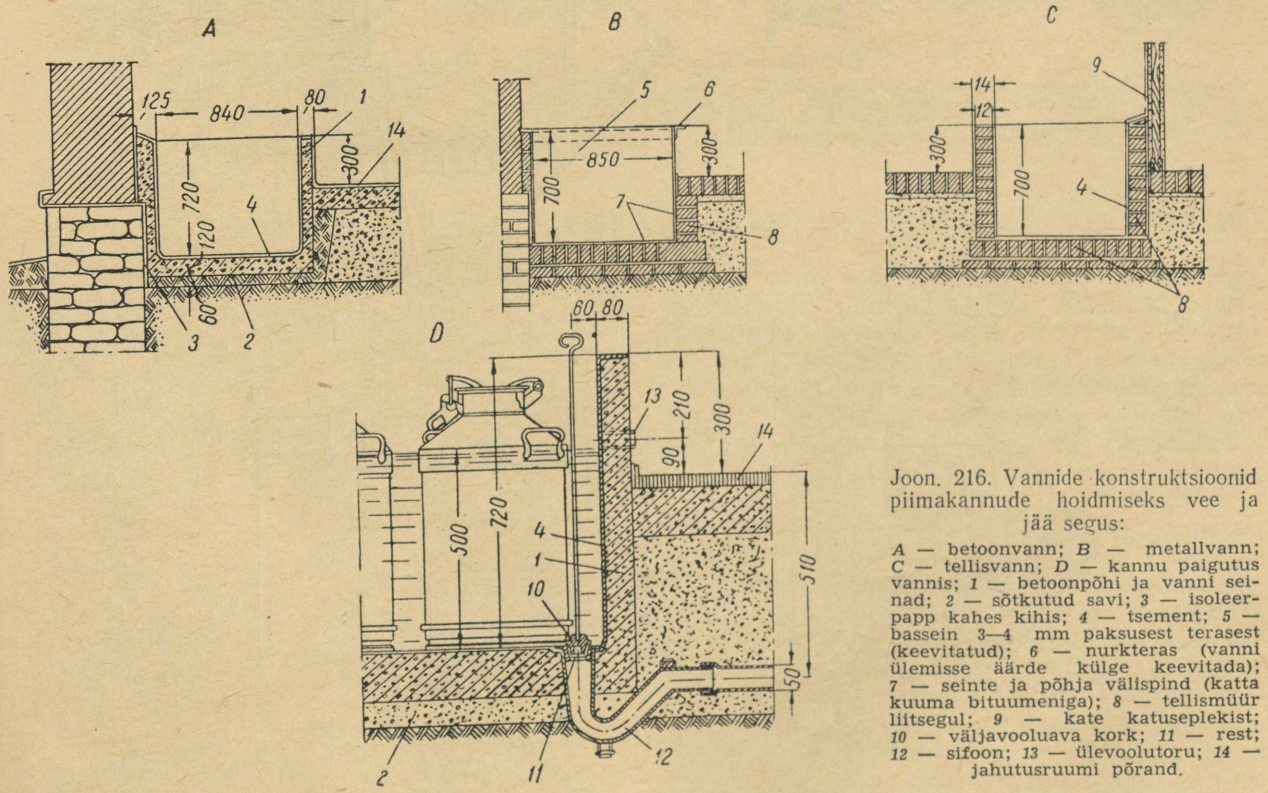
Seadiste nimetus	Lehmade arv farmis		
	80	100	200
Piimasilindrid mahuga 18 l	6	6	8
„ „ 36 l	2	2	4
Piimakannud hermeetilise sulguriga, maht 36 l	40	50	100
Separaator	1	1	1
Detsimaalkaalud kandejõuga 100 kg	1	1	1
Piimakaalud või piimakaal 18 kg	1	1	1
Jahutaja koos piimavastuvõtupaagiga	1	1	1
Termostaat koos elektrisoojendiga veevannist	1	1	1
Filter-kurn, suur	1	1	1
„ „ , väike	2	2	2
Tinutatud piimaämbrid	2	2	3
Tsingitud veeämbrid	4	4	6
Tinutatud veekapad	2	2	4
Tsingitud veekapad	2	2	3
Tinutatud visplid	2	2	3
Nõudepesemisvann piimahoidla jaoks, kahe jaotusega	1	1	1
Tsentrifuug 24 proovi jaoks	1	1	1
Butüromeetrid, pipetid, katseklaasid, areomeetrid, reaktiivid ja muud laboratooriumi seadised	üks komplekt		

30 cm üle põrandapinna. Vesi lastakse vannist välja selle põhja ehitatud sifooni kaudu. Väljavooluava suletakse resti ja punniga. Vanni põhjale kinnitatakse puitrestid, millede peale asetatakse kannud selliselt, et kannu ja vanni põhja vahe oleks vähemalt 10 cm (joonisel pole resti näidatud).

Majandites, kus loomakasvatusfarmide läheduses on allikaid külma lätteveega, on piimandusruume otstarbekas ehitada niisuguste allikate juurde, ja jahutatud piima hoida kannudes, mis on asetatud vanni läbijooksvasse allikavette (joon. 217).

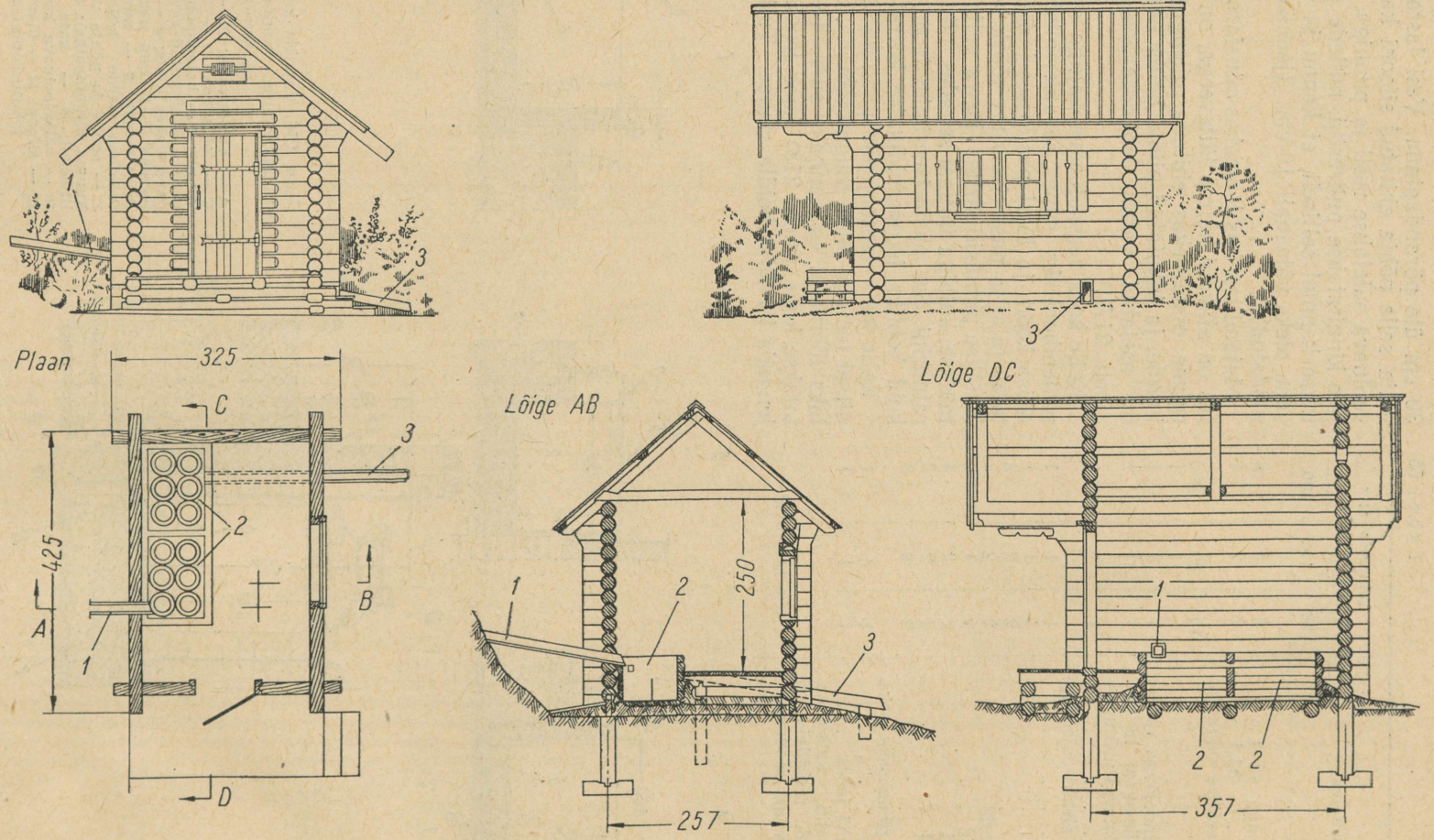
Kolle koos veesoojenduspaagiga on piima eelsoojendamiseks enne separeerimist ja samuti rõõsa koore ja lõssi pastöriseerimiseks. Kuumutatav piim ja pastöriseeritav rõõsk koor või lõss lastakse piimasilindrites keeva vette ja kuumutatakse, kulbiga ühtlasi segades, nõutava temperatuurini. See pastöriseerimisviis on primitiivne, kuid hoolika töössesuhtumise korral teostatav.

Kolle koos veesoojenduspaagiga tuleb ehitada nii, et temaga oleks mugav töötada, et ta ei reostaks tööruumi ega annaks auru. Tavaliselt ehitatakse kolle (joon. 218) koos truubiga, et soojendada ka piimahoidla ruume. Tulised gaasid



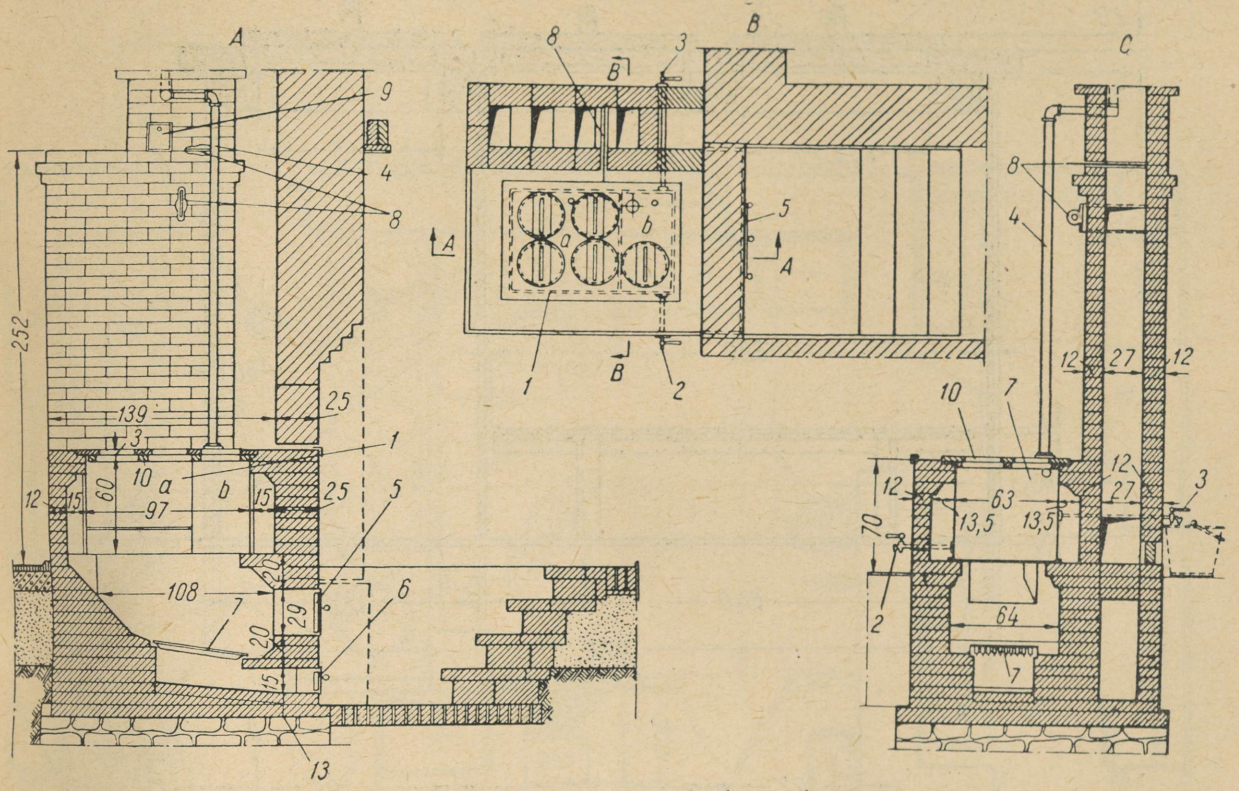
Joon. 216. Vannide konstruktsioonid piimakannude hoidmiseks vee ja jää segus:

A — betoonvann; *B* — metallvann; *C* — tellisvann; *D* — kannu paigutus vannis; *1* — betoonpõhi ja vanni seinad; *2* — sõtkutud savi; *3* — isoleerpapp kahes kihis; *4* — tsement; *5* — bassein 3—4 mm paksusest terasest (keevitatud); *6* — nurkteras (vanni ülemisse äärde külge keevitada); *7* — seinte ja põhja välispind (katta kuuma bituumeniga); *8* — tellismüür liitsegul; *9* — kate katuseplekist; *10* — väljavooluava kork; *11* — rest; *12* — sifoon; *13* — ülevoolutoru; *14* — jahutusruumi põrand.



Joon. 217. Jahutusruum veeallikal:

1 — toru jahutusvee juhtimiseks vanni; *2* — vannid piimakannude hoidmiseks allikavees; *3* — soojenenud vee äravoolutoru.



Joon. 218. Kolle koos veesoojenduspaagiga.

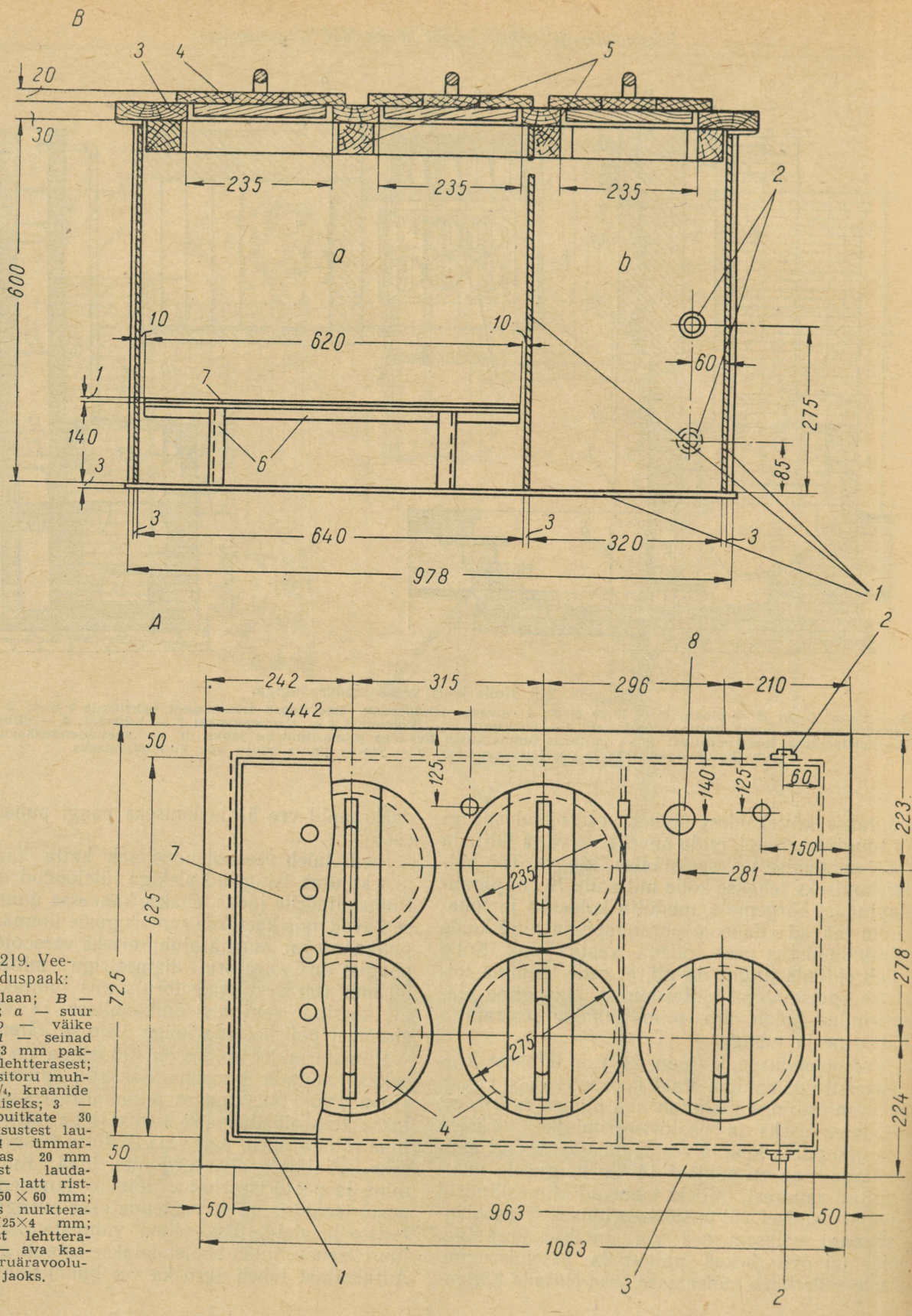
A — lõige *A—A*; *B* — plaan; *C* — lõige *C—C*; *1* — veesoojenduspaak, keevitatud lehtterasest paksusega 3 mm; *2* — äravoolukraan; *3* — puhta kuuma vee kraan; *4* — aurutoru; *5* — koldeuks; *6* — tõmbeavauks; *7* — tuharest; *8* — siiber; *9* — ventilatsiooniava koos vedruga; *10* — puitkaas ümmarguste avadega piimasilindrite jaoks; *a* — veesoojenduskasti jaotus piima kuumendamiseks ja pastöriseerimiseks; *b* — jaotus puhta tulise vee kuumutamiseks.

juhitakse küttekoldest ümber veesoojenduspaagi ja tungivad truupi, mida suvel võib välja lülitada lõõri sulgemise teel spetsiaalse siibriga. Töö hõlbustamiseks tehakse kolle mitte üle 70 cm põrandapinnast kõrgemale, mistõttu koldeuks ja tuharuum jäävad allapoole põrandapinda ning kolde teenindamiseks peab olema vastav auk. Kolle tuleb ehitada tingimata nii, et selle kütmine toimuks spetsiaalsest kütteruumist. Niisugune planeerimine hoiab ära piimaruumide reostamise kütteaine ja tuhaga.

Veesoojenduspaak (joon. 219) on terasest, keeviskonstruktsiooniga. Paak koosneb kahest osast. Suurem osa, mis mahutab neli piimasilindrit, on eelsoojenduseks ja pastöriseerimiseks, väiksem osa aga puhta kuuma vee saamiseks. Paagi suuremasse ossa on põhjast 14 cm kõrgusele monteeritud raudrest, millele toetuvad piimasilindrid kuumendamisel või pastöriseerimisel. Veesoojenduspaagi väiksem osa varustatakse kraaniga, mida on otstarbekas paigutada pesemisruumi. Peale selle tuleb mõlemasse ossa ehitada tühjenduskraanid vee äralaskmiseks paagi puhastamisel.

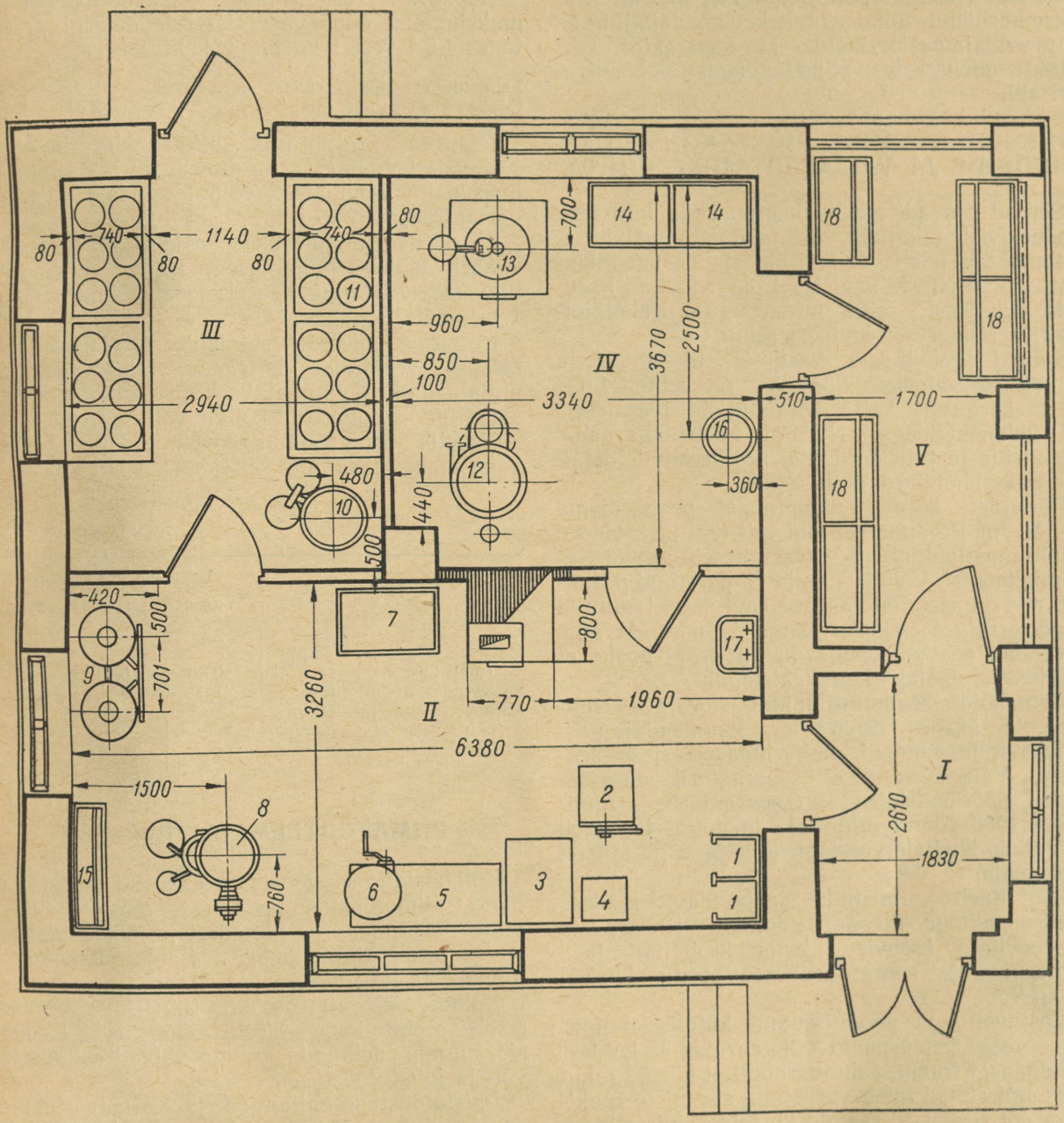
Pealt tuleb veesoojenduspaak katta kaanega, mis kujutab tsingitud plekiga ülelöödud raami. Piimasilindrite jaoks tehakse kaanesse ümmargused avad, mis kaetakse samasuguste ümmarguste puitkaantega. Auru ärajuhtimiseks veesoojenduspaagist on aurutoru diameetriga mitte alla 50 mm (terasest, gaasitoru), mis juhitakse lae alt korstna ventilatsioonikanalisse ja viimase sisemust pidi korstna kõige ülemise ääreni.

Piimafarmidel, milles on 100 lehma, on otstarbekas ehitada mehhaniseeritud piimahoidla (joon. 220). Niisugustes piimatalitustes asendatakse veesoojenduspaak aurukatlaga, mis annab ilma rõhuta auru, ega vaja seetõttu sisseseadmiseks katlajärelevalve organite luba. Kuumutamine ja pastöriseerimine toimub kuumendajas-pastörisaatoris, mida soojendatakse auruga. Juuretiste ja atsidofiilse piima valmistamiseks on juuretisenõu, mida soojendatakse samuti auruga. Aurukatlast läheb auru ka vee kuumendamiseks



Joon. 219. Veesoojenduspaak:

A — plaan; *B* — läbilõige; *a* — suur jaotus; *b* — väike jaotus; *1* — seinad ja põhi 3 mm paksusest lehtterasest; *2* — gaasitoru muhvid d = 3/4, kraanide ühendamiseks; *3* — paagi puitkate 30 mm paksustest laudadest; *4* — ümmargune kaas 20 mm paksustest laudadest; *5* — latt ristlõikega 50 × 60 mm; *6* — alus nurkterasest 25×25×4 mm; *7* — rest lehtterasest; *8* — ava kaanes auruäravoolutoru jaoks.



Joon. 220. Kolhoosi farmi mehhaniseeritud piimahoidla:

I — eeskoda 4,77 m²; *II* — piima vastuvõturuum 21,39 m²; *III* — jahutusruum 10,79 m²; *IV* — pastöriseerimis- ja pesemisruum 11,40 m²; *V* — ruum nõude hoidmiseks 9,44 m²; *1* — kapid riiete jaoks; *2* — detsimaalkaalud; *3* — vastuvõtulaud; *4* — taburett; *5* — laboratooriumi laud; *6* — tsentrifuug; *7* — piimavastuvõtupaak; *8* — separaator „Ural 6" elektriajamiga; *9* — aparaat AK3-2 atsidofiilse piima valmistamiseks; *10* — ümmargune vesijahuti; *11* — vannid piimakannude hoidmiseks vee ja jää segus; 12 — kuumendaja-pastörisaator koos väljasurvetrumliga; *13* — aurukatel 3K-0,5; *14* — nõudepesemispaagid; *15* — riiul koorelahutaja osade hoidmiseks; *16* — pritsiv kannude aurutaja; *17* — pesukauss; *18* — riiulid piimanõude hoidmiseks.

boilerites (joonisel pole näidatud), mis kinnitatakse harilikult ruumi seinale kuumendaja juurde. Kuumendaja-pastörisaator ja separaator käitatakse niisugustes piimahoidlates elektrimootori abil.

JUHENDID RUUMIDE EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE JA VÄLJATÖÖTAMISE KOHTA

Seinad peavad olema kapitaalsed: tellistest, looduskivist, tahutud või tahumata palkidest. Seinu ei tohi püstitada toormaterjalidest (samaanist, toortellistest, savist). Pole soovitav kasutada puitsõrestik-seinu mitmesuguse vahetäidisega ja räbubetoon-kividest seinu.

Seinad krohvitakse seestpoolt liitseguga ja lubjatakse valgeks. Soovitav on seinad 1,6—1,8 m kõrguselt katta keraamiliste plaatidega või kahhelkividega. Nurgad tuleb ümardada. Karniiside ja esilekerkivate profileeritud detailide paigaldamine pole lubatud.

Põrandate kõrgus maapinnast peab olema 30—50 cm. Põrandad ei tohi vett läbi lasta. Need tehakse metlahh-plaatidest asfalteerituna või tsementbetoonist. Võib kasutada ka punnitud põrandat, mis on asetatud rasvase savi sisse tambitud taladele nii, et ei jääks õhuvahet põranda alla. Põrandad peavad olema kaldu trapi poole, et loputusvesi voolaks kanalisatsiooni.

Piimahoidla seadmestiku hulgast vajavad vundamente üksnes separaator, kuumendaja-pastörisaator ja pumbad, kui viimased sisse seatakse. Väikesekaalulisel separaatoril on väga suur pöörlemiskiirus (separaatori trumlil 6000—7000 pööret minutis), mistõttu ta tuleb paigutada kindlale vundamendile ja väga täpselt üles seada.

Lagi tuleb valmistada soojapidav, vältides kondensaadi ja tilkade tekkimist. Puitlagesid ei soovitata krohvida, kuna krohvitud laed piimaruumide suure niiskuse tõttu kiiresti lagunevad.

Vastuvõtu- ja pesemisruumi kütmiseks juhitakse veesoojenduspaagi või aurukatla koldest küttegaasid truupi. Jahutusruumi ei köeta. Jahutusruumi aknad tuleb varustada sisemiste luukidega või sisemised raamid klaasida siniste klaasidega.

Piimahoidlat õhustatakse akna avatava ülaosa või õhuakna kaudu.

Piimahoidla veevarustus ühendatakse farmi veevarustusvõrguga. Veevarustuse puudumise korral võib olla veeallikaks lahtine kaev, kust vesi pumba (mootor- või käsipumba) abil pumbatakse survepaaki, mis on asetatud pööningule spetsiaalselt ehitatud soojuskindlasse ruumi.

Ööpäevane veekulu määratakse kindlaks piima maksimaalse ööpäevase sissetuleku järgi, arvestades 1,5 l vett 1 kg piima kohta:

Lehmade arv piimafarmis . . .	80	100	200
Ööpäevane veekulu (m³) . . .	2,16	2,70	5,40

Pesuvee ärajuhtimist piimahoidla hoonest, sõltuvalt kohalikest tingimustest ja sanitaarinspektsiooni nõuetest, võib teostada järgmistes variantides:

a) pesuveed juhitakse nõkku või veereservuaari, eelneva puhastusega horisontaalses settimiskaevus, kuhu lisatakse kloorlupja (500 g 1 m³ peale);

b) reovete äravooluvõimaluse puudumisel ehitatakse veekindel settekaev, millest reoveed mujale ümber pumbatakse või sanitaarinspektsiooni poolt määratud kohale välja veetakse.

Tabelis 56 on toodud reovete keskmine ööpäevane maht ja samuti settekaevu suurus.

Tabel 56

Näitajad	Lehmade arv farmis		
	80	100	200
Pesuvee ööpäevane kulu (m³)	0,50	0,60	1,23
Settekaevu maht (m³) .	7,0	7,0	12,0
Mitme päeva järele on nõutav settekaevu puhastamine	14	11	10

PIIMATÖÖTLEMISETTEVÕTTED

Kolhoosid ja sovhoosid, mis asuvad kaugel riiklikest piimatööstusettevõtetest, rõõsa ja täispiima tarbijatest — linnadest ja töölisasulatest, on sunnitud piima ümber töötama võiks, kohupiimaks ja juustuks.

Kolhoosides, kus on alla 100 lehma, on otstarbekas ehitada peamiselt võitööstused, kolhoosid suurema lehmade arvuga võivad ehitada ka või- ja juustutööstused.

Juustutööstuse ehitamine ja varustus nõuab suuri kulutusi ja peab olema majanduslikult õigustatud. Juustutööstusi soovitatakse ehitada ainult neil juhtudel, kui piima hulk kõige väiksemal sissetuleku kuul ühest lüpsist on küllaldane ühe juustuvalmistustünni (mitte alla 150 kg) täitmiseks. Väiksema piimahulga puhul saab tööstust kasutada ainult või valmistamiseks. Juustukeldrid ja tootmisruumid aga, mis on määratud juustuvalmistamiseks, jäävad tühjalt seisma.

VÕITÖÖSTUSED

Kolhoosi võitööstused tuleb arvestada rõõsa- ja hapukoorevõi valmistamiseks pastöriseeritud koorest.

Kooritud piim (lõss) pastöriseeritakse ja see läheb noorloomade jootmiseks (koos osaliselt ümbertöötamisega atsidofiilseks piimaks). Kooritud piima ülejääk ja võipiim läheb kohupiima tootmiseks.

Võitööstuses on tarvis tingimata ette näha ruum või ja kohupiima hoidmiseks, mis on arvestatud tööstuse kümnepäevase produktsiooni jaoks. Peale selle, lihtsates tehastes, kus pole spetsiaalseid koore hapendamise vanne, pannakse ka piimasilindrid koos koorega hapnemise ajaks hoiuruumidesse. Hoiuruumi võib jahutada kas jäähoidlast, mis on asetatud ühise katuse alla tootmisruumidega, või jää ja soola segu sisaldavate tankidega ning frigaatorseadmetega (kui jää on varutud jääriitadena).

Käsivõitööstuse tehnoloogiline skeem on näidatud joonisel 221. Piim, mis tuleb tööstusse kannudes, kaalutakse detsimaalkaaludel, kurnatakse läbi flanell-kurna ja kuumutatakse piimasilindrites separeerimise jaoks. Pärast separeerimist pastöriseeritakse koor piimasilindrites, mis asetatakse veesoojenduskasti. Samade piimasilindritega asetatakse koor paaki külma jäävette ning jahutatakse, segades koort segajaga. Jahuti olemasolu korral jahutatakse koor selles. Jahutamise temperatuur sõltub sellest, kas valmistatakse rõõsakoorevõid või hapukoorevõid.

Rõõsakoorevõi valmistamisel jahutatakse koor võimalikult madala temperatuurini ja kallatakse piimasilindritesse, mis paigutatakse valmida laskmiseks jahedasse ruumi (hoiuruumi). Hapukoorevõi valmistamisel jahutatakse koor pärast pastöriseerimist hapendumistemperatuurini ja pannakse kunstliku juuretisega hapnema. Või valmistatakse pöörleva tünniga võimasinas ja pressitakse kuivaks ümmargusel võipressil. Võimasinat ja võipressi võib asendada võivalmistajaga. Pressitud või kaalutakse, vormitakse ja suunatakse hoiuruumi, kus ta asub riiulitel kuni kastidesse pakkimiseni. Hapukoorevõi pakitakse pärast kaalumist pöökpuust tünnidesse ja hoitakse nendes kuni ärasaatmiseni.

Lõss läheb separaatorist piimasilindritesse ja kallatakse tõrtesse, et seda kohupiimaks hapendada. Osa lõssi võib pastöriseerida atsidofiilse piima valmistamiseks (skeemil pole näidatud).

Piima kuumutamiseks, koore ja lõssi pastöriseerimiseks, samuti kohupiima kupatamiseks kasutatakse kollet koos veesoojenduspaagiga ja truubiga.

Elektrifitseeritud majandites käitatakse separaator, võimasin ja võipress elektrimootoriga.

Tabelis 57 on toodud võitööstuste ruumide koosseis, samuti nende ruumide ligikaudsed pindalad.

Tabel 57

Näitajad	Lehmade arv farmis		
	80—100	200	300
Ümbertöötamisele tuleva piima hulk aastas (t)	300	600	900
Suurim ööpäevane piima sissetulek (kg)	1 800	3 600	5 400
Maksimaalne ühekordne piima vastuvõtt (kg)	600	1 200	1 800
Ruumide pindala (m²):			
vastuvõturuum	18	20	24
aparatuuriruum	22	24	30
vormimisruum	10	12	14
kütte-(katla-)ruum	4	6	8
garderoob (teenindava personali tuba)	4	4	6
materjalide laoruum	—	4	6
hoiuruum	5	6	10
jäähoidla	36	—	—

Tootmisruumide kõrgus ei tohi olla alla 3,5 m. Hoiu- ja laoruumide kõrgust võib vähendada kuni 2,5 m. Jäähoidla kõrgus peab olema 6—7 m. Vastuvõturuumist on soovitav klaasvaheseinaga eraldada laboratooriumiruum (pindala umbes 6 m²).

Suurtes tööstustes, eriti aurukatla või aurutekitaja olemasolu korral tuleb eraldada eriline (pesemis-) ruum pindalaga 10—14 m².

Tööstuse sissekäigu ette tuleb tingimata ehitada katusega plats (ramp) laiusega 120—180 cm piimakannude mahalaadimiseks. Mehhaniseerimisele tulevate piimatööstuste vastuvõturuumide põrandad ja platsid sissekäigu ees tuleb teha tingimata 75—90 cm kõrgemad nii aparatuuriruumi kui ka tööstuse kõikide ülejäänud ruumide põrandast. See tasapindade vahe võimaldab piima isevoolu teel, ilma pumba kasutamiseta, piimakaaludelt aparatuuriruumi edasi saata.

Konstruktsioonilt ja sisemiselt viimistluselt peavad ruumid vastama juhenditele, mis on toodud eespool, farmi piimahoidla kirjelduses. Tarvilik on üksnes ära märkida mõningaid iseärasusi produktide hoiuruumi ja jäähoidla konstruktsioonis.

Väikestes tööstustes ehitatakse jäähoidla ja piimaproduktide hoiuruum ühe katuse alla võitööstusega ja paigutatakse tavaliselt hoone põh-

japoolsesse ossa. Jäähoidla ja hoiuruumi välisseinad peavad olema halva soojusjuhtimisega ja niiskusele vastupidavad.

Palkhoonetes tehakse välisseinad täidisseintena, kus seinte kaugus teineteisest on 15—18 cm. Vaheruum täidetakse puusõe või räbuga.

Kui hoone seinad on tehtud tellistest, siis kaetakse jäähoidla ja hoiuruumi välisseinad õõnesplokkidega, mis on täidetud räbuga. Jäähoidla siseseinte pind on otstarbekohane üle lüüa kahekordselt laudadega, millede vahele on pandud tõrvapapp. Vooderdise esimene kiht (seina poolt) on püstplankude külge löödud horisontaalselt. Teine vooderdise kiht, mis asub ruumis, peab olema tingimata vertikaalne.

Hoiuruumide ja jäähoidlate vahelaed võivad olla ükskõik missuguse konstruktsiooniga, kuid tingimata ilma tühikuteta ja paksu soojustpidava kattekihiga vahelael.

Hoiuruumide põrandad tehakse samasugused kui tööstuse tootmisruumideski. Lisatakse vaid soojust-isoleeriv räbust aluskiht paksusega 18—20 cm.

Jäähoidlate põrand võib olla ükskõik missuguse konstruktsiooniga, kuid soojust-isoleeriva aluskihiga. Põrand peab olema kaldu trapi poole sulamisvee äravooluks. Jäähoidla põranda peale tuleb teha varbadest rest või poolpalkidest kate.

Jäähoidla ja produktide hoiuruum asetatakse kõrvuti, kusjuures viimase jahutamine saavutatakse õhu tsirkulatsiooniga terve rea ülemiste ja alumiste õhuaukude kaudu, mis asuvad jäähoidla ja hoiuruumi vaheseinas. Peale jahutamise kuivatab niisugune tsirkulatsioon hoiuruumi õhku, kuna õhk läbi jäähoidla minnes jätab niiskuse kondensaadina jää pinnale. Õhu väljatõmbamiseks hoiuruumist ehitatakse ventilatsioonikorsten. Värsket õhku ei juhita mitte hoiuruumi, vaid jäähoidlasse, et vähendada õhu niiskust.

Suurtes tööstustes on otstarbekohasem jäähoidla tööstuse hoonest eemale asetada ja hoiuruumi jahutada tankidega, milles on jää ning soola segu, (nagu seda tehakse külmutusvagunites) või frigaatorseadmetega (elektrienergia olemasolu korral).

Tankjahutuse puhul tuleb jäätankid paigutada nii, et neid koos jää ning soola seguga oleks mugav vahetult tänavalt peale laadida.

Frigaatorjahutuse puhul tuleb jahutusvee valmistamise ruum ehitada tingimata väljaspoole tööstust, võimalikult maa-aluse ruumina. Jahutusveepumba võib paigutada tööstuse ükskõik missugusesse tootmisruumi. Tarvilik on vaid see, et torud, mida mööda juhitakse jahutusvesi läbi tööstusruumide, oleksid hästi isoleeritud. Muidu sadeneb neile õhuniiskus (torud «higistavad»).

Tankide täiendamiseks või frigaatorseadmete jaoks minevat jääd on kõige parem hoida jäähiitades (vt. joon. 226—228).

Joonisel 222 on näidatud võitööstuse plaan ja fassaad koos jääkeldriga 400—600 t piima ümbertöötamiseks aastas. Separaator ja võimasin käitatakse elektrimootoriga. Piima kuumutamiseks ja koore ning lõssi pastöriseerimiseks on ette nähtud kolle koos veesoojenduspaagiga. Vastuvõturuum on eraldatud aparatuuriruumist klaasvaheseinaga. Jäähoidla ja hoiuruumi tellisseinad on paksud ja nende vaheruum on täidetud soojust-isoleeriva räbuga.

Tabelis 58 on toodud võitööstuste põhilise tootmisseadmestiku koosseis.

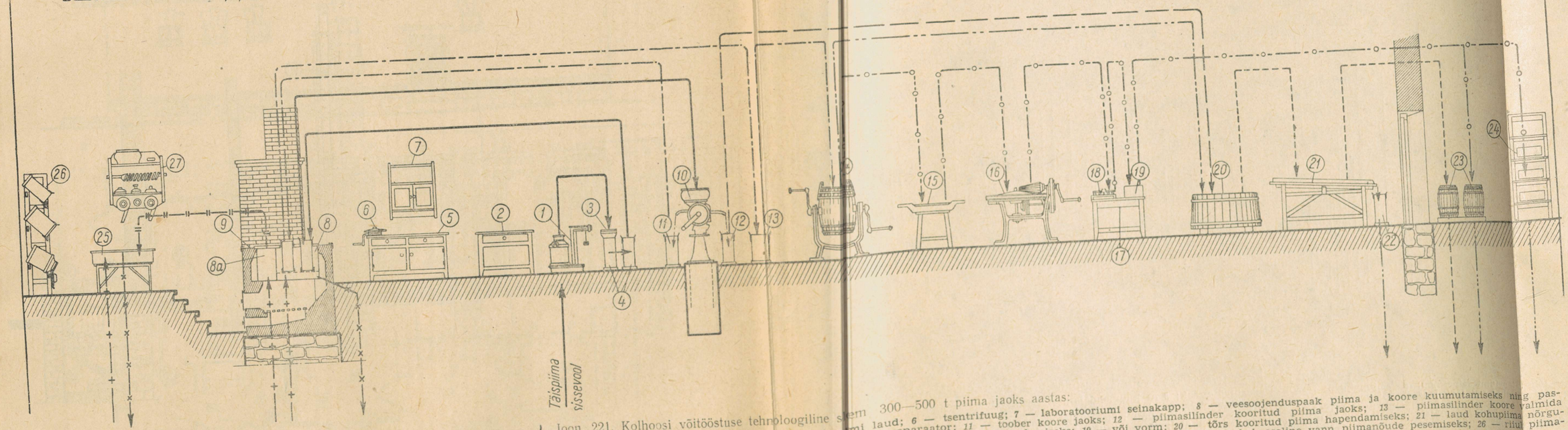
Tabel 58

Seadmete nimetused	Lehmade arv farmis		
	80—100	200	300
	Aastas ümbertöötatava piima hulk (t)		
	300	600	900
Separaator, tootlikkusega 600 liitrit tunnis	1	—	—
Sama, 1000 liitrit tunnis	—	1	1
Võimasin «Kolhoznik» tootlikkusega 45/1000 l	1	—	—
Võimasin tootlikkusega 140/400 l	—	1	1
Detsimaalkaalud	1	1	1
Piimakaalud	—	1	1
Piimavastuvõtupaak	—	1	1
Piimakaal	1	—	—
Jahuti piima ja koore jaoks	1	1	1
Piimasilindrid 18 l	16	24	30
Piimasilindrid 36 l	4	6	8
Piimaveokannud 36 l	20	60	100
Tinutatud piimaämbrid	4	4	6
Piimakurnad	4	6	6
Tinutatud visplid	3	4	6
Piimakulbid	2	4	4
Veesoojenduspaagid	1	—	—
Koore valmida laskmise vannid	—	1	1
Juuretise aparaat AK3-2	—	1	1
Pastörisaator-kuumutaja	—	1	1
Aurukatel või aurutekitaja	—	1	1
Piimapumbad	—	2	3
Jahutusveepumbad	—	1	1
Kaheosalised nõudepesemispaagid	1	1	1
Nõude aurutaja	—	1	1
Tsentrifuug ja laboratoorne varustus	üks komplekt		
Võivormid	2	4	6
Lauad kohupiima nõrgutamiseks	1	2	3

Tabelis 58 toodud tootmisseadmestiku hulgas ei ole näidatud ajamiseadme elektrimootorit ega selle käivitusaparatuuri. Samuti ei ole selles

Tingmärgid:

- Täispiima liikumise suund
- Koore liikumise suund
- Lõssi (kooritud piima) liikumise suund
- Võipiima liikumise suund
- Või liikumise suund
- Kohupiima liikumise suund
- Puhta külma vee liikumise suund
- Reostatud vee liikumise suund (väljavool kanalisatsiooni)
- Kuuma vee liikumise suund
- Hapupiimavee liikumise suund



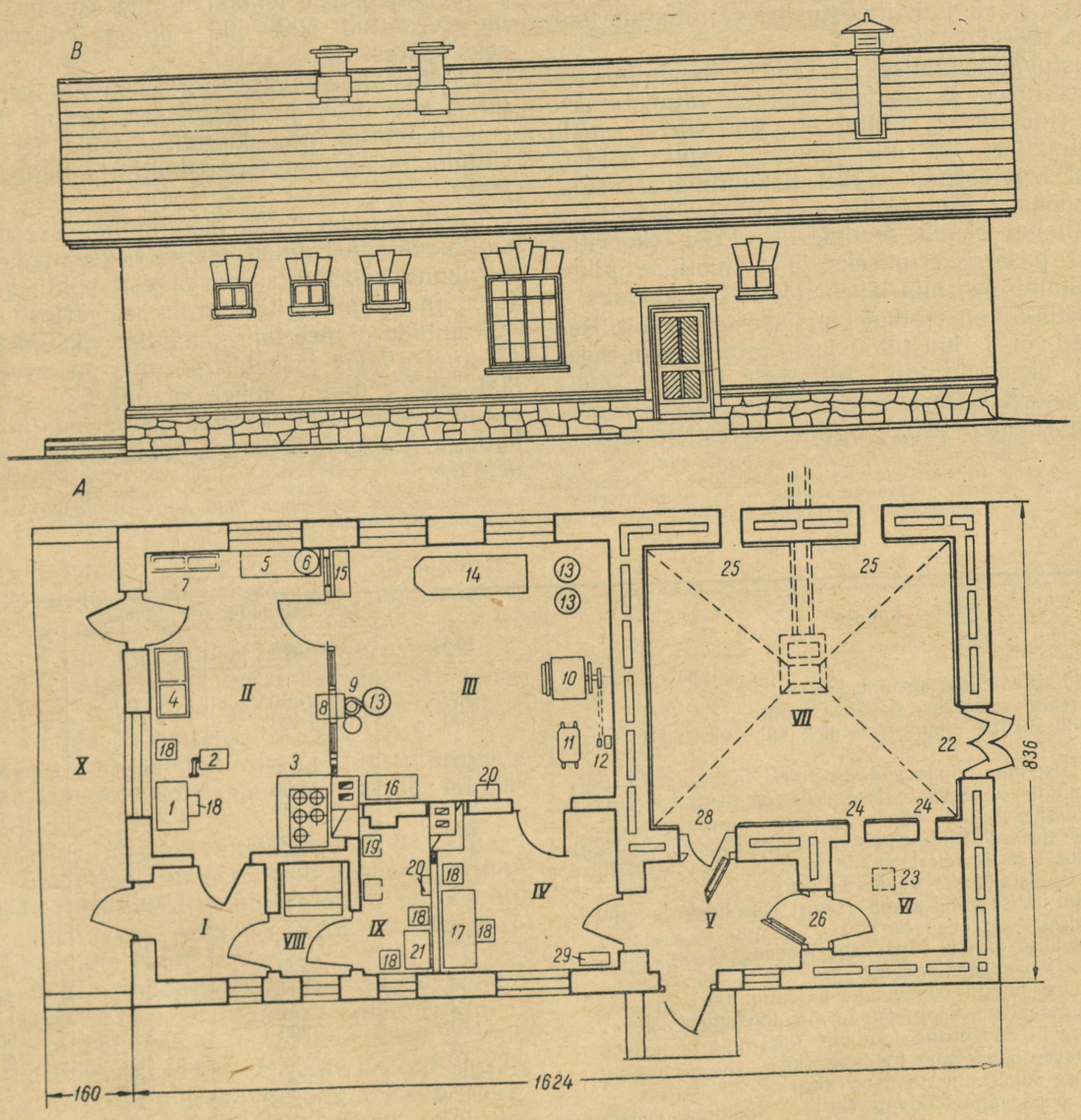
Joon. 221. Kolhoosi võitööstuse tehnoloogiline skeem 300—500 t piima jaoks aastas:

1 — detsimaalkaalud piima kaalumiseks kannudes; *2* — vastuvõtulaud; *3* — piimakurn; *4* — piimasilindrid mahuga 18 l; *5* — laboratooriumi laud; *6* — tsentrifuug; *7* — laboratooriumi seinakapp; *8* — veesoojenduspaak piima ja koore kuumutamiseks ning pastöriseerimiseks; *8,a* — veesoojenduspaagi jaotus puhta kuuma vee valmistamiseks; *9* — kolle koos veesoojenduskastiga ning kütteplaadiga; *10* — separaator; *11* — toober koore jaoks; *12* — piimasilinder kooritud piima jaoks; *13* — piimasilinder koore valmistamiseks; *14* — pöörleva tünniga võimasin; *15* — „ülekanne" või jaoks; *16* — ümmargune võipress; *17* — laud või kaalumiseks ning vormiseks; *18* — kaalud või kaalumiseks; *19* — või vorm; *20* — tõrs kooritud piima hapendamiseks; *21* — laud kohupiima nõrgutamiseks; *22* — piimasilinder hapupiimavee jaoks; *23* — või hoidmine püttides madalatel riiulitel (külmas hoiuruumis); *24* — neljakandiline vann piimanõude pesemiseks; *26* — riiul piimanõude kuivatamiseks ja hoidmiseks; *27* — seanriiul separatori osade kuivatamiseks ja hoidmiseks.

toodud toruliitmikke ja torujuhtmeid piima, lõssi, koore ja jahutusvee jaoks. Näidatud ei ole ka väikeinventari (võilabidad, uhmrinuiad, nõudepesemisharjad jt.) ega muud sisseseadet (lauad, kapid, statiivid, riiulid jm.).

VÕI- JA JUUSTUTÖÖSTUSED

Või- ja juustutööstused kolhoosides ning sovhoosides toodavad tavaliselt väikesi laabijuustusid, nagu hollandi peajuust, hollandi nel-



Joon. 222. Võitööstus 400—600 t piima jaoks aastas:
A — plaan; *B* — fassaad; *I* — eeskoda 4,28 m²; *II* — vastuvõtu- ja pesemisruum 17,53 m²; *III* — aparatuuriruum 22,41 m²; *IV* — riidehoid 10,14 m²; *V* — eeskoda-jahutusruum 5,96 m²; *VI* — hoiuruum; *VII* — jäähoidla 28,7 m²; *VIII* — kütteruum 2,71 m²; *IX* — personali tuba 3,86 m²; *X* — platvorm; *1* — vastuvõtulaud; *2* — detsimaalkaalud; *3* — kolle koos veesoojenduspaagiga; *4* — nõudepesuvann; *5* — laboratooriumi laud; *6* — tsentrifuug; *7* — riiul nõude jaoks; *8* — piimavastuvõtupaak; *9* — separaator; *10* — võimasin; *11* — „ülekanne" (kandelaud) või jaoks; *12* — võimasina elektrimootor; *13* — paak kooritud piima hapendamiseks; *14* — laud kohupiima nõrgutamiseks; *15* — materjalide ja tarvikute kapp; *16* — termostaat; *17* — või kaalumise ja vormimise laud; *18* — taburetid; *19* — kapid riiete jaoks; *20* — pesukauss; *21* — laud; *22* — luuk jää sisselaadimiseks; *23* — ventilatsiooni tõmbekanal; *24* — tsirkulatsiooniavad külma õhu jaoks; *25* — ventilatsiooni juurdevoolukanalid; *26* — kahekordne uks termoisolatsiooniga; *27* — ava sulamisvete äralaskmiseks; *28* — luuk jää väljalaadimiseks; *29* — koht pumba jaoks (üldveevärgi puudumisel).

jatahuline jt. Suurematele kolhoosifarmidele on jõukohane ka gouda juustu tootmine.

40-protsendilise rasvasisaldusega juustu tootmisel on piima normaliseerimine või osa piima koorimine paratamatu, kuna juustu tootmiseks läheb normaliseeritud piim rasvasisaldusega 2,5—2,7%, täispiima keskmine rasvasisaldus aga kõigub 3,6—4,4% piirides.

Seega peab juustutööstustes vältimatult tootma ka rõõsakoorevõid.

Juustuvalmistamisel järelejääv hapupiimavesi separeeritakse ja saadud koorest valmistatakse võid (juustuvõi), millel on mõnevõrra juustu kõrvalmaitset ja mis halvasti alal hoidub. Pärast separeerimist läheb hapupiimavesi sigadele söödaks. Peale selle peab farmi või- ja juustutööstustel olema seadmestik lõssi (kooritud piima) pastöriseerimiseks ja atsidofiilse piima valmistamiseks, mis läheb noorkarja söödaks.

Tabelis 59 on toodud põhilised tehnoloogilised andmed või- ja juustutööstuste projekteerimiseks.

Igal üksikjuhtumil, olenevalt konkreetsetest tingimustest (piima rasvasisaldus, juustu rasvasisaldus), tuleb tehnoloogilist arvestust täpsustada.

Pärast separeerimist läheb hapupiimavesi söödaks. Või hoidmise kestus tehases on kuni 10 päeva. Juustu hoidmise kestus tehases on minimaalselt 2 kuud: juust on pressimisel ja soolamisel 10 päeva, seisab soojas keldris 20 päeva ja valmib külmas keldris 30 päeva.

Joonisel 223 on näidatud mehhaniseeritud või- ja juustutööstuse tehnoloogiline skeem. Tööstus on arvestatud 500—600 t piima ümbertöötamiseks aastas.

Lihtsustamise mõttes on skeemis mõned detailid ja kõrvalised protsessid ära jäetud. Näiteks pole näidatud nõu kultuurpärmide fermentide valmistamiseks ega termostaati atsidofiilse piima jaoks.

Üksikjuhtudel võib mõningaid skeemi osi muuta või aparatuuri osaliselt asendada. Kuid tervikuna kajastab skeem õigesti põhilist aparatuuri ja tehnoloogilise protsessi järjestust.

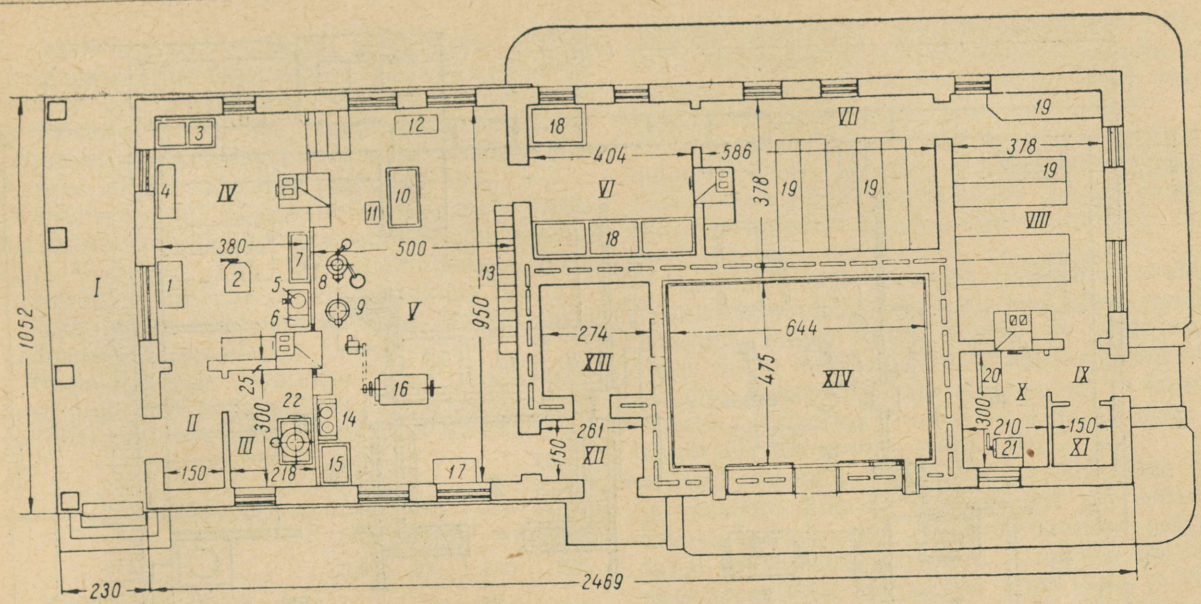
Ruumide planeerimise näidis või- ja juustutööstustes koos jääkeldriga, mis on arvestatud 300—350 t piima ümbertöötamiseks aastas, on antud joonisel 224. Tööstus on varustatud aurukatlaga ja seadmestikuga, mida käitab elektrimootor.

Tabel 59

Näitajad	Lüpsilehmade arv farmis			
	100	200	300	500
Ümbertöötatava piima aastane kogus (t)	300	600	900	1 500
Suurim piima sissetulek ööpäevas (kg)	1 800	3 600	5 400	9 000
Suurim ühekordne piima sissetulek (ühe vastuvõtmisega) (kg)	600	1 200	1 800	3 000
Suurim täispiima ööpäevane sissetulek juustu jaoks (kg)	900	1 800	2 700	4 500
Suurim piima ööpäevane sissetulek separeerimiseks (kg)	900	1 800	2 700	4 500
Suurim lõssi sissetulek ööpäevas (kg)	790	1575	2 363	3 940
Suurim lõssi sissetulek juustuvalmistamiseks ööpäevas (kg)	495	990	1 485	2 475
Suurim lõssi sissetulek loomade jootmiseks ja atsidofiilse piima valmistamiseks ööpäevas (kg)	295	585	878	1 465
Suurim normaliseeritud piima (segu) sissetulek juustuvalmistamiseks ööpäevas (kg)	1 395	2 790	4 185	6 975
40-protsendilise juustu ööpäevane toodang (kg)	112	223	335	558
Peajuustu ööpäevane toodang (kg)	56	111	167	279
Neljatahulise juustu ööpäevane toodang (kg)	22	44	67	112
Täispiimast saadava koore ööpäevane toodang (kg)	110	225	337	560
Rõõsakoorevõi ööpäevane toodang (kg)	40	80	120	200
Hapupiimavee ööpäevane toodang (kg)	1260	2 520	3 800	6 300
Juustukoore ööpäevane toodang (kg)	12,6	25,2	38,0	63,0
Juustuvõi ööpäevane toodang (kg)	5,0	10,1	15,2	25,2

Märkus: Toodud ümardatud andmetes on võetud:

piima keskmine rasvasisaldus	3,8%	segu rasvasisaldus juustu jaoks (normaliseeritud piim)	2,50%
rasva hapupiimavees	0,40%	valmis juustu väljatulek segust	8,0%
„ lõssis	0,08%	täispiimakulu 1 kg või jaoks	22,0 kg
„ võipiimas	0,35%	juustukoore väljatulek hapupiimast	1,0%
juustu rasvasisaldus	40,00%	või väljatulek juustukoorest	40,0%
koore „	30,00%		



Joon. 224. Või- ja juustutööstuse plaan koos jääkeldriga 300—350 t piima jaoks aastas:
I — katusealune; *II* — eeskoda; *III* — katlaruum *IV* — vastuvõturuum; *V* — aparatuuriruum; *VI* — soolamisruum; *VII* — soe kelder; *VIII* — külm kelder; *IX* — eeskoda; *X* — parafineerimis- ja pakkimisruum; *XI* — materjalide ladu; *XII* — eeskoda; *XIII* — hoiuruum; *XIV* — jäähoidla; *1* — vastuvõtulaud; *2* — detsimaalkaalud; *3* — nõudepesemisvannid; *4* — riiulid nõude nõrguda laskmiseks; *5* — tsentrifuug; *6* — laboratooriumi laud; *7* — piimavastuvõtupaak; *8* — separaator; *9* — kuumendaja-pastörisaator; *10* — juustuvann; *11* — tsentrifugaalpump kooritud piima ja koore jaoks; *12* — vann hapupiimavee jaoks; *13* — juustupressid — seinapressid, hoobpressid; *14* — juuretisenõu; *15* — paak koore jahutamiseks ja valmida laskmiseks; *16* — võimasin; *17* — laud kaaludega või kaalumiseks ja vormimiseks; *18* — juustu soolamise vannid; *19* — riiulid juustu jaoks; *20* — küttekoldega parafiiner; *21* — detsimaalkaalud; *22* — aurutekitaja.

Joonisel 225 on näidatud või- ja juustutööstused, mis on arvestatud 300 t piima ümbertöötamiseks aastas.

Tööstus on mehhaniseeritud, varustatud frigaatorseadmega hoiuruumi jahutamiseks, juustukeldritega, samuti jahutajaga ning vannidega koore valmida laskmiseks.

Tabelis 60 on toodud või- ja juustutööstuste ruumide koosseis, ent samuti ka nende näidispindalad.

Tööstustes, mis on arvestatud 300 ja 600 t piima ümbertöötamiseks, võib laboratooriumi ühendada vastuvõturuumiga, kuigi igal juhul oleks soovitavam seda vastuvõturuumist eraldada klaasvaheseinaga.

Suuremates tööstustes on soovitav vastuvõturuumi põrandapinnast eraldada pesemisruum.

Ruum piimanõude hoidmiseks ja tuulutamiseks projekteeritakse kas kergesse kaetud juurdeehitusse tööstuse juures, või eraldiseisva kergehitusena, mis on tööstusest 8—12 m eemal. See ruum tuleb tingimata paigutada päikesepoolsele küljele ja teest kaugemale. Et tagada põhjalikku läbituulutamist, selleks tuleb teha seinad žalusiivõrest või metallvõrgust.

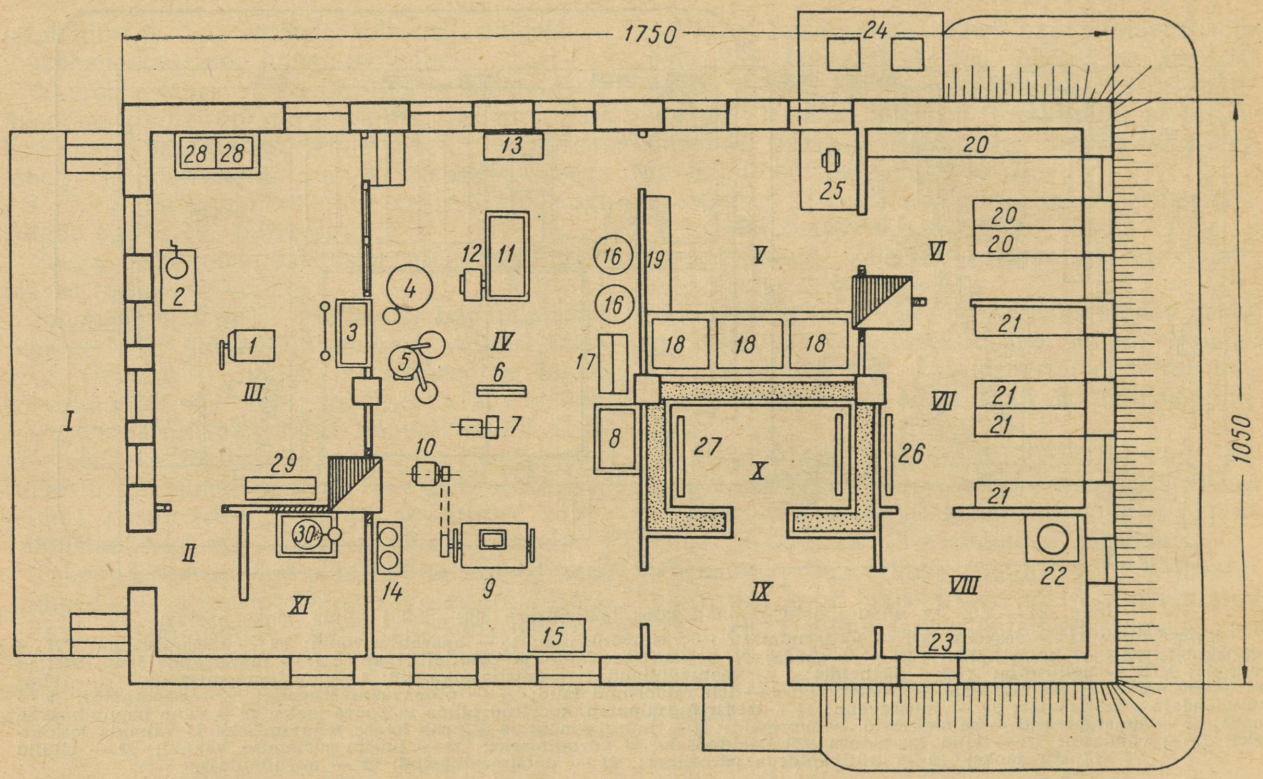
Vastuvõturuumi ette väljaspool hoonet tuleb ehitada tingimata katusealune platvorm laiusega 120—180 cm ja pikkusega mitte alla 5 m.

Tabel 60

Näitajad	Lüpsilehmade arv			
	100	200	300	500
	Ümbertöötatava piima aastane kogus (t)			
	300	600	900	1500
Ruumide põrandapind (m²):				
vastuvõturuum	20	24	30	36
aparatuuriruum	40	46	52	60
soolamisruum	16	18	20	24
soe kelder	12	20	30	40
külm kelder	18	30	45	60
parafineerimisruum	8	10	14	16
ekspeditsiooni- (pakkimis-) ruum	8	10	12	16
hoiuruum	7	10	12	16
katla- (kütte-) ruum	4	8	12	16
laboratooriumiruum	—	—	8	10
tuba teenindavale personalile	—	—	10	12
materjalide ladu	—	4	6	8
ruum nõude hoidmiseks ja tuulutamiseks	10	12	18	24

Vastuvõturuumi kõrgus on mitte alla 3,2 m; ülejäänud tootmisruumide kõrgus on mitte alla 3.5 m.

Juustukeldrite kõrgus on 3,2 m, hoiuruumi kõrgus — 2,8 m.



Joon. 225. Või- ja juustutööstuse plaan 300 t piima jaoks aastas:

I — katusealune platvorm; *II* — eeskoda; *III* — vastuvõturuum; *IV* — aparatuuriruum; *V* — soolamisruum; *VI* — soe kelder; *VII* — külm kelder; *VIII* — parafineerimisruum; *IX* — eeskoda-ekspeditsiooniruum; *X* — hoiuruum; *XI* — katlaruum; *1* — detsimaalkaalud piimakannude jaoks; *2* — vastuvõtulaud ja sellel asuv tsentrifuug; *3* — piimavastuvõtupaak koos kurnaga; *4* — kuumendaja-pastörisaator; *5* — separaator koos ajamiga; *6* — lame kaheosaline jahuti; *7* — tsentrifugaalpump koore jaoks; *8* — vann koore jahutamiseks ja valmida laskmiseks; *9* — võimasin; *10* — võimasina elektrimootor; *11* — juustuvann; *12* — hapupiimavee pump; *13* — hapupiimavee vann; *14* — juuretisenõu; *15* — laud või kaaludega; *16* — juustupressid; *17* — riiul lahtivõetud torude ja toruliitmike hoidmiseks; *18* — juustu soolamise vannid; *19* — riiul juustu kuivatamiseks; *20* — juusturiiulid soojas keldris; *21* — juusturiiulid külmas keldris; *22* — parafiiner; *23* — juustu pakkimise laud; *24* — frigaator, väline, maa-alune; *25* — soolaveepump; *26* — soolaveepatarei juustukeldris; *27* — soolaveepatareid hoiuruumis; *28* — nõudepesemisvann; *29* — riiul nõude jaoks; *30* — aurukatel.

Vastuvõturuumi, pesemisruumi, laboratooriumi põrand ja väline platvorm mehhaniseeritava tööstuse sissekäigu ees tuleb teha tingimata 75—90 cm kõrgemad nii aparatuuriruumi kui ka tööstuse kõikide ülejäänud ruumide põrandast. Nendes ruumides peab olema põrand 20—30 cm kõrgemal planeeritud maapinna keskmisest märgisest. Vastuvõturuum eraldatakse aparatuuriruumist klaasvaheseinaga. See võimaldab meistrile parema ülevaate teostatavatest töödest. Soodsa aluspinnase puhul võib jääkeldrid, soolamisruumi ja produktide hoiuruumi ehitada poolenisti süvendatult maa sisse. Seejärel kindlustatakse keldrite seinad müüriga, millele järgneb välisnõlvade katmine mätastega. Poolsüvendatud keldrid ei lähe suvel soojaks ja nendes on kerge hoida ühtlast temperatuuri, mis on väga tähtis juustude valmida laskmise protsessis.

Juustukeldrite ehitamine tööstushoone alla on võimalik, kuid halvendab töötingimusi ja nõuab raudbetoonist vahelagede kasutamist keldrites.

Ruumide konstruktsiooni ja sisemise viimistluse osas tuleb kinni pidada juhenditest, mis on toodud eespool farmi piimahoidlate ja võitööstuste kirjelduste juures. Juustukeldrite ja soolamisruumide seinad tuleb teha tavalistest seintest mõnevõrra paksemad, et vältida ruumi soojenemist soojal ajal. Produktide hoiuruumi seinad tuleb varustada täiendava soojusisolatsiooniga. Hoiuruume ja juustukeldreid jahutatakse frigaator- või kompressor-külmutusseadmetega (mehhaniseeritud tehastes).

NSV Liidu põhjarajoonides on väikestel tööstustel otstarbekas ehitada jäähoidla ühe katuse alla tööstusega. Siis jahutatakse hoiuruumi ja juustukeldreid õhutsirkulatsiooni teel jahutatavate ruumide ja jäähoidla vahel. Kütmist võib projekteerida ahjuküttena (väikestes tööstustes)

ja keskküttena, aurukatla olemasolu korral (mehhaniseeritud tööstustes). Ahjukütte puhul on soovitav juustukeldritesse ehitada ahjupealsele või lõõridele pikad neljakandilised pannid, mis savitatakse ahjupealse pinna sisse. Keldrite niisutamise puhul valatakse pannidele vett.

Kanalisatsiooni sisseseade on tingimata tarvilik tööstuse kõikides tootmisruumides, hoiukambris ja keldrites. Või- ja juustutööstuste põhiseadmestiku nimekiri on antud tabelis 61.

Üksikutesse tootmisruumidesse paigutatakse seadmestik järgmiselt.

Vastuvõturuumi seatakse üles vastuvõtulaud, piimakaalud ja piimapaak koos kurnaga. Kui piim kaalutakse kannudes, võib asendada piimakaale tavaliste detsimaalkaaludega. Piima vastuvõtmiseks üksikutelt tootjatelt väikeste partiidena seatakse vastuvõtulauale üles piimamõõtja või piimakaal.

Tabel 61

Seadmete nimetused	Lüpsilehmade arv farmis			
	100	200	300	500
	Ümbertöötatava piima aastane kogus (t)			
	300	600	900	1500
Piimakaal	1	1	1	1
Piimakaalud	—	—	1	1
Piimavastuvõtupaak koos kurnaga	1	1	1	1
Detsimaalkaalud 250 kg jaoks	1	1	1	1
„ 100 „ „	1	1	1	1
Juustutõrred	2	2	—	—
Juustuvannid	—	—	1	2
Paak hapupiimavee jaoks	1	1	2	3
Pump hapupiimavee jaoks	—	1	1	1
Juustu hoobpressid	10	18	26	46
Kultuurpärmi-aparaat	1	1	1	1
Atsidofiilse piima termostaat	1	1	1	1
Võimasin	1	1	1	1
Soolamisvannid	4	8	16	24
Piimasilindrid mahuga 18 l	8	12	16	24
„ „ 36 l	3	4	6	8
„ „ 60 l	1	2	3	4
Kannud hermeetilise sulguriga	20	40	60	100
Koore valmida laskmise vannid	1	1	1	2
Kuumendaja-pastörisaator	1	1	2	
Veesoojenduspaak	1	1	—	2
Aurutekitaja või aurukatel	—	—	1	—
Boiler puhta tulise vee saamiseks	—	—	1	1
Frigaator- või kompressorkülmutusseade	üks komplekt			
Nõudepesemispaagid	2	2	2	4
Kannude aurutaja	—	—	1	1
Parafiiner	1	1	1	1
Tsentrifuug koos laboratooriumi seadmestikuga	üks komplekt			

Märkus. Toodud seadmestiku loetelu hulka pole arvatud elektrimootoreid, nõusid, väikesi tarbeesemeid, torujuhtmeid ja mitmesugust majapidamisinventari.

Tootmisvõimelt väikestes tööstustes seatakse vastuvõturuumi üles ka kolle koos veesoojenduspaagiga, milles kuumutatakse ja pastöriseeritakse piima ning koort. Kolle koos veesoojenduspaagiga tuleb tingimata ehitada nii, et kütmine toimuks eraldatud ruumist — kütteruumist, mis hoiab ära tööruumide reostamise.

Mehhaniseeritud tööstustes asendatakse kolle ja veesoojenduspaak aurukatlaga või aurutekitajaga katlaruumis. Aparatuuriruumi paigutatakse separaator, võimasin, laud või vormimiseks, termostaat atsidofiilse piima jaoks ja hoobpressid juustu jaoks. Väikestesse tehastesse seatakse sisse tõrred juustu keetmiseks, mehhaniseeritud tööstustesse juustukeetmise ja koore valmida laskmise vannid, pumbad hapupiimavee ning piima jaoks ja vannid hapupiimavee tarvis (vt. joon. 223 ja 225).

Soolamisruum varustatakse soolamisvannidega ja seinariiulitega juustu kuivatamiseks. Soolamisvannid peavad mahutama 8-ööpäevase juustuhulga, mida võib kindlaks määrata juustude alltoodud mõõdete põhjal (tabel 62).

Tabel 62

Juustu tüüp	Mõõted (cm)				Kaal (kg)
	diameeter	pikkus	laius	kõrgus	
Hollandi peajuust	13—15	—	—	13—16	2,0—2,5
Hollandi neljatahuline juust	—	30	15	12—14	5,0
Bakštein, kvadraatne	—	15	15	8	1,0
Bakštein, neljatahuline	—	21	14	14	2,0—2,5
Bakštein, silindriline	18—20	—	—	9—11	1,6—1,8
Gouda juust, suur silindriline	32—36	—	—	10—12	9,0—12,0
Gouda juust, väike silindriline	28	—	—	8—10	5,0—6,0

Soolamisvannis laotakse juustud soolvette 2—3 kihis.

Keldrid varustatakse riiulitega, millel on 6—7 lauda. Alumine laud asetatakse 40 cm kõrgusele põrandast, ülejäänud lauad 30 cm vahemaaga üksteisest. Ühepoolse riiuli laius on 66—70 cm,

kahepoolse — 130—140 cm. Riiulite hulk tuleb arvestada tööstuse kahekümnepäevase produktsiooni jaoks (soojas keldris) ja tööstuse kolmekümnepäevase produktsiooni jaoks (külmas keldris). Käikude laius riiulite vahel peab olema vähemalt 80 cm. Läbi keldri mineva peakäigu laius ei või olla alla 105 cm.

Parafineerimisruumi seatakse sisse ahjuküttega parafiiner, mehhaniseeritud tehastes aga aurueelsoojendusega või elektri-eelsoojendusega parafiiner. Siia paigutatakse ka töölaud ja kümnendkaalud.

Frigaatorseadmete pumpa võib seada üles soolamisruumi või aparatuuriruumi.

Kompressor-külmutusseadmete puhul eraldada nende jaoks omaette ruum katlaruumi kõrval.

Suurtes mehhaniseeritud tehastes on soovitav ehitada teenindava personali toa juurde duširuum. Väikestes tehastes peab olema tingimata pesemisseadis.

LOOMULIKU VALGUSTUSE NORMID PIIMATÖÖTLEMISETTEVÕTETELE

Piimahoidlate, võitööstuste, või- ja juustutööstuste kõikides ruumides peab olema päevavalgustus. Erandi moodustavad ainult piimaproduktide hoiuruumid. Valgustatuse määr, s. t. aknapinna suhe põrandapinnaga, on soovitav võtta:

a) vastuvõturuumis, aparatuuriruumis, laboratooriumis ja pesemisruumis — $^1/_6$—$^1/_8$;

b) soolamisruumis, võilöömisruumis, võitöötlemisruumis, parafineerimisruumis, ekspeditsiooniruumis ja teenindava personali ruumis — $^1/_8$—$^1/_{10}$;

c) soe ja külm kelder, jahutusruum piimatalitustes ja ladudes — $^1/_{10}$—$^1/_{12}$;

d) piimaproduktide hoiuruum ja materjalide laoruum tehakse pimedate ruumidena, ilma akendeta või varustatakse siseluukidega.

Piimajahutusruumides, samuti ka juustukeldrites soovitatakse aknad klaasida sinise klaasiga või kleepida klaasid üle läbipaistva sinise paberiga (kärbeste tõrjeks).

ORIENTEERUMINE ILMAKAARTE JÄRGI

Otsesed päikesekiired soojendavad tööruume ja lagundavad (rasvastavad) piimarasva. Seepärast orienteeritakse aparatuuriruum, võilöömisruum, võitöötlemisruum, soolamisruum, juustukeldrid, jahutusruumid ja jääkeldrid põhja või kirdesse.

Piimanõude hoiuruum ja pesemisruum orienteeritakse päikesepaistelise külje poole.

Piimatöötlemisettevõtete ülejäänud ruumide suhtes ei eteruda orienteerumine ilmakaarte järgi olulist osa.

Tabelis 63 on toodud sisemised arvutustemperatuurid, õhuvahetuse kordsus ja suhteline õhuniiskus.

Ventilatsioon on loomulik, tõmbekorstna kaudu. Lahtikäivate akna ülaosade või õhuakende ehitamine on kõikides ruumides kohustuslik.

Ahjukütte korral kasutatakse ruumide ventilatsiooniks suitsukorstnaid, asetades ahjusiibrist kõrgemale automaatsulguriga ventilatsiooniresti.

Tabel 63

Ruumide nimetus	Sisetemperatuur (kraadides)	Vahetuse kordsus	Suhteline õhuniiskus (%%)
Vastuvõturuum	+16	1,5	—
Aparatuuriruum	+15	1,5	—
Võilöömisruum	+15	1,5	—
Võitöötlemisruum	+15	1,5	—
Juustupressimisruum	+15	1,0	—
Soolamisruum juustu jaoks	+6—10	1,0	92—95
Soe kelder	+12—15	1,0	92—95
Külm „	+10—12	1,0	88—92
Parafineerimisruum	+16	1,5	—
Ekspeditsiooniruum	+18	1,0	—
Piimaproduktide hoiuruum	+4—6	1,0	75—80
Jahutusruum piima jaoks	Ei köeta	1,5	—
Laboratoorium	+18	1,5	—
Pesemisruum	+20	1,5	—
Teenindava personali tuba	+18	1,0	—
Laoruum	+15	1,0	—

PIIMA JA PIIMAPRODUKTIDE JAHUTAMINE NING SELLE TÄHTSUS

Enamikus Nõukogude Liidu rajoonides kasutatakse piima ja piimaproduktide jahutamiseks farmis külma vett ning jääd. Ainult lõunarajoonide suurtes majapidamistes võib arvestada kunstliku jahutamise tarvituselevõttu spetsiaalsete külmutusmasinatega.

Tavaline kaevuvesi (sügavatest kaevudest) on aasta ringi ühe ja sama temperatuuriga +8 kuni +10°. Piima jahutamisel kaevuveega tavalises vesijahutajas võib vastlüpstud sooja (+35°) piima jahutada kuni +15 kuni +18°-ni.

Allikavee temperatuur on +4°. Niisugune vesi võimaldab piima jahutada kuni temperatuurini +8 kuni +10°. Külma allikavee leidumine karjamaadel võimaldab piima hästi jahutada ja hoida kuni ärasaatmiseni piimahoidlasse või majan-

dist välja. Peale selle on allikavesi tavaliselt ka bakterioloogiliselt kõige puhtam ja seepärast peetakse seda parimaks veeks. Karjamaadel leiduvad allikad tuleb tingimata puhastada ja korda seada.

Jahutusmajakesed koos läbivoolava allikavee basseinidega (vt. joon. 217) loovad head tingimused piima hoidmiseks kannudes.

Kaevuvesi ei saa tagada piima põhjalikku jahutamist, s. t. temperatuurini +6 kuni +8°, ja seepärast tuleb igal piimafarmil tingimata varuda jääd. Kuid kalkuleerida jahutamist üksnes jää abil, ilma kaevuvee kasutamiseta, on majanduslikult kahjulik, kuna jääkulu suureneb sellisel juhul 3—4 korda. Samuti on jää varumise ja jäähoidlate maksumus küllaltki kõrge.

JÄÄ VARUMINE JA HOIDMINE

Enamikus meie maa rajoonides on jää varumiseks soodsad tingimused. Kasutatakse järgmisi jää varumise viise:

a) loomuliku jää vedamine jõgedest või teistest veekogudest;

b) veevarustussüsteemist saadava vee külmutamine tihedateks jäämassiivideks;

c) eriliste varbtõkete (estakaadide) ehitamine jääpurikate külmutamiseks ja nende kogumine jäähoidlasse.

Kõige parem on jääd varuda südatalvel (jaanuaris — veebruaris) kuiva pakase ilmaga.

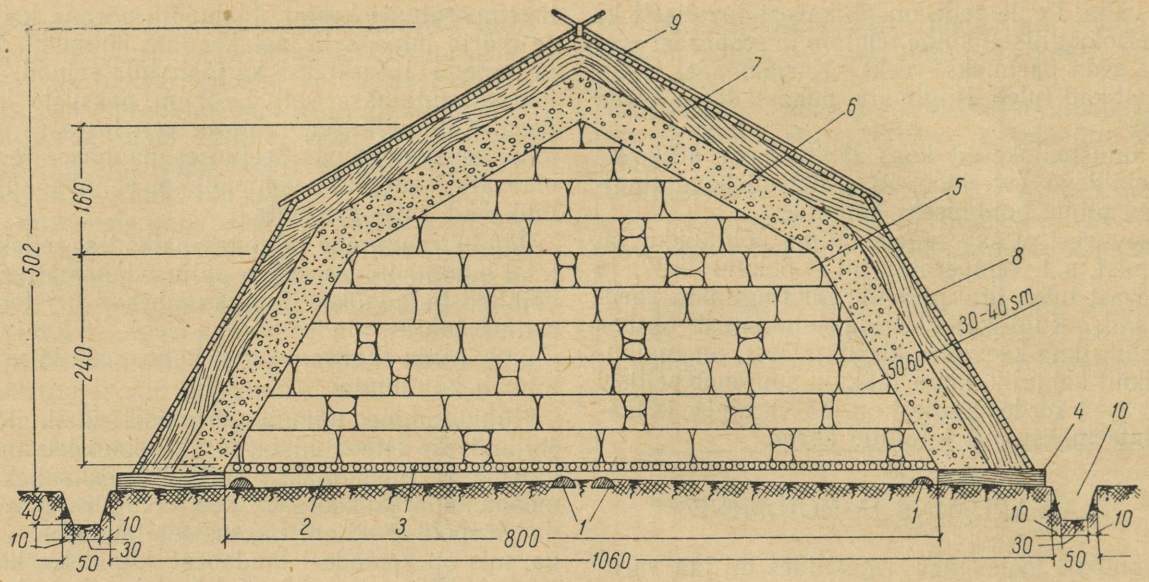
Loodusliku jää varumisel tuleb tingimata välja valida veekogu puhta, veelgi parem — voolava veega. Jääpind tuleb lumest puhastada ja jagada ristkülikuteks, kusjuures kõige kohasem külgede pikkuste suhe on 1:2 (näiteks 50 ja 100 cm või 70 ja 140 cm). Seejärel saetakse jää jääsaagidega tükkideks või raiutakse kangidega välja täisnurkse kujuga tükid ehk «rünkad», nagu neid nimetatakse. Jäähoidlas laotakse jää üles õigete horisontaalsete ridadena, mille paksus vastab jää loomulikule paksusele. Kõik lõhed ja vaheruumid üksikute «rünkade» vahel täidetakse peeneksraiutud jääga. Jäärünkade ülesladumisel tuleb tingimata jälgida, et vahed kõrguse suhtes naaberridades kokku ei langeks, vaid et rünkad oleksid vastastikku seotud. Selle nõude silmaspidamine on eriti tähtis jää ülesladumisel lahtistesse jäähoidlatesse ehk jääriitadesse.

Jää varumine külmutamise teel annab tihedad jäämassiivid ilma pragudeta ja õõnsusteta. Saadakse tugev, ent tuhm, läbipaistmatu ja kihiline jää. Suletud jäähoidlates võib külmutada jääd jäähoidla tuulutamisega —15° või madalama välistemperatuuri korral. Jäähoidla põrand kaetakse märja lumega ja lastakse läbi külmuda. Märja lumega jäästatakse ka jäähoidla seinad. Hiljem külmutatakse vett 1—2 cm paksuste kihtidena. Külmutamisele minevat vett lastakse peale pihustamisvoolikust. Seejuures pannakse vooliku otsa alla raudplaat või puukilp, et juba külmunud jääd mitte ära uhta.

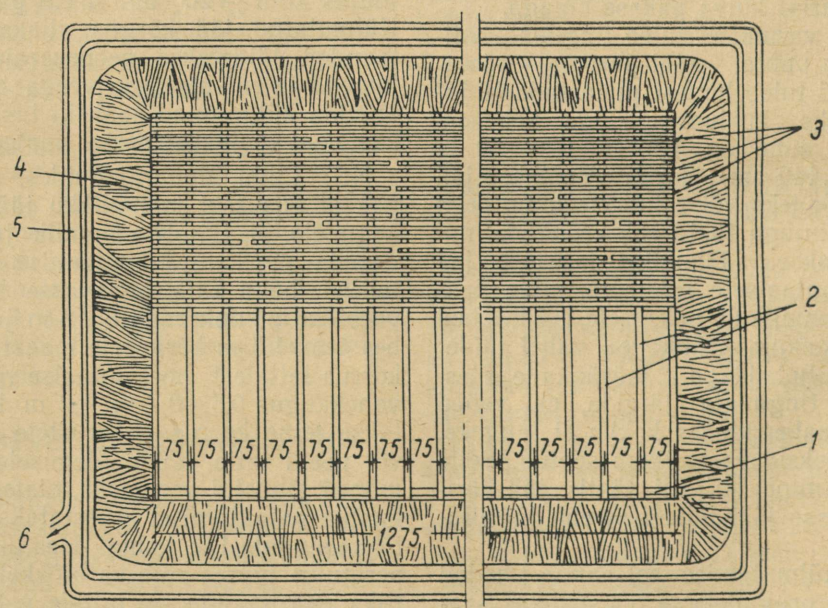
Jää külmutamine lahtistes paikades, selleks et jääd hoida riitades, läheb palju edukamalt. Seda võib teostada vaikse ilmaga umbes —10° temperatuuri juures, tuulise ilmaga isegi —8 kuni —9° juures. Mida tugevam on pakane, seda kiiremini toimub külmumine.

Külmutamine toimub järgmisel viisil. Riida ehitamiseks ettevalmistatud alus kaetakse märja lumega ja tihendatakse puitlabidaga, selleks et moodustada jääkoorikut; seejärel piiratakse riida aluspõhi 2—3 cm paksustest laudadest äärega, mis on samadest laudadest kilpideks kokku löödud. Niisugune äär tuleb teha kahe-kolme laua kõrgune, s. t. 25—40 cm. Pärast jää külmumist ääre kõrguseni eemaldatakse äärelauad kujunenud jäämassiivi küljest ja paigutatakse ümber kõrgemale, esimese jääkihi peale, taandades seda mõnevõrra sissepoole. Taande laiuseks võetakse $^1/_3$—$^1/_2$ ääre kõrgusest. Siis jäästatakse äär märja lumega ja hakatakse külmutama teist jääkihti. Kuni —10° temperatuurini võib vett peale valada 2 cm paksuste kihtidena, temperatuuri juures kuni —20° aga 4 cm paksuste kihtidena. Külmutatud jää kõrgus viiakse 4—5 meetrini, taanded täidetakse peeneksraiutud jääga ning lumega ja niisutatakse veega tuletõrjevoolikust, et riida külgpinnad saaksid tasased. Valmis riit kaetakse soojustisoleeriva materjaliga.

NSV Liidu lõunarajoonides, kus pole püsivat pakast ega teki loomulikku jääd lahtistele veekogudele, on täiesti võimalik ja efektiivne jääd varuda purikate külmutamise teel. Lahtisesse, tuultele hästi kättesaadavasse kohta, ehitatakse varbtõke põhipinnaga 6×2 m ja kõrgusega umbes 4 m. 1,5 m kõrgusele maast tehakse esimene korrus lattidest horisontaalse resti näol; lattide vahekaugus 0,5—0,7 m. 1,2 m kõrgemale ehitatakse teine korrus. Korrustele asetatakse hagu või peeni latte, kõige ülemisele korrusele aga mõned pihustid vee jaoks, otstega allapoole. Pihustite paigutamisel arvestatakse 1 pihusti varbtõkke pindala 1 m² kohta. Hea tuule ja —3° temperatuuri juures võib varbtõkkele vett anda, mis tilkadena hagude või lattide vahelt voolates purikateks külmub. 1—2 päeva pärast katkestatakse veeandmine ja murtakse tekkinud purikad lahti. Niisugusest varbtõkkest võib soodsa ilma puhul



Joon. 226. Ristlõige jääriidast, mille maht on 200—300 m³ (piimahoidlale 200—300 t piima jaoks aastas):
1 — poolpalkidest alus; *2* — palkidest alustalad; *3* — kate 6—7 cm diameetriga lattidest; *4* — haokiht 15—20 cm; *5* — jää, mis on paigutatud horisontaalsete ridadena; *6* — soojust isoleeriv 50—60 cm paksune kattekiht (saepuru, turvas, linaluud); *7* — õle- või pillirookiht 30—40 cm; *8* — savikiht 1,5—2 cm; *9* — survelatid; *10* — vee äravoolukraav.



Joon. 227. 240 m³ mahuga jääriida aluse plaan (piimahoidlale 250 t piima jaoks aastas):
1 — poolpalkidest alus; *2* — palkidest alustalad; *3* — lattidest kate; *4* — haod; *5* — vee äravoolukraav; *6* — vee väljavool madalamasse paika.

15—20 m³ jääd ööpäevas maha võtta, mis otsekohe jäähoidlasse paigutatakse. Jää saadakse väikeste tükkidena, mis jäähoidlas üheks massiiviks kokku külmutatakse.

Varutud jääd säilitatakse kinnist või lahtist tüüpi jäähoidlates. Kinnised jäähoidlad kujutavad kapitaalseid ehitusi. Nende ehituste põrand, seinad ja laed peavad olema niisuguse konstruktsiooniga, mis juhiks halvasti soojust ja kaitseks hästi jääd maapinnasoojuse, sooja välisõhu ja otseste päikesekiirte mõju eest. Kõrge maksumuse tõttu ehitatakse kinnisi jäähoidlaid harva ja praktikas tuleb tegemist teha peamiselt jääkeldritega väikeste või- ja juustutööstuste juures, kus varutud jää maht ei ületa 120—220 m³ (vt. joon. 222, 224, 229 ja 230). Niisugused jäähoidlad ehitatakse tavaliselt alati üheskoos piimasaaduste hoiuruumiga.

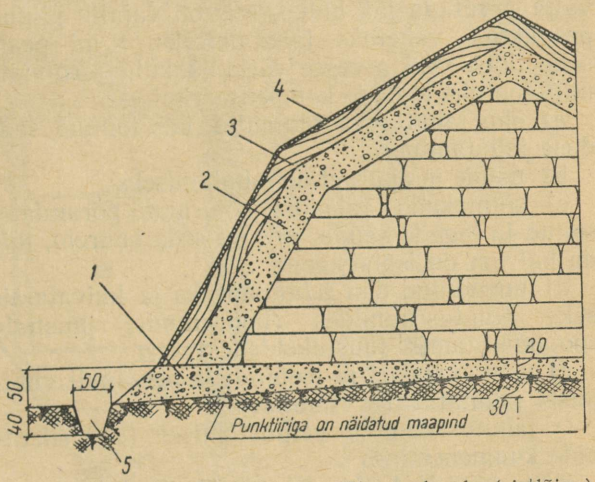
Lahtised jäähoidlad ehk jääriidad on kõige ökonoomsemad jää hoidmiseks piimafarmides. Jääriidad ei nõua suuri kapitaalkulutusi püstitamisel ja hoiavad jääd suurepäraselt. Jää kadu sulamise tagajärjel pole niisugustes jäähoidlates suurem kapitaalsete jäähoidlate omast. Olenevalt klimaatilistest tingimustest ning varutud jää mahust, moodustab sulamiskadu 30—50%. Mida suurem on jääriida maht, seda väiksem on sulamiskadu. NSV Liidu põhjarajoonides on jää hoidmisel kaod väiksemad kui kesk- ja lõunarajoonides.

Jääriida ehitamiseks valitakse tasane, kevadisest suurveest ohustamata plats, kuhu suvel või sügisel, kuni maa pole veel külmunud, valmistatakse ette jääriida alus.

Platsile planeeritakse äravoolurennid keskelt äärte poole ja platsi ümber kaevatakse veeärajuhtimiskraav. Jääriida platsile tehakse poolpalkidest alus, millele laotakse 60—80 cm vahemaaga alustalad diameetriga 14—15 cm. Alustaladele laotakse tihe põrand 6—7 cm diameetriga lattidest (vt. joon. 226 ja 227).

NSV Liidu metsata rajoonides tambitakse planeerimisel pinnasse räbukiht, mille paksus platsi keskel peab olema vähemalt 20 cm, äärtel — 50 cm. Sellisel viisil ettevalmistatud alusele laotakse talvel (jaanuaris—veebruaris) jää või varutakse see külmutamise teel. Seepeale kaetakse varutud jäämassiiv 50—60 cm paksuse linaluude või saepurukihiga. Linaluude peale pannakse õlgi või pilliroogu, kihi paksusega mitte alla 30—40 cm. (joon. 228). Õled kammitakse hoolikalt rehadega ülalt alla läbi ja kindlustatakse tuule kahjustamise vastu lattidega. Kevadel võõbatakse jääriida õlgkate üle savimördiga ning lubjatakse valgeks.

Tavaliselt paigutatakse jääriida pikem külg põhja-lõuna suunas. Jääd võetakse riida põhjapoolsest otsast, öösel või varahommikul, et vältida jää sulamist selle väljavõtmisel ja piimahoidlasse viimisel. Jäävõtukoht kaetakse viivitamatult saepuru või linaluudega ning õlgedega.



Joon. 228. Jääriida püstitamine räbust alusele (ristlõige): *1* — räbu; *2* — soojust isoleeriv 50—60 cm paksune kattekiht (linaluud, saepuru, turvas); *3* — õle- või pillirookiht 30—40 cm; *4* — savikiht; *5* — vee äravoolukraav.

VAJALIKU JÄÄHULGA KINDLAKSMÄÄRAMINE

Nõukogude Liidus on keskmine jää kasutamise periood aprillist kuni novembrini, s. t. 190—220 päeva.

Vajaliku varutava jäähulga kindlaksmääramiseks tuleb arvestada, kui suur hulk piima ja piimasaadusi vajab jahutamist ja mitme kraadi võrra tuleb iga saadust jääga jahutada.

Tarvilik jäähulk määratakse kindlaks valemiga:

$$X = \frac{R\ E\ (T - T^1)}{80}$$

milles X — tarvilik jäähulk (kg);
R — jahutamist vajavate piimasaaduste kaal (kg);
E — jahutamist vajavate saaduste erisoojus või soojusmahutavus;
T — jahutamist vajava saaduse algtemperatuur;
T^1 — temperatuur, milleni tuleb produkti jahutada;
80 — jää sulamissoojus.

Keskmine erisoojus või soojusmahutavus piimafarmides tarviliku jäähulga kindlaksmääramiseks väljendub järgmistes suurustes:

Vesi	1,00	Lõss	0,98
Piim	0,94	Või	0,53
Koor	0,90	Juust	0,85

1 m³ jääd kaalub, olenevalt selle tihedusest (õõnsuste hulgast) 650—800 kg.

Kasutades ülaltoodud valemit, võib täpselt välja arvutada jää hulka, mis on vajalik piimaprodukti de vahetuks jahutamiseks. Kuid peale selle tuleb veel arvesse võtta jääkulu järgmiste mittetootlike kadude kompenseerimiseks:

a) õhu jahutuseks ruumides, kus toimub saaduse jahutamine;

b) nõude ja aparaatide jahutamiseks;

c) külmakadu jäähoidla, hoiuruumi põrandate, seinte ja lagede kaudu, mis on seda suurem, mida halvem on isolatsioon;

d) uuendatud õhu jahutamiseks ja kuivatamiseks jahutusruumides (hoiuruumis, juustude soolamisruumis, juustukeldrites);

e) uste avamisel ja teenindava personali viibimisel jahutatavates ruumides;

f) jahutusruumide valgustamisel (elektrilampide kuumenemine).

Kõiki neid kadusid võib iga üksiku juhu kohta täpselt välja arvutada. Praktiliselt aga loetakse, et jää tootlik kasutamine moodustab keskmiselt umbes poole kogu varutud jääst, kusjuures NSV Liidu lõunarajoonides moodustavad mittetootlikud kaod kuni 70%. Peale selle, mida suurem on ühes kohas hoitava jää maht ja mida suurem on tootmise mastaap, seda väiksemad on kaod.

Ülalesitatut arvestades võib farmi piimatöötlemisettevõtetele soovitada jääd varuda järgmistes hulkades (m³):

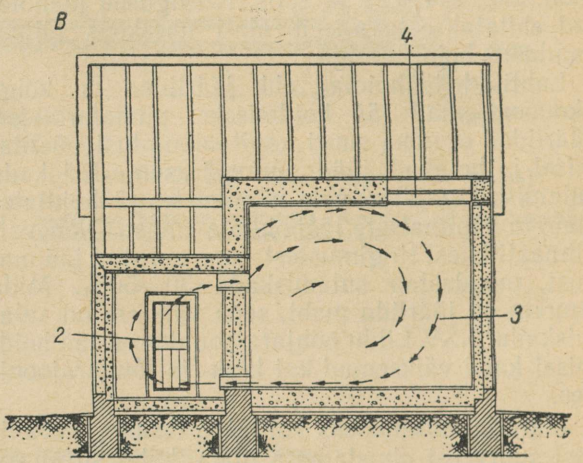
Aastane piimatoodang (t)	100	150	200	300	500
Jääriida mahutavus piimahoidla puhul (täispiima tootmisel) (m³)	120	150	200	270	420

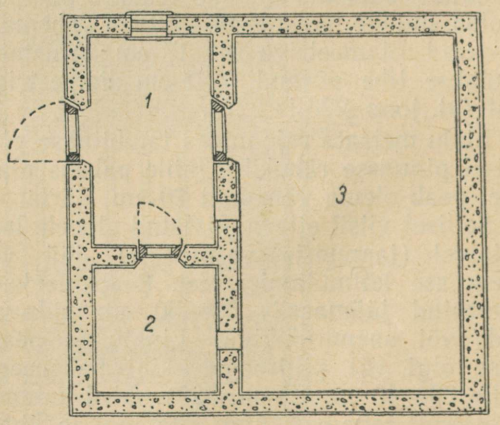
PIIMAPRODUKTIDE HOIURUUMID JA NENDE JAHUTAMINE

Iga või- ja juustutööstuse juures on ette nähtud hoiuruumid, milledes hoitakse valmisprodukte (või, kohupiim, hapukoor) nende farmist ärasaatmiseni, väikestes tööstustes aga ka vaheprodukte (rõõsk koor) tootmisprotsessis.

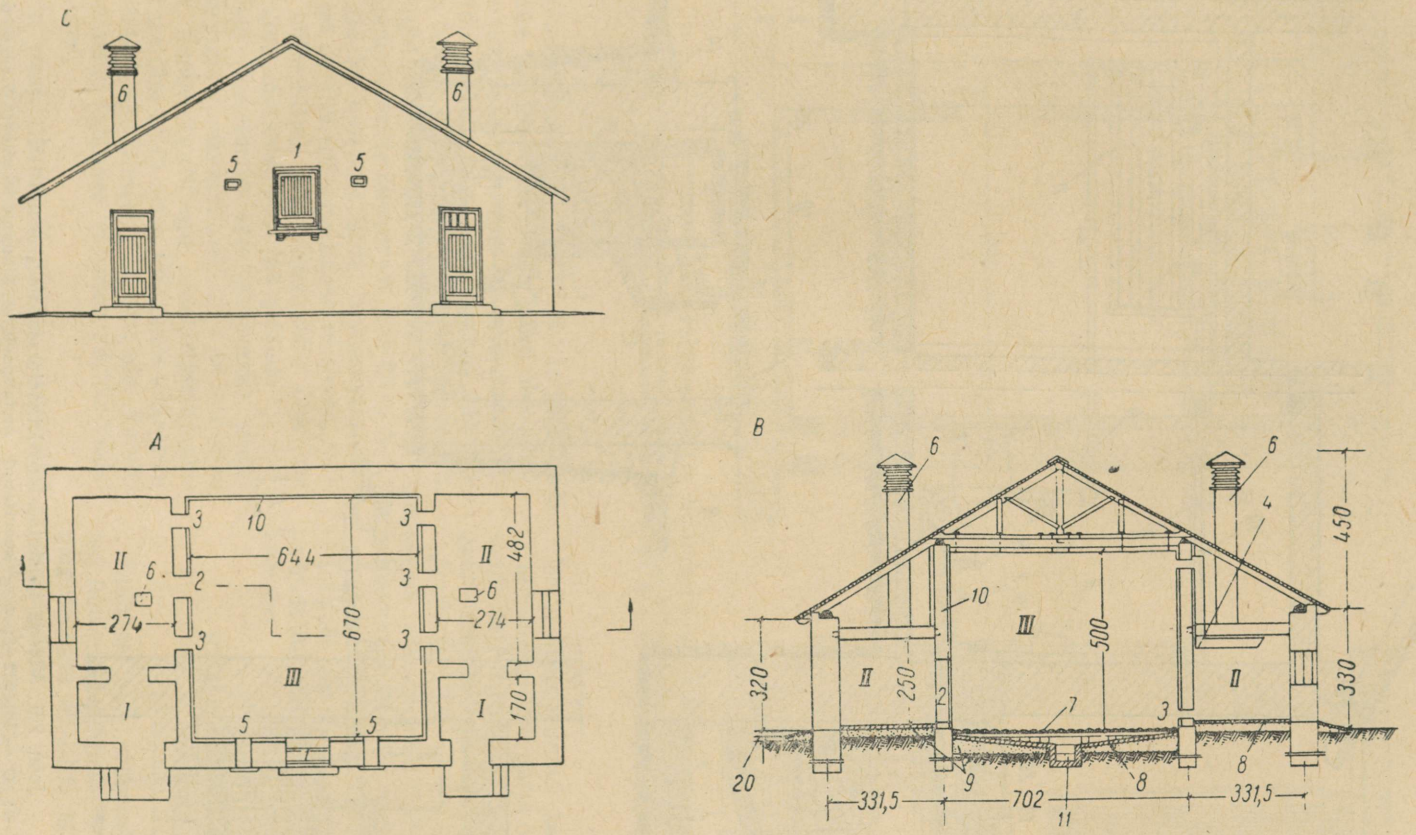
Hoiuruume võib jahutada vahetult jäähoidlast või jää ning soola segu sisaldavate tankidega. Viimased täidetakse jääga jäähoidlast, mis asub lahus või- ja juustutööstusest. Frigaatorseadmete ehitamisel tööstusesse jahutatakse hoiuruume jahutusvee tsirkulatsiooniga toruradiaatorites. Lõppeks võib hoiuruume jahutada kompressorseadmete (külmutusmasinate) abil. Hoiuruumid, mida jahutatakse vahetult jäähoidlast, paigutatakse viimase kõrvale. Neid võib paigutada ka või- ja juustutööstuse hoonesse või viia eraldi ehitusse — jääkeldrisse (joon. 229 ja 230). Vahel võib niisugust eraldi seisvat jääkeldrit kasutada ka majandi muude kiiresti riknevate produktide jahutamiseks ja hoidmiseks. Selleks tuleb ehitada kaks eraldi hoiuruumi (joon. 230), kuna piimaprodukte ei või hoida ühes ruumis liha, munade, puuviljaga. Piimasaadused on äärmiselt vastuvõtlikud kõrvalistele lõhnadele. Jää maht jääkeldrites peab ületama 3—4 korda hoiuruumide mahu.

Hoiuruumide jahutamiseks ehitatakse tsirku-





Joon. 229. Ühe hoiuruumiga jääkeldri skeem:
A — plaan; *B* — läbilõige; *1* — eeskoda; *2* — hoiuruum; *3* — jäähoidla; *4* — luuk jää sisselaadimiseks. Nooltega on näidatud õhu tsirkulatsiooni suund.



Joon. 230. Jääkelder kahe hoiruruumiga ja jäähoidlaga, mille maht on 210 m³:

A — plaan; *B* — läbilõige; *C* — fassaad; *I* — eeskoda; *II* — hoiruruum; *III* — jäähoidla; *1* — luuk jää sisselaadimiseks; *2* — luuk jää väljalaadimiseks; *3* — tsirkulatsiooniavad külma õhu voolamiseks hoiruruumi; *4* — kanal sooja õhu tõmbuseks hoiruruumist; *5* — värske õhu juurdevoolukanal; *6* — ventilatsioonikorsten; *7* — jäähoidla poolpalkidest või lattidest restpõrand; *8* — asfaltpõrandad betoonalusel; *9* — räbu-isolatsioon põranda all; *10* — jäähoidla siseseinte vooderdus laudadega (vertikaalselt); *11* — trapp vee äravooluks.

pinnavee ja pesuvee äravoolu-kanalisatsiooni hõlpsamaks rajamiseks.

Maa-ala peab paiknema kõrgemal loomakasvatusehituste asukohtadest ja eriti sõnnikuhoidlatest ning virtsakaevudest. Maa-ala peab olema sõnnikuhoidlatest ja virtsakaevudest vähemalt 150—200 m eemal.

Tingimata tuleb tähelepanu pöörata ka valitsevate tuulte suunale ja planeerida piimatöötlemisettevõtete maa-ala pealttuule sõnnikuhoidlate, virtsakogujate ning loomakasvatus-ehituste suhtes.

Sellele maa-alale võib ehitada kuuri kütuse ja taara hoidmiseks, samuti käimla ning prügikasti.

20—25 m kaugusele piimahoidlast või tööstushoonest jäetakse koht jääriida ehitamiseks.

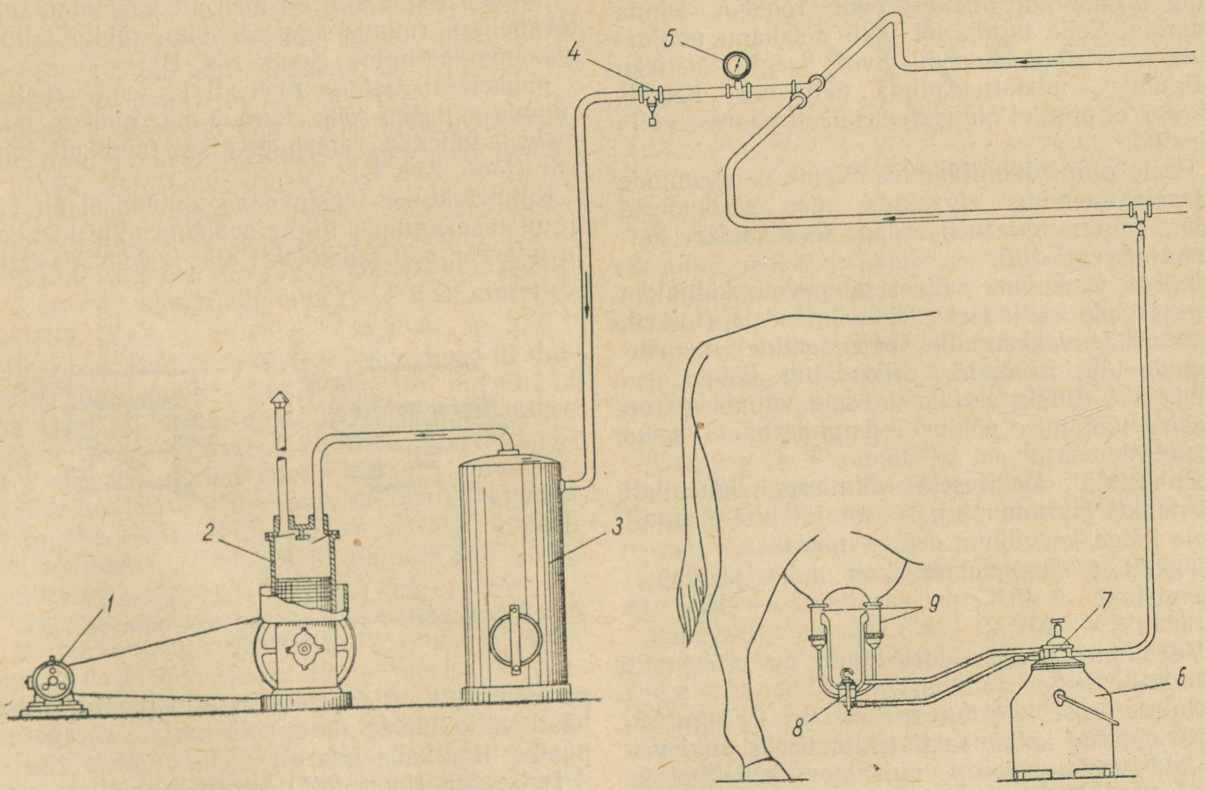
Üldveevärgi puudumisel farmis tuleb piimahoidla või -tööstuse juurde ehitada tingimata šahtkaev.

LEHMADE MASINLÜPS

KOLMETAKTILINE LÜPSIMASIN

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) poolt konstrueeritud kolmetaktiline lüpsimasin (joon. 233) on ette nähtud 100-pealise karja teenindamiseks nii laudas kui ka karjamaal. Masin koosneb vaakuumpumbast *2*, vaakuumballoonist *3*, vaakuumiregulaatorist *4*, vaakuummeetrist *5*, kümnest lüpsiaparaadist *6*, kahest tagavaralüpsikust, harjade komplektist aparaatide puhastamiseks, nisakannude kokkupanemise riistadest, täielikust torude komplektist (200 m) koos armatuuriga (kraanid, liitmikud jne.) ja elektrimootorist *1*, mille võimsus kolbpumba puhul peab olema vähemalt 2,6 kW, rotatsioonpumba kasutamisel aga 1,3 kW.

Oma töötamispõhimõttelt erineb kirjeldatav



Joon. 233. Lüpsiseadmestiku põhimõtteline skeem:
1 — elektrimootor; *2* — vaakuumpump; *3* — vaakuumballoon; *4* — vaakuumiregulaator; *5* — vaakuummeeter; *6* — lüpsiaparaat; *7* — pulsaator; *8* — kollektor; *9* — nisakannud.

lüpsimasin välismaistest kahetaktilistest lüpsimasinatest.

Teatavasti töötavad kõik välismaised kahekambrilised lüpsimasinad kahes taktis: imemine ja surve.

Imemistakti ajal imetakse piim nisast välja, survetakti ajal surutakse aga nisa kokku kummitoruga, mis asub nisakannu metallsilindris ning piima vool nisast katkeb.

Lüpsiprotsessis tekitatakse lehma nisa all, s. t. kummitorus alaline alarõhk (vaakuum) umbes 30—35 cm elavhõbedasammast. Nisakannu seintevaheline ruum (kummitoru ja metallsilindri vahel) ühendatakse perioodiliselt kord vaakuumiga kord välisõhuga. Vaheruumi ühendamisel välisõhuga toimubki kummitoru kokkusurumine. Seesugust rõhu vaheldumist tekitatakse automaatselt spetsiaalse mehhanismiga, mida nimetatakse pulsaatoriks.

Nõukogude teadlaste uurimused on näidanud, et survetakt välismaistes kahekambrilistes lüpsimasinates ei taasta nisas vereringet, mis rikuti imemistakti ajal. Peale selle aga venitab lüpsiprotsessis alaliselt mõjuv vaakuum nisad pikaks ning nisakannud imetakse ikka rohkem lehma udarale. Selle tagajärjel võib nisakann põhjustada nisakanali ahenemist või isegi täielikku sulgumist, mistõttu piima väljavool katkeb, olgugi, et piim ei olnud veel täiesti udarast välja lüpstud.

Peale piima kinnijäämise võib nisakannude udarale imemine vigastada nisa sisekudesid udara juures, mis toob endaga kaasa udara haigestumise mastiiti.

Kõrge vaakuumi mõjust tulenevate kahjulike tagajärgede vältimiseks lehma nisadele (tursed, punetused, nisakannude pealeimemine) on nõukogude lüpsimasinates rakendatud kolmas — puhketakt. Puhketakti kasutusele võtmisega on masina töötamise põhimõte üsna sarnane vasika imemisele.

Puhketakti kasutusele võtmisega lühendati survetakti miinimumini; sellest jäi järele ainult tema kõige kasulikum osa — massaaž.

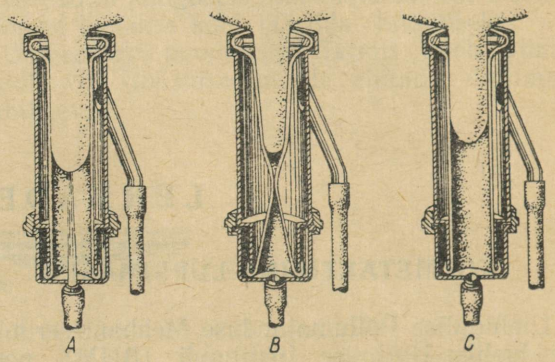
Taktide kestuse vahekord on umbes järgmine: imemistakt — 45%, massaažitakt — 15% ja puhketakt — 40%.

Vaakuumi suurus torustikus on vähemalt 35 cm elavhõbedasammast.

Pulseerimise sagedus minutis on 40 kuni 50.

Kirjeldatud kolme takti tekitamiseks ongi vajalikud vaakuumpump, pulsaator, kollektor ja nisakann. Pumbaga tekitatakse alaline vaakuum; pulsaator muudab alalise vaakuumi vahelduvaks; kollektor lühendab massaažitakti ja kindlustab puhketakti tekkimise; nisakann imeb piima nisast välja ja masseerib nisa.

Kolmetaktilise lüpsimasina nisakannu töötamine toimub järgmiselt (joon. 234):



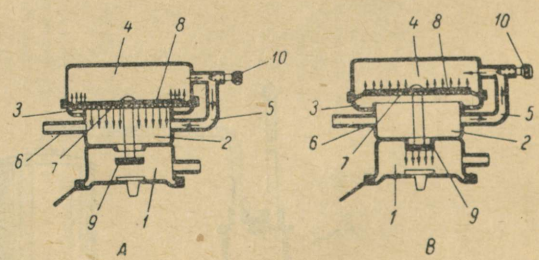
Joon. 234. Nisakannu töötamise skeem:
A — imemistakt; *B* — massaažitakt; *C* — puhketakt.

imemistakti ajal tekib nisa all ja seintevahelises ruumis vaakuum, toimub piima väljavool nisast (joon. 234, A);

massaažitakti ajal on nisa all vaakuum, seintevahelises ruumis aga välisõhu rõhk; toimub nisa masseerimine (joon. 234, B);

puhketakti ajal on nisa all ja seintevahelises ruumis välisõhu rõhk; toimub nisa puhkus, mille jooksul häiritud vereringe nisas täielikult taastub (joon. 234, C).

Kolmetaktilise lüpsimasina töötamisel on välditud nisakannude liigne pealeimemine nisadele ja udarale, sest puhketakti ajal laskub nisakann



Joon. 235. Pulsaatori töötamise skeem:
A — kambris 2 on vaakuum; *B* — kambris 2 on välisõhurõhk.

perioodiliselt allapoole. See võimaldab piima hästi välja lüpsta ning pole karta, et aparaat püsiks liiga kaua udaral.

Pulsaator (joon. 235) koosneb alalise vaakuumi kambrist *1*, mis toru ja kummivooliku kaudu on ühendatud vaakuumpumbaga; vahelduva vaakuumi, kambrist *2*, mis perioodiliselt

ühendatakse kord vaakuumiga, kord välisõhuga; alalise välisõhu kambrist *3*, mis on alati ühenduses välisõhuga, ja vahelduva vaakuumi kambrist *4*.

Kambrid *2* ja *4* on omavahel ühendatud peene kanaliga *5*; kamber *4* on kambrist *3* eraldatud kummimembraaniga *7* ja seibiga *8*; kamber *3* on kambrist *2* eraldatud membraaniga *7*; kamber *2* on kambrist *1* eraldatud alumise klapiga *9*. Membraan, seib ja klapp on liikumatult kinnitatud ühisele varrele.

Kambris *2* moodustuv vahelduv vaakuum kandub toru *6* kaudu üle kollektorisse.

Pulsaatori automaatseks töötamiseks on nõutav, et membraani pind oleks suurem kambri *2* ülemisest ristlõikest, viimane aga omakorda oleks suurem alumise klapi pinnast.

Membraani tööpinna läbimõõt on 45 mm, kambri *2* ülemise ristlõike läbimõõt on 33 mm ja alumise klapi tööpinna läbimõõt on 12 mm.

Pulsaator töötab järgmiselt. Vaakuumi sisselülitamisel voolab õhk kiiresti kambrist *2* kambrisse *1*, ilma et viimases vaakuum väheneks. Kamber *2* on pealt kaetud membraaniga ja seega kambrist *3* eraldatud, milles valitseb välisõhu rõhk. Selle tagajärjel tekib jõud, mis surub membraani ülalt alla (joonisel 235, *A* on jõud märgitud nooltega) vastu kambrit *2*.

Kambrist *4* voolab õhk aegamööda kambrisse *2*, mistõttu vaakuum kambris *4* suureneb, kambris *2* aga jääb muutmatuks.

Membraani allasuruv jõud väheneb, kuid samal ajal tekib ja kasvab jõud, mis surub membraani alt üles kambri *3* kohalt, sest kambris *3* on välisõhu rõhk, kambris *4* aga suureneb vaakuum.

Ülessuruv jõud muutub teataval momendil suuremaks allasuruvast jõust, mistõttu membraan koos varrega liigub üles. Seejuures suletakse alumine klapp ja kamber *2* täitub kiiresti kambrist *3* siseneva õhuga kuni välisõhu rõhuni.

Tekib uus üsna väike jõud, mis surub alumist klappi alla (joonisel 235, *B* on see jõud märgitud nooltega). Üheaegselt mõjub aga kogu membraanile jõud alt üles.

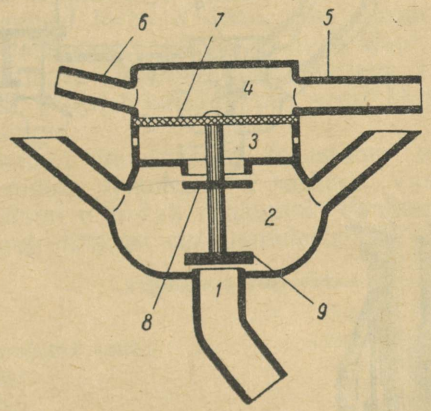
Kambrist *2* tungib õhk järk-järgult kambrisse *4*. Membraani ülessuruv jõud väheneb seni, kuni ta saab väiksemaks jõust, mis surub alumist klappi alla. Siis, laskudes alla, avaneb alumine klapp ning samaaegselt suletakse kamber *2* pealt membraaniga. Kambris *2* tekib jällegi vaakuum. Edasi kordub aga kõik jälle samas järjekorras. Vaakuumi muutumine kambris *2* toimub hüppeliselt, kambris *4* aga aeglaselt.

Klappide ümberlülitamine toimub hetkeliselt, taktide kestust reguleeritakse kruviga *10*. Vähendades kambrite *2* ja *4* vahelise kanali ristlõiget, väheneb ka pulseerimise sagedus. Pulseerimise sagedust on võimalik reguleerida väga laiades piirides — 1 kuni 150 pulsini minutis ja isegi rohkem.

Pulseerimise sageduse muutmisel jääb taktide suhe praktiliselt muutumatuks.

Kollektor (joon. 236) töötab pulsaatori mõjul. Väliselt on kollektori ehitus sarnane pulsaatorile.

Kollektor koosneb alalise vaakuumi kambrist *1* (toru), vahelduva vaakuumi kambrist *2*, välisõhu rõhu kambrist *3* ja vahelduva vaakuumi kambrist 4.



Joon. 236. Kollektori skeem.

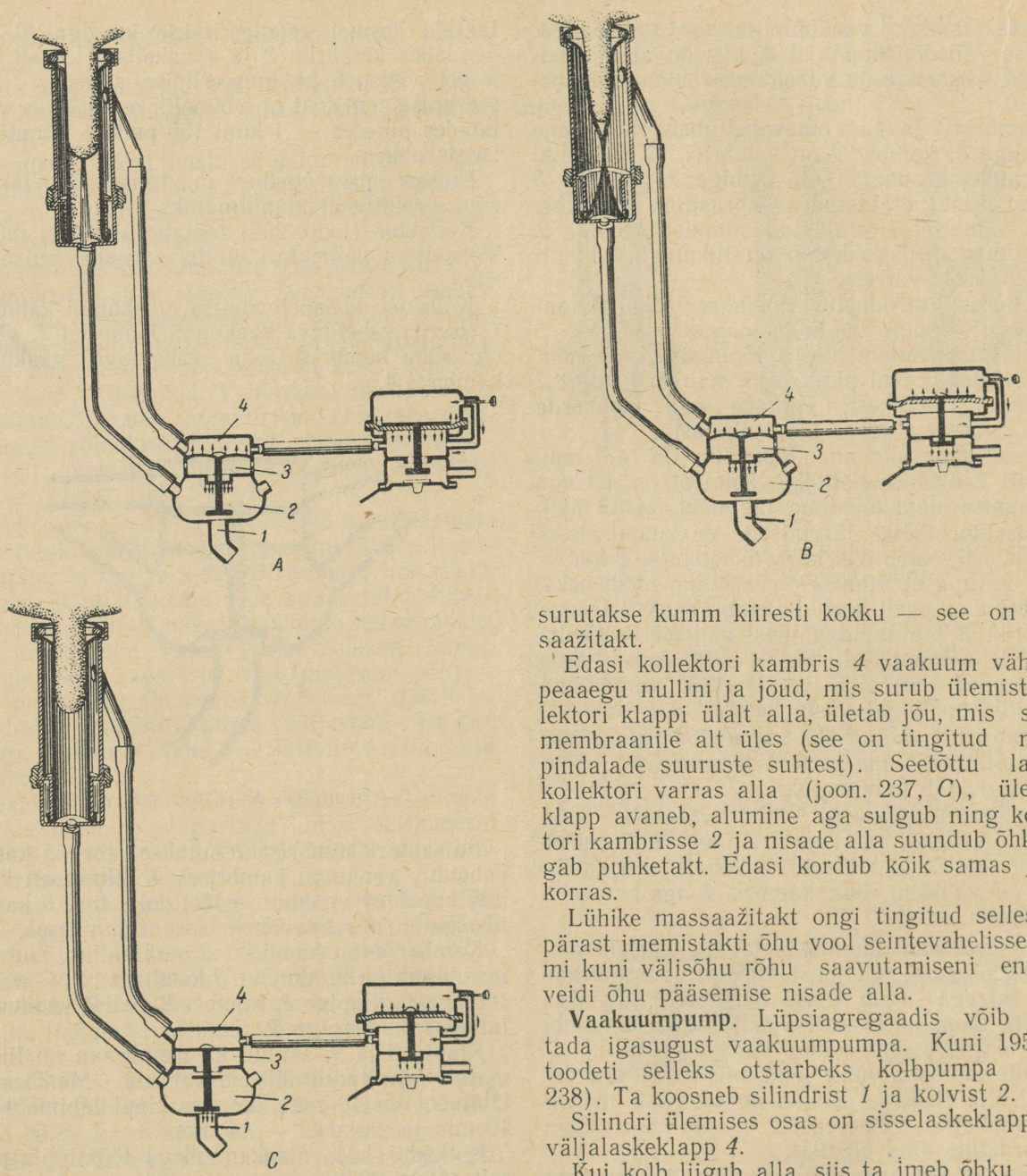
Pulsaatori kambrist *2* antakse toru *5* kaudu vahelduv vaakuum kambrisse *4*. Viimasest kandub vahelduv vaakuum edasi nelja toru *6* kaudu nisakannude seintevahelistesse ruumidesse.

Kamber *4* on kambrist *3* eraldatud kummimembraaniga *7*, kamber *3* kambrist *2* — vaheseinaga ja klapiga *8*, kamber *2* alalise vaakuumi torust *1* — klapiga *9*.

Klapid *8* ja *9*, samuti ka membraan on liikumatult kinnitatud ühisele vardale. Membraani läbimõõt on 40 mm, ülemise klapi läbimõõt on 10 mm ja alumisel — 14 mm.

Kollektor koos nisakannudega töötab järgmiselt (joon. 237).

Esimesel momendil (joon. 237, *A*), kui pulsaatori kambris *2* on vaakuum, kollektori kambrist *4* ja nisakannude seintevahelistest ruumidest aga imetakse õhk välja ning neis tekib vaakuum, siis kollektori ülemine klapp sulgub, alumine aga avaneb. Nisade alt voolab õhk avatud alumise klapi kaudu torusse *1*. Seega nisakannus, nii nisa all kui ka seintevahelises ruumis, tekib vaakuum. Sel ajal toimub imemistakt.



Joon. 237. Kollektori töötamise skeem:
A — imemistakt; *B* — massaažitakt; *C* — puhketakt; *3* — välisõhu kamber.

Järgmisel momendil (joon. 237, *B*) pulsaatori kambris *2* muutub vaakuum välisõhu rõhuks. Õhk voolab kollektori kambrisse *4* ja edasi nisakannude seintevahelistesse ruumidesse.

Kuna sel ajal nisade all on veel vaakuum, siis surutakse kumm kiiresti kokku — see on massaažitakt.

Edasi kollektori kambris *4* vaakuum väheneb peaaegu nullini ja jõud, mis surub ülemist kollektori klappi ülalt alla, ületab jõu, mis surub membraanile alt üles (see on tingitud nende pindalade suuruste suhtest). Seetõttu langeb kollektori varras alla (joon. 237, *C*), ülemine klapp avaneb, alumine aga sulgub ning kollektori kambrisse *2* ja nisade alla suundub õhk. Algab puhketakt. Edasi kordub kõik samas järjekorras.

Lühike massaažitakt ongi tingitud sellest, et pärast imemistakti õhu vool seintevahelisse ruumi kuni välisõhu rõhu saavutamiseni ennetab veidi õhu pääsemise nisade alla.

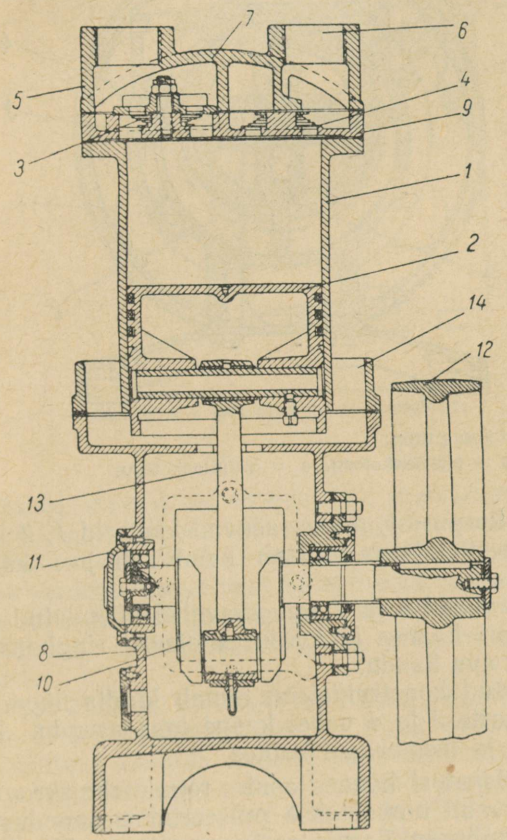
Vaakuumpump. Lüpsiagregaadis võib kasutada igasugust vaakuumpumpa. Kuni 1952. a. toodeti selleks otstarbeks kolbpumpa (joon. 238). Ta koosneb silindrist *1* ja kolvist *2*.

Silindri ülemises osas on sisselaskeklapp *3* ja väljalaskeklapp *4*.

Kui kolb liigub alla, siis ta imeb õhku torust *5*, üles liikudes aga heidab ta selle toru *6* kaudu välja. Imemistoru *5* külge kinnitatakse lüpsiaparaadid. See toru seatakse üles laudas ning iga kahe latri kohta on sellel üks kraan aparaatide sisselülitamiseks. Et pehmendada vaakuumi tõukeid, mis on märgatavad eriti kolbpumba puhul, kasutatakse vaakuumballooni. Balloon hoiab ära ka vee sattumise pumpa. Rotatsioonpumba puhul võib vaakuumballoon olla väiksem.

Pumpa võib käitada ükskõik millise jõuallika abil.

Kolbpumpade asemel hakkas tehas tootma rotatsioonpumpi, mille jõudlus on küllaldane kümne aparaadi üheaegseks töötamiseks.



Joon. 238. Vaakuum-kolbpump:
1 — silinder; *2* — kolb; *3* — sisselaskeklapp; *4* — väljalaskeklapp; *5* — sisselasketoru; *6* — väljalasketoru; *7* — silindri kaas; *8* — karter; *9* — klappide ketas; *10* — väntvõll; *11* — raamlaagrid; *12* — rihmaratas; *13* — keps; *14* — õhuava.

Pump koosneb horisontaalsest silindrist *1* ja sellesse ekstsentriliselt asetatud pöörlevast rootorist *2* (joon. 239). Rootoris on sooned *3*, milledes vabalt liiguvad radiaalsuunas plaadid *4*. Kui rootor pöörleb, siis surutakse kõik neli plaati tsentrifugaaljõu mõjul silindri *1* sisepinna vastu. Rootori ekstsentrilise asendi tõttu silindris surutakse labad kord soontesse, kord väljuvad neist. Seetõttu muutub kahe laba vahelise ruumi maht.

Joonisel 239 on näidatud rootori pöörlemine kellaosuti liikumise suunas. Selle tulemusena toimub paremal pool, rootori ja silindri vahel õhu sisseimemine toru *5* kaudu. Rootori vasakul poolel surutakse õhk kokku ja heidetakse toru *6* kaudu välja.

Joonisel on kujutatud vaakuum-rotatsioonpumba läbilõige. Silindri ja rootori mõnevõrra keeruka kuju on põhjustanud konstruktiivsed kaalutlused, mis on tingitud õlitamise automatiseerimisest, detailide jahutamisest ja kiiremini kuluvate detailide õigeaegse asendamise vajadusest.

Rotatsioonpumpa on raskem valmistada, kuid selle eest on ta kindlam töös. Töötamisel teeb ta vähem müra, ei vaja rasket vundamenti ja suuremahulist vaakuumballooni.

Vaakuumi püsival tasemel hoidmiseks kasutatakse vaakuumiregulaatorit (joon. 240). See koosneb klapist *1* ja vastukaalust *2*. Vaakuumi suurenemisel torus *3* jõud, mis surub klappi, ületab vastukaalu raskuse ja avab klapi. Toru *3* kaudu tungib õhk torustikku. Sellega vaakuum väheneb, väheneb ka jõud, mis surub klappi ning klapp sulgub.

Vaakuumi muutmiseks torustikus on vaja ainult muuta vastukaalu *2* raskust. Vastukaalu suurendamine tõstab vaakuumi. Vaakuumi suurust kontrollitakse vaakuummeetriga.

Tehniline karakteristika

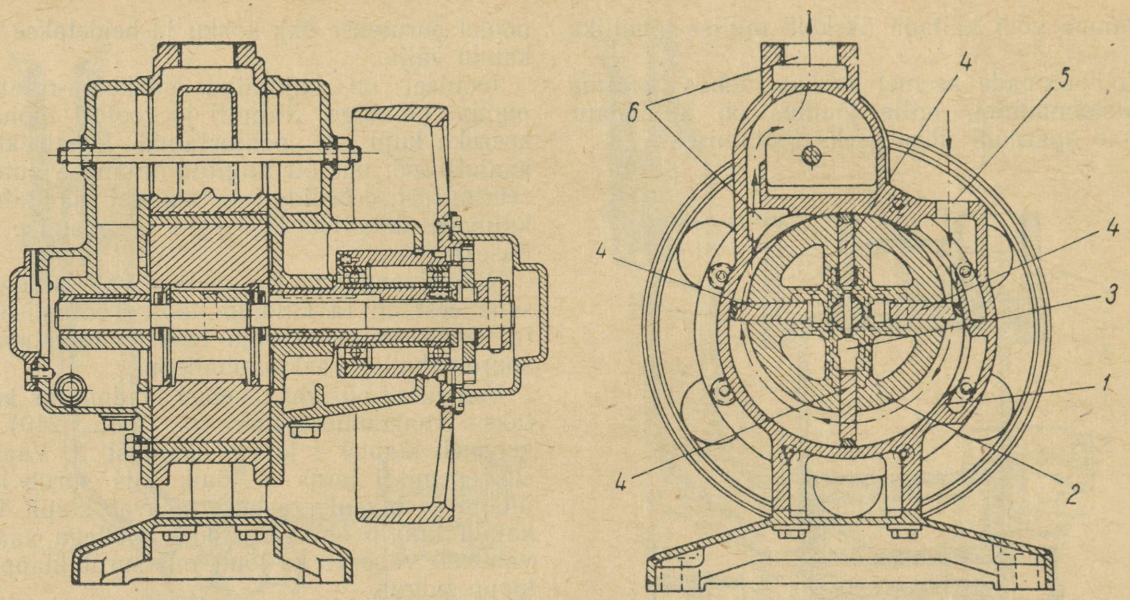
	Kolb-pumbad	Rotatsioon-pumbad
Gabariitmõõted (mm):		
pikkus	450	450
laius	410	360
kõrgus	780	462
Kaal (kg)	112	78
Pöörete arv minutis	360—400	440
Rihmaratta läbimõõt (mm)	400	355
Vajalik võimsus (kW)	2,6	1,3

LÜPSIAPARAADI EHITUS

Lüpsiaparaat (joon. 241) koosneb lüpsikust *1*, pulsaatorist *2*, kollektorist *3*, neljast nisakannust *4*, lüpsikraanist *5* (lüpsiaparaadi sisselülitamiseks), kummitorudest ja voolikutest *6* ning lüpsiku kaanest.

Lüpsik on töötamise ajal vaakuumi all ja temasse koguneb lüpstud piim. Lüpsikud valmistatakse alumiiniumist. Nad on ühest tükist välja pressitud ega oma mingisugust õmblust. Alumiinium allub vähem korrosioonile kui tinutatud raudlüpsikud. Lüpsiku maht on 16 l.

Lüpsiku kaas (joon. 242) suleb lüpsiku pealt hermeetiliselt. Kaanel asub pulsaator *1*, tagasilöögiklapp *2*, vaateklaas *3* ja piimakraan *4*. Sang *5* on varustatud kahe konksuga ja teda kasutatakse, peale otsese ülesande, veel kollektori külgeriputamiseks ning magistraalvooliku ning pulsaatori kinnitamiseks.



Joon. 239. Vaakuum-rotatsioonpump:
1 — silinder; *2* — rootor; *3* — sooned; *4* — labad; *5* — sisselasketoru; *6* — väljalasketoru.

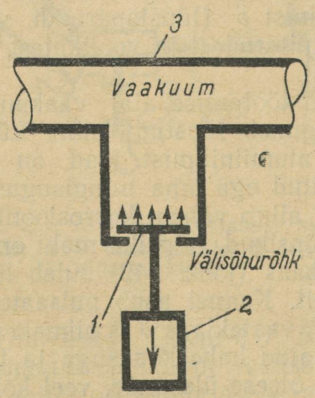
Tagasilöögiklapp kaitseb lüpsmise ajal piima risustumise eest siis, kui voolik juhuslikult kraanilt lahti tuleb ja maha kukub.

Vaateklaasi kaudu jälgitakse piima voolamist lüpmise ajal.

Normaalse töötamise tagamiseks tuleb silmas pidada, et vaateklaas ei oleks pragunenud, et tema otsad oleksid lõigatud tasaselt ja et otste ning metallosade vahel oleks kummist vahetihendid.

Kaane ja lüpsiku ülemise ääre vahel on kummitihend *6*, mis peab tagama täieliku hermeetilisuse lüpsiku sulgemisel. Kaas on valmistatud alumiiniumist.

Pulsaator on kujutatud joonisel 243. Ta koosneb korpusest, milles asuvad kambrid *1*, *2* ja *3*, kaanest, mis moodustab kambri *4*, jm. detailidest.



Joon. 240. Vaakuumiregulaatori skeem:
1 — klapp; *2* — vastukaal; *3* — vaakuumitoru.

Kambrid *4* ja *2* on omavahel ühendatud pulsaatori kaanes ja korpuses oleva ringkanali *5* ning ava kaudu.

Antud konstruktsioon annab kindla ühenduse kambrite *2* ja *4* vahel kaane igas asendis korpuse ja membraani suhtes.

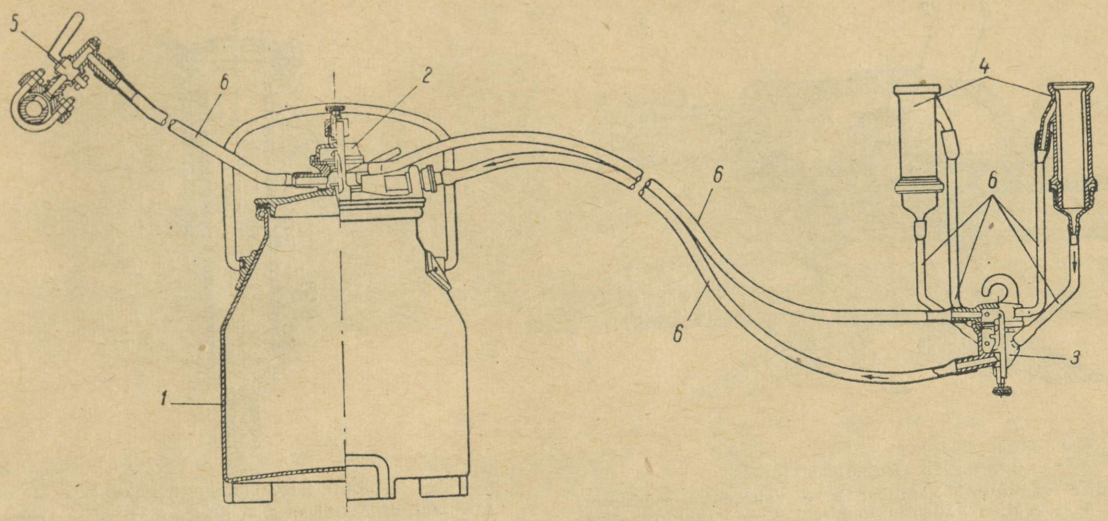
Pulsaatori kaanes asub reguleerimiskruvi *6*, mille abil muudetakse pulseerimise sagedust.

Membraan *7*, mis samaaegselt on ülemiseks klapiks, on surutud suure seibi *8* ja väikese seibi *9* vahele.

Alumine klapp *10* on valmistatud ühes tükis klapivarrega *11*. Viimane ühendatakse seibide ja membraaniga mutri *12* abil.

Ümbritsev välisõhk ei tohi pääseda kambrisse *4*. Kui aga seda juhtuks, siis pikeneks masina esimene takt ning lüheneks teine takt (tingimusel, et kambreid *2* ja *4* ühendava kanali kõige väiksem ristlõige on suurem avast, mis ühendab kambrit *4* välisõhuga). Vastupidisel juhul aga ei saa pulsaator üldse töötada, kuna ülemise klapi avamiseks vajalik vaakuum kambris *4* tekkida ei saa.

Pulseerimise sageduse vähendamisel niisugune pulsaator lakkab tavaliselt töötamast, kuna vähendades kruviga *6* kambreid *4* ja *2* ühendava kanali ristlõiget, muudame selle väiksemaks, kui on kambrit *4* välisõhuga ühendava ava ristlõige.



Joon. 241. Lüpsiaparaat:
1 — lüpsik; *2* — pulsaator; *3* — kollektor; *4* — nisakann; *5* — lüpsikraan; *6* — kummivoolikud ja -torud.

Kumm, millest on valmistatud membraan, ei või olla paksem kui 1,5 mm ning tema suurim läbimõõt mitte üle 59,5 mm. Läbimõõdult suuremaks veninud membraan kutsub esile pulsaatori töös vahelejätmisi ja niisugust membraani tuleb ümberringi vähemaks lõigata või asendada uuega.

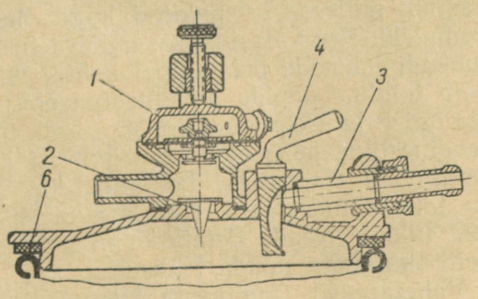
Klapi käik on 0,6—0,8 mm. Käigu suurendamine ei ole soovitav, kuna sel juhul pulsaatori töötamisele avaldab rohkem mõju kummi elastsus ning peale selle muutub klappide ümberlülitamise momendil kambri *4* maht ja ühes sellega muutub ka vaakuum, mis on jõuallikaks klappide ümberlülitamisel. Käigu suurendamisel rikutakse pulsaatori täpset töötamist. Peale reguleerimiskruvi avaldab pulseerimise sagedusele mõju ka vaakuumi muutumine: vaakuumi vähenemisel pulseerimise sagedus kasvab, kuid mitte tunduvalt.

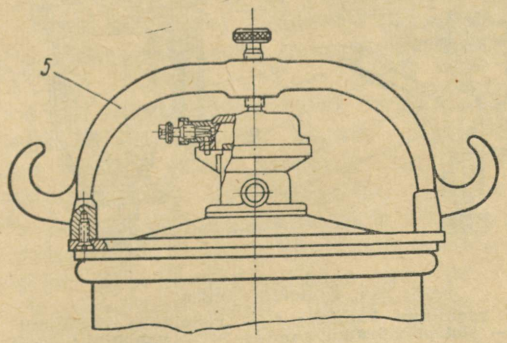
Korras pulsaator töötab vaakuumi puhul 14 cm elavhõbedasammast. Lüpsmisel kasutatava normaalse vaakuumi (35—38 cm elavhõbedasammast) juures võib tema pulseerimissageduse viia kuni 1 pulsini minutis.

Varem valmistati pulsaator pronksist, nüüd aga alumiiniumist.

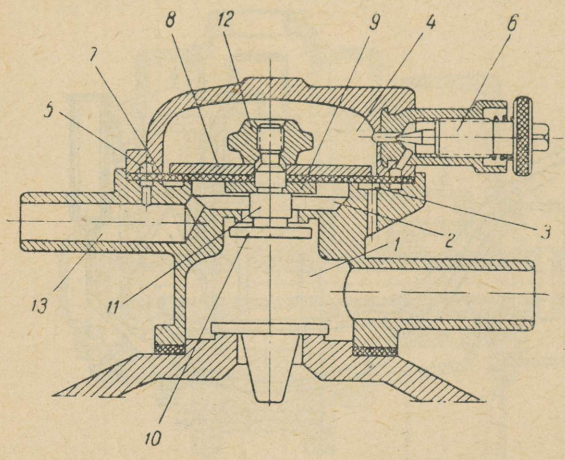
Kollektor (joon. 244) omab samad kambrite tähistused, mis skeemil joonisel 236. Ta koosneb korpusest, kaanest, klapivardast koos klappidega ja membraanist koos seibiga ning juhtseibist.

Kollektori klapivars *7* koos klappidega *8* ja *9* omab erilise kuju, mis võimaldab teda hästi pesta. Ta kinnitatakse membraaniga *10* ja kum-





Joon. 242. Lüpsiku kaas:
1 — pulsaator; *2* — tagasilöögiklapp; *3* — vaateklaas; *4* — piimakraan; *5* — sang; *6* — kummist vahetihend.

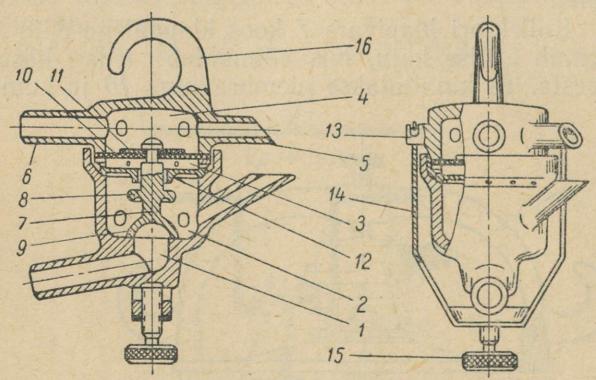


Joon. 243. Pulsaator lõikes:

1 — alalise vaakuumi kamber; *2* — vahelduva vaakuumi kamber; *3* — alalise välisõhu kamber; *4* — vahelduva vaakuumi kamber; *5* — vahelduva vaakuumi kambreid ühendav ringõnar; *6* — reguleerimiskruvi; *7* — membraan; *8* — ülemine seib; *9* — alumine seib; *10* — alumine klapp; *11* — klapivars; *12* — mutter; *13* — vahelduva vaakuumi toru.

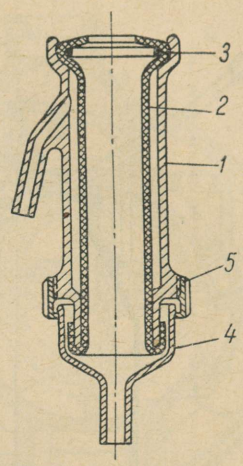
mist seibiga *11* ning tsentreeritakse juhtseibiga *12*. Klapivars koos klappidega on välja treitud roostekindlast terasest. Juhtseibis *12*, samuti ka korpuses on ava, mis ühendab kambrit välisõhuga.

Kollektori kaas koos membraaniga moodustab kambri *4*. Sellele kaanele kinnitatakse tihvtid *13*. Tihvtide ja klambri *14* ning kruvi *15* abil kinnitatakse kaas korpuse külge. Kaanel asub konks *16* kollektori ülesriputamiseks. Kollektor on kummitorude kaudu ühendatud pulsaatoriga ja lüpsikuga. Kollektori klapivarre käik on 3 mm, membraani paksus 2 mm. Membraani läbimõõt ei tohi olla üle 48 mm.



Joon. 244. Kollektor lõikes:

1 — alalise vaakuumi kamber; *2* — vahelduva vaakuumi kamber; *3* — alalise välisõhu kamber; *4* — vahelduva vaakuumi kamber; *5* — vahelduva vaakuumi toru; *6* — toru; *7* — klapivars; *8* — ülemine klapp; *9* — alumine klapp; *10* — membraan; *11* — kummist seib; *12* — juhtseib; *13* — tihvt; *14* klamber; *15* — kruvi; *16* — konks.



Joon. 245. Nisakann lõikes:

1 — välimine hülss; *2* — nisakumm; *3* — rõngas; *4* — piimanapp; *5* — mutter.

Kollektori korpus, kaas ja juhtseib valmistatakse alumiiniumist.

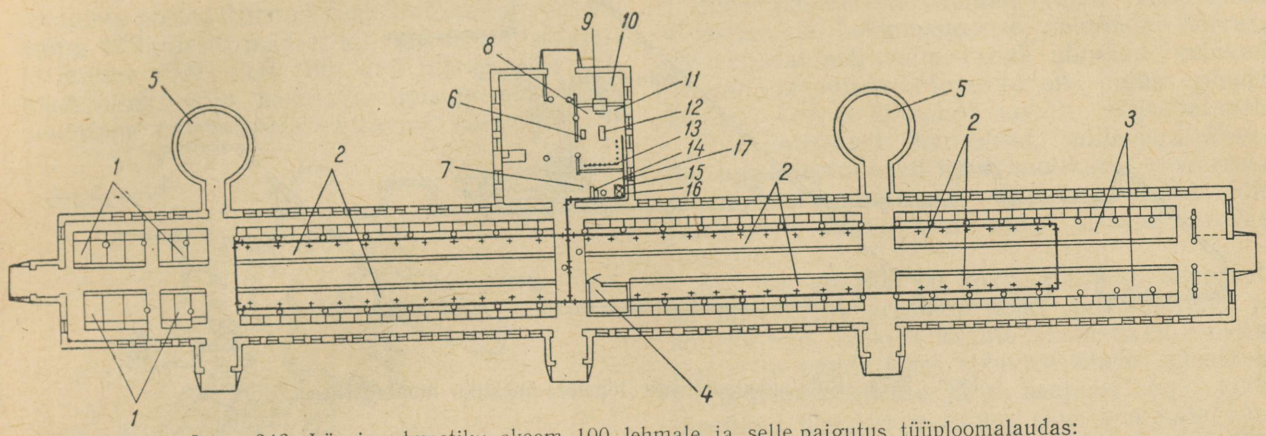
Nisakann (joon. 245) koosneb välimisest hülsist *1*, nisakummist *2*, metallrõngast *3*, piimanapast *4* ja mutrist *5*. Hülss *1* ja piimanapp *4* on valmistatud alumiiniumist. Nisakannu kokkupanekul kasutatakse erilisi abinõusid.

Lüpsiaparaadi kummidetailid mängivad suurt rolli. Kuna osa torudest töötavad vaakuumi all, on nad tehtud paksuseinalistena. On soovitav, et kummi värvus oleks punane, kuna sellel on hästi näha igasugune mustus ja piimajäänused. Kumm peab olema elastne, eriti käib see nisakummi, kuid samuti ka piima- ja õhutorude kohta.

LÜPSISEADMESTIKU MONTAAŽ

Lüpsimasin saadetakse tehasest täieliku komplektina. Masina pass sisaldab detailide täpse loetelu ja ta on paigutatud esimesesse kümnest kastist, millesse on pakitud kogu lüpsimasina komplekt. Koos masinaga saadab tehas ka täpse juhendi lehmade masinlüpsi kohta, mille järgi võib tundma õppida lüpsimasina ehitust, monteerimist ja ekspluateerimist. Igal uuel lüpsiseadmestikul peab olema nii põhilisi kui ka vahetatavaid (tagavara) kummidetaile arvul, mis on tähendatud passil (iga seadmestiku kohta 897 tükki). Nende detailide puudumisel tuleb neid tingimata nõuda tehaselt.

Vahetatavad (tagavara) kummidetailid saadab tehas välja eri tasu eest üheaegselt lüpsiseadmestikuga; nende arv on 611 tükki.



Joon. 246. Lüpsiseadmestiku skeem 100 lehmale ja selle paigutus tüüploomalaudas:
1 — härjaasemed; *2* — lehmaasemed; *3* — vasikaasemed; *4* — piimaruum; *5* — silohoidla; *6* — kapp kummidetailide hoidmiseks; *7* — pumbaruum; *8* — pesemisruum; *9* — paak vee soojendamiseks; *10* — lüpsjate tuba; *11* — mustavee- ja pesukauss; *12* — lahti- ja kokkumonteerimislaud; *13* — varn aparaatide kuivatamiseks; *14* — elektrimootor; *15* — vaakuumballoon; *16* — vaakuumpump; *17* — väljalasketoru.

Saanud tehaselt lüpsimasina, tuleb see esmalt kokku monteerida. Selleks on vaja tavalisi veevarustustööriistu ja materjale. Enne kui asuda masina monteerimisele, tuleb välja valida pumba- ja pesemisruumid ning koostada kogu seadme asetusskeem nii laudas kui ka valitud kõrvalruumides. Joonisel 246 on toodud 100 lehma jaoks ettenähtud lüpsiseadmestiku näitlik skeem pealtvaates, tingimustel, kus pumba- ja pesemisruumid asuvad lauda kõrval. Seesugune paigutus tagab normaalse vaakuumi püsimise ja lüpsiaparaatide normaalse töötamise igas lauda osas.

Joonisel 247 on antud masinate paigutuse skeem perspektiivis. Sellest skeemist võib näha, kuidas tuleb torud asetada kõrguse suhtes. Läbikäikude ja väravate kohal tuleb torud asetada kõrgemale, et nad ei segaks laudas liikumist. Joonisel 247a on toodud seadmestiku skeem, mis on varustatud rotatsioonpumbaga. Laudatorustik ei erine siin esimesel juhul kirjeldatud torustikust.

Kolbpumba kasutamisel peavad pumbaruumi mõõted olema vähemalt 3,5×1,5 m. Pumbaruum peab olema soe ja masinate müra ei tohi kosta lauta.

Kolbpumba alla rajatakse betoonvundament. Viimase umbkaudsed mõõted on 500×800×900 mm. Elektrimootori vundamendi võib ehitada mõõdetelt väiksemana.

Kui seade töötab rotatsioonpumbaga, siis võivad nii ruumi kui ka vundamendi mõõted olla väiksemad kui kolbpumba puhul.

Betoon- või tellisvundamendi kõvenemise kestus on 10—15 päeva. Pärast nimetatud tähtaja möödumist võib pumba ja elektrimootori paigutada vundamendile. Betoonvundamendi asemel võib kasutada ka puitraami, mis kinnitatakse tugevasti ruumi põranda ja seinte külge.

Kolbpumba puhul võib vaakuumballooni asetada puitalusele. Rotatsioonpumba kasutamisel on vaakuumballooni mõõted väiksemad ja selle võib monteerida ilma erilise aluseta otse torule. Pumba ja elektrimootori rihmarattad tuleb asetada seina poole, kuid mitte lähemale kui 0,4 m seinast. Rihmarataste tsentrite vahekaugus peab olema umbes 2 m, vastavalt rihma pikkusele. Elektrimootori rihmaratta läbimõõt on 113 mm.

Kolbpumpa kasutades tuleb tema töötamisel õigesti määrida kepsulaagrit. Rihma alumine haru peab olema vedav. Rotatsioonpumba pöörlemise suunda näitab nool pumba rihmarattal.

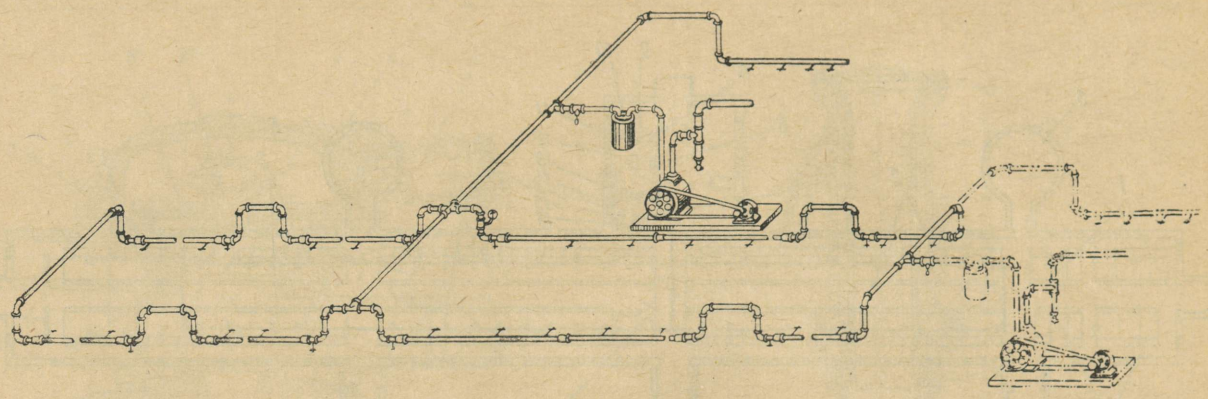
Elektrijuhtmeteks kasutatakse juhet ПР ristlõikega vähemalt 2,5 mm². Vinnaklüliti peab olema suletud tüüpi.

Torujuhtmed monteeritakse piki söödalava 1,6—1,8 m kõrgusele, kallakuga pumba poole. Toruliitmike (fittingute) paigutus on näha joonistelt 247 ja 247a.

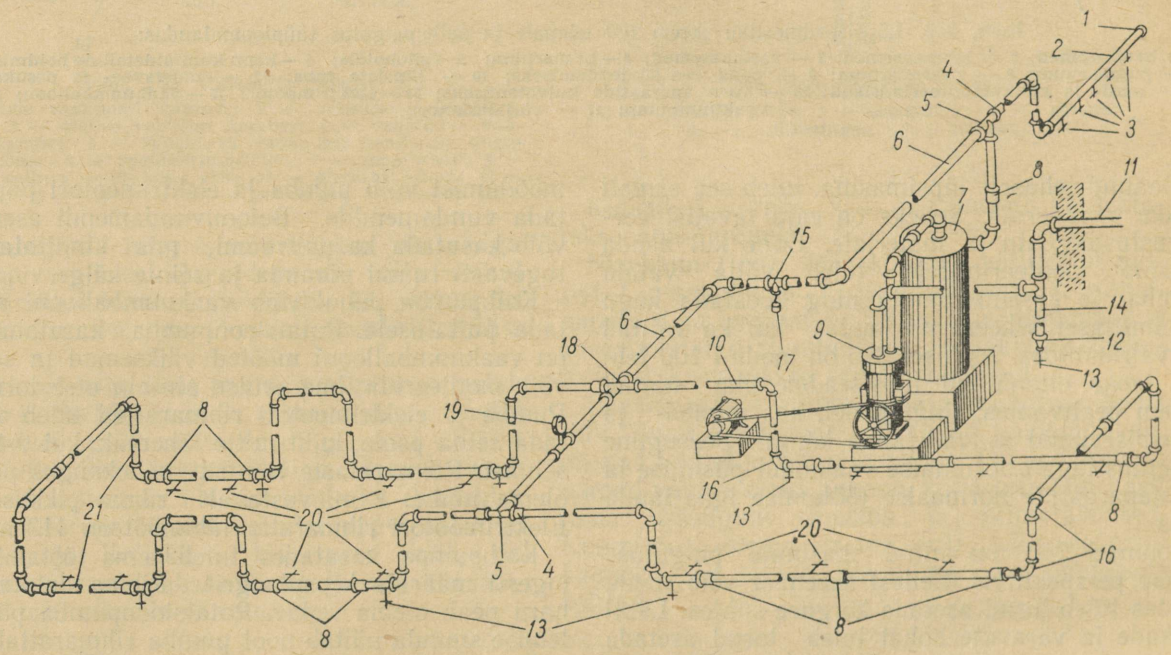
Enne monteerimist tuleb torud seest puhastada ja õgvendada. Torude ühenduskohtade tihendamisel tuleb kasutada tinamennikut ja värnitsat koos ümbermässitud linakiududega. Puittalade külge kinnitatakse torud vastavate torunaeltega (joon. 248). Pärast torude monteerimise lõpetamist värvitakse nad üle.

Vaakuumiregulaator monteeritakse pumbaruumi torukolmiku 2×2×1,5 tolli abil.

Vaakuummeeter monteeritakse lauta nähtavale kohale. Lüpsikraanide paigutus on näida-

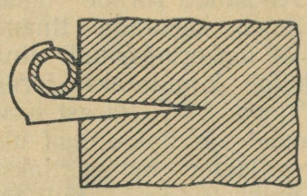


Joon. 247a. Rotatsioonpumbaga lüpsiseadmestiku montaažskeem.



Joon. 247. Lüpsiseadmestiku montaažskeem:

1 — kork; *2* — pesemistorustik (kõrgus põrandast 1,4—1,5 m); *3* — pesemiskraanid; *4* — siirdemuhv (2×1); *5* — täisnurkkolmik (2×2×2"); *6* — torustik (2"); *7* — vaakuumballoon; *8* — pikkvint; *9* — vaakuumpump; *10* — üleviimistoru; *11* — väljalasketoru; *12* — siirdemuhv (2×3/8"); *13* — väljalaskekraan; *14* — väljalasketoru õlipüüdja; *15* — siirdekolmik (2×2×1,5"); *16* — torunurgik (2"); *17* — vaakuumiregulaator; *18* — toruristmik (2×2×2×2"); *19* — vaakuummeeter; *20* — kraanid; *21* — laudatorustik (1").

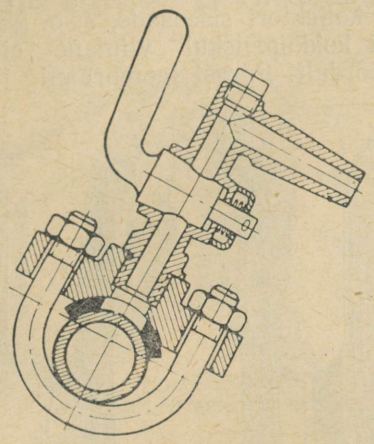


Joon. 248. Lüpsitorustiku torude kinnitusviis.

tud joonisel 249. Iga kahe lehma kohta on üks kraan. Kraani kaeluse (rangi) mutrid tuleb võimalikult tugevasti kinni keerata, kuid mitte nii tugevasti, et malmäärik puruneks.

Pesemisruum peab olema pumbaruumist isoleeritud. Talvel ei tohi selles temperatuur langeda alla +5°. Torud, mis on varustatud lüpsiaparaatide pesemiskraanidega, ühendatakse üldise torustiku külge eespool vaakuumballooni, selleks et pesemisel torusse sattuv vesi koguneks vaakuumballooni. Pesemisruumi suurus on 3×4 m. Tema põrand peab olema kaldu vee ära-

vooluava poole. Ruumis peab tingimata alati leiduma küllaldasel määral külma (veetorustikust) ja kuuma (90°) vett (80—100 liitrit). Vee soojendamiseks võib kasutada igasuguseid kohapealsetele tingimustele vastavaid võimalusi.



Joon. 249. Lüpsikraani monteerimine lüpsitorustikule.

Lüpsi vaheajal riputatakse lüpsiaparaadid pesemisruumis konksudele piki seina 1,7 m kõrgusele, kusjuures kaaned koos nisakannudega võetakse lüpsikutelt maha. Aparaatide lahtivõtmiseks ja kokkupanemiseks on pesemisruumis laud, mille kõrgus on 0,75 m, pikkus 2 m ja laius 0,9 m. Laua servadele lüüakse madalad liistud; pealt aga kaetakse laud tsingitud plekiga. Aparaatide pesemiseks on vaja neli pikergust tsingitud plekist vanni mõõdetes 700×400×150 mm. Pesemiskraanide all peavad olema konksud aparaatide kaante riputamiseks pesemise ajal.

Kui seadmestiku montaaž on lõpetatud, tuleb teda proovida. Esialgu lastakse elektrimootorit töötada tühikäigul (3 tundi) ja siis lülitatakse sisse pump. Vaakuumiregulaatori raskus seatakse nii, et ta vastaks vaakuumile 35 cm elavhõbedasammast. Iga torustiku kraan proovitakse töötamisel ühe lüpsiaparaadiga. Kõigi kümne aparaadi töötamisel ühekorraga pulseerimissagedusel 60 minutis ei või vaakuum langeda alla 35 cm. Kui masina töötamine nendele nõuetele ei vasta, tuleb seadmestiku montaažis teha parandusi.

LÜPSISEADMESTIKU EKSPLUATEERIMINE

Pärast lüpsimasina montaaži kvaliteedi kontrollimist ja katsetamist võib alata tema ekspluateerimist.

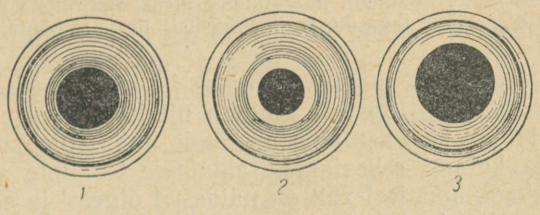
Enne masina käivitamist tuleb kontrollida nisakannude kokkupanemise abinõude korrasolekut. Halvasti valmistatud abinõud rebivad nisakummi puruks. Majandil on õigus nõuda tehaselt korras abinõude tasuta väljasaatmist.

Kõik metallist harutorud, milledega ühendatakse kummitorud, tuleb hoolikalt üle vaadata ja kui nende juures on märgata kiskusid, siis tuleb need kõrvaldada ning teravad servad ümardada.

Kui üks aparaat on kokku pandud, tuleb sellel järjekorras proovida kõiki pulsaatoreid ja kollektoreid, kõikide kaante vastastikku vahetatavust ja nende kõigi sobivust ühele lüpsikule kinniimemise kiiruse järgi, seejärel aga kõiki lüpsikuid ühe kaane suhtes. Kui aparaadid on korras, tuleb hoolt kanda kõikide materjalide olemasolu eest, mis tagavad lüpsimasina katkestamatu töötamise nagu: avtool pumba määrimiseks, tagavara ajamirihm, kaitsekorgid, kitlid, sooda, seep, käterätikud jm. Otstarbekas on töökojas lasta valmistada 5—10 pumbaklappi ja nende vedrusid, kasutades eeskujuks tagavaraosi.

Samuti tuleb kontrollida, kas pesemisosakonnas on ette valmistatud: kuum (90°) vesi, külm vesi, küttepuud, riiulid ja varnad aparaatidele, kapp kummidetailide ja tagavaraosade jaoks, kruusid udarate pesemiseks ja eellüpsiks, pesemisvannid ja laud.

Enne masinlüpsi tarvitusele võtmist tuleb kari üle vaadata. Ülevaatuse tulemusel tuleb spetsiaalses aktis ära märkida iga lehma



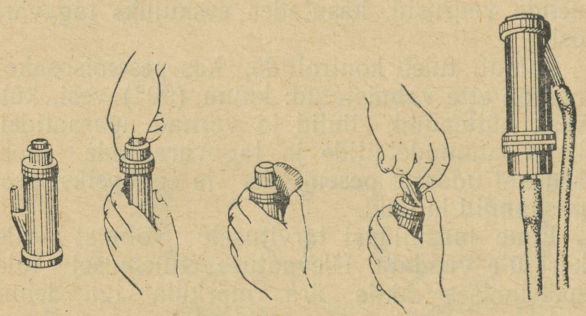
Joon. 250. Nisakannude imiavade kujud:
1 — õige imiava; 2 — ebaõige imiava, väljapöörduva servaga; 3 — ebaõige — liiga suur ja ühe külje pool asetsev ava.

piimaand, udaraveerandite arenemise ühtlus, atrofeerunud udaraveerandid, udarate ja nisade juures esinevad anatoomilised ja pataloogilised kõrvalekaldumised normaalsest, mitu korda lehm on põdenud mastiiti, lüpsiraskus ja piima kätteandmise iseloom, perukus, närvilisus ja rida muid nähtusi, mis on seoses piima kätteandmisega. Eriti oluline on aga ära märkida iga lehma laktatsiooni stabiilsus. Peale selle peavad

kõik lüpsjad õppima tundma lüpsiseadme ehitust, lüpsiaparaatide kokkupanemist ja lahtivõtmist ning hooldamist. Nad peavad oskama kõrvaldada aparaatide häireid (korratusi) ja praktiliselt rakendada masinlüpsi.

Lüpsiaparaadi kokkupanek on lihtne ja ei nõua spetsiaalseid abinõusid, välja arvatud nisakann. Viimase kokkupanekul tuleb aga kasutada tingimata erilisi abinõusid. Nisakannude kokkupanekul peab meeles pidama järgmist põhireeglit.

Tavalisel kokkupanekul tehakse nisakumm märjaks veega. Õppeharjutustel puistatakse see üle aga talgiga. Metallrõnga kummisse paigutamisel tuleb seda venitada ainult senikaua, kuni kuuldub plõksatus. Pärast rõnga sissepanekut tuleb ühtlustada kummi ülemine laiendatud osa. Nisakannu ava peab asuma keskel, olema õige kujuga ja läbimõõdult minimaalne (joon. 250), muidu võib nisakann lüpsmise ajal nisalt maha libiseda. Ava ei tule suurendada isegi suurte nisade puhul, kuna sellega lehma piima kätteandmine ei parane.



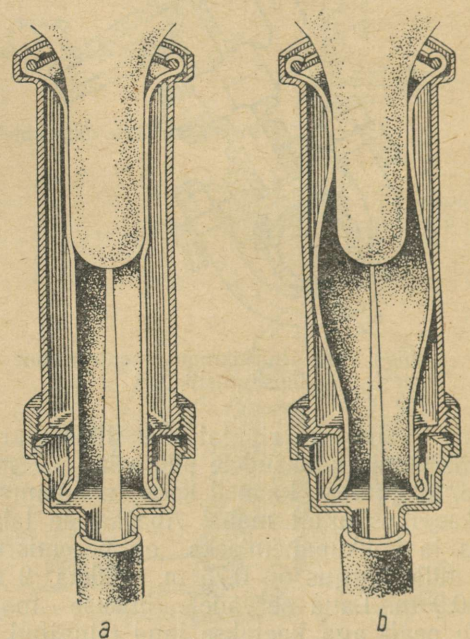
Joon. 251. Nisakummi pingutamine nisakannu hülsis ning otsa ääre tagasikeeramine käsitsi, ilma abinõuta.

Nisakummi pealetõmbamist ja ääre sissekeeramist tuleb lüpsjale näidata nii käsitsi (joon. 251) kui ka vastavate abinõude abil. Tuleb vältida kummi rebestamist abinõude teravate servadega. Joonisel 252 on näidatud õigesti ja ebaõigesti paigutatud nisakummid. Nisakumm peab olema hästi pingutatud. Halb pingutus muudab lüpsmise aeglaseks. Peale selle võib halvasti pingutatud nisakummi puhul nisakannude pesemisel vesi pääseda seintevahelisse ruumi ja pulsaatorisse, mis rikub selle normaalset töötamist.

Lüpsja edukas töö sõltub eeskätt nisakannu õigest kokkupanekust. Seepärast peavad nad nisakannu mitmel korral enne kokku panema ja lahti võtma, kuni nad õpivad kiiresti ja õigesti tegema nisaava kummis ning kummi hästi ja vigastamata pingutama.

Seintevahelisse ruumi pääsenud vee kõrvaldamiseks tuleb nisakumm hülsist laiemat otsa pidi välja tõmmata. Vesi võib seintevahelisse ruumi sattuda siis, kui nisakann on halvasti kokku pandud või kui nisakummis on auk.

Nisakannude ühendamisel kollektoriga ei või kollektoril olevaid torusid segi ajada (segiaetud torudega lüpsiaparaat ei tööta). Tuleb jälgida, et kollektori siseosade, s. o. klapivarre ja juhtseibi kokkupanekul viimane ei asetseks ümberpöördult. Pärast membraani ja ülemise



Joon. 252. Nisakummi asend nisakannus, olenevalt ta pingutamisest:
a — õigesti pingutatud; *b* — pingutamata.

