

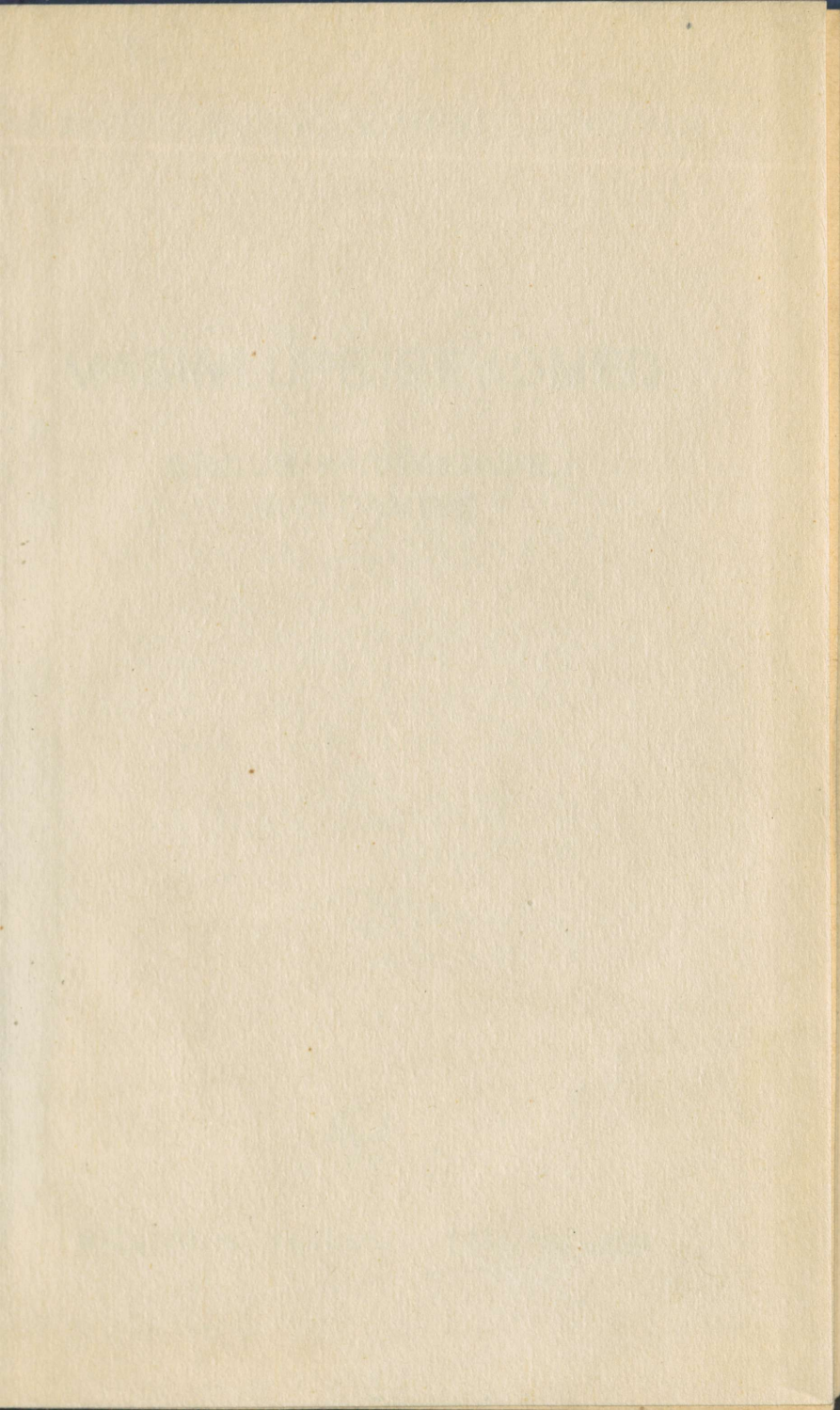
P.KUTTI
E.LIIV
E.MUST
V.VEINLA

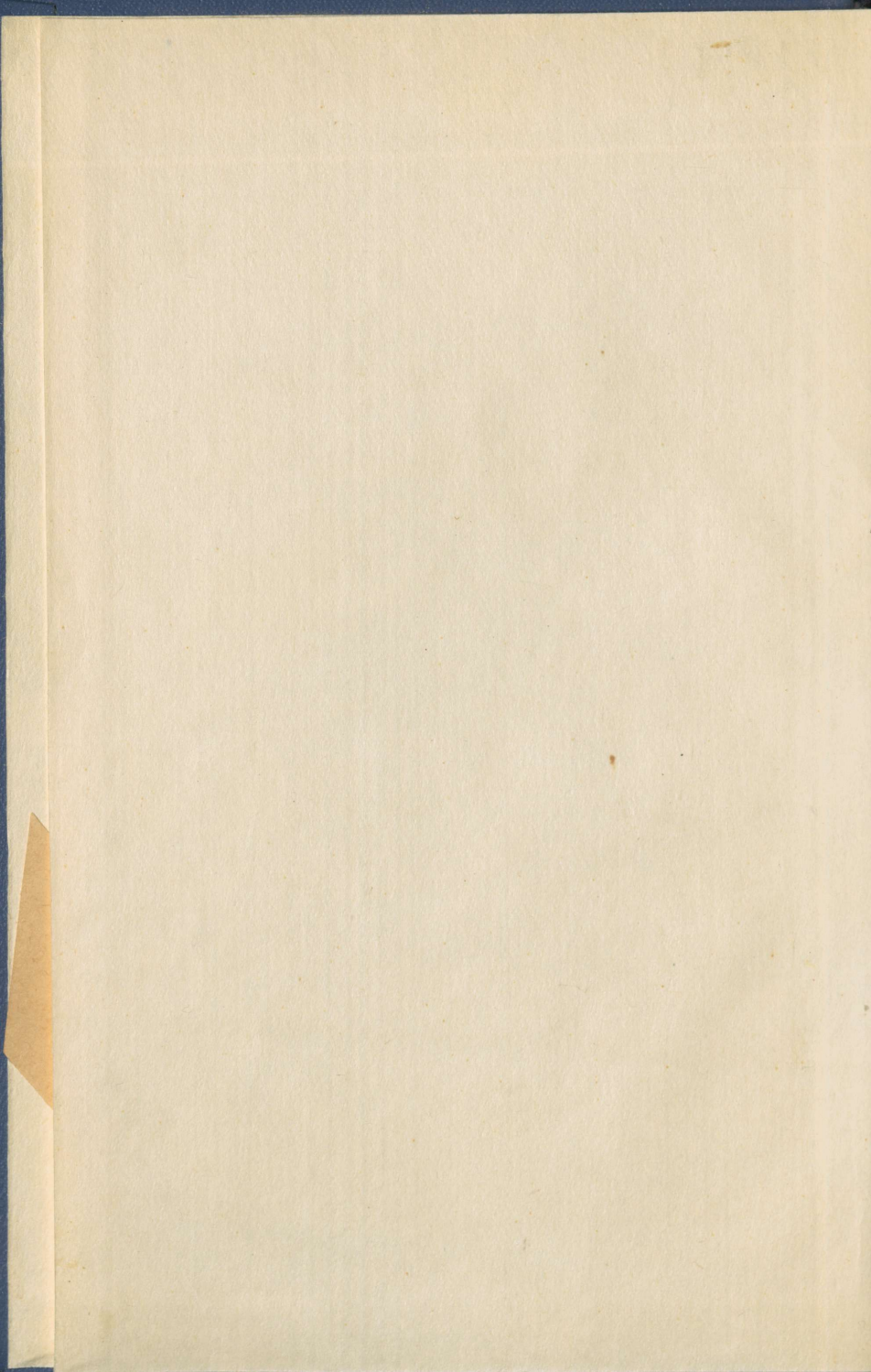
MASIN-
LÜPSI-
SEADMED

EHITUS, KÄSITSEMINE
JA HOOLDAMINE

ARJ

2/68503





A-27961

P. KUTTI · E. LIIV · E. MUST · V. VEINLA

MASINLÜPSISE ADMED

EHITUS, KÄSITSEMINE,
HOOLDAMINE



KIRJASTUS „VALGUS“ · TALLINN 1966

Kaane kujundanud *G. Pant*

Raamatus käsitletakse lüpsimasinate ehitust, töötamist ja hooldamist. Suurt rõhku on pandud õigetele töövõtetele lüpsi-aparaatide kokkupanekul ja lüpsmisel, samuti lüpsimasinate hooldamisele, esinevatele riketele ning nende kõrvaldamisele. Kirjeldatakse uusimaid masinlüpsi- ja piima esmase käsitsemise seadmeid.

Raamat on määratud loomakasvatuse spetsialistidele, karja-brigadiridele ja lüpsjatele, kuid ta võib olla abimaterjaliks ka EPA ja põllumajandustehnikumide õpilastele ning majandite inseneridele.