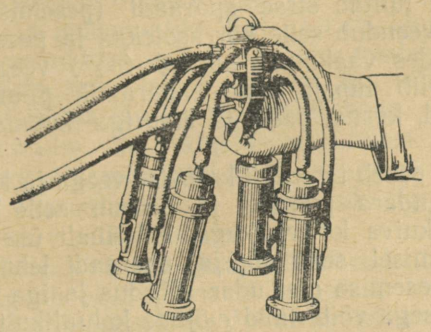
seibi kohaleasetamist peab ülemine klapp klapivarre vertikaalasendi puhul oma raskuse mõjul avanema vähemalt 5 mm. See tagab alumise klapi tiheda sulgemise kollektori töötamisel ja muudab selle töö stabiilseks. Kollektori klambri kruvi liigne pingutamine, membraani tugevasti kinni pigistades, vähendab aga kollektori töökindlust.

Pael, mille külge kollektor konksu abil riputatakse, kaitseb nisakanne maha langemast. Üldiselt lüpsmisel, eriti aga kergeid alumiiniumist nisakanne kasutades, ei või neid liiga tugevasti paelaga üles pingutada. Liigne pingutamine võib takistada lüpsmist ja esile kutsuda udara haigestumist.

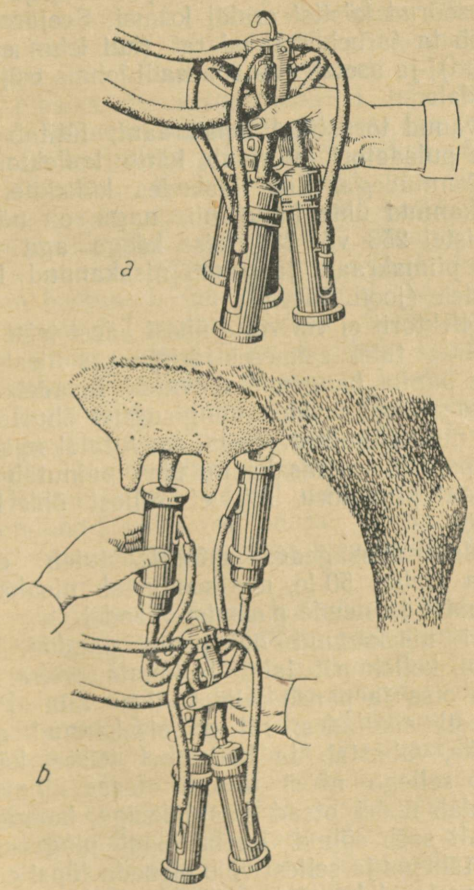
Pulsaatori kokkupanekul tuleb membraani asetamisel klapivarrele suruda ta võimalikult tihedamalt alumise väikese seibi vastu, nii et membraan läheks klapivarre koonilisest osast

üle selle silindrilisele osale. Mutter keeratakse peale nii, et seibi ja membraani vahele ei jääks mingisugust pilu.

Pulsaator tuleb kaanega tihedalt (hermeetiliselt) sulgeda ning reguleerimiskruvi ei tohi olla kergesti välja keeratav. Et vältida kruvi lahtipöördumist on ta paigutatud kaane käepideme alla sellele küljele, kust poolt lüpsja harva kätega kinni haarab.



Joon. 253. Kollektori käeshoidmine nisakannude panemisel kõrgele udarale.

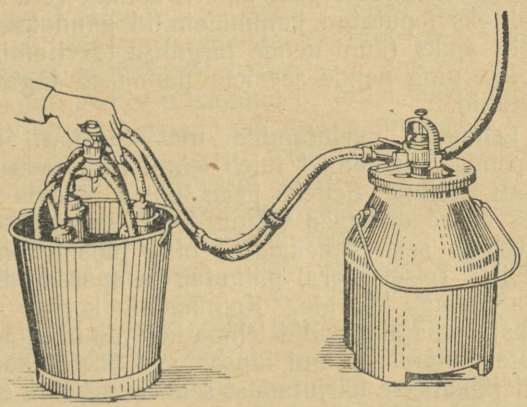


Joon. 254. Piimatorude haaramine käega nisakannude panemisel madalale udarale.

Vaateklaasi kokkupanekul tuleb tingimata kummagi otsa alla asetada kaks kummist tihendusseibi; mutter tuleb tihedalt kinni keerata, kuid mitte eriti pingutatult, sest siis võib vaateklaas praguneda.

Kord nädalas tuleb kõik kummidetailid vahetada tagavaradetailidega, mis pikendab nende kasutamiskestust 2—3 korda.

Lüpsjale tuleb juba varem õpetada nisakannude pealepanemist. Selleks võib lihtsa pingi alla meisterdada neli lehmanisa kujulist puitpulka, milledel siis lüpsja harjutab nisakannude nisadele panemist nii vasakult kui ka paremalt küljelt.



Joon. 255. Lüpsiaparaadi loputamine (lahtimonteerimata) vaakuumi abil.

Kuidas haarata nisakanne nende asetamisel kõrgele udarale — seda näeme jooniselt 253. Nisakannud pannakse nisadele, ilma kollektorit ühest käest teise võtmata ja nii, et nisakannust ei esineks õhu sisseimemist. Seejuures ei või unustada juhiseid, mis käivad paelaga ülesriputamise kohta. Kui on tegemist madala udaraga, siis haaratakse piimatorud nii, nagu on kujutatud joonisel 254, *a*. Nisakannude pealepanemine madala udara puhul on näidatud joonisel 254, *b*.

Aparaatide pesemine. Enne lüpsi pestakse aparaadid kuuma (85°) veega.

Pärast lüpsmist peab iga lüpsja ise pesema oma aparaadi vaakuumi abil esialgu külma veega ning seejärel kuumaga (85°). Selleks lülitatakse aparaat töösse ja pöörates kollektori konksu allapoole, nii et nisakannude ülemised otsad asuksid allpool, kuid piimavoolikud ei suleks kollektori torusid, kastetakse nisakannud ämbris olevasse külma vette (joon. 255). Seejuures ime-

takse vesi nisakannudesse ning sealt lüpsikusse. Täpselt samal viisil loputatakse aparaati kuuma veega. Pärast pesemist riputatakse aparaadid varna kuivama.

Suurpuhastuseks tuleb aparaadi kõik osad üks kord nädalas lahti võtta ja asetada vanni sooda lahusesse (40 g kaltsineeritud soodat ühe ämbri vee kohta), mille temperatuur on 50—60°. Vannis puhastatakse neid harjadega, eriti aga pindasid, mis puutuvad kokku piimaga. Ei ole soovitav teha liiga kanget soodalahust, kuna see muudab alumiiniumist detailid tumedaks.

Pärast detailide puhastamist pannakse nad teise vanni kuuma puhtasse vette. Siin hoitakse detaile kuni 30 minutit. Seejärel võetakse nad vannist välja, pannakse aparaat kokku ja lastakse sellest läbi pool ämbrit kuuma vett. Hästi puhtaks loputatud kummidetailid pannakse mõneks ajaks (kuni nende järgmise tarvitamiseni) hoiule ning nende asemele pannakse tagavaradetailid.

Lehmade harjutamine masinlüpsiga. Enne lüpsmise alustamist tuleb lehmi harjutada aparaati nägema. Selleks peab lüpsja lüpsma minnes aparaadi kaasa võtma, kuid esimesel korral jätab ta selle vahekäigule ning lüpsab lehmad käsitsi. Teisel korral paigutab ta aparaadid aga iga lehma kõrvale. Kolmandal korral seab lüpsja juba aparaadid lehma kõrvale ning paneb selle töötama. Lehmi lüpsab aga ikkagi käsitsi. Nii jätkatakse harjutamist seni, kuni lehm enam aparaati ei karda. Alles seejärel võib masinat hakata lüpsmisel kasutama.

Lüpsimasinal töötamine. Esimesel masinlüpsil on soovitav valida kõige rahulikumad ja kergesti lüpstavad lehmad, kes ei hoia piima kinni. Esimestel lüpsipäevadel tuleb vaakuum (sisselülitatud aparaatide puhul) reguleerida 35 sm elavhõbedasammast.

Lehmadel, kes käsitsilüpsil on harjunud piima kinni hoidma, esineb piimapeetus esialgu ka masinlüpsi puhul. Seepärast tuleb neid täpselt samuti masseerida nagu käsitsilüpsilgi, s. o. enne lüpsmise algust ja aeg-ajalt ka lüpsiajal. Sääraseid lehmi ei ole soovitav esimeses järjekorras masinlüpsile viia. Alles pärast seda, kui lüpsja täielikult on omandanud kõik masinlüpsi võtted, võib ta sääraseid lehmi hakata harjutama masinlüpsiga.

Tavaliselt valitakse need lehmad välja, keda tuleb üle viia masinlüpsile. Seejuures arvestatakse nisade mõõteid, udara seisukorda, laktatsiooniperioodi jne.

Järk-järgult tuleb proovida kõiki lehmi üle viia masinlüpsile. Välja jäetakse need lehmad, kes käsitsi on paremini lüpstavad. Teravakujulist mastiiti põdevaid lehmi ei või masinaga enne lüpsta, kui nad on tervenenud, kuna masinlüpsi rakendamine võiks esile kutsuda teiste lehmade haigestumise.

Masinlüpsil on tööde järjekord järgmine. Lüpsja lülitab sisse aparaadi (pesemisosakonnas), veendub selle korrasolekus ja peseb seda, kasutades vaakuumi, kuuma (85°) veega. Seejärel viib lüpsja lauta aparaadi, piimaämbri, kruusid, käsna, paela ja ämbriga kuuma (45°) vett.

Siin peseb ta eraldi kruusist veega ja käsnaga lehma udara puhtaks ja hõõrub selle kuivaks puhta kuiva käterätikuga. Hiljemalt ühe minuti möödumisel seab lüpsja aparaadi lehma alla, kuna pesemise ajal udar sõõrdus ja iga viivitus lüpsmisega võib nüüd mõjuda kahjulikult piimaannile.

Aparaat pannakse kohale järgmiselt: visanud paela üle lehma ristluude, lüpsab lüpsja esimesed sõõrud käsitsi eraldi kruusi. Seejärel masseerib ta tarbekorral udarat (kui lehm ei sõõrdunud), ja asetab siis aparaadi lehma esijalgade lähedale.

Avanud torustikul lüpsikraani, lülitab lüpsja sisse pulsaatori ja võtab kätte kollektori koos nisakannudega. Siis, laskudes kükakile, võtab nisakannud ühte kätte nii, nagu on näidatud joonistel 253 või 254, teise käega aga keerab lahti piimakraani ja paneb nisakannud kiiresti nisadele (joon. 254, *b*).

Kollektorit ei või võtta ühest käest teise kätte, seepärast tuleb esimeses järjekorras nisakannud peale panna kaugemal olevatele nisadele. Seejuures ei tohi tekkida mingisugust õhu läbiimemist nisakannudest. Seda saavutatakse sellega, et lüpsja tõstes nisakannu üles, painutab samaaegselt piimatoru nii, et sellest õhk läbi ei pääse.

Pulseerimissagedus minutis tuleb esialgu seada umbes 50-le, mis soodustab nisakannude panemist ja nende püsimist nisadel.

Kui nisakannud on peale pandud, võtab lüpsja, kollektorit lahti laskmata, vaba käega paela otsa ja paneb selle konksu alla. Paelast kergesti sikutades, nii et nisakannud alla ei kukuks, vabastab ta kollektori teisest käest ja võtab sellega nööri teisest otsast kinni ning ühendab nööri otsad kas lõksuga, haagiga või lihtsalt seob sõlme. Paela õigel pingutusel on suur tähtsus ja sellest võib oleneda lüpsi edukus. Kui paela ei kasutata, võivad nisakannud nisadelt maha langeda. Kui aga paela abil tõmmata nisakannud liiga tugevasti üles, siis võivad nad

tõmbuda niivõrd nisadele peale, et sulevad piimavoolu udarast nisadesse, mistõttu väljalüps toimub halvasti ja lehm võib haigestuda. Pael tuleb asetada lehma ristluude kohale nii (olenevalt udara kujust), et nisad ei oleks kõveraks tõmmatud. Normaalse pingutuse juures peavad nisakannud kergelt liikuma üles ja alla vastavalt imemis- ja puhketaktile. Kui pael on kinni seotud ja veendutud selles, et piim voolab hästi, võib lüpsja selle lehma juurest ära minna, et järgmist lehma lüpsiks ette valmistada.

Piimavoolu võib jälgida vaateklaasi kaudu, kollektori töötamise heli järgi ja samuti piimavooliku võnkumiste järgi. Piimavoolu lõppemisel lakkab ka vooliku tõmblemine.

Mõnikord võib märgata kollektori heli katkemist liiga hoogsa piimavoolu puhul, kuid see nähe möödub iseenesest. Juhul kui kollektori töö katkeb, peab lüpsja lõdvendama liiga tugevasti kinnikeeratud kruvi, mille abil on kinnitatud kollektori detailid. Kestvat seisakut kollektori töös ei tohi lubada, kuna sel juhul võib masin hakata töötama kahetaktiliselt, mis võib põhjustada piimapeetust ja udara haigestumist. Järgmist lehma lüpsiks ette valmistades ei tohi lüpsja unustada esimese lehma lüpsi aega. Iga lehma tuleb kohe harjutada piima kätte andma võimalikult kiiremini. Keskmiselt kulub ühe lehma lüpsmise peale masinaga sama palju aega kui käsitsilüpsilgi, s. o. 5—7 minutit. See on aga suurel määral sõltuv sellest, kuidas lehm on harjunud. On palju lehmi, kes piima kätte annavad 3 minuti jooksul. Seepärast niisuguse lehma juures lüpsmist pikale venitades, s. o. hoides liiga kaua nisakanne udaral, võib lüpsja aegamööda lehma harjutada pikendama lüpsiaega. Seepärast peab lüpsja, niipea kui piimavooliku tõmblemine väheneb, otsekohe minema lehma juurde, udarat masseerima ja kui on veendunud selles, et udaras piima rohkem pole, viivitamata võtma maha nisakannud lehma nisadelt.

Mõnede lehmade juures kutsub massaaž esile täiendava piimavoolu, mistõttu pärast massaaži tuleb oodata, kuni lakkab piimavooliku tõmblemine ja masseerida siis lehma udarat veel kord. Kui piimavool katkes, tuleb nisakannud maha võtta ja samas kohe teostada järellüpsi käsitsi, eelnevalt veel kord udarat läbi masseerides. Oskuslikult masseerides jääb käsitsi järellüpsiks väga vähe piima — 50 kuni 200 g. Säärasel juhul on järellüps õieti kontroll-lüpsi iseloomuga. Kui piima jääb rohkesti järellüpsiks, siis tuleb jälgida, kuidas sama lehm annab piima kätte järgmisel lüpsil. Süstemaatiliselt esineva piimapeetuse puhul tuleb lehma hakata lüpsma käsitsi. Uurimused on näidanud, et mõned lehmad käsitsi järellüpsi puhul halvemini harjuvad (kohanevad) masinlüpsiga ja annavad piima kätte halvasti. Niisuguseid lehmi on kergem harjutada masinlüpsiga, loobudes nende juures täielikult käsitsi järellüpsist. Seda tuleb teha aga ettevaatlikult ja zootehniku järelevalvel.

Lüpsikannude mahavõtmise tehnika on lihtne. Esialgu tuleb eemaldada pael kollektori konksu alt, seejärel võtta ühe käega kollektor alt ja, teda kergelt toetades, keerata teise käega kinni piimakraan lüpsiku kaanel. Edasi tuleb vaba käega haarata kõik nisakannud ja tõmmates neid mõlema käega esialgu alla ning siis enda poole, võtta nad nisadelt ära kergelt ja mitte kiirustades.

Suletud piimakraani puhul laieneb nisakumm perioodiliselt pulseerimistaktis, mis kergendab nisakannude mahavõtmist.

Ei ole lubatav niisugune praktika, mida kasutavad mõned lüpsjad, kus nad, pannes aparaadi üht lehma lüpsma, ise hakkavad teist lehma lüpsma käsitsi. Säärasel juhul töötab aparaat kauem, kui on lüpsmiseks vaja, mis harjutab lehma venitama masinlüpsi aega.

Üks kord ööpäevas tuleb aparaadi pesemisel lahti võtta kollektor. Suvel tuleb kõik torud, mida mööda piim voolab, üks kord päevas puhastada harjadega.

Masinlüpsi esimestel päevadel võib mõnedel lehmadel pärast masinlüpsi märgata nisaotste punetust. Kõige sagedamini esineb see suurte nisadega lehmadel, kellel vereringe taastamine puhketakti ajal on pidurdatud nisakummi väikese läbimõõdu tõttu. Niisuguseid nisasid tuleb pärast lüpsmist kergelt hõõruda, kuid kui punetus kuni järgmise lüpsini püsib, siis tuleb neid lehmi 2—3 päeva lüpsta käsitsi. Samuti tuleb kontrollida vaakuumi ja pidada silmas, et see ei tõuseks üle 35 cm elavhõbedasammast. Edaspidi neid lehmi uuesti masinaga lüpsma hakates ei ole märgata nisaotste punetuse tekkimist.

Masinlüpsi esimestel päevadel esineb juhtusid, kus lehmad lüpsiku ümber ajavad. Sel puhul voolab piim lüpsikust torustikku. Säärasel juhul tuleb lüpsmise lõpetamisel torustik pesta esialgu külma ning seejärel kuuma veega. Pesemiseks võetakse magistraalvoolik ja ühendatakse selle üks ots torustiku kaugeima kraani külge, teine ots aga asetatakse ämbris olevasse vette. Kui seejärel kraan avada, siis voolab vesi ämbrist torustikku ja läbinud selle, koguneb vesi vaakuumballooni. Kui pesemine on lõpeta-

tud, lastakse vesi balloonist tühjenduskraani kaudu välja.

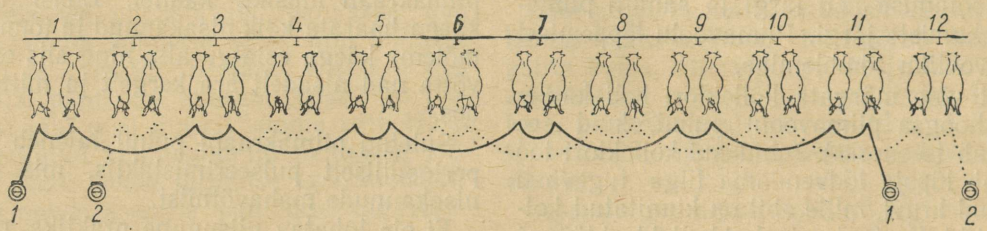
Esimestel nädalatel, kuni lüpsjad ei ole veel omandanud tarvilikku vilumust, teevad nad tavaliselt järgmisi vigu:

1. Lakkavad jälgimast, et kuum vesi oleks õigeks ajaks ettevalmistatud.

2. Ei pea silmas, et nisakannu nisaava oleks õige kujuga: ava saab liiga suur, kaotab oma õige kuju või asetseb ühe külje peal, mistõttu nisakannud lüpsi ajal tihti nisadelt ära langevad.

Elektrimootor ja pump peavad katkestamatult töötama. Seepärast tuleb perioodiliselt pingutada ajamirihma, vahetada kulunud klappe, lisada õli pumba karterisse (kui pumba karteril pole vaateklaasi, tuleb arvestada, et alumise, minimaalse õlitaseme saavutamiseks on vaja 1 kg õli, ülemise tasemeni aga 1,5 kg). Rotatsioonpumba karterisse tuleb esialgu kohe valada 350 g õli, siis aga iga 8-tunnise töötamise järele 150 g.

Lüpsjad, kes on täielikult omandanud masinlüpsi võtted ühe aparaadiga, viiakse üle töötama kahel aparaadil. Seejuures tuleb torustikus vaa-



Joon. 256. Lüpsiaparaatide ümberpaigutamine, kui lüpsja töötab kahe aparaadiga.

3. Ei kontrolli, kas seintevahelisse ruumi pole vett sattunud.

4. Ei teosta udara massaaži masinlüpsi puhul, mistõttu piima kätteandmine halveneb lehmadel, kel on kalduvusi piimapeetusele.

5. Pingutavad paela liiga tugevasti, mis pikendab lehmade lüpsmise aega.

6. Unustavad õigel viisil vahelduvalt kasutada vahetatavaid kummidetaile.

7. Loobuvad udara pesemisest sooja veega, mistõttu mõnedel lehmadel võib esineda piimapeetust.

8. Ei lüpsa esimesi sõõre eraldi kruusisse ega kontrolli piima kvaliteeti, mistõttu ei ole võimalik märgata udara haigestumist mastiiti.

9. Kasutavad räpaseid kitleid ja käterätte, mis soodustavad infektsiooni levikut.

10. Lasevad tekkida sisinat nisakannude pealepanekul, mistõttu mõnedel lehmadel ehmatuse tõttu võib tekkida piimapeetus.

11. Pesevad ühtejärgi mitme lehma udaraid, mistõttu udara pesemise ja lüpsi alguse vahele jääb sageli 5—7 minutit. See põhjustab ebapuhta väljalüpsi ja vahel ka udara haigestumist.

12. Lasevad esineda kollektori töös vahelejätmisi ning ei jälgi küllaldaselt pulseerimissagedust.

13. Talvel asetavad sageli nisadele külmad nisakannud, mis samuti kutsub esile piimapeetuse.

14. Lükkavad edasi aparaatide puhastamise.

15. Ei lisa vaakuumpumpa õli juurde.

kuum suurendada 35 cm-lt kuni 38 cm-le elavhõbedasammast.

Majandites, kus õigesti kasutatakse lüpsimasinaid, on tööjõudlus suurenenud 2—3 korda.

Lüpsmisel teostab lüpsimasin kõige raskema töö, s. o. piima väljalüpsmise lehma udarast. Lüpsja ülesandeks on ainult masina juhtimine, selle kandmine ühe lehma juurest teise juurde ja piima viimine piimahoidlasse.

Masinlüpsil on lüpsja ülesandeks lehmi lüpsta puhtalt ja kiiresti. Lähtudes sellest, püüavad lüpsjad nn. käsioperatsioonid teostada sel ajal, kui aparaadid on pandud lehmi lüpsma. Siiski ka käsitsi tehtavad tööd tuleb läbi viia ranges järjekorras, ilma ülearuste kasutute käimisteta ühe lehma juurest teise juurde.

Aeg-ajalt ikka rohkem harjudes mehaanilise lüpsmisega, võib juba iga lüpsja teha käsitsi tehtavaid töid ikka kiiremini ja kiiremini ning ühe kuni kahe kuu pärast saab juba väga hästi hakkama kahel aparaadil töötamisega.

Töötamisele kahe aparaadiga (farmis, kus on 100 lehma) kaasneb sageli lüpsjate üleminek kahevahetuselisele tööle või lüpsjate arvu vähendamine, kuna lüpsiseadmestikus aparaatide arv peab piirduma 10 aparaadiga ja seda suurendada ei saa.

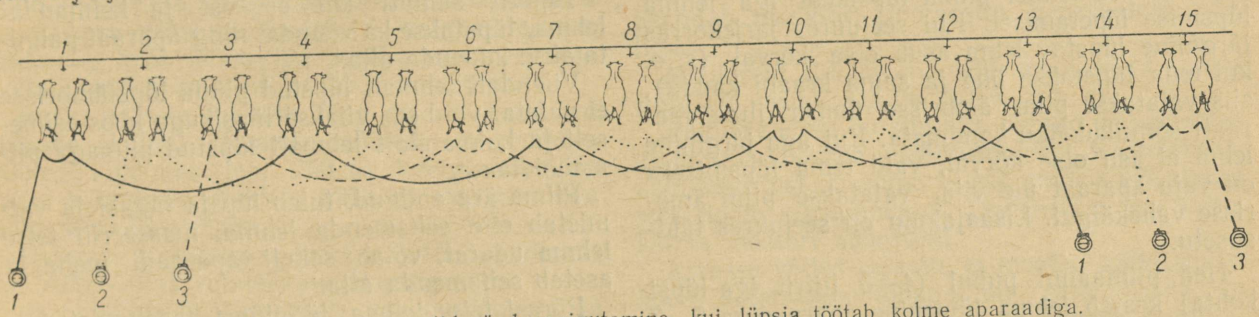
Enamikul juhtudel, kui farmis on 100 lehma, töötavad lüpsmisel kahe aparaadiga ainult 4 lüpsjat. Seejuures ei kasutata mitte kõiki aparaate, vaid ainult kaheksat, lüpsikuid aga kasutatakse 12 tükki (igal lüpsjal on 1 tagavara-

lüpsik). Kaks tagavaraaparaati ilma lüpsikuteta asuvad pesemisruumis ja nad peavad olema täielikult korras ning neid peab olema võimalik igal hetkel kasutada, kui töötavatest aparaatidest mõni ettenägematu rikke tagajärjel tuleb välja vahetada.

Kahe aparaadiga lüpsmisel on üksikute operatsioonide järjekord sama, mis töötamisel ühe aparaadiga. Üksikute lehmade lüpsmise järjekord ja samuti lüpsja poolt käsitsi tehtavate tööde järjekord on aga juba teistsugune.

lüpstud piima kohe piimahoidlasse. Piima ära andnud, tuleb lüpsja tagasi ja paigutab vaba lüpsiku kolmanda lüpsikraani juurde, mille kaudu lüpstakse viiendat ja kuuendat lehma. Siis peseb ta udarad viiendal ning seitsmendal lehmal.

Nüüd, tulnud tagasi teise lehma juurde, masseerib lüpsja selle udarat, võtab siis aparaadi maha ja viib selle koos lüpsikuga (mitte lastes sellesse õhku sisse tungida) vaba lüpsiku juurde (kolmanda kraani kohal). Siin sõnnikukäigus



Joon. 257. Lüpsiaparaatide ümberpaigutamine, kui lüpsja töötab kolme aparaadiga.

Kui lehmad asuvad laudas ühes reas, siis on lüpsja töö järjekord järgmine.

Viinud lauta lüpsiaparaadid ja kogu tarviliku inventari (ämbrid, sooja vee, käsna, kruusid jne.), asetab lüpsja ühe aparaadi sõnnikukäigus esimese lüpsikraani kohale, mille kaudu lüpstakse esimene ja teine lehm. Teise aparaadi asetab aga teise lüpsikraani kohale, mille kaudu saab lüpsta kolmandat ja neljandat lehma.

Pesnud puhtaks udarad esimesel ja kolmandal lehmal, seab lüpsja esimese aparaadi esimese lehma alla, teise aparaadi aga kolmanda lehma alla. Seejärel peseb ta udarad teisel ja neljandal lehmal, kuid esimesel ja kolmandal viib läbi udarate massaaži. Pärast seda paigutab lüpsja tagavaralüpsiku teise lehma esimeste jalgade juurde, esimese lüpsiaparaadi kõrvale. Kui esimene lehm on lüpstud, võtab lüpsja sellelt aparaadi maha ja paigutab teise lehma alla. Lüpsiku koos piimaga kannab aga lüpsja sõnnikukäigule ja valab piima vabasse ämbrisse.

Tühjendatud lüpsiku asetab lüpsja neljanda lehma juurde, misjärel ta võtab kolmandalt lehmalt aparaadi maha ja asetab selle neljanda lehma alla. Lüpsiku koos piimaga aga kannab jälle sõnnikukäiku.

Kohe selle järel teostab lüpsja kiiresti esimese ja kolmanda lehma järellüpsi käsitsi eraldi ämbrisse. Seejuures saadud piima valab ta vastavalt igalt lehmalt lüpstud piima hulka ning viib kahelt lehmalt (esimeselt ja kolmandalt) asetab lüpsja lüpsiaparaadi kaane tühjale lüpsikule ja paigutab aparaadi viienda lehma alla. Teiselt lehmalt saadud piima valab ta lüpsikust vabasse ämbrisse, kuid vabanenud lüpsiku asetab esialgu kõrvale.

Pärast seda masseerib lüpsja neljanda lehma udarat, võtab sellelt aparaadi maha ja viib selle koos piimaga sõnnikukäiku neljanda kraani kohale, võttes ühtlasi möödaminnes kaasa ka tühja lüpsiku.

Asetanud ümber aparaadi kaane tühjale lüpsikule, seab lüpsja teise aparaadi seitsmenda lehma alla (neljandalt lüpsikraanilt), pärast seda aga teostab teisel ja neljandal lehmal järellüpsi ning annab nendelt saadud piima ära. Edasi tuleb korrata kõike samas järjekorras.

Joonisel 256 toodud skeem kujutab aparaatide ümberasetamise järjekorda lüpsja poolt, kes töötab kahe aparaadiga ja lüpsab 24 lehma. See on maksimaalne arv, mida võib lüpsta üks lüpsja, kui antud farmis lehmade poegimised toimuvad hooajaliselt.

Selline paarikaupa lehmade teenindamine lüpsmisel kahe aparaadiga omab paremusi selles mõttes, et piima ärakandmine, mis tavaliselt võtab lüpsjalt palju aega, toimub ühekorraga kahelt lehmalt, kusjuures piima ei tarvitse kaua hoida sõnnikukäigus.

Samuti on otstarbekas pesta udaraid kahel lehmal korraga, kuigi nad ei asetse kõrvuti. Rohkem kui kahte lehma korraga pesta ei tohi,

kuna peale pesemist tuleb lehma hakata lüpsma mitte hiljem kui 1 minuti möödumisel.

Kui lüpsja poolt teenindatavad lehmad ei asu ühes reas, vaid kahes (teineteise vastas), siis nende lüpsmine muutub veelgi lihtsamaks, kuna lüpsjal on vähem käimist. Sel juhul lüpstakse iga aparaadiga omaette lehmade rida.

Kui farmis üheaegselt töötab viis lüpsjat, siis on ainult kahel nendest tagavaralüpsikud, teised lüpsjad aga võivad lüpsikute asemel kasutada lihtsalt ämbreid (lüpsiämbreid), milledesse nad valavad ümber piima lüpsikust iga lehma lüpsmise lõpetamisel. Kui seejuures järjekorras järgmine lüpstav lehm asub otse kõrval (s. o. kui teda lüpstakse ühe ja sama kraani kaudu), siis valatakse piim ämbrisse ümber ilma aparaati sõnnikukäiku kandmata. Kui aga järgmine lehm ei asu otse kõrval, vaid tema lüpsmiseks on vaja aparaat üle viia, valatakse piim ämbrisse vahekäigul. Lisaajakulu on seejuures tähtsusetu.

Hea piimaanni puhul (4—8 liitrit iga lüpsi kohta) kestab lehma lüpsmine aparaadiga 5—7 minutit ja lüpsja, töötades kahe aparaadiga, jõuab läbi viia kõik käsitsi tehtavad tööd. Vastavalt sellele aga, kuidas lüpsja valdab töövõtteid tööoperatsioonide täitmisel kahe aparaadiga, võib ta lehmade lüpsmise aega lühendada ja suurendada tööviljakust. Lehmad aga hakkavad seejuures kiiremini piima kätte andma.

Kui lüpsjad on juba vilunud töötama kahe aparaadiga, võib neid üle viia töötamisele kolme aparaadiga. Märgatavat tööviljakuse suurenemist esialgu seejuures ei saavutata, kuna lüpsjal tuleb rohkem käia ning aparaadid viibivad lehma juures pikemat aega kui esimesel juhul. Vastavalt lüpsja vilumusele aga suureneb ka ta tööviljakus ning ta võib 25 lehma lüpsta 1,5 tunni jooksul.

Kolme aparaadiga tuleb lüpsjal töötada veidi teisiti. Peale kolme aparaadi on lüpsjal veel üks tagavaralüpsik ja kaks lüpsiämbrit.

Joonisel 257 on aparaatide ümberpaigutuse skeem kolme aparaadiga töötamisel.

Kui lüpsja on viinud lauta kogu vajaliku aparatuuri, valmistab ta esimese lehma lüpsiks ette ning paneb sellele aparaadi alla. Edasi valmistab ta ette kolmanda lehma ja paneb sellele teise aparaadi alla; kolmanda aparaadi paneb ta viienda lehma alla.

Pöördudes tagasi esimese lehma juurde, masseerib lüpsja selle udarat, valmistab ette teise lehma, võtab esimeselt lehmalt aparaadi maha, asetab selle kaane tagavaralüpsikule, mis on juba paigutatud teise lehma juurde, ja paneb aparaadi teise lehma alla. Kohe selle järel teostab lüpsja esimese lehma järellüpsi eraldi ämbrisse või siis lüpsikusse, kus asub esimeselt lehmalt lüpstud piim. Siis viib ta lüpsiku sõnnikukäiku ja valab piima lüpsikust lüpsiämbrisse.

Vabanenud lüpsiku viib lüpsja neljanda lehma juurde. Edasi tuleb masseerida kolmanda lehma udarat, ette valmistada neljas, võtta aparaat kolmandalt ja panna see neljanda alla. Siis teostab ta kolmanda lehma järellüpsi ja valab sellelt lüpstud piima lüpsiämbrisse.

Täpselt samuti kui esimest ja kolmandat lehma, lüpstakse ka viiendat ning aparaat paigutatakse kuuenda alla.

Viiendalt lehmalt lüpstud piima lüpsiämbrisse ei valata, vaid see viiakse lüpsikuga koos esimeselt ja kolmandalt lehmalt lüpstud piimaga piimahoidlasse.

Piima ära andnud, tuleb lüpsja tagasi ja valmistab ette seitsmenda lehma, masseerib teise lehma udarat, võtab sellelt aparaadi maha ja asetab seitsmenda alla.

Pärast teise lehma järellüpsi teostamist valmistatakse ette üheksas lehm ja pärast neljanda lehma masseerimist võetakse sellelt aparaat maha ning viiakse see üheksanda lehma juurde. Edasi teostatakse neljanda lehma järellüpsi ja viiakse aparaat kuuendalt lehmalt üheteistkümnenda alla. Pärast seda viib lüpsja korraga kolme lehma piima hoidlasse ning edasi korduvad ülalkirjeldatud operatsioonid.

Nagu kirjeldusest näha, on töö kolme aparaadiga raskem kui kahega. Ta nõuab lüpsjalt kiirust ja sujuvust kõigi operatsioonide täitmisel. Halva organiseerimise puhul võib tööviljakus suurenemise asemel koguni langeda ja samuti suureneb lehmade lüpsi kestus.

Märgatavalt parem on lüpsta kolme aparaadiga siis, kui piima ärakandjaks on abitöölised või see toimub mehhaniseeritult.

Sellisel juhul on võimalik lüpsjal töötada isegi nelja aparaadiga.

LEHMADE MASINLÜPS KARJAMAAL

Karjatamisperioodil on lehmade piimaand kõige suurem, aga just samal ajal on põllumajanduses töökäte puudus. Siiski on mõningate raskuste tõttu masinlüps karjamaal palju vähem kasutamisel kui farmides. Need raskused on seoses energiaallika valikuga vaakuumpumba käitamiseks (elektrienergia, mis tavaliselt on kasutada farmides, välitingimustes puudub), samuti karjamaa laagri või lüpsiplatsi organiseerimisega jne.

ENERGIAALLIKAD LEHMADE LÜPSMISEKS KARJAMAAL

Lehmade masinlüpsiks karjamaal on kõige sobivamaks mootoriks (peale elektrimootori) kolme- kuni kuuehobujõuline sisepõlemismootor, mida võib kasutada lüpsimasina vaakuumpumba käitamiseks. Kõige kindlamalt töötab lüpsmisel mootor ЗИД-3. Tema võimsus on küllaldane nii rotatsioonvaakuumpumba jaoks, mis vajab 1,6 HJ kui ka kolbpumbale (3 HJ). Ühtlasi võib selle mootoriga peale rotatsioonpumba käitada ka väikest dünamot lüpsiplatsi valgustamiseks. Jõuseade koos mootoriga ЗИД-3 monteeritakse metallraamile, mis on tehtud I-rauast nr. 8.

Raam on soovitav kinnitada maasse kaevatud tulpade külge. Raami mõõted on umbes 2300 × 1100 mm (joon. 258, *a*). Veelgi parem on raam paigutada jalastele, milledel seadet on hea paigast paika vedada.

Raamile kinnitatakse mootor ЗИД-3, generaator АПН-10 ja rotatsioonvaakuumpump.

Mootor käitab üheaegselt vaakuumpumpa ja generaatorit.

Mootor ЗИД-3 on statsionaarseks töötamiseks varustatud rihmarattaga, mille läbimõõt on 95 mm ja mis asub väntvõlli eesmises otsas. Mootori normaalne pöörlemiskiirus koormusega on 2000 pööret minutis. Sellelt rihmarattalt käitatakse generaator. Viimase pöörlemiskiirus on 1500 p/min ja nõutav võimsus 0,75 kW. Generaatori rihmaratta läbimõõt on 125 mm.

Mootori väntvõlli teisest otsast kantakse pöörlemine ajamivõllile reduktori kaudu, mis võimaldab anda võllile 330 ja 660 pööret minutis.

Rotatsioonvaakuumpumba käitamiseks asetatakse ajamivõlli otsa rihmaratas, läbimõõdus 240 mm. Reduktori ümberlülitamise hoob pannakse aga seisu, mis võimaldab üle kanda 660 pööret minutis. Seejuures teeb vaakuumpump, mille rihmaratta läbimõõt on 355 mm, 440 pööret minutis, mis on küllaldane tema normaalseks töötamiseks. Vaakuumpumba käitamiseks vajalik võimsus on 1,3 kW.

Tööde mehhaniseerimiseks loomakasvatuses kasutatakse laialdaselt ka mootorit ОДВ-300-В. See on ette nähtud mitmesuguste masinate käitamiseks ning on samuti laialdaselt kasutamisel lüpsimasina vaakuumpumba ajamina.

Selle mootori kasutamisel tuleb samuti valmistada karprauast raam. Sellele paigutatakse mootor ОДВ-300-В, generaator АПН-10 ja rotatsioonpump (joon. 258, *b*).

Mootor ОДВ-300-В on varustatud reduktoriga, mis vähendab mootori pöörete arvu 3000 pöördelt 1500—2000 pöördeni minutis. Reduktoril on kaks paari vahetatavaid hammasrattaid. Ühe paari kasutamisel saadakse 1500 pööret minutis, teise paariga 1000 pööret minutis.

Jõuagregaadi käitamiseks karjamaal tuleb kasutada esimest paari hammasrattaid, millistel vedav hammasratas on 21 hambaga ning veetav 42-ga.

Reduktori võllile paigutatakse rihmaratas läbimõõduga 110 mm, mis rihmülekande kaudu käitab rotatsioonpumpa.

Generaator pannakse käima siduri kaudu, mis ühendab reduktori rihmaratta generaatori võlliga.

Mootoreid Л-6 ja Л-3 võib monteerida samasugusele metallraamile (joon. 258, *c*).

Jõuülekandeks on siin ette nähtud mehaaniline ajam, mis koosneb ühendusmuhvist, kronsteinist, kuullaagritest ja rihmarattast, millelt käitatakse rotatsioonvaakuumpump. Generaator pannakse käima mootori hoorattalt.

Arvesse võttes asjaolu, et mootori käivitamine koos rotatsioonpumbaga on raskendatud, on pumba võllile ajamirihmaratta kõrvale paigutatud vabakäigu rihmaratas.

Rihma pingutamiseks on raamis pikergused avad.

Rihma ümberlülitamine ajamirattalt vabakäigurattale ja vastupidi toimub käitusmehhanismi abil, mis on hästi näha joonisel 258, *a*, *b*, ja *c* ning erilist selgitust seetõttu ei vaja.

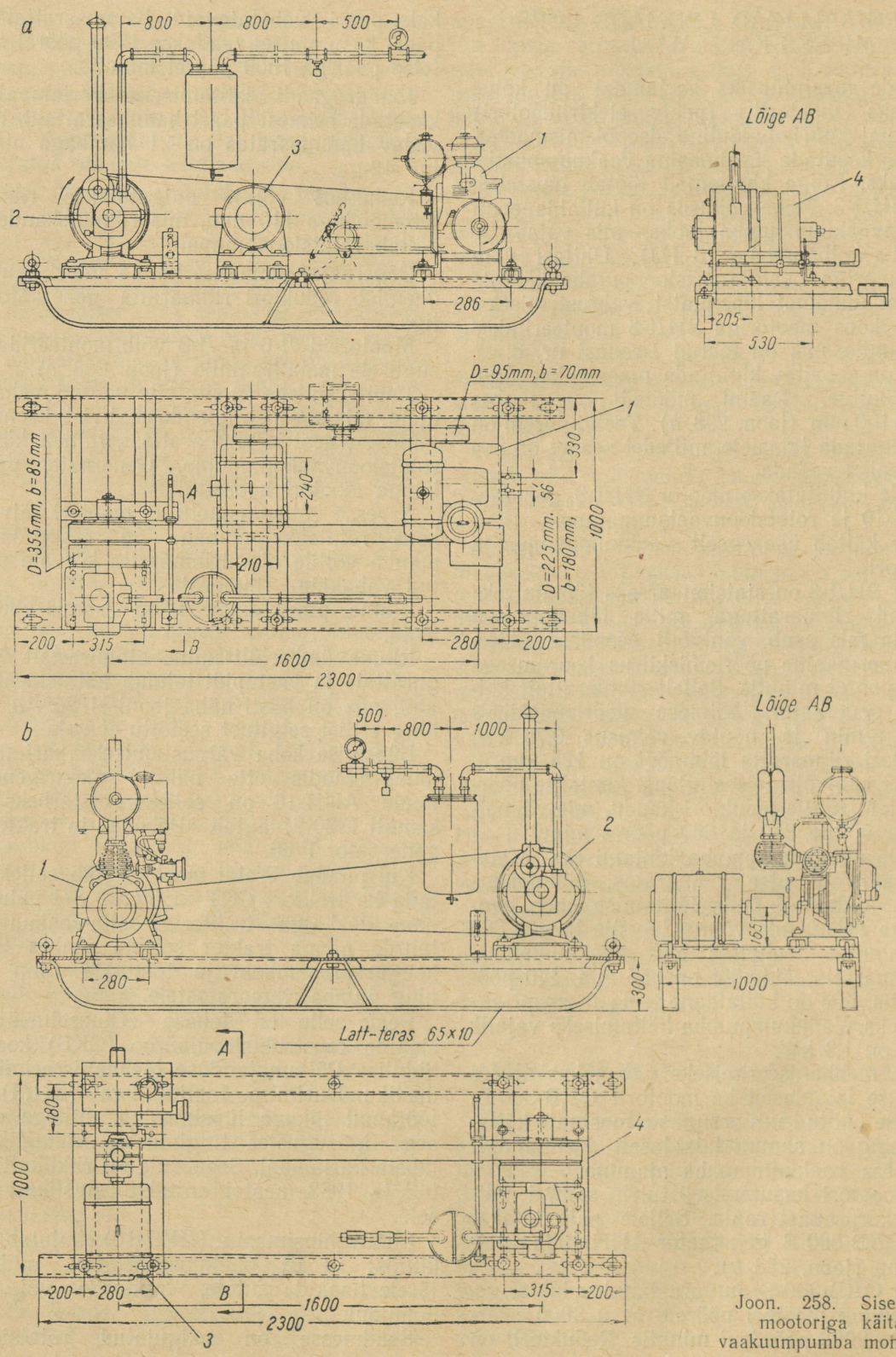
Lüpsmise koha valgustamiseks karjamaal on jõuagregaadis ette nähtud elektrigeneraator. Peale АПН-10 on selleks otstarbeks kohane samuti Г-20-21 autolt «Pobeda» ja traktori С-80 generaator Г-66.

Kui puudub eraldi mootor, võib selleks kasutada ka traktori СОТ mootorit. Sel puhul tuleb enne lüpsi algust traktoriga sõita vaakuumpumba juurde, panna traktor seisma umbes 2 meetri kaugusele pumbast ja tõmmata rihm traktori ning pumba rihmaratastele.

Peale selle on tehase «Gomselmaš» spetsiaalne konstruktsioonibüroo (СКБ) koos Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudiga (ВИМ) välja töötanud liikuva lüpsimasina, millega on peaaegu igasugustes tingimustes võimalik lehmi lüpsta karjamaal. See seade on riiklikult proovitud ja 1953. aastal antud tööstuslikult tootmisele.

Liikuv lüpsimasin (ДУП-10) kujutab endast kinnist veokit õhukummiratastel, mida võib järele haakida autole, traktorile või vedada hobujõul.

Seadmesse on paigutatud rotatsioonvaa-

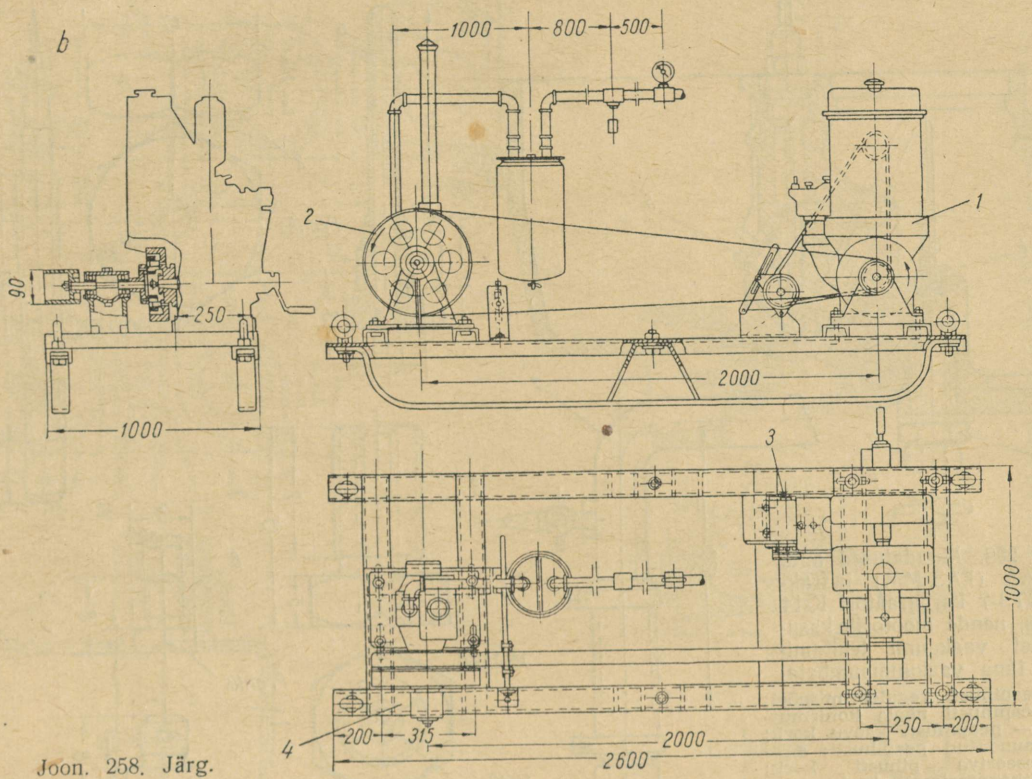


Joon. 258. Sisepõlemismootoriga käitatava vaakuumpumba monteerimine.

kuumpump, mis käitatakse mootoriga ЗИД-3; veesoojendi, mis tagab kuuma vee saamise, ja piimajahuti.

Peale nende põhiliste elementide on seadmes ette nähtud ratsionaalselt paigutatud vaakuumi kontrollimis- ja reguleerimisaparaadid, külmutussegu (vee-jääsegu) paak piimajahuti jaoks, vaakuumseadised jahutusvedeliku tsirkuleerimise ilma alusvankrita. Kogu seadmestiku võib monteerida laagri juures asuvasse ajutisse hoonesse. Sama seadmestiku võib aga monteerida ka lauda juures olevasse ruumi ja kasutada lehmade laudaperioodil. Seadet siinkohal lähemalt ei kirjeldata, kuna tellijatele saadetakse koos seadmega täpne instruktsioon (juhend).

Raskused, mis on seoses sisepõlemismootori



Joon. 258. Järg.

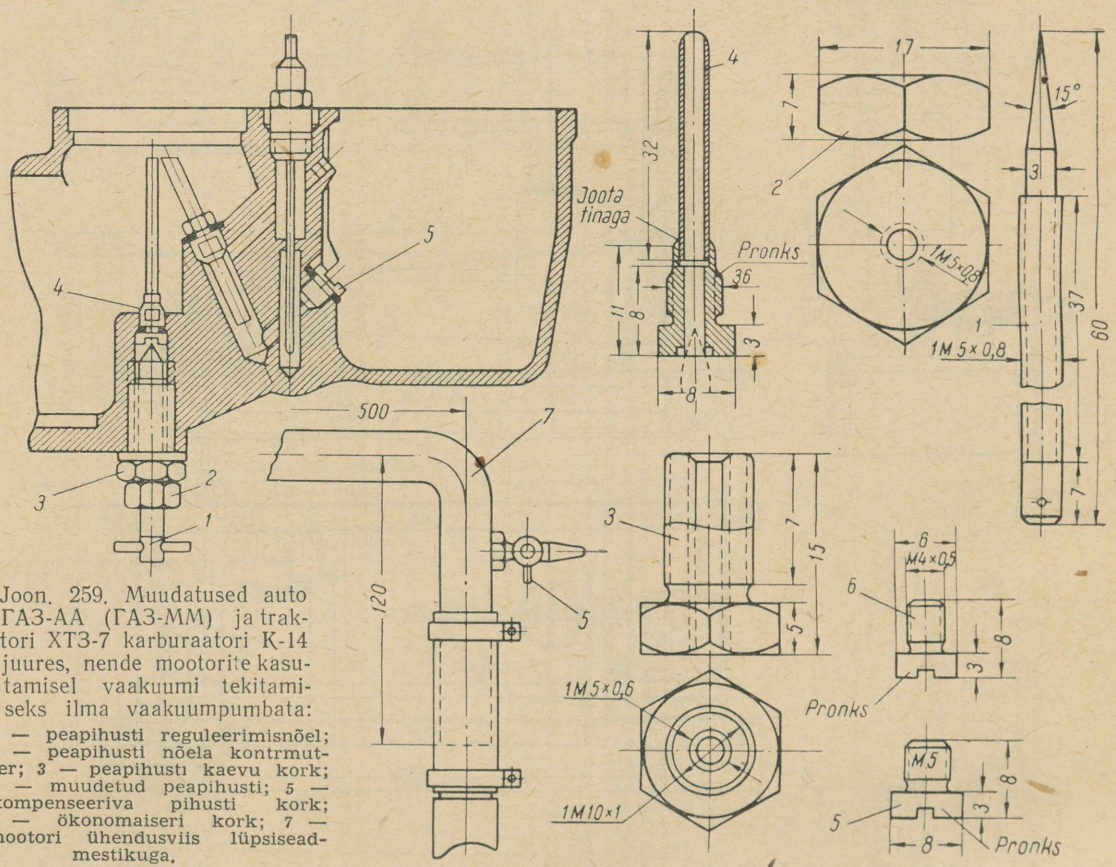
kindlakstegemiseks külmutusseadmes, kapp kummidetailide hoidmiseks, abinõud aparaatide ja torude paigutamiseks vedamisel, elektrigeneraator lüpsmise koha valgustamiseks jne.

Seade on väga mugav 20 asemega lüpsiplatsi teenindamiseks, kui lüpsmise kohti tuleb tihti muuta. Siis aga kui lüpsmise kohta ei vahetata ja karjamaal on organiseeritud laagriviisiline karjahoidmine, on otstarbekas kogu karjamaa lüpsiseadmete ja piimajahutusseadmete komplekt paigutada laagri juures olevasse ajutisse kergesse väliehitusse. Kõigi seadmete kasutamine on siis veelgi hõlpsam. Sel puhul polegi tarvilik liikuvat lüpsimasinat kohale vedada. Sellega on ka arvestatud ja tööstuslikult kavatsetakse toota sama lüpsimasina teist varianti, mis sisaldab küll samade seadmete komplekti, kuid kasutamisega vaakuumpumba käitamiseks vältingimustes, on sundinud otsima lihtsamaid vaakuumi saamise viise lehmade mehaaniliseks lüpsmiseks karjamaal.

Teatavasti on mootori töötamisel tühikäigul seguklapp peaaegu täielikult suletud. Uurimused on näidanud, et sellise töörežiimi puhul karburaatormootori sisselaskekollektoris, s. t. seguklapi ja silindri vahelises ruumis, moodustub vaakuum, mis on võrdne umbes 40 cm elavhõbedasammast. See asjaolu ongi võimaldanud mootorit kasutada vaakuumi tekitamiseks ilma vastava pumbata.

Auto ГАЗ-ММ mootor on varustatud karburaatoriga К-14 (joon. 259). Et sobitada seda mootorit töötama koos lüpsiseadmestikuga, tuleb valmistada kaks korki: üks ökonomaiseri pihusti

asemele ja teine kompensaatori pihusti asemele. Ühtlasi tuleb suurendada peapihusti kalibreeritud ava läbimõõt kuni 2 mm ja panna peapihusti kohale. Peale selle on tarvilik valmistada peapihusti reguleerimisnõel ja keerata see sisse selleks ettevalmistatud keermestatud avasse peapihusti kaevu korgis. Reguleerimisnõelale tuleb keerata kontrmutter.



Joon. 259. Muudatused auto ГАЗ-АА (ГАЗ-ММ) ja traktori ХТЗ-7 karburaatori К-14 juures, nende mootorite kasutamisel vaakuumi tekitamiseks ilma vaakuumpumbata:

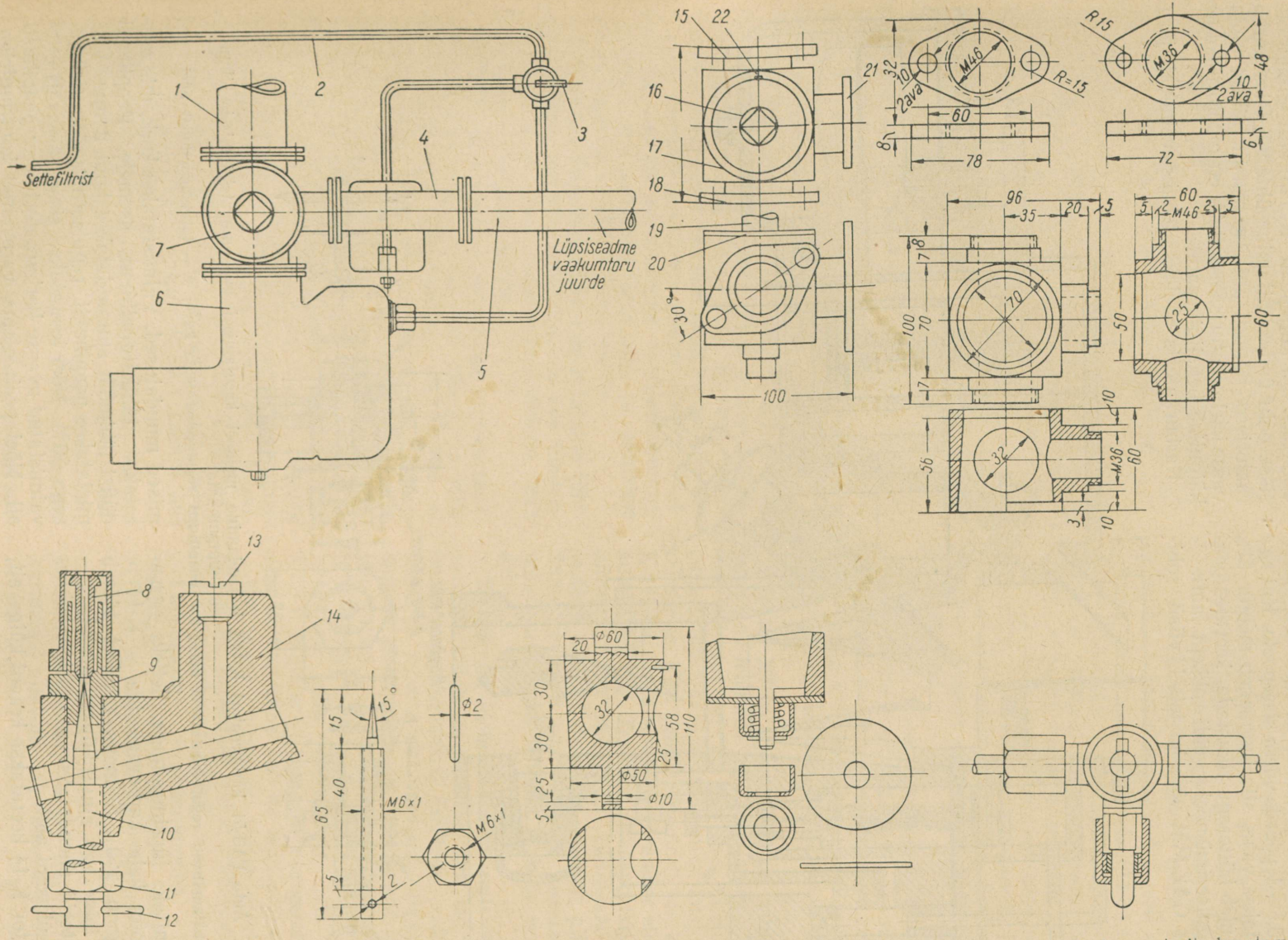
1 — peapihusti reguleerimisnõel; *2* — peapihusti nõela kontrmutter; *3* — peapihusti kaevu kork; *4* — muudetud peapihusti; *5* — kompenseeriva pihusti kork; *6* — ökonomaiseri kork; *7* — mootori ühendusviis lüpsiseadmestikuga.

Üht ja sama karburaatorit igakordse lüpsi eel on praktiliselt võimatu ümber teha lüpsimasinaga töötamiseks. Seepärast peab olema teine spetsiaalselt kohandatud karburaator (või ujukikamber), mis paigutatakse lüpsi ajal põhilise karburaatori asemele.

Lüpsimasinaga töötamiseks kohandatud karburaator tuleb välja reguleerida töötamisel kohapeal. Selleks paigutatakse karburaator mootorile ja ühendatakse ta lüpsimasina vaakuumtoruga düriitvooliku kaudu, millega tavaliselt on ühendatud õhupuhasti. Kõik kraanid lüpsimasinal suletakse, tõstetakse üles vaakuumregulaatori vastukaal ja käivitatakse mootor ning lastakse siis viht alla. Avatuks jäetakse ainult õhureguleerimiskraan, s. o. tavaline lüpsikraan, mis on paigutatud mootori ja vaakuumballooni vahelisele torule. Seejuures peab olema peapihusti reguleerimisnõel 5—6 ringi välja keeratud. Siis keeratakse aegamööda peapihusti reguleerimisnõela tagasi sisse ning suletakse üheaegselt reguleerimiskraani suurendades sellega vaakuumi, ilma et segu ülirikastuks. Kui vaakuummeetri osuti näitab vaakuumi 35—38 cm elavhõbedasammast, keeratakse reguleerimisnõela kontrmutter kinni ja suletakse reguleerimiskraan täielikult.

Lüpsimasina töö kontrollimiseks tuleb magistraalvooliku kraanidele ühendada lüpsiaparaadid, avada üks magistraalkraan ja kui aparaat töötab, avada teine, siis kolmas jne., jälgides ühtlasi vaakuummeetri näite. Mootor peab töötama stabiilselt 10-ne sisselülitatud aparaadiga, kuid samuti ka sel juhul, kui samal ajal ühelt kraanilt võetakse magistraalvoolik maha.

Kui seejuures mootorisse satub liiga palju kütust, siis väljub väljalasketorust must suits ja mootor töötab ebaühtlaselt. Säärasel juhul tuleb



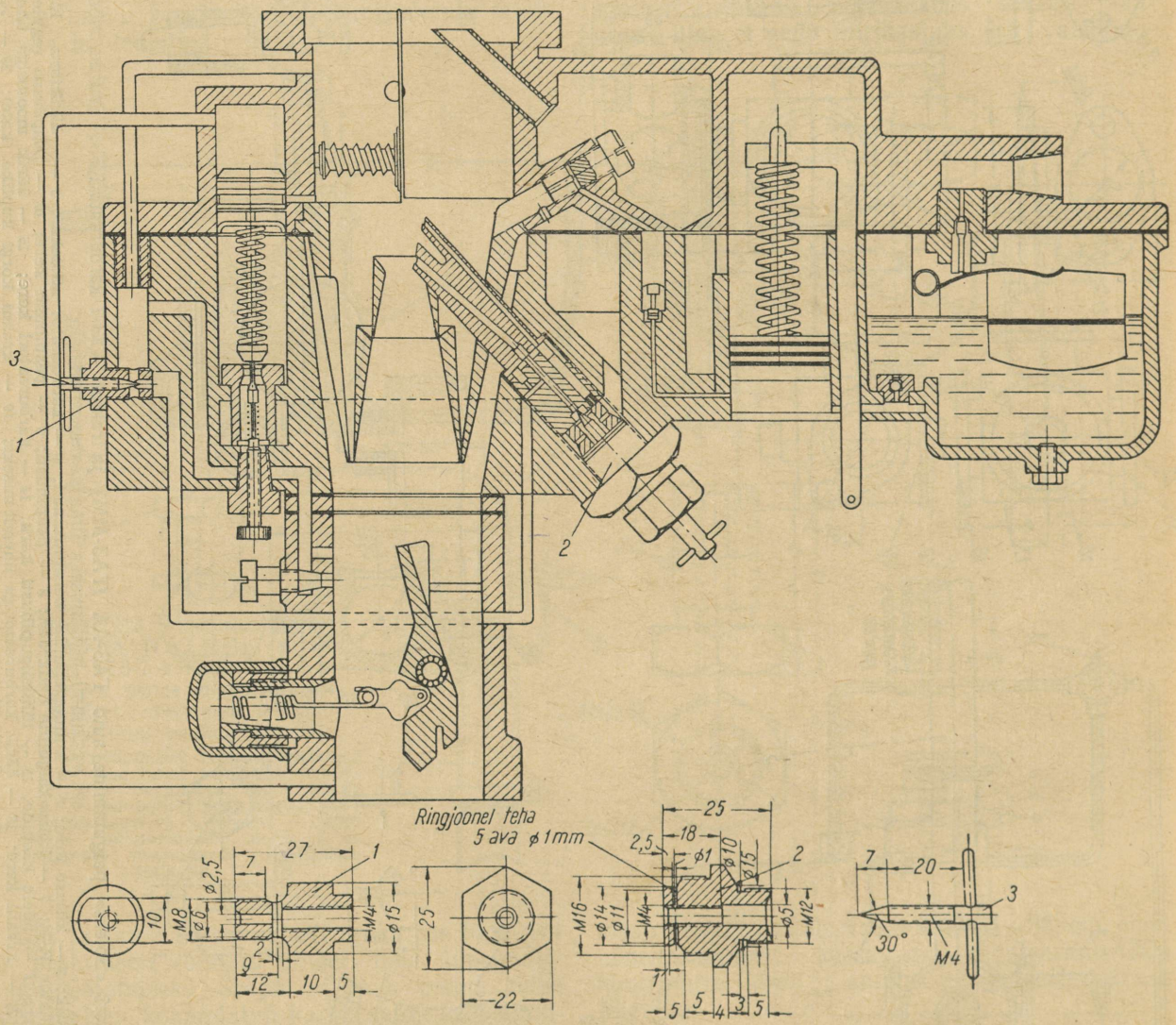
Joon. 260. Lisakarburaatori «Soleks» paigutamine auto ГАЗ-АА (ГАЗ-ММ) ja traktori ХТЗ-7 karburaatori К-14 juurde, mootorite kasutamisel vaakuumi tekitamiseks ilma vaakuumpumbata:

1 — mootori sisselasketorustik; *2* — kütuse toru; *3* — kolmekäiguline bensiinikraan; *4* — karburaator „Soleks"; *5* — ääriktoru lüpsiseadmestikuga ühendamiseks; *6* — karburaator К-14; *7* — kolmekäiguline õhukraan; *8* — peapihusti; *9* — peapihusti kere; *10* — peapihusti reguleerimisnõel; *11* — peapihusti nõela kontrmutter; *12* — nõela käepide; *13* — tühikäigupihusti kork; *14* — karburaatori kere; *15* — äärik mootoriga ühendamiseks; *16* — kraani kork; *17* — kraani kere; *18* — äärik karburaatoriga ühendamiseks; *19* — kraani korgi kuplike (kate); *20* — seib; *21* — äärik ühendamiseks karburaatoriga „Soleks"; *22* — tõkesti.

küttesegu veidi lahjendada, keerates reguleerimisnõela 0,5—1 pöörde võrra sissepoole. Kui aga kütust antakse vähe, siis kuumeneb mootor üle, sel juhul tuleb küttesegu rikastada, keerates peapihusti reguleerimisnõela veidi rohkem lahti.

Mootorit GAZ-MM võib ka teisel viisil sobi- «Soleks» aga küljepealt. Kraani abil toimub õhu sissevoolu ümberlülitamine ühte või teise karburaatorisse. Samuti antakse bensiin ainult töötavasse karburaatorisse. Selleks on mootoril kolmekäiguline bensiinikraan.

Karburaatoris «Soleks» tehakse eelnevalt järg-



Joon. 261. Auto ГАЗ-51 karburaatori K-49A kohandamine mootori kasutamisel vaakuumi tekitamiseks ilma vaakuumpumbata:

1 — tühikäigupihusti reguleerimisnõela kere; 2 — peapihusti reguleerimisnõela kere; 3 — tühikäigupihusti nõel.

tada töötamiseks lüpsimasinaga. Selleks varustatakse mootor kahe karburaatoriga — K-14 ja «Soleks» (joon. 260). Esimene nendest töötab autosõidul, teine aga ainult lüpsmise ajal.

Karburaatorid ühendatakse mootoriga kolmekäigulise õhukraani abil.

Karburaator K-14 keeratakse kraani külge alt, mised muudatused. Valmistatakse kork, mis asetatakse tühikäigupihusti asemele. Peapihusti düüsi läbimõõt suurendatakse kuni 2 mm. Valmistatakse peapihusti reguleerimisnõel (koonusega 30°). Nõel keeratakse sisse vastavalt ettevalmistatud avasse karburaatori keres peapihusti all. Nõel peab olema varustatud kontrmutriga.

Karburaatorilt võetakse ära õhuklapp ning selle telje avad karburaatori keres tinutatakse kinni või suletakse korkidega. Tuleb samuti kõrvaldada pilu peapihusti kere ja karburaatori seina vahel, mähkides pihustile niiti. Õhutoru poolsele küljele ühendatakse karburaatori «Soleks» ääriku külge harutoru. Seda toru kasutatakse lüpsimasinaga ühendamiseks.

Pärast karburaatorite külgemonteerimist tuleb kontrollida karburaatori K-14 töötamist auto sõidul. Kui ühenduskohtades ja õhukraanist ei esine õhu sisseimemist, töötab karburaator normaalselt. Seejärel tuleb karburaator «Soleks» välja reguleerida töötamiseks lüpsimasinaga ja kontrollida tema töötamist koos aparaatidega.

Mootori reguleerimist ja kontrollimist karburaatoriga «Soleks» teostatakse samuti kui karburaatoriga K-14. Mootori üleviimiseks töötamisele lüpsimasinaga pole sel juhul muud vaja teha, kui seada kolmekäiguline õhukraan ja bensiinikraan töötamisele karburaatoriga «Soleks». Mootorit seejuures seisma jätta ei ole tarvis.

Auto ГАЗ-51 mootor on samuti kohandatav lüpsimasinaga töötamiseks. Selle mootori karburaatoriks on K-49A (joon. 261). Et seda karburaatorit kohandada lüpsiks, tuleb karburaatori ja karteri ventilatsioonitoru vaheline ühendus katkestada. Selleks varustatakse ventilatsioonitoru kraaniga, mis suletakse lüpsi ajal ja avatakse kui autoga on vajalik sõitma hakata.

Töötamisel lüpsimasinaga summutatakse tühikäigupihusti. Selleks valmistatakse uus tühikäigupihusti kere ühes reguleerimisnõelaga, mis keeratakse sisse kuni lõpuni.

Samuti valmistatakse peapihusti reguleerimisnõela uus kere (4 mm endisest pikem) ja selle alla paigutatakse tihend sellise arvestusega, et täielikult sisse keeratult kere ots suleks kompensatsioonipihusti. Autoga liikumiseks keeratakse kere kaks ringi väljapoole. Lüpsimasinaga töötamiseks karburaatorit K-49A maha võtta ja teist asetada pole vaja. Piisab sellest, kui sulgeda karteri ventilatsioonitoru kraan, keerata kuni lõpuni kinni tühikäigupihusti reguleerimisnõel ja peapihusti reguleerimisnõela kere. Lüpsiseadmestiku vaakuumtoru asetatakse õhupuhasti asemele, mis lüpsimasinaga töötamisel maha võetakse. Peapihusti reguleeritakse samuti kui mootoril ГАЗ-ММ.

Tuleb märkida, et lüpsimasina ajamina ei saa autot kasutada mitte igal pool, vaid ainult seal, kus karjamaadel on head juurdepääsuteed ning samuti juhtudel, kui avariide tõttu elektrivool katkeb.

Auto kasutamisel lüpsimasina käitamiseks karjamaal on suur tähtsus veel seepärast, et autot on seal vaja kui transpordivahendit. Autoga sõidavad karjamaale lüpsjad, autoga veetakse sinna jõusööta. Tagasi aga veetakse nii piim kui ka lüpsjad. Lüpsjate vedamine autol säästab nende aega kuni 5 tundi ööpäevas, mida nad muidu kulutaksid jalakäimiseks või hobustel sõitmiseks.

Sama tähtis on auto rakendamine lüpsimasina käitamiseks karjamaal ka seetõttu, et see võimaldab säilitada piima kvaliteeti. On kindlaks tehtud, et piima kiirel jahutamisel pärast lüpsi säiluvad tema bakteritsiidsed omadused, mistõttu piima võib tunduvalt kauem alal hoida, ilma et tema kvaliteet muutuks. Seesugusest piimast on võimalik valmistada kõrgeväärtuslikke piimasaadusi.

Auto kasutamisel karjamaal toimub piima transportimine hoidlasse kohe ja samas ta ka jahutatakse. Kui piim toimetatakse kiiresti hoidlasse, ei ole teda vaja karjamaal jahutada, sest selleks kulub kuuma ilma puhul märgataval hulgal jääd.

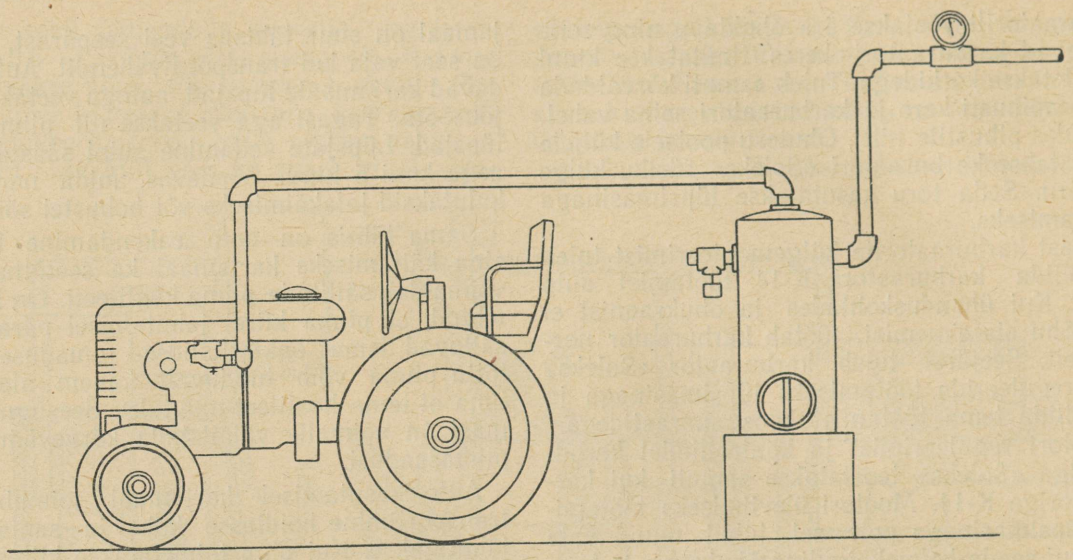
Traktor ХТЗ-7 (joon. 262) on samuti edukalt kasutatav lehmade lüpsil karjamaal. Tema mootori võimsus on 12 HJ, mis täielikult tagab kümne lüpsiaparaadi töötamise, kusjuures kütusekulu on 1,7 l tunnis. Mootoril on karburaator K-14, mis tuleb samal viisil ümber ehitada nagu autol ГАЗ-ММ. Traktori (transportkiirus) sõidukiirus (12 km tunnis) on küllaldane selleks, et vedada karjamaale sööta ja sealt piima tagasi. Sama traktorit on võimalik kasutada haljasmassi niitmiseks söödaks ja selle veoks lehmadele.

Traktor on loomakasvatusfarmis isegi palju sobivam kui auto, eriti veel siis, kui tema jaoks on kolm haakevankrit (söötade veoks, sõnniku veoks ja kolmas virtsaveotsisterniga). Iga seesugune järelvanker on otstarbekas teha kandejõuga kuni 1 tonn. Säärasel juhul võib tsisterni täita virtsaga ka vaakuumi abil. Kui on olemas nimetatud kolm järelvankrit, siis on traktor ХТЗ-7 piimafarmi tähtsaks energeetiliseks baasiks nii karjamaa- kui ka laudaperioodil.

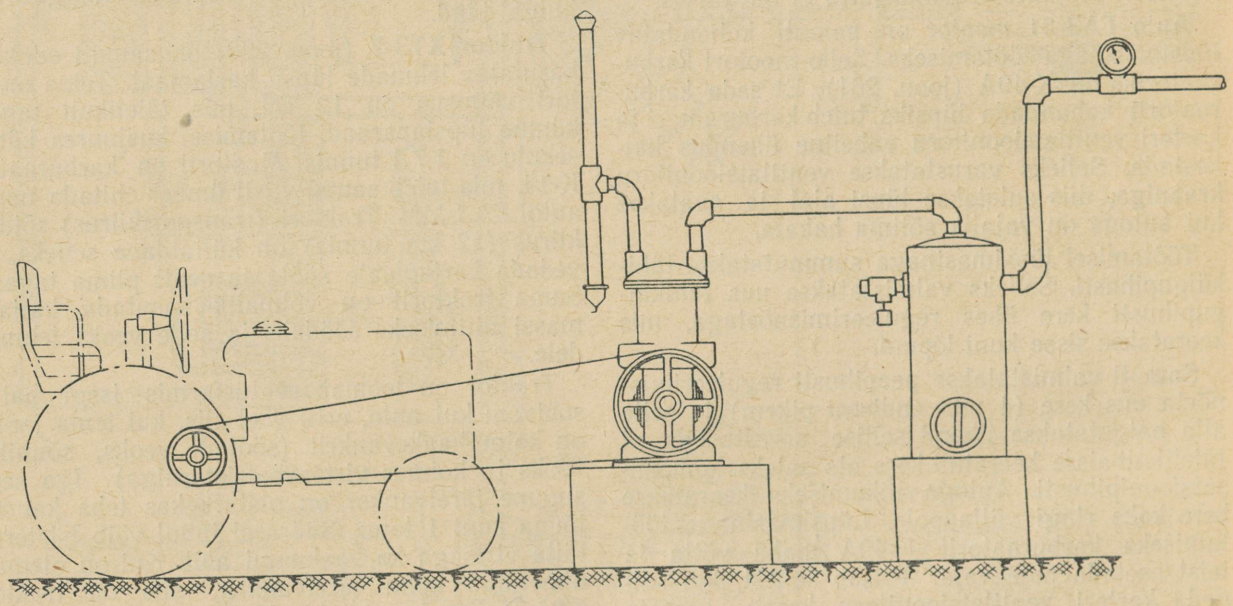
Kui farmi lüpsimasin töötab elektrimootorilt, siis voolu katkemise puhul võib energiaallikana kasutada traktorit ХТЗ-7.

Lüpsimasina vaakuumpumba ühendamine traktoriga ХТЗ-7 on näidatud joonisel 263.

Üldse võib lehmade lüpsil karjamaal kasutada vaakuumi tekitamiseks igasugust karburaatormootorit, kui selle võimsus ei ole alla 12 HJ, kuid ka mitte liiga suur. Mootor tuleb siis paigutada karjamaal ajutisele vundamendile või edasikantavale alusele. Säärasel juhul pole vajalik



Joon. 262. Vaakuumpumbata lüpsiseadmestiku montaažskeem traktoriga XT3-7.



Joon. 263. Lüpsiseadmestiku montaažskeem vaakuumpumba käitamisel traktoriga XT3-7.

ümber seadistada kord juba lüpsiks kohandatud karburaatorit, mis märgatavalt lihtsustab tema teenindamist.

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) teaduslik töötaja F. V. Suslikov katsetas 1952. aastal uut lihtsat viisi traktori XT3 ja auto ГАЗ-АА mootori rakendamiseks lehmade lüpsil karjamaal ilma vaakuumpumbata. Tema viisi kohaselt ei ole vaakuumi tekitamiseks vaja mingisuguseid ümbertegemisi ega isegi karburaatori reguleerimist läbi viia. Kütuse etteandmise vähendamiseks enne lüpsmist tuleb keerata koomale kütusepaagi juures olevat nõelkraani.

Kogu operatsioon toimub järgmiselt. Mootori sisselasketoru ühendatakse lüpsimasina vaakuumtorustikuga ja avatakse üks lüpsikraan (et mootor ei sureks välja ja et teda oleks võimalik normaalselt käivitada juhul, kui ta ei töötanud). Kui nüüd mootor töötab normaalselt, imedes

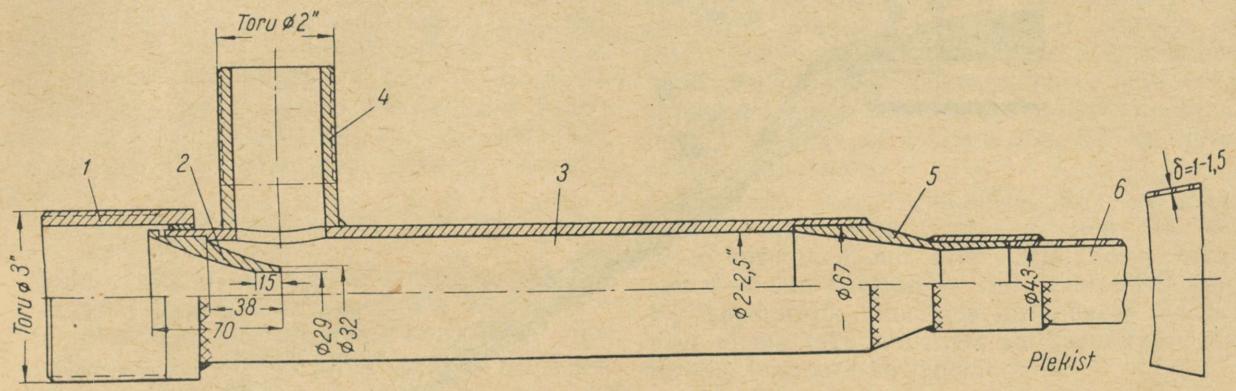
õhku sisse läbi avatud kraani, suletakse kütusepaagi juures olev kraan. Mootori töötamine jätkub seejuures ujukikambris oleva kütuse arvel. Kui kütus ujukikambrist lõppema hakkab, siis muutub küttesegu koostis ja teataval momendil mootori pöörete arv märgatavalt suureneb, seejärel ta aga paugub ning kipub välja surema. Mootori seismajäämise vältimiseks tuleb pöörete arvu suurenemise momendil kiiresti avada kütusekraan $^1/_{10}$ või $^1/_{12}$ pöörde võrra ja samas sulgeda kraan vaakuumtorustikul. Seejärel suureneb vaakuum torustikus kuni 38 cm elavhõbedasammast, õhk hakkab voolama mootorisse vaakuumiregulaatori kaudu ning mootor töötabki uuel režiimil. Kui küttesegu on liiga rikas või lahja, tuleb selle koostist täiendavalt reguleerida kütusepaagi juures oleva kraaniga.

Teatavat vilumust omandades suudab juht 3—5 minuti jooksul viia auto transportseisust töötamisele lüpsimasinaga. Sel juhul ei tööta aga mootor siiski nii stabiilselt kui karburaatoriga K-14, mis on ümber ehitatud ülalkirjeldatud viisil.

Veejoa-vaakuumpump. Mägirajoonides, kus on kiirevoolulisi suure langusega ojasid või jõgesid, võib vaakuumi tekitamiseks kasutada langeva vee energiat. Seda on kerge teha veejoa-vaakuumpumba abil. Pumba töötamise põhimõte seisab järgmises. Vesi juhitakse surve all düüsi, millest ta väljub suure kiirusega ja viib endaga kaasa ümbritsevat õhku. Kui vee düüsist väljavoolamise koht ümbritseda kattega ja ühendada selle katte siseruum toru kaudu lüpsimasinaga, siis tekib torustikus vaakuum, nagu tavalise mehaanilise pumba puhulgi.

Pumba ehitus on lihtne (teda on võimalik valmistada kohapeal), ta on odav ega nõua töötamisel mingisugust kütust ega õlitamist. Ta koosneb veejuurdevoolutorust *1* (joon. 264), düüsist *2*, segukambrist *3*, vaakuumitorust *4*, difuusorist *5* ja laienevast koonusest *6*.

Tehniliste teaduste kandidaat Pototski konstrueeris seesuguse veejoapumba ja katsetas seda 1950. aastal majandi tingimustes ning saavutas häid resultaate. Täiendavad uurimused, mis



Joon. 264. Veejoapumba ehitus:
1 — juurdevoolutoru; *2* — düüs; *3* — segustuskamber; *4* — vaakuumtoru; *5* — difuusor; *6* — koonus.

ta läbi viis Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) laboratooriumis, võimaldasid välja töötada mitu veejoapumba varianti mitmesuguste veelanguste jaoks, millest olenes surve düüsis. Pumba kahe variandi kohta on mõningad andmed toodud tabelis 64.

Tabel 64

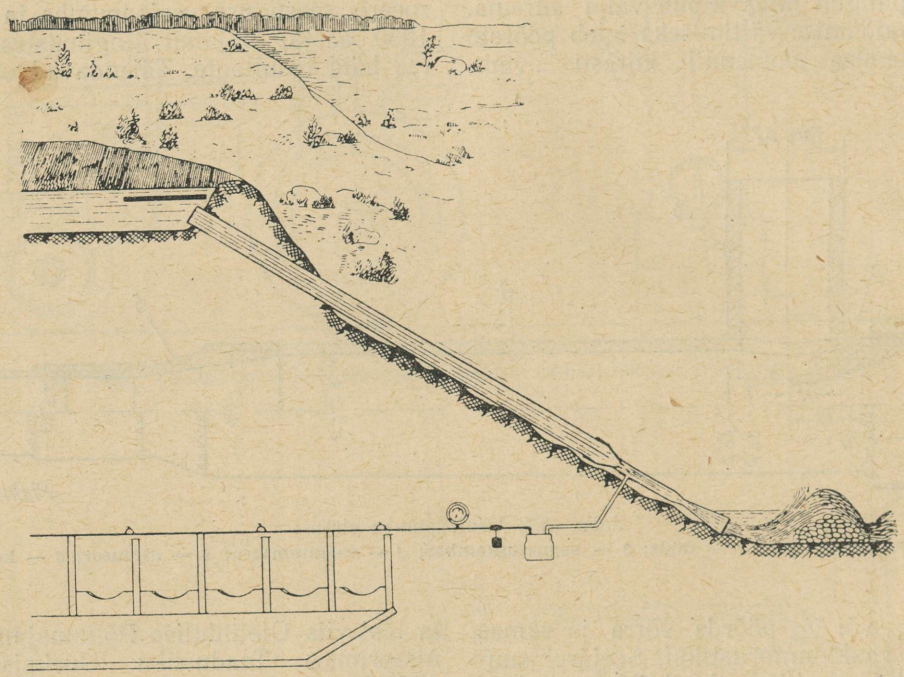
Näitajad	Esimene variant	Teine variant
Vee surve düüsi ees (at)	1,15	2,0
Vee kukkumise vajalik kõrgus, arvesse võttes kadusid (m)	12,7	22,7
Veesurvetoru pikkus (m) kui kaldenurk on 30°	25	45
Veesurvetoru läbimõõt (tollides)	4	3
Veekulu (l/sek)	10,25	7,7
Düüsi läbimõõt (mm)	29	22
Difuusori läbimõõt (mm)	43	33,0
Düüsi kaugus difuusori suudmest (mm)	275	345
Laieneva koonuse läbimõõt väljumisel (mm)	103	86
Koonuse pikkus (mm)	600	750
Vaakuum (cm elavhõbedasammast)	35	35

Lüpsi organiseerimiseks karjamaal veejoapumba abil on vajalik teha järgmist.

Eelkõige tuleb õigesti valida lehmade lüpsmise koht, kus oleks võimalik saada vajalikku veelangust ning kus tarvisminevate torude hulk poleks liiga suur.

Kanali kaevamiseks võib kasutada hobuatra, millega küntakse üht ja sama vagu kolm või neli korda. Kanali külgseinad tasandatakse käsitsi ning kobestunud pinnase tihendamiseks suurendatakse järk-järgult läbilastava vee hulka.

Kanali algusesse ehitatakse vesivärav, tema



Joon. 265. Juga-õhupumba montaažskeem karjamaal.

Kui tähendatud kõrgusega veelangust ei ole, võib kasutada mägiojasid, mille langused on 5—15%, paigutades veesurvemagistraali piki oja. Viimase pikkust on kerge arvutada: langusel 7% ja vee tasemete vahe puhul 20 m on magistraali pikkus 286 m; langusel 10% ja tasemete vahe puhul 20 m on magistraali pikkus 200 m.

Sellise pikkusega magistraali ehitamine neljatollistest torudest on aga siiski kallis. Tublisti parem on lüpsipaik valida järsu languse jalamile, kuhu vett saab ojast juhtida kaevatud kanali kaudu, mille langus on ainult 2%. Kanali lõpp peab aga lüpsikohast asuma 15—18 m kõrgemal. Järsust langusest juhitakse aga vesi torude kaudu veejoapumpa. Torude kulu väheneb seejuures mitu korda. Kui langus on 57% (30°), siis on torude vajalik pikkus üldse 35—40 m.

Veekanali, survetoru ja veejoapumba ning lüpsikoha paigutus on näidatud joonisel 265. lõppu tehakse aga süvend, mille sügavus on 0,7 m, pikkus 3—4 m ja laius 0,6 m.

Veevooluga kaasaujuva jämeda risu torusse sattumise vältimiseks ehitatakse kanali süvendi algusesse filter. Viimane koosneb puitvarbadest võrest ja tsingitud raudvõrgust. Süvendi lõpul paigutatakse veesurvetoru 12 cm süvendi pinnast kõrgemale ning 45 cm kanali veepinnast madalamale. Vee sissevoolu kohale paigutatakse veepinnale ujuv puitkilp, mis takistab vee torusse voolamisel trehtri moodustumist ning õhu sisseimemist torusse.

Veejoa-vaakuumpumba töötamisel peab selle alumine laienev koonuse ots asuma vees. Selleks tuleb vee väljumiskoht piirata väikese kivivalliga.

Aurujoa-vaakuumpump. Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) poolt on konstrueeritud aurujoa-vaakuumpump, mis töötab kohalikul kütusel. Pumba ehitus on sama lihtne nagu veejoapum-

balgi, kuid auru saamiseks on vaja väikest aurukatelt.

Katlast juhitakse aur ežektorisse. Siin seguneb düüsist väljuv aur õhuga ja viib selle difuusori kaudu veeanumasse. Selle tulemusel imetakse ežektori külgtorust õhku sisse. Külgtoru on aga ühendatud lüpsimasina vaakuumtorustikuga.

Anumas olevasse vette juhitud auru-õhusegu eraldub kaheks: aur kondenseerub ja soojendab vett, õhk aga tungib toru kaudu välja.

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) aspirant A. V. Serov projekteeris ja ehitas seesuguse skeemi järgi seadme lehmade lüpsmiseks karjamaal ning katsetas seda 1952. a. kolhoosis «Putj k kommunizmu» Ramenskoje rajoonis, Moskva oblastis.

Selle seadme katsetuste tulemusel saadi järgmised andmed.

Ežektor töötab minimaalse aururõhu puhul 4 at, tagades seejuures vaakuumi 35—38 cm elavhõbedasammast, õhu tarvitusel kuni 16 m^3 tunnis (mis on praktiliselt küllaldane 10 lüpsiaparaadi töötamiseks).

Aurukulu on seejuures 30 kg tunnis ja küttepuudekulu — 15 kg tunnis. Masin töötab kuni 2 tundi, ilma et vett oleks vaja katlasse juurde valada. Seade töötab kindlalt ning tekitab väga stabiilse vaakuumi.

Esimese poole tunni sees tõstetakse töötamisel vee temperatuur katlas kuni 90°-ni (200 liitrit). Edasisel töötamisel osa heiteauru (töötanud auru) kulutatakse vee temperatuuri hoidmiseks 90° juures, kuid suurem osa paiskub koos õhuga välisõhku. Seda osa aurust võib kasutada katlasse valatava vee eelsoojendamiseks või söötade aurutamiseks.

Katsete andmed näitavad, et katlal on küllaltki suur aurureserv, mis kindlustab seadme stabiilse töötamise.

LEHMADE LÜPSMISE ORGANISEERIMINE KARJAMAAL

Nõukogude Liidu mitmesugustes rajoonides võib olla lehmade suvine pidamine ja nende lüpsmine organiseeritud erinevalt. Sovhoosides «Lesnõe poljanõ», «Kommunarka», A. K. Timirjazevi nimelise Põllumajandusliku Akadeemia farmis ja teistes farmides Moskva oblastis lüpstakse lehmi laudas ning lehmade karjatusperioodil pole vajadust olnud lüpsi läbiviimiseks väljaspool karjalauta.

Lõunarajoonides praktiseeritakse lehmade lüpsmist küll mõnikord farmis, kuid siiski mitte lauda sumbunud õhus, vaid lahtisel platsil. Sellisel juhul võetakse lüpsiseadmestik laudast või ehitatakse teine seadmestik. Erilisi raskusi sellega kaasas ei käi, kuna lüpsimasina käitamiseks kasutatakse elektrienergiat.

On rajoone, kus karjamaaperioodil lehmi lüpstakse hommikul ja õhtul laudas, päeval aga karjamaal. Säärasel juhul töötab lüpsiagregaat laudas nagu laudaperioodilgi, karjamaal aga kasutatakse teist lüpsimasinat. Selle tüüp valitakse vastavalt kohalikele oludele. Ta võib olla statsionaarne juhul, kui lüpsipaika ei muudeta, või liikuv, kui lüpsmine toimub erinevates kohtades. Sellistel juhtudel on päevasel lüpsil otstarbekas rakendada autot või traktorit XT3-7, kasutades neid nii vaakuumi tekitamiseks kui ka piima, söötade jne. veoks.

Suuremas osas rajoonidest aga karjamaaperioodil kari üldse laudas ei viibi (ta isegi ööbib karjamaal, mis asub karjalaudast tavaliselt 4—6 km kaugusel). Sel juhul tuleb lauda lüpsiseadmestik toimetada karjamaale või neid peab olema kaks, millistest üht kasutatakse alati farmis, teist aga karjamaal.

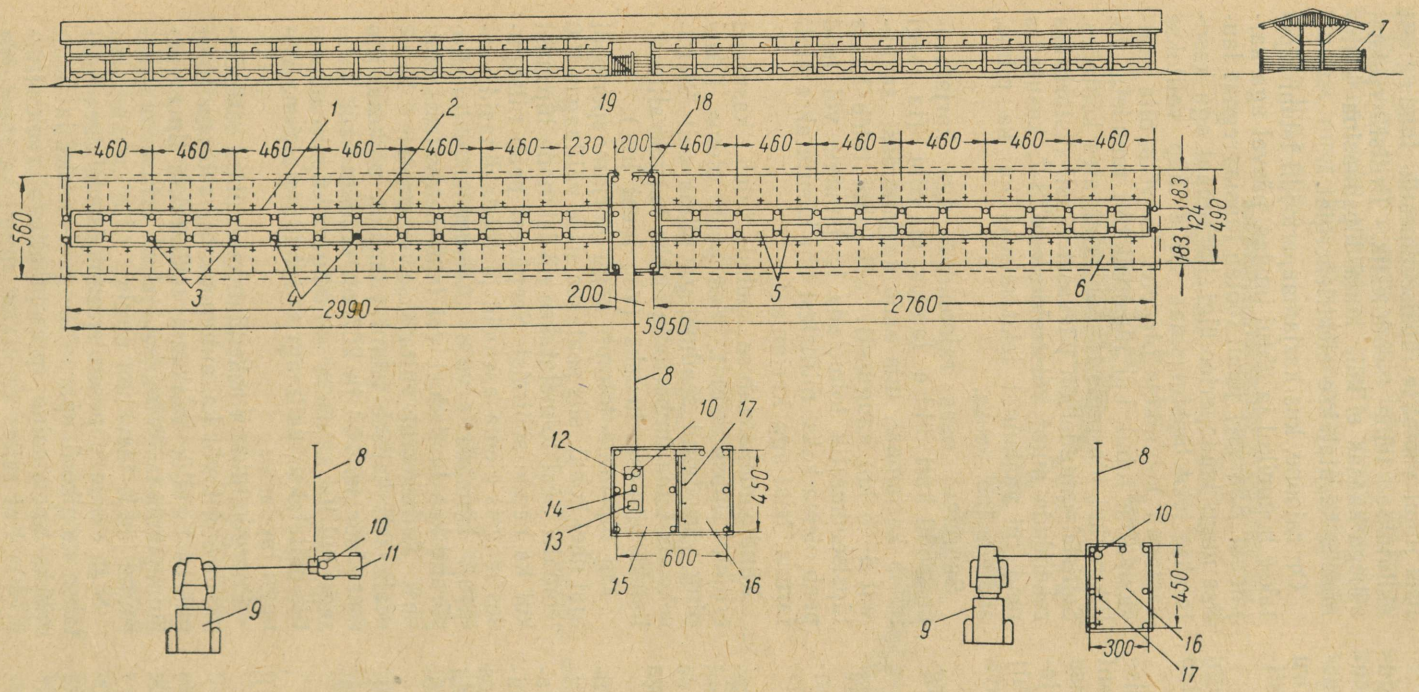
Rändloomakasvatuse puhul tuleb kasutada eritüüpi lüpsimasinat. See peab olema liikuv ning varustatud seadmetega piima eeltöötlemiseks või tema ümbertöötamiseks kõrgekvaliteedilisteks piimasaadusteks (või, juust jne.).

Kui lüpsmine toimub kogu karjamaaperioodi ajal ühel kohal, siis seatakse sisse välilaager 100 lehmale. Seal toimetatakse nii lehmade lüpsmist kui ka nende söötmist. Seepärast peab niisuguses laagris olema asemeid ja söödakünasid vastavalt lehmade arvule. Asemetele ehitatakse põrand kas laudadest või lahtivõetavatest kilpidest. Tarbekorral ehitatakse asemetele katus peale, mis kaitseb lehmi vihma ja päikesekiirte eest. Joonisel 266 ja 267 on näidatud nii katusega kui ka katuseta välilaager. Lüpsiseadmestik ehitatakse välilaagris samuti statsionaarne nagu laudaski.

Energiaallikana rakendatakse mingit sisepõlemismootorit või ka automootorit, millega lüpsmiseks tarvilik vaakuum tekitatakse ilma vaakuumpumbata. Viimasel juhul erilise masinaruumi järele tarvidust ei ole.

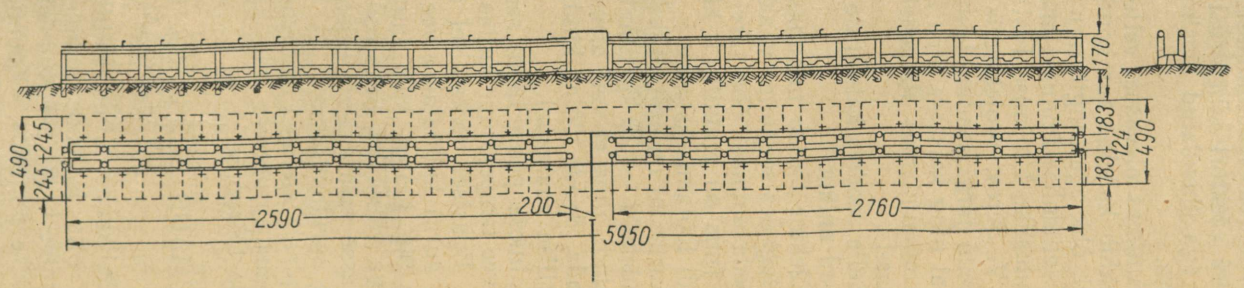
Statsionaarse pesemisruumi asemel seadistatakse mõnikord aparaatide pesemiseks ja hoidmiseks spetsiaalne presentkattega veok (furgoon). Kui selles veokis on ruumi ka mootorile ja pumbale, siis muudetakse veok liikuvaks lüpsiseadmeks.

Karjamaal välilaagris lüpsmisel tuleb eriti tähelepanu pöörata sanitaarsetele tingimustele.

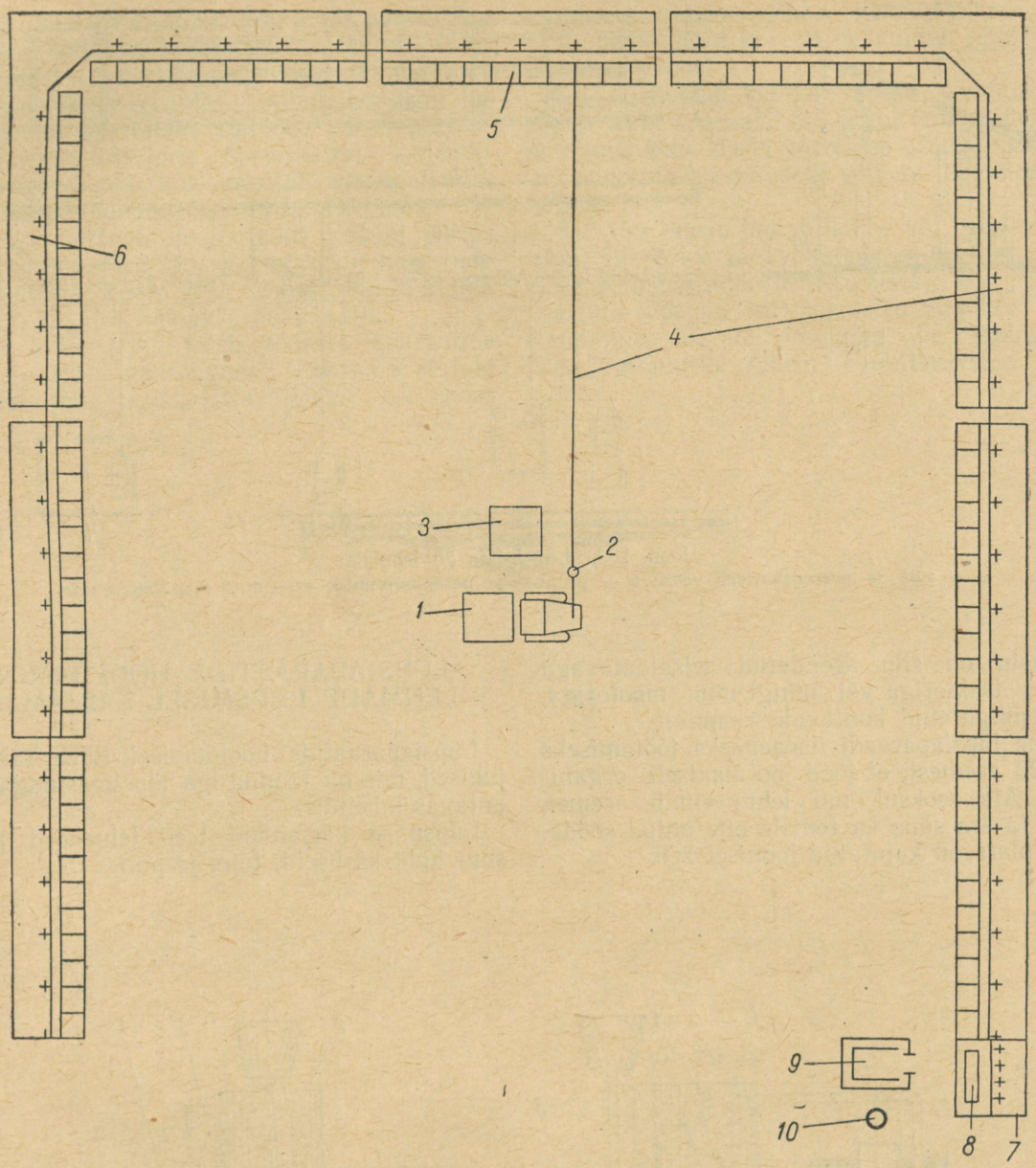


Joon. 266. Katusealune karjalaager karjamaal 100 asemega:

1 — sõimedevaheline vaakuumtorustik; *2* — magistraalkraan; *3* — peamised kandepostid l = 16 cm; *4* — sõimede vahepostid d = 14 cm; *5* — söödakünad; *6* — põrandakilbid; *7* — äärmiste sõimede ja piimaruumi vahesein; *8* — magistraal-vaakuumtorustik d = 2″; *9* — auto; *10* — vaakuumballoon; *11* — furgoon; *12* — vaakuumpump; *13* — mootor; *14* — generaator; *15* — pumbaruum; *16* — pesemisruum; *17* — pesemiskraanid; *18* — vahevõre (postid d = 14 cm; prussid ristlõikega 12×14 cm); *19* — piimaruum.



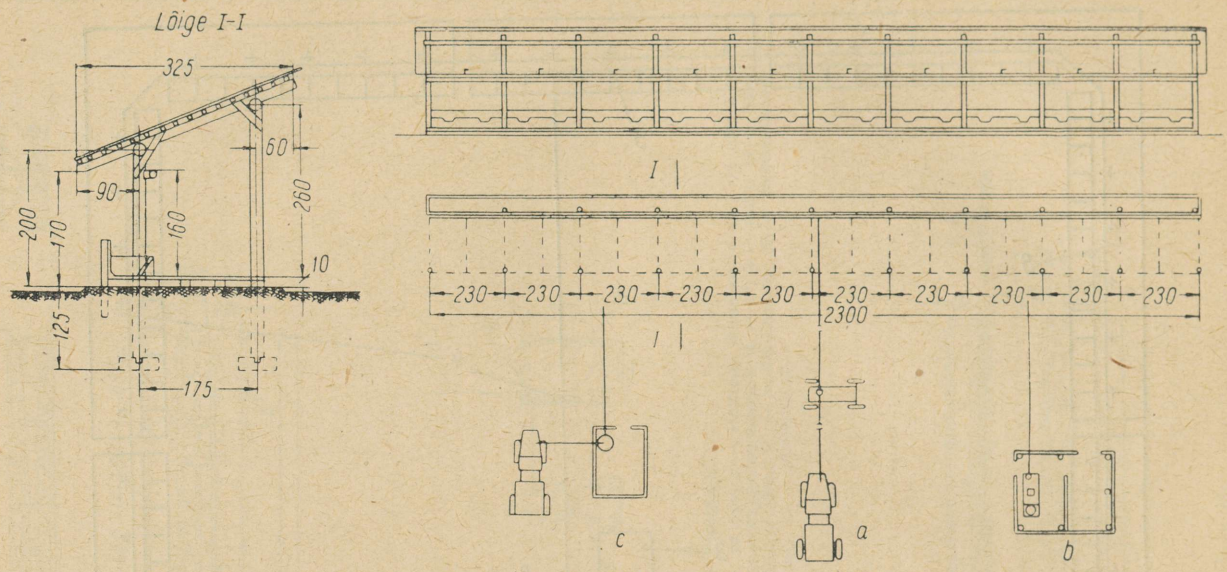
Joon. 267. Karjalaager karjamaal 100 asemega, katuseta.



Joon. 268. П-kujuline karjalaager lehmade masinlüpsiks:
1 — vaakuumi allikas (mootor Л-6 koos vaakuumpumbaga, auto jne.); *2* — vaakuumballoon; *3* — piima vastuvõturuum; *4* — vaakuumtorustik; *5* — söödakünad; *6* — asemed; 7 — pesemisruum; *8* — lüpsiaparaatide lahti- ja kokkumonteerimise laud; *9* — aparaatide hoiuruum; *10* — veesoojendi.

Kõige otstarbekam on laager kujundada tähe П kujuliselt, nagu on näidatud ka joonisel 268. Sel juhul liigub lüpsja piima ärakandmisel puhast rada mööda, kuhu lehmad ei pääse. Samuti lüheneb seejuures lüpsja tee tunduvalt, eriti kui iga 10 lehma kohta on nähtud ette spetsiaalsed vahekäigud lüpsjate jaoks.

Enamikus majandeist toimub lüpsmine ühel kohal umbes kuu või poolteise jooksul. Sellisel lüpsikohtade vahetusel võib ehitada lüpsiplatsid. Need erinevad laagrist selle poolest, et siin ehitatakse 100 statsionaarse aseme asemele ainult 20 teisaldatavat latrit. Ka siin võib peale ehitada katuse või jätta katuseta. Söödakünad tehakse samuti teisaldatavad ja lahtivõetavad. Masinaruumi siin ei ehitata, kuna statsionaarne



Joon. 269. Lüpsiplats 20 lehmale:
a — auto ja presentkattega veok; *b* — pumba- ja pesemisruumid; *c* — auto ja pesemisruum.

lüpsimasin on siin asendatud teisaldatavaga (autoga, traktoriga või mingi muu mootoriga, mis on paigutatud kantavale raamile).

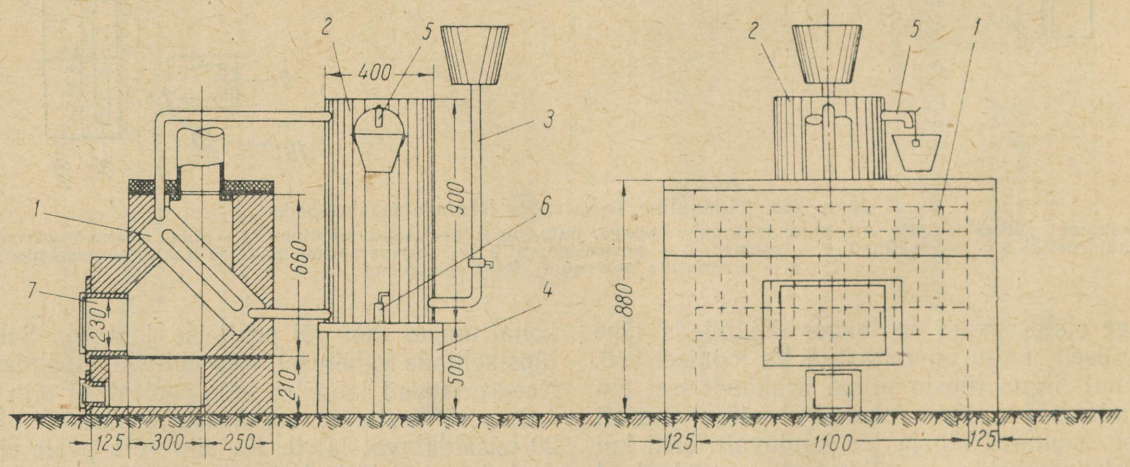
Kümne lüpsiaparaadi üheaegseks töötamiseks piisab 20 asemest, et tööd normaalselt organiseerida. Aja jooksul, mil lehm viibib asemel, suudab ta ära süüa ka temale ette antud sööda.

Lüpsiplats on kujutatud joonisel 269.

LÜPSIAPARAATIDE HOOLDAMINE LEHMADE LÜPSMISEL KARJAMAAL

Lüpsiaparaatide hooldamisel tuleb täita kõik juhised, mis on toodud iga lüpsimasinaga kaasa antavas juhendis.

Lüpsmise karjamaal teeb teinekord raskeks suur hulk kärbseid, tolm ja pori.



Joon. 270. Karjamaal kasutatava veesoojendusseadme skeem:
1 — tsentraalkütteradiaator; *2* — veepaak mahuga 100 l; *3* — täitetoru koos lehtriga; *4* — kolmjalg paagi paigutamiseks; *5* — kuumavee väljavoolutoru; *6* — kraan; *7* — kolle.

Erilist tähelepanu tuleb seepärast pühendada aparaatide hoolikale pesemisele nii enne kui ka pärast lüpsi. Kuuma pesemisvee temperatuur peab olema mitte alla 85°. Samuti hoolikalt tuleb pesta ka aparaadid väliselt. Vee soojendamiseks võib kasutada spetsiaalset soojendit (soojusvahendajat), mis kasutab vee soojendamiseks sisepõlemismootori väljalaskegaase.

Puudega köetava veesoojendi näitlik ehitus on toodud joonisel 270. Veepaak on kogu aeg täidetud veega. Kuum vesi, mis tõrjutakse külma vee poolt alt üles, lastakse pealt välja.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata aparaatide hoidmisele lüpsi vaheaegadel. Aparaate ei tohi jätta pesemata ega jätta nende osi koos kummidetailidega päikese kätte. Päikese mõjul praguneb kummi kiiresti ja muutub täiesti kõlbmatuks.

Nii karjamaal kui ka laudas teenindab üks lüpsja kaht aparaati. Sel juhul tema tööviljakus suureneb kaks korda võrreldes käsitsilüpsiga. Ilma suurema pingutuseta võib ta lüpsta kuni 25 lehma.

Kui üks lüpsja töötab kolme või nelja aparaadiga, siis tuleb ta vabastada piima kandmisest ning lehmade udarate pesemisest. Kui kvalifitseeritud lüpsjaid on vähe, võib abitööde (piima kandmine, udarate pesemine jne.) läbiviimise teha ülesandeks vähem kvalifitseeritud personalile.

MEHAANILISED LAMBAPÜGAMISSEADMED

Masinate kasutamine lambapügamisel kergendab tunduvalt pügajate tööd, suurendab tööjõudlust 3—5 korda, tõstab pügamise kvaliteeti ja suurendab madalama ja ühtlasema mahalõikamise arvel igalt lambalt saadava villa hulka 150—400 g võrra. Pügamisseadmed paigutatakse kinnisesse ruumi (kuuri, lambalauta jne.) või vahetult karjamaale. Seepärast on seadmed ehitatud veetavatena ja paigutatud ratastele.

Lambapügamisseadmed jagunevad elektriagregaatideks, mehaanilisteks agregaatideks ja individuaalseteks pügamismasinateks.

Sõltuvalt lammaste arvust majapidamises ja nende jaotamisest pügamispunktidesse kasutatakse elektriagregaate 22 ja 12 pügamismasinaga ning mehaanilisi agregaate 4 pügamismasinaga.

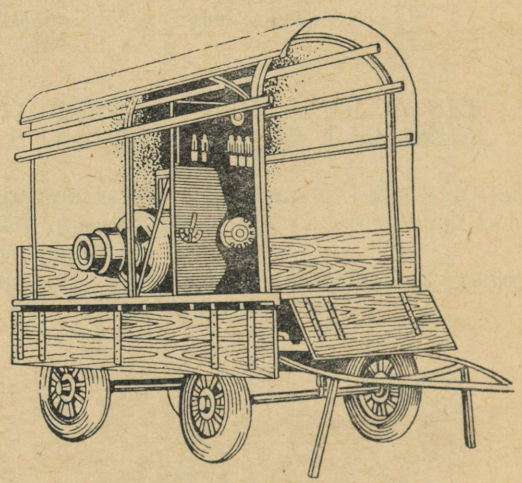
ELEKTRIAGREGAAT 22 MASINAGA

Agregaat on arvestatud suurte, 20 kuni 40 tuhande ja enam pealise lambakarjaga majapidamiste teenindamiseks. Agregaat koosneb järgmistest põhiosadest: kolmefaasilisest vahelduvvoolu-elektrijaamast; kahest kantavast elektrivõrgust, millel on pistikupesad 11 elektrimootori jaoks koos vinnaklülititega ja kummalgi 6 elektrilampi; 22 komplektist paindvõllidega pügamismasinast, elektrimootorist ühendusjuhtmetega ja pistikutega; teritamisaparaadist elektrimootoriga ja hoidjaga.

ELEKTRIJAAMAD

22 pügamismasinaga agregaadis kasutatakse järgmisi elektrijaamu: eraldi asetseva mootoriga liikuvat elektrijaama PM3 võimsusega 15 kVA; veetavat traktori СТЗ-НАТИ petrooleumimootoriga töötavat elektrijaama võimsusega 20 kVA; veetavat bensiinimootoriga töötavat elektrijaama PM3 võimsusega 8 kVA; veetavat diiselmootoriga elektrijaama võimsusega 7,5 ja 15 kVA.

Liikuv elektrijaam PM3 võimsusega 15 kVA (joon. 271) on monteeritud traktori kaheteljelisele vedrudega ja kummiratastega järelvankrile. Vankrile on monteeritud kolmefaasiline vahel-



Joon. 271. 15 kVA võimsusega vastava elektrijaama PM3 üldvaade.

duvvoolu-sünkroongeneraator tüüp CT-812/8 võimsusega 15 kVA, pingega 230—400 V (staatori mähiste ühendus — kolmnurk/täht) või 15 kVA võimsusega ja 230 V pingega generaator (staatori mähiste ühendus — täht väljatoodud nullpunktiga). Generaator on kinnitatud kelgule. Generaatori võlli mõlemasse otsa on kinnitatud ülekande rihmarattad. Üks neist — peamine — 275 mm läbimõõduga, käitab generaatori, teine, 295 mm läbimõõduga käitab eraldi asetseva ergutusmasina.

Alalisvoolu-ergutusmasin on samuti kinnitatud kelgule, mis annab võimaluse reguleerida ajamirihma pinget. Ergutusmasina võimsus on

2,15 kW, pinge — 115 V, vool — 18,7 A, pöörlemiskiirus — 2000 p/min.

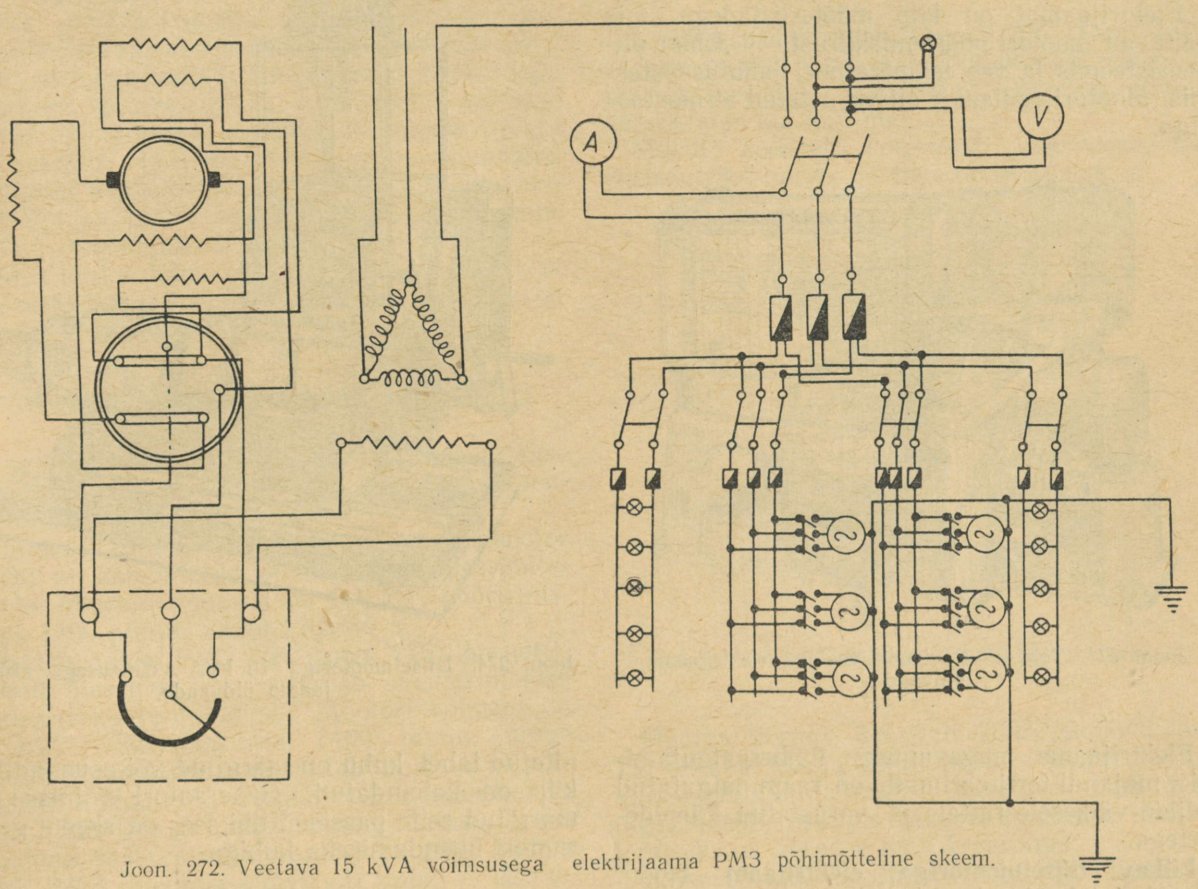
Generaatori rootori pöörlemiskiirus ei tohi erineda nimiväärtusest rohkem kui ±10%. Jaam mootorit ei oma ja on ette nähtud rihmajami abil käitamiseks naftamootorilt või traktorilt. Agregaadi elektrilise osa juhtimiseks on jaam varustatud jaotuskilbiga, millel on kontrollmõõteaparatuur: ampermeeter mõõtepiirkonnaga 50 A; voltmeeter mõõtepiirkonnaga 260 V; kolm kolmepooluselist vinnaklülitit sulavkaitsmetega jõuvõrgu jaoks; kaks kahepooluselist lülitit sulavkaitsmetega valgustusvõrgu jaoks; kontroll-lamp jaotuskilbi valgustamiseks ja generaatori pinge kontrollimiseks.

Generaatori pinge reguleerimiseks on kilbile paigutatud šuntreostaat 27 Ω, 2—3,5 A. Jaama elektriline skeem on näidatud joonisel 272.

Agregaadi töötamise ajal hoitakse võrgus pinge 220 V. Kui generaator on arvestatud pingele 230/400 V, siis ühendatakse staatori mähised kolmnurka, kui aga generaatori pinge on 127/230 V, siis tähte.

Generaatori rootori pöörlemissuund on generaatori korpusel märgitud punase noolega.

Veetav elektrijaam «Revtrud» (joon. 273) kujutab ühisele malmraamile monteeritud agregaati, mis koosneb traktori СТЗ-НАТИ mootorist, kolmefaasilisest vahelduvvoolugeneraatorist ja ergutusmasinast. Generaatori võimsus on 20 kVA, pinge — 230 V. Mootor ja generaator on ühendatud elastse siduri abil. Eraldi asetsev ergutusmasin käitatakse kiilrihmülekande kaudu. Jaotuskilp ja šuntreostaat on monteeritud eraldi. Mootor töötab petrooleumiga.



Joon. 272. Veetava 15 kVA võimsusega elektrijaama PM3 põhimõtteline skeem.

Lambapügamise hooaegade vahel võib elektrijaama kasutada asula ja farmide valgustamiseks või tööpinkide ja masinate väikeste elektrimootorite käitamiseks.

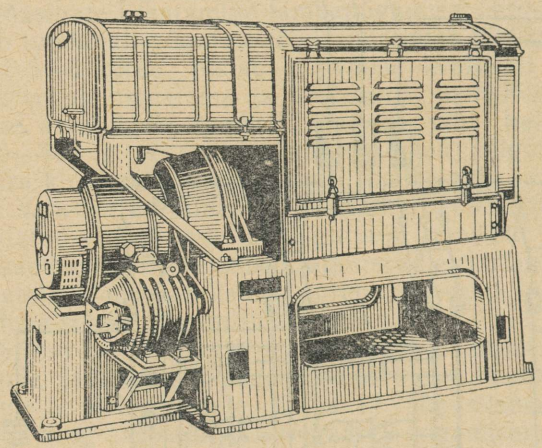
Veetav elektrijaam PM3 võimsusega 8 kVA kujutab ühisele raamile monteeritud agregaati, mis koosneb automootorist võimsusega 45 HJ (normaalse pöörlemiskiirusega 3750 p/min) ja kolmefaasilisest vahelduvvoolugeneraatorist. Generaatori võimsus on 8 kVA, pinge — 127 V, rootori pöörlemiskiirus 1500 p/min. Mootor ja gene-

raator on ühendatud elastse siduriga. Mootori pöörlemiskiirust on vähendatud kuni 1500 p/min. Mootori poolt arendatav võimsus madalatel pööretel on 19 HJ.

Mootor töötab teise sordi bensiiniga.

Generaatori ergutusmasin on paigutatud rootori võllile kontaktrõngaste kõrvale. Ergutusmasina pinge on 80 V.

Elektrijaamal on kilp mõõteriistadega, mis näitavad mootori pöörlemiskiirust, õli rõhku õlitussüsteemis ja vee temperatuuri jahutussüsteemis. Mootori radiaator on varustatud termostaadiga.



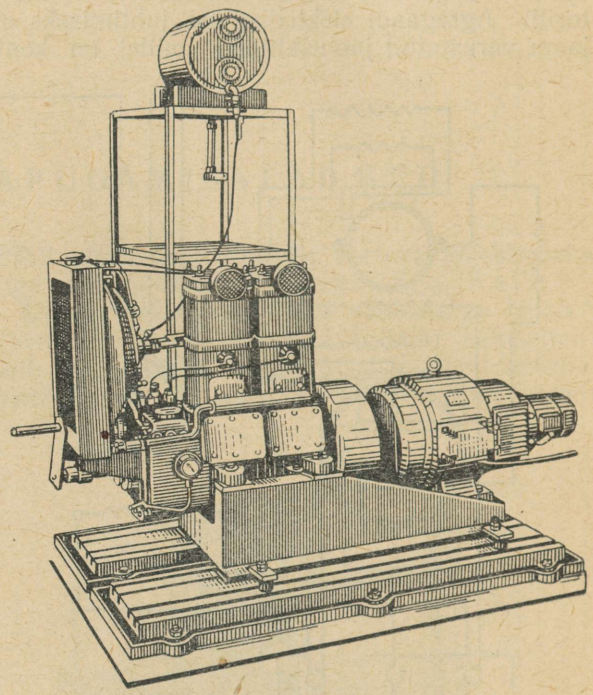
Joon. 273. Tehase «Revtrud» veetava elektrijaama üldvaade.

Elektrijaama mugavamaks ümberpaigutamiseks majandi territooriumil on raam paigutatud neljale väikesele rattale ja varustatud käepidemetega.

Liikuv diiselmootoriga elektrijaam (joon. 274) kujutab ühisele raamile monteeritud agregaati, mis koosneb ühesilindrilisest mootorist võimsusega 12,5 HJ ja generaatorist võimsusega 7,5 kVA. Mootor töötab diislikütusega. Generaatori pöörlemiskiirus on 1500 p/min. Mõningad nendest elektrijaamadest omavad kahesilindrilist mootorit võimsusega 25 HJ ja generaatorit võimsusega 15 kVA.

Mootori jahutussüsteem on varustatud termostaadiga. Mootor on generaatoriga ühendatud elastse siduri abil. Ergutaja võimsusega 1,5 kW on monteeritud otseselt generaatori võllile; pöörlemiskiirus on 1500 p/min; pinge — 70 V.

Elektrijaamal on jaotuskilp kontrollmõõteaparatuuriga, mis on paigutatud generaatorist eraldi — vahetult tarbija lähedusse. Kilpide ühenduste skeem elektrijaamade jaoks võimsusega 7,5 ja 15 kVA on ühetüübiline, kuid iga kilbi seadmed on vastavalt arvestatud ja reguleeritud ainult ühele jaamadest. Kilbi eesmisele kaanele on kinnitatud tabel, kuhu on märgitud võimsus, millele kilp on kohandatud. Generaatori võimsus on märgitud selle passis. Kilbi sees on skeem generaatori ühendamiseks kilbiga.



Joon. 274. Diiselmootoriga 15 kVA võimsusega elektrijaama üldvaade.

KANTAVAD ELEKTRIVÕRGUD JA VINNAKLÜLITID

Kantavad elektrivõrgud koosnevad kolmest juhtmest läbimõõduga 2,5 mm² ja omavad kaht sümmeetrilist haru üheteistkümne haruühendusega kummalgi elektrimootorite ühendamiseks. Haruühendused asuvad üksteisest kahe meetri kaugusel ja kujutavad kolmepooluselist ümmargust pistikupesa. Igasse pistikupessa asetatakse kolmepooluseline pistik, mis on kinnitatud vinnaklülititest väljuvate juhtmete otsa. Valgustusvõrk koosneb kahest 1,5 mm² läbimõõduga juhtmest ja omab samuti kaks haru viie kahepooluselise pistikupesaga kummalgi elektrilampide

ühendamiseks. Lambipesadest väljuvate juhtmete otsa on kinnitatud kahepooluselised pistikud.

Monteerimisel riputatakse kantav elektrivõrk katusealuse või lambalauda põikpuude külge. Kantavate elektrivõrkude otsad kinnitatakse jaotuskilbi vinnaklüliti klemmide külge. Paralleelselt kantavate jõu- ja valgustusvõrkudega monteeritakse ka maandusjuhe, millega ühendatakse kõikide elektrimootorite ja lülitite korpused. Maandusjuhtme otsad ühendatakse vähemalt 2 meetri pikkuste metallist maanduselektroodidega (tavaliselt gaasitoruga). Elektroodid taotakse maasse nii, et üldine maandamise sügavus oleks 2—3 meetrit. Hea maaühenduse saavutamiseks on vajalik asetada maasse vähemalt kaks elektroodi iga agregaadi kohta: üks maandusjuhtme alguses (elektrijaama juures), teine lõpus.

Lüliti kinnitatakse pügaja töökoha ette nii, et seda oleks mugav kasutada töö ajal. Lüliti on arvestatud voolule 25 A ja pingele 250 V.

ELEKTRIMOOTORID JA PAINDVÕLLID

Pügamismasinate käitamiseks kasutatakse kolmefaasilisi lühistatud rootoriga asünkroonmootoreid ЭМОС ja РМ3.

Kinnist tüüpi ventileeritav elektrimootor ЭМОС on kohandatud vertikaalseks ülesriputamiseks. Mootori võimsus on 0,1 kW, pöörlemiskiirus 1400 p/min, pinge 220/380 V.

Elektrimootor РМ3-0,2 (joon. 275) on vertikaalselt ülesriputatav ja omab staatorimähise jahutamiseks ventilaatori. Mootori võimsus on 0,2 kW, pöörlemiskiirus 1400 p/min, pinge 120/220 V. Elektrimootor on lahtist tüüpi ja pole kaitstud tolmu ning veepiiskade sissesattumise vastu. Staatori ja elektrimootori mähised tuleb ühendada vastavalt generaatori pingele: liikuva jaama РМ3 ja jaama «Revtrud» puhul — 220 V; veetava jaama РМ3 puhul — 127 V. Kõigil elektrimootoritel on kolm väljatoodud staatorimähise otsa. Elektrimootorilt antakse pöörlemine masinale edasi paindvõlli kaudu.

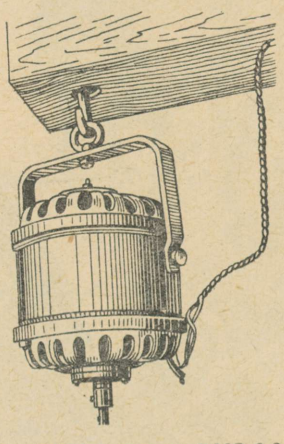
Paindvõll (joon. 276) koosneb südamikust, soomuskattest ja otste armatuurist. Paindvõlli südamik koosneb mitmest, mõlemale poole keritud traatspiraalide kihist tihedalt vastusurutud keerdudega; südamiku läbimõõt on 10 mm. Südamiku normaalne pöördemoment on 9 kgcm. Elastse võlli soomuskate on torukujuline ja on keeratud profileeritud teraslindist. Soomuskattel on kaitseks korrosiooni eest antikorrosiooniline kest.

Võlli ühendamiseks masina ja elektrimootoriga on südamiku ja soomuskatte otstele joodetud otsikud. Paindvõlli pikkus on 2 m. Paindvõlli ja masina detailide kinnituspoltide lahtikeerdumise ärahoidmiseks peab elektrimootori võll pöörlema vastu kellaosuti suunda (kui vaadata võllile ääriku poolt).

LAMBAPÜGAMISMASIN

Laiahaardeline masin tüüp ШЗМ (joon. 277) on ette nähtud villa mahalõikamiseks peene- ja jämedavillalistelt lammastelt. Masina üldine haardelaius on 76,8 mm.

Masin koosneb korpusest, lõikeaparaadist, ekstsentrik-, surve- ja liigendmehhanismist.



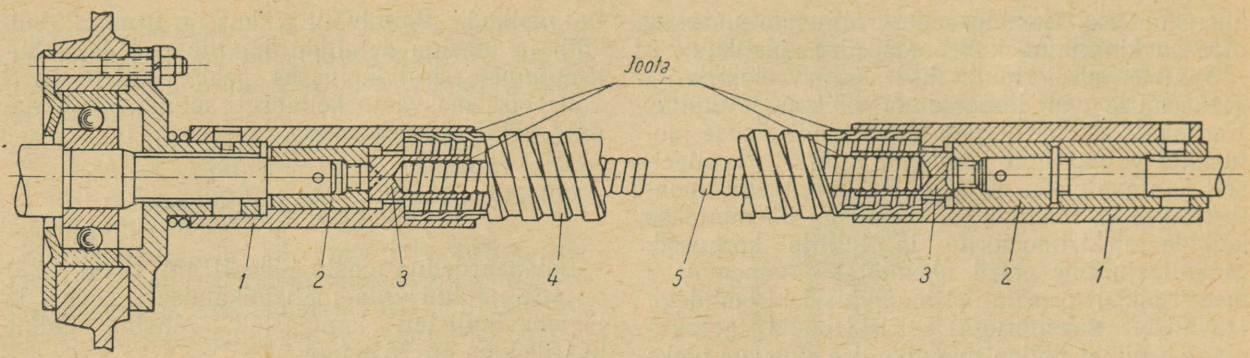
Joon. 275. Elektrimootori РМ3-0,2 üldvaade.

Masina korpus ühendab kõiki mehhanisme. Tal on alus kammi kinnitamiseks ja ava pöörlemistsentri kinnitamiseks. Korpuses asub puks liigendmehhanismiga. Masina juhtimise hõlbustamiseks on korpuse pind karestatud.

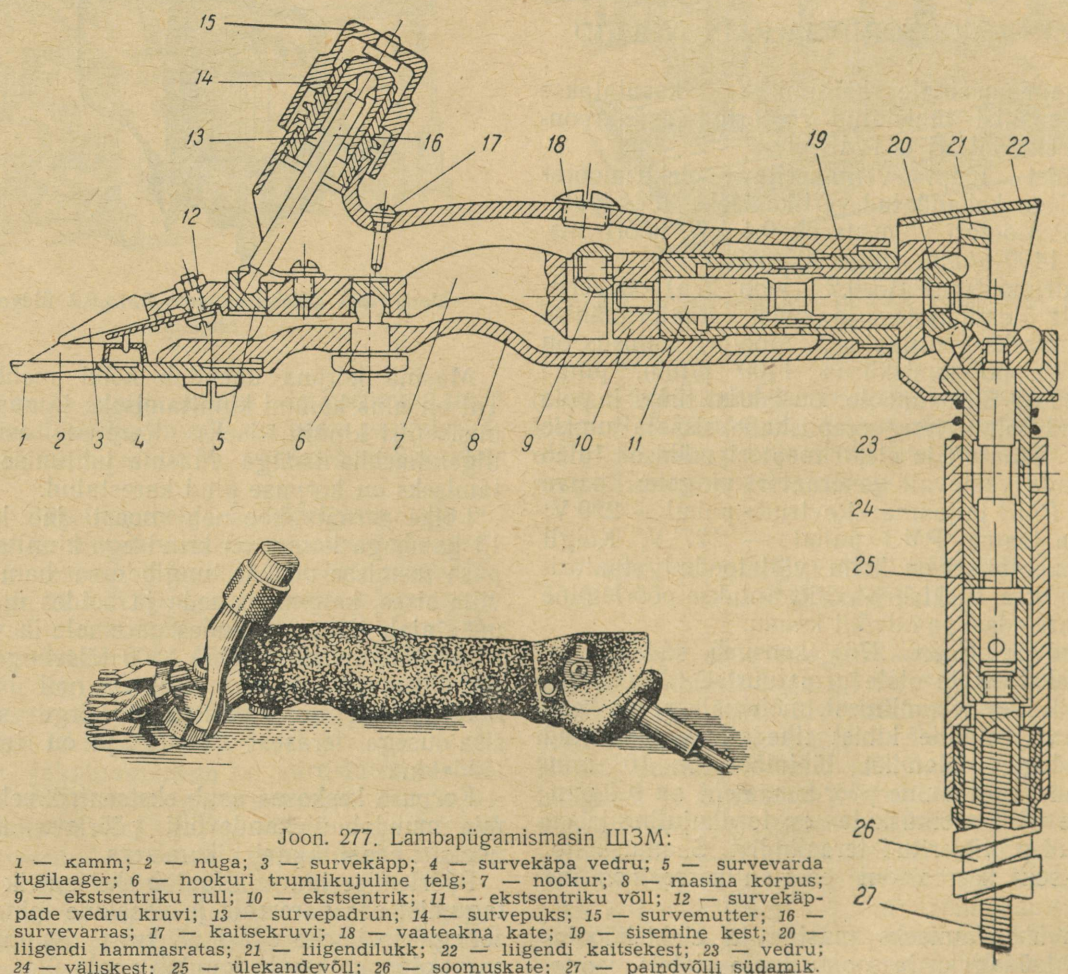
Lõikeaparaat koosneb noast ja kammist. 13 hambaga kamm on kruvidega kinnitatud korpuse eesmisse otsa ja tungib oma hammastega villa sisse, kammides seda ja hoides ülal lõikamise ajal. Nuga, liikudes paremale ja vasakule mööda kammi ning tehes 1400 täisvõnget minutis, lõikab villa maha. Noal on neli hammast. Lõikeaparaat on valmistatud kõrge süsinikusisaldusega terasest (4—12) ja on termiliselt töödeldud.

Korpuse keskosas asub ekstsentrikmehhanism, mis muudab ülekandevõlli pöörleva liikumise nookuri edasi-tagasi liikumiseks.

Pöörlemise juures liigutab ekstsentrik nookuri tagumist osa paremale ja vasakule ning annab sellega nookurile edasi võnkuva liikumise, mis survekäppade kaudu kandub noale üle.



Joon. 276. Paindvõll:
1 — soomuskatte otsik; *2* — südamiku otsiku pea; *3* — südamiku otsik; *4* — soomuskate; *5* — südamik.

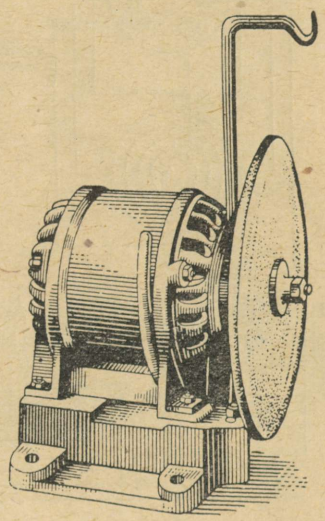


Joon. 277. Lambapügamismasin ШЗМ:
1 — kamm; *2* — nuga; *3* — survekäpp; *4* — survekäpa vedru; *5* — survevarda tugilaager; *6* — nookuri trumlikujuline telg; *7* — nookur; *8* — masina korpus; *9* — ekstsentriku rull; *10* — ekstsentrik; *11* — ekstsentriku võll; *12* — survekäppade vedru kruvi; *13* — survepadrun; *14* — survepuks; *15* — survemutter; *16* — survevarras; *17* — kaitsekruvi; *18* — vaateakna kate; *19* — sisemine kest; *20* — liigendi hammasratas; *21* — liigendilukk; *22* — liigendi kaitsekest; *23* — vedru; *24* — väliskest; *25* — ülekandevõll; *26* — soomuskate; *27* — paindvõlli südamik.

Survemehhanism asub korpuse eesmises osas. Ta kindlustab villa mahalõikamiseks vajalikku noa survet vastu kammi ning tagab survekäppade vedrukeste abil võnkuva liikumise ülekande noale.

Keerates survemutrit juhtpuksil allapoole, surub ta padruni kaudu survevardale, mis annab surve edasi nookurile. Survekäppade kaudu kandub surve üle noale. Survekäpad on nookuris asetatud sümmeetriliselt ja see kindlustab iga noahamba ühtlase surve vastu kammi.

Tõkkevedru väldib survemutri lahtipöördumist töötamise ajal.



Joon. 278. Teritusaparaadi üldvaade. 1946—1947. a. väljalase.

Survekäppade vedru takistab käppade väljakukkumist ja kaitseb nuga väljalendamise eest juhul, kui vedrukesed on noa küljest lahti tulnud.

Liigendmehhanism kergendab masina käsitsemist ja parandab paindvõlli töötingimusi.

Liigendmehhanismi põhilisteks detailideks on välimine ja sisemine kest, hammasrattad, ülekandevõll, liigendipiiraja ja kaitsekest.

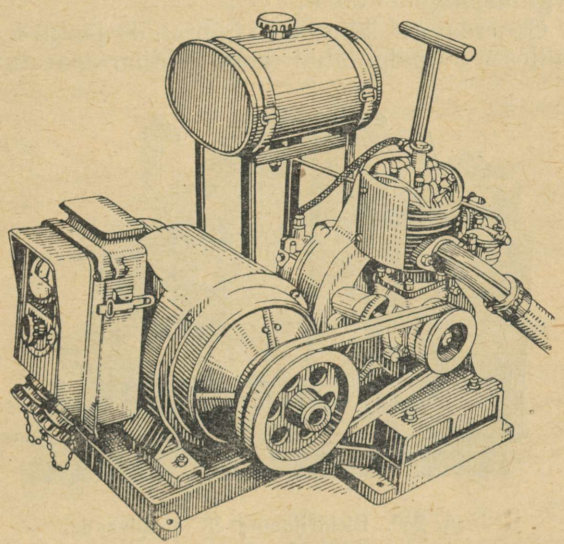
Välimise kesta avasse on paigutatud ülekandevõll, sisemises kestas asub ekstsentrikvõll. Võllide keermetatud otstele on keeratud hammasrattad. Sisemine kest asub puksis, mis on sisse keeratud masina korpusesse.

Villa hammasrataste vahele sattumise vältimiseks kaetakse liigend nahast kaitsekestaga, mida hoiab kinni liigendipiiraja. Üheaegselt kaitseb piiraja liigendit kestade täieliku kokkumineku eest.

Liigendi välimisel kestal asub sõrm soomuskatte ühendamiseks peaga ja vedru, mis hoiab pead ühenduses.

TERITUSAPARAAT

Teritusaparaat (joon. 278) koosneb alusest, millele on kinnitatud elektrimootor võimsusega 0,25 kW ja pingega 127/220 V. Elektrimootori võllile on seibide ja mutri abil kinnitatud malmist teritusketas. Ketta pöörlemiskiirus on 1400 p/min, ketta läbimõõt — 300 mm. Aluse puki külge kinnitatakse konks hoidjaga. Teritamisel hoiab hoidja nuga või kammi malmkettal kahe tihvti abil, milledest üks on vedruga lahtikäiv. Hoidja kasutamine kindlustab noa või kammi kogu teritatava pinna ühtlase surve vastu



Joon. 279. Elektrijaama ЭС-1 üldvaade.

ketast, mis on vajalik lõikepaaride õigeks teritamiseks.

Teritusketta pöörlemissuund peab olema vastu kellaosuti liikumist. Teritusaparaadi ühendamiseks kantavasse jõuvõrku lülitatakse lülitist väljuvate juhtmete otsad kantava võrgu pistikupesaga. Teritusaparaadi elektrimootori korpus maandatakse.

ELEKTRIAGREGAAT 12 MASINAGA

Agregaadid on arvestatud 5 kuni 20 tuhande pealise lambakarjaga majandi teenindamiseks.

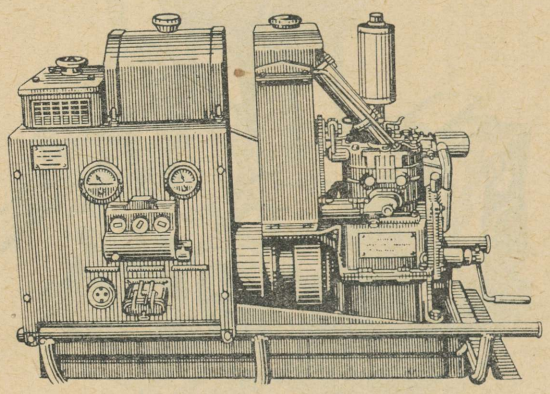
ELEKTRIJAAMAD

12 masinaga agregaadis kasutatakse järgmisi elektrijaamu: kantavat elektrijaama ЭС-1, kantavat elektrijaama ЭС-2 mootoriga Л6/2 ja kantavat elektrijaama ЭС-4 mootoriga Л6/3.

Elektrijaam ЭС-1 (joon. 279) on monteeritud malmist alusplaadile ja koosneb bensiinimootorist, jaotuskarbiga generaatorist ВГ-40 ja bensiinipaagist. Mootori võimsus on 4,5 HJ, võlli pöörlemiskiirus on 3000 p/min, kütuse kulu on 2 l/tunnis.

Mootori võllile on paigutatud kiilusoontega rihmaratas pöörlemise edasiandmiseks generaatorile kiilrihmadega. Generaator kinnitatakse alusplaadile poltidega, mis asuvad piklikes avades kiilrihmade pinguse reguleerimise võimaldamiseks. Generaatori võimsus on 3,8 kVA, pinge — 230 V, rootori pöörlemiskiirus 1500 p/min, ergutuspinge — 60 V.

Generaatori külge on kinnitatud jaotuskarp, millesse on paigutatud kogu juhtimisaparatuur:



Joon. 280. Elektrijaama ЭС-4 üldvaade.

voltmeeter pinge mõõtmiseks, lisatakistus, reostaat pinge reguleerimiseks ja kaks pistikupesa jõuvõrkude ühendamiseks.

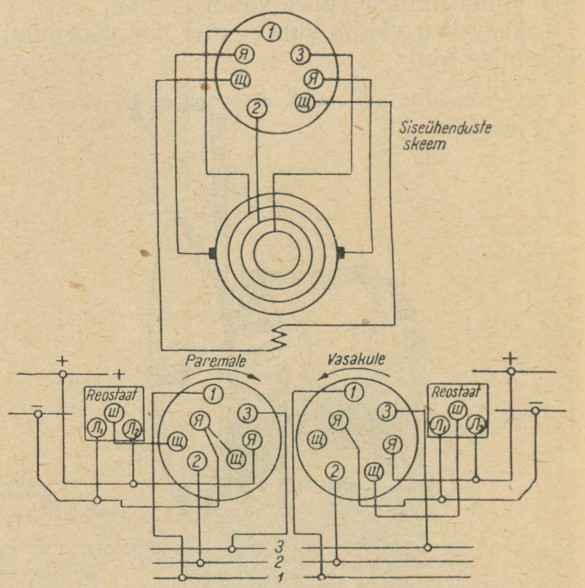
Generaatori pooluste vahele on kinnitatud kümme seleenalaldajate patareid, mis kindlustavad ergutaja mähiste toitmise alalisvooluga. Iga patarei koosneb õhukese seleenikihiga kaetud plaadikeste komplektist.

Elektrijaama alusplaadile on kinnitatud bensiinipaak, mis on bensiinijuhtme kaudu ühendatud karburaatoriga.

Elektrijaam ЭС-2 mootoriga Л6/2 koosneb bensiinimootorist Л6/2, jaotuskarbiga generaatorist ВГ-40 ja bensiinipaagist. Generaator ja mootor on ühendatud elastse siduriga. Kuna generaator on arvestatud pöörlemiskiirusele 1500 p/min, mootori normaalne pöörlemiskiirus aga on 2200 p/min, siis on mootor drosseldatud ja võll teeb sel juhul 1500 p/min, arendades võimsust 4,5 HJ.

Jaama jaotuskarp omab samasuguseid seadmeid, nagu jaamal ЭС-1.

Elektrijaam ЭС-4 mootoriga Л6/3 (joon. 280) on monteeritud torudest kokkukeevitatud raamile ja jaotuskilbi kontrollaparatuuri vibreerimise vähendamiseks omab vedruamortisaatoreid. Elektrijaam koosneb bensiinimootorist Л6/3, kolmefaasilisest sünkroongeneraatorist СГС-4,5, šuntreostaadist РЗВ, elektriaparatuuriga jaotuskilbist ja bensiinipaagist. Mootori võimsus on 6 HJ, võlli pöörlemiskiirus 2200 p/min, kütuse kulu 2 kg/tunnis.



Joon. 281. Elektrijaama ЭС-4 generaatori СГС-4,5 elektriline skeem (numbrid tähendavad faase).

Mootor ja generaator on ühendatud spetsiaalse reduktori abil, mis on kinnitatud generaatori korpusele. Reduktor kujutab endast koonilist malmkesta, millesse on paigutatud kaks hammasratast, mis annavad pöörlemise mootori võllilt, mis teeb 2200 p/min, üle generaatori võllile, mille pöörlemiskiiruseks on 1500 p/min. Reduktori ülekandearv on 1:1,5. Generaatori võimsus on 4,5 kVA, pinge 230 V. Rootori pöörlemiskiirus 1500 p/min, ergutuspinge 30 V.

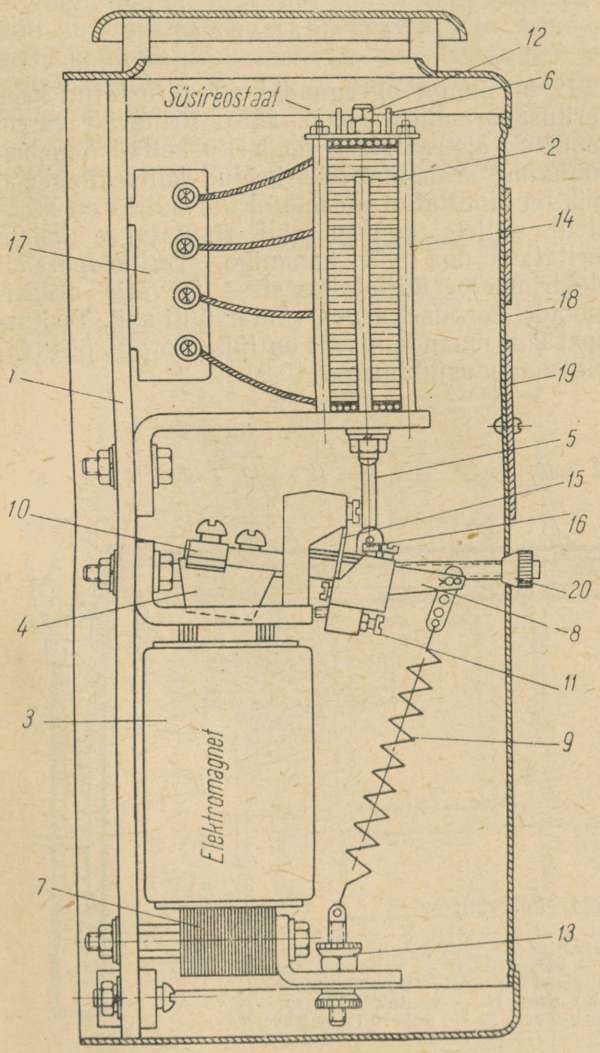
Generaatori korpus on varustatud spetsiaalse maandusklemmiga.

Pinge reguleerimiseks on generaatoril olemas kinnine šuntreostaat РЗВ.

Generaatori ja ergutaja sisemiste ühenduste elektriline skeem on näidatud joonisel 281.

Elektrijaam on varustatud jaotuskilbiga, millele on paigutatud voltmeeter 250 V, ampermeeter 15 A, peavinnaklüliti, pistikupesa kantava võrgu sisselülitamiseks, sulavkaitsmed ja pistikupesa kandelambi sisselülitamiseks.

Elektrijaama raamile on kinnitatud bensiinipaak, mis on bensiinitoru kaudu ühendatud karburaatoriga. Paagil on kraan kütuse karburaatorisse voolamise katkestamiseks mootori seiskamisel.



Joon. 282. Automaatne süsi-pingeregulaator РУН-111:
1 — alusplaat; *2* — söed; *3* — elektromagneti pool; *4* — ankur; *5* — varras; *6* — liikuv varras; *7* — südamik; *8* — kang; *9* — tasakaalustav vedru; *10* — raudhaak; *11* — kinnituskruvi; *12* — mutrid süte kinnipigistamiseks; *13* — vedru reguleerimismutrid; *14* — isoleeriv varras; *15* — lamedad vedrud; *16* — kruvid tõmbevarda seadmiseks; *17* — süsireostaadi kinnitusliist; *18* — kest; *19* — tabel; *20* — kesta kinnitusmutter.

12 masinaga agregaatide seerial on reostaadi РЗВ asemel automaatne süsi-pingeregulaator РУН-111. Automaatne regulaator kindlustab kantavas jõuvõrgus pinge stabiilsuse muutuva koormuse juures. Ta koosneb kestast, mille sees asuvad alusplaat klemmlaua, varda ja elektromagnetiga, survenookur, söepulgad ja vedrud. Regulaator seatakse antud pingele, mida ta automaatselt säilitab. Automaatne süsi-pingeregulaator on näidatud joonisel 282.

KANTAV ELEKTRIVÕRK

Agregaadi kantav jõu- ja valgustusvõrk koosneb kummi-isolatsiooniga kolmekordsest juhtmest ШРПС. Juhtme otsa on kinnitatud spetsiaalne pistik võrgu ühendamiseks elektrijaama jaotuskilbi pistikupesaga. Elektrimootorite ühendamiseks on võrgul 12 kolmepooluselist pistikut, mis asuvad üksteisest 1,8 m kaugusel. Peale selle on võrk varustatud kahe kolmepooluselise pistikuga teritusaparaatide ühendamiseks ja seitsme kahepooluselise pistikuga valgustuslampide ühendamiseks.

Pistikupesad on valmistatud plastmassist ja koosnevad kahest, nelja kruviga kinnitatud poolest. Pistikupesa sees asuvad niiskuse ja mustuse sissepääsemise eest kaitstud kontaktklemmid.

ELEKTRIMOOTOR VINNAKLÜLITIGA

Pügamismasinate individuaalseks käivitamiseks kasutatakse kolmefaasilisi asünkroonmootoreid РМ3-0,25 (joon. 283). Elektrimootori võimsus on 0,25 kW, pinge 380/220 V, pöörlemiskiirus 1400 p/min.

Elektrimootori korpusele on kinnitatud lüliti РБ-2 voolule 6 A ja pingele 400 V. Vinnaklüliti lülitatakse sisse eriliste, käepidemetega varustatud tõmbevarraste abil liikuvate kontaktidega võllikese pööramise teel.

Elektrimootori staatoril on kuus väljatoodud otsa lüliti korpusel asetseva klemmlaua ühendamiseks. Elektrimootor koos vinnaklülitiga ühendatakse kantava elektrivõrguga lülitist väljuva juhtme pistiku sisselülitamisega võrgu pistikupessa.

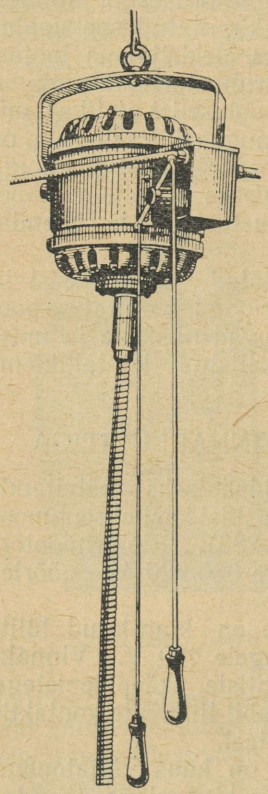
PAIND- JA PÕLVVÕLLID

Elektrimootori pöörlemise edasiandmiseks masinale kasutatakse 12 masinaga pügamisagregaadis paind- ja põlvvõlle, mis kindlustavad masina vaba liikumise mis tahes suunas.

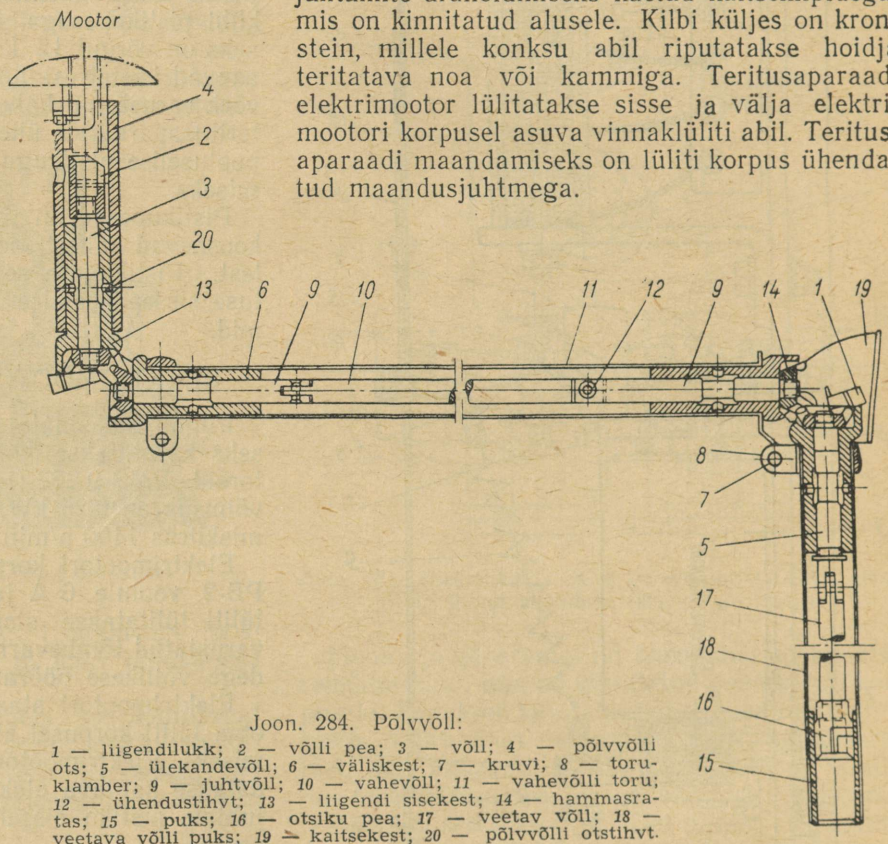
12 masinaga agregaat on arvestatud lammaste pügamiseks mitte maapinnal, vaid laudadel. Seepärast valmistatakse paindvõll 1,5 m pikkune.

Põlvvõll (joon. 284) koosneb kolmest hammasratasliigendiga ühendatud torukujulisest põlvest. Iga põlve sees asub 10 mm läbimõõduga võll, mille otstele on keerme abil kinnitatud liigen-

dite hammasrattad ja otsikute pead elektrimootorite ning masinate võllidega ühendamiseks. Lühike põlv kinnitatakse elektrimootori ääriku külge, pikk aga pannakse toru otsaga masina liigendi välimise kesta peale. Torud kaitsevad võlle villa ja teenindava personali rõivaste pealemähkumise eest. Torud ja liigendid kinnitatakse toruklambrite abil. Põlvvõlli liigendid on kaetud nahast kaitsekestaga.



Joon. 283. Elektrimootori PM3-0,25 üldvaade koos lülitiga PB-2 ja juhtimisvarrastega.



Joon. 284. Põlvvõll:
1 — liigendilukk; *2* — võlli pea; *3* — võll; *4* — põlvvõlli ots; *5* — ülekandevõll; *6* — väliskest; *7* — kruvi; *8* — toruklamber; *9* — juhtvõll; *10* — vahevõll; *11* — vahevõlli toru; *12* — ühendustihvt; *13* — liigendi sisekest; *14* — hammasrataS; *15* — puks; *16* — otsiku pea; *17* — veetav võll; *18* — veetava võlli puks; *19* — kaitsekest; *20* — põlvvõlli otstihvt.

LAMBAPÜGAMISMASIN

Lambapügamismasinad, mida kasutatakse agregaadis 12 masina jaoks, erinevad varem väljalastud masinatest kvaliteetsemate lõikepaaride ja korpuse katte poolest. Masina mugavamaks käsitamiseks on selle korpus kaetud kaleviga. Lõikepaarid on rohkem kulumiskindlad ja vähem kleepuvad rasva ning higiga. Masina rullikud ja nookuri sabasooned on kahes suuruses: masinatel, mille korpusel numbrite ees asub täht A, on rulliku ja sabasoone läbimõõt 12,5 mm; kui numbri ees asub täht B või pole üldse tähte, siis on rulliku ja nookuri sabasoone läbimõõt 12,7 mm.

TERITUSAPARAAT

12 masinaga agregaadid on varustatud kahe teritusaparaadiga (joon. 285). Erinevalt varem toodetud aparaatidest, on terituskettad õnnetusjuhtumite ärahoidmiseks kaetud kaitsekilpidega, mis on kinnitatud alusele. Kilbi küljes on kronstein, millele konksu abil riputatakse hoidja teritatava noa või kammiga. Teritusaparaadi elektrimootor lülitatakse sisse ja välja elektrimootori korpusel asuva vinnaklüliti abil. Teritusaparaadi maandamiseks on lüliti korpus ühendatud maandusjuhtmega.

MODERNISEERITUD AGREGAADID 12 MASINAGA

Alates 1949. aastast lastakse välja moderniseeritud elekterpügamise agregaate PCA-12.

Moderniseeritud elektriagregaat PCA-12 koosneb järgmistest põhilistest sõlmedest: elektrijaamast, kantavast elektrivõrgust CO-7, elektrimootoritest TC-2 või ПАД-½, paindvõllidest ВГ-2, lambapügamise masinatest ШЗМ-2 ja teritusaparaatidest TA-5 või TA-6.

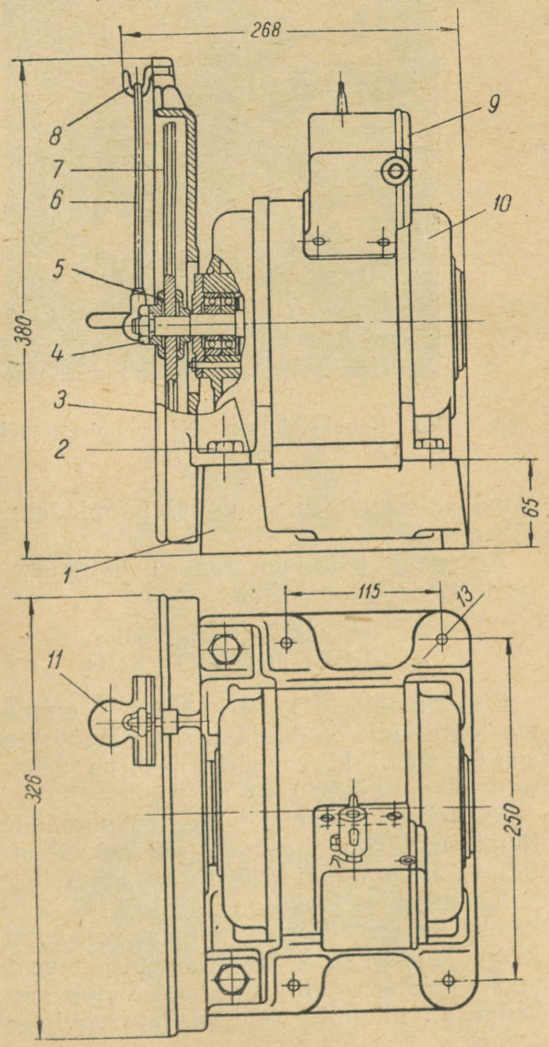
ELEKTRIJAAMAD

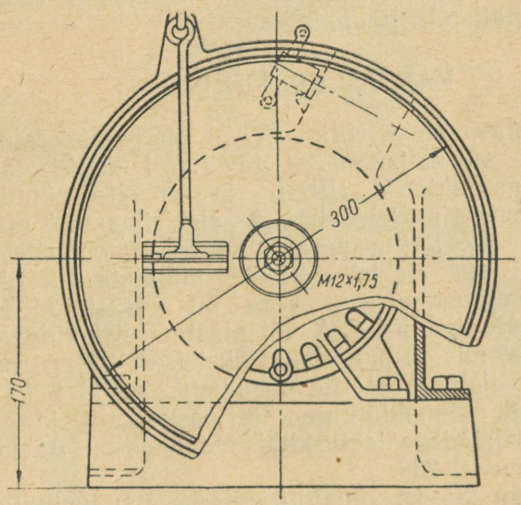
Elektrijaam on monteeritud torudest raamile ja koosneb bensiinimootorist Л6/3, kolmefaasilisest sünkroongeneraatorist, jaotuskilbist, millele on paigutatud plastmassist vinnaklüliti või nupplüliti sulavkaitsmetega, elektrivõrgu ja kandelambi kontakt, 15 l mahuga bensiinipaagist ja šuntreostaadist. Mootor ja generaator on ühendatud reduktoriga.

Traktorijaamades ja loomakasvatuse mehaniseerimise jaamades on kaht tüüpi elektrijaamu: ЭС-5 ja ЭС-7.

Elektrijaamade tehniline iseloomustus

	Elektrijaam ЭС-5	Elektrijaam ЭС-7
Mootori mark	Л6/3	Л6/3
Efektiivvõimsus (HJ)	6	6
Väntvõlli pöörlemiskiirus (p/min)	2 200	2 200
Tüüp	neljatakti-line	neljatakti-line
Silindrite arv	2	2
Surveaste	4,5—5,0	4,5—5,0
Kütus	II sordi bensiin	II sordi bensiin
Kütusekulu täiskoormuse juures (kg/tunnis)	2	2
Mootori kaal (kg)	100	100
Generaatori mark	СГС-3,75	СГ-4,5
Generaatori tüüp	kolmefaasiline sünkroon-generaator, ühendatud tähte	
Pinge (V)	230	230
Võimsus (kVA)	3,75	3,75
Võimsustegur (cos φ)	0,8	0,8
Rootori pöörlemiskiirus (p/min)	3 000	1 500
Voolu sagedus (periood/sek)	50	50
Generaatori kaal (kg)	100	124
Ergutuse liik	Enda-ergutus	Võõr-ergutus
Ergutusmasina võimsus (kW)	0,49	0,244
Ergutusmasina vool (A)	7	12,0
Ergutusmasina pinge (V)	70	22,0
Suntreostaadi takistus (Ω)	15	12
Suntreostaadi vool (A)	7,0	11,20

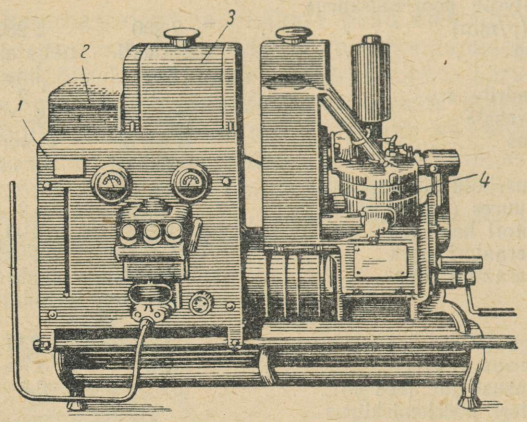




Joon. 285. Teritusaparaadi üldvaade, 1948. a. väljalase: *1* — alus; *2* — katte kinnitusplaat; *3* — kaitsekilp; *4* — teritusketta kinnitusmutter; *5* — teritusketta kinnitusäärik; *6* — hoidja varras; *7* — teritusketas; *8* — kronstein; *9* — lüliti РВ-2; *10* — elektrimootor РМЗ-0,25; *11* — hoidja.

Elektrijaama ЭС-7 üldvaade on näidatud joonisel 286.

Erinevalt elektrijaama ЭС-4 ja ЭС-5 generaatorist СГС-4,5 ja СГС-3,75 on elektrijaama ЭС-7 generaator võõrergutusega. Peale selle asub generaatori ergutusmähis rootoril ja toidetakse alalisvooluga ergutusmasina ankrust kontakt-



Joon. 286. Elektrijaama ЭС-7 üldvaade:
1 — jaotuskilp; 2 — tööriistade kast; 3 — bensiinipaak; 4 — mootor Л6/3.

rõngaste kaudu. Generaatori СГ-4,5 rootori üldvaade on näidatud joonisel 287.

Osa elektrijaamu ЭС-7 on varustatud jaotuskilpidega, kus on neljakandilised mõõteriistad (vt. joon. 288) ümmarguste asemel ja šuntreostaadid, milledel kang liigub paremale ja vasakule ülalt alla liikumise asemel.

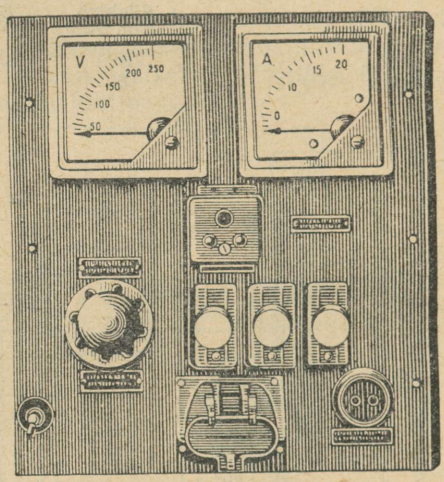
KANTAV ELEKTRIVÕRK

Kantav elektrivõrk СО-7 on valmistatud kolme- või neljakordsest täieliku kummi-isolatsiooniga juhtmest ШРПС ja on ette nähtud elektrienergia ülekandmiseks elektrijaamast masinate ja teritusaparaatide elektrimootoritele, samuti ka elektrilampidele pügajate töökohtade valgustamiseks. Võrk on varustatud 12 nuppkäivitiga КА-73А või plastmassist vinnaklülitiga, mis on paigutatud üksteisest 1,8 m kaugusele elektrimootorite ühendamiseks, ja 2 käiviti või vinnaklülitiga teritusaparaadi jaoks. Mõõteriistadega jaotuskilbi üldvaade on näidatud joonisel 288.

Võrgu kiireks väljalülitamiseks õnnetusjuhtumite puhul pügamispunktis on kantav võrk varustatud avariilülitiga. Töökohtade valgustamiseks on võrgul kaheksa valgustuslampi.

Elektrimootorite maandamiseks on agregaat varustatud 70 m pikkuse maandusjuhtmega. Juhtmeks on metalltraat läbimõõduga 3 mm. Juhtmeotsad kinnitatakse maa sisse kaevatud maandustorude külge. Maandusjuhe asetatakse elektrimootorite kohale ja ühendatakse maandusklemmiga.

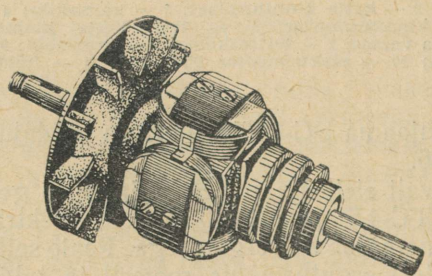
Nuppkäiviti on arvestatud voolule 15 A ja pingele 380 V. Valgustuspesade haruühendused tehakse käivitite juurest. Iga käiviti omab väljatoodud juhtmeotsa elektrimootori klemmilaua külge ühendamiseks. Elektrivõrk asub erilisel



Joon. 288. Neljakandiliste mõõteriistadega jaotuskilbi üldvaade.

laual, mis on üles riputatud pügaja ette pügamislaua kohale.

Agregaadi põhiliste sõlmede paigutuse skeem on toodud joonisel 289.



Joon. 287. Generaatori СГ-4,5 rootori üldvaade.

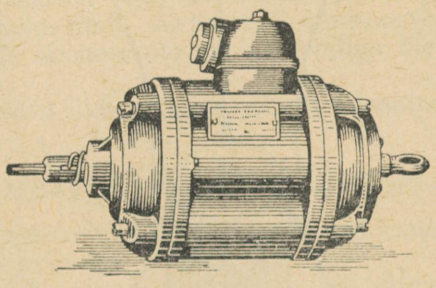
ELEKTRIMOOTORID

Elektrimootorid ТС-2 ja ПАД-½ on määratud masinate individuaalajamiteks. Mootorite võimsus on 0,125 kW, pöörlemiskiirus 2800 p/min ning pinge 380/220 V.

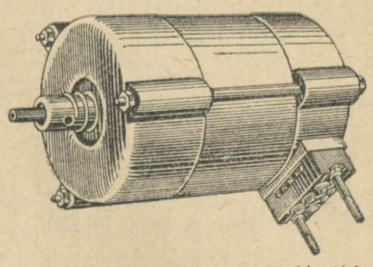
Mootor on kolmefaasiline, asünkroonne, ripptüüpi. Elektrimootori alumised kaaned on varustatud äärikuga paindvõlli ühendamiseks.

Maandamise jaoks on mootori ТС-2 ülemisel kaanel olemas spetsiaalne maandusklemm, mille külge kinnitatakse elektrimootorite peal asuv maandusjuhe. Võlli pöörlemissuund on vastu kellaosuti liikumist (kui vaadata võlliotsale altpoolt).

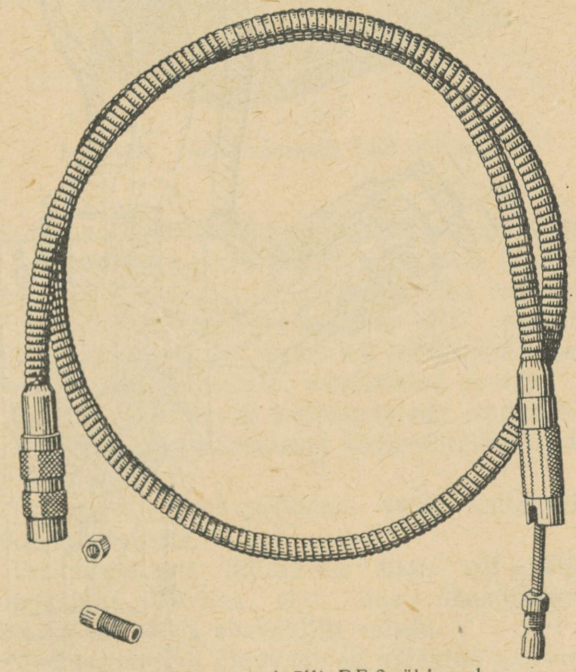
Joon. 289. Agregaadi põhiliste sõlmede paigutuse skeem.



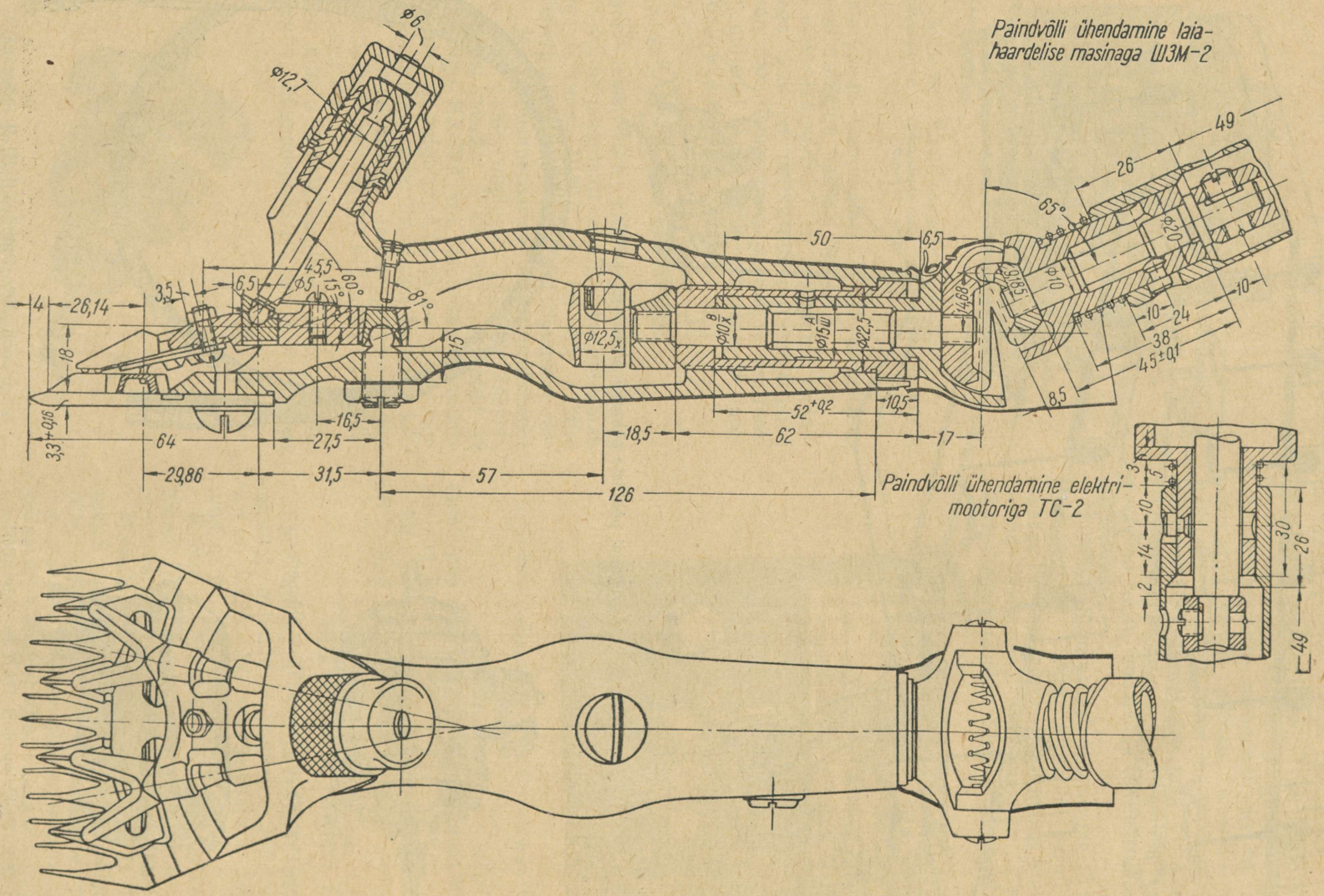
Joon. 290. Elektrimootori ТС-2 üldvaade.



Joon. 291. Elektrimootori ПАД-½ üldvaade.



Joon. 292. Paindvõlli ВГ-2 üldvaade.



Joon. 293. Pügamismasin ШЗМ-3 (lõige).

Elektrimootori ТС-2 üldvaade on näidatud joonisel 290.

Alates 1951. aastast toodetakse kinnist tüüpi ilma korpuseta elektrimootoreid ПАД-1/2, mis koosneb staatorist, rootorist ja kaantest. Staatori külge kinnituvad poltidega ülemine ja alumine kaas. Ülemisel kaanel on rõngas elektrimootori riputamiseks konksu otsa. Ühel poltidest on punaseks värvitud lisamutter, mille alla kinnitatakse maandusjuhtme haruühendus.

Elektrimootori ПАД-1/2 üldvaade on näidatud joonisel 291.

PAINDVÕLLID

Paindvõllid ВГ-2 on määratud elektrimootori pöörlemise edasiandmiseks masinale. Paindvõll koosneb südamikust ja soomuskattest koos otste armatuuriga. Südamik on keeratud neljast peene terastraadi kihist. Südamiku läbimõõt on 10 mm, pöörlemiskiirus on 2800 p/min. Soomuskate on keeratud spiraalikujuliselt õhukesest profileeritud teraslindist. Soomuskatte otstele on pressitud pead elektrimootori äärikuga ühendamiseks. Paindvõlli pikkus on 1,5 m.

Selleks, et südamik ei keriks end lahti, on tema otsad 35—40 mm pikkuselt tinutatud. Südamiku otstele on koonilise keermega varustatud lahtilõigatud puksi ja mutri abil kinnitatud otsikud, mis ühendatakse masina võlliga ja elektrimootori äärikuga ning kinnitatakse kinnituskruviga.

Kinnituskruvi lahtipöördumise ärahoidmiseks on südamiku otsik varustatud kinnitusrõngaga. Paindvõlli soomuskate on presendiga üle tõmmatud.

Paindvõlli üldvaade on näidatud joonisel 292.

LAMBAPÜGAMISMASINAD ШЗМ-2

Pügamismasinad ШЗМ-2 erinevad masinatest ШЗМ järgmisega.

1. Noa kahekordsete käikude arv minutis on 1800, mis suurendab masina liikumise kiirust lamba kehal kuni 30%.

2. Liigendmehhanismi ülekandearv on 9:14 või 11:17, mis kindlustab ekstsentrikvõllile 1800 pööret minutis, samal ajal kui paindvõlli südamik teeb 2800 pööret minutis.

3. Ülekandevõlli ots on varustatud lamendusega paindvõlli südamiku pea kinnitamiseks pidekruviga.

4. Sisemise ja välimise kesta peade suurus on erinev ja nad ühendatakse omavahel kruvitelgedega, mis on sisemisse kesta kruvitud või sisse pressitud.

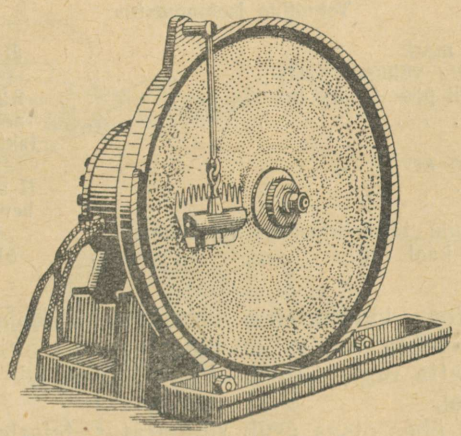
1952. aastal väljalastud masinate ШЗМ-2 liigendikestade ühendamine on tehtud samuti, nagu masinatel ШЗМ.

Kõik ülejäänud masina ШЗМ-2 tehnilised andmed on samad, mis masinal ШЗМ.

Masina ШЗМ-2 üldvaade lõikes on näidatud joonisel 293.

TERITUSAPARAAT

Teritusaparaat ТА-5 koosneb elektrimootorist võimsusega 0,4 kW ja pingega 380/220 V, mille võllile on kinnitatud 350 mm läbimõõduga malmist teritusketas. Ketta paksus on 10—12 mm. Ketta pöörlemiskiirus on 1400 p/min. Ketas on kaetud malmist kaitsekestaga. Kestal on tugi, millele konksu abil on riputatud eriline hoidja,



Joon. 294. Teritusaparaadi ТА-5 üldvaade.

mis hoiab nuga või kammi teritamise ajal. Noad ja kammid teritatakse kettal, millele on kantud õhuke kiht masinaõli või petrooleumiga segatud smirgelpulbrit teralisusega 150—200, samuti võib kasutada lambarasvast või tehnilisest vaseliinist ja smirgelpulbrist valmistatud pastat.

Nugade ja kammide erituspindade, samuti ka teritusketta sirgjoonelisust kontrollitakse kontrolljoonlauaga.

Teritusketas peab pöörlema vastu kellaosuti liikumise suunda.

Teritusaparaati lülitatakse sisse või välja nuppkäiviti КА-73А abil, mis ühendatakse teritusaparaadi ja avariilüliti vahele.

Teritusaparaadi üldvaade on näidatud joonisel 294.

MEHAANILINE LAMBAPÜGAMIS-AGREGAAT

Agregaat on määratud elektrifitseerimata, 1000 kuni 4000 pealise lambakarjaga majandi teenindamiseks. Agregaat võib töötada ruumis (lambalaudas, kuuris) ja ka karjamaal. Kolhoosides on olemas mehaaniline agregaat nelja masina jaoks, mille mark on МСА-4. Agregaadi komplektis on bensiinimootor Л-3, paindvõllidega ВГ-2 ajam МЛ-2 ja lambapügamismasinad ШЗМ-2.

MOOTOR Л-3

Ajami МЛ-2 peatransmissiooni käivitamiseks kasutatakse Uljanovski väikese kütusekuluga mootorite tehases valmistatud bensiinimootorit Л-3.

Tehniline iseloomustus

Mootori mark	Л-3
Efektiivne võimsus (HJ)	3
Väntvõlli pöörete arv minutis	2 200
Tüüp	neljataktiline
Silindrite arv	1
Kütus	II sordi bensiin
Kütusekulu täiskoormusega (kg/tunnis)	1,0
Mootori kaal (kg)	81

Mootor kinnitatakse malmist alusplaadile nelja poldiga. Samuti on alusplaadile kinnitatud rihmaratta tugi. Rihmaratta võll pöörleb kuullaagritel.

Võlli ühes otsas asub rihmaratas, teisele aga on kinnitatud tihvtidega kahvel. Mootori hooratta tihvtid ja rihmaratta kahvel ühendatakse gummeeritud rõngaste abil, mis kindlustavad ühenduse pehmuse ja võimaldavad pöörlemist üle kanda ka juhul, kui mootori ja rihmaratta võllide teljed ei ole täpselt tsentreeritud. Mootori rihmaratta läbimõõt on 125 mm. Rihmaratta pöörlemiskiirus on 2200 p/min.

Mootori Л-3 üldvaade on näidatud joonisel 295.

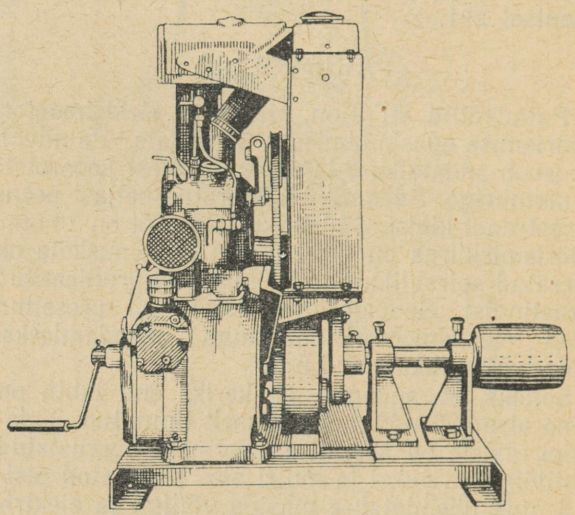
AJAM PÖÖRLEMISE ÜLEKANDMISEKS PAINDVÕLLIDELE

Ajam МП-2 on määratud bensiinimootori pöörlemise ülekandmiseks paindvõllidele. Ajam koosneb transmissiooniga varustatud raamikujulisest alusest, mis annab pöörlemise mootorilt üle peatransmissioonile, ja plaadist, mis on kinnitatud toe ülemisse ossa.

Alus on valmistatud nurkrauast 50×50×5 mm. Alus on kokku keevitatud. Aluse keskosas asuv transmissioonivõll pöörleb kuullaagritel. Võllile on paigutatud vaba- ja töökäigu rihmarattad ja rihmaratas, mis annab pöörlemise üle peatransmissioonile.

Transmissiooni sisse- ja väljalülitamiseks on alusel lülitushark.

Alusplaat on valmistatud malmist ja omab keskmises osas ava ajamirihma jaoks. Plaadile



Joon. 295. Bensiinimootori Л-3 üldvaade.

on kinnitatud peatransmissioonivõlli toed, neli pügamismasina vaheajamit ja teritusaparaadi vaheajam.

Peatransmissioonivõll pöörleb kuullaagritel ja omab nelja vedavat rihmaratast pügamismasinate vaheajamite käivitamiseks ja ühe rihmaratta teritusaparaadi käivitamiseks.

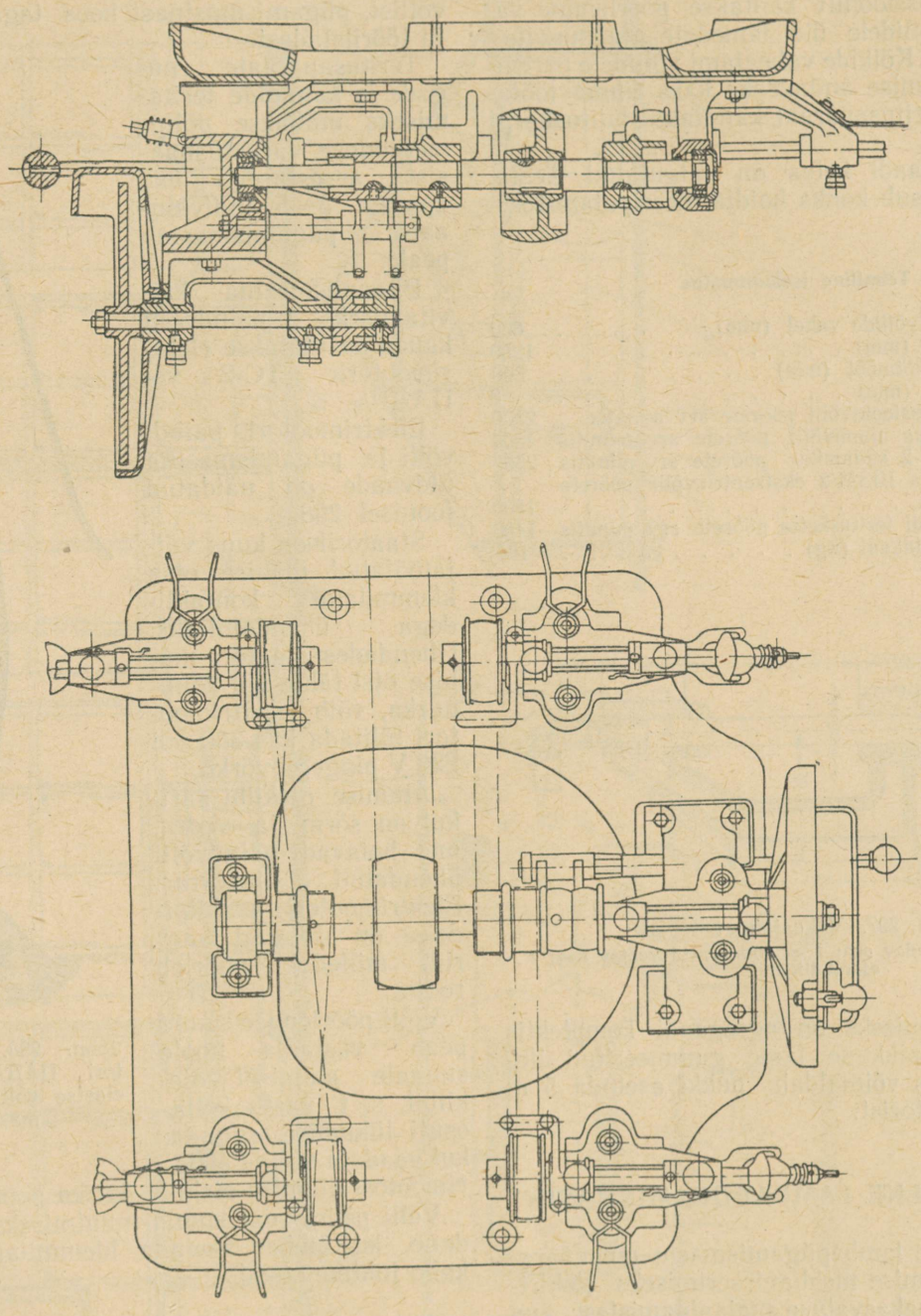
Alusplaadi üldvaade on näidatud joonisel 296.

Pügamismasina vahejaam koosneb malmkorpustest, mille keskosas asub liugelaagritel pöörlev võll. Võlli eesmise otsa külge on kinnitatud liigendmehhanism, mille külge ühendatakse paindvõll ВГ-2 koos pügamismasinaga ШЗМ-2.

Võlli tagumise otsa külge on kinnitatud lahtilükatav rihmaratas, mis kindlustab võllile töö- ja vabakäigu.

Vaheajami üldvaade on näidatud joonisel 297.

Pügamismasina töösselülitamine toimub ajamivõlli telgsuunalise nihutamisega (pügaja suunas) paindvõlli soomuskesta ülemise otsa abil, väljalülitamine — võlli nihutamisel alusplaadi sisse (pügaja poolt).



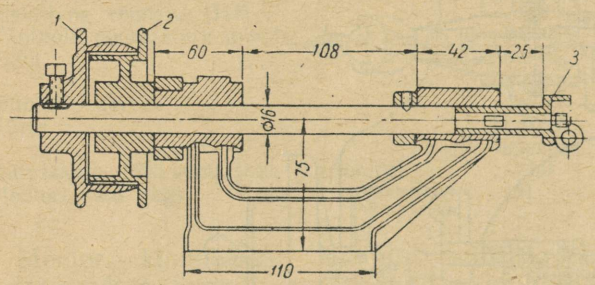
Joon. 296. Ajami МП-2 alusplaadi üldvaade.

Peatransmissioonilt kantakse pöörlemine vaheajamite võllidele üle lamedate gummeeritud rihmade abil. Kõikide vaheajami võllidele parempoolse pöörlemise andmiseks kaks rihma töötavad risti. Teritusaparaat käitatakse lülitushargi abil.

Teritusaparaadi ketas on paigutatud kesta, mille küljes asub konks hoidja ülesriputamiseks.

Tehniline iseloomustus

Kaugus paindvõllide vahel (mm)	600
Ajami kõrgus (mm)	1250
Terituskетta läbimõõt (mm)	300
Ketta paksus (mm)	8
Aluse transmissioonivõlli pöörete arv minutis	2300
Pügamismasina ajamivõlli pöörete arv minutis	1800
Paindvõlli ВГ-2 südamiku pöörete arv minutis	2800
Pügamismasina ШЗМ-2 ekstsentrikvõlli pöörete arv minutis	1800
Teritusaparaadi terituskетta pöörete arv minutis	1400
Ajami МП-2 üldkaal (kg)	180



Joon. 297. Vaheajami üldvaade:
1 — rihmaratta vedav osa; *2* — rihmaratta veetav osa; *3* — ajami liigend.

Ajami käitamiseks on agregaadi komplektis olemas 11 m pikkune lame gummeeritud ülekanderihm, mis võimaldab pukki asetada 5 m kaugusele mootorist.

INDIVIDUAALNE LAMBAPÜGAMISMASIN

Individuaalne lambapügamismasin on määratud lambapügamise mehhaniseerimiseks elektrifitseeritud lambakasvatuse majapidamistes, kus on olemas alatine elektrivõrk 380 või 220 V pingega.

Individuaalset pügamismasinat kasutatakse 500—700 lambaga majapidamiste teenindamiseks. Olenevalt lammaste arvust majapidamises võib pügamispunkti üles seada mitu masinat.

Individuaalne lambapügamismasin komplekteeritakse nuppkäivitiga elektrimootorist, paindvõllist, pügamismasinast koos tagavaraosadega ja tööriistadest.

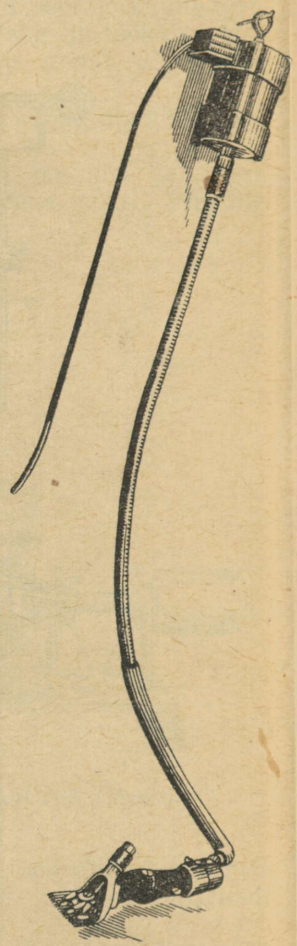
Teritusaparaate nugade ja kammide teritamiseks müüakse põllumajanduse varustusbaasist arvestusega üks aparaat 3—5 individuaalse pügamismasina peale.

Pügamismasina käivitamiseks paindvõlli kaudu kasutatakse elektrimootorit ТС-2 või ПАД-1/2.

Elektrimootori, paindvõlli ja pügamismasina üldvaade on näidatud joonisel 298.

Staatoril on kuus väljatöötatud mähise otsa klemmilaua kontaktidega ühendamiseks. Ühendades staatori mähise otsi tähte või kolmnurka, võib elektrimootori lülitada kas 380 või 220 V pingega võrku.

Alumise otskilbi ääarikul on sõrm ja vedru, mis hoiavad paindvõlli ühendatud olukorras. Elektrimootori otskilpidesse on asetatud laagrid, milledel pöörleb rootor.



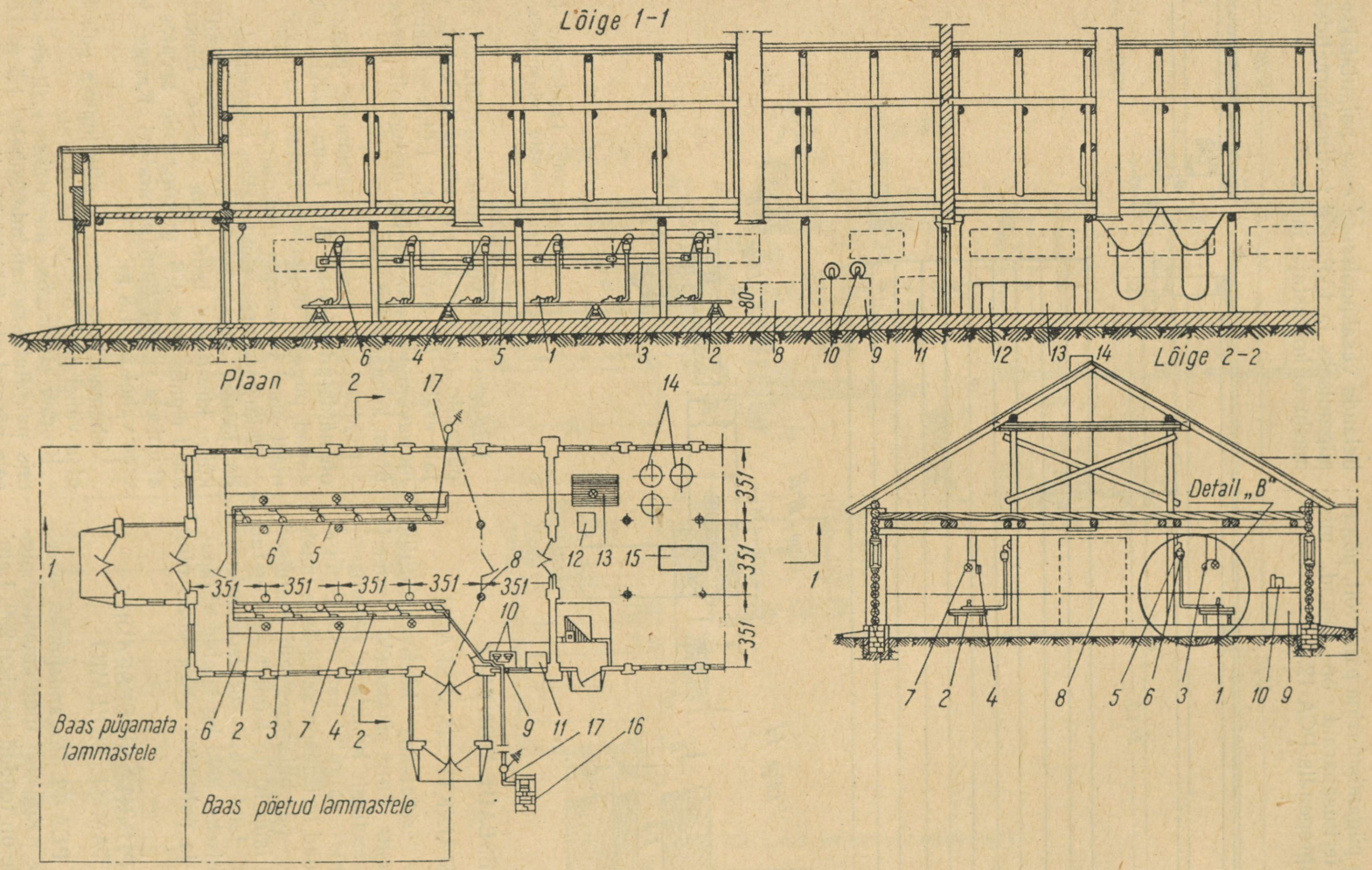
Joon. 298. Elektrimootori ПАД-½ üldvaade elastse võlli ja pügamismasinaga.

Võlli pöörlemise suund peab vastama noole suunale alumisel otskilbil, s. t. vastu kellaosuti liikumise suunda, kui vaadata võllile elektrimootori alumise otskilbi ääriku poolt.

Võlli pöörlemise suuna muutmiseks on küllaldane, kui ümber asetada klemmilauale tuleva kahe juhtme otsad.

Tehniline iseloomustus

Võimsus võllil (kW)	0,125
Pinge (V)	380/220
Tüüp	ПАД-1/2
Võlli pöörete arv minutis	2800
Faasivool (A)	0,38/0,64
Kasutegur	0,68
Võimsustegur (cos φ)	0,77
Kaal (kg)	6

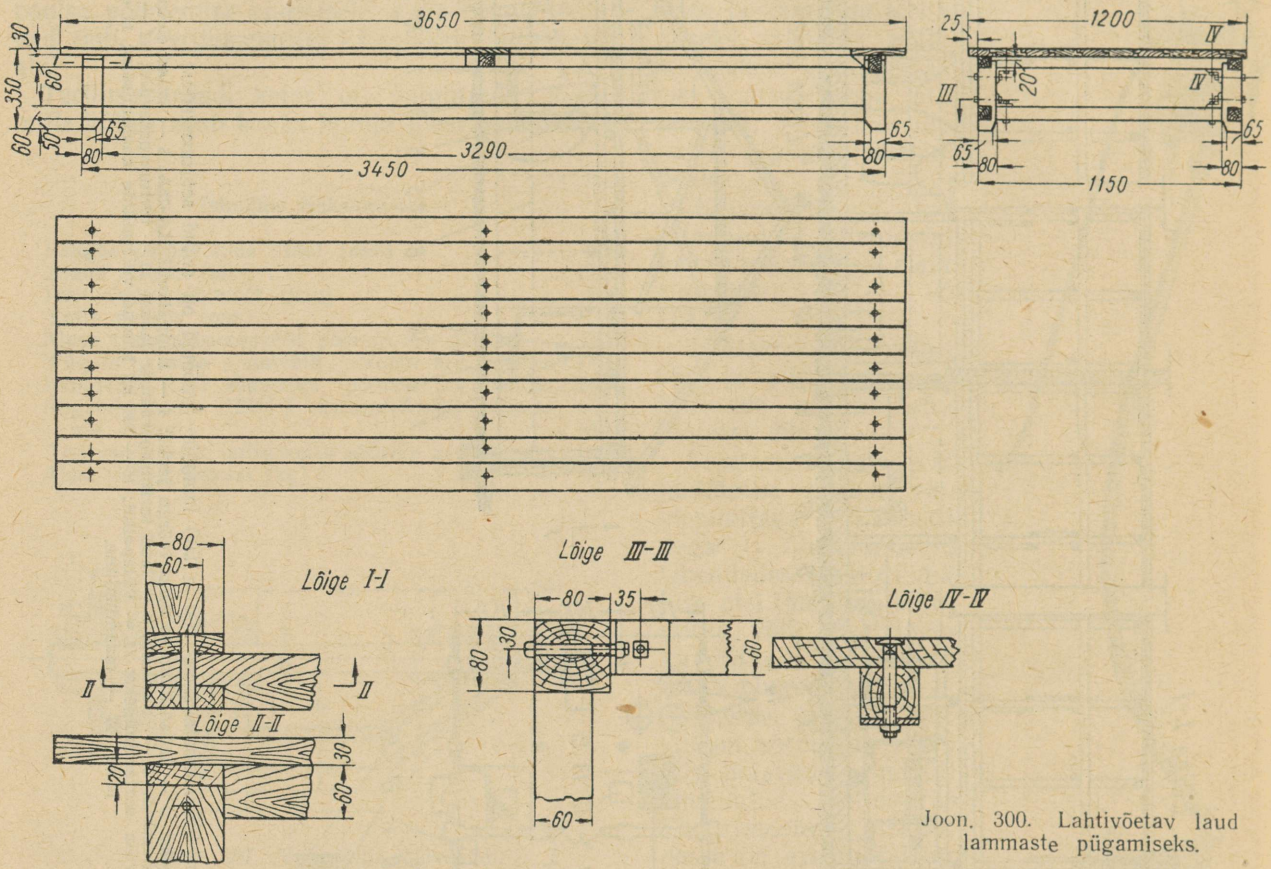


Joon. 299. Sisseseade paigutuse skeem tüüplambalautades 300 ja 500 lambale (mõõted on antud sentimeetrites):

1 — lambapügamismasin; *2* — laud lammaste pügamiseks; *3* — lauad kantava elektrivõrgu jaoks; *4* — nuppkäiviti KA-73A; *5* — lauad elektrimootori ülesriputamiseks; *6* — elektrimootorid; *7* — valgustuslambid; *8* — puitkilp; *9* — laud teritusaparaatide jaoks; *10* — teritusaparaadid; *11* — masinate korrastaja töölaud; *12* — arvestaja laud; *13* — laud villa sorteerimiseks; *14* — villapallid; *15* — 500 kg kaalud villapallide kaalumiseks; *16* — elektrijaam; *17* — maandusjuhe.

Individuaalse pügamismasina paindvõll, pügamismasin ja teritusaparaat on samad, mis elektripügamisagregaadis PCA-12.

balauda vasakpoolsesse ossa paigutatakse lauad pügamiseks ja töölauad teritusaparaatidele ning masinate korrastaja jaoks.



Joon. 300. Lahtivõetav laud lammaste pügamiseks.

SISSESEADE MONTAAŽ

PÜGAMISPUNKTI SISSESEADE

Pügamispunkt asutatakse hästivalgustatud kuuri või lambalauta. Enne sisseseade monteerimist tuleb ruum hoolikalt lubjata ja desinfitseerida. Pügamispunkti paigutatakse lauad pügamise jaoks, töölauad teritusaparaatidele ja masinate korrastajale, pügamisagregaadi peamised sõlmed, arvestaja laud 10 kg kaaludega pügatud villa kaalumiseks, laud villa sorteerimiseks ja kotid villa pakkimiseks, 500 kg kaalud villapallide kaalumiseks ja puitkilbid vaheseinte ning latrite tegemiseks.

PÜGAMISPUNKTI SISSESEADE PAIGUTAMISE SKEEMID

Elektriagregaat PCA-12. Pügamispunkti sisseseade ratsionaalne paigutus tüüplambalautades 500 ja 800 lambale on toodud joonisel 299. Lam-

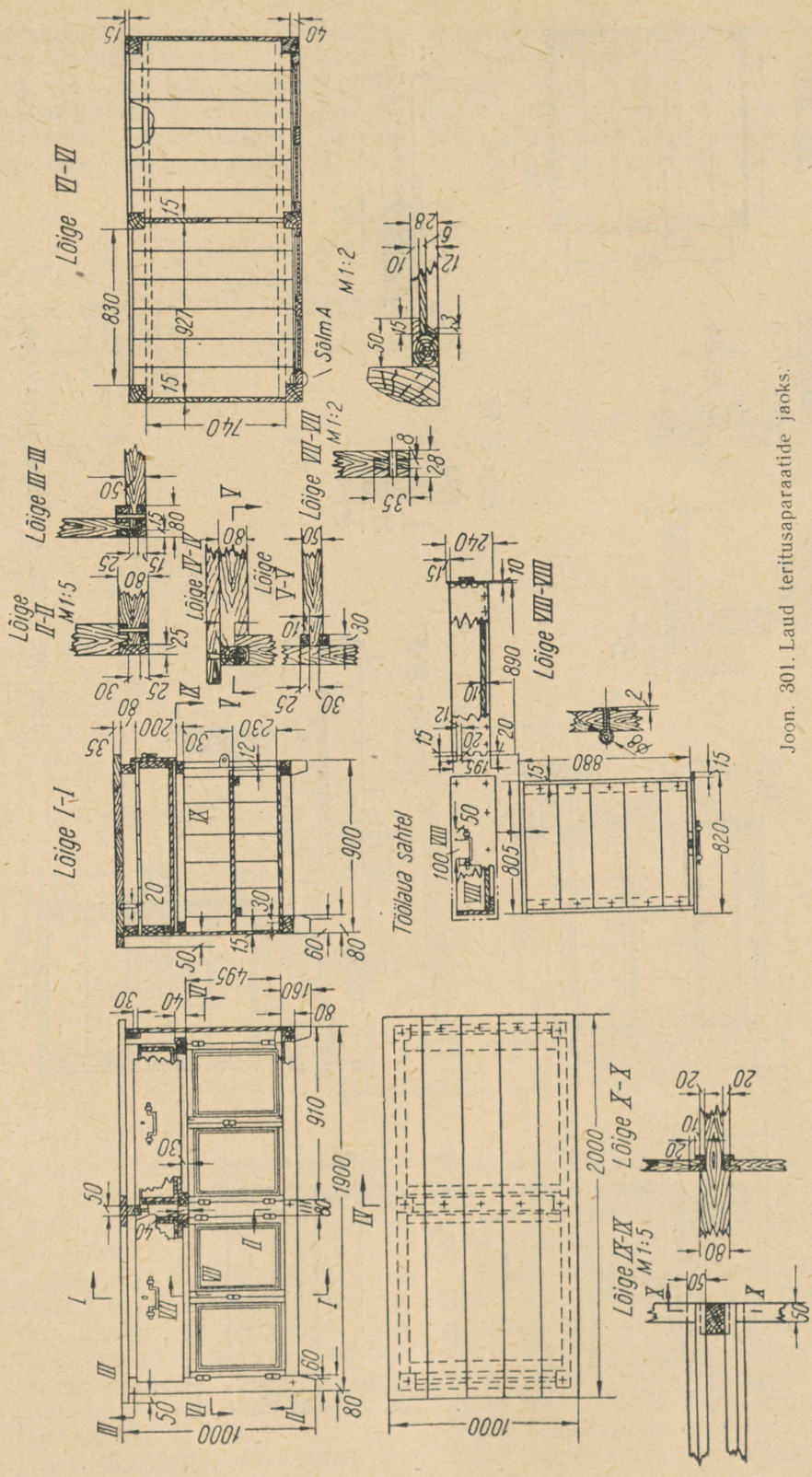
Pügamislauad võib valmistada ühised kuuele pügajale (pikkus 11 m) või igale kahele pügajale eraldi (pikkus 3,6 m). Lühikesi laudu on mugavam transporteerida agregaadi vedamisel ühest kohast teise.

Lahtivõetav puitlaud lammaste pügamiseks on näidatud joonisel 300. Laua mõõdud võimaldavad pügajal mugavalt töötada ja hoida lammast laual väikseima jõukuluga.

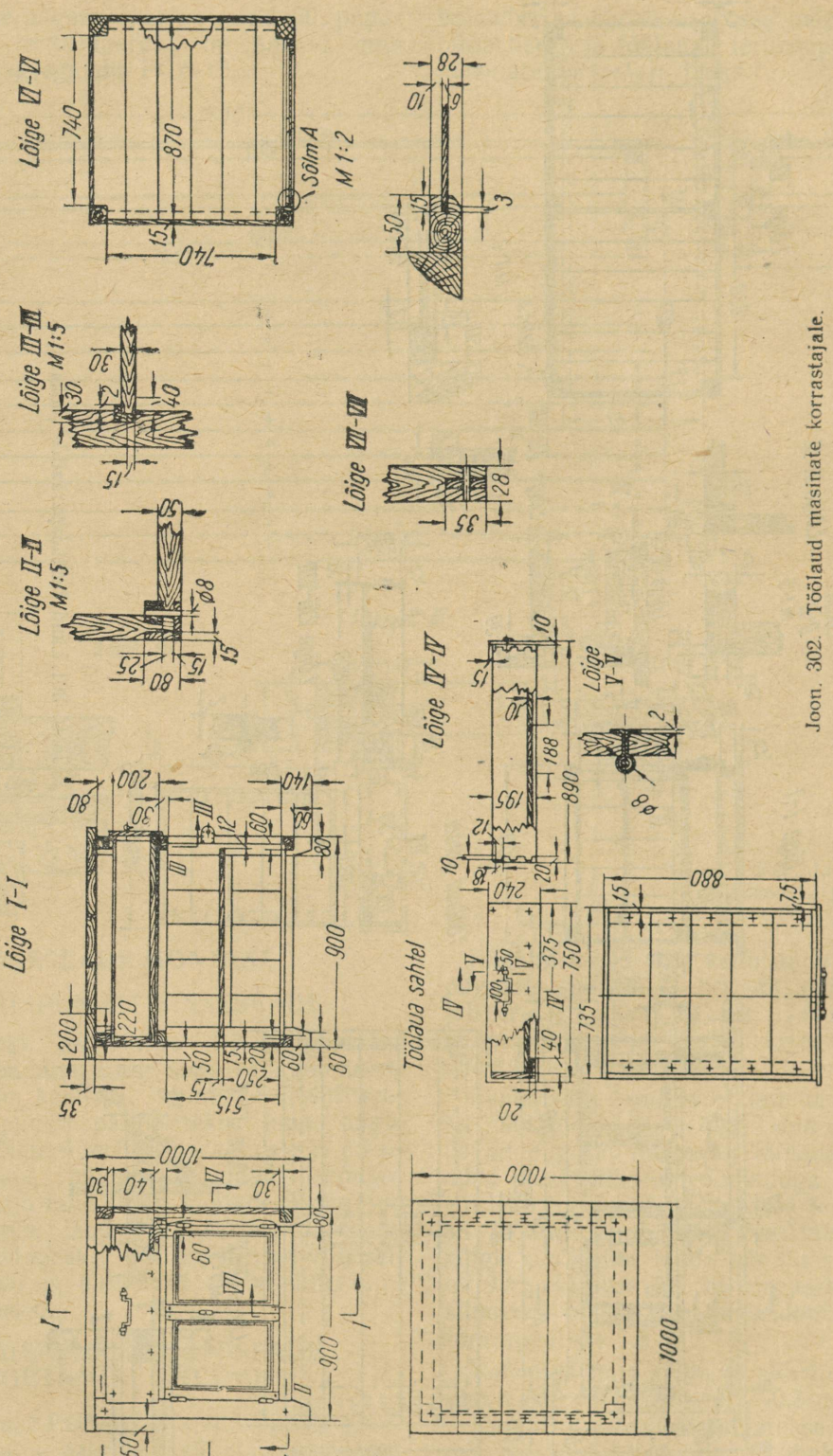
Elektrimootorid riputatakse konksudele, mis on löödud lambalauda keskmiste tugipostide külge kinnitatud lauda või talasse. Elektrimootorid riputatakse 1,8 m kõrgusele arvates võlli alumisest otsast kuni põrandani. Kaugus konksude vahel on 1,8 m.

Vahemaa laua serva ja allarippuva paindvõlli otsa vahel peab olema 0,2—0,3 m.

Kantav elektrivõrk asetatakse erilisele lauale, mis paigutatakse laudade kohale, 1,5 m kõrgusele põrandast. Käiviti kinnitatakse laua külge

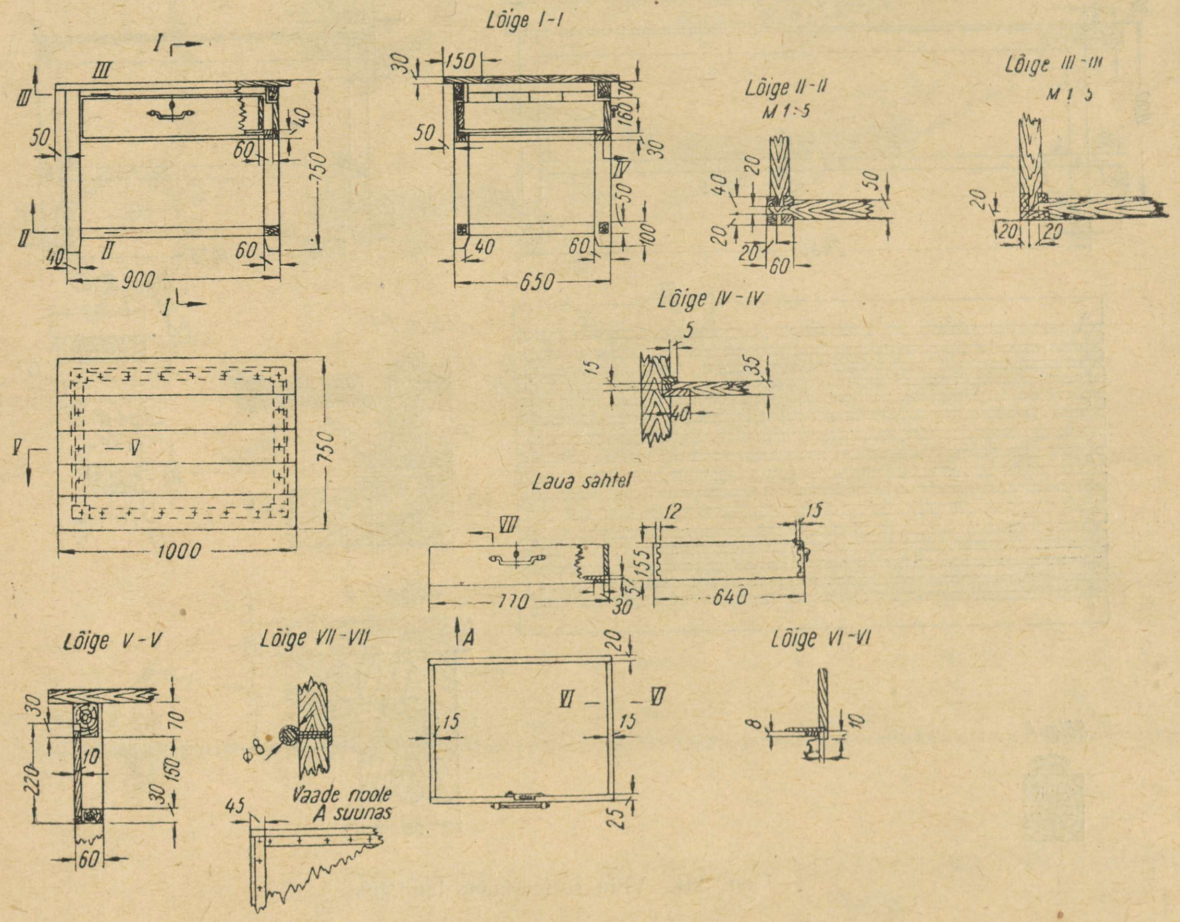


Joon. 301. Laud teritusaparaatide jaoks.



Joon. 302. Töölaud masinate korrastajale.

0,3—0,4 m elektrimootorist vasakule. Käivitiga ühendatud juhtme ots tuleb tõmmata üle elektrimootoritega laua ja ühendada elektrimootori klemmilauaga. Avariikäiviti kinnitatakse ruumi seinale võrgujuhtmete sisenemiskoha juurde (teritusaparaatide läheduses). Avariikäiviti juukonksude kohale ja ühendada klemmidega, mis asuvad elektrimootorite ülemistel kilpidel, teritusaparaatide elektrimootorite korpustel ning elektrijaama jaotuskilbil. Maandusjuhtme otsad tuleb kinnitada 2—3 m pikkuste ja 2 m sügavusele maa sisse kaevatud metalltorude külge. Sel-



Joon. 303. Arvestaja laud.

rest väljuvate juhtmete otsad tuleb ühendada teritusaparaatide käivititega. Teritusaparaadid tuleb asetada joonisel 301 näidatud lauale. Laud paigutatakse akna juurde.

Kõrvuti teritusaparaatide lauaga paigutatakse joonisel 302 näidatud tööpink masinaid korrastava töölise jaoks. Tööpingile asetatakse lukksepa kruustangid, tööriistad ja pügamismasinate ning paindvõllide tagavaraosad. Tööpingi kapis hoitakse tagavaraosasid, remondimaterjale ja erandjuhtudel kasutatavaid tööriistu.

Maandusjuhe tuleb kinnitada elektrimootorite leks, et kontakt oleks hea, kinnitatakse juhe toru külge poldi abil. Elektrijaam paigutatakse rohust puhastatud tasasele platsile 15 m kaugusele lambalaudast.

Ruumi sees piiratakse pügamata lammaste jaoks puitkilpidega latrid, kust juurdetoojad annavad lambaid üle pügajatele. Pügajad asetuvad pügamisosakonna keskmises vahekäigus näoga akende poole. Pügatud lambad suunatakse laua ja lambalauda seina vahelist käikupidi erilisse, taraga piiratud karjahoovi. Lammaste veterinaarne hooldamine toimub esikus.

Pügamata lammaste latritesse tuuakse kogu aeg lambaid lambalauda juures asuvast karjahoovist.

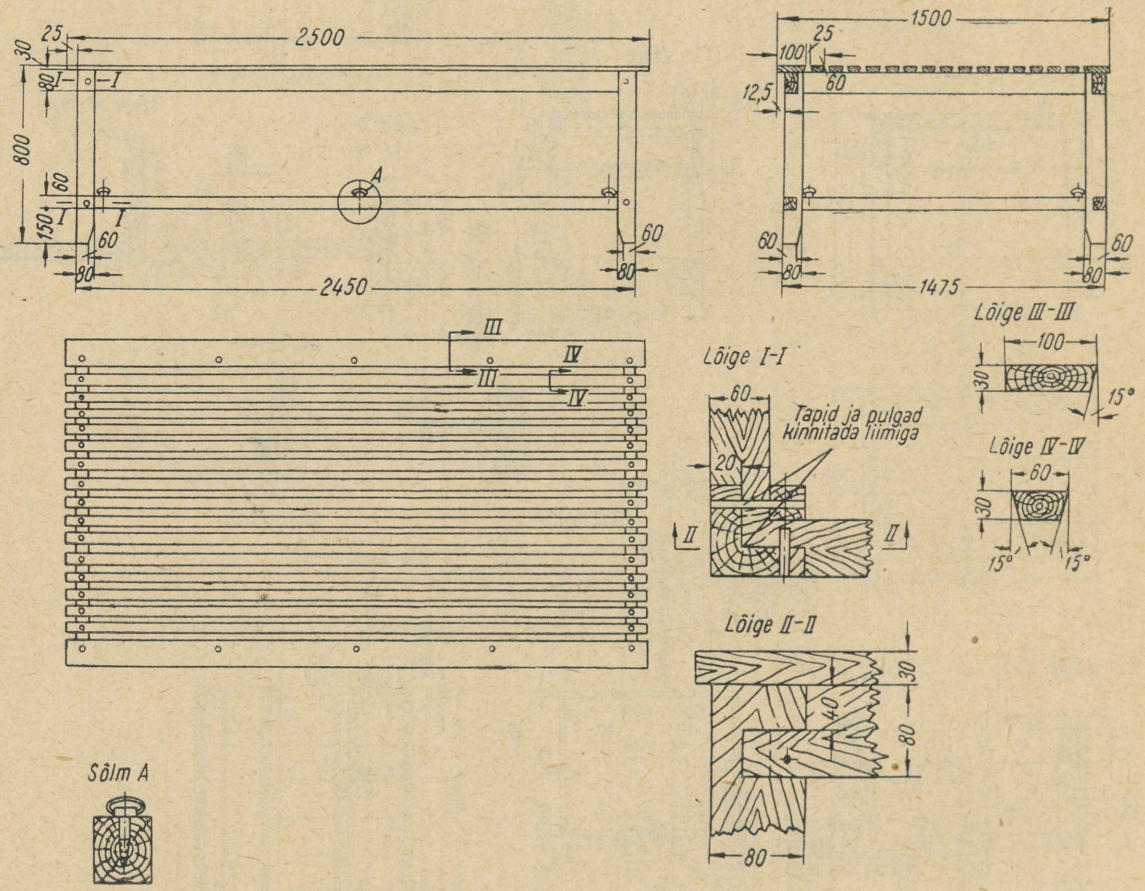
Vill sorteeritakse ja pakitakse ruumis, kuhu paigutatakse joonisel 303 näidatud laud arvestaja jaoks. Lauale asetatakse 10 kg kaalud igalt lambalt pügatud villa kaalumiseks eraldi. 3—5 m kaugusele arvestaja lauast paigutatakse laud villa sorteerimiseks (joon. 304).

Villapakkimise kotid riputatakse sarikate külge või kinnitatakse spetsiaalsetele kotihoidjatele, mis on näidatud joonisel 305. Hoidja on mugav töös ja teise kohta vedamisel. Ta on tellitav ja võimaldab seega mitmesuguses suuruses kottide ülesriputamist. Käesoleval ajal on villa pakkimiseks hakatud kasutama presse.

Tüüplambalautades asutatud pügamispunktide sisseseade ratsionaalse paigutuse skeem on toodud joonisel 306.

Pügamispunkti sisseseade paigutus stepis on näidatud joonisel 307. Stepis asuva pügamispunkti jaoks on soovitav ehitada varjualune.

Baasid pügamata ja pügatud lammaste jaoks, samuti ka latrid moodustatakse teivaste ja nöö-

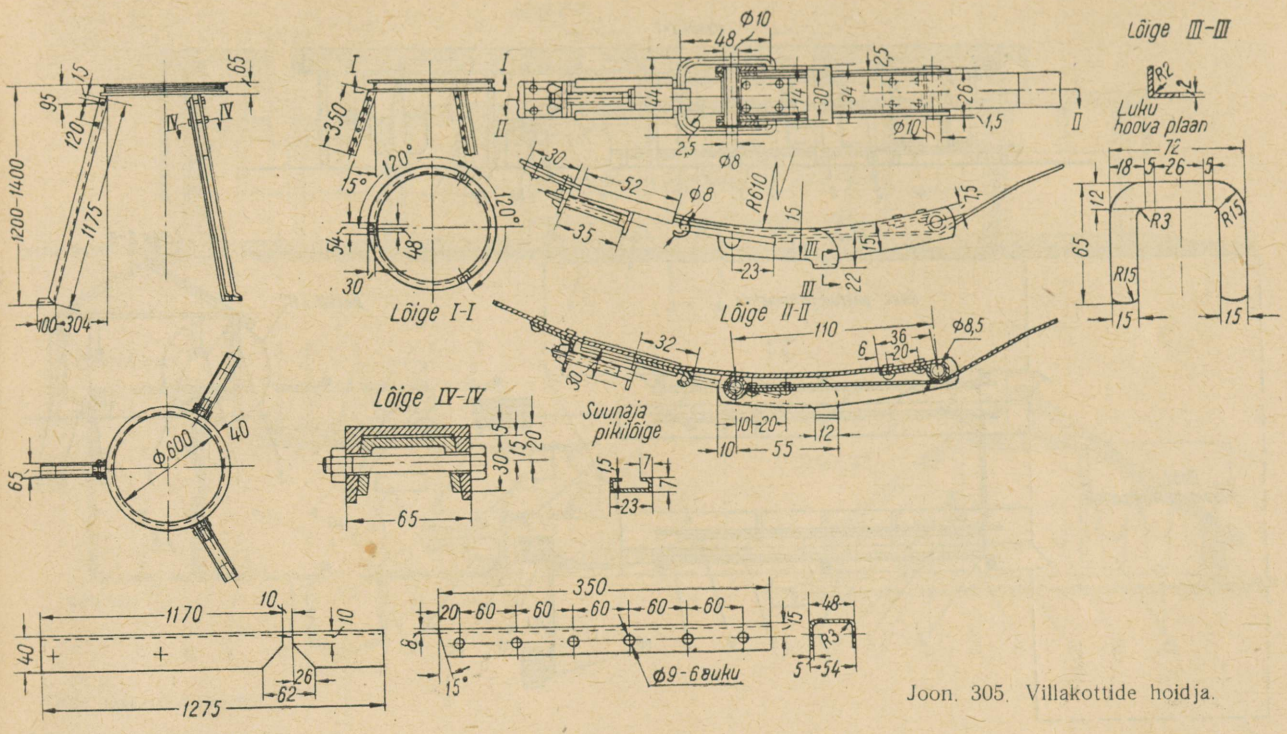


Joon. 304. Villa sorteerimise laud.

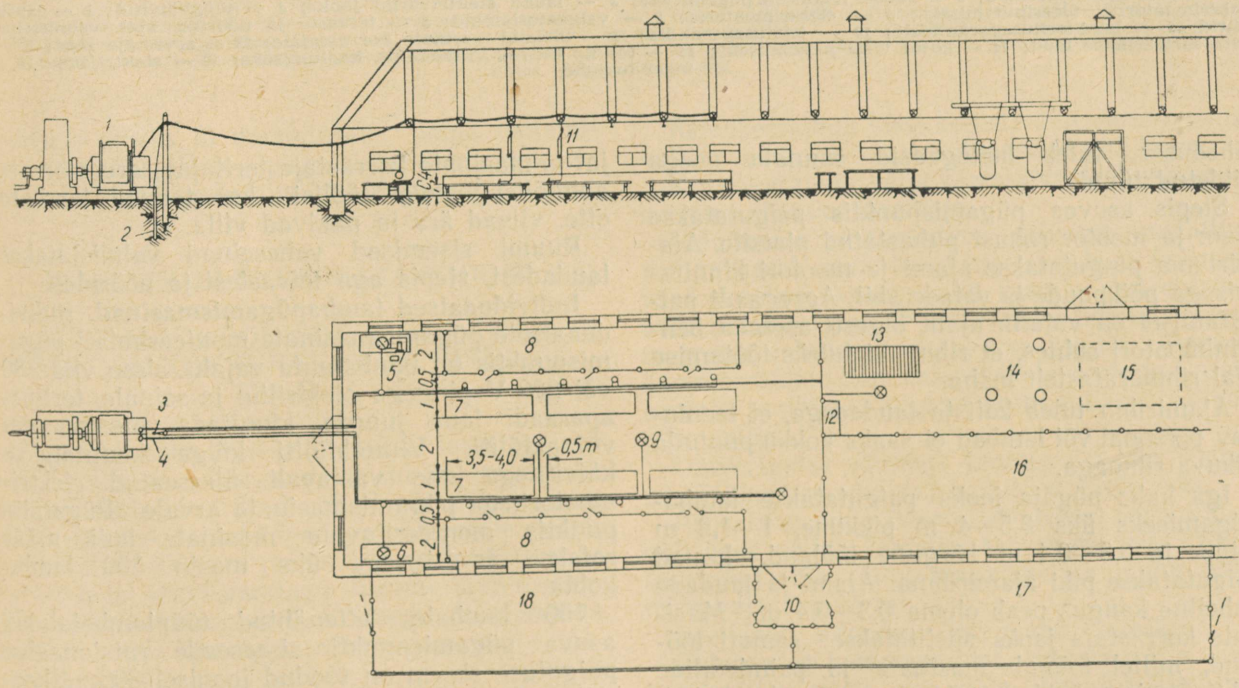
ride abil. Elektrimootorid ja elektrivõrk monteeritakse stepis asuvas punktis täpselt samuti, nagu lambalaudas. Pügamispunkti kogu sisseseade tuleb valmistada kokkupandavana ühest pügamispunktist teise vedamise kergendamiseks.

Mehaaniline agregaat MCA-4. Mehaanilise agregaadi MCA-4 ajam paigutatakse pügamispunkti ruumi, mootor aga välja.

Ajamirihm tuleb lasta läbi spetsiaalse ava seinas. Kõige soodsam on paigutada ajam kuuris või lambalaudas ukse kohale, mootor aga välja, sulgedes ukse niipalju (tõmbetuule ärahoidmiseks), et rihm käiks läbi. Et mootor asub ruumi

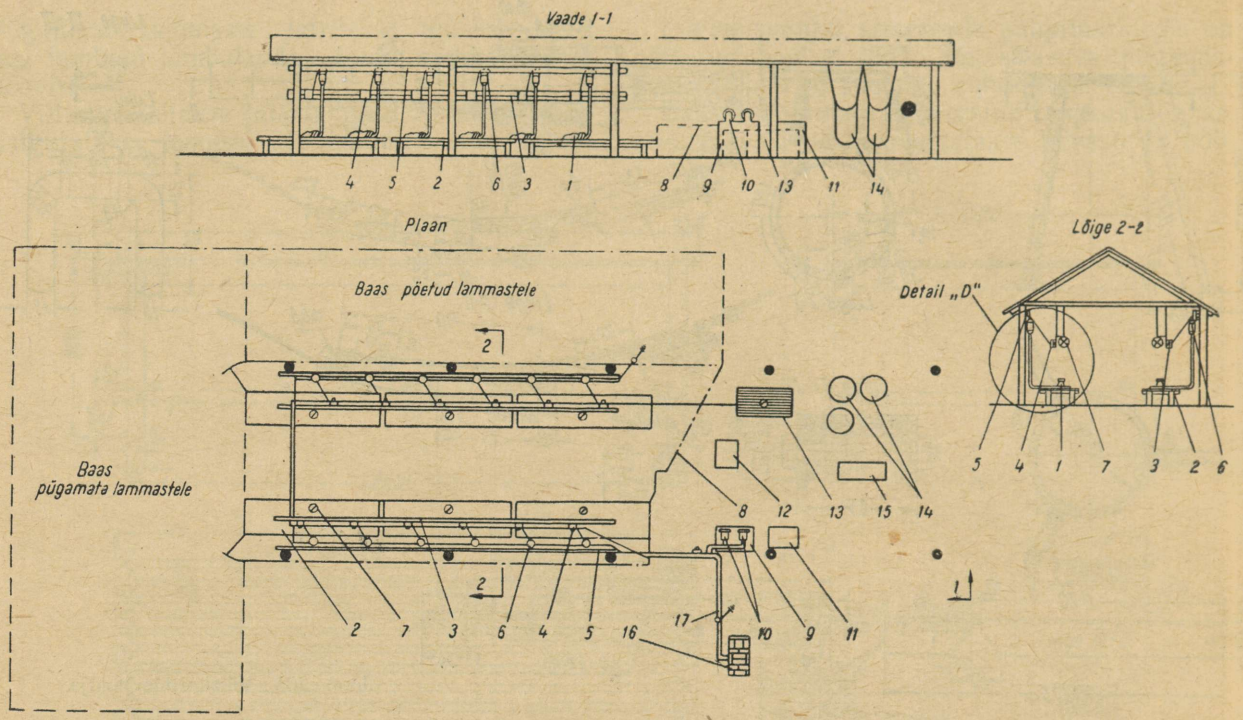


Joon. 305. Villakottide hoidja.



Joon. 306. Sisseseade paigutamise skeem tüüplambalautades 1000 lambale:

1 — elektrijaam; *2* — maandustoru; *3* — maandusjuhe; *4* — kantav elektrivõrk; *5* — laud teritusaparaatidele; *6* — töölaud masinate korrastajale; *7* — laud lammaste pügamiseks; *8* — latrid pügamata lammastele; *9* — valgustuslambid; *10* — ruum lammaste veterinaarseks hooldamiseks; *11* — elektrimootorid elastse võlli ja pügamismasinaga; *12* — arvestaja laud; *13* — laud villa sorteerimiseks; *14* — koht villa pakkimiseks; *15* — koht villa pakkimise kottide jaoks; *16* — latrid lammaste jaoks halva ilma puhul; *17* — pügamata lammaste baas; *18* — pöetud lammaste baas.



Joon. 307. Pügamispunkti sisseseade paigutamise skeem:
1 — lambapügamismasinad; *2* — lauad lammaste pügamiseks; *3* — lauad elektrivõrgu jaoks; *4* — nuppkäivitid; *5* — lauad elektrimootorite ülesriputamiseks; *6* — elektrimootorid; *7* — valgustuslambid; *8* — teivaste ja nööride abil valmistatud latrid; *9* — laud teritusaparaatidele; *10* — teritusaparaadid; *11* — töölaud masinate korrastajale; *12* — arvestaja laud; *13* — villa sorteerimise laud; *14* — kotid villa pakkimiseks; *15* — 500 kg kaalud villapallide kaalumiseks; *16* — elektrijaam; *17* — maandusjuhe.

läheduses, tuleb heitegaasid suunata veega täidetud tünni.

Stepis asuvas pügamispunktis paigutatakse ajam ja mootor rohust puhastatud platsile. Ajamirihma pingutatakse ajami ja mootori kinnitamisega põikpuude ja vaiade abil. Agregaadi paigutamisel on vajalik ajam õigesti asetada bensiinimootori suhtes, et rihm ei tuleks töötamise ajal rihmaratastelt maha.

Ajamirihm tuleb kaitsta laudadega, et teenindav personal või lambad ei saaks kokku puutuda liikuva rihmaga.

Iga kahe pügaja jaoks paigutatakse lambapügamiseks üks 3,5—4 m pikkune, 1—1,2 m laiune ja 0,3—0,4 m kõrgune töölaud. Lauad paigutatakse piki ajamirihma. Ajami ja laudade vaheline kaugus peab olema 0,3—0,4 m. Masinate korrastaja jaoks püstitatakse samuti töölaud, millel toimub masinate ja paindvõllide lahtivõtmine, kokkupanek ning reguleerimine. Villapakkimise kotid on kõige parem asetada kotihoidjatele.

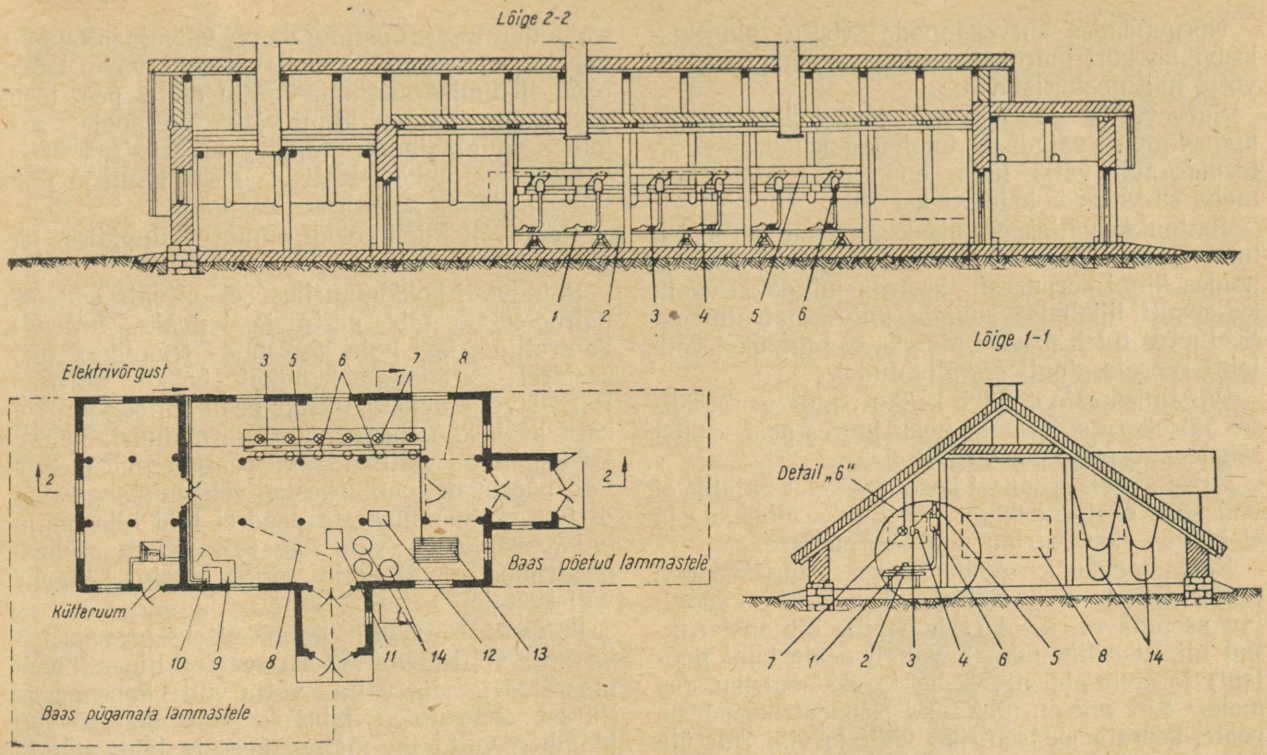
Agregaati MCA-4 teenindab 5 inimest (4 pügajat ja masinate korrastaja-teritaja), arvestamata abitöölisi ja teisi töölisi, kes toovad lambaid ette, viivad ära ja pakivad villa.

Ruumi sisemised vaheseinad valmistatakse laudadest, stepis aga teivastest ja nööridest.

Individuaalsed lambapügamismasinad. Individuaalsete pügamismasinate monteerimisel pügamispunktis on lambalauta vajalik sisse viia 380 või 220 V pingega elektriliin ja seinale, teritusaparaadi laua juurde, kinnitada plastmassist vinnaklüliti. Vinnaklüliti külge kinnitatakse käivititega juhe vastavalt ülesseatud elektrimootoritega pügamismasinate arvule. Pügamispunktis monteeritavate masinate hulk määratakse arvestusega üks masin 500 lamba kohta.

150 lambale ettenähtud tüüplambalaudas asuva pügamispunkti sisseseade ratsionaalse paigutuse skeem on toodud joonisel 308. Skeemil on näidatud 6 masina paigutus lambalauda keskosas.

Sisseseade monteerimisel peab erilist tähelepanu pöörama elektrimootori mähiste ümberlüli-



Joon. 308. Sisseseade paigutamise skeem tüüplambalautades 150 lambale:
1 — lambapügamismasinad; 2 — lauad lammastepügamiseks; 3 — lauad elektrivõrgu jaoks; 4 — nuppkäivitid; 5 — lauad elektrimootorite ülesriputamiseks; 6 — elektrimootorid; 7 — valgustuslambid; 8 — puitkilbid; 9 — teritusaparaadi laud; 10 — teritusaparaat; 11 — 500 kg kaalud villapallide kaalumiseks; 12 — arvestaja laud; 13 — villa sorteerimise laud; 14 — kotid villa pakkimiseks.

tamisele täheks ja maandusele, kuna töötamiseks individuaalsete pügamismasinatega kasutatakse kõige sagedamini 380 V pinget.

SISSESEADE EKSPLUATATSIOON

AGREGAADI PÕHISÕLMEDE LAHTIVÕTMINE, KOKKUPANEK JA REGULEERIMINE

Pügamismasin. Masin võetakse lahti järgmises järjekorras. Nõrgendada survet survemutri lahtikeeramise teel 2—3 ringi võrra ja, tõstes nookuri koos survekäppadega ülespoole, võtta nuga välja. Keerata masin kammiga ülespoole, lõdvendada kruvikeerajaga kammi kinnituskruvid ja võtta kamm ära. Võtmega nõrgendada kontrmutrit ja keerata kruvikeerajaga välja nookuri laagritelg.

Pöörata masin nii, et survemutter jääb ülespoole, keerata mutter ära ja tõstes nookurit, võtta välja survepadrun ning survevarras, vabastades viimase vedrust nookuri juures.

Kruvikeerajaga lahti keerata kaitsekruvi, võtta välja nookur koos survekäppade ja rullikuga.

Kruvikeerajaga välja keerata vaateaknakese ja korpuse õlitasku kinnitaja.

Pidurdades ekstsentrikut pehmest metallist (valgevasest, alumiiniumist) vardaga korpuse vaateaknakese kaudu, lahti keerata ekstsentriku võlli hammasratas ja võtta maha liigend. Hammasratta lahtikeeramiseks on vajalik liigendi hammasrataste hammaste vahele asetada kruvikeeraja ja pöörata liigend vastu kellaosuti liikumise suunda.

Universaalse võtmega keerata (vastu kellaosuti liikumise suunda) korpusest välja puks.

Pöörata masin esiotsaga allapoole, võtta välja võll koos võllile keeratud ekstsentrikuga. Ekstsentrikut võib võllilt maha keerata ainult äärmise vajaduse korral.

Pael lahti sõlmida, võtta maha kaitsekest.

Pidurdades hammasratast, keerata välja ülekandevõll ja võtta see välja liigendi välimisest kestast. Liigendi kestade lahtivõtmise vajaduse korral tuleb välja keerata või välja lüüa teljed sisemisest kestast.

Nõrgendades survekäppade vedru kinnituskruvi nookuri juures, keerata survekäppasid ja võtta nad nookurist välja.

Survevarda ja nookuri laagritelje tugede mahavõtmise vajadusel tuleb nad nookurist vasktornide abil välja lüüa, enne seda aga võtta maha survevarda kaitsevedru.

Juhtpuksi väljakeeramiseks masina korpusest tuleb enne välja võtta kinnitusvedru ja seejärel, hoides kinni korpusest, keerata juhtpuksi vastu kellaosuti liikumise suunda universaalvõtmega. Seejuures tuleb meeles pidada, et juhtpuksi võib lahti keerata ainult erandjuhtudel.

Pügamismasinat tuleb kokku panna vastupidises järjekorras. Kokkupaneku juures peab erilist tähelepanu pöörama järgmisele.

Puksi sissekeeramisel korpusesse on vajalik, et võll koos ekstsentrikuga ei liiguks ettepoole ja ei kiiluks ekstsentriku poolt korpusesse.

Kokkupaneku kergendamiseks pannakse rull ekstsentrikule nookurist eraldi. Selleks on soovitav asetada rull kepikesele (mille ots on teritatud nii, et rullik mahub vabalt peale kuni pooleni) ja selle abil nihutada ta ekstsentriku sõrmele. Kui rull on nihkunud ekstsentriku sõrme peale, keerata ekstsentriku võlli ja viia rull üle äärmisse alumisse seisu. Seejärel seada nookur korpusesse ja asetada sabasoonega rullile. Hoides nookurit masina korpuses, keerata kinni pöörlemise telg, suunates seda kerakujulise osaga nookuri toe poole.

Survevarda toe kinnitamisel nookuri vastavasse avasse peab jälgima, et toe kallakosa oleks suunatud sabasoone poole ja oleks nookuri telje suhtes sümmeetriliselt paigutatud.

Kõik keermeühendused peavad olema kõvasti kinni keeratud. Vastasel juhul võivad detailid töötamise ajal lahti pöörduda, mis häirib normaalset töötamist ja masina detailid võivad puruneda.

Kokkupandud masinas peab võllide pöörlemine olema kerge ja sujuv. Võllide telglõtk ei tohi ületada 0,5 mm.

Liigend peab igas oma asendis pöörlemist üle andma sujuvalt, ilma rebimiseta. Liigendi kaitsekest ei tohi sattuda hammasrataste vahele, kuna selle juures võivad hammasrattad kinni jääda, mis põhjustab õnnetusjuhtumeid ja avariisid.

Masina reguleerimisel on vaja kindlustada noa ja kammi õige asetus nende koostöös, nookuri asetus masina korpuses ja noa ühtlane surve kammile töötamise ajal.

Paindvõll. Paindvõlli koost lahtivõtmiseks on vaja kokku suruda soomuskest piki võlli telge ja peast tõmmata välja osa südamikku. Pigistades südamiku pea kruustangide või universaaltangide vahele, keerata pea mutrit võtmega vastu kellaosuti liikumise suunda. Võtta maha pea, tõsta võll soomuskestast kinni võttes ülespoole, seejuures võlli südamik nihkub soomuskestast välja. Seejärel võtta käega teisest peast kinni ja tõmmata südamik soomuskestast välja.

Paindvõll tuleb kokku panna vastupidises järjekorras.

Paindvõlli kokkupaneku eel on vaja südamik petrooleumis läbi pesta ja kuivaks hõõruda, kontrollida, kas pole katkenud traadikesi ning seejärel solidooliga hoolikalt kokku määrida. Pärast võlli kokkupanekut peab solidooliga rikkalikult kokku määrima pea-armatuuri. Õigesti kokkupandud võlli südamik peab kergelt ja sujuvalt pöörlema soomuskestas võlli mistahes asendi juures. Soomuskesta pead ei tohi olla muljutud või mõlkis, vaid peavad vabalt sobima elektrimootori äärikule ning masina liigendi väliskestale.

Põlvvõll. Põlvvõlli lahtivõtmiseks on vaja maha võtta võlli ülemine toru, seejärel liigendi hammasratas ja siis välja võtta võll koos peaga. Pärast seda tuleb lahti keerata alumise toru klamber, võtta see maha, keerata lahti alumise liigendi hammasratas ja võtta välja võll koos peaga. Pidurdades ülemise liigendi hammasratast, tuleb lahti keerata alumise liigendi ülejäänud hammasratas ja võtta võlli keskmisest torust välja liigend. Vabastanud keskmise toru klambri, eraldada liigend torust ja võtta välja võll koos hammasrattaga.

Liigendi kestade lahtivõtmiseks on vajalik maha võtta liigendi piiraja ja kaitsekest. Seejärel õgvendada mõlemad liigendi kestad viimase võimaluseni, nihutada neid üksteise suhtes kokku niikaua, kuni tapid väljuvad oma laagritest.

Põlvvõllid pannakse kokku vastupidises järjekorras.

Enne kokkupanekut tuleb võllid petrooleumis läbi pesta, kuivaks hõõruda ja solidooliga rikkalikult määrida. Kokkupaneku juures peab tähelepanu osutama hammasrataste ja võllide peade ja samuti põlvvõlli torude/toruklambrite kinnituskruvide kinnikeeramisele.

Õigesti reguleeritud võll peab pöörlemise üle kandma sujuvalt, ilma müra ja rebimiseta põlvede mistahes asendi juures. Keskmise võlli telje liikumine peab olema 0,2—0,3 mm piirides.

Elektrimootorid ja teritusaparaadid. Elektrimootorite lahtivõtmiseks tuleb esialgu lahti keerata kõik poltide mutrid, siis aga puuhaamri kergete löökidega eraldada staatorist alumine ja

ülemine kilp. Pärast seda võtta rootor ettevaatlikult staatorist välja.

Rootori võlli kuullaagreid võib maha võtta ainult nende vahetamiseks.

Teritusaparaadi lahtivõtmiseks on vaja pidurdada elektrimootori võll, ära keerata võlli mutter ja maha võtta malmist teritusketas. Seejärel tuleb lahti keerata kaitsekesta kinnituskruvid ja kest aluselt maha võtta. Edasi keerata lahti elektrimootori kaante käppade kinnituskruvid ja võtta elektrimootor teritusaparaadi aluselt maha. Järgnevad lahtivõtmise operatsioonid on kõik samad, mis elektrimootori lahtivõtmiselgi.

Teritusaparaadi kokkupaneku juures on vaja reguleerida teritusketast, et ta pöörlemisel ei viskaks.

LAMBAPÜGAMISE TÖÖVÕTTED

Pügaja, alustades tööd, peab kindlalt omandama masinaga ümberkäimise korra ja lambapügamise võtted, mis seisavad järgmises.

1. Pügaja ei tohi teha lambale haiget ega sisselõikeid, peab villa maha lõikama madalalt ja ühtlaselt, mitte lubama masina seisakuid ja hoidma villakut tervena ning puhtana.

2. Lammast ei tohi pügada masinaga, millel on teravate, torkivate piidega kamm või nüri lõikepaar, samuti ka halvasti reguleeritud masinaga.

3. Masina reguleerimisel tuleb nuga võimalikult nõrgalt suruda kammile, siis töötab masin rahulikult, nuga ja kamm aga ei nürine niipea.

4. Pügamisel peab masin lõikama villa kogu kammi laiusega, seejuures peab kammi vasak pii olema alati nähtav pügajale.

5. Pügamine peab toimuma ristsuunas nahavoltidele, vastasel korral nahk satub kammi piide vahele ja võivad tekkida sisselõiked.

6. Pügamisel peab vasak käsi olema masina taga, pingutades kergelt nahka pügaja poole nii, et vähendada nahavolte masina ees.

7. Pügada tuleb võimalikult naha ligidalt, kuna sel juhul on palju kergem töötada, lõige tuleb ühtlane ja põetud villa hulk on suurem.

Masinat tuleb hoida ühtlaselt, libistades mööda nahka kõikide kammipiidega. Lamba selja pügamisel parem, pügajast eemalolev kammi serv tuleb vastu nahka suruda veidi tugevamini.

8. Masinaga peab pügama piki lammast ja püüdma ühe liigutusega pügada võimalikult pikema riba, siis läheb pügamine palju kiiremini ja ülepügamist tuleb vähem.

Põetud villakut ei tohi eemale lükata masinaga, kuna see põhjustab suure hulga villa läbilõikamist.

Pügades esimesel korral villa kõrgelt, ei tohi lasta masinaga teist korda üle sama koha.

Masina riknemisel (ebaühtlane käik, masina korpuse või paindvõlli tugev kuumenemine, elektrimootori undamine, lüliti halb töö jt.) tuleb otsekohe elektrimootor välja lülitada ja teatada rikkest pügamisagregaadi brigadiirile või masinate korrastajale.

Lambapügamise kord. Lammaste pügamine toimub laudadel.

Alustades pügamist, tuleb esmajärjekorras maha lõigata madalasordiline vill (jalgadel, kõhul, saba ümbruses), seejärel hoolikalt vill kokku korjata ja panna eraldi, et edasise pügamise ajal kõrgemakvaliteediline villak ei seguneks madalasordilisega.

Elektromehaanilise lambapügamise juures lambaid tavaliselt ei seota, kuid alati asetatakse



Joon. 309. Pügamise võtted.

nad nii, et lamba jalgadel ei oleks tuge. Siis ta ei saa üles hüpata ja ära joosta.

Pügamisel on vajalik kinni pidada järgmisest korrast.

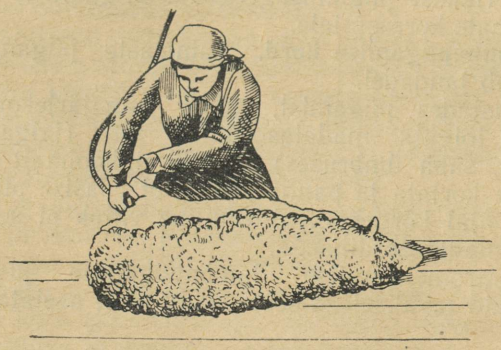
Lamba saamisel puhastab pügaja villa külgejäänud prügist ja mustusest. Asetades lamba vasakule küljele, seljaga enda poole, lülitab pügaja masina sisse ja lõikab villa maha saba ümbruses, reite sisemistel külgedel, udara ümbruses, tagumistel ja esimestel jalgadel ning paneb selle villa eraldi.

Udara pügamisel kaetakse nisad sisselõigetest hoidumiseks käega. Esialgu põetakse riba tagumise parema jala kubemest kuni esimese parema jala kubemeni, seejärel aga pikiliigutustega udarast rinnani pügatakse vill kõhult ja rinnalt (joon. 309).

Pöörates lamba paremale küljele, kõhuga enda poole ja tõmmates vasaku käega sirgeks lamba tagumise jala, lõikab pügaja villa ristluudelt ja

läheb üle villa lõikamisele vasakult abaluult (joon. 310).

Pikkade pikikäikudega pöetakse vill ristluudelt kuni selgrooni, küljelt ja turjalt. Seejuures peab lammast kogu aja hoidma sellises asendis, et pöetav villak ise alla langeks.



Joon. 310. Pügamise võtted.

Pärast seda pöörab pügaja lamba vasakule küljele, kõhuga enese poole ja pöab villa paremalt abaluult, küljelt ja ristluudelt (joon. 311). Lamba pööramisel tuleb masin seisma jätta.



Joon. 311. Pügamise võtted.

Pikkade pikikäikudega pöetakse vill seljalt.

Edasi pöetakse vill pea pealt, kaela paremalt poolelt peast kuni seljani.

Seejärel, tõstes lamba pead, võetakse vill maha kaela vasakult poolelt, lülitatakse masin välja ja lükatakse villak lambast eemale (joon. 312).

NUGADE JA KAMMIDE TERITAMISE JUHISED

Noad ja kammid teritatakse teritusaparaadil järgmiselt.

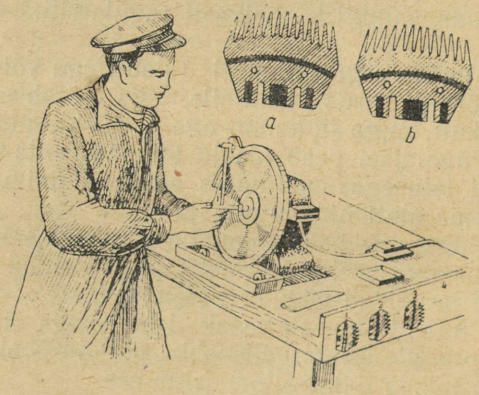
Teritusaparaadi ketas niisutatakse kergelt õliga segatud petrooleumiga. Seejärel kantakse kettale õhuke kiht peent smirgelpulbrit 150—200.

Lülitanud sisse nuppkäiviti, asetatakse nug või kamm teritusaparaadi kesta toele riputatu hoidja tihvtidele, nagu on näidatud joonisel 31 Noa või kammi hambad peavad olema suunatu üles, vastu ketta liikumise suunda (ketta liiku mine vastu kellaosuti liikumise suunda).



Joon. 312. Pügamise võtted.

Teritatav nuga või kamm surutakse hoidjaga kergelt vastu ketast, liigutades hoidjat aeglasel paremale ja vasakule, kusjuures hambad peava alati olema kettal. Noa teritus kestab 10—20



Joon. 313. Lõikepaaride teritamine:
a — õieti; *b* — valesti.

sekundit, kammi teritus — 20—40 sekundit, sõltuvalt nende nüridusastmest.

Teritada tuleb väikese survega, mitte lastes nugasid ja kamme kuumeneda. Hästi teritatud nugadel ja kammidel peab tööpind olema lihvitud nii, et täielikult oleksid kadunud noa liikumise jäljed mööda kammi.

Noa ja kammi lõikepindade õigsust kontrollitakse kontrolljoonlauaga. Hästi teritatud nugadel ja kammidel ei tohi valgus läbi paista detaili kogu laiusel ning mis tahes suunas (joon. 313, a).

Kui mitmel, korduval teritamisel tasapinda ei saavutata, siis tuleb kontrollida teritusaparaadi ketast ja see treipingil üle treida.

Nii enne kui ka pärast teritamist puhastatakse noad ja kammid ning pestakse petrooleumis.

Pärast teritamist teritusaparaat lülitatakse välja ja ketas jäetakse seisma.

Kammi mitmekordsel teritamisel muutuvad piide otsad teravaks. Lammaste haavamise ärahoidmiseks pügamise ajal tuleb piide otsad smirgelriidega nüristada.

Teritusprotsess on vajalik jagada kaheks operatsiooniks: esiteks ühel aparaadil toimub teritamine smirgelpulbri abil, seejärel aga teisel aparaadil toimub noa ja kammi tööpinna töötlemine ainult petrooleumiga niisutatud terituskettal. Töötlemisel tuleb nuga või kammi suruda kettale väga nõrgalt.

Elektripügamisagregaatide ekspluateerimise kogemused näitavad, et lõikepaaride teritamisel teritusaparaadil kaotavad noad ja kammid oma õige kuju, mis aitab kaasa nende töötamisea vähenemisele.

Ebaõige kuju on tingitud teritusketta pinna kokkupuutuvate punktide erinevatest kiirustest. Selle tulemusena noa vasak pool muutub madalamaks, parem aga kõrgemaks. Kammidel on vastupidi — vasakul poolel (kui vaadata töötamise ajal) on kõrgus suurem, paremal aga väiksem.

Noa ja kammi ühesuguse kõrguse kindlustamiseks kogu nende laiuses tuleb ühel teritusaparaadi kaitsekestal konksu tugi ümber paigutada (ära lõigata kesta vasakult poolelt ja sümmeetriliselt külge keevitada paremale poolele). Sel juhul teritatakse ja töödeldakse lõikepaare vaheldumisi kord ühel aparaadil, kord teisel (ümberpaigutatud toega) teritusketta parempoolsel pöörlemisel. Külge keevitatud toega aparaadi ketta pöörlemise suuna muutmine toimub kahe juhtme ümberpaigutamisega käivitusnupu juures. Teritusketta lõdvenemise ärahoidmiseks pöörlemise suuna muutmisel tuleb ketas kinnitada mutriga ja kontrmutriga.

Teritamise vaheldus teritusketaste erinevate pöörlemissuundade juures (ketaste pöörlemine vastassuunas kammi ja noa ülespoole suunatud hammastele) annab võimaluse kindlustada noa ja kammi vasaku ja parema poole paralleelsuse, mis pikendab nende töötamise iga.

TEHNILINE HOOLDAMINE

Iga päev enne töö algust on vajalik kontrollida elektrimootorite, paindvõllide ja masinate seisukorda, määrida solidooliga ja vedela õliga paindvõllide ja masinate päid.

Vajalik on kontrollida kõiki elektrimootorite, lülitite ja masinate väliskinnitusi ning neid pingutada. Kontrollida elektrimootorite maandava kontakti seisukorda, samuti aga survekäppade ja survekäppade vedru ühendust noaga.

Süstemaatiliselt on vaja jälgida elektrimootorite laagrite seisukorda, mitte lubada nendes lõtke. Kui laagrites on telglõtk, siis tuleb neid reguleerida vahelehtedega, radiaallõtku puhul aga tuleb laagrid asendada uutega.

Higirasvaga kaetud noad ja kammid tuleb (ilma masinalt maha võtmata) pesta 80—100° kuumas seebivees või 5-protsendilises soodalahuses. Pärast lõikepaaride pesemist peab neid kergelt õlitama vedela õliga. Pesemise ajal lülitatakse elektrimootor välja.

Iga kümne päeva järele tuleb masinad ja paindvõllid koost lahti võtta, detailid pesta petrooleumis, kontrollida, seejärel uuesti kokku panna ja õlitada. Masina korpusesse, kus asub ekstsentrik, paigutada solidooli. Paindvõlli südamikku ja otsi tuleb samuti määrida solidooliga.

Noa ja kammi nürinemisel võetakse nad masinalt maha ja asendatakse teravatega. Selleks tuleb survemutter keerata 1,5—2 ringi lahti ja lõdvendada ühe ringi võrra kammi kinnituskruvid. Pärast seda liigutusega ettepoole võtta masinalt maha kamm koos noaga. Survekäppadele peale panna terav nuga, selle peale kamm, asetada see oma kohale ja kinnitada kruviga. Pärast seda pöörata masin ringi ja, nuga paigal hoides, keerata kinni survemutter. Esialgu tuleb nuga kergelt suruda kammile. Seejärel määrida lõikepaar ja alustada pügamist ning aegajalt kinni keerates survemutrit, kindlaks määrata vajalik surve, mis kindlustab villa hea mahalõikamise.

Kontrolljoonlauaga perioodiliselt kontrollida teritusaparaadi teritusketta pinna tasasust. Kui ilmneb ketta sissekulumine, siis tuleb ta treipingil üle treida.

Iga päev enne töö algust on vajalik kontrollida elektrivõrgu seisukorda, elektrimootori ja maandusjuhtme kontakte ning juhtme ühendust maa sisse kaevatud toruga.

Töötamise ajal kontrollida perioodiliselt elektrivõrgu ja lüliti ühendusi.

OHUTUSTEHNIKA MEHHANISEERITUD PÜGAMISPUNKTIS

Mehhaniseeritud pügamispunktides kasutatav 380/220 V pingega vool nõuab pügamismasinate ja teritusaparaatide käitamisel spetsiaalsete

ettevaatusabinõude rakendamist, kuna märgitud pinge on elukardetav teenindavale personalile.

Elektrilöögi kutsub välja inimese otsene kokkupuutumine elektriliste seadmete voolujuhtivate osadega, mis alaliselt on pinge all.

Teenindava personali kaitseks elektrilöökide vastu peavad kõik pügamispunkti seadmete metallosad, milliseid läbib elektrivool või mis on pinge all, inimestele või loomadele kättesaadavates kohtades, olema hoolikalt isoleeritud. Peale selle kõik pügamispunkti metallosad, milliseid tavaliselt elektrivool ei läbi ja mis tavaliselt ei ole pinge all, peavad olema maandatud.

Mehhaniseeritud pügamispunkti seadmete maandus koosneb maandajast ja juhtmetest, mis ühendavad maandatava eseme maandajaga.

Maandaja valmistatakse kahest või kolmest 50 mm läbimõõduga ja mitte vähem kui 2 m pikkusest gaasitorust, mis kaevatakse või lüüakse 1,5—2 m sügavusele maa sisse. Torude vahekaugus on 1,5—2 m. Torud ühendatakse omavahel vitsrauaga. Torusid võib vitsraua abil ühendada elektrikeevituse teel. Koht, kuhu maandajad on sisse kaevatud, peab olema niiske. Selleks tuleb seda perioodiliselt veega kasta.

Parema maaühenduse saavutamiseks tuleb pügamispunkti paigutada kaks maandajat — põhimaandaja asetatakse elektrijaama lähedusse, lisamaandaja aga elektrivõrgu lõppu.

Maandusjuhe, mis kujutab endast 70 m pikkust 3—4 mm läbimõõduga traati, tuleb tõmmata lauale ja kinnitada elektrimootorite ülesriputamise konksude kohale. Iga elektrimootor ja elektrijaam peavad olema maandusjuhtmega hästi ühendatud paljukiulisest pehmest elektrijuhtmest 30 cm pikkuse ja mitte vähem kui 2,5 mm² ristlõikega harujuhtme abil. Harujuhtme ots ühendatakse elektrimootorite ja jaotuskilbi maandusklemmiga. Maandusjuhtme otsad ühendatakse maandustoru külge poldi abil.

Mehhaniseeritud pügamispunkti seadmete töötamisel statsionaarse elektrijaamaga ühendatakse maandusjuhe mitte maandajaga, vaid pügamispunkti elektrimootoreid toitva elektriliini nulljuhtmega.

Meditsiinilise abi andmise eesmärgil õnnetus juhtumite puhul peab pügamispunktis töö aja olema esmaabikapp vajalike medikamentidega.

Tulekahju ärahoidmiseks on vaja silmas pida da järgmist.

1. Elektrijaam paigutada pügamispunktist vähemalt 15 m kaugusele.

2. Kontrollida ja korrastada elektrivõrgu juhtmete isolatsiooni, mitte lubades juhtmete paljastumist isegi vähesel määral.

3. Elektrivõrk üles seada võimalikult kaugemale rookatustest ja seintest.

4. Agregaadi elektrijaamale panna sulavkaitsmed mitte üle 15 A.

5. Pügamispunktis peavad olema tulekustutid, tavalised tuletõrje seadmed ja vee tagavara.

6. Mitte lubada pügamispunkti suure hulga pügatud villa kogunemist.

7. Mitte lubada bensiinivaatide korke lahti keerata metallesemetega löömise teel, suitsetamist mootori tankimisel ja kütusepaakide ja tünnide valgustamist lahtise tulega.

8. Mitte lubada kütuse ja õli läbiimmitsemist.

9. Naftasaaduste süttimisel kustutada tuld tulekustutitega, mullaga, liivaga või katta kinni vildiga.

Kustutada tuld veega on kategooriliselt keelatud.

SEADMETE HOIDMINE

Pärast pügamise lõpetamist tuleb kõik seadmed lahti monteerida ja puhastada mustusest ning tolmust. Kõik välimised osad kaetakse rooste vältimiseks tehnilise vaseliiniga. Elektrimootori äärik ja võlli ots kaetakse paksu õlikorraga ning hoitakse kastides.

Teritusaparaat kaetakse paksu õlikihiga ja pakitakse kasti (milles aparaat tehasest saadeti).

Pügamismasin ja paindvõll võetakse koost lahti, pestakse petrooleumis, hõõrutakse kuivaks ja kaetakse paksu määrdekihiga. Seejärel pannakse masin kokku, keeratakse õlitatud paberisse ja pakitakse eraldi karpi (milles ta tehasest saadeti). Noad ja kammid tuleb samuti panna eraldi karpi ja üle valada sulatatud paksu määrdega.

Seadmed tuleb hoida kuivas ja puhtas ruumis.

ELEKTRIAJAMID

Masinad palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimiseks loomakasvatuses ja nende masinate juurde kuuluvad elektriajamid töötavad kõige mitmekesisemates tingimustes.

Suhteline õhuniiskus söödatsehhides ja lautades tõuseb vahel 100%-ni (kui õhus leiduvad veeaurud muutuvad uduks). Kahjulike gaaside sisaldus loomalautades saavutab mahult suure kontsentratsiooni: lauda õhus võib leiduda ammoniaaki kuni 0,03% ja väävelvesinikku kuni 0,10%.

Ümbritseva õhu suur niiskuse- ja tolmusisaldus ning kahjulike gaaside olemasolu lühendavad mootorite ja ülekannete tööiga.

Mõningad põllumajandusmasinad ja nende juurde kuuluvad elektriajamid tuleb mitmesuguste tehnoloogiliste protsesside teostamiseks (näiteks söödapurustaja purustab juurvilja söödaköögis, õlgi — katuse all, silomassi — lahtise taeva all) ümber paigutada ühelt kohalt teisele.

Niisuguste tööde teostamisel on kõige parem kasutada kantavaid või liikuvaid universaalseid elektriajameid. Neil juhtudel kasutatakse iga elektrimootorit mitte ühe, vaid mitme masina käitamiseks.

Suurem osa masinaid kasutatakse aastas lühikest aega; isegi söödatsehhides töötavad masinad on koormatud kõigest 2—3 tundi ööpäevas. Niisugused masinad nagu silolõikajad töötavad aastas ainult paar kuud.

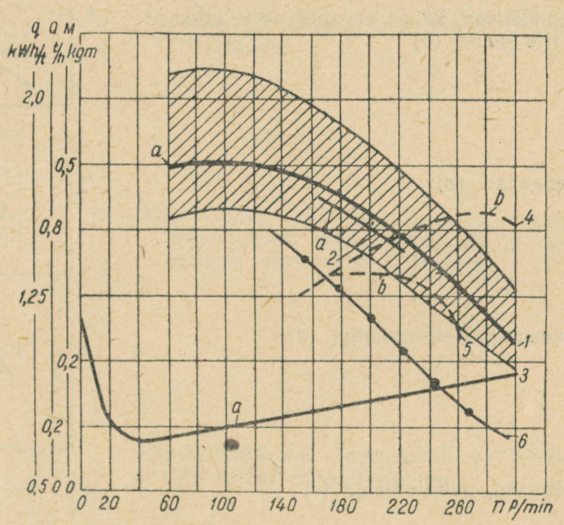
Kõige selle kõrval tuleb rangelt kinni pidada ohutustehnika nõuetest elektriajamite montaažil ja ekspluatatsioonil loomakasvatusruumides, kuna loomad võivad saada surma elektrilöökidest. 60-voldine pinge kaitsmata masinate korpustel või torustikul pole ohtlik inimesele, kuid hobusele või veisele võib ta osutuda surmavaks.

Elektriajami valik ja seadistamine masinatejaoks oleneb masina koormuse ja töörežiimi iseloomu õigest määramisest. Õieti valitud elektriajam suurendab masinate tööiga, tõstab tootlikkust, vabastab tööjõudu ja vähendab toodangu omahinda.

ELEKTRIAJAMITEGA MASINATE KARAKTERISTIKUD

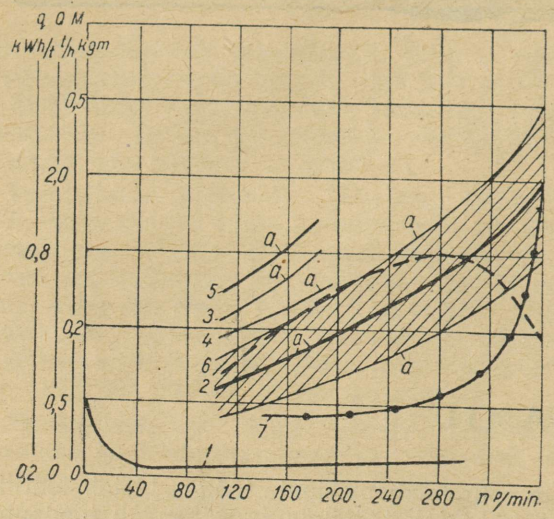
Loomakasvatusmajandites teostavad masinad väga mitmesuguseid tehnoloogilisi protsesse ja on seetõttu erinevate karakteristikutega. Suurim tähtsus elektriajami valikul on staatilise momendi karakteristikul ja samuti elektrimootori poolt kasutatava võimsuse graafikul.

Staatilise momendi karakteristikud väljendavad pöördemomendi sõltuvust masina veoratta



Joon. 314. Elektrimootoriga õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 karakteristikud:

a — staatiline moment: *1* — koormamine päevalilleseemnetest õlikookidega; *2* — koormamine maisitõlvikutega; *3* — tühijooks; *b* — tootlikkus: *4* — survel 7 kg; *5* — survel 3 kg; *6* — elektrienergia erikulu.



Joon. 315. Elektrimootoriga juurviljalõikaja PKP-2 karakteristikud:

a — staatiline moment: *1* — tühikäik; *2* — juurvilja lõikamine lõikude paksusega 5 mm, noad on teravad; *3* — juurvilja lõikamine paksusega 8 mm, noad on teravad; *4* — juurvilja lõikamine paksusega 5 mm, noad on nürid; *5* — juurvilja lõikamine paksusega 8 mm, noad on nürid; *6* — tootlikus; *7* — elektrienergia erikulu.

pöörlemiskiirusest. Masina töötavate osade pöörlemiskiirust ei määrata mitte alati kindlaks passi järgi. Nimipöörlemiskiirusest tuleb loobuda kahe erineva tootlikkusega masina ühendamisel, mitme erineva masina ühendamisel agregaadiks, üksikute masinate üleviimisel kõrgendatud tootlikkusele ja teistel juhtudel.

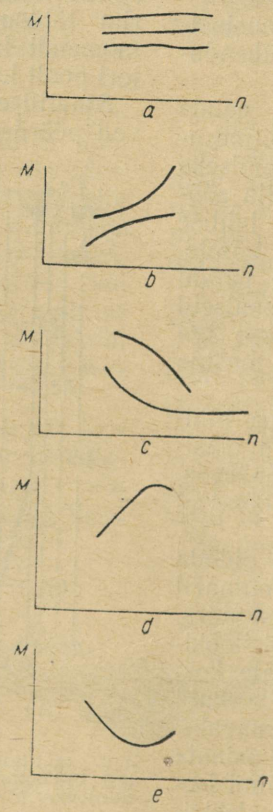
Õlikoogipurustaja momentide karakteristik väljendub kõverana (joon. 314), mis langeb järsult peale seda, kui hammasvõlli pöörlemiskiirus tõuseb 140—160 p/min; üheaegselt langeb ka tootlikkus, kuna hammasvõlli kiirel pöörlemisel halveneb õlikoogi tükkide haaramine.

Juurviljalõikaja momentide karakteristik tõuseb pöörlemiskiiruse suurenemisega. Töötamisel nüride nugadega ja jämedamalt lõikamisel moment suureneb. Tootlikkus ketta pöörlemiskiiruse suurenemisel tõuseb, kuid ainult teatud piirini. Seepärast ketta optimaalne pöörlemiskiirus ei ületa 170—180 p/min.

Kõikide masinate momentide karakteristikud nende käivitamisel ja töötamisel tühijooksul

Tabel 65

Karakteristiku kuju (joon. 316)	Masinad, mis omavad taolist karakteristikut
Horisontaalsed (*a*)	Vasarveskid
Eemalduvad, kaasa arvatud ventilaatorite omad (*b*)	Juurviljalõikajad, veskikividega veskid, ventilaatorid, pumbad
Langevad (*c*)	Õlikoogipurustajad
Kumerad, maksimumiga (*d*)	Veskikividega veskid
Nõgusad, miinimumiga (*e*)	Mugul- ja juurviljapesijad



Joon. 316. Koormatud töömasinate karakteristikud.

asuvad allpool kui karakteristikud koormuse puhul. Algmoment on tavaliselt 3—5 korda suurem momendist masina töötavate osade liikumisel. Käivitamisel osalise koormusega kasvab moment veelgi ja võib mitmekordselt ületada täiskoormusega töötava masina momendi nimiväärtuse.

Koormatud masinate momentide karakteristikud jagunevad viieks põhiliigiks (klassiks) (tabel 65).

Masinate ajamina kasutatava elektrimootori poolt tarbitava võimsuse graafik näitab, kuidas toimub masinate koormuse muutumine töötamisel. Samasuguse ülevaate koormuse iseloomust annavad ka momentide graafikud (dünamogrammid). Dünamogrammide abil võib koostada vattmeetrilisi diagramme ja vastupidi.

Vattmeetrilised diagrammid võivad olla kolme liiki (tabel 66).

Farmides ja põllumajanduslikes abimajandites kasutatavate masinate koormusgraafikud (vattmeetrilised diagrammid) võivad muutuda sõltuvalt töödeldava materjali füüsikalistest omadustest ja etteande intensiivsusest.

Kvalifitseerimata või vähese tööjõu puhul töötab masin järskude tõmmetega. Koormusgraafik kujutab siis hambulist kõverat suurte koormuse tippudega, mis vahelduvad langustega, mil masin töötab tühjalt või väikese koormusega. Niisuguse graafiku tüüpiliseks näiteks on söödapeenestaja ИК-3 koormusgraafik käsitsi etteandel. Söödapurustajate koormusgraafik etteande käsitsi reguleerimisel siibriga omab samuti hambulist iseloomu, kuid tõusud ja langused pole nii järsud, kui söödapeenestajate puhul.

ELEKTRIMOOTORITE OMADUSED

Loomakasvatusmajandites, nagu üldse põllumajanduses, on kõige enam levinud kolmefaasilised lühisrootoriga asünkroonmootorid. Mootoreid valmistatakse mitmesuguste võimsustega ja standardpingetele 127/220, 220/380 ning 500 V, sagedusega 50 perioodi sekundis. Enam levinud on mootorid, mis on arvestatud pingele 220/380 volti.

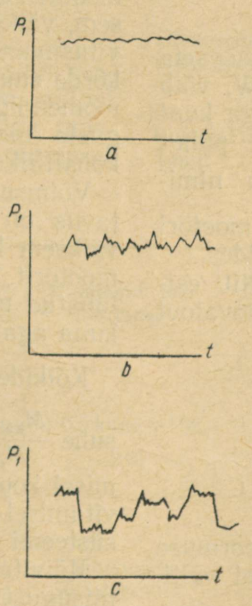
VÕIMSUS

Mootori poolt arendatava võimsuse suurust määratakse valemiga

$$P = \frac{1{,}73 \times U \times I \times \eta \times \cos \varphi}{1000} \text{ kW},$$

Tabel 66

Graafiku kuju (joon. 317)	Masinad, mis omavad taolist karakteristikut
Ühtlane, horisontaalne graafik (*a*)	Separaatorid, pumbad ning mugul- ja juurviljapesijad
Tavaline hambuline graafik (*b*)	Vasarveskid, õlikoogipurustajad, juurviljalõikajad, põhu-silolõikajad ja peenestajad mehaanilise etteandega.
Jämedahambuline graafik, vahelduvate maksimaal- ja minimaalväärtustega	Põhu-silolõikajad, peenestajad ja ketassaed käsitsi etteande juures.



Joon. 317. Vattmeetrilised diagrammid.

kus U — liinipinge (V);
I — faasivool (A);
η — kasutegur;
$\cos \varphi$ — võimsustegur.

Mootori poolt arendatava võimsuse kiireks määramiseks võib võimsuse valemis $\cos \varphi$ väärtuseks võtta orienteeruvalt 0,8—0,85 ja kasuteguri väärtuseks 0,8—0,9. Ligikaudselt võib arvestada, et normaalsete kolmefaasiliste asünkroonmootorite puhul pingel 380 V vastab igale kahele amprile võimsus 1 kW. Võimsuse leiame, kui voolu amprites jagame kahele. Näiteks kui mõõdetud vool on 10 A, siis arendatav võimsus $P = 10 : 2 = 5$ kW.

Eriti ökonoomne on mootori töö $^3/_4$ kuni $1^1/_4$ nimikoormuse juures. Selles vahemikus omavad $\cos \varphi$ ja kasutegur suurimaid väärtusi. Poole koormuse juures on kasuteguri ja $\cos \varphi$ vähenemine tähtsusetu, kuid edasisel koormuse vähendamisel nende suurus langeb järsult. Seepärast, kui kasutada näiteks väikese võimsusega masinate ajamiteks võimsaid mootoreid, siis $\cos \varphi$ ja kasuteguri halvenemise tõttu tarbitakse tunduvalt tugevamat voolu ja suuremat võimsust, kui õieti valitud mootori juures.

Kataloogides on tavaliselt antud kasuteguri väärtused ainult nimikoormuse režiimile. Kasuteguri määramiseks väiksematel koormustel võib kasutada prof. Rinkevitš'i ligikaudset valemit

$$\eta = 1 - \frac{1 - \eta_n}{1 + \alpha} \left(\frac{\alpha}{x} + x \right),$$

kus α — kaotegur, mille suurus kaasaegsete mootorite puhul, võimsusega kuni 20 kW, võib olla järgmine: mootorite jaoks võimsusega kuni 7 kW $\alpha = 0{,}3$; ülejäänud mootorite puhul $\alpha = 0{,}5$; $x = \frac{P}{P_n}$ — antud koormuse ja nimikoormuse suhe. Koormus väljendub mootori poolt tarbitava võimsuse kaudu kilovattides.

Kasuteguri määramiseks mootori võllil esineva võimsuse kaudu kasutatakse Konovalovi ligikaudset valemit:

$$\eta = x' : \left[x' + \frac{1 - \eta_n}{\eta_n} - \frac{s_n}{1 - s_n} \left(1 + \frac{1}{\cos \varphi_n} \right) (1 - x'^2) \right],$$

kus x' — antud koormuse ja nimikoormuse suhe; seejuures koormused on väljendatud võllil esineva võimsuse kaudu;

s_n — nimilibistus,

$$s_n = \frac{n_{sünkr} - n_n}{n_{sünkr}};$$

$\cos \varphi_n$ — nimivõimsustegur.

Need kaks valemit annavad täpseid tulemusi koormuste puhul, mis pole väiksemad kui 25% nimiväärtusest. Väiksematel koormustel pole soovitav neid valemeid tarvitada.

Elektrimootorite võlli pöörlemiskiirus sõltub staatori mähiste poolt moodustatud magnetpooluspaaride (põhja- ja lõunapooluste) arvust. Olenevalt mähise teostamisest eristatakse 2, 4, 6 ja 8 poolusega mootoreid. Nende rootorite pöörlemiskiirus tühijooksul on peaaegu võrdne nn. sünkroonse pöörlemiskiirusega, milline nendel mootoritel on vastavalt 3000, 1500, 1000 ja 750 p/min. Nimikoormusel mootori võlli pöörlemiskiirus väheneb 3—7% võrra. See pöörlemiskiirus on näidatud mootorite kataloogides ja passides.

PÖÖRDEMOMENT

Elektrimootorite tehniliste andmete tabelites näidatakse tavaliselt ära suhted $\frac{M_{käivit}}{M_n}$ ja $\frac{M_{maks}}{M_n}$, millised iseloomustavad mootorite omadusi käivitamisel ja ülekoormatavust (momendi järele).

Paljudel normaalsetel mootoritel on käivitamise algmoment kaks korda suurem nimimomendist. Suurematel mootoritel on see suhe väiksem, väiksematel aga suurem. Suurendatud käivitusmomendiga mootorid arendavad ligi 2—3 korda suuremat käivitusmomenti võrreldes nimimomendiga. Seetõttu kasutatakse neid niisuguste masinate ajamiteks, milledel on suur kohaltliikumise moment.

Võimsuse järgi avaldatud lubatud ülekoormatavus on kõikidel mootoritel 15—30% võrra väiksem kui momendi järgi avaldatuna. Näiteks mootorit tüüp A-51/4 võimsusega 4,5 kW on lubatud momendi järgi üle koormata 2 korda, kuna aga võimsuse järgi võllil — 1,5 korda.

Kõikidel mootoritel on suhe $\frac{M_{maks}}{M_n}$ suurem kui suhe $\frac{M_{käivit}}{M_n}$. Seetõttu ületavad mootorid töötamisel koormuse kergemini kui käivitamisel. Käivitamisel tuleb neil ületada veel kogu-liikuva süsteemi (töömasin — mootor) inertsjõud.

Käivitamisel nõuavad mõningad töömasinad niisugust pöördemomenti, millist kunagi ei saa arendada isegi võimsuse järele õieti valitud elektrimootor. Niisugust raskendatud käivita-

mist võime näiteks näha põhulõikajal, kui selle nugade alla on jäänud eelnevast töötamisest lõikamata põhu kimp. Kuna enamus põllumajandusmasinaid ei oma hooratast, mis kergendavad käivitamist, siis käivitusmomendi vähendamiseks tuleb masinat eelnevalt puhastada ümbertöötamata massist ja koormata alles täiskäigul.

Mootori stabiilsele tööle vastav pöördemoment määratakse valemiga:

$$M = 975 \frac{P}{n} \text{ kgm},$$

kus P — mootori poolt antav võimsus kW;

n — mootori pöörlemiskiirus p/min.

Stabiilsel töötamisel muutub mootori pöörlemiskiirus sõltuvalt koormusest vaid väikestes piirides. Sellepärast valitakse arvutamisel pöörlemiskiirus kataloogi või mootori passi järgi.

Selle valemiga määratakse ka pöördemomendi nimiväärtus M_n. Sel juhul vastab mootori poolt antav võimsus tema nimivõimsusele, mis on näidatud kataloogis või passil.

Mootoritel sünkroonkiirusega 1000 p/min võib ligikaudu võtta $M_n = P_n$, s. t. mootori nimivõimsus kW-des on arvuliselt võrdne tema nimimomendiga kgm-tes. Mootoritel sünkroonkiirusega 1500 p/min on mootori nimimoment ligikaudu ⅔ võimsuse arvväärtusest kW-des.

LUBATAV MOOTORITE KÄIVITAMISE JA ÜLEKOORMAMISE KESTUS

Käivitamisel tarbib mootor voolu, mis on peaaegu võrdne lühisvooluga, s. t. vooluga, millist tarbib sisselülitatud pidurdatud rootoriga mootor. Kataloogis on näidatud vool nimikoormusel ja käivitusvoolu kordsus, s. t. suhe $\frac{I}{I_n}$. Tänapäeva mootoritel asub käivitusvoolu kordsus piirides 4,5—6,5.

Mootori käivitamisel tõstab vool kiiresti mähiste temperatuuri ja võib nad rikkuda, kui masina käivitumine kestab liiga kaua. Tänapäeva mootori mähiste temperatuur käivitamisel nimipinge juures tõuseb 4—5° sekundis. Sellepärast, kui masina käivitumine toimub 20—30 sekundit, tekib mähiste ülekuumenemine.

Käivitamine on normaalne, kui süsteemi elektrimootor-töömasin käivitumine ei kesta mitte üle 6—7 sekundi. Nimikoormuse all kuumenenud mootorite korduvad käivitamised on lubatud süsteemide jaoks, milledel on lühike käivitumise kestus (3—4 sekundit).

Ülekoormuse kestus võib olla mitmesugune, sõltuvalt ülekoormuse suurusest. ГОСТ 138-41 näitab, et ülekoormusel puuvillisolatsiooniga mähiste temperatuur (niisuguse isolatsiooniga mähised on enamikel mootoritel) ei tohi tõusta üle 100°. Kuna ekspluatatsioonitingimustes temperatuuri täpne kontroll on raskesti teostatav, siis mootorite valikul on vajalik eelnevalt tundma õppida vastavate masinate töö- ja koormusrežiime.

Kestvad ülekoormused esinevad kõige sagedamini lõikemasinate mootoritel. Lühiajalised ülekoormused esinevad peaaegu kõigil masinatel. Ülekoormused kestusega 0,1—10 sekundit ei ole mootoritele ohtlikud.

Tabel 67

Ülekoormusvoolu ja nimivoolu suhe $I_{ülek} : I_n$	1,15	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5
Lubatud ülekoormuse kestus (min)	8	6	5	4	3	2

Tabel 68

Kõrvalekaldumised	Käivitus- ja maksimaalne moment	Pöörlemiskiirus (p/min) täiskoormusel	Kasutegur täiskoormusel	Cos φ täiskoormusel	Vool täiskoormusel	Käivitusvool	Maksimaalne ülekoormatavus
Pinge:							
110% normaalsest	+21%	+1%	+0,5 kuni +1%	—3%	—7%	+10 kuni +12%	+21%
90% normaalsest	—19%	—1,5%	—2%	+1%	+11%	—10 kuni —12%	—19%
Sagedus:							
105% normaalsest	—10%	+5%	Tähtsusetu suurenemine	Tähtsusetu vähenemine		—5 kuni —6%	Tähtsusetu vähenemine
95% normaalsest	+11%	—5%	Tähtsusetu vähenemine	Tähtsusetu suurenemine		+5 kuni +6%	Tähtsusetu suurenemine

Lubatava ülekoormusvoolu orienteeruvad väärtused on toodud tabelis 67.

Suur mõju mootorite elektrilistele karakteristikatele on pingel ja sagedusel. Selles võib veenduda tabelis 68 toodud andmete põhjal.

Arvutustel võib mootorite pöördemomendi muutumist võtta võrdeliseks pinge ruuduga. Näiteks kui võrgupinge on 0,7 tema nimiväärtusest, siis mootori poolt arendatud moment moodustab $0{,}7^2 = 0{,}49$ momendist, mida mootor oleks arendanud nimipinge puhul.

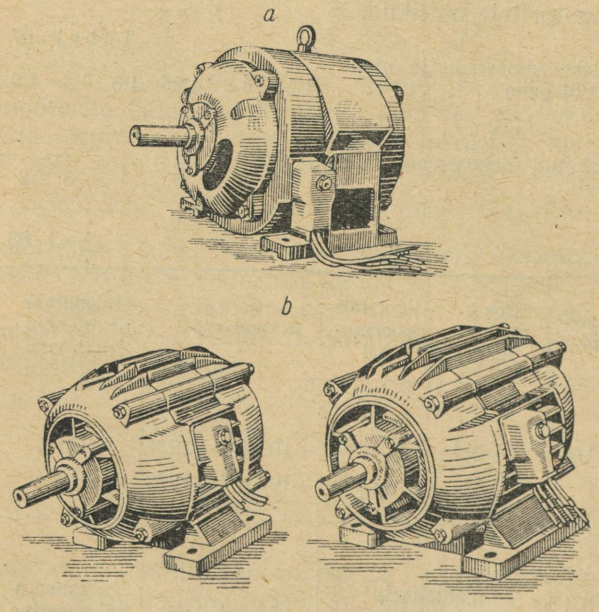
ELEKTRIMOOTORITE TÜÜBID

Sõltuvalt keskkonna mõjude vastu kasutatavatest kaitseviisidest valmistatakse erinevate konstruktsioonidega mootoreid, lähtudes nende töötamise tingimustest: kas vabas õhus või ruumis.

Põllumajanduses ja tööstuses levinud elektrimootorid liigitatakse järgmistesse gruppidesse, sõltuvalt keskkonna mõjude vastu kasutatavatest kaitseviisidest (tabel 69).

Tehnilised andmed kolmefaasiliste ühtse seeria asünkroonmootorite kohta on toodud tabelites 70, 70a, 70b ja 70c.

Vanatüübiliste lühisrootoriga kolmefaasiliste asünkroonmootorite tehnilised andmed on toodud tabelis 71.



Joon. 318. Ühtse seeria lühisrootoriga kolmefaasilised asünkroonmootorid, kaitstud tüüp:
a — malmkorpusega; *b* — alumiiniumkorpusega.

Tabel 69

Mootorite väliskuju	Mootorite tüüp	Kasutamise näiteid loomakasvatusmajandite tingimustes
Kaitstud	A, АЛ, АП, АПЛ, АД, АДС, МА-200, ТН, МКМБ, И, И-2	Kuivades ruumides põrandal või seinatugedel; niisketes ruumides (laudad, söödaköögid) tingimusel, et nendele ei lange veepritsmeid
Kaitstud vihma ja kõrvaltlendavate veepiiskade eest	АО, АОЛ, АПО, АПОЛ, Р (Урал), МКМБ, АДО	Lautades, söödaköökides, piimaruumides jm.
Kinnised:		
mittehermeetilised (ventilatsioonita)	ТТ, ТНГ, ТНЕ	Veskid, juurviljalõikajad, piimandusmasinad
ventileeritavad (staatori välise ventilatsiooniga)	АО, АОЛ, АПО, АПОЛ, ТТ, МТО	
ventileeritavad (õhu sissejuhtimisega)	МКМБ	Veskid, pesemismasinad
Plahvatuskindlad:		
ventileeritavad (staatori välise ventilatsiooniga)	МА-140	Veskid, pesemismasinad
hermeetilised (ilma ventilatsioonita)	МА-170	

NSV Liidu tööstus toodab mootoreid ühtse seeriana (joon. 318), mis asendab mitut varemtoodetud mootorite seeriat.

Ühtne seeria sisaldab järgmisi mootorite tüüpe: A, АО, АЛ, АОЛ, АП, АПО, АПЛ, АПОЛ, АС, АСО ja АК.

Kõik ühtse seeria mootorite tüübid markeeritakse kindlaksmääratud süsteemi järgi. Tähtede tähendused: А — asünkroonne (malmist korpusega); АЛ — asünkroonne, kerge alumiiniumkorpusega; АО — asünkroonne, kinnine, välise ventileerimisega; АП — asünkroonne, suurendatud käivitusmomendiga; АС — asünkroonne, suurema libistumisega; АК — asünkroonne, rõngastega. Viimased kaks tüüpi leiavad põllumajanduses vähe kasutamist. Tähtede järel on kaks arvu. Esimene tähendab kokkuleppeliselt

Tabel 70

Mootori tüüp	Nimivõimsus võllil (kW)	Nimikoormusel: pöörlemiskiirus (p/min)	Nimikoormusel: kasutegur (%)	Nimikoormusel: Cos φ	$\frac{I_{käivit}}{I_{nom}}$	$\frac{M_{käivit}}{M_{nom}}$	$\frac{M_{maks}}{M_{n\ m}}$	Mootori kaal (kg): A	Mootori kaal (kg): AЛ
Kaitstud, sünkroonkiirus 3000 p/min.									
A-31-2 ja AЛ-31-2	1,0	2 850	79,0	0,86	5,5	1,8	2,2	17,0	12,0
A-32-2 „ AЛ-32-2	1,7	2 850	81,5	0,87	6,0	2,0	2,4	24,0	16,0
A-41-2 „ AЛ-41-2	2,8	2 870	84,0	0,88	5,5	1,6	2 2	34,0	23,0
A-42-2 „ AЛ-42-2	4,5	2 870	85,5	0,88	6,0	1,8	2,4	42,0	30,5
A-51-2 „ AЛ-51-2	7,0	2 890	87,0	0,89	6,0	1,5	2,2	70,0	50,0
A-52-2 „ AЛ-52-2	10	2 890	87,5	0,89	6,5	1,6	2,4	91,0	66,0
A-61-2	14	2 920	87,5	0,89	5,5	1,2	2,5	130,0	—
A-62-2	20	2 920	88,5	0,90	6,0	1,3	2,7	145,0	—
Kaitstud, sünkroonkiirus 1500 p/min.									
A-31-4 ja AЛ-31-4	0,6	1 410	74,0	0,76	5,0	1,7	2,0	17,0	12,0
A-32-4 „ AЛ-32-4	1,0	1 410	78,5	0,79	5.0	1,8	2,0	24,0	16,0
A-41-4 „ AЛ-41-4	1,7	1 420	81,5	0,82	5,0 (5,5)	1,8	2,0	34,0	22,0
A-42-4 „ AЛ-42-4	2,8	1 420	83,5	0,84	5,5	1,9	2,0	42.0	29,5
A-51-4 „ AЛ-51-4	4,5	1 440	85,5	0,85	6,0	1,4	2,0	70,0	48,0
A-52-4 „ AЛ-52-4	7,0	1 440	87,0	0,86	6,0	1,5	2,0	91,0	64,5
A-61-4	10	1 450	87,5	0,88	5,0	1,2	2,0	125,0	—
A-62-4	14	1 450	88,5	0,88	5,5	1,3	2,0	140,0	—
A-71-4	20	1 450	89,0	0,88	5,0	1,1	2,0	205,0	—
Kaitstud, sünkroonkiirus 1000 p/min.									
A-41-6 ja AЛ-41-6	1,0	930	77,0	0,72	4,0	1,3	1,8 (1,9)	34,0	21,5
A-42-6 „ AЛ-42-6	1,7	930	79,5	0,75	4,5	1,4	1,8 (1,9)	42,0	29,0
A-51-6 „ AЛ-51-6	2,8	950	82,5	0,78	5,0	1,3	1,8 (1,9)	70,0	47,0
A-52-6 „ AЛ-52-6	4.5	950	84,5	0,80	5,5	1,5	1,8 (2,0)	91,0	63,0
A-61-6	7,0	970	86,0	0,81	4,5	1,1	1,8	125,0	—
A-62-6	10	970	86,5	0,82	4,5	1,1	1,8	140,0	—
A-71-6	14	970	87,0	0,83	4,5	1,2	1,8	205,0	—
A-72-6	20	970	88,0	0,84	4,5	1,2	1,8	230,0	—
Kaitstud, ventileeritav, sünkroonkiirus 3000 p/min.									
AO-31-2 ja AOЛ-31-2	0,6	2 860	76,0	0,85	6,0	2,0	2,4	21,0	12,5
AO-32-2 „ AOЛ-32-2	1,0	2 860	79,0	0,86	6,5	2,2	2,6	27,0	16,5
AO-41-2 „ AOЛ-41-2	1,7	2 880	81,5	0,87	6,5	1,8	2,4	37,0	24,0
AO-42-2 „ AOЛ-42-2	2,8	2 880	84,0	0,88	6,5	1,9	2,5	45,0	31,5
AO-51-2 „ AOЛ-51-2	4,5	2 900	85,5	0,88	6,5	1,6	2,4	80,0	52,0
AO-52-2 „ AOЛ-52-2	7,0	2 900	87,5	0,89	6,5	1,7	2,5	100	68,0
AO-62-2	10	2 930	87,5	0,89	6,0	1,3	2,5	170	—
AO-63-2	14	2 930	88,0	0,90	6,5	1,5	2,9	190	—
AO-72-2	20	2 940	88,5	0,90	6,5	1,2	2,9	280	—
Kaitstud, ventileeritav, sünkroonkiirus 1500 p/min.									
AO-31-4 ja AOЛ-31-4	0,6	1 410	74,0	0,76	5,0	1,7	2,0	21,0	12,5
AO-32-4 „ AOЛ-32-4	1,0	1 410	78,5	0,79	5,0	1,8	2,0	27,0	16,5
AO-41-4 „ AOЛ-41-4	1,7	1 420	81,5	0,82	5,0	1,8	2,0	37,0	23,5
AO-42-4 „ AOЛ-42-4	2,8	1 420	83,5	0,84	5,5	1,9	2,0	45,0	31,0
AO-51-4 „ AOЛ-51-4	4,5	1 440	85,5	0,85	6,0	1,4	2,0	80,0	50,5
AO-52-4 „ AOЛ-52-4	7,0	1 440	87,0	0,86	6,5	1,5	2,0	100,0	67,0
AO-62-4	10	1 460	87,5	0,88	6,5	1,3	2,3	165,0	—
AO-63-4	14	1 460	88,5	0,88	7,0	1,4	2,3	180,0	—
AO-72-4	20	1 460	89,5	0,88	6,5	1,3	2,3	280,0	—

Tabel 70

Mootori tüüp	Nimivõimsus võllil (kW)	Nimikoormusel: pöörlemiskiirus (p/min)	Nimikoormusel: kasutegur (%)	Nimikoormusel: Cos φ	$I_{käivit}/I_{nom}$	$M_{käivit}/M_{nom}$	M_{maks}/M_{nom}	Mootori kaal (kg): A	Mootori kaal (kg): АЛ
Kaitstud, ventileeritav, sünkroonkiirus 1000 m/pim.									
АО-41-6 ja АОЛ-41-6	1,0	930	77,0	0,72	4,0	1,3(1,5)	1,8(1,9)	37,0	23,0
АО-42-6 „ АОЛ-42-6	1,7	930	79,5	0,75	4,5	1,4(1,6)	1,8(1,9)	45,0	30,5
АО-51-6 „ АОЛ-51-6	2,8	950	82,5	0,78	5,0(4,5)	1,3	1,8(1,9)	80,0	49,5
АО-52-6 „ АОЛ-52-6	4,5	950	84,5	0,80	5,5(5,0)	1,5(1,4)	1,8(2,0)	100,0	65,5
АО-62-6	7,0	980	86,0	0,81	5,5	1,4	2,2	165,0	—
АО-63-6	10	980	87,0	0,82	6,0	1,4	2,2	180,0	—
АО-72-6	14	980	88,0	0,83	5,5	1,4	2,2	280,0	—
АО-73-6	20	980	88,5	0,84	5,5	1,4	2,2	310,0	—

Märkus: Sulgudes toodud arvud kehtivad ainult alumiiniumkorpusega mootorite kohta.

Tabel 70a

Mootori tüüp	Võimsus (kW)	Pöörlemiskiirus p/min	Mähiste ühendamise skeem
АО-31-4/2	0,45/0,6	1420/2840	kolmnurk — kahekordne täht
АО-32-4/2	0,75/1,0	1420/2850	
АО-41-4/2	1,3/1,7	1420/2850	
АО-42-4/2	2,1/2,8	1430/2850	
АО-51-4/2	3,5/4,5	1450/2860	
АО-52-4/2	5,2/7,0	1460/2880	
АО-41-6/4	0,6/1,0	940/1430	täht — täht
АО-42-6/4	1,0/1,7	950/1440	
АО-51-6/4	1,7/2,8	960/1450	
АО-52-6/4	2,8/4,5	970/1460	
АО-41-6/4/2	0,6/0,75/1,0	940/1440/2880	täht — kolmnurk — kahekordne täht
АО-42-6/4/2	1,0/1,3/1,7	950/1450/2880	
АО-51-6/4/2	1,7/2,1/2,8	960/1460 2900	
АО-52-6/4/2	2,8/3,5/4,5	970/1470/2900	
А-61-8/4	3,5/5,0	730/1450	kolmnurk — kahekordne täht
А-62-8/4	5,0/7,0	730/1450	
А-71-8/4	7,0/10,0	725/1460	
А-72-8/4	10,0/14,0	725/1460	
А-81-8/4	14,0/20,0	730/1470	
А-82-8/4	20,0/28,0	730/1470	
А-61-12/6	2,0/3,5	470/950	kolmnurk — kahekordne täht
А-62-12/6	3,0/5,0	470/950	
А-71-12/6	4,5/7,0	475/960	
А-72-12/6	6,5/10,0	475/960	
А-81-12/6	9,0/14,0	480/970	
А-82-12/6	12,5/20,0	480/970	
А-61-8/6/4	2,5/3.3/3,5	695/940/1400	kolmnurk — täht — kahekordne täht
А-62-8/6/4	3,5/4,5/5.0	695/940/1400	
А-71-8/6/4	5,0/6,5/7.0	700/950/1410	
А-72-8/6/4	7,0/9,0/10.0	700/950/1410	
А-81-8/6/4	10,0/12,5/14.0	710/960/1430	
А-82-8/6/4	14,0/18,0/20,0	710/960/1430	
А-61-12/8/6/4	1,3/2,0/2,5/3,0	460/705/910/1410	kolmnurk — kolmnurk — kahekordne täht — kahekordne täht
А-62-12/8/6/4	2,0/3,0/3,5/4,0	460/705/910/1410	
А-71-12/8/6/4	3,0/4,0/5,0/6,5	465/710/930/1420	
А-72-12/8/6/4	4,0/6,0/7,0/9.0	465/710/930/1420	
А-81-12/8/6/4	6,0/8,5/10,0/12,5	470/715/950/1440	
А-82-12/8/6/4	8,5/11,0/14,5/18,0	470/715/950/1440	

Tabel 70b

Sünkroonkiirus 1500 p/min		Sünkroonkiirus 1000 p/min	
mootori tüüp	võimsus (kW)	mootori tüüp	võimsus (kW)
АОП-41/4	1,7	АОП-41/6	1,0
АОП-42/4	2,8	АОП-42/6	1,7
АОП-51/4	4,5	АОП-51/6	2,8
АОП-52/4	7	АОП-52/6	4,5
АП-61/4 ja АОП-62/4	10	АП-61/6 ja АОП-62/6	7
АП-62/4 ja АОП-63/4	14	АП-62/6 ja АОП-63/6	10
АП-71/4 ja АОП-72/4	20	АП-71/6 ja АОП-72/6	14
		АП-72/6 ja АОП-73/6	20

Märkus: Käivitusmomendi ja nimimomendi suhe on mitmesuguste mootorite jaoks piirides 1,8—2,0 ja maksimaalmomendi ja nimimomendi suhe on piirides 2,2—2,8.

Tabel 70c

Sünkroonkiirus 1500 p/min		Sünkroonkiirus 1000 p/min	
mootori tüüp	võimsus (kW)	mootori tüüp	võimsus (kW)
AK-51/4	2,8	AK-51/6	1,7
AK-52/4	4,5	AK-52/6	2,8
AK-60/4	7	AK-60/6	4,5
AK-61/4	10	AK-61/6	7
AK-62/4	14	AK-62/6	10
AK-71/4	20	AK-71/6	14
		AK-72/6	20

Märkus: Maksimaalmomendi ja nimimomendi suhe asub piirides 1,8—2,4.

rootori diameetrit ja pikkust; teine — pooluste arvu (2, 4, 6 või 8).

Põllumajanduses on rohkem levinud 4-pooluselised mootorid (sünkroonkiirusega 1500 p/min). Tunduvalt vähem on levinud 6-pooluselised mootorid (sünkroonkiirusega 1000 p/min). 2- ja 8-pooluselised mootorid (sünkroonkiirusega 3000 ja 750 p/min) leiavad veel harvemat kasutamist.

Nagu juba varem oli mainitud, on mootorite pöörlemiskiirus nimikoormusel 3—7% võrra väiksem sünkroonkiirusest. Lubatud maksimaalse ülekoormuse juures võib pöörlemiskiirus väheneda kriitilise suuruseni (70—85% sünkroonkiirusest).

Mootor arendab seejuures maksimaalset momenti. Edasisel koormamisel kaotab mootor kiiruse ja jääb seisma.

Kinnised ja ventileeritavad mootorid võivad töötada tolmuses ja niiskes keskkonnas. Lahtisi mootoreid võib üles seada töötamiseks niiskes atmosfääris (näiteks kaevudes) ainult tingimusel, et nende mähiste laupühendused oleksid täiendavalt isoleeritud. Tuleb aga silmas pidada, et selle tõttu väheneb mootorite võimsus (kuna jahutustingimused muutuvad halvemaks). Vanadest tüüpidest on mootorid АДО niiskuskindla isolatsiooniga.

Võrreldes teiste mootoritega on mootoritel АД väiksem kaal; P tüüpi mootorid («Ural») on mootoritest АД 10—30% võrra raskemad, kuid selle eest on hästi kaitstud pritsmete eest küljelt, mille tõttu loomakasvatushoonetes töötavad häireteta. Väikseimat kaalu omavad ühtse seeria alumiiniumkorpusega mootorid.

Käsimasinate individuaalajamiteks on sobivamad ühtse seeria malmist või alumiiniumist korpusega A või AO tüüpi mootorid võimsusega 0,6 kW või tüüp И võimsusega 0,25 kW. Nad on pealt hästi, kuid külgedelt halvasti kaitstud pritsmete eest.

Suurendatud käivitusmomendiga mootoreid toodetakse samasuguse konstruktiivse kujundusega, kuid raskemaid, kui on põhitüüpi A mootorid.

Mitme kiirusastmega mootorid on kaitstud ja kinnist tüüpi. Nad on tunduvalt raskemad tavalistest ühe kiirusastmega mootoritest.

Enamikel mitme kiirusastmega mootoritel on igal kiirusastmel erinev võimsus ja moment.

Mõningatel mootoritel on aga kõikidel positsioonidel kas konstantne moment või võimsus. Kõikidel mitme kiirusastmega mootoritel, välja arvatud konstantse võimsusega mootorid, on suurimal kiirusel ka suurim võimsus.

Sektsioneeritud mootoritel, mida kasutatakse liikuvate või kantavate elektriajamitena, on üks pöörlemiskiirus ja neli võimsusastet. Mähiste ümberlülitamisega on võimalik saada 100, 75, 43 ja 25% nimivõimsusest, kusjuures kasutegur ja cos φ jääb igal astmel peaaegu muutumatuks. Säärast tüüpi mootoreid tuleb kasutada ajamiteks erineva võimsusega masinate juures.

ELEKTRIMOOTORITE ELEKTRILISED SKEEMID

Normaalsed lühisrootoriga asünkroonmootorid pingel 380/220 V omavad staatoril mähise, mille kõik kolm faasi ühendatakse kas kolmnurka või tähte.

Elektrivõrguga ühendamiseks on mootori mähiste otsad toodud välja lühikeste juhtmetena. Neil juhtmetel on metallmansetid või -lipatsid tähistustega: C_1, C_2 C_3 — tähistavad mähiste

Tabel 71

Mootori tüüp	Nimivõimsus võllil (kW)	Täiskoormusel			$\frac{I\ käivit}{I\ nom}$	$\frac{M\ käivit}{M\ nom}$	$\frac{M\ maks}{M\ nom}$	Kaal (kg)
		Pöörlemiskiirus p/min	kasutegur (%)	cos φ				
И-10/4	0,25	1 410	67	0,74	5,5	2,8	—	13,5
И-11/4	0,5	1 410	73	0,72	5,5	2,8	—	18,0
И2-20/6	0,8	950	77	0,74	4,0	1,8	—	30,5
И30-20/6	0,52	940	77	0,72	4,0	2,0	—	27,5
И30-21/6	0,8	940	78	0,73	4,5	2,0	—	34,5
Р-41-4	4,5	1 450	85,5	0,87	6,6	2,0	2,7	65
Р-42-4	5,8	1 450	85	0,86	6,3	2,1	2,8	72
Р-51-4	8	1 450	86,9	0,87	5,8	1,4	1,9	106
Р-52-4	10	1 460	87,2	0,87	5,8	1,4	1,9	113
Р-63-4	12	1 460	88,7	0,87	5,8	1,4	1,9	123
Р-41-6	2,7	960	82	0,78	5,5	2,0	2,5	65
Р-42-6	3,3	960	83,5	0,75	5,7	2,1	2,7	72
Р-51-6	4,5	975	86	0,83	6,6	1,5	2,5	105
Р-52-6	6,0	975	86,9	0,84	6,6	1,6	2,5	113
Р-53-6	8,0	975	87,7	0,84	6,6	1,6	2,5	123
ТНГ-41	0,4	1 400	73	0,75	7	1,5	2	16,5
ТНГ-42	0,62	1 400	75,0	0,775	7	1,5	2	18,5
ТНГ-51	1,0	1 425	78,5	0,785	7	1,5	2	26
ТНГ-52	1,5	1 450	80,8	0,82	7	1,5	2	31
АД-21/4	1,0	1 425	78,0	0,79	5,0	1,1	1,8	25
АД-22/4	1,5	1 425	80,0	0,81	5,0	1,1	1,8	29
АД-31/4	2,2	1 440	82,0	0,82	5,5	1,1	1,8	35
АД-32/4	3,2	1 440	84,5	0,83	6,0	1,1	1,8	41,5
АД-41/4	4,3	1 445	85,0	0,84	6,5	1,2	2,0	56
АД-42/4	5,8	1 445	86,0	0,85	7,0	1,2	2,0	65
АД-51/4	7,8	1 455	86,0	0,86	7,5	1,2	2,5	78
АД-52/4	10,0	1 455	87,0	0,87	8,0	1,2	2,5	88,5
АД-21/6	0,55	940	71,0	0,68	4,0	0,9	1,8	24
АД-22/6	0,85	940	75,0	0,70	4,0	0,9	1,8	28,5
АД-31/6	1,2	930	78,0	0,73	5,0	0,9	1,8	35
АД-32/6	1,8	930	80,0	0,76	5,0	0,9	1,8	42,5
АД-41/6	2,7	960	82,0	0,77	6,0	0,9	2,0	56
АД-42/6	3,5	960	83,0	0,78	6,0	0,9	2,0	64
АД-51/6	5,0	970	84,0	0,80	6,0	0,9	2,0	79
АД-52/6	6,0	970	85,0	0,81	6.0	0,9	2,0	89
АДО-21/4	0,8	1 430	77,0	0,75	6,0	1,4	2,3	25
АДО-22/4	1,1	1 430	79,0	0,74	6,5	1,4	2,3	29
АДО-31/4	1,7	1 445	81,0	0,76	6,5	1,4	2,4	35
АДО-32/4	2,3	1 445	83,0	0,75	7,0	1,4	2,5	41,5
АДО-41/4	3,4	1 450	84,0	0,79	7,5	1,7	2,6	56
АДО-42/4	4,2	1 450	85,0	0,78	7,5	1,7	2,7	65
АДО-51/4	6,0	1 460	86,0	0,81	9,0	1,5	3,3	78
АДО-52/4	7,0	1 460	87,0	0,78	10,0	1,5	3,6	88,5
АДО-21/6	0,5	950	70,0	0,64	4,0	1,0	2,0	24
АДО-22/6	0,7	950	72,0	0,63	4,5	1,0	2,2	28,5
АДО-31/6	1,0	940	76,0	0,67	5,0	1,0	2,2	35
АДО-32/6	1,4	940	78,0	0,67	5,5	1,0	2,6	42,5
АДО-41/6	2,0	970	82,0	0,69	7,5	1,2	2,7	56
АДО-42/6	2,5	970	81,0	0,69	7,5	1,2	2,8	64
АДО-51/6	3,6	975	84,0	0,71	7,5	1,2	2,8	79
АДО-52/6	4,5	975	85,0	0,74	7,5	1,2	2,7	89

algusi ning C_4, C_5 ja C_6 — lõppusid. Imporditud mootorite mähiste algused on tähistatud tähtedega X, Y ja Z ning lõpud U, V ja W.

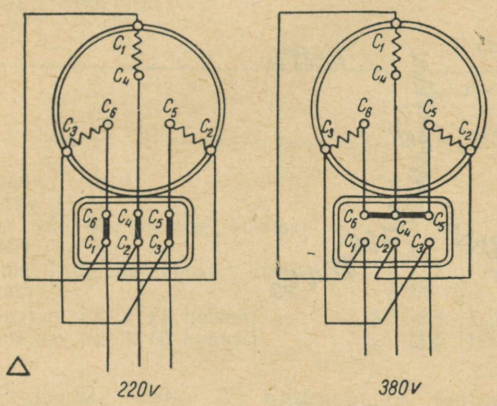
Mootori ühendamiseks võrku pingega 380 V tuleb mähiste lõpud (tähtlülitus) ühendada kõik kokku, kuna algused ühendada võrgu kolme faasiga.

Mootori ühendamiseks 220 V võrguga tuleb esimese mähise lõpp ühendada teise algusega, teise lõpp — kolmanda algusega ja kolmanda lõpp — esimese algusega. Moodustub kolmnurk. Saadud kolmnurga tipud ühendatakse võrgu kolme faasiga.

Neid ühendusi on kerge teostada, kui kasutada

joonisel 319 toodud skeeme. Samuti ühendatakse elektrivõrguga ka suurendatud käivitusmomendiga ja suurendatud libistusega mootorid.

Mõnikord varustatakse mootorid nimipingega 380/220 V täht-kolmnurk-ümberlülitiga. Niisugused mootorid võivad töötada normaalselt võrgus pingega 220 V, kui nende mähis on lülitatud kolmnurka.



Joon. 319. Ühenduste asetus mootori klemmilaual tööpingele 220 V (kolmnurkühendus) ja pingele 380 V (tähtühendus).
C_1, C_2, C_3, C_4 jne. — kontaktide ja väljavõtete standardtähised.

Käivitamise algul lülitatakse mähised tähte. Sel juhul arendab mootor kolm korda väiksemat pöördemomenti (kui kolmnurklülituses), kuid selle eest väheneb vool mootoris 1,73 korda. Seepärast omab niisugune ümberlülitamine mõtet võimsate mootorite käivitamisel, kui need on lülitatud võrdlemisi väikse võimsusega elektrivõrku, ja leidis varemalt laialdast kasutamist. Võimsate elektrivõrkude puhul kasutatakse niisugust käivitusmeetodit võrdlemisi harva.

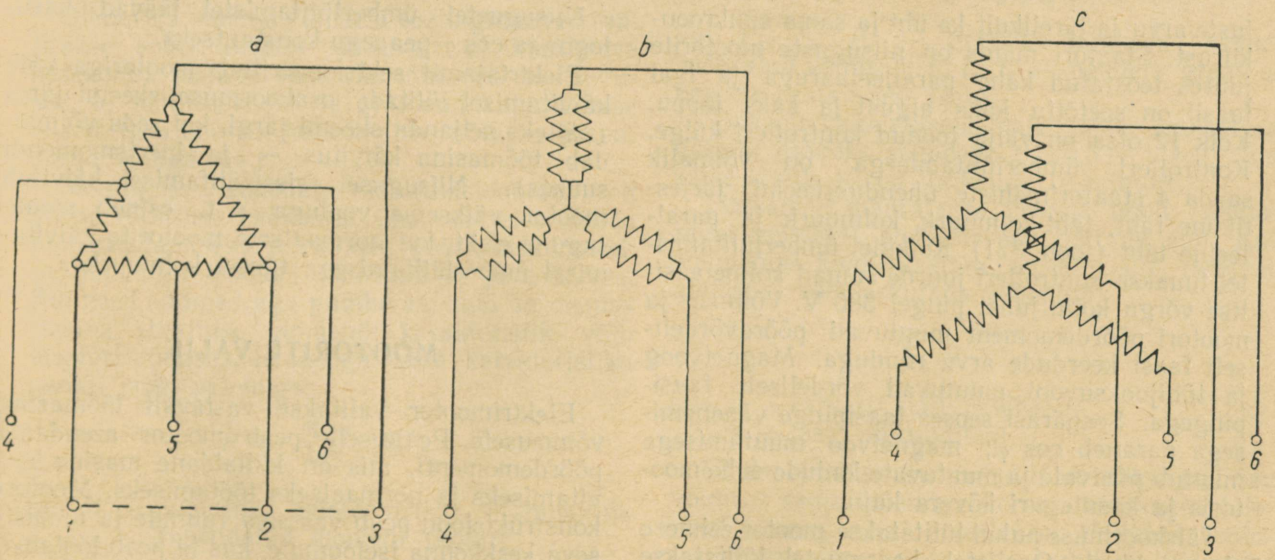
Mitme kiirusastmega mootoritel, nagu normaalsetelgi, on mähised ühendatud kas tähte või kolmnurka. Iga mähise faasi võib ümber lülitada nii, et muutub mootori pooluste arv.

Mootoritel, mida saab ümber lülitada neljalt kahele, kaheksalt neljale ja kaheteistkümnelt kuuele poolusele, on staatorimähis esimesel lülitamisel ühendatud kolmnurka. Teisel lülitamisel lühistatakse kolmnurga tipud ja toitevõrk ühendatakse faasimähiste keskpunktidega (joon. 320, *a*). Tulemusena saame tähtühenduse kahe paralleelharuga igas faasis (joon. 320, *b*).

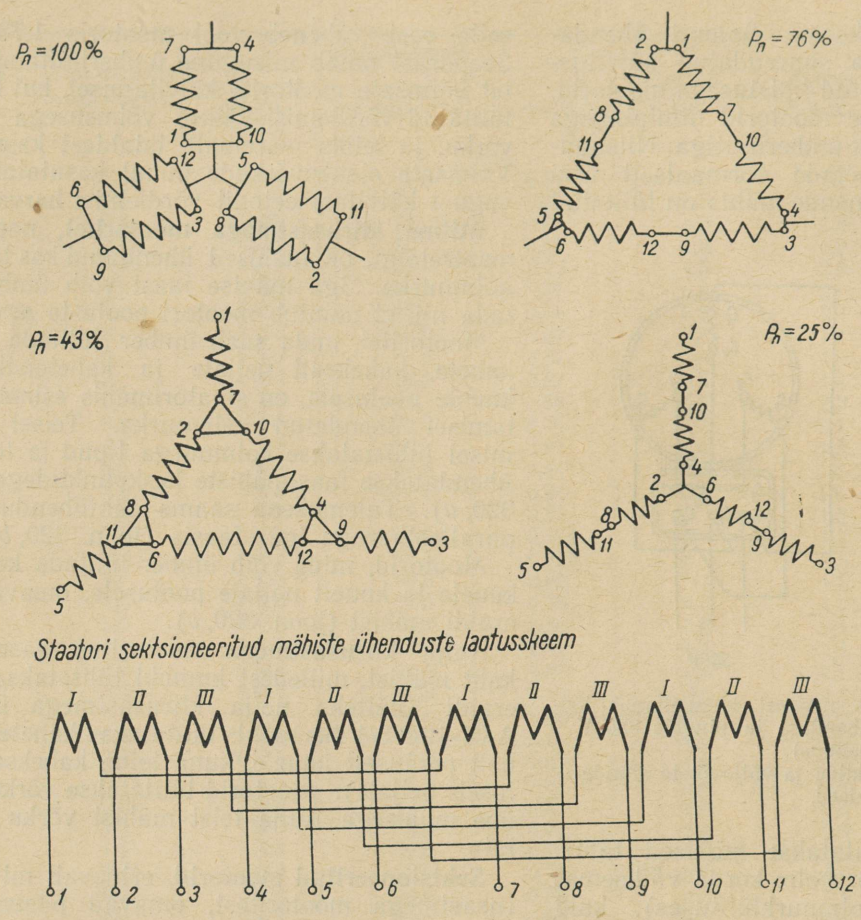
Mootorid, mida võib ümber lülitada kaheksalt kuuele ja kuuelt neljale poolusele, omavad kaht eraldi mähist (joon. 320, *c*).

Nelja kiirusastmega mootorites kasutatakse kaht mähist, milledest kumbki lülitatakse ümber eraldi (näiteks nelja kiirusastmega mootoril A-61-12/8/6/4 üks mähis lülitatakse kaheteistkümnelt pooluselt kuuele, kuna teine kaheksalt pooluselt neljale). Mootorid lülitatakse võrku ainult ühe mähisega, kuna teist mähist võrku ei lülitata.

Sektsioneeritud mootorid, erinevalt mitme kiirusastmega mootoritest, omavad püsivat poo-



Joon. 320. Mitme kiirusastmega mootorite mähiste ühendamise skeemid:
a — kolmnurkühendus (kontaktide *1*, *2* ja *3* lühistamisega moodustub skeem *b* — kahekordne täht); *c* — staatori kahe mähise skeem, mida ei ühendata omavahel ümberlülitamisel.



Joon. 321. Sektsioneeritud mootori ühenduste skeem (alumisel joonisel on toodud staatori sektsioneeritud mähiste ühenduste laotatud skeem).

luste arvu ja järelikult ka üht ja sama sünkroonkiirust. Staatori mähis on niisuguste mootorite juures teostatud kahe paralleelharuga ja igal faasil on seetõttu kaks algust ja kaks lõppu. Kõik 12 otsa on välja toodud kontrolleri külge. Kontrolleri ümberlülitamisega on võimalik saada 4 staatorimähiste ühendusskeemi, järjestikune täht, täht-kolmnurk, kolmnurk ja paralleelne täht (joon. 321). Kõikidel ümberlülitamistel tuuakse kontrolleri juurde samad kolmefaasilise võrgu kolm juhet pingel 380 V. Võimsus ja mootori pöördemoment muutuvad pöördvõrdeliselt faasi keerdude arvu ruuduga. Magnetvoog ja tühijooksuvool muutuvad võrdeliselt faasipingega. Seepärast seoses faasipinge vähenemisega paraneb cos φ; magnetvoo muutumisega muutub püsivate ja muutuvate kadude suhe mootoris ja kasuteguri kõvera kuju.

Täiskoormuse puhul lülitatakse mootor esimese skeemi järgi. Osalistel koormustel lülitatakse mootor teise ($^3/_4$ koormust), kolmanda ($^1/_2$ koormust) või neljanda ($^1/_4$ koormust) skeemi järgi.

Niisugustel ümberlülitamistel jäävad kasutegur ja cos φ peaaegu konstantseks.

Elektriajamit sektsioneeritud mootoriga võib käivitamisel lülitada osakoormuse skeemi järgi (näiteks neljanda skeemi järgi, kui seda võimaldab töömasina käivitus — ja inertsmomendi suurus). Niisugusel sisselülitamisel käivitub mootor väiksema vooluga, s. t. esineb samasugune efekt, kui normaalsete mootorite käivitamisel ümberlülitamisega tähest kolmnurka.

MOOTORITE VALIK

Elektrimootor valitakse vastavalt töömasina võimsusele. Peale selle peab mootor arendama pöördemomenti, mis on küllaldane masina käivitamiseks ja normaalseks töötamiseks. Mootori konstruktsioon peab vastama ruumile ja ümbritseva keskkonna iseloomule, kus ta peab töötama.

Elektrimootori võimsuse valikul lähtutakse eelkõige masina passi andmeist. Passil näidatud

võimsus on avaldatud kilovattides või hobujõududes.

Hobujõududes antud võimsuse üleviimiseks kilovattidele on olemas järgmised vahekorrad: 1 HJ = 0,736 kW ja 1 kW = 1,36 HJ.

Ligikaudselt võib arvestada, et 1 HJ = $^3/_4$ kW ja 1 kW = $1^1/_3$ HJ.

Masinate üleviimiseks hobu- või käsiajamitelt elektriajamitele võib kasutada järgnevaid andmeid (tabel 72).

Tabel 72

	Võimsus	
	HJ	kW
Inimene	0,08	0,06
Hobune	0,6	0,43
Härg (0,8 ühe hobuse võimsusest)	0,5	0,35
Kaamel (1,25 ühe hobuse võimsusest)	0,75	0,55
Hobuajam nr. 2 (4 hobust)	2,0—2,4	1,45—1,75
Hobuajam nr. 3 (6 hobust)	2,5—3,6	1,85—2,65

Kasutades tabel 72 andmeid ja samuti ka masina passi andmeid, võib nõutavat mootori võimsust määrata vaid ligikaudselt. Täpsemalt saab mootori tüüpi ja võimsust kindlaks määrata igakülgse töötingimuste tundmaõppimisega mootori töötamisel antud masinate ajamina. Selleks on tarvilik varem kindlaks määrata masina töötamise välised tingimused ja põhilised karakteristikud: staatilise momendi karakteristik masina koormamisel ja elektrimootori poolt tarbitava võimsuse graafik.

Olenevalt masina välistest töötingimustest valitakse sobiv mootor sõltuvalt a) ümbritseva keskkonna mõjude vastu kasutatavast kaitseviisist, b) kinnitusviisist ja c) ajami kujundamise viisist (kas ühe või kaheotsalise võlliga, pikendatud võlliga jne.).

Mõningate masinate instruktsioonides on antud võimsuse väärtused ühe või teise sööda ümbertöötamiseks erinevatel pöörlemiskiirustel. Sel juhul on mootori võimsust kerge määrata. Kui need andmed aga puuduvad, kuid on olemas masina staatilise momendi karakteristik, võib mootori võimsust leida iga selle karakteristiku punkti jaoks valemiga:

$$P = \frac{M \cdot n}{975} \text{ kW}$$

kus M — süsteemi mootor-masin ajamivõllile rakendatud moment (kgm);

n — masina ajamivõlli pöörlemiskiirus (p/min).

Seda valemit võib kasutada ka juhul, kui moment ja pöörlemiskiirused on toodud mootori võlli kohta. Üldse, kui on antud töömasina rihmarattale rakendatud moment, siis mootori rihmarattale rakendatud moment

$$M_{\text{mootor}} = M_{\text{mas}} \cdot \frac{n_{\text{mas}}}{n_{\text{mootor}}},$$

Ülekande kasutegur on lähedane ühele ja teda selles valemis arvesse ei võeta.

Seega pole mootori rihmarattale rakendatud moment võrdne momendiga masina rihmarattal; momendid on võrdsed ainult siis, kui ülekandearv on üks. Võimsused jäävad võrdseteks igasuguste ülekandearvude juures.

Kui staatilise momendi karakteristikuid pole, tuleb nõutav mootori võimsus määrata katseliselt, võttes üles koormusgraafiku. Koormusgraafiku saamiseks võib kasutada suurema võimsusega mootorit. Mootori poolt kasutatava võimsuse graafik registreeritakse isekirjutava vattmeetri abil. Koormusgraafiku saamiseks võib kasutada isekirjutavat ampermeetrit või dünamograafi. Nende poolt üleskirjutatud diagrammid moodustatakse ümber võimsuse graafikuteks.

Mootori poolt kasutatava võimsuse keskmine väärtus määratakse graafikute üksikutelt osadelt, mis vastavad raskele ja keskmisele koormusele. Valem ruutkeskmise võimsuse määramiseks antud koormusgraafiku järgi on järgmine:

$$P_{\text{r. k}} = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + P_3^2 t_3 + \ldots}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots}} \text{ kW}$$

kus P_1, P_2, P_3 — graafiku lühikestel osadel mõõdetud võimsus; t_1, t_2, t_3 — nendele graafiku osadele vastav aeg (sek).

Söödaettevalmistusmasinate jaoks jaotatakse graafik osadeks aegadega $t = 0{,}5 - 1$ sek. Iga katse kestuseks on ligikaudu 10 minutit.

Lihtsamalt määratakse mootori poolt kasutatavat võimsust elektriarvesti näitude abil. Kui on olemas kolmefaasiline arvesti, siis tarbivat võimsust võib arvutada valemiga:

$$P_1 = \frac{A}{t},$$

kus A — arvesti näit (kWh);

t — aeg (sekundites).

Ühefaasilise arvesti puhul määratakse tarbitav võimsus sama valemiga, korrutades saadud tulemust kolmega. Kui arvesti on lülitatud voolutransformaatori kaudu, siis tarbitava võimsuse määramiseks korrutatakse saadud lugem transformatsioonitegurigа.

Võimsuse määramisel arvestite abil on see puudus, et seejuures ei väljendu tippvõimsused, s. t. et jääb teadmatuks, missuguseid lühiajalisi ülekoormusi peab mootor taluma.

Mida ühtlasem on masina koormusgraafik, seda parem on ta elektrimootori jaoks. Söödaettevalmistuse ja teiste masinate koormusgraafikut võib parandada, kasutades ühtlasemat etteannet. Sel puhul võib kasutada väiksema võimsusega mootorit, kuid masina üldine tootlikkus tõuseb.

Koormusgraafikud mehhaniseeritud etteandel (transportöörid jne.) maksimaalse tootlikkuse juures vastavad masinate töövõime kõige täielikumale ärakasutamisele. Need on maksimaalse võimsuse graafikud. Nende graafikute järgi valitakse mootorid masinatele, mis töötavad kaasaegsetes hästimehhaniseeritud majandites.

Kui üks ja sama mootor on ette nähtud ajamiks mitmele masinale, mis pole seotud ühise ülekandega, siis valitakse mootori võimsus võimsate masinate järele.

Võimsuse järgi valitud mootoril kontrollitakse käivitusmomenti ja maksimaalset momenti. Käivitusmoment peab 20—25% võrra ületama süsteemi mootor-masin paigaltliikumise momendi, mis on rakendatud mootori võllile. Mootori maksimaalne moment ei tohi olla väiksem koormuse staatilise momendi tippväärtusest, mis on rakendatud mootori võllile.

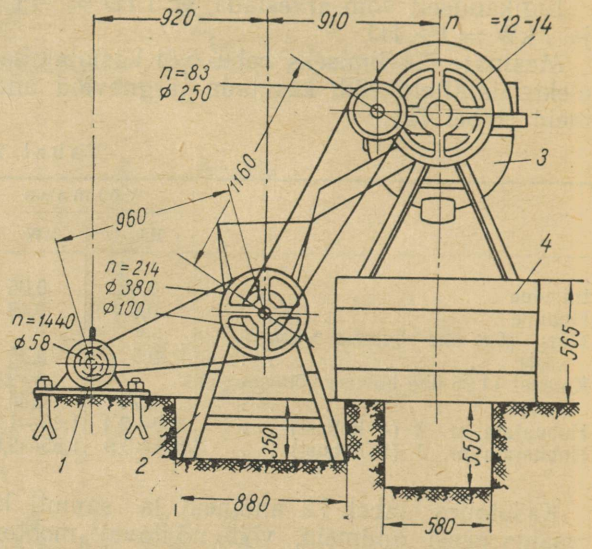
Kui mootor on ette nähtud töötamiseks ebanormaalse pinge ja sageduse tingimustes, siis tema võimsuse ja momentide korrigeerimiseks tuleb kasutada tabelis 68 toodud andmeid.

ELEKTRIAJAMI TÜÜBI VALIK

Eristatakse kolme tüüpi elektriajameid: gruppajam (mitme masina jaoks), individuaalajam (iga masina jaoks eraldi) ja liikuv või kantav ajam (kasutatav eraldi mitme masina jaoks).

Gruppajam on ekspluatatsioonis ebasobivam ja võtab palju ruumi. Kuid elektrimootorite vähesuse puhul on ta kasutatav niisuguste masinagruppide ajamiks, millised oma pöörlemiskiiruse poolest nõuavad vaheajami kasutamist või ühendamist ühiseks agregaadiks. Näiteks loomakasvatusmajandi söödatsehhis on otstarbekas üles seada gruppajam ühelt elektrimootorilt pesemismasinale, juurviljalõikajale ja transportöörile (joon. 322) või isegi veel suuremale masinate grupile ühise transmissiooni kaudu (joon. 323).

Individuaalajam on sobivam ja leiab laialdast kasutamist veskites, põhu-silolõikamismasinate, pumbaseadmete, ventilaatorite ja piimandusmasinate (separaatorid, lüpsiagregaadid, pastörisaatorid jt.), juures, samuti masinate juures, mis töötavad eraldi hoonetes, hoovis või põllul.



Joon. 322. Gruppajam juurviljalõikajale PKP-2 ja mugul- ja juurviljapesijale МП-2 (ВИЭСХ Zaporožje filiaali skeem):
1 — elektrimootor võimsusega 1,7 kW; *2* — juurviljalõikaja PKP-2; *3* — mugul- ja juurviljapesija МП-2; *4* — alus.

Elektriajam koosneb elektrimootorist, ülekandest (rihmarattad, transmissioonvõllid, rihmad või hammasrattad) elektrijuhtmestikust käivitusseadmetega (vinnaklülitid, käivitid, kaitsmed) lisasisseseadest (toed, kronsteinid või alusraamid ja kelgud elektrimootorite jaoks) ja piirdeseadmetest ülekannete juurde.

ELEKTRIAJAMITE KONSTRUKTIIVNE KUJUNDAMINE

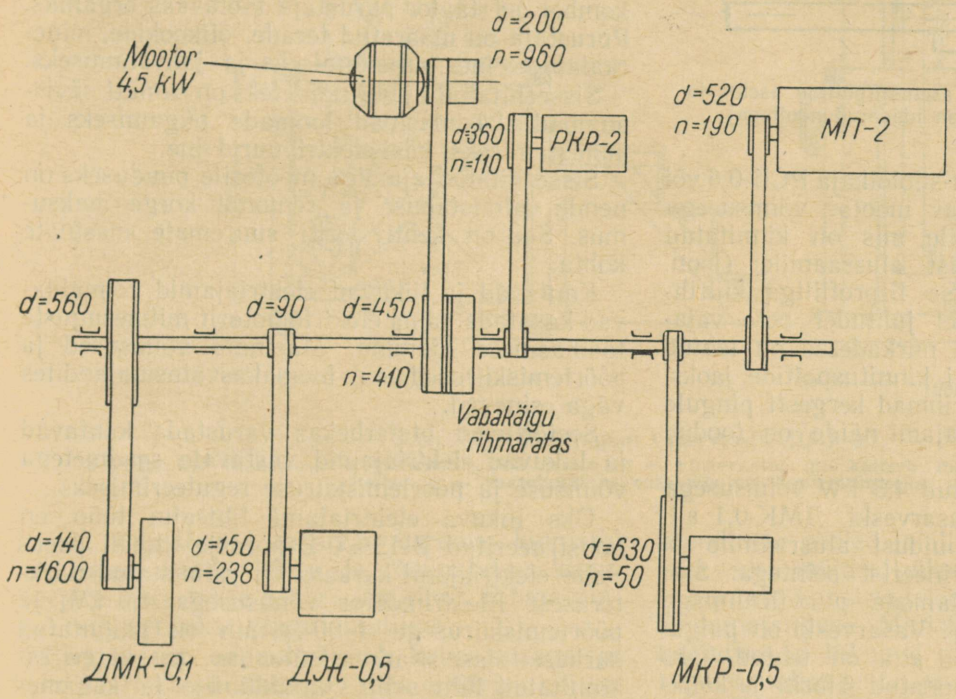
Gruppelektriajami juures (vt. joon. 323) paigaldatakse elektrimootor kelgule tellistest või betoonist vundamendil. Kelk kinnitatakse vundamendi külge poltidega. Elektriajamit võib asetada tugevale nurkrauast või taladest kronsteinile. See kronstein kinnitatakse hoone tellisseina külge, nagu on näidatud joonisel 324.

Transmissioonvõll koos vajaliku arvu rihmaratastega töötavate masinate käitamiseks kinnitatakse lae külge või kronsteinide abil seinale. Laagriteks tuleb kasutada iseseaduvaid kahereallisi kuullaagreid, mis lubavad võllil töötada ka läbipaindega.

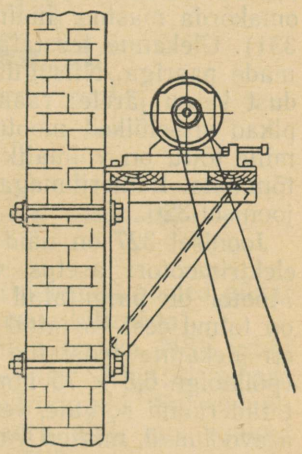
Rihmade valikut ja arvutust transmissioonide jaoks teostatakse tavalises korras (vt. jaotus «Ülekanded»).

Vinnaklüliti või magnetkäiviti ja kaitsmed monteeritakse seinale kinnitatud kilbile.

Näide transmissioonita gruppajami kohta on sel mootor oleks kaitstud võõrkehade sissetungimise eest. Mootori ülesseadmisel paigutatakse pingutuspoldid *1* kelgul nii, nagu on näidatud joonisel 325. Kui poldid paigutada ühele poole, siis mootor võtab rihma pinge all viltuasendi ja mootori käivitamisel jookseb rihm maha.



Joon. 323. Näitlik skeem söödaettevalmistusmasinate gruppelektriajami kohta: vasarveski ДМК-0,1, õlikoogipurustaja ДЖ-0,5, kartulipurustaja МКР-0,5, juurviljalõikaja РКР-2 ja mugul- ja juurviljapesija МП-2 (tähtedega *d* ja *n* on tähistatud rihmarataste diameetrid ja pöörete arvud minutis).



Joon. 324. Elektrimootori paigutus kronsteinil.

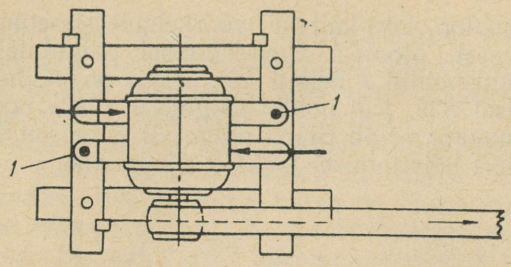
toodud joonisel 322. Elektrimootor võimsusega 1,7 kW käitab juurviljalõikaja РКР-2. Juurviljalõikajalt antakse pöörlemine üle lisarihmaratta abil mugul- ja juurviljapesijale. Viimasel on olemas ketiratas, milline kettülekande abil paneb liikuma kopptransportööri.

Individuaalne elektriajam võib olla väga mitmesuguse konstruktiivse kujuga. Enamikel juhtudel paigutatakse elektrimootorid töömasinast eraldi vundamendile või puitraamile. Mootor on paigutatud kelgule, mis võimaldab tema nihutamist rihma pingutamisel. Ruumi kokkuhoidmise eesmärgil pole otstarbekas paigutada mootorit masinast kaugele. Niisuguse elektriajamiga võivad olla varustatud juurviljalõikajad, põhulõikajad, pesijad ja teised masinad.

Asend elektrimootori paigutamiseks tuleb valida niisuguse arvestusega, et masina töötamisel mootor oleks kaitstud võõrkehade sissetungimise eest. Mootori ülesseadmisel paigutatakse pingutuspoldid *1* kelgul nii, nagu on näidatud joonisel 325. Kui poldid paigutada ühele poole, siis mootor võtab rihma pinge all viltuasendi ja mootori käivitamisel jookseb rihm maha.

Kui masinal on astmeline rihmaratas (näiteks söödapeenestaja ИК-3), siis peab olema võimalik mootorit nihutada mitte ainult piki-, vaid ka ristisuunas. Selleks asetatakse kelgu otsad, millel asub mootor, ristiasetatud teisele kelgupaarile ja kinnitatakse poltidega. Niisugust keerulist kinnitusviisi võib vältida, kui mootori võllile kinnitatakse laiem rihmaratas. Taolise rihmarattaga peavad olema varustatud individuaalajamitena kasutatavad mootorid masinate juures, mis on varustatud hoorattaga käivitamise kergendamiseks. Niisuguse rihmaratta puuduseks on elektrimootori rihmarattapoolse laagri kiire kulumine.

Mõningate masinate konstruktsioonid lubavad mootorit paigutada otseselt masina alla. Kui selgub, et ajamitevaheline kaugus on väga väike, siis võetakse kasutamisele kiilrihm-ülekanne. Nii



Joon. 325. Pingutuspoltide asetus (poltide asetus ja nende survete suunad on näidatud nooltega).

näiteks paigutatakse põhu-silolõikaja РСБ-0,6 või РСБ-1,0 ajamina kasutatav mootor võimsusega 2,8 kW nurkrauast raamile, mis on kinnitatud omakorda masina malmist alusraamile (joon. 331). Ülekanne teostatakse Б-profiiliga kiilrihmade paariga. Niisugustel juhtudel pole vajadust kelgu järele: raami nurkadesse on tehtud pikad sisselõiked mootori kinnituspoltide jaoks, mille tõttu on võimalik rihmad kergesti pingule tõmmata. Lamerihmaga ajami näide on toodud joonisel 326.

Joonisel 327 on näidatud 4,5 kW võimsusega elektrimootori asetus vasarveski ДМК-0,1 all. Mootor on paigutatud puidust alusraamile ja on tolmu eest varjatud vineerist seintega. Siin on ülekanne teostatud lameda puuvillrihmaga (põiklõige 6,5 × 75 mm). Vasarveski on paigutatud raami servale, veski alla on tehtud kaks äravooluava, mis on varustatud siibrite ja konksudega kottide kinnitamiseks. Küljele on paigutatud trepp.

Individuaalajami erikujuks on ajam sisseehitatud mootoriga. Niisuguse mootori liikumatud ja liikuvad osad on üheaegselt töötava masina või tema üksikute töötavate osade koostisosadeks.

Elektrimootor, mis käitab Grebennikovi universaalset purustajat (joon. 327*a*), omab liikumatu rootori ja tema ümber pöörleva staatori. Staatori välisküljele on kinnitatud vasarad. Sel kombel on staator purustaja töötavaks organiks. Purustaja on määratud terade, õlikookide, mineraalainete jne. purustamiseks ja jahvatamiseks.

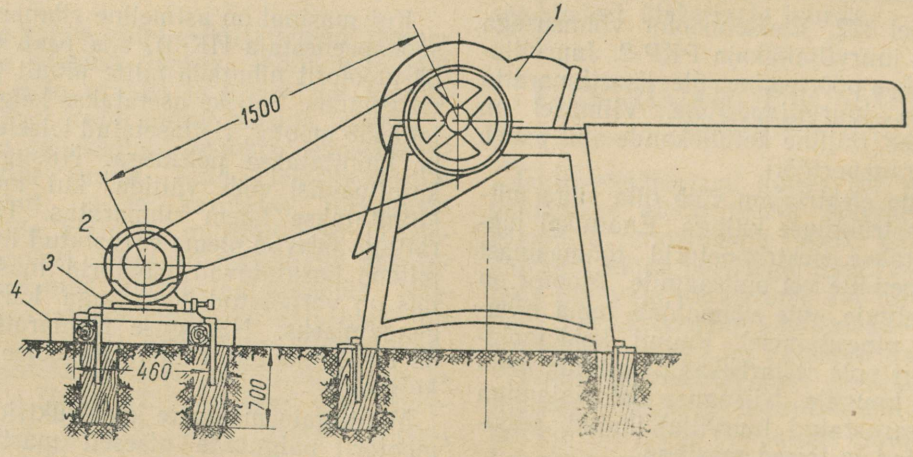
Sisseehitatud ajami näideteks on samuti süvispumbad, käsimasinad loomade pügamiseks ja puhastamiseks, käsi-elektripuurid jne.