Raamatu § 1—6 on kirjutanud E. Liiv; I ptk. ja § 9, 12—17— P. Kutti; eessõna, § 7, 8, 10, 11 ja VI ptk. — V. Veinla; § 18—27 — E. Must.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

68503

ARHIIVKOGU

EESSONA

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei ja Nõukogude valitsuse poolt kavandatud abinõud võimaldavad tunduvalt tõsta põllumajandussaaduste toodangut, vähendada toodete omahinda ja suurendada rentaablust kõigis tootmisharudes. NLKP XXIII kongressi direktiivides NSV Liidu rahvamajanduse arendamise viie aasta (1966—1970) plaani kohta on ette nähtud «suurendada aastail 1966—1970 põllumajandussaaduste tootmise aasta keskmist mahtu 25 protsenti, võrreldes nende saaduste tootmise aasta keskmise mahuga eelnenud viie aasta jooksul». Sama ajavahemiku jooksul peab tööviljakus kolhoosides ja sovhoosides suurenema 40—45%. Tööviljakuse tõstmise aluseks on tootmisprotsesside mehhaniseerimine ja automatiseerimine.

Piimakarjalautades on kõige töömahukamaks protsessiks lüpsmine ja piima esmane käsitsemine. Eesti NSV-s kogutud andmetel kulub nendele töödele 40—50% kogu laudatööst.

1966. a. algul lüpsiti meie vabariigis 85% lehma lüpsiaparaatidega, kusjuures kasutati nii lüpsmist kantavatesse lüpsiämbritesse kui ka torusselüpsiseadmeid. Viimased võimaldavad mehhaniseerida nii lüpsmise kui ka abitööd (piima transport ja kurnamine) ja piima esmase käsitsemise.

Olgugi et meil lüpsitööde mehhaniseerimise tase pidevalt tõuseb, on lüpsjate ja brigadiride teadmised masinlüpsiseadmete alal veel puudulikud, mille tõttu aparate ja teisi lüpsiseadmete osi pannakse kokku ja käsitsetakse ebaõigesti ning hooldatakse puudulikult. Seetõttu ei saavutata ettenähtud tööviljakust ja piima kvaliteet jätab soovida. Kaasaegsete seadmetega on aga võimalik saavutada suurt tööviljakust ja toota kvaliteetset piima

ainult sel juhul, kui neid seadmeid nõuetekohaselt käsitletakse ja hooldatakse.

Käesolevas raamatus käsitletakse lüpsi- ja piima esmase käsitsemise seadmete ehitust, talitlust ja hooldamist. Erilist rõhku on pandud õigetele nõuetele masinlüpsiseadmete monteerimisel ja töövõtetele lüpsiaparatuuride kokkupanekul, käsitsemisel ja lüpsmisel, samuti seadmete hooldamisele ja neis esinevate rikete avastamise ning kõrvaldamise võimalustele.

Raamat on määratud loomakasvatusspetsialistidele, karjabrigadiridele ja lüpsjatele, kuid ta võib olla abimaterjaliks ka EPA üliõpilastele ja põllumajandustehnikumide õpilastele ning majandite inseneridele.

I. UDARA EHITUS JA TALITLUS

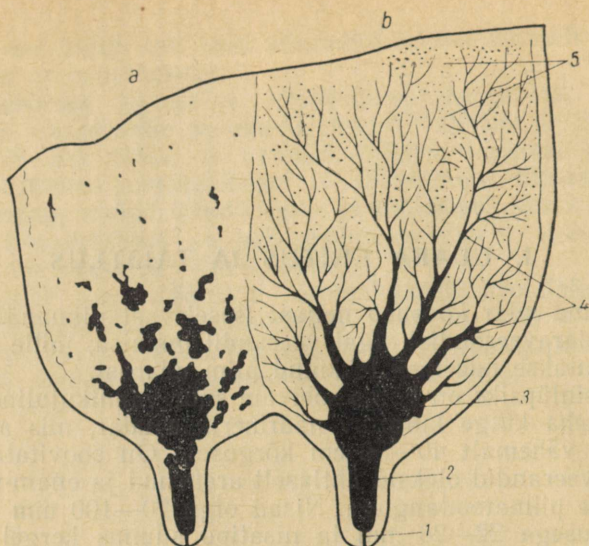
Lehma udar koosneb neljast iseseisvast piimanäärmeist ehk udaraveerandist. Igal veerandil on nisa, mille kaudu väljutatakse näärmes tekkinud piim udarast.