Sisseehitatud ajamiga mootorite puuduseks on nende valmistamise ja remondi kõrge maksumus. See on kehtiv eriti suuremate masinate kohta.

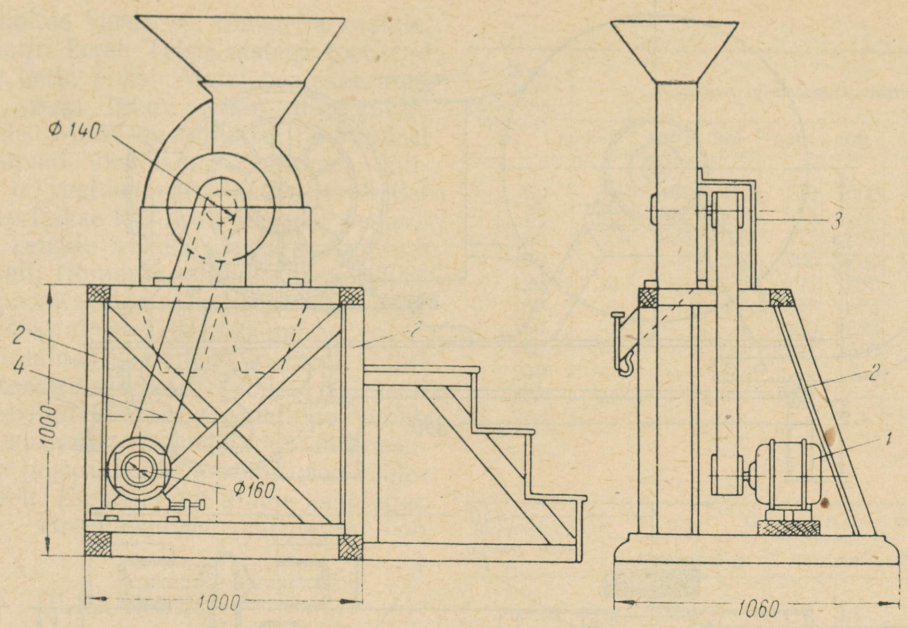
Kantavad ja liikuvad elektriajamid võimaldavad kasutada sama elektrimootorit mitmesuguste töömasinate ajamina. Masinate võimsused ja pöörlemiskiirused on loomakasvatusmajandites väga erinevad.

Seetõttu on otstarbekas varustada kantavad ja liikuvad elektriajamid vastavate seadmetega võimsuse ja pöörlemiskiiruse reguleerimiseks.

Üks liikuva elektriajami lihtsaim tüüp on konstrueeritud ВИЭСХ Zaporožje filiaali poolt. Selle elektriajami karkass on valmistatud nurkterasest. Elektrimootor võimsusega 1,0 kW ja pöörlemiskiirusega 1400 p/min on paigutatud karkassi sisse. Karkassi ülemise osa külge on kinnitatud lülituskilp vinnaklülitite ja kaitsmetega. Elektriajami ühendamiseks masinatega kasutatakse erilist kinnitusseadet, mis koosneb kinnistitest ja kronsteinidest (elektriajami karkassi küljes) ning tugivardast töömasina kar-



Joon. 326. Individuaalne elektriajam põhulõikajale:
1 — põhulõikaja; *2* — elektrimootor; *3* — kelk pingutuspoltidega; *4* — vundamendiraam, prussidest 70×70 mm, on kinnitatud kiiludega kõvakstambitud muldpõrandale.



Joon. 327. Elektriajam vasarveskile ДМК-0,1:
1 — 2,8 kW võimsusega elektrimootor, 1440 p/min.; 2 — vineerkate, mis kaitseb mootorit tolmu eest; 3 — kaitse; 4 — vaateluugi asukoht mootori kontrollimiseks.

kassil. Kronsteinid toetuvad vardale; kinnistid asetatakse varda külge ja tõmmatakse kinni. Seejärel asetatakse peale ajamirihm. Rihma pinget reguleeritakse pingutusrulliga.

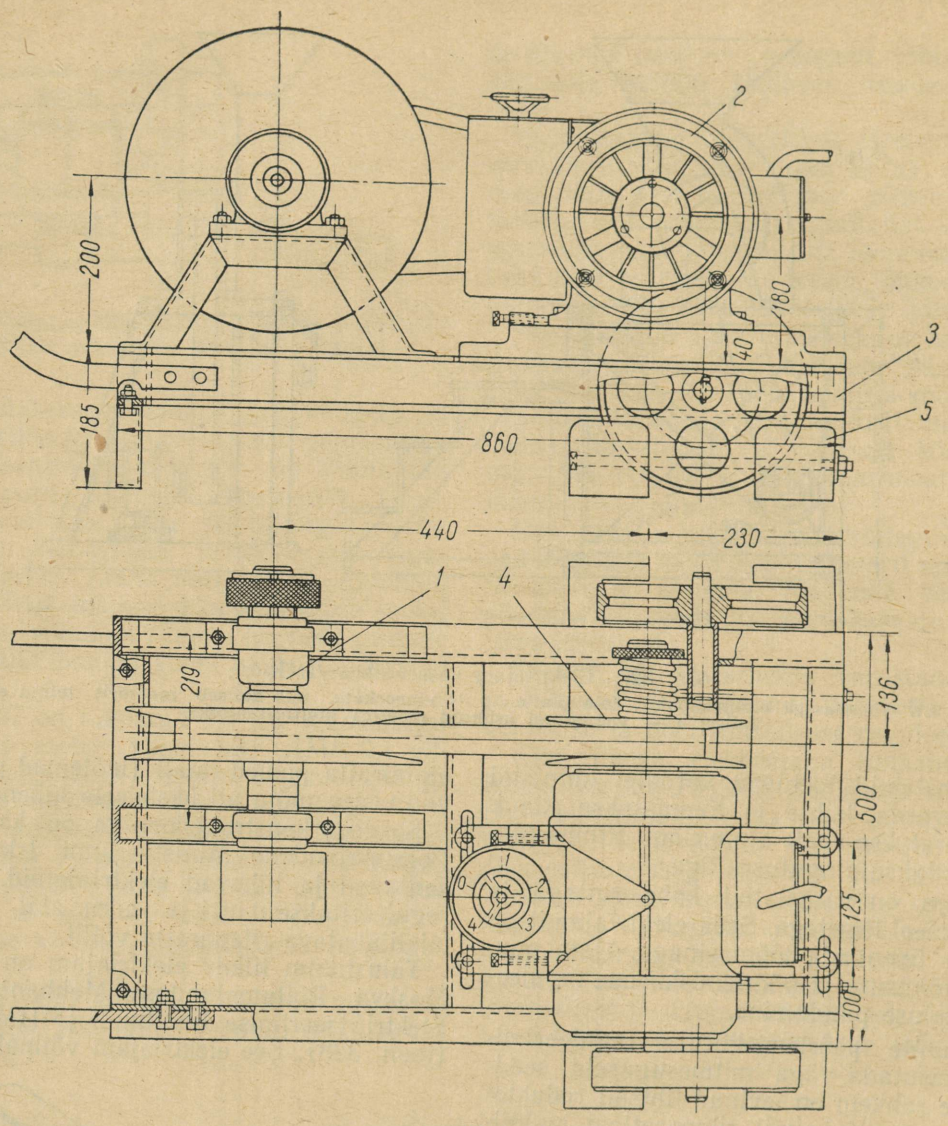
Elektriajam on varustatud kahe rattaga ja kahe paari käepidemetega. Seda elektriajamit on väga hõlpus ühendada töömasinaga. Ajami puuduseks on võimsuse ja pöörlemiskiiruse reguleerimise võimaluse puudumine.

Elektriajamite pöörlemiskiiruse reguleerimiseks võib kasutada väga mitmesuguseid seadmeid. Kõige rohkem on levinud lihtsad reduktorid, mis koosnevad kahest rihmarattast ja kiilrihmast. Üks või mõlemad rihmarattad on laiali nihutatavad ja rihma haarderaadius nende suhtes on muutuv. Sellega saavutatakse reduktori ülekandearvu ja järelikult ka ajamiratta pöörlemiskiiruse muutmine.

Taolist ajamiratta pöörlemiskiiruse reguleerimisviisi on kasutatud Üleliidulise Põllumajandusmasinate Ehituse Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИСХОМ) poolt. ВИСХОМ'i liikuv elektriajam koosneb neljale rattale toetuvast raamist, elektrimootorist ja reduktorist. Üks rihmaratastest on laialilükatav. Ülekandearvu muutmiseks kasutatakse rulli, mis surub vastu rihma. Survejõudu reguleeritakse käepidemega varustatud kruvi abil. Surve suurenemisel tõmbub rihm rohkem pingule ja surub laialilükatava ajamiratta pooled laiali (mõlemad pooled püüavad vedru mõju all üksteisele läheneda).

Sarnase konstruktsiooniga on ka NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi Irkutski tehase kantavad ja liikuvad elektriajamid. Survejõudu reguleeritakse mutri ja vedru abil, mis asuvad laialilükatava rihmaratta võllil.

Täiuslikum liikuv elektriajam on valmistatud Moskva Põllumajanduse Mehhaniseerimise ja Elektrifitseerimise Instituudi (МИМЭСХ) poolt (joon. 328). See elektriajam võimaldab reguleeJoon. 327*a*. Grebennikovi elekterveski.



Joon. 328. МИМЭСХ liikuv elektriajam:
1 — reduktori veetav võll; *2* — elektrimootor reduktori vedava võlliga, kontrolleriga, kaitsmetega ja kelguga; *3* — vanker; *4* — reduktori vedav rihmaratas; *5* — kokkutõmmatavad liistud.

rida nii pöörlemiskiirust kui ka võimsust. Kuuepooluseline sektsioneeritud staatorimähisega mootor, reduktor, kontroller ja lülituskilp on monteeritud kahe käepidemega varustatud üheteljelise kaariku raamile. Mootor on kinnitatud kelgule, see on omakorda kinnitatud raami ristliistude külge, mis on varustatud pikisisselõigetega. Niisugune seade võimaldab mootorit nihutada vastavalt vajadustele nii piki- kui ristisuunas.

Reduktor koosneb kahest laialilükatavast kiilrihmarattast. Väiksem rihmaratas on kinnitatud mootori võllile, kusjuures rihmaratta mootoripoolne ketas on kinnitatud võllile liikumatult, teine ketas aga on liikuv ja teda võib kinnitada mutri abil võlli suhtes ükskõik millisesse asendisse. Mutter keeratakse liikumatu ketta puksi otsas olevale keermele. Teine, suurema läbimõõduga samasugune rihmaratas on asetatud eraldi olevale lühikesele võllile, mis toetub kahele kuullaagrile. Samale võllile on kinnitatud ka masina veorihmaratas. Üks kiilrihmaratta ketas on võllile kinnitatud liikumatult, teine aga võib liikuda piki telge. Kettaid lähendatakse üksteisele laia ümmarguse mutri pealekeeramisega laagrikere väljaulatuvale osale. See

mutter surub kolme varda — tõukurite otstele, mis läbivad laagri keret. Teiste otstega toetuvad tõukurid vastu ketta puksi. Mutri pealekeeramisel surutakse seega liikuv ketas liikumatule kettale lähemale. Mutri vastupidisel pööramisel kettad eemalduvad üksteisest. Suurema kiilrihmaratta, s. o. veetava ratta ketaste vahelist kaugust reguleeritakse käsitsi; väiksema vedava kiilrihmaratta ketaste vaheline kaugus muutub aga automaatselt, rihmapinge muutumise mõjul. Väiksema rihmaratta töödiameeter on 216 mm; suuremal rihmarattal — 210—336 mm.

Reduktor võimaldab saavutada mootori võllilt elektriajami veoratta võllile ülekandeid 1:1 kuni 1:4. Sektsioneeritud mootori kasutamine lubab ratsionaalselt kasutada elektriajamit mitmesuguste masinate juures, millede võimsused erinevad 4—5 kordselt. Elektriajami üldine kasutegur on 0,6—0,68; rihmülekande kasutegur on 0,89—0,93.

ÜLEKANDED

Paljudest ülekandeliikidest on põllumajanduses enamlevinud lamerihmülekanne. Kuigi kiilrihmülekanded on väga otstarbekad ja portatiivsed, on nad tunduvalt vähem levinud kui ülekanded hammasratastega või ülekanded, kus elektrimootori võll on otseselt ühendatud töömasina võlliga.

LAMERIHMÜLEKANNE

Rihmarataste mõõted. Rihmarataste mõõdete valikul tuleb silmas pidada, et rihmarattad valmistatakse vastavalt standardile järgmiste diameetritega (mm): 50, 63, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000 ja enam. Rihmarattad, rihmalaiusele kuni 100 mm, valmistatakse rihmast 10 mm laiemad, rihmalaiusel üle 100 mm võetakse rihmaratta laius 25 mm võrra rihmast laiem.

Minimaalsed lubatavad rihmarataste telgede vahekaugused olenevad ülekande rihmarataste diameetritest; võimaluse korral tuleb vältida alla 80 mm diameetriga rihmarataste kasutamist.

Minimaalsed rihmarataste telgedevahelised kaugused (mm) on toodud tabelis 73.

Lubatavad ülekandearvude suurused rihmarataste erinevate asendite juures on antud tabelis 74.

Rihmade liigid. Lõigatud servadega gummeeritud rihmad koosnevad mitmest kootud puuvillkihist — beltingist, mis on omavahel kummiga kokku liimitud. Standardis on samuti ette nähtud

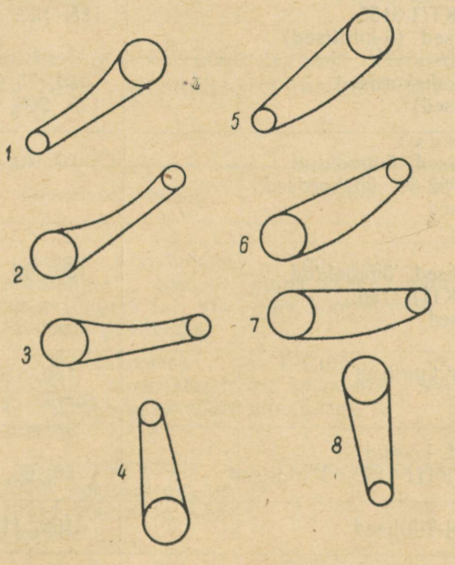
Tabel 73

Vedava rihmaratta diameeter D_1	Veetava rihmaratta diameeter D_2							
	140	160	200	300	400	500	600	700
50	350	400	500	750	1000	1250	1500	1750
60	325	350	450	675	950	1200	1450	1700
80	250	275	350	575	850	1125	1350	1575
100	—	—	250	500	750	1000	1250	1500
120	—	—	—	425	700	950	1200	1425
140	—	—	—	350	675	850	1125	1350
160	—	—	—	300	625	825	1075	1275
180	—	—	—	—	550	775	1025	1250
200	—	—	—	—	500	750	1000	1200
225	—	—	—	—	—	650	925	1175
250	—	—	—	—	—	600	900	1100

Tabel 74

Skeemi nr. (joon. 329)	Ülekandesuhe		
	maksimaalne	minimaalne	normaalne
1	8:1	5:1	6,5:1
2	7:1	5:1	6:1
3	10:1	6:1	8:1
4	6:1	4:1	5:1
5	5:1	4:1	4,5:1
6	5:1	4:1	4,5:1
7	7:1	5:1	6:1
8	5:1	3:1	4:1

lõigatud gummeeritud rihmade valmistamine kummist kattekihiga. Kummist kattekihi paksus on 1 mm. Peale nimetatud tüüpide on olemas veel gummeeritud rihmad, mis on kihtide kaupa ja spiraalselt kokku keeratud. Need on valmistatud laiade beltinglintide kokkukeeramise teel.



Joon. 329. Lamerihmülekande skeemid.

Kootud puuvillrihmad erinevad õmmeldud rihmadest vastupidavama aluskihtidevahelise ühenduse tõttu. Olenevalt aluskihtide arvust jagunevad rihmad 4-, 6- ja 8-kihilisteks. Nad on immutatud osokeriittüüpi vaikudega ja on vähem elastsed kui gummeeritud rihmad.

Õmmeldud villased rihmad on immutatud rauamenniki ja värnitsa seguga. Õmmeldud rihmad on vähem elastsed.

Enamlevinud rihmade liigid on toodud tabelis 75.

Lamerihmülekande arvutus. Elektrimootori asend masina veoratta või transmissiooni suhtes valitakse tavaliselt, lähtudes ekspluatatsioonitingimustest ja masina konstruktiivsetest iseärasustest. Selleks et rihmadel oleks hea ühendus rihmaratastega, tuleb kontrollida minimaalset lubatud rihmarataste telgedevahelist vahekaugust.

Minimaalse lubatud ülekandesuhte suuruse $i = \frac{D_2}{D_1}$ (s. t. veetava rihmaratta diameetri suhet vedava rihmaratta diameetriga) kindlaksmääramisel võib lähtuda tabeli 74 andmetest.

Kui on teada ülekande ühe rihmaratta diameeter, näit. D_1, ja on teada vedava ja veetava rihmarataste pöörete arvud vastavalt n_1 ja n_2, siis kindlaksmääratava rihmaratta diameeter

$$D_2 = D_1 \frac{n_1}{n_2}$$

Rihma libisemist arvestades tuleb suurust D

Tabel 75

Rihma liik	Laius (mm)	Paksus (mm)	Lubatav jõud rihma laiuse 1 cm kohta (kg)
Gummeeritud, lõigatud ГОСТ 101-41 järgi, 3-kihilised	50, 60, 70, 80, 100	Iga beltingkiht 1,5 mm, iga ühendava kummist vahekihi paksus ligi 0,25 mm.	9
			12
Sama, 4-kihilised	50, 60, 70, 80, 100, 115, 125, 150, 175, 200, 250 ja enam		
Sama, 5-kihilised	Sama, välja arvatud 50		15
Sama, 6-kihilised	150, 175, 200, 250 ja enam		18
Puuvillased, kootud OCT/НКТП-3155 ühekordsed (6-kihilised)	30, 40, 50, 60, 75, 90, 100, 115, 125, 150, 175	6,5	11
Sama, kahekordsed (8-kihilised)	50, 75, 90, 100, 115, 125, 150, 175, 200, 225, 250	8,5	14
Puuvillased, õmmeldud OCT 1082-39, ühekordsed, 4-kihilised	30, 40, 50, 60, 75	4	7
Puuvillased, õmmeldud OCT/НКТП-3156, 4-kihilised	50, 60, 75, 100, 115, 125, 150	5,6	10
Sama, 6-kihilised	150, 175, 200, 225, 250 ja enam	8	14
Villased, kootud OCT/НКТП-3157, 3-kihilised	50, 60, 75, 90	6	8,5
Sama, 4-kihilised	100, 115, 125, 150, 175	9	12,5
Sama, 5-kihilised	200, 225, 250 ja enam	11	15

suurendada 3—5% võrra (kui see on vedav rihmaratas), või vähendada 3—5% võrra (kui see on veetav rihmaratas).

Rihma haardenurk määratakse kindlaks järgmiselt:

$$\alpha = 180^\circ - \frac{60}{l}(D_2 - D_1),$$

kus rihmarataste diameetrid ja nende telgedevaheline kaugus l on avaldatud meetrites.

Rihma dimensioonide kindlaksmääramiseks tuleb eelnevalt leida tema liikumise kiirus (m/sek). Selleks kasutame valemit

$$v = \frac{3{,}14 D_1 n_1}{60 \cdot 1000} \text{ (m/sek)}$$

või, mis on samaväärne, valemit

$$v = \frac{3{,}14 D_2 n_2}{60 \cdot 1000} \text{ (m/sek)}$$

Rihma poolt ülekantav jõud C määratakse valemiga:

$$C = \frac{102P}{vFk_1k_2k_3}$$

kus P — ülekantav võimsus (kW);

F, k_1, k_2 ja k_3 — rihma töötingimusi arvessevõtvad tegurid (väiksema rihmaratta haardenurka, koormuse iseloomu, joonkiirust, ümbritsevat keskkonda). Nende tegurite väärtused on toodud allpool (paranduste tabelites 77—80).

Otsitav rihmalaius:

$$b = \frac{C}{p},$$

kus p — rihma laiuse 1 cm kohta lubatud jõud valitakse tabeli 75 andmetel.

Rihma poolt ülekantava jõu C kiireks arvutamiseks võime lugeda, et kõikide tegurite korrutis on ligikaudselt 0,5, siis jõud C määratakse valemiga:

$$C = 200\frac{P}{v}.$$

Mõnikord saadakse rihma arvutuslik laius väga väike; see tähendab, et tegurite väärtused on valesti valitud. Põllumajandusmasinate juures tuleb eriti hoolikalt arvesse võtta rihmülekannete raskeid töötingimusi. Seepärast ongi jõu määramise valemisse toodud sisse tegur k_3. Töökodades töötavate masinate juures seda tegurit ei arvestata, s. t. loetakse võrdseks ühega.

Minimaalne rihmaratta diameeter kootud puuvillrihmade puhul on 80 mm, õmmeldud puuvillrihmade puhul — 250 mm ja villaste puhul — 160 mm.

Erandjuhtudel võib lubada minimaalseks rihmaratta diameetriks 60 mm (väikeste võimsuste ülekandel kitsa puuvill- või gummeeritud rihmaga).

Minimaalsed rihmarataste diameetrid (mm-tes) lõigatud gummeeritud rihmade jaoks on toodud tabelis 76.

Tabel 76

Rihma vahekihtide arv	Rihma kiirusel (m/sek)					
	5	10	15	20	25	30
3	80	100	112	125	140	100
4	112	125	160	180	200	225
5	160	180	200	225	250	280
6	250	280	320	360	400	450

Rihmaratta haardenurka arvesse võtva parandusteguri F väärtused on toodud tabelis 77.

Tabel 77

Väiksema rihmaratta haardenurk α°	Gummeeritud rihmadele	Puuvillrihmadele, villastele rihmadele
120	0,74	—
130	0,79	—
140	0,83	—
150	0,88	0,91
160	0,92	0,94
170	0,96	0,97
180	1,00	1,00
190	1,04	1,03
200	1,08	1,06
210	1,12	1,09
220	1,16	1,12
230	1,19	1,15
240	—	1,18

Parandustegur k_1 võtab arvesse ülekande töörežiimi. Selle paranduse väärtused on antud tabelis 78.

Tabel 78

Klass	Koormuse iseloom	Näited	k_1 suurus
I	Kerge käivitamine, normaalne töökoormus; tõugete ja vibratsiooni puudumine	Ventilaator, pump (ühendamine ilma koormuseta)	1,0
II	Käivituskoormus 125% normaalsest; koormuse võnked tähtsusetud	Põhulõikaja, põhu lõikamine heaetteandega	0,9
III	Käivituskoormus 200% normaalsest, tugevad koormuse võnkumised	Teraviljapurustaja	0,75
IV	Löögiline, väga ebaühtlane koormus	Õlikoogipurustaja ilma hoorattata	0,5

Rihma liikumiskiiruse mõju arvestatakse parandusteguriga k_2, mille väärtused on antud tabelis 79.

Tabel 79

Rihma kiirus	k_2 väärtus		
	Gummeeritud rihmadele	Puuvillrihmadele (välja arvatud õmmeldud rihmad) ja villastele rihmadele	Õmmeldud puuvillrihmadele
Vähem kui 10	1	1	1
10—15	1	1	0,95
15—20	1	1	0,90
20—25	1	0,95	0,80
25—30	0,9	0,85	—
30—35	0,85	0,75	—

Ümbritseva keskkonna režiim on arvestatud parandusteguriga k_3. Selle parandusteguri väärtused on toodud tabelis 80.

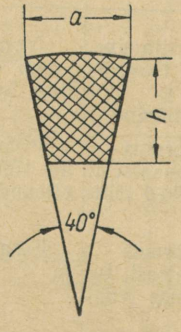
Tabel 80

Klass	Masina töötingimused	k_3 suurus
A	Kuivad, kinnised ruumid (töökojad, veskid)	1,0
B	Niisked ruumid (loomakasvatusfarmid, veepumbaseadmed)	0,7
C	Välitingimused (loomakasvatuse meh. masinad välitingimusis, silolõikajad)	0,5

KIILRIHMÜLEKANNE

Rihma profiili valik. Kiilrihmad valmistatakse seitsme erisuguse ristlõikega, mis kokkuleppeliselt on markeeritud tähtedega O, A, Б, B jne.

Kiilrihmade ristlõigete mõõted (mm-tes) on toodud joonisel 330 ja tabelis 81.



Joon. 330. Kiilrihma mõõted.

Tabel 81

Näitajad	Rihmade profiilid						
	O	A	Б	B	Г	Д	E
a	10	13	17	22	32	38	50
h	6	8	10,5	13,5	19	23,5	30

Vastavalt ГОСТ 1284-45 on rihmade standardpikkused, mõõdetud rihma sisepinna järgi (nn. sisepikkus), järgmised: 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240 ja 2500 mm.

Soovitatavad rihma profiilid, olenevalt ülekantavast võimsusest, on toodud tabelis 82.

Tabel 82

Ülekantav võimsus (kW)	0,4—0,7	0,8—2,2	2,3—3,7	3,8—7,4	7,5—18
Soovitatavad rihma profiilid	O	O või A	O, A või Б	A või Б	Б või B

Rihmarataste dimensioonid. Minimaalne lubatav rihmaratta läbimõõt võib olla: profiil O jaoks — 70 mm, profiil A jaoks — 100 mm ja profiil Б jaoks — 140 mm, rihmasoone profiili nurk võetakse seejuures 34°. Rihmasoone profiilinurgaks võetakse 40° siis, kui rihmaratta diameeter O profiiliga rihma jaoks on 140 mm, A profiiliga rihma jaoks — 200 mm ja Б profiiliga rihma jaoks — 250 mm. Vahepealsete diameetrite juures võetakse rihmasoone profiili nurgaks kas 36° või 38°.

Märkus: Toodud on rihmaratta arvutuslik diameeter; see on rihmaratta välisdiameetrist väiksem ligikaudu rihmapaksuse võrra.

Suurema rihmaratta arvutuslik diameeter määratakse täpselt samuti kindlaks nagu lamerihmajamite puhulgi. Rihma libisemine kiilrihmajamite puhul on tähtsusetu, seepärast teda ei võeta arvesse.

Rihmarataste telgede vahekaugus peab suurema rihmaratta diameetrist olema suurem.

Rihma pikkus (sisepikkus) määratakse valemiga:

$$L = 2\,l + 1{,}6\,(D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4\,l} - C \text{ mm},$$

kus D_2 ja D_1 — rihmarataste arvutuslikud diameetrid (mm);

l — rihmarataste telgede vahekaugus (mm);

C — parandus, mis arvestab rihma profiili mõju (mm).

Profiil O jaoks $C = 19$; profiil A jaoks $C = 25$; profiil Б jaoks $C = 33$ ja profiil B jaoks $C = 44$ mm.

Väiksema rihmaratta haardenurk arvutatakse samuti nagu lamerihmülekande puhul. Kui see arvutuse tulemusena osutub väiksemaks kui 120°, siis tuleb suurendada rihmarataste vahekaugust või äärmisel juhul kasutada servadega pingutusrulli rihma pingutamiseks (rihma laiemalt küljelt).

Ühele kiilrihmale lubatav võimsus olenevalt kiirusest, määratakse tabelist 83, mis on koostatud arvestusega, et rihma haardenurk on 180° ja et ülekanne on ühtlane ja rahulik (rihma kiirus arvutatakse nagu lamerihmülekande puhul).

Tabel 83

Rihma kiirus (m/sek)	Ühe rihma poolt üleantav võimsus P_0 (kW)			
	O	A	Б	B
1	0,07	0,15	0,2	0,4
5	0,4	0,7	1,2	2,0
10	0,7	1,3	2,3	3,8
15	1,0	1,8	3,2	5,2
20	1,25	2,2	3,7	6,2
25	1,3	2,3	3,9	6,5

Ülekanderihmade arv määratakse valemiga:

$$z = \frac{P}{P_0 k_1 k_2},$$

kus P — ülekantav võimsus (kW);

P_0 — ühe rihma poolt ülekantav võimsus (kW);

k_1 — väiksema rihmaratta haardenurga parandustegur (tabel 84);

k_2 — ülekande töörežiimi parandustegur (tabel 85).

Tabel 84

Haardenurk	Parandustegur k_1	Haardenurk	Parandustegur k_1
180	1,00	130	0,79
170	0,97	120	0,85
160	0,94	110	0,82
150	0,91	100	0,75
140	0,88		

Tabel 85

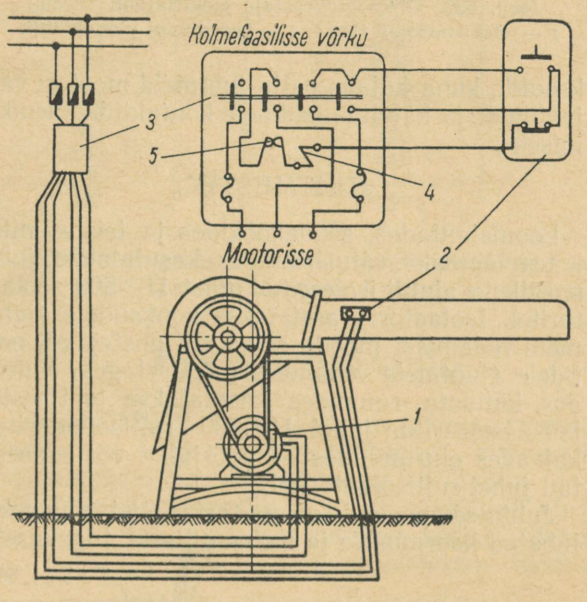
Klass	Parandustegur k_2	
	Töötamiseks ühes vahetuses	Töötamiseks kolmes vahetuses
I	1,0—0,9	0,8—0,7
II	0,9—0,8	0,7—0,6
III	0,8—0,7	0,6—0,5
VI	0,7—0-6	0,5—0,4

Kiilrihmülekande puhul tuleb valmistada seade rihmade pingutamiseks. Lihtsaim pingutamisviis on elektrimootori nihutamine kelgul.

ELEKTRIAJAMITE MONTAAŽ JA EKSPLUATATSIOON

Jõu- ja valgustusjuhtmestiku installatsioon töömasinate juurde teostatakse vastavalt kehtivatele elektrotehnilistele eeskirjadele ja normidele.

Vinnaklülitid, magnetkäivitid ja kaitsmed monteeritakse seinakilpidele, pöördtüüpi vinnaklülitid ja käivitusnupud on soovitav monteerida töömasinale, niiskuse ja võõrkehade eest küllaldaselt kaitstud kohta, kuid nii, et lülitamine oleks töötajale mugav. Käivitusnuppude monteerimise näide põhu-silolõikajale on toodud joonisel 331.

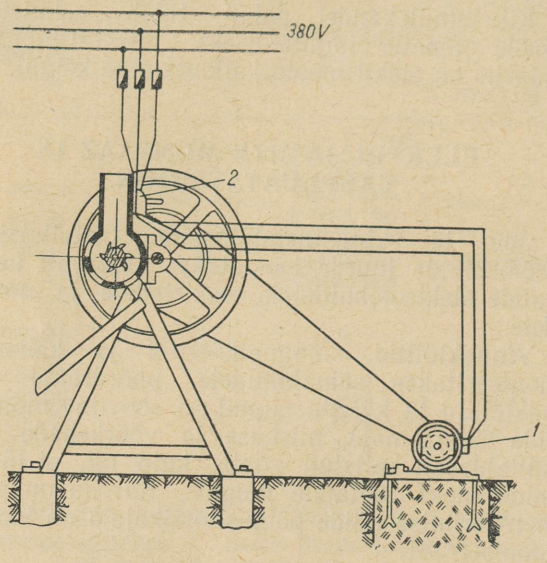


Joon. 331. Elektriajami skeem põhu-silolõikaja РСБ-1,0 juurde:

1 — elektrimootor; *2* — käivitusnupud; *3* — magnetkäiviti; *4* — magnetpool, mis teostab mootori sisselülitamist nupule „käivitamine" vajutamisel; *4* — soojusrelee, mis lülitab mootori välja, kui koormus tõuseb üle lubatava.

Pöördtüüpi vinnaklüliti montaaž on näidatud joonisel 332. Niisugune lüliti asend on eriti otstarbekas masinate juures, mida tuleb sagedasti käivitada.

Kontrollerid ja ümberlülitid lülitamiseks tähelt kolmnurka paigutatakse tavaliselt vahetult elektrimootori juurde või liikuva elektriajami lülituskilbile. Nende paigutamine mootorist eemale pole



Joon. 332. Õlikoogipurustaja elektriajami skeem:
1 — elektrimootor H-10/4; *2* — pöördtüüpi vinnaklüliti.

kasulik, kuna kuluks palju juhtmeid mootori väljaviikude ja käivitusseadmete kontaktide ühendamiseks.

JUHTMESTIK

Loomalautades, söödaköökides ja teistes niisketes loomakasvatushoonetes kasutatakse juhtmestikuks ainult isoleeritud juhet ПР-500 isolaatoritel. Isolaatorid asetatakse konksudele (juhtmete vedamisel mööda seina või poste) või poltidele (juhtmete vedamisel mööda lage). Kuivades, kütmata ruumides kasutatakse juhtmestikuks isoleeritud juhet ПР-380 rullisolaatoritel; kuivades eluruumides — nöörjuhet või isoleeritud juhet rullisolaatoritel.

Juhtmed peavad olema arvutatud vastavalt lubatud koormusele ja mehaanilisele tugevusele.

Tabel 86

Juhtme ristlõige (mm²)	Lubatud vool (A)	Juhtme ristlõige (mm²)	Lubatud vool (A)
Hoonete sees		Õhuliinides	
0,75	13	4	58
1	15	6	76
1,5	20	10	108
2,5	27	16	150
4	36	25	205
6	46		
10	68		
16	92		
25	123		
35	152		
50	192		

Lubatud koormuse suurused isoleeritud vaskjuhtmetele on antud tabelis 86.

Lubatud koormuse suurus kahe juhtme asetamisel terastorusse väheneb 15% võrra ja kolme juhtme asetamisel — 25% võrra.

Väiksem lubatav juhtmete ristlõige, mis vastab küllaldase mehaanilise tugevuse tingimustele, on toodud tabelis 87.

Tabel 87

Otstarve	Vask (mm²)	Alumiinium (mm²)	Teras (diameeter mm)
Mootorite juhtmed . . .	1,5	4	—
Isoleeritud juhtmed isolaatoritel	1,5	4	—
Isoleeritud juhtmed rullisolaatoritel, mis asuvad üksteisest vähemalt 2 m kaugusel	1,5	4	—
Sama, vahekaugusega 1 m	1,0	2,5	—
Nöörjuhe rullisolaatoritel, mis asuvad üksteisest vähemalt 1 m kaugusel	0,75	—	—
Juhtmed armatuurile . .	0,5	—	—
Õhuliinide sisseviigud, pikkusega mitte üle 25 m	4	10	2,75
Madalpinge-õhuliinide juhtmed (kuni 380 V)	6	16	2,75

Lülituskilbi juurest või magnetkäiviti juurest mootorini teostatakse juhtmestik soomuskaabliga, mis asetatakse põranda alla, või eboniittorusse asetatud juhtme ПР-500 abil. On lubatud vedada juhtmeid mootori juurde painduva kummikaabli abil (ГРШ, ГРШС jt.). Sellise kaabli kasutamine on väga mugav kantavate seadmete ja liikuvate elektriajamite juures.

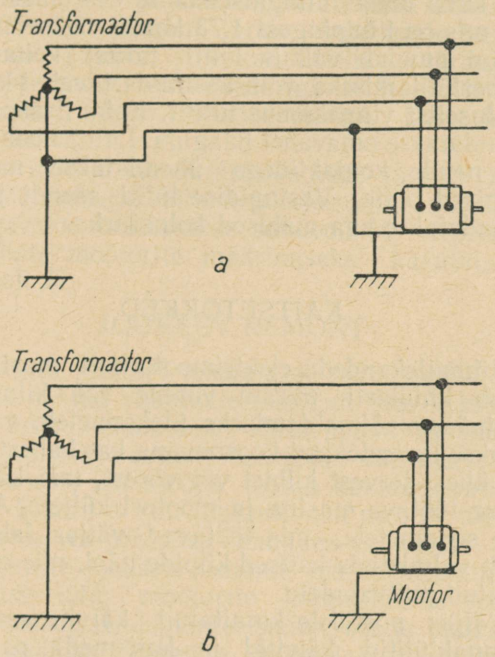
MAANDAMINE JA NULLIMINE

Õnnetusjuhtumite vältimiseks peavad mootorite, kuumutusseadmete ja käivitusaparaatide metallkered olema kindlalt maandatud või nullitud.

Maandajateks kasutatakse kuni 2 m sügavuseni maasse taotud terastorusid diameetriga 50 mm ja enam. Maandajate külge keevitatakse jäme teraslatt, mis tuuakse välja; maandusjuhtmed ühendatakse selle latiga poltide abil. Maandusjuhtmete takistus ei tohi ületada 10 oomi.

Nullimine on teostatav ainult siis, kui kasutamisel on neljajuhtmeline võrk (s. t. 3 faasi ja nulljuhe). Mootorite, kuumutusseadmete, käivi-

tusaparaatide ja valgustusarmatuuri metallkered ühendatakse nulljuhtmega, nagu on näidatud joonisel 333. Nulljuhtmed peavad olema arvutatud voolule, mis 2,5-kordselt ületab lähima sulavkaitsme nimivoolu või 1,2-kordselt magnetkäiviti katkestusvoolu.



Joon. 333. Elektrimootori nullimise *(a)* ja maanduse *(b)* skeem.

Minimaalsed nulljuhtmete, nullimis- ja maandusjuhtmete ristlõiked on järgmised:

Lahtiselt asetsevad juhtmed:

vask, isoleerimata	4 mm²
teras, isoleerimata	12 mm²
vask, isoleeritud	2,5 mm²
Maa sees asuvad juhtmed:	
terasjuhtmed, diameetriga 6 mm	28 mm²
teraslatid, paksusega 4 mm	48 mm²
Isoleeritud vaskjuhtmed valgustusarmatuuri, ühenduskarpide jt. maandamiseks	1,5 mm²

Faasijuhtmete ristlõike puhul 4 mm² ja enam peab kantavate vaskmaandusjuhtmete ristlõige olema $^1/_3$ faasijuhtme omast, kuid seejuures mitte alla 4 mm².

Faasijuhtmete ristlõike puhul 2,5 mm² ei tohi vaskmaandusjuhtme ristlõige olla väiksem kui 2 mm².

Kaitsmed. Loomakasvatusmajandites kasutatakse lahtist tüüpi torukaitsmeid, tüüp СПО ja kinnist tüüpi korkkaitsmeid.

Lühisrootoriga elektrimootorite kaitseks arvutatakse kaitsmed 2,5 korda väiksemale voolule kui on mootori käivitusvool; seda arvutussuurust nimetatakse kaitsme nimivooluks; mootorite käivitusvool on 5—7 korda suurem mootorite nimivoolust. Kaitsmete nimivoolu suurust võib arvutada valemiga:

$$I = \frac{1000\ P}{1{,}73 \cdot U \cdot \eta \cdot \cos \varphi} \cdot 2{,}5,$$

kus P — mootori nimivõimsus (kW);

U — liinipinge (V); mootori kasutegur η ja cos φ tuleb võtta mootorite tehniliste andmete tabelitest (vt. tabelid 70 ja 71).

Torukaitsmete sulavosa valitakse vastavalt kaitsme nimivoolule (tabel 88).

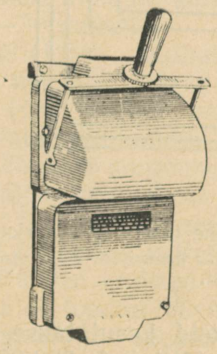
Tabel 88

Kaitsme nimivool (A)	Traatide arv	Traatide diameeter (mm)	Sissepandava traadi pikkus (mm)
4	1	0,25	50—60
6	1	0,33	
10	1	0,46	
15	1	0,57	
20	1	0,70	
25	2	0,46	
35	2	0,57	
60	2	0,70	
100	2	1,00	
200	3	1,15	
300	4	1,20	

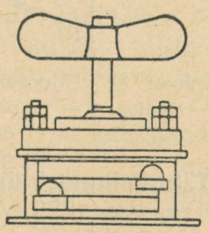
Kaitsmetega tuleb varustada mootori iga faas. Maandus- ja nulljuhtmeisse kaitsmeid ei panda.

KÄIVITUSAPARAADID

Vinnaklülitid. Loomakasvatushoonete ruumide jaoks on sobivamateks lülititeks: vinnaklülitid raudkastides, käepidemega väljapoole (või ЯР tüüpi jaotuskastid jt.), vinnaklülitid plastmassist kestas (tehas Glavselelektro mootori



Joon. 333a. Kolmepooluseline vinnaklüliti plastmassist kestas.



Joon. 334. ВП tüüpi pakettlüliti.

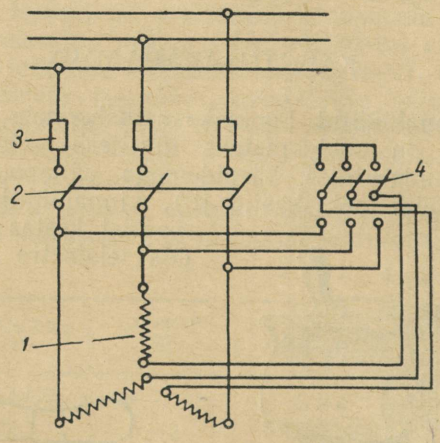
käivituskilbid tüüp П voolule 25 A (joon. 333a) ja pöördlülitid (valmistatakse tööstusartellide poolt).

Pakettlülititel tüüp ВП (joon. 334) on väikesed mõõted ja seepärast on neid sobiv kasutada real juhtudel. Kolmepooluselisi pakettlüliteid valmistatakse pingele 250 ja 380 V ja mitmesugusele voolule. Mõningad andmed nende lülitite kohta on toodud tabelis 89.

Tabel 89

Tüüp	Nimivool (a)	Pooluste arv
ВП-10	10	3
ВП-25	25	3
ВП-60	60	3

Magnetkäiviteid kasutatakse mootorite käivitamiseks. Nad on ühtlasi ka automaatideks, mis lülitavad mootorid välja hädaohtlikuks muutuva ülekoormuse puhul või ühe faasi väljalangemisel. Samuti lülitavad nad mootori välja pinge langemisel alla 50—60% nimiväärtusest. Käivitite soojusreleed on varustatud soojenduselementidega, mis on arvutatud mootori ülekoormusvoolu järgi. Käivitite hankimisel või tellimisel tuleb näidata, millisele voolule (või mootorile) seatakse üles soojenduselement. Näide magnetkäiviti ülesseadmise kohta on toodud joonisel.



Joon. 335. Mootori lülitamine tähest kolmnurka:
1 — mootor; *2* — vinnaklüliti; *3* — kaitsmed; *4* — vinnak-ümberlüliti.

Täht-kolmnurk-ümberlüliteid kasutatakse kolmefaasilisse 220 V võrku lülitatud 380/220 V mootorite käivitusvoolu vähendamiseks. Mootori mähiste ühendamisel tähte on mähistes voolav vool 1,73 korda väiksem, kuid võimsus ja pöördemoment on 3 korda väiksemad kui kolmnurkühenduse puhul. Mootorite lülitamisel 380 V võrku kasutatakse vahel mootorite käivitusprotsessi kiirendamiseks madala võrgupinge puhul vastupidise ülesandega ümberlülitit kolmnurgast tähte. Sel juhul asub iga faas alguses liinipinge all, kuna ümberlülitamisel tähte — faasipinge all, mis on liinipingest 1,73 korda väiksem.

Kui puudub valmis lüliti tähest kolmnurka ümberlülitamiseks, võib kasutada tavalist kolmepooluselist vinnakümberlülitit. Kolm lisakontakti ühendatakse omavahel haagiga. Lüliti ühendamisel nende kontaktidega ühendatakse mootori mähised tähte. Vastupidise lüliti asendi juures ühendatakse aga mähised kolmnurka.

KAITSETÕKKED

Rihmülekanded elektrimootoritelt masinatele tuleb kindlasti piirata võrede või kilpidega. Ligipääsu võimaldamiseks ülekannetele valmistatakse kaitsetõkked koosnevana kas kahest osast või ühest tervest kilbist või võrest, mis kinnitatakse töötava masina ja mootori küljele. Ajutistele seadmetele, mis töötavad väljas lahtiselt, võib valmistada kaitsed kilpide näol, mis on kinnitatud puitvaiadele.

Väljas postidele kinnitatud käivitusseadmed (vinnaklülitid, käivitid ja kaitsmed) paigutatakse lukustatavate ustega puitkappidesse või kastidesse.

ELEKTRIAJAMITE TEHNILINE ÜLEVAATUS, JOOKSEV REMONT JA SEADMETE HOIDMINE

Normaalse ekspluatatsiooni tingimustes on elektriajamite tööiga 10—15 aastat ja enam. Seadmete enneaegset väljalangemist põhjustab tavaliselt puudulik järelevalve töötamisel, hooletu hoidmine ja remondi tähtaegadest mittekinnipidamine.

Ülekannete ja elektriseadmete normaalse ekspluatatsiooni tagamiseks on nõutav tehnilise ülevaatuse ja jooksva remondi tähtaegadest ning hoidmisreeglitest täpne kinnipidamine.

TEHNILINE ÜLEVAATUS

Tehnilise ülevaatuse puhul puhastatakse mootorit lahti võtmata, kontrollitakse laagrite, kinnituste ja ülekannete seisukorda. Puhastamiseks kasutatakse kuiva või petrooleumiga niisutatud

kaltsu. Mootori läbipuhumiseks kasutatakse käsilõõtsa. Elektriajami töötamisel kuivas, kinnises ruumis tuleb tehnilist ülevaatust teostada 1 kord nädalas; tolmustes ja niisketes ruumides — 1 kord 3 päeva tagant; töötamisel väljas — iga päev.

Liugelaagreid tuleb määrida vähemalt kord nädalas. Kuul- ja rull-laagreid tuleb määrida iga 300—500 töötunni järele, kuid mitte harvemini kui 1 kord 3 kuus. Täielik määrdeaine vahetus nendes teostatakse iga 1000—1500 töötunni järel, kuid mitte harvemini, kui 1 kord 6 kuu kestel.

Mootorite ja mehhanismide kuul- ja rull-laagrite määrimiseks, millede pöörlemiskiirus ei ületa 1500 p/min, kasutatakse solidooli M. Kiiremakäiguliste mootorite määrimiseks kasutatakse solidooli Л.

JOOKSEV REMONT

Jooksvat remonti teostatakse tähtaegadel, mis on ette nähtud vastavate masinate juurde kuuluvates instruktsioonides. Elektrimootorite juures tuleb jooksvat remonti teostada vähemalt üks kord aastas, kui mootor töötab kuivades ruumides ja 1 kord 6 kuu jooksul, kui mootor töötab tolmustes või niisketes ruumides või väljas.

Mootorite jooksva remondi juures teostatakse järgmisi töid: mootorite kontrollimine enne demonteerimist, demonteerimine, osade puhastamine, mähiste katmine isoleerlakiga, laagrite vahetamine (vajaduse korral), kulunud kaabliotste, klemmide, poltide ja teiste üksikosade vahetamine, kokkumonteerimine, kuivatamine, mähiste isolatsiooni proovimine.

Üheaegselt mootoritega remonditakse ka käivitusseadmed ja ülekanded.

Mootorite kontrollimine enne demonteerimist seisab mootori vigade kindlaksmääramises, võlli piki- ja ristinihete määramises, rootori ja staatori vahelise õhupilu ning mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmises. Isolatsioonitakistust määratakse kas meggeri või voltmeetriga.

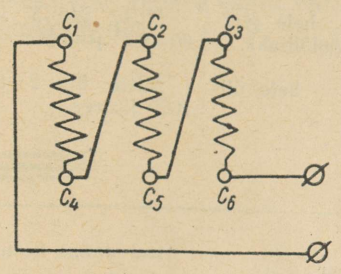
Voltmeetri kasutamisel takistuse mõõtmiseks on vajalik teada voltmeetri sisetakistust. Kui see on teada, siis leitakse isolatsioonitakistus järgmise katsega. Voltmeeter lülitatakse alalisvooluallika klemmide külge ja märgitakse ära osuti näit (α_1); seejärel katkestatakse vooluring ja ühendatakse voltmeetri ning vooluallikaga järjestikku isolatsioonitakistus ja märgitakse uuesti ära voltmeetri näit (α_2). Otsitav isolatsioonitakistus määratakse valemiga:

$$R = R_v \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_2},$$

kus R_v — voltmeetri sisetakistus. Näiteks kui $R_v = 20\,000\ \Omega$ ja voltmeetri näidud $\alpha_1 = 110$ V ja $\alpha_2 = 10$ V, siis $R = 20\,000 \frac{110-10}{10} = 200\,000\ \Omega$ ehk 0,2 MΩ.

Minimaalne lubatav isolatsioonitakistuse suurus pingele 380/220 V arvestatud mootoritele on 0,5 megaoomi. Väiksema isolatsioonitakistuse juures tuleb mootorit kuivatada.

Staatori mähiseid saab kuivatada mootorit demonteerimata: mähised ühendatakse järjestikku (joon. 336) võrku pingega 380/220 V 5—7 tunniks. Demonteeritud mootorit võib kuivatada kuivatuspakis 80° temperatuuril 10 tunni vältel.



Joon. 336. Kolmefaasilise elektrimootori mähiste ühendamise skeem mähiste kuivatamisel vooluga

Staatori mähiste kuivatamiseks võib kasutada elektrilampi, võimsusega 200—300 W, mis on lastud küljeli asetatud staatori sisse. Kuivatamise kestus 10—12 tundi.

Staatori mähiste isolatsiooni parendamine saavutatakse mähiste immutamise teel isoleeriva lakiga koos järgneva kuivatamisega ja mähiste laupühenduste katmisega kattelakiga.

Immutamiseks kuumutatakse staator (või rootor) eelnevalt temperatuurini kuni 80°, seejärel lastakse immutusvedelikuga täidetud vanni, kus hoitakse niikaua, kuni ei eraldu enam õhumulle (20—30 minutit).

Küllaldase lakihulga puudumisel kantakse lakk mähisele pehme pintsliga. Immutatud staator (või rootor) paigutatakse kuivatuskappi. Kuivatamine toimub temperatuuril 105—130°.

Mähistele suurema tugevuse andmiseks mehaaniliste vigastuste vastu, kaitseks niiskuse, õlide ja gaaside eest kaetakse mähiste lauposad isoleeriva kattelakiga.

Põhilised andmed immutus- ja kattelakkide kohta on toodud tabelites 90 ja 91.

Remonditud mootoril peavad olema märgitud mähiste algused (C_1, C_2 ja C_3) ja lõpud (C_4, C_5 ja C_6). Kui väljatoodud otstel pole neid tähistusi, siis võidakse mähiseid valesti ühendada ja võrku

Tabel 90

Lakkide nimetus ja nr.	Kuivamise kestus	Soojuskindlus 105° juures	Õlikindlus	Märkused
Nr. 450 — asfalt-õlilakk	Mitte üle 3 tunni 105° juures	Mitte alla 6 tunni	Pole õlikindel	Elektrimootorite ja masinate mähiste immutamiseks
Nr. 477 — asfalt-õlilakk	Mitte üle 4 tunni 105° juures	Mitte alla 24 tunni	Pole õlikindel	Suure niiskusesisaldusega staatori- ja rootorimähiste immutamiseks
Nr. 314 — asfalt-õlilakk	18 tundi 80° juures		Õlikindel	Mähiste immutamiseks
Nr. 320 — hele glüftaal- või kampolõlilakk	Mitte üle 3 tunni 80—90° juures		Õlikindel	Mähiste immutamiseks
Nr. 1145 — hele õliglüftaallakk	Mitte üle 2 tunni 105° juures	Mitte alla 120 tunni	Õlikindel	Õlis töötavate transformaatorimähiste immutamiseks

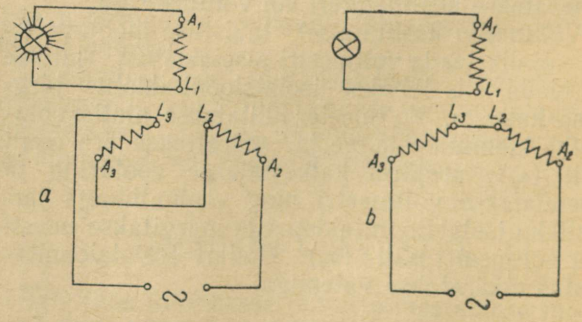
Tabel 91

Lakkide nimetus ja nr.	Kuivamise kestus	Soojuskindlus 105° juures	Väliskiht	Märkused
Nr. 120 — punane nitroglüftaalemail	2—3 tundi	Mitte alla 100 tunni	Sile, kõva, ilma teradeta	Õlis töötavate aparaatide ja otsmiste osade lõplikuks katmiseks
Nr. 316 — must asfaltlakk	Mitte alla 12 tunni			Kui kattelakk, mitte õlikindel õhus kuivatamiseks
Nr. 2260 — hall glüftaalemail ahjus kuivatamiseks	Mitte üle 30 minuti 105° juures	Mitte alla 48 tunni	Sile, kõva, teradeta	Elektrimootorite pöörlevate osade katmiseks seadmete poolide ja aparaatide jaoks

lülitatud mootor tarbib suurt voolu ning võib läbi põleda. Seepärast on tähtis leida mähiste algused ja lõpud ning märkida nad standardi järgi.

Alguses leitakse kontroll-lambi abil faaside otsad paarikaupa. Siis tuleb kindlaks määrata mähiste algused ja lõpud. Selleks ühendatakse järjestikku kaks faasi (kaks otsa, ükskõik millised), kuna kaks teist väljatoodud otsa ühendatakse võrku. Kolmanda faasi otsad ühendatakse elektrilambi külge. Kui kaks esimest faasi on lülitatud valesti, s. t. erinimeliste otstega (joon. 337, *a*), siis hakkab lamp põlema. Lamp ei sütti juhul, kui faasid on õieti ühendatud (joon. 337, *b*), s. t. ühenimeliste otstega. Need ühenimelised otsad tähistatakse kokkuleppeliselt lõppudena (C_4 ja C_5); teised ühenimelised otsad tähistatakse algustega (C_1 ja C_2).

Kolmanda faasi algus- ja lõppotste määramiseks lülitatakse juba kontrollitud esimese ja teise faasi otsad lahti ja korratakse juba ülalkirjelda-



Joon. 337. Kolmefaasilise asünkroonmootori mähiste alg- ja lõppotste määramine.

tud viisil kolmanda faasi ühendamine esimese (või teise) faasiga. Nüüd markeeritakse kolmanda faasi algus (C_3) ja lõpp (C_6).

ELEKTRIAJAMITE SISSESEADETE HOIDMINE

Elektrimootorid ja käivitusseadmed, samuti ajamirihmad, mis ei ole ekspluatatsioonis või on juba maha võetud seoses tööde hooaja lõppemisega, paigutatakse nende hoidmiseks lattu.

Korrosiooniohtlikud tööpinnad ja kontaktid määritakse kokku tehnilise vaseliini ja solidooliga. Puuvill- või nahkrihmad määritakse loomarasvaga ja rullitakse kokku. Gummeeritud rihmadele pole seda tarvis, kokkurullitud gummeeritud rihmad säilivad paremini niisketes ruumides. Teisi rihmu, samuti ka elektriseadmeid, on soovitav hoida kuivades ruumides, loomalaudast eemal.

Hoidmistähtaja lõppemisel (enne mootori andmist ekspluatatsiooni) kontrollitakse mähiste isolatsioonitakistust. Kui see on alla 0,5 megaoomi, tuleb mootor kuivatada. Elektrimootorite juures, mis töötavad ainult suvel ja on muul ajal tegevuseta, tuleb talvel teostada jooksev remont. Hoida tuleb nad täielikus korras. Laudaperioodil töötavad mootorid võivad jääda oma töökohtadele. Jooksev remont nende juures tuleb teostada suvel. Kaitseks võõrkehade vastu varjatakse need mootorid puitkastidega.

TUULEMOOTORID LOOMAKASVATUSE MEHHANISEERIMISEKS

Kohalikest energiavarudest on tuul üks võimsamaid energiaallikaid. Näiteks rajoonides, kus aasta keskmiseks tuulekiiruseks on 5—6 m/sek, on võimalik tänapäeva tuulemootorite abil kindlustada 30—50% energiat energiahulgast, mida vajatakse põllumajanduses suurt jõukulu nõudvate protsesside mehhaniseerimiseks. Kui rajoonidesse, kus aasta keskmine tuulekiirus on 8 m/sek, üles seada 10 tuulemootorit Д-18, siis on võimalik ühe aasta jooksul saada 1 milj. kWh energiat ja kokku hoida üle 500 t naftat.

Tuuleenergia peamiseks positiivseks omaduseks on see, et ta esineb kõikjal ja on ammendamatu. Kaevandatavate energiaallikate (nafta, kivisüsi, gaas, põlevkivi jt.) tagavarad aja jooksul vähenevad, kuna nende tarbimine kasvab kiiresti. Vett saab kasutada energiaallikana ainult seal, kus on jõgesid. Kasutada tuult ja muundada tema energiat mehaaniliseks tööks saab aga kõikjal.

Tuuleenergia suuremaks puuduseks on tema ajaline ebaühtlus (joon. 338). Seaduspärasuse puudumine tuuliste päevade ja tuulevaikuse perioodide vahel ei võimalda kasutada tuuleenergiat niisugusteks tootmisprotsessideks, mis nõuavad pidevalt energiat. Enamus töid põllumajanduses aga lubavad ebastabiilse energiaallika kasutamist. Niisugusteks töödeks on veevarumine, terade jahvatamine, söötade ettevalmistamine jt.

Nende tööde mehhaniseerimiseks põllumajanduses läheb tarvis miljardeid kilovatt-tunde energiat. Tuulemootoritele ja tuuleseadmetele ei kuulu kaugeltki viimane koht jõuseadmete hulgas, mis kasutavad kohalikke energiavarusid.

TUULEMOOTORID

TINGIMUSED, MILLEST OLENEVAD TUULEMOOTORITE TEHNILISED NÕUDED

Olemasolevate tuulemootorite tüüpide konstruktsioonid olenevad tingimustest, millistes nad peavad töötama. Nendeks tingimusteks on antud rajooni tuulerežiim, maastiku reljeef ja tehnoloogiline protsess, kus kasutatakse tuulemootorit.

Rajoonides, kus tuule kiirus võib aastas mõningail juhtudel tõusta kuni 30 m/sek, tuleb üles seada väikeste tiibade arvuga tuulemootorid. Tiivad peavad olema tugeva konstruktsiooniga. Neis rajoonides, kus tuule kiirus tavaliselt ei tõuse üle 25 m/sek, võib üles seada paljutiivalisi tuulemootoreid, mis võivad töötada ka nõrga tuulega.

Maastiku reljeef (järskude nõlvadega künkad, metsad, ehitused jm.) takistab õhuvoolu sirgjoonelist liikumist. Seepärast ehitatakse kõrged tornid, mis võimaldavad tuulemootoreid paigutada kõrgemale igasugustest takistustest, mis häirivad normaalset tuulevoolu. Tornide kõrguseks niisugustes rajoonides on 15—40 m, stepirajoonides aga 6—10 m.

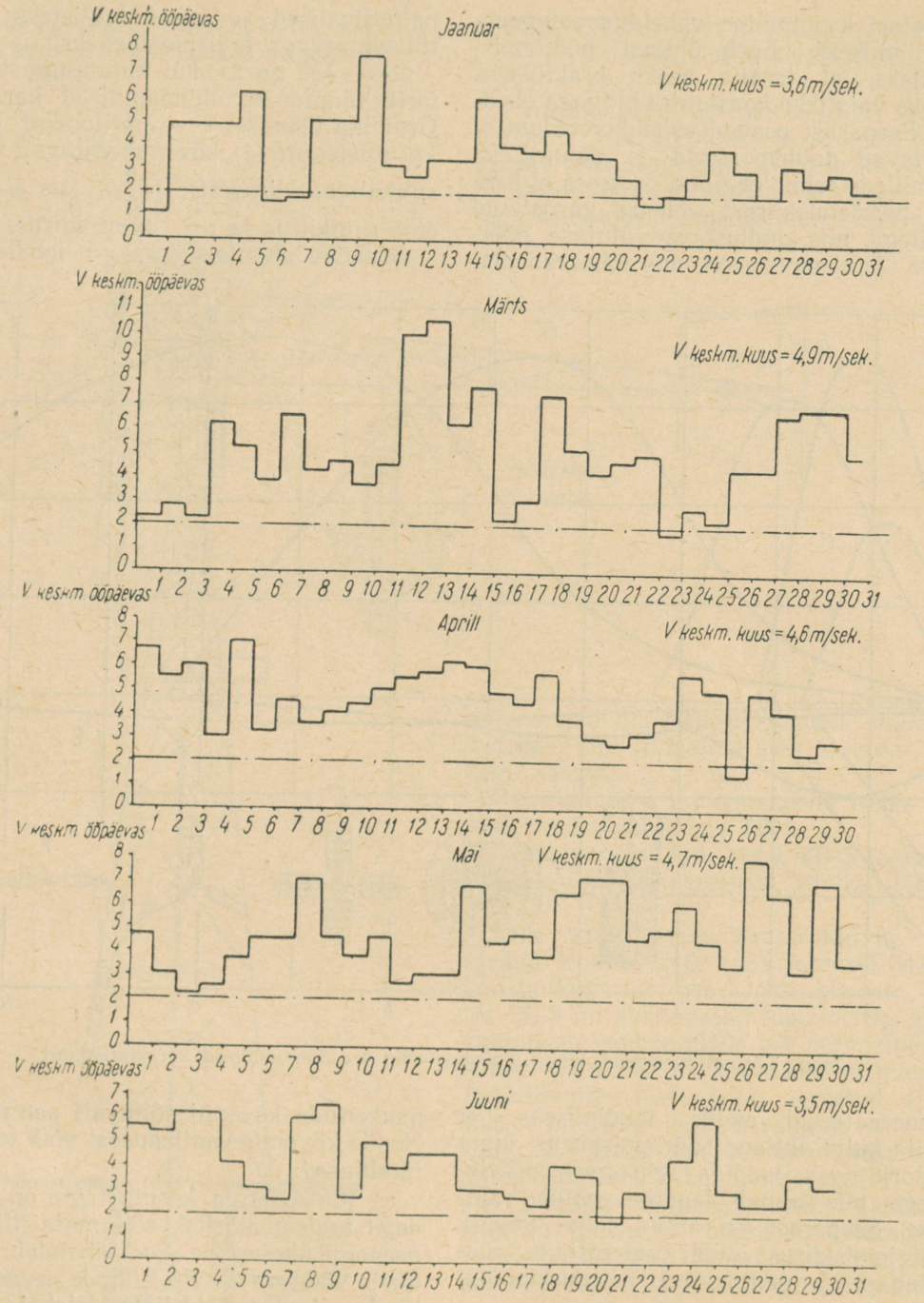
Tuuleratta tüüp ja tema pöörete stabiilsus määratakse antud tehnoloogilise protsessiga.

Vee pumpamisel sügavatest puuraukudest ja kaevudest kolbpumbaga peab tuulemootoril olema suur käivitusmoment, kuna ülesliikumisel peab pumba kolb üles tõstma suure veesamba. Selleks on tarvis suurt pöördemomenti väntmehhanismi paigaltliikumiseks.

Kolbpumbad, mida kasutatakse vee pumpamiseks sügavatest kaevudest ja puuraukudest, töötavad tavaliselt väikestel pööretel (kuni 30 p/min). Järelikult tuleb võtta kasutusele aeglasekäiguline tuulemootor. Sellepärast kasutatakse kolbpumpade puhul tavaliselt paljutiivalisi tuulerattaga tuulemootoreid, milledel on suur käivitusmoment ja väike pöörlemiskiirus.

Generaatorid, tsentrifugaalpumbad, vasarveskid ja teised masinad töötavad suure pöörlemiskiirusega, kuna aga nende käivitusmoment on väike. Siit järgneb, et nende masinate juures kasutatav tuulemootor peab olema kiirekäiguline ja omama väikest käivitusmomenti.

Sõltuvalt tehnoloogilise protsessi iseloomust



Joon. 338. Tuule karakteristikud.

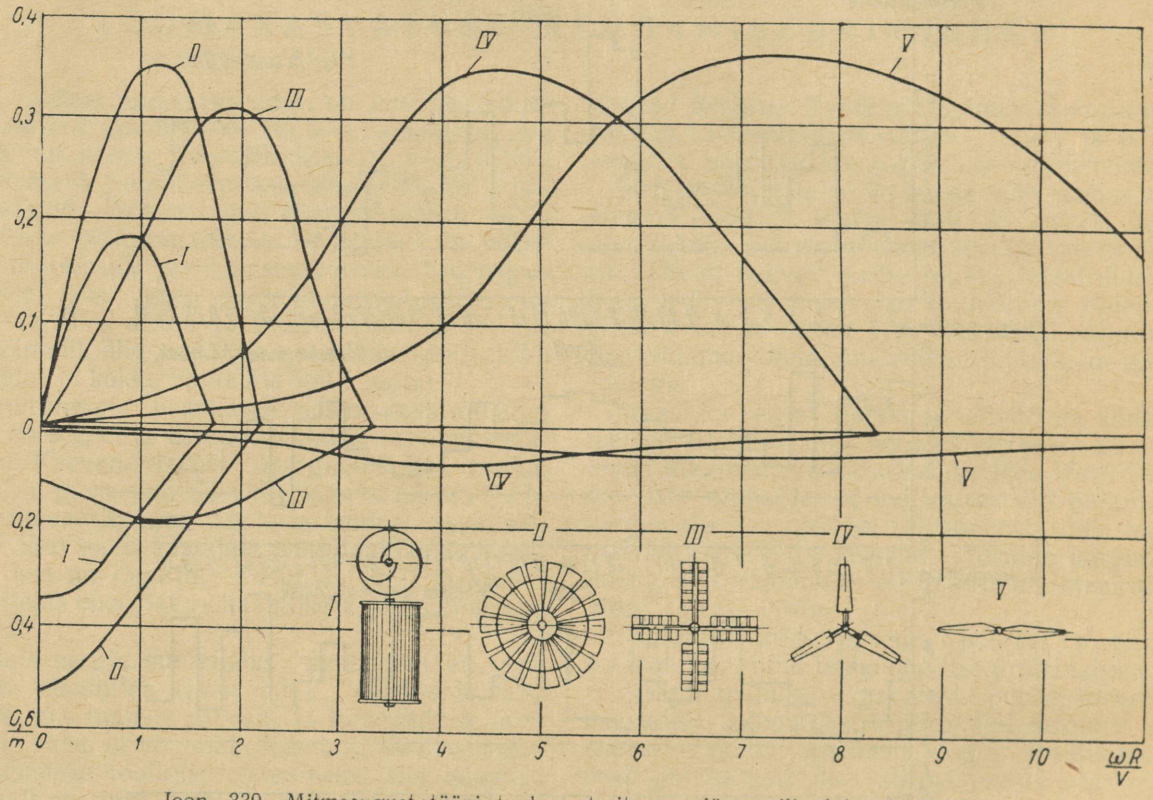
on vaja reguleerida tuulemootori võimsust ja pöörlemiskiirust. Nagu eespool näidatud, võib vee pumpamine kolbpumpadega töötavate tuuleagregaatidega toimuda muutuva pöörlemiskiirusega ja muutuva võimsuse juures. Kolbpump võib anda vett ükskõik millisel pöörlemiskiirusel piirides, mis ei põhjusta hüdraulilisi lööke.

Tuulemootori kasutamine vahelduvvoolugeneraatori käitamiseks nõuab ühtlast pöörlemiskiirust selleks, et tarbija saaks praktiliseks kasutamiseks vajalikku konstantse pingega elektrienergiat. Seepärast peavad vahelduvvoolumootoreid käitavad tuulemootorid ja samuti ka masinad, millede tehnoloogiline protsess ei luba muutuvat pöörlemiskiirust, olema varustatud regulaatoritega, mis kindlustavad ühtlase pöörlemiskiiruse. Tuulemootoritel, mis käitavad alalisvoolugeneraatoreid akude laadimiseks, ei tarvitse olla kuigi ühtlane pöörlemiskiirus, kuna akumulaatorit saab laadida igasuguse pöörlemiskiirusega, mis annab laadimisvoolule vajaliku pinge. Seepärast on antud juhul vajalik piirata pöörlemiskiirust ainult tuuleratta purunemise vältimiseks ja generaatori kaitsmiseks ülekoormuse eest.

paljutiivalised ja kiirekäigulisteks — väikese tiibade arvuga tuulemootoriteks.

Joon. 339 on toodud mitmesuguste tuulemootorite tüüpide aerodünaamilised karakteristikud. Graafiku ülemises osas on toodud tuuleenergia kasutusteguri (ξ) kõverad sõltuvalt tiiviku käigu suhtelisest kiirusest $\frac{\omega \cdot R}{v}$, kus $\omega \cdot R$ on tiiva otsa ringkiirus ja v — tuule kiirus.

Graafiku alumises osas on toodud suhteliste



Joon. 339. Mitmesugust tüüpi tuulemootorite aerodünaamilised karakteristikud.

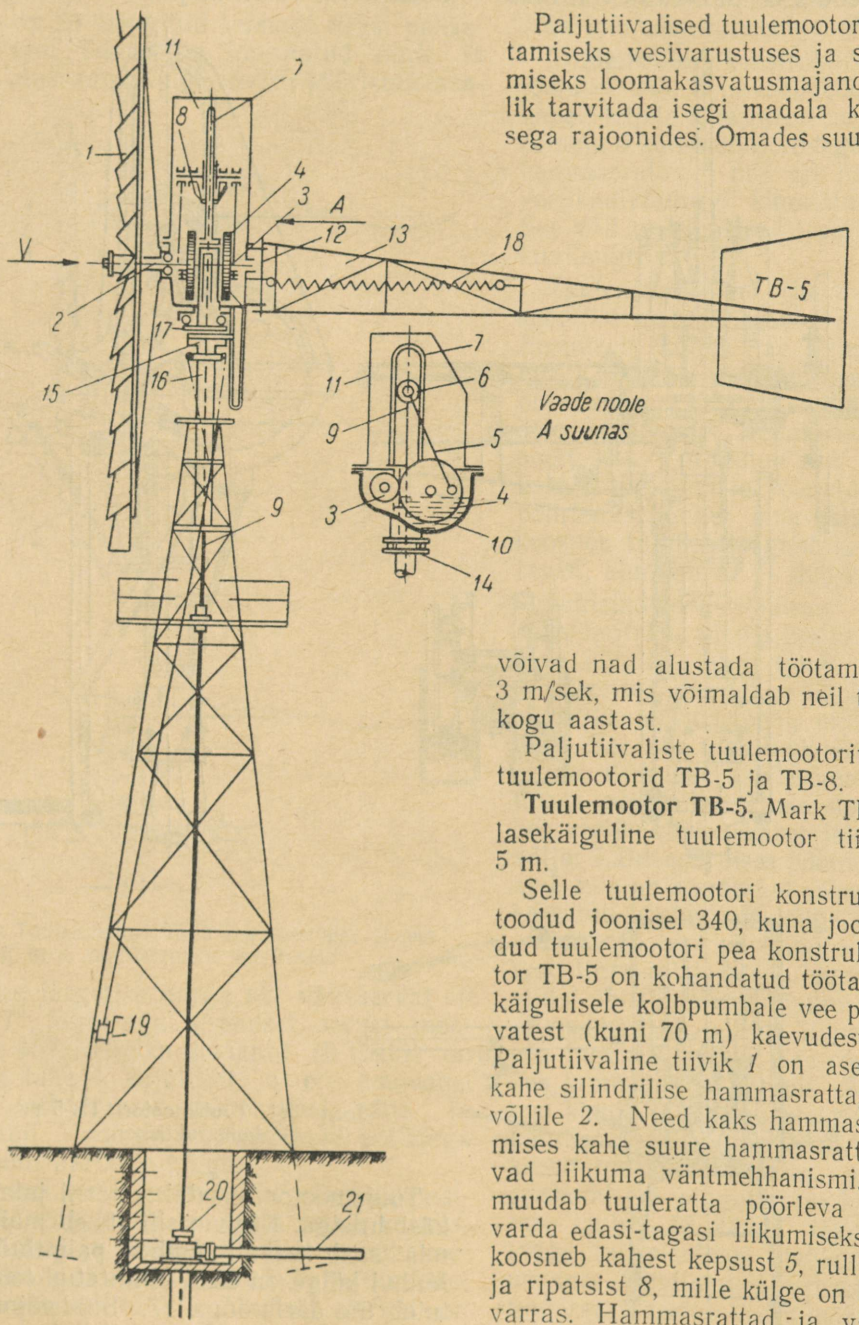
TUULEMOOTORITE AERODÜNAAMILISED KARAKTERISTIKUD

Olemasolevate tuulemootorite aerodünaamilised omadused määratakse tiiviku konstruktsiooniga ja tema tiibade kujuga. Lähtudes sellest, liigitatakse tuulemootorid aeglasekäigulisteks — momentide kõverad sõltuvalt samast suurusest. Nende kõverate vaatlemisest võib teha järgmised järeldused:

a) tuuleenergia kasutustegur on kõikidel tiibadega tuulemootoritel, sõltumata tiibade arvust, peaaegu ühesugune. See tähendab, et tuulemootorite võimsus ei sõltu tiibade arvust, vaid ainult tiiviku (tuuleratta) diameetrist ja tema tiibade kujust; tiiviku diameeter määrab tuuleenergia hulga, mis läheb läbi tiibade haardepinnast; tiibade kuju avaldab mõju tuuleenergia kasutustegurile;

b) paljutiivaliste tuulemootorite tiiviku suhteline paigaltliikumise moment ehk käivitusmoment on väga suur (vt. alumist kõverat II),

vähese tiibade arvuga tuulemootorite käivitusmoment on umbes 10—20 korda väiksem;



Joon. 340. Tuulemootori TB-5 konstruktiivne skeem.

c) vähese tiibade arvuga tuulemootorid on 3—6 korda kiirema käiguga kui paljutiivalised.

Need tuulemootorite omadused määravad nende kasutamisalad rahvamajanduses.

PALJUTIIVALISTE TUULEMOOTORITE KONSTRUKTSIOONID

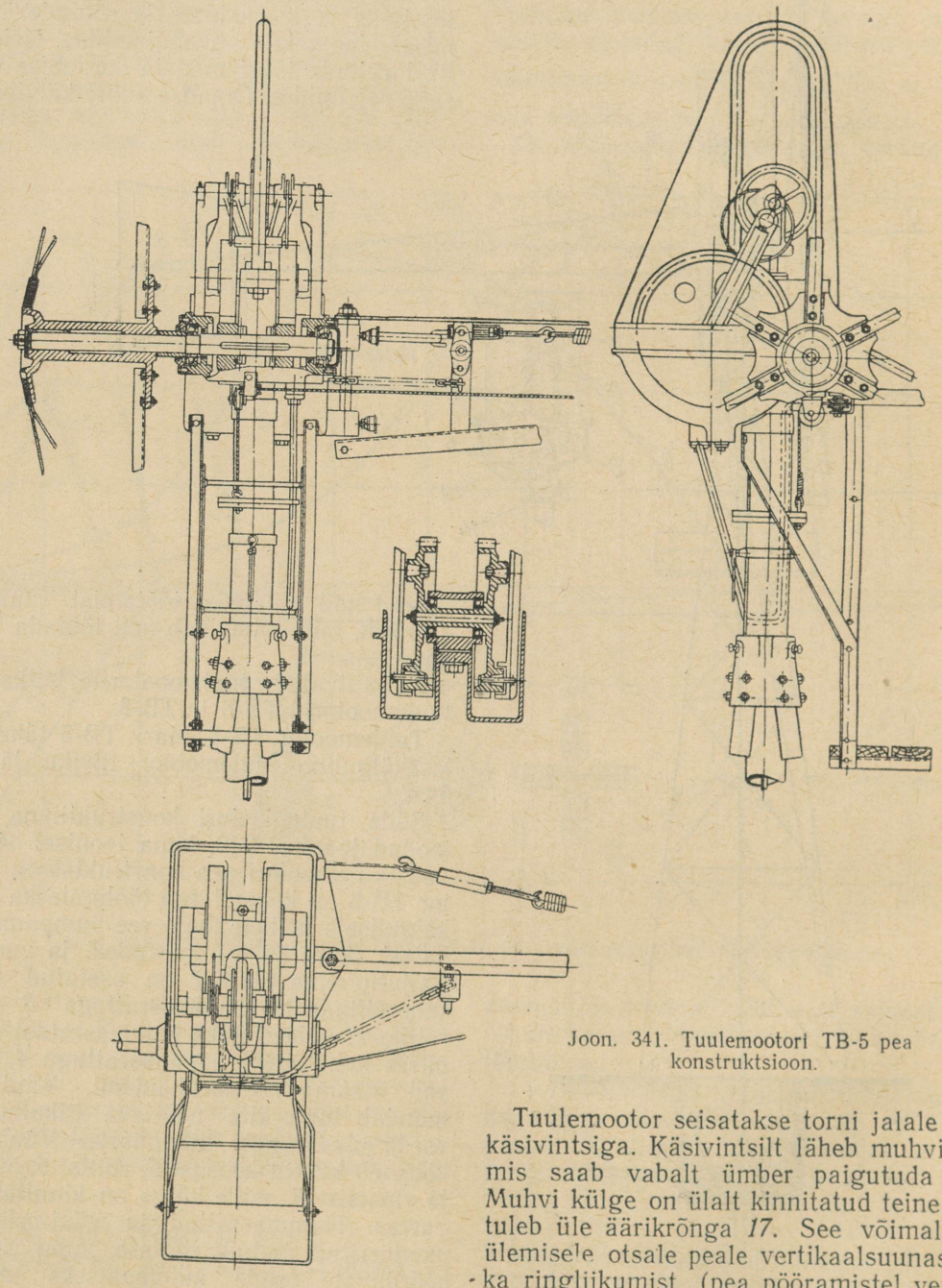
Paljutiivalised tuulemootorid on sobivad kasutamiseks vesivarustuses ja söötade ümbertöötamiseks loomakasvatusmajandites. Neid on kasulik tarvitada isegi madala keskmise tuulekiirusega rajoonides. Omades suurt käivitusmomenti, võivad nad alustada töötamist tuule kiirustel 3 m/sek, mis võimaldab neil töötada 70% vältel kogu aastast.

Paljutiivaliste tuulemootorite hulka kuuluvad tuulemootorid TB-5 ja TB-8.

Tuulemootor TB-5. Mark TB-5 tähendab: aeglasekäiguline tuulemootor tiiviku läbimõõduga 5 m.

Selle tuulemootori konstruktiivne skeem on toodud joonisel 340, kuna joonisel 341 on toodud tuulemootori pea konstruktsioon. Tuulemootor TB-5 on kohandatud töötamiseks ainult ühekäigulisele kolbpumbale vee pumpamiseks sügavatest (kuni 70 m) kaevudest ja puuraukudest. Paljutiivaline tiivik *1* on asetatud (joon. 340) kahe silindrilise hammasrattaga *3* varustatud võllile *2*. Need kaks hammasratast on hambumises kahe suure hammasrattaga *4*, mis panevad liikuma väntmehhanismi. Väntmehhanism muudab tuuleratta pöörleva liikumise pumbavarda edasi-tagasi liikumiseks. Väntmehhanism koosneb kahest kepsust *5*, rullist *6*, juhtraamist *7* ja ripatsist *8*, mille külge on kinnitatud pumbavarras. Hammasrattad ja väntmehhanism on monteeritud malmkarterisse, kuhu valatakse õli hõõrduvate osade automaatseks määrimiseks. Karter on pealt suletud kaanega *11*, mis on valmistatud tsingitud plekist. Pea taha, šarniirile *12* on monteeritud sabasõrestik *13* tuuleratta tuulde seadmiseks.

Tuulemootori pöörlemiskiiruse ja võimsuse reguleerimine toimub tiiviku tuulest väljatoomisega (joon. 342). Selleks on tuuleratta võll nihuning tekib moment, mis pöörab tiivikut ja toob ta tuulest välja. Endisesse asendisse tagasi läheb tiivik vedru mõjul.



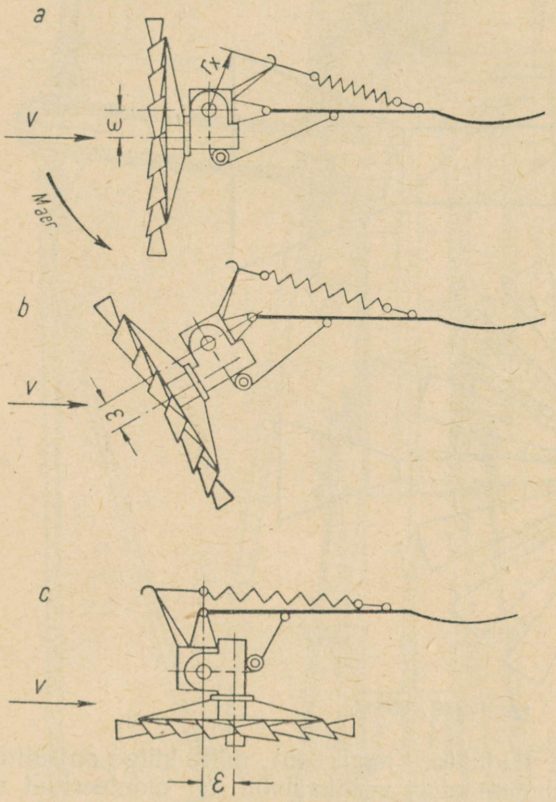
Joon. 341. Tuulemootori TB-5 pea konstruktsioon.

tatud 122 mm võrra pea vertikaalvõlli suhtes, mis pöördub tugilaagril *14* (joon. 340). Seetõttu mõjub tuule surve pea pöördumistelje kõrvalt

Tuulemootor seisatakse torni jalale kinnitatud käsivintsiga. Käsivintsilt läheb muhvile *15* tross, mis saab vabalt ümber paigutuda torul *16*. Muhvi külge on ülalt kinnitatud teine tross, mis tuleb üle äärikrõnga *17*. See võimaldab trossi ülemisele otsale peale vertikaalsuunas liikumise ka ringliikumist (pea pööramistel vertikaaltelje ümber). Ülemine tross läheb üle kahe rulli ja on kinnitatud saba külge. Trossi pingutamisel käsivintsiga *19* tõmmatakse tuuleratas saba juurde. Tiivik pöördub serviti tuule poole ja jääb

seisma. Tuulemootori käivitamisel tross vabastatakse, vedru *18* mõjul pea pöördub ja tiivik satub tuulde.

Tiivikul on 24 tsingitud terasest tiiba, paksusega 1,25 mm. Tiivad on kinnitatud nurk- ja lattrauast alusraami külge tiiviku pöörlemistasa-



Joon. 342. Tuulemootori TB-5 reguleerimise skeem. *a, b, c,* reguleerimise momendid

pinna suhtes järgmise nurga all: välisserval on see nurk 17°, kuna aga sisemisel serval moodustab see 45°. Tiiviku kodarad (6 tükki) on valmistatud tähe A kujuliselt ja on omavahel ühendatud latt-terasest valmistatud välis- ja siserõnga abil. Kodarad on kinnitatud poltidega tiiviku rummu äärikute külge.

Tuulemootori torn on metallist sõrestikkonstruktsioon, kõrgusega 15 m. Torni jalale valmistatakse tellistest ja tsemendisegust pumbakaevik, kuhu monteeritakse üleminekukarp, õhukatel *20* ja veeäravoolutoru *21*. Mootori varras on otseselt kinnitatud kaevu või puurauku asetatud ühekäigulise kolbpumba varda külge. Tuulemootor TB-5 võib varustada veega lauta kuni 250 veisele. Veeandmise kõrgus on kuni 30 m.

Tuulemootori tehniline karakteristika on antud koondtabelis 92.

Tuulemootor TB-8. Paljutiivaline, pöörleva vertikaalvõlliga tuulemootor TB-8 on ette nähtud mitmesuguste põllumajandusmasinate käitamiseks loomakasvatusmajandites.

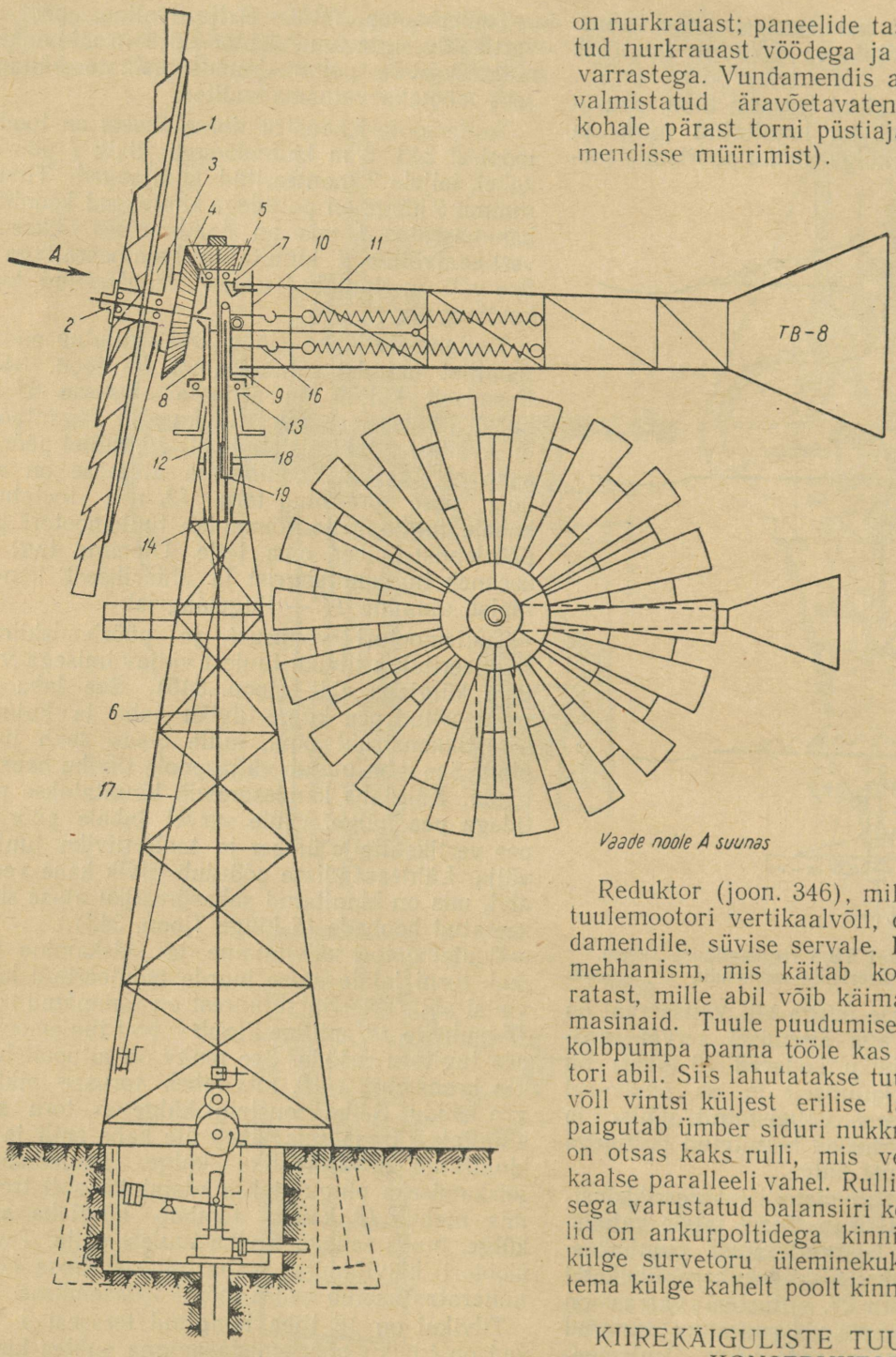
Tuulemootori konstruktiivne skeem on toodud joonisel 343. 8 m läbimõõduga tiivik *1* pöörleb kahel, teljele *2* monteeritud kuullaagril. Tiiviku rummu *3* külge on poltidega kinnitatud kooniline hammasratas *4*, mis on hambumises väiksema, vertikaalvõllile *6* kinnitatud hammasrattaga *5*. See võll on riputatud toele *7* monteeritud tugikuullaagrile.

Tuulemootori pea (joon. 344) kujutab endast koonilist malmist valatud alust *8* (joon. 343). Eesmiselt küljelt on sellesse alusesse 6° 30′ nurga all sisse pressitud tiiviku võll. Tagantpoolt on avadest *9* läbi pistetud polt *10*, millel pöörleb saba *11* sõrestik. Koonilisesse alusesse on altpoolt sisse pressitud toru *12*, mis toetatuna kahele tugilaagrile võimaldab tuulemootori pea pöörlemist ümber oma telje. Ülemine tugi *13* koosneb tugikuullaagrist ja sfäärilisest kandetapist, alumine *14* — liugelaagrist.

Tuulemootori võimsust ja pöörlemiskiirust reguleeritakse tiiviku tuulest väljaviimisega vastava külglaba abil (joon. 345). See laba on monteeritud pea külge tiiviku taha ja kujutab sõrestikkonstruktsiooni, mille otsas asub juhtpind. See laba ulatub väljaspoole tiiviku haardepinda. Külglaba kandesõrestik kinnitatakse poltidega pea külge. Tuule survel labale pöördub pea vertikaaltelje ümber ja toob tiiviku tuulest välja. Lähteasendisse pöördub tiivik kahe vedru abil, mis on kinnitatud sabasõrestiku aluse sisse keeratud hoobade *16* külge (joon. 343).

Tuulemootori käivitamine ja seiskamine toimub torni jalale aluse juurde monteeritud käsivintsi abil. Käsivintsi juurest on tõmmatud tross *17* muhvile *18*, milline liigub vabalt tuulemootori pea tugitoru mööda. See muhv on altpoolt haakes kronsteiniga *19*, mis läheb torusse pikliku ava kaudu. Selle kronsteini külge on toru sees kinnitatud tross, mis läheb üle kahe rulli ja on kinnitatud sabasõrestiku külge. Tuulemootori seiskamiseks pingutatakse käsivintsi abil trossi, mis muhvi *18* kaudu tõmbab külglaba saba külge, tuues sellega tiiviku tuulest välja. Tuulemootori käivitamisel vabastatakse tross *17* ja tuuleratas asetub vedru mõjul tööasendisse.

Tiivikul on 18 tiiba tsingitud terasest 5. Tiivad on tiiviku pöörlemistasapinna suhtes kinnitatud välimisel serval 17° ja seesmisel 45° nurga all. Kodarad (6 tükki) moodustavad nurkrauast sõrestiku, mis on kahe ääriku abil kinnitatud tiiviku rummu külge.



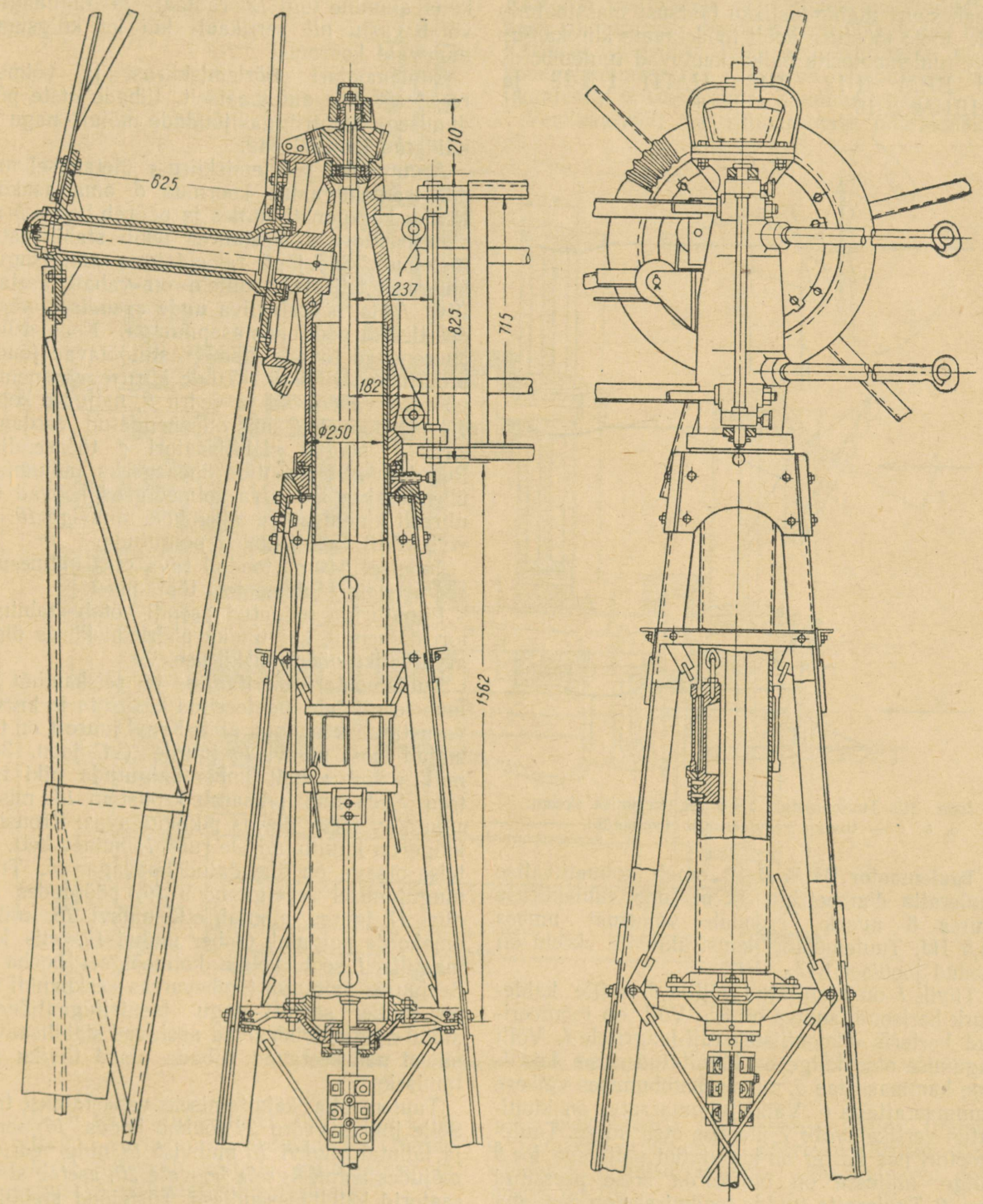
Joon. 343. Tuulemootori TB-8 konstruktiivne skeem.

Tuulemootori torn on metallist neljatahuline püramidaalne sõrestikkonstruktsioon. Torni jalad on nurkrauast; paneelide tasapinnal on nad seotud nurkrauast vöödega ja vitsrauast ühendusvarrastega. Vundamendis asuvad torni jalad on valmistatud äravõetavatena ja kinnitatakse kohale pärast torni püstiajamist (enne vundamendisse müürimist).

Reduktor (joon. 346), mille külge on lülitatud tuulemootori vertikaalvõll, on monteeritud vundamendile, süvise servale. Reduktoril on väntmehhanism, mis käitab kolbpumpa ja rihmaratast, mille abil võib käima panna söödatsehhi masinaid. Tuule puudumisel saab selle vintsiga kolbpumpa panna tööle kas hobuajami või traktori abil. Siis lahutatakse tuulemootori vertikaalvõll vintsi küljest erilise lahutaja kaudu, mis paigutab ümber siduri nukkmuhvi. Vända kepsul on otsas kaks rulli, mis veerevad kahe vertikaalse paralleeli vahel. Rullide telg toetub raskusega varustatud balansiiri koogule. Juhtparalleelid on ankurpoltidega kinnitatud süvise seinte külge survetoru üleminekukarbi kohale ja on tema külge kahelt poolt kinnitatud poltidega.

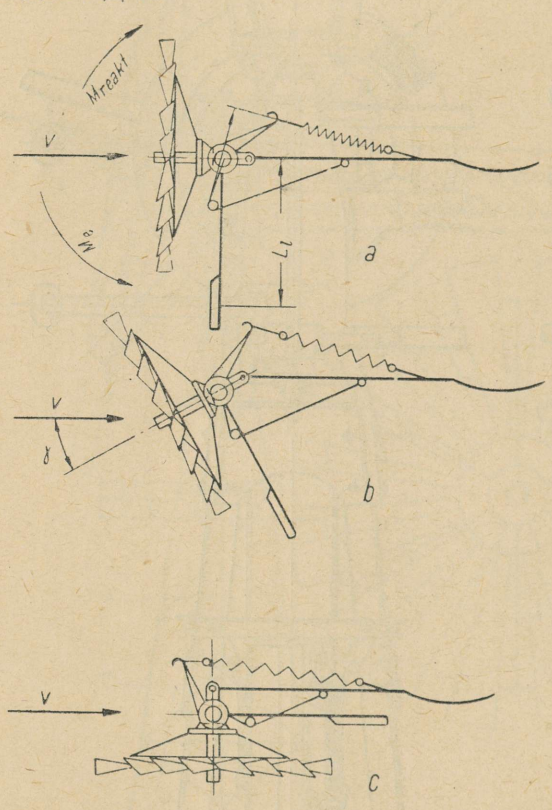
KIIREKÄIGULISTE TUULEMOOTORITE KONSTRUKTSIOONID

Kiirekäigulistel tuulemootoritel on väike tiibade arv ning nende erinevuseks paljutiivalistest on väike käivitusmoment ja kiire käik. Sellest on



Joon. 344. Tuulemootori TB-8 pea.

tingitud nende tuulemootorite väike erikaal, mis omab suurt majanduslikku tähtsust masstootmisel. Meie tööstuse poolt toodetavate kiirekäiguliste tuulemootorite hulka kuuluvad tuulemootorid ВИМ Д-12, Д-18, ЦАГИ 1-Д-18 ja УНДИМ Д-10.



Joon. 345. Tuulemootori TB-8 reguleerimise skeem: *a*, *b*, *c* — tiiviku reguleerimise momendid.

Tuulemootor ВИМ Д-12 omab kolmetiivalise tuuleratta diameetriga 12 m, mis tuulekiiruse juures 8 m/sek arendab võimsust umbes 14,5 HJ. Tuulemootori konstruktiivne skeem on toodud joonisel 347.

Tiivik *1* on kinnitatud võllile *2*, mille kaldenurk horisondi suhtes on 6°. Võll on monteeritud karteris *3* koonilistele rull-laagritele *4*. Võlli tagumise otsa külge on kinnitatud suur koniline hammasratas *5*, mis on hambumises väikese hammasrattaga *6*. Väike hammasratas on kinnitatud vertikaalvõlli *7* ülemise otsa külge. Tuulemootori pea karter on kinnitatud poltidega toe *8* külge, millesse on omakorda sisse pressitud toru *9*. Tuuleratta tuulde seadmiseks on pea taha kinnitatud saba *10* sõrestik.

Tuulemootori pea (joon. 348) pöördub vertikaaltelje ümber kahel laagril. Ülemine rull-laagriga tugi *11* (joon. 347) võtab vastu külgjõude, kuna alumine tugi *12* radiaal- ja tugilaagriga võtab vastu nii vertikaal- kui ka külgsuunas mõjuvaid koormusi.

Tuulemootori pöörlemiskiirust ja võimsust reguleeritakse automaatselt, tiibade otste pöördumisega tsentrifugaaljõudude mõjul, nagu on näidatud joonisel 349.

Arvutusliku pöörlemiskiiruse ületamisel muudab tsentrifugaalne koormus *6* oma asukohta tiiviku keskpunkti suhtes ja pöörab hoova *5* abil stabilisaatorit *4*. Seejuures tekib stabilisaatoril tõstejõud. See jõud rakendatuna mingisugusel kaugusel teljest *2*, millele on vabalt asetatud tiiva *1* ots, pöörab tiiva uude asendisse, võrreldes tiiviku pöörlemistasapinnaga. Koos sellega suurenevad tiibade otstel vastutöötavad jõud ja pidurdavad tiivikut. Tuule kiiruse vähenemisel pöörded vähenevad ja vedru *9*, mõjudes kolmeõlgsele hoovale *8*, mis on ühendatud vardaga *7* torus *3*, pöörab stabilisaatori *4* tööasendisse. Reguleerimiselementide üheaegseks mõjumiseks ühendatakse iga tiiva kolmeõlgsed hoovad šarniirselt kinemaatilise ühenduse muhviga *10*, mis võib võllil vabalt ümber paigutuda.

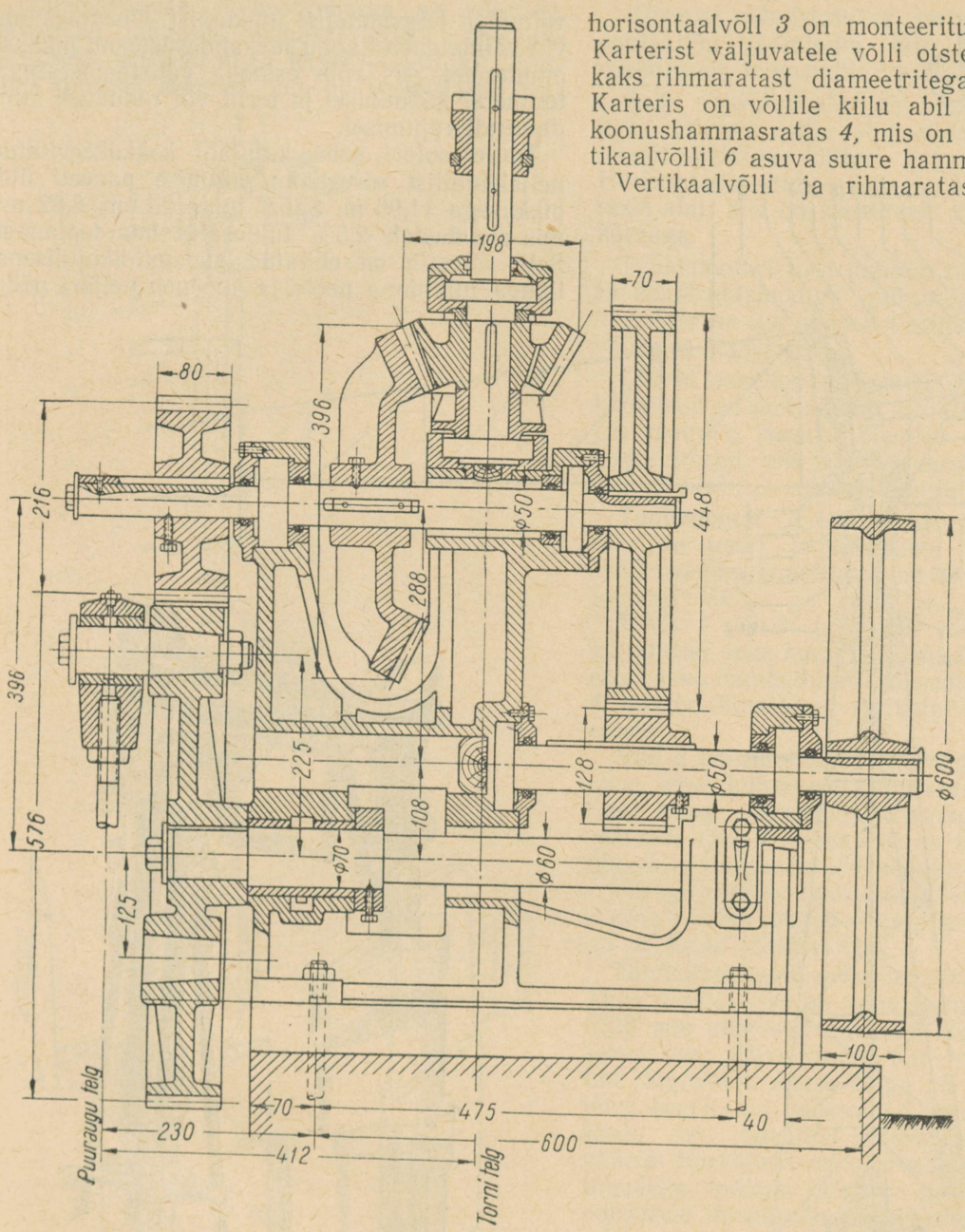
Joonisel 349 on toodud tiiva otsa mitmesugused asendid tuulemootori töötamisel.

Punktiiriga näidatud asendi võtab stabilisaator momendil, kui tiiviku pöörlemiskiirus ületab arvutusliku pöörlemiskiiruse.

Tuulemootori käivitamine ja seiskamine toimub tornijalale monteeritud käsiratta ja kruviga varustatud käsivintsi abil. Kruvi juurest on tõmmatud tross muhvi *13* juurde (vt. joon. 347), milline võib vabalt ümber paigutuda piki tugitoru. Seda muhvi haarab kronstein *14*, mis on nihutatav torus olevas piklikus avas. Kronsteini külge on kinnitatud üle rulli *15* minev kett, mis teise otsaga on ühendatud hoovaga *16*. Trossi pingutamisel kruviga hoob *16*, pöördudes šarniiri *17* juures, nihutab ette muhvi *18*, milline omakorda paigutab ümber muhvi *19*, mis kinemaatiliselt seob kolme kolmeõlgset hooba *20*. Seejuures paigutub tõmbevarras keskpunkti suhtes ümber samuti nagu tsentrifugaaljõudude mõjul ning põlvikhoovad asetavad stabilisaatorid nii, et nad keeravad tiibade otsad tiiviku peatamiseks.

Tuulemootori käivitamiseks vabastatakse tross. Selle juures vedru *22* tõukab hoova *16* eemale ja lahutab muhvi *18* muhvist *19* ning vedru *23*, mõjudes kolmeõlgsele hoovale *20*, asetab stabilisaatorid käivitusasendisse. Tõstejõud stabilisaatoritel keeravad tiibade otsad tööasendisse.

Tuulemootor on monteeritud neljajalgsele 16 m kõrgusele sõrestikkonstruktsiooniga tornile. Ver-



Joon. 346. Tuulemootori TB-8 reduktor.

horisontaalvõll *3* on monteeritud kuullaagritele. Karterist väljuvatele võlli otstele on kinnitatud kaks rihmaratast diameetritega 560 ja 800 mm. Karteris on võllile kiilu abil kinnitatud väike koonushammasratas *4*, mis on hambumises vertikaalvõllil *6* asuva suure hammasrattaga *5*.

Vertikaalvõlli ja rihmarataste pöörlemiskiiruste ülekandearv 1:2, seega üldine tiiviku ja reduktori rihmaratta pöörlemiskiiruste ülekandearv ülemise reduktori ülekandearvu 1:3 juures on 1:6.

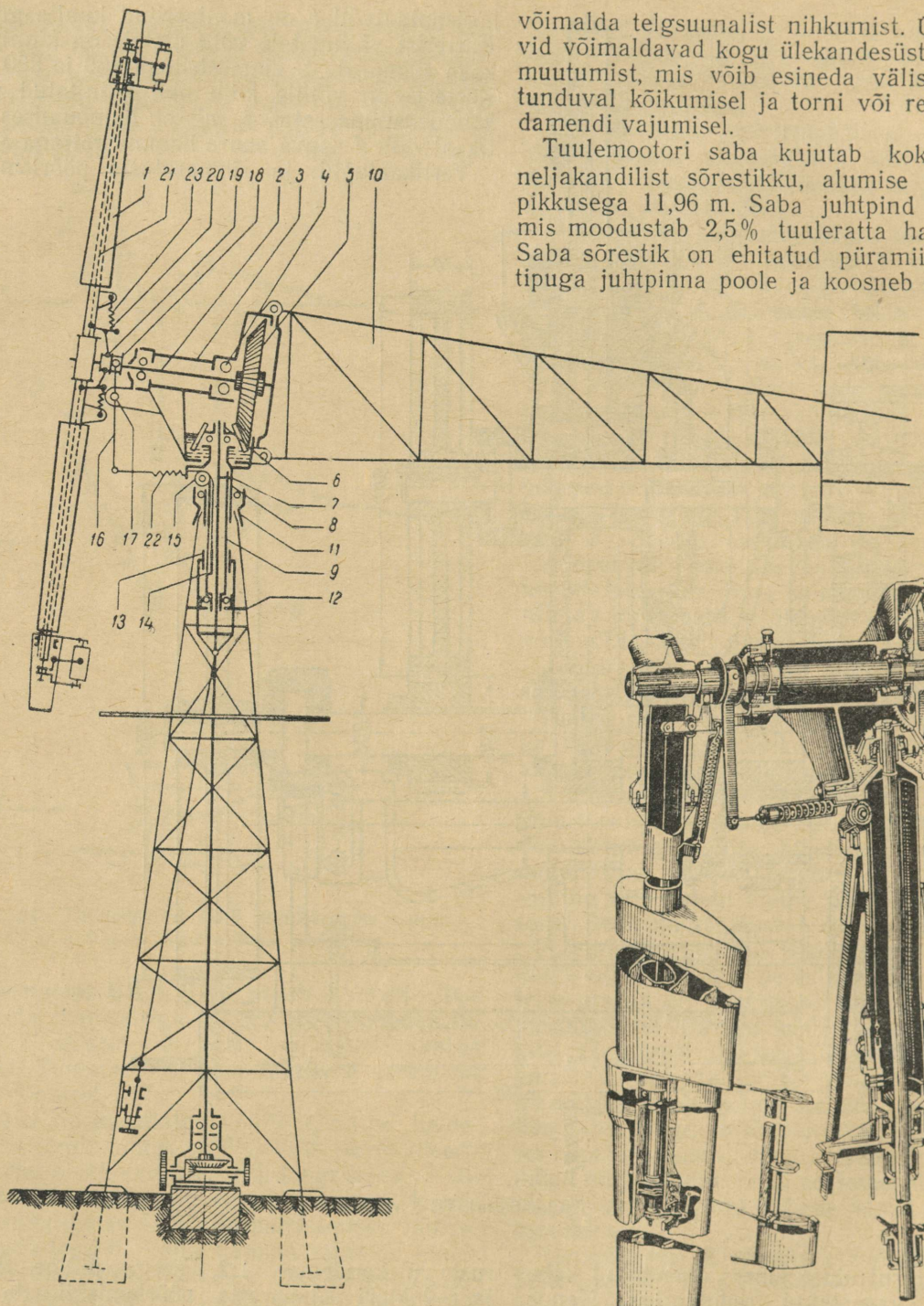
Tuulemootori vertikaalvõll koosneb neljast osast ja on riputatud karteri pea külge koonilisel rull-laagril.

tikaalvõll on torni aluse juures ühendatud kahe rihmarattaga varustatud reduktoriga. Nende rihmarataste abil saab käitada generaatorit ja mitmesuguseid põllumajandusmasinaid.

Tuulemootori reduktoril on malmist valatud karter *1* (joon. 350), mis on asetatud plaadile *2* ja kinnitatud selle külge poltidega. Reduktori

võimalda telgsuunalist nihkumist. Ühendusmuhvid võimaldavad kogu ülekandesüsteemi pikkuse muutumist, mis võib esineda välistemperatuuri tunduval kõikumisel ja torni või reduktori vundamendi vajumisel.

Tuulemootori saba kujutab kokkukeevitatud neljakandilist sõrestikku, alumise paneeli üldpikkusega 11,96 m. Saba juhtpind on 2,82 m², mis moodustab 2,5% tuuleratta haardepinnast. Saba sõrestik on ehitatud püramiidikujulisena, tipuga juhtpinna poole ja koosneb neljast põhi-

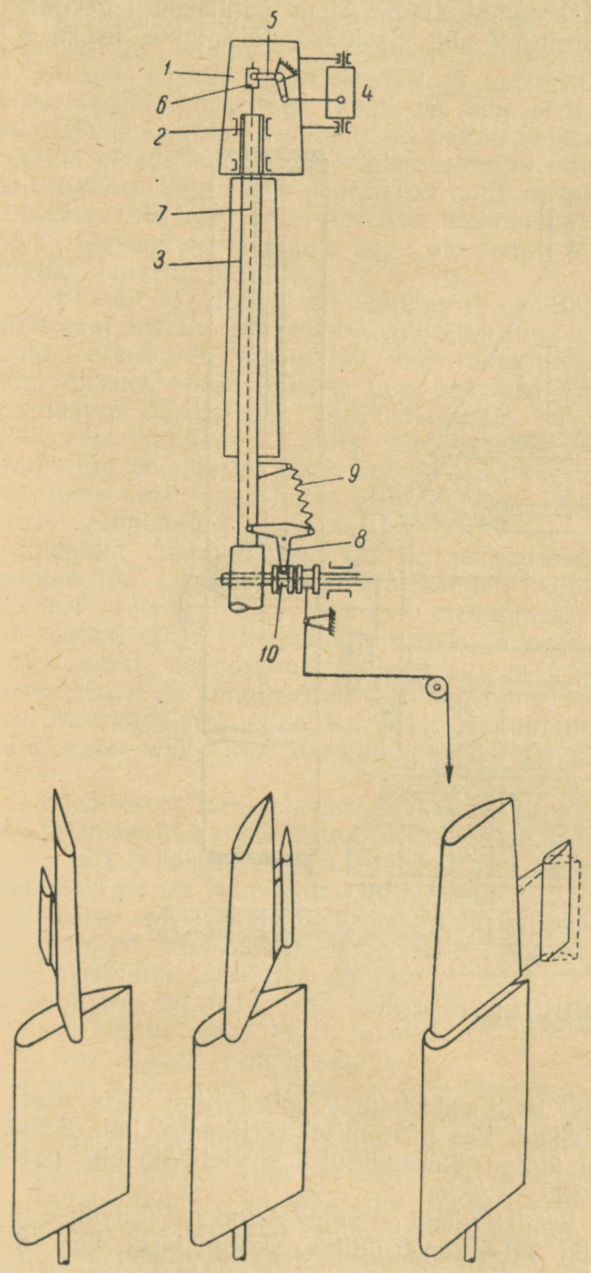


Joon. 347. Tuulemootori ВИМ Д-12 konstruktiivne skeem.

Joon. 348. Tuulemootori ВИМ Д-12 pea.

Võlli osad on omavahel ühendatud jäikade ühendusmuhvidega kinnituskruvide abil, mis ei nelinurgast, nurkterasest põikvöödest ja pingutajatest.

Transportimise hõlbustamiseks on võimalik sõrestikku lahutada kaheks osaks: ühe osa pikkuseks on 6,45 m ja teisel — 5,51 m. Juhtpind koosneb raamist, mis on valmistatud tra-



Joon. 349. Tiibade reguleerimise skeem.

petsikujulisena, nurkterasest. Raam on kaetud 0,6 mm paksuse tsingitud plekiga. Juhtpind omab horisontaallõikes kõveruse, mis on suunatud tuuleratta pöörlemisele vastupidises suunas.

Kõverus valmistatakse aerodünaamilise horisontaaljõu saamiseks, mis tekitab reduktori reaktiivsele momendile vastumomendi.

Saba sõrestiku alumise paneeli nurkadel on kaks kõrva, mille abil sõrestik kinnitatakse ühenduspoldiga karteri tagumise osa külge. Horisontaalasendis püsib ta ülemise paneeli varraste abil, mis on šarniirselt ühendatud karteri kõrvaga.

Tuulemootori torn kujutab neljatahulist sõrestik-konstruktsiooniga püramiidi. Torni jalad ühendatakse iga paneeli tasapinnas nurkterasest vööde ja tugedega.

Üleval moodustavad torni jalad ühtse sõlme, kuna nad on poltide abil kinnitatud tuulemootori pea malmist korpuse ülemise toe külge. Torni jalgade osad, mis lähevad vundamendi sisse, on 2,15 m ulatuses alusest tehtud lahtivõetavatena.

Tuulemootor Д-18 on kõige võimsam meie tööstuse poolt toodetavatest tuulemootoritest. Tuulemootori konstruktiivne skeem on näidatud joonisel 351.

Tiivik *1* paneb pöörlema võlli *2*, millele on kinnitatud suur hammasratas *3*. Suur hammasratas asub hambumises väiksema hammasrattaga *4*, mis on kinnitatud vertikaalvõlli *5* ülemisele otsale.

Võll *2* pöörleb kahel kuullaagril. Võlli *2* tagumise otsa külge on kinnitatud piduriratas *8*. See ratas pidurdab seismapandud tiivikut remondi ajal. Vertikaalvõll on torni aluse juures ühendatud üheastmelise reduktori *9* külge.

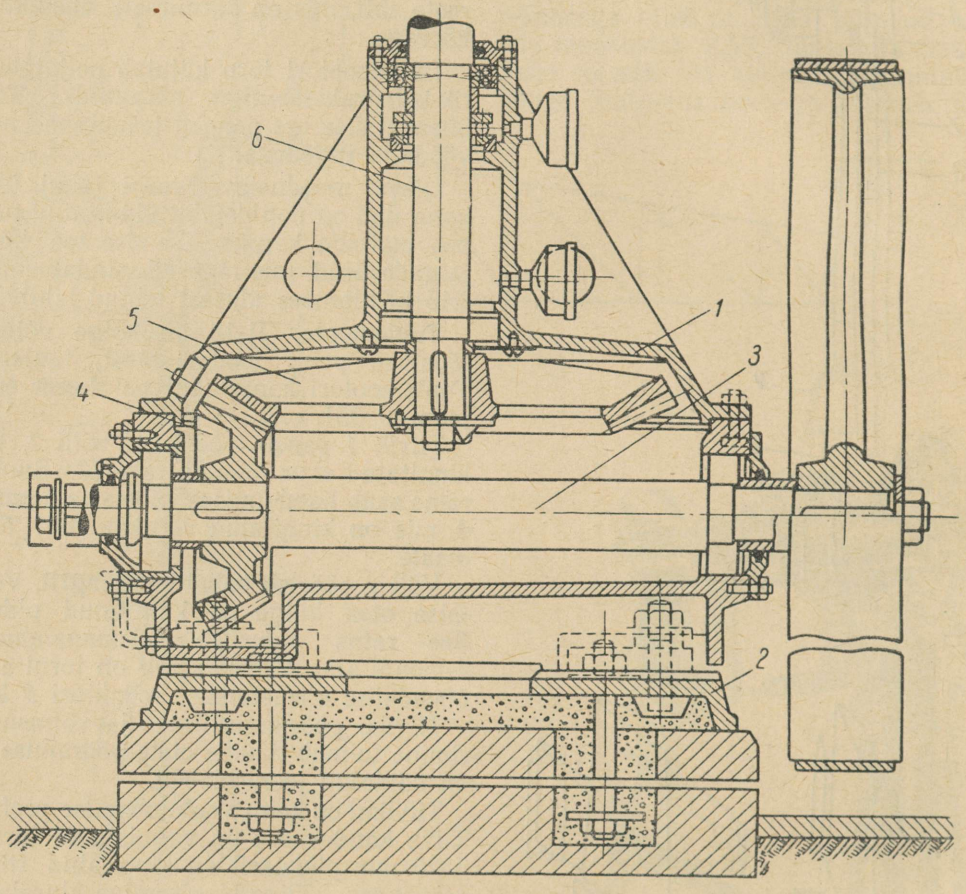
Tiiviku pöörlemiskiiruse ja võimsuse reguleerimine toimub tiibade otste pööramise teel, nagu on näidatud joonisel 349.

Tiivikul on kolm voolujoonelise profiiliga tiiba. Tiiva kandev osa on valmistatud torust, millele 5320 mm pikkuselt on kinnitatud tiiva paigalseisev osa. Tiiva kinnitamine alusele on teostatud järgmiselt. Aluse külge on teatud vahemaa järgi keevitatud vaheseinad, millede külge omakorda on needitud duralumiiniumist nervüürid. Nervüürid on omavahel ühendatud pikitugedega, millede külge on needitud 0,8—1 mm paksusest duralumiiniumist kate, mis moodustab vastava profiili kaarest ja kõõlust.

Tiiva pööratava osa pikkus on 2256 mm, mis moodustab 25% tiiviku raadiusest. Nervüüride poolt moodustatud kontuuril on sümmeetriline profiil, s. t. tiib on moodustatud mõlemalt poolt kaarte abil. See osa tiivast on monteeritud alustoru ülemises osas radiaalsetele kuul- ja rullaagritele ja võib kergesti pöörduda telje ümber.

Tuulemootori seiskamine ja käivitamine toimub samuti nagu tuulemootoril ВИМ Д-12.

Tiiviku tuulde seadmiseks on tuulemootoril järgmine seade. Tuulemootori pea sõrestiku tagumise osa külge on monteeritud kaks paljutiivalist tuuleratast, mida nimetatakse seadetiivikuteks. Seadetiivikute pöörlemistasapind on risti töötava tiiviku pöörlemistasapinnale (joon. 352). masratast seni, kuni seadetiivikud lähevad tuulest välja ja tuuleratas asub tuulde. Peale seadetiivikute on tuulemootori pea käsitsi pööramiseks olemas ühest kooniliste hammasrataste paarist koosnev ajam. Ajam pannakse tegevusse käsiratta *7* abil. Seejuures lülitatakse hoova *8*



Joon. 350. Tuulemootori ВИМ Д-12 reduktor.

Järelikult, tiiviku pöörlemistasapinnaga risti oleva tuule suuna puhul on seadetiivikud *1* tuule suunale serviti ja seisavad liikumatult. Kui aga tuul muudab oma suunda kas või 15° võrra, hakkavad nad pöörlema ja kooniliste hammasrataste paari *2* abil panevad pöörlema võlli *3*, mis tigureduktori *4* kaudu pöörab silindrilise hammasratta võlli *5*. See hammasratas on hambumises suure kedervarrelise hammasrattaga *6*, mis on kinnitatud torni ülemises vöös.

Kuna kedervarreline hammasratas on liikumatu, siis seadetiivikute pöörlemisel veereb väike hammasratas mööda kedervarrelist hamabil lahti nukksidur *9*, mis lülitab välja seadetiivikud. Pea pööramisel vertikaalse telje ümber on üldine ülekandesuhe seadetiivikutelt peale 1:500.

Seadetiivikud on valmistatud paljutiivalise tiiviku TB-5 konstruktiivse skeemi järgi. Seadetiivikute diameeter on 2,7 m. Aluse moodustab kuus nurkterasest kodarat ja kaks latt-terasest võru, millede külge 30° nurga all pöörlemistasapinna suhtes on poltide abil kinnitatud 18 lamedat puittiiba.

Suure güroskoopilise momendi ärahoidmiseks on lubatav nurkkiirus 0,1—0,5 piirides. Sel vii-

sil on kirjeldatud tuulemootori juures väikese nurkkiiruse tõttu täielikult välditud hädaohtliku güroskoopilise momendi tekkimise võimalus.

Joonisel 352 näidatud tuulemootori pea kujutab endast karprauast raami *10*, mille peale on monteeritud katlaplekist kokkukeevitatud alus *11*. Alusele on kinnitatud peavõlli ja vertikaalvõlli laagrid. Aluse taga raamil on monteeritud seadetiivikute ülekanne. Raam on poltidega kinnitatud plaadi külge, mis omakorda on keevitatud tugitoru külge. Pea pööramisel tugitoru toetub oma rullidega kedervarrelise hammasratta pöia külgseintele ja annab kogu pea kaalu üle tugikuullaagrile.

Vertikaalvõll ripub tugikuullaagril, millele võlli kaal antakse üle ülemise võllijätku alumise treitud osa kaudu, mis ulatub üles reduktorini. Võll koosneb viiest jätkust, mis omavahel on ühendatud äärikutega. Vertikaalasendis püsib võll radiaalkuullaagrite abil, millede kered on kinnitatud ühendusvarraste külge. Kuullaagrid on atmosfäärsete sademete eest kaitstud lehtrauast valmistatud katetega.

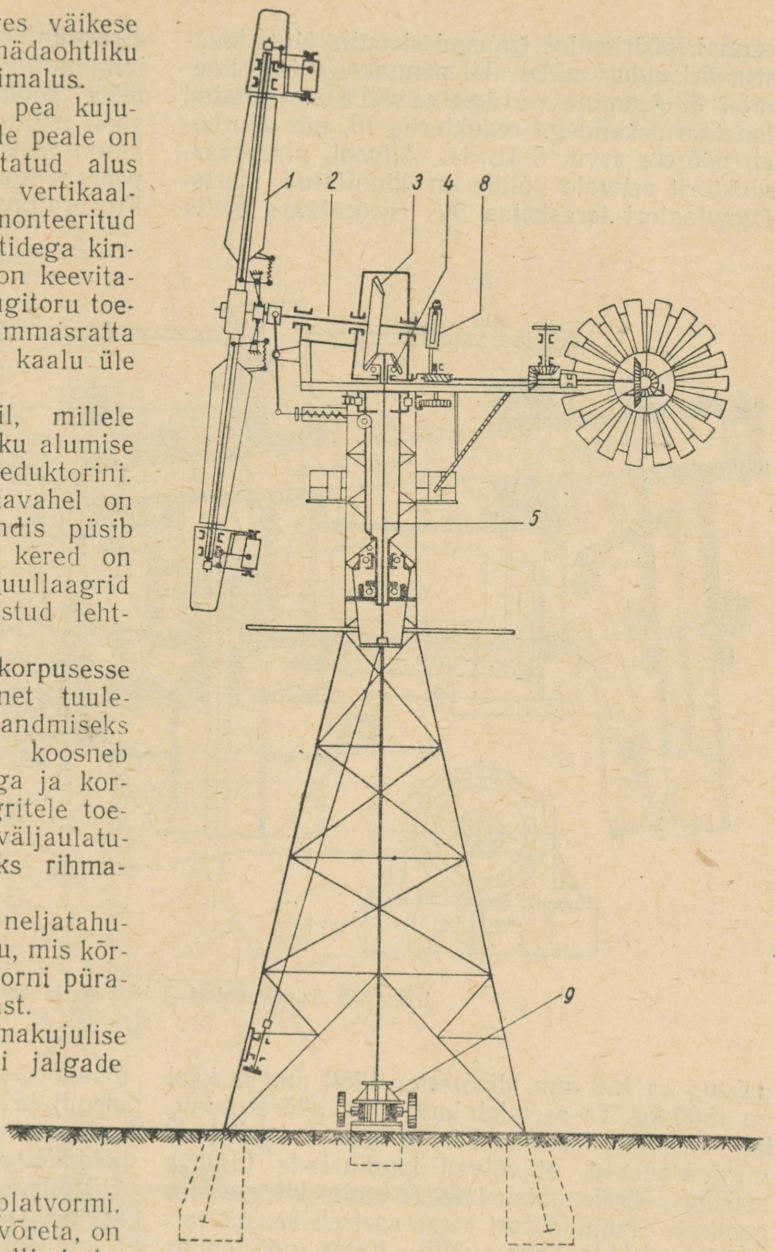
Reduktor kujutab endast malmkorpusesse monteeritud koonilist hammasülekannet tuulemootori vertikaalvõlli pöörete üleandmiseks horisontaalvõllile. Reduktori korpus koosneb kahest osast: kaanest vertikaalse avaga ja korpusest, kuhu on monteeritud rull-laagritele toetuv horisontaalvõll, mille korpusest väljaulatuvate otste külge on kinnitatud kaks rihmaratast.

Tuulemootori torn moodustab ülal neljatahulise prismakujulise keevitatud sõrestiku, mis kõrgusel 12,2 m läheb üle püramiidiks. Torni püramidaalne osa on valmistatud nurkrauast.

Esimese seeria tuulemootorite prismakujulise osa ristlõige on 750×750 mm. Torni jalgade vahe maapinnal sõrestiku alumise nurga juures on 4840 mm. Selles sõlmes kinnitatakse torni jalad, mis asetatakse vundamendisse 2500 mm sügavusele. Tornil on kaks platvormi. Üks asub kõrgusel 11,2 m, ilma kaitsevõreta, on määratud tiibade liikuvate osade kontrollimiseks ja reguleerimiseks. Teine platvorm on varustatud kaitsevõrega ja on määratud trepile pääsemiseks, mis on kinnitatud kaldu pea raami külge.

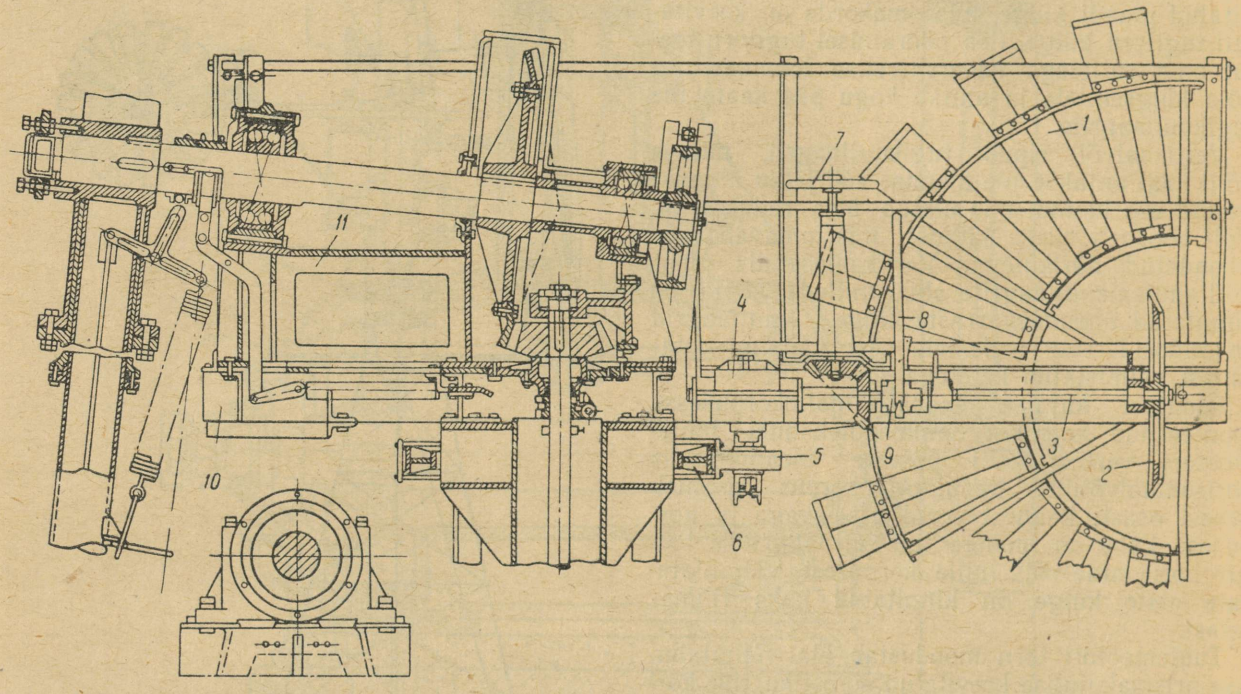
Inerts-akumulaatoriga tuulemootor 1-Д-18 on konstrueeritud ЦАГИ poolt akad. V. P. Vetšinkini juhendamisel.

Tuulemootori kinemaatiline skeem on toodud joonisel 353. 18 m diameetriga kolmetiivaline tiivik *1* on kinnitatud võllile *2*, millele piki telge on puuritud ava. Alused, mille külge on kinnitatud tiivad, on valmistatud torudest ja mõlemad neist pöörduvad vabalt kahel kuullaagril. Tiiviku võll pöörleb kolmel kuullaagril ja on ühendatud kaheastmelise reduktoriga *3*, mille ülekandearv on 1:9. Tiiviku normaalpöörete arv on minutis 40 ümber. Järelikult teeb vertikaalvõll *4* minuti vältel 40×9 = 360 pööret. Vertikaalvõllile on kinnitatud vabakäigu sidur *5*, mille kaudu pöörlemine antakse üle üheastmelisele reduktorile *6* ülekandearvuga 1:1. Reduktor



Joon. 351. Tuulemootori Д-18 konstruktiivne skeem.

6 annab pöörlemise transmissioonile üle rihmaratta *7* kaudu, mille abil pannakse tööle generaator *8*. Alumine vertikaalne võll *9* on lülitatud planetaarülekandega reduktorile *10*, mis suurendab pöörete arvu 6 korda. Allpool planetaarreduktorit asuvale võllile on kinnitatud inertsakumulaatori terasketas *11* (hooratas). Ketta sõrestiku otsa on kinnitatud kolmepinnaline juhtpind *14*. Juhtpindade horisontaallõige on ühelt poolt piiratud kumerpinnaga ja teiselt poolt nõguspinnaga, kusjuures nõgusus on suunatud reaktiivmomendi suunas, milline püüab pöörata tuulemootori pead vertikaaltelje ümber. Kumerpinna olemasolu juhtpinnal kutsub esile



Joon. 352. Tuulemootori Д-18 pea ja seadetiivikud.

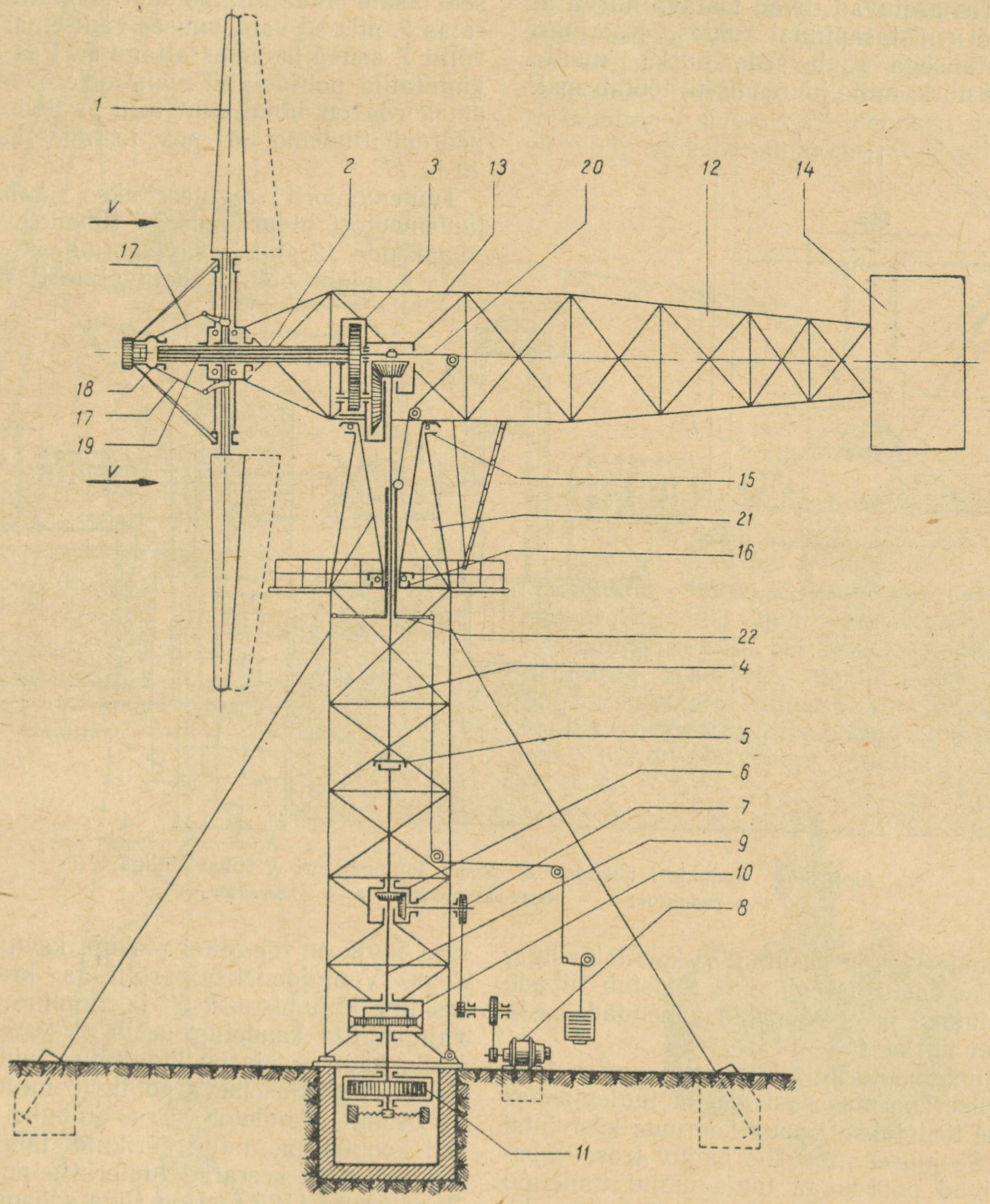
paksus on 160 mm, diameeter 1250 mm ja kaal on 1500 kg. Ta arendab kuni 2500 pööret minutis. Nendel pööretel on ketta massi inertsjõud niivõrd suured, et võivad kindlustada töötava masina pöörete ühtsust isegi tuule kiiruse langemisel. Akumulaatori ketas asetseb kestas, mis pöörleb vabalt ketta võllil. Kesta pöörlemine toimub hõõrdumise tõttu laagrites ja ketta ning õhu vahel. Kesta pöörlemine vähendab akumulaatori ketta hõõrdekadusid õhus rohkem kui 2 korda. Akumulaator võib teoreetiliselt varuda energiat suurematel kiirustel generaatori töötamiseks 5—6 minuti vältel väljalülitatud tuulemootoriga, mis lubab ühtlustada generaatori pöörlemist tugevate tuulekiiruste kõikumiste juures.

Tuuleratta tuulde seadmine toimub 14 m pikkuse saba abil, mille sõrestik moodustab terviku tuulemootori pea sõrestikuga *13*. Saba tõstejõu, mis loob reaktiivmomendile vastumomendi ja tuuleratas püsib stabiilsemalt tuules.

Tuulemootori pea pöördub vabalt kahel kuullaagritega toel *15* ja *16*.

Tuulemootori pöörlemiskiiruse ja võimsuse reguleerimine toimub tiibade pööramisega tuule rõhumisel tiibadele. Tiibade alused asuvad tiiva esiserva lähedal, mistõttu tiibadele mõjuva tuulejõu survetsenter asub aluse telje suhtes kõrval. Selle tagajärjel tekitab tuulejõud momendi, mis pöörab tiibasid tuule suunas, kui tuule kiirus ületab arvestuskiiruse. Tormi puhul võivad tiivad pöörduda tuulelipuna, nagu on näidatud punktiiriga joonisel 353. Samasugusesse asendisse tuleb tiivad pöörata siis, kui on vajalik tuulemootorit seisma jätta. Selleks on iga tiib tõmbevarda *17* abil ühendatud nihkuriga *18*, mis tõmbevarda *19* abil võib vabalt ümber paigutuda piki võlli *2* ava. Nihkur *18* kindlustab kõigi

labade üheaegset pööramist ja on tiibade kinemaatiliseks seoseks. Tõmbevarda külge on kinnitatud tross *20*, mis läheb üle rulli ja on ühenseks tasakaal momentide vahel, mille kutsub esile tuulejõud tiibadel ja koormuse momendi vahel, mis tekitab pinge tõmbevardas *19*. Tõmbe-



Joon. 353. Tuulemootori ЦАГИ I-Д-18 konstruktiivne skeem.

datud hoovaga, mille juurest on teine tross *21* tõmmatud torni aluse juurde ja on kinnitatud koormusega varustatud hoova *22* külge. Koormuse suurus on 320 kg. Koormus koosneb kuueteistkümnest malmkettast, mis võimaldavad reguleerida koormuse kaalu.

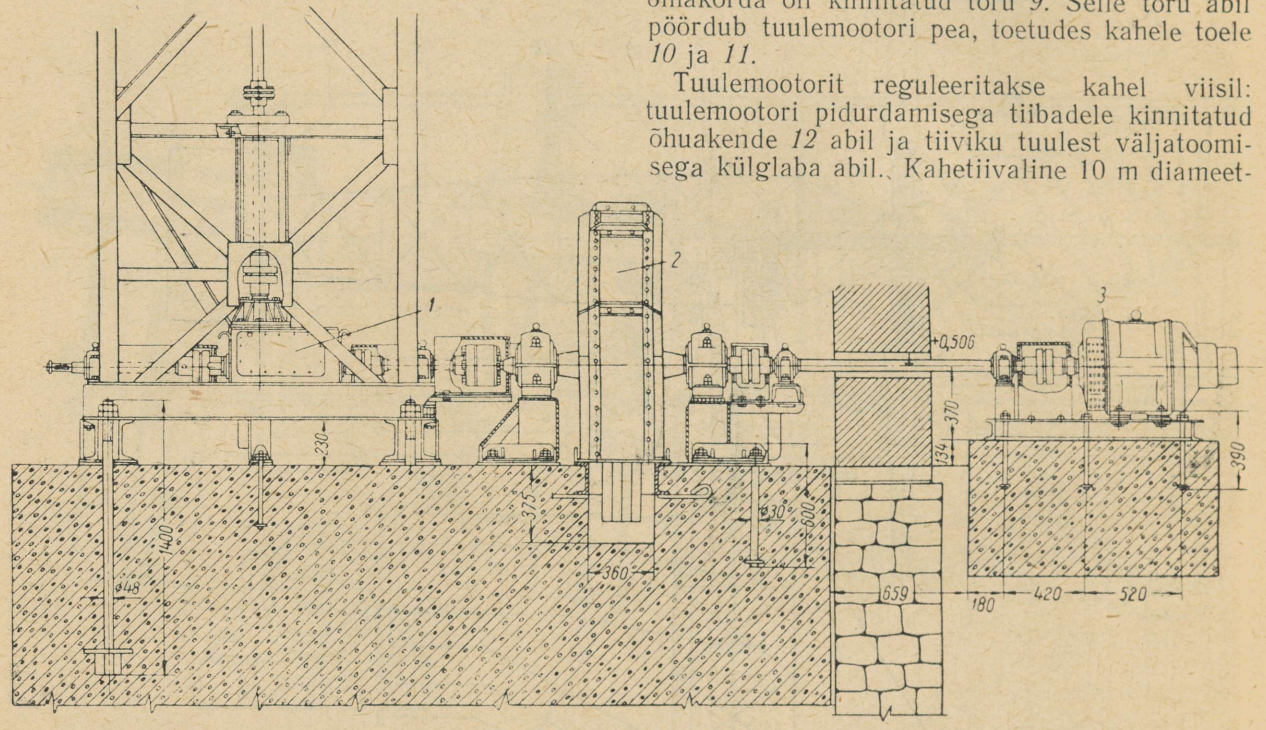
Koormuse kaal valitakse arvestusega, et valitvarras *19* paigutab ümber tiibade kinemaatilise seose nihkurit *18*.

Tuulemootor seisatakse koormuse kaalu vähendamise teel. Seejuures ületab tiibadele mõjuv tuulejõud koormuse momendi ja tiivad pöörduvad tuulelipuna tuule suunas.

Tuulemootori käivitamisel tuleb mahavõetud

koormused tagasi asetada, kusjuures suurenev koormuse moment pöörab tiivad tuulelipu asendist tööasendisse.

Selle juures asetuvad tiivad teatava nurga all tiiviku pöörlemistasapinna suhtes. Koormuse kaalu muutmisega saab seda nurka muuta. Minimaalne nurk, mille juures tiivik töötab maksimaalse tuuleenergia kasutamise koefitsiendiga, fikseeritakse vastusurvega, mis takistab tiibade edasipöördumist ja ei võimalda vähendada seda optimaalset nurka (13—14°).



Joon. 354. Reduktori ühendamise skeem tuulemootori vertikaalvõlliga:
1 — reduktor; 2 — inerts-akumulaator, 3 — generaator.

Nende tuulemootorite teise seeria juures jääb reguleerimise koormus püsivaks ja tuulemootori seiskamisel tõstetakse rippuv koormus käsivintsi abil üles. Seejuures nihkurile mõjuv tross vabaneb ja tiivad pöörduvad tuule mõjul tuulelipu asendisse. Peale selle on selles seerias inertsakumulaatori hooratta kaalu tõstetud 3 tonnini ja ta on monteeritud horisontaalvõllile. Horisontaalvõll saab pöörlemise reduktorilt, mis on lülitatud tuulemootori vertikaalvõllile (joon. 354).

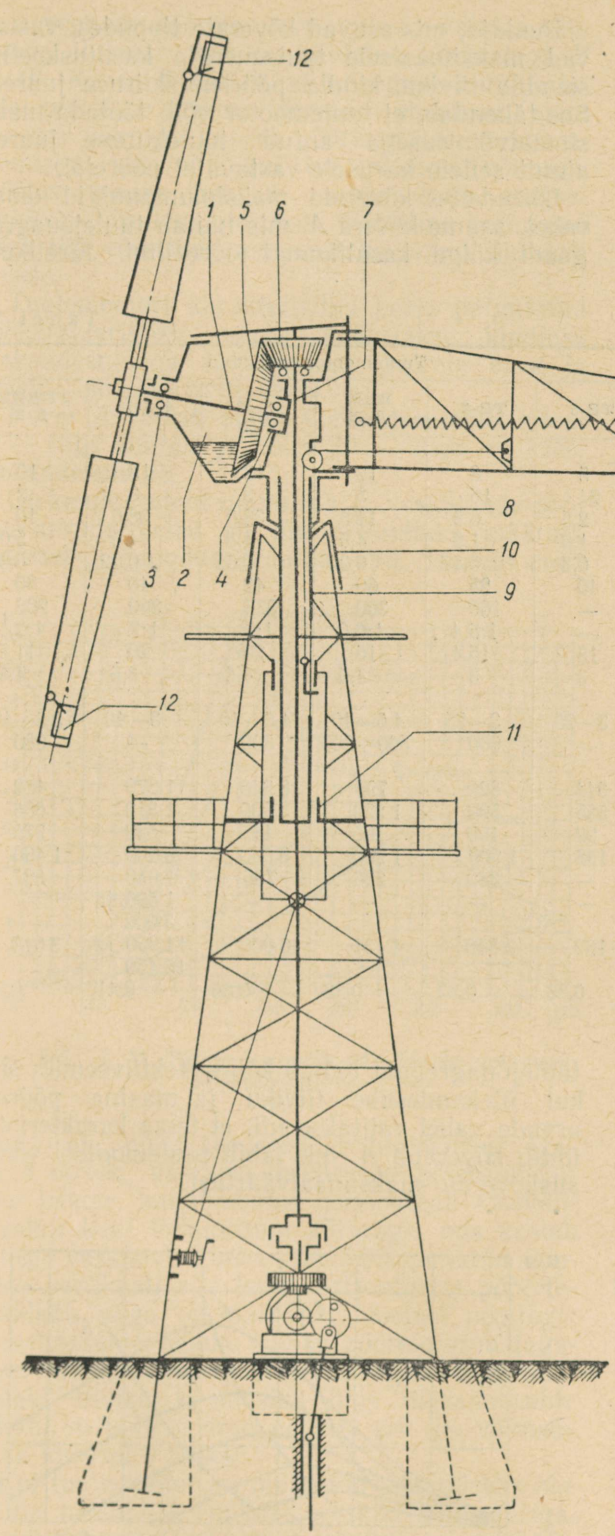
Tuulemootor УНДИМ Д-10. Selle tuulemootori konstruktsioon (joon. 355) on välja töötatud Ukraina põllumajanduse mehhaniseerimise instituudi poolt (konstruktor tehniliste teaduste kandidaat S. B. Berlin).

Kahetiivaline tiivik on kinnitatud võllile *1*, mis on monteeritud pea malmkorpusesse *2*. Võll toetub kahele kuullaagrile *3* ja *4*. Võlli tagumisele otsale on kinnitatud suur kooniline hammasratas *5*, mis on hambumises väiksema, vertikaalvõllil *7* asuva hammasrattaga *6*. Pea korpus on kinnitatud poltide abil malmtoele *8*, mille külge omakorda on kinnitatud toru *9*. Selle toru abil pöördub tuulemootori pea, toetudes kahele toele *10* ja *11*.

Tuulemootorit reguleeritakse kahel viisil: tuulemootori pidurdamisega tiibadele kinnitatud õhuakende *12* abil ja tiiviku tuulest väljatoomisega külglaba abil. Kahetiivaline 10 m diameetriga tiivik on tsingitud plekiga kaetud puittiibadega. Voolujoonelise profiiliga kruvitiival on otsmine kiilumisnurk 6° ja alumine 26°. Torust valmistatud kandetugi asub esiservast tiiva $^1/_3$ kõõlu kaugusel ja on kinnitatud tuuleratta puksis kahe põikiasetseva poldiga, mille diameeter on 24 mm. Kandetoe varras on puksi kinni surutud koonusega, mille äärikuid läbivad tihvtid, mis on sisse keeratud tuuleratta puksi otsasse. Raadiusega 4125 mm on tiiva sabaosasse jäetud vaba ruum, kuhu monteeritakse õhuaken tuulemootori reguleerimiseks.

Hilisemates konstruktsioonides on УНДИМ seda reguleerimist muutnud; õhuaknad asendati õhkpiduritega. Selleks lisati kinemaatiline ühendus.

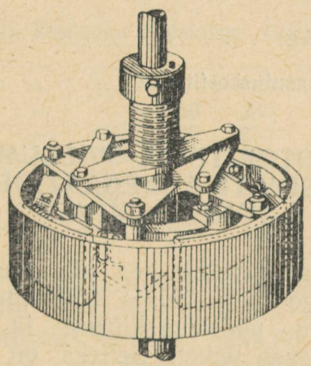
Tsentrifugaalsidur, mis on monteeritud vertikaalvõllile torni jalal (joon. 356) võimaldab tuulemootoril alustada tööd tühjalt. Teatavatel

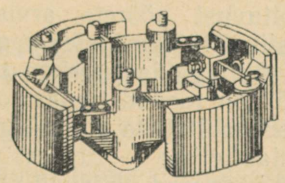


Joon. 355. Tuulemootori УНДИМ Д-10 konstruktiivne skeem.

tiiviku pööretel surutakse fiibrist kattega klotsid raskuse tsentrifugaaljõu mõjul silindrilise siduri seinte külge, mis on kinnitatud vertikaalvõlli alumise osa külge. Seejuures klotside ja siduri seinte vahel tekkinud hõõrdejõud panevad pöörlema nii siduri kui ka võlli. Pöörete arvu langemisel tõmbuvad klotsid vedru mõjul eemale ja lahutavad siduri võlli ülemiselt osalt. Sel viisil võib väikese algmomendiga kiirekäigulisel tuulemootoril alustada tööd tuulekiirustel 4—5 m/sek. See sidur ei tööta praktikas veel küllalt rahuldavalt ja vajab viimistlemist.

Reduktor omab horisontaalasendis pöörleva rihmaratta. 680 mm diameetriga rihmaratta pöörlemiskiirus on 500 pööret minutis. Ta on määratud veskikivide ajamiks, mis on varustatud horisontaalse rihmarattaga. Reduktori vertikaalse rihmaratta, diameetriga 300 mm, pöörlemiskiirus on 500 pööret minutis ja on määratud





Joon. 356. Tsentrifugaalsidur tuulemootorile УНДИМ Д-10.

rihmarataste komplektiga transmissiooni ajamiks. Rihmarataste kaudu pannakse rihmülekande abil tööle mitmesugused põllumajandusmasinad.

Tuulemootori torn on metallist sõrestikkonstruktsioon, kõrgusega 11,5 m. Torni jalgade kaugus aluse juures on 2980×2980 mm.

Meie tööstuse poolt toodetavate tuulemootorite karakteristikud on toodud tabelis 92.

Punktid, mis asuvad kõverate tippudes, vastavad maksimaalsele tuuleenergia kasutuskoefitsiendile tiiviku kindla pöörlemiskiiruse juures. See tähendab, et tuulemootor võib töötada maksimaalvõimsusega antud tuulekiiruse juures ainult sellele kiirusele vastavatel pööretel.

Ühendades kõverate maksimumpunktid omavahel, saame kõvera *A*, mis näitab tuulejõuagregaadi kõige kasulikumat töörežiimi. Järelikult

Tabel 92

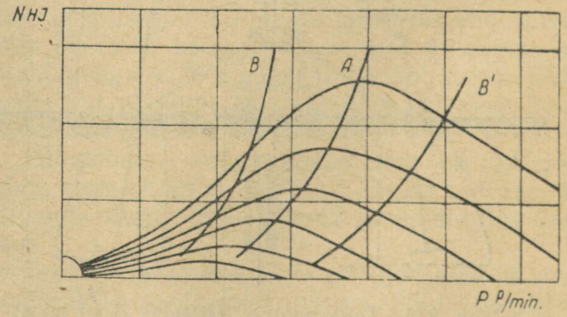
Näitajad	Tuulemootorite tüübid					
	ТВ-5	ТВ-8	ВИМ Д-12	Д-18	1-Д-18	УНДИМ Д-10
Tiiviku diameeter (m)	5	8	12	18	18	10
Tiibade arv	24	18	3	3	3	2
Võimsus tuule kiirusel 8 m/sek (HJ)	2,5	6,5	14,5	38,0	38,0	10
Tiiviku kiirekäigulisus	1,0	1,2	4,5	4,5	4,5	5,0
Suhteline kohalttõukemoment	0,5	0,47	0,02	0,02	0,02	0,02
Tiiviku pöörete arv minutis tuule kiirusel 8 m/sek.	40	25	60	42	40	80
Reduktori rihmaratta pöörete arv minutis	—	160	360	378	360	200
Tiiviku ja reduktori rihmaratta pöörete arvu suhe	—	1:6,4	1:6,0	1:9	1:9	1:2,5
Torni kõrgus (m)	15	15,4	16	20	20	11,5
Tuule kiirus, mille juures tuulemootor käivitub (m/sek)	3	3	4,5	4,5	3,5	4,5
Töötamiseks kasutatavate tuulekiiruste vahemik (m/sek)	3—25	3—25	4,5—40	4,5—40	3—40	3,5—40
Reduktori rihmaratta diameeter (mm)	—	600	560—800	800	—	680
Tuulemootori osade kaal (kg)						
tiivik	344	820	790	3 240	1 370	462
pea	535	590	1 220	3 300	1 810	686
saba ja külglaba või seadetiivikud	92	160	195	115	630	376
torn vertikaalvõlliga	1 198	1 900	1 900	8 560	8 600	1 490
alumine reduktor	—	380	236	785	1 040	897
inerts-akumulaator (hooratas)	—	—	—	—	1 500 ja 3 000	—
Üldine kaal (kg)	2 169	3 850	4 431	16 000	14 950 ja 16 450	3 919
Tuuleenergia kasutuskoefitsient	0,33	0,33	0,33	0,36	0,41	0,34

TUULEMOOTORITE JA PÕLLUMAJANDUSMASINATE AGREGAATIDEKS ÜHENDAMINE

Tuulejõuagregaadilt hea töö saavutamiseks tuleb eelkõige õieti valida ülekandesuhe tuuleratta tiiviku pöörlemiskiiruse ja töömasina pöörlemiskiiruse vahel. Selleks on vaja teada tuulemootori töökarakteristikut ja masinate karakteristikuid. Need karakteristikud kujutavad võimsuse sõltuvust pöörete arvust. Õige ülekandearvu valikul töötab tuulejõuagregaat kõige kasulikuma režiimiga ja suurima tootlikkusega.

Joonisel 357 on toodud tuulemootori karakteristik, kus vertikaalteljele on märgitud võimsused, horisontaalteljele — tiiviku pöörete arv. Loogakujulised kõverad näitavad võimsuse muutumist olenevalt pöörlemiskiirusest, kas ühe või teise tuulekiiruse juures.

tuulejõuagregaat töötab kõige efektiivsemalt siis, kui ülekandesuhe tiiviku ja masina pöörete arvude vahel valitakse nii, et tema karakteristik ühtib kõveraga *A*, mis läbib tuulemootori võimsuskõverate maksimaalväärtusi.



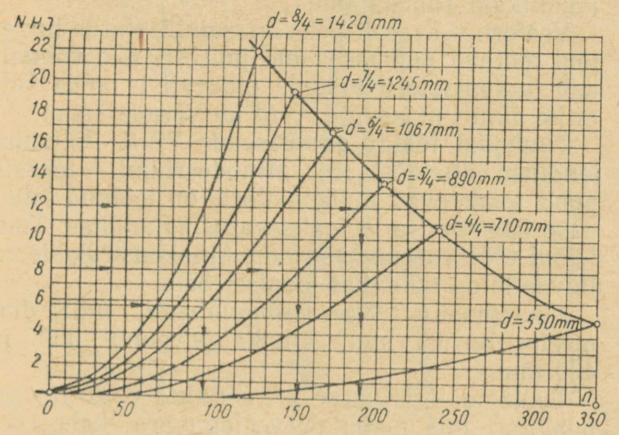
Joon. 357. Tuulemootori töökarakteristik.

Agregaadi pöörete arvu valesti valides võib saada olukorra, mis on näidatud kõveratega *B* ja B^1. Kõver *B* näitab, et niisuguse karakteristiku puhul on masina töörežiim ebapüsiv, kuna masina võimsus kasvab pöörlemiskiiruse suurenemisega kiiremini kui tuulemootori võimsus. Töötav masin hakkab tuulemootorit «tagasi hoidma». Tuulemootor pole võimeline arendama oma täit võimsust, mis vastaks antud tuulekiirusele.

Tuulemootori karakteristiku peale paigutatud töökarakteristiku suund määratakse kindlaks ülekandesuhtega tuulemootori pöörete arvu ja masina pöörete arvu vahel.

Kõver *A* vastab õigele ülekandesuhtele, kõver *B* — liiga suurele ja kõver B^1 — liiga väiksele ülekandesuhtele.

Ülekandesuhteid tuuleratta ja veskikivide pöörete arvude vahel on lihtne kindlaks määrata joonisel 358 toodud graafiku abil. Tuulemootori



Joon. 358. J. M. Fatejevi graafik veskikivide valimiseks tuulemootoritele.

võimsusele, mida see arendab tuulekiiruse juures 8 m/sek, vastava veskikivide pöörlemiskiiruse leiame, kui tõmbame horisontaali vasakult skaalalt kuni lõikumiseni kõveraga, mis vastab valitud veskikivi diameetrile. Lõikepunktist tõmbame vertikaali alla kuni horisontaalse pööreteskaalani, nagu on näidatud joonisel nooltega. Ülekandesuhte leiame tiiviku pöörete arvu jagamisel veskikivide pöörete arvuga. Lähteandmeteks tiiviku ja masina õige ülekandesuhte valikul on tuulemootori pöörete arv ja võimsus tuule kiirusel 8 m/sek.

Kui tuulemootor on määratud töötamiseks ühe kindla masinaga, näiteks veskikivide paariga, teraviljapurustajaga, generaatoriga jne., siis ülekandesuhe leitakse lihtsalt tiiviku või rihmaratta pöörete arvu jagamisega töömasina rihmaratta pöörete arvuga. Tiiviku pöörete arv peab seejuures vastama tuulemootori võimsusele tuule kiirusel 8 m/sek, kusjuures masina võimsus vastab tuulemootori võimsusele.

Kui tuulemootor töötab kolbpumbaga, siis viimase pöörete arvud valitakse nii, et pumba poolt tarvitatav võimsus vända aeglasel pöörlemiskiirusel (5—7 p/min) oleks väiksem tuulemootori võimsusest, mida ta arendab tuulekiiruse juures, mis on võrdne aasta keskmise tuulekiirusega antud rajoonis.

Kolbpumpade valikul tuulemootoritele TB-5 ja TB-8, mitmesugustes tuulte tingimustes töötamiseks, võib kasutada tabeleid 93 ja 94.

Tabel 93.

Üld-rõhk (m)	Kolbpumpade diameetrid (mm)						Kaevu deebit (m³/tund)
	75	95	120	146	171	196	
	Vajalik kolvikäik (mm)						
	Aasta keskmine tuulekiirus 3 m/sek.						
5	—	—	—	—	747	568	20
10	—	—	—	515	374	284	10
20	—	—	375	258	187	142	5
30	—	400	250	172	125	—	3,5
40	—	300	188	130	—	—	2,5
50	450	250	150	100	—	—	2,0
60	370	200	125	—	—	—	1,8
70	320	170	100	—	—	—	1,5
	Aasta keskmine tuulekiirus 4 m/sek.						
5	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	700	530	17
20	—	—	—	480	350	265	9
30	—	—	460	320	230	180	7
40	—	560	350	240	175	130	4,5
50	—	450	280	190	140	100	3,5
60	—	375	230	160	120	—	3,0
70	—	320	200	140	100	—	2,5

Kui on tarvis leida sobivat tsentrifugaalpumpa tuulemootorile, siis tuleb määrata ülekandesuhe sellise arvestusega, et pump hakkaks vett andma pööretel, mida tuulemootor hakkab arendama tuule kiirusel ligi 5 m/sek.

TUULEJÕUSEADMED JA NENDE EKSPLUATATSIOON

TUULEJÕUL TÖÖTAVAD PUMBASEADMED

Enne tuulejõul töötava pumbaseadme ehitamist tuleb selgitada järgmised lähteandmed: veeallika deebit; majandis tarbitav vee hulk;

Tabel 94

Üldine veetõstekõrgus H (m)	Kolbpumpade diameetrid (mm)				Kaevu deebit (m³/tund)
	95	146	171	196	
	Vajalik kolvikäik (mm)				
	Aasta keskmine tuulekiirus 3 m/sek.				
5	—	—	—	920	66,0
10	—	—	616	468	33,0
20	—	420	308	234	17,0
30	670	280	205	156	11,0
40	500	210	154	117	8,5
50	400	168	123	94	7,0
60	330	140	102	—	5,0
70	286	120	—	—	4,2
80	250	105	—	—	3,7
90	220	—	—	—	3,3
100	200	—	—	—	—
	Aasta keskmine tuulekiirus 4 m/sek.				
10	—	—	—	840	59,0
20	—	—	550	420	31,0
30	—	510	370	280	19,0
40	—	380	280	210	15,0
50	—	300	220	170	12,0
60	600	250	180	140	10,7
70	515	220	160	120	8,5
80	450	190	140	105	7,5
90	400	170	125	—	6,6
100	360	150	110	—	6,0

aasta keskmine tuulekiirus antud rajoonis ja veetõstekõrgus või rõhk, millega hakkab tööle tuulejõul töötav pumbaseade.

Tuulemootori võimsus peab vastama veeallika deebitile. Kui kaevus või puuraugus on vähe vett ja ta ei asu sügaval, siis tuulejõul töötav suure võimsusega pumbaseade ei suuda majandit varustada küllaldase veega ja võib veeallika ära rikkuda.

Veeallika deebiti ja pumbaseadme võimsuse vastavuse arvutamisel võib juhinduda võrrandist:

$$N = \frac{QH \cdot 1000}{75\eta \cdot 3600} \approx \frac{QH}{270 \cdot \eta} \text{ (HJ)};$$

$$\text{siit } Q \leqq \frac{N\eta \cdot 270}{H} \leqslant Q_{\text{deebit}},$$

kus N — tuulemootori võimsus (HJ), mida ta arendab antud pumbaga tuulekiirusel 8 m/sek;

H — rõhk (m);

Q — pumbaseadme tootlikkus (m³/tund);

Q_{deebit} — veeallika deebit (m³/tund);

η — kasutegur, mis on võrdne 0,5—0,6.

Tuulejõul töötava pumbaseadme võimsus määratakse lähtudes antud majandi veetarbimisest. Üldise ööpäevase veekulu arvutamiseks tuleb liita kõigi tarbijate ööpäevased veekulud, s. o.

$$Q_{\text{ööp}} = q_1 n_1 + q_2 n_2 + \ldots + q_n n_n = \Sigma qn,$$

kus q — ühe tarbija veekulu norm liitrites ööpäeva kohta;

n — tarbijate arv.

Veekulu normid loomade kohta on toodud osas «Veevarustuse mehhaniseerimine».

Vett kulutatakse ööpäeva jooksul ebaühtlaselt. Minimaalne veekulu on hommikul ja õhtul, kuna maksimaalne on päeval — kella 8 kuni 12.

Selleks, et kindlustada tarbijat veega olenematult veetarbimise ebaühtlasest iseloomust, peab majapidamises olema paak veevaruga.

Tavaliselt võetakse paagi mahuks veetagavara kahe ööpäeva jaoks, s. t.

$$W = 2\, Q_{\text{ööp}}.$$

Tuulevaikuse perioodil tuleb kasutada varujõuallikaid (hobuajamit).

Veetorn veevarumiseks on vajalik ehitus tuulejõul töötava pumbaseadme juures. See võimaldab tuulemootoril töötada pidevalt ja anda vett mitte ainult momendil, vaid ka varuda seda.

Tuulejõul töötav pumbaseade TB-5. Põllumajandusmasinatööstuse Ministeeriumi tehaste poolt toodetavad tuulemootorid on leidnud laialdase kasutamise loomakasvatusmajandites. Tuulejõul töötava pumbaseadme tüüpkonstruktsiooni üldvaade on näidatud joonisel 359.

Tuulemootor töötab kolbpumbaga, mille diameeter on 95 mm kolvikäigu puhul 300 ja 400 mm.

Tuulemootori juurde on ehitatud veetorn veepaagiga, mis mahutab veetagavara kahe ööpäeva jaoks.

Tuulemootor monteeritakse kaevu või puuraugu kohale. Pumbaseadme asend kaevusüvendis on näidatud joonisel 360, paremal pool. Talvel kindlustatakse süvend külma vastu õlgmattidega.

Kui tuulemootorit pole võimalik paigutada otseselt veeallika kohale, monteeritakse ta kõrvale ja kasutatakse ülekandemehhanismi.

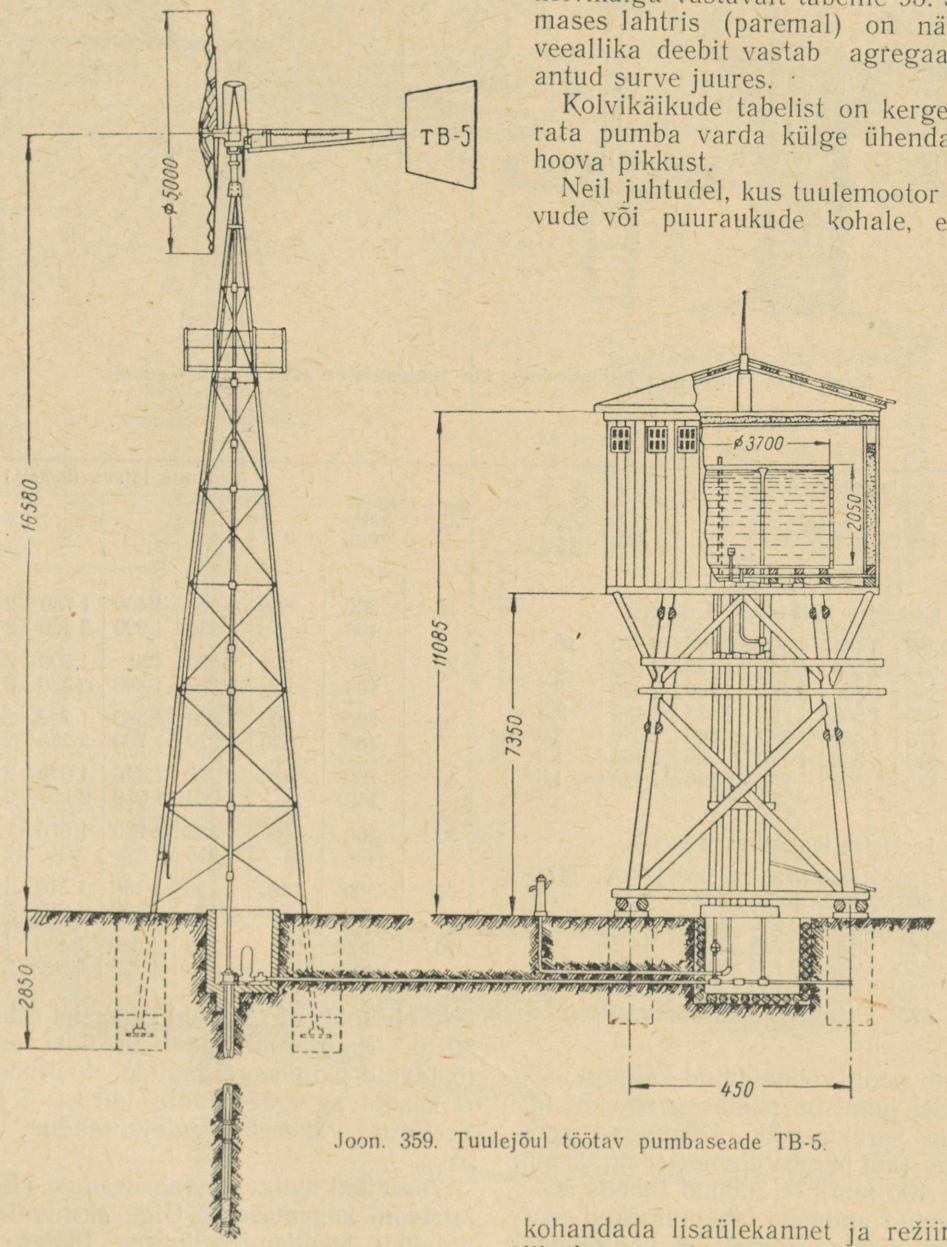
Joonisel 360 on näidatud kaks ülekandeskeemi: a) tuulemootori asukohaga mitte kaugemal kui 6 m kaevust ja b) tema asukohaga üle 6 m. Skeemis *a* annab tuulemootori varras *1* kiikuva liikumise võllile *2*, mis pöörleb kahel laagril *3* ja *4*. Võlli otstele on kinnitatud hoovad *5* ja *6*, ühes suunas. Selle eesmärgiks on anda nii tuulemootori kui ka pumba varrastele ühesuunaline liikumine. Alumine varda ots peab ulatuma juhtpuksi *7*, selleks et varras ei kalduks kõrvale vertikaalsuunast.

Võlli hoobade pikkuse määrab pumba kolvikäigu vajalik suurus.

Tuulejõul töötava pumbaseadme TB-5 kolvikäik ja töörežiim. Tuulemootorite TB-5 väntmehhanism võimaldab kahte kolvikäigu pikkust: 300 ja 400 mm. Pumba kolvikäik oleneb veesurvest, mida agregaat peab arendama, ja samuti ka aasta keskmisest tuule kiirusest antud rajoonis. Tuulejõul töötava pumbaagregaadi töörežiim peab olema niisugune, et kolbpumba mõõtmed tingiksid sellise karakteristiku, mille juures ta tuulemootorit täielikult koormaks tuule kiirusel, mis võrdub antud rajooni keskmisele tuule kiirusele. Selle koormuse saame, valides kolvikäigu vastavalt tabelile 93. Sama tabeli viimases lahtris (paremal) on näidatud, milline veeallika deebit vastab agregaadi tootlikkusele antud surve juures.

Kolvikäikude tabelist on kerge kindlaks määrata pumba varda külge ühendatava ülekandehoova pikkust.

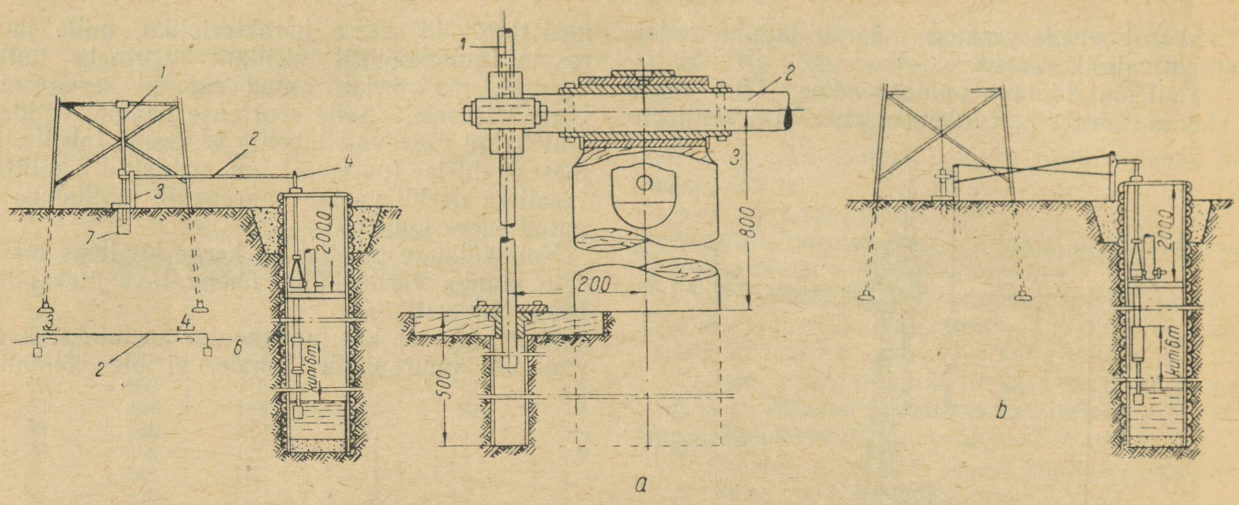
Neil juhtudel, kus tuulemootor asetatakse kaevude või puuraukude kohale, ei ole võimalik kohandada lisaülekannet ja režiim tuleb juhuslik, kuna tuulemootori väntmehhanism võimaldab ainult kaht käiku: 300 ja 400 mm.



Joon. 359. Tuulejõul töötav pumbaseade TB-5.

Õigel kolbpumba valikul võib tuulejõul töötava pumbaagregaadi tootlikkus ulatuda suurusteni, mis on toodud tabelis 95.

Kui tuulemootor monteeritakse süvendi kohale ilma lisaülekandeta, töötab pump ainult kahe,



Joon. 360. Ülekanne kolbpumbale, kui tuulemootor asub kaevust eemal.

Tabel 95

Üldine veetõstekõrgus (m)	Tuule kiirus (m/sek.) 3	4	5	6	7	8 ja enam	Veeallika deebit (m³/tund)
Aasta keskmine tuulekiirus 3 m/sek.							
10	1 960	3 880	5 400	6 900	8 300	9 950	10
20	980	1 940	2 700	3 450	4 150	4 950	5
30	520	1 290	1 800	2 300	2 760	3 320	3,5
40	490	970	1 350	1 725	2 075	2 480	2,5
50	312	775	1 080	1 380	1 660	1 980	2,0
60	260	645	900	1 150	1 380	1 660	1,8
70	223	550	770	985	1 180	1 420	1,5
Aasta keskmine tuulekiirus 4 m/sek.							
10	—	4 720	8 160	10 900	14 000	17 000	17,0
20	—	2 360	4 080	5 450	4 000	8 500	8,5
30	—	1 570	2 720	3 640	4 670	5 670	6,0
40	—	1 180	2 040	2 725	3 500	4 250	4,5
50	—	950	1 630	2 180	2 800	3 400	3,5
60	—	790	1 360	1 820	2 335	2 830	3,0
70	—	675	1 160	1 560	2 000	2 430	2,5

väntmehhanismi poolt võimaldatud käiguga: 300 ja 400 mm. Sel juhul on pumbaagregaadil iga rõhu jaoks oma karakteristik. Niisuguse agregaadi tootlikkus (kui pumba diameeter on 95 mm ja käik 300 ja 400 mm) on toodud tabelis 96.

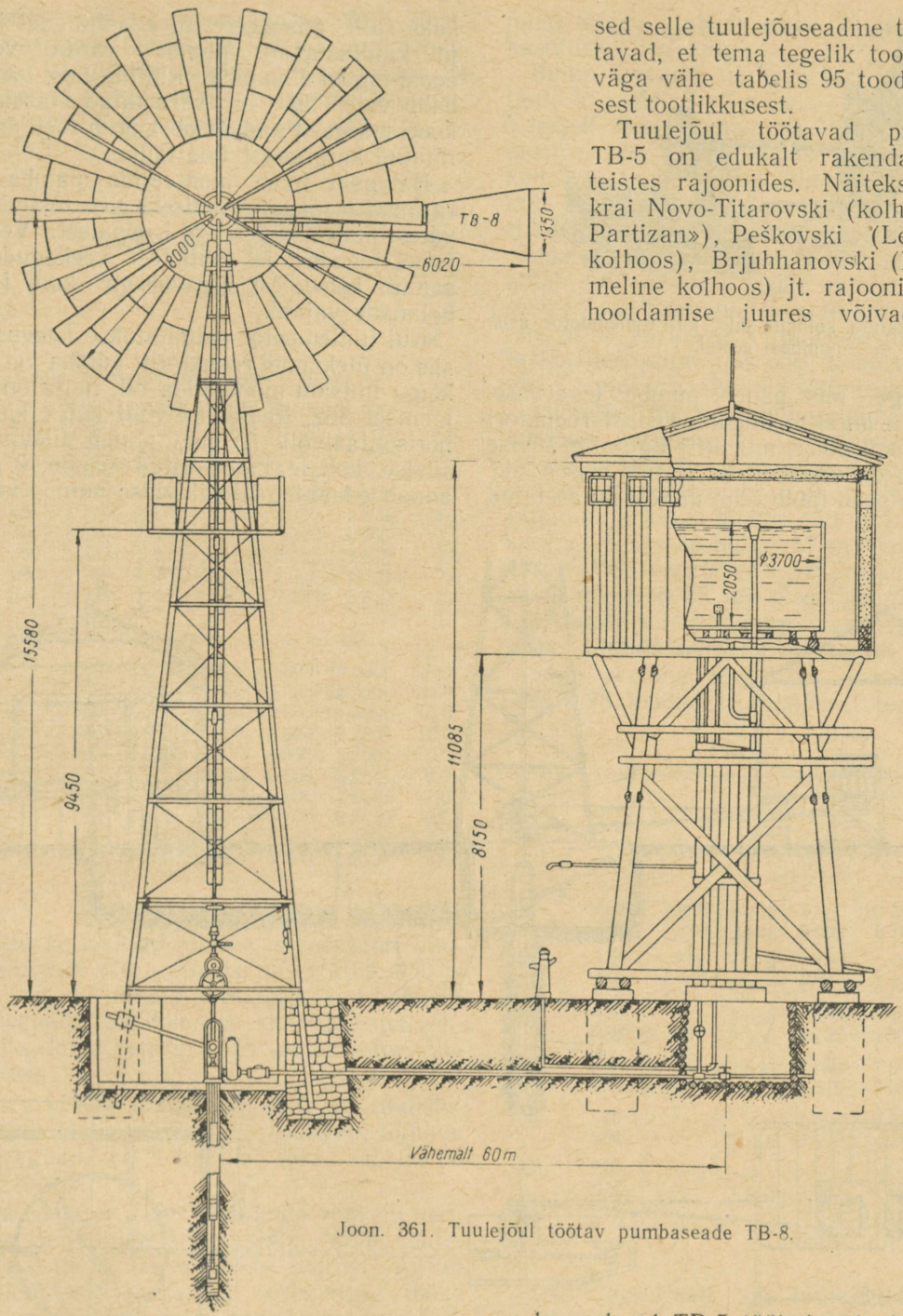
Tabelites toodud andmete lahkuminekud tootlikkuse suuruse kohta suurtel ja väiksematel rõhkudel seletuvad sellega, et tabelis 95 on pumba mõõted määratud vastavalt rõhule ja agregaat töötab niisugusel režiimil, mis on soodne antud keskmise tuulekiiruse puhul. Tabelis 96 aga pumba mõõted ei vasta rõhule ja režiimid muutuvad iga uue rõhu puhul. Sel juhul on

Tabel 96

Rõhk (m)	Kolvikäik (mm)	Tuule kiirus (m/sek.) 3	4	5	6	7	8 ja enam
10	300	860	1 200	1 400	1 750	2 140	2 540
	400	1 070	1 530	1 990	2 450	2 840	3 360
20	300	690	1 090	460	1 800	2 100	2 500
	400	915	1 380	1 880	2 360	2 760	3 300
30	300	600	1 000	1 380	1 740	2 070	2 460
	400	690	1 220	1 760	2 260	2 680	3 200
40	300	460	920	1 300	1 670	2 000	2 420
	400	—	1 070	1 610	2 140	2 600	2 140
50	300	400	825	1 230	1 610	1 900	2 380
	400	—	915	1 520	2 040	2 520	3 060
60	300	280	730	1 150	1 510	1 920	2 320
	400	—	690	1 380	1 910	2 450	3 000
70	300	—	575	1 080	1 480	1 860	2 280
	400	—	—	1 220	1 800	2 360	2 760

eriti ebasobivad režiimid väikestel rõhkudel kuni 30 m. Kuigi suurematel rõhkudel on tuulejõul töötavate pumbaagregaatide tootlikkus suurem, ei kasuta agregaat tuule kiirusi 3 ja 5 m/sek. Seetõttu väheneb tuulejõuseadme töötundide arv.

Tuulejõul töötava pumbaseadme TB-5 ekspluatatsiooni kogemused. Õige ekspluatatsiooni ja vajaliku hooldamise juures töötab tuuleseade TB-5 kestvalt suure tootlikkusega. Näiteks Kiievi oblastis, Tšerkasski rajoonis Leski külasse ülesseatud tuulejõul töötav pumbaseade TB-5 töötab juba rea aastate jooksul suure tootlikkusega. Tuulemootor käitab 95 mm diameetriga kolbpumpa, mille kolvikäigu pikkus on 400 mm



Joon. 361. Tuulejõul töötav pumbaseade TB-8.

sed selle tuulejõuseadme töö kohta näitavad, et tema tegelik tootlikkus erineb väga vähe tabelis 95 toodud teoreetilisest tootlikkusest.

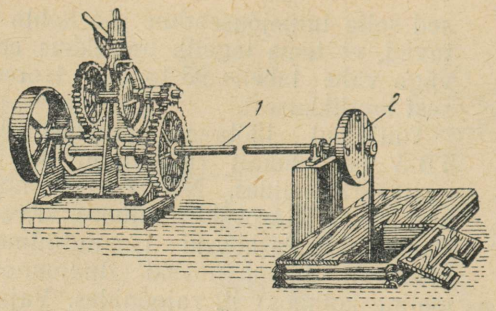
Tuulejõul töötavad pumbaseadmed TB-5 on edukalt rakendatud ka reas teistes rajoonides. Näiteks Krasnodari krai Novo-Titarovski (kolhoos «Krasnõi Partizan»), Peškovski (Lenini-nimeline kolhoos), Brjuhhanovski (Budjonnõi-nimeline kolhoos) jt. rajoonides. Vajaliku hooldamise juures võivad tuulejõu-

ja tõstab vee puuraugust ligi 20 m³ mahuga paaki; üldrõhk, millega töötab agregaat, on 30 m.

Üleliidulise Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВИМ) tuulejõu laboratooriumi poolt teostatud aastased vaatlu-

pumbaseadmed TB-5 töötada üle 10 aasta ilma suurema kapitaalremondita.

Tuulejõul töötavat pumbaseadet TB-8 kasutatakse suurte loomakasvatusmajandite veega varustamisel. Selle seadme üldvaade on näidatud joonisel 361. Tuulemootori reduktor on varus-

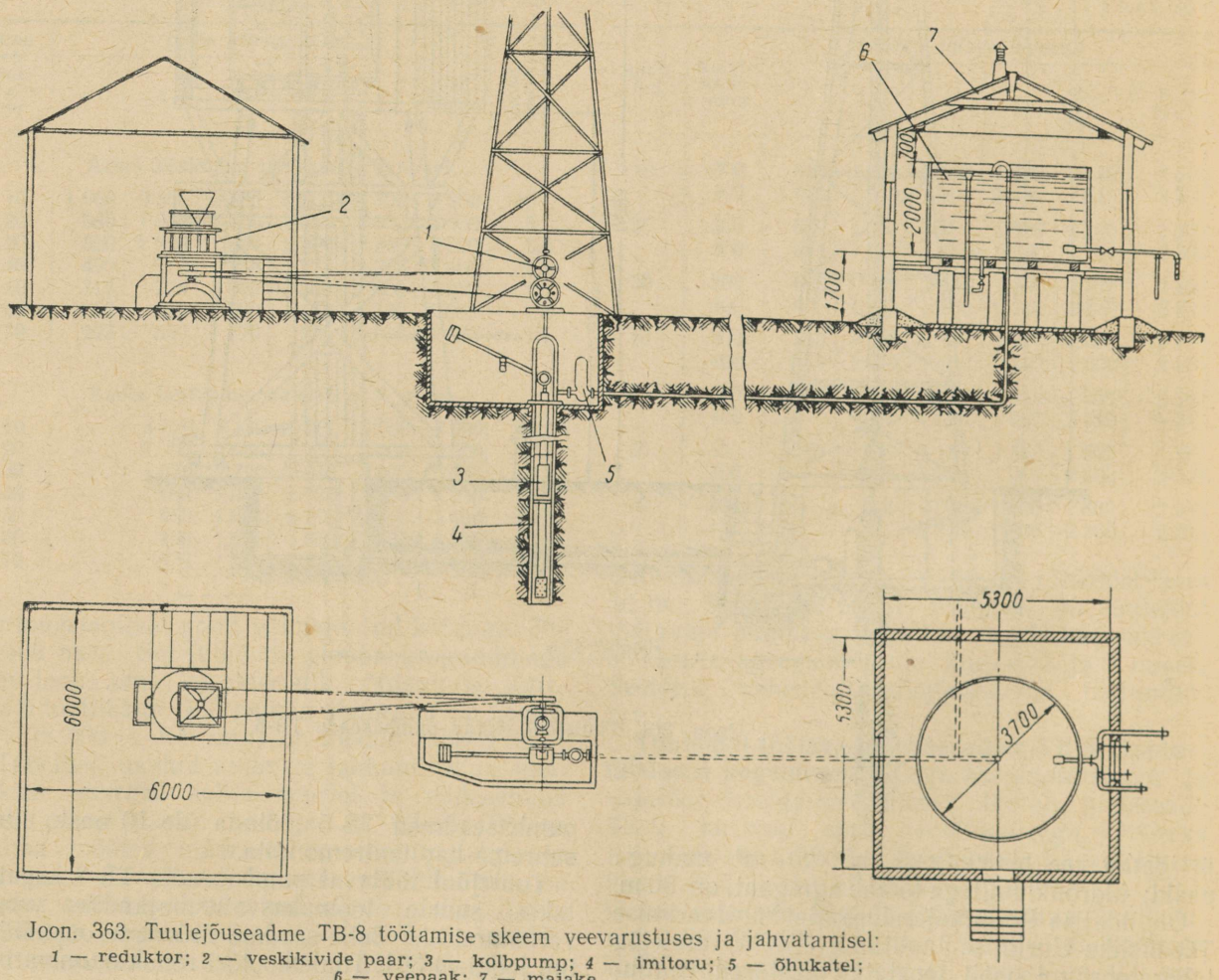


Joon. 362. Ülekanne kolbpumbale, kui tuulemootor asub pumbast eemal.

tatud vändaga, mis paneb pumba tegevusse. Pumba vardale antakse liikumine edasi reduktori väntmehhanismi poolt, mis on paigutatud süvise servale, kuhu on monteeritud pumba sisseseade. Vända kepsu pead läbib telg, millele on asetatud kaks rulli, mis veerevad edasi-tagasi juhtteedel ja kindlustavad pumba varda vertikaalse edasi-tagasi liikumise. Rullide telg toetub pumbahoovale, mis on varustatud tasakaalustuskoormusega. Pumbahoob kiigub toel, mis on kinnitatud karprauast tala külge.

Balansiir tuleb monteerida pumba varraste raskuse tasakaalustamiseks vee tõstmisel sügavatest puuraukudest või kaevudest. Vee pumpamisel jõgedest ja lahtistest veekogudest ning samuti kaevudest sügavusega kuni 10 m pole balansiir vajalik.

Kui tuulemootor paigutatakse kaevust eemale, siis on ülekannet reduktorilt pumba varda juurde kõige lihtsam monteerida nii, nagu on näidatud joonisel 362. Reduktori võlli külge kinnitatakse horisontaalvõll *1*, mis paneb liikuma kaevu süvise kohale monteeritud vända *2*. Viimane annab edasi-tagasi liikumise pumba vardale.



Joon. 363. Tuulejõuseadme TB-8 töötamise skeem veevarustuses ja jahvatamisel:
1 — reduktor; *2* — veskikivide paar; *3* — kolbpump; *4* — imitoru; *5* — õhukatel; *6* — veepaak; *7* — majake.

Väntmehhanism peab tagama kolvikäigu pikkuse vastavalt tabelis 94 toodud andmetele. Valides alati pumba käigu pikkuse tabeli 94 järgi vastavalt tegelikule rõhule, saame tuulejõupumbaseadme TB-8 tootlikkuse suuruses, mis on toodud tabelis 97.

Tabel 97

Üldine veetõstekõrgus (m)	Tuule kiirus (m/sek)						Kaevu deebit (m³/tund)
	3	4	5	6	7	8 ja enam	
Aasta keskmine tuulekiirus 3 m/sek.							
10	5 300	10 600	14 800	19 000	23 400	27 400	27,0
20	2 650	5 300	7 400	9 500	11 700	13 700	14,0
30	1 770	3 540	4 940	6 340	7 800	8 800	9,0
40	1 325	2 650	3 700	4 750	5 850	6 850	7,0
50	1 060	2 120	2 960	3 800	4 680	5 470	5,4
60	885	1 770	2 470	3 170	3 900	4 400	4,4
70	760	1 520	2 110	2 700	3 340	3 860	4,0
80	660	1 325	1 850	2 375	2 925	3 425	3,5
90	590	1 160	1 640	2 100	2 600	3 020	3,0
100	530	1 060	1 480	1 900	2 340	2 740	2,7
Aasta keskmine tuulekiirus 4 m/sek.							
10	—	14 600	22 600	31 000	40 000	49 000	49,0
20	—	7 300	11 300	15 700	20 000	24 500	24,0
30	—	4 860	7 550	10 500	13 300	16 400	16,0
40	—	3 650	5 650	7 850	10 000	12 250	12,0
50	—	2 820	4 520	6 300	8 000	9 800	10,0
60	—	2 430	3 775	5 250	6 650	8 200	8,0
70	—	2 080	3 240	4 500	5 700	7 000	7,0
80	—	1 825	2 825	3 925	5 000	6 125	6,0
90	—	1 640	2 500	3 480	4 440	5 430	5,5
100	—	1 460	2 260	3 140	4 000	4 900	5,0

Kui jätta kolvikäigu pikkuseks reduktori vändaga ettenähtud käigu pikkus, mis võrdub 450 ja 250 mm, siis on pumba karakteristikud juhuslikud. Agregaadi tootlikkus on siis väikestel rõhkudel väike, kuna suurtel tekib tuulemootori ülekoormamine.

Määrates kindlaks käikude arvu iga tuulekiiruse ja rõhu jaoks, võib saada tuulejõul töötava pumbaagregaadi TB-8 tootlikkuseks tabelis 98 näidatud suurusi.

Kui tuulemootor TB-8 võib anda rohkem vett, kui see on majapidamisele vajalik, võib tuulemootorit kasutada teiste tööde juures. Antud tüüpi tuulemootori jaoks on sobivamaks tööks jahvatamine. Selleks tuleb tuulejõuseadme kõrvale ehitada väike veski, veskikivide diameetriga 710—880 mm. Tuulemootori TB-8 töötamise skeem veevarustamisel ja jahvatamisel on näidatud joonisel 363. Tuulemootor võib üheaegselt käitada nii kolbpumpa kui ka veskikive. Sel juhul töötab tuulejõuseade tuuleenergia kõrge kasutuskoefitsiendiga.

Pump koormab tuulemootori täielikult ainult tuule kiirustel 3—6 m/sek. Tuule kiirustel üle 6 m/sek läheb pumba tarbeks ainult 30% tuulemootori poolt arendatavast võimsusest. Järelikult 70% tuulemootori võimsusest tuleb ära kasutada veskikivide pöörlema panemiseks. Summeerides pumba ja veskikivide poolt tarvitatavaid võimsusi, saame karakteristiku, mis väga hästi ühtub tuulemootori töökarakteristikuga. Agregaat töötab igasugustel tuule kiirustel kuni pöörete arvu piiramiseni tuuleenergia kõrge kasutuskoefitsiendiga, mis ongi nõutav tuulejõuagregaadilt maksimaalse töö saamiseks.

Tuulejõul töötava pumbaseadme TB-8 ekspluatatsiooni kogemused. Tšeljabinski oblasti Tšesmenski rajoonis püstitatud tuulemootor TB-8 tõstab vett kolbpumba abil, mille diameeter on 145 mm ja käigu pikkus 450 mm. Vesi antakse kaevust, mille deebit on 11 m³/tunnis, 17 m kõrgusele. Vesi varutakse kahte puitpaaki. Kummagi paagi maht on 28 m³. Need paagid on paigutatud kuuele 4 m kõrgusega raudbetoonist postile külmakindlate seintega majakeses.

Selle seadme tootlikkus erineb väga vähe tabelis 98 toodud teoreetilisest tootlikkusest.

Tabel 98

Tõstekõrgus (m)	Kolvikäik (mm)	Tuule kiirus (m/sek)					
		3	4	5	6	7	8 ja enam
10	450	3 880	6 100	8 400	10 500	12 800	14 700
	250	2 500	3 840	5 000	6 100	7 300	8 450
20	450	812	4 900	7 100	9 400	11 700	14 100
	250	1 900	3 300	4 960	5 720	6 950	8 200
30	450	—	3 600	6 020	8 400	10 900	13 400
	250	900	2 900	4 150	5 500	6 700	8 000
40	450	—	1 620	5 160	7 500	10 100	12 500
	250	—	2 440	3 540	5 050	6 400	7 700
50	450	—	—	3 200	6 600	9 350	1 170
	250	—	2 120	3 400	4 740	6 150	7 450
60	450	—	—	—	5 160	8 750	11 000
	250	—	1 500	3 080	4 460	5 900	7 200
70	450	—	—	—	4 300	7 700	10 300
	250	—	—	2 700	4 100	5 600	6 860

Eriti laialdaselt on tuulejõuseadmed TB-8 kasutusele võetud Krasnodari krais, näiteks Martjanski (kolhoos «Pamjati Iljitša»), Brjuhhovetski (Krupskaja-nimeline kolhoos) jt. rajoonides. Need tuulejõuseadmed kindlustavad veevarumise, jahvatamise ja söötade ettevalmistuse ja annavad aastas kokkuhoidu kuni 30 000 rubla.

TUULEJÕUSEADMED TÖÖTAMISEKS SÖÖDATSEHHIDES

Söödatsehhi põhilised masinad — teraviljapurustajad, õlikoogipurustajad, põhulõikajad, juurviljalõikajad, juurviljapesijad jt. võivad edukalt töötada tuulemootori jõul. Kuna töödeldavaist söötadest võib luua tagavara, siis tuulevaikusest tingitud tuulemootori seisuajad ei sega loomade õigeaegset söötmist. Tabelis 99 on antud söödatsehhi masinate nimestik, milliseid võib käitada tuulemootoritega ТВ-8 ja ВИМ

Tabel 99

Masina nimetus	Tarbitav võimsus (HJ)	Tootlikkus (t/tund)	Masina rihmaratta pöörete arv minutis	Masina rihmaratta diameeter ja laius (mm)
Põhu-silolõikaja РСБ-1,0	2—4	0,8—2,0	350—400	400×100
Trumliga põhulõikaja С	2	0,3—0,45	180	390
Vasarveski ДМК-0,1	3—4	0,1—0,3	1 600	140×105
Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5	1,0	0,500—0,75	240—250	580×76
Koresöötade peenestaja ИК-3	5—9	0,6—0,7	950—1200	190 ja 150×130
Mugul- ja juurviljapesija МП-2	0,5	0,7—3,0	200—320	400×50
Juurviljalõikaja РКР-2	1,0—1,5	0,3—3,0	100—120	360×85
Kartulipudrustaja КМ-1,5	1,5	0,6—3,0	450	—
Veskikivide paar, veskikivi diameeter 710 mm	5,0	0,150	170	—
Sama, veskikivi diameeter 550	5,0	0,150	350	—

Д-12. Nende masinate monteerimisel on väga oluline õigete ülekandesuhete valik masina ja tiiviku pöörete arvude vahel:

$$i = \frac{n_m}{n_t}.$$

Masina rihmaratta ja tuulemootori reduktori rihmaratta pöörete arvud suhtuvad teineteisesse pöördvõrdeliselt nende diameetritega, s. t.

$$\frac{n_m}{n_r} = \frac{D_r}{D_m} = i,$$

siit

$$D_m = \frac{D_r}{i},$$

kus D_r — tuulemootori reduktori rihmaratta diameeter,

D_m — masina rihmaratta diameeter.

Tuulemootori töötamisel mitme väikese võimsusega masinaga on võimalik ära kasutada kõiki kohaseid tuulekiirusi alates 3 m/sek. Väikestel tuulekiirustel töötab ainult kolbpump. Seda võib tuulemootori küljest lahti ühendada ainult juhul, kui tuulemootori poolt arendatav võimsus pole küllaldane niisuguse töömasina käitamiseks, mille poolt töödeldud saadused on antud momendil vajalikud. Ühendades masinaid vastavalt tuulerežiimile, võib kindlustada kõikide masinate töötamist järjekorras, mille määrab kindlaks nõudmine vastavate söötade järele.

Tabel 100

Aasta keskmine tuulekiirus (m/sek)	Tuule töökiirus (m/sek)	Tuulemootori tüübid				
		ТВ-5	ТВ-8	Д-10	Д-12	Д-18
		Tehtud töö hulk HJ				
$v_0 = 4$	3	187	492	—	—	—
	4	482	1 280	2 170	2 900	6 500
	5	655	2 310	3 450	5 050	11 350
	6	1 070	2 880	4 260	6 400	14 400
	7	1 090	2 740	4 300	6 000	13 400
	8	1 360	3 420	5 450	7 600	17 600
Aastas		4 854	13 122	19 630	27 950	63 250
$v_0 = 5$	3	134	350	—	—	—
	4	392	1 040	1 760	2 360	5 300
	5	665	2 310	3 450	5 050	11 350
	6	1 310	3 540	5 240	7 850	17 600
	7	1 790	4 500	7 040	10 200	22 000
	8	3 520	9 000	14 070	19 600	45 600
Aastas		7 811	20 740	31 560	45 060	101 850
$v_0 = 6$	3	91	238	—	—	—
	4	288	770	1 200	1 730	3 900
	5	725	1 940	2 900	4 250	9 500
	6	1 320	3 560	5 300	7 900	17 800
	7	2 080	5 260	8 200	11 500	25 600
	8	6 540	16 700	26 090	3 750	82 000
Aastas		11 440	28 468	43 690	62 880	138 800
$v_0 = 7$	3	60	157	—	—	—
	4	210	560	875	1 260	2 840
	5	500	1 490	2 220	3 250	7 320
	6	1 100	2 970	4 400	6 600	14 800
	7	2 000	5 060	7 900	11 100	24 700
	8 ja rohkem	9 800	2 500	39 250	55 000	127 000
Aastas		13 670	12 737	54 645	77 210	176 660

Tuuleseade ВИМ Д-12. Suurtes kolhoosides on söödatsehhide jaoks kõige sobivam tuulemootor ВИМ Д-12. Temaga võib ühendada töömasinaid, mille tarbitav võimsus on kuni 10 HJ. Kiievi oblasti Makarovi rajooni kolhoosis «Novaja Žiznj» püstitatud tuulejõuseade ВИМ Д-12 paneb tööle veskikivide paari, 4,5 kW generaatori ja transmissiooni, mis on monteeritud söödatsehhi. Transmissiooni abil pannakse tööle õlikoogipurustaja, teraviljamuljuja ЗД, juurviljalõikaja, hirsiveski ja kolbpump. See tuulejõuseade ehitati 1940.—1941. a.

TUULEJÕUSEADMETE EKSPLUATATSIOONILISED NÄITAJAD

Igasuguseks otstarbeks määratud tuulejõuseadmed on ökonoomsemad soojusseadmetest juhul, kui on täidetud kaks tähtsamat tingimust tuulemootorite ekspluatatsioonireeglitest:

1. Tuulejõuseade peab töötama kasuliku koormusega nii öösel kui ka päeval tuule kiirusel 3 m/sek ja enam.

2. Tuulemootor ja tema sisseseade peab olema täiesti korras ning teenindatav kogenud mehaaniku poolt.

Tuulejõuseadme töö maksumus võrdub nagu teistelgi seadmetel aastaste ekspluatatsioonikulude ja aasta jooksul tehtud töö suhtega, s. t.

$$S = \frac{G}{A}$$

Aastased kulutused G jäävad püsivateks, kuna aga aastane tehtud töö A võib olla suurem või väiksem. Kui esimese tingimuse täitmisel aasta jooksul tehtud töö on maksimaalne, siis järelikult töö maksumus on minimaalne.

Kasutades ära kõiki tuule töökiirusi alates 3 m/sek — paljutiivaliste ja 4 m/sek — kiirekäiguliste tuulemootorite juures, võib määrata kindlaks tuulemootori töötundide arvu ja tema aastas tehtud töö. Kumbagi pole võimalik määrata, kui tuulemootor peatati kas ööseks või koormuse puudumisel tuulest olenemata.

Kasutades vastavaid tuule tabeleid, kus on antud kas protsentides või tundides iga tuule kiiruse kestus, leiame iga tuuleseadme töökestuse. Teades, mitu tundi puhub tuul ühe või teise kiirusega ja millist võimsust arendab tuulemootor vastava tuulekiiruse juures, on lihtne arvutada aastast tööhulka. Selleks korrutame tuulemootori võimsuse antud tuulekiirusel tundide arvuga, mille jooksul tuul puhub aastas või kuus selle kiirusega. Summeerides iga tuule kiiruse juures saadud tööhulga, saamegi kas kuu või aastase tööhulga.

Tabelis 100 on toodud olemasolevate tuulemootorite poolt aastas tehtava töö hulk.

Selles tabelis näidatud aastase töö hulk on teoreetiliselt võimaliku töö hulk. Praktiliselt kasutatav töö hulk on tunduvalt väiksem. Iga tuulemootori juures muutub töö hulk olenevalt ülekandemehhanismis esinevatest kadudest, tuulemootori koormamisastmest, tuulekiiruste kasutamise täielikkusest jm.

Tähistame kaod tuulemootori ülekandes mehaanilise kasuteguriga η_m, kaod transmissioonis tuulemootori reduktori ja töötavate masinate vahel — η_{tr}; kaod, mis tulenevad tuulemootori mittetäielikust koormamisest — η_{mt}; kaod, mis esinevad tuulekiiruste mittetäielikust kasutamisest, samuti kaod tuulemootori seisuaegadest tuule olemasolu korral — η_{ekspl}.

Tegeliku aasta jooksul tehtud töö hulga saame, kui korrutame tabelis toodud tuulemootori aastase töö tuulejõuseadme kadusid arvestavate kasuteguritega ja nimelt:

$$A = A_t \cdot \eta_m \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_{mt} \cdot \eta_{ekspl}$$

Selleks, et määrata tuulejõuseadmelt saadava võimsuse ühe kilovatt-tunni maksumust, on tarvis teada aastaseid kulutusi antud tuulejõuseadme kohta. Aastased kulutused koosnevad tuulejõuseadme kapitaalsetest kulutustest ja ekspluatatsioonikuludest.

PIIMANDUSMASINAD

Värske piima loomulik omadus takistada bakterite paljunemist või isegi vähendada nende hulka, ei säili kaua. Seepärast soe piim, mille temperatuur (35°) on optimaalne mikroorganismide arenguks, hapneb kiiresti ja muutub kõlbmatuks.

Piima hoidmiseks hapnemise ja riknemise eest ning iga lüpsi piimatoodangu ratsionaalsemaks kasutamiseks tuleb piim loomakasvatusmajandis esialgselt töödelda või erijuhtudel ka ümber töötada piimasaadusteks.

Osalisele töötlemisele allutatakse piim igas loomakasvatusmajandis. Töötlemise tulemusena saadud kooritud piimal on suur tähtsus noorloomade kasvatamisel.

Esialgne töötlemine koosneb piima puhastamisest mehaanilistest lisanditest ja tema jahutamisest. Piim tuleb võimalikult kohe jahutada, kuid igal juhul mitte hiljem kui 20—30 minutit peale lüpsi. Juba +15° juures langeb tunduvalt bakterite elutegevus ja +4° juures vaibub täiesti.

Praktiliselt on soovitav piima hoida ja transportida temperatuuril mitte üle +10°.

Jahutamise eel tuleb piimasse sattunud võõrkehad kõrvaldada, kuna need nakatavad piima mikroorganismidega ja lagunevad nii peeneks, et nende täielik eraldamine mehaaniliselt osutub võimatuks.

Loomakasvatusfarmides on üsna sageli vajalik piima pastöriseerida, s. t. kuumutada piima kindlaksmääratud temperatuurideni, et hävitada tema säilitamisel kahjulikult mõjuvaid ning inimestele ja loomadele ohtlikke mikroorganisme.

Pastöriseeritud piim jahutatakse otsekohe, kuna sooja pastöriseeritud piima happelisus tõuseb kiiresti ja ta rikneb kergesti valkude roiskumise tõttu.

Piima pastöriseerimine ja tema kiire jahutamine peavad moodustama ühtse ja pideva tehnoloogilise protsessi.

Loomakasvatusmajandites pastöriseeritakse sageli ka kooritud piim.

Võitööstustest ja koorejaamadest kaugel asuvad majandid on sunnitud suurema osa oma aastalüpsist ümber töötama võiks ja juustuks. Või ja juustu valmistamisega peavad perioodiliselt tegelema paljud loomakasvatusfarmid seoses transpordiraskuste tekkimisega (teede lagunemine, taara ja transpordivahendite puudumine).

Piima jahutamine, puhastamine, pastöriseerimine, separeerimine, või ja juustu valmistamine ning igasugune muu piimatöötlemine toimub mehhaniseeritud loomakasvatusmajandites piimandusmasinate abil, mis on spetsiaalselt kohandatud kasutamiseks põllumajanduslikes tingimustes. Nende masinate hulka kuuluvad: jahutid, separaatorid piima puhastamiseks ja koore eraldamiseks, pastörisaatorid, võimasinad, juustupressid ja igasugune muu piimandusaparatuur, selle hulgas ka kogu piimanduse väikeinventar. Need moodustavadki põhilise farmide piimandusruumide ning sovhooside ja kolhooside või- ja juustutööstuste sisseseade.

Kolhoosidel ja sovhoosidel on otstarbekas hankida piimandusmasinad komplektsete seadmetena. Komplektsed seadmed peavad võimaldama vooltootmist, mis tunduvalt tõstab mehhaniseerimise efektiivsust.

PIIMANDUSMASINATE VALMISTAMISEKS KASUTATAVAD MATERJALID

Meie tehased valmistavad piimandusmasinaid ja kogu piimandusinventari materjalidest, mis on ette nähtud toiduainete aparatuuri jaoks. Tagavaraosade valmistamisel, masinate remondil ja samuti lihtsama piimandusinventari valmistamisel kolhooside ja sovhooside ning masina-traktorijaamade töökodades tuleb rangelt kinni pidada NSV Liidus kehtivatest määrustest materjalide kohta toiduainete inventari jaoks.

Need materjalid peavad olema happekindlad ja pooridevabad. Piimaga ja teiste toiduainetega

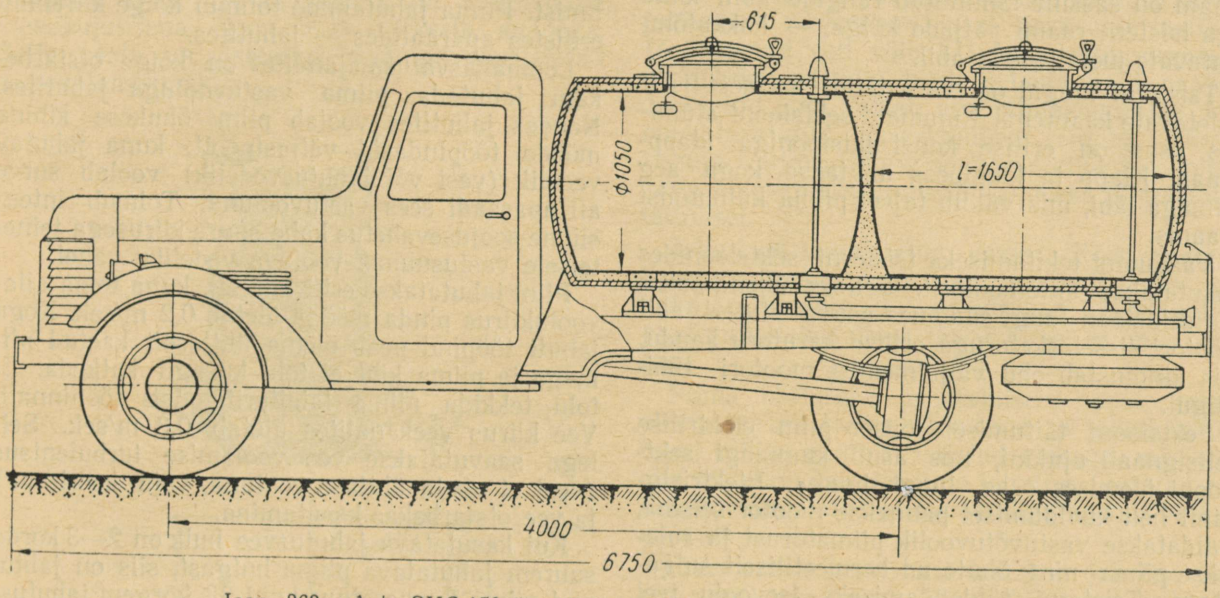
kokkupuutuvate tööpindade valmistamisel kasutatakse laialdaselt terast, mis peab kindlasti olema kuumalt kaks või kolm korda tinutatud. Samal viisil peavad tavaliselt olema tinutatud ka vaskpinnad, kuna ainult puhas vask on piimas vähelahustuv. Vasesoolad ja oksüüdid on aga piimas hästilahustuvad ja mürgised. Kui vasest pinnad on tinutamata, siis tuleb neid poleerida ja ekspluatatsioonis alati puhastada läikeni. Tinutamiseks kasutatav tina peab olema puhas. Plii ja teiste kõrvalainete sisaldus ei tohi tõusta üle 1% tööpindadel ja üle 10% — jootekohtadel. Tinakiht kulub ära aja jooksul. Seepärast tuleb teras- ja vaskpindasid õigeaegselt tinutada. Alumiinium ei vaja kaitsekihti. Tema kasutamine piimandusmasinate ehituses seetõttu üha laieneb. Kuid alumiiniumi vastupidavus pole küllaldane. Muljumise vältimiseks tuleb alumiiniumist seinad valmistada üsna paksud, mis teeb sisseseade kalliks. Tavaliselt piimatalitustes sisseseade pesemiseks kasutatav soodalahus söövitab alumiiniumi. Alumiiniumi jootmine ja keevitamine on seotud raskustega, remont muutub keerukaks.

Mõningad meie tehased valmistavad piimandusmasinate tööosasid, iga liiki piimanõusid ja muud piimandusinventari roostevabast terasest, mis on korrosioonikindel ja ei vaja mingisugust kaitsekihti. Roostevaba terast tuleb lugeda parimaks materjaliks piimanduse ja igasuguse muu toiduainete tööstuse inventari valmistamisel.

Puit piimandusinventari materjalina on kõlblik ainult pärast spetsiaalset töötlemist (pressimine, immutamine, spetsiaalsete lakkidega katmine, mis on lubatav toiduainete jaoks).

Savi- ja klaasnõud on hügieenilised, kuid oma hapruse tõttu ei ole neil tööstuslikku tähtsust.

Sageli kasutatakse tsingitud nõusid loomakasvatusmajandites mitmesugusteks otstarveteks. Tsingitud nõude kasutamine piima ja piimasaaduste jaoks on keelatud, kuna tsink lahustub kergesti piima hapetes ja tekitab inimestele ja loomadele kahjulikke tsingisoolasid.



Joon. 363a. Auto ЗИС-150 šassiile paigutatud tsistern piima vedamiseks.

AUTOTSISTERN PIIMA JAOKS

Autotsisterne kasutatakse piima transportimiseks autoteede ääres asuvatest linnalähedastest ja kaugematest rajoonidest. Leningradi toiduainetetööstuse masinate ehituse tehas toodab piimatsisterne auto ЗИС-150 (joon. 363a) šassii jaoks.

Termoisolatsiooni tõttu võib selle autotsisterniga transportida puhastatud ja jahutatud piima kuni 300 km kaugusele ja enamgi, isegi suvel. Seejuures püsib piima temperatuur peaaegu muutmatuna ja säilib täielikult piima värskus.

Piima loksumise ja või tekkimise vältimiseks tuleb tsistern täita ääreni. Et reservuaari oleks võimalik täielikult täita ka väiksema piimahulga puhul, on tsistern valmistatud kahest üksteisest

eraldatud sektsioonist. Kummagi sektsiooni maht on 1400 l. Kumbki sektsiooni reservuaar kujutab endast sfäärilise põhjaga alumiiniumsilindrit. Reservuaar on varustatud dekapeeritud plekist valmistatud väliskattega.

Reservuaari ja väliskatte vaheline ruum on täidetud termoisoleeriva materjaliga (bumlitiis).

Tsistern on autošassiile paigutatud raamil, mis koosneb neljast metallpadjast. Viimased on omavahel ühendatud pikiasetatud puitprussidega. Raam on šassiile kinnitatud rangide abil, kuna aga tsistern raami patjade külge — kokkutõmmatavate metallvööde abil.

Tsisterni luugid on varustatud hermeetiliselt suletavate kaantega. Kummagi sektsiooni alumises osas on erilise konstruktsiooniga klappkraan. Klapp ja klapipesa uhutakse kogu aeg piimaga läbi, mis väldib talvel piima külmumist kraanis.

Vaakuumi tekitamiseks tsisterni sektsioonides kasutatakse automootorit. Selleks ühendatakse iga sektsioon luugi suudmes asuva stutsri abil mootori sisselasketoruga erilise harutoru kaudu, mis kindlustab õhu väljaimemist mootori tühikäigul.

Sektsiooni täitumisel tõuseb piim elektrilise helisignaali ujukini, mis asub kummagi sektsiooni ülemises osas, luugi juures. Elektrisignaali heli kuuldumisel pannakse mootor seisma, eraldatakse vastuvõtuvoolik piimatorust ja suletakse piima- ning õhutorud hermeetiliselt sulguritega. Tsisterni tühjendamiseks isevoolu teel paigutatakse see väikese kallakuga tagumise otsa poole. Õhutoru sulgur ja luugi kaas avatakse välisõhu juurdepääsuks pärast vastuvõtuvooliku ühendamist piimatoruga. On olemas autotsisternid, mis on monteeritud veoauto ЗИС-5 šassiile (1948. a. väljalase).

Tehniline iseloomustus

	ЗИС-5 1948. a.	ЗИС-150 1949. a.
Maht (l)	2000	2800
Sektsioonide arv	2	2
Pump	Hammasrataspump	ei ole
Tekitatav vaakuum	ei ole	350—400 mm elavhõbedasammast
Täitmise kontroll	Vaatlusava	Elektriline helisignaal
Soojusisolatsioon	Piima temperatuur ei muutu üle 1,5° 10-tunnilise transpordi vältel.	
Isolatsioon	Torfoleum	Bumlitiis
Gabariidid (mm):		
masina pikkus	6000	6750
laius	2200	2435
kõrgus	2200	2200
Tsisterni kaal (kg)	980	1300

VASTUVOOLUGA PIIMAJAHUTID

Lüpsisooja või pastöriseeritud piima jahutamine otseselt piimanõudes, isegi talvel, ja nende asetamisel erilistesse pideva veetsirkulatsiooniga külma vee basseinidesse toimub aeglaselt ja äärmiselt ebaühtlaselt. Piimanõu seintega otseselt mittekokkupuutuvad piimakihid püsivad piima väikese soojusjuhtivuse tõttu liiga kaua soojad.

Piima kiire jahutamine aga soodustab eriti piima värskuse ja bakteritsiidsete omaduste säilimist. Piima jahutamine toimub kõige kiiremini erilistes aparaatides — jahutites.

Loomakasvatusmajandites on kõige otstarbekam jahutada piima vastuvooluga jahutites. Nendes jahutites voolab piim õhukese kihina mööda tööpindasid väljastpoolt, kuna jahutav vedelik (vesi või jahutusvedelik) voolab surve all aparaadi sees vastuvooluna. Toimub intensiivne soojusevahetus kahe suure kiirusega teineteisele vastusuunas voolava vedeliku vahel.

Piim jahutatakse eriti kiiresti, kuna tema allavoolukiirus pinda mööda ületab 0,2 m/sek. Kogu jahuti tööpind peab olema ühtlaselt kaetud piimaga ja piima kiht ei tohi kusagil katkeda. Ei tohi tekkida piima laialipritsimist tööpinnalt. Vee kiirus veekanalites ületab 0,3 m/sek. Sellega saavutatakse vee voolamise turbulentsus (vesi ei voola ühtlase vooluna, vaid keerisena) ja vee otstarbekas kasutamine.

Kui kasutatava jahutusvee hulk on 2—3 korda suurem jahutatava piima hulgast, siis on jahtunud piima temperatuur kuni 3° kõrgem jahutusvee temperatuurist.

Külma vee olemasolu korral (7° ja vähem) võimaldab vastuvooluga jahuti majandil toime tulla täiesti ilma jääta või külmutusseadmeta. Lahtise õhukesekihilise voolamise tõttu toimub piima põhjalik tuulutamine, sest piim on tavaliselt väga vastuvõtlik igasuguste loomalauda lõhnade suhtes.

Jahuti tuleb paigutada valgusrikkasse ja hästi tuulutatavasse ruumi.

Soojusvahetusega jahuti põhilisteks osadeks on: jaotamisseadis, mille eesmärgiks on jahutisse tuleva piima ühtlane jaotamine jahutavale pinnale, jahutuspinnad ja piimakoguja, mis on jahutuspindadelt allavoolava jahutatud piima vastuvõtjaks.

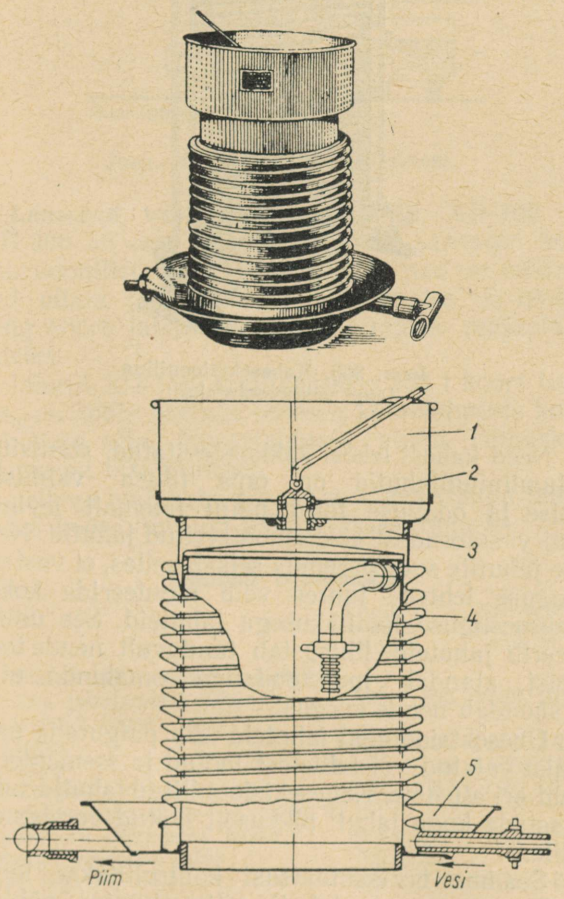
Soojusvahetusega vastuvoolulised jahutid valmistatakse kas ümmargustena või lamedatena.

Ümmargused (silindrilised või koonuselised) jahutid on kaalult kergemad, ekspluatatsioonis lihtsamad, neid on hõlpus pesta väljastpoolt. Neid kasutatakse tootlikkuse juures kuni 1000 l/tunnis.

Lamedaid jahuteid on hea seestpoolt puhastada, mis on eriti tähtis siis, kui jahutusvesi ei ole puhas; nad on sobivad kahekordsel jahutamisel (vee ja jahutusvedelikuga), kuna neid on võimalik monteerida kahesektsiooniliselt. Sääraseid jahuteid on otstarbekam kasutada suurema tootlikkuse juures (500 l/tunnis ja enam).

ÜMMARGUNE VASTUVOOLUJAHUTI

Jahuti OXK jaotamisseadis on valmistatud kausikujulisena (joon. 364) väikeste avadega. Selle peale on asetatud kraaniga varustatud sissevalamispaak.



Joon. 364. Ümmargune vastuvoolujahuti OXK (üldvaade ja lõige):
1 — paak; 2 — kraan; 3 — jaotusnõu; 4 — jahutuspind; 5 — piimakoguja.

Sissevalamispaak on käsitsi sissekallatava piima vastuvõtureservuaariks ja on eriti otstarbekas värskeltlüpstud piima väljakallamisel lüpsiämbrist.

Jahutuskere moodustab silindrikujulise lainelise välispinna, mis on asetatud seesmisele siledale silindrile. Mõlemad soojusvahetusele alluvad vedelikud voolavad vastuvooluliselt mööda kruvijoonelist pinda: piim voolab isevoolu teel alla, niisutades ühtlaselt jahutuspinda ilma piimakihti katkestamata ja laiali pritsimata, kuna vesi voolab kinnises ruumis kahe silindri vahelt alt ülespoole. Vesi voolab veevarustussüsteemist gummeeritud vooliku ja toru kaudu jahutisse surve all. Jahuti paagis oleva ülemise toru kaudu juhitakse soojenenud vesi äravoolutorustikku (soojenenud vett võib kasutada mitmesuguseks otstarbeks; sel juhul tuleb ta lasta eraldi paaki). Jahutatud piim voolab alla piimakogujasse, mis on valmistatud rõngakujulise rennina. Piimakoguja väljalasketoru on varustatud torukolmikuga hõlpsamaks ümberlülitamiseks piimanõude täitmisel.

Jahuti on valmistatud vasest. Kõik piimaga kokkupuutuvad pinnad on hoolikalt kaks või kolm korda kuumalt üle tinutatud. Lainekujuline pind valtsitakse ühest tükist ja see ei oma õmblusi.

Piima ühtlaseks jahutamiseks peab jahuti olema täpselt loodis. Mõnikord on jahuti varustatud erilise malmist valatud alusega, mis võib olla tõstetav. Tavaliselt on jahuti paigutatud tellistest valmistatud ja tsemendiga kaetud vundamendile.

Enne piima jahutamist lastakse jahutist läbi soe vesi, mis peseb kõik tööpinnad puhtaks. Kohe pärast töö lõpetamist pestakse jahuti uuesti sooja veega läbi ja puhastatakse pehme harjaga.

Vee külmumise ärahoidmiseks talvel tuleb vesi õigeaegselt välja lasta.

Puhastamiseks tuleb jahuti lahti monteerida, kusjuures ühenduskoht mõlemate silindrite vahel tuleb lahti joota.

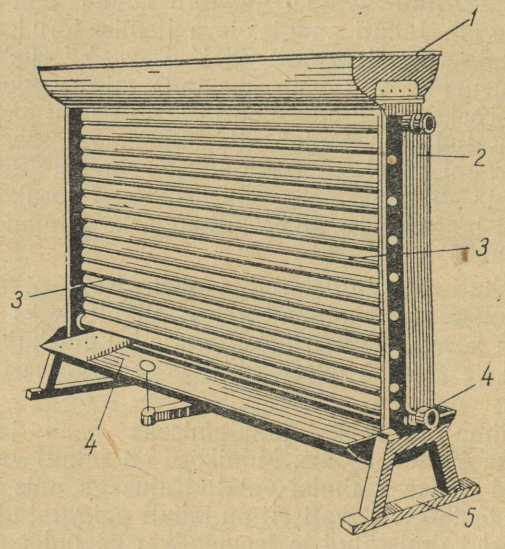
Pikematel töövaheaegadel kõik tinutatud osad kaetakse tehnilise vaseliini või õliga.

Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (l/tund) piima jahutamisel 35° kuni 3° üle jahutusvee temperatuuri	1000
Jahutuspind (m²)	2,3
Veetorude diameeter (mm)	32
Sisemise piimaäravoolutoru diameeter (mm)	50
Gabariidid (mm):	
pikkus	1125
laius	840
kõrgus	1015
Kaal (kg)	48

LAME VASTUVOOLUJAHUTI

Lamedad jahutid valmistatakse kas ühe- või kahesektsioonilistena. Ühesektsioonilised jahutid (joon. 365) on ette nähtud piima ja koore jahutamiseks veega. Kahesektsioonilistes jahutites (joon. 366) jahutatakse piim ülemises sektsioonis veega, kuna aga alumises — soolalahusega (10—15%-line keedusoola vesilahus).

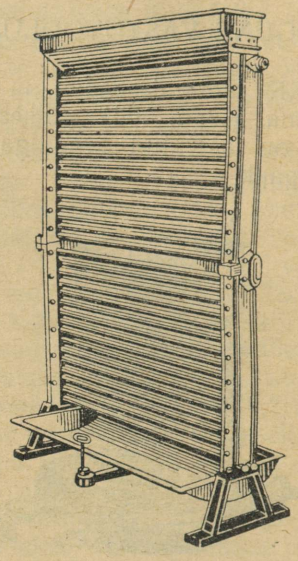


Joon. 365. Ühesektsiooniline lame vastuvoolujahuti ПОХ: *1* — jaotusrenn; *2* — toed; *3* — torud; *4* — alumine piimavann; *5* — jalad.

Ühesektsioonilises jahutis ПОХ on jaotusseadis valmistatud rennikujulisena suure hulga väikeste avadega, mis asetsevad kaherealiselt piima voolamiseks tööpindadele mõlemalt poolt. Jahutamiskere koosneb kahest püsttoest, millesse on torud sisse joodetud. Ühesektsioonilistes jahutites on kaks püsttuge, kahesektsioonilistes aga neli. Püsttoed on valmistatud kas malmist või pronksist. Tugede sees on vaheseinad jahutusvedeliku läbivoolamiseks või suunamiseks ühest torust teise. Jahutusvedeliku sisse- ja väljajuhtimiseks on ühe püsttoe külge kinnitatud kaks äärikut. Malmtugede puhul on üks seintest kinnine, teine aga on kaetud tinutatud terasplaadiga kummist tihendil, mis kindlustab ühenduse hermeetilisuse.

Plaat kinnitatakse toe külge poltidega. Plaadisse on torude jaoks puuritud avad. Tõmmatud vasktorud kinnitatakse plaadi külge otste valtsimise ja tinaga jootmise teel. Kui tugi on valmistatud pronksist, siis kinnitatakse torud vahetult toe külge. Torudevahelised praod joodetakse hoolikalt kinni. Piim voolab piimakogujasse, mis on varustatud lühikese väljalasketoruga. Jaotusrenn ja piimakoguja on mahavõetavad. Jahuti toetub kahele malmist valatud jalale.

Jahuteid võib valmistada kahest kokkukeevitatud alumiiniumilehest, mis stantsitakse eelnevalt elliptilise ristlõikega veekanalite moodustamiseks.



Joon. 366. Kahesektsiooniline lame vastuvoolujahuti.

Need kahest lehest kokkukeevitatud, stantsitud alumiiniumjahutid on oma lihtsa valmistamise ja odavuse tõttu palju laiemalt levinud kui vasktorudest kokkumonteeritud jahutid. Nende jahutite suur paremus seisab selles, et vastava koguse lehtede juures võib monteerida kokku mitmesuguse tootlikkusega jahuteid. See unifitseerib jahuteid, lihtsustab tunduvalt nende tootmist, alandab masstoodangu omahinda ning vähendab nende kõrgust.

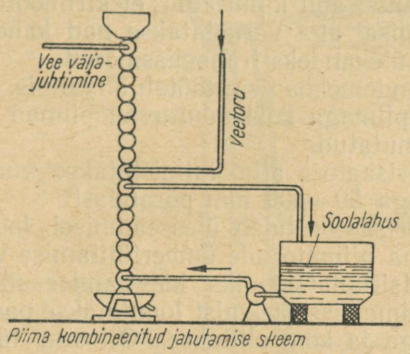
Ühesektsioonilisi jahuteid võib paigutada malmist valatud või tellistest laotud ja tsementeeritud eri alustele. Kahesektsioonilised jahutid tuleb asetada kogu jahuti pikkuselt laotud vundamendile.

Seadme horisontaalsust kontrollitakse loega mõlemas suunas. Jahuti viltuvajumine põhjustab ebaühtlast voolamist. Ülesseatud jahutil kontrollitakse hermeetilisust vee abil ja läbijooksude esinemisel pingutatakse ettevaatlikult toruühendusi. Jahutite püsttoed värvitakse väljastpoolt tavaliselt heledatooniliseks.

Toruühendused kahesektsioonilistes jahutites vee ja soolalahuse jaoks kaetakse erinevate värvitoonidega.

Ebapuhta vee kasutamise tõttu ummistunud torusid saab puhastada tugesid selleks otstarbeks lahti monteerides.

Ülejäänud osas on lame jahuti sarnane ümmargusele. Jahuti montaažskeem on toodud joonisel 367.



Joon. 367. Jahuti montaažskeem.

Lamedad vastuvooluga jahutid ХП-100 ja ХП-200 on oma konstruktsioonilt sarnased ühesektsiooniliste jahutitega ПОХ ja nad on määratud piima jahutamiseks väiksemates farmides ning koore jahutamiseks suuremates majapidamistes.

Jahutit ХП-100, tootlikkusega 100 l koort tunnis, on sobiv asetada otseselt koorelahutaja koorekoguja alla. Koorelahutaja piima läbilaskevõime on 600 l/tunnis.

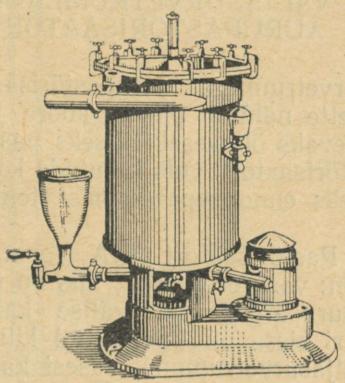
Sellega võib kohe pärast koorimist saada jahutatud koore, mis on valmis ärasaatmiseks.

Tehniline iseloomustus

	Ühesektsioonilised jahutid		Kahesektsioonilised jahutid	
Tootlikkus 85° pastöriseeritud piima jahutamisel (l/tunnis) .	500	750	1 500	2 000
Gabariidid (mm)				
kõrgus	1 000	1 690	2 214	2 214
pikkus	1 465	1 106	1 825	2 175
Jahutuspind (m^2)	2,39	3,52	7,91	9,59
Jahutusvedeliku sisse- ja väljalasketoru diameeter (mm) .	25,4	25,4	32	32
Lubatud veesurve (atü) . . .	0,5	0,5	2	2
Kaal (kg)	215	238	450	540

PIIMA PASTÖRISAATORID

Loomakasvatusmajandites kasutatakse piima, koore ja kooritud piima pastöriseerimiseks sagedasti veesoojenduspaake. Piimaga täidetud nõud paigutatakse veesoojenduspaagis olevasse kuuma vette. See pastöriseerimisviis on üsna algeline. Tema puuduseks on piima väga aeglane ja ebaühtlane soojenemine ning piima temperatuur on raskesti kontrollitav. Piima on kerge üle kuumutada ja viia isegi keemistemperatuurini. Piima aeglane kuumutamine kõrgemate temperatuuride vähendab tunduvalt piima toiteväärtust. Piimas toimuvad muutused on seda tunduvamad, mida kõrgem on kuumutamistemperatuur, mida aeglasemalt toimub kuumutamine ja mida kauem piima hoitakse kõrgel temperatuuril. Juba 55° juures algab fermentide lagunemine. Kõrgematel temperatuuridel läheb kokku albumiin, muutub kaseiin, hakkavad eralduma ammoniaak ja väävelvesinik kui valkude lagunemissaadus.



Joon. 368. Aurupastörisaator ОПА.

Osa mineraalsoolasid muutub lahustamatuks, muutub piimasuhkur, lagunevad vitamiinid jne. Kõik see vähendab piima assimileeruvust ja toiteväärtust.

Piima riknemise vältimiseks kahjulike bakterite toimel ja tema väärtuslike toiteomaduste säilitamiseks kasutatakse kindlaksmääratud piimapastöriseerimise režiime, mis näevad ette kas madalamat kuumutamistemperatuuri või minimaalset kuumutamisaega kõrgetel temperatuuridel. Nende pastöriseerimisrežiimide täitmine on võimalik ainult kogu piimakihi ühtlasel soojuslikul töötlemisel. Niisugune kindel, ühtlane ja küllaltki kiire läbikuumutamine on võimalik ainult küllaldaselt õhukese piimakihi puhul.

Seepärast on õhukesekihiline pastöriseerimine täiuslikum ja lubab kasutada minimaalseid temperatuure ja kuumutamisaegasid.

Hetkelise pastöriseerimise juures kuumutatakse õhuke piimakiht mõne sekundi vältel 85° ja kohe jahutatakse. Lühiajalisel pastöriseerimisel kuumutatakse piim õhukese kihina temperatuurini 72°, hoitakse sellel temperatuuril ligi minut aega ja siis jahutatakse. Pikaajalisel pastöriseerimisel kuumutatakse piim kuni 63°, hoi-

takse sellel temperatuuril vähemalt 30 minutit ning seejärel jahutatakse.

Lühiajalist pastöriseerimist teostatakse tavaliselt plaatidest koosneva aparaadi abil. Neid aparaate põllumajanduses peaaegu ei kasutata, kuna nad töötavad pumpade abil ja vajavad kummitihendite vahetamist. Mehhaniseeritud loomakasvatusfarmide piimatööstustes teostatakse hetkelist või lühiajalist pastöriseerimist väljasurvetrumliga aurupastörisaatorites. Pikaajalist pastöriseerimist teostatakse vastavates pastöriseerimisvannides.

VÄLJASURVETRUMLIGA AURUPASTÖRISAATOR

Väljasurvetrumliga aurupastörisaator (joon. 368) on ette nähtud piima, koore ja kooritud piima pidevaks õhukesekihiliseks pastöriseerimiseks. Pastörisaatorit võib kasutada ka piima soojendamiseks enne separeerimist temperatuurini 35—45°.

Ehitus. Pastörisaatori ОПА (joon. 369) põhiosadeks on: vaskreservuaar, mis on ümbritsetud terasest aurusärgiga ja välise kaitsekestaga; reservuaari sisse on paigutatud kiirelt pöörlev vasest väljasurvetrummel, vasest kaas ja aluse sees olev ülekandemehhanism.

Piim voolab pastörisaatorisse isevoolu teel sissekallamislehtri kaudu ja suundub allpool oleva rõngakujulise ava kaudu reservuaari sisemusse.

Reservuaari ja väljasurvetrumli vahel olevas kitsas ruumis kuumeneb piim ühtlaselt, seinte külge kõrbemata, vajaliku temperatuurini. Piima voolu suunatakse väljasurvetrumli välimise külje külge joodetud spiraalsete ribadega.

Aurusärki lastakse terav aur, mis kokku puutudes reservuaari seintega jahtub ja kondenseerub kuumaks veeks (temperatuuriga ligi 100°). Kondensaadi väljavooluava, lastes välja ainult kondenseeritud vett, hoiab ära aurukadusid.

Kaitseventiil laseb automaatselt välja üleliigse auru rõhu ülemäärasel tõusmisel.

Auru kondenseerumisrõngad, millega on varustatud reservuaari välispind, juhivad ära kondenseerunud vee ja võimaldavad aurule vaba ligipääsu tööpinnale, mis on väga tähtis normaalseks soojuse ülekandeks.

Piima väljavooluava juures asub termomeeter, mis näitab piima kuumenemise lõpptemperatuuri.

Ventilatsioonitoruga varustatud kaas on tihedalt surutud kummitihendi abil pastörisaatori servadele. Väljasurvetrumli poolt tekitatud rõhu abil tõuseb piim pastörisaatorist väljumisel 4 m kõrgusele ja enam. Järelikult aparaat on varustatud «oma tõsteseadmega».

Vertikaalse trumlivõlli mõlemad otsad toetuvad kuullaagritele. Vedruga varustatud tihendkarp võllil takistab piima pääsemist mehhanismisse ja määrdeõli tungimist piimasse.

Pastörisaatorid varustatakse individuaalajamiga flantsi abil kinnitatud elektrimootori näol. Eritellimisel aga varustatakse nad kahe rihmarattaga ülekandeks transmissioonilt.

Ülekandemehhanism töötab õlivannis.

Kõik piimaga kokkupuutuvad pinnad on hoolikalt tinutatud.

Pastörisaatori alla valmistatakse vundament kõrgusega 50—100 mm põrandast.

Pastörisaator tuleb ülesseadmisel loodida, ja ette näha piimatorude ümberlülitamise võimalus piima tsirkulatsiooniks käivitamise momendil. Enne piima sisselaskmist loputatakse pastörisaator veega ja kontrollitakse. Õlivann täidetakse mootoriõliga.

Peale pastörisaatori ajami sisselülitamist lastakse üheaegselt sisse nii piim kui ka aur.

Lahtivõtmisel võetakse väljasurvetrummel välja.

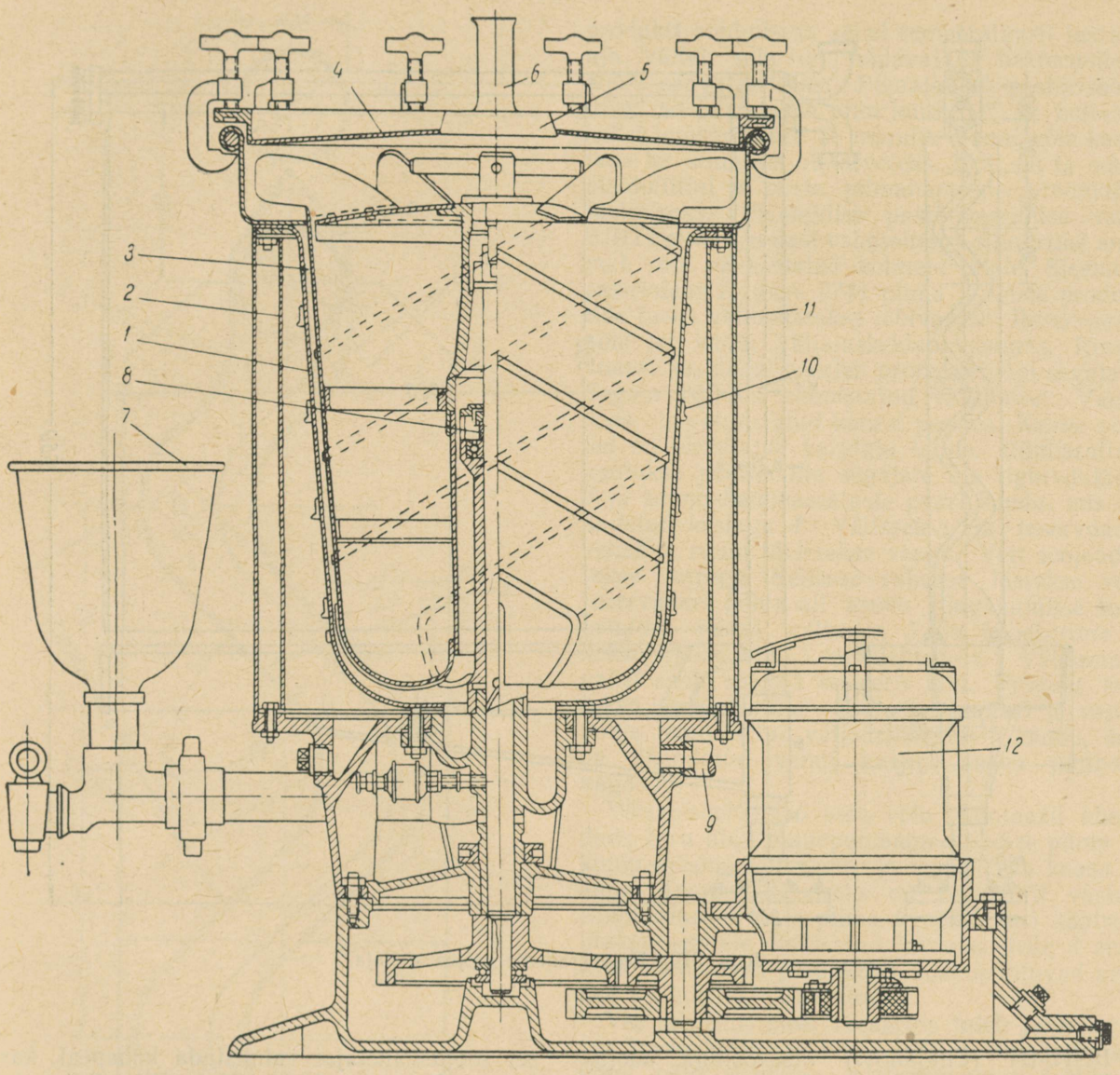
Peale kaane ja trumli eemaldamist on juurdepääs võimalik kõikidele aparaadi osadele nende pesemiseks ja puhastamiseks.

Tehniline iseloomustus

	Pastörisaator ЗиД	Pastörisaator ОПА
Vajalik võimsus kW	1,1	1,5
Tootlikkus, piima (l/tunnis):		
kuumutamisel 5 kuni 85°	500	1 000
kuumutamisel 40 kuni 85°	1 000	2 000
Tootlikkus, koore kuumutamisel 40 kuni 90° (l/tunnis)	500	1 000
Pastöriseerimistemperatuur (lahtine protsess)	73—98°	—
Gabariidid:		
pikkus	715	1 170
laius	640	650
kõrgus	1 140	1 175
Väljasurvetrumli pöörete arv minutis	754	375
Elektrimootori pöörete arv minutis	1 400	1 440
Aparaadi kuumutuspind (m²)	0,3	0,6
Aurujuhtme diameeter (mm)	34	19
Piimatorude mõõted (mm)	30	50×47
Terava auru kulu 1000 l piima soojendamiseks 1° võrra (kg)	2—2,2	2—2,2
Küllastatud auru rõhk (atü)	0,3	0,3

REGENERATIIVNE SOOJUSVAHETAJA

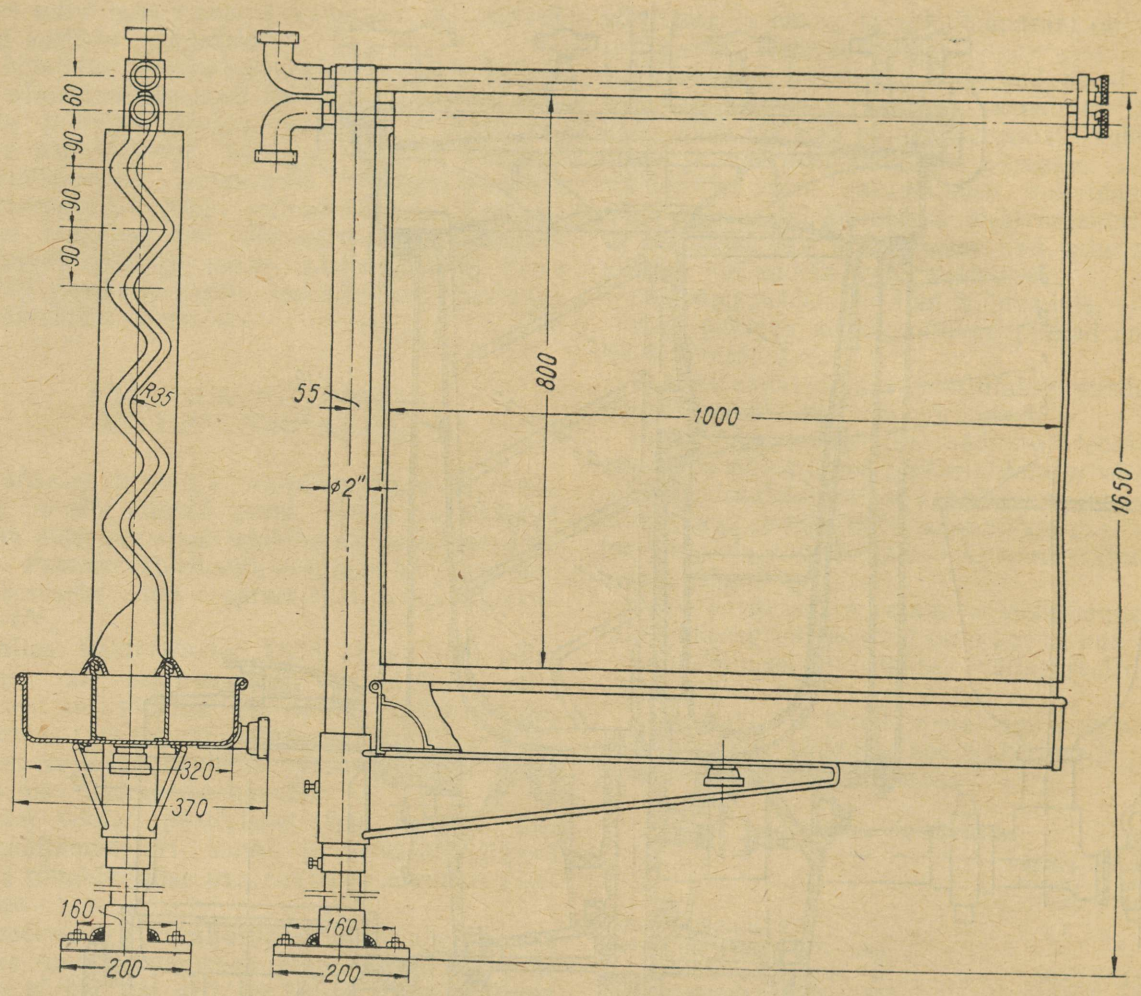
Regeneratiivne soojusvahetaja on ette nähtud töötamiseks koos pastörisaatoriga, pastöriseeritud piima soojuse ärakasutamiseks; aparaati tuleva külma piima soojendamiseks.



Joon. 369. Aurupastörisaator ОПА (lõige):

1 — reservuaar; *2* — aurusärk; *3* — väljasurvetrummel; *4* — kaas; *5* — ventilatsiooniava; *6* — ventilatsioonitoru; *7* — sissekallamislehter; *8* — vedruga varustatud tihendkarp; *9* — kondensaadi väljavoolutoru; *10* — auru kondenseerumisrõngad; *11* — väliskest; *12* — ääriku abil kinnitatud elektrimootor.

Pärast pastöriseerimist ja regeneratiivse soojusvahetaja läbimist on piimal külma ja kuuma piima keskmine temperatuur. Pastöriseerimine toimub eriti väikese kütteaine kulu juures. Vastuvooluga regeneratiivseteks soojusvahetajateks kasutatakse aparaate, mis on konstruktiivselt sarnased lamedate jahutitega. Viimastest erinevad nad ainult sellega, et torud on tinutatud mitte ainult väljastpoolt, vaid ka seest ning on kergesti ligipääsetavad pesemiseks ka seestpoolt. Niisuguse vastuvooluga regeneratiivse soojusvahetaja abil saavutatakse külma piima soojendamisel pastöriseeritud piima arvel kuni 65% soojuse regeneratsiooni. Sellega saab pastöriseeritud piim enne jahutisse voolamist ühtlasi ka eeljahutuse. Vastuvooluga soojusvahetajate puudumisel võib soojusregeneratsiooni teostada üsna lihtsa otsevooluga soojusvahetajas, mida on võimalik valmistada igas töökojas.



Joon. 370. Regeneratiivne soojusvahetaja.

ВНИМИ (Lukjanovi) otsevooluga soojusvahetaja kujutab endast kaht kokkumurtud lainelist lehte, mis on monteeritud toe külge koos külma ja kuuma piima torudega ja kogumisrenniga. Kuum piim voolab mööda seesmisi külgesid, kuna külm piim voolab väljastpoolt.

Regeneratiivse soojusvahetaja lubatud koormuseks on 1000 l/tunnis ühele jooksvale meetrile üheltpoolt (1 m laiuselt).

Pastörisaatori ühendamine regeneratiivse soojusvahetajaga suurendab tema tootlikkust kaks korda.

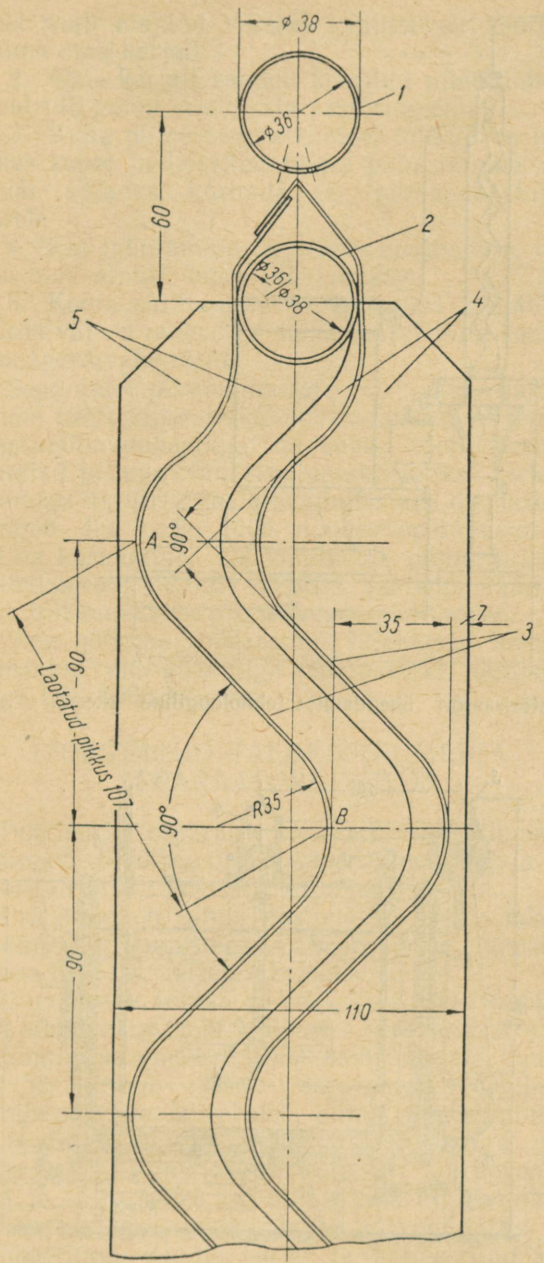
Aparaat võimaldab peale kütteaine kokkuhoiu ka toime tulla kaks korda väiksema tööpinnaga varustatud pastörisaatori ja jahutiga.

Lihtsa konstruktsiooni tõttu võib regeneratiivset soojusvahetajat valmistada kohapeal, kasutades selleks jooniseid 370 ja 371. Tööpindade materjalideks võib kasutada kas tinutatud raudplekki, alumiiniumi, roostevaba terast või tinutatud vaske.

Regeneratiivse soojusvahetaja pastörisaatoriga ühendamise tehnoloogiline skeem on antud joonisel 372.

Tehniline iseloomustus

Tööpind (m²) . .	0,3	0,6
Tootlikkus (l/tund)	1 000	2 000
Regeneratsiooni tegur	0,45	0,45
Kaal (kg)	30	35
Gabariidid (mm) .	600×370×1700	1170×370×1700



Joon. 371. Regeneratiivse soojusvahetaja ülemise osa lõige:

1 — toru külma piima jaoks; *2* — toru kuuma piima jaoks; *3* — lainelised lehed; *4* — parempoolse lainelise lehe külgsein; *5* — vasakpoolse lainelise lehe külgsein.

VANN PIIMA PIKAAJALISEKS PASTÖRISEERIMISEKS

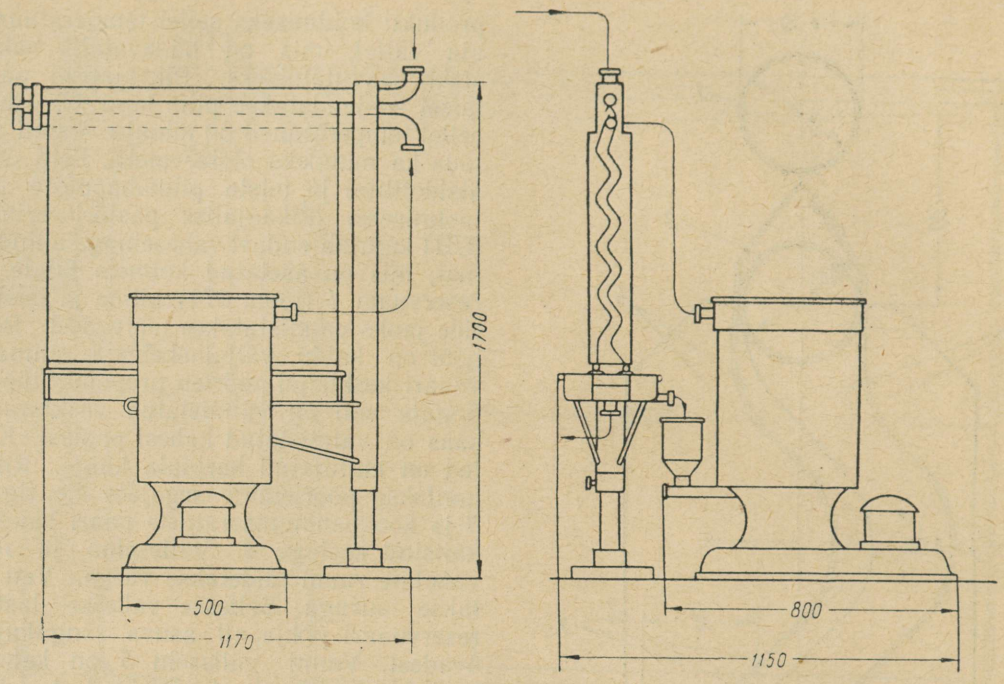
Pikaajalise pastöriseerimise vann (joon. 373) on ette nähtud piima, koore ja kooritud piima soojendamiseks pastöriseerimistemperatuurini ja produkti hoidmiseks sellel temperatuuril teatava aja vältel, mis on hädavajalik bakteritsiidse efekti saavutamiseks. Pikaajalisel pastöriseerimisel soojendatakse piim kuni 63° ja hoitakse sellel temperatuuril 30 minutit. Vanni võib kasutada ka muudeks otstarveteks. Eriti on ta sobiv atsidofiliini ja teiste piimahappeste produktide tootmiseks. Pikaajalise pastöriseerimise vann ВДП kujutab endast vaheseinaga silindrilist anumat, mis on asetatud kolmele jalale. Sisemine reservuaar *1* (joon. 374) piima ja teiste produktide jaoks valmistatakse lehtvasest. Reservuaari põhi on kaldu väljalaskeklapi suunas. Reservuaari keskteljel pöörleb propellertüüpi segaja *2*. Segaja võll on valmistatud vasktorust. Vanni kaas on valmistatud kahest poolest. Kaane pooled on kinnitatud karptala külge. Rihmarattalt kantakse pöörlemine segajale üle tigureduktori *3* ja koonushammasrataste paari kaudu, mis on kaitstud kestaga *4*. Välisseina ja reservuaari vaheline ruum täidetakse veega. Vett soojendatakse auruga. Sellesse vahesse lastakse vett reservuaari põhja all asuva rõngakujulise toru avadest. Vanni välissein *5* on kahekordne ja kokku keevitatud teraslehtedest. Välisseinte vahel asub soojust isoleeriv kiht. Produkt lastakse vannist välja väljalaskekraani *9* ja vanni põhja monteeritud väljalaskeklapi *6* kaudu, mis on ühendatud vanni kaanel asuva juhthoovaga *7*.

Väljalaskeklapi *6* kere võib montaažil ühendada toru abil piimapumbaga *11*. See pump ei kuulu masina komplekti ja tehas teda kaasa ei anna. Tema käitamiseks on reduktoril vastav rihmaratas. Vee ja piima temperatuuri kontrollitakse seintele ülesseatud termomeetrite *8* abil. Kõik töödeldava produktiga kokkupuutuvad pinnad on hoolikalt tinutatud.

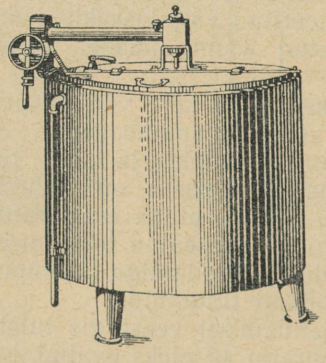
Vee soojendamisel veesärgis tuleb jälgida, et vee äravoolutoru *10* oleks avatud, kuna vastasel juhul võib sisemine vaskreservuaar tekkinud rõhu mõjul deformeeruda või hakata vett läbi laskma.

Tehniline iseloomustus

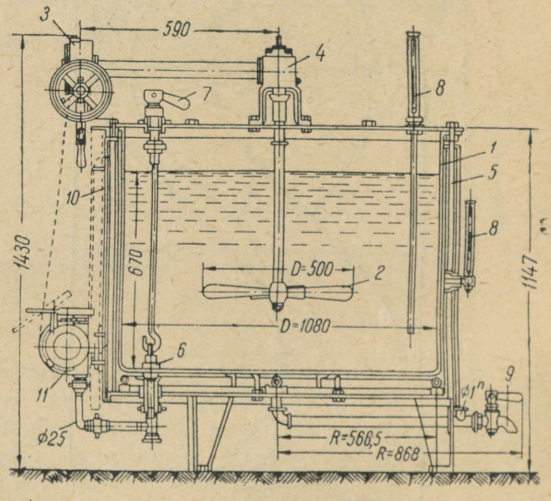
Segaja käitamiseks vajalik võimsus (HJ)	0,5
Soojenduspind (m²)	3,5
Vanni töömaht (l)	600
Vanni üldmaht (l)	1 300
Gabariidid (mm):	
pikkus	1 800
laius	1 200
kõrgus	1 480
Rihmaratta pöörete arv minutis	500—600
Rihmaratta diameeter (mm)	175
Rihmaratta laius (mm)	40
Segaja pöörete arv minutis	50—60
Segaja diameeter (mm)	500
Segaja labade arv	2



Joon. 372. Regeneratiivse soojusvahetaja ja aurupastörisaatori ühendamise tehnoloogiline skeem.



Joon. 373. Pikaajalise pastöriseerimise vann ВДП.



Joon. 374. Pikaajalise pastöriseerimise vann ВДП (lõige).

Reservuaari sisemine diameeter (mm) . . .	1 080
Aurutoru diameeter (mm)	25,4
Veetoru diameeter (mm)	25,4
Piima väljalasketoru diameeter (mm) . . .	88
Kaal (kg)	376,5

PIIMASEPARAATORID (koorelahutajad ja piimapuhastajad)

Separaator-koorelahutaja on täispiima lahutamiseks kooreks ja kooritud piimaks. Üheaegselt eraldub ka nn. separaatori lima, mis sisaldab piimas leiduvaid võõrlisandeid.

Iga loomakasvatusmajand vajab noorloomade kasvatamiseks kooritud piima. Söötmiseks vajaliku kooritud piima saamiseks peab iga loomakasvatusmajand separeerima piima, kuna see annab järgmisi eeliseid.

1. Tsentraliseeritud separeerimispunktist kui ka võitehasest saadud kooritud piimasegu ase-

mel saab majand värsket kvaliteetset kooritud piima oma karjalt.

2. Oma karjalt saadud kooritud piima tõhusa kontrolli puhul ei ole vaja pastöriseerida.

3. Kuna piima separeerimisel toimub ka hoolikas koore ja kooritud piima puhastamine, siis kaob vajadus kurnade ja piimapuhastajate järele.

4. Kui jahutamine on seoses raskustega, võib piirduda ainult koore jahutamisega.

5. Koore säilitamine ja transport nõuab 10 korda vähem nõusid ja muud taarat ning samuti transpordivahendeid.

Separaator-piimapuhastaja on ette nähtud piima tsentrifugaalseks puhastamiseks. Tsentrifugaalpiimapuhastajad on suure tootlikkusega, kindlad ja mugavad ekspluatatsiooniks. Elektriajamiga tsentrifugaalpiimapuhastaja olemasolul langeb ära palju tööd nõudev operatsioon — piima kurnamine, mis kindlustab piima kui kiireltrikneva produkti värskuse ja tema väärtuslike toiteomaduste pikemaaegse säilitamise.

Meie põllumajanduses on laialdaselt levinud toestatud taldriktrumliga separaatorid, tootlikkusega 50—2000 l/tunnis.

TOESTATUD TALDRIKTRUMLIGA SEPARAATORI EHITUS

Põhilised separaatori osad — piimanõu (piimavastuvõtja, ujukikamber, koorekoguja ja kooritud piima koguja), trummel ja ajam.

Piimanõu on piima vastuvõtuks, tema edasiandmiseks trumlisse ja koore ning kooritud piima trumlist väljajuhtimiseks.

Piima vastuvõtuks on erilisele alusele kinnitatud piimavastuvõtja. Väikestes separaatorites on ta kinnitatud vahetult ujukikambri kohale. Ujukikamber annab piima separaatori trumlisse kindla survega, mis ei olene piima nivoost piimanõus. Surve ühtlus kindlustatakse ujukiga, mis liiga tugeva piimajoa puhul suleb juurdevooluava ja avab selle, kui piima hulk ujukikambris väheneb. Ava ujukikambri väljavoolutorus on kalibeeritud. Kindla surve ja kalibeeritud ava tõttu toidab ujukikamber trumlit konstantselt. Pöörlevast trumlist väljapaiskuv koor ja kooritud piim püütakse kinni vastavate kogujate poolt ja nad voolavad viimastest isevoolu teel vastuvõtunõudesse.

Nõud valmistatakse terasest ning on kaetud kahe- või kolmekordse tinutisega.

Trummel — see on separaatori tööorgan, kus toimub piima lahutamine kooreks ja kooritud piimaks ning piima puhastamine mehaanilistest osadest, mis heidetakse vastu trumli sisemisi seinu. Lahutamine toimub trumli kiirel pöörlemisel tekkiva määratu suure tsentrifugaaljõu toimel. Olenevalt separaatori tüübist teeb trummel 6000—10000 pööret minutis, kuigi tiheduste vahe on suhteliselt väike (kooritud piima erikaal on 1,03, rasval 0,92), toimub trumlis piima eraldumine rasvast mõningate sekundite vältel, kuna raskusjõu mõjul toimuv eraldamine vältab tunde.

Trumli taldrikud jaotavad trumlisse (kesktoru kaudu) voolava piima üksikuteks kihtideks, kindlustades sellega õhukesekihilist separatsiooni. Niisuguse separatsiooniga saavutatakse niivõrd täielik rasvainete eraldamine, et kooritud piimasse jäävad ainult ligi 1 mikroonilise läbimõõduga väikesed rasvaosakesed, mis annavad kooritud piima rasvasisalduseks 0,02—0,05%.

Taldrikutevaheline kaugus fikseeritakse eriliste ribikestega, mis punktkeevituse teel on kinnitatud taldrikute külge. Need ribikesed peavad kindlustama 0,4 mm taldrikutevahelise kauguse normaali suunas, täpsusega ±0,04 mm. See kaugus ei olene separaatori suurusest. Rasvaosakeste peamine mass eraldub kooreks trumli keskmises osas ja suundub otsekohe koorekogujasse. Pöörlemisteljele lähedal olevad väikesed rasvaosakesed ei oma küllaldaselt suurt suhtelist liikumiskiirust ja viiakse koore avauste kaudu taldrikutevahelisse ruumi valguva piima poolt kaasa. Üldisest piimavoolust eraldudes kogunevad rasvaosakesed iga taldriku pealmisele pinnale, moodustades koore kihid. Need koore kihid tõugatakse raskema kooritud piima poolt pöörlemistelje suunas ja koorejugade näol ühinevad üldise koore vooluga. Ülemisel taldrikul pole avasid ja seepärast pääseb selle taldriku ja trumli vahelisse ruumi ainult trumlist tulev kooritud piim. Ülemise taldriku külge keevitatud ribid, töötades tsentrifugaalpumba labadena, soodustavad kooritud piima väljumist avadest. Koore rasvasisaldust reguleeritakse kruviga, mis asub koore või kooritud piima väljumisava juures. Kruvi on tavaliselt õõnes, neljakandilise avaga. Koorekruvi sissekeeramisega saavutatakse suurema rasvasisaldusega koor ja vastupidi. Kooritud piima kruvi sissekeeramine annab väiksema rasvasisaldusega koore, väljakeeramine — suurema rasvasisaldusega koore. Reguleerimine on teostatav piirides 1:4 kuni 1:12 koore mahtuvusliku suhtega kooritud piimasse. Seda mahtuvuslikku suhet on kerge kontrollida, kui asetada üheaegselt koorekoguja ja kooritud piima koguja alla mingisugused nõud. Või valmistamiseks tavalise rasvasisaldusega piimast peab see suhe olema ligikaudu 1:7, hapukoore saamisel — 1:10.

Kõik trumli osad on terasest ja üle tinutatud. Ainult taldrikuhoidja, kinnitusmutter ja reguleerimiskruvi on valmistatud valgest vasest. Trumli aluse ja kaane kokkupuutekoht tihendatakse hermeetiliselt kummirõnga abil.

Toestatud asendis vabalt vertikaalvõllil asuv trummel saab pöörlemise separaatori ajammehhanismilt.

Käsiajamiga separaatorites koosneb ajammehhanism kahest paarist, mehaanilise ajamiga separaatorites aga ühest paarist hammasülekandest. Aeglase käiguga ülekanne kujutab endast kaldhammastega silindriliste hammasrataste paari. Selle paari suurem hammasratas on valmistatud malmist, kuna väiksem — terasest. Kiirekäiguline paar kujutab tiguülekannet, kus vedavaks on pronksist valmistatud tiguratas ja veetavaks — mitmekäigulise keermega vertikaalne tiguvõll, nn. püstvõll. Püstvõll on alati terasest.

Kõikide piimaseparaatorite ajamite iseärasuseks on spetsiaalne elastne tugilaager, mis võimaldab mehhanismil arendada suurt pöörlemiskiirust, isetsentreerimist ja rahulikku ning stabiilset pöörlemist töötamisel.

SEPARAATORI ÜLESSEADMINE JA TÖÖTAMINE

Separaator saadetakse tellijale pakituna puukasti. Kõik töödeldud ja värvimata metallosade pinnad on kaetud tehnilise vaseliiniga ja pakitud õlipaberisse. Peale separaatori lahtipakkimist pestakse, pühitakse puhtaks ja kuivatatakse hoolikalt kõik osad. Ajammehhanismi osad pühitakse puhtaks kuiva puhta lapiga, ilma veega pesemata ja lahti monteerimata, kuna mehhanism on tehases juba reguleeritud normaalseks töötamiseks. Trumli ja piimanõu osad pestakse soojas soodalahuses, pühitakse puhtaks kuiva lapiga ja kuivatatakse lahtivõetud olekus. Kõik teised raskemini ligipääsetavad kohad puhastatakse separaatori juurde lisatud harjaga. Separaatori trumli lahtimonteerimiseks on eriline võti, mille abil keeratakse lahti trumli kinnitusmutter. Võtmega keeramisel vasarat kasutada on keelatud.

Separaator seatakse üles kuivas, puhtas ja köetavas ruumis ning kinnitatakse kindlale vundamendile. Väiksemad separaatorid kinnitatakse tugeva laua või pingi külge. Seadme horisontaalsust kontrollitakse loega. Enne separaatori kokkumonteerimist pestakse ajammehhanism petrooleumiga läbi ja täidetakse õlivann separaatori- (värtna-) õliga Л. Pärast trumli kokkumonteerimist asetatakse trummel püstvõllile nii, et trumli pesas olev kiil satuks püstvõlli otsas olevasse lõhesse.

Separaator tuleb käivitada aeglaselt, nii et trummel saavutaks oma töökiiruse 2—3 minuti jooksul. Enne separaatori piimaga täitmist on soovitav temast läbi lasta sooja vett separaatori loputamiseks ja soojendamiseks. Piimanõu kraan avada alles siis, kui trummel on saavutanud normaalseks töötamiseks vajaliku pöörete arvu.

Enne separeerimist on soovitav piima kurnata. Kõige parem on separeerida lüpsisooja piima. Separeerimistemperatuur ei tohi olla alla 30°.

Separaatoriga võib töötada niikaua, kuni separaatori limakogumise ruum on täitunud limakihiga. Väikestes separaatorites on see ruum suhteliselt väiksem. Iga 40 minuti või 1 tunni järel tuleb töö katkestada trumli puhastamiseks. Suuremate separaatorite pidev tööaeg kestab vähemalt 1,5 tundi.

Töö lõpetamisel tuleb separaatorist läbi lasta veidi kooritud piima koore lõpliku väljumiseni. Piduri puudumisel tuleb lasta trummel pöörelda kuni seismajäämiseni. Enne trumli täielikku seismajäämist ei tohi piimanõud pealt maha võtta.

Trummel ja kõik nõud võetakse pärast töö lõpetamist viibimatult koost lahti, pestakse ja kuivatatakse. Kõik detailid hoitakse kuivas kohas. Separaatori ajammehhanism monteeritakse lahti ainult juhul, kui on vajalik üksikuid kulunud detaile vahetada.

Trumli ja piimanõu vahetamise teel võib piimaseparaatorit muuta piimapuhastajaks. Piimapuhastamisel on tootlikkus kaks korda suurem. Pöörete arvu tuleb vähendada umbes 30% võrra.

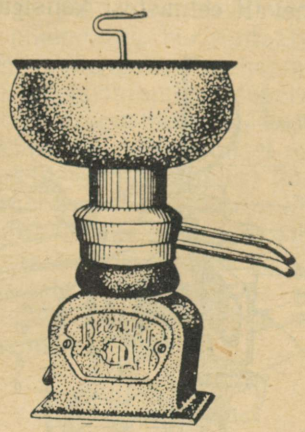
Piimapuhastaja trumlis on taldrikud avadeta ja väiksema diameetriga. Kaugus nende vahel on 2—3 korda suurem. Piim suundub taldrikute all oleva kesktoru kaudu otseselt trumli välisseintele, kuhu samuti, nagu koorelahutaja trumliski, koguneb vastavasse ruumi separaatori lima. Tunduvalt suurema limakogunemise ruumi tõttu võib piimapuhastaja töötada pikemat aega (ligi 4 tundi). Piimapuhastaja piimanõu erineb ainult sellega, et ta omab ainult ühe koguja puhastatud piima jaoks.

Vajaliku tootlikkuse saavutamiseks on ujukikambri torul, mille kaudu piim juhitakse trumlisse, ava diameeter suurem.

SEPARAATOR «DZERŽINETS»

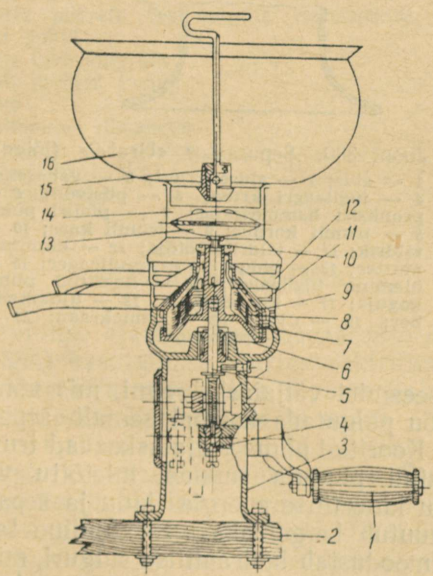
Käsiajamiga separaator «Dzeržinets» (joon. 375 ja 376) on ette nähtud individuaalmajapidamistele ja väikestele loomakasvatusfarmidele.

Piimanõu, nagu kõigil väikestel separaatoritel, on asetatud otseselt ujukikambri peale. Mõlemad hammaspaarid on monteeritud korpusesse. Meh-



Joon. 375. Piimaseparaator «Dzeržinets» (üldvaade).

hanismi õlitamine on kohalik. Signaalkuul puudub. Mehhanismid töötavad liugelaagritel. Separaatori ülesseadmisel tuleb kontrollida, et ajami käepide ei puutuks vastu lauda ega pinki, kuhu



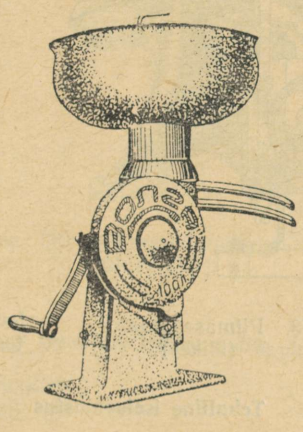
Joon. 376. Piimaseparaator «Dzeržinets» (lõige):
1 — käepide; *2* — alus; *3* — korpus; *4* — tugilaagri kruvi; *5* — püstvõll; *6* — trumli korpus; *7* — taldrikud; *8* — taldrikuhoidja; *9* — trumli kaas; *10* — trumli kinnitusmutter; *11* — kooritud piima koguja; *12* — koorekoguja; *13* — ujuk; *14* — ujukikamber; *15* — piimakraan; *16* — piimanõu.

ta on kinnitatud. Enne separaatori kokkumonteerimist õlitatakse teda värtnaõliga, täidetakse ülemise tugilaagri õlitoos ja kallatakse õli kaldu olevatesse valamisavadesse ning teistesse õlitamisavadesse.

Separaator on arvestatud lühiajaliseks kestvaks töötamiseks, kuna tema võrdlemisi väike limakogumise ruum ummistub tavaliselt juba 40 minuti pärast.

Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (l/tund)	50
Käepideme pöörete arv minutis	70
Trumli pöörete arv minutis	9 800
Piimanõu maht (l)	5
Gabariidid (mm):	
pikkus	360
laius	315
kõrgus	450
Taldrikute arv	13
Taldrikute mõõted (mm):	
kõrgus	24
maksimaalne diameeter	72
minimaalne diameeter	32,8
Separaatori kaal (kg)	7,5
Trumli kaal (kg)	0,94



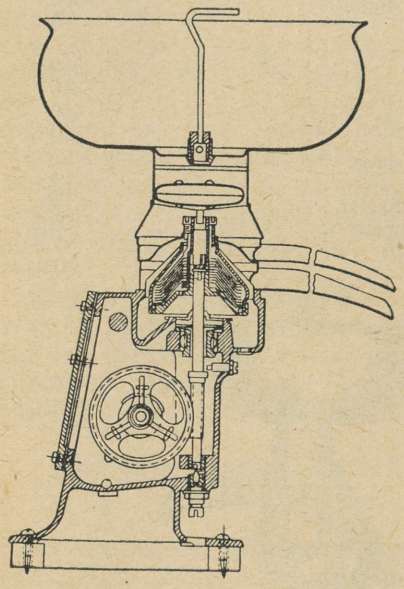
Joon. 377. Piimaseparaator «Volga» (üldvaade).

SEPARAATOR «VOLGA»

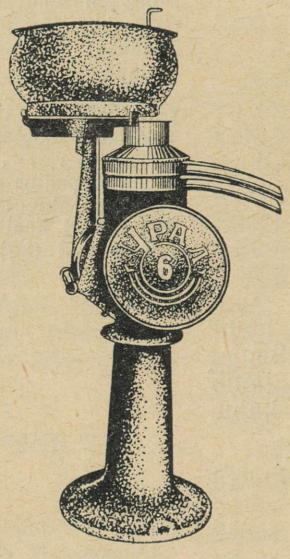
Käsiajamiga separaator «Volga» (joon. 377 ja 378) on määratud kasutamiseks loomakasvatusfarmidele, kus separeeritakse ühekordsest lüpsist mitte rohkem kui 150 l piima. Samuti nagu separaatoril «Dzeržinets», on siin piimanõu asetatud ujukikambri peale. Trummel erineb sellega, et koore rasvasisalduvus on reguleeritav mitte kooritud piima, vaid koore järele.

Ülekandemehhanism on täiuslikum kui separaatoril «Dzeržinets», kuna kõiki hõõrduvaid osi õlitatakse automaatselt separaatori töötamise ajal õli laialipaiskamise teel pronksist tiguratta abil, mis osaliselt ulatub korpuses asuvasse õlivanni. Suur malmratas ja temaga ühenduses

olev terasratas on monteeritud väljapool aluskeret ja varustatud kaitsekilbiga. Käepideme pöörete arv on kontrollitav signaalkuuli abil, milline lakkab plõksumast töötamiseks vajalike pöörete arvu juures. Alumine horisontaalvõll toetub kuullaagritele. Alumisel võllil asub vabalt pronksist tiguratas ja on sellega ühendatud nukksiduri abil.



Joon. 378. Piimaseparaator «Volga» (lõikes).



Joon. 379. Piimaseparaator «Ural-6» (üldvaade).

Tehniline iseloomustus

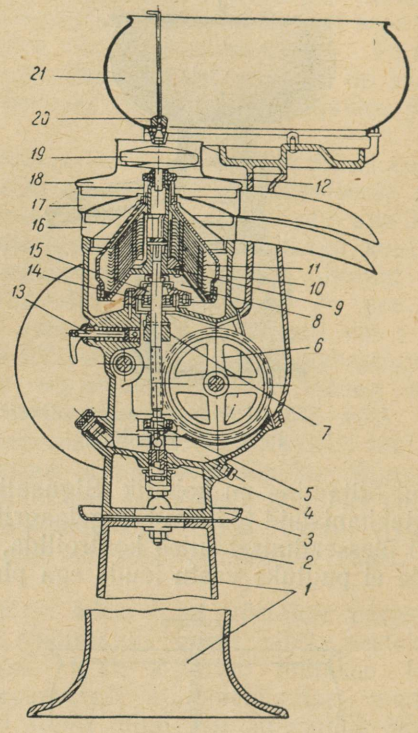
Tootlikkus (l/tunnis)	100
Pöörete arv minutis:	
käepidemel	60
separaatori trumlil	9 180
Gabariidid (mm):	
pikkus	460
laius	400
kõrgus	612
Ülekandearv	153
Taldrikute arv	18
Taldrikute mõõted (mm):	
kõrgus	30
maksimaalne diameeter	85
minimaalne diameeter	35
Separaatori kaal (kg)	23,2
Trumli kaal (kg)	1,7

SEPARAATOR «URAL-6»

Käsiajamiga separaator «Ural-6» on määratud kolhoosidele ja sovhoosidele, kus on olemas suured piimafarmid üle 50 lüpsilehmaga.

Konstruktsioonilt on separaator (joon. 379 ja 380) täiuslik ja tema erinevused on järgmised:

Piimanõu on kinnitatud spetsiaalse kronsteini külge ja erinevalt eelmistest konstruktsioonidest



Joon. 380. Separaator «Ural-6» (lõige): *1* — alus; *2* — aluse kruvi; *3* — vaherenn; *4* — tugilaagri kruvi; *5* — püstvõll; *6* — pronksist hammasratas; *7* — piduri puks; *8* — trumli korpus; *9* — trumli kaas; *10* — taldrik; *11* — taldrikuhoidja; *12* — kinnitusmutter; *13* — pidur; *14* — kuullaager; *15* — ülemine tugilaager; *16* — kooritud piima koguja; *17* — koorekoguja; *18* — ujukikamber; *19* — ujuk; *20* — piimakraan; *21* — piimanõu.

omab seesmist väljalaskekraani, mis võimaldab piimanõu paigutada kompaktsemalt separaatori kohale. Kooritud piima väljalaskeavad trumlil on paigutatud puutuja suunas, mistõttu väheneb vedeliku kineetilise energia kulu ja separaatori käik muutub kergemaks. Erikujuline taldrikuhoidja moodustab hüdraulilise sulguri, mis muudab võimatuks täispiima sattumise kooresse. Koore rasvasisaldust reguleeritakse koorekruviga. Mahukas limakogumise ruum suurendab pideva töötamise kestust. Keskmise puhtusega piima puhul tuleb separaator puhastamiseks seisma jätta pärast 1,5—2 tunnilist töötamist.

Ülekandemehhanism on varustatud tugikuullaagritega, omab automaatset tsentraalset paiskõlitust, aluses olevat õlivanni koos settimisruu-

miga ning väikest õliküna, millest õli haarab pronksist hammasratas. Ülemine kuue radiaalselt asetseva silindrilise vedruga elastne tugilaager on väga tugeva konstruktsiooniga.

Alumine, pikendatud horisontaalvõll võimaldab soodsalt rakendada mehaanilist ajamit. Individuaalse elektriajamiga separaator vajab ligi 3/4 HJ võimsusega mootorit, kusjuures vajalik ühtlane kiirendus käivitamisel saavutatakse kas pingutusrulli, friktsioonsiduri jm. abil. Separaator on varustatud piduriga trumli kiireks peatamiseks. Signaalseade asub käepidemes. Käepidemes asuvas kanalis veereb vabalt teraskuulike. Normaalsete pöörete arvu saavutamisel surutakse kuulike tsentrifugaaljõu mõjul vända otsa ja plõksumine lakkab.

Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (l/tunnis)	550—600
Gabariidid (mm):	
pikkus	850
laius	140
kõrgus	1 340
Ülekandearv	161
Pöörete arv minutis:	
käepidemel	45
trumlil	7 245
Rihmaratta pöörete arv minutis mehaanilise ajami puhul	483
Keskmiste taldrikute arv	45
Taldrikute mõõted (mm):	
kõrgus	58
maksimaalne diameeter	148
minimaalne diameeter	50
Separaatori kaal (kg)	120
Trumli kaal (kg)	10

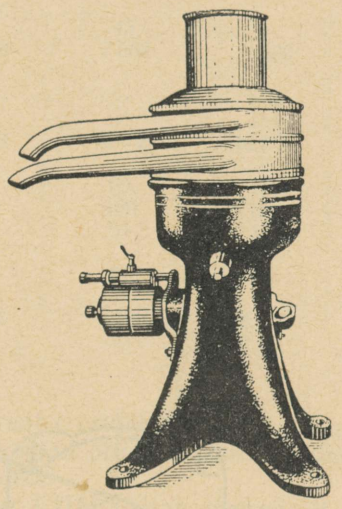
SEPARAATOR OCK

Mehaanilise ajamiga piimaseparaatorit OCK (joon. 384) kasutatakse suurtes elektrifitseeritud loomakasvatusfarmides, kus separeeritakse ühekordsest lüpsist 500 l piima ja enam.

Separaatoril ei ole piimanõu ja piim voolab ujukikambrisse otsekohe piimatorust. Trumli ja tigupaari konstruktsioon, kaasa arvatud laagrid, on samasugune kui separaatoril «Ural-6». Malmist korpus on kompaktne, sisaldab ainult ühe hammasrataste paari, on lihtne konstruktsioonilt ja voolujoonelise kujuga.

Transmissioonajami kasutamiseks on separaatori horisontaalne ajamivõll varustatud töö- ja vabakäigu rihmarattaga. Rihma üleviimine vabakäigurattalt töörattale ja vastupidi toimub käsitsi, lülitushargi abil. Trumli normaalpöörete arvu kontrollitakse ajamivõllile kinnitatud pöörete lugeja abil. Selle lugeja näidud võetakse käega kompimise teel. Trumli normaalpöörete arvule vastab 60 lugeja pööret minutis. Ülekandemehhanismi ja -rihma purunemise ning kiire kulumise vältimiseks tuleb ülekanderihma üle viia töörattale aeglaselt kolme minuti vältel. Keskmise puhtusega piima puhul võib separaator pidevalt töötada 2 tundi.

Trumli taldrikud on valmistatud roostevabast terasest.



Joon. 381. Piimaseparaator OCK (üldvaade).

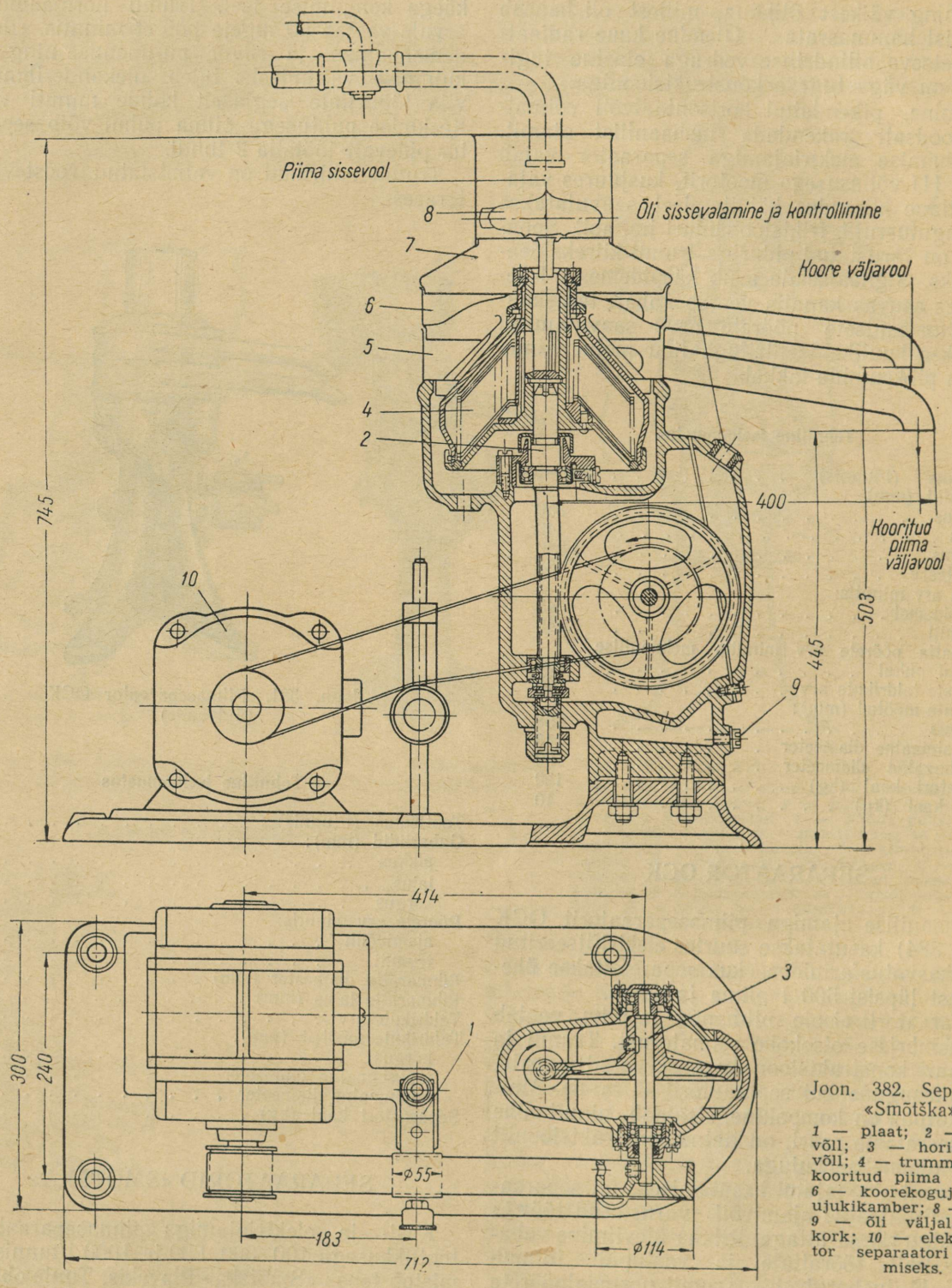
Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (l/tunnis)	1 000
Gabariidid (mm):	
pikkus	598
laius	486
kõrgus	772
Pöörete arv minutis:	
ajamivõllil	450
trumlil	8 000
Rihmaratta diameeter (mm)	97
Rihmaratta laius (mm)	45
Taldrikute arv	48
Taldrikute mõõted (mm):	
kõrgus	65
maksimaalne diameeter	176
minimaalne diameeter	68
Separaatori kaal (kg)	70

SEPARAATORID «SMÕTŠKA»

Käsi- ja elektriajamiga piimaseparaatoreid, tootlikkusega 100, 300, 600 ja 1000 l/tunnis, valmistab tehas «Smõtška» Plavskis, Tuula oblastis.

Oma ehituselt on need separaatorid sarnased vastava tootlikkusega separaatoritele «Volga»,



Joon. 382. Separaator «Smõtška»:

1 — plaat; *2* — püstvõll; *3* — horisontaalvõll; *4* — trummel; *5* — kooritud piima koguja; *6* — koorekoguja; *7* — ujukikamber; *8* — ujuk; *9* — õli väljalaskeava kork; *10* — elektrimootor separaatori käitamiseks.

Tehase «Smõtška» separaatorite tehniline karakteristika

	Separaatorite margid				
	COP-100	COP-300	COP-600	COM-600	COM-1000
Tootlikkus (l/tunnis)	100	300	600	600	1 000
Gabariidid (mm):					
pikkus	408	724	700	920	883
laius	482	720	752	743	340
kõrgus	555	1 198	1 281	905	745
Ülekandearv	1/155,8	1/168	1/168	1/14,57	1/14,57
Pöörete arv minutis:					
käepidemel	60	45	45	—	—
trumlil	9 350	7 560	7 560	7 560	8 300
Rihmaratta pöörete arv minutis mehaanilise ajami puhul	—	—	—	520	570
Rihmaratta diameeter (mm)	—	—	—	114	114
Keskmiste taldrikute arv	21—22	35—39	46±2	46±2	51
Taldrikute mõõted (mm):					
kõrgus	31,5	50	59	59	65
maksimaalne diameeter	90	130	150	150	175
minimaalne diameeter	38	47	51	51	68
Separaatori kaal (kg):					
alusega	20	80	81	83	93
elektrimootoriga	—	—	—	94	125
Trumli kaal (kg)	1,900	6,306	8,720	8,720	—
Elektrimootori vajalik võimsus (kW)	—	—	—	0,25	0.35

«Ural-6» ja OCK. Separaatori «Smõtška», mille tootlikkus on 1000 l tunnis, ajam on toodud joonisel 382. Separaatoreid «Smõtška» võib tellida ka koos külmaks separeerimiseks vajalike detailidega: lühendatud ribidega vahetatav jaotustaldrik ja vahetatav ujukikamber, mis vähendab separaatori tootlikkust kaks korda. Need vahetatavad detailid võimaldavad ilma eelsoojendamiseta separeerida 15—20°-ni jahtunud piima.

Separaatorite kohandamisel piima puhastamiseks on vajalikud vahetatav piimapuhastamise trummel (vt. separaatori СПМ kirjeldus) ja piimanõu, mille ujukikambri läbilaskevõime on kaks korda suurem, ning ainult üks koguja puhastatud piima äravoolutoruga. Kõiki vahetatavajd osasid valmistab tehas eritellimisel.

POOLKINNINE SEPARAATOR СПМ-2000 (KOORELAHUTAJA JA PIIMAPUHASTI)

Poolkinnist «Molmašstroi» (Piimandusmasinate ehituse tehas) piimaseparaatorit СПМ saab kasutada nendes kolhoosides ja sovhoosides, kus on üle 200 lüpsilehma.

Koor ja kooritud piim väljuvad selle separaatori trumlist 2—3 atü rõhu all ja neid saab juhtida piimatoru abil üle 20 m kõrgusele. Koore rasvasisaldust saab reguleerida masina töötamisel. Täielikult on ära hoitud tööstuses suuri takistusi tekitav kooritud piima vahustumine.

See separaator erineb lahtistest peamiselt oma koore ja kooritud piima trumlist väljajuhtimise seadme poolest.

Separaator СПМ töötab järgmiselt (vt. joon. 382a). Piim voolab regulaatori kambri liikumatust juurdevoolutorust pöörleva trumli taldrikuhoidjasse. Alumises, taldrikuhoidja laiendatud osas, piim vabaneb osaliselt võõrkehadest ja voolab taldrikutesse, kus toimub separeerimine.

Taldrikute kohal oleva jaotustaldriku peale on pandud veel üks ülemine taldrik. Nende kahe taldriku vahe ülemine osa moodustab kambri, kuhu on paigutatud surveketas koore jaoks koos äravoolutorudega.

Trumli ülemises osas on horisontaalne vahesein, mis on varustatud vertikaal-avadega kooritud piima jaoks.

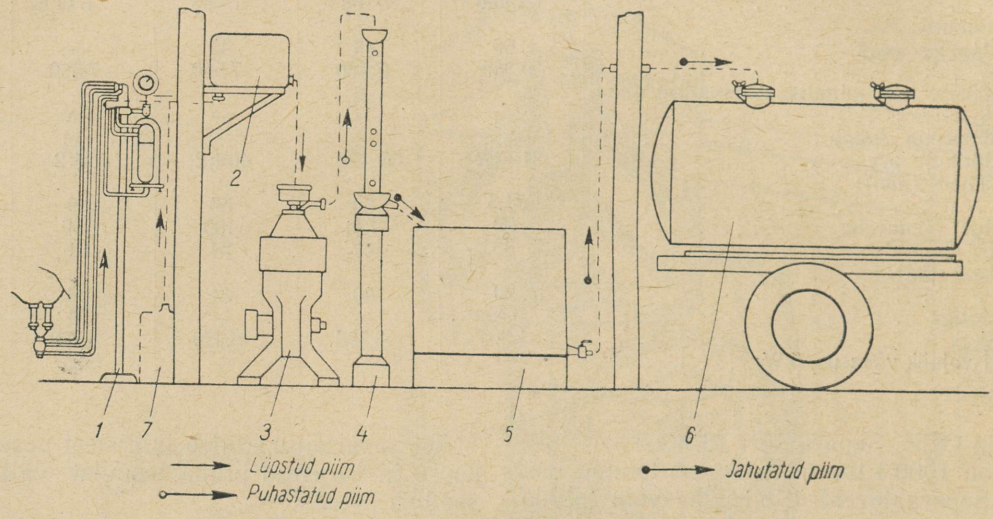
See vahesein ja pealepandav kaas moodustavadki kambri kooritud piima survekettale. Ketas pannakse sisse enne kaane pealeasetamist.

Kiire pöörlemise tõttu separaatori töötamisel liiguvad koor ja kooritud piim mööda vastavaid liikumatult seisvate ja vedelikku paigutatud ketaste spiraalkanaleid ning suunduvad rõhu all, torude poolt moodustatud vertikaalkanalite kaudu väljavoolutorude juurde.

Kooritud piima vastuvõtja on valmistatud massiivse valatud kaanena, mis on kinnitatud pööratavale malmist kronsteinile. Vastuvõtjä on varustatud väljavoolutoruga, mis ühendatakse piimatorudega.

Koorevastuvõtja kujutab endast kooritud piima vastuvõtja peale paigutatavat muhvi. Kooritud piima vastuvõtjas on selleks otstarbeks olemas vastav pesa.

Toru otsa keeratav kinnitusmutter kinnitab kogu sõlme, kusjuures vastavate kummist rõngastihenditega saavutatakse vajalik hermeetilisus.



Joon. 382a. Piima töötlemisprotsessi tehnoloogiline skeem.
1 — lüpsiagregaat; *2* — vahepaak; *3* — piimapuhastaja; *4* — jahuti; *5* — piimavann; *6* — autotsistern; *7* — lisareservuaar.

Ujukikamber keeratakse toru ülemise otsa külge.

Koore ja kooritud piima kambrid on varustatud ribidega vedelike haaramiseks, mistõttu vedelikud pöörlevad trumli pöörlemiskiirusega.

Selleks, et õhk pääseks separaatori töötamisel trumli taldrikuhoidjasse, on alumises kettas õhukanalid. Trumli ülemises osas on horisontaalsesse vaheseina tehtud horisontaalkanalid koore äravoolamiseks surve tõusmisel.

Armatuur koosneb: kahest reguleerivast kraanist (kooritud piima ja koore jaoks), kooremõõtjast, manomeetrist, kahest väljumistorust koonuste ja pealekeeratavate mutritega.

Kooremõõtjas asuva ujuki üks ots on asetatud koonusekujulise avaga kambrisse, kuna teine — klaastorusse. Ujuk tõuseb kõrgusele, mis vastab läbivoolava koore antud hulgale. See võimaldab vastavalt skaalalt lugeda tunnis eralduvat koore hulka.

Separaatori mehhanism on paigutatud malmist korpusesse ja koosneb ühest tiguhammasrataste paarist.

Mehhanism on varustatud pööretelugejaga ja vedelikulise tahhomeetriga. 7200 pöörde juures minutis teeb pööretelugeja 45 pööret minutis. Vedelikuline tahhomeeter võimaldab normaalpöörete arvu lugemist otse skaalalt.

Separaator СПМ lastakse tehase poolt välja ka piimapuhastajana. Selleks kasutatakse koorelahutaja trumli asemel piimapuhastamiseks kohandatud trumlit. Selle trumli taldrikud on avadeta ja väiksema diameetriga. Taldrikutevaheline kaugus on tunduvalt suurem. Taldrikuhoidjat läbinud piim suundub vahetult vastu trumli seinu ning seejärel läbi taldrikute trumli väljumisavasse. Separaatori lima koguneb ruumikas limakogumise ruumis trumli välisseintel. Piimapuhastaja pidev töötamise aeg on ligi 4 tundi. Puhastatud piima väljajuhtimiseks on olemas üks kamber trumli ülaosas. See on konstruktsioonilt sarnane kooritud piima koguja omale koorelahutaja trumlis. Puhastatud piima väljumisrõhku mõõdetakse membraanmanomeetriga ja see on 2,5—3 kg/cm².

Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (l/tunnis)	1800—2000
Trumli pöörete arv minutis	7200
Kooritud piima rõhk väljumisel (kg/cm²)	2—2,5
Koore rõhk väljumisel (kg/cm²)	1,5—2
Vajalik võimsus (kW)	2,5
Rihmaratta pöörete arv minutis	710
Lugeja pöörete arv minutis	45
Kaal (kg)	390
Tootlikkus piimapuhastajana töötamisel (l/tunnis)	4000

Kuna poolkinnine separaator, nagu ka väljasurvetrumliga pastöör tekitab küllaldase surve, siis on võimalik kõik piima esialgse töötlemise ja ümbertöötamise protsessid teostada pidevate protsessidena, ilma pumpasid kasutamata.

Kui farmi piimatöötlemise ruum asub lauda või lüpsiruumi kõrval, siis koos piima esialgse töötlemise ja ümbertöötlemise seadmetega on hea ühendada kokku ühisesse pidevasse süsteemi ka piima koguv lüpsiagregaat.

Sel juhul soovitatakse piima töödelda järgmise tehnoloogilise skeemi järgi (joon 382a).

Piim tuleb lüpsiagregaadist individuaalset lüpsi arvestava piimakaalu kaudu tühjendajasse, mis annab piima vaakuumseadmest edasi lahtisesse paaki. Paagist voolab piim isevooluna poolkinnisesse piimapuhastajasse, kust separaatori poolt tekitatud rõhu toimel voolab lahtisesse vastuvoolu jahutisse. Siin piim jahtub ja põhjaliku tuulutamise teel vabaneb kõrvalistest lõhnadest.

Paagist imetakse töödeldud piim vaakuumi abil autotsisterni.

VÕIMASINAD

Piim on kiiresti riknev produkt. Või, eriti aga juust säiluvad paremini ja on hõlpsamalt transporditavad. Kõik võitööstustest, riiklikest piimavastuvõtupunktidest ja tööstuskeskustest eemal olevad kolhoosid ja sovhoosid ning samuti kõik majandid, kes ei ole ise võimelised piima ratsionaalselt ära kasutama teedelagunemise perioodil või teiste transpordiraskuste tõttu, peavad omama spetsiaalse seadmestiku kõrgesordilise koorevõi ja juustu valmistamiseks.

Või valmistamiseks kasutatakse mitmesuguseid võimasinaid: alates lihtsatest käsitsi käitatavatest ja mehaanilise ajamiga võilööjatest (võimasinatest) kuni pidevalt töötava mehaanilise ajamiga võimasinateni. Koore ettevalmistamine kokkulöömiseks toimub kombineeritud koorevannides. Pärast kokkulöömist võetakse või võilööjast välja ja asetatakse taldrikpressile pressimiseks. Võimasinas lülitatakse ülekandemehhanism pärast või kokkulöömist nii ümber, et tünn saab aeglustuva liikumise, kuna aga tünnis leiduvad võipressi ülesannet täitvad valtsid pannakse tünni suhtes kiiresti pöörlema, s. t. määratakse või pressimise käik.

Võilööjatest erinevalt toimuvad võimasinas peale koore kokkulöömise ka kõik teised vajalikud töötlemisprotsessid ilma võid tünnist välja võtmata.

Võilööjate ja võimasinate tünnid, pressimise valtsid ja või-taldrikpressi taldrikud valmistatakse tugevast tammepuust. Metallist (alumiiniumist) võimasinad pole veel levinud. Konstruktsioonilt täiuslikum on roostevabast terasest valmistatud pidevalt töötav võimasin. Teda saab edukalt kasutada suurtes, üle 500 lüpsilehmaga piima-loomakasvatusmajandites. Niinimetatud «melešinski või» valmistatakse poolkinnise separaatori СПМ abil. Selles saadakse üks või kaks korda kõrgel temperatuuril separeerides ülisuure rasvasisaldusega koor. Koore rasvasisaldus on ligi 80%. See koor jahutatakse viivitamatult erilistes segajaga varustatud jahutites, kus jahutus toimub soolalahusega temperatuuril —10°. Juustu tootmiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga juustuvanne ja presse.

KOORE ETTEVALMISTUSVANN

Kombineeritud koorevann OCB-800 on määratud koore ettevalmistamiseks võivalmistamisel. Vann (joon. 383) võimaldab piima, koore ja kooritud piima soojendamist, jahutamist, segamist ja pikaajalist säilitamist. Vanni võib sellepärast edukalt kasutada piima ja teiste produktide jahutamiseks ning säilitamiseks, koore hapendamisel, mitmesuguste piimhappeste produktide valmistamisel ja teisteks eesmärkideks.

Ehitus. Kombineeritud koorevann kujutab endast avatud kaheseinalist poolsilindrit kiikuva torudest segaja ja ajammehhanismiga.

Väliskesta *1* ja sisereservuaari *2* seinte vahel moodustunud ruumi kasutatakse soojendava auru-veesärgina või jahutava veesärgina. Külm vesi juhitakse lehtrisse *3* ning voolab seadmesse alt.

Üleliigne vesi voolab ära ülevoolutoru *4* kaudu.

Vee soojendamine toimub auru laskmisega vahetult vette veesärgi põhjas asuva toru *5* kaudu.

Sisereservuaar on valmistatud vasest; tal on pesemiseks sobiv voolujooneline kuju.

Segaja *6* koosneb reast paralleelsetest, omavahel valatud kollektoritega *7* ühendatud tinutatud vasktorudest.

Kiikumine segajale, koos vastukaaludega *8*, antakse üle rihmarattalt tigureduktori, kooniliste hammasrataste paari ja väntmehhanismi *9* kaudu.

Segamisel koore laialipritsimist vannist väldi-takse sellega, et segaja kiirendus ülemistes äärmistes asendites on küllaldaselt väike.

Vastukaalud soodustavad segaja sujuvat liikumist. Segaja kiikumisnurk reguleeritakse väntvõlli sõrme ümberasetamisega hoova sisselõikes.

Segajat kasutatakse edukalt lameda torujahutajana vanni kallatava piima või koore eeljahutamiseks.

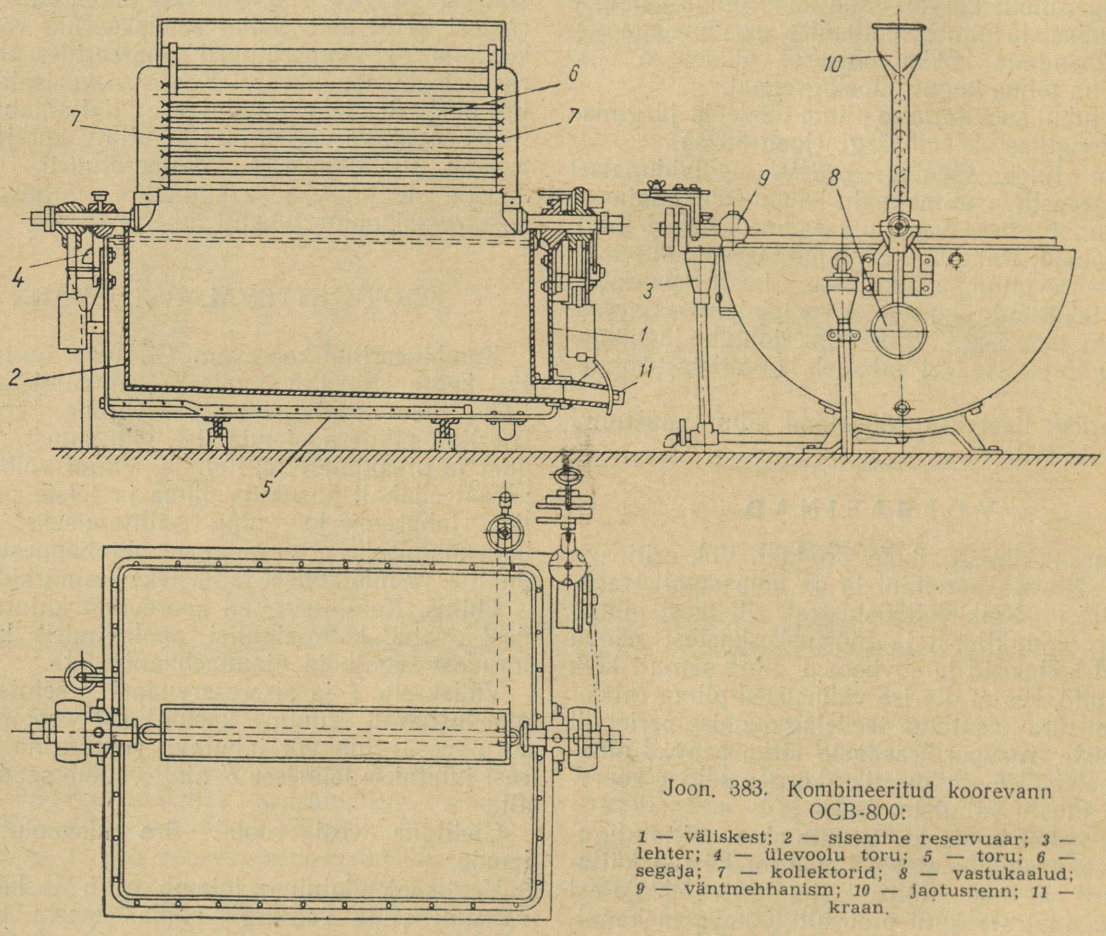
Sel eesmärgil tuuakse segaja, pöörates teda 180° võrra, vastukaalude abil vannist välja ja kinnitatakse vertikaalasendisse. Peale asetatakse jaotusrenn *10*, milles on kaks rida väikesi auke koore või piima läbivoolamiseks.

Jahutusvesi või soolalahus lastakse vastuvooluliselt läbi segaja torude. Vajaduse korral antakse segajasse tulist vett produkti soojendamiseks.

Valmisprodukt lastakse vannist välja vanni põhja alumises osas asuva siiberkraani *11* kaudu. Produkti paremaks väljavoolamiseks on põhi kallak.

Aparaadi ekspluatatsioonis tuleb eriti hoolikalt käsitleda segajat ning kontrollida tema hermeetilisust. See võib muutuda tingituna järskudest temperatuuri kõikumistest või juhuslikest mehaanilistest vigastustest.

Vee soojendamisel veesärgis tuleb ülevoolutoru sulgeda vaskreservuaari deformeerumise ärahoidmiseks.



Joon. 383. Kombineeritud koorevann OCB-800:

1 — väliskest; *2* — sisemine reservuaar; *3* — lehter; *4* — ülevoolu toru; *5* — toru; *6* — segaja; *7* — kollektorid; *8* — vastukaalud; *9* — väntmehhanism; *10* — jaotusrenn; *11* — kraan.

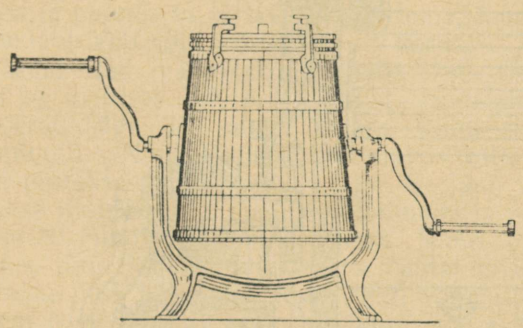
Tehniline iseloomustus

Vajalik võimsus (HJ)	0,5
Vanni maht (l)	800
Gabariidid (mm):	
pikkus	3207
laius	1625
kõrgus (ülestõstetud segajaga)	1500
Vanni töötav pind (m²)	4,2
Segaja töötav pind (m²)	1,6
Segaja kiikumiste arv minutis	6
Rihmaratta pöörete arv minutis	200
Rihmaratta diameeter (mm)	180
Rihmaratta laius (mm)	50
Segaja juurdevoolutoru diameeter (mm)	32
Barboteri (aurutoru) diameeter (mm)	12
Kaal (kg)	670

KÄSIVÕIMASIN

Käsivõimasin, töömahuga 30—50 l, koosneb sitketest tammelaudadest valmistatud tünnist, alusest, tugitappidest ja käepidemetest.

Tünni sisse on paigutatud puitraam. Pealt suletakse tünn mahavõetava kaane abil. Kaas kinnitatakse tünni külge kõrvalepööratavate surukruvide abil. Tünni ja kaane vahele asetatakse kummirõngas hermeetilise ühenduse saavutamiseks. Kaas on varustatud õhusisselaskekraaniga ja vaateaknaga. Tünni kaks tugitappi toetuvad malmist alusele kinnitatud laagritele. Laagritena kasutatakse kuullaagreid. Tappide otsa on kinnitatud kaks käsivänta. Enne töö alustamist asetatakse tünni sisse raam. Raami kinnituspesad on valmistatud nii, et ta tünni pöörlemisel jääb liikumatuks. Tünn täidetakse 30—50% ulatuses tema üldmahust.



Joon. 384. Käsivõimasin

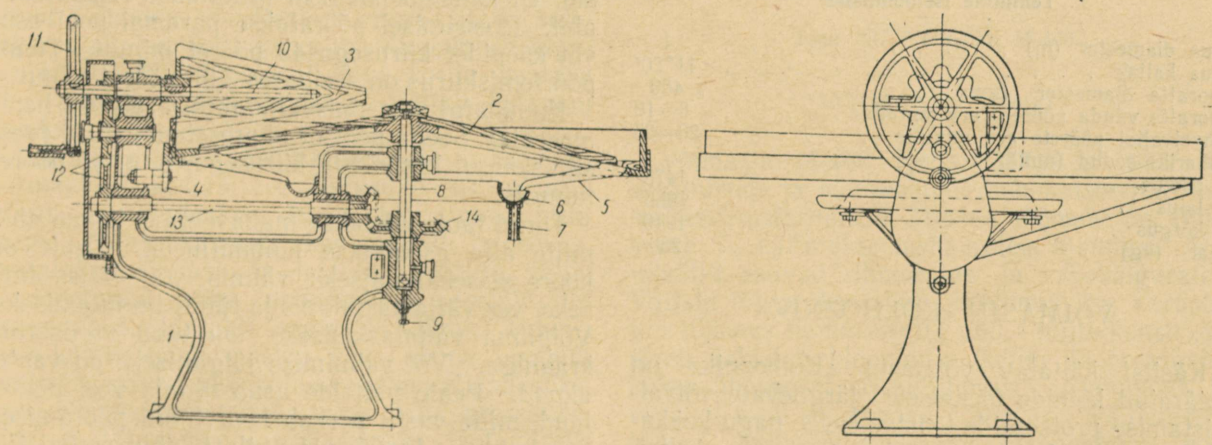
Tehniline iseloomustus

Töömaht (l)	30—50
Üldmaht (l)	100
Töötamisel vajalik pöörete arv minutis	30—60
Gabariidid (mm):	
ülemine diameeter	650
alumine diameeter	750
kõrgus	810
Kaal (kg)	105

KÄSITSI KÄITATAV TALDRIKPRESS

Käsitsi käitatav taldrikpress (joon. 385) on ette nähtud võimasinaga kokkulöödud või pressimiseks. Taldrikpressi põhilised osad on: valatud malmalus, ümmargune laud rennikesega vedeliku äravoolamiseks, rihvelvalts, valtsi ja lauda pöörlema panev ajammehhanism. Laud koosneb puidust sise- ja väliskattega malmraamist, mis on kinnitatud vertikaalvõllile. Võll toetub altpoolt kruviga reguleeritavale tugilaagrile. Selle abil on võimalik lauda kas üles tõsta või alla lasta, jättes laua ja valtsi vahele nõutava pilu. Laua pöörlemine toimub ajammehhanismi kaudu. Ajammehhanism koosneb hoorattast hammasülekandest, horisontaalvõllist, koonilistest hammasratastest ja vertikaalvõllist. Valts pöörleb koos hoorattaga, mille võllile on ta kinnitatud.

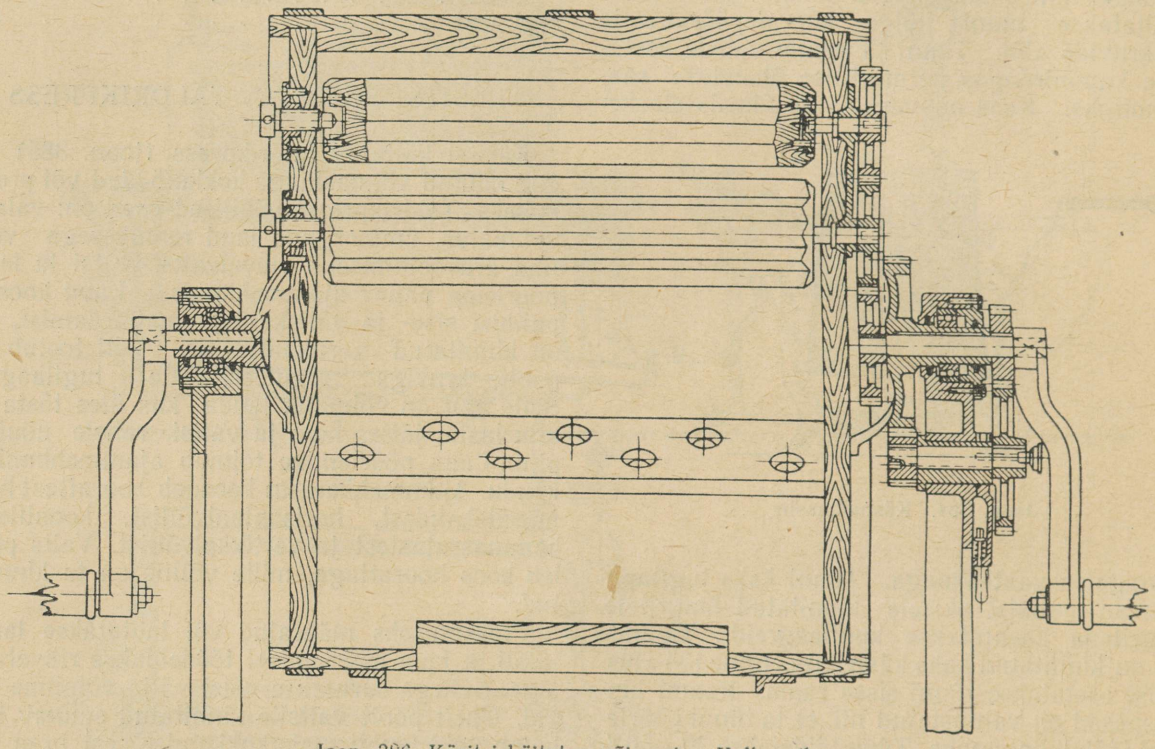
Pressimiseks määratud või laotatakse lauale laiali ja laua pöörlemisel töödeldakse rihvelvaltsiga. Sellega surutakse võist välja võipiima jäägid. Ühelt poolt valtsile kinnitatud suunav laba hoiab võid laualt mahakukkumise eest ja ei lase sulgeda äravoolurenne. Kvaliteetse või saami-



Joon. 385. Käsitsi käitatav või-taldrikpress:
1 — alus; *2* — taldrik; *3* — rihvelvalts; *4* — rull; *5* — renn; *6* — renn; *7* — toru vedeliku äravoolamiseks; *8* — vertikaalvõll; *9* — reguleerimiskruvi; *10* — rihvelvõlli telg; *11* — hooratas; *12* — silindrilised hammasrattad; *13* — horisontaalvõll; *14* — koonilised hammasrattad

seks on vajalik, et kogu rihvelvaltsi pikkusel valtsi ja laua vastavate punktide joonkiirused oleksid võrdsed. Enne töölehakkamist kuumendatakse või-taldrikpressi ja loputatakse läbi võimalikult külmema veega või kleepumise ärahoidmiseks.

ritele. Üks tapp on ette nähtud tünni ringiajamiseks vända abil. Vända ja tünni pöörlemiskiiruseks on 45 pööret minutis. Võimasina ülekandemehhanism võimaldab tünni aeglast ringiajamist või pressimisel. See ülekandemehhanism paneb pöörlema ka tünnis asuvad pressimisvalt-



Joon. 386. Käsitsi käitatav võimasin «Kolhoznik».

Tehniline iseloomustus

Laua diameeter (m)	1
Laua kallak	11°20′
Hooratta diameeter (mm)	400
Hooratta vända pöörete arv minutis	8—10
Rihvelvaltsi pöörete arv minutis	20—25
Gabariitmõõdud (mm):	
pikkus	1475
laius	1080
kõrgus	1040
Kaal (kg)	230

VÕIMASIN «KOLHOZNIK»

Käsitsi käitatav võimasin «Kolhoznik» on määratud kõikide üksteisele järgnevate võivalmistamise protsesside teostamiseks, nagu kokkulöömine, pressimine, pesemine, soolamine ja teised töötlemise viisid.

Võimasin (joon. 386) koosneb tünnist, mis oma tappidega toetub aluspukile kinnitatud laagsid. Ülekandemehhanism lülitatakse sisse hoova abil. Pressimisel pööratakse paremal pool asuvat käepidet kiirusega 45 pööret minutis. Tünni pöörlemiskiirus on seejuures 3,67 pööret minutis.

Kummalgi pressimisvaltsi tapil asub üks hammasratas. Seega pöörlevad pressimisvaltsid pressimiskäigul käsivända kiirusega, s. o. 45 pööret minutis.

Tünni luuk suletakse mahavõetava kaane abil, mille alla asetatakse kummitihend. Luuk on koore sissekallamiseks, valmis või väljavõtmiseks, vee väljalaskmiseks ja tünni tuulutamiseks. Võipiima väljalaskmiseks on tünn varustatud kraaniga. Või valmimise jälgimiseks on vaateaknad. Peale valtside asub tünnis veel põrkelaud, mille vastu põrkab koor tünni pööramisel. See laud soodustab või ühtlast läbipressimist.

Ülesseadmine, töötamine ja hooldamine. Võimasina alus kruvitakse puust prussidele ja kontrollitakse tema horisontaalsust. Uue võimasina

tööks ettevalmistamine nõuab suurt tähelepanu. Tuleb vältida tünni viltu asetamist. Tünni kallatakse natuke külma puhast vett ja lastakse siis aeglaselt pöörelda. Kui vesi on imbunud puusse ja tõmbuvad kinni kõik praod ning vahed (nende vahede ja pragude täitmine mingi muu ainega on keelatud), lisatakse uus annus külma vett ja pannakse võivalmisti kiiresti pöörlema. Uut võimasinat ei tohi jätta veega seisma, kuna see võib põhjustada tünni kaardumist. Enne töö alustamist tuleb uus võimasin läbi pesta soodalahusega. Selleks täidetakse tünn $^1/_3$ võrra külma veega ja pannes ta täiskäigul pöörlema, loputatakse läbi. Vett võib vahetada 1—2 korda.

Pärast vee väljalaskmist kallatakse tünni kuni $^1/_3$ ulatuses 2,5 protsendilist soodalahust temperatuuriga 30° ning aetakse tünni ringi 15 minutit. Nüüd lastakse soodalahus välja ja tünn pestakse puhta kuuma veega. Seejärel täidetakse tünn kuni $^1/_4$ mahust võipiimaga ja pannakse 30 minutiks kiirelt pöörlema. Nüüd loputatakse tünn jälle kuuma veega. Tuulutamiseks avatakse luuk ja aetakse tünni ringi võimalikult kauem (ligi 1 tund) aeglasel võipressimise käigul.

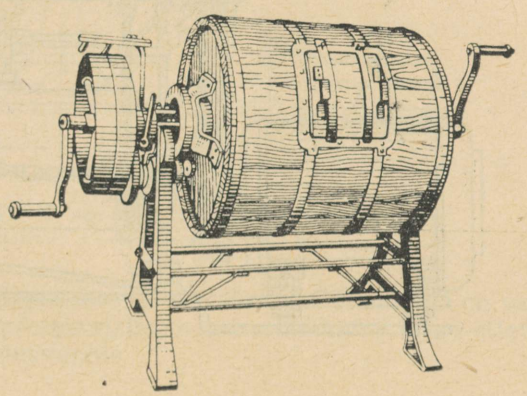
Igapäevaseks tööks valmistatakse võivalmisti ette järgmiselt. Mehhanism õlitatakse ning tünn loputatakse hoolikalt kuuma veega. Nüüd valatakse sisse veidi külma vett ja sulgenud luugi, pannakse võimasin pöörlema. Selle tulemusel seinad punduvad ja niiskuvad. Pundunud ja niiskunud seinte külge kleepub või halvasti. Pärast pesemist suletakse väljalaskekraan ja valatakse sisse kokkulöömiseks ettevalmistatud koor hulgal, mis ei ületa 40% tünni üldmahust. Koore temperatuur peab olema 10—14° piirides. Soojem koor lüüakse kokku kiiremini ja annab pehmema või. Peale koorega täitmist suletakse tünn hoolikalt kaanega. Kloppimise alguses on vajalik võimasinat mitu korda peatada õhu (gaasi) väljalaskmiseks väljalaskekraani kaudu.

Löömise protsessi jälgitakse vaateakna kaudu; normaalselt kestab see ligikaudu 40 minutit. Algul on vaateaken koore kleepumise tõttu valge. Niipea kui aga aken muutub tumedaks, peatatakse võimasin ja lastakse võipiim välja. Moodustunud võid pressitakse sisselülitatud pressimisvaltside abil aeglasel käigul. Pressimise käigus peab masina kaas olema pooleldi avatud võipiima ülejääkide vabaks väljapääsuks. Soolavõi valmistamisel tuleb või pressimise lõpul soolata. Soola ühtlasemaks jaotamiseks lastakse või veel mõned korrad läbi pressi. Pärast kokkulöömist või pestakse. Selleks valatakse tünni puhas vesi. Lõplikult pressitakse või siis, kui teda on valtsidele ülestõstetuna lastud kaks tundi nõrguda.

Töö lõpetamisel loputatakse tünn puhta külma veega ja valatakse seejärel tünni natuke kuuma vett. Nüüd käitatakse tünn aeglasel pressimise käigul, aeg-ajalt avades väljalaskekraani õhu väljalaskmiseks. Vähemalt 1 kord nädalas tuleb tünni steriliseerida soodalahusega või aurutada kuuma veega.

Tehniline iseloomustus

Töömaht (l)	45
Üldmaht (l)	130
Tünni sisediameeter (m)	0,96
Gabariidid (mm):	
pikkus	1415
laius	740
kõrgus	1178
Tünni ja käepideme pöörete arv minutis võilöömisel	45
Pöörete arv minutis pressimisel:	
käepidemel ja valtsidel	45
tünnil	3,67
Kaal (kg)	170



Joon. 387. Võimasin M-400.

VÕIMASIN M-400

Võimasin M-400 (joon. 387) on määratud keskmistele ja suurematele mehhaniseeritud loomakasvatusfarmidele. Masina töömaht on 160 l koort. Ta käitatakse mehaanilise ajamiga. Ajamivõllil asuvad rihmaratas ja vabakäiguratas. Valtsid lülitatakse sisse nukkmuhviga varustatud libiseva hammasratta abil, mille konstruktsioon takistab kloppimise käigu ja pressimise käigu üheaegset sisselülitamist. Ajamivõllil ja vasakul tapil on vändad võimasina käitamiseks käsitsi. Mehaanilise ajami rakendamisel võetakse vändad küljest ära. Masinal on kraan gaaside automaatseks väljalaskmiseks võilöömise ajal.

Ülejäänud osas on masina ehitus, tema hooldamine ja töö samasugune kui võimasinal «Kolhoznik».

Tehniline iseloomustus

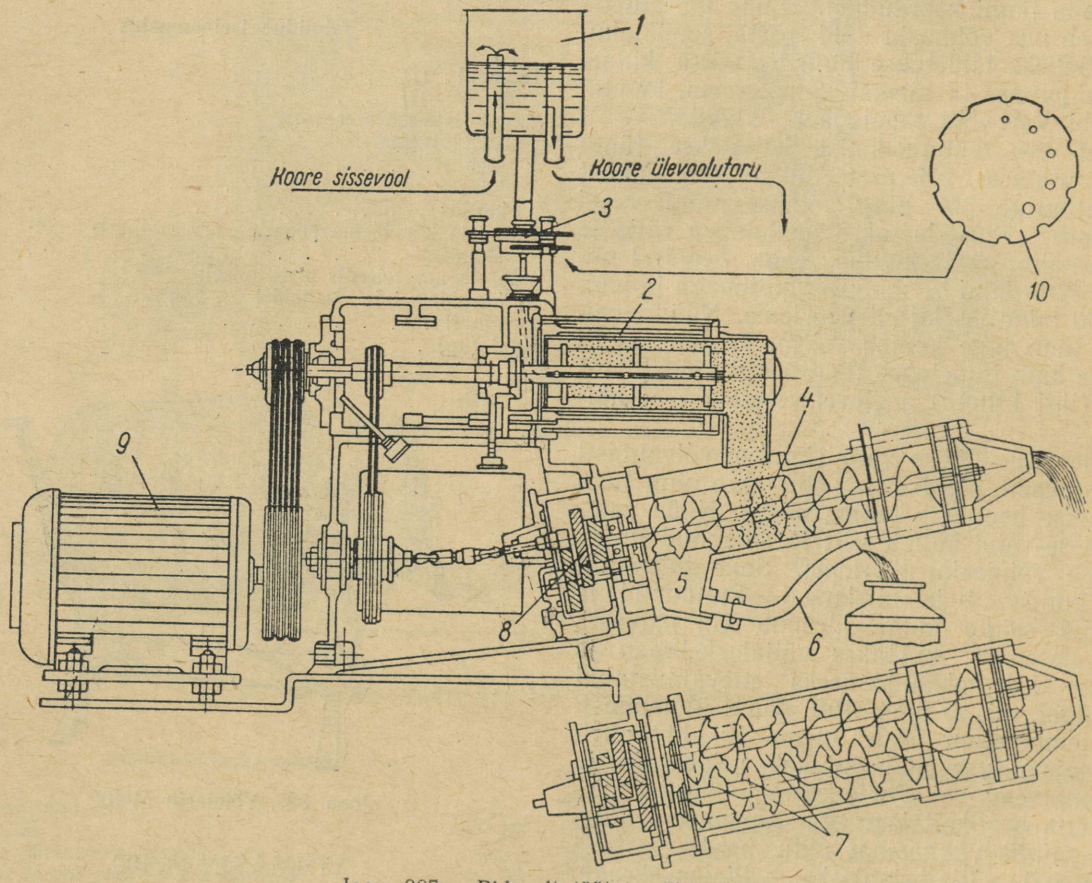
Vajalik võimsus (HJ)	0,25
Töömaht (l)	160
Üldmaht (l)	400

PIDEVALT TÖÖTAV VÕIMASIN

Pidevalt töötav võimasin on määratud pidevaks võilöömiseks.

Võimasin (joon. 387a) koosneb põhiliselt võilööjast ja -töötlejast.

Võilööja on horisontaalne neljalabalise segajaga silinder, mida väljastpoolt ümbritseb veesärk.



Joon. 387a. Pidevalt töötav võimasin:
1 — vastuvõtupaak; *2* — löömise silinder; *3* — regulaator koore etteandmiseks; *4* — võitöötleja; *5* — settimisruum võipiima jaoks; *6* — võipiima äravoolutoru; *7* — teod; *8* — reduktor; *9* — elektrimootor; *10* — ketas.

Gabariidid (mm):	
pikkus	2220
laius	915
kõrgus	1345
Ajamivõlli pöörete arv minutis	40
Rihmaratta diameeter (mm)	500
Rihmaratta laius (mm)	80
Tünni pöörete arv minutis:	
löömisel	40
pressimisel	2,46
Valtside pöörete arv tünni ühe pöörde kohta	16
Tünni sisemised mõõted (mm):	
diameeter	770
pikkus	910
Kaal (kg)	320

Võitöötleja kujutab vastupidiselt pöörlevate tigude paari, mis on paigutatud kalduasetatud kestasse.

Koor lastakse pärast vastavat termilist töötlemist vastuvõtupaaki. Löömissilindrisse voolab koor paagist läbi regulaatori. Regulaator võimaldab vastava, mitmesuguste väljalaskeavadega ketta pööramisega määrata vajaliku tootlikkuse.

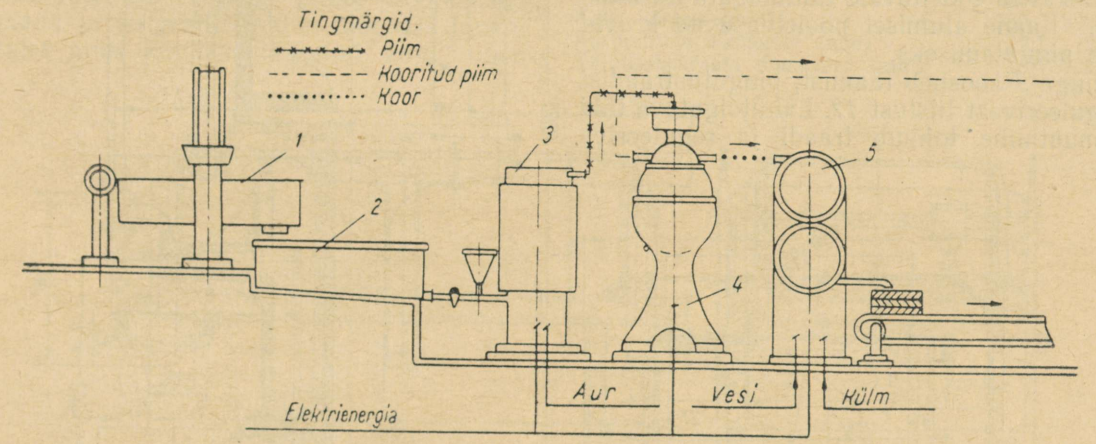
Koore sisenemiseks on löömissilindri põhja sisse tehtud ava. Segaja võllil olev ketas paiskab sisenenud koore silindri seinte vastu.

Segaja labade laius on 15 mm ümber. Silindri seinte ja labade vahekaugus on 1,5—2,5 mm. Pöörlemisel 2800 pööret minutis on labade ringkiiruseks ligikaudu 20 m/sek. Sellise suure kiiruse tulemusel muutub koor segaja labade tugevate löökide mõjul lühikese silindris viibimise aja kestel (ligi 1,5 sekundit) võiteraks. Võilöömiseks optimaalse soojusliku režiimi loomiseks lastakse läbi silindri veesärgi kogu tööperioodi vältel külma vett (+3 kuni +5°). Vesi tsirkuleerib kinnises süsteemis. Süsteemi kuuluvad tsentrifugaalpump ja vahetpidamatult vett jahutav soolalahusega töötav jahuti.

Pidevalt töötav võimasin võimaldab suurtes farmides organiseerida maguskoorevõi sortide vooltootmist värskeltlüpstud piimast samasuguse lihtsa tehnoloogilise skeemi järele, nagu on joonisel 388 näidatud «melešinski või» vooltootmise skeem.

Vajaduse teise pastööri järele kõrvaldab asjaolu, et koor kogutakse vahepaaki ja pastöriseeritakse töö lõpetamisel koos kooritud piimaga. Koor allutatakse tugevale jahutamisele ja 15-minutilisele hoidmisele juurdevooluvannis.

Seega toimub koore ettevalmistamine või löömiseks tema pideval etteandmisel võimasinasse.



Joon. 388. Pideva võitootmise protsessi skeem ВНИМИ separaatori ja jahuti kasutamisega:
1 — kaalud; *2* — vastuvõtuvann; *3* — pastörisaator; *4* — separaator; *5* — jahuti.

Silindri väljavooluava külge on kinnitatud võiterasid ja võipiima töötlejasse suunav lõdvik. Töötlemine seisab või pressimises ja segamises. Võitöötleja kaldasendi tõttu voolab võipiim alla, vastavasse settimisruumi, kuna kokkupressitud võiterad surutakse tigude poolt välja. Tigude pöörlemiskiirus on 50 pööret minutis. Enne väljumist võitöötlejast läbib või kaks vahepealset kambrit, kus ta segatakse. Esimeses kambris töötavad suurendatud sammuga teod. Teises töötab aga neljalabaline segaja, mis segab võid ka koonusekujulises, väljalaskeavaga varustatud otsmises osas.

Aparaadi lahtimonteerimine on üsna lihtne, puhastamine hõlpus ja vähe aega nõudev. Võipiima rasvasisaldus on alla 1%. Või veesisaldust reguleeritakse koore juurdevoolu abil. Veehulga suurendamiseks võis tuleb koore juurdevoolu vähendada ja vastupidi. Või veesisaldust on võimalik vähendada ka tigude pöörlemiskiiruse vähendamisega. Selleks varustatakse tigude ajam pöörlemiskiiruse reguleerimise seadisega (Lukjanovi ettepanek).

Hapukoorevõi sortide valmistamiseks on vajalik pikemaajalisem koore hoidmine koore-ettevalmistusvannis.

Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (kg/tunnis valmis võid)	100—200
Seadme gabariidid (mm)	2200 × 550 × 1500
Vajalik võimsus (kW):	
võimasinal	4,75
veepumbal	0,75
koorepumbal	0,4
Komplektse seadme kaal (kg)	1000

KÄSITSI TÖÖTAV VÕIVORMIMISE MASIN

Käsitsi töötav võivormimise masin on määratud või osadeks lõikamiseks kaalu järgi ja või pakkimiseks.

Masin (joon. 389) koosneb malmplaadist (alusest), tõstemehhanismi silindrist, plunžerist, kastist, kaanest, hoovast ja põiknoast.

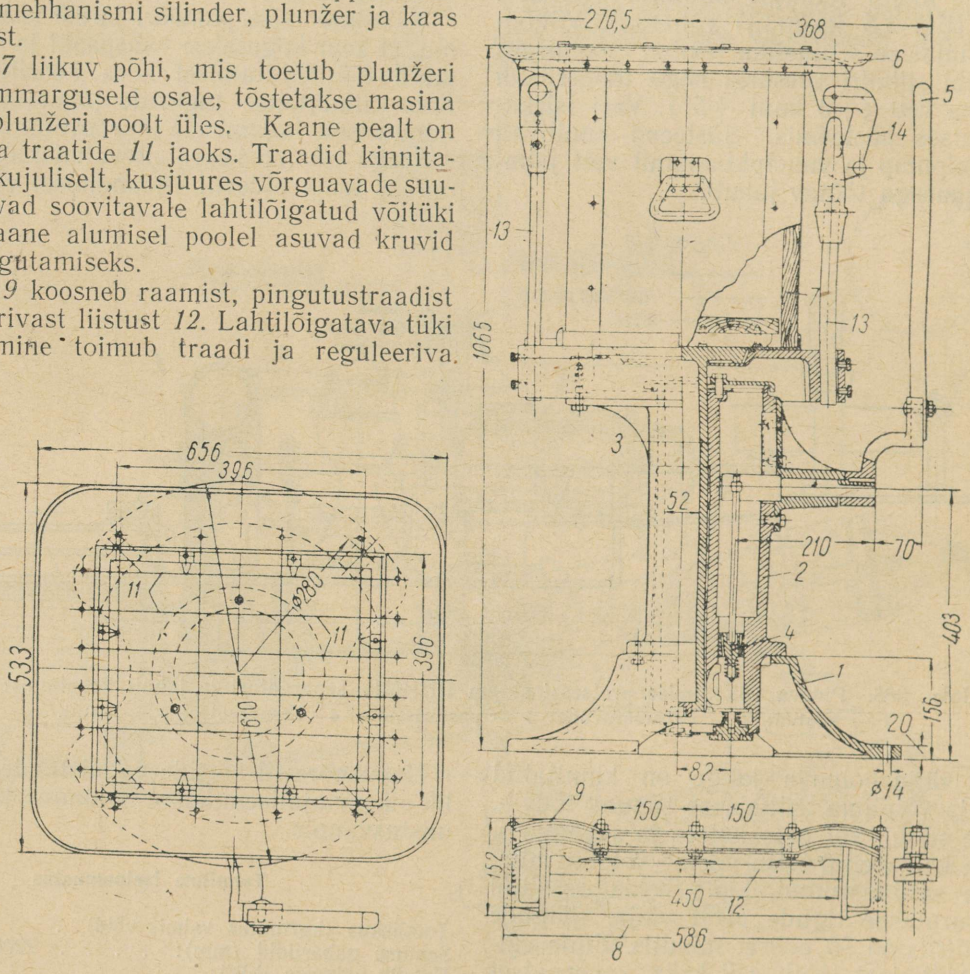
Alus *1* omab neli ava põrandale kinnitamiseks ja keskel asuva ava ülaosas ühendamiseks tõste-

mehhanismi silindriga. Tõstemehhanismi silindril *2* on kolm ava, milledest üks on kolviruumiks plunžerile *3*, kuna kaks ülejäänud ava on klappide *4* jaoks. Klapid on ühendatud silindri küljele kinnitatud hoovaga *5*, kuna keskmine kolviruum on kanalite kaudu ühendatud klappide ruumiga. Tõstemehhanismi silinder, plunžer ja kaas *6* on malmist.

Puitkasti *7* liikuv põhi, mis toetub plunžeri ülemisele ümmargusele osale, tõstetakse masina töötamisel plunžeri poolt üles. Kaane pealt on puuritud ava traatide *11* jaoks. Traadid kinnitatakse võrgukujuliselt, kusjuures võrguavade suurused vastavad soovitavale lahtilõigatud võitüki kaalule. Kaane alumisel poolel asuvad kruvid traatide pingutamiseks.

Põiknuga *9* koosneb raamist, pingutustraadist *8* ja reguleerivast liistust *12*. Lahtilõigatava tüki kaalu muutmine toimub traadi ja reguleeriva liistu vahelise kauguse muutmisega. Masin töötab järgmiselt. Plunžer võetakse kruvikeeraja abil silindrist välja. Silinder täidetakse masinaõliga kuni 25 mm silindri ülemisest servast. Kang viiakse ühele poole, äärmisse seisu, mille järel paigutatakse kohale plunžer. Pealt vajutades lastakse plunžer alla, tõstemehhanismi laua pealispinnaga ühele tasemele. Plunžeri peale paigutatakse puitkast. Hooba edasi-tagasi liigutades tõstetakse plunžeri abil kasti põhi üles. Hoova amplituud vertikaalteljest on 200 mm.

Kasti põhja peale asetatakse vormitav võitükk. Pöörates hooba kõrvale kuni äärmisse asendisse, lastakse plunžer koos võiga kasti sisse ning suletakse kasti kaas. Liigutades hooba edasitagasi, tõstetakse plunžer koos võiga üles, kus-



Joon. 389. Käsitsi töötav võivormimismasin.
1 — plaat; *2* — tõstemehhanismi silinder; *3* — plunžer; *4* — klapp; *5* — hoob; *6* — kaas; *7* — kast; *8* — traat; *9* — nuga; *11* — pingutatav traat; *12* — reguleeritav liist; *13* — toed; *14* — ripats.

juures kasti kaanesse kinnitatud traatvõrk lõikab või vertikaalseteks kangideks. Need võikangid lõigatakse horisontaalselt põiknoaga käsitsi vastavateks tükkideks.

Töötamisel on vajalik jälgida või temperatuuri ja traadi pingutust, kuna kõva või ja nõrgaltpingutatud traadi korral saadakse ebaõige suurusega võitükid. Temperatuur peab olema 7—10° piirides.

Üheaegselt saab lõigata kas 12 või 24 tükki.

Tehniline iseloomustus

Võitükkide kaal (g)	125	250	500
Mõõted (mm):			
pikkus	65	120	125
laius	62	65	65
kõrgus	32,7	32,4	64,8
Masina kaal (kg)	167		

JUUSTUVANNID JA -PRESSID

Kolhooside ja sovhooside piimafarmid töötavad piima ümber kohupiimaks ja juustuks peamiselt kuumadel aastaaegadel. Nende produktide valmistamisel on vajalik piima soojendada, hapendada ja kalgendit ümber töötada. Juustudele tuleb anda kindlaksmääratud kuju, tihendada massi kuni tühikute kadumiseni ning eraldada juustuvesi.

Nendeks operatsioonideks kasutatakse juustuvanne ja juustu- ja kohupiimapresse.

JUUSTUVANN

Juustuvann valmistatakse tinutatud terasest ja varustatakse puidust väliskestaga. Moodustunud seintevahelisse ruumi juhitakse soojendamiseks kasutatav aur. Kondenseerunud vesi lastakse vanni põhjas oleva kraani kaudu välja. Juustuvedeliku väljavalamiseks kallutatakse vanni käepidemest pöörates. Juustuvannid on mõnikord varustatud segajatega. 1000 l mahuga vanni mõõted (mm) (joon. 390) on järgmised: $a = 2\,600$; $b = 2\,300$; $c = 985$; $d = 1\,160$; $e = 1\,310$; $f = 1\,410$.