Masinlüksiks on kõige sobivam suur vannikujuline tiheidalt keha külge kinnituv näärmerikas udar, mis asetseb maast vähemalt 40—50 cm kõrgusel. On soovitatav, et udaraveerandid oleksid ühtlaselt arenenud ja enam-vähem ühtlase piimatoodanguga. Nisad olgu 70—100 mm pikad, jämedusega 22—26 mm ja nisatipu suunas kergelt ahenuvad. Nisad asetsegu udara küljes korrapäraselt, võrdsete vahedega. Liiga jämedad nisad raskendavad nisakanade allaasetamist ja võivad nisakannudes pitsuda, mistõttu piimavool on takistatud. Väikestel nisadel püsivad nisakannud halvasti, pikad nisad aga imetakse liiga sügavale nisakanu, mis takistab nisakummi normaalset tööd.

Et udar oleks kiiresti ja hästi tühjakslüpstav, selleks peab lisaks eelmärgitud nõuetele nisakanal (joon. 1) olema vajalikult avar ja kanalit ümbritsev ringlihas elastne, piima kätteandmist põhjustav reflektorne protsess peab toimuma regulaarselt ja jõuliselt. Viimane sõltub suuresti looma närvisüsteemi individuaalsetest iseärasustest.

Eeltoodust ei tule järeldada, et lehma, kelle udar ja närvitalitus neist nõudeist kõrvale kaldub, pole võimalik masinaga lüpsata. Masinlüksiks täiesti kõlbmatuid lehma on ainult üksikuid, kuid tähendatud kõrvalekaldumistega lehmade lüpsmisel peab lüpsjatel olema rohkem hoolt ja teadmisi, et vältida võimalikke udarakahjustusi.

Piimanäärmete peamiseks koostisosaks on näärmekude, milles tekib piim, ja rasv- ning sidekude, mis kaitsevad ja toetavad näärmekude ning mille kaudu kulgevad näärmes veresooned ja närvid. Kuna udara piimatootmisvõime sõltub põhiliselt näärmekoe hulgast, siis pole suur udar



Joon. 1. Udarapöole lõige:

a — loomulik välimus; *b* — skemaatiline: 1 — nisakanal, 2 — nisaastik, 3 — näärmeastik, 4 — piimajuhad, 5 — näärme-
kude

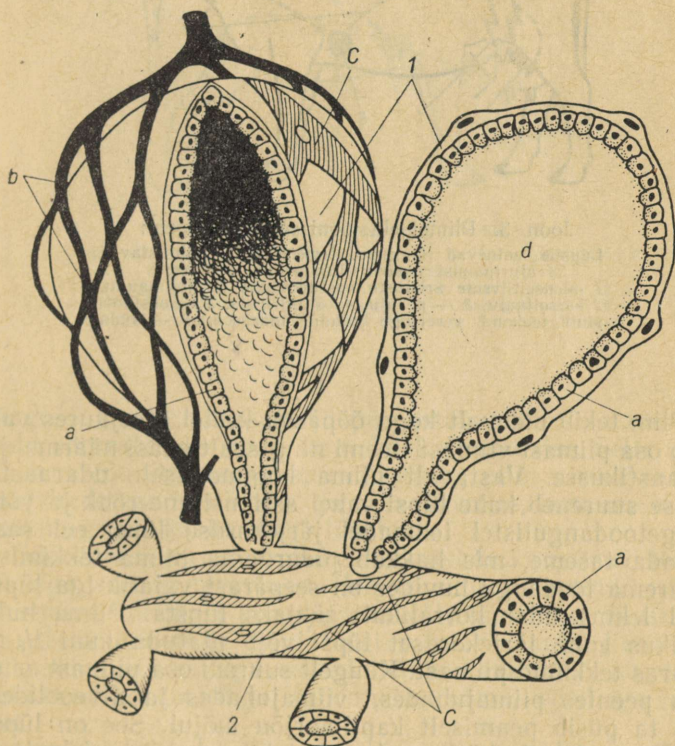
alati lehma kõrge toodanguvõime tunnuseks, sest udara suurus võib olla tingitud ka rohkest rasv- ja sidekoest.