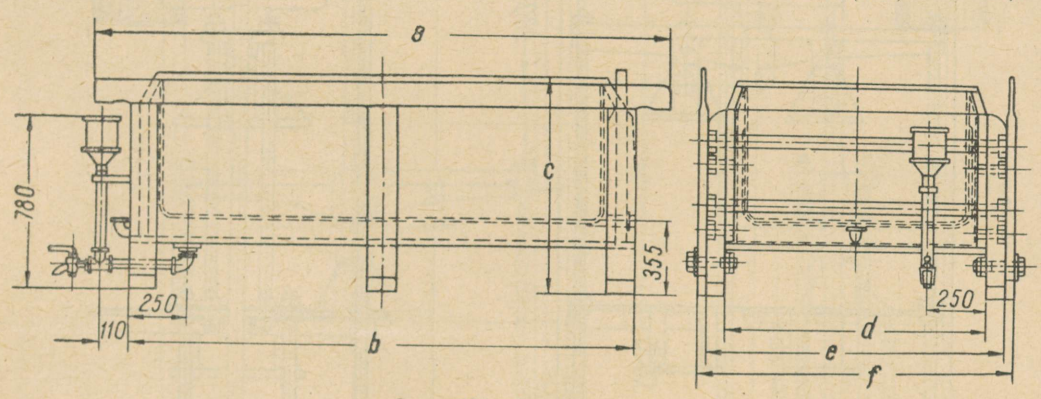
JUUSTUKEETMISE KATEL

Juustukeetmise katlad valmistatakse sfäärilistena. Sisemine osa on vasest ja üle tinutatud. Välisosa on puidust. Aur juhitakse seintevahelisse ruumi. Puitosas on kraan kondenseerunud vee väljalaskmiseks.

Kui piimaga kokkupuutuvad vaskpinnad on tinutamata, siis peavad nad alati olema puhastatud läikeni. Ainult puhas vask on piimas vähe lahustuv. Vasesoolad ja -oksüüdid on aga piimas hästi lahustuvad ja mürgised.

Tehniline iseloomustus

	Maht (l)		
	250	500	1000
Katla välisdiameeter (mm):			
ülemine	925	1 160	1 530
alumine	825	1 060	1 410
Katla kõrgus (mm)	730	890	1 000
Aurujuhtme diameeter (mm)	12,7	12,7	12,7
Väljalaskekraani diameeter (mm)	25,4	25,4	25,4



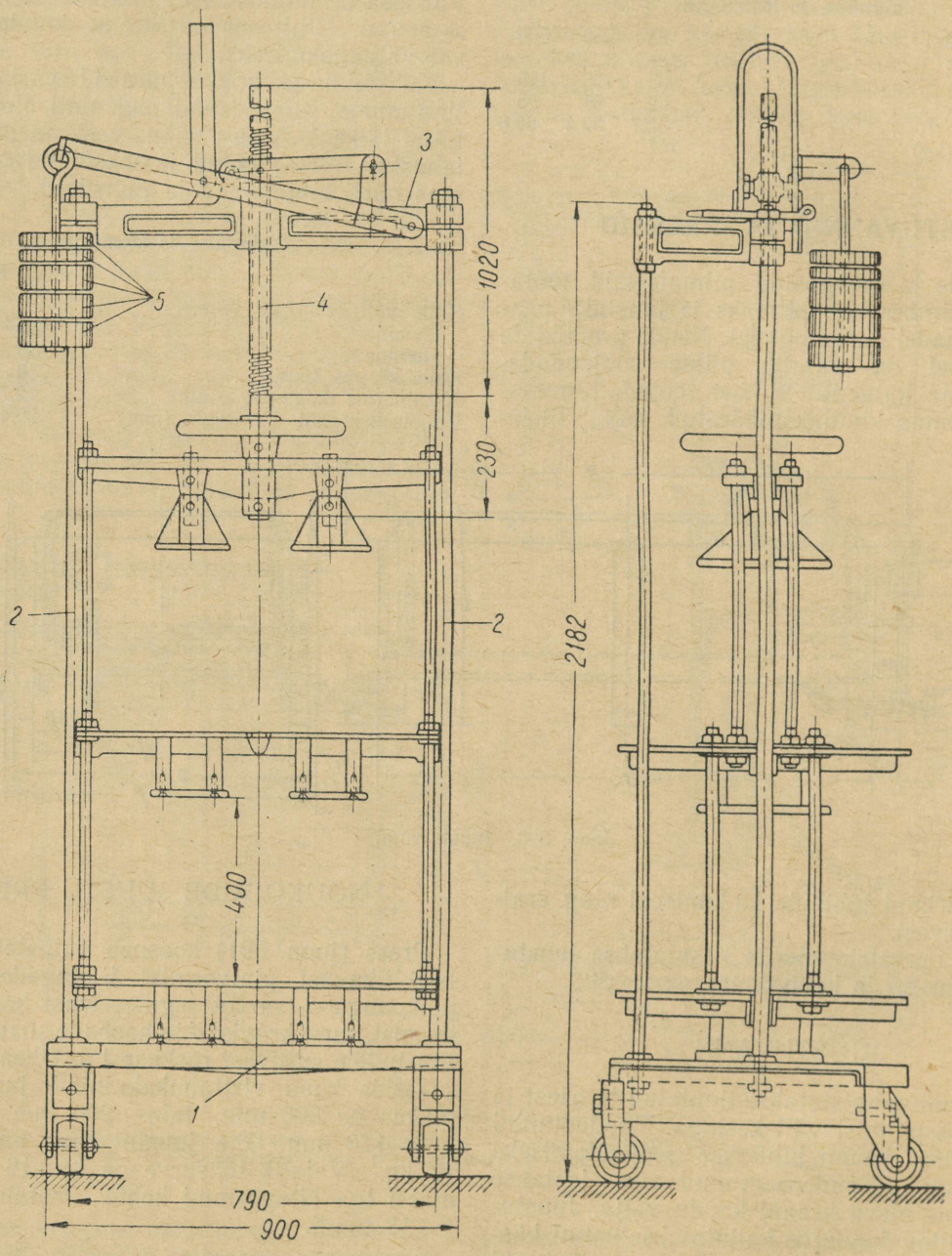
Joon. 390. Juustuvann.

NÕUKOGUDE JUUSTU PRESS

Press (joon. 391) koosneb ratastele paigutatud liikuvast platvormist *1*, tugedest *2* koos põikpuuga *3*, survet reguleerivast hoobade süsteemist, survekruvist *4* ja hoobade süsteemi kaudu juustudele suruvast raskusest *5*. Üheaegselt saab pressida kuus risttahukakujulist juustu, mille pikkus on 500 mm, laius 200 mm ja kõrgus 160—170 mm. Ühe juustu kaal on ligikaudu 17 kg. Vajalik töösurve on 14—16 kg juustumassi iga kilogrammi kohta. Pressimise kestus 8—12 tundi.

Tehniline iseloomustus

Raskuse üldkaal (kg)	27,7
Maksimaalne surve kruvile antud raskuse rakendamisel (kg)	1 306
Gabariidid (mm):	
pikkus	1 000
laius	720
kõrgus	3 070
Kaal (kg)	507



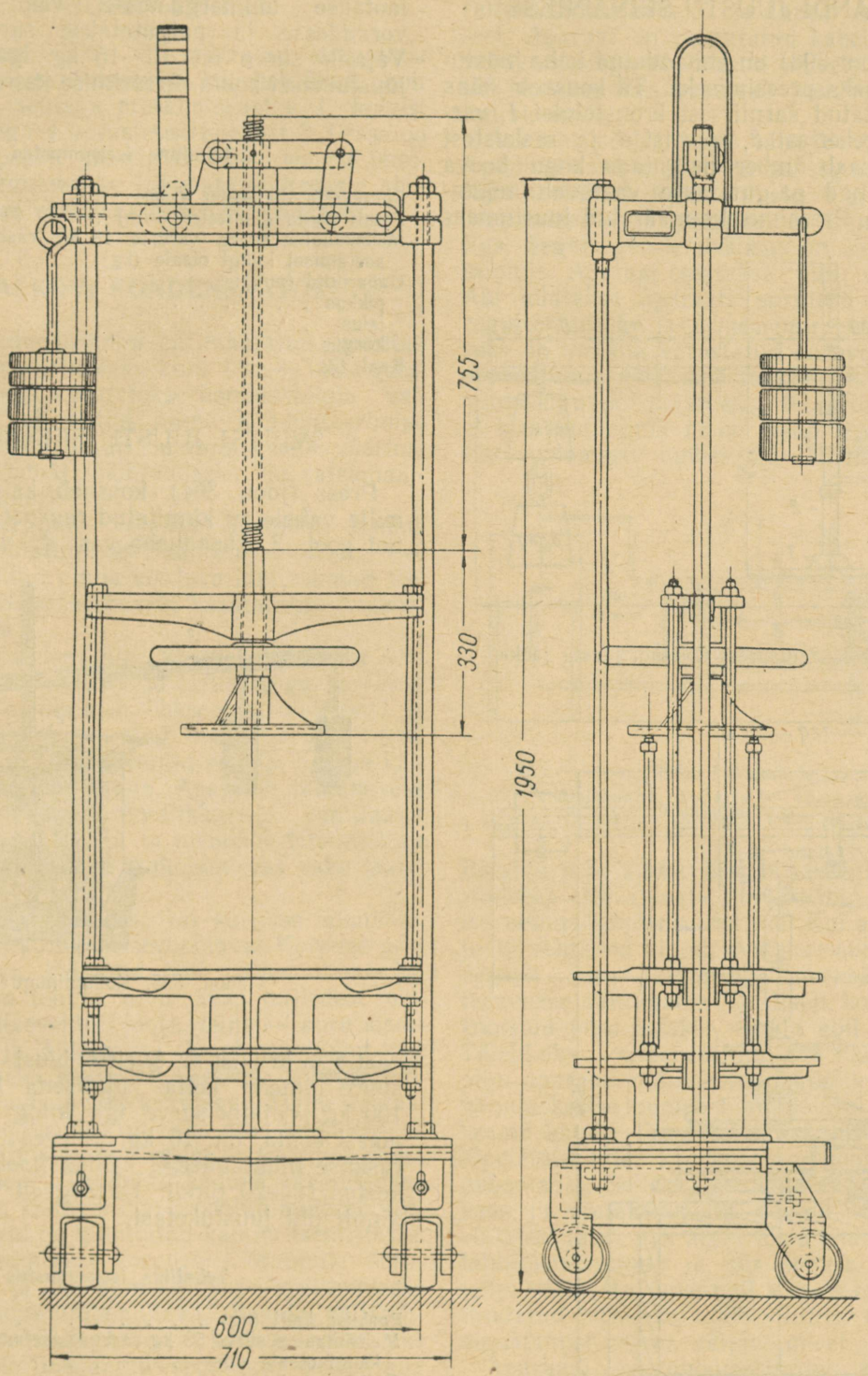
Joon. 391. Press nõukogude juustu jaoks.

KOSTROMA JUUSTU PRESS

Oma konstruktsioonilt ja töötamise põhimõttelt on see press (joon. 392) analoogiline nõukogude juustu pressiga. Üheaegselt saab pressida kolme ümmargust gouda juustu järgmiste mõõdetega:

	Esimene variant	Teine variant
Diameeter (mm)	320—360	280
Kõrgus (mm)	100—120	80—100
Kaal (kg)	9—12	5—6

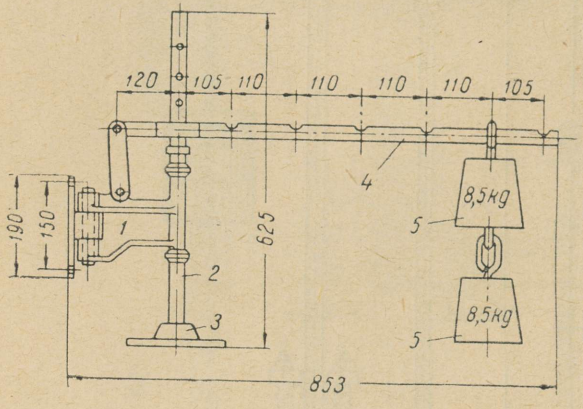
Töösurve iga kilogrammi juustumassi kohta 10—15 kg. Pressimise kestus 2—4 tundi.



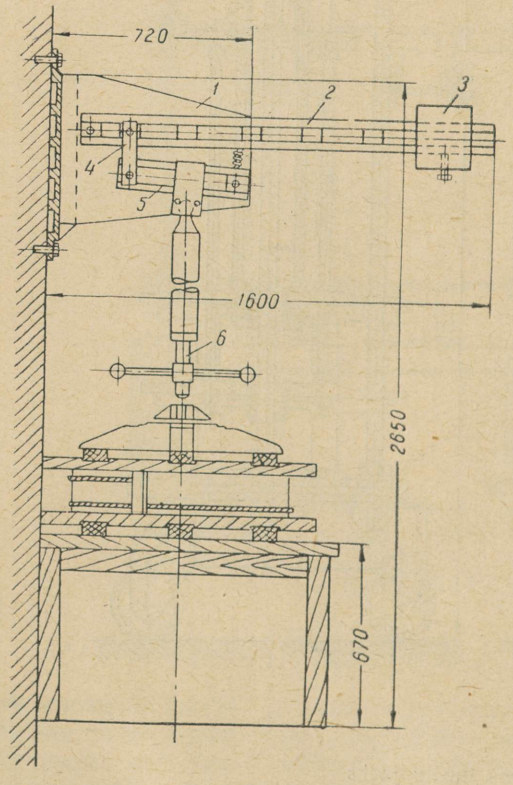
Joon. 392. Press kostroma juustu jaoks.

HOLLANDI JUUSTU SEINAPRESS

Press (joon. 393) on kohandatud kahe juustupea üheaegseks pressimiseks. Ta koosneb seina külge kinnitatud šarniirsest kronsteinist *1*, vardast *2*, survekettast *3*, hoovast *4* ja raskustest *5*. Raskusi saab ümber paigutada kogu hoova pikkusel ja nad paigutatakse vastavalt nõutavale survele. Pressimiseks määratud juustumass laotakse ümmargustesse, veïdi piklikutesse vormidesse ja paigutatakse surveketta alla. Vajalik surve on 10—15 kg iga kilogrammi juustumassi kohta. Pressimise kestus 2—4 tundi.



Joon. 393. Seinapress hollandi juustu jaoks.



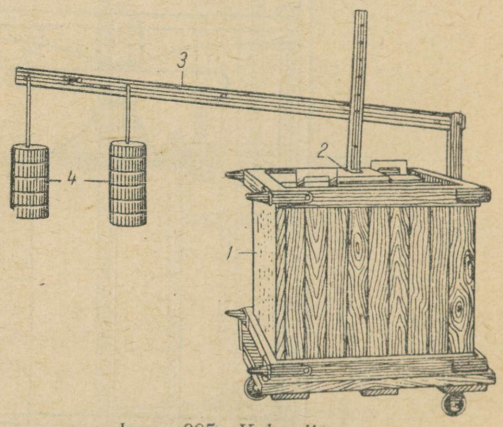
Joon. 394. Seinapress šveitsi juustu jaoks.

Tehniline iseloomustus

Surveketta diameeter (mm)	180
Pressi varda diameeter (mm)	22
Maksimaalne surve vardale 19 kg raskuse asetamisel kangi otsale (kg)	120
Gabariidid (mm):	
pikkus	850
laius	180
kõrgus	625
Kaal (kg)	29,4

ŠVEITSI JUUSTU SEINAPRESS

Press (joon. 394) koosneb kahest kilbist *1*, mille vahele on kinnitatud raskusega *3* varustatud hoob *2*, ühendushoovast *4*, väikesest hoovast *5* ja kruvist *6*. Šveitsi juust valmistatakse suure lameda ketta kujulisena kaaluga 80—100 kg. Vajalik surve iga kilogrammi juustumassi kohta on 16 kg. Surveaste määratakse raskuse nihutamisega mööda hooba. Pressimise kestus 16—20 tundi. Üheaegselt saab pressida ainult üht juustuketast.



Joon. 395. Kohupiimapress.

Tehniline iseloomustus

Raskuse kaal (kg)	50
Maksimaalne surve 50 kg raskuse asetamisel kangi otsale (kg)	2 000
Üldkõrgus (mm):	
põrandast	2 650
seinast	1 600
Vormi diameeter (mm)	700—800

KOHUPIIMAPRESS

Press (joon. 395) on määratud kohupiima massi kokkupressimiseks ja koosneb ühelt poolt lahtivõetava seinaga pressimiskastist *1*, kolvist *2* ja raskusega *4* varustatud hoovast *3*. Press on ratastel hõlpsasti üle viidav ühest kohast teise. Surve on reguleeritav liikuvate koormuste abil. Kolb seatakse vastavalt pressi täiteastmele.

FIALKOVI KONDENSAATOR

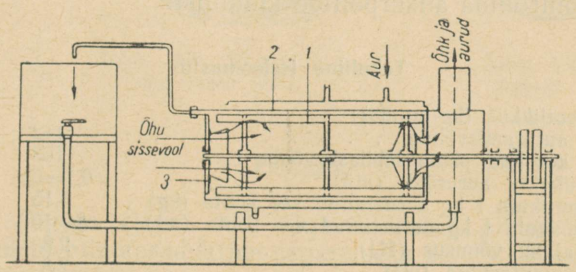
Fialkovi kondensaator on määratud kooritud piima kondenseerimiseks kuni ⅓—⅔ esialgsest mahust ja teda kasutatakse kondenspiima valmistamiseks. Kooritud piima kondenseerimine loomakasvatusmajandis on vajalik selle väärtusliku söödaprodukti säilitamiseks ja ratsionaalseks kasutamiseks.

Kondenseerimine vajaliku astmeni toimub niiskuse aurutamise teel kooritud piimast. See toimub kooritud piima korduva läbilaskmise teel aparaadist. Kuumutamiseks kasutatakse madalarõhulist auru.

Ehitus. Kondensaator koosneb töötavast korpusest, mis on varustatud aurusärgiga ja välise kaitsekestaga, mis loob õhksoojusisolatsiooni ja on kaitseks põletuste ning soojuskadude vastu. Korpusesse on sisse ehitatud segaja. Segaja käitatakse rihmajami kaudu. Aparaadi töötamiseks on vajalik vastava tootlikkusega ventilaator aurude väljaimemiseks ja mahukas 600-liitriline paak produkti kadude ärahoidmiseks vahu tekkimisel.

Piima sissevoolamiseks on korpuse alumises, ajamipoolses küljes sissevooluava. Korpuse peal on teine ava töötanud õhu väljavoolamiseks. Aurusärki on tehtud kolm ava, milledest esimene on kaitseventiili jaoks, teine — auru sisselaskmiseks ja kolmas — kondenseerunud vee väljalaskmiseks. Külgedelt kaetakse korpuse tööpinnad mahavõetavate kaantega. Ajami vastasküljel asuvas kaanes on kaks ava: keskmine — õhu sisselaskmiseks ja ülemine — kooritud piima väljalaskmiseks. Produkti kadude vähendamise eesmärgil on kaane külge joodetud lehterpüünis. Segaja laagrid on kinnitatud kaante tsentritesse. Kaaned kinnitatakse korpuse tööruumile surukruvide abil ja on hermeetilisuse säilitamiseks varustatud kummitihenditega. Segaja väljavõtmiseks aparaadist on võll kokkupandav: üks võlli osa on ühendatud segajaga, teine aga ajammehhanismiga. Mõlemad võlli pooled ühendatakse muhviga. Ajammehhanism koosneb võllist, kahest laagrist, töö- ja vabakäigu rihmarattast, lülituskahvlist ja kahest malmlaagrialusest. Aparaat on paigutatud kahele, omavahel vahevarrastega ühendatud alusele. Kondensaator seatakse üles vastavalt joonisel 395a näidatud skeemile.

Aparaat peab olema täpselt välja looditud. Ajammehhanism peab olema segaja võlli suhtes täpselt rihitud. Rihmarataste telg peab olema horisontaalne ja paralleelne transmissioonvõlliga. Segaja pöörlemiskiirus on 200—220 pööret minutis. Aparaat seatakse üles vundamendile. Aur juhitakse aparaati aurutoru kaudu. Auru reguleerimiseks ja tema juurdevoolu sulgemiseks on torustik varustatud auruventiiliga. Kondenseerunud vett saab majapidamises kasutada mitmesuguseks otstarbeks. Paak kinnitatakse nii, et kooritud piima nivoo asub aparaadi piima sissevooluavast umbes 50—75 mm kõrgemal.



Joon. 395a. Kondensaatori skeem:
1 — neljalabaline segaja; 2 — aparaadi korpus; 3 — eesmine kaas.

Esialgu proovitakse aparaati veega. Kondenseerimiseks ettevalmistatud kooritud piim voolab isevooluna kondensaatorisse. Kui aparaadist väljuvad esimesed tilgad, avatakse auruventiil. Üheaegselt auru laskmisega aurusärki pannakse tegevusse ventilaator. Osaliselt kondenseerunud kooritud piim aetakse segaja abil tagasi paaki. Täielikuks kondenseerumiseks läbib kooritud piim aparaati mitu korda. Lõplik kondensaadi väljalaskmine toimub ajamipoolsel küljel asuva kraani kaudu. Enne töö alustamist ja peale töö lõpetamist tuleb kondensaator hoolikalt pesta ja puhastada. Selleks eemaldatakse vasakpoolne kaas ja võetakse välja segaja. Segaja väljavõtmisel tuleb võll algul tõsta enda poole muhvi lahtiühendamiseks ja siis segaja ettevaatlikult välja võtta. Kui aparaadi korpus on valmistatud tinutatud terasest, tuleb vältida tinutatud kihi vigastamist segaja väljavõtmisel.

Aparaadi kokkumonteerimisel asetatakse segaja võlli ots muhvisse ja keeratakse siis kuni kokkuhaakimiseni. Seejärel nihutatakse segaja viimse võimaluseni ettepoole ja alles siis pan-

nakse peale aparaadi kaas. Aparaadi puhastamisel on soovitav iga päev kontrollida tinakihti. Esimestel tinakihi kulumise tunnuste tekkimisel tuleb vigastatud kohad lasta üle tinutada. Aparaati on kõige parem kuivatada siis, kui segaja on kerest välja võetud. Aparaadi pikemaks ajaks seismajätmisel tuleb kõik tinutatud kohad õlitada kaitseks rooste vastu.

Perioodiliselt tuleb kontrollida aurusärgi ühenduskohti; auru läbitungimisel tuleb pingutada aurusärki ja sisemist korpust ühendavaid polte. Aparaadi töötamisel peab jälgima kaitseventiili tegevust, kooritud piima temperatuuri ja õigeaegselt reguleerima auru juurdevoolu. Ei tohi lubada kooritud piima läbiimbumist kaane kaudu. Tuleb õigeaegselt pingutada surukruvisid. Kummitihendeid peab aeg-ajalt vahetama, olenevalt nende kulumisest. Tuleb perioodiliselt kontrollida ankurpoltide kinnitust.

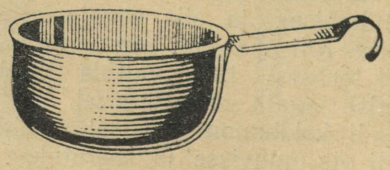
Tehniline iseloomustus

Tootlikkus (kg/tunnis):	
aurutamisvõime	112
kooritud piima läbilaskevõime	168
Lubatav aururõhk (atü)	0,1—0,3
Aurukulu 1 kg aurustunud vee kohta (kg)	1,15
Õhukulu 1 kg aurustunud vee kohta (m^3)	8—10
Vajalik võimsus (HJ)	2,8
Kuumutuspind (m^2)	2,8
Gabariidid:	
üldpikkus	2 650
kõrgus	1 436
laius	1 173
Rihmarataste mõõted (mm)	440×60×40
Rihmarataste pöörete arv minutis	200—220
Brutokaal (kg)	825

PIIMANÕUD

Piimanõud peavad olema hoolikalt valmistatud. Nende kasutamine ei tohi olla ohtlik inimeste ja loomade tervisele ning elule. Nõud peavad vastama oma otstarbele.

Oma konstruktsioonilt on meie tehaste poolt toodetavad piimanõud lihtsad, otstarbekad ja hõlpsasti pestavad ning desinfitseeritavad. Nende nõude valmistamiseks kasutatakse materjali, mis on lubatud toiduainete inventari jaoks.



Joon. 396. Kopp piima ja vee tõstmiseks.

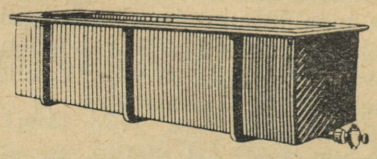
KOPP PIIMA JA VEE TÕSTMISEKS

Koppa (joon. 396) kasutatakse piima, koore ja teiste piimaproduktide ümbervalamiseks ühest nõust teise ning vee tõstmiseks.

Kopp on valmistatud terasest ning üle tinutatud.

PIIMAVANNID

Täisnurksed piimavannid (joon. 397) on määratud piima, koore ja kooritud piima säilitamiseks ning on kasutatavad ka mitmesugusteks tootmisoperatsioonideks piima ümbertöötamisel.



Joon 397. Piimavann.

Vannid valmistatakse terasest. Seest on nad hoolikalt tinutatud, väljastpoolt aga üle värvitud. Nad on tugevdatud nurkrauast raamistikuga.

Piima väljalaskmiseks on ühte paagi seina kinnitatud väljalaskekraan. Piima väljavoolamiseks on paagi põhjale antud kas pikuti või põigiti kallak.

Kui vanni kasutamises tekivad pikemad vaheajad, siis kaetakse ta seestpoolt õliga kaitseks rooste vastu.

Vanne valmistatakse mahtuvusega 400, 600, 1000, 1500 ja 2000 l.

PIIMAVEOKANN

Piimaveokannusid kasutatakse peamiselt piima transportimisel kaugematele vahemaadele.

Piimaveokannud (joon. 398) valmistatakse 1 mm paksusest lehtterasest. Pealispind tinutatakse.

Pealt on kann suletav kummirõngaga varustatud stantsitud kaanega, mis kindlustab kaane ja kannu vahelise ühenduse hermeetilisuse. See kaitseb piima mustuse ja laialipritsimise eest. Esimese kõrva aluse juurde on joodetud väike klamber kannu plombeerimiseks.

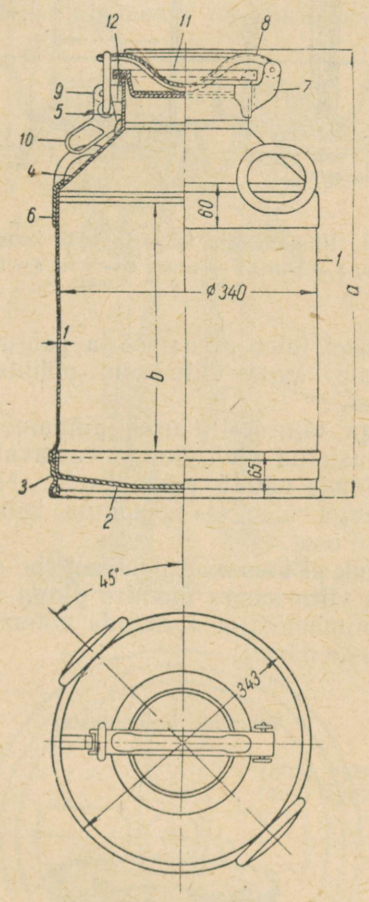
Kannu põhi on keevitatud. Põhjale on omakorda 1,5 mm paksune vits peale keevitatud.

Koht, kuhu on asetatud kummirõngas, tuleb hoida puhtana. Rõnga kaotamise puhul on tema asendamine muude materjalidega (paber, riie, heinad, õled jt.) keelatud.

Peale teraskannude valmistatakse ka alumiiniumist piimaveokannusid.

Piimaveokannu «Ideal» tehniline iseloomustus

Maht (l)	36
Diameeter (mm)	343
Kõrgus (mm)	530
Kaal (kg)	10



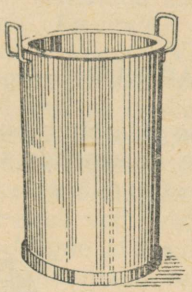
Joon. 398. Piimaveokann «Ideal»:
1 — korpus; *2* — põhi; *3* — vits; *4* — suudmeosa; *5* — valamu; *6* — vits; *7* — tagumine kõrv; *8* — kinnituspide; *9* — sulgur; *10* — sulguri pide; *11* — kaas; *12* — kummitihend.

PIIMASILINDRID

Piimasilindrid (joon. 399) valmistatakse 18 ja 36 l mahuga. Nad on ilma kaaneta ja kaetakse pealt kinni puuvillase riidega. Piimasilindrid on alt varustatud tugirõngaga, mis kaitseb põhja vigastuste eest ja võimaldab temast hästi kinni haarata silindri tühjendamisel, eriti aga soojendatud piima puhul.

Tehniline iseloomustus

Maht (l)	18	36
Diameeter (mm)	215	335
Kõrgus (mm)	575	540
Kaal (kg)	2,5	5



Joon. 399. Piimasilinder, maht 36 l.



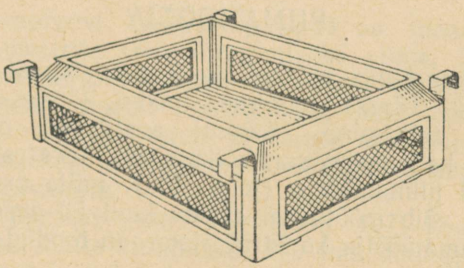
Joon. 400. Segaja.

SEGAJA

Segaja (joon. 400) on määratud piima ja teiste piimaprodukte segamiseks käsitsi. Ketas stantsitakse terasest ja tinutatakse. Ketta külge on seibi abil kinnitatud käepideme alumine ots ning kinni needitud.

NELINURKNE KURN

Kurna (joon. 401) kasutatakse vastuvõtuvanni või paaki saabuva piima kurnamiseks. Kurn kinnitatakse otseselt vanni servadele tema kere külge joodetud konksude abil.



Joon. 401. Nelinurkne kurn.

Kurn on valmistatud terasest ja on tinutatud, kusjuures kõik õmbluskohad on samuti üle tinutatud.

Piim lastakse tavaliselt ainult läbi võrguga (sarž) varustatud külgseinte.

Lahustumatu mustus peetakse kinni serpjanka ja külgseinte poolt.

Tehniline iseloomustus

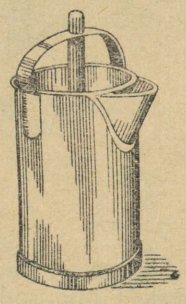
Kurna pikkus (mm)	650
Laius (mm)	475
Kaal (kg)	6

ÜMAR KURN

Kurn (joon. 402) on määratud piima puhastamiseks piimasilindrite ja kannude täitmisel. Ta koosneb kerest ja sissepandavast messingvõr-



Joon. 402. Ümar kurn.



Joon. 403. Piimamõõtja.

gust, mis kinnitatakse põhja külge. Võrgul on vähemalt 400 ava 1 cm² kohta. Kurn on üle tinutatud.

Kurnasid valmistatakse 18 ja 36 l mahuga piimasilindrite jaoks.

Pärast töötamist võetakse võrk välja ja pestakse koos kerega hoolikalt puhtaks.

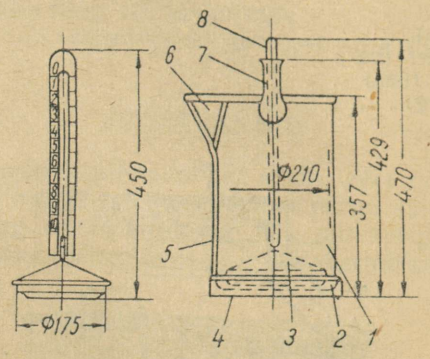
PIIMAMÕÕTJA

Piima hulka määratakse kas kaalu või mahu kaudu. Täpset mõõtmist mahu järele segab vahu tekkimine. Samuti avaldavad mahule mõju ka temperatuuri kõikumised. Terasest tinutatud piimamõõtja (joon. 403), mille maht on 10 l, võib mõõtmisel eksida kuni 50 cm³.

Piimamõõtja konstruktsioon on toodud joonisel 404.

Piimamõõtja tila alla kogu korpuse kõrguses on joodetud tugevdusplaat muljumise vältimiseks piima väljakallamisel. Piimamõõtja sangas on piklik ava ujuki skaala jaoks.

Piimamõõtja korpusele märgitakse vabriku märk, number ja väljalaske aasta. Samuti peab piimamõõtja olema tembeldatud kaalu- ja mõõdukomitee poolt. Tembeldamata piimamõõtjate kasutamine on keelatud.



Joon. 404. Piimamõõtja lõige ja ujuk koos skaalaga: 1 — korpus; 2 — põhi; 3 — ujuk; 4 — vits; 5 — kilp; 6 — tila; 7 — sang; 8 — skaala.

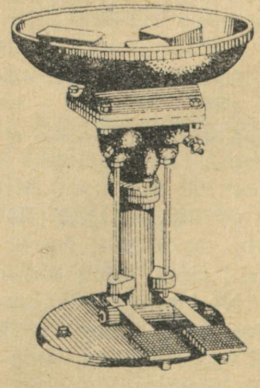
Mõõtmisel tuleb piimamõõtja paigutada tasasele kohale, kuna viltuasend põhjustab suuri ebatäpsusi.

Piimaga täitmisel tõuseb piimamõõtja skaalaga varustatud ujuk üles ja vastavalt sissekallatud piimale näitab piima kaalu. Näidud loetakse sanga ülemise tasapinna kohalt skaala stantsitud osal.

Kui ujuk ei tõuse vertikaalselt ja skaala jaotused on viltu sanga ülemise pinna suhtes, siis ei tohi piimamõõtjat kasutada võimalike suurte ebatäpsuste pärast.

Tehniline iseloomustus

Sisediameeter (mm)	210
Üldine kõrgus (mm)	470
Kaal (kg)	3,7



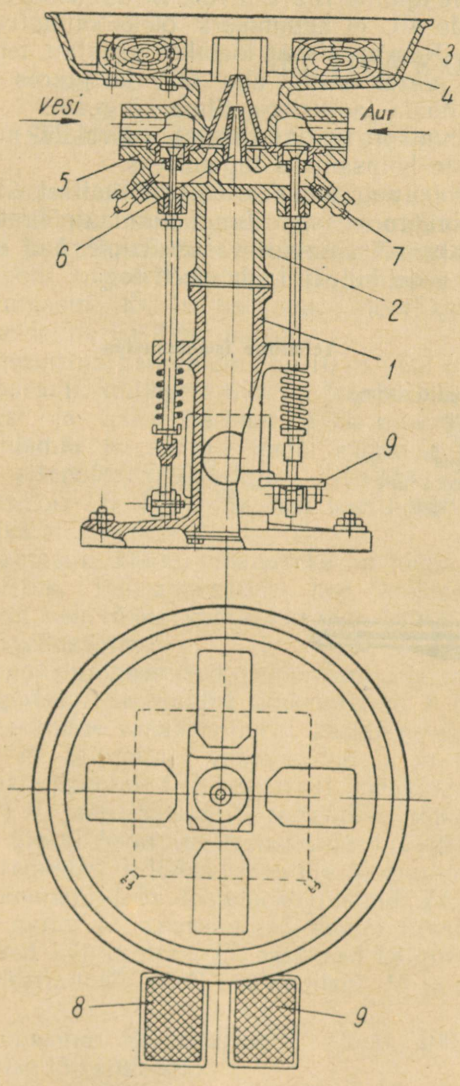
Joon. 405. Piimaveo-kannude auruti.

PIIMAVEOKANNUDE AURUTI

Purskauruti ПФ (joon. 405) on määratud piimaveokannu seest loputamiseks külma ja kuuma veega ning sellele järgnevaks steriliseerimiseks kuuma auruga.

Auruti abil võib loputada ja aurutada ka teisi nõusid ning piimatorusid.

Purskauruti koosneb õõnsast malmalusest *1* (joon. 406), mille peale on kinnitatud jaotus-



Joon. 406. Piimaveokannude auruti (lõige).

karp *2* ja kauss *3*, mis on samuti malmist valatud. Kausi sisse on kinnitatud neli puitklotsi, millele paigutatakse piimaveokann.

Vasakule pedaalile jalaga vajutades voolab vesi ventiili kaudu välimisse düüsi, ning väljudes sellest joana, loputab piimakannu ja peseb tema siseseintelt piimajäätmed. Vajutades üheaegselt mõlemale pedaalile, lastakse kannu kuumaveejuga, kuna toimub auru segunemine veega. Aurutamiseks vajutatakse ainult paremale pedaalile. Kausi keskel asub kahekordne düüs. Välimine düüs *5* on ühendatud jaotuskarbi veekambriga. Sisemine düüs *6* on ühendatud aurukambriga. Kasutatud vesi voolab ära äravoolukraanide *7* kaudu. Vee ja auru ventiilid pannakse tegevusse kahe pedaaliga *8* ja *9*. Tarvitatud must vesi ja kondensaat voolavad kausist õõnsasse alusesse, kust juhitakse äravoolutoru kaudu kanalisatsiooni. Äravoolutoru ühendamiseks alusega on olemas kaks ava: olenevalt tingimustest saab vett juhtida kas masina alla või kõrvale. Liigne ava suletakse. Vee ja aurutorudele tuleb kinnitada ventiilid.

Auruti kinnitatakse vundamendile; veeaurude eemaldamiseks paigutatakse tema kohale tõmbetoru.

Peale töö lõpetamist eemaldatakse vesi jaotuskarbi kambritest väljalaskekraanide kaudu.

Tehniline iseloomustus

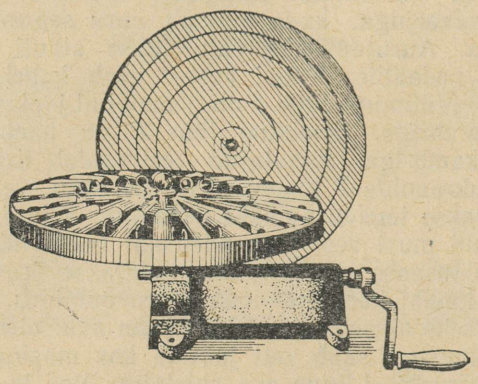
Tootlikkus (piimanõusid tunnis)	60—90
Veesurve (atü)	3
Terava auru rõhk (atü)	3
Veetoru diameeter (mm)	25,4
Aurutoru diameeter (mm)	19
Välisdüüsi ava diameeter vee jaoks (mm)	10
Arudüüsi diameeter (mm)	6
Gabariidid (mm):	
pikkus	568
laius	460
kõrgus	672
Kaal (kg)	67

RASVAPROOVI TSENTRIFUUG

Rasvaproovi tsentrifuug Ц-24 on määratud butüromeetrite tsentrifuugimiseks piima, koore või kooritud piima rasvasisalduse protsentuaalseks määramiseks. Kontrolli pidamisel loomade üle ja äraantava piima arvestuse kontrollimisel on tema kasutamine igas loomakasvatusmajandis hädavajalik.

Rasvaproovi tsentrifuug (joon. 407) koosneb vertikaalvõllile kinnitatud 470 mm diameetriga taldrikust ja valatud malmalusesse monteeritud ülekandemehhanismist. Taldrikul on mahavõetav kaas. Taldriku sees on padrunid, milledesse paigutatakse täidetud butüromeetrid. Pärast butüromeetrite asetamist tsentrifuugi kinnitatakse taldriku kaas mutriga. Ülekandemehhanism koosneb käepideme kaudu liikuma pandavast kiirenda-

vast kruvipaarist. Ülekandemehhanismi ülekandearv on 13. Taldriku normaalpöörete arv töötamisel on 800—1000 pööret minutis.



Joon. 407. Rasvaproovi tsentrifuug LI-24, mahavõetud kaanega.

Rasvahulka määratakse tsentrifuugi abil järgmiselt. Butüromeetrisse valatakse pipettide või mõõteautomaatide abil 10 cm^3 kindlaksmääratud erikaaluga (1,810—1,820) tehnilist väävelhapet, 11 cm^3 uuritavat piima ja 1 cm^3 amüülpiiritust erikaaluga 0,815. Butüromeetrid suletakse kindlalt kummikorgiga. Raputatakse ettevaatlikult kuni esialgu väävelhappe mõjul kokkutõmbunud piima helvete kadumiseni, asetatakse kuuma vette (60—80°) ja hoitakse neid sellel temperatuuril ligikaudu 5 minutit. Nüüd asetatakse tsentrifuugi padrunitesse sümmeetriliselt (tasakaalustamiseks) paaris arv butüromeetreid. Seejärel keeratakse kaas kinni ja aetakse tsentrifuugi normaalpööretel ringi 5 minuti kestel. Peale tsentrifuugimist asetatakse butüromeetrid uuesti kuuma vette, sama temperatuuriga, kusjuures vee nivoo peab ületama butüromeetris pinnale ujunud rasva nivoo. Butüromeetrid tuleb asetada nii, et kummikork oleks suunatud allapoole. Rasvaprotsent loetakse skaalalt temperatuuri juures mitte alla 60°, kusjuures skaala tuleb hoida jaotustega silma kõrgusel.

Kummikorgiga märgitakse rasvakihi nulljoon jaotuste hõlpsamaks lugemiseks.

Tsentrifuug seatakse üles puitkaitsekasti.

Rasvaproovi tsentrifuugi normaalpöörete arvu kindlaksmääramiseks varustatakse nad eritellimisel vedelikuliste tahhomeetritega.

Tehniline iseloomustus

Gabariidid (mm):	
pikkus	715
laius	474
kõrgus	31
Padrunite arv	2
Kaal (kg)	1

HEINAKORISTUSMASINAD

ISELIIKUV NIIDUMASIN KC-10

Iseliikuvat niidumasinat KC-10 toodab Rostselmaši tehas. Niidumasin on ette nähtud loodusliku ja kultuurheina niitmiseks lõunapoolses stepitsooni ja poolkõrbetsooni tingimustes.

Niidumasin KC-10 on suure tootlikkusega laiahaardeline iseliikuv masin.

Niidumasina haardelaius on 10 m. Tal on viis lõikeaparaati, milledest üks on frontaalne, kaks keskmist ja kaks äärmist. Kõik niidumasina mehhanismid ja samuti tema käiguosa käitatakse sisepõlemismootoriga ГАЗ-МК, mille võimsus on 30 HJ. Masinat teenindab juhtmehaanik.

Niidumasina heaks omaduseks on tema suur haardelaius, lõikeaparaatide hea kohanemine põllu või heinamaa ebatasasustega ning suur manööverdusvõime.

Niidumasina peamised mehhanismid ja sõlmed on järgmised: frontaalne lõikeaparaat *1* (joon. 408), keskmine vasakpoolne *2*, keskmine parempoolne *4*, tagumine vasakpoolne *3* ja tagumine parempoolne *5* lõikeaparaat, peakäigukast (karter) *6*, jaotuskastid *7*, tagumiste lõikeaparaatide ülekandekarpide kronsteinid *8*, tõsteautomaadi reduktor *9*, lõikeaparaatide tõsteautomaat *10*, lõikeaparaatide tõstemehhanismid *11*, iseseaduv muhv *12*, pearaam *13*, raami tiivad *14*, tagumised käigurattad *15*, eesmised käigurattad *16*, tugirattad *17*, rooli mehhanism *18* ja mootor *19*.

Niidumasina lõikeaparaadid (joon. 409) on normaalse lõikamisega.

Frontaalse lõikeaparaadi sõrmlatil on 28 sõrme, keskmistel ja tagumistel aparaatidel aga igaühel 27 sõrme. Kõikidel aparaatidel on sõrmed kinnitatud sõrmlattidele vahekaugusega 76,2 mm.

Iga lõikeaparaat toetub maapinnale kahe kingaga, mis on varustatud terastaldadega.

Frontaalse lõikeaparaadi mõlemasse otsa on kinnitatud kaarelauad, kõigil teistel lõikeaparaatidel on aga ainult üks kaarelaud igaühel. Kõik kaarelauad on šarniirselt kinnitatud lõikeaparaatide kingade külge.

Kaarelaudade ülesandeks on mahaniidetud heina eraldamine kasvavast heinast ja niidetud heina lükkamine lõikeaparaatide äärtelt keskmisse ossa, et vabastada tee niidumasina käigurataste, tema tiibade ja lõikeaparaatide sisemiste kingade liikumiseks.

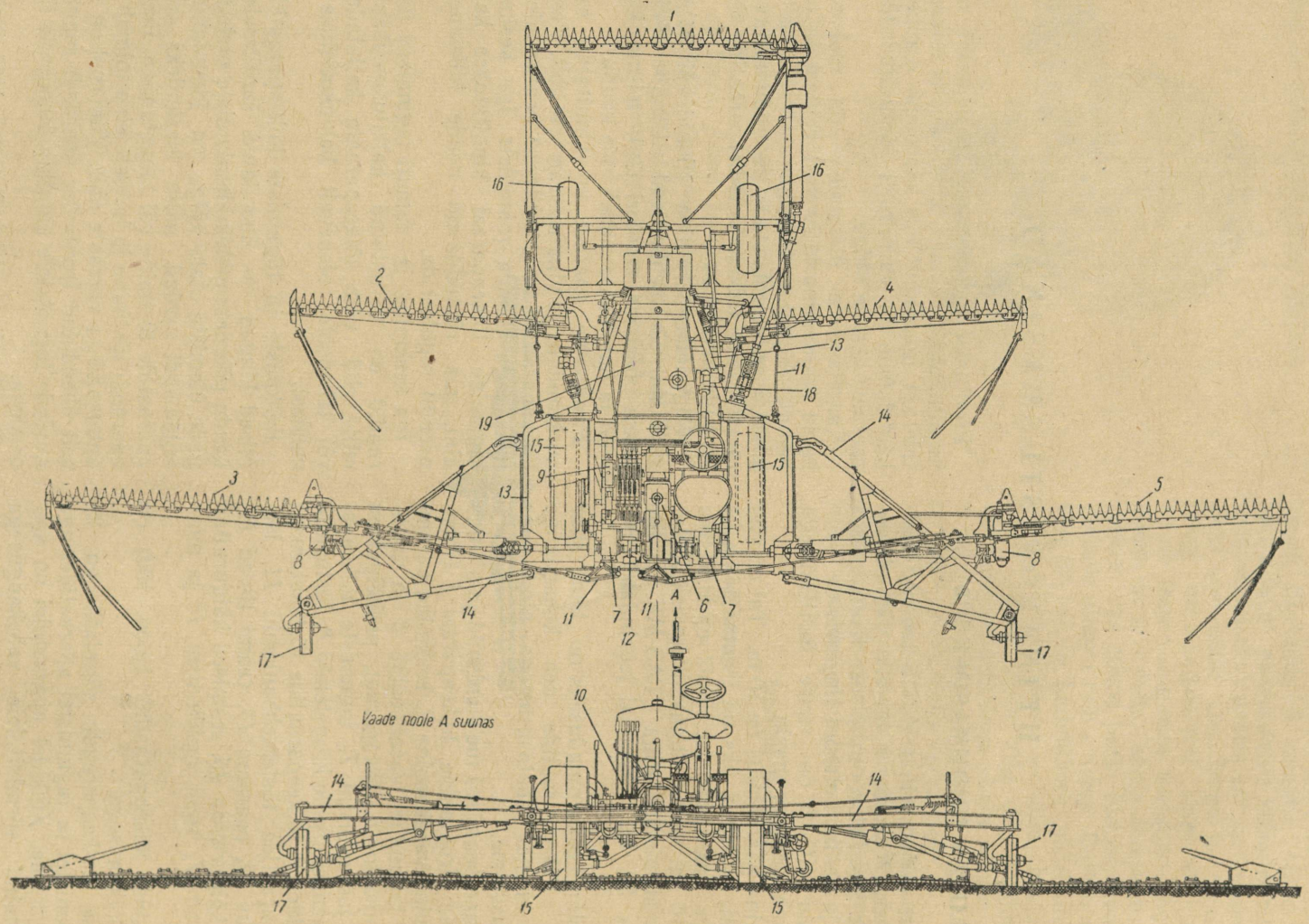
Kõigi lõikeaparaatide vikatid käitatakse kepsude abil väntmehhanismidelt, mille võllid pannakse pöörlema mootori jõul, mitme kardaanvõlli ja hammasratasülekande kaudu.

Frontaalne aparaat on kinnitatud esiteljele nurkraudade ja pingutusvarraste abil. Keskmised lõikeaparaadid on kinnitatud pearaamile, külgmised aga tiibade raamidele. Iga keskmine ja tagumine lõikeaparaat kinnitatakse kahe lati abil, mis võimaldavad nende lõikeaparaatide asendit reguleerida.

Iga keskmine ja samuti tagumised lõikeaparaadid on varustatud kallutusmehhanismiga, mille abil võib lõikeaparaate kallutada ette- või tahapoole, olenevalt heinakoristuse tingimustest.

Keskmiste ja tagumiste lõikeaparaatide sisemised kingad on ühendatud šarniirsete lülide kaudu pöördekronsteinide alumiste otstega. Kingade ülemiste otste külge on ühendatud tõsteautomaadi vardad, mille ülesandeks on lõikeaparaatide tõstmine või langetamine. Frontaalse aparaadi tõstmine ja langetamine toimub samuti automaadiga varraste abil. Viimased on šarniirselt ühendatud frontaalse aparaadi raami nurkraudade tagaotstele kinnitatud hoobade ülemiste osadega.

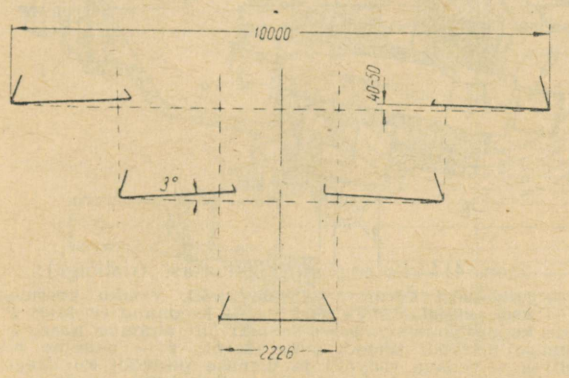
Peakäigukasti (karter) (joon. 410) ülekannete kaudu pannakse töötama (jaotuskastide kaudu) kõik lõikeaparaadid ja tagumised käigurattad



Joon. 408. Iseliikuv niidumasin KC-10.

ning samuti ka lõikeaparaatide tõsteautomaat. Peakäigukasti ülekannete skeem, samuti käikude vahetuse (ümberlülitamise) skeem on näidatud vastavalt joonistel 411 ja 412.

Jaotuskastidesse (joon. 413 ja 414) on paigutatud ülekanded, mille abil kantakse liikumine üle lõikeaparaatide vikatitele. Parempoolse jaotuskasti kaudu pannakse tööle frontaalse ja parempoolse keskmise ning tagumise lõikeaparaatide vikatid, vasakpoolse jaotuskasti kaudu aga vasaku keskmise ja tagumise lõikeaparaatide vikatid ning samuti tõsteautomaadi reduktor.



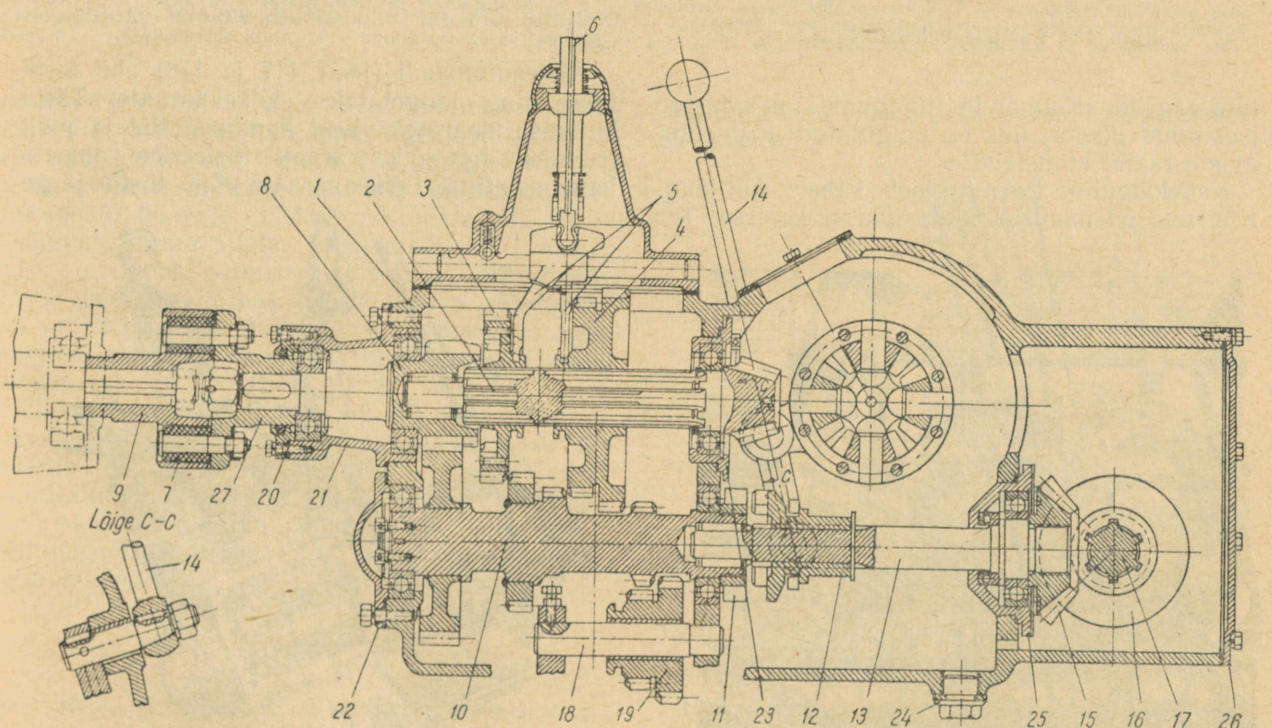
Joon. 409. Lõikeaparaatide asetuse skeem.

Mõlema jaotuskasti ehitus on ühetaoline. Erandi moodustab vasaku jaotuskasti ülemise pikivõlli eesmine ots, millelt antakse liikumine edasi üleminekumuhvi abil reduktori kahekäigulise teo võllile.

Kronstein-ülekandekarbid (joon. 415), nii parem- kui ka vasakpoolne, on oma konstruktsioonilt ühetaolised. Nad pistetakse tagumiste lõikeaparaatide sisemiste kingade vastavatesse avadesse ja kumbki nendest ühendatakse kahe (eesmise ja tagumise) lati abil niidumasina tiibade raamiga.

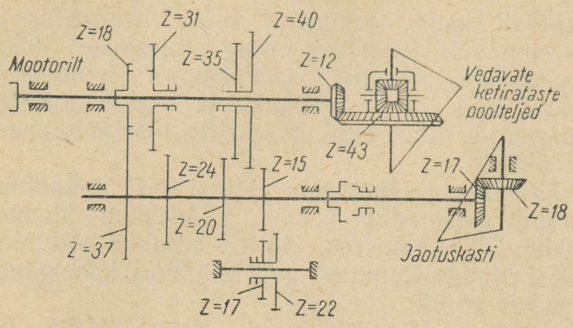
Lõikeaparaatide tõsteautomaadi reduktor (joon. 416) on pöörete arvu vähendamiseks liikumise ülekandmisel pulktrumlile.

Reduktori võll tugineb reduktori keres kahele

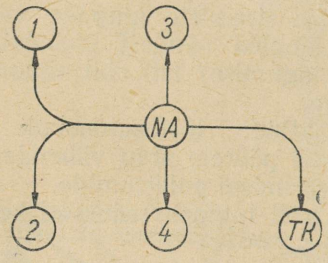


Joon. 410. Peakäigukasti pikilõige:

1 — peakäigukast (kokkupanduna); *2* — veetav võll (sekundaarvõll); *3* — kolmanda ja neljanda käigu hammasrataste komplekt; *4* — esimese ja teise käigu hammasrataste plokk; *5* — käiguvahetuskahvel (lülituskahvel); *6* — käiguvahetushoob (kokkupanduna); *7* — elastne kummipuks; *8* — vedavvõll (primaarvõll); *9* — mootorivõlliga ühendava kardaanliigendi suurem pool; *10* — vahevõll; *11* — vahevõlli nukkmutter; *12* — lõikeaparaatide ülekande nukksidur; *13* — jaotuskasti vaheülekandevõll; *14* — lõikeaparaatide lülitushoob; *15* — vahevõlli vedav koonushammasratas; *16* — ristvõlli veetav koonushammasratas; *17* — jaotuskastide ülekandevõll (ristvõll); *18* — tagurpidikäigu hammasratta telg; *19* — tagurpidikäigu hammasrataste plokk; *20* — suudme kaas; *21* — suue; *22* — vahevõlli laagri kaas; *23* — veetava võlli (sekundaarvõlli) laagri kere; *24* — käigukasti väljalaskeava kork; *25* — vahevõlli laagrikere; *26* — karteri tagumine kaas; *27* — mootorivõlliga ühendava kardaani väiksem pool.



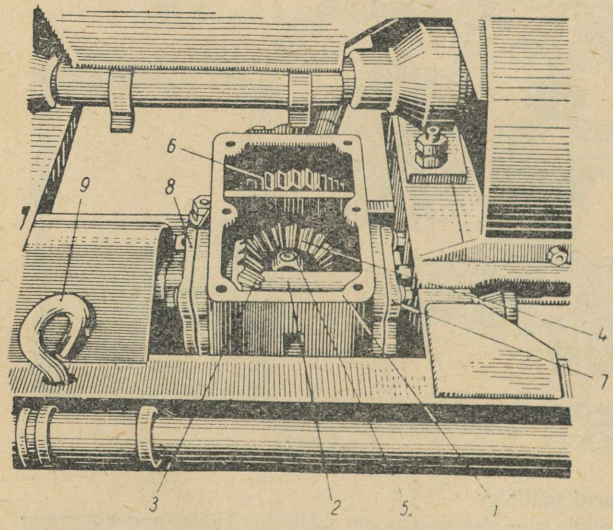
Joon. 411. Peakäigukasti ülekannete skeem.



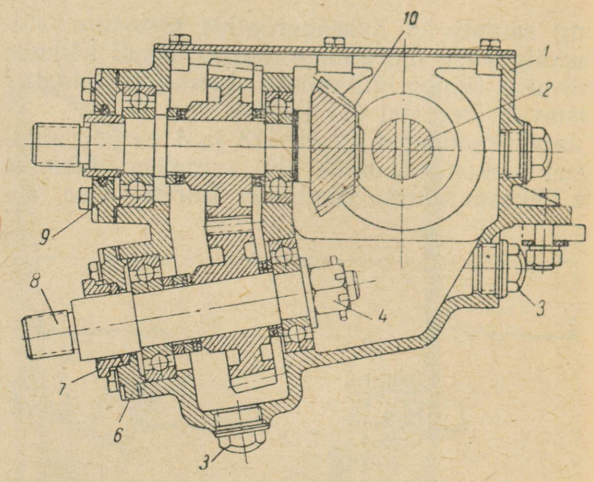
Joon. 412. Käikude vahetamise skeem.

tugilaagrile. Kolmanda tugipunkti moodustab iseseaduv laager, mis on paigutatud tõsteautomaadi raami kronsteinile.

Kahekäiguline tigu tugineb kahele rull-laagrile, mis on monteeritud reduktori keresse. Teo



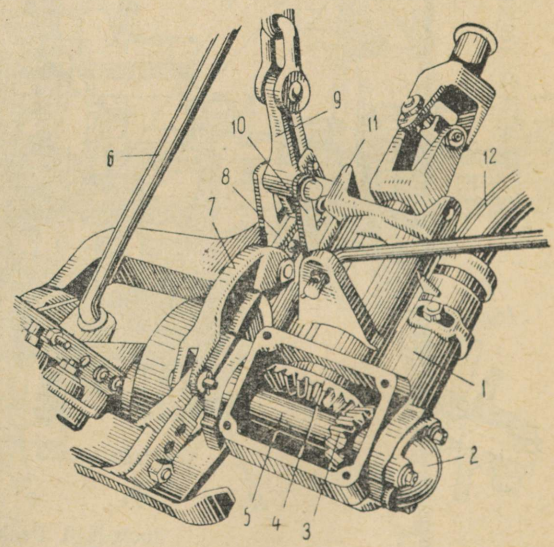
Joon. 413. Parempoolne jaotuskast (pealtvaade):
1 — jaotuskasti kere; *2* — parempoolse kasti vedav võll; *3* — vedav koonushammasratas, z = 20; *4* — veetav koonushammasratas, z = 17; *5* — ülemine pikivõll; *6* — suur koonushammasratas; *7* — vedava ristvõlli kuullaagri kaas; *8* — vedava ristvõlli kuullaagri kaas; *9* — tiibade šarniiri polt (pulk).



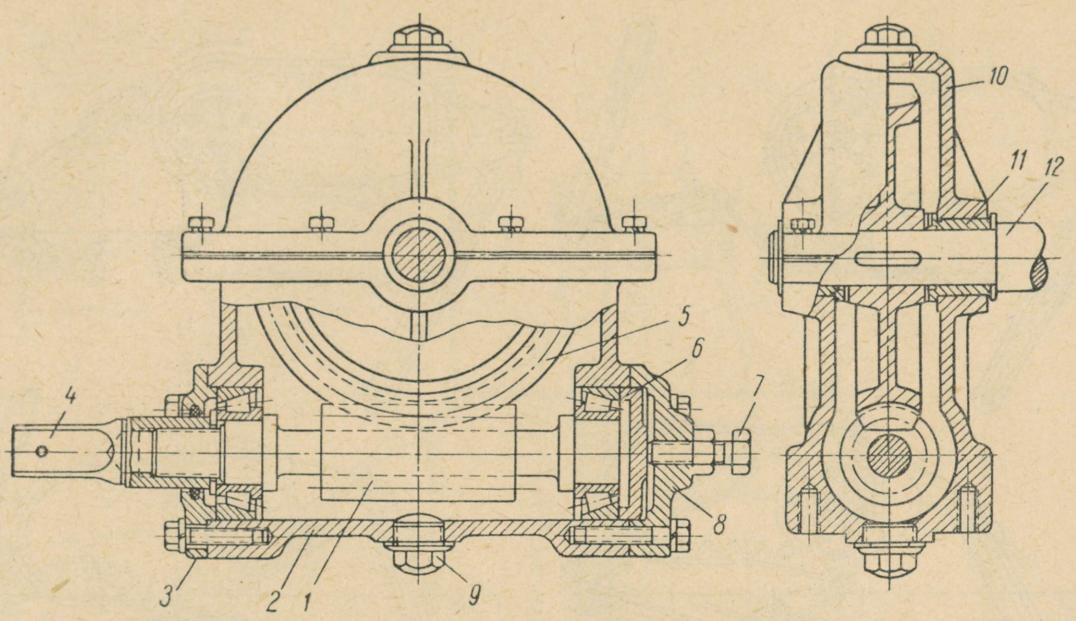
Joon. 414. Parempoolne jaotuskast (ristlõige):
1 — jaotuskasti kere; *2* — vedav võll, vasaku keermega; *3* — kasti väljalaskeava kork; *4* — kroonmutter M18; *5* — suur koonushammasratas; *6* — pikivõlli alumine kaas; *7* — alumise pikivõlli tihendi puks (karp); *8* — alumine pikivõll; *9* — vedava ristvõlli ja ülemise pikivõlli kuullaagrite kaas; *10* — veetav koonushammasratas, z = 17.

eesmine ots on ühendatud vasaku jaotuskasti võlliga.

Tõsteautomaadi (joon. 417 ja 418) abil tõstetakse ning langetatakse lõikeaparaate. Tõsteautomaat koosneb viiest hammaslatist ja pulktrumlist. Iga lõikeaparaati tõstetakse omaette hammaslatiga. Lõikeaparaate võib tõsta järge-



Joon. 415. Kronstein-ülekandekarp (pealtvaade):
1 — parempoolne kronstein-ülekandekarp; *2* — tagumine umbkaas; *3* — veetav koonushammasratas, z = 17; *4* — vedav hammasratas, z = 20; *5* — tagumiste aparaatide väntade võll; *6* — tagumiste aparaatide veolatt; *7* — sisekinga tõstehoob; *8* — tõstemehhanismi kõrv; *9* — sõrmlati hoob; *10* — keskmiste ja tagumiste aparaatide tõstehoova tugi; *11* — kinga karbi kaas; *12* — parempoolne veolatt.

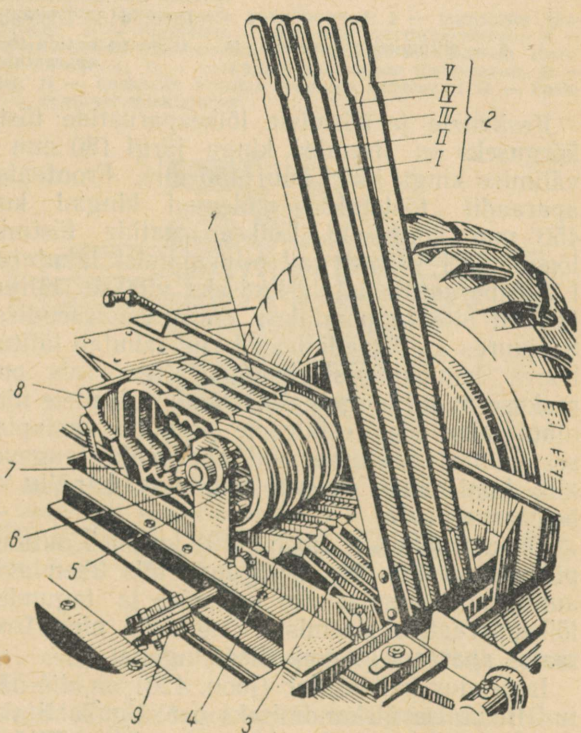


Joon. 416. Reduktori piki- ja ristlõige:
1 — reduktori tigu; *2* — tõsteautomaadi reduktori kere; *3* — reduktori kere tagumine kaas; *4* — reduktori ülekande ülemineku kupuks; *5* — teohammasratas; *6* — laagri surveplaat; *7* — reduktori reguleerimispolt; *8* — reduktori kere eesmine kaas; *9* — väljalaskeava kork; *10* — reduktori kere kaas; *11* — reduktori võlli laager; *12* — reduktori ja pulktrumli võll.

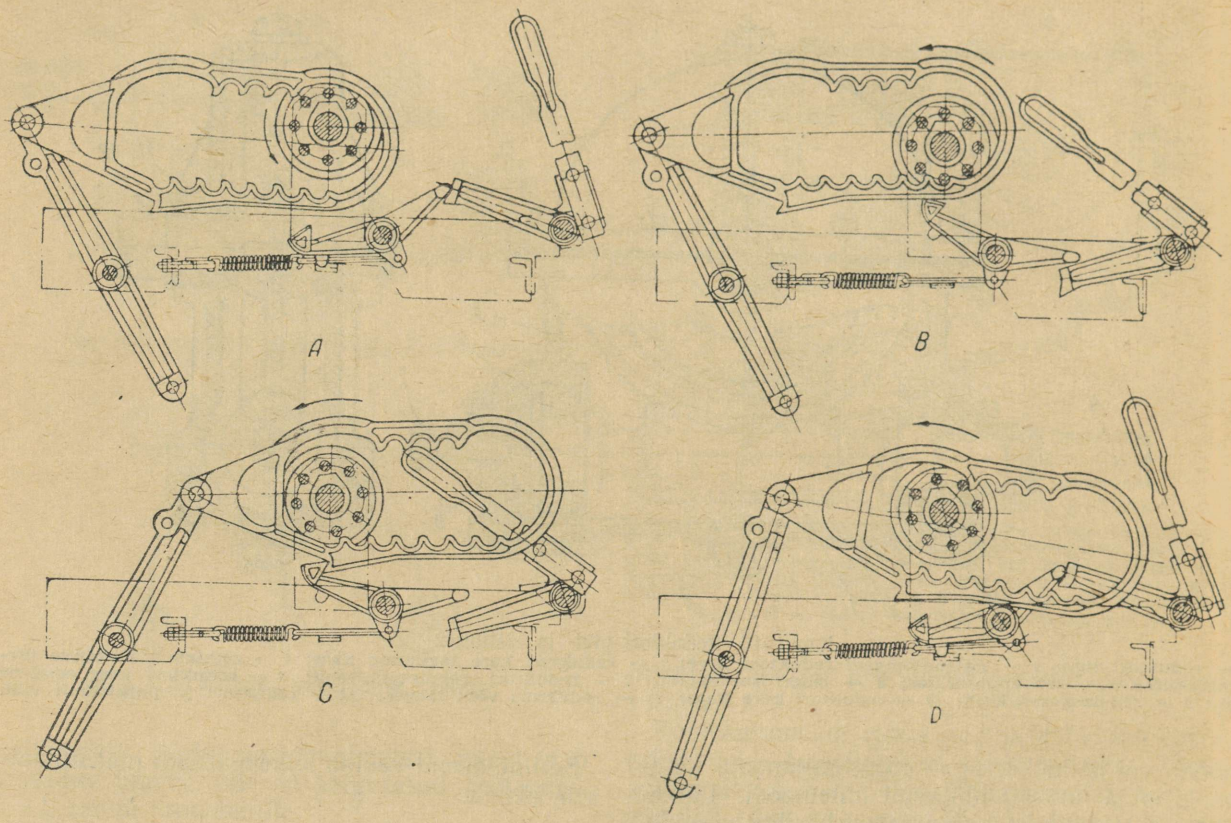
mööda või kõiki korraga. Kõik automaadi hammaslatid ja hoovad töötavad ühtemoodi. Lõikeaparaadi tõstmiseks tõmmatakse käsihooba enda poole. Hoova alumine ots, mis on riivistatud automaadi hoovale, laskub seejuures alla kuni toetumiseni nurkrauale. Enne käsihoova liigutamist toetuvad automaadi hoob ja lülitushoob vastastikku teineteisele. Lülitushoova pöördumisel vedru mõjul tõstab ta oma tagumise otsaga hammaslati üles, viies selle hambumisse trumli pulkadega.

Niipea kui hammaslati alumised hambad hambuvad pulktrumliga, liigub hammaslatt edasi ja pöörab tõstevarda hooba, mis on tikkpoldiga kinnitatud hammaslati tagumise kõrva külge. Pulktrummel nihutab hammaslatti seni, kuni lülitushoova hammas läheb hammaslati hamba taha (süvendisse).

Selline asend vastab lõikeaparaadi maksimaalsele tõstele.



Joon. 417. Lõikeaparaatide tõsteautomaat (aparaadid on tööasendis):
1 — tõsteautomaadi hammaslatt; *2* — automaadi hoovad: *I* — tagumise parempoolse lõikeaparaadi tõstehoob; *II* — keskmise parempoolse lõikeaparaadi tõstehoob; *III* — frontaalse lõikeaparaadi tõstehoob; *IV* — keskmise vasaku lõikeaparaadi tõstehoob; *V* — tagumise vasaku lõikeaparaadi tõstehoob; *3* — automaadi hoova riiv; *4* — automaadi väljalülitushoob; *5* — pulktrummel; *6* — reduktori laager koos puksiga; *7* — tagumise parempoolse lõikeaparaadi tõsteautomaadi varda hoob; *8* — hammaslati (redeli) telg; *9* — piduri kvadraatvõlli ühendusmuhv.



Joon. 418. Tõsteautomaadi töötamise skeem:
A — automaat tööasendis; *B* — lõikeaparaatide tõstmise algus; *C* — lõikeaparaatide tõstmise lõpp; *D* — lõikeaparaatide langetuse algus.

Keskmiste ja äärmiste lõikeaparaatide tõstekõrguseks on sisemise kinga järgi 180 mm ja välimise kinga järgi kuni 450 mm. Frontaalsel aparaadil tõstetakse mõlemad kingad kuni 450 mm kõrgusele. Lõikeaparaatide tõstmise lõpetamisel võivad nad olla ajamist lahutatud. Lõikeaparaatide allalaskmiseks viiakse lülitushoovad ette ja pannakse endisesse asendisse. Seejuures automaadi hoova riiv lahutab lülitushoova hambumisest hammaslatiga, mis oma raskuse mõjul langeb alla trumli pulkadele ning nihutatakse edasi esialgsele asendile vastupidises suunas. Seejuures lõikeaparaadid langevad alla, kuni nende kingad puudutavad põllu või heinamaa pinda.

Tõstemehhanism (joon. 419) koosneb mitmest pöördhoovast ja šarniirvardast, mis ühendavad automaadi hammaslatte keskmise ja tagumiste lõikeaparaatide sisemiste kingadega ning frontaalse aparaadi parempoolse kingaga.

Iseseaduv kaitsesidur (joon. 420) on ette nähtud liikumise ülekandmiseks peakäigukasti veetavalt võllilt jaotuskastide vedavatele võllidele.

Pearaam on valmistatud U-taladest, mis on elektriliselt kokku keevitatud. Keevituskohad on tugevdatud sidelappidega.

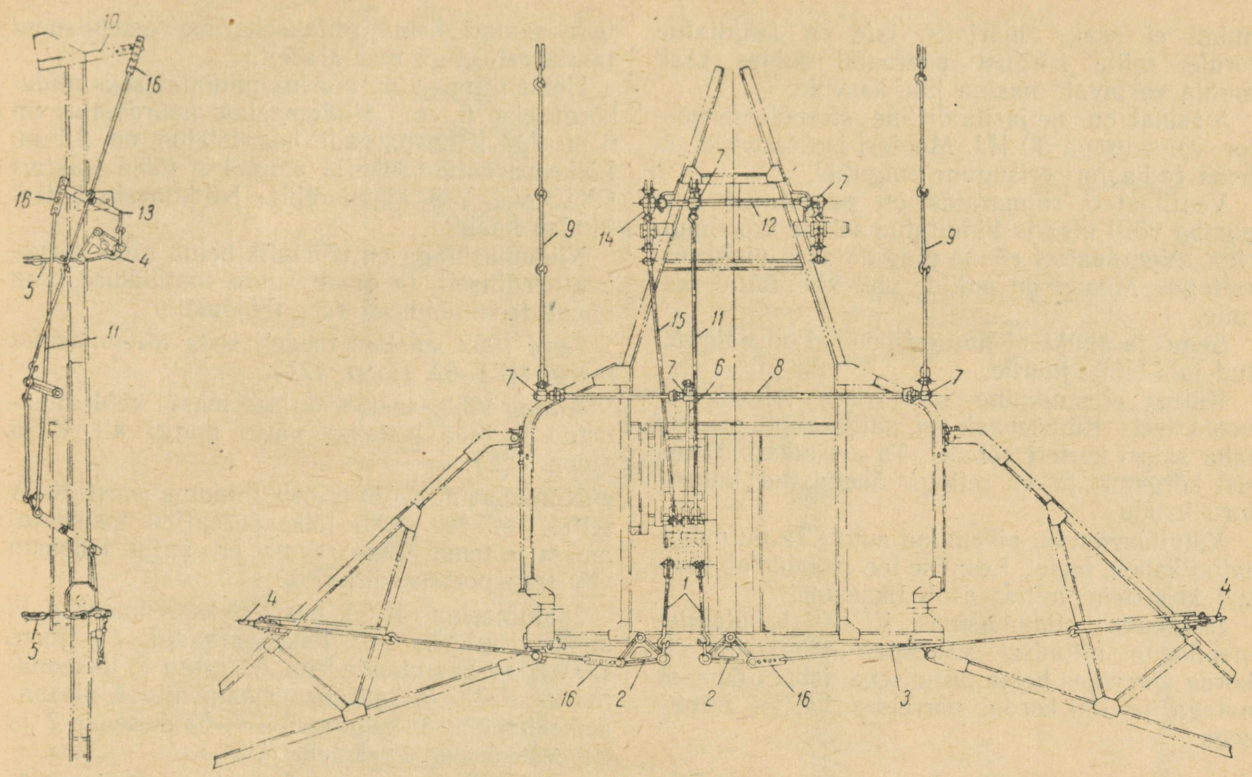
Pearaamile on monteeritud mootor, peakäigukast ja jaotuskastid, tagumine käiguosa, tõsteautomaat, rooliseade ja masina esitelg.

Raami tiibade konstruktsioonid on ühetaolised. Nad on valmistatud elektrikeevituse teel U-taladest. Raami mõlemad tiivad on ette nähtud tagumiste lõikeaparaatide kinnitamiseks. Nad toetuvad iseseaduvatele ratastele. Mõlemad tiivad võivad hästi kohaneda põllu või heinamaa pinna ebatasasustega.

Niidumasina tühisõitudel suurtele kaugustele pööratakse tiivad taha. Seetõttu väheneb tunduvalt masina laius transportasendis. Enne tiibade tahapoole pööramist tõstetakse lõikeaparaadid üles ja paigutatakse transportseisu.

Raami tiibade šarniirid kinnitatakse nii transport- kui ka tööasendis spetsiaalsete kinnitusdetailidega.

Tagumised käigurattad on õhukummidega. Õhukummid on võetud autolt ЗИС-5. Väliskum-



Joon. 419. Lõikeaparaatide tõstemehhanismi skeem:
1 — tagumiste aparaatide lühikesed tõstevardad; *2* — tagumiste aparaatide tõstevarraste pöördhoovad; *3* — tagumiste aparaatide pikad vardad; *4* — tagumiste aparaatide tõste pöördkronstein; *5* — tagumiste aparaatide vertikaalvarras; *6* — frontaalse aparaadi tagumine varras; *7* — frontaalse ja keskmiste aparaatide tõstehoovad; *8* — frontaalse aparaadi tõstevõll; *9* — frontaalse aparaadi tõstevarras; *10* — frontaalse aparaadi tõstehoob; *11* — keskmiste aparaatide tõstevarras; *12* — keskmiste aparaatide tõstevõll; *13* — keskmiste aparaatide tõstelüli; *14* — keskmise vasaku aparaadi vahehoob; *15* — keskmiste aparaatide tõstevarras; *16* — reguleerimisklamber.

mide mõõted on $7^1/_2 \times 20$ tolli. Protektorid on sügavmustrilised. Rõhk kummides hoitakse 3,9 at piirides.

Rattad asuvad pooltelgedel rull-laagritel. Rattad on varustatud üheaegselt toimivate lintpiduritega. Pidurdamine toimub pedaali abil.

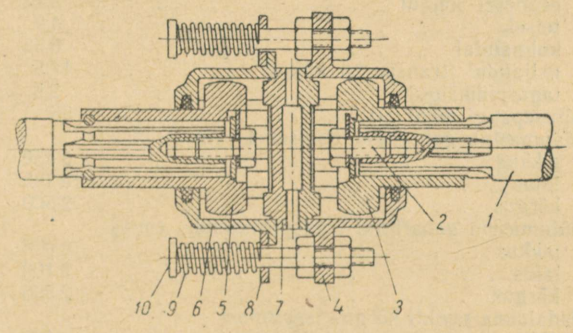
Piduriratas moodustab ühtse terviku rattarummuga ja vedava ketirattaga. Rattad pannakse liikuma rull-puksketiga, mille samm on 25,4 mm.

Eesmised käigurattad on autolt ГАЗ-67. Nende väliskummide mõõted on 7×16 tolli. Normaalne õhurõhk kummides on 1,5—1,75 at.

Esirattad on paigutatud lühikestele kääntelgedele, mis on horisondi suhtes kaldu 3°. Pearaami külge on eesmised poolteljed kinnitatud šarniirselt, mis võimaldab esiratastel hästi kohaneda põllu või heinamaa ebatasasustega.

Iseseaduvad tugirattad on ette nähtud raami tiibade välisotste kandjateks.

Rooliseadet kasutatakse masina juhtimiseks



Joon. 420. Iseseaduv kaitsesidur (parempoolne):
1 — vedav võll, vasaku keermega; *2* — spetsiaalne polt; *3* — veetav nukkmuhv; *4* — veetav sidurikauss; *5* — parempoolne vedav nukkmuhv; *6* — vedav sidurikauss; *7* — nukkketas; *8* — tugiseib; *9* — amortisaatori vedru; *10* — spetsiaalne tikkpolt.

esirataste kaudu. Rooliseade on pärit autolt ЗИС-5.

Juhi-iste on võetud iseliikuvalt kombainilt C-4. Istet võib tahapoole üles pöörata, et ta vihma

puhul ei saaks märjaks. Iste on kinnitatud torule, mille kõrgust pearaami suhtes saab muuta vastavalt masina juhi kasvule.

Masinal on neljasilindriline sisepõlemismootor võimsusega 30 HJ. Mootori iseärasuseks on tema radiaatori erisugune paigutus.

Ventilaatori rihmaratas on paigutatud veepumba võlli otsa ja kinnitatud sellele kroonmutriga. Ventilaatori rihma pingutatakse pingutusrattaga. Mootor on poltide abil kinnitatud raamile.

Segu- ja õhuklapi juhtimishoovad on paigutatud juhi-istme juurde.

Kütuse etteandmine mootorisse toimub isevoolu teel. Kütusepaak on paigutatud mootori taha siduri karteri kohale. Ta asub karburaatorist kõrgemal ja on sellega ühendatud kütusetoru kaudu.

Käivitusvänt on pikem kui autol. Ta on paigutatud kahele toele. Eesmise toe moodustab valatud kronstein, milles asub fiksaator.

Iseliikuva niidumasina KC-10 kasutamine stepiheina niitmisel vähendab tööjõukulu 10 korda võrreldes heina niitmisega hobuniidumasinatega ja 100 korda, võrreldes käsitsi niitmisega.

Tehniline iseloomustus

Lõikeaparaatide arv	5
Üldine haardelaius kõigi lõikeaparaatidega (m)	10
Iga aparaadi haardelaius (m)	2,1
Minimaalne niidukõrgus (cm)	6—6,5
Niidumasina tööjõudlus (ha/tund)	4
Liikumiskiirus (km/tund):	
esimesel käigul	3,12
teisel „	4,9
kolmandal „	6,55
neljandal (transport-) käigul	17,5
tagurpidikäigul	2,8
Kütusepaagi maht (l)	55
Niidumasina gabariidid tööasendis (mm):	
pikkus	5 450
laius	10 140
kõrgus	2 500
Niidumasina gabariidid transportasendis (mm):	
pikkus	6 090
laius	3 100
kõrgus	2 500
Madalaima punkti kõrgus teepinnast (kliirens) transportasendis (mm)	130
Kaal (kg)	2 600

KOLME LÕIKEAPARAADIGA TRAKTORINIIDUMASIN K-6Б

Traktori järele haagitav kolme parempoolse lõikeaparaadiga niidumasin K-6Б on ette nähtud loodusliku ja kultuurheina niitmiseks stepi- ja poolkõrbetsooni tingimustes. Teda võib kasutada samuti heina niitmiseks metsastepitsooni tasase reljeefiga maa-aladelt.

Heinaniitmisel on masina minimaalseks niidukõrguseks 6 cm. Niidumasina haardelaius on 6 m. Iga lõikeaparaadi haardelaius on 2,1 m. Lõikeaparaatide vikatid pannakse tööle traktori СХТЗ või У-2 ajamivõllilt. Niidumasinat teenindab haakija.

Niidumasinaga on võimalik heina niita kõrgekvaliteediliselt, ta omab suure tootlikkuse ning nõuab teenindamisel vähe tööjõukulu.

Kuni 1952. aastani toodeti seda niidumasinat margi all К-6А (joon. 421).

Alates 1953. aastast on see masin veidi muudetud ja teda lastakse välja margi all К-6Б (joon. 422).

Niidumasin К-6Б erineb niidumasinast К-6А selles, et ta omab lõikeaparaatide tõsteautomaadi ja tema tiiva raame on palju hõlpsam viia transportasendisse.

Niidumasina К-6А peamisteks sõlmedeks ja mehhanismideks on: lõikeaparaadid *1* (joon. 421) koos kaarelaudadega *2*, raam *3*, lõikeaparaatide tõste- ja kallutusmehhanismid *4*, ülekandemehhanism *5*, käigurattad *6*, haakeseade *7* ja kaitseseadisega haakelukk *8*.

Lõikeaparaat *1* on niidumasina peamine tööorgan. Ta lõikab heina maha ja asetab selle kaartesse niidumasina liikumise suunas.

Niidumasin on varustatud kolme ühesuguses konstruktsioonis normaalse lõikeaparaadiga. Iga lõikeaparaat koosneb vikatist, sõrmlatist, kahest kingast, sõrmedest ühes sõrmeplaatidega (vastulõikavate plaatidega), hõõrdeplaatidest (juhtplaatidest) ja survekäppadest («konnadest»).

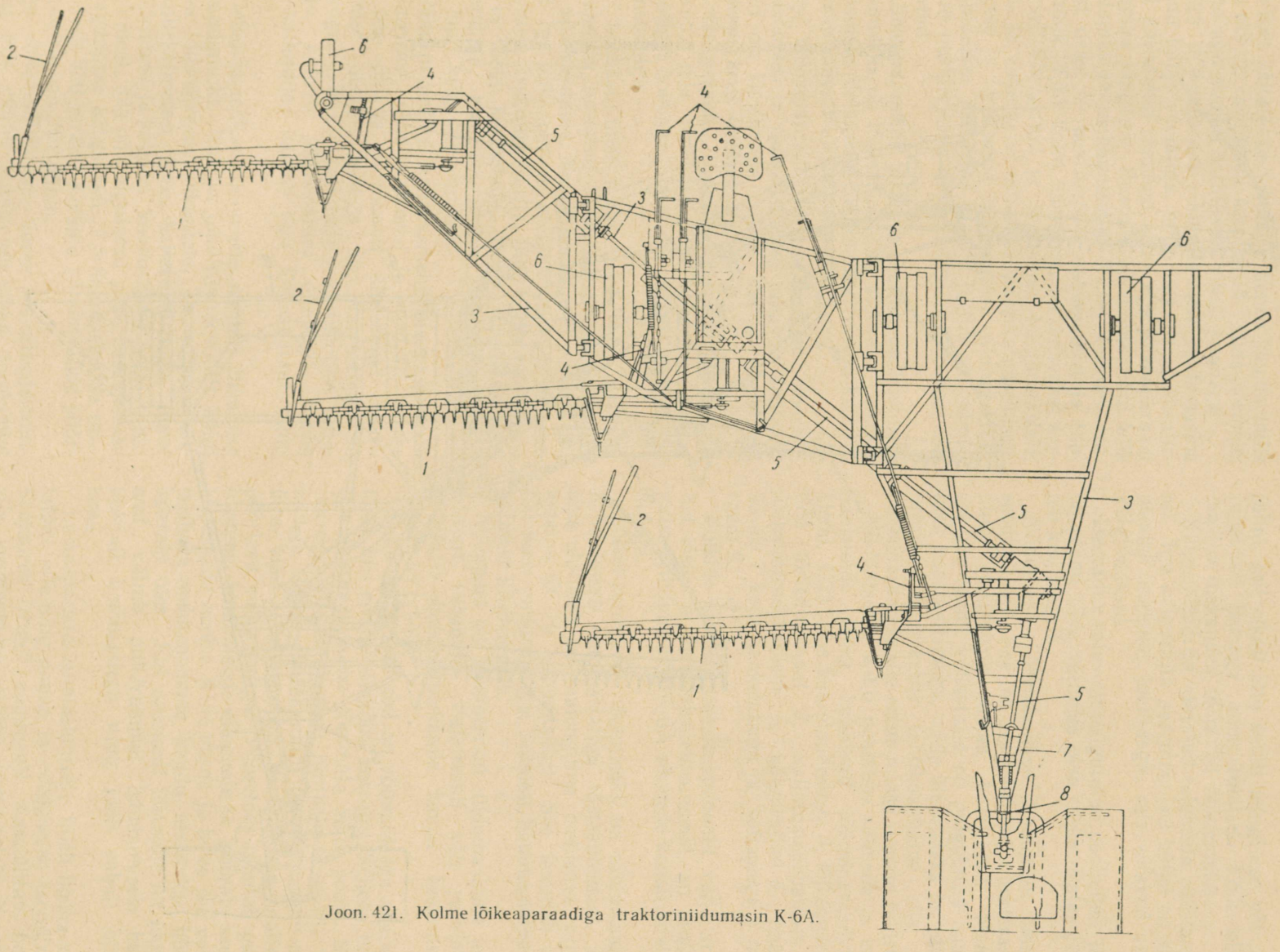
Igal sõrmlatil on 27 sõrmeplaatidega varustatud sõrme. Kõik sõrmed on sõrmlatile kinnitatud peitpeapoltidega. Sõrmede vahekaugus on 76,2 mm. Vikat liigub edasi-tagasi. Vikat on ühekordse lõikamisega.

Vikat tugineb oma segmentidega reale hõõrdeplaatidele, mis on paigutatud sõrmlatile võrdsetes vahekaugustes üksteisest. Vikati kand tugineb hõõrdeplaadile, mis on asetatud sisemisele kingale.

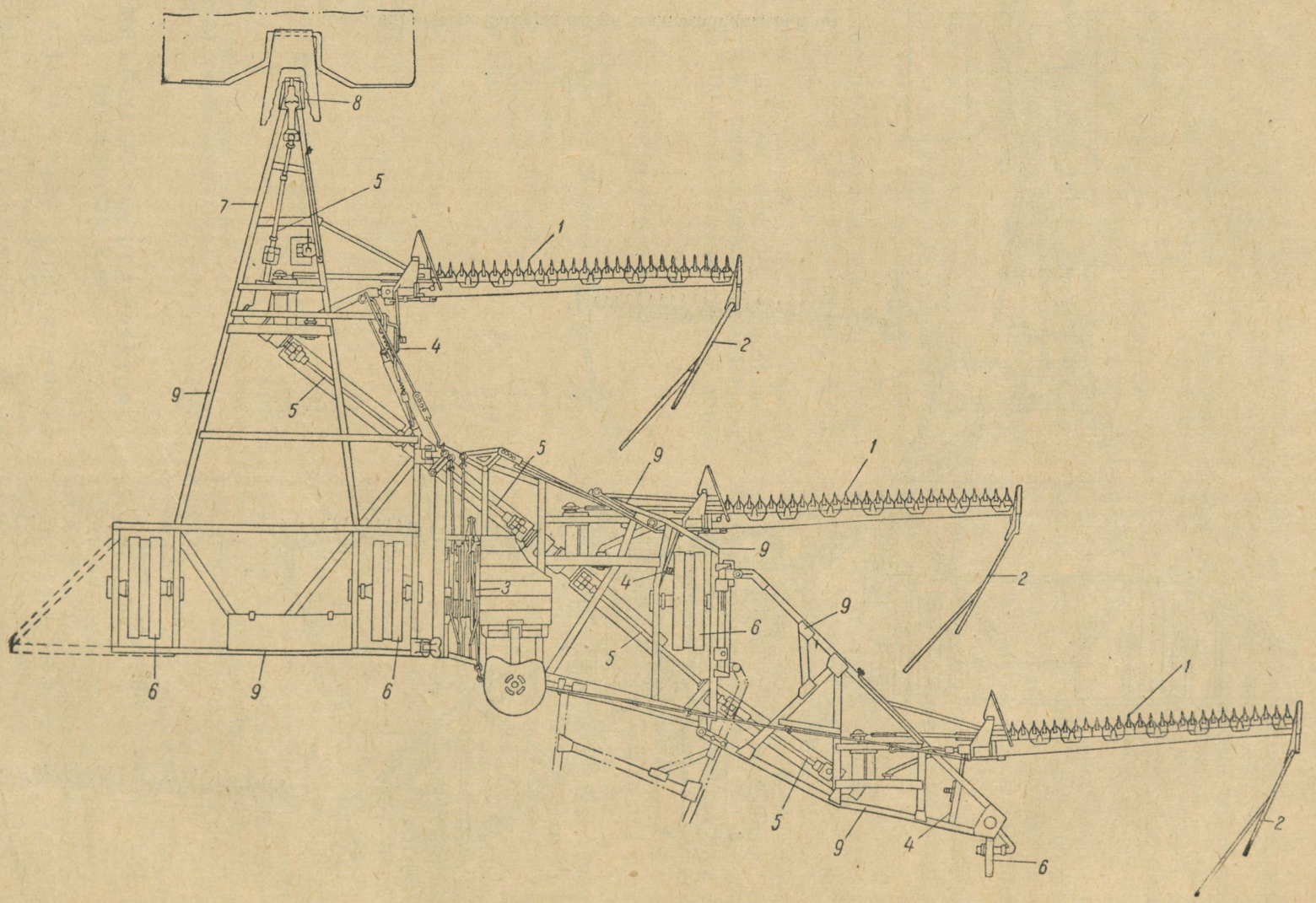
Sõrmlatile paigutatud seitse survekäppa hoiavad vikati segmendid sõrmeplaatidel ega lase neid üles kerkida.

Sõrmlatt toetub oma terastaldadega varustatud kingade kaudu põllu või heinamaa pinnale.

Väliskingale on šarniirselt kinnitatud kaarelaud. Viimase ülesandeks on juhtida niidetud heinamassi lõikeaparaadi välisservalt selle keskossa.



Joon. 421. Kolme lõikeaparaadiga traktoriniidumasin K-6A.



Joon. 422. Kolme lõikeaparaadiga traktoriniidumasin K-6Б.

Vikat käitatakse vända ja kepsu kaudu, mille üks ots on šarniirselt kinnitatud vända sõrmele, teine aga samuti šarniirselt vikati kannaga.

Iga lõikeaparaat kinnitatakse niidumasina raami külge veolatiga, mille üks ots on šarniirselt ühendatud raamiga, teine aga lõikeaparaadi sisemise kingaga. Raamile on monteeritud kõik niidumasina mehhanismid. Raam koosneb kolmest osast — pearaamist, vaheraamist ja tiibraamist. Kõik kolm raami osa on omavahel šarniirselt ühendatud ja tuginevad käiguratastele. Pea- ja vaheraami teljed on paigutatud ühisele sirgele ja kinnitatud hallmalmist valatud kronsteinidesse. Mõlemad raamid ja tiib on valmistatud nurkterasest ning elektriliselt kokku keevitatud.

Lõikeaparaatide tõste- ja kallutusmehhanismi ülesandeks on lõikeaparaatide tõstmine väikeste takistuste ületamisel ning samuti nende kallutamine olenevalt töötingimustest.

Iga lõikeaparaadi tõstemehhanism koosneb käsihoovast ja pedaalist ning lukustusseadmest. Need on šarniirsete lülide kaudu ühendatud lõikeaparaadi sisekingaga.

Lõikeaparaadi tõstmise kergendamiseks on vedrud, mis on ühendatud tõstemehhanismi kaheõlgse hoovaga ja masina raamile paigutatud kronsteiniga.

Et hoobasid oleks hõlpsam käsitseda, on kaks tõstehooba asetatud haakija istmest paremale, üks aga vasakule. Nende hoobade ja pedaali abil saab iga lõikeaparaati eraldi tõsta kuni 200 mm (arvates sisekinga järgi). Kui lõikeaparaati on tarvis tõsta kõrgemale, tuleb tõmmitsa ketti lühendada, asetades ümber tõmmitsa konksu ühe kuni kahe lüli võrra.

Lõikeaparaatide kallutusmehhanism koosneb käsihoovast, sälkfiksaatorist ja vardast. Varras on ühe otsaga šarniirselt ühendatud hoova alumise otsaga, teisega aga varrastõmmitsa kõrvaga. Kui kallutada käsihooba tahapoole, kaldub lõikeaparaat ettepoole, hooba ette kallutades kaldub aga lõikeaparaat tahapoole.

Ülekandemehhanism on ette nähtud liikumise ülekandmiseks traktori jõuülekandevõllilt kõigi kolme lõikeaparaadi vikatitele. Ta koosneb kardaanülekannetest koos kaitsesiduritega, ühest silindrilisest ja kolmest koonushammasratastega ülekandest, mis on paigutatud pea-, keskmisesse ja tagumisse käigukasti. Kardaanülekande peavõll teeb 530 p/min. Kõikide vändavõllide pöörlemiskiirus on 780 p/min.

Iga koonusülekanne omab amortisatsioonivedru, mis väldib kepsu või vikati murdumist juhul, kui vikati ette satub mingi ese või selle tugevasti heinaga ummistumisel. Kõik niidumasina ülekanded töötavad õlivannides.

Käigurattad on asetatud telgedele rull-laagritel. Iga käiguratta parempoolsel küljel on spetsiaalne tugipuks kuulidega, mis võtavad vastu külgjõudusid.

Iseseaduv ratas on paigutatud poolteljele ja ta on raami tiiva välimise otsa toeks. Ratas pöörleb kuullaagril.

Niidumasin ühendatakse traktoriga haakeseadme abil. See on valmistatud nurkterasest ning elektriliselt kokku keevitatud. Haakeseadme raami välisotsale on paigutatud haakelukk koos kaitsmega, mille ülesandeks on niidumasina automaatne lahtihaakimine siis, kui lõikeaparaatide ette satub mingi suurem takistus.

Niidumasina K-6Б peamiste sõlmede ja mehhanismide hulka kuuluvad lõikeaparaadid *1* (joon. 422) koos kaarelaudadega *2*, lõikeaparaatide tõsteautomaat *3*, kallutusmehhanism *4*, ülekandemehhanism *5*, käigurattad *6*, haakeseadis *7* koos haakelukuga ja kaitsmega *8* ning raam *9*.

Kõikide sõlmede konstruktsioonid, välja arvatud tõste- ja ülekandemehhanismid, on analoogilised niidumasina K-6A sõlmede konstruktsioonidega.

Lõikeaparaatide tõstmiseks on niidumasinal K-6Б kolme hammaslatiga tõsteautomaat, mis oma ehituselt on analoogiline iseliikuva niidumasina KC-10 automaadiga. See koosneb võllist koos pulktrumliga, kolmest hammaslatist ja kolmest käsihoovast.

Automaat on monteeritud niidumasinale juhiistmest vasakule. Pulktrumli võll pannakse pöörlema kardaanülekande kaudu keskmisest ülekandekarbist.

Selle automaadi abil on võimalik iga aparaati tõsta kas eraldi või kõiki korraga. Selleks tuleb iga aparaadi hooba tõmmata enda poole. Seejuures pöördub alumine lülitushoob vedru toimel ja tõstab oma alumise otsaga hammaslati üles, viies selle hambad hambumisse alatiselt pöörleva pulktrumliga. Pööreldes nihutab pulktrummel hammaslati ettepoole ja pöörab seega tõstevarda hooba. Selle varda ja terve rea vahepealsete mehhanismide kaudu tõstetakse lõikeaparaat üles. Kui aparaadi tõstmine on lõppenud, väljub pulktrummel hambumisest hammaslati hammastega ning jääb vabalt pöörlema.

Lõikeaparaadi allalaskmiseks tuleb hooba kallutada ette ning panna ta esialgsesse asendisse. Seejuures langeb automaati sisselülitav hoob alla, kindlustades sellega hammaslati ülemiste

hammaste hambumise pulktrumliga ning lõikeaparaadi sujuva laskumise.

Täiustatud on tiiva kinnitus vaheraamile. Selle tulemuseks on, et niidumasina viimisel transportasendisse ei ole vajalik tiiba raami küljest lahti ühendada, nagu seda tuli teha niidumasinal K-6A.

Selle kinnituse konstruktsioon on analoogiline iseliikuva niidumasina külgmiste tiibade kinnitustega.

Stepitsoonis traktori kolmelatilist niidumasinat kasutades on tagatud tööjõukulu vähenemine 2,5 korda, võrreldes heina niitmisega hobuniidumasinaga, ja 15 korda, võrreldes heina niitmisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Lõikeaparaatide arv	3
Niidumasina lõikeaparaatide haardelaius (m)	6
Iga aparaadi haardelaius (m)	2,1
Minimaalne lõikekõrgus (cm)	6
Niidumasina tootlikkus kultuurheina niitmisel stepitsoonis (ha/tund)	2,2
Niidumasina gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	8 000
laius	8 350
kõrgus	1 900
Gabariitmõõted transportasendis (mm):	
pikkus	8 000
laius	4 290
kõrgus	2 400
Kaal (kg)	1 350

AGREGAAT KOLMEST HAAKENIIDUMASINAST K-2,1

Agregaat koosneb kolmest haakeniidumasinast K-2,1 ja ta võib töötada haakes traktoritega U-2, CXT3 ja MT3-2.

Agregaat on ette nähtud loodusliku või kultuurheina niitmiseks kas heinaks, siloks või haljassöödaks peamiselt metsaheinamaade ja metsastepi tsoonides, kuid teda võib kasutada ka kõigis teistes tsoonides.

Niiduagregaat tagab heina niitmise minimaalse lõikekõrgusega 6 cm. Agregaadi haardelaius on 6 m ning iga üksiku niidumasina haardelaius on 2,1 m.

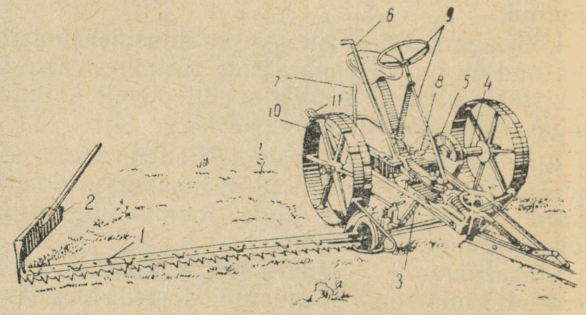
Kõikide lõikeaparaatide vikatid pannakse tööle käiguratastelt. Iga niidumasinat teenindab üks tööline.

Niiduagregaadiga on tagatud igasuguse saagikusega heina kõrgekvaliteediline niitmine ja tal on suur manööverdusvõime. Niidumasinate arvu agregaadis võib muuta olenevalt maatüki mõõdetest, saagikusest ning samuti olenevalt traktori ja niidumasina tehnilisest seisukorrast.

Iga niidumasin (joon. 423) omab lõikeaparaadi *1* koos kaarelauaga *2*, veolatiga *3*, pearaami *4*, ülekandemehhanismi *5*, lõikeaparaatide tõstemehhanismi *6*, lõikeaparaadi kallutusmehhanismi *7*, sisselülitusmehhanismi *8*, pööramisseadise (rooliseadise) *9*, käigurattad *10*, haakeraua *11* teise niidumasina haakimiseks, haakeraua kaitseseadise ja spetsiaalse haakeseadme traktori järele haakimiseks.

Kõik kolm niidumasinat K-2,1 on konstruktsioonilt ühetaolised (välja arvatud nende haakeraudade konstruktsioonid).

Kõikidele niidumasinatele on paigutatud normaalse lõikamisega lõikeaparaadid.



Joon. 423. Haakeniidumasin K-2,1:
1 — lõikeaparaat; *2* — kaarelaud; *3* — veolatt; *4* — pearaam; *5* — ülekandemehhanism; *6* — sõrmlati tõstemehhanism; *7* — sõrmlati kallutusmehhanism; *8* — lülitusmehhanism; *9* — pööramisseade; *10* — käiguratas; *11* — haakeraud.

Iga niidumasina lõikeaparaat on ette nähtud heina niitmiseks ja koosneb vikatist ning sõrmlatist. Vikatil on 27 segmenti ja kand, mis on needitud kalibreeritud teraslatist valmistatud vikatiroo külge. Kõik vikati segmendid on terasest. Igal neist on kaks termiliselt töödeldud ja teritatud lõikeserva.

Vikati segmentide vahekaugus ja samuti sõrmlati sõrmede vahekaugus on 76,2 mm.

Sõrmede piludesse on paigutatud vastulõikavad sõrmeplaadid. Et vikat oleks tarvilikul määral surutud vastu sõrmeplaate, on sõrmlati peale kinnitatud viis surveplaati («konna»), mille asendit on võimalik reguleerida.

Sõrmlatt tugineb kahele, tema kummassegi otsa paigutatud kingale. Kingade all on terastallad, millega nad toetuvad mullale. Taldade asetust kingade suhtes võib muuta, olenevalt heina liigist ja koristustingimustest.

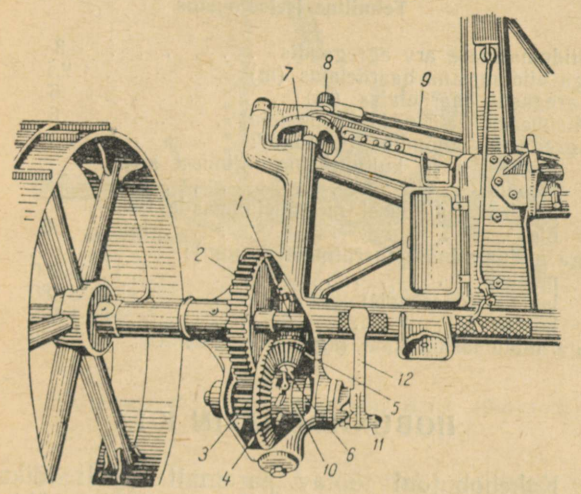
Niidetud heina eemaldamiseks lõikeaparaadi välimiselt osalt on välimise kinga külge šarniirselt kinnitatud kaarelaud *2*. See on varustatud juhtvarvaga, mille asendit võib muuta sõltuvalt niidetava heina pikkusest. Sisemine king on

sõrmlatile toeks, kuid samuti on sõrmlatt selle kaudu ühendatud veolati šarniiriga.

Sisemise kinga esiossa on paigutatud kaitsevarb, mis ühtlasi juhib heina lõikeaparaadi sisemise osa ette.

Vikat käitatakse väntmehhanismi abil. Vända võll teeb 680 p/min, kui niidumasina liikumiskiirus on 1,33 m/sek.

Veolatt *3* on ette nähtud lõikeaparaadi šarniirseks kinnitamiseks niidumasina pearaami külge. Veolati eesmisse otsa on kinnitatud šarniir, mis samuti šarniirselt on kinnitatud sõrmlati sisemise kinga külge. Veolati teine ots on šarniirselt ühendatud niidumasina pearaamiga. Veolati šar-



Joon. 424. Ülekandemehhanism:
1 — käiguratastе telg; *2* — suur silinderhammasratas; *3* — väike silinderhammasratas koos vahevõlliga; *4* — suur koonushammasratas; *5* — väike koonushammasratas; *6* — vända võll; *7* — vänt; *8* — vända sõrm; *9* — keps; *10* — põrksidur; *11* — võll; *12* — pedaal.

niiri eesmine osa on raamiga ühendatud harktoe abil.

Šarniiri tagumises osas on ekstsentrik sõrmlati välimise kinga etteulatuse reguleerimiseks tema tugitapi kulumisel.

Pearaami *4* moodustab kompaktne malmvaland, mille külge kinnitatakse kõik niidumasina mehhanismid. Raamile on paigutatud samuti ülekandemehhanism. Raami külge on kinnitatud veolatt, monteeritud lõikeaparaadi tõste- ja kallutusmehhanismid, istme vedru (ressoor), lühike tiisel koos juhtimisseadmega ja haakeraud teise niidumasina külgehaakimiseks.

Pearaam toetub kahele käigurattale telje kaudu, millele on asetatud rullpuksid.

Ülekandemehhanism (joon. 424) on ette nähtud liikumise ülekandmiseks käiguratastelt lõikeaparaadi vikatile. Ülekanne koosneb silinderhammasrataste ja koonushammasrataste paaridest.

Suur silinderhammasratas on kinnitatud niidumasina peateljele. See hammasratas paneb pöörlema väikese silinderhammasratta, mis on valmistatud ühes tükis ülekandevõlliga.

Ülekandevõllile on vabalt asetatud suur koonushammasratas. See hammasratas lülitatakse töösse nukkmuhvi kaudu, mis on vabalt nihutatav vahevõllil ja läheb oma nukkidega hambumisse suure koonushammasratta vastavate nukkidega.

Suurelt koonushammasrattalt kandub liikumine üle väikesele koonushammasrattale, mis on keermel keeratud vända võlli tagumisele otsale. Viimase eesmisele otsale on samuti keermel keeratud vändaratas, millesse on ekstsentriliselt paigutatud sõrm, mis paneb lõikeaparaadi vikati edasi-tagasi liikuma. Kogu ülekandeseadme ülekandearv on 22,7.

Telg on käiguratastega ühendatud põrkmehhanismi abil, mis koosneb käiguratastе teljele kinnitatud äärikust ja kolmest vedrudega varustatud põrklingist.

Niidumasina edasiliikumisel ja käiguratastе pöörlemisel surutakse põrklingid vedrude toimel mõlema käiguratta rummus asuvatele põrkhammastele, mistõttu koos käiguratastega pöörleb telg ja sellele jäigalt kinnitatud vedav silindriline hammasratas.

Niidumasina tagurpidi liikumisel või pööramisel tõukavad käiguratta rummus olevad põrkhambad põrklingid eemale, võimaldades teljel vabalt pöörelda ühe või mõlema ratta suhtes.

Tõstemehhanism on ette nähtud lõikeaparaadi tõstmiseks kaldasendisse, võimaldades seega niidumasina transportimist lühematele kaugustele ja takistustest ülesõitu.

Tõstemehhanism koosneb tõstehoovast, pedaalist ja šarniirsete lülide süsteemist, mis ühendavad sõrmlati tõstehoovaga. Lõikeaparaadi tõstmise kergendamiseks on niidumasinale paigutatud kaks pingutusvedru, mida saab järele pingutada pingutuspoldiga.

Lõikeaparaadi kallutusmehhanism koosneb kallutushoovast, mis on varustatud riivistusmehhanismiga, jäigalt raamile kinnitatud sälkrauast ja tõmmitsast. Viimase üks ots on šarniirselt ühendatud hoova alumise otsaga, teine aga veolati šarniiri kõrvaga.

Lülitusmehhanismi abil lülitatakse töösse koonusülekanne. Lülitamismehhanism koosneb põrkmuhvist, lülituspedaalist ja pedaali vedrust. Põrkmuhvi võib vabalt nihutada piki ülekandevõlli ning teda võib alaliselt sidestada suure koonushammasratta põrkmuhvi nukkidega.

Pööramisseade on ette nähtud niidumasina juhtimiseks traktori või eesliikuva niidumasina jälgi mööda. Pööramisseade koosneb võllist, mille ülemisse otsa on paigutatud ratas, ja rooliratast, mis on asetatud töötaja istme juurde. Rooliratta võlli alumisse otsa on monteeritud šarniirne muhv, mis seda ühendab rooliteo võlliga. Viimane on paigutatud lühikesele tiislile kinnitatud tiguülekande-karpi. Tigu hambub hammassektoriga ja võib seda sujuvalt pöörata. Hammassektor on varda abil ühendatud pika tiisliga. Lühike tiisel on pikaga ühendatud šarniirselt.

Rooliratast pöörates muutub pika ja lühikese tiisli vaheline nurk, mistõttu niidumasin nihkub kõrvale eesliikuva niidumasina või traktori suhtes. Kui rooliratast pöörata paremale, nihkub ka niidumasin paremale ja vastupidi. See võimaldab täielikumalt ära kasutada iga niidumasina (peale esimese) haardelaiust ja niita heina ilma vahelejätmisteta.

Esimesel niidumasinal, mis liigub otse traktori järel, on üks tiisel, millega ta on ühendatud traktori haakeseadmega. Sellel niidumasinal rooliseade puudub.

Niidumasina käigurattad on valatud. Nad on paigutatud teljele rullpuksidel. Rataste rummudes on põrkhammastik, mille abil antakse rataste pöörlemine teljele üle.

Esimese niidumasina raami tagumises osas on haakeraud teise niidumasina järelehaakimiseks. Haakeraud koosneb terasklambrist, mille otsa on keevitatud haakeklamber teise niidumasina jaoks.

Haakeklamber (haakeraud) on tõmmitsa abil ühendatud lühikese diisli otsaga ja ta tugineb püsttoele, millele ta on kinnitatud.

Haakeseadmega on varustatud ainult esimene ja teine niidumasin.

Haakeseadme kaitse ülesandeks on niidumasina lahtihaakimine juhul, kui lõikeaparaat satub mingile takistusele. Kaitse on paigutatud pika tiisli eesmisse ossa ja ta koosneb haakekonksust, mis telje abil on šarniirselt ühendatud kahe spetsiaalse poldiga, millele on asetatud amortisatsioonivedrud.

Haakekonksu nina hoitakse kindlaksmääratud asendis liistu abil.

Kaitseseadis töötab järgmiselt. Kui niidumasin satub mingile takistusele ning veotakistus tugevasti suureneb, lahutub haakekonks liistust, pöördub oma šarniiris ja tagab seega niidumasina lahtihaakimise eesmisest niidumasinast või traktorist. Niidumasina külgehaakimiseks tuleb viia haakeklamber uuesti haakekonksusse, mis võtab jälle esialgse asendi.

Esimese niidumasina haakimiseks traktori järele on teine haakeseadis. See koosneb traktori haakeklambrile jäigalt poltidega kinnitatud latist. Selle lati otsas on augud, mille kaudu kinnitatakse esimene niidumasin traktori järele. Piki latti on tehtud rida reguleerimisauke, mis võimaldavad niiduagregaadi töötamist mitmesuguste traktoritega. Samuti on seetõttu võimalik tarbe korral esimese niidumasina asendit traktori suhtes muuta.

Niiduagregaadi kasutamisel metsaheinamaade tsoonis väheneb tööjõukulu 1,5 korda, võrreldes hobuniidumasinaga, ja 15 korda, võrreldes käsitsi niitmisega.

Tehniline iseloomustus

Niidumasinate arv agregaadis	3
Iga niidumasina haardelaius (m)	2,1
Agregaadi haardelaius (m)	6
Minimaalne heinaniidukõrgus (cm)	6
Agregaadi tööjõudlus (ha/tund):	
loodusliku ja kultuurheina niitmisel stepitsoonis kuni	2,4
luhaheina niitmisel metsaheinamaade tsoonis kuni	1,6
Iga niidumasina gabariitmõõted (mm):	
pikkus	4 600
laius (tööasendis)	3 680
kõrgus	1 525
Iga niidumasina kaal (kg)	450

HOBUNIIDUMASIN K-1,4

Kahehobujõul töötav paremalt poolt lõikav niidumasin K-1,4 (joon. 425) on ette nähtud igasuguse saagikusega loodusliku ja kultuurheina niitmiseks meie maa kõikides tsoonides. Samuti võib seda masinat kasutada silokultuuride niitmiseks. Niidumasin on oma konstruktsioonilt üsna lihtne ja teda on mugav ekspluateerida. Masina haardelaius on 1,37 m. Heina niitmisel on masina minimaalseks niidukõrguseks 5 cm. Masin töötab kahe hobuse veol. Teda teenindab üks inimene. Pikakõrrelist heina niites moodustavad kaod 1%, lühikese heina niitmisel aga 3%.

Niidumasina konstruktsiooni väärtuslikud omadused on järgmised:

a) kõigil hammasratastel on freesitud hambad ja nad töötavad õlivannis;

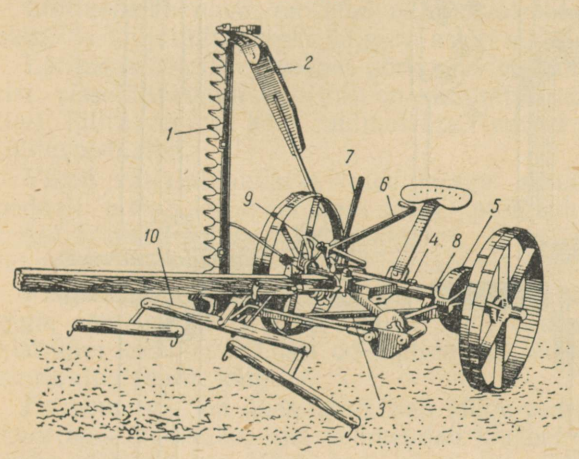
b) kõik ülekandevõllid on paigutatud kuullaagritele ning nende õlitamine toimub tsentraalselt ülekanneteploki õlivannist.

Niidumasinal on järgmised sõlmed ja mehhanismid: lõikeaparaat *1*, kaarelaud *2*, veolatt *3*, pearaam *4*, ülekandemehhanism *5*, tõstemehhanism koos hoovaga *6*, sõrmlati kallutusmehhanism koos hoovaga *7*, sisselülitusmehhanism *8*,

pedaal *9*, rakendusseadis *10* ja käigurattad koos põrkmehhanismiga.

Lõikeaparaat lõikab taimed maha ja jätab nad õhukese kaarena niidumasina liikumise suunas.

Lõikeaparaadi sõrmlatile on kinnitatud 17 malmist valatud sõrme. Kõik sõrmed on kujult ja konstruktsioonilt ühesugused. Sõrmed on kinnitatud lati külge peitpeapoltidega. Sõrmede pildesse on needitud sõrmeplaadid. Viimaste külgservad on hambulised, mis väldivad niitmisel taimede varte äralibisemist.



Joon. 425. Hobuniidumasin K-1,4 (üldvaade).

Lõikeaparaadi vikat koosneb kalibreeritud teraslatist valmistatud vikatiroost, mille külge on needitud 18 segmenti.

Igal segmendil on kaks teritatud lõikeserva.

Vikat on paigutatud sõrmede pildesse ja liigub nendes, liibudes seejuures oma segmentidega tihedalt vastu sõrmeplaate. Vikat liigub edasi-tagasi.

Et tagada vikati segmentide otste tihedat liibumist vastu sõrmeplaate, on sõrmlatile kinnitatud viis survekäppa («konna»), mis hoiavad ära segmentide ülestõusmise. Vikati tagasinihkumise vältimiseks töötamisel on sõrmlatile kinnitatud juhtplaadid (hõõrdeplaadid).

Sõrmlatt toetub põllule või heinamaale kahe kinga (välimise ja sisemise) kaudu, mille alla on paigutatud terastallad. Viimaste asendit kingade suhtes on võimalik muuta. Taldade abil on võimalik seada lõikeaparaati vajalikule lõikekõrgusele, olenevalt heina liigist ja põllu või heinamaa pinna iseloomust.

Välimise kinga külge on šarniirselt kinnitatud kaarelaud. Sisemise kinga kaudu on sõrmlatt ühendatud niidumasinaga veolati šarniiri abil.

Kinga välisküljele on paigutatud vikatikanna eesmine ja tagumine juhtija ning sõrmlati tõstemehhanismi lüli. Sama kinga eesmisse ossa on kinnitatud kaitsevarb, mis hoiab ära heina sattumise kinga alla. Vikat pannakse edasi-tagasi liikuma väntmehhanismi abil. Viimane koosneb vändakettast, kepsust, vikati kannast ja vikatikanna juhtijaist (juhtliistudest). Vändaketta pöörlemisel paneb selle ekstsentriliselt pöörlev sõrm vikati edasi-tagasi liikuma. Vändaketta sõrmele on pandud vikati kepsu sisemine ots, mille malmpesasse on sisse pressitud laagripuks. Malmpesa on kepsu külge kinnitatud šarniirselt põskede abil. Kepsu välimine ots on kuulliigendi abil šarniirselt ühendatud vikati kannaga, mis kindlustab kepsu stabiilse töötamise sõrmlati mitmesuguste kaldenurkade puhul.

Niidumasina kaarelaud on ette nähtud niidetud kõrte eraldamiseks kasvavatest. Peale selle juhib kaarelaud sõrmlati välimise otsa poolt niidetud heina sissepoole rohkem kaare keskele, vabastades seega raja, mida mööda järgmisel käigul liiguvad hobused ja niidumasina parempoolne ratas.

Veolati abil kinnitatakse sõrmlatt niidumasina raami külge. Veolati tagumine ots on šarniirselt ühendatud niidumasina raamiga. Tema eesmise otsa külge on šarniirselt kinnitatud sõrmlati sisemine king.

Pearaam *1* (joon. 426) on ette nähtud kõigi niidumasina mehhanismide külgemonteerimiseks. Niidumasina raam, mis kujutab kompaktset malmvalandit, on varustatud õlivanniga, millele käib peale kaas.

Ülekandemehhanism on ette nähtud liikumise ülekandmiseks käiguratastelt vikatile masina liikumisel. Ülekandemehhanism koosneb silinder- ja koonushammasrataste paaridest.

Suur 83 hambaga silinderhammasratas *2* on kiilul asetatud käiguratastе teljele 3. Sellel hammasrattal on lõhestatud puks, mis on kinni tõmmatud kahe poldiga.

Väike 12 hambaga silinderhammasratas *4* on valmistatud ühes tükis vahevõlliga.

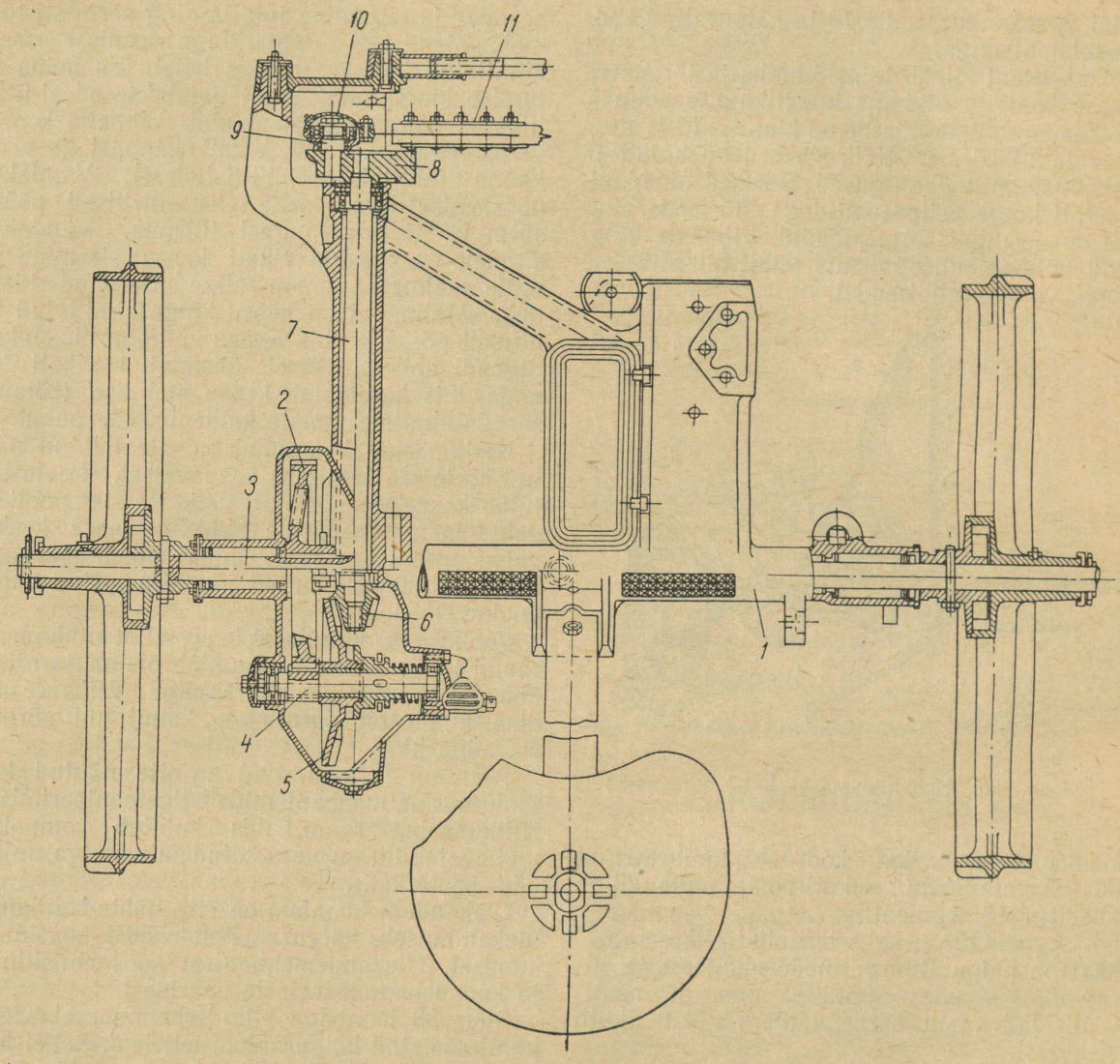
Mõlemal hammasrattal on freesitud hambad.

Suurel koonushammasrattal *5* on 46 hammast, väiksel koonushammasrattal *6* aga 12 hammast.

Koonushammasrattad on valatud. Kogu mehhanismi ülekandearv on 26,5.

Suur koonushammasratas on vahevõllile paigutatud vabalt. Hammasratta ühele küljele on tehtud nukid põrkmuhvi sidestamiseks. Väike koonushammasratas on jäigalt kinnitatud võlli *7* otsa. Sama võlli teise otsa on paigutatud vänt *8*, mis on varustatud sõrmega *9*.

Ekstsentrikuvõll (vändavõll), vahevõll ja kepsu *11* eesmine pea *10* on monteeritud kuul-



Joon. 426. Hobuniidumasina K-1,4 raam ja ülekanded.

laagritele, mis tunduvalt vähendab kadusid ülekandes.

Seoses sellega on niidumasin K-1,4 palju kulumiskindlam ja nõuab vähem veojõudu.

Tõstemehhanism on ette nähtud sõrmlati tõstmiseks juhul, kui selle ette satub mingi takistus, kuid samuti ka niidumasina lühematel ülesõitudel.

Mehhanism koosneb tõstehoovast, pedaalist ja šarniirsete lülide süsteemist, mis ühendavad tõstehooba sõrmlatiga. Sõrmlati tõstmise kergendamiseks on tõstemehhanismiga ühendatud kaks amortisaatorvedru.

Sõrmlati tõstmiseks tuleb tõstehoob viia tahapoole. Samal ajal pöördub ka vänt, mis on jäigalt ühendatud hoovaga. Seejuures riiv, libisedes hammassektoril, lukustub selle esimese hamba taha.

Sõrmlati viimiseks transportasendisse tõmmatakse hooba tagasi seni, kuni riiv satub hammassektori teise hamba taha.

Sõrmlati langetamisel (tööasendisse viimisel) tuleb hooba veidi tagasi nihutada ja vabastada riiv hambumisest hammassektoril.

Pedaali abil saab sõrmlatti tõsta ainult kuni riiv satub esimesse hambasse.

Sõrmlatiga on tõstehoova vänt ühendatud varda, kruvi ja tõstemehhanismi lülide abil.

Tõstemehhanismis reguleeritakse sõrmlati tõstekõrgust, ja nii, et tõstmise ajal sõrmlatt eemaldaks maapinnalt korraga mõlemad kingad.

Kallutusmehhanismi abil antakse sõrmlatile vajalik kallakus olenevalt heina seisust, põllu või heinamaa pinna seisukorrast ning taimede lõikekõrgusest. Mehhanism koosneb riiviga varustatud kallutushoovast, raamile kinnitatud hammassektorist ja vardast, mis on ühendatud hoova alumise otsaga ning veolati šarniiri kõrvaga.

Lülitusmehhanism on ette nähtud ülekande sisse- ja väljalülitamiseks käiguratastelt vikatile.

Lülitusmehhanism koosneb põrkmuhvist, kahvlist, sisselülitusmuhvist (mis on kinnitatud võllile), lülitusvarvast koos juhtmutriga, vedrust ja lülituspedaalist.

Vikati väljalülitamiseks tuleb jalaga suruda pedaali ettepoole, lahutades seega põrkmuhvi nukid koonushammasratta nukkidest. Sisselülitamiseks tuleb pedaal käsitsi tõmmata tahapoole.

Rakendusseadis koosneb tiislist koos rindkolgiga, amortisaatorist ning suurest kahehobukolgist ühes kolkidega. Tiisel on poltide abil jäigalt kinnitatud raami külge.

Esimene kolk on ühendatud tiisli külge vedruamortisaatori kaudu, mis pehmendab tõukeid ja lööke niidumasina liikumisel ning võimaldab seega hobustel rahulikumalt töötada.

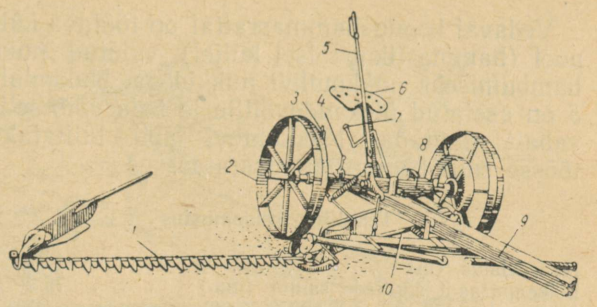
Niidumasina kasutamine vähendab tööjõukulu 10—12 korda, võrreldes heina niitmisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	1,37
Minimaalne lõikekõrgus (cm)	5
Lõikeaparaadi sõrmede samm (mm)	76,2
Tööjõudlus (ha/tund) kuni	0,5
Veotakistus (kg)	120
Ülekandearv	26,5
Vändavõlli pöörete arv minutis (kui niidumasina liikumiskiirus on 1,1 m/sek)	
Niidumasina gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	4 525
laius	2 870
kõrgus	1 525
Kaal (kg)	328

HOBUNIIDUMASIN «NOVÕI IDEAL»

Tõste- ja kallutusseadmega kahehobujõul töötav paremalt lõikav niidumasin «Novõi Ideal» (joon. 427) on ette nähtud nii loodusliku kui ka kultuurheina niitmiseks olgu koresöödaks, siloks või haljassöödaks. Niidumasinat võib kasutada ka silokultuuride niitmiseks. Niidumasinal on üks normaalse lõikamisega lõikeaparaat. Töötamisel tuleb niidumasina veoks rakendada kaks hobust. Masinat teenindab üks tööline.

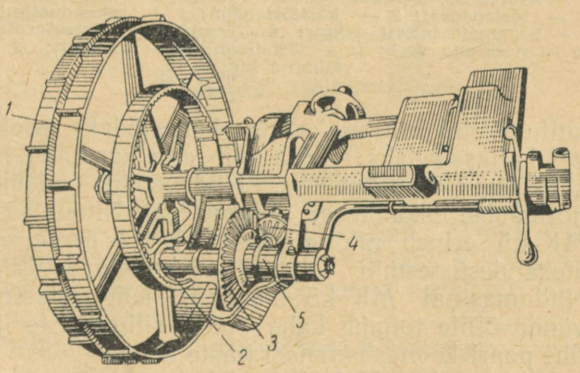


Joon. 427. Hobuniidumasin «Novõi Ideal» (üldvaade): *1* — sõrmlatt; *2* — käiguratas; *3* — kallutushoob; *4* — lülituspedaal; *5* — käsitõstehoob; *6* — iste; *7* — tõstepedaal; *8* — raam; *9* — tiisel; *10* — keps.

Selle masina tööorganite ja mehhanismide konstruktsioon on enamikus analoogiline kahehobuniidumasina K-1,4 vastavate tööorganite ja mehhanismide ehitusega. Niidumasinast K-1,4 on erinev ainult ta ülekandesüsteem käiguratastelt vikatile.

Niidumasinal «Novõi Ideal» koosneb ülekannete plokk samuti nagu niidumasinal K-1,4 — silinder- ja koonushammasrataste paaridest (joon. 428).

Niidumasinal «Novõi Ideal» on ülekande suur silinderhammasratas sisemise hambumisega. Samuti on see hammasrattapaar katmata. Vedav 83 hambaga silinderhammasratas *1* on kinnitatud käiguratastе teljele. Temalt antakse liikumine edasi vastavale 12 hambaga hammasrattale *2*, mis on prismakiilul kinnitatud ülekandevõllile. Selle võlli teise otsa on vabalt asetatud vedav 46 hambaga suur koonushammasratas *3*, mis hambub väikese 12-hambalise koonushammasrattaga *4*. Viimane on kinnitatud vändavõlli tagumisele otsale.



Joon. 428. Hammasratasülekanne.

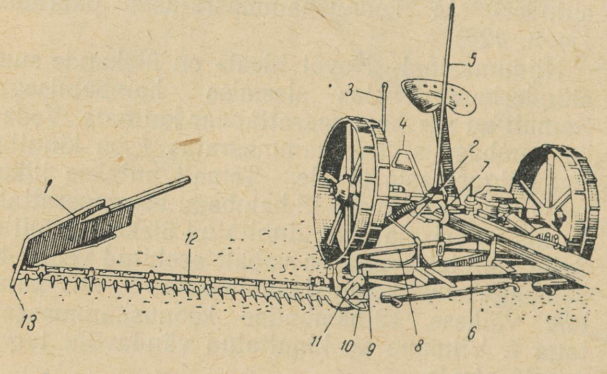
Vedaval koonushammasrattal on töötava külje pool (hammastikupoolsel küljel) valatud nukid hambumiseks nukkmuhvi nukkidega. Nukkmuhv *5* on asetatud ülekandevõllile ja teda võib sellel vabalt nihutada. Nukkmuhvi abil lülitatakse töösse suur koonushammasratas.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	1,37
Lõikeaparaadi sõrmede samm (mm)	76,2
Minimaalne lõikekõrgus (cm)	5
Tööjõudlus (ha/tund)	0,45
Veotakistus (kg)	120
Ülekandearv	26,5
Vända võlli pöörete arv minutis	640
Gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	4 525
laius	2 870
kõrgus	1 525
Kaal (kg)	326

HOBUNIIDUMASIN MK-4,5

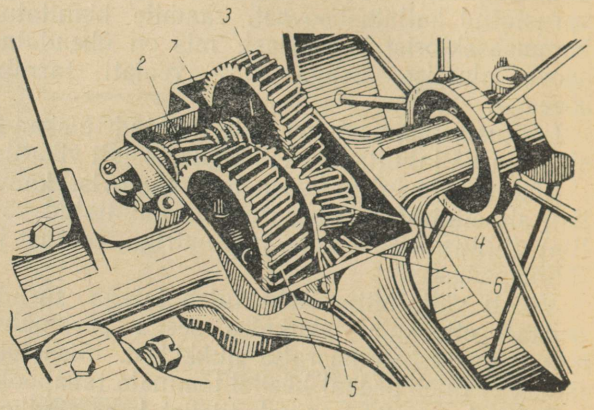
Kahe hobuse jõul töötav, tõste- ja kallutusseadisega varustatud paremalt lõikav niidumasin MK-4,5 (joon. 429) on ette nähtud loodusliku ja



Joon. 429. Hobuniidumasin MK-4,5 (üldvaade):
1 — kaarelaud; *2* — kallutushoova varras; *3* — kallutushoob; *4* — tõstepedaal; *5* — käsitõstehoob; *6* — rakendusseade; *7* — tõstemehhanismi sektor; *8* — veolatt; *9* — peašarniir; *10* — sisekinga varb; *11* — tõstehoob; *12* — sõrmlatt; *13* — välimine king.

kultuurheina niitmiseks, olgu koresöödaks, siloks või haljassöödaks. Teda võib aga kasutada ka silokultuuride niitmiseks. Niidumasinal on üks normaalse lõikamisega lõikeaparaat. Niidumasin MK-4,5 erineb niidumasinast K-1,4 peamiselt ülekandesüsteemilt käiguratastelt vändavõllile. Niidumasinal MK-4,5 ülekanne käiguratastelt vändavõllile toimub kahe paari silindriliste ja ühe paari koonushammasrataste kaudu.

Niidumasinal MK-4,5 on 38 hambaga vedav silinderhammasratas *1* (joon. 430) kinnitatud käiguratastе teljele, veetav 11 hambaga hammasratas *2* aga ülekandevõllile. Selle võlli teisele otsale on vabalt paigutatud teine vedav silinderhammasratas *3*, millel on 37 hammast ja mille ühele küljele on valatud nukid põrkmuhviga ühendamiseks. Hammasratas *3* on hambu-



Joon. 430. Hammasratasülekanne:
1 — vedav silinderhammasratas; *2* — veetav silinderhammasratas; *3* — vedav silinderhammasratas koos põrkmuhviga; *4* — veetav silinderhammasratas; *5* — vedav koonushammasratas; *6* — veetav koonushammasratas; *7* — põrkmuhv.

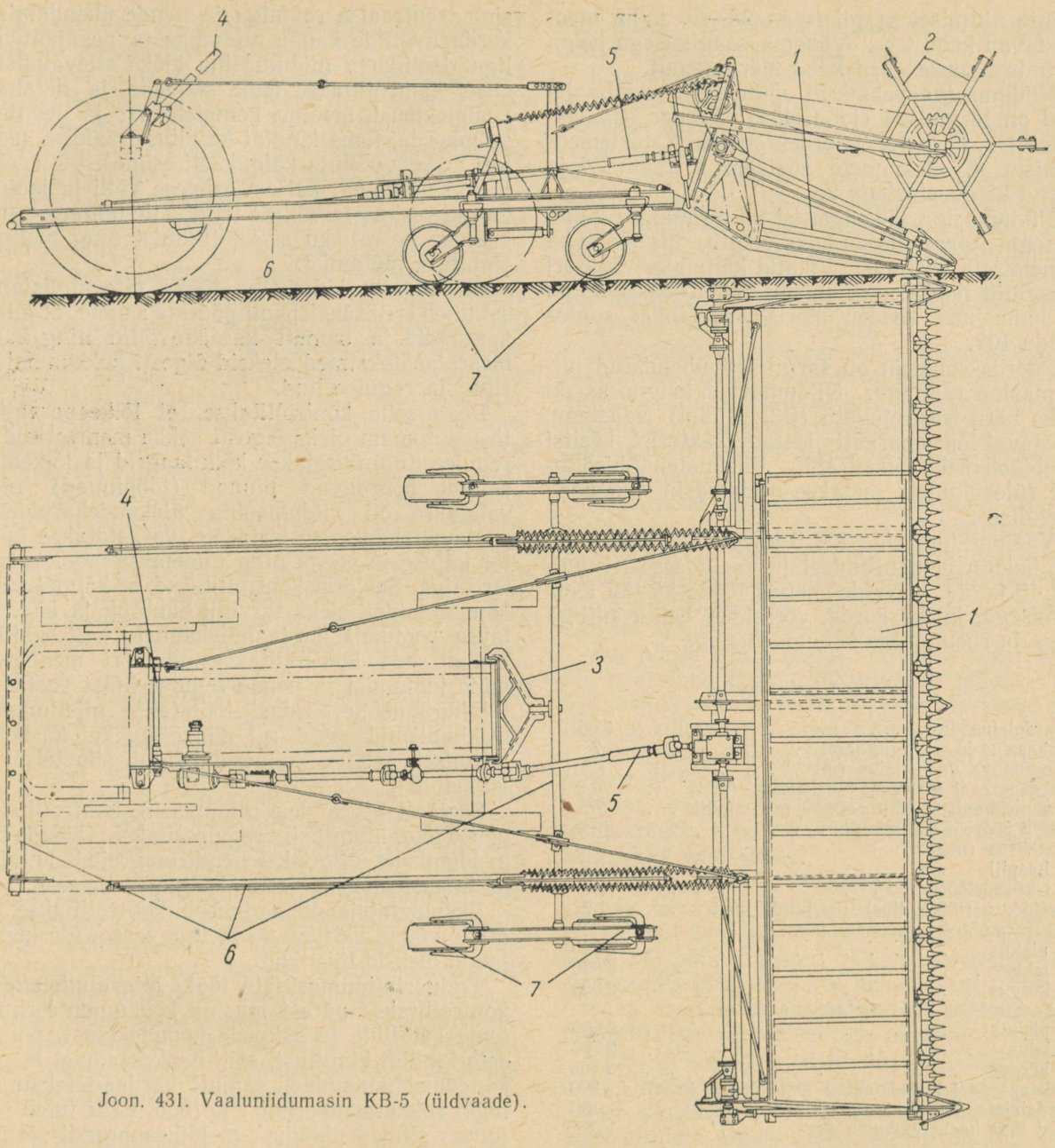
mises 12-hambalise silinderhammasrattaga *4*, mis on tehtud ühes tükis koonushammasrattaga *6*. See kaksikhammasratas on vabalt paigutatud käiguratastе teljele silindrilise hammasratta *1* kõrvale. Suur 33 hambaga koonushammasratas *5* on hambumises 12 hambaga koonushammasrattaga *6*, mis asub vända võlli otsas. Põrkmuhv *7* on asetatud veetava hammasratta *2* kvadraatsabale. Põrkmuhvi abil lülitatakse töösse vedav silindriline hammasratas *3* ja seega kogu ülekandeplokk.

Mõlemal silindriliste hammasrataste paaril on kaldhambad (kruvihambad).

Kõik ülekandehammasrattad ja lülitusmuhv on paigutatud kinnisesse õlivanni, mistõttu nad töötavad müratult.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	1,37
Lõikeaparaadi sõrmede samm (mm)	76,2
Minimaalne lõikekõrgus (cm)	5
Tööjõudlus (ha/tund)	0,4
Veotakistus (kg)	120—140
Ülekandearv	29,29
Vända võlli pöörete arv minutis	700
Gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	2 400
laius	2 840
kõrgus	1 350
Kaal (kg)	365



Joon. 431. Vaaluniidumasin KB-5 (üldvaade).

TRAKTORI-VAALUNIIDUMASIN KB-5

Traktori-vaaluniidumasinat KB-5 toodab tehas Rostselmaš. Frontaalne, poolrippuv vaaluniidumasin töötab agregaadis traktoriga U-2. Niidumasin on ette nähtud kultuurheinte niitmiseks, haljasmassi üheaegse vaaludesse kogumisega. Selle niidumasinaga võib aga jaotatud koristuse puhul niita ka teraviljakultuure. Niidumasina minimaalne lõikekõrgus heina niitmisel on kuni 7 cm. Niidetud mass asetatakse 1,2 m laiusesse vaalu agregaadi liikumise suunas. Vaalu ühe jooksva meetri kaal on kuni 1,5 kg. Niidumasinast ja traktorist U-2 koosnevat agregaati teenindab traktorist.

Niidumasin on ette nähtud töötamiseks stepi- ja metsastepi lõunapoolsetes tsoonides.

Niidumasina haardelaius on 5,05 m. Kultuur-

heinte niitmisel saagikusega 25—30 ts/ha moodustavad kaod 3%. Vähema saagikusega heina niitmisel suurenevad kaod märgatavalt.

Niidumasina peamised sõlmed ja mehhanismid on järgmised (joon. 431): heeder (lõikusmasin) *1*, haspel *2*, pöördekronstein *3*, tõstemehhanism *4*, ülekannete süsteem *5*, raam *6* ja kärud käiguratastega *7*.

Niidumasina lõikeaparaat on normaalse lõikamisega. Aparaadis on kaks vikatit, mis töötavad teineteisele vastupidi. Vikatid käitatakse traktori peavõllilt nookurmehhanismi abil. Tööasendis on niidumasina heeder horisontaalpinna suhtes kaldu 10°.

Pöördekronstein on šarniirselt ühendatud niidumasina raamiga. Niidumasina käiguosas on kaks käru iseseaduvate (flügertüüpi) ratastega. Töötavat lõikeaparaati tõstab traktorist käsitsi hoobtõstemehhanismi abil. Pikematel tühisõitudel (ülesõitudel) seatakse niidumasin transportasendisse.

Vaaluniidumasina KB-5 kasutamine vähendab tööjõukulu heinaniitmisel ja vaaludesse riisumisel 40 korda, võrreldes nende tööde käsitsi teostamisega, ja 5,2 korda, võrreldes heina niitmisega ja riisumisega hobumasinatega.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	5,05
Minimaalne lõikekõrgus (cm)	7
Moodustuva vaalu laius (m)	1,2
Lõikeaparaadi sõrmede vahekaugus (mm)	76,2
Ajammehhanismi võlli pöörete arv minutis	575
Haspli pöörete arv minutis	42,8
Joonkiirus (m/sek):	
hasplil	2,7
transportöörilindil	1,7
Tootlikkus (tööjõudlus) (ha/tund) kuni	1,2
Gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	6 340
laius	5 800
kõrgus	2 000
Gabariitmõõted transportasendis (mm):	
pikkus	6 500
laius	2 780
kõrgus	1 460
Lõikeaparaadi maksimaalne tõstekõrgus (mm)	300
Madalaima punkti kõrgus (kliirens) (mm)	150
Kaal ilma haakeseadmeta (kg)	1 225

NIIDUMASINATE TÖÖKS ETTEVALMISTAMINE

Enne tööks ettevalmistamist paigutatakse niidumasin tasasele ja küllalt suurele platsile.

Iseliikuva niidumasina tööks ettevalmistamine seisab põhiliselt tiibade külgmiste raamide ja äärmiste lõikeaparaatide ühendamises niidumasina tsentraalse raamiga ja nende ühendamises kardaanvõllide kaudu niidumasina peaajamivõlliga. Iseliikuva niidumasina tööks ettevalmistamisel kontrollitakse tema sõlmede ja detailide komplektsust, mootori komplektsust ja tehnilist seisukorda, tema kindlat kinnitust raamile, mootori vedava võlli ja käigukasti esimese võlli telgjoonte ühtumist, karteri esimese võlli ja jaotuskarpide esimeste võllide telgjoonte ühtumist, ülekannete korralikku sisselülitumist ning pidurite stabiilset töötamist.

Iseliikuva niidumasina tööks ettevalmistamisel tuleb eriti tähelepanu pöörata sellele, et lõikeaparaadid ja samuti kardaanvõllid ning hammasratasülekanded oleksid õigesti kokkumonteeritud ja reguleeritud.

Peale selle kontrollitakse, et lõikeaparaatide tõsteautomaat oleks õigesti kokku monteeritud ja reguleeritud, õlitatakse kõik laagrid ja lõikeaparaatide hõõrduvad pinnad (tööpinnad) ning valatakse õli niidumasina ülekandekarpidesse vastavalt tehase eeskirjadele, varustatakse mootor kütuse ja veega ning täidetakse mootori karter õliga. Seejärel kontrollitakse, et käiguratastes õhukummides oleks tarvilik õhurõhk ja kinnitatakse hoolikalt kardaanülekannete kaitsekatted. Pärast seda kontrollitakse mootori mehhanismide töötamist ja nende reguleerimist vastavalt töötingimustele. Edasi töötatakse niidumasina mehhanismid sisse nii tühikäigul kui ka heina niitmisel, esialgu esimesel käigul, siis teisel ja kolmandal.

Seejärel peatatakse niidumasin, kontrollitakse poltliidete kinnitusi, reguleeritakse täiendavalt mehhanisme, õlitatakse nende laagreid ja antakse niidumasin normaalsele ekspluateerimisele.

Ekspluatatsiooni andmisel kontrollitakse, et niidumasina tööriistade ja tagavaraosade komplektid oleksid täielikud.

Traktoriniidumasinate tööks ettevalmistamisel kontrollitakse pärast masina kokkumonteerimist tema detailide ja sõlmede komplektsust, poltliidete kindlat kinnitust, eriti haakeseadmel ja ülekandemehhanismidel, samuti kardaanülekannete õiget kokkumonteerimist ja tööd. Eriti tuleb seejuures silmas pidada, et lõikeaparaadi sõrmed oleksid õigesti kohale asetatud ja reguleeritud, et vikatite segmendid liibuksid tihedalt sõrmeplaatidele ja et vikatid liiguksid kergesti sõrmlattides.

Seejärel valatakse õli ülekandekarpidesse ja õlitatakse lõikeaparaatide laagreid ning tööpindasid. Edasi kontrollitakse lõikeaparaatide tõste- ja kallutusmehhanismide, samuti ülekandemehhanismi kaitseseadiste töötamist.

Ettevalmistamise lõpetamise järel haagitakse

niidumasinad K-2,1 ühte agregaati ja reguleeritakse haakeseadiste kaitsmed.

Pärast seda reguleeritakse kõiki niidumasinate mehhanisme ja lastakse need sisse töötada esialgu tühjalt ning siis nii loodusliku kui ka kultuurheina niitmisel. Kui kõik ilmnenud rikked ja puudused on kõrvaldatud, antakse niidumasin ekspluatatsiooni.

Hobuniidumasinate tööks ettevalmistamisel kontrollitakse hoolikalt kõikide sõlmede ja detailide õiget kokkumonteerimist. Seejärel pingutatakse masina poltliiteid. Edasi pannakse sõrmlatti hästi teravaks teritatud segmentidega vikat ning õlitatakse kõiki niidumasina mehhanisme. Seejärel asetatakse niidumasin pukkidele, pannakse kõik mehhanismid käsitsi käiguratast pöörates tööle ja reguleeritakse neid. Kui mehhanismide käitamine on raske, siis kontrollitakse nende kokkumonteerimist ning samuti vikati survekäppe. Peale seda rakendatakse niidumasina ette hobused ja töötatakse ta sisse. Seejuures kontrollitakse mehhanismide korralikku töötamist ja heina niitmise kvaliteeti. Kui sissetöötamine on lõpetatud, kõrvaldatakse kõik ilmnenud puudused (rikked), võetakse siis vikat välja ning asetatakse lõikeaparaat transportasendisse.

Vaaluniidumasinal KB-5 kontrollitakse enne põllule sõitu masina, peamiselt aga heedri õiget kokkumonteerimist, õlitatakse laagrid ja lõikeaparaadi tööpinnad, misjärel asetatakse niidumasin transportasendisse. Niidetaval heinamaatükil seatakse niidumasin transportasendist tööasendisse, pannakse kohale transportöörilint, asetatakse teritatud vikatid sõrmlatti ja reguleeritakse tema mehhanisme ning tööorganeid. Siis pannakse kõik masina mehhanismid liikuma ning kontrollitakse vikatite haspli, transportöörilindi ning samuti ajammehhanismide korralikku töötamist. Pärast reguleeritakse haspel ja lõikeaparaat vastavalt heinakoristustingimustele ning proovitakse niidumasina töö kvaliteeti heinaniitmisel, kõrvaldades ühtlasi kõik ilmnenud rikked ja puudused.

NIIDUMASINATE TÖÖTAMINE

Kõik niidumasinad, olgu need iseliikuvad, traktori- või hobuniidumasinad, töötavad analoogiliselt. Seepärast kirjeldatakse allpool ainult ühe lõikeaparaadiga niidumasina tööprotsessi.

Töötamisel liigub niidumasin edasi, kusjuures lõikeaparaadi sõrmed jagavad heina üksikuteks kitsasteks ribadeks, mis satuvad vikati segmentide ette ja lõigatakse maha vikati edasi-tagasi liikumisel. Lõikamise momendil on niidetavate kõrte toeks sõrmeplaadid.

Lõikeaparaadi poolt niidetud hein langeb niidumasina edasiliikumisel üle sõrmlati ja asetub õhukese kaarena kõrrestikule niidumasina liikumise suunas. Kaare paksus ei ole aga kogu lõikeaparaadi pikkuses ühtlane. Lõikeaparaadi parempoolse otsa juurest (niidumasina liikumise järgi) juhib kaarelaud kõik niidetud massi vasakule ja seal jääb see heinakõrrestikule paksema kihina. Seejuures vabastatakse aga rada traktori või niidumasina parempoolse ratta liikumiseks järgmisel töökäigul (ringil).

Niidumasina lõikeaparaadi sattumisel mingile takistusele tõstab traktoriniidumasinal haakija (iseliikuval niidumasinal juht, vaaluniidumasinal traktorist ja hobuniidumasinal — tööline) lõikeaparaadi lühikeseks ajaks üles, ilma ülekandeid välja lülitamata.

Töötamisel seatakse lõikeaparaadid nii, et oleks tagatud kõige madalam lõikekõrgus. Kui aga heinamaa või põllu pind on ebatasane, tuleb lõikekõrgust suurendada. Peale selle, olenevalt heina seisust ja põllu või heinamaa pinna seisukorrast, reguleeritakse sõrmlati kallet.

Kui kõrge heina puhul niidetud hein langeb üle kaarelaua varva või koguneb sellele, tuleb varb seada rohkem püsti või teha kaarelaud puitliistude külgelöömise teel kõrgemaks.

Ühest kohast teise transporditakse niidumasinat ainult ülestõstetud lõikeaparaadi puhul.

Stepi- või poolkõrbetsooni tingimustes kogutakse niidetud hein kas niitmise ajal või kohe selle järel vaaludesse.

Heina vaaludesse riisumisel üheaegselt niitmisega toimub niitmisprotsess samuti nagu on kirjeldatud eespool. Hein riisutakse vaaludesse külg- või põikrehadega. Kui niidumasin töötab agregaadis külgrehadega, siis kokkuriisutud heinavaal asetseb niidumasina liikumise suunas, põikrehadega riisumisel aga liikumisele risti.

Vaaluniidumasina töötamine mõnevõrra erineb ülalkirjeldatud tavalise niidumasina töötamisest. Sellel niidumasinal töötamisel peab traktorist enne niitmise algust tõstemehhanismi abil niidumasina heedri alla laskma, kuni selle kandekingad puudutavad põllupinda, ning lülima sisse ülekanded. Pärast seda kui kõik niidumasina mehhanismid on saavutanud normaalse töökiiruse, võib traktorist alustada heina niitmist.

Niidumasina edasiliikumisel lõikab selle lõikeaparaat haspli labade poolt ettelükatud heinakõrred maha. Niidetud heina paiskavad haspli labad pidevalt liikuvale heedri transportöörilindile, mis kannab heina heedri vasakul küljel

(niidumasina liikumise järgi) oleva akna juurde ja paiskab selle kaudu vaaluna kõrrestikule.

Sama akna kaudu langeb vaalule ka hein, mis niidetakse lõikeaparaadi vasakpoolse osaga, otse akna eest. Seega kogu niidetud hein jääb katkestamatu vaaluna kõrrestikule niidumasina liikumise suunas.

Kultuurhein niidetakse 7 kuni 10 cm kõrguselt sõltuvalt heina liigist, tema koristamise aastast, kuid samuti ka põllu pinna seisukorrast. Üheaastaseid, samuti mitmeaastaseid kultuurheinu niidetakse esimesel aastal alati kõrgemalt kui mitmeaastaseid heinu teisel aastal. Niidumasina töötamise ajal kontrollitakse heina niitmise kvaliteeti pidevalt.

NIIDUMASINATE REGULEERIMINE

Iseliikuva niidumasina juures tuleb reguleerida: lõikeaparaatide vastastikust asetust; niidumasina tiibade asetust raami suhtes, samuti sõrmeplaatide asetust vikatite segmentide suhtes; lõikeaparaatide kallutusmehhanisme; lõikeaparaatide tõsteautomaadi mehhanisme; ülekandemehhanisme ja kardaanvõlle; tagumiste käigurataste ajami rullkettide pingutusastet; mootori töörežiimi; õhurõhku rattakummides; istme asetust hoobade ja pedaalide suhtes olenevalt masina juhi-mehaaniku kasvust.

Traktori- ja hobuniidumasina juures reguleeritakse: lõikeaparaati, lõikeaparaadi kallutusmehhanismi, lõikeaparaadi tõstemehhanismi, vikati ajami lülitusmehhanismi, ülekandemehhanismi, haakija (töölise) istme asendit pedaalide ja rooliratta suhtes.

Vaaluniidumasina juures reguleeritakse: heedri transportöörilindi pingutust, kõrvaldades seejuures selle viltuliikumise ja sissesööbimise suunajates; haspli seadet, tagades, et haspel asetseks vajalikul määral eespool ja et ta oleks seatud lõikeaparaadist tarvilikul määral kõrgemale, sõltuvalt kõristatava heina kõrgusest ja seisukorrast, kindlustades samuti vajaliku pöörete arvu hasplil, olenevalt heina saagikusest ja kõrgusest; tõstemehhanismi ülekandeid, kardaanvõlle ja kaitsesidurit, et kindlustada nende korralikku töötamist ülekannete sisselülitamisel ja lõikeaparaadi lahutamisel ülemäärase koormuse puhul.

Lõikeaparaatide reguleerimise eesmärgiks on nendele normaalsete töötingimuste loomine selleks, et heina niitmine toimuks kõrgekvaliteediliselt. Lõikeaparaadi vikat ja selle keps peavad asuma ühisel sirgel. Lõikeaparaat peab asuma sellele sirgele paralleelselt (perpendikulaarselt vända võlli teljele). Lõikeaparaadi vastavalt seadmiseks tuleb väikese veolati pikkust muuta, keerates reguleeritavat pead rohkem latile või vastupidi.

Taimede lõikamine toimub õigesti ainult siis, kui segmentide keskjooned langevad kokku sõrmeplaatide keskjoontega. Kui esimese segmendi (arvates vikati kannast) keskjoone kõrvalekalle esimese sõrme plaadi keskjoonest ületab 3 mm, tuleb lahutada kogu lõikeaparaat ja muuta veolati pikkust (peale või ära keerates). Pärast lõikeaparaadi kohaleasetamist tuleb kontrollida, kas keskjoonte ühtimine pole rikutud. Kui neist nõuetest kinni ei peeta, töötab lõikeaparaat halvasti. Ta ummistub tihti heinast ja teda tuleb sagedasti puhastada. Peale selle võib see põhjustada kepsu murdumist ja vikati roo rebenemist.

Lõikeaparaadi kallutusmehhanismi reguleerimine seisab tõmmitsa pikkuse muutmises. Tõmmitsa pikkus peab olema niisugune, et sõrmlatt tööasendis oleks paralleelne maapinnaga, kallutushoob oleks aga paigutatud taha ning tema riiv asuks teises avas.

Sõrmlati tõstemehhanismi reguleerimisel tuleb anda pedaali ja lõikeaparaadi ühendusvardale õige pikkus, reguleerida pedaali asendit haakija istme suhtes ning pingutada tõstemehhanismi vedrud tarvilikul määral. Lõikeaparaadi mõlemad kingad peavad kergelt toetuma (nõrga survega) põllu või heinamaa pinnale ja hästi kohanema pinna ebatasasustega.

Tõstemehhanismi abil sõrmlatti tõstes peavad selle mõlemad kingad tõusma maapinnalt üles üheaegselt, kusjuures väline king võib tõusta mõnevõrra varem kui seesmine. Seesugune asend saavutatakse tõstemehhanismi kõrva asetatava varda reguleerimise teel.

Lülitusmehhanismi reguleerimine seisab normaalsete pilude (3 mm) seadmises põrkmuhvi nukkide otste ja suurel koonushammasrattal olevate nukkide vahel. Seda saavutatakse kroonmutri keeramise teel, mis pärast reguleerimist fikseeritakse splindiga.

Ülekandemehhanismi reguleerimise teel tuleb tagada silinder- ja koonushammasrataste normaalne hambumine, kuid samuti kõrvaldada kõik lõtkud hammasrataste ja vändaratta kinnitustes vastavatele võllidele.

Istme asendi reguleerimisel juhtimismehhanismide suhtes on eesmärgiks haakijale normaalsete töötingimuste kindlustamine, et tal oleks mugav asend juhtimismehhanismide suhtes. Selle saavutamiseks tuleb muuta istme asendit ressooride suhtes.

NIIDUMASINATE EKSPLUATEERIMINE

Iseliikuva ja traktoriniidumasinaga on kõige kasulikum ja kohasem heina niita sellistelt maatükkidelt, mis on kõrge saagikusega, kus tööeed on hästi pikad ja kus heinamaa pind on küllalt tasane.

Niitmisel tuleb võimalikult täielikult ära kasutada niidumasina haardelaius ja töötada maksimaalse liikumiskiirusega.

Niidumasinaga töötades tuleb õigeaegselt lahti niita tööee otsad laiuselt, mis vastab niidumasina kolmekordsele haardelaiusele. Looduslikku heina niidetakse minimaalse lõikekõrgusega 6 cm, kultuurheina aga 8—10 cm kõrguselt, sõltuvalt heina seisukorrast ja koristamise ajast. Kui koristataval maa-alal on auke, nõgusid või põõsaid, siis tuleb sõita nende ümbert, püüdes seejuures võimalikult minimaalselt jätta niitmata alasid.

Väiksemate takistuste (mutimulla hunnikud jne.) lõikeaparaadi ette sattumisel tõstab masina juht-mehaanik või haakija üles ainult selle lõikeaparaadi, mille ette sattus takistus.

Heina niitmise ajal peab juht-mehaanik või haakija jälgima, et kõik lõikeaparaadid töötaksid normaalselt ega ummistuks heintest või mullast, kuid samuti, et ei tekiks vahelejätmisi ega muid niitmise vigu.

Juht-mehaanik või traktorist peab püüdma juhtida niidumasinat sirgjooneliselt.

Töötamise ajal peab niidumasinat teenindav personal pidevalt kontrollima niitmise kvaliteeti (vahelejätmiste ja muude vigade puudumist) ja niitmise kõrgust. Kui niidumasin töötab agregaadis külg- või põikrehadega, tuleb kontrollida, et heina riisumisel ei esineks kadusid, kuid samuti ka heinavaalude kuju ja mõõteid.

Stepitsooni tingimustes nii kultuur- kui looduslik hein riisutakse koos niitmisega kohe vaaludesse. See tagab kõigi taimeosade ühtlasema kuivamise ja säilitab nende kvaliteedi ja toiteväärtuse. Ainult neil juhtudel, kui kultuurheinte saak on eriti kõrge või püsib jahe rõske ilm, mille juures kuivamise protsess toimub äärmiselt aeglaselt, niidetakse hein kaartele, et ta kiiremini kuivaks.

Iseliikuva niidumasina töötamisel agregaadis rehadega tuleb jälgida, et niidumasin kui ka rehad liiguksid õigesti. Pöörded tehakse sujuvalt kaares, vältides rehade välimiste otste pealejooksmist niidumasina äärmistele lõikeaparaatidele. Ei või lubada, et niidumasina lõikeaparaadid või rehade riisumisaparaadid ummistuksid heinast. Põikrehadega riisudes ei ole lubatav, et vaalud kujuneksid laialilohistatuina või kõveratena.

Niidumasinale suunatakse tööle vilunud juht-mehaanik või haakija, kes hästi tunneb masina ehitust, tema ekspluateerimise ja ohutustehnika reegleid.

Traktori või iseliikuva niidumasinaga võib heinakoristustöödel tagada kõige suuremat edu ja saavutada maksimaalset päevast tootlikkust järgmiste tingimuste täitmisel.

1. Üheaegselt niitmisega pannakse hein vaaludesse.
2. Niidumasin töötab agregaadis põikrehadega.
3. Niidumasin (ja reha) töötab katkestamatult ja liigub peamiselt kolmandal käigul (iseliikuva niidumasina puhul) või traktori teisel käigul.
4. Heina niitmisel kasutatakse võimalikult täielikult niidumasina haardelaiust.
5. Niidumasina (koos rehadega või ilma nendeta) ööpäevane töötamise aeg on võimalikult pikk.
6. Niidumasina seisuaeg tehnilistel või organisatsioonilistel põhjustel on tööpäeva jooksul võimalikult lühem.
7. Niidumasina töötamisel peetakse kinni ettenähtud tunnigraafikust.

Niidumasinaga töötades tuleb rangelt täita ohutustehnika eeskirju.

Töötavate lõikeaparaatide vahetus läheduses seismine on keelatud. Samuti on keelatud puhastada lõikeaparaate või remontida mehhanisme niidumasina või traktori mootori töötamise ajal. Lõikeaparaatide puhastamisel tuleb seista nende taga ja puhastamiseks kasutada kas puitkeppi või spetsiaalset konksu. Ei ole lubatud kätega puudutada vikati segmente või sõrmeplaate.

Lõikeaparaatide asetamisel transportasendisse tuleb käega haarata kinni sõrmlatist, mitte aga tema sõrmedest või vikati segmentidest.

Niidumasinat võib ühelt maatükilt teisele vedada ainult siis, kui ta on seatud transportasendisse.

Kahehobu-niidumasinat on kõige otstarbekam kasutada kõrge saagikusega luha- või kultuurheina niitmiseks maatükkidel, mis on küllalt suured ja kus on võimalik ajada küllalt pikad tööeed. Loodusliku heina niitmisel seatakse nende masinate lõikekõrguseks mitte üle 5 cm, kultuurheinte puhul aga 8 cm. Sellele vastavalt tuleb seada lõikeaparaadi mõlema kinga tallad.

Õnnetustest hoidumiseks korrastatakse kahehobu-niidumasina kõiki mehhanisme (kui hobused on rakkes), seistes niidumasina taga. Sel juhul on keelatud minna niidumasina ette, eriti aga tema lõikeaparaadi ette. Kui niidumasin jäetakse seisma lõikeaparaadi puhastamiseks või mehhanismide korrastamiseks, tuleb ülekanne välja lülitada.

Kui mehhanismide korrastamine nõuab pikemat aega, tuleb hobused lahti rakendada ning alles siis alustada niidumasina remondiga.

Töötamiseks niidumasinal valitakse kogu hooajaks vilunud töölised, kes hästi tunnevad niidumasina ehitust, tema ekspluatatsiooni ja tehnilise hooldamise eeskirju.

Vaaluniidumasinate kasutamine on kõige efektiivsem heina niitmisel maatükkidelt, kus ee pikkus on võimalikult suur (2,5 kuni 3 km), tema laius aga võrdlemisi väike (200 kuni 250 m).

Niidumasinat kasutatakse heina niitmiseks, mille pikkus võib olla kuni 1,2 m ja saagikus kuni 30 ts/ha.

Kõige vähem kadusid ja vahelejätmisi tekib siis, kui niidumasin liigub sirgjooneliselt. Niidumasinaga niidetakse heina peamiselt ringiviisiliselt. Eri juhtudel võib aga niidumasin heina niitmisel liikuda ka süstikviisil.

Heina niitmine toimub põhiliselt traktori teisel käigul.

Niidumasinal töötamiseks valitakse traktorist, kes hästi tunneb selle ehitust, tema ekspluateerimise ja ohutustehnika eeskirju.

Kui ajamivõll on sisse lülitatud, siis on keelatud niidumasina tööorgane reguleerida, korrastada ja puhastada, samuti õlitada tema mehhanisme ja laagreid.

Keelatud on seista või lamada niidumasina töötamise koha lähedal või tema liikumise rajal.

NIIDUMASINATE HOOLDAMINE

Enne töö algust vaadatakse niidumasin üle, pannakse vikatid lõikeaparaatidesse, ühendatakse need kepsude abil vändamehhanismidega, kontrollitakse vikatite segmentide liibumistihedust sõrmeplaatidele ja tarbe korral reguleeritakse. Kontrollitakse, kas ülekannetes on lõtke. Tarbe korral õlitatakse laagreid ja valatakse ülekannetesse õli vastavalt tehase eeskirjadele.

Kontrollitakse kõikide mehhanismide korralikku töötamist.

Täiendavalt reguleeritakse lõikeaparaate vastavalt niidumasina töötingimustele.

Tööprotsessis tuleb perioodiliselt iga 2—3 tunni järel vahetada nürid vikatid teravatega ja iga 1—4 tunni järel õlitada vikatite kandasid ning survekäppi.

Lõikeaparaatide ummistumisel tuleb neid perioodiliselt puhastada heintest või mullast.

Vahetuse lõpul võetakse kõigist lõikeaparaatidest nürid vikatid välja ja antakse teritamisele. Kõik lõikeaparaadid ja kogu niidumasin puhastatakse heintest, mullast ja tolmust. Vaadatakse üle kõik niidumasina mehhanismid ja tööorganid, pingutatakse lõdvenenud poltliited ning vahetatakse kulunud detailid (eriti lõikeaparaatide omad). Seejärel paigutatakse kõik lõikeaparaadid transportasendisse.

Vaaluniidumasina hooldamisel teostatakse peale ülaltähendatu veel järgmised operatsioonid.

Vahetuse algul pannakse peale transportlint ja reguleeritakse kõiki mehhanisme ja tööorganeid vastavalt töötingimustele.

Tööprotsessis vaadatakse perioodiliselt üle transportlint ja kontrollitakse selle pingutust.

Vahetuse lõppemisel võetakse transportlint maha, puhastatakse heintest, mullast ja umbrohtudest ning riputatakse kuivama.

TRAKTORI-KÜLGREHA 2ГТБ-2,2

Traktori-külgreha 2ГТБ-2,2 on ette nähtud kultuurheina riisumiseks kaartelt vaaludesse ning nende kaarutamiseks (ümberpööramiseks).

Reha võib kasutada samuti värskeltniidetud heina ja loodusliku kuivanud heina vaaludesse riisumiseks.

Reha on kasutatav kõigis Nõukogude Liidu tsoonides. Ta on ehituselt lihtne ja teda on hõlpus ekspluateerida.

Reha kujutab agregaati, mis koosneb parempoolsest *1* (joon. 432) ja vasakpoolsest *2* rehast ning spetsiaalsest haakeseadmest *3*.

Heina kogumisel kaartelt vaaludesse ning samuti nende kaarutamisel võib seda reha kasutada nii agregaadis kui ka eraldi.

Külgrehade konstruktsiooni eelised on järgmised:

a) temaga on võimalik töötada piki heina vaalu niidumasina liikumise suunas ja riisuda heina vaaludesse vastavalt heina kuivamisele;

b) ta põhjustab kõige vähem kultuurheina väärtuslikemate osade — lehtede ja nuttide — kadusid (kui heina niiskus on kuni 40—50%) nii heina riisumisel vaaludesse kui ka kaarutamisel;

c) ta kogub heina kobedasse, hästi kujundatud ja intensiivselt tuulduvasse vaalu, kus hein kuivades säilitab küllaltki täielikult oma kvaliteedi ja toiteväärtuse.

Külgrehadest agregaadi haardelaius on 5,6 m. Ühe parempoolse või ühe vasaku reha haardelaius on 2,2 m. Moodustuva vaalu laius on kuni 1,2 m.

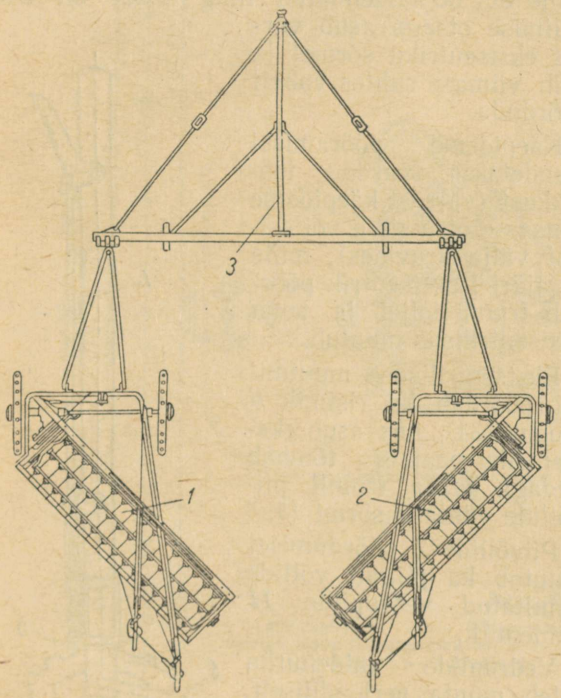
Reha moodustab vaalu, mille 1 jooksva meetri kaal on kuni 4 kg. Rehade agregaat töötab haakes traktoriga ХТЗ-7 või У-2.

Mõlemate rehade riisumistrumlid käitatakse käiguratastelt.

Reha ja traktorit teenindab traktorist.

Riisumiskaod pikavarrelise heina riisumisel moodustavad 1%, lühikese heina riisumisel aga kuni 3%.

Vasaku ja parempoolse reha konstruktsioonid on ühetaolised ja nad kujutavad teineteise peegelpilti. Rehal on järgmised põhilised sõlmed (joon. 433): riisumistrummel *1*, riisumistrumli piide kalde reguleerimise mehhanism *2*, riisumistrumli tõstemehhanism *3*, riisumistrumli raami tõstemehhanism *4*, ülekandemehhanism *5*,



Joon. 432. Traktori-külgreha 2ГТБ-2,2 (skeem):
1 — parempoolne reha; *2* — vasak reha; *3* — haakeseade.

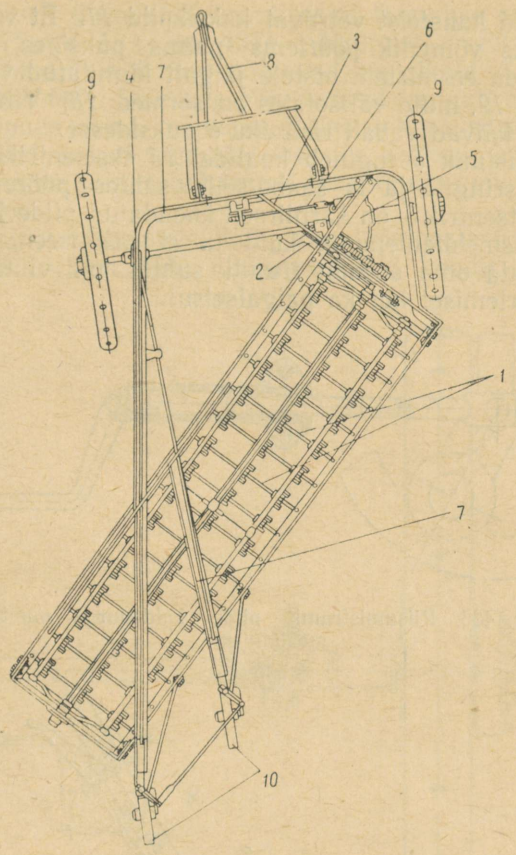
lülitusmehhanism *6*, raam *7*, haakeseadis *8*, käigurattad *9* ja tugirattad *10*.

Riisumistrummel on masina põhiliseks tööorganiks. Ta on ette nähtud nii heina vaaludesse riisumiseks kui ka nende kaarutamiseks.

Riisumistrumli põhilised detailid on järgmised (joon. 434): telg *1*, eesmine ristmik *2*, keskmine ristmik *3*, tagumine ristmik *4*, ekstsentrik *5*, poldiga ristmik *6*, toruvõllid *7*, puksid *8*, *9* ja *10*, vetruvad piid *11*, vändad *12*, sõrmed *13*, ristmiku laagripuksid *14*, kuulid *15* ja ketiratas *16*.

Trumli teljele *1* on paigutatud eesmine *2*, keskmine *3* ja tagumine *4* ristmik.

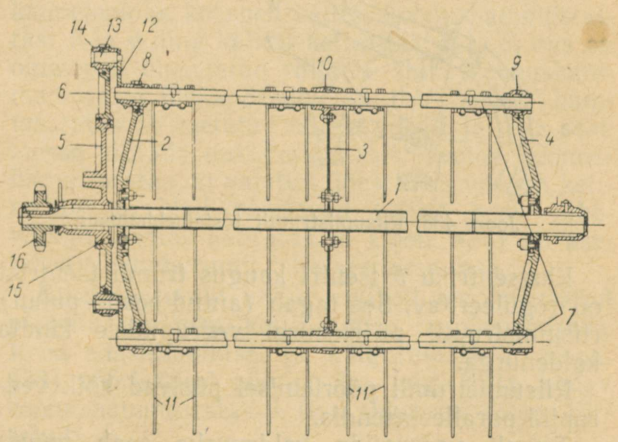
Trumli telje vasakusse otsa, ristmiku *2* ette



Joon. 433. Traktori-külgreha ГТБ-2,2 (parempoolne).

on paigutatud ekstsentrik *5*, ristmik *6* poldiga ja ketiratas *16*.

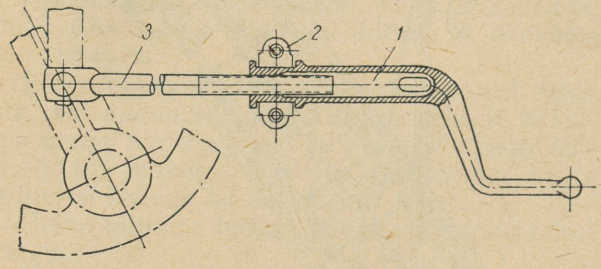
Ristmike puksidesse *8*, *9* ja *10* on šarniirselt asetatud neli toruvõlli *7*. Igale võllile on kinni-



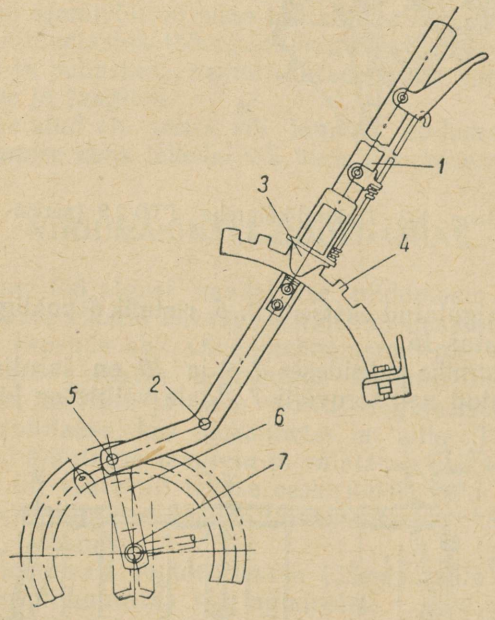
Joon. 434. Riisumistrummel.

tatud kuusteist vetruvat kaksikpiid *11*. Et võlle oleks võimalik pöörlema panna puksides, on nende eesmistele otstele jäigalt kinnitatud vändad *12*, mille välisotstes on sõrmed *13*. Viimased käivad vabalt ristmiku *6* puksidesse.

Ristmik *6* tugineb kuulidel *15* ekstsentriku *5* välisringile ja ta saab selle suhtes pöörelda. Ekstsentrik *5* on šarniirselt ühendatud piide kallutusmehhanismiga, kuid ta ei saa iseenesest muuta oma asendit trumli suhtes nii viimase pöörlemisel kui ka paigalseisul.



Joon. 435. Riisumistrumli piide kaldenurga muutmise mehhanism.



Joon. 436. Riisumistrumli tõstemehhanism.

Ekstsentriku *5* tsentri kaugus trumli tsentrist on reguleeritav. See tagab (antud seade puhul) riisumistrumli pöörlemisel vedrupiidele kindla kaldenurga.

Riisumistrumli pöörlemisel püsivad kõik vedrupiid paralleelasendis.

Trumli vedrupiide kaldenurka saab muuta ainult kallutusmehhanismi abil. Külgrehade riisumistrumlid käitatakse käiguratastelt koonilise ja kettülekande kaudu. Trumlite pöörete arv on 53 p/min, kui reha edasiliikumise kiirus on 4,8 km/tunnis.

Riisumistrumli piide kallutusmehhanismi käepideme (vända) *1* (joon 435) üks ots on õõnes; otsa õõs on varustatud sisekeermega. Käepide on paigutatud riisumistrumli raamile kahest poolest koosnevasse laagrisse *2*. Selles laagris on võimalik käepidet vabalt pöörata.

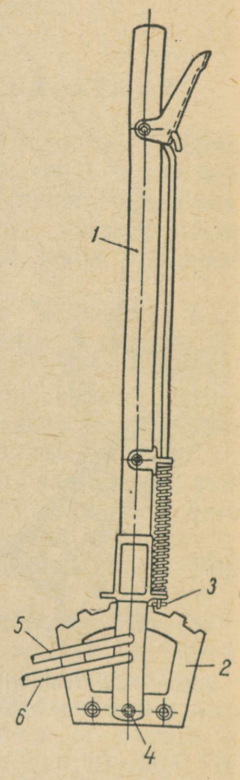
Käepideme *1* õõnsasse otsa käib varras *3*, mille sisemine ots on keermetatud. Varda välimine ots on lamendatud ning selles on ava. Välimise otsaga asub varras ekstsentriku sõrmel ja võib viimase suhtes vabalt pöörduda.

Käepideme pööramisel muudetakse varda tööpikkust (varrast käepideme õõnsasse otsa sisse või sellest välja kruvides), mille tagajärjel ekstsentrik pöördub trumli teljel ja tema ekstsentrilisus muutub.

Ekstsentrilisuse muutmisel pöördub ka ristmik *6* (joon. 434), mis asub ekstsentriku peal, ja tõmbab endaga kaasa trumli piivõllide väntade sõrmi *13*.

Piivõllide *7* pöördumisel muutub ka jäigalt võllide kinnitatud vedrupiide *11* kaldenurk.

Vedrupiide kaldenurka tuleb muuta perioodiliselt, sõltuvalt koristatava heina liigist ja selle niiskusest.



Joon. 437. Riisumistrumli raami tõstemehhanism.

Riisumistrumli tõstemehhanism (joon. 436) on ette nähtud trumli eesmise osa tõstmiseks või langetamiseks. Tõstehoob *1* toetub tapile *2*. Selle hoova alumine ots *5* on šarniirselt ühendatud vaheliistuga *6*, mille teine ots on pandud trumli ekstsentriku rummule *7*. Tõstehoob on varustatud riiviga *3*. Tõstehoova fikseerimiseks vajalikku asendisse on reha raami külge kinnitatud sektor *4*, millel on rida sälke. Viimastesse käib riiv, mis lukustab hoova vajalikku asendisse.

Trumli eesmise osa tõstmiseks või langetamiseks tuleb hooba *1* pöörata. Seejuures viimase

alumine tagasipainutatud ots nihutab vaheliistu *6* kaudu ekstsentriku rummu (koos trumli teljega) piki painutatud klambri (mis on kinnitatud trumli raamile) väljalõiget ja muudab seega riisumistrumli esiosa asendit maapinna suhtes.

Et klamber on painutatud poolringikujuliselt, mille tsenter ühtub ajami vedava ketiratta tsentriga, siis ülekande rullketi pikkus riisumistrumli langetamisel või tõstmisel ei muutu.

Riisumistrumli raami tõstemehhanism (joon. 437) on ette nähtud trumliraami tagumise osa tõstmiseks. Koos raami tõstmisega aga tõstetakse üles ka sellele tuginev riisumistrummel.

Tõstehoova *1* alumine ots tugineb vabalt sektori *2* alumises osas asuvale tapile *4*. Hoob on varustatud riiviga *3*, mille abil ta fikseeritakse sektoril tarvilikku asendisse. Riiv käib sektori sälkudesse ja hoitakse kohal vedru abil.

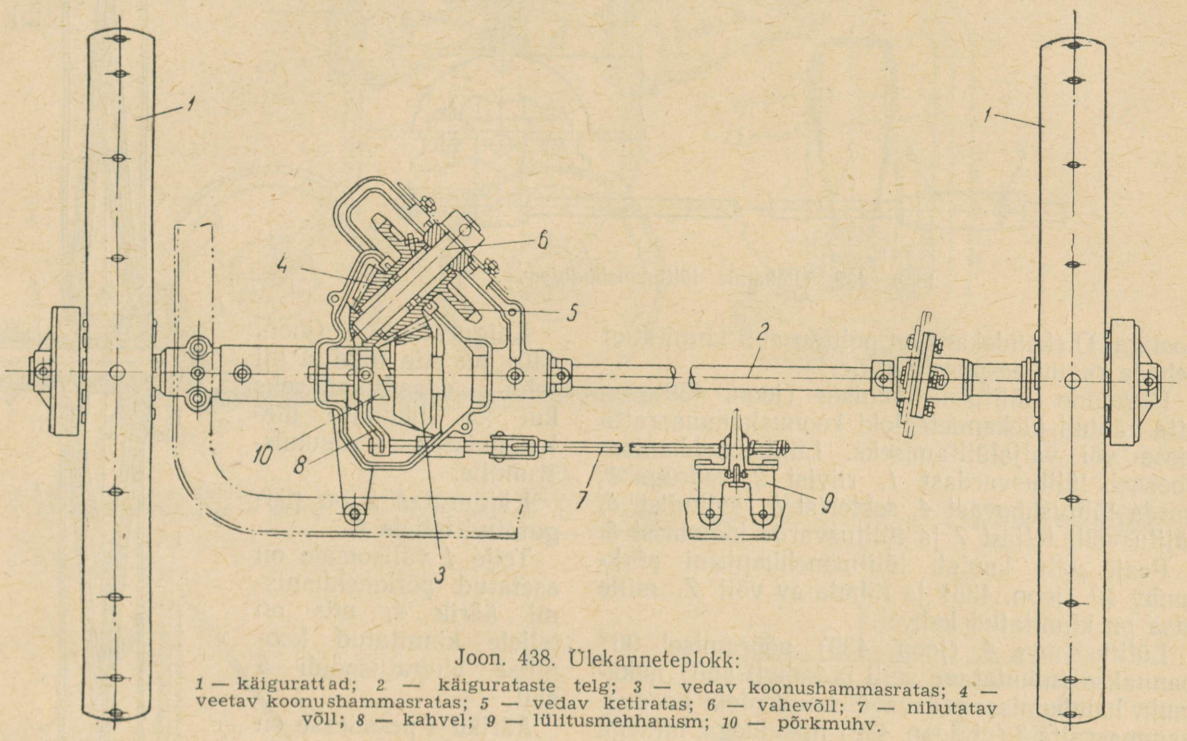
Hoova alumise osaga on vabalt ühendatud kaks varrast *5* ja *6*, mis kannavad tõmbejõu rehade raami esiosalt üle selle tagumisse ossa.

Varraste *5* ja *6* teised otsad on šarniirselt ühendatud nurgikutega *6* (joon. 441).

Nende nurgikute tagumised otsad toetuvad pukside *5* tappidele ja võivad nendel vabalt pöörduda. Nurgikute tippudega on vabalt ühendatud liistud *13*, mille alumised otsad on šarniirselt ühendatud trumliraami tagumise osaga.

Hoova *1* (joon. 437) pööramisel nihkuvad vardad *5* ja *6* ning pööravad nurgikuid *6* (vt. joon. 441). Viimaste pöördumisel muutub nende tippude asend, kusjuures ühtlasi toimub riisumistrumli raami tagumise osa ja sellega ühtlasi raamile paigutatud trumli langetamine või tõstmine.

Riisumistrummel käitatakse käiguratastе teljelt *2* (joon. 438) ülekanneteploki kaudu. Ülekanneteplokk koosneb kahest koonushammasrattast *3* ja *4* ning kahest ketirattast *5* ja *6*, mis on omavahel ühendatud rullketi abil. Koonushammasrataste ülekandesuhe on 1:1. Vedav hammasratas on asetatud teljele vabalt ja teda saab töösse lülitada nukkmuhvi abil. Veetav koonushammasratas on valatud ühes tükis vedava ketirattaga *5*. Nad pöörlevad vabalt koos vahevõlliga. Veetav ketiratas *16* (joon. 434) on asetatud riisumistrumli telje eesmisse otsa.



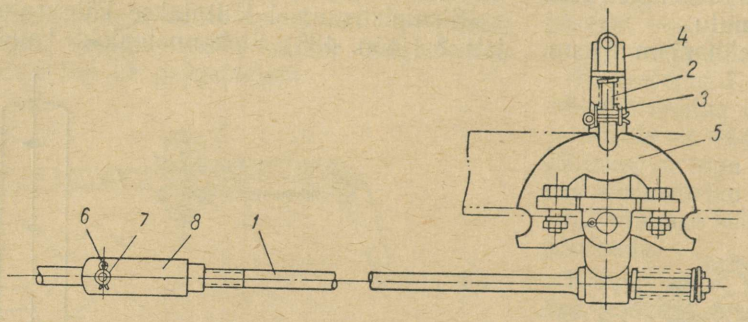
Joon. 438. Ülekanneteplokk:
1 — käigurattad; *2* — käiguratastе telg; *3* — vedav koonushammasratas; *4* — veetav koonushammasratas; *5* — vedav ketiratas; *6* — vahevõll; *7* — nihutatav võll; *8* — kahvel; *9* — lülitusmehhanism; *10* — põrkmuhv.

Riisumistrumlit käitav rullkett on varustatud pingutusseadisega keti pinguse reguleerimiseks. Reha edasiliikumisel ja käiguratastе *1* (joon. 438) pöörlemisel pöörleb ka telg *2* ja vedav koonushammasratas *3* (kui sidur on sisse lülitatud).

See hammasratas, olles hambumises veetava

koonushammasrattaga *4*, paneb viimase ja ühtlasi ka vedava ketiratta pöörlema. Sellelt ketirattalt antakse pöörlemine rullketi kaudu edasi veetavale ketirattale *16* (vt. joon. 434) ja seega ka riisumistrumlile.

Koonusülekanne koos kõigi mehhanismidega asub suletud malmkarbis, mis on täidetud soli-



Joon. 439. Ülekande lülitusmehhanism.

dooliga. Ülekandekarp on poltide abil kinnitatud rehade raami eesmisele osale.

Ülekande lülitusmehhanism (joon. 439) on ette nähtud ülekanneteploki koonushammasratta sisse- või väljalülitamiseks. Lülitusmehhanism koosneb lülitusvardast *1*, riivist *2* vedruga *3*, varda lülitushoovast *4*, sektorist *5*, splindist *6*, lülitusvõlli teljest *7* ja lülitusvarda klambrist *8*.

Peale selle kuulub lülitusmehhanismi põrkmuhv *10* (joon. 438) ja nihutatav võll *7*, mille otsa on kinnitatud kahvel.

Lülitushoova *4* (joon. 439) pööramisel 90° pannakse (nihutatava võlli ja kahvli abil) nukkmuhv hambumisse vedava ülekandeploki koonushammasratta *3* (vt. joon. 438) nukkidega, millega tagataksegi liikumise ülekanne riisumistrumlile.

Ülekande meelevaldse sisselülitumise vältimiseks fikseeritakse lülitushoob sektoril riivi abil (joon. 439). Lülitusmehhanismi kasutatakse perioodiliselt töö algul ja lõpul ning samuti reha viimisel tööasendist transportasendisse või ümberpöördult.

Reha raam on ette nähtud riisumistrumli ja kõigi mehhanismide kinnitamiseks.

Raami eesmisse ossa on kinnitatud käigurattad, ülekannete plokk, trumli tõstemehhanism, trumliraami tõstemehhanism, ülekande lülitusmehhanism ja haakeraud. Raami tagumise osa külge on kinnitatud kronsteinid tagumiste tugirataste laagrite jaoks.

Riisumistrummel koos piide kallutusmehhanismiga on monteeritud spetsiaalsele raamile, mis on šarniirselt ühendatud reha pearaamiga.

Reha haakeraud koosneb kahest nurkrauast, mis eesmises osas on poldiga ühendatud (koos klambriga).

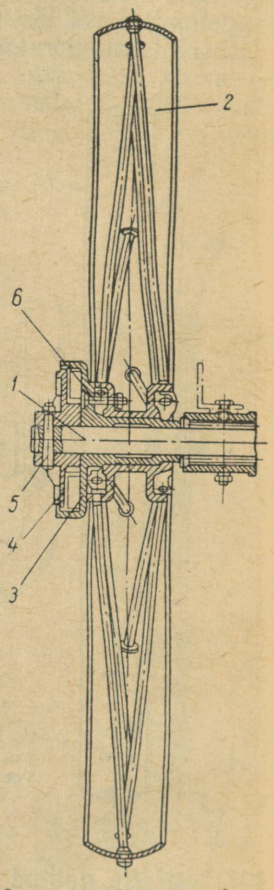
Haakeraud on šarniirselt kinnitatud reha raami eesmise nurkraua külge. Selles nurkrauas on rida tagavaraauke, mis võimaldavad haakerauda ümber asetada, kui reha tagaosa liigub töötamisel või transportimisel viltu.

Käigurattad (joon. 440) on ette nähtud nii reha edasiliikumiseks kui ka liikumise ülekandmiseks riisumistrumlile.

Käiguratas *2* on paigutatud teljele *1*.

Telje *1* välisotsale on asetatud põrkmehhanismi äärik *4*, mis on teljele kinnitatud koonilise pingutuspoldi *5* abil.

Ääriku *4* pesadesse on paigutatud kolm põrklinki, mida vedrud pidevalt laiali suruvad. Põrklinkide välimised otsad surutakse seega pidevalt rummu *3* sisehammastiku vastu.



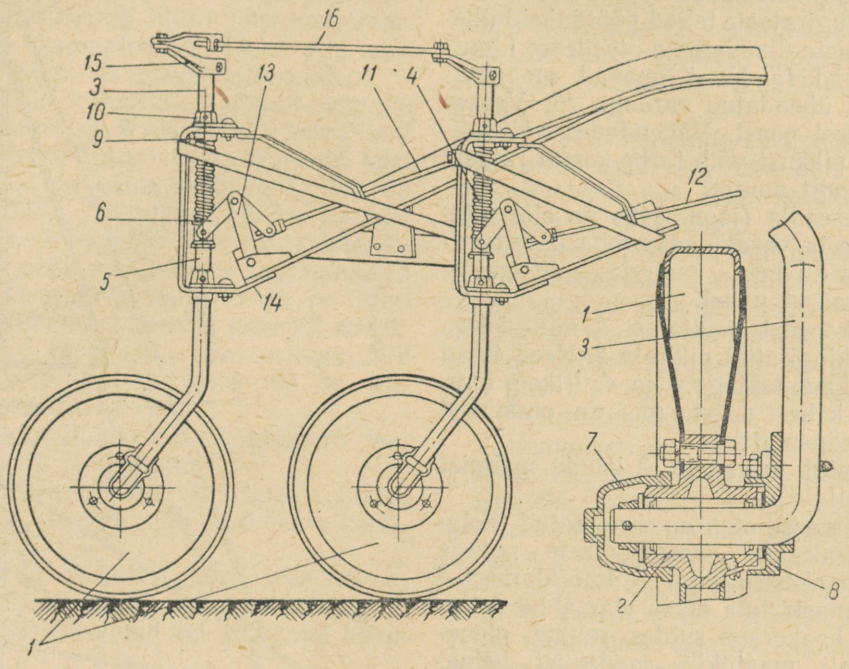
Joon. 440. Käiguratas:
1 — telg; *2* — ratas; *3* — põrkrumm; *4* — äärik; *5* — koonuspolt (tihvt); *6* — polt.

Reha edasiliikumisel pöörleb põrkrumm koos rattaga, tuginedes oma sisehammastega põrkmehhanismi linkide vastu. Seejuures paneb ta pöörlema käigurataste telje ja ülekanneteploki vedava hammasratta (kui põrkmuhv on sisse lülitatud), millelt ülekannete süsteemi kaudu antakse liikumine edasi riisumistrumlile.

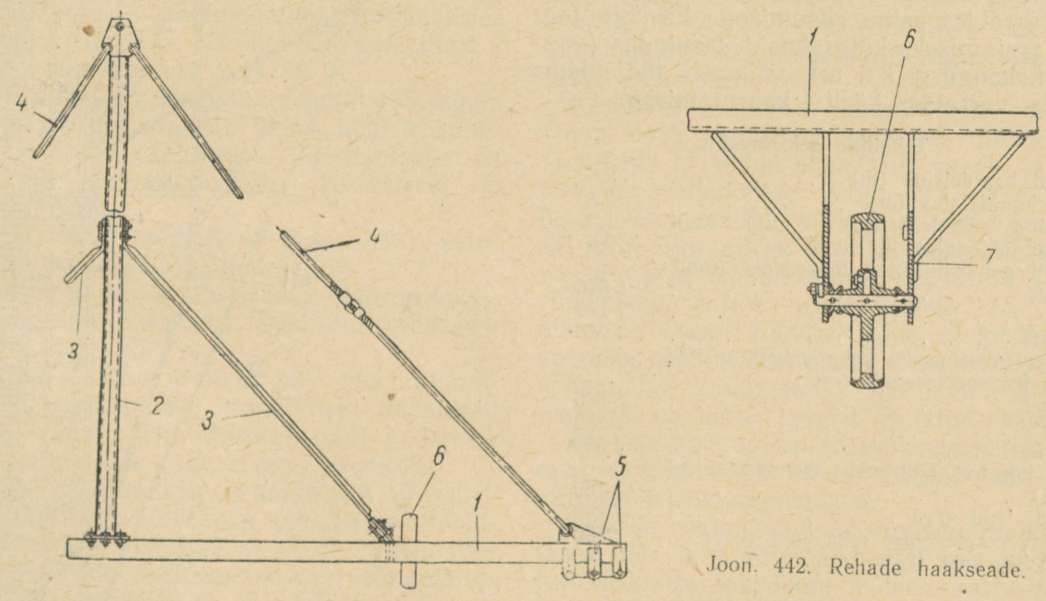
Reha tagandamisel või pööretel ühe ratta aeglasemalt pöörlemisel libiseb ühe ratta põrklink rummu hammastel ja ei takista seega telje pöörlemist.

Tugirattad (joon. 441) kannavad reha tagumist osa.

puks *5* ja puks *9*. Puksi *5* tihvtidele on vabalt paigutatud riisumistrumli raami tõstemehha-



Joon. 441. Tugirattad:
1 — tugirattad; *2* — rull-laager; *3* — ratta telg; *4* — spiraalvedru; *5* — ratta telje puks; *6* — nurkraud; *7* — kapsel; *8* — äärik; *9* — puks; *10* — splint; *11* — pikk varras; *12* — lühike varras; *13* — liist; *14* — tagaratta kronstein; *15* — hoob; *16* — ühendusvarras.



Joon. 442. Rehade haakseade.

Nii vasakul kui ka parempoolsel rehal on kummalgi kaks tugiratast *1* koos mehhanismidega. Rattad asuvad painutatud teljel *3* rull-laagritel *2*. Telje *3* keskosas on spiraalvedru *4*, nismi nurkraud. Reha raami tagumise osa raskus antakse edasi tugirataste telgedele spiraalvedru *4* ja puksi *5* kaudu. Need puksid tuginevad splintidele *10*, mis on asetatud telje *3* verti-

kaalossa tehtud aukudesse. Splintide *10* asendit telgede suhtes võib muuta nende ümberpaigutamise teel telje tagavaraaukudes.

Et mõlemate tugirataste teljed pöörduksid üheaegselt, on viimaste ülemistesse otsadesse kinnitatud malmhoovad *15*. Need hoovad on omavahel šarniirselt ühendatud vardaga *16*. Varras *16* koosneb kahest osast. Vähendades või suurendades varda pikkust võib tarbe korral rataste vastastikust asendit muuta.

Rehade haakeseadis (joon. 442) on ette nähtud parempoolse ja vasakpoolse reha koostöötamise tagamiseks nii heina vaaludesse riisumisel kui ka nende kaarutamisel.

Haakeseadis koosneb põiktalast *1*, mille külge on poltide abil kinnitatud pikitala *2*. Need talad on ühendatud tõmmitsatega *3* ja *4*. Pikem tõmmits *4* koosneb kahest osast, mis on omavahel ühendatud ühendusmutriga.

Põiktala *1* toetub kronsteini *7* kaudu malmist valatud käigurattale.

Põiktala mõlemasse otsa on keevitatud kolm klambrit *5* vasak- ja parempoolsete rehade ühendamiseks haakeseadisega. Mitme klambri *5* olemasolu kummaski tala otsas võimaldab külgrehade asendit haakeraua suhtes muuta olenevalt koristatavalt maatükilt saadavast heinasaagist.

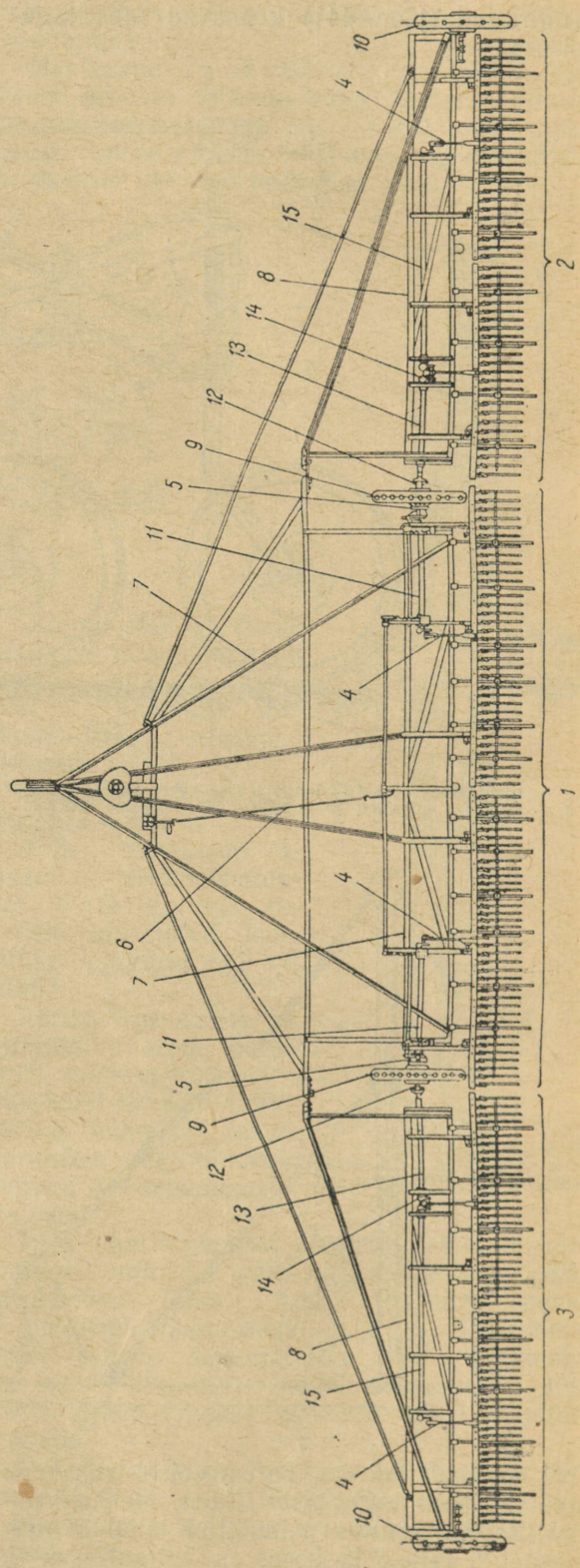
Stepitsooni tingimustes tagab traktori-külgrehade kasutamine tööjõukulu vähenemise 15 korda võrreldes heina riisumisega käsitsi. Vaalude kaarutamiseks külgrehasid kasutades (vaalude vahekaugusel 5,6 m) väheneb tööjõukulu 15 korda, võrreldes käsitsi kaarutamisega.

Tehniline iseloomustus

Agregaadi haardelaius (m)	5,6
Iga reha haardelaius (m)	2,2
Moodustuva vaalu laius (m) kuni	1,2
Agregaadi tööjõudlus (ha/tund)	2,5
Agregaadi gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	8 840
laius	7 190
kõrgus	1 280
Parem- või vasakpoolse reha gabariitmõõted töö- ja transportasendis (mm):	
pikkus	5 740
laius	2 250
kõrgus	1 280
Alumine kõrgus (kliirens) transportimisel (mm)	160
Agregaadi kaal (kg)	1 260
Vasak- või parempoolse reha kaal (kg)	550
Haakeseadise kaal (kg)	160

TRAKTORI-PÕIKREHA ГПТ-14,5

Traktori-põikreha ГПТ-14,5 on ette nähtud loodusliku kuivanud heina kokku riisumiseks kaartelt ja vaalude moodustamiseks. Reha võib



Joon. 443. Traktori-põikreha ГПТ-14,5 (üldvaade).

aga kasutada ka kuivanud kultuurheina, värskelt niidetud heina, samuti viljakõrte ja põhu kokkuriisumiseks teraviljade koristamisel kombainiga. Reha on küllaltki lihtne oma konstruktsioonilt ja kerge ekspluateerida. Ta on ette nähtud töötamiseks stepi- ja poolstepitsoonides.

Reha võimaldab küllaltki täielikult koguda heina kaartelt ja moodustada kõigiti korralikult kujundatud vaalusid, mille 1 jooksva meetri kaal on 3—4 kg. Rehal on kolm sektsiooni, mis on omavahel šarniirselt ühendatud. Reha haardelaius on 14,5 m. Keskmise sektsiooni haardelaius on 6 m; äärmiste sektsioonide haardelaiused on 4,25 m. Moodustatava vaalu laius on kuni 1,5 m reha edasiliikumise kiirusel kuni 1,4 m/sek.

Rehad töötavad agregaadis traktoritega У-2 ja СХТ3. Neid võib aga agregateerida ka iseliikuva niidumasinaga КС-10.

Rehast ja traktorist koosnevat agregaati teenindavad traktorist ja haakija.

Pikavarrelist heina risti kaartele riisudes moodustavad kaod 3—5%, lühikese heina koristamisel aga 5—8%.

Piki kaari heina riisudes kaod suurenevad. Värskelt niidetud, kuivamata heina riisumisel on kaod märgatavalt väiksemad kui kuivanud heina riisumisel.

Reha (joon. 443) koosneb keskmisest *1*, parempoolsest *2* ja vasakust *3* sektsioonist, riisumisaparaatide tõstemehhanismidest *4*, tõsteautomaatidest *5* (vasak- ja parempoolne), automaatide lülitusmehhanismist *6*, sektsioonide raamidest *7* ja *8* ning käiguratastest *9* ja *10*.

Riisumisaparaat on masina peamine tööorgan. Ta on ette nähtud kaartelt heina kokkuriisumiseks sirgetesse vaaludesse. Riisumisaparaat koosneb kolmest sektsioonist: keskmisest ja kahest äärmisest.

Igal sektsioonil on pruss *1* (joon. 444), standardsed vedrupiid *2* ja piihoidjad *3*.

Vedrupiide läbimõõt on 10 mm. Nad on kõikidel sektsioonidel ühes reas kinnitatud rehaprusside külge.

Keskmisel sektsioonil on 82 piid, mis on kinnitatud kaheteistkümnele normaalse pikkusega piihoidjale (igal piihoidjal kuus piid) ja kahele lühemale piihoidjale (kummalgi viis piid).

Äärmistel sektsioonidel on kummalgi 30 vedrupiid ja samuti viis normaalse pikkusega piihoidjat. Kõikide piide alumised otsad on lamendatud ja teritatud. Piide ülemises osas on rõngakujuline kompenseerimiskeerd, mistõttu piid tunduvalt rohkem vetruvad, paremini kohanduvad põllu ja heinamaa pinna ebatasasustega, hüpates väiksematest takistustest sujuvalt üle, ilma et annaks tunduvaid tõukeid edasi rehale.

Pii ülemine täisnurga all painutatud ots käib piihoidja väljalõikesse.

Piid on kujult kõverad, mis võimaldab küllalt suure heinakoguse kogumist. Maapinda puutuvad piid oma kumera osaga. Nende teravad otsad on tööasendis maapinnast 10 mm kõrgemal.

Kõikide sektsioonide riisumisaparaatide prussidel on teraskõrvad, mille abil prussid on šarniirselt ühendatud reha keskmise ja äärmiste sektsioonide raamidega.

Tõstemehhanism on ette nähtud mõlema automaadi üheaegseks sisselülitamiseks. Automaadid on paigutatud keskmise sektsiooni mõlema ratta telgedele. Nende automaatide abil tõstetakse kõikide sektsioonide riisumisaparaadid üheaegselt üles nii reha töötamisel kui ka tema viimisel transportasendisse.

Tõstemehhanism koosneb kahest iseseisvast grupist, mis käitatakse käiguratastelt.

Kumbki tõstemehhanismi grupp (sõlm) koosneb keskmise sektsiooni käiguratast võllist *4*, vändast *5* ja vardast *8*. Vänt *5* on jäigalt kinnitatud telje *4* otsa. Vända välimises otsas on sõrm *6*. Varras *8* on valmistatud ümarterasest. Tema mõlemasse otsa on lõigatud keere, millele on keeratud malmpead *7*.

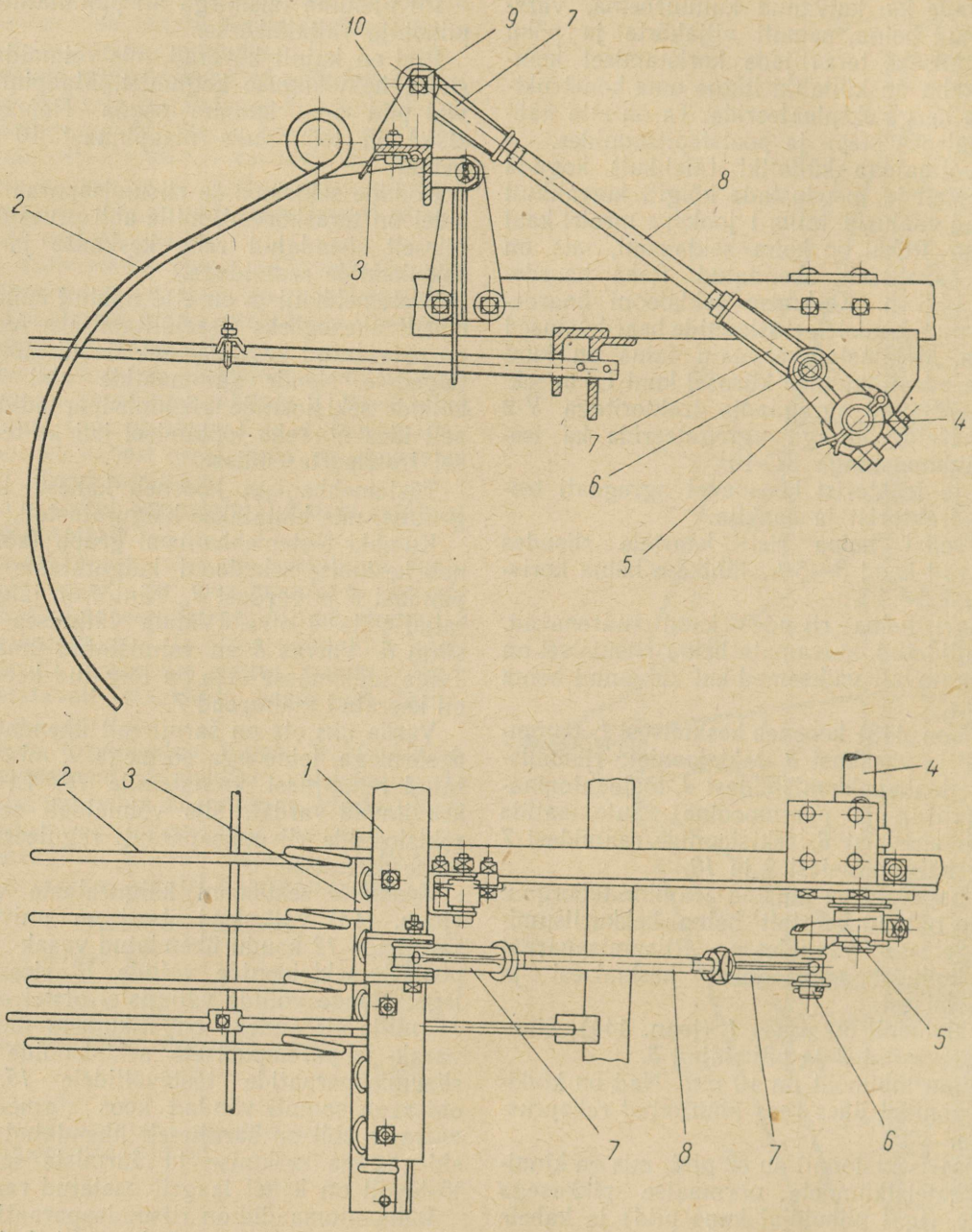
Varda üks ots on šarniirselt ühendatud vända *6* sõrmega, teine aga sõrmega *9*, mis on kinnitatud rehaprussi kronsteinile *10*. Et pead on kruvitavad vardal, siis võimaldab see kõikide sektsioonide riisumisaparaati reguleerida ühtlasesse asendisse.

Keskmise sektsiooni käigurataste võllide *11* (joon. 443) välimised otsad on universaalsete šarniiride *12* kaudu ühendatud vasak- ja parempoolsete sektsioonide võllide *13* sisemiste otstega. Nende võllide välimistel otstel on vändad *14*, mille ülesandeks on liikumise ülekandmine vasak- ja parempoolsete sektsioonide välimiste riisumisaparaatide tõstevõllidele *15*. Võllide otsas on samuti vändad koos sõrmedega, mis varraste abil on šarniirselt ühendatud rehaprussidega. Iga keskmise ja äärmiste sektsioonide tõstevõll on kahel laagril asetatud raamile.

Rehaautomaadid on riisumisaparaatide perioodiliseks tõstmiseks nii töötamisel kui ka reha viimisel transportasendisse.

Kõikide sektsioonide riisumisaparaadid tõstetakse üles kahe automaadi abil, mis on paigutatud keskmise sektsiooni mõlema ratta võllidele. Iga automaat tõstab kaks äärmise sektsiooni riisumisaparaati ja ühe keskmise sektsiooni riisumisaparaadi.

Mõlema automaadi konstruktsioon ja ehitus on ühetaoline.



Joon. 444. Riisumisaparaat ja tõstemehhanism.

Mõlemal automaadil on ketas *1* (joon. 445), milles on kaks väljalõiget lülitushoova lukustusrulli jaoks.

Ketta üht väljalõiget kasutatakse riisumisaparaatide tööasendisse, teist aga transportasendisse paigutamiseks.

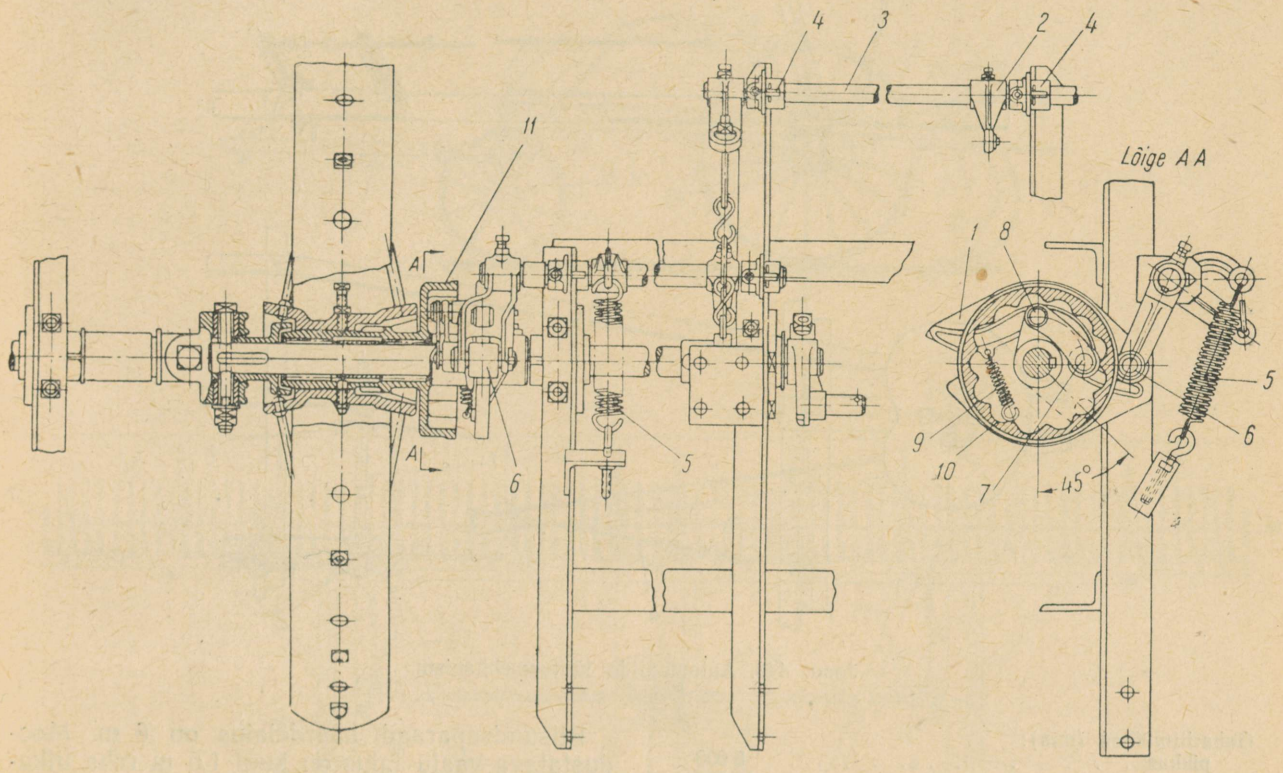
Lülitushoob *2* on jäigalt kinnitatud teljele *3*, mis tugineb kahele laagrile *4*. Viimased on paigutatud keskmise sektsiooni pikinurkraudadele.

Vedru *5* mõjul surub lülitushoob lukustusrulli *6* vastu automaadiketast.

Automaadiketta puksi nukisse on kinnitatud lingi *8* telg *7*. Lingile on monteeritud sidestusrull *10*. Pärast seda, kui lülitusmehhanismi abil

on lülitushoova lukustusrull ketta väljalõikest välja viidud, asetub vedru *9* mõjul automaadi põrklingi *8* rull *10* ühte käiguratta põrkmuhvi *11* pessa, sidestades seega automaadi ketta ja põrkmuhvi. Kui aga nüüd lülimishoova lukustusrull *6* läheb ketta vastavasse väljalõikesse, siis põrklingi sidestusrull väljub põrkmuhvi *11* tuleb lülitushooba pöörata kuni lukuni. Sel juhul lülitushoova lukustusrull *6* satub automaadiketta *1* vastavasse väljalõikesse ning lukustab riisumisaparaatide tõstemehhanismid.

Mõlemad automaadid toimivad üheaegselt. Selleks on keskmise raami nurkraudadele paigutatud kahele laagrile võll *1* (joon. 446), mille



Joon. 445. Rehade tõsteautomaat.

pesast, kusjuures automaadi ketas ja põrkmuhv lahutatakse.

Lukustusrulli *6* võib hoida seatud asendis lukuga, mis on paigutatud keskmise sektsiooni põiknurkraua raamile.

Luku lahutamiseks on käiguratastе võllidele paigutatud nukid. Automaadid toimivad järgmiselt. Automaatide sisselülitamisel hakkavad riisumisaparaatide tõstevõllid pöörlema.

Kui need võllid on teinud pöörde 180°, satub lukustusrull *6* automaadi ketta tööasendi väljalõikesse, kusjuures lahutatakse käiguratta põrkmuhv ja automaadiketas.

Seejärel, kui tõstevõlli vändad läbivad surnud seisu, laskuvad riisumisaparaadid vabalt alla oma esialgsesse asendisse.

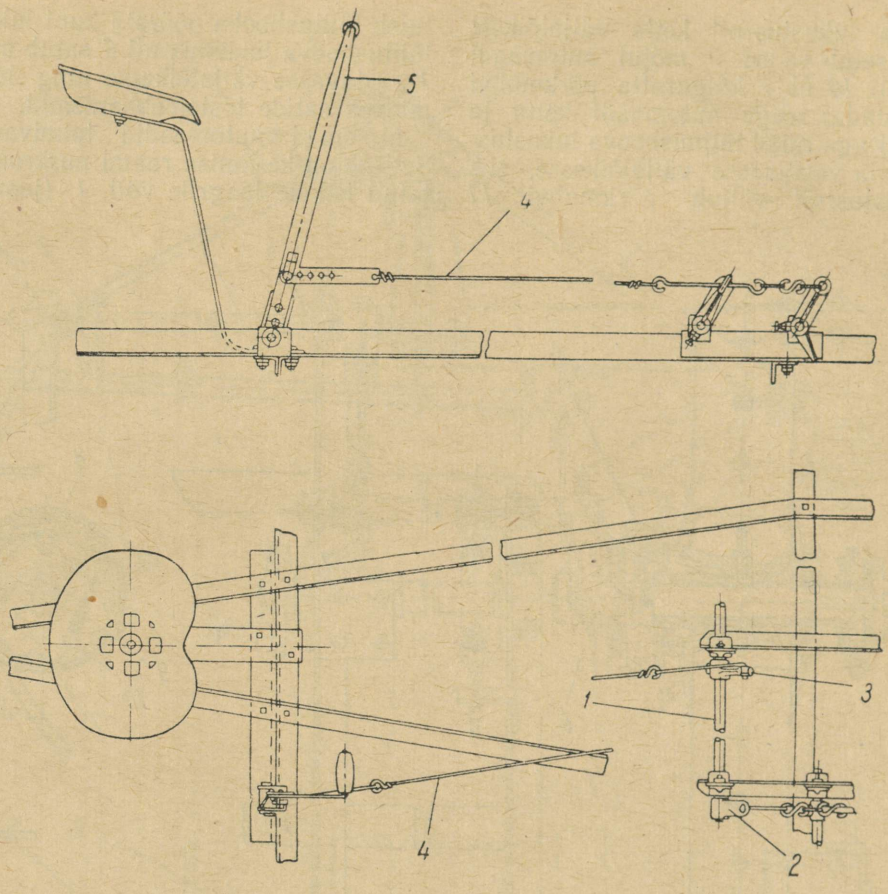
Riisumisaparaatide viimisel transportasendisse otsadel on mõlema automaadi lukustusrullide lülitushoovad. Peale selle on võllil hoob *3*.

Võlli *1* pööratakse automaatide sisselülitamisel varda *4* kaudu käsihoovaga *5*, mis on paigutatud istmest paremale.

Kirjeldatud reha kasutamisel on tagatud tööjõukulu vähenemine 50 korda, võrreldes käsitsi riisumisega, ja 10—12 korda, võrreldes heina riisumisega ühehobu-põikreha КГ-1 abil.

Tehniline iseloomustus

Üldine haardelaius (m)	14,5
Keskmise sektsiooni haardelaius (m)	6
Parem- või vasakpoolse sektsiooni haardelaius (m)	4,25
Tööjõudlus (ha/tund)	8
Veotakistus (kg)	400



Joon. 446. Automaatide lülitusmehhanism.

Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	5 000
laius	15 000
kõrgus	1 200
Minimaalne alumine transportkõrgus (kliirens) (mm)	370
Kaal (kg)	1 340

HOBUREHA ГПК-6

Hobureha ГПК-6 on ette nähtud kuivatatud loodusliku heina kaartelt vaaludesse riisumiseks. Reha võib samuti kasutada nii kuivatatud kultuurheina ja värskelt niidetud heina riisumiseks kui ka põhu ja viljapeade kogumiseks teraviljade koristamisel kombainiga. Reha on konstruktsioonilt lihtne ja teda on hõlpus ekspluateerida. Nad on kasutatavad kõigis tsoonides.

Reha võimaldab küllaltki täielikult koguda heina kaartelt ja moodustada kõigiti korralikult kujundatud vaalusid, mille jooksva meetri kaal on kuni 4 kg.

Riisumisaparaadi haardelaius on 6 m. Moodustatava vaalu laius on kuni 1,5 m reha liikumiskiirusel kuni 1,2 m/sek. Reha on varustatud eelikuga. Töötamisel tuleb selle ette rakendada kaks hobust.

Reha võib agregateerida samuti kolmelatilise niidumasinaga K-6 või niiduagregaadiga.

Pikavarrelist heina risti kaartele riisudes moodustavad kaod kuni 3%, lühikese stepiheina koristamisel aga kuni 5%.

Piki kaari heina riisudes kaod suurenevad 2—5% võrra.

Värskeltniidetud heina riisudes risti kaartele moodustavad kaod 1 kuni 3%, olenevalt heina pikkusest.

Reha ja mõlemaid hobuseid juhib üks tööline. Kui reha töötab agregaadis niidumasinatega, teenindab teda haakija.

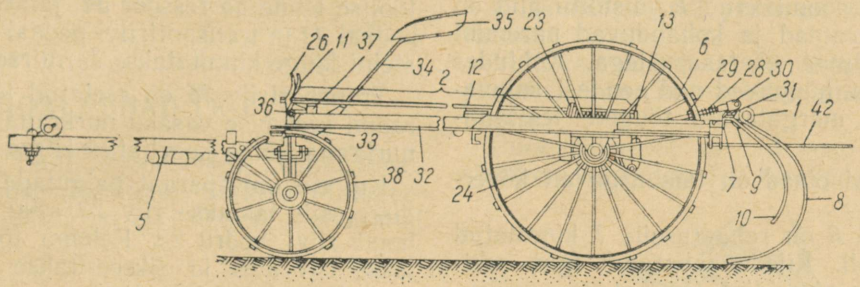
Reha põhilised mehhanismid ja sõlmed on järgmised (joon. 447): riisumisaparaat *1*, mis koosneb kahest sektsioonist, tõstemehhanism *2*, riisumisaparaadi piide survemehhanism *3*, pea-

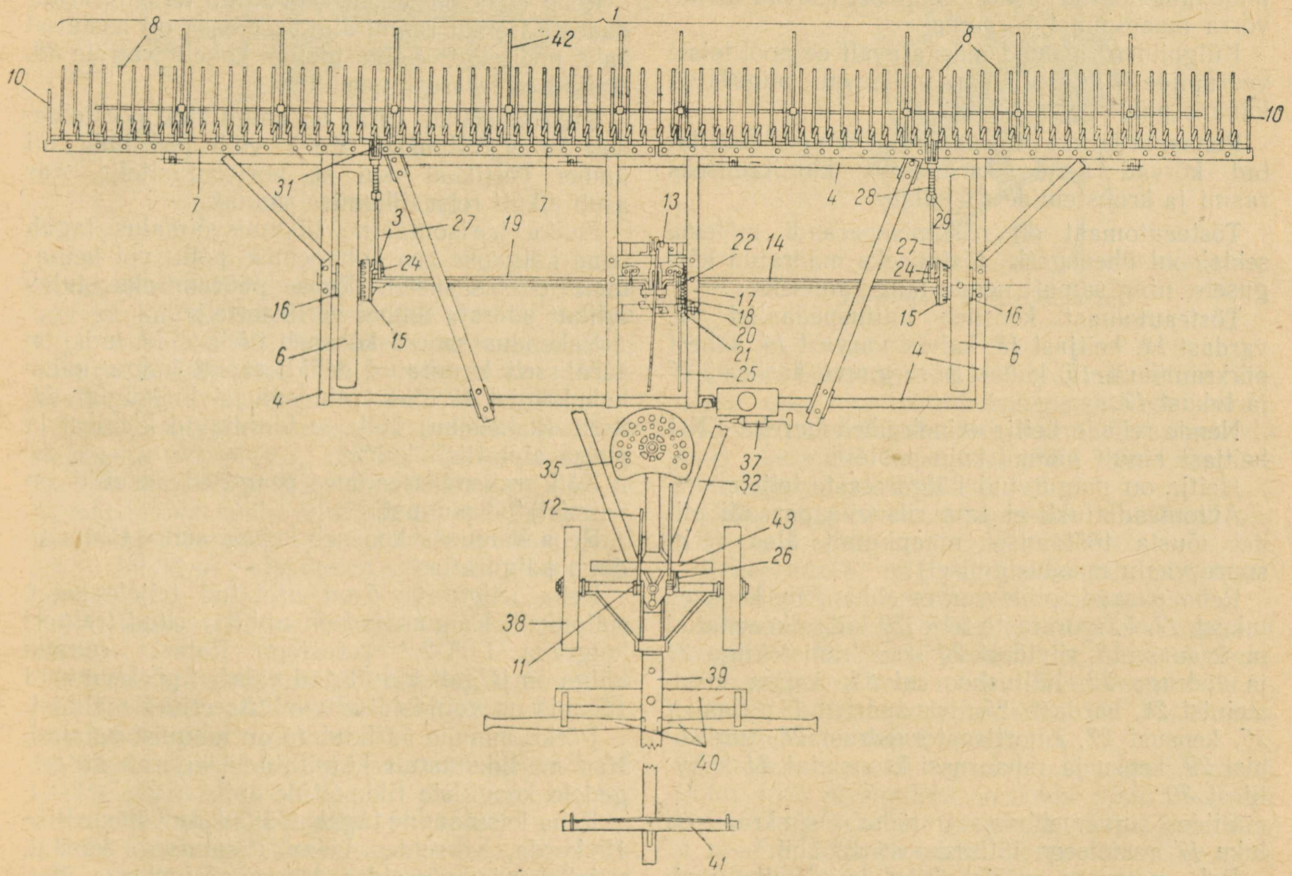
raam *4*, eelik *5* koos rakendusseadmega ja käigurattad *6*.

Riisumisaparaat kui reha peamine tööorgan on ette nähtud kuivatatud või värske heina kaartelt kokkuriisumiseks sirgetesse vaaludesse.

Riisumisaparaadil on kaks rehasektsiooni, mis on šarniirselt paigutatud pearaamile.

Iga sektsioon koosneb riisumisaparaadi prussist *7*, vetruvatest piidest *8* ja piihoidjatest *9*. Sektsiooni välisküljele on paigutatud piirde-





Joon. 447. Hobupõikreha ГПК-6.

piid, mis väldivad heina väljarullumist riisumisaparaadi külje poole (reha otstelt).

Vetruvad piid *8* on rehaprussile asetatud šarniirselt. Nad asuvad ühes reas 71 mm vahedega teineteisest.

Piide läbimõõt on 10 mm.

Piide alumised otsad on lamendatud ja teritatud. Piide ülemisse ossa on tehtud rõngakujulised kompensatsioonikeerud *1*, mistõttu piid on tunduvalt vetruvamad ja kohanduvad paremini põllu või heinamaa ebatasasustega. Kohtudes aga takistustega, hüppavad nad nendest sujuvamalt üle, ilma märgatavate tõugete tekitamiseta.

Piide ülemised otsad on täisnurga all kõverdatud.

Vetruvad piid *8* on rehaprussile *7* kinnitatud piihoidjate *9* abil. Riisumisaparaadi igas sektsioonis on seitse piihoidjat, igaühel kuus vedrupiid.

Piide kuju tagab nende surumise kumera osaga vastu põllu või heinamaa pinda, kusjuures piide lamendatud otsad töötamisel asuvad mõnevõrra maapinnast kõrgemal.

Külgpiid *10* asuvad märgatavalt eespool teiste vedrupiide suhtes. Pearaamile on paigutatud kümme puhastusvarba *42*.

Rehaaparaatide prussidele on külge keevitatud kõrvad nende šarniirseks kinnitamiseks raami ja kronsteinide *31* külge.

Tõsteautomaat on riisumisaparaadi mõlema sektsiooni üheaegseks tõstmiseks määratud kõrgusele, ning samuti nende langetamiseks.

Tõsteautomaat koosneb lülituspedaalist *11*, vardast *12*, heitjast *13*, kahest varvast *14*, kahest põrkrummust *15*, kahest põrkrummu äärikust *16* ja lukust *17*.

Nende rehade heitja erineb ühehobureha ГК-1 heitjast ainult kammi kuju poolest.

Heitja on paigutatud käiguratastе teljele.

Automaadi lukk ei lase riisumisaparaadi piidel tõusta töötamisel maapinnalt üles (eriti suure vaalu moodustamisel).

Rehaaparaadi piide survemehhanism koosneb lukust *17*, käiguratastе telje *19* külge keevitatud nurkrauast *18*, riividest *20* koos kronsteiniga *21* ja vedruga *22*, lülitushoovast *23*, kepsu kronsteinist *24*, vardast *25*, transportriivi pedaalist *26*, kepsust *27*, amortisaatorvedrust *28*, tugiseibist *29*, kepsu ja rehaprussi kronsteini *31* kahvlitest *30*.

Piide survemehhanism töötab sünkroonselt luku *17* avamisega lülitushoova *23* abil.

Reha pearaam on ristküliku kujuliselt keevitatud. Ta on valmistatud nurkraudadest ja U-taladest nr. 6,5. Raami tiisel (veoraud) koosneb kahest nurkrauast *32*, mis on kinnitatud raamile üksteise suhtes nurga alla.

Nurkraudade *32* tagumised otsad on poltide abil kinnitatud raami eesmise ja tagumise prussi külge, nende eesmised otsad on aga omavahel ühendatud spetsiaalse valatud kronsteini *33* abil.

Selle kronsteini külge on samuti kinnitatud töölise istme *35* ressoor *34*, jalaraud *43*, lülituspedaal *11* ja transportriivi pedaal *26*. Sama kronsteini külge kinnitatakse šarniirselt ka eelik.

Transportriiv *36* on asetatud teljele, mis käib raami keskmise vasaku nurkraua avasse ja selle nurkraua külge keevitatud kõrva avasse.

Kui riisumisaparaat paigutada transportasendisse, siis lastakse riiv *20* alla; selles asendis hoiab riivi vedru *22*. Rehaga töötamisel tõstetakse riiv üles ja fikseeritakse selles asendis malmist valatud tõkestiga.

Reha raamile on kinnitatud kast *3* tööriistade ja tagavaraosade jaoks ning tehtud pesa määrdepritsi paigutamiseks.

Reha eelik on kokku keevitatud terasnurkraudadest. Eeliku raami alumisse ossa on asetatud kaks pooltelge. Eelik toetub kahele rattale *38*. Rattad on terasest, needitud.

Kumbki eeliku ratas on paigutatud pooltelgedele kahel rullpuksil. Eelik võib pöörduda nii ümber vertikaal- kui ka horisontaaltelje, mis asub pikuti reha liikumise suunas.

Eeliku horisontaalne liikumisvõimalus tagab tema käiguosa hea kohanemise põllu või heinamaa ebatasasustel. Reha pööramiseks tuleb eelikut pöörata ümber vertikaaltelje.

Rakendusseade *5* koosneb tiislist *39*, mis on šarniirselt kinnitatud eeliku raami külge, kahehobukolgist *40* ühes kolkidega ja rindkolgiga *41*. Suur (kahehobu) kolk on kinnitatud klambri ja pulga abil tiisli külge.

Kõik rakendusseadme peamised detailid on valmistatud puidust.

Reha käiguosa koosneb kahest suure läbimõõduga käigurattast.

Reha käiguratas *6* on asetatud teljele kahel rullpuksil. Käigurattad on unifitseeritud traktori külgreha ГБТ-2,2 ratastega. Rataste rummu külge on jäigalt kinnitatud valatud põrkrummud *15*, mis on valmistatud modifitseeritud malmist.

Põrkrummude äärikud *16* on malmist valatud. Nad on liikumatult kinnitatud käiguratastе telgedele kooniliste tikkpoltide abil.

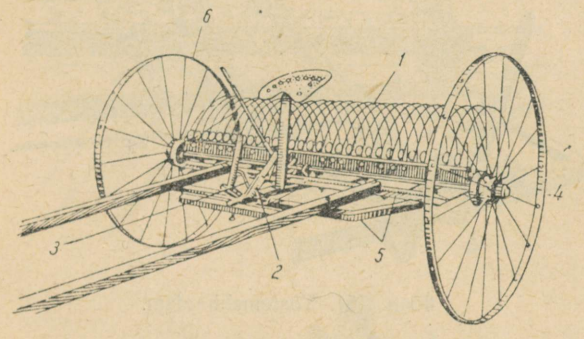
Reha kasutamine tagab tööjõukulu vähenemise 15 korda, võrreldes heina riisumisega käsitsi, või 3 korda, võrreldes heina riisumisega ühehoburehaga.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	6,0
Tööjõudlus (ha/tund)	2,5
Veojõud (kg)	kuni 140
Gabariitmõõted töö- ja transportasendis (mm):	
pikkus	7 840
laius	6 075
kõrgus	1 200
Minimaalne pöörderaadius välimise ratta jälje järgi (m)	3
Kaal (kg)	500

HOBUREHAD ГК-1

Hoburehasid ГК-1 (joon. 448) valmistavad Põllumajanduslike Masinate Ehituse Ministeeriumi tehased. Reha on ette nähtud kuivatatud



Joon. 448. Hobureha ГК-1.

loodusliku heina riisumiseks. Teda võib kasutada aga ka kultuurheina riisumiseks ning samuti viljapeade ja põhu riisumiseks teraviljade kombainiga koristamisel. Ta on ette nähtud töötamiseks kõigis Nõukogude Liidu tsoonides.

Reha kasutatakse heina riisumiseks kaartelt sirgetesse vaaludesse, mille 1 jooksva meetri kaal on kuni 4 kg. Reha haardelaius on 2,16 m. Moodustatava vaalu laius on 1,5 m. Pikavarrelise heina riisumisel risti kaartele on kadu kuni 3%, lühikese stepiheina koristamisel aga kuni 5%.

Piki kaari riisudes suurenevad kaod 3—5% võrra.

Värskeltniidetud pikakõrrelise heina riisumisel risti kaartele moodustavad kaod kuni 1%, lühikese heina puhul aga kuni 3%.

Piki kaari riisudes aga suureneb heina kadu 1—3% võrra.

Reha ja hobust teenindab üks tööline.

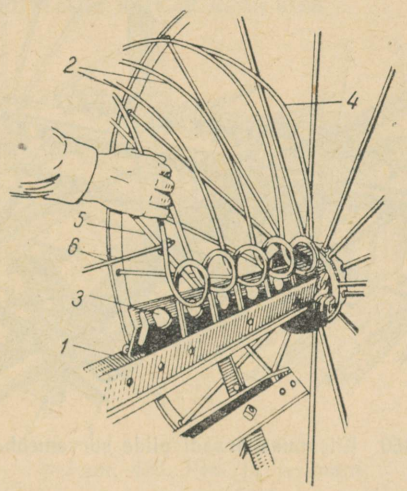
Reha koosneb riisumisaparaadist *1* (joon. 448), riisumisaparaadi piide survemehhanismist *2*, tõstemehhanismist *3*, pearaamist *4*, veoraamist *5* koos rakendusseadmega ja käiguratastest *6*.

Masina peamiseks tööorganiks on riisumisaparaat (joon. 449). See on määratud heina kaartelt kokkuriisumiseks sirgetesse vaaludesse. Riisumisaparaat koosneb prussist *1*, vetruvatest piidest *2*, piihoidjatest *3*, külgpiidest (piirdepiidest) *4* ja puhastusvarbadest *5*.

Riisumisaparaadi pruss on valmistatud nurkrauast.

Vetruvad piid *2* on šarniirselt asetatud rehaprussile, ühte ritta vahekaugusega 71 mm üksteisest.

Piide läbimõõt on 10 mm. Piide alumised otsad on lamendatud ja teravad. Nende ülemised



Joon. 449. Riisumisaparaat.

otsad on täisnurga all kõverdatud. Piide ülemisse ossa on tehtud kompensatsioonikeerud, mistõttu nad märgatavalt rohkem võivad vetruda ning paremini kohaneda põllu või heinamaa pinna ebatasasustega.

Vetruvad piid on rehaprussile kinnitatud piihoidjate *3* abil.

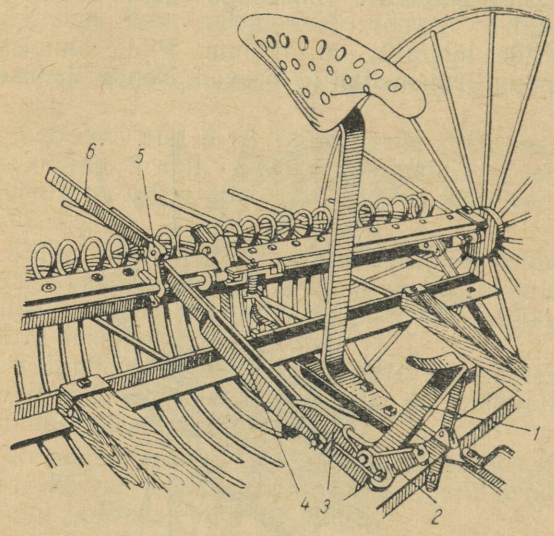
Rehaprussile on paigutatud viis piihoidjat. Igas piihoidjas on kuus vetruvat piid.

Riisumisaparaadi mõlemale otsale on asetatud tunduvalt lühemad teraspiid *4*, mis väldivad heina sattumist reha rataste alla. Veoraamile on jäigalt kinnitatud puhastusvardad *5*, mis on omavahel ühendatud varvaga *6*.

Riisumisaparaadi piide survemehhanismi (joon. 450) ülesandeks on hoida piisid riisumise ajal põllu või heinamaa pinda vastu surutuna, et need ei tõuseks maast kõrgemale. See mehhanism on paigutatud töölise istmest paremale. Ta koosneb pedaali hoovast *1*, malmkronsteinist

2, liistust 3, sidekahvlist 4, käsihoova hoidjast 5 ja käsihoovast 6.

Pedaali hoob 1 on šarniirselt kinnitatud malmkronsteinisse 2. Tema alumise otsa külge on šarniirselt kinnitatud liist 3, mille teine ots on šarniirselt ühendatud sidekahvliga 4. Pedaalile mõjub alt vedru, mis püüab teda alati hoida ülemises asendis. Käsihoob on jäigalt kinnitatud hoidjasse 5, mis on kinnitatud riisumisaparaadi pearaami prussile.



Joon. 450. Riisumisaparaadi piide survemehhanism.

Hoidja külge on pidekonksu (mille tagumist otsa kasutatakse pulgana) abil šarniirselt ühendatud sidekahvel 4. Jalaga pedaalile surudes sirgeneb šarniirne varras ja pöörab reha pearaami koos vetruvate piidega rataste telje ümber, kusjuures reha piid surutakse vastu maad.

Piisid vastu maad suruv jõud võib olla mitmesugune. Jõu suurust võib muuta tarvilikes piires, ümber asetades sidekahvlit käsihoova hoidjas, millel on selleks otstarbeks kolm reguleerimisauku.

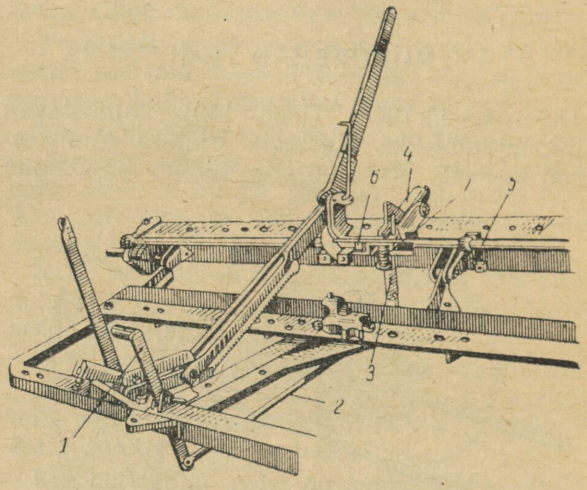
Tõstemehhanism (joon. 451) on ette nähtud riisumisaparaadi piide tõstmiseks tarvilikku kõrgusesse, mis tagaks reha piide ülelibisemise mahajäävast heina- või põhuvaalust, kuid samuti ka riisumisaparaadi allalaskmiseks.

Tõstemehhanism koosneb heitja pedaalist 1, vardast 2, heitjast 3, põrkseadisest 4, varraste 5 kinnisurujast (hoidjast), surveliistust 6 ja vedrust 7.

Heitja pedaal on šarniirselt paigutatud veoraami põiknurkrauale. Pedaali alumine ots on ühendatud vardaga 2, mille teine ots on ühendatud heitjaga 3.

Heitja 3 on valmistatud tempermalmist (sepistatavast malmist) ja ta kujutab lamedat detaili, mis pöördub sõrmel heitja põrkseadise juures. Viimane on jäigalt kinnitatud pearaamile.

Heitja ülemises osas on võllike, mis libiseb põrkseadisel ja surutakse selle vastu vedruga 7. Heitja alumises otsas on kõrv, millesse käib varras 2.



Joon. 451. Tõstemehhanism.

Heitja mõlema varda otsad on täisnurga all kõveraks painutatud. Varraste välimised otsad on lamendatud. Need varraste otsad ulatuvad käiguratasteе põrkrummu ja nad täidavad põrkmehhanismi «põrklingi» ülesandeid.

Varraste 5 pööramisel rataste pöörlemise suunas hambuvad varda painutatud välimised otsad põrkmuhvi hammastega ja panevad pearaami koos riisumisaparaadi piidega pöörduma ümber rataste telje.

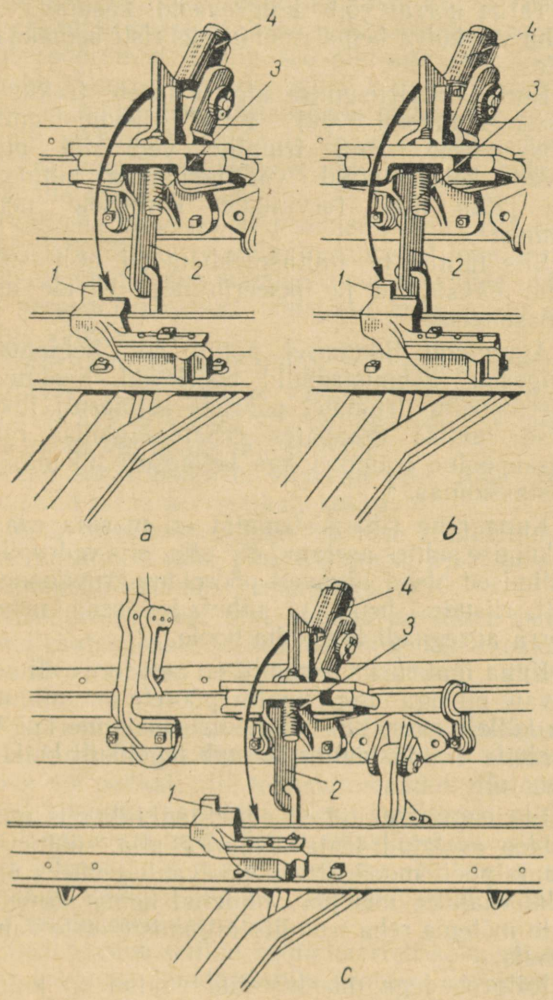
Varraste sisemised otsad, ulatudes masina keskel teineteise lähedale, surutakse heitja 3 plaadi ja surveliistu 6 vahele kinni.

Heitja pedaalile 1 jalaga järsult surudes pöörab varras 2 heitjat 3 rataste pöörlemise suunas ja lülitab varraste välimised otsad sisse, mis toimivad nagu «põrklingid», kusjuures pearaam hakkab pöörduma. Heitja 3, pöördudes põrga 4 juures, fikseeritakse uues seisus seetõttu, et tema võllike surutakse vedru poolt põrga eesmises osas olevasse süvendisse. Seega haarduvad varraste välimised otsad kindlalt käiguratasteе põrkhammastega.

Saavutanud rehapiide tarviliku tõstekõrguse, langeb pearaam uuesti automaatselt alla.

Pearaami automaatse langemise tagamiseks on selle põikprussile paigutatud tõkesti *1* (joon. 452), millel on kaks astet ja kolm reguleerimisava.

Kui heitja *2* põrkub tõkesti ühele astmele, surutakse vedru *3* kokku ja heitja võllike tuleb



Joon. 452. Riisumisaparaadi tõsteautomaadi tõstekõrguse reguleerimine:
a — lühikese heina riisumisel; *b* — keskmise heina riisumisel; *c* — pika heina riisumisel.

põrga *4* süvendist välja ning heitja *2* võtab oma esialgse asendi. Seejuures pöörduvad heitevardad. Nende otsad tulevad rataste põrkmuhvide hammastest välja ning rehaaparaat pöördub oma raskuse mõjul kuni piide kokkupuutumiseni maapinnaga.

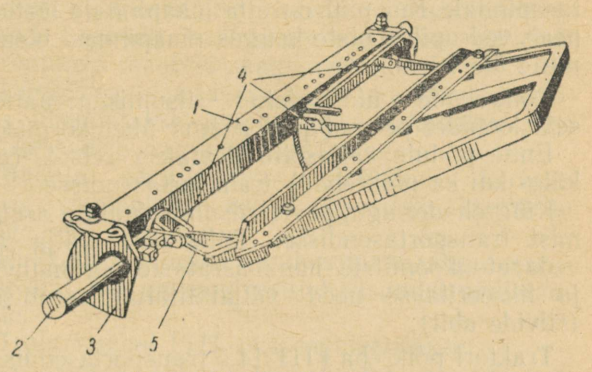
Rehaaparaadi piide tõstekõrgust reguleeritakse tõkestit *1* piki prussi ümber asetades.

Pearaam (joon. 453) koosneb rehaaparaadi prussist *1*, kahest käiguratast poolteljest *2*, kahest pooltelgede hoidjast ja kolmest kronsteinist *4*, pearaami šarniirseks ühendamiseks veoraamiga.

Nendel šarniiridel saab pearaam pöörduda veoraami suhtes.

Trapetsikujuline veoraam on valmistatud nurkterasest. Tema tagumise põiknurkraua külge on kinnitatud kronsteinid *5* šarniirseks ühendamiseks pearaamiga. Samale nurkrauale on kinnitatud ka kuus puhastusvarba, mis on omavahel ühendatud terasest ühendusvardaga ja spetsiaalsete klambritega.

Veoraami esiossa on paigutatud tööliste iste ning kinnitatud kolk ja kaks aisa.



Joon. 453. Pea- ja veoraam.

Iste asub veoraamile kinnitatud ressooril. Viimasel on kolm ava istme kõrguse reguleerimiseks vastavalt töölise kasvule.

Reha käiguosa moodustavad kaks ratast.

Rataste rummudesse on tihedalt poltide abil kinnitatud põrkmuhvid, mille sisse on asetatud rullpuksid.

Ratta välimisele küljele on paigutatud kaitseseibid, mis on pooltelgedele splinditud.

Ühehobupõikreha kasutades on tagatud tööjõu kulu vähenemine 5—6 korda, võrreldes heina riisumisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (m)	2,16
Tööjõudlus (ha/tund)	0,85
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus (kuni aiste otsteni)	3 900
laius (pooltelgede välisotste vahe)	2 626
kõrgus	1 374
Kaal (kg)	186

REHADE ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Rehad tuleb kokku monteerida vastavalt tehase juhendis antud eeskirjadele. Selleks tuleb valida tasane ja küllalt suur plats ning sõlmede ja detailide kokkumonteerimisel tuleb kinni pidada ettenähtud järjekorrast.

Kui kokkumonteerimine on lõpetatud, tuleb kontrollida iga üksiku detaili ja sõlme õiget montaaži. Seejärel kontrollitakse riisumisaparaatide tõstemehhanismi automaatide ja nende lülitusmehhanismide õiget kokkupanekut, reguleerimist ja korralikku töötamist.

Rataste rullpuksid, laagrid ja reha muud töötavad detailid tuleb õlitada.

Õigesti kokkumonteeritud põikreha kõigi sektsioonide riisumisaparaatide nurkterasest pearaami prussid peavad asuma ühel horisontaaltasapinnal. Kui piid on alla maapinnale lastud, peab vedrupiide otste kaugus maapinnast olema mitte üle 10 mm.

Põikrehade ülestõstetud riisumisaparaatide sektsioonidel peavad piid asuma ühel kõrgusel.

Enne põllule väljasõitu seatakse rehad (nii külg- kui ka põikrehad) transportasendisse.

Külgrehadel aga, peale riisumistrumlite asetamist transportasendisse, lülitatakse välja ka vedavate kooniliste hammasrataste põrkmuhvid ja fikseeritakse need väljalülitatud asendisse (riivide abil).

Traktori põikreha ГПТ-14,5 transportasendisse viimiseks on temale kaasa antud kaks komplekti käigurattaid ja kaks transporttiislit.

Neid rehasid transportimiseks ette valmistades lahutatakse äärmised sektsioonid keskmisest, eemaldatakse võllide otstelt šarniiride muhvid ja asetatakse võllidele transportrattad koos distantstorude ja rullpuksidega. Seejärel keeratakse käiguratastе tugiseibid kinni poltide abil, mis käivad võllide otstesse. Siis kinnitatakse poltide abil äärmiste sektsioonide raamide külge transporttiislid. Sektsioonid ühendatakse teineteisega pulkade abil.

Hoburehade ГПК-6 riisumisaparaatide sektsioonid fikseeritakse transportasendisse lukustuskonksu abil.

Töökohale saabumisel viiakse reha transportasendist tööasendisse.

Enne heinariisumise algust kontrollitakse koristataval heinamaatükil reha kõikide mehhanismide töötamist, esialgu tühjalt ning siis heina riisumisel.

Reha töökvaliteedi kontrollimisel tuleb ühtlasi täiendavalt reguleerida tema tööorgane ja pingutada kõiki lõtvunud poltliiteid.

REHADEGA TÖÖTAMINE

Külgrehadega riisutakse heina peamiselt niidumasina või agregaadi liikumise suunas. Heina tuleb koguda vaaludesse vastavalt tema kuivamisele, mis on eriti tähtis kultuurheinte koristamisel.

Tarbe korral võib külgrehasid kasutada ka rohu või kuiva heina riisumiseks risti heinakaartele.

Enne heinariisumise algust laseb traktorist tõstemehhanismi abil reha riisumistrumlid tööasendisse, kuni trumlite vedrupiid puutuvad kokku põllu või heinamaa pinnaga, või jätab need tarvilikule kõrgusele maapinnast.

Siis lülitab ta lülitusmehhanismi abil sisse reha põrksidurid ja fikseerib need riivide abil tööasendisse.

Agregaadi liikumisel põllul või heinamaal külgreha riisumistrumlid pöörlevad. Seejuures parempoolne trummel pöörleb kellaosuti liikumise suunas (vaadates rehale tagant), reha vasakpoolne trummel aga kellaosuti liikumisele vastassuunas.

Kuna reha riisumistrumlid on masina edasiliikumise suhtes asetatud 45° alla, siis vedrupiide välimised otsad liiguvad pööreldes kruvijooneliselt, riisudes heina ja nihutades seda mõnevõrra agregaadi keskkoha poole.

Kuna igal riisumistrumlil on neli toruvõlli vetruvate piidega ning trumlite pöörete arv minutis on küllalt suur, siis nii heina riisumine kui ka vaalude moodustamine toimub tegelikult katkestamatult.

Et riisumistrumlid on agregaadi liikumissuuna suhtes asetatud teatava nurga alla, ühinevad nende poolt moodustatud poolvaalud üheks ühiseks vaaluks, mis jääb niidetud heina kõrrestikule mõlema reha trumlite tagumiste otste vahekohale.

Külgrehadega moodustatud vaalud on kujult head ja ka hästi kohedad. Seesugustes vaaludes kuivab hein hästi ning säilitab oma toiteväärtuse. Heinavaalu laius on kuni 1,2 m. Vaalu mõõted ja kaal on sõltuv koristatava maatüki saagikusest ja rehade asetusest haakeseadme suhtes.

Trumlite vetruvad piid toimivad taimede üksikutele osadele perioodiliselt, kogu heinamassi suhtes aga suurema kaldnurga all (võrreldes põikrehadega), mistõttu enamikule vartele jäävad nutid peaaegu täielikult külge. 25%-lise niiskussisaldusega heina riisumisel on lehtede ja nuttide kaod väga väikesed.

Väikestel maatükkidel kasutatakse ainult üht külgreha heina kokku ajamiseks, kusjuures hein kogutakse ühte vaalu kahelt-kolmelt ringilt.

Parempoolseid ja vasakpoolseid külgrehasid võib samuti kasutada vaalude kaarutamiseks heina kuivamise kiirendamise eesmärgil.

Selleks juhitakse reha piki vaalu nii, et riisumistrumli eesmise osa vedrupiid alustaksid vaalu ümberpööramist, tagumised piid aga selle lõpetaksid. Suurte vaalude, mille 1 jooksva meetri kaal on 4 kg, pööramiseks kasutatakse ära kogu trumli pikkus. Väiksemate vaalude puhul kasutatakse trumlit osaliselt, et vältida heina pööramist üle 180°.

Põikreha kasutatakse peamiselt heina riisumiseks ristipidi kaarte suunale, kuna sel juhul enamik niidetud heina varsi asuvad rehapiide suhtes perpendikulaarselt, mistõttu heina kadu on kõige väiksem.

Pärast koristatavale põllu- või heinamaatükile jõudmist laseb tööline riisumisaparaadi automaatide abil alla kuni vedrupiide kokkupuutumiseni põllu või heinamaa pinnaga.

Reha edasiliikumisel riisuvad piid rohu või kuivanud heina kõrrestikult kokku.

Heina täielikuma kokkuriisumise kindlustamiseks surutakse reha piid töötamise ajal survemehhanismi abil hästi maapinna ligi.

Riisumisaparaadi piid kohanevad hästi maapinna ebatasasuste suhtes, mistõttu heina kokkuriisumine toimub võrdlemisi täielikult (kuni 95—97%).

Kui riisumisaparaadi piide alla on kogunenud küllaldasel hulgal heina, lülitab tööline lülitushoova või pedaali abil tõsteautomaadid, mis tõstavad riisumisaparaadid üles, kusjuures piide alla kogunenud hein jääb (puhastusvarbade toimel) kõrrestikule vaaluna lebama. Kui reha on ületanud vaalu, langeb riisumisaparaat tagasi oma esialgsesse asendisse.

Edasi toimub selline heina kaartelt kokkuriisumise ja vaalu moodustamise protsess korduvalt.

REHADE REGULEERIMINE

Külgrehadel reguleeritakse:

1) riisumisaparaatide vedrupiide kaldenurka sõltuvalt taimede niiskusest ja kõrre pikkusest;

2) vedrupiide alumiste otsade kõrgust põllu või heinamaa pinnast, olenevalt niidukõrgusest ja maatüki pinna iseloomust;

3) vasak- ja parempoolsete rehade asetust haakeseadise suhtes ja nende haaget raamide suhtes;

4) riisumistrumleid käitavate rull-pukskettide pingutusastet ning samuti ülekannete koonushammasrataste täielikku hambumist.

Riisumistrumlite piide kallet tuleb reguleerida siis, kui heina mähkub trumlile või kantakse seda trumli taha ning samuti siis, kui riisumine ei toimu küllalt puhtalt.

Vedrupiide kaugust põllu või heinamaa pinnast reguleeritakse riisumistrumlite ja nende raamide tõstemehhanismide abil.

Trumlite tõstemehhanismi abil tõstetakse või langetatakse trumlite eesmisi otsi, raami tõstemehhanismi abil aga tõstetakse või langetatakse trumlite raamide tagumisi otsi ja sellega ühtlasi ka trumleid.

Haaget vasak- ja parempoolsete rehade raami suhtes reguleeritakse sõltuvalt põllu või heinamaa pinna seisukorrast või heina saagikusest. Samuti reguleeritakse parem- ja vasakpoolsete rehade asendit haakeseadme suhtes, sõltuvalt koristatava maatüki saagikusest.

Kõrget saaki andvaid heinamaatükke koristades ühendatakse parem- ja vasakpoolne reha haakeseadise äärmiste klambritega.

Madala saagikusega maatükkide koristamisel ühendatakse rehad sisemiste klambrite külge.

Rullkettide pingust reguleeritakse pingutusseadise abil, mis on monteeritud riisumistrumli raamile.

Traktorirehal ГПТ-14,5 reguleeritakse:

a) kõikide sektsioonide rehapiide tõstekõrgust;

b) rehapiide survet vastu põllu või heinamaa pinda;

c) rehapiide asetust põllu või heinamaa pinna suhtes;

d) kõikide sektsioonide riisumisaparaatide tõste- ja langetusmehhanismide töötamist ning samuti nende tõsteautomaate;

e) käiguratаste asetust telgede suhtes;

f) istme asetust juhtimispedaalide suhtes sõltuvalt töölise kasvust.

Reha piide tõstekõrgust reguleeritakse sõltuvalt heina liigist ja seisukorrast. Kõige väiksem tõste seatakse lühikese stepiheina riisumisel, kõige suurem tõste aga raske pika heina koristamisel.

Et kõigi riisumisaparaatide piid tõuseksid tõstmisel ühtlaselt, muudetakse tõstevarda pikkust, kuid samuti ka tiisli kõrgust traktori veoaasa suhtes. Peale selle reguleeritakse reha tõsteautomaatide lülitusvarraste pikkust, et saavutada nende üheaegset töötamist.

Et reha piid oleksid vastu põllu või heinamaa pinda surutud tarviliku jõuga, samuti et reha

piide alumiste teravate otste ja maapinna vahel oleks vajalik vahe (mitte üle 10 mm), muudetakse tõstevarraste pikkust nende keeramise teel peadesse või peadest välja.

Tõstemehhanismide ja automaatide täpseks töötamiseks on vajalik, et tõstevardad ja rehaprussid ei oleks kiivas ning tõstehoovad ja vändad oleksid tihedalt kinnitatud võllidele kiilude abil.

Tõstemehhanismides ja automaatides telgnihkumist ei või esineda.

Automaadi õigeks töötamiseks on vajalik, et automaadi ketas ei oleks nihkunud telgsuunas ning ketta kiil oleks hästi pingutatud pidekruviga.

Põrkpuks ei või puutuda automaadi lukustuslinki, lülitushoova rull peab aga vabalt minema automaadi ketta väljalõigetesse. Automaadi korralikuks töötamiseks peab samuti reguleerima ta vedrusid.

Haakija iste seatakse kohale vastavalt töölise kasvule. Selleks muudetakse istme asetust ressoori suhtes. Istme kinnitamiseks ressoorile on viimases kaks reguleerimisava.

Hoburehadel ГПК-6,0 ja ГК-1 reguleeritakse:

a) reha piide tõstekõrgust põllu või heinamaa pinnast arvates;

b) reha piide surumist vastu põllu või heinamaa pinda, selleks et heina kokkuriisumine toimuks võimalikult täielikult;

c) käiguratаste asetust telgede suhtes;

d) istme asetust pedaalide suhtes, arvesse võttes töölise kasvu.

Reha piide ühtlast tõstekõrgust reguleeritakse kepsude pikkuse muutmise teel, keerates neile rohkem peale või neilt ära tugimutreid.

Vedrupiide otste tõstekõrgust põllu või heinamaa pinnalt arvates reguleeritakse tõkesti edasinihutamise teel piki masina raami põiknurkrauda.

Kuiva ja lühikese heina riisumisel seatakse rehapiidele kõige väiksem tõstekõrgus. Selleks seatakse tõkesti nii, et heitja põrkaks tema kõige kõrgema astme vastu (vt. joon. 452, a). Pikema heina riisumisel kinnitatakse tõkesti nii, et heitja põrkaks tema madalama astme vastu (vt. joon. 452, b).

Kõrgesaagilist heina riisudes nihutatakse tõkesti koguni kõrvale, selleks et heitja põrkaks vahetult vastu raami nurkrauda (vt. joon. 452, c).

Reha piide survet põllu või heinamaa pinnale suurendatakse või vähendatakse amortisaatorvedrude surve muutmise teel.

Kui amortisaatorvedrude surve on suurem, siis surutakse ka reha piid tugevamini vastu maad.

Käiguratаste asendit telgede suhtes reguleeritakse kooniliste tikkpoltide pingutamise teel. Viimase abil nihutatakse piki telje otsi kaitseseibi koos käiguratastega.

Istme asendit juhtimispedaalide suhtes muudetakse vastavalt rehal töötava töölise kasvule.

Selleks on istme ressooris kaks reguleerimisava, mis tagavad istme tarviliku asendi pedaalide suhtes. Istet võib paigutada pedaalidest kaugemale või nendele lähemale.

Ühehoburehal ГК-1 reguleeritakse peale selle veoraami asetust pearaami suhtes, sõltuvalt hobuse suurusest. Selleks muudetakse raamide kallakust teineteise suhtes, ümber asetades sideliistu käsihoova hoidjas.

Normaalselt peab reha eesmine ots asuma maapinnast 1—1,1 m kõrgusel.

Kui reha ette rakendatav hobune on suur, siis kinnitatakse sideliistu ots lukustuskonksuga käsihoova hoidja tagumisse (masina liikumise suunas) auku. Kui aga reha veab väike hobune, kinnitatakse sideliist lukustuskonksuga käsihoova hoidja eesmisse avasse.

REHADE EKSPLUATATSIOON

Traktori-külgreha 2 ГТБ-2,2 on kõige otstarbekam kasutada kultuurheina kui ka kõrgesaagikusega loodusliku heina riisumiseks vaaludesse. Seejuures liigub reha samas suunas nagu niidumasin või niiduagregaatki.

Külgrehadega heina riisudes võib liikuda ringi- või süstikviisiliselt.

Rohu riisumisel või vaalude kaarutamisel, kui heina niiskusesisaldus ei ole alla 40—45%, tuleb traktorile anda võimalikult suur edasiliikumiskiirus, et vältida kultuurheinte (lutserni, ristiku jt.) lehekeste ja nuttide mahapeksmist. Reha kasutatakse ka heina riisumiseks vaaludesse üheaegselt niitmisega.

Põikrehad on kõige otstarbekamad kasutada loodusliku heina riisumiseks.

Traktori-põikreha ГПТ-14,5 töötab kõige efektiivsemalt, kui ta liigub sirgjooneliselt risti kaarte suunale.

Traktorirehadega riisutakse hein vaaludesse traktori teisel käigul, et vältida vaalu laialivenitamist heitmisel.

Töötamisel külg- või põikrehadel peab haakija või tööline pidevalt jälgima, et nii värske kui ka kuivanud heina riisumine toimuks puhtalt ning et ei jääks halvasti riisutud ega vahele jäetud

kohti. Ta ei või lubada reha üksikute osade ummistumist ja on kohustatud jälgima, et reha tõstmisel piid täielikult vabaneksid heintest. Riisumisaparaadi ummistumist märgates tuleb agregaat peatada ja tema aparaadid puhastada.

Heina heitmisel (vaalu jätmisel) peab haakija jälgima külgrehade poolt moodustatava vaalu kuju, mitte lubades selle väljavenitamist ega ka nihkumist kõrvale eelmisel käigul moodustatud vaalust. Tuleb püüda, et kogu vaal kujuneks sirge.

Kui riisumisaparaadi ette satub mingi takistus, siis on haakija kohustatud kiiresti aparaadi üles tõstma ja seni ülal hoidma, kuni takistus on ületatud. Seejärel peab ta aga kiiresti reha alla laskma, et ei tekiks suuri vahelejätmisi, samuti peab ta vältima aparaadi piide vigastusi.

Suurte takistuste ettesattumisel tuleb agregaadi liikumissuunda muuta ja masina murdumiste vältimiseks sõita agregaadiga ümber takistuse.

Et rehasid kõige täielikumalt ära kasutada, tuleb õigeaegselt märkida maatükkide järjekord heina riisumisel, arvestades seejuures minimaalsete tühisõitudega.

Maksimaalset ööpäevast tootlikkust on võimalik tagada järgmistel juhtudel:

a) kui reha töötab katkestamatult;

b) kui võimalikult täielikult ära kasutatakse reha haardelaius;

c) masina kestval töötamisel (tööeel);

d) tööaja kõige täielikumal kasutamisel, s. o. siis, kui reha seisakud tehnilistel või organisatsioonilistel põhjustel on minimaalsed.

Põllutöödel kasutatakse rehasid üsna lühikest aega. Seepärast peavad nad heinakoristamise ajal töötama kõige kõrgema tootlikkusega, et heina vaaludesse riisumine toimuks võimalikult lühikese aja jooksul.

Põldude ja heinamaade hea ettevalmistamine rehadega töötamiseks, õigeaegne plaanmarsruudi ja tunnigraafiku koostamine ning nende täitmine, samuti kõige minimaalsemad tühisõidud ühelt maatükilt teisele on põhilisteks eeldusteks reha kõrge tööjõudluse saamisel.

Kogu koristuse perioodiks tuleb rehale suunata tööle haakija, kes täielikult tunneb selle ehitust, tema hooldamise ja ohutustehnika eeskirju.

Põikrehadega töötamisel peab traktorist tähele panema temale antavaid signaale. Ta peab kiiresti täitma haakija nõudmisi ning jätma tarbe korral traktori seisma. Traktorist peab agregaadiga kohalt võtma sujuvalt, ilma järskude tõmmeteta, kuna viimaste puhul võib kohaltvõtmisel esineda masina tunduvaid kulumisi või detailide murdumisi.

Kraavidest või muudest takistustest üle sõita tuleb väga väikese kiirusega.

Pööretel tuleb riisumisaparaat seada transportasendisse.

REHADE HOOLDAMINE

Enne vahetuse algust vaadatakse reha üle ning õlitatakse kõik ta töötavad pinnad.

Tööaegne rehade hooldamine seisab põhiliselt riisumisaparaatide asendi perioodilises reguleerimises maa suhtes, traktoripõikrehade sektsioonide vastastikuses reguleerimises, tõstemehhanismide ja käiguratastе automaatide reguleerimises. Samuti tuleb perioodiliselt õlitada laagreid ja töötavaid pindasid ning kontrollida ja järelpingutada poltliiteid.

Vahetuse lõpetamisel puhastatakse reha heinast, mullast ja tolmust. Vaadatakse üle ja tarbe korral pingutatakse kinnitusi. Tugevasti kulunud piid asendatakse tagavarapiidega, nürid piid saadetakse aga töökotta teritamiseks.

Ajal, kui reha ei tööta, tuleb ta hoida traktoribrigaadi välilaagris.

Väikese kauguse puhul maatükkide vahel sõidetakse rehaga üle tööolukorras, kuid ülestõstetud riisumisaparaatidega. Kaugematel ülesõitudel viiakse reha transportasendisse.

OHUTUSTEHNIKA REEGLID

Töötamisel traktoripõikrehadega on traktorist kohustatud andma agregaadi liikumahakkamisel haakijale hoiatussignaali. Traktoristi ja haakija kogu töö peab olema hästi kooskõlastatud.

Rehadele paigutatud haakijate istmed peavad olema varustatud seljatugedega. Agregaadi liikumise ajal ei ole lubatav rehalt maha tulla, kuid samuti ei või asuda traktori ja rehade vahel. On keelatud istuda või sõita rehade raamidel või veotiislitel.

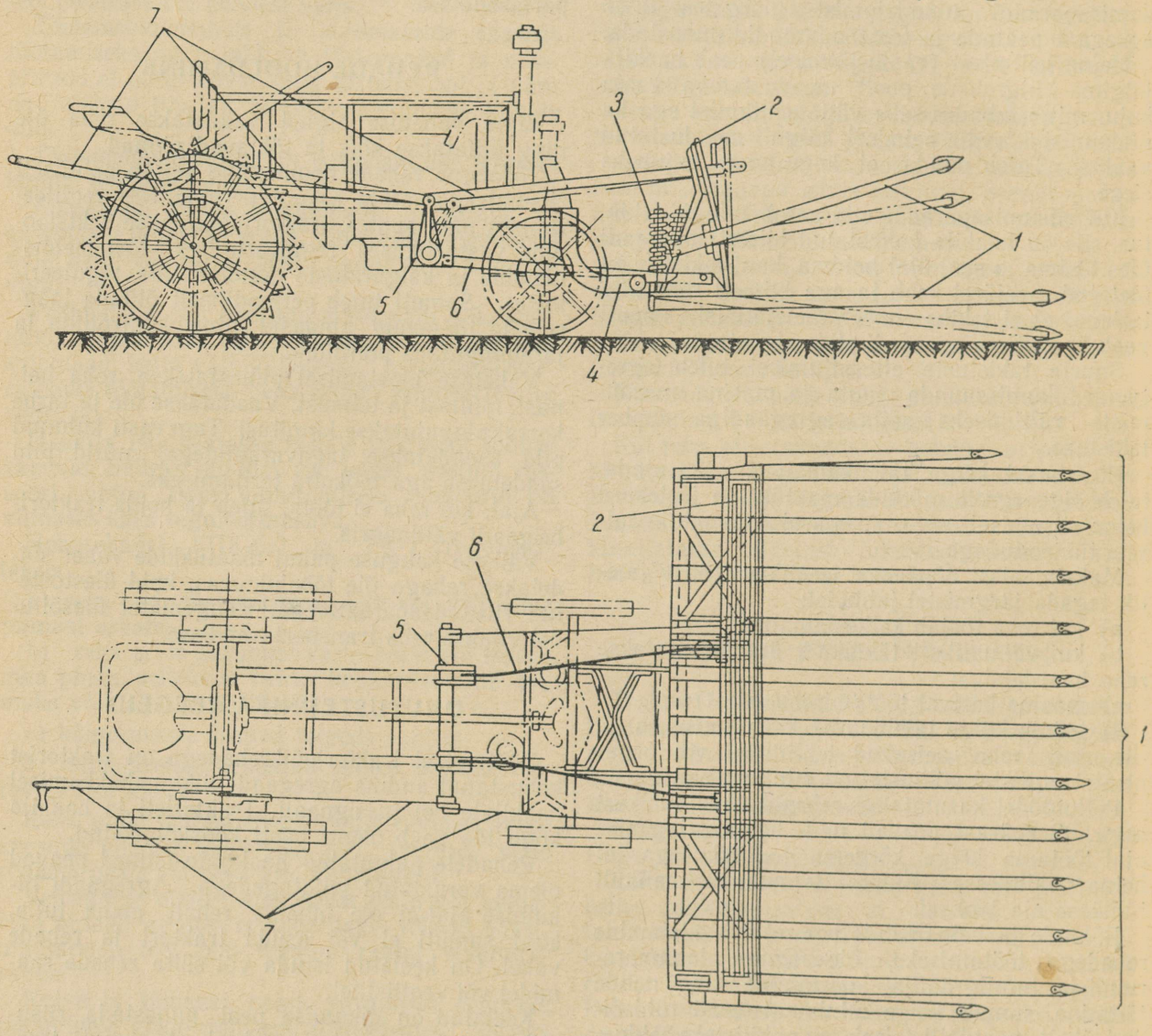
Keelatud on liikumise peal puhastada riisumisaparaate heinast või umbrohust, samuti teostada mingisuguseid remonttöid, reguleerida tööorganeid, õlitada neid ja järele pingutada poltliiteid ning pidepolte.

Rehadel võivad töötada ainult traktoristid ja haakijad, kes hästi tunnevad ohutuseeskirju.

RIPPLOHISTI BH-3,0

Lohisti kui frontaalne rippriist on ette nähtud töötamiseks kõigis meie maa tsoonides heina koristamisel vaaludest või saadude tegemisel.

Samuti kasutatakse lohistit heinasaadude transportimiseks kuhjategemise kohale, kui heinakuhi tehakse heinamaatükile või selle lähedusse. sed detailid on valmistatud puidust. Lohisti eelisteks on — lihtne konstruktsioon, lihtne valmistada, hõlpus ekspluateerida ja kerge kaal.



Joon. 454. Ripplohisti BH-3,0:
1 — riisumisaparaadi platvorm; *2* — tugikilp (tõkkekilp); *3* — amortisaatorseadis; *4* — eesmine kronstein; *5* — tagumine kronstein; *6* — tõukeprussid; *7* — riisumisaparaadi (varbplatvormi) tõstemehhanism.

Peale selle kasutatakse lohistit põhuhunnikute, päevalille- ja maisivarte kokkuvedamiseks.

Lohisti töötab agregaadis traktoriga Y-2, mille ette ta paigutatakse rippasendis. Lohistit teenindab traktorist.

Lohisti riisumisaparaati tõstetakse kas hoobtõstemehhanismi abil käsitsi või hüdraulilise tõsteseadmega, mis on paigutatud traktorile. Lohisti kandejõud on kuni 300 kg. Tema põhili-

Lohisti koosneb järgmistest peamistest sõlmedest (joon. 454): riisumisaparaadi platvormist, eesmisest kronsteinist, tagumisest kronsteinist, tõukeprussidest ja riisumisaparaadi tõstemehhanismist.

Riisumisaparaat on riista põhiliseks tööorganiks. Ta on ette nähtud heina kokkuajamiseks vaaludest ja saadude tegemiseks ning samuti nende transportimiseks.

Riisumisaparaat koosneb aparaadi platvormist, kahest külgmisest varvast ja kaldu asetatud tõkkekilbist.

Riisumisaparaadi platvormi moodustavad üksteistkümmend puitvarba, mis on üksteisest asetatud 306 mm kaugusele.

Varbade töötava osa pikkus on 2500 mm. Varvad on valmistatud kõvast puuliigist. Nad on poltide abil kinnitatud platvormi kahe, nurkterasest põikprussi külge.

Platvormi mõlemale küljele on paigutatud üks lühem külgvarb (tugivarb). Mõlemad külgvarvad on kinnitatud poltide abil tõkkekilbi kronsteinide külge. Iga varva otsa on nende tugevdamiseks paigutatud tempermalmist otsikud.

Platvormi tagaosas on spetsiaalsed kronsteinid riisumisaparaadi ühendamiseks lohisti tõukevarrastega.

Tõkkekilp koosneb neljast põiklauast, mis on kinnitatud üksteisest võrdsele kaugusele. Kõik neli lauda on poltidega kinnitatud nelja vertikaalse kronsteini külge. Viimased on valmistatud nurkterasest.

Kilbi alumises osas asub platvormi põiki asetsev terasnurkraud.

Lohisti eesmine kronstein on ette nähtud riisumisaparaadi ülalhoidmiseks. Ta on kinnitatud traktori raami ette. Kronstein koosneb toruteljest, külgtugedest ja sidelappidest.

Sidelapid on keevitatud külgtugede otsa ja nende abil kinnitatakse kronsteinid poltidega mootori raami külge.

Kronsteinide tugevdamiseks külgsuunas on külgtugede vahele paigutatud vaheristmik. Kronsteini torutelje keskossa on keevitatud fassongklamber, mis on toeks riisumisaparaadi amortisaatorvedrudele.

Amortisaatorseadis soodustab riisumisaparaadi varbade kohanemist põllu või heinamaa ebatasasustega ning stabiliseerib tema töötamist agregaadi igasugustel liikumiskiirustel.

Seadis koosneb amortisaatorvedrust (mille kummaski otsas on seibid) ja liistust, mille külge on keevitatud telg. Liist koos teljega on kinnitatud poltide abil riisumisaparaadi platvormi tagumise nurkraua külge. Teljele on vabalt asetatud amortisaatorvedru, mis oma ülemise otsaga toetub seibi kaudu seademutrile. Viimane on keeratud telje ülemisele otsale. Alumise otsaga toetub vedru eesmise kronsteini fassongklambrile.

Lohisti tagumine kronstein on ette nähtud tõukeprusside ja riisumisaparaadi tõstemehhanismi varraste hoidmiseks. Ta koosneb sisemisest toruteljest, mille külge on keevitatud kaks suurt ja kaks väikest sidelappi. Suurte sidelappide abil on kronstein kinnitatud traktori külge, väikesed sidelapid on tõukeprusside tugedeks.

Lohisti tõukeprussid on valmistatud U-terasest ja nende otste külge on poltidega kinnitatud malmpuksid.

Tõukeprussid on ette nähtud riisumisaparaadi hoidmiseks töö- või transportasendites ning pikisuunas mõjuvate jõudude vastuvõtmiseks töötamisel.

Tõstemehhanism on ette nähtud riisumisaparaadi tõstmiseks ja langetamiseks.

Käsitõstemehhanismi moodustavad järgmised sõlmed ja detailid:

a) tõstehoob, mis on paigutatud traktoristi istmest paremale; hoob asub šarniirselt sisemise malmkronsteini teljel; kronstein on poltide abil kinnitatud traktori raami külge; tõstehoob on valmistatud latt-terasest; hoova tugevdamiseks põiksuunas ja šarniirühenduse stabiilsuse suurendamiseks on tema alumisse otsa paigutatud külgtugi;

b) vardad, mis ühendavad hooba sisemiste malmkronsteinidega;

c) sisemine torutelg, mis on pandud lohisti tagumise kronsteini toruteljesse; selle telje mõlemas otsas on malmkronsteinid, mis on varraste abil šarniirselt ühendatud riisumisaparaadiga;

d) riisumisaparaadi kaks varrast, mis ühendavad sisemise torutelje malmkronsteine tõkkekilbi kronsteinidega; iga varda vasakusse otsa on tehtud kuus reguleerimisava, mis võimaldavad riisumisaparaati seada tarvilikku asendisse.

Kui riisumisaparaati tõstetakse traktori hüdraulilise tõsteseadme abil, siis hoova varras ühendatakse tõsteseadme parempoolse hoova külge, mida juhitakse traktoristi istmelt.

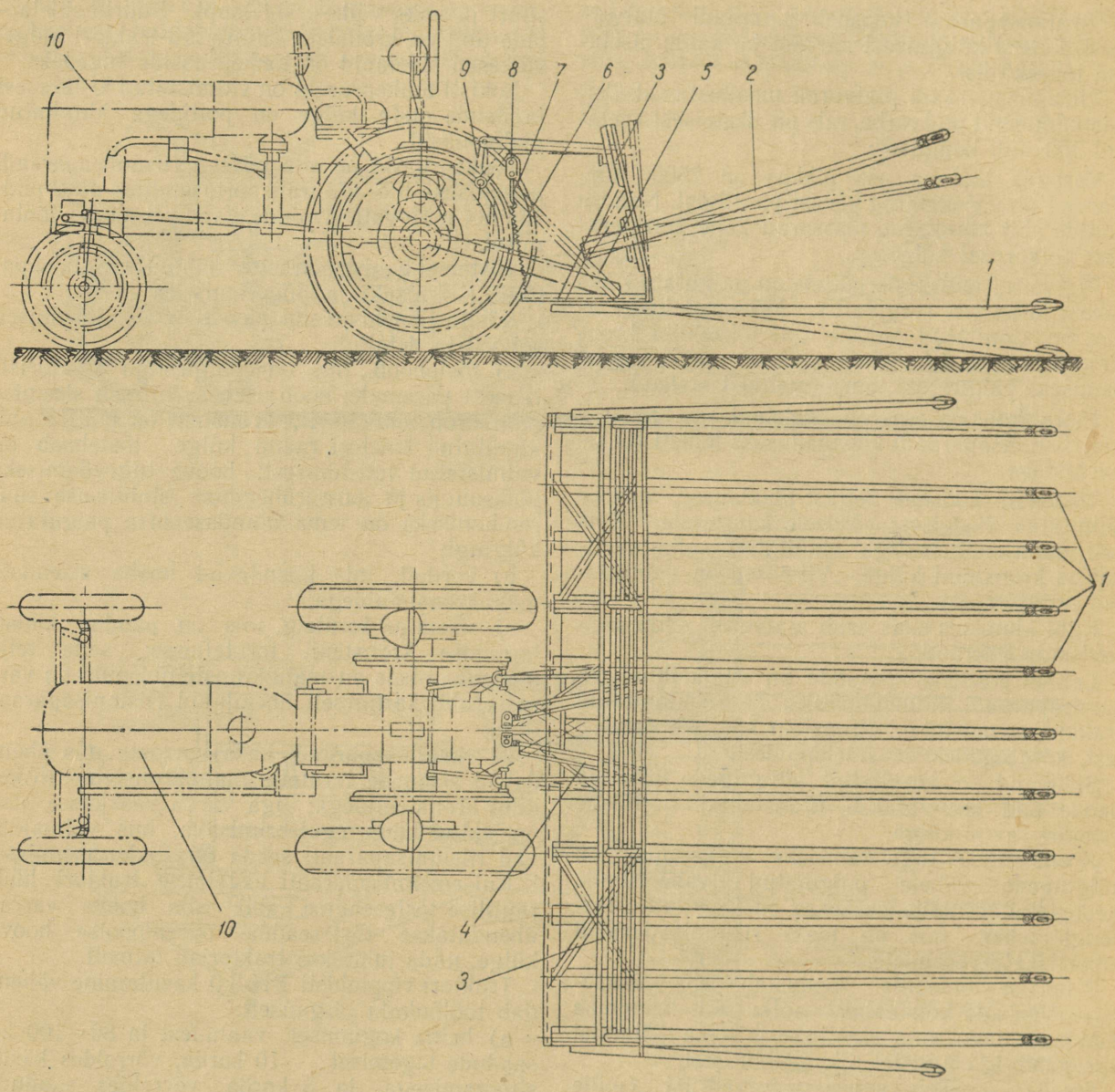
Traktori ripplohisti BH-3,0 kasutamine vähendab tööjõukulu järgmiselt:

a) heina kogumisel vaaludest ja 80—100 kg saadude tegemisel — 10 korda, võrreldes käsitsitöötamisega, ja 3 korda, võrreldes saadude tegemisega kahehobulohistite abil;

b) saadude transportimisel kuhjategemise kohale 200—250 m kauguselt — 1½ korda, võrreldes saadude vedamisega kuhjade juurde hobulohistitega.

Tehniline iseloomustus

Riisumisaparaadi haardelaius (m)	3,06
Kandejõud (kg) . . . . . kuni	300
Tööjõudlus tunnis, puhast tööd (ha):	
heina kogumisel vaaludest ja saadude moodustamisel (kui vaalude vahekaugus on 5 m ja saagikus 30 ts/ha) . .	2 (või 6 t)



Joon. 455. Ripplohisti BHX-3:
1 — platvormi varb; *2* — külgvarb; *3* — tugikilp (tõkkekilp); *4* — riputustala; *5* — vahetugi vertikaalseks blokeerimiseks; *6* — amortisaatorvedru; *7* — vedru polt; *8* — kronstein; *9* — traktori hüdraulilise tõstuki hoovad; *10* — traktor.

heinasaadude transportimisel kuni 200 m kauguselt (kui heina saagikus on 30 ts/ha) . . . . . kuni 0,6 (või 2 t/tunnis)

Gabariitmõõted töö- ja transportasendites (mm):

pikkus (traktor koos lohistiga)	6 000
laius	3 200
kõrgus transportasendis	1 300
Agregaadi minimaalne pöörderaadius (m)	6
Alumine kõrgus (kliirens) transportimisel (mm)	200
Kaal (kg)	270

RIPPLOHISTI BHX-3

Lohisti (joon. 455) on ette nähtud töötamiseks peamiselt metsaheinamaade tsoonis nii heina kogumiseks vaaludest saadudesse kui ka heinasaadude või põhu transportimiseks kuhjapanemise kohale, kui need kuhjad tehakse heinamaatükile või selle lähedusse.

Lohisti riputatakse traktori XT3-7 tagaosale. Lohisti kinnitatakse hüdraulilise tõsteseadme

hoobade külge traktori suhtes sümmeetriliselt. Riisumisaparaati tõstetakse ja langetatakse traktori hüdraulilise tõsteseadme abil.

Lohisti kandejõud on kuni 300 kg. Lohistit teenindab traktorist.

Heina kogumisel vaaludest saadudesse moodustavad koristuskaod pikakõrrelise heina puhul 5—8% ja lühikese heina kogumisel üle 10%. Saadude veol 200—250 m kauguselt on heinakaod 3—5%.

Oma põhimõõdetelt ja riisumisaparaadi konstruktsioonilt on lohisti analoogiline ripplohistiga BH-3, erinedes sellest ainult nende kronsteinide mõõdete ja kuju poolest, mille abil ta ühendatakse traktoriga. Peale selle on erinevate mõõdetega ja konstruktsiooniga ka veolatid, mida kasutatakse riisumisaparaadi tõstmiseks (üles pööramiseks) tema viimisel tööasendist transportasendisse.

Lohisti eelisteks on: tema konstruktsiooni ja valmistamise lihtsus, otstarbekas asend traktori suhtes, mis tagab traktoristile hea ülevaate väljast nii töötamisel kui ka transpordil, ning samuti riista kerge kaal.

Lohisti kasutamisel heina kogumiseks vaaludest 100 kg saadudesse väheneb tööjõukulu 10 korda, võrreldes käsitsi kokkupanemisega, ja 1½ korda, võrreldes heina vedamisega kuhjade juurde hobulohistitega.

Tehniline iseloomustus

Riisumisaparaadi haardelaius (m)	3,06
Varbade töötava osa pikkus (m)	2,5
Kandejõud (kg) kuni	300
Varbade vahelaius (mm)	306
Lohisti tööjõudlus saagikusel 30 ts/ha (ha/tund):	
saadude tegemisel kuni	2,0
transportimisel kuni	0,6
Gabariitmõõted töö- ja transportasendites (mm):	
pikkus (traktoriga)	4 000
laius	3 200
kõrgus transportasendis	1 300
Minimaalne pöörderaadius (mm)	4 000
Madalaim kõrgus transportimisel (kliirens) (mm)	200
Kaal (kg)	200

TRAKTORILOHISTI ПВТ-1,0

Traktori jõul töötav lohisti ПВТ-1,0 on laiahaardeline, frontaalne poolrippuv masin. Ta on ette nähtud põhu või heinasaadude transportimiseks kuhjategemiskohale, mis asub koristataval maatükil või selle läheduses.

Masinat võib kasutada ka heina kogumiseks suurtest vaaludest (mille ühe jooksva meetri kaal on 4 kg) saadudesse. Masin on ette nähtud töötamiseks stepitsoonis. Ta töötab agregaadis traktoritega У-2 või У-1 ning teda teenindab traktorist.

Lohisti ПВТ-1,0 koosneb järgmistest peamistest sõlmedest (joon. 456): riisumisaparaadist, käiguosast, käiguosa juhtimismehhanismist, haakeseadisest, riisumisaparaadi tõste- ja langetusmehhanismist ning automaadist.

Riisumisaparaat on masina põhiliseks tööorganiks. Ta koosneb varbplatvormist, külgmistest tugivarbadest ja kaldu asetatud tugikilbist.

Riisumisaparaadi platvorm koosneb neljateistkümnest sirgest kandevarvast, mille vahede suurus on 415 mm. Varbade kandva osa pikkus on 2 727 mm. Nende tagumised otsad on poltide abil kinnitatud platvormi nurkterasest põikkandjate külge.

Riisumisaparaadi platvormi mõlemale küljele on paigutatud kolm külgmist tugivarba, mis on poltide abil kinnitatud tugikilbi otsmiste kronsteinide külge. Lohisti kõik varvad on valmistatud kõvast puuliigist.

Riisumisaparaadi tugikilbil on neli nurkterasest valmistatud tugikronsteini. Viimaste külge on poltide abil kinnitatud neli puitlauda, mis on üksteisest võrdsetel vahekaugustel.

Lohisti käiguosa koosneb kahest käigurattast, mille läbimõõt on 750 mm. Oma konstruktsioonilt on rattad analoogilised traktori «Universal» esiratastega.

Kumbki ratas on paigutatud poolteljele kahel rull-laagril.

Pooltelgede ülemistele otstele on jäigalt kinnitatud kronsteinid.

Poolteljed asuvad laagrites, mis on poltidega kinnitatud lohisti telgprussi külge.

Käigurataste juhtimismehhanism koosneb juhtimishoovast, vahevarrastest, mis on omavahel ühendatud pingutusvardaga, dubleerija nookurist, tugikronsteinist, ühendusvarrastest ja roolimehhanismi varrastest.

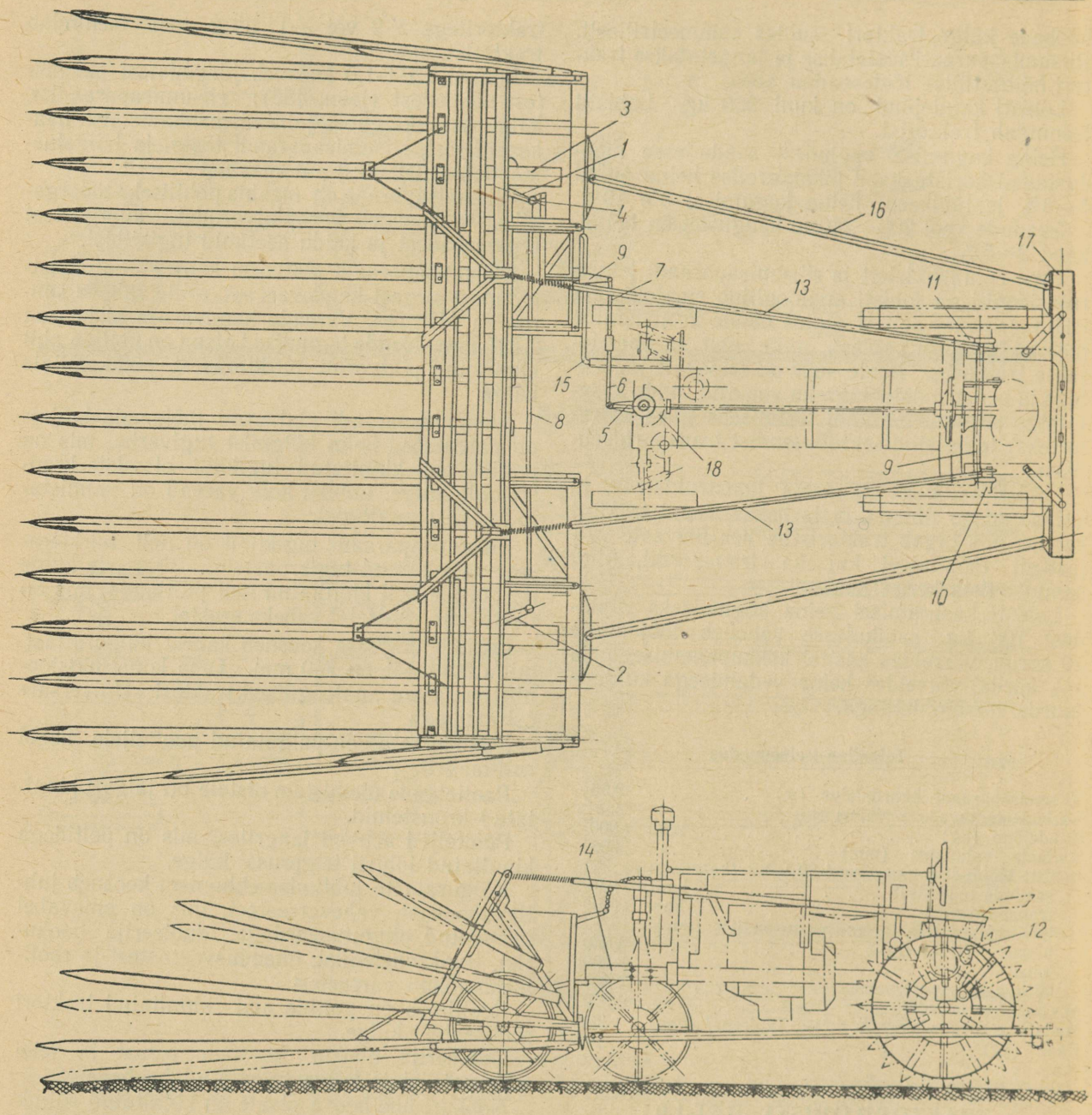
Roolihoob on poltide abil kinnitatud traktori roolisektori külge.

Dubleerija nookur koosneb torust ja selle mõlemate otste külge keevitatud hoobadest.

Nookuri ühe hoova otsale on kinnitatud silindrilise avaga puks, teise hoova otsale aga koonilise avaga puks, mille ülesandeks on kuulsõrme kinnitamine. Nookur on paigutatud šarniirselt.

Vahevarraste välisotstele on kinnitatud kuulpesadega pead. Varraste seesmised otsad on keermetatud.

Roolimehhanismi kõikide osade ühendamine lohisti käiguosaga on šarniirne, mis võimaldab teatavais piirides muuta nende vastastikust asendit.



Joon. 456. Heinakoguja-lohisti ПВТ-1,0:
1 ja *2* — nelinurkmehhanismi hoovad; *3* — käiguosa; *4* — ühendusvarras; *5* — juhtimishoob; *6* ja *7* — vahevardad; *8* — varras; *9* — pöördehoob; *10* ja *11* — kronsteinid; *12* — keps; *13* — vardad; *14* — veokronstein; *15* — veoraud; *16* — tõukevarras; *17* — ühenduspruss; *18* — traktori juhtimissektor.

Lohisti veoseadis koosneb ühendusprussist, selle põiktugedest, tõukevarrastest, veokronsteinist ja veorauast. Ühenduspruss kinnitatakse poltide abil traktori veoklambri külge. Ta on paigutatud nii, et tema külge kruvitud põiktugede nurkrauad oleks pööratud traktori poole.

Veoraua kronstein kinnitatakse traktori eesmise osa külge. Veoraua üks ots ühendatakse kronsteiniga šarniirselt, teine ots aga lohisti pöördhoovaga.

Riisumisaparaadi tõste- ja langetusmehhanism koosneb pöördhoovast (traktoril У-2 lühikese

teljega ja traktoril У-1 pika teljega), malmkronsteinidest, kepsust, kahest ühendusvardast ja kahest amortisaatorvedrust. Pöördhoob on paigutatud traktorile kahte malmlaagrisse, millistes ta võib vabalt pöörduda. Pöördhoova otste külge on jäigalt kinnitatud hoovad, mis on šarniirselt ühendatud ühendusvarrastega.

Pöördhoova keskossa on paigutatud hoob, mis on šarniirselt ühendatud kepsuga. Viimase alumine ots on pandud automaadi sõrmele.

Riisumisaparaadi tõstmiseks ja langetamiseks nii tühjalt kui ka heinasaoga või põhuga on traktoritele У-2 ja У-1 paigutatud mehaanilised tõsteautomaadid.

Lohisti kasutamisel heina transportimiseks kuhjapanemise kohale 200—250 m kauguselt väheneb tööjõukulu 2,5 korda, võrreldes saadude vedamisega hobulohistite abil.

Tehniline iseloomustus

Haardelaius (külgmiste, alumiste varbade otste vahekaugus) (mm)	5 400
Kandejõud (kg) kuni	1 000
Tööjõudlus tunnis, puhast tööd (keskmisel veokaugusel raadiusega 250 m) (t)	13
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus (koos traktoriga)	7 300
laius	5 600
kõrgus (transportasendis)	1 590
Agregaadi minimaalne pöörderaadius (mm)	7 000
Alumine kõrgus (kliirens) transportimisel	210
Kaal (kg)	800

LOHISTITE ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Tehasest saadud või remondist tulnud lohisti pannakse kokku tasasel ja tema mõõdetele vastaval platsil vastavalt tehase poolt antud eeskirjadele. Ripplohisti BH-3,0 kokkumonteerimisel viiakse üheaegselt läbi ka eesmise ning tagumise kronsteini ja lohisti riisumisaparaadi tõstemehhanismis montaažtööd traktorile.

Pärast lohisti BH-3,0 kokkupanekut ja tema sõlmede traktorile monteerimise lõpetamist viiakse traktori esiots täielikult ligi riisumisaparaadi tagaküljele, nii et traktori pikitelg langeks ühte riisumisaparaadi keskkohaga. Siis paigutatakse riisumisaparaadi tagumisele nurkrauale amortisaatori telg (võttes eelnevalt sellelt maha mutri, vedru ja seibi), nii et see läheks traktorile monteeritud eesmise kronsteini fassongklambri auku.

Riisumisaparaadi vardad ühendatakse šarniirselt ühe otsaga tugikilbi keskmiste kronsteinidega, teise otsaga aga sisemise torutelje malmkronsteinidega. Parempoolse kronsteiniga ühendatakse tõstehoova varras. Vardad ja kronsteinid ühendatakse spetsiaalsete poltidega, mille mutrite alla pannakse vedruseibid.

Ripplohisti BHX-3 riputatakse pärast kokkupanekut traktori XT3-7 hüdraulilise tõstemehhanismi hoobadele ja ühendatakse selle mehhanismi tõstehoobadega.

Lohisti ПВТ-1,0 kokkupanemisel paigutatakse samaaegselt traktorile automaat. Peale selle puuritakse traktori roolisektorisse 3 ava läbimõõduga 12 mm, paigutades need vastavalt avadele, mis on tehtud roolihoovasse. Seejärel kinnitatakse roolihoob (koos vahevarraste komplektiga) poltide abil traktori roolisektori külge.

Seejärel keeratakse traktori paremalt poolt välja kaks polti, mis kinnitavad pöördvõlli kronsteini ja selle asemel kinnitatakse poltide abil veoseadme kronstein. Viimase tagumine ots kinnitatakse traktori raamile klambri abil.

Pärast seda pannakse pöördhoova mõlemale otsale malmkronsteinid ja kinnitatakse need poltide abil traktori külgtiibadele. Siis ühendatakse traktori veoklambri külge ühenduspruss, paigutatakse kohale keps, ühendades selle ülemise otsa pöördhoovaga, alumise otsa aga automaadisõrmega.

Kui kõik need tööd on tehtud, ühendatakse traktor lohistiga.

Siis paigutatakse kohale mõlemad tõukevardad ja ühendatakse vahevardad dubleerija nookuri ülemise õla otsaga. Nüüd pannakse kohale mõlemad ühendusvardad, ühendades nende tagumised otsad šarniirselt pöördhoobadega, eesmised otsad aga lohisti raamiga amortisaatorvedrude abil. Kui lohisti kokkupanek on lõpetatud, kontrollitakse poltide pingutust ja splintide õiget paigutust.

LOHISTITE REGULEERIMINE

Kokkupandud lohisti vaadatakse enne töö alustamist veel kord üle ja reguleeritakse lõplikult.

Lohistitel BH-3,0 ja BHX-3 reguleeritakse järgmist: transportkõrgust, riisumisaparaadi tõstekõrgust, riisumisaparaadi kohanemisvõimet põllu- ning heinamaa ebatasasustega ja külgmiste tugivarbade asetust.

Riisumisaparaadi kandevarbade eesmiste otste kaugus maapinnast transportasendis peab olema vähemalt 300 mm.

Ripplohisti BH-3,0 tarvilik transportkõrgus, s. o. riisumisaparaadi platvormi kandevarbade eesmiste otste kaugus maapinnast masina transportimisel, seatakse tugivarraste šarniirsete ühenduskohtade muutmisega tagumise kron-

steini sidelapil, millesse on selleks otstarbeks tehtud mõned augud.

Ripplohisti BH-3,0 riisumisaparaadi vajalik tõste saavutatakse riisumisaparaadi varraste asendi muutmise teel tugikilbi kronsteinide suhtes. Selleks otstarbeks on riisumisaparaadi varraste eesmistesse otstesse tehtud kuus reguleerimisava. Nende avade abil kõrvaldatakse riisumisaparaadi viltuseis traktori suhtes.

Selle lohisti riisumisaparaadi kohanemine põllu või heinamaa ebatasasustega sõltub amortisaatorvedrude survest.

Kui vedrusid rohkem kokku suruda, siis väheneb riisumisaparaadi kohanemisvõime maapinna ebatasasuste suhtes.

Külgvarbade kaldenurka muudetakse eesmiste kinnituspoltide ümberasetamisega riisumisaparaadi äärmiste kronsteinide sidelappides. Selleks on lappidesse tehtud kuus auku, mis asetsevad raadiuse järgi, võimaldades seada varbasid vajalikku kaldasendisse vastavalt töötingimustele.

Lohisti ПВТ-1 juures reguleeritakse (peale riisumisaparaadi kohanemisvõime) veel käiguratast juhtimismehhanismi, et oleks kindlustatud nende normaalne töötamine pööretel.

Masina käiguratast reguleerimisel tuleb silmas pidada, et nad asetseksid paralleelselt ega künnaks mulda pööretel.

Masina sirgjoonelisel edasiliikumisel peab rataste pöörlemistasapind asuma paralleelselt agregaadi liikumise suunaga.

Kui rattad ei asu liikumissuunaga paralleelselt, siis tuleb käändteljehoovast üks roolivarda kahvel lahutada ja seda vajalikul määral sisse või välja keerata. Seejärel tuleb kahvel uuesti ühendada käändteljehoovaga ja kontrmutter tugevasti kinni keerata.

Kui masina rattad pööretel mulda künnavad, tuleb vahevardal oleva pingutaja kontrmutrit lõdvendada ja pingutajat pöörates vahevarrast vajalikul määral lühendada või pikendada. Seejärel peab aga kontrmutri uuesti tugevasti kinni keerama.

LOHISTITEGA TÖÖTAMINE

Heina kogumisel vaaludest saadudesse laseb traktorist lohisti riisumisaparaadi alla, kuni varbade otsad puudutavad põllu või heinamaa pinda ning juhib siis traktoriga piki vaalu sõites lohisti varvad heinavaalu alla.

Seesugusel agregaadi liikumisel koguneb hein riisumisaparaadi varbplatvormile. Agregaadi liikumist vaalu suhtes vajalikul määral muutes võib platvormi ühtlaselt heina täis koguda. Kui platvormil on vajalik kogus heina, peatatakse traktor ja antakse talle tagurpidikäik. Seejuures libiseb platvormile kogunenud heinasaad kõrrestikule. Nüüd sõidetakse traktoriga äsja kogutud heinasaost mööda ja hakatakse uuesti vaalust heina kokku ajama uue sao moodustamiseks.

Lohisti kasutamisel saadude tegemiseks ja nende veoks kuhjategemiskohale kogub traktorist vajalikul hulgal heina platvormile, tõstab siis riisumisaparaadi koos heintega transportasendisse ja sõidab sellega kuhjategemise kohale. Seal ta peatab traktori, laseb riisumisaparaadi alla ja lülitab traktorile tagurpidikäigu. Agregaadi tagurpidiliikumisel libiseb heinasaad platvormilt maha. Nüüd tõstab traktorist jällegi riisumisaparaadi transportasendisse ja jätkab heina vaaludest kokkuajamist ning kuhja juurde transportimist.

Varem kokkupandud heinasaadude vedamiseks sõidetakse lohistiga heinasao juurde, lastakse selle läheduses riisumisaparaadi varvad maapinnale ja juhitakse need traktoriga edasi sõites heinasao alla. Seejuures püüab traktorist sõita nii, et lohisti haaraks heinasao täielikult. Siis tõstetakse tõsteseadme abil riisumisaparaat transportseisu ja veetakse heinasaad või põhk kuhjategemiskohale. Pärast mahalaadimist siirdutakse järgmiste saadude kokkuvedamisele.

LOHISTITE EKSPLUATATSIOON

Lohisteid kasutatakse nii heina kogumiseks vaaludest saadudesse kui ka saadude vedamiseks kuhjategemiskohale, kui viimane asub samal maatükil või selle läheduses. Hein kogutakse saadudesse siis, kui ta niiskusesisaldus on 30%, sest see tagab heina säilumise täisväärtuslikuna, kuni ta täielikult on saadudes kuivanud, ning kõige väiksemad kaod saadude tegemisel.

Lohisti juhitakse piki vaalu nii, et riisumisaparaadi platvormi varvad haaraksid kogu vaalu alt. Heina kogumist vaaludest teostatakse traktori kolmandal käigul, minnes üle madalamale käigule ainult siis, kui sao moodustumine hakkab jõudma lõpule.

Heina saadudesse kogumisel jälgitakse, et lohisti liiguks õigesti piki vaalu, kontrollitakse, et heina kokkuajamine toimuks puhtalt ega esineks vahelejätmisi, vältides seejuures heina puruks hõõrumist ja risustumist mullaga.

Agregaati pööratakse tööee otstel edasikäigul aeglaselt ning ülestõstetud riisumisaparaadiga. Kõik lohistiga kogutud heinasaod korrastatakse käsitsi. Heinasaod transporditakse kuhjategemise kohale siis, kui heina niiskusesisaldus on

lähedane konditsioonilisele (mitte üle 18%). Kultuurheina saod tuleb kohale vedada ülestõstetud riisumisaparaadiga. Looduslikku heina võib vedada ka allalastud riisumisaparaadiga.

Kõik kuhja juurde veetud saod paigutatakse nii, et neid ei oleks vaja täiendavalt vedada kuhjatõstuki juurde.

Masina maksimaalse ööpäevase tööjõudluse võib saavutada järgmiste tingimuste täitmisel:

a) agregaadi katkestamatul töötamisel, kasutades antud tingimustes kõige suuremat võimalikku kiirust;

b) tööaja maksimaalse ärakasutamisega;

c) kui agregaadi seisakuid esineb minimaalselt.

Õigeaegselt on tarvis ette näha agregaadi marsruut põllul või heinamaal ja määrata kindlaks agregaadi ülesõidud ühelt maatükilt teisele, arvesse võttes heinakoristusprotsesside järjekorda, et kõige vähem esineks tühisõite. Agregaadi töö tuleb läbi viia tunnigraafiku järgi.

LOHISTITE HOOLDAMINE

Enne töö algust kontrollib traktorist poltide pingutust ning määrib tööpinnad tavotiga või solidooliga.

Peale selle kontrollib traktorist poltide pingutust töö ajal perioodiliselt.

Vahetuse või töö lõpetamisel puhastab ta masina heintest ja mullast ning põhust ja vaatab selle üle. Murdunud või tugevasti kulunud detailid asendatakse uutega.

OHUTUSTEHNIKA

Lohistiga töötamisel tuleb rangelt täita ohutustehnika eeskirju. Agregaadi liikumisel ei tohi seista selle ees, samuti astuda riisumisaparaadi varbadele nende ülestõstmisel või liikumisel.

Perioodiliselt on vaja kontrollida tõstemehhanismi šarniirühenduste poltide kindlat pingutust. Keelatud on ronida ülestõstetud riisumisaparaadile, eriti veel siis, kui sellel on heinasaad.

HEINAKOGUJA ПК-1,6

Heinakogujat ПК-1,6 valmistab tehas Rostselmaš.

Heinakoguja on traktorijõul töötav haakemasin, mis võib katkestamatult töötada. Ta on ette nähtud kultuur- või loodusliku heina kogumiseks vaaludest suurtesse saadudesse. Samuti võib seda masinat kasutada maisi või päevalille varte ning põhu kogumiseks.

Masinaga võib koguda heina vaaludest, mille 1 jooksva meetri kaal on 4 kg, suurtesse saadudesse, mahuga kuni 15 m³ ja raskusega kuni 500 kg. Kogutud heina hästi tihendades võib aga sao kaalu suurendada kuni 700 kg-ni.

Heinakoguja agregateeritakse traktoriga Y-2 või CXT3.

Koristaja ja transportöör pannakse tööle traktori jõuülekandevõllilt.

Traktorist ja heinakogujast moodustatud agregaati teenindavad traktorist ja kaks masinal töötavat abitöölist.

Heinakoguja poolt kogutud saade korrastab põllul üks tööline.

Konstruktsioonilt on heinakoguja lihtne, teda on mugav ekspluateerida ja tema tootlikkus on suur.

Masina (joon. 457) peamisteks sõlmedeks on: koristaja *1*, elevaator *2*, koguja *3*, tühjendusmehhanism *4*, ajam *5*, raam *6*, käiguosa *7*, elevaatori survelatid *8*, koristaja tasakaaluvedru *9* ja transportöörlindi pingutusabinõu *10*.

Koristaja (joon. 458) ülesandeks on heinavaalu kokkuvõtmine kõrrestikult ja selle edasijuhtimine kaldu asetseva elevaatori liikuvale lindile.

Koristajaks on nelja rea vedrupiidega trummel.

Koristaja peamised sõlmed on järgmised: koristusmehhanism *1*, tugikingad *3* ja vedrud *8*, mis koristajat tasakaalustavad.

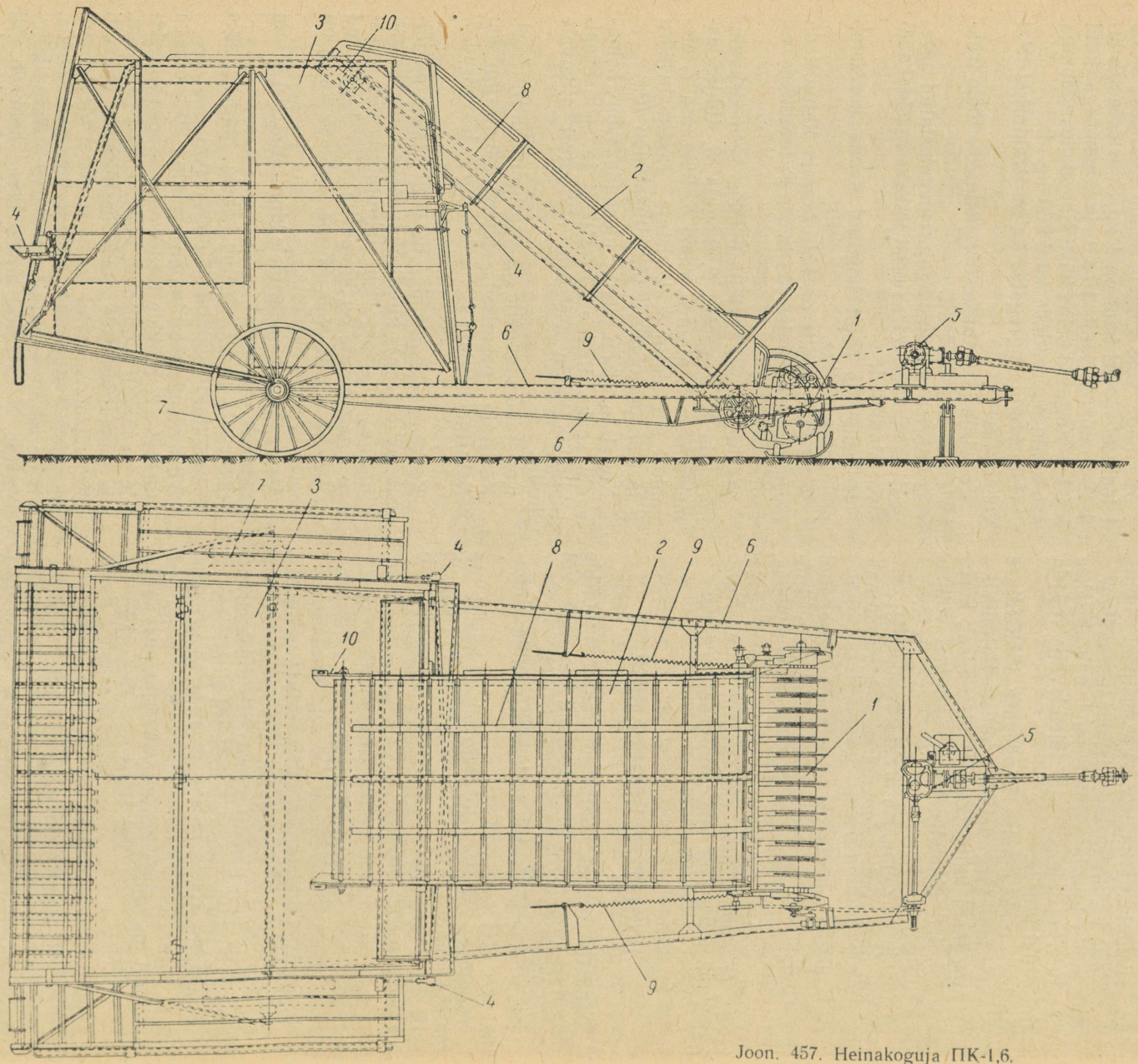
Koristusmehhanismi *1* peavõlli otstele on jäigalt (kiiludega) kinnitatud kaks terasketast. Viimaste puksidesse on paigutatud neli terastoru. Igale torule on klambrite abil kinnitatud neliteist riisuvat vedrusõrme, millest kuus on paaris ja kaks üksikut.

Vedrusõrmed on torudele kinnitatud 101,6 mm kaugusele üksteisest.

Koristaja peavõll toetub kahele laagrile, mis on paigutatud valatud külgedesse *2*.

Võlli vasakusse otsa on asetatud 20 hambaga ketiratas *12*. Kõikide torude vasakpoolsetele otstele on jäigalt kinnitatud hoovad koos rullidega, mis asuvad hoobade otsas šarniirselt. Peavõlli pöörlemisel veerevad hoobade otstel olevad rullid pidevalt figuurset kinnist juhtteed mööda, mis on tehtud koristaja vasakusse valatud külgseinasse. Need rullid kindlustavad hoobade abil torude tarviliku pööramise ketta pukside suhtes ja seega vedrusõrmede kallaku tarviliku muutumise sõltuvalt nende töötingimustest.

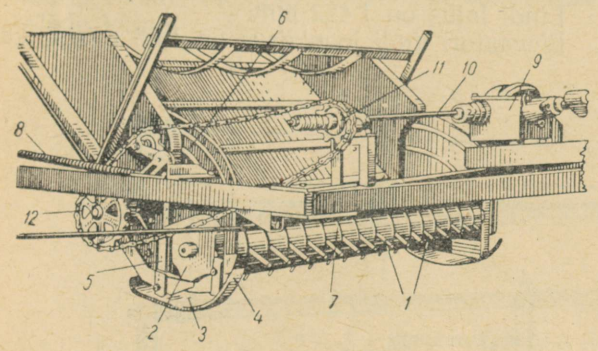
Koristaja peavõlli pöörlemiskiirus on 34 pööret minutis.



Joon. 457. Heinakoguja ПК-1,6.

Vedrusõrmede otste liikumise joonkiirus on umbes 2 m/sek.

Et vältida heina tõmbamist koristusmehhanismi vahele, on koristaja raamile kinnitatud metallvõrud *7*, mis asuvad vedrusõrmede vahel.



Joon. 458. Koristaja tööasendis.

Koristaja peavõll käitatakse rullketiga ülekandevõlli *10* ja käigukasti *9* kaudu elevaatori alumiselt vedavalt võllilt. Ülekandevõlli vasakusse otsa on paigutatud 10 hambaga vedav ketiratas *11*.

Tugikingad *3* tagavad koristaja hea kohanemisvõime põllu või heinamaa ebatasasustega, mistõttu heina kokkuvõtmine toimub täielikult.

Iga king koosneb jalasest *4* ja kahest püsttoest *5*. Igasse püsttoesse on tehtud mõned reguleerimisaugud, mis võimaldab koristusmehhanismi seada vajalikku kõrgusesse maapinna suhtes, olenevalt põllu või heinamaa pinnast ning kõrrestiku pikkusest.

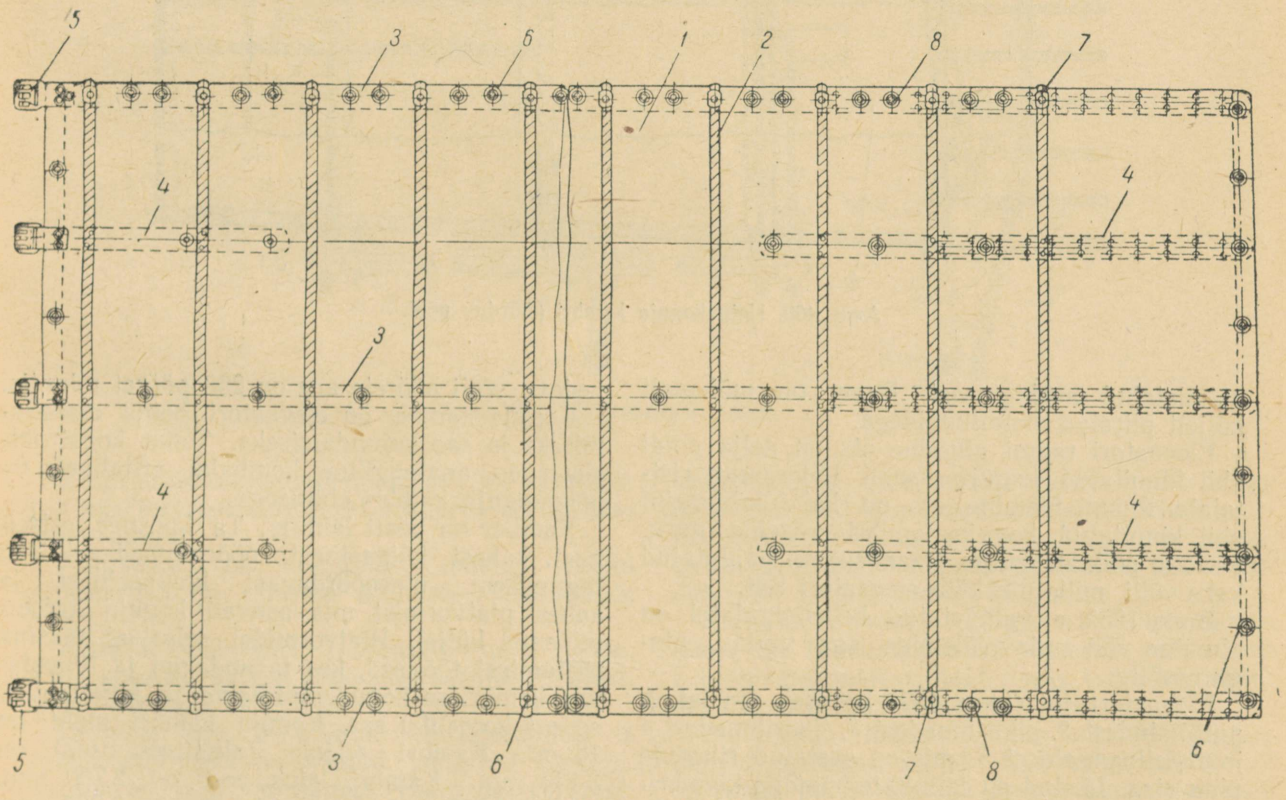
Koristaja mõlemale küljele on asetatud külgkilbid *6*, mis väldivad heina kadu koristusmehhanismis.

Koristaja on kinnitatud masina raamile šarniirselt kahel tõmmitsal, mis on vabalt kinnitatud elevaatori alumise võlli laagrikeredele.

Kummaltki poolt on koristaja tasakaalustatud kahe vedruga *8*, mis on kinnitatud tema otste ja pingutuspoltide külge.

Selline šarniirne kinnitus ja tasakaalustus kergendab koristaja tõstmist ja langetamist, kui tema jalaste ette satub mingi takistus või süvend. Oma jalastel libiseb koristaja kergesti mööda põldu või heinamaad ja kohaneb hästi maapinna ebatasasustega.

Masina tühisõitudel seatakse koristaja trans-



Joon. 459. Elevaatori lint.

portasendisse ning kinnitatakse kahe konksu abil.

Elevaatori ülesandeks on heina transportimine koristajalt koguja kambrisse.

Ta on asetatud koguja kambri ette kaldu 40° nurga all horisondi suhtes. Elevaatori raam on valmistatud nurkterasest. Raam on mõlemalt küljelt piiratud metallkilpidega.

Elevaatori raami alumine ots on nelja poldi abil kinnitatud koguja raami U-terasest risttalale. Raami ülemine ots on kahe kronsteini abil kinnitatud koguja kambri esiseina nurkterasest põiktala külge. Raamisse on paigutatud kaks võlli, mille üle käib elevaatori lint.

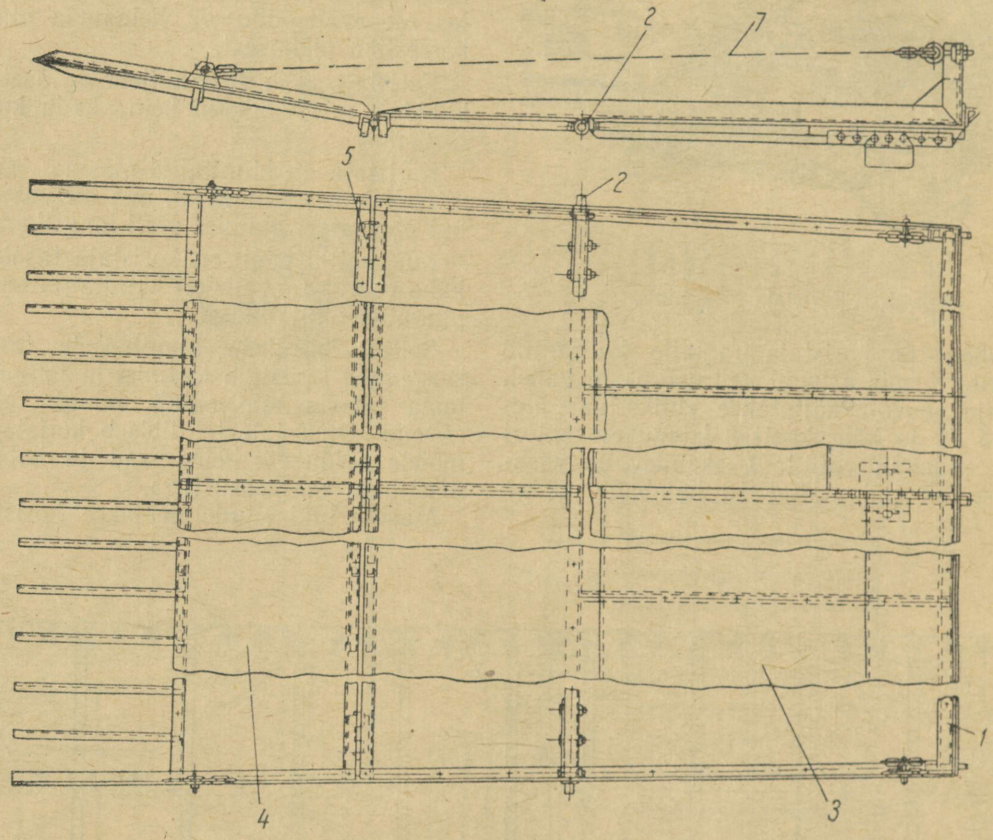
Enne 1952. a. valmistatud heinakogujatel on alumine võll vedav, ülemine aga veetav, pingutusvõll.

Elevaatori lint (joon. 459) koosneb lindist *1*, puitliistudest *2*, pikirihmadest *3*, lisarihmadest *4* ja metallpannaldest *5*, mis on asetatud rihmade ühte otsa. Liistud on kinnitatud lindile klambritega 7. Rihmad on lindi külge needitud neetidega *6*, mille peade alla on pandud metallseibid *8*.

Neetide alla, mis kinnitavad liiste lindi ja rihmade külge, on paigutatud metall-lapid.

Lindi laius on 1 422 mm.

Elevaatori lindi joonkiirus on 1,83 m/sek, kui vedava võlli pöörete arv on 268 pööret minutis.



Joon. 460. Heinakoguja kambri põörduv põhi.

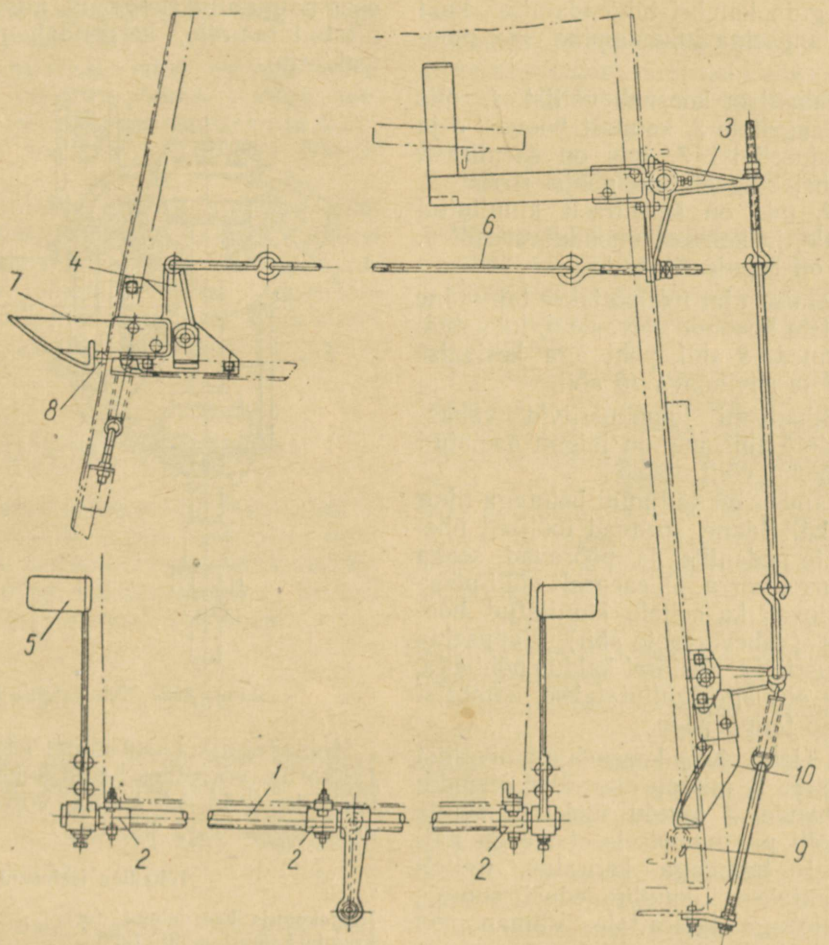
Koguja kamber on elevaatori heina mahutamiseks ja sao kujundamiseks. Tema konstruktsioon on analoogiline kombaini «Stalinets 6» põhukoguja kambri ehitusega.

Kamber on pealt lahtine. Ta koosneb esiseinast, kahest külgseinast, pööratavast põhjast, tagumisest ülespöörduvast klappseinast ja kahest platvormist, mis asuvad koguja kambri mõlemal küljel. Platvormidel seisavad masina töötamisel töölised, kes tasandavad ja tihendavad kambrisse kogunenud heina ja kujundavad sellest korraliku sao. Koguja kambri maht on 15 m³. Kambri pikkus (alumises osas) on 3 150 mm. Kambri laius eest on 2 700 mm, tagant 2 900 mm. Kambri kõrgus on 2 225 mm.

Kambri esiseina moodustab nurkterasest raam, mis on seest vooderdatud lehtterasega. Alt on see sein kinnitatud masina raami külge, külgedelt aga kambri külgseinte eesmiste nurkterasest talade külge.

haardumise kõrrestikuga. Mõlemad põhja osad on omavahel ühendatud šarniiridega *5* ja kahe ketiga *7*. Põhi pöördub pooltelgedel *2*.

Kambri tagumine klappsein on koguja kambrist heinasao väljalaskmiseks. Ta kujutab rist-



Joon. 461. Tühjendusmehhanism.

Külgseintel on samuti raam, mis on valmistatud nurkterasest ning seest vooderdatud õhukese lehtterasega.

Külgseinad on kinnitatud masina raami kronsteinide ja esiseina äärmiste nurkraudade külge.

Kambri kallutatav (pööratav) põhi (joon. 460) koosneb kahest omavahel šarniirselt ühendatud osast.

Eesmine osa *3* kujutab nurkraudadest *1* raami, mis pealt on kaetud tsingitud plekiga. Tagumisel osal on samuti raam ja varbrest, mis tagab kambri tühjendamisel heinasao hea

külikukujulist nurkterasest raami, mille külge on poltide abil kinnitatud kolmteist õhukest puitliistu, mis moodustavad võre. Tagumine klappsein ripub hingedel nurkraua küljes, mis ühendab ülalt koguja kambri külgseinu.

Klappseina raami külgmiste nurkraudade külge on keevitatud kaks ümarat terassõrme lukustusmehhanismi hoidmiseks tarvilikus asendis sao moodustamise ajal.

Platvormid tööliste jaoks asuvad koguja kambri mõlemal küljel. Kummalgi platvormil on raam, puitpõrand ja trepp. Raam koosneb nurkraudadest, mille külge on kinnitatud puit-

põrand, käsipuu ja trepp. Puitpõrand ja trepp on platvormi külge kinnitatud poltide abil. Trepp on varustatud käsipuudega. Trepi alumises osas on astmelaud.

Tühjendusmehhanismi (joon. 461) ülesandeks on põhja riivi ja tagumise klappseina sõrmede vabastamine koguja kambri tühjendamisel, kuid samuti põhja klappseina lukustamine sao moodustamise ajal.

Tühjendusmehhanism koosneb võllist *1*, mis on paigutatud laagritele *2*, kolmest hoovast *3* ja *4*, kahest lukustusriivist *7*, mis on šarniirselt kinnitatud kambri külgseintele, põhja riivist *9*, riivi hoovast *10*, mis on šarniirselt kinnitatud kambri esiseinale, ja kolmest ühendusvardast *6*, mille pikkused on reguleeritavad.

Sao moodustamise ajal lukustatakse tagumine klappsein äärmiste hoobade varraste *6*, lukustusriivide *7* ja sõrmede *8* abil, põhi aga keskmise hoova *4*, riivi *9* ja riivihoova *10* abil.

Tühjendusmehhanismi lukustusriivid vabastatakse pedaalide *5* abil, mis on jäigalt asetatud lukustusmehhanismi võlli otstele.

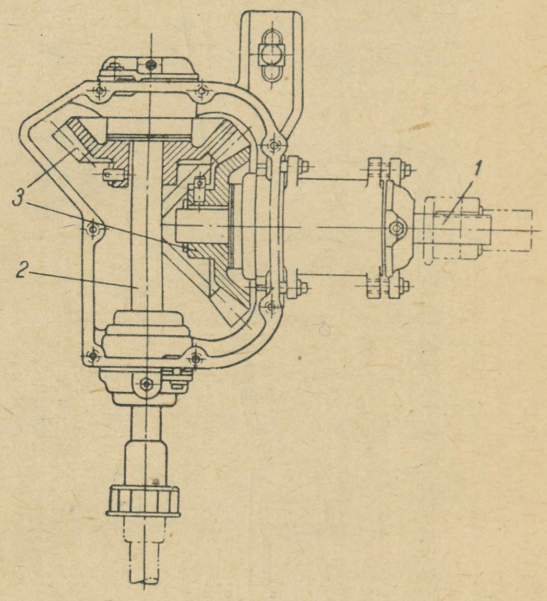
Kui koguja kamber on täitunud heintega ning sao suurus on küllaldane, suruvad töölised üheaegselt mõlemale pedaalile ja pööravad seega võlli teatava nurga võrra. Üheaegselt võlli pöördumisega pöörduvad ka sellele kinnitatud hoovad, tõstes üles (vahevarraste abil) klappseina ja põhja lukustusriivid. Seejärel kaldub põhi alla, tagumine klappsein aga kallutatakse kambrist väljuva heinasao toimel üles.

Masina ajam (joon. 462) koosneb ajamivõllist *1* ja ülekandevõllist *2*, mis on omavahel ühendatud koonusülekande *3* kaudu ülekandearvuga 1:1. Ülekandevõlli parempoolsele otsale on paigutatud väike 10 hambaga ketiratas, millelt rullketi kaudu antakse liikumine edasi suurele kahekümne hambaga ketirattale. Viimane on asetatud elevaatori alumise võlli parempoolsele otsale. Selle võlli vasakule otsale on paigutatud seitsme hambaga ketiratas, millelt antakse liikumine edasi rullketi abil kahekümne hambaga ketirattale, mis on asetatud koristaja võlli vasakule otsale. Mõlemal kettülekandel on pingutusseadised.

Ajami peavõll on ühendatud traktori jõuülekandevõlliga kardaanülekande kaudu.

Masina raam koosneb piki ja ristsuunas paigutatud U-taladest ning nurkraudadest, mis on omavahel kokku keevitatud elekterkeevitusega. Raami jäikuse suurendamiseks vertikaaltasapinnas on tema alumisse ossa paigutatud kaks ümmarguse ristlõikega pikisprenglit.

Masina käiguosa koosneb kahest käigurattast, läbimõõduga 900 mm. Rataste pöidade laius on 180 mm. Rataste poolteljed on poltide abil kinnitatud masina raami ristsuunalise U-tala külge. Rataste vahekaugus on 4 000 mm. Tühja kambri puhul on masina vasaku ja parempoolse ratta surve (koormus) 500 kg. Haakeraua eesmisse ossa paigutatud tungraud, mis on šarniirselt kinnitatud raamile, kergendab masina haakimist traktorile.



Joon. 462. Heinakoguja ПК-1,6 ajam.

Heinakoguja kasutamine vähendab tööjõukulu 1,2 korda, võrreldes heina kokkuajamisega hobulohistitega, ja 3,5 korda, võrreldes heina saadude tegemisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Heinakoguja haardelaius (m)	1,6
Koguja kambri maht (m³)	15
Moodustatava sao kaal (kg)	500
Tööjõudlus tunnis, puhast tööd (kui vaalude vahekaugus on 5 m) (ha)	2,7
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	6 800
laius	3 780
kõrgus	3 130
Agregaadi minimaalne pöörderaadius (kui agregaat koosneb traktorist Ү-2 ja heinakogujast) (m)	8
Kaal (kg)	1 050

HEINAKOGUJA ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Tehasest saadud uus heinakoguja pannakse kokku tasasel ja küllaldase suurusega platsil, kusjuures peetakse kinni kõigist nõuetest, mis

on ette nähtud tehase eeskirjades. Kui montaažtööd on lõppenud, kontrollitakse selle kvaliteeti, õlitatakse ja töötatakse masin sisse.

Enne elevaatori lindi pealepanekut seatakse ülemine veetav võll alumisse asendisse, selleks et vastavalt lindi väljavenimisele oleks võimalik ülemist võlli aeg-ajalt tõsta ning sellega ühtlasi linti pingutada.

Tühjalt töötatakse masin sisse esialgu kohapeal kardaanvõlli väikeste pöörete arvuga; seejärel viiakse võlli pöörded normaalseks ja kontrollitakse masina mehhanismide tööd 20—30 minuti jooksul.

Seejärel kontrollitakse masina stabiilset töötamist tühjalt põllul liikumisel, algul esimesel ning seejärel traktori teisel käigul. Siis kontrollitakse masina töötamist heina kogumisel vaaludest ja saadude moodustamisel. Kõik sissetöötamise ajal avastatud puudused kõrvaldatakse.

HEINAKOGUJA REGULEERIMINE

Heinakogujal reguleeritakse järgmist: koristaja kõrgust tugitaldade suhtes, elevaatori lindi pingutust, põhja ja tagumise klappseina mehhanismi töötamist ning samuti koguja kambri põhja tagumise osa varbresti kaldumist.

HEINAKOGUJA TÖÖTAMINE

Traktorist ja heinakogujast koosnev agregaat peab liikuma põllul või heinamaal piki vaalu nii, et kogutav heinavaal oleks alati traktori all ning et seda koristaja haaraks oma keskosaga. Kokkuvõetava heinavaalu laius ei või olla üle 1,2 m.

Agregaadi liikumisel haaravad koristaja vetruvad sõrmed heinavaalu alt ja annavad selle pideva vooluna elevaatori lindi alumisele osale, mille abil hein kantakse koguja kambrisse.

Kambri täitumine toimub järk-järgult. Esialgu täidetakse tema eesmine osa. Siis vastavalt sellele, kuivõrd kamber on täitunud heintega, ajavad töölised selle kambris laiali ja ühtlustavad ning tihendavad kambrisse koguneva heinasao.

Kui kamber on täitunud ning heinasaad on omandanud vastava kuju ja suuruse, vajutavad töölised ühekorraga tühjendusmehhanismi pedaalidele, vabastavad seega tagumise klappseina ja põhja riivid. Põhi kaldub seejuures heina raskuse mõjul tahapoole alla ja heinasaad heidetakse kambrist välja.

Kui kamber on tühjenenud, lähevad põhi ning tagumine klappsein oma raskuse ja tasakaalustusvihtide mõjul tagasi esialgsesse asendisse, kuhu nad fikseeritakse tühjendusmehhanismi riividega. Seejärel kordub uuesti heinasao moodustamise protsess ja samuti kambri tühjendamine.

Heinasaod asetatakse põllule või heinamaale sirgetes ridades, nii et neid oleks mugav ja kerge kätte saada ning ära vedada traktorilohistitega.

HEINAKOGUJA EKSPLUATATSIOON

Hein pannakse vaaludest saadudesse siis, kui ta niiskusesisaldus on 25—30%.

Heinakoguja normaalselt töötamiseks peab ta liikuma samas suunas nagu liikusid niidumasin või külgrehad.

Töötades tuleb pidevalt jälgida, et agregaat liiguks piki vaalu, püüdes ühtlasi igati vältida vahelejätmisi ja heina mahajäämist. Perioodiliselt tuleb kontrollida, et koristaja töötaks korralikult ja oleks õigesti reguleeritud, et ta ei peksaks ega hõõruks heina ning kogutud hein oleks puhas igasugusest risust. Tasasel põllul või heinamaal seatakse koristaja madalale, ebatasasel põllul aga kõrgemale.

Et kindlustada koristaja head kohanemist maapinna ebatasasustega, tasakaalustatakse ta tasakaalustusvedrude pingutamise teel.

Heina väikese niiskuse puhul (kuni 25%) tõstetakse põhja varbrest üles, nii et ta põhja eesmise osaga moodustab umbes 20—25° nurga. Niiskema heina kogumisel, kui saad libiseb kambrist välja halvasti, suurendatakse varbresti kaldenurka kuni 30—35°-ni. Varbresti nurga muutmiseks tuleb hoidekettide tööpikkust lühendada või pikendada.

Elevaatori poolt koguja kambrisse antud hein aetakse seal ühtlaselt laiali, tihendatakse ja tasandatakse kogu kambri ulatuses, selleks et heinasaad kujuneks ühtlaselt tihe ja õige kujuga.

Heinakogujat kasutatakse esmajärjekorras kõrgesaagiliste ühe- ja mitmeaastaste kultuurheinte koristamisel.

Heinakogumisel töötab traktor teisel käigul. Agregaadi pööramiseks tööee lõpul lülitatakse aga traktorile esimene käik.

Heinakoguja poolt moodustatud saod viimistletakse lõplikult käsitsi. Saadudes kuivatatakse heina 2—5 päeva, kuni tema niiskusesisaldus on vähenenud konditsiooniliseni, mille juures võib heina panna kuhja või küüni.

Masina maksimaalset ööpäevast tööjõudlust võib saavutada järgmistel tingimustel:

a) kui agregaat töötab katkestamatult ja antud tingimustes võimaliku kõige suurema kiirusega;
b) kui vaalu raskus on suur (3—4 kg ühe jooksva meetri kohta) ja kui vaalude vahe on suur;
c) masina tööaja maksimaalsel ärakasutamisel;
d) kui masina töötamisel tehnilistest ja organisatsioonilistest põhjustest tingitud seisakutele kulunud aeg on minimaalne.

On vajalik meeles pidada, et heinakogujat kasutatakse aasta jooksul üsna lühikesel ajavahemikul. Seepärast peab heinakoguja koristusperioodil töötama suurima tootlikkusega ning kindlustama heina kokkupanemise kõige lühema aja jooksul.

Samuti on masina kõrge tööjõudluse aluseks agregaadi põllul või heinamaal liikumise marsruudiplaani õigeaegne väljatöötamine ja kindlaksmääratud järjekord agregaadi ülesõitudeks ühelt maatükilt teisele, kusjuures peetakse silmas, et ülesõidud oleksid minimaalsed.

HEINAKOGUJA HOOLDAMINE

Heinakoguja hooldamine seisab tema mehhanismide ja tööorganite igapäevases ja perioodilises kontrollimises, õigeaegses õlitamise ja remondioperatsioonide läbiviimises, mis tagab masina katkestamatu töötamise. Seejuures pööratakse erilist tähelepanu koristajale ja elevaatorile. Iga päev kontrollitakse koristaja sõrmede kinnitusi torutelgedele.