Joonisel 1 on toodud udara skemaatiline pikilõige vee-
randite kohalt koos nisadega. Nisakanal 1 on suletud
ringlihasega. Sellest ülalpool asub nisaastik 2, mis kõr-
gemal läheb üle ebakorrapärase kujuga taskutaoliste
sopistustega näärmeastikuks 3. Viimasesse avanevad
piimajuhad 4. Udara ülaosas paikneb näärmekude 5, mis
näärmeastikust kaugemal muutub välimuselt vähem käsn-
jaks, tihedamaks.

Näärmekoe moodustavad näärme mikroskoopilise suuru-
suga lõpposad, nn. alveoolid 1 ja viimajuhad 2 (joon. 2),
mis põhiliselt on ühesuguse ehitusega. Alveoolid on koti-
kesed, mille sein koosneb õhukesel alusmembraanil asetse-
vast näärmerakkude kihist *a*. Näärmerakud valmistavad
verest saadavatest lähteainetest piima. Veri kandub
näärmerakkudesse kapillaarveresoonte peene võrgu *b*
kaudu. Näärmerakkudes tekkinud piim valgub pidevalt

alveooli valendikku *d*. Tühjas alveoolis on näärmerakud kõrged, välja venitatud, kuna piimaga täitunud alveoolis on nad lamedad ning madalad ja nende piimavalmistamise võime vähenenud. Alveoolide ja viimajuhade seintes asuvad erilised harulised või käevjad lihasrakud, nn. korv-rakud *c*, mis kokkutõmbumisel põhjustavad alveoolide mahu vähenemise ja samal ajal viimajuhade valendiku avardamise.

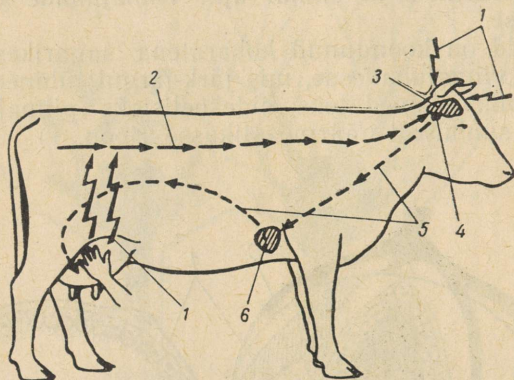
Alveoolid on koondunud kobaratena sagarikesse. Nad avanevad viimajuhadesse, mis järk-järgult ühinedes muutuvad lõpuks jämedateks sidekoelisteks piimajuhadeks. Viimased suubuvad näärmeastikusse (joon. 1).



Joon. 2. Näärme lõpposade ehitus (skeem):

1 — alveool, 2 — viimajuha: *a* — näärmerakud, *b* — kapillaarveresooneid, *c* — korv-rakud, *d* — alveooli valendik

Udara talitluses tuleb eristada kaht põhilist osa: 1) piimasekretsiooni ehk piima tekkimist näärmerakkudes koos piima üleminekuga näärmerakkudest alveooli valendikku ja 2) piimaejektsiooni ehk piima kätteandmist, sõõrdumist, s. o. piima väljutamist alveoolidest ja viimajuhadest.



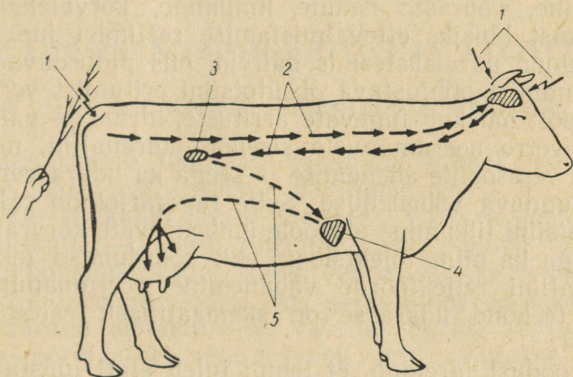
Joon. 3. Piimaejektsiooni selgitav skeem:

Lüpsile eelnevad ärritused (meeldivad) põhjustavad ajuripatsist oksütotsiini eritumist verre:
 1 — positiivsete ärrituste vastuvõtmine meelte kaudu,
 2 — seljaaju, 3 — peaju, 4 — ajuripats, 5 — oksütotsiini teekond vereringe kaudu udarasse, 6 — süda

Piim tekib pidevalt kogu ööpäeva kestel. Seejuures valgub osa piimast viimasüsteemi ning sealt edasi näärme- ja nisaastikusse. Vastavalt piima kogunemisele udaraastikusse suureneb kahe lüpsi vahel astikusisene rõhk ja võib kõrgetoodangulistel lehmadel järjekordse lüpsi eel saavutada taseme, mis hakkab pidurdama piima tekkimist. Suurema toodangu huvides on seepärast vajalik iga lüpsi ajal lehma udar korralikult tühjaks lüpssta. Piima hulk astikus enne järjekordset lüpsi võib ulatuda kuni $\frac{1}{3}$ -ni udaras tekkinud piimast. Kaugelt suurem osa piimast asub aga peentes piimajuhades, viimajuhades ja alveoolides, kus ta püsib peamiselt kapillaarjõu mõjul. See on lüpsmisel ainult siis kättesaadav, kui toimub piimaejektsioon ehk sõõrdumine.

Piimaejektsioon on reflektorne protsess, mis kulgeb

skemaatiliselt järgmiselt (joon. 3). Udara puhastamisel ja masseerimisel tekkinud erutus kandub udaranärvide kaudu seljaajju 2 ning sealt peaajuga 3 vahetult seoses olevasse sisenõristusnäärmesse — ajuripatsisse 4, mille tagasagarast eritatakse nüüd vereringesse selle näärme poolt valmistatav sisenõre — oksütotsiin. Viimane kandub vere-



Joon. 4. Piimapeetust selgitav skeem:

Tugevad ärritused, nagu valu, ehmatus ja hirm põhjustavad adrenaliini paiskumist neerumanustest verre: 1 — negatiivsete ärrituste vastuvõtmine meelte kaudu, 2 — erutuse kulg lehma närvisüsteemis, 3 — neerumanused, 4 — süda, 5 — adrenaliini teekond vereringe kaudu udarasse

ringe 5 kaudu udarasse ja põhjustab alveoole ümbritsevate korvrakkude (joon. 2, c) kokkutõmbumist. Selle tulemusena tõuseb udarasisene rõhk ning piim surutakse piimajuhade kaudu näärme- ja nisaastikusse, kust see lüpsimasinaga või käsitsi välja lüpstakse.

Sõõrdumisrefleksi võivad esile kutsuda ka mitmed teised lüpsiga seotud tegevused (lehma saba sidumine, udara pesemine, eellüpsi piimajugade väljalüpsmine, lüpsiaparaadi tiksumine ja isegi lüpsiinventari lauta kandmise nägemine või sellega seotud helide kuulmine), kui need toimuvad korduvalt ja järjekindlalt samal viisil iga lüpsi eel.

Oksütotsiini toimeaeg on lühike. See avaldub tavaliselt 0,5—1,5 minutit pärast vastavat ärritust ja kaob enamikul lehmadel 3—7 minuti jooksul. Pärast selle aja möödumist

korvrakud lõtvuvad ning alveoolides ja viimajuhades olev piim jääb udarasse, vaatamata sellele, et lüpsakse edasi. Seepärast on tähtis, et lüpsmine toimuks sõõrdumisaja kestel intensiivselt ja kiiresti.

Oluline on teada ka tegureid, mis piima kätteandmise refleksi tekkimist pidurdavad. Ebaharilike ja võõraste olukordade esinemine, nagu tavalisest lüpsiajast mittekinnipidamine, võõraste isikute ilmumine, kõrvalekaldumine harilikust lüpsiks ettevalmistamise režiimist jne., tekitavad lehma närvisüsteemis häireid, mis pidurdavad piima kätteandmist põhjustava oksütotsiini eritumist verre. Teiselt poolt paiskub tugevate ärrituste, hirmu ja valu tagajärjel verre neerumanuste sisenõre adrenaliini, mis põhjustab veresoonte ahenemise ja seega ka udara verevarustuse tunduva vähenemise. Selle tagajärjel on takistatud oksütotsiini liikumine alveoole ümbritsevate korvrakkudeni ja seega ka piima ejektsiooni ehk sõõrdumise tekkimine. Adrenaliini reflektorne vabanemine neerumanustest ja tema teekond udarasse on skemaatiliselt esitatud joonisel 4.

Eeltoodust järeldeb, et lehma tuleb alati lüpssta täpselt samal kellaajal ja võimaluse korral ka samas järjekorras. Neid tuleb kohelda sõbralikult ja rahulikult ning laudas peab olema rahu ja vaikus. Lehma lüpsiks ettevalmistamine ja lüps peab aga toimuma igal lüpsikorral järjekindlalt samal viisil, kõigi ettenähtud nõuete kohaselt.

II. LÜPSISEADMETE EHITUS JA TALITLUS

§ 1. LÜPSISEADMETE ÜLDEHITUS JA TALITLUS