Murdunud ja tugevasti kõverdunud sõrmed asendatakse uutega. Elevaatori linti pingutatakse perioodiliselt.

Samuti kontrollitakse koguja kambri tühjendusmehhanismi õiget ja kindlat töötamist. Tarbe korral reguleeritakse põhja ja klappseina lukustusriivide vedrude pingutust.

Kui pärast tühjendamist koguja kambri põhi läheb liiga aeglaselt tagasi endisesse asendisse, nihutatakse tasakaalustusvihte ettepoole masina liikumise suunas. Kui aga põhi koos kogutud heinaga langeb tühjendamisel liiga kiiresti ning põhi annab tugeva löögi masina riividele, siis tuleb vihte tahapoole nihutada.

Perioodiliselt reguleeritakse ajamikettide ja samuti kardaanvõlli kaitsesiduri vedru pingutust.

Masina kõik hõõrduvad pinnad ja laagrid õlitatakse vastavalt tehase juhendis antud eeskirjades.

Tööpäeva lõpul puhastatakse masin heintest, tolmust ja porist ning vaadatakse hoolikalt üle. Iga päev kontrollitakse transportöörilindi seisukorda ja tema liistude kindlat kinnitust lindi külge. Murdunud liistud vahetatakse uutega ning nende väljaveninud needid needitakse uuesti. Ööseks või enne vihma võetakse lint maha ning hoitakse alal kuivas kohas. Kõik ilmnenud puudused masina juures kõrvaldatakse tööpäeva või vahetuse lõpul.

OHUTUSTEHNIKA EESKIRJAD

Keelatud on seista traktori ees ning samuti viibida agregaadi liikumisel masina ja traktori vahel. Kõik parandused masina juures, samuti tema tööorganite (eriti koristaja ja lindi) reguleerimist ning puhastamist, masina laagrite ja muid hooldamisoperatsioone tuleb läbi viia ainult pärast agregaadi peatamist ja kardaanvõlli siduri väljalülitamist.

Keelatud on ronida koguja kambri põhja tagumise osa alla, eriti veel siis, kui kambris on palju heina. Samuti ei tohi astuda jalgadega koguja põhja restile agregaadi liikumisel ega viibida koguja kambris selle tühjendamisel. Töötamise ajal on masina peal või selle läheduses suitsetamine keelatud. Lubamatu on inimeste vedu koguja kambris. Traktori väljalasketoru peab olema varustatud sädemepüüdjaga.

TRAKTORI JÕUL TÖÖTAV HEINAKOGUJA-PRESS ППТ-1,6

Heinakoguja-press ППТ-1,6 (joon. 463) on ette nähtud heina kogumiseks vaaludest ning selle üheaegseks pressimiseks pallidesse.

Heinakogujat-pressi võib aga samuti kasutada põhu, maisivarte ja muude vaaludest kokkuvõetavate põllundusproduktide kogumiseks ning pressimiseks. Peamiselt on ta aga kohandatud kultuurheina koristamiseks stepitsoonis ja metsastepi lõunapoolsetes tsoonides.

Koguja-press võib kokku võtta heinu vaaludest, mille laius on 1,2 m ja jooksva meetri kaal 1,2 kg, kui heina niiskus ei ületa 25%. Temaga pressitakse hein väikesteks pallideks (ristlõikega 36×45,5 cm) raskusega 25 kg, pressimistihedusega 250 kg/m³. Pressitud pallid seotakse kahest kohast traadiga. See toimub kahe üheaegselt töötava sidumisaparaadiga.

Koguja-press on haakemasin ja ta töötab agregaadis traktoriga У-2. Tema tööorganid käitatakse traktori jõuülekandevõllilt. Pressi teenindab üks tööline.

Koguja-pressil on järgmised põhilised sõlmed ja mehhanismid: koristaja *1*, tigu *2*, pakkija *3*, pressimiskamber *4*, kolb *5*, keps *6*, sidumisaparaat *7*, ülekanne *8*, raam *9*, haakeraud *10*, käiguosa *11* ja renn *12*.

Tehniline iseloomustus

Koguja haardelaius (m)	1,6
Pressimiskambri läbilõige (mm):	
laius	455
kõrgus	360
Pallide pikkus (mm)	700—900
Pallide kaal (kg) kuni	25
Pressimistihedus (kg/m³)	250
Tööjõudlus (t/tund)	4
Gabariitmõõted (mm):	
pikkus	6 860
laius	2 930
kõrgus	1 570
Madalaim kõrgus (kliirens) transportasendis (mm)	200
Kaal (kg)	1 875

HEINAKOGUJA-PRESSI TÖÖTAMINE

Heinakoguja-press juhitakse töötamisel nii, et niidetud heina vaal jääks seejuures koristaja *1* keskmise osa kohale ja et see haaraks oma vetruvate sõrmedega täielikult heinavaalu.

Koguja-pressi liikumisel haaravad koristaja sõrmed heinavaalu alt ja annavad selle pidevalt edasi söötekambri teole *2*, mis transpordib heinamassi pressimiskambri juurde. Samal ajal annavad pakkijad *3* heina üksikute annustena pressimiskambrisse *4*. Hein antakse pakkijate poolt kambrisse sel momendil, kui pressimiskolb *5* teeb tühikäigu.

Kolvi tagasiliikumisel toimub järjekordselt etteantud heinaannuse kokkupressimine ja kogu pressitud heinamassi tõukamine väljumisava poole.

Kui on kujunenud tarviliku suuruse ja tihedusega heinapall, seotakse see kahe sidumisaparaadi *7* poolt korraga kahest kohast traadiga kinni. Seotud pallid tõugatakse järgmiste heinapallide poolt järk-järgult pressimiskambri väljumisava poole renni *12*, mille kaudu nad libisevad kõrrestikule.

Valmis heinapallid jäetakse heinamaale või põllule 1—2 päevaks järelkuivama ning korjatakse siis kokku ja veetakse lattu.

Nõrgalt kokkupressitud pallides kuivab hein hästi ja säilitab oma kvaliteedi ning toiteväärtuse. Pallide veol aga läheb märgatavalt vähem kaduma kultuurheina lehti ja nutte kui lahtiselt vedades. Heina pressimine soodustab ka varutud heina toiteväärtuse täielikumat alalhoidumist.

VEETAV KUHJATEGEMISKRAANA CKП-0,15

Veetavat kuhjategemiskraanat CKП-0,15 kasutatakse kuni 150 kg raskuste heinaannuste kuhjatõstmiseks. Ta on ette nähtud peamiselt töötamiseks metsastepi tsoonis.

Kuhjategemiskraanat võib kasutada ka põhu ja muude põllumajanduslike materjalide kuhjatõstmiseks ning heina laadimiseks autole või hobuveokile. Peale selle on kuhjategemiskraana kasutatav ehitustöödel, silo väljavõtmisel hoidlast, sõnniku pealelaadimiseks ja muudel laadimistöödel põllumajanduses.

Kuhjategemiskraana (joon. 464) tööjõudlus on 4—5 tonni tunnis. Teda teenindab mehaanik-motorist; heina kuhjapanemisel töötavad muudel abitöödel veel 4 inimest.

Kuhjategemiskraana on universaalne, konstruktsioonilt lihtne ja hõlpus ekspluateerida.

Kuhjategemiskraanal on järgmised põhilised sõlmed ja mehhanismid: haarats *1*, poom *2*, mast *3*, juhtimisseade *4*, vints *5* ühes piduriga, ülekandeseadis *6* (koos lülitusmehhanismiga), mootor *7*, platvormi raam *8*, haakeraud *9*, eesmised käigurattad *10* ja tagumised käigurattad *11*.

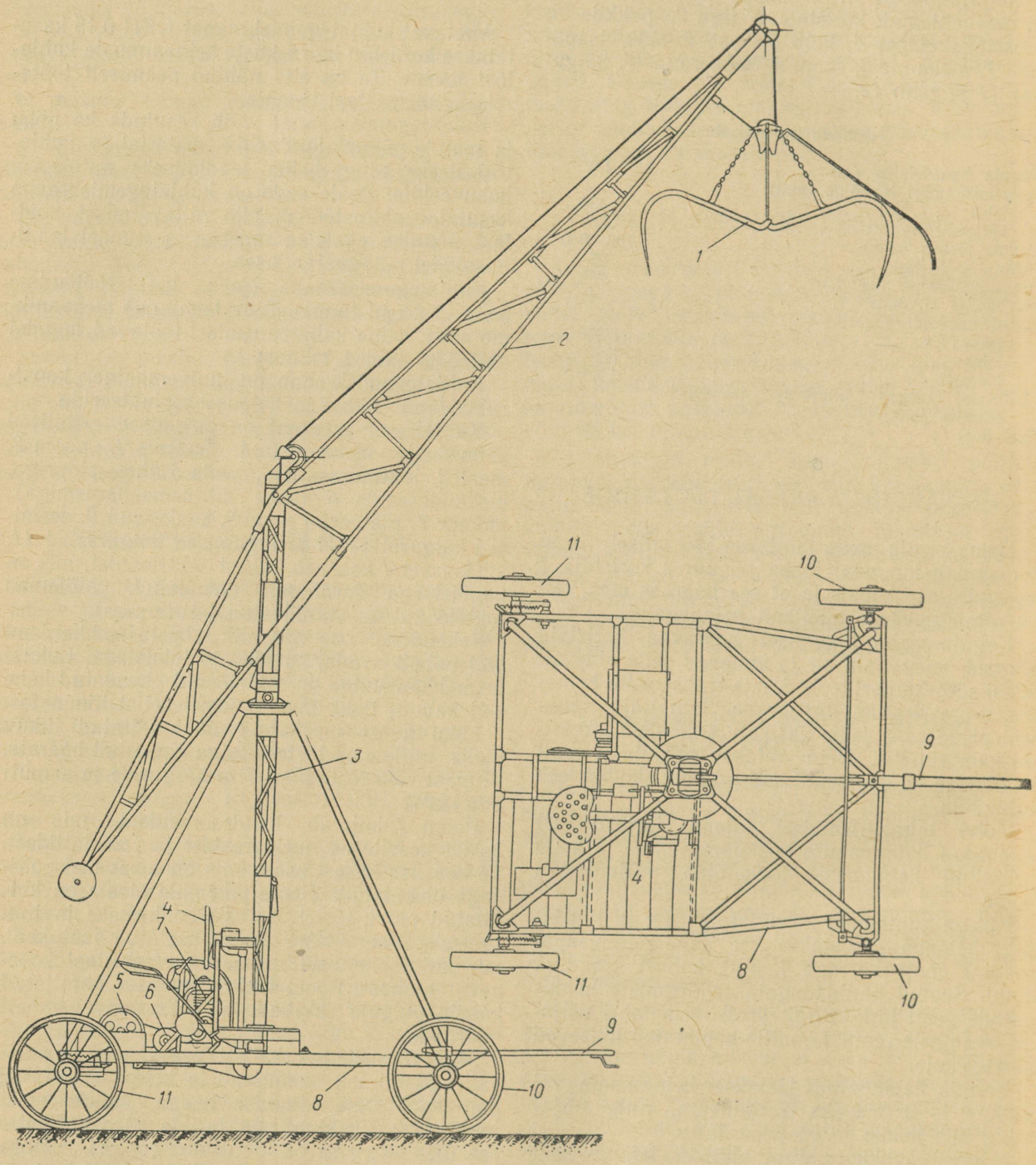
Haarats *1* koosneb kahest sektsioonist, mis on teineteisega šarniirselt ühendatud. Mõlemad sektsioonid on valmistatud latt-terasest.

Sektsioone on võimalik lukustusmehhanismi abil vabalt avada, sulgeda ja lukustada. Lukustusmehhanismiga on sektsioonid ühendatud kahe keti kaudu. Lukk avaneb ühest ketist tõmmates.

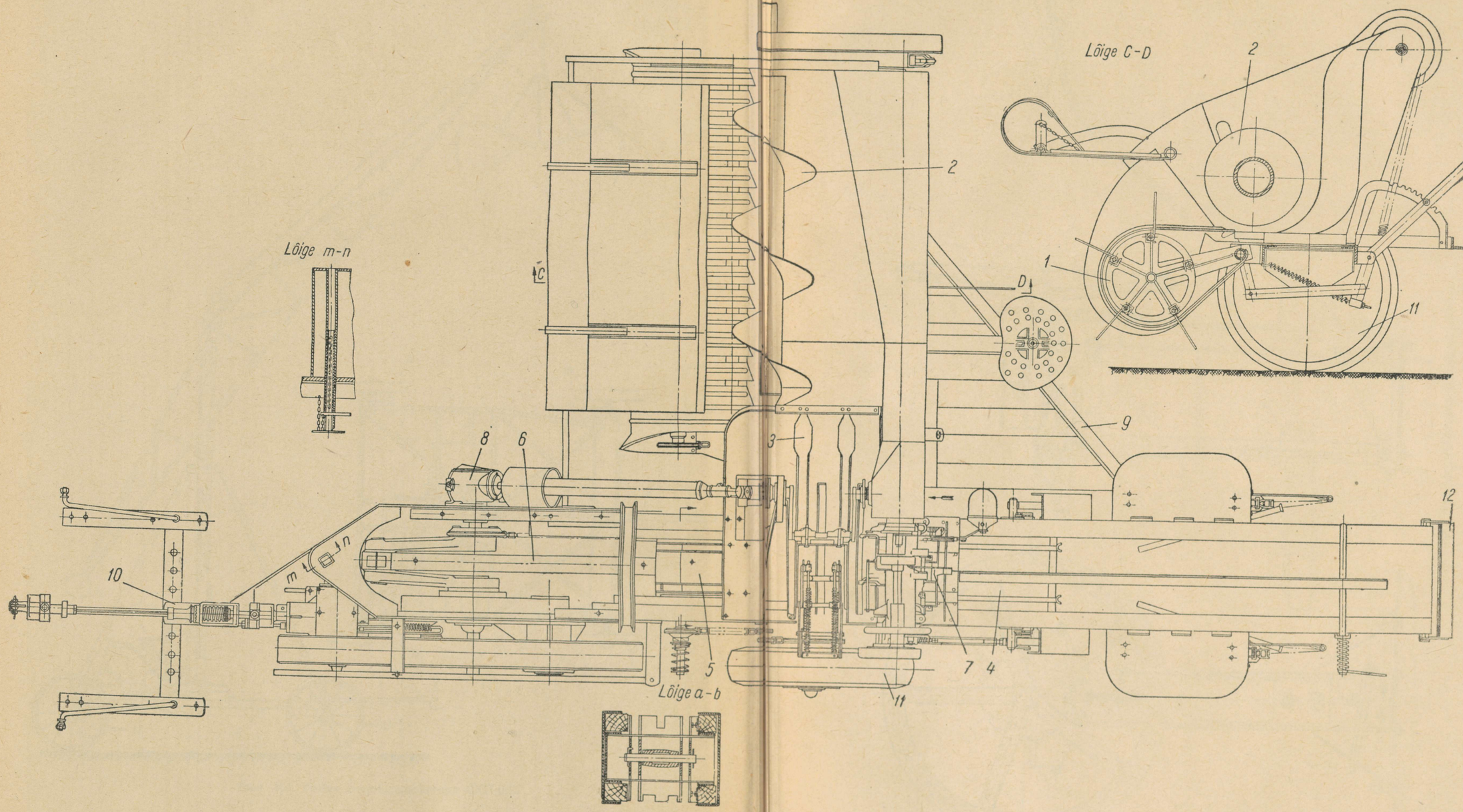
Luku külge on šarniirselt kinnitatud liikuv plokk, millele on tõstetrossiga riputatud haarats. Viimast võib tõsta kuni 7 m kõrgusele ja samuti alla lasta.

Poom *2* kujutab kandesõrestikku, mis on kokku keevitatud nurkterastest ja teraslattidest. Ta koosneb kahest osast, mis on omavahel poltidega ühendatud. Noole pikemale otsale on kinnitatud plokk tõstetrossi ülalhoidmiseks ja juhtimiseks. Poomi teise otsa on asetatud vastukaal, mis kujutab endast mitmest malmkettast koosnevat raskust. Poom toetub mastisse kinnitatud kahele pulgale (tapile) ja võib nendel vabalt pöörduda.

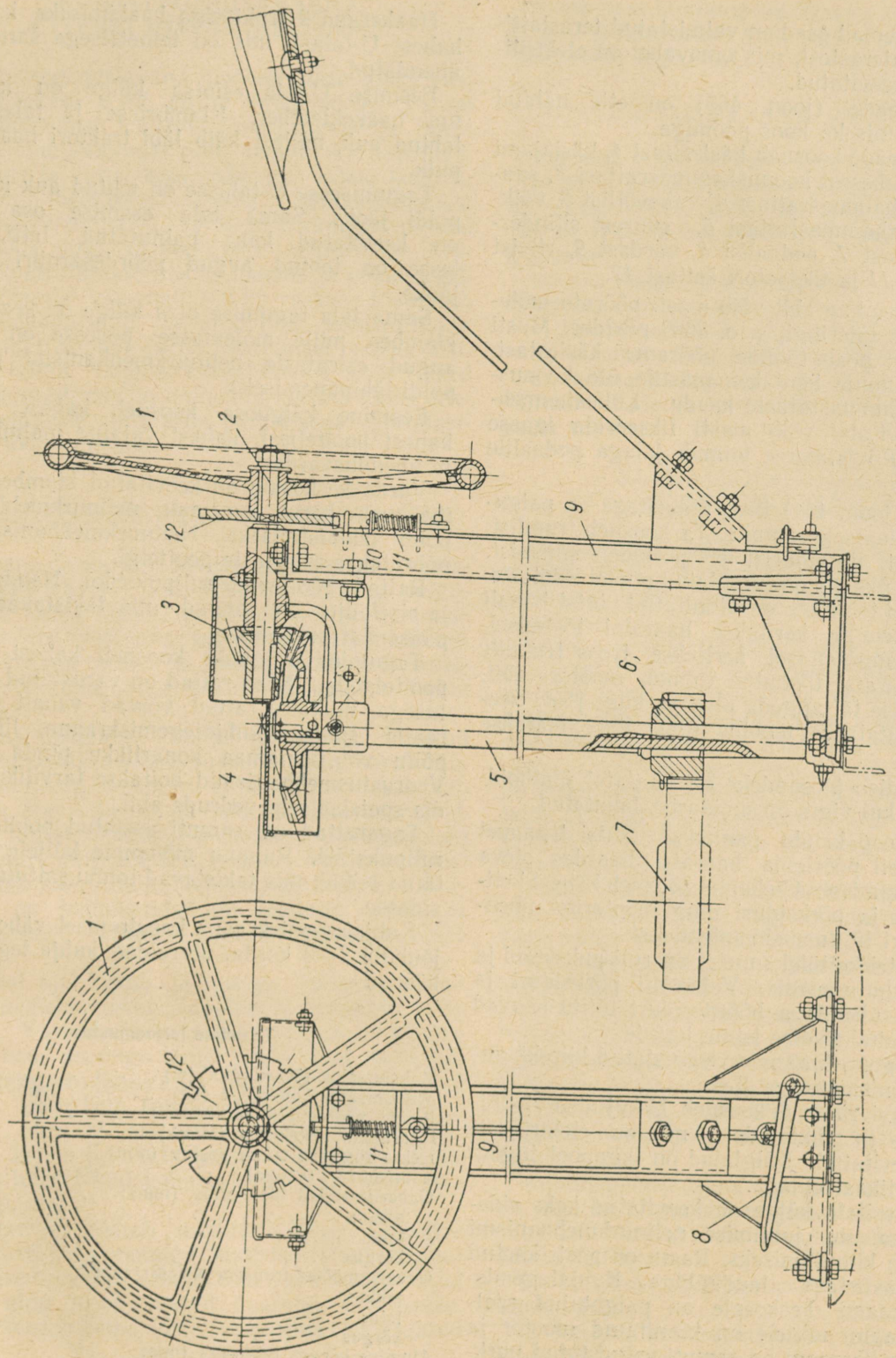
Mast *3* on tehtud kahest osast, mis on omavahel šarniirselt ühendatud ja kokku kinnitatud poltidega. Oma alumise osaga toetub mast masina raamile kinnitatud tallale. Masti alumise osa ülemisse otsa on kinnitatud rõngas, millega ta tugineb tugikuullaagrile. Selle laagri kere on platvormi raamile kinnitatud neljal püsttoel, mis on valmistatud terastorudest. Masti alla on paigutatud pöördemehhanismi suur silinderhammasratas.



Joon. 464. Veetav kuhjategemiskraana СКП-0,15.



Joon. 463. Heinakoguja-pr[illegible] ППТ-1,6.



Joon. 465. Kuhjategemiskraana juhtimismehhanism.

Masti mõlemad osad on valmistatud teraslattidest ja nurkterastest, mis omavahel on elektriliselt kokku keevitatud.

Juhtimisseade (joon. 465) on ette nähtud masti pööramiseks koos poomiga.

Juhtimisseade koosneb käsirattast *1*, käsiajami võllist *2*, väikesest koonushammasrattast *3*, suurest koonushammasrattast *4*, vahevõllist *5*, väiksest silinderhammasrattast *6*, suurest silinderhammasrattast *7*, pedaalist *8*, vardast *9*, riivist *10*, vedrust *11* ja fiksaatori kettast *12*.

Juhtimisseadme abil võib masti pöörata mõlemas suunas täisringi, s. o. 360° piirides. Masti pööramiseks peab tööline pöörama käsiratast, millelt liikumine kantakse mastile üle koonus- ja silinderhammasrataste kaudu. Lukustusmehhanismi riivi abil võib masti fikseerida igasse asendisse. Riivistamine toimub jalaga pedaalile vajutades.

Vints *5* (joon. 464) koos piduritega on paigutatud spetsiaalsele raamile. Ta koosneb trumlist, tõstetrossist, lintpidurist ja põrkmehhanismist. Tõstetrossi üks ots on kinnitatud poomi esiotsale. Sama trossi teine ots on kinnitatud vintsi trumli külge, millele ta keritakse haaratsi tõstmisel. Viimase langetamisel keritakse tross trumlilt maha. Haaratsi tõstmine toimub mootori abil. Alla lastakse ta langeda oma raskuse jõul. Seejuures lahutatakse mootor ning lõdvendatakse lintpidurit.

Põrkseadise ülesandeks on haaratsi ülalhoidmine, siis kui vints on mootorist lahutatud.

Ülekande *6* kaudu pannakse vintsi trummel mootori abil pöörlema haaratsi haardes oleva koorma tõstmisel. Ülekanne koosneb kahest kettülekandest ja põrksiduri ning mootoriga ühendava siduri lülitusmehhanismidest.

Mõlematel kettülekannetel on rull-puksketid ja nende pingutusseadis. Vahevõlli põrksiduri ja mootoriga ühendava hõõrdesiduri lülitushoovad on paigutatud töölise istme juurde.

Kuhjategemiskraana on varustatud kiirekäigulise bensiinimootoriga Л-6.

Platvormi raam *8* koosneb U-kujulise ristlõikega piki- ja põiktaladest, mis on elektriliselt kokku keevitatud. Külgtalad on tagapool tugevdatud vertikaalseinaga.

Raami esitala külge on keevitatud kaks sidelappi esirataste juhtimise nelinurkmehhanismi käändtelje kinnitamiseks. Raam on pealt kaetud kahe äravõetava laudkilbiga. Kuhjategemiskraana raami keskosale on paigutatud spetsiaalne raam, millele on kinnitatud mootor ja vints. See lisaraam on samuti valmistatud nurkterasest.

Haakeraud 9 traktoriga haakimiseks koosneb kahest U-talast, mis on teineteisega šarniirselt ühendatud.

Eesmise U-tala esiotsa külge on kinnitatud haakeklamber. Klambrisse ja talasse on tehtud auk, millest käib läbi traktori haakeraua pulk.

Tagumisesse U-talasse on tehtud auk käändepoldi jaoks. Sama tala eesmise osa külge on keevitatud kaks painutatud latti, millesse on tehtud augud pöördešarniiri sõrme jaoks.

Sama tala tagumise otsa külge on keevitatud klamber, mille mõlemasse põsesse on tehtud augud esirataste nelinurkmehhanismi pöördepoldi läbipanemiseks.

Eesmine käiguosa koosneb kahest rattast, kahest poolteljest, kahest valatud malmhoovast ja ühendusvardast.

Varda keskosale on keevitatud klamber, mille mõlemas harus on auk nelinurkmehhanismi poldi läbipistmiseks. Nelinurkmehhanismi abil pööratakse esirataste pooltelgi.

Rattad pöörlevad rullpuksidel. Nende välis- ja siseküljel on rõngad, mis takistavad tolmu pääsemist puksidesse.

Tagumine käiguosa koosneb kahest rattast pooltelgedel. Need rattad on varustatud vedrustusega, mistõttu rattad võivad vabalt õõtsuda raami suhtes kuhjategemiskraana liikumisel põllu või heinamaa konarlikku pinda mööda. Vedrustusmehhanismid hoitakse tarvilikus asendis spetsiaalsete vedrude abil.

Tagarattad on samuti asetatud pooltelgedele rullpuksidel. Rummu mõlemale küljele on asetatud seibid, mis takistavad tolmu sattumist puksidesse.

Kuhjategemiskraana kasutamisel väheneb tööjõukulu 2—3 korda, võrreldes kuhja tegemisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Maksimaalne tõstekõrgus (m)		7
Maksimaalne kandejõud (kg)	kuni	150
Poomi pöördenurk (kraadides)	üle	360°
Haaratsite tõstekiirus (m/sek)		0,3
Heina tõstmise tsükli kestus (min)		1,5
Tööjõudlus (t/tund)	kuni	4—5
Gabariitmõõted tööasendis (mm):		
pikkus		7 200
laius		3 200
kõrgus		10 430
Gabariitmõõted transportasendis (mm):		
pikkus		3 000
laius		3 200
kõrgus		7 930
Alumine kõrgus (kliirens) (mm)		330
Kaal (kg)		1 600

KUHJATEGEMISKRAANA ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Kuhjategemiskraana monteeritakse kokku vastavalt tehase poolt antud eeskirjadele. Pärast kokkupanemist kontrollitakse haaratsi ja juhtimisseadme töötamist ning samuti ülekandemehhanisme ja vintsi koos piduriga. Edasi kontrollitakse tõstetrossi õigesti kohaleasetamist ja tema liikumist. Laagrid ja hõõrduvad pinnad õlitatakse ning reguleeritakse mehhanisme. Seejärel kontrollitakse mehhanismide ja piduri kindlat töötamist vähemalt 150 kg raskuse tõstmisel. Kui mehhanismid on proovitud, kontrollitakse haaratsi töötamist heina haaramisel ja selle tõstmisel kuhja. Lõpuks kõrvaldatakse kõik rikked ja puudused, mis on ilmnenud masina tööks ettevalmistamisel, ning alles pärast seda võib masinaga tööd alustada.

KUHJATEGEMISKRAANAGA TÖÖTAMINE

Kraana veetakse kuhjategemiskohale ratastraktorite (ХТЗ-7, У-2, СХТЗ) jõul ning paigutatakse kuhja alusest paremale poole (liikumise järgi). Siis toestatakse tagumised rattad, käivitatakse kraana mootor ja kontrollitakse mehhanismide töötamist ning hakatakse seejärel heina tõstma.

Heina tõstetakse kuhja järgmiselt. Avatud haarats lastakse alla heinasaole. Siin surub tööline haaratsid saadu, nii et nende haardesse jääb vajalik kogus heinu, ja lukustab siis haaratsid. Nüüd lülitab motorist-mehaanik ülekandeploki põrksiduri ning seejärel mootori friktsioonsiduri ja tõstab haaratud heinaportsjoni üles. Kui haaratsid on heinakandamiga jõudnud tarvilikku kõrgusesse, lülitab motorist friktsioonsiduri välja.

Samal ajal surub ta jalaga juhtimisseadme lukustusmehhanismi pedaalile ja vabastab ketta riivist. Käsirattast keerates pöörab ta kraana masti koos poomiga kuhja poole, kuni haaratsid koos heinakandamiga on jõudnud selle kohani kuhjal, kuhu hein tuleb paigutada. Nüüd surub kuhjal olev tööline oma hargivarrega haaratsite ketile ja avab seega sektsioone kooshoidva luku. Nüüd haarats avaneb ja hein langeb kuhjale.

Järgnevalt pöörab motorist jällegi käsiratta abil masti koos poomiga, kuni haaratsid satuvad järgmise heinasao kohale. Siin vabastab ta vintsi piduri ning laseb avatud haaratsid heinasaole. Edasi kordub heina tõstmise protsess kirjeldatud viisil.

Seesuguse kuhjategemiskraana kasutamine on kõige efektiivsem ümmarguse 3—5 tonnise heinakuhja tegemisel.

KUHJATEGEMISKRAANA REGULEERIMINE

Kraanal reguleeritakse järgmist:

a) pidurilindi pingutust; pidurilint peab tagama vintsivõlli kindla pidurdamise vähemalt 150 kg raskuse heinakandami tõstmisel või langetamisel;

b) rull-pukskettide pingutust, mis kannavad liikumise üle mootorilt vintsile;

c) juhtimisseadme hammasrataste hambumist;

d) mootori siduri lülitusmehhanismi;

e) mehaanik-motoristi istme asetust ajami lülitushoobade ja -pedaalide ning samuti rooliratta suhtes.

KUHJATEGEMISKRAANA EKSPLUATATSIOON

Hein tehakse kuhja siis, kui ta niiskussisaldus ei ületa 18%. Kuhjad tehakse tavaliselt heinamaale või põllule, kuid ka farmilähedasele heinalaoplatsile.

Looduslik hein tehakse kuhja samale maatükile, kust ta niideti, kultuurhein aga koristatava maatüki kõrvale. Heinakuhi tehakse kõrgemale kohale. Heinakuhi tuleb teha koonusekujuline, mida mööda vihmavesi hästi alla voolab. Kuhja aluse läbimõõt peab olema 4—4,5 m, kõrgemal on kuhja suurim läbimõõt 5—5,5 m. Heinarõugu laius alt peab olema samuti 4—4,5 m ning kõrgemalt 5—5,5 m. Kuhja või rõugu kõrgus peab olema kuni 7 m.

Kuhja tõstetakse hein suurte, kuni 150 kg raskuste annuste haaval ning aetakse need ühtlaselt kogu kuhja pealispinnale laiali.

Kuhjategemiskraana katkestamatu töötamise tagamiseks tuleb traktorilohistite abil juba aegsasti vedada tarvilikul hulgal heinasaade kuhjategemise kohale kraana juurde.

Kui heinamaatüki saagikus on 30 ts/ha ja keskmine heinasaadude veokaugus kuhja juurde on 250—300 m, tuleb ühe kuhjategemiskraana varustamiseks tööle rakendada kaks heinalohistit.

Kuhjategemiskraana maksimaalne tootlikkus on tagatud järgmistel tingimustel:

a) kui tõstetava heinaannuse kaal on ligikaudu 150 kg;

b) kui ühe tsükli kestus tõstmisel on võimalikult väike;

c) kui kõik kraana mehhanismid ja mootor töötavad katkestamatult;

d) kui kraana tööaega kasutatakse ära võimalikult täielikult kogu päeva kestel;

e) kui masina tehnilistest või organisatsioonilistest põhjustest tingitud seisuajad on võimalikult minimaalsed.

Kuhjategemiskraana kasutamine on kõige efektiivsem kõrgesaagilistel heinamaatükkidel.

Kuhjategemiskraanaga töötamiseks ja muudele abitöödele kuhjategemisel suunatakse töölised, kes tunnevad kraana ehitust ja ekspluateerimist ning vastavaid ohutustehnika eeskirju.

Kaugematesse kohtadesse vedamiseks seatakse kuhjategemiskraana transportasendisse.

KUHJATEGEMISKRAANA HOOLDAMINE

Enne töö algust vaadatakse kuhjategemiskraana üle, varustatakse selle mootor kütusega, õlitatakse ta mehhanismide laagreid ja hõõrduvaid pindasid vastavalt tehase poolt antud eeskirjadele. Reguleeritakse ajamikettide ja pidurilindi pingutust. Kontrollitakse juhtimisseadme ja mootori siduri korralikku töötamist. Käivitatakse mootor ja kontrollitakse ülekandeseadme ning pidurite korralikku töötamist 150 kg raskuse tõstmisel ning langetamisel. Kontrollitakse haaratsite häireteta töötamist.

Kuhjategemise ajal kontrollitakse perioodiliselt mootori töörežiimi, piduri ja ajami lülitusmehhanismi kinnituste korrasolekut.

Kõiki laagreid tuleb õlitada vastavalt ettenähtud perioodilisusele.

Vahetuse lõpul tuleb kuhjategemiskraana puhastada heintest ja tolmust. Ühtlasi vaadatakse üle ta kinnitused ning kinnitatakse lõdvenenud poltliited. Samuti kontrollitakse tõstetrossi seisukorda ja tarbe korral tuleb teda reguleerida.

TRAKTORI-KUHJATÕSTUK CT-0,7

Kuhjatõstuk CT-0,7 on ette nähtud looduslniku või kultuurheina suurte saadude kuhjatõstmiseks. Samuti võib teda kasutada ka põhu, päevalille, puuvilla ja paljude muude põllumajanduslike produktide tõstmiseks kuhjategemisel.

Kuhjatõstuk on kõrge tootlikkusega universaalne traktori jõul töötav haakemasin. Ta on ette nähtud kasutamiseks stepitsoonis ja metsastepi lõunapoolsetes tsoonides.

Kuhjatõstuki raami, haakeraua ja ajami konstruktsioon võimaldab teda kasutada agregaadis kõigi keskmise võimsusega ratastraktoritega, nagu У-2, СХТ3 ja МТ3.

Traktorist ja kuhjatõstukist koosnevat agregaati teenindab traktorist. Abitöödel kuhjategemise juures töötavad 3—4 inimest.

Tõstukiga tõstetakse hein kuhja suurte saadudena, kusjuures heina segamist, hõõrumist ja risustumist peaaegu ei esine.

Tõstuk koosneb riisumisaparaadist, juhtraamist (tõsteraamist), haakeraamist, tõstevintsist, ajamist koos lülitusmehhanismiga ja käiguratastest.

Kuhjatõstuki riisumisaparaat on oma ehituselt sarnane traktorilohisti ВН-3,0 aparaadile. Lohisti riisumisaparaadist erineb ta ainult väiksema varbade arvu ja nende materjali poolest. Tõstuki varvad on metallist. Nende kaugus üksteisest on 460 mm.

Riisumisaparaadil on seitse 2,5 m pikkust varba. Aparaadi kandejõud on kuni 700 kg. Riisumisaparaadi mõõted vastavad heinakoguja ПК-1,6 poolt moodustatud sao mõõdetele.

Riisumisaparaadi tagaossa on paigutatud kaks liugurit, milledel riisumisaparaat võib liikuda juhtraami U-talade vahel üles või alla.

Riisumisaparaati tõstetakse raami keskele kinnitatud tõstetrossi abil.

Juhtraam koosneb kahest piki asetatud U-talast, mis on omavahel ühendatud nurkterasest vahetugedega. All toetub raam kahele teljele, mis on kinnitatud haakeraami kahte eesmisse kronsteini.

Juhtraami hoiavad vertikaalselt kaks põiktuge, mis on mõlema raamiga šarniirselt ühendatud.

Raami ülemisele talale on paigutatud tõstetrossi juhtrull ning samuti trossiotsa kinnitusaas.

Raami külgmised talad juhivad riisumisaparaadi liugurite liikumist.

Haakeraami abil saab tõstukit šarniirselt haakida ratastraktorile. Konstruktsioonilt on haakeraam universaalne. Tema mõõdete ja konstruktiivse kujunduse tõttu on tõstukit võimalik ühendada mitmesuguste ratastraktoritega (СХТ3, У-2 ja МТ3).

Haakeraami eesmine osa tugineb kahele iseseaduvale rattale. Selle raami tagumine osa on šarniirselt ühendatud põiktalaga, mis on poltide abil kinnitatud traktori haakerauale. Raami eesmises osas on põiktalale paigutatud neli eesmist tugikronsteini, mis on juhtraami tugedeks. Haakeraam on valmistatud U-taladest ja nurkraudadest, mis on omavahel elektriliselt kokku keevitatud.

Tõstevints on tõstetrossi peale ja maha kerimiseks. Tõstetrossi abil tõmmatakse riisumisaparaat üles või lastakse alla.

Vintsi trummel pannakse pöörlema traktori jõuülekandevõllilt.

Vints on paigutatud spetsiaalsele raamile traktori haakeraual.

Vints käitatakse ajami kaudu. Viimane koosneb kardaanliigendist ja reduktorist koos lülitusmuhviga. Kardaani kaudu on reduktori vedav võll ühendatud traktori jõuülekandevõlliga. Reduktoril on kaks paari ülekandehammasrattaid: koonilised ja silindrilised. Kooniline paar koosneb kahest veetavast koonushammasrattast, milliseid võib lülitusmuhvi abil järgemööda sidestada vedava koonushammasrattaga. Kõik ülekandeploki hammasrattad ja lülitusmuhv töötavad suletud õlivannis, mis on kinnitatud spetsiaalsele vintsiraamile.

Käigurattad on iseseaduvad. Nad on valmistatud stantsitud lehtterasest. Nende vertikaalsed poolteljed pöörduvad haakeraamile kinnitatud laagrites.

Traktori-kuhjatõstuki CT-0,7 kasutamisel väheneb tööjõukulu 4—5 korda võrreldes heina kuhjategemisega käsitsi.

Tehniline iseloomustus

Maksimaalne tõstekõrgus (m)	6
Maksimaalne kandejõud (kg)	700
Varbplatvormi haardelaius (m)	2,8
Varbplatvormi varbade pikkus (m)	2,5
Tööjõudlus (t/tund) kuni	10
Kiirus varbplatvormi tõstmisel ja langetamisel (m/sek)	0,35
Tõstmise tsükli kestus (min)	1,5—2,0
Kaal (kg)	1 300

KUHJATÕSTUKIGA TÖÖTAMINE

Hein pannakse kuhja siis, kui tema niiskussisaldus on lähedane konditsioonilisele (mitte üle 18%).

Kuhjapanemise kohale transporditakse hein lohistitega.

Heinasao tõstmiseks kuhjale juhib traktorist kuhjatõstuki sao juurde, laseb varbplatvormi alla niivõrd, et varbade otsad puudutavad põllu või heinamaa pinda ja sõidab siis traktoriga edasi kuni varvad on täielikult tunginud sao alla. Seejärel tõstab traktorist tõstevintsi abil varbplatvormi koos heinasaoga mõnevõrra maast üles ja sõidab kuhja juurde. Siin lülitab traktorist tõstuki tõstevintsi, tõstes seega heinasao vajalikku kõrgusesse ning sõidab siis täiesti kuhja ligidale.

Nüüd jätab traktorist traktori seisma ning laseb varbplatvormi alla, kuni see asetub tihedalt kuhjale. Siis lülitab ta tagasikäigu ning eemaldub kuhja juurest. Seejuures tõmmatakse varvad heinasao alt välja ning saad jääb kuhjale. Edasi juhitakse traktor koos tõstukiga järgmise heinasao juurde ning kogu protsess kordub kirjeldatud järjekorras.

Et kindlustada kuhjatõstuki pidevat töötamist (kui saagikus on vähemalt 30 ts/ha), tuleb heina vedada kuhja juurde kahe kuni kolme traktorilohistiga kui veokaugus ei ületa 300 m.

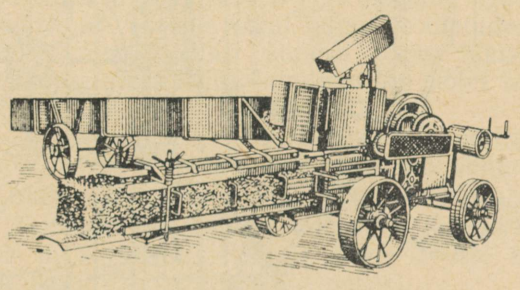
Suurema saagikusega heinamaatükilt ja kõkkuvedamiseks kaugemalt tuleb traktorilohistite arvu suurendada.

Säärase kuhjatõstuki abil on kõige otstarbekam teha ristkülikukujulise põhipinnaga kuhjasid, mille laius on 6 m, kõrgus 7,5 m ja pikkus 20—30 m.

Pikemateks tühisõitudeks või transpordiks seatakse tõstuk transportasendisse.

MOOTOR-HEINAPRESS ПСМ-5,0

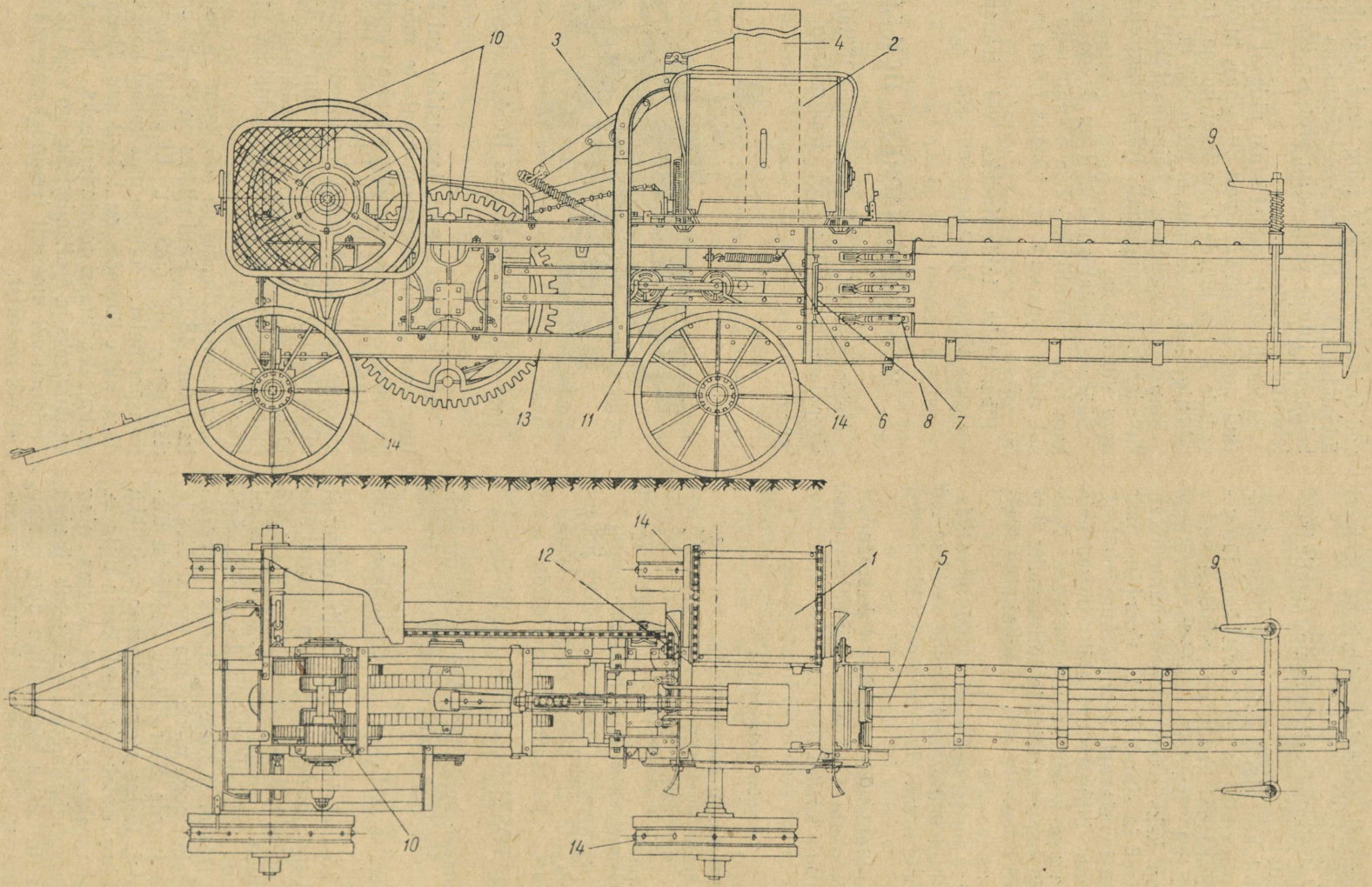
Heinapress ПСМ-5,0 (joon. 466) töötab 22 HJ sisepõlemismootoriga või traktoritega У-2 ja СХТЗ.



Joon. 466. Mootor-heinapress ПСМ-5,0 (üldvaade).

Pressi kasutatakse nii loodusliku kui ka kultuurheina pressimiseks normaalsete mõõdetega pallidesse, heina konditsionaalse (mitte üle 15—18%) niiskuse puhul. Pressimise tihedus on säärane, mis tagab heina kvaliteedi püsimise ja lubab heinapalle transportida suurtele kaugustele. Pressi võib samuti kasutada põhu, puidulaastude ja muude põllumajanduslike materjalide pressimiseks.

Pressimise tihedus on 350 kg/m³ ja heinapalli kaal kuni 45 kg. Palli pikkus on 78—83 cm ning ristlõige — 45 × 35 cm. Et pallid kannataksid transportimist, seotakse nad kahest kohast traadiga, mille läbimõõt on 1,6—2 mm. Heinte eteandmiseks, pressi teenindamiseks, heinapallide kaalumiseks ja ärakandmiseks on vaja 12 töölist. Traktorit või mootorit teenindab vilunud traktorist või motorist.



Joon. 467. Mootor-heinapress ПСМ-5,0.

Ehituselt on press lihtne ja teda on hõlpus ekspluateerida. Teda on kohane kasutada heina pressimiseks meie maa kõigis tsoonides.

Pressil (joon. 467) on järgmised peamised mehhanismid ja sõlmed: söötetransportöör *1*, laadimiskolu *2*, täitja *3*, tihendaja *4*, pressimiskamber *5*, pakkija *6*, riivid *7*, jagaja raamid *8*, pressimistiheduse regulaator *9*, peaajam *10*, kolb *11*, transportööri vaheajam *12*, raam *13* ja käiguosa *14*.

Söötetransportööri abil antakse hein kuhjast pressi laadimiskolusse. Kett-liisttransportööri pikkus on 9 m. Transportööri kolu koosneb kolmest osast, mis on omavahel ühendatud poltidega. Iga osa raamistik (karkass) on valmistatud nurkraudadest.

Transportöör pannakse liikuma vaheajami kaudu pressi ajamilt. Transportööri joonkiirus on 0,7 m/sek. Tema tööjõudlus on kuni 5 t/tunnis.

Laadimiskolu kaudu juhitakse hein pressimiskambrisse.

Täitja ülesandeks on transportööri poolt etteantud heinaportsjoni tõukamine laadimiskolusse. Täitja on asetatud šarniirselt raami külgtugedele ja pöördub koos nookuriga.

Nookuri alumine ots on šarniirselt ühendatud täitja kepsuga. Viimane on šarniirselt ühendatud pressi kolviga.

Täitja liigub õõtsuvalt üles-alla. Ta pannakse töötama pressi kolvilt, mis liigub edasi-tagasi.

Täitja kepsu otsas on kolm reguleerimisauku. Need augud võimaldavad reguleerida täitja otsa ulatamist pressimiskambrisse.

Tihendaja tihendab pressimiskambrisse etteantud heina enne selle pressimist. Ta on kinnitatud täitja kepsu ülemise otsa külge. Tihendaja on varustatud L-kujuliste hoobadega, mis tagavad tema otsa vertikaalse liikumise. Täitja kepsule on asetatud kompenseeriv vedru ja kaitsetihvt, mis hoiab ära kepsu ja tihendaja murdumise pressi vastuvõtukolu ülekoormamisel heinaga.

Juhul kui heina antakse pressimiskambrisse ette väikesel hulgal, ulatub tihendaja pea pressimiskambrisse rohkem.

Pressimiskambris toimub heina pressimine vastava suurusega pallidesse.

Pressimiskambri peal on vastuvõtukolu, mille kaudu antakse hein kambrisse. Kambri eesmine osa on heina vastuvõtmiseks. Kambri tagumises osas toimub vahetu heina pressimine. Pressimiskambri laius (riivide kohalt) on 340 mm ja kõrgus 440 mm. Pressimiskambris liigub kolb, mis pressib heina kokku.

Pakkija on heina otste tasandamiseks, mis jäävad pressimiskambris kolvi peale pärast heina põhimassi tõukamist riivide taha.

Heina otsi tasandab pakkimisliist pärast kolvi tagasiliikumist.

Pakkimisliist on kinnitatud valatud terashoobade otstele ja liigub kaares. See võimaldab heina otsi täielikumalt alla suruda, pakkimisliist laskub sügavamale pressimiskambrisse ja kergendab jaotusraamide etteandmist.

Osa heina otsi lõigatakse ära terasnoaga, mis on paigutatud kolvile ja ulatub selle esiosast välja 15—20 mm. Nuga teostab samuti heina otste osalist allasurumist.

Pakkija töö kergendamiseks on tema ette asetatud tasandaja, mis peab kinni osa kolvi poolt tõugatavast heinast, rebib ära heina otsi ja vähendab heinakihi paksust.

Riivid (heinatõkestid) on ette nähtud heina kooshoidmiseks pärast pressimist.

Pressimiskambrisse on asetatud 8 riivi.

Riivid ulatuvad vedrude survel alati pressimiskambri põhja ja külgede sisepinnast üle.

Igakord kui pressimiskambrisse tõugatakse uus kokkupressitud heinaportsjon, surutakse riivid välja ja hein pääseb läbi. Seejärel aga lähevad riivid vedrude mõjul tagasi ja ulatudes külgedelt ning põhjast kambri sisse, takistavad kokkupressitud heina laialiminekut kolvi tagasiliikumisel.

Jaotusraamid on ette nähtud heinaportsjonite jaotamiseks ja pallide sidumistraadi läbimiseks.

Selleks on jaotusraamidel läbivad külgsooned.

Jaotusraamid käivad kambrisse juhtnurkadel, mis on asetatud mõlemale poole 3°-lise nurga all ohutuse tagamiseks töötamisel.

Heina pressimistiheduse regulaator peab tagama vajaliku heina tihedust pallides. Ta on asetatud kambri lõppu.

Pressimistihedust reguleeritakse kambri väljumisava ristlõike muutmise teel. Tihedusregulaator koosneb kahest teraskronsteinist, mis on asetatud kambri kaanele ja põhjale, kahest pingutuskruvist ja kahest pingutusmutrist koos käepidemetega. Kronsteinid on kinnitatud raamile nelja poldi abil. Kahe poldi augud on tehtud ovaalsed, mis võimaldab kronsteine kõrgemale tõsta või madalamale lasta.

Kambri ahenemine (kambri kõrguse vahe riivide kohal ja kambri lõpus) on kuni 5 cm, mis on sõltuv heina niiskusest ja tema pressimise tihedusest. Kambri kõrgust väljumisava juures muudetakse pingutuspoltide pikkuse suurendamise või vähendamise teel.

Pressi peaajami ülesandeks on mootorilt liikumise ülekandmine pressimiskambri kolvile. Ajam

on asetatud raami esiosale. Tal on vedavvõll, vahevõll ja pooltelgedele asetatud kaks vändahammasratast.

Vedavvõll asub pressiraamil kahes kuullaagris, mille kered on poltidega kinnitatud.

Vedavvõlli ühte otsa on paigutatud kaks rihmaratast — tühikäigu- ja tööratas.

Tühikäigurihmaratas asub vahetataval pronkspuksil, mida määritakse määrdenipli kaudu. Võlli keskmisesse ossa on kiiludel asetatud kaks vedavat hammasratast.

Vedava võlli teise otsa on asetatud hooratas, mis on võlliga ühenduses friktsioonkaitsesiduri kaudu, mis hoiab ära pressi murdumise. Friktsioonsidur koosneb jäigalt võllile kinnitatud friktsioonkettast ja vedrudega selle vastu surutavast survekettast.

Vahevõlli keskmisesse ossa on paigutatud kaks silindrilist kaksikhammasratast.

Hammasrataste suured hammaspõiad hambuvad vedava võlli hammasratastega, väiksed hammaspõiad aga annavad liikumise edasi kolbi käitava vända hammasratastele.

Kaksikhammasratastest on üks paigutatud võllile vabalt. Teine kaksikhammasratas, mis paneb liikuma transportööri, on võllile kinnitatud kiilu abil.

Võlli otsa on asetatud ketiratas, mis käitab transportööri vaheajamit.

Vahevõll on paigutatud pressiraami kahele malmkronsteinile. Ta pöörleb kahel sfäärilisel kuullaagril, mis on varustatud pingutuspuksidega.

Kronsteinid on monteeritud pressi eesmises osas raami ülemise ja alumise tala vahele. Kronsteinide asendit raami suhtes on võimalik reguleerida pingutustikkpoltide abil.

Vända hammasrattad asuvad pooltelgedel, mis on kinnitatud pressi raamile spetsiaalsetesse kronsteinidesse.

Hammasrattad on omavahel ühendatud sõrmega (vändatapiga), mis on kahe splindi abil liikumatult kinnitatud mõlema hammasratta spetsiaalsetesse pesadesse. Vändatapp on kolvi kepsu pea teljeks. Vastavalt hammasrataste kulumisele asetatakse vändatapp ümber järgmistesse avadesse. Niisuguseid avasid on hammasrataste põidades kuus.

Pressi peamiseks tööorganiks on kolb. Tema ülesandeks on heina pressimine ja edasitõukamine. Kolb on valmistatud hallmalmist ja ta on ristkülikukujuline. Kolb liigub piki kambrit neljal rullikul, mis asuvad kambri seinte väliskülgedel. Rullikud liiguvad spetsiaalsetel terasnurkraudadel. Rullikute teljed on jäigalt kinnitatud kolvi külgedesse. Telgede otstel on puhastajad.

Pressi kolvi külgnihkumise või viltuliikumise ärahoidmiseks on tema mõlemale küljele (spetsiaalsetesse süvenditesse) paigutatud vahetatavad puitklotsid.

Kolvi kohal on liikuv ja liikumatu kilp, mis väldivad heina sattumist pressimiskambrisse heina kokkusurumise momendil kolviga.

Tagasiliikumisel tõstab kolb liikuva kilbi üles.

Transportööri vaheajam koosneb vedavast ja veetavast võllist.

Vedaval võllil olev vedav ketiratas on varustatud kaitsesiduriga — käristiga. Peale selle on samal võllil koonushammasratas, mis on ajamivõlli koonushammasratastega ühendatud kahe nukksiduri kaudu.

Vaheajami vedav võll pannakse pöörlema pressi ajami vahevõllilt kettülekande kaudu.

Vaheajami veetavalt võllilt käitatakse transportööri vedav võll kettülekande abil.

Vaheajam lülitatakse sisse ja välja nukksiduri abil vastava hoova kaudu. Hoob fikseeritakse ülemisse või alumisse asendisse sõltuvalt transportööri asendist pressi suhtes.

Pressi raam on kokku needitud nurkraudadest. Raami külge monteeritakse kõik pressi mehhanismid ja sõlmed. Ta on paigutatud pressi käiguosale.

Pressi käiguosa koosneb neljast käigurattast.

Tagarataste telg on jäigalt kinnitatud pressi raamile.

Esirataste telg on ühendatud pöörderingiga. Esitelg on varustatud haakerauaga.

Mootor-heinapressi ПСМ-5,0 kasutamine tagab tööjõukulu vähenemise ühe tonni heina pressimisel 3,5 korda, võrreldes hobupressiga ПСК-1,0.

Tehniline iseloomustus.

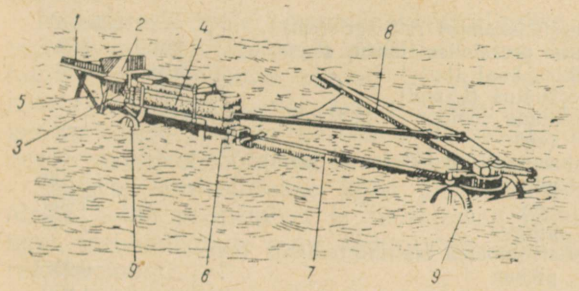
Heinapalli ristlõige (cm)		35×45
Heinapalli pikkus (cm)		78—83
Pressimistihedus (kg/m³)	kuni	350
Palli kaal (kg)	kuni	45
Tööjõudlus (t/tund)	kuni	5
Kolvikäik (mm)		752
Kolvikäikude arv minutis		40
Pressi vedava võlli pöörete arv minutis		700
Vajalik võimsus (HJ)	kuni	22
Pressi gabariitmõõted (mm):		
pikkus		6 120
laius		1 460
kõrgus ülestõstetud täitjaga		2677
kõrgus allalastud täitjaga		1 930
Transportööri gabariitmõõted (mm):		
pikkus		9 000
renni laius		600
Pressi ja transportööri kaal (kg)		2 600

HOBU-HEINAPRESS ПСК-1,0

Hobu-heinapress ПСК-1,0 (joon. 468) on ette nähtud heina, põhu ja muude kergesti pressitavate materjalide pressimiseks väiksemõõdulisteks pallideks, mis seotakse kinni traadiga. Pressimisele kuulub hein, mille niiskusesisaldus on lähedane konditsioonilisele (mitte üle 15—17%). Press on pideva toimega kerge hobuajamiga pöördpress. Oma ehituselt on ta lihtne ja hõlpus ekspluateerida. Teda võib kasutada kõikides tsoonides.

Pressimiskambri ristlõige on 35×45 cm. Pressimistihedus on kuni 250 kg/m³. Pressi tööjõudlus on 0,6 kuni 1,0 t/tunnis.

Kõik pressi mehhanismid käitatakse ühehobuajamilt. Pressi ja ajamit teenindavad 5—6 inimest.



Joon. 468. Hobu-heinapress ПСК-1,0.

Press koosneb järgmistest peaosadest: söötelaud *1*, söötekolu *2*, söötekamber *3*, pressimiskamber *4*, pressimismehhanism *5*, raami pealmine osa *6*, alumine pruss *7*, hobuajam *8* ja käiguosa *9*.

Söötelaud on heina ettevalmistamiseks pressi söötekambrisse andmiseks.

Laua üks ots toetub pressimiskambri raamile, teist kannavad aga kaks kronsteini, mis tuginevad põikprussile.

Söötekolu on paigutatud etteandelaua tagaosale ja tema kaudu juhitakse hein söötekambrisse. Trapetsikujuline söötekolu on valmistatud puidust.

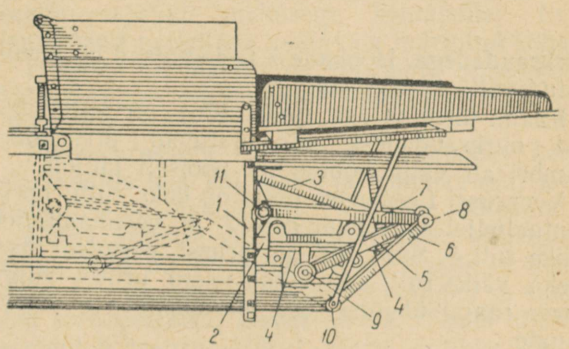
Söötekamber moodustab pressimiskambri eesmise osa. Temasse koguneb pressimiskambrisse antav hein. Söötekamber asub söötekolu all.

Pressimiskamber on ette nähtud heina pressimiseks vastava kuju ja mõõdetega pallideks.

Pressimiskamber on kokku needitud nurk- ja lehtterasest. Kambri eesmine osa on avatud ning sealt väljuvad heinapallid. Kambri kõrgust reguleeritakse tema otsal olevate pingutuskruvidega. Nende poltide pikkust muudetakse pidemutrite pealekeeramise teel. Pressimiskambri väljumisava mõõteid reguleerides võib anda pressimisel heinale vajaliku tiheduse.

Kambri kõrguse vähendamisel pressimise tihedus suureneb. Kambri kõige väiksem kõrgus on 40 cm.

Pressimiskambri külgseintele on šarniirselt paigutatud kaks paari riive — heinatõkesteid, mida vedrud suruvad vastu kambri külgesid ja mis oma nukkidega takistavad pressitud heina tagasipääsemist söötekambrisse. Pressimiskambri ülemisse ossa riivide kohale on paigutatud pakkimisrull, mis pressitava heina ja vedrude toimel alatasa liigub pressimiskambri väljalõigetes üles ja alla ning painutab pressimiskambri ülemisse ossa ulatuvad heina otsad alla.



Joon. 469. Pressimismehhanism.

Oma töökäigul rull pöörleb, mis väldib heina kinnikiilumist rulli ja kolvi vahele.

Pressimiskamber on kindlalt ühendatud hobuajami raamiga. Press on varustatud kahe jaotuslauaga.

Pressimismehhanism (joon. 469) teostab heina etteandmist ja pressimist. Ta koosneb kolvilauast *1*, veoprussi kronsteinist *4*, rullist, kolvivarrest *2*, sidelülist *3*, liikuva poldi *8* hoobadest *5*, *6* ja *7*, võlli *11* telgedest *9* ja *10*. Kolvilaud on paigutatud pressimiskambri põhja ja seinte suhtes risti.

Kolvilaua tagumisele küljele on jäigalt kinnitatud kolvivars *2*, mille tagumist otsa hoiab sidelüli *3*.

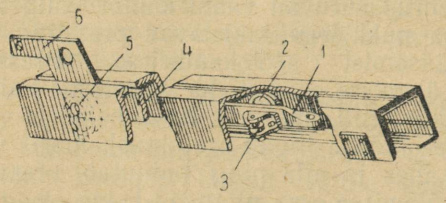
Veoprussi kronstein *4* võib neljal rullil vabalt veereda kolvivarrel. Kaks rulli liiguvad varre peal ja kaks all.

Kronsteini ülesandeks on kolvi varre juhtimine ja kolvilaua hoidmine vertikaalasendis.

Kolvilaud käitatakse veoprussi kronsteinilt, millelt kantakse jõud üle kolmest paarist hoobadest *5*, *6* ja *7* koosneva hoobmehhanismi abil.

Ühe otsaga on kõik need hoovad asetatud ühisele liikuvale tapile *8*. Hoobade *5* teised otsad on telje *9* abil šarniirselt ühendatud veoprussi kronsteiniga.

Hoobade *6* teised otsad on telje *10* abil šarniirselt ühendatud pressimiskambri alumiste



Joon. 470. Raami ülemine osa.

nurkraudadega. Hoobade *7* teised otsad on ühendatud võlli *11* abil kolviga.

Raami ülemine osa (joon. 470) on valmistatud nurkraudadest, mis ulatuvad pressimiskambri alt välja hobuajami poolselt küljelt.

Veoprussi *1* eesmises otsas on kaks rulli: horisontaalteljel asuv suur rull *2* ja vertikaalteljel väike rull *3*. Suur rull on prussi eesmise otsa toeks, väike rull aga võtab vastu prussi külgsurve raami ülemise osa parempoolsele nurkrauale.

Prussi tagumisele otsale *4* on paigutatud rull *5*, mis võimaldab prussi vaba liikumist pressimiskambri all asuva karbi sisepinda mööda.

Prussi tagumine ots moodustab kõvera saba *6*, mis ulatub nurkraudade vahelisest pikipilust (lõhest) pressimiskambrisse.

Saba *6* on ühendatud pressimismehhanismi kronsteiniga šarniirselt kahe poldi abil, millistest üks on samaaegselt rulli *2* teljeks.

Alumine pruss on hobuajami ühendamiseks raami ülemise osaga.

Hobuajam (joon. 471) on pressi kõikide mehhanismide käitamiseks. Ajami malmraam *1* on jäigalt kinnitatud raami alumisele prussile *2* ja šarniirselt ühendatud esiteljega *3*.

Malmraami *1* ülemisse ossa on kolmele vertikaaltapile paigutatud hoob *4*, tagasikäigusektor *5* ja ajami ristmik *6*. Tagasikäigusektori ja ajamihoova hammastikud on omavahel hambumises.

Ajami ristmiku *6* külge on jäigalt kinnitatud veotiisel *7*, mis on ühtlasi tugevdatud tõmmitsatega *8*. Ajami vastaspoolsele otsale, hoova *4* ja tagasikäigusektori *5* tasemele on paigutatud vertikaalne tapp, millel asub vabalt pöörlev rull *9*. Ajamihoova üks ots on šarniirselt ühendatud vardaga *10*, mille teises otsas on kahvel. Viimane võib oma asendit varda suhtes muuta.

Selle kahvli abil on varras šarniirselt ühendatud veoprussiga, mis hoobade, rullide ja kronsteinide süsteemi kaudu on ühendatud pressimiskolviga.

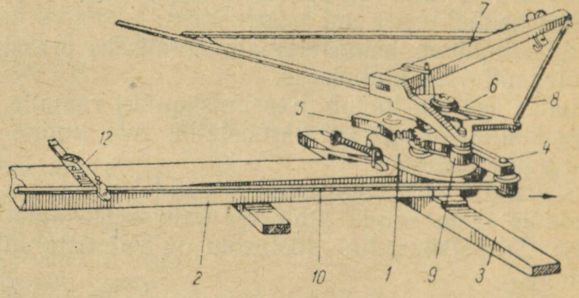
Pressi käiguosa koosneb neljast rattast, mis asuvad kahel teljel. Üks telg koos kahe käigurattaga on paigutatud pressimiskambri, teine aga hobuajami alla.

Rataste läbimõõt on 500 mm. Surve esiratastele on 570 kg ja tagaratastele 850 kg.

Hobupressiga on võimalik vähendada heina mahtu 4—5 korda võrreldes kuhjas või saos oleva heinaga. Seetõttu suureneb transpordivahendite kasutamise efektiivsus 3—4 korda, ning vastavalt vähenevad ka heina veokulud.

Tehniline iseloomustus

Pressimiskambri ristlõige (cm)	35×45
Heina pressimise tihedus (kg/m³) kuni	250
Pallide kaal (kg) kuni	30
Tööjõudlus (t/tund) kuni	1
Keskmine veojõud hobuajamil (tiisli otsal) (kg)	75
Gabariitmõõted tööasendis (mm):	
pikkus	10 200
laius	6 400
kõrgus	1 300
Gabariitmõõted transportasendis (mm):	
pikkus	8 200
laius	1 650
kõrgus	1 300
Ajami käiguratastе vahekaugus (mm)	1 250
Pressi käiguratastе vahekaugus (mm)	2 000
Baas (mm)	6 100
Alumine kõrgus (kliirens) (mm)	200
Kaal (kg)	1 130



Joon. 471. Pressi hobuajam.

PRESSI ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS

Pressiga töötamiseks tuleb valida vastav plats ja see hästi ette valmistada. Plats peab olema tasane ning seal ei või olla künkaid ega lohkusid. Ta peab olema küllalt suur oma mõõdetelt pressi normaalseks ekspluateerimiseks. Press

seatakse üles nii, et pressimiskamber asuks pressitava heina lähedal.

Hobupressi tugevasti kohalekinnitamiseks kaevatakse ta käigurattad maasse nii, et mõlemad teljed, tema raami alumine osa ja söötelaua kronsteinide põikpruss kindlalt toetuksid maale. Et press võiks töötada stabiilselt, lüüakse maasse veel kaks vaia: üks pressi vasakule küljele esitelje taha, teine aga pressist paremale, samast teljest ettepoole.

Pressi ПСМ-5,0 kohalt liikumise vältimiseks töötamisel toetatakse haaketiisel vastu maad. Tarbe korral lüüakse vai tiisli ette maasse.

Kui mootorpress on üles seatud, kinnitatakse tema raam eeliku käiguratastega pingutuskettide abil. Seejärel seatakse kohale transportöör, suunates selle vastuvõtuotsa heinakuhja juurde. Siis paigutatakse kohale traktor või mootor.

Enne pressi tööle panemist kontrollitakse ja tarbekorral kinnitatakse ta poltliiteid ning õlitatakse kõik hõõrduvad pinnad ja laagrid. Siis pööratakse ajamist või ajami rihmarattast ja kontrollitakse kõigi pressi osade koostööd ning nende stabiilset töötamist kolvi tühikäikudel.

Seejärel kontrollitakse kõiki pressi mehhanisme heina pressimisel ja teostatakse kõikide tema mehhanismide ning tööorganite vajalikku reguleerimist.

PRESSI TÖÖTAMINE

Hobupressisse antakse heinu võimalikult ühtlaste portsjonite viisi, mille kaal on 2,5—3 kg.

Enne pressimise algust pistetakse pressimiskambri suudmesse jaotuslaud ja surutakse see kiilu ning pingutuskruvide abil kinni.

Seejärel kui hobune on hakanud liikuma ning kõik pressi mehhanismid töötavad, alatakse heina andmist söötekambrisse ning heina pressimist.

Liikudes paneb hobune pöörlema hobuajami ristmiku. Seejuures üks ristmiku rullidest satub kokkupuutumisse ajami hoovaga ning pöörab seda hobuajami ristmiku pöörlemise suunas. Ajami hoob paneb varda, veoprussi ja kolvi sirgjooneliselt liikuma, mis kestab seni, kuni rull on kokkupuutumises ajami hoovaga ning surub sellele. Kui rull läheb ajamihoova külgpinnast üle ning kolb on kõige eesmises asendis, katkeb kolvi liikumine pressimiskambris.

Kolvi töökäigul pöördub tagasikäigusektor oma tapil ajamihoova liikumisele vastassuunas.

Kolvi tagasiliikumine toimub tagasikäigusektori abil.

Hobuajami ristmiku ühe pöörde jooksul toimub kaks töö- ja kaks tühikäiku.

Kolvi töökäik toimub aeglaselt, tühikäik aga kiiresti, mis võimaldab söötekambrit normaalselt täita heintega.

Pressimisprotsessi algul kasvab heina pressimistihedus vastavalt pressimiskambri täitmisele heintega. Normaalse tiheduse saavutamisel (sel juhul muutub hobuste töö raskeks) jäetakse hobused seisma, lõdvendatakse mõnevõrra pressimiskambri pingutuskruvisid, võetakse välja jaotuslaud ning hakatakse palli kinni siduma.

Edasisel pallide sidumisel pressi tööd ei katkestata. Sidumiseks kasutatakse traati, mille läbimõõt on 1,6—2 mm. Pall seotakse kahe traadiga. Esimesi heinaportsjone ei pressita küllalt tihedasti ja need lähevad uuesti pressimisele. Et saada vajaliku pikkusega heinapalle, tuleb jaotuslaud paigutada vastavale märgitud kohale.

Hobuste seismajätmine või heina etteandmise katkestamine heinapallide sidumise ajaks on lubamatu.

Mootorpressiga pressides hakatakse heina ette andma siis, kui pressi ja transportööri mehhanismid on saavutanud normaalse tööreżiimi.

Heina antakse väikeste annustena vahetpidamata, kuid nii et transportööri lindile ei tekiks suuri hunnikuid. Üks tööline tasandab ja tihendab transportööril olevat heina. Sama tööline eemaldab transportöörilt sinna sattuva niiske heina tükid ning igasugused kõrvalised esemed.

Transportöörilt satub hein pressi söötekolusse. Sellest tõugatakse hein täitja poolt pressimiskambrisse, kus heina tihendab kambri eesmises osas olev tihendaja.

Pressimiskambrisse antud heina tõukab kolb kambri tagumisse ossa, kus see pressitakse kokku ja surutakse eelmisele heinaportsjonile ligi ning tõugatakse ühtlasi kambris edasi.

Kolvi tagasiliikumisel hoitakse hein kokkupressituna riividega.

Perioodiliselt, kolvi tagasiliikumise ajal pannakse sisse jaotusraam. Kui viimane koos heinaga on tõugatud edasi umbes 75 cm, pannakse sisse uus jaotusraam.

Palli mõlemad sidumistraadid tõmmatakse ühtlase pingutusega kinni, selleks et tagada palli õiget kuju pressist väljumisel. Sidujate töö kergendamiseks kasutatakse põletatud traati, mille läbimõõt on mitte üle 1,6—2 mm. Traat lõigatakse eelnevalt 2,5 m pikkusteks tükkideks. Pressimise ajal kontrollitakse perioodiliselt pallide pressimistihedust, püüdes saavutada ühtlase raskusega (umbes 45 kg) ja tihedusega (umbes 350 kg/m³) palle.

Pressist väljuvad valmis heinapallid toimetatakse hoiukohta ja laotakse virnadesse (staablitesse).

PRESSI REGULEERIMINE

Mootorpressil reguleeritakse järgmist:

a) kolvi ja pressimiskambri seinte vaheliste külgpilude suurust;

b) tihendaja ulatust pressimiskambrisse;

c) pakkija laskumissügavust kambrisse;

d) pressi ajamihammasrataste ja transportööri vaheajami hammasratasülekande hambumist;

e) renni asetust ja kett-liisttransportööri pingutust.

Kolvi ja kambriseinte vaheliste külglõtkude reguleerimiseks tuleb vahetada kulunud puitklotsid, mis peavad tagama kolvi küllalt tiheda liibumise vastu kambri seinu.

Tihendaja ulatust pressimiskambrisse muudetakse tugirõnga ümberasetamise teel kepsu ülemisse või alumisse auku.

Pakkija ulatust kambrisse muudetakse tema vedrude surve suurendamise teel, tihendaja tugirõngaste ümberasetamisega kepsu ülemisse avasse või vähendades heina etteandmist kambrisse.

Pressi ajami hammasrataste hambumist reguleeritakse kaksikhammasrataste ümberasetamise teel väntvõlli hammasrataste suhtes ja vedavate hammasrataste ümberasetamisega kaksikhammasrataste suhtes. Hammaste otste ja hambavahe vaheline pilu peab esimesel ülekandel olema 2 mm, teisel ülekandel aga 3 mm.

Pilud suurte hammasrataste hammaste ja väikeste hammasrataste külgede vahel peavad olema mõlemal pool ühesuurused.

Transportööri ja ajamikette pingutatakse pingutusseadisega.

Hobupressi ja ajami mehhanismide reguleerimine seisab peamiselt üksikute mehhanismide ja nende detailide õiges kohaleasetamises ning samuti heinapallide ettenähtud pressimistiheduse seadmises. Tarvilik pressimistihedus saavutatakse pingutuskruvide pikkuse (tööpikkuse) muutmise teel. Pingutuskruvidega muudetakse pressimiskambri väljumisava kõrgust. Õigesti reguleeritud pressiga pressitud heinapallide kaal on 30 kg nende pikkusel 75 cm.

PRESSI EKSPLUATATSIOON

Pressi on kõige otstarbekam kasutada loodusliku heina pressimiseks, kuna pressimata heina vedu teatud tingimustel võib olla raskendatud.

Pressi võib samuti kasutada kultuurheina pressimiseks selleks, et võimalikult täielikult säilitada selle kvaliteeti transportimisel ja hoidmisel.

Pressimiseks on kõlblik hein, mille niiskusesisaldus ei ületa 15—17%.

Heina pressimisel kontrollitakse pidevalt heinapallide kaalu ja määratakse kindlaks pressimistihedus. Tarbe korral lõdvendatakse või pingutatakse tihedusregulaatorit.

Tuleb meeles pidada, et üsna tühisel heina niiskuse suurenemisel või ühelt heina liigilt teisele üleminek võib tihti järsult muuta pressimistihedust ja suurendada (2—3 korda) pallide kaalu.

Heinapallid peavad olema ühepikkused. Seepärast tuleb pidevalt silmas pidada, et jaotusraamide vaheleasetamine toimuks õigeaegselt. Samuti on tarvilik pidevalt jälgida pakkija hoova asendit ja heina ühtlast etteandmist.

Et kindlustada mootorpressi normaalset ja katkestamatut töötamist, tuleb tema juurde tööle suunata 12 inimest. Nendest kolm inimest annavad kuhjast heina ette, kolm laadivad seda transportöörile, üks tasandab heinakihti transportööril, üks paigutab kohale jaotusraame, kaks inimest seovad palle ja samuti kaks inimest kannavad ning laovad heinapalle virnadesse.

Pressi katkestamatuks töötamiseks peab olema vähemalt neli täiesti töökorras jaotusraami.

Minimaalse tööjõukulu tagamiseks heina etteandmisel paigutatakse press heinakuhja keskkohale kuhja suhtes perpendikulaarselt.

Hobupressiga töötamisel peetakse pidevalt silmas pressimistihedust, õiget ja tugevat pallide sidumist, nende mõõteid ja kaalu. Samuti tuleb kõigiti vältida nii sööte- kui ka pressimiskambri ummistumist heinaga, puhastades neid perioodiliselt. Peale selle tuleb hobupressi hõõrduvaid pindu ja laagreid määrida.

Pressimistööle suunatakse töölised, kes tunnevad pressi ehitust, selle ekspluateerimist, hooldamist, kuid samuti ohutustehnika reegleid.

Töötamisel ei või pressi juures viibida kõrvalisi isikuid. Tema ülevaatust, reguleerimist ja määrimist ei ole lubatud teostada pressimise ajal.

PRESSI HOOLDAMINE

Enne töö alustamist vaadatakse press üle ja kontrollitakse tema poltide pingutust. Ühtlasi kontrollitakse kõigi ketirataste ja lahtivõetavate detailide kinnitusi. Siis õlitatakse kõik laagrid

ja mehhanismide hõõrduvad pinnad vastavalt tehase juhendis antud reeglitele.

Enne pressi käimalaskmist veeretatakse selle mehhanisme käsitsi ja kontrollitakse nende õiget töötamist. Siis alatakse heina pressimist, lastes enne pressi mõned pöörded töötada tühjalt.

Pressi töötamise ajal vaadatakse ta perioodiliselt üle ja õlitatakse laagreid ning hõõrduvaid pindu vastavalt tehase poolt antud eeskirjadele.

Vahetuse lõpul puhastatakse press heinast, mullast ja tolmust ning vaadatakse üle. Tarbe korral vahetatakse kulunud detailid ja reguleeritakse ta mehhanisme.

Kui pressi töö katkestatakse pikemaks ajaks, tuleb teda hoida küünis või katusealuse all.

PALJU JÕUKULU NÕUDVATE TÖÖDE KOMPLEKSNE MEHHANISEERIMINE LOOMAKASVATUSES

Käesoleval ajal toodab meie tööstus suurel hulgal mitmesuguseid masinaid palju jõukulu nõudvate tööde ja söötade ettevalmistamise mehhaniseerimiseks loomakasvatuses. Komplekssе mehhaniseerimise läbiviimiseks on need masinad loodud kindla süsteemi järgi, sõltuvalt produktiivloomakasvatuse suundadest, farmi suurusest ja energiabaasi kasutamisvõimalustest masinate käitamiseks (elektri- ja tuule-energia hobuajamid jne.). Loomakasvatuse suunad ja farmide paigutus avaldab peamiselt mõju söötade ettevalmistamise mehhaniseerimise süsteemile. Seakasvatusfarmide mehhaniseeritud söödatsehh arenenud aurumajandusega määrab ka masinate ja energeetika süsteemi, kuna selles kogu vajalikust energiast kulutatakse masinate käitamiseks ainult 20—30%, ülejäänud osa soojusenergiast — 70—80% — kulutatakse aga auruna ning sooja veena. Kasutatavate masinate süsteem on sõltuv söötade koostisest, s. o. sellest, mis on peamiseks söödaks nuumamisel — kartul, mais, jne.

Söötade ettevalmistamisel kasutatavate masinate süsteem on tunduval määral sõltuv tsonaalsetest klimaatilistest tingimustest.

Söötade tootmine ja palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimine loomakasvatusfarmides nõuab tehnilise taseme pidevat tõstmist ja kõige eesrindlikemate meetodite juurutamist tootmisprotsesside mehhaniseerimise organiseerimisel.

Meie kolhooside ja sovhooside suurtes loomakasvatusfarmides võimaldab mehhaniseerimine põhjalikult täiustada tootmisprotsesse, mis kindlustab produktiivsuse tõusu loomakasvatuses ja teenindava personali tööviljakuse maksimaalset suurenemist. Mehhaniseerimine võimaldab avastada uusi reserve loomakasvatuse arendamises, organiseerida uut liiki söötade, nagu valgu-vitamiinipasta, puhta söödavalgu jne. tootmist ning kasutamist.

Tootmisprotsesside põhjalik täiustamine toimub mehhaniseeritud tööde orgåniseerimisel peamiselt vooltootmise printsiipide juurutamise teel. Voolumeetodit tootmises iseloomustavad lühike tootmistsükkel, kõigi tootmisstaadiumide katkestamatus, nende range järjestus ja tootmise allutamine ettenähtud tempole.

Vooltootmisel seisab kompleksne mehhaniseerimine selles, et kõik teatud tehnoloogilise protsessi operatsioonid toimuvad katkestamatult niisuguse masinate süsteemiga, kus iga masin teostab oma põhioperatsiooni selliselt, et samal ajal valmistatakse ette järgmise operatsiooni läbiviimist. Selle tagajärjel on kõik süsteemi kuuluvad masinad lahutamatult omavahel seotud ja sõltuvad üksteisest.

Kõikide operatsioonide katkestamatul mehhaniseerimisel (komplekssel mehhaniseerimisel) tuleb samuti mehhaniseerida kõik abi-, transport- ja peale- ning mahalaadimistööd.

Tootmisprotsesside põhjalikku täiustamist loomakasvatuses komplekssе mehhaniseerimise ja vooltootmise baasil teostatakse juba heinakoristamisel, söötade sileerimisel ja nende söötmiseks ettevalmistamisel spetsiaalsetes mehhaniseeritud söödaettevalmistusosakondades (söödatsehhides ja -köökides).

On juba olemas vastav masinate süsteem, mis võimaldab neid töid läbi viia komplekssе mehhaniseerimise ja vooltootmise alusel.

Lõpetatuks võib lugeda loomakasvatusfarmide veevarustuse kompleksset mehhaniseerimist vastavalt sellele, kuivõrd on siin mehhaniseeritud kõik operatsioonid veevõtu, vee tarbijateni transportimise, jaotamise ning loomade jootmise alal. Veevarustuse mehhaniseerimise alal võib kõnelda juba komplekssе mehhaniseerimise kõrgemast vormist — kogu tehnoloogilise protsessi täielikust automatiseerimisest — alates veevõtust kuni loomade jootmiseni, kuna meie loomakas-

vatusfarmides juba laialdaselt kasutatakse automaatseid veepumpi ja automaatjootjaid loomade jootmisel.

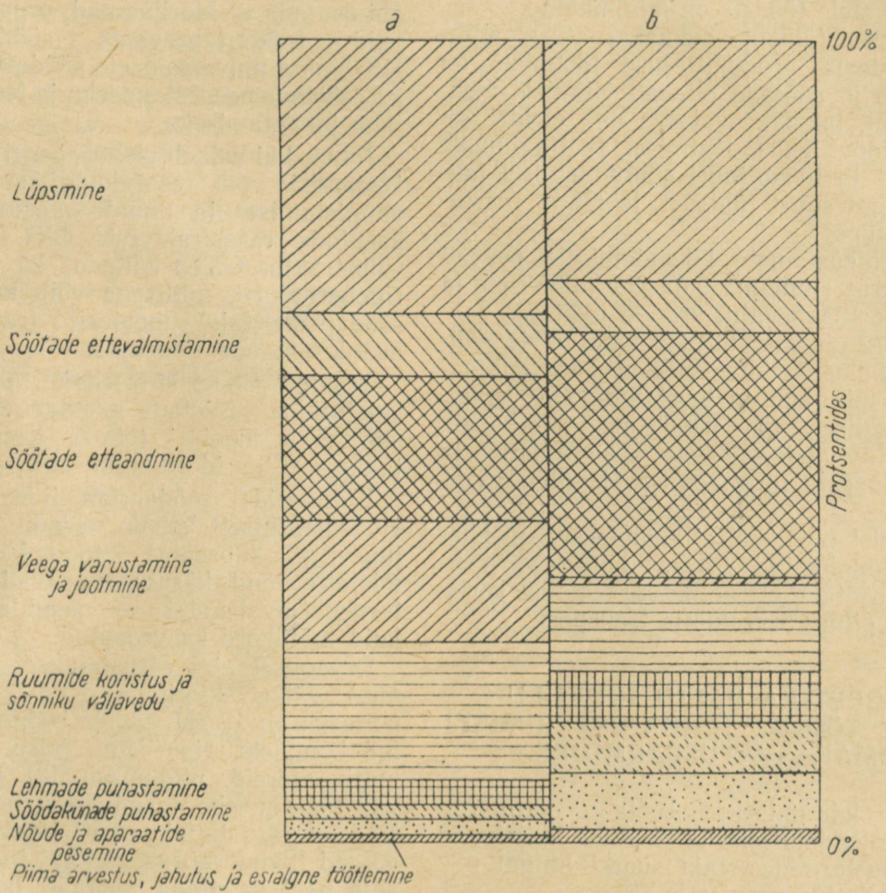
Lehmade masinlüpsi alal on senini veel mehhaniseerimata piima arvestamine ja tema transport piimahoidlasse. Seepärast pakuvad suurt huvi Moskva oblastis Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelises kolhoosis teostatavad katsetööd lüpsisaali ehitamise alal, kus kõik operatsioonid toimuvad juba täielikult mehhaniseeritult.

Farmisisese transpordi alal on senini veel mehhaniseerimata peale- ja mahalaadimistööd ning samuti söötade etteandmine. Peale selle pole ka veel mehhaniseeritud sõnniku koristamine ning silotornide ja -kraavide (-aukude) tühjendustööd.

Elektrifitseeritud lambapügamispunktides toimub kogu tehnoloogilise protsessi — nii pügamise kui ka villa pakkimise — üleviimine kompleksele mehhaniseerimisele.

Seega, kui tänapäeval räägitakse loomakasvatusfarmide kompleksest mehhaniseerimisest, siis tuleb selle all mõista, et farmides on läbi viidud:

1) vesivarustuse ja automaatjootmise kompleksne mehhaniseerimine;



Joon. 472. Veisefarmis tehtavate tööde üldmahu jagunemine üksikutele töödele:
a — mehhaniseerimata; *b* — mehhaniseeritud kaasaegsel tasemel.

2) söötade ettevalmistamise kompleksne mehhaniseerimine söödatsehhide ehitamise teel;

3) lehmade masinlüps;

4) piima esialgne töötlemine;

5) mehhaniseeritud farmisisene transport ripp- või maapealsete teede näol;

6) loomade mehhaniseeritud hooldamine — pesemine, puhastamine, massaaž, lautade ratsionaalne sisustamine söödakünadega, lõõgadega, ventilatsiooniga, virtsakraavidega, virtsakaevudega;

7) elektrivalgustus;

8) elektriline lammaste pügamine.

Selline kompleksne mehhaniseerimine võimaldab laudas ümber korraldada tootmisprotsessi,

teisiti organiseerida loomakasvatusbrigaadi tööd ja vähendada tema koosseisu 2—3 korda.

Üksikute protsesside mehhaniseerimine on seejuures liidetud ühtsesse katkematusse mehhaniseeritud tööde kompleksi, kus jõukulu käsitsi tehtavatele töödele on minimaalne.

Kõige suurem tähtsus loomakasvatuse arendamisel ja tema produktiivsuse tõstmisel on vesivarustuse ja söötade ettevalmistamise mehhaniseerimisel, lambakasvatuses aga elektrilisel pügamisel. Tööviljakuse tõstmisel, töötingimuste parandamisel ja töökultuuri suurendamisel laudas omab väga suurt tähtsust lehmade masinlüps (elektrilüps).

Nende põhiküsimuste lahendamisele peavad esmajärjekorras suunama oma jõu kolhooside ja sovhooside loomakasvatusfarmide töölised.

Joonisel 472 on näidatud üksikute tööde suhteline töömahukus mehhaniseerimata tarbepiimafarmis ja farmis, kus on teostatud tööde kompleksne mehhaniseerimine nende masinate baasil, mis on kirjeldatud käesolevas käsiraamatus ja milliseid kolhoosid ning sovhoosid võivad hankida.

Diagrammist on näha, et komplekssе mehhaniseerimise lõpuleviimiseks on vajalik veel mehhaniseerida söötade etteandmine, sõnniku koristamine ning piima arvestus ja transport.

ENERGEETIKA PALJU JÕUKULU NÕUDVATE TÖÖDE MEHHANISEERIMISEL LOOMAKASVATUSFARMIDES

Masinate käitamiseks, söötade aurutamiseks, vee soojendamiseks ja ruumide kütteks on loomakasvatusfarmides vaja suurel hulgal mehaanilist ja soojusenergiat.

Kõige otstarbekam on palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimist loomakasvatuses läbi viia elektrienergia baasil. Moskva oblasti Ramenskoje rajooni kolhoosifarmide mehhaniseerimise arengu ajalugu näitab, et mehhaniseerimine üksi, ilma elektrienergiata suurendab tööviljakust 50% võrra, elektrifitseerimisel aga suureneb tööviljakus 2—2,5 korda.

Samal ajal on aga farmides võimalik säärased põhilisi töömahukaid protsesse, nagu veevarustus ja söötade ettevalmistamine, täielikult mehhaniseerida ilma elektrienergiata. Masinaid ja pumpasid võib käitada igasuguste mootoritega, nende hulgas ka tuulemootoritega ja hobuajamitelt. Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Plamja kolhoos ehitas juba 1939. a., s. o. enne elektrifitseerimist, söödatsehhi, mis töötas hobuajamilt ja vähendas sellega söötade ettevalmistamisel normipäevade arvu 3½ korda, kuid «tasu» söötade eest, lehmade piimaand, samade söötade tarvitamisel kasvas 20% võrra.

Elektrifitseerimata kolhoosidele võivad söötade ettevalmistamise mehhaniseerimisel suurt abi osutada traktorijaamad, organiseerides liikuvaid traktoriagregaate söödapeenestajatega ИК-3 ning universaalsete söödaveskitega МДУ-4 koresöötade peenestamiseks ja terade ning heinajahu jahvatamiseks.

Juhul, kui esineb elektrienergia andmise katkestamisi, võib reservjõuallikana söötade ettevalmistamise ja muude masinate käitamiseks kasutada ratastraktoreid СХТ3. Tarbe korral võib traktor СХТ3 käitada ka väiksemat elektrigeneraatorit, millisena võib kasutada tavalist söödapeenestaja mootorit (rakendades seda asünkroongeneraatorina).

Traktori СХТ3 kütuseks on petrooleum, kuid kui traktor varustada gaasigeneraatorseadmega, siis saab mootori toiteks kasutada kohalikke tahkeid kütuseid (turvast, sütt, puitu).

Kolhooside söödabrigaadide ülesandeks on süstemaatiliselt kohale vedada söötasid (heina, juurvilja, silosööta) loomakasvatusfarmidele, mistõttu nende käsutuses peavad olema vastavad transpordivahendid — peamiselt hobuveokid, kuid mõnikord ka veoautod.

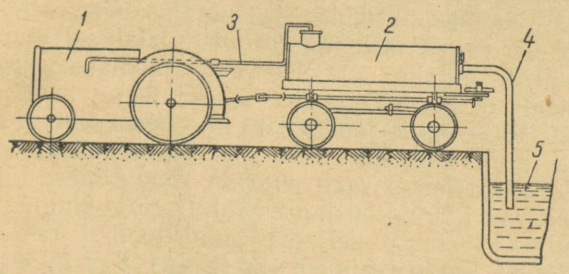
Praegusel ajal varustatakse traktorijaamasid uute väiketraktoritega ХТЗ-7, mille mootori võimsus on 12 HJ. Nende traktorite juurde kuulub komplekt rippriistu (atru, külvimasinaid, kultivaatoreid, niidumasinaid) ja nad on sobivad töötamiseks farmilähedastel külvikordadel. Nad on varustatud samuti järelvankritega ning võivad liikuda kiirusega kuni 13 km/tund. Seega võib neid kasutada söötade kohaleveoks, eriti aga haljassööda veoks (haljaskonveieri põldudelt) karja suvisel laagriviisilisel pidamisel, samuti silomassi kokkuveoks, kõigil heinakoristustöödel jne.

Karburaatormootoriga (bensiinimootoriga) traktoreid ХТЗ-7, samuti nagu traktorit СХТ3 võib kasutada vaakuumpumbata masinlüpsi läbiviimiseks karjamaal (lüpsiseadmestiku vaakuumtorustik ühendatakse sel juhul traktori mootori karburaatori õhutoruga). Laudaperioodil aga võib teda kasutada virtsa pumpamiseks (joon. 473) virtsakaevudest ning selle transportimiseks põllule. Sel puhul tuleb järelvankrile paigutada tsistern, millesse imetakse virts traktorimootori õhusisselasketorus tekkiva vaakuumi toimel.

Loomakasvatusfarmid vajavad suurel hulgal soojusenergiat — auru — söötade aurutamiseks, kuuma vett nõudepesemiseks jne. Seepärast

tuleb kõnelda mitte ainult farmide elektrifitseerimisest, vaid ka nende termofitseerimisest (varustamisest soojusenergiaga).

Seoses sellega toodetakse kolhoosidele väga sobivaid kergeid aurujõuseadmeid ЛПУ-1 koos 25-kilovatise elektrigeneraatoriga, mis samaaegselt võib käitada loomakasvatusfarmi mehhaniseerimisel kasutatavaid masinaid, anda soojust heiteauru näol ja valgustada kuni 150 kolhoosielamut. Seesuguste seadmete kütteks võib kasutada igasuguseid kohalikke kütuseid — sütt, turvast, puitu, kõrkjat, linaluid, seemnekestasid ja muid põllumajanduslikke jäätmeid.



Joon. 473. Skeem traktori XT3-7 kasutamisest virtsapumpamisel:
1 — traktor; *2* — tsistern; *3* — õhu imitoru; *4* — virtsa imitoru; *5* — virtsakaev.

1952. aastal kasutati aurujõuseadet ЛПУ-1 Moskva oblasti Bronnitsõ rajooni Vorošilovinimelises kolhoosis. See kolhoos kulutas igal aastal ainult söötade hautamiseks ja sigalate kütteks 400 m³ puitu.

Sellest küttest, või veelgi parem turbast, mida saadakse kolhoosi lähedalt, jätkus uue aurujõuseadme puhul loomakasvatusfarmide täielikuks elektrifitseerimiseks ja termofitseerimiseks ning kõikide kolhoosielamute valgustamiseks.

Seega on loomakasvatusfarmides, kus 70—80% kogu energiast kasutatakse ära soojusenergiana, võimalik väikese soojuselektrijaama baasil üsna ratsionaalselt üles ehitada farmi kompleksse energeetikamajanduse. Kuna need jaamad on varustatud täielikumate aurukateldega kui tavalised söödaaurutus- või veesoojendusseadmed ning sama kütuse hulga juures (kusjuures kasutatakse odavamat sorti kütust — turvast, kohalikku sütt jne.) annavad kaks kuni kolm korda rohkem soojusenergiat ja samaaegselt (ilma igasuguse kütuse lisakuluta) toodavad 25—35 kW elektrienergiat, mis aastas teeb välja 60 tuhat kilovatt-tundi.

Näiteks üksi Moskva oblastis võib saada (ilma kütuse lisakuluta) kuni 35 tuhat kilovatti ja kuni 85 miljonit kilovatt-tundi elektrienergiat ainult selle kütuse arvel, mida igal aastal põletatakse ära kolhooside loomakasvatusfarmides.

Praegusel ajal on juba katseseadmeid, mis kompleksselt toodavad elektrienergiat, soojust ja külma. Külma saadakse aurujõuseadmete heitegaaside arvel (absorbtsioon-külmetusseadmed) või suruõhu-külmutusmasinates.

Kiievi oblasti Makarovi rajooni Molotovinimelises kolhoosis kohandas kolhoosi mehaanik N. A. Mazepa tavalise lokomobiili kasutamiseks loomakasvatusfarmide kompleksseks mehhaniseerimiseks ning termofitseerimiseks. Seega võib meie põllumajanduses laialt levinud lokomobiili П-25 küllaltki efektiivselt kasutada farmide soojuselektrijaamades.

Kolhoosidele kõige ratsionaalsema elektroenergeetilise skeemi võib moodustada niisugune süsteem, kus suurte rajoonielektrijaamadega ning alajaamadega või võrkudega paralleelselt töötavad soojuselektrijaamad loomakasvatusfarmides. Edaspidi aga, seoses suurte hüdrojõujaamade käikulaskmisega võib osa kolhoosi soojuselektrijaamu välja langeda, kuna loomakasvatusfarmides hakatakse kasutama elektrisoojendusseadmeid.

Elektrifitseerimata majandites tuleb võimalikult laiemalt kasutada tuule jõudu.

Loomakasvatusfarmides on tuulemootorid omanud alati erilise tähtsuse, kuna nad on kõik väiksemate kuludega ekspluateeritavad energiaallikad. Isegi elektrifitseeritud majandites on kohane kasutada tuulemootoreid vesivarustuse ja teraviljajahvatuse mehhaniseerimiseks, kuna sellega on võimalik saavutada suurt kütuse kokkuhoidu elektrijaamades.

Praegusel ajal toodab meie tööstus tuulemootoreid ТВ-5, ТВ-8 ja ВИМ Д-12.

Tuulemootor ТВ-5 on kohandatud ainult vee pumpamiseks. Keskmiste tuulte puhul võib selle tuulemootoriga täielikult varustada veega farmi 100 lehmale, hea tuule juures aga farmi, kus on 300 lehma.

Tuulemootorit ТВ-5 mingisuguste muude masinate ajamiks kasutada ei saa, kuna tal puudub selleks vajalik ülekandeseade. Temale antakse kaasa ainult ülekandeseade, mis võimaldab tuule puudumisel pumpa käitada reservmootorilt või hobuajamilt.

Tunduvalt rohkem on loomakasvatusmajandites kasutatav tuulemootor ТВ-8, millel on spetsiaalne ülekandeseade, mida võib kasutada nii kolbpumba kui ka mitmesuguste põllumajanduslike ja söötade ettevalmistamismasinate käitamiseks. Sama ülekandeseadet kasutades võib tuule puudumisel kolbpumpa käitada ka reservmootorilt või hobuajamilt.

Peale tähendatud energeetikaseadmete juurutatakse kõigis rahvamajandusharudes (metsatöödel, transpordis ja põllumajanduses) laialdaselt ja kiires tempos gaasigeneraatormootoreid. Praegusel ajal hakatakse gaasigeneraatorseadmeid kasutama ka palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimiseks loomakasvatuses, kusjuures heitegaasid ja mootori jahutusvesi kasutatakse ära farmi termofitseerimiseks.

TOOTMISPROTSESSIDE MEHHANISEERIMISE ISEÄRASUSED LOOMAKASVATUSES

Praegusel ajal on välja antud terve rida tüüpprojekte üksikute tootmisprotsesside mehhaniseerimise alal loomakasvatuses. Nendes projektides näidatud masinad ja seadmed, mis on kooskõlas loomakasvatuses kasutatavate masinate süsteemiga ja kinnitatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt kui ka masinad, mis olid juba varem kasutamisel kolhooside ja sovhooside loomakasvatusfarmides, leiavad käsitlemist käesolevas käsiraamatus. Allpool antakse lühike ülevaade uutest masinatest ja seadmetest, mis rakendatakse tootmisesse loomakasvatuses üksikute tootmisprotsesside komplekssе mehhaniseerimise lõpuleviimiseks.

Veevarustuse mehhaniseerimine. Meie farmide põhiliseks veeallikaks on ikkagi salvkaevud, jõed ja järved (tiigid). Need veeallikad on teatavasti ebastabiilsed ja nendes olev vesi risustub. Seepärast on kujunenud väga aktuaalseks ülesandeks puurkaevude ehitamine, nagu seda on tehtud Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Thälmanni-nimelises kolhoosis, Plamja kolhoosis, Serp i Molot kolhoosis. Arteesiakaevud annavad kogu aasta jooksul igal ajal suurel hulgal heakvaliteedilist vett.

Esimesel etapil mehhaniseeriti veepumpamine käsipumpade abil. Kuid seoses kolhooside suurendamisega, põllumajanduse elektrifitseerimise tõusuga ja tuulemootorite kasutuselevõtmisega kolhoosides, hakati laialdaselt rakendama mehaanilise ajamiga kolb- ja tsentrifugaalpumpi ning automaatelektripumpi.

Paljudes kolhoosides tuleb laialdasemalt kasutusele võtta ka vesioinad.

Vesioinas on kõige lihtsamaks automaatveepumbaks ja kui sellele lisaks varustada laudad automaatjootjatega, siis võib sama söödahulga juures lehmade piimaandi 15% võrra suurendada.

Meie tööstus on hakanud tootma ka veealuseid elektripumpi, kus elektrimootor on vahetult ühendatud tsentrifugaalpumbaga ning paigutatud üldisesse veekindlasse karpi.

Veealune elektripump lastakse otse vette ning temaga ühendatakse veesurvetoru ning elektrikaabel. Seesuguse pumba tööd ei häiri veetaseme kõikumine. Tema monteerimine on lihtne ning ei võta palju aega. Teda võib lasta ükskõik kui sügavale kaevu kas raudtoruga või painduva voolikuga, mille kaudu surutakse vesi üles.

Rändloomakasvatuse tingimustes võib seda liiki elektriveepumpe karjamaal tööle panna elektripügamisagregaati kuuluva liikuva elektrijaamaga.

Et tagada farmides ja rändloomakasvatuses veevarustuse mehhaniseerimise laialdast juurutamist, antakse masina-traktorijaamadele spetsiaalsed salvkaevude kaevamise masinad KШК-30, mille jõudlus on 1—2 jooksvat meetrit tunnis koos salvkaevu seinte kindlustamisega. Selle masinaga saab puurida kaevu šahte läbimõõdus 1,20 m, kusjuures šahti seinte kindlustamiseks lastakse sellesse raudbetoonist rakked. Valmis kaevu läbimõõt on (seest) 1 m ja sügavus kuni 30 m.

Alates 1952. aastast antakse masina-traktorijaamadele puurkaevude puurimise seadmeid, mis võimaldavad ehitada väga stabiilseid veekaeve kolhooside loomakasvatusfarmidele.

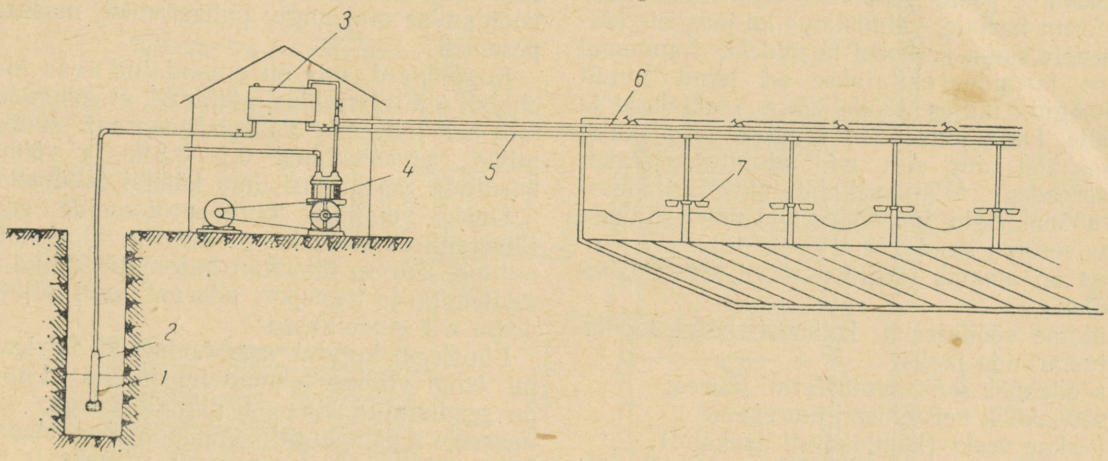
Nõukogude Liidu reas oblastites, kraides ja vabariikides aitavad masina-traktorijaamad kolhoosidel lõigata kraave veetorustiku mahapanemiseks, kasutades seejuures traktoreid ja mitmesuguseid mullatööde masinaid (istandusatru, skreepereid jt.).

Karjamaal, välilaagris ja mõnikord isegi lautades võib lüpsiseadmestiku olemasolul kasutada selle vaakuumi vee imemiseks kaevust või jõest, ilma et oleks vaja mingit lisamasinat. See viis on juba kasutamist leidnud reas Moskva oblasti kolhoosides. Lüpsiseadmestikes kasutatav vaakuum võimaldab vett tõsta kuni 4 m kõrgusele. Kuid ka sel juhul, nagu erliftiski, võib eelnevalt tekitada vee ja õhu segu, mis võimaldab imemise kõrgust suurendada nii mitu korda, kui mitu korda vee ja õhu segu (emulsiooni) erikaal on väiksem vee erikaalust. Moskva oblasti Noginski rajooni Hruštšovi-nimelises kolhoosis tõstetakse niisuguse vaakuummenetlusega üheaegselt lüpsimasina töötamisega ka vett 12 m kõrgusele kaevust, mis asub laudast 25 m kaugusel (joon. 474).

Vee tõstmiseks vaakuummenetlusel seatakse lauta või karjamaal välilaagris lehmade seisukohale üles hermeetiliselt suletud paak, mis lüpsikraani kaudu ühendatakse lüpsiseadmestiku vaakuumtorustikuga. Paagi vee imitoru aga las-

takse otsapidi jõkke või kaevu. Imitorul on veest väljumise kohal 40—50 väikest 1,5 mm läbimõõduga ava.

Nendest avadest sisseimetud õhk moodustab kerge vee-õhusegu. Kui paak on täitunud veega, suletakse sisseimemistoru kraan (ventiil), avatakse paagil olev kork välisõhu sissepääsuks ja lastakse vesi paagist veetorustiku kaudu kas



Joon. 474. Vaakuum-erlifti skeem:
1 — imitoru (mis imeb kaevust vett); 2 — augud õhu sisseimemiseks; 3 — veepaak; 4 — vaakuumpump; 5 — veetorustik; 6 — lüpsiseadmestiku vaakuumtorustik; 7 — automaatjootjad.

automaatjootjatesse või joogikünadesse. Suvistel karjamaadel või rändloomakasvatuses võib vett kaevudest ammutada ka vaakuumi abil, mis tekib ükskõik millise auto mootori sisselasketorus.

Käesoleval ajal aitavad veevarustust mehhaniseerida ja automaatjootjaid sisse seada suurel hulgal toodetavad veetõstemehhanismid. Samal ajal aga annab veevarustuse mehhaniseerimine kõige suuremat majanduslikku efekti. Kõik veevarustusele ja automaatjootmisele tehtud kulutused kattuvad 1—2 aasta jooksul.

Veevarustuse mehhaniseerimise arvel hoitakse suurtes kolhoosides kokku 1 000—3 000 normipäeva, kusjuures järsult suureneb loomakasvatuse produktiivsus.

Salvkaevu varustamine pumbaga või vesioina ülesseadmine võimaldab vee vedamisest vabastada 2—3 inimest ja 2 hobust.

Ainult piimaanni suurenemise tagajärjel automaatjootjate tarvitusele võtmisel võib kolhoos 100 lehma kohta saada aastas lisatulu 50—100 tuhat rubla.

Iga automaatjootja kohta peab piimatoodang aastas suurenema 200—300 liitri võrra.

Võitluses loomakasvatuse produktiivsuse suurenemise eest peab erilist tähelepanu pöörama veevarustuse ja loomade jootmise mehhaniseerimisele.

Söötade valmistamise mehhaniseerimine. Suurtes loomakasvatusfarmides on igapäev vajalik loomadele etteandmiseks valmistada 15—20 t mitmesuguseid sööte. Teravili ja õli-koogid tuleb jahuks jahvatada; juur- ja mugulviljad pesta, hautada või lõigata peeneks, põhk tuleb peenestada (hekseldada) ja hautada või töödelda leelise või lubjaga. Kõik söödad tuleb segada, osa söötasid suhkrustatakse või pärmistatakse. Loomakasvatuse eesrindlased valmistavad heinajahu, valmistavad mullikatele heinaleotist, putru, kiislit jne. Teaduslikud uurimised ja eesrindlaste praktika on näidanud, et söötade õige ettevalmistamine suurendab nende toiteväärtust 17—35%, aga mõnikord ka kahekordseks.

Suurte kolhooside farmides on kõige otstarbekam sööta ette valmistada söötmiseks spetsiaalsetes söödatsehhides või -köökides (söötade kuumtöötlemise osakond). See võimaldab teenindava personali arvu vähendada 3—5 korda ja tagab söötade kõrge kvaliteedi nende ettevalmistamisel söötmiseks.

Suurtes sigade nuumamise farmides on söödatsehh muudetud suureks söödavabrikuks, kus tootmine on organiseeritud voolumeetodil. Seesuguseks näiteks on Moskva oblasti Uhtomski rajooni «Petrovskoje» sovhoos.

Kõige otstarbekam on kõikidele farmidele, kui

need asuvad ligistikku, ehitada üks söödatsehh. Söödatsehh ehitatakse eraldi isoleeritud ruumi, mis peab asuma üsna lähedal söödahoidlale. Söödatsehh tuleb kohaste teede (kas ripp- või maapealsed teed) kaudu ühendada kõigi loomakasvatusruumidega. Juhtudel, kus farmid on üksteisest üsna kaugel, tuleb söödatsehh ehitada kõige suurema farmi juurde. Säärasel juhul peab söödatsehh, peale söötade ettevalmistamise antud farmi karjale, valmistama ka jõusööte kõigile teistele sama kolhoosi farmidele. Kaugemal olevates farmides ehitatakse sel juhul ainult söödaköögid, milles töödeldakse mahlakaid ja koresööte, kuna jõusöödad tuuakse valmiskujul söödatsehhist ning siin nad ainult segatakse teiste söötadega. Mõnikord ehitatakse farmidesse ainult söödaköögid, jõusöödad aga valmistatakse keskses veskis (kombikormi osakond).

Seega on olemas järgmist tüüpi söödatsehhe ja -kööke:

a) üldine söödatsehh kolhoosi kõigi loomakasvatusfarmide jaoks;

b) söödaköök seakasvatusfarmi juures;

c) söödaköök veistefarmi juures;

d) keskne veski (kombikormi osakond).

Söödatsehhide uutes projektides on ette nähtud tootmise organiseerimine voolumeetodil. Erilist tähelepanu on pööratud kõigi kaasnevate operatsioonide mehhaniseerimisele, eriti aga tööde mehhaniseerimisele, mis on seoses söötade ühelt masinalt teisele toimetamisega.

Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelises kolhoosis on ehitatud söödatsehh, kus masinad on paigutatud üksteise kohale, kusjuures sööt läbib isevoolu teel kõiki masinaid. Sellisel juhul pole vaja mingisuguseid lisamehhanisme. Sööt veetakse väljast kaldteed mööda otse teisele korrusele.

Moskva oblasti «Petrovskoje» sovhoosis on rakendatud lisamehhanismid — sööt antakse ühelt masinalt edasi teisele mehaaniliste transportööridega.

Söötade ettevalmistamine võimaldab vähendada tööjõukulu 1 tonni sööda ettevalmistamisel 37 inimtöötunnilt kuni 0,6 tunnini (Molotovi-nimeline kolhoos) või 0,3 tunnini («Petrovskoje» sovhoos).

Lehmade masinlüps. Masinlüpsi praktika on näidanud, et elektrilüps suurendab lüpsjate tööviljakust 2—3 korda ja kergendab tugevasti töötingimusi. Iga kahe lüpsiaparaadi kohta vabaneb üks lüpsja.

Tuleb arvesse võtta, et käsitsi lüps on väga väsitav töö. Et välja lüpsta 1 liiter piima, peab lüpsja nisasid kätega pigistama 100 korda.

Seal, kus on rakendatud lehmade masinlüps, tulevad farmidesse tööle tagasi vanad lüpsjad, kes invaliidsuse tõttu ei saanud käsitsi lüpsta.

Elektrilüpsi ja automaatjootmise sisseseadmine suurendab töökultuuri laudas tunduvalt.

Kolmetaktilise lüpsimasina puhul teenindab käesoleval ajal üks lüpsja 25—30 lehma endise 10 lehma asemel.

Kui on olemas lüpsimasin, siis on väga lihtsalt võimalik mehhaniseerida ka töid loomade hooldamise alal nagu: puhastamist, massaaži ja pesemist.

Kogemused, mis on omandatud reas Moskva oblasti piimafarmides, näitavad, et lehmade udarate hea pulseeriv vaakuummassaaž suurendab piima rasvasisaldust 0,1—0,3% ja võimaldab kasutada masinlüpsi ilma käsitsi eellüpsita.

Uueks etapiks tootmisprotsesside edasises täiustamises loomakasvatuses on lüpsisaali ehitamine, kus on täielikult automatiseeritud piima töötlemine ja transport udarast kuni piimanõudesse või -pudelitesse.

Lüpsisaal kujutab spetsiaalset 20 latriga ruumi, kuhu viiakse lehmad lüpsiajaks. Lüpsisaal on seadistatud klaasist piimatorudega, statsionaarsete lüpsiaparaatidega, mõõtepaakidega ning kõigi abinõudega loomade pesemiseks ja puhastamiseks ning udara masseerimiseks.

Lüpsisaalis on võimalik lüpsiprotsessi, piima transportimist piimahoidlasse, tema arvestamist ja esialgset töötlemist palju täielikumalt mehhaniseerida kui seda on võimalik teha laudas lüpsmisel.

Lüpsisaalis lüpstes on tööviljakus 4—5 korda kõrgem kui käsitsi lüpsil ja 2—3 korda kõrgem kui laudas masinlüpsil, kantavate lüpsiaparaatidega.

Kui ühel lüpsil annab lehm piima 6—10 kg, siis suudab lüpsja 1 tunni jooksul käsitsi lüpsta 5—6 lehma (kronometreerimise andmetel), kahe lüpsiaparaadiga 10—12 lehma, lüpsisaalis aga 30—40 lehma.

Lüpsisaalis suudavad 2—3 lüpsjat lüpsta 200 lehma kahe tunni jooksul.

Lüpsisaali kasutamisel kasvab lüpsjate tööviljakus väljalangevate tööoperatsioonide arvel (aparaatide ümberasetamine, piima ärakandmine ja -valamine).

Lüpsisaalis paranevad piima saamise sanitaar-hügieenilised tingimused, nii lüpsmine kui ka piima töötlemine toimub voolumeetodil, mis võimaldab kõiki protsesse lüpsmisel ja piima esialgsel töötlemisel kompleksselt mehhaniseerida.

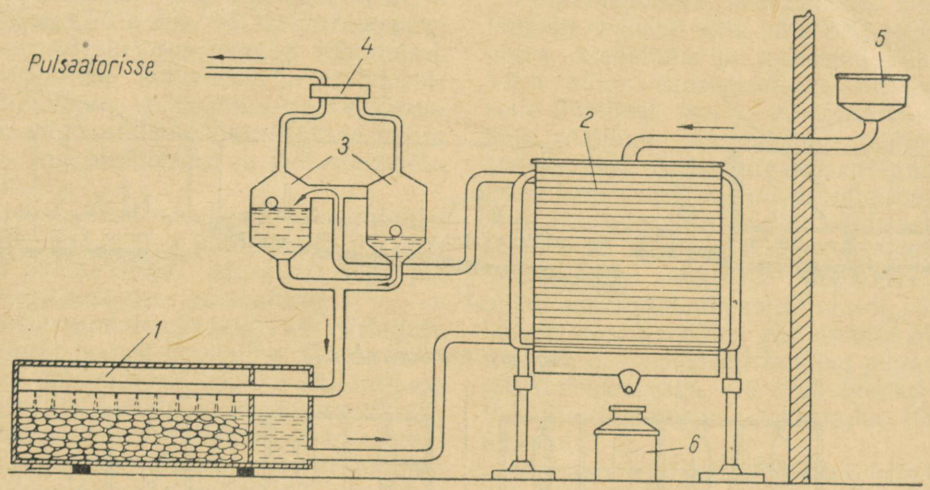
Eriti aktuaalne on lehmade masinlüpsi korraldamine karjamaal. Vaakuumi tekitajaks võib sel puhul kasutada vaakuumpumpa, mis käitatakse bensiini- või naftamootoriga. Selleks võib

aga kasutada ka veejoavaakuumpumpa või aurujoavaakuumpumpa. Kõige lihtsam on aga kasutada tavalist vaakuumpumpa koos 6 HJ bensiinimootoriga (Л-6/3, ОДВ-300) või rotatsioonvaakuumpumpa 3 HJ mootoriga.

Peale pumba käitab mootor ka väikest generaatorit, mis annab elektrivoolu lüpsikoha valgustamiseks vara hommikul või hilja õhtul.

Jahutusvedelikuna kasutatakse kas külma vett veevärgist, kaevust jne. või soola-jää jahutusvedelikku.

Seesuguse vedeliku saamiseks kasutatakse spetsiaalset jääkasti (frigaatorseadist), millesse on asetatud jäätükid. Jahutusvedelikuna kasutatakse 10—15-protsendilist keedusoola lahust, mis juhitakse ülalt piiskadena kastis olevatele



Joon. 475. Jahutusseadme töötamise skeem vaakuumi kasutamisel:
1 — jää ja jahutusvee paak; *2* — vesijahuti; *3* — vaakuumballoonid; *4* — pulsijaotaja; *5* — piima sissevalamislehter; *6* — jahutatud piima nõu.

Suvel võib erijuhtudel karjamaal kasutada ka liikuvaid lüpsiseadmeid, mida tööstuse poolt toodetakse. Viimasel ajal kasutatakse karjamaal lüpsmisel vaakuumi tekitamiseks automootorit ilma vaakuumpumbata, kasutades ära mootori sisselasketorustikus tekkivat vaakuumi. Lüpsiaparaatide vaakuumtorustik ühendatakse sel puhul automootori sisselasketoruga.

Autot või traktorit on otstarbekas kasutada ka farmis juhul, kui elektrienergia andmises esineb katkemisi. Sel juhul sõidetakse autoga (või traktoriga) lauda juurde ja ühendatakse selle karburaator lauda vaakuumtorustikuga.

Piima esialgne töötlemine. Väga aktuaalseks ülesandeks kolhoosides on piima esialgne töötlemine, esmajärjekorras sooja piima puhastamine (kurnamine) ja selle jahutamine.

Esialgselt töödeldud (puhastatud ja jahutatud) piima võib transportida 300—400 km. Ilma seesuguse töötlemiseta saab suvel piima autoga transportida ainult 10—15 km, hobuveokitega aga ainult 1—5 km piirides.

Piima jahutamiseks kasutatakse lamedaid ja silindrilisi vastuvooluga vesijahuteid. Nende jahutite tööjõudlus on 100—500 l/tunnis.

jäätükkidele. Viimaste vahelt läbi voolanud ja jahtunud vedelik juhitakse läbi piimajahuti jällegi tagasi jääkasti.

Jahutusvedeliku pumpamiseks kasutatakse spetsiaalseid pumpi. Samuti võib selleks kasutada vaakuumi lüpsimasinast, nagu on näidatud joonisel 475.

Piima ja muude produktide alalhoidmiseks ehitavad paljud kolhoosid endale jääst ladusid (hoiuruume paksust jääst seintega), mis on kasutatavad üle kümne aasta.

Suured piima ja loomakasvatuse sovhoosid ja kolhoosid varustavad endid võimsate kompressorkülmutusseadmetega.

Piima puhastamine toimub tavaliselt vatist või riidest kurnade abil. Palju paremini kui kurn puhastab piima tsentrifuug — tsentrifugaalpiimapuhastusmasin.

Farmisisese transpordi mehhaniseerimine. Söötade, sõnniku, allapanu ja piima transportimine loomakasvatusfarmides on kõige rohkem jõukulu nõudvateks töödeks ja tihti moodustavad need tööd 30% kogu farmi töödest.

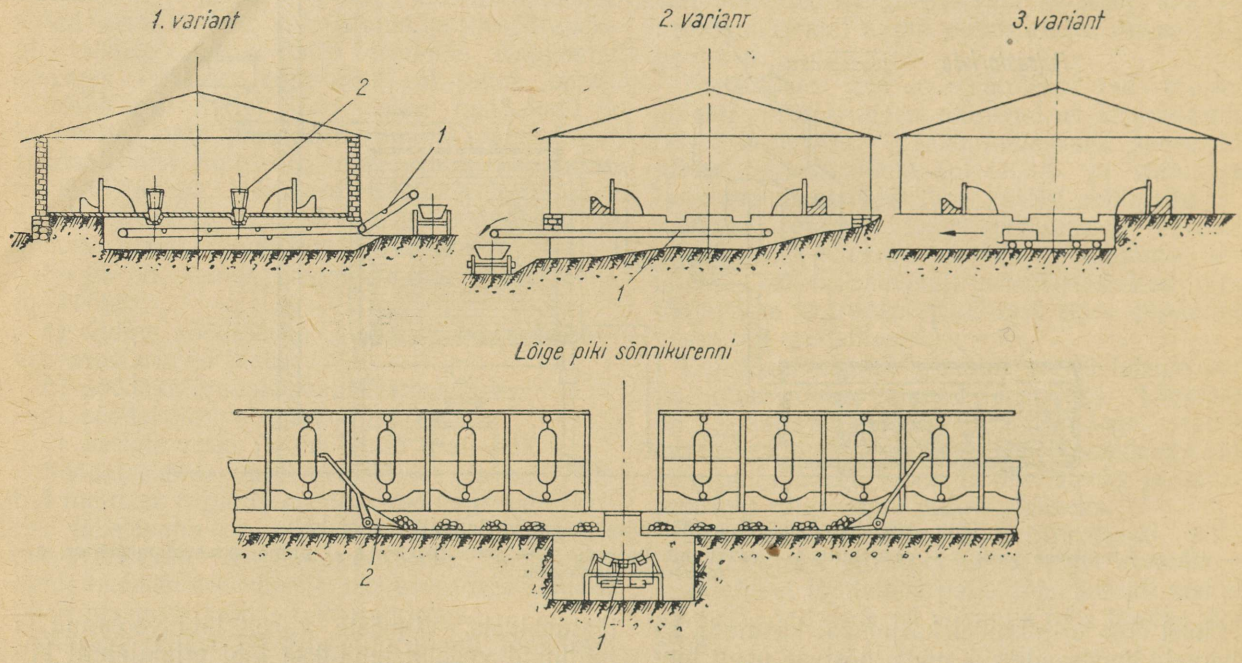
Sõltuvalt transporditööde mahust, kohalikest tingimustest ja materiaalsetest võimalustest va-

lib kolhoos või sovhoos farmisisese transpordi mehhaniseerimiseks kas maapealsed või rippteed, mis võimaldavad tõsta tööviljakust transporditöödel 30—40% võrra.

Praegusel ajal on olemas mitut konstruktsiooni rippteid, kusjuures nende teede konstruktsioonide erinevus seisab peamiselt mitmesugust tüüpi raudroobaste kasutamises.

maht suureneb veelgi, seepärast hakkavad mõned eesrindlikud kolhoosid ja sovhoosid farmisisese transpordi mehhaniseerimiseks kasutama täiustatud tehnikat.

Näiteks kasutatakse Ukraina Loomakasvatuse Instituudi sovhoosis «Ukraina» sõnniku koristamiseks transportööri, mis on paigutatud lauda keskele ristsuunas lauda hoonele (joon. 476).



Joon. 476. Sõnnikukoristamise mehhaniseerimine:
1 — transportöör põranda all; 2 — sõnniku kokkuajamise labidas.

Rippteede roopad tehakse serviti asetatud teraslattidest või kahest nurkteraslatist. Tüüpilistele rippteedele, mille konstruktsioon on kinnitatud ja milliseid toodavad põllumajanduslike masinate ehituse tehased, valmistatakse roopad spetsiaalsest valtsterasest, mis profiililt sarnanevad kitsaroopalise raudtee roopale, kuid on kergemad. Seesuguse roopa ühe jooksva meetri kaal on 4,67 kg.

Arvesse võttes uue roopa tugevust (tema inertsmomenti on suurendatud) võib teda vahetult kinnitada laetalade külge ilma vahepealsete puitkonstruktsioonideta, kuna kinnituskohtade vahekaugus võib olla 2 m. Latt- või nurkterasest roobaste puhul aga peaks kinnituskohtade vahe olema 0,8 m.

Uutel ripraudteedel on ripatsite konstruktsioon lihtsustatud ja vagonetid on tehtud ülestõstetava (kallutatava) veokastiga (kerega).

Suurtes kolhoosides farmide transporditööde

Sõnnik lükatakse spetsiaalse labidaga (et labidas liiguks kergemini, on ta asetatud ratastele) sõnnikukäiku mööda väljumisavani ja paisatakse selle kaudu liikuvale transportöörile, mis kannab sõnniku kas vankrile, kelgule või traktori järelvankrile.

Mõnedes Liha-Piimatööstuse Ministeeriumi sovhoosides riputatakse piki lauta I-tala, mida mööda liigub elektrijõul vagonett kandejõuga 500 kg. See on varustatud väikese 0,85 kW vahelduvvoolu elektrimootoriga, mis on nii vagoneti edasiliikumiseks kui ka selle tõstmiseks.

Loomade hooldamise mehhaniseerimine. Loomade arenemisele ja produktiivsusele avaldavad suurt mõju välised tingimused ning loomade eest hooldamine.

Laudad tuleb varustada kohaste söödakünadega ja lõõgadega. Samuti tuleb loomapidamisruume hästi ventileerida ja õigeaegselt kõrvaldada nendest nii sõnnik kui ka virts. Viimane

koguneb virtsakanalite kaudu virtsakaevu, kust ta aeg-ajalt välja pumbatakse ja väärtusliku väetisena põllule veetakse.

Virtsapumpasid on mitut tüüpi. Kõige kohasemaks on, nagu näitavad Moskva oblasti Ramenskoje, Leninski ja Luhhovitsõ masina-traktorijaamade kogemused, kasutada autotsisterne või kohapeal valmistatud tsisterne, mis paigutatakse autole või järelvankrile. Virts imetakse tsisterni vaakuumi abil, mis tekib auto või traktori mootori karburaatori sisselasketorus mootori töötamisel.

Paljude eesrindlike kolhooside ja sovhooside praktika on näidanud, et lüpsimasina vaakuumtorustikku on väga otstarbekas kasutada udara mehaaniliseks masseerimiseks ja puhastamiseks vaakuumi abil.

Massaaži teostatakse tavaliselt plastmassist lehtri abil, mis ühendatakse kummivooliku kaudu lüpsiaparaadi pulsaatoriga. Massaaži sügavust ja sagedust reguleeritakse pulsaatoriga.

Loomade puhastamiseks kasutatakse vaakuumharja, mis kujutab endast hambulise äärega torutükki. Viimane ühendatakse vooliku abil väikese ämbri ja riidest filtri kaudu vaakuumtorustikuga. Filter püüab kinni mustuse, tolmu ja karvad, mis eralduvad puhastamisel looma nahalt. Kammiga silutakse piki looma nahka, kusjuures vaakuum imeb mustuse ämbrisse.

Loomade pesemiseks juhitakse niisugusesse vaakuumharjasse vett (sooja vett või desinfitseerivat lahust), mis imetakse eraldi ämbrist, pihustatakse väikese ava kaudu looma nahale, harjaga ülestõstetud karvade alla, ning tõmmatakse seejärel vaakuumiga teise ämbrisse.

Lehmade udarate massaaži ja loomade puhastamise vaakuummenetlust kasutatakse tavaliselt lautades, mis on varustatud lüpsiseadmestikega ja samuti lüpsisaalides lehmade lüpsiks ettevalmistamisel. Hobusekasvatustes ja kolhooside hobusefarmides seatakse üles vaakuumpump (nagu seda kasutatakse lüpsimasinas) hobuste puhastamiseks vaakuumi abil.

Lautade elektrivalgustus. Üleliiduline Põllumajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituut viis läbi uurimusi elektrivalguse mõju kohta lautades teenindava personali tööviljakusele. Need uurimused näitasid, et elektrivalgustus loomakasvatusruumides avaldab suurt mõju tootmistööle. Elektrivalgustuse arvel suureneb tööviljakus 30—40%, järsult tõuseb piima puhtus (käsitsilüpsil) ja vähenevad piimakaod.

Lammaste elektriline pügamine. Lammaste pügamine on üheks palju jõukulu nõudvaks tööks lambakasvatuses. Iga lamba pügamisel peab pügaja käsikääridega lõikama kuni 1000 korda. Praeguse tööorganiseerimise juures tuleb lambakasvatusmajandites igal pügajal keskmiselt päevas pügada 18—20 lammast. Lammaste elektrilisel pügamisel muutub pügajate töö märksa kergemaks ning nende tööviljakus tõuseb 3—5 korda. Vilunud pügajad, kes on hästi ära õppinud masinaga pügamise tehnika, suudavad pügada päevas 60—100 lammast. Eesrindlikud pügajad pöavad üle 130 (kuni 180) lammast.

Pügamismasina kasutamisel suureneb igalt lambalt saadava villa hulk 200—400 g, s. o. 13% võrra, madalama ja tasasema lõikamise arvel. Villa hulga suurenemisega ühtlasi tõuseb ka selle kvaliteet (sort), mistõttu ühtlasi suurenevad majandi sissetulekud pügamisagregaadi kasutamisel. Elektripügamisagregaatide kasutamise kogemused lammaste pügamisel näitavad, et sisseseade maksumus kaetakse suurenenud sissetuleku arvel 1—2 aasta jooksul.

Lammaste elektrilise pügamise juurutamine omab suurt tähtsust mitte ainult põhilistes lambakasvatusrajoonides. Kui näiteks Moskva oblastis kõik olemasolevad lambad pügada elektrilise pügamismasinaga, siis võib seejuures saadavast lisavillast valmistada rohkem kui 100 000 meeste ülikonda.

Viimasel ajal väljatöötatud tehnilistest täiustustest elektriliste pügamismasinate juures tuleb märkida pügamismasinat, mille elektrimootor on asetatud käepidemesse. Niisugune masin töötab tunduvalt paremini kui paindvõlliga masin. Peale selle kulub niisuguse masina valmistamiseks 6½ korda vähem metalli. Meie konstruktoritel läks korda ehitada väikest elektrimootorit, mis mahub pügamismasina käepidemesse ja omab 100-vatilist kasulikku võimsust.

Alates 1952. aastast hakati elektrilise pügamise punktides kasutama mehaanilisi presse põetud villa pressimiseks pallidesse.

LOOMAKASVATUSFARMIDE KOMPLEKSSE MEHHANISEERIMISE KOGEMUSI

Aastatel 1950—1951 realiseeris Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimeline kolhoos oma perspektiivplaani, ehitades kahe aasta jooksul kaks tellistest laudahoonet kumbki 100 lehmale, söödatsehhi põrandapinnaga 80 m², pumbajaama, veetorustiku, rippteed, lüpsiagregaadi jne.

Kolhoos on lõpetanud sealauda ja puurkaevu ehituse, seadnud üles kümnendkaalud, ehitab kuivati ja spetsiaalse lüpsisaali lehmade lüpsmiseks.

Peale selle ehitab kolhoos väetisetsehhi, kuhu sõnnik veetakse vahetult lautadest. Väetisetseh-

his valmistatakse orgaanilist ja mineraalväetist, sõnnikukomposti, turba-kõdusõnniku toitekuubikuid taimede kasvatamiseks jne.

Peale selle hankis kolhoos masinaid ja mehhanisme ning monteeris need masina-traktorijaama abil kohale. Kõige enam on masinate ja mehhanismidega varustatud piimafarm, kus on mehhaniseeritud kõik suurt jõukulu nõudvad tööd (vesivarustus, lehmalüps, lehmade jootmine, sööda ettevalmistamine, farmisisene transport, piima esialgne töötlemine ja jahutamine). Mehhaniseerimine on läbi viidud elektrienergia baasil.

Praegusel ajal toimub kolhoosnikute töö piimafarmis ja osalt ka sealaudas masinate abil. Lüpsjad, karjatalitajad, piima vastuvõtjad ja söödakeetjad töötavad masinatel.

Tegelikud andmed tõendavad, et mehhaniseerimise ja tehnika laialdase rakendamise tulemusel on tööviljakus põhilistes protsessides järsult suurenenud. Näiteks töötas enne mehhaniseerimist veevarustuse alal kolm vedajat kolme hobusega; neliteist lüpsjat (100 lehma kohta) kulutasid iga päev lehmade jootmiseks 1,5 tundi igaüks, kuus seatalitajat igaüks 50 minutit ning üldkokkuvõttes kulutati veega varustamiseks ja jootmiseks kahes farmis kokku 55 tundi. Praegu, kus on olemas veetorustik, veevõtukraanid sigalas ja automaatjootjad lehmalaudas, kulub kõigile vesivarustusega seoses olevatele töödele ning lehmade ja sigade jootmisele päevas mitte üle 15 minuti ning kogu see töö seisab elektrimootori sisse- ja väljalülitamises ning tema ülevaatamises. Järelikult kasvas siin tööviljakus mitusada korda. Veevarustuse mehhaniseerimisega hoidis kolhoos kokku aastas umbes 1000 normipäeva ja 600 hobupäeva.

Praegu lüpstakse kolhoosi farmis kõik lehmad (142) masinaga. Loomade produktiivsus ulatub 3000—7500 liitrini, seega keskmiselt 4600 liitrit söödalehma kohta.

Elektrilüpsi kasutamise tulemusel hoidis kolhoos 100 lehma kohta aastas kokku 2000 normipäeva.

Tüüpkonstruktsiooniga ripptee, mis on farmis üles seatud, võimaldab kahel karjatalitajal lauta koristada 15 minuti jooksul, samal ajal kui nad kärusid kasutades kulutasid sellele tööle 75—80 minutit. Praegu töötavad laudas neli karjatalitajat kahes vahetuses. Karjalauda nii puhtana hoidmine nagu ta on praegu, nõuaks ilma ripptteeta 6 inimese pingelist tööd. Seega on kolhoos siin mehhaniseerimisega kokku hoidnud 2 inimese töö (umbes 600—700 normipäeva).

Loomalauda juures asuv söödatsehh on peaaegu täielikult mehhaniseeritud. Ta on ette nähtud 200 lehma ja 50 emise jaoks. Söödatsehhi põrandapind on 80 m² ja kõrgus 4 m. Söödatsehhi juurde on ehitatud spetsiaalne kaldtee sööda toimetamiseks vahekorrusele, mis on ehitatud söödatsehhi sisse 2 m kõrgusele. Sellise ehituse tõttu tuleb sööta tõsta käsitsi ainult üks kord. Edasi aga liigub sööt isevoolu teel masinast masinasse, kuni lõpuks jõuab ripptee vagonetti ilma käsitsi ümberlaadimata.

Söödatsehhi on paigutatud söödaaurutaja, juur- ja mugulviljapesija, söötade peenestaja (ИК-3), veesoojendi, põhuhautamiskast mahuga 2 m³, kartulipudrustaja ja vasarveski. Söödapeenestaja olemasolu tõttu ei ole mitmesuguste söötade töötlemiseks tarvidust söödatsehhi üles seada niisuguseid masinaid nagu õlikoogipurustaja, teraviljamuljuja ja hekslimasin.

Söödatsehhi olemasolu tõttu oli võimalik likvideerida kaks kartulikeedukatelt sealaudas, vähendada tööjõukulu kartulite pesemisele ja keetmisele 25 inimtunnilt päeva 1,5—2 inimtunnini. Küttepuude kulu vähenes neli korda, mistõttu aastas hoiti kokku 150 m³ puid.

Kuna nüüd seatalitajad vabanesid kartulite pesemisest ja hautamisest, hakkasid nad rohkem tähelepanu pöörama ruumide puhtusele ja ühtlasi hoolitsema ka rohkem sigade eest. Kartulipudrustajas muljutud kartulite andmine sigadele likvideeris täiesti puhastamisjäätmed, mis senini moodustasid 5—6% antavast kartulite kogusest. See võimaldas aasta jooksul kokku hoida 180—200 tsentnerit söödakartulit. Seakasvatusfarmis mõnevõrra tööd ümber organiseerides on võimalik söötade tsentraalse valmistamise tõttu söödatsehhis vähendada farmi teenindavat personali veelgi 2 inimese võrra.

Söödatsehhis toimub töö spetsiaalse tunnigraafiku alusel kogu ööpäeva jooksul. Masinate töötamise aeg on kooskõlastatud tsehhi poolt teenindavate farmide päevakorraga. Enne söötade valmistamise mehhaniseerimist kulutati sigalas päeva jooksul kartulite (700 kg) pesemiseks 10 inimtundi; praegu töödeldakse sama kartulite hulka pesemismasinas 15 minutit. Väga palju aega kulus varem vee kandmiseks kateldesse, nende kütmiseks, samuti kartulite keetmisele, nende katlasse kallamisele ja katelde tühjendamisele. Kahes sigalas keedeti kartuleid ja vett kolmes katlas peaaegu kogu ööpäeva jooksul. Selleks kulutati ööpäevas 28—30 inimtundi ja keedukatelde kütmiseks üle 1 m³ puid.

Kartulid pudrustati käsitsi, kulutades sellele mitte vähem kui 5 inimtundi; nüüd pudrusta-

takse selline hulk kartuleid pudrustajas 8 minuti jooksul.

Kolhoosi raamatupidamise dokumentide alusel tehtud arvestustega on kindlaks tehtud, et töö ja rahalised vahendid, mis kolhoos mahutas loomakasvatuse mehhaniseerimisesse, on end täiesti tasunud ühe aasta jooksul, isegi kui siia juurde arvestada söödatsehhi ehituskulud.

Kõigi nende läbiviidud tööde iseärasus seisab selles, et kolhoos ei piirdunud mitte osalise mehhaniseerimisega, vaid püüdis hõlmata sellega palju jõukulu nõudvate ja suure mahuga tööde kogu kompleksi. See ongi taganud mehhaniseerimise suure efektiivsuse. Farmi suurus ja loomakasvatuse kõrge produktiivsus, s. o. tootmise suur maht oli tingimuseks, mis võimaldas järsult lühendada tasuvuse tähtaegu, ning kasutada masinaid kõrge ökonoomsusega.

Otstarbekalt komplekteeritud masinate süsteemi kasutamine võimaldas juurutada uusi progressiivseid töövorme. Teadlikum osa farmi töötajaist läksid üle kahevahetuselisele tööle; lüpsjad õppisid lüpsma aparaatidega ja paar eesrindlikumat lüpsjat läksid üle töötamisele kolme aparaadiga. Tööprotsesside laialdane mehhaniseerimine võimaldas loomakasvatuses üle minna kõige progressiivsemale ja kõige viljakamale töö organiseerimise meetodile — tunnigraafikule.

Karja söödaga kindlustamise ja samuti tema hea hooldamise tulemuseks oli, et kolhoos saavutas keskmise piimatoodangu 4600 liitrit ühe söödalehma kohta ning nuumas aastas 150 siga, üldkaaluga 15—18 t.

Kolhoos täitis ja ületas loomakasvatuse arendamise 3 aasta plaani. Ühe aasta jooksul kasvas kolhoosis üles mehhanisaatorite-loomakasvatajate kaader. Masinlüpsi valdas täielikult sotsialistliku töö kangelane lüpsja P. S. Novikova. Kõik teised lüpsjad, kommunistlik noor N. V. Nikitina, K. V. Janvareva, M. M. Jevsejeva ja teised õppisid samuti ära lüpsimasina käsitsemise.

Farmi mehaanik N. J. Kuntsevitš rakendas hästi kõiki farmi seadmeid, õppis tundma masinaid ning teostas ise masinate remonti ja parandamist. Mehaanik-söödakeetja D. M. Aksenov töötab eeskujulikult söödatsehhis, valmistab söödad õigeaegselt ja hoolitseb söötade kvaliteedi ja kokkuhoiu eest.

Mehhaniseerimise tulemusel muutus loomakasvatajate töö märgatavalt kergemaks, paranes loomakasvatusruumide sanitaar-hügieeniline seisukord ning kasvas vee tarvidus; farmis on alati kasutada kuum vesi, mistõttu on võimalik piimanõusid ja lüpsiaparaate hoida alati puhtana.

SÖÖTADE TOOTMISE MEHHANISEERIMINE

Loomakasvatuse arenemise aluseks on hea söödabaas. Seoses sellega on väga suur tähtsus kõigi tööprotsesside mehhaniseerimisel, mis hõlmavad söödakultuuride kasvatamist ja koristamist. Seejuures aga eriti oluline on kõige rohkem kasutatavate söötade — heina ja silo — tootmise mehhaniseerimine.

Eriti tuleb ära märkida seda suurt rahvamajanduslikku tähtsust, mis on heinakoristuse ja silovalmistamise mehhaniseerimisel. Et heinatöid läbi viia ilma kadudeta, tuleb seda teha väga lühikese aja — 10—15 päeva jooksul — enne heina õitsemise algust. Kui aga heinakoristusperiood venib pikale, siis läheb suur hulk õisi ja lehti kaduma, koristatava heina toiteväärtus ning hästi seeditavate valkude sisaldus langeb ja järele jäävad vanaks kasvanud varred — põhk, mis on rikas ainult kiudaine poolest. Kokkuvõttes läheb niisuguse koristuse puhul pool ja sageli isegi kaks kolmandikku põhilist sööta loomakasvatuses kaduma.

Samaaegselt tuleb arvesse võtta ka suurt töömahtu heinakoristusel, mis tekitab kolhoosides eriti terava tööpinge sel perioodil.

Silmas pidades heinakoristuse ja söötade sileerimise mehhaniseerimise erakorralist tähtsust, on käesoleva käsiraamatu vastavates osades antud ülevaade heinakoristuse ja silovalmistamise masinatest.

Praegusel ajal on masina-traktorijaamad juba suurel määral varustatud traktori haake- ja iseliikuvate niidumasinatega, rehadega ja heinalohistitega. Lähemal ajal antakse neile ka tarvilikul hulgal kuhjategemisseadmeid ja heinapresse-kogujaid. Nende masinate olemasolul on võimalik kõigis Nõukogude Liidu rajoonides kindlustada heinakoristustööde mehhaniseerimist voolumeetodi põhimõttel.

Paljude masina-traktorijaamade traktoribrigaadide koostöö kolhooside loomakasvatus- ja põllundusbrigaadidega on andnud hiilgavaid näiteid, kuidas lahendada loomakasvatuse tähtsaimat küsimust — karja varustamist külluses täisväärtusliku söödaga.

Niisuguses töös on eeskujuks Krasnodari krai Kurgannaja rajooni Lenini-nimeline kolhoos ja teda teenindav I. P. Šatski traktoribrigaad.

Kõrgekvaliteediline külvieelne mullaharimine, suure saagikusega heina hästi valitud seemne kasutamine külviks, heinasegude kasutamine, nitragiini tarvitamine, orgaanilise ja mineraalväetiste andmine ning külvide õige hooldamise organiseerimine — need on tingimused, mis alati garanteerivad kõrge heinasaagi. Sm. Šatski val-

mistub alati õigeaegselt heina ja silokultuuride koristamiseks. Et kindlustada heinatööde komplekssel mehhaniseerimist ja voolumeetodi rakendamist, valmistati masina-traktorijaama töökojas kuhjategemisseade. Heina niitmine, vaaludesse riisumine, saadude ja kuhjade tegemine on täielikult mehhaniseeritud. Töö on organiseeritud voolumeetodil, kuna loovõtmise tsükkel Kubani klimaatilistes tingimustes kestab 1—2 päeva. Selle aja jooksul peetakse rangelt kõrgel koristustööde tempo ning kindlustatakse operatsioonide katkestamatu kulgemine ning nende õige järjestus.

Sm. Šatski ühendab kompleksse mehhaniseerimise heinakoristustööde kõrgel agrotehnilisel tasemel läbiviimisega, kindlustades sellega söötade kõrge kvaliteedi ja toiteväärtuse.

Eriti teravalt paistab silma voolumeetodi efektiivsus heinakoristustööde kogu tootmisprotsessi komplekssel mehhaniseerimisel näiteks NSV Liidu lõunarajoonides, kus hein tuleb niita otse vaaludesse ja nendes ka kuivada lasta. Vaaludest kogutakse hein saadudesse ja veetakse kuhjategemise kohale heinalohistite abil.

Kasutades liikuvaid heinakogujaid — presse, võib heina pressida pallideks otse vaaludest. Heina kaod, eriti just lehtede ja õite osas, langevad sel puhul täielikult ära ning samuti on minimaalne tööjõukulu.

Kui niita heina iseliikuva niidumasinaga KC-10, mis töötab agregaadis kümnemeetriliste rehadega, mis riisuvad heina vaaludesse, siis võib heina kohe vaaludest heinakoguja-pressiga pallidesse pressida. Seejuures on ühe hektari heina koristamisel tööjõukulu ainult 0,07 inimpäeva. Kui samades tingimustes heina kokku ajada lohistitega ning seejärel panna kuhja kuhjategemise seadmete abil, siis on tööjõukulu ühe hektari kohta 0,3 inimpäeva.

NSV Liidu keskvööndite klimaatilistes tingimustes tuleb heina mõnevõrra kuivatada kaartel ja alles pärast seda riisuda vaaludesse (külgrehadega). Vaaludest pannakse hein väheldastesse saadudesse ja alles pärast seda tehakse kuhja.

Nendes tingimustes on kompleksse mehhaniseerimise puhul tööjõukulu hektari kohta 0,75 inimpäeva (heinasaagi juures kuni 45 ts hektarilt).

Seejuures võib arvestada, et antud juhul käsitsi heina koristades kulutatakse hektari kohta 5,25 inimpäeva, hobuheinakoristusmasinaid kasutades aga 2,15 inimpäeva. Seega suurendab hobumasinate kasutamine heinatöödel tööviljakust 2,4 korda, traktorimasinate kasutamine aga 7 korda. Lõunarajoonides aga, rakendades heinatöödel voolumeetodit ja kompleksset mehhaniseerimist tavalise tehnoloogia kohaselt (heina kuhjategemisega), suureneb tööviljakus 17 korda ning komplekssel mehhaniseerimisel uue tehnoloogia järgi (heina pallidesse pressimisel vaaludest) — 75 korda.

Paljud mehhanisaatorid-eesrindlased ületavad tähendatud norme märgatavalt. Kustanai oblasti Dijevski sovhoosis moodustas 1951. aastal iseliikuva niidumasina hooajaline väljatöötus 5168 ha (normi juures 1000 ha); teise iseliikuva niidumasina väljatöötus samas sovhoosis oli 2606 ha. Semipalatinski oblasti Kokpektinski sovhoosi masinist A. A. Orlov niitis iseliikuval niidumasinal 4279 ha ja hoidis seejuures kokku 1555 kg bensiini. Masinist P. F. Berezniak, Akmolinski oblasti Baizagirski masina-traktorijaamast niitis 1951. aastal heina 3817 ha ning masinist E. Džuzbajev, Lääne-Kasahstani oblasti Bazartjubinski masina-traktorijaamast — 3300 ha.

Paljud masina-traktorijaamad omavad kõrgeid näitajaid söötade sileerimise tööde ning vastavate masinate ja mehhanismide kasutamise alal.

Praegusel ajal teostavad masina-traktorijaamad kõiki töid silotootmise alal, nende hulgas silokultuuride kasvatamisega (külv, kultiveerimine, pealtväetamine) ja silovalmistamisega seoses olevaid töid. Masina-traktorijaamad teostavad samuti oma vahenditega ka siloaukude ja -kraavide kaevamise töid. Silokultuuride viljakuse tõstmiseks ja tööjõukulu vähendamiseks nende harimisel omab suurt tähtsust ruutpesiti külvi juurutamine, kasutades külvimasinat CIII-6A kas korrigeerijatega või mõõtetraadiga. Meie töösstused toodavad kõiki masinaid, mis on nende tööde teostamiseks vajalikud.

Silokultuuride koristamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata tunnigraafiku järgi töö organiseerimisele. Masina-traktorijaamad, kes kasutasid silovalmistamistöödel tunnigraafikut (1. Demjanski MTJ Novgorodi oblastis, Krasnoarmeiskoe MTJ, Tšuvašši ANSV), peenestasid silolõikajaga PKC-12 vahetuse jooksul 150 t haljasmassi, kusjuures töökvaliteet oli eeskujulik; samade masina-traktorijaamade hooajaline väljatöötus silolõikajal ulatab kuni 2400 t. Haljasmassi niitmist peavad kolhoosid alustama 3—4 tundi ja selle kokkuvedu 2—3 tundi enne silolõikaja töö algust. Silomassi niitmiseks tuleb suunata 2—3 hobuniidumasinat või üks traktoriniidumasin, mis on varustatud vaalumoodustamisseadisega. 100 t silo valmistamiseks päevas, kui haljasmassi veokaugus on 2 km, peab kolhoos ja masina-traktorijaam eraldama silomassi juurdeveoks 12 kahehobuveokit või 5 autot.

Silolõikajat PKC-12 (vahetuse norm 80 t) tee-

nindavad 11—13 inimest, silolõikajat PCC-6,0 (vahetuse norm 50 t) aga 6—8 inimest.

Kõige efektiivsem on silovalmistustöid organiseerida voolumeetodil, tsüklilisusega 1 ööpäev.

Silovalmistamistööde voolumeetodil organiseerimisel on komplekssе mehhaniseerimise kõige efektiivsemaks masinaks silokombain, mis niidab haljasmassi, peenestab selle, kogub peenestatud haljasmassi punkrisse, kust see laetakse veokile silohoidlasse vedamiseks. Kui hoidlaks on silotorn, siis kasutatakse selle haljasmassiga täitmiseks silopuhurit, mis paigutatakse torni kõrvale. Peale spetsiaalsete silokombainide, mida valmistavad meie tööstused, kasutavad paljud masina-traktorijaamad silokoristamiseks vanu ümberseadistatud teraviljakombaine. 1952. aastal Krasnodari krai Medvedovski masina-traktorijaam seadistas selliselt ümber mitu kombaini ja saavutas nendel päevase väljatöötuse kuni 15 ha, vähendades seega normipäevade kulu 3 korda.

Sileerimisel võivad kolhoosid kasutada kõiki olemasolevaid põhu-silolõikajaid (РСБ-1,0, РСС-6,0) ja söödapeenestajaid (ИК-3).

Moskva oblasti Luhhovitsõ rajooni Stalini-nimelises kolhoosis (esimees F. S. Generalov, zootehnik V. I. Valsten) juba rea aastate jooksul sileeritakse tooreid kartuleid.

Tavalisel hoidmisel kartulite kadu ja nende toiteväärtuse vähenemine võib ulatuda 20—45%. Sileeritud kartuleid võib kestvalt säilitada peaaegu ilma kadudeta. Sileeritud kartulid ei nõua mingisugust erilist ettevalmistamist söötmiseks. Sileerimisel lisatakse kartulile porgandeid ja heinajahu; kartulisilol on hea maitse ja lõhn ning ta on alati tarvitamiseks valmis. Sileerides tooreid kartuleid, hoiab see kolhoos aastas kokku sadasid kuupmeetreid küttepuid. Enne sileerimist tuleb kartulid ainult pesta ja peenestada juurviljalõikajas või söödapeenestajas ИК-3 ning hoolikalt kinni tampida.

Vastavalt Põllumajandusloomade Söötmise Instituudi katsete andmetele tuleb veiste söötmiseks sileerida tooreid kartuleid. Sigade söötmiseks on palju kasulikum silo valmistada aurutatud kartulitest, millele on juurde lisatud 5—10% punaseid porgandeid, 6% heinajahu ja kuni 50% aurutatud peete või kõrvitsat. Väärtuslikuks siloks on ka segu, mis koosneb 70% aurutatud kartulitest ja 30% haljasmassist (aurutamata põldoad, pelusk, hernes, malts, nõges, ristiku ja lutserni ädal).

Kartuleid võib aurutada igasuguses söödaaurutajas, kuid kõige enam on kasutamist leidnud suure tootlikkusega, liikuv söödaaurutaja ЗКП-1.

Niisugune söödaaurutaja peab olema masina-traktorijaamadel, kes vastavalt lepingutele teenindavad sellega kolhoose. Aurutatud kartuleid ei ole tarvis peenestada. Sileerimisel kallatakse need koos lisanditega silohoidlasse ja tambitakse kinni.

SISUKORD

Sissejuhatus 3

Põhu- ja silolõikamismasinad 5

Silolõikaja PKC-12 5
Masina ülesanne ja ehituse kirjeldus 5
Masina ülesseadmine 7
Reguleerimine 8
Masina töö tehnoloogiline protsess 8
Masina teenindamine 9
Masina hooldamine ja rikete kõrvaldamine . . . 9
Põhu-silolõikaja PCC-6,0 10
Ülesanne ja ehituse kirjeldus 10
Masina ülesseadmine 11
Reguleerimine 11
Põhu-silolõikajad РСБ-0,6 ja РСБ-1,0 12
Masinate reguleerimine, seadmine ja töötamine 13
Trumliga põhu-silolõikajate remont 14
Söödapeenestaja ИК-3 15
Ehituse kirjeldus 16
Ülesseadmine 20
Reguleerimine 21
Masina töö tehnoloogilise protsessi kirjeldus ja masina teenindamine 21
Silokombain СК-1,2 26
Masina tehnoloogilise protsessi kirjeldus 30
Kombaini mehhanismide reguleerimine 31
Kombaini ettevalmistamine tööks 31
Ohutustehnika eeskirjad 34
Tehniline hooldamine 35
Käsi-trummelhekslimasin РСБ-0,1 36
Kartulipudrustaja КМ-1,5 37

Söödapurustamismasinad ja -veskid 39

Universaalveski 39
Ehitus 40
Universaalveski ülesseadmine 42
Universaalveski teenindamine 44
Kiviveski ММЖ-0,5 46
Ehitus 47
Kiviveski ülesseadmine 48
Kiviveski teenindamine 48
Vasarveski ДМК-0,1 50
Vasarveski ДММ-0,3 52
Vasarveskite ДМК-0 1 ja ДММ-0,3 ülesseadmine 54
Vasarveskite ettevalmistamine tööks 57
Vasarveskite teenindamine 57
Õlikoogipurustaja ДЖ-0,5 59
Ehitus 59
Õlikoogipurustaja ülesseadmine 60
Õlikoogipurustaja teenindamine 61

Juur- ja mugulviljapesijad 62

Juur- ja mugulviljapesija МП-2,5 62
Juur- ja mugulviljapesija ülesseadmine . . . 63
Juur- ja mugulviljapesija teenindamine . . . 65
Juur- ja mugulviljapesija МП-2 66
Ehitus 66
Juurviljalõikaja РКР-2 68
Ehitus 68
Juurviljalõikaja ülesseadmine 69
Juurviljalõikaja teenindamine 69

Söödaaurutajad 70

Müüritud malmkatel 70
Aurutuskatlad 71
Katla näitajad 72
Aurutusagregaat ЗК-0,2 72
Ehitus 72
Monteerimine 73
Agregaadi lisaseadmestik 76
Agregaadi ettevalmistamine ekspluateerimiseks 76
Üldine töökord 76
Agregaadi hooldamine 77
Aurutusagregaat ЗК-0,5 78
Ehitus 78
Aurutusagregaat ЗКП-1 79
Ehitus 79
Agregaadi monteerimine 80
Agregaadi käsitsemise iseärasusi 81
Aurutusagregaatide kasutamine kartulisilo valmistamiseks 81
Elektri-aurutusagregaat ВИЭСХ 82
Ehitus 82
Monteerimine 84
Katla töö ja tema ettevalmistamine 84
Agregaadi töö kord 85
Agregaadi hooldamine 85

Veesoojendid 86

Veesoojendi «Titan» 86
Veekeetmisaparaat «Titan» 86
Elektriliste kütteelementidega veesoojendi-termos (ВИЭСХ konstruktsioon) 87
Ehitus 88
Monteerimine ja ekspluateerimiseks ettevalmistamine 89
Veesoojendamisaparaadiga töötamine 89
Aparaadi hooldamine 90
Elektroodidega veesoojendi (ВИЭСХ konstruktsioon) 90
Ehitus 90
Monteerimine 91

Kasutamine 91
Vee eelsoojendamine automaatjootjaid teenindavas varupaagis 91

Mehhaniseeritud söödatsehhid 93

Söötade töötlemise mehhaniseerimise masinate süsteem loomakasvatusfarmides 98
Masinate ja seadmete monteerimine 99
Kanalisatsiooniseadmed 100
Energeetika mehhaniseeritud söödatsehhides . . 100
Kerge aurujõuseade ЛПУ-1 (ВИМ konstruktsioon) 100
Moskva oblasti Ramenskoje rajooni Molotovi-nimelise kolhoosi mehhaniseeritud söödatsehh . . . 103
Koresöötade töötlemine 104
Juur- ja mugulviljade töötlemine 105
Jõusöötade töötlemine 108
Moskva oblasti Uhtomski rajooni Vorošilovi-nimelise kolhoosi ülessõiduteega söödatsehh 111
Sverdlovski oblasti Põllumajandusvalitsuse ja ВИЭСХ filiaali söödatsehhi projekt 111
Koresöötade töötlemine 113
Juur- ja mugulviljade töötlemine 113
Jõusöötade töötlemine 113
Mehhaniseeritud söödatsehh 200 lehmale ja 50 emisele ühes põrsastega 113
Põhu töötlemine 113
Jõusöötade töötlemine 115
Juur- ja mugulviljade töötlemine 116
Moskva oblasti «Petrovskoje» sovhoosi uus mehhaniseeritud tsehhitüüp 116
Suurte loomakasvatusfarmide mehhaniseeritud söödatsehh 117
Jõusöötade töötlemine 117
Juur- ja mugulviljade töötlemine 121
Koresöötade töötlemine 121
Söödatsehhi tööjõudlus 121
Auru- ja veekaloriiferid söödatsehhide ventilatsiooniks ja soojendamiseks 121

Transportöörid ja elevaatorid 124

Linttransportöörid 124
Lindid 124
Transportööri tugirullid 125
Ajam 125
Pingutusseade 126
Materjali juhtimine lindile 127
Linttransportööri arvutus 128
Transportööride kokkupanek ja ekspluatatsioon . 128
Liisttransportöörid 128
Elevaatorid 129
Kopad 130
Lindid ja ketid 130
Elevaatori (tõsteseadme) arvutus 130
Elevaatori pea 131
Elevaatorite kokkupanek ja ekspluatatsioon . . 131
Kraaptransportöörid 132
Lohistid 133
Tigutransportöörid 133
Isevooluseadmed 135
Pneumaatilised transportöörid 136
Farmisisene transport 137
Üherööpaline ripptee käsitsi lükatavate vagonettidega 138
Üherööpalised rippteed, mis on kinnitatud kandetugedele 138
Teed ühepoolsete rööparipatsitega 138
Tsentraalselt kinnitatud rööpaga ripptee 139
Ripptee, mis hoones on riputatud laetaladele, väljas aga kandetugedele 139
Maapealne tee 150

Veiste lõad 152

Kolmeharuline kettlõõg 152
Neljaharuline kettlõõg 152
Kaheharuline vertikaalne kettlõõg 153
Kolmeharuline vertikaalne kettlõõg 153
Grupplõad 154
Kalmõkovi süsteemi automaatlõõg 154
Automaatlõa montaažitingimused 156

Sõimed ja asemed 158

Ventilatsiooni- ja kütteseadmed 160

Loomuliku ventilatsiooni seade, mida kasutatakse mitteköetavates loomalautades (ВИМ konstruktsioon) 161
Loomuliku ventilatsiooni seadme ehitus hobusetallides, kütmata vasikalautades ja sigalates . . 162
Ventilatsiooni- ja kütteseade sigalate väikese emiste arvuga osakondadele (ВИМ konstruktsioon) . . 163
Kaloriiferahjuga ventilatsiooni- ja kütteseade suurte sigalate emiste osakondadele 164
Täielikult elektrifitseeritud õhukütte-ventilatsiooniseade põhikarja-osakondade ja muude loomakasvatusruumide jaoks 164
Aurukütteseade 168
Tõmbeventilatsioon farmide abiruumides 169

Veevarustuse mehhaniseerimine 170

Veetarbimisnormid 170
Veevarustuse veeallikad 171
Veetõsteseadmed 172
Tsentrifugaalpumbad 172
Keerispumbad 177
Tsentrifugaalpumpade ülesseadmine ja käivitamine 180
Kolbpumbad 181
Õhktõstukid (erliftid) 192
Vesioinas 193
Pumpade ja vesioinaste ekspluatatsioon ning remont 196
Automaatpumbaseadmed 198
Automaatjootjad 203
Kahe kausiga automaatjootja ПА-2 203
Moderniseeritud automaatjootja ПА-2 204
Automaatjootja ПА-1 204
Automaatjootjate montaaž 205
Veevarustusvõrk 206
Torud ja nende ühendamine 206
Veevärgi-armatuur 207
Veetorustiku montaaž 211
Torude ettevalmistamine 211
Veetorustiku kokkumonteerimine 213
Torude maasse paigutamine 214
Torustiku proovimine ja vastuvõtmine 217

Kolhoosi ja sovhoosi piimafarmide piima-, või ja juustutööstused 218

Piimatöötlemisettevõtete tüübid kolhoosides ja sovhoosides 218
Piimavastuvõturuum 218
Väli-piimahoidlad karjamaal 221
Farmi piimahoidlad 222
Juhendid ruumide ehituskonstruktsioonide ja väljatöötamise kohta 230

Piimatöötlemisettevõtted 230
Võitööstused 231
Või- ja juustutööstused 233
Loomuliku valgustuse normid piimatöötlemisettevõtetele 238
Orienteerumine ilmakaarte järgi 238
Piima ja piimaproduktide jahutamine ja selle tähtsus 238
Jää varumine ja hoidmine 239
Vajaliku jäähulga kindlaksmääramine 241
Piimaproduktide hoiuruumid ja nende jahutamine 242
Piimatöötlemisettevõtete maa-ala valik 245

Lehmade masinlüps 247

Kolmetaktiline lüpsimasin 247
Lüpsiaparaadi ehitus 251
Lüpsiseadmestiku montaaž 254
Lüpsiseadmestiku ekspluateerimine 257
Lehmade masinlüps karjamaal 264
Energiaallikad lehmade lüpsmiseks karjamaal . . 265
Lehmade lüpsmise organiseerimine karjamaal . . 275
Lüpsiaparaatide hooldamine lehmade lüpsmisel karjamaal 278

Mehaanilised lambapügamisseadmed 280

Elektriagregaat 22 masinaga 280
Elektrijaamad 280
Kantavad elektrivõrgud ja vinnaklülitid 282
Elektrimootorid ja paindvõllid 283
Lambapügamismasin 283
Teritusaparaat 285
Elektriaparaat 12 masinaga 285
Elektrijaamad 285
Kantav elektrivõrk 287
Elektrimootor vinnaklülitiga 287
Paind- ja põlvvõllid 287
Lambapügamismasin 288
Teritusaparaat 288
Moderniseeritud agregaadid 12 masinaga 288
Elektrijaamad 289
Kantav elektrivõrk 290
Elektrimootorid 290
Paindvõllid 293
Lambapügamismasinad ШЗМ-2 293
Teritusaparaat 293
Mehaaniline lambapügamisagregaat 294
Mootor Л-3 294
Ajam pöörlemise ülekandmiseks paindvõllidele . 294
Individuaalne lambapügamismasin 296
Sisseseade montaaž 298
Pügamispunkti sisseseade 299
Pügamispunkti sisseseade paigutamise skeemid . 299
Sisseseade ekspluatatsioon 305
Agregaadi põhisõlmede lahtivõtmine, kokkupanek ja reguleerimine 305
Lambapügamise töövõtted 307
Nugade ja kammide teritamise juhised 308
Tehniline hooldamine 309
Ohutustehnika mehhaniseeritud pügamispunktis . . 309
Seadmete hoidmine 309

Elektriajamid 310

Elektriajamitega masinate karakteristikud 310
Elektrimootorite omadused 313
Võimsus 313
Pöörderemont 314
Lubatav mootorite käivitamise ja ülekoormamise kestus 315
Elektrimootorite tüübid 316
Elektrimootorite elektrilised skeemid 319
Mootorite valik 322
Elektriajami tüübi valik 324
Elektriajamite konstruktiivne kujundamine . . . 324
Ülekanded 329
Lamerihmülekanne 329
Kiilrihmülekanne 332
Elektriajamite montaaž ja ekspluatatsioon 333
Juhtmestik 334
Maandamine ja nullimine 334
Käivitusaparaadid 335
Kaitsetõkked 336
Elektriajamite tehniline ülevaatus, jooksev remont ja seadmete hoidmine 336
Tehniline ülevaatus 336
Jooksev remont 337
Elektriajamite sisseseadete hoidmine 339

Tuulemootorid loomakasvatuse mehhaniseerimiseks . 340

Tuulemootorid 340
Tingimused, millest olenevad tuulemootorite tehnilised nõuded 340
Tuulemootorite aerodünaamilised karakteristikud 342
Paljutiivaliste tuulemootorite konstruktsioonid . . 343
Kiirekäiguliste tuulemootorite konstruktsioonid . 346
Tuulemootorite ja põllumajandusmasinate agregaatideks ühendamine 358
Tuulejõuseadmed ja nende ekspluatatsioon 359
Tuulejõul töötavad pumbaseadmed 359
Tuulejõuseadmed töötamiseks söödatsehhides . . 366
Tuulejõuseadmete ekspluatatsioonilised näitajad . 367

Piimandusmasinad 368

Piimandusmasinate valmistamiseks kasutatavad materjalid 368
Autotsistern piima jaoks 369
Vastuvooluga piimajahutid 370
Ümmargune vastuvoolujahuti 371
Lame vastuvoolujahuti 372
Piima pastörisaatorid 373
Väljasurvetrumliga aurupastörisaator 374
Regeneratiivne soojusvahetaja 374
Vann piima pikaajaliseks pastöriseerimiseks . . 377
Piimaseparaatorid (koorelahutajad ja piimapuhastid) 378
Toestatud taldriktrumliga separaatori ehitus . . 379
Separaatori ülesseadmine ja töötamine 380
Separaator «Dzeržinets» 380
Separaator «Volga» 381
Separaator «Ural-6» 382
Separaator ОСК 383
Separaatorid «Smõtška» 383
Poolkinnine separaator СПМ-2000 (koorelahutaja ja piimapuhasti) 385
Võimasinad 387
Koore ettevalmistusvann 387
Käsivõimasin 389
Käsitsi käitatav taldrikpress 389
Võimasin «Kolhoznik» 390
Võimasin М-400 391
Pidevalt töötav võimasin 392
Käsitsi töötav võivormimise masin 393
Juustuvannid ja -pressid 395
Juustuvann 395
Juustukeetmise katel 395
Nõukogude juustu press 395
Kostroma juustu press 396
Hollandi juustu seinapress 398
Šveitsi juustu seinapress 398
Kohupiimapress 399

Fialkovi kondensaator 399
Piimanõud 400
Kopp piima ja vee tõstmiseks 400
Piimavannid 400
Piimaveokann 400
Piimasilindrid 401
Segaja 401
Nelinurkne kurn 401
Ümar kurn 402
Piimamõõtja 402
Piimaveokannude auruti 403
Rasvaproovi tsentrifuug 403

Heinakoristusmasinad 405

Iseliikuv niidumasin KC-10 405
Kolme lõikeaparaadiga traktoriniidumasin K-6Б . . 412
Agregaat kolmest haakeniidumasinast K-2,1 416
Hobuniidumasin K-1,4 418
Hobuniidumasin «Novõi Ideal» 421
Hobuniidumasin MK-4,5 422
Traktori-vaaluniidumasin KB-5 423
Niidumasinate tööks ettevalmistamine 424
Niidumasinate töötamine 425
Niidumasinate reguleerimine 426
Niidumasinate ekspluateerimine 427
Niidumasinate hooldamine 428
Traktori-külgreha 2ГТВ-2,2 428
Traktori-põikreha ГПТ-14,5 434
Hobureha ГПК-6 438
Hoburehad ГК-1 441
Rehade tööks ettevalmistamine 444
Rehadega töötamine 444
Rehade reguleerimine 445
Rehade ekspluatatsioon 446
Rehade hooldamine 447
Ohutustehnika eeskirjad 447
Ripplohisti BH-3,0 447
Ripplohisti BHX-3 450
Traktorilohisti ПВТ-1,0 451
Lohistite ettevalmistamine tööks 453
Lohistite reguleerimine 453
Lohistitega töötamine 454
Lohistite ekspluatatsioon 454
Lohistite hooldamine 455
Ohutustehnika 455
Heinakoguja ПК-1,6 455
Heinakoguja ettevalmistamine tööks 460
Heinakoguja reguleerimine 461
Heinakoguja töötamine 461
Heinakoguja ekspluatatsioon 461
Heinakoguja hooldamine 462
Ohutustehnika eeskirjad 462
Traktori jõul töötav heinakoguja-press ППТ-1,6 . . 462
Heinakoguja-pressi töötamine 463
Veetav kuhjategemiskraana СКП-0,15 463
Kuhjategemiskraana ettevalmistamine tööks . . 467
Kuhjategemiskraanaga töötamine 467
Kuhjategemiskraana reguleerimine 467
Kuhjategemiskraana ekspluatatsioon 467
Kuhjategemiskraana hooldamine 468
Traktori-kuhjatõstuk CT-0,7 468
Kuhjatõstuki töötamine 469
Mootor-heinapress ПСМ-5,0 469
Hobu-heinapress ПСК-1,0 472
Pressi ettevalmistamine tööks 474
Pressi töötamine 475
Pressi reguleerimine 476
Pressi ekspluatatsioon 476
Pressi hooldamine 476

Palju jõukulu nõudvate tööde kompleksne mehhaniseerimine loomakasvatuses 478

Energeetika palju jõukulu nõudvate tööde mehhaniseerimisel loomakasvatusfarmides 480
Tootmisprotsesside mehhaniseerimise iseärasused loomakasvatuses 482
Loomakasvatusfarmide komplekssе mehhaniseerimise kogemusi 487
Söötade tootmise mehhaniseerimine 489

Kaane kujundanud P. Reeveer

СПРАВОЧНИК
ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

На эстонском языке.

Обложка П. Рээвээр.

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярну маантеэ 10.

*

Toimetajad L. Abo ja A. Ora

Tehniline toimetaja T. Mitt

Korrektorid V. Tui ja V. Kuresson

Ladumisele antud 26. X 1954. Trükkimisele antud 28. II 1955. Paber 54:84, 1/8. Trükipoognaid 62+3 kleebist. Formaadile 60:92 kohaldatud trükipoognaid 51,25. Arvutuspoognaid 56,18. Trükiarv 3000. MB-06532. Tell. nr. 6713. Trükikoda «Kommunist», Tallinn, Pikk tän. 2.

Hind rbl. 18.60.

4—2

Rbl. 18.60

B-1708

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00404741 3

B-1708

Rbl. 18.60

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00404741 3

LOOMAKASVATUSE MEHHANISEERIMISE KÄSIRAAMAT

LOOMAKASVATUSE MEHHANISEERIMISE KÄSIRAAMAT

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS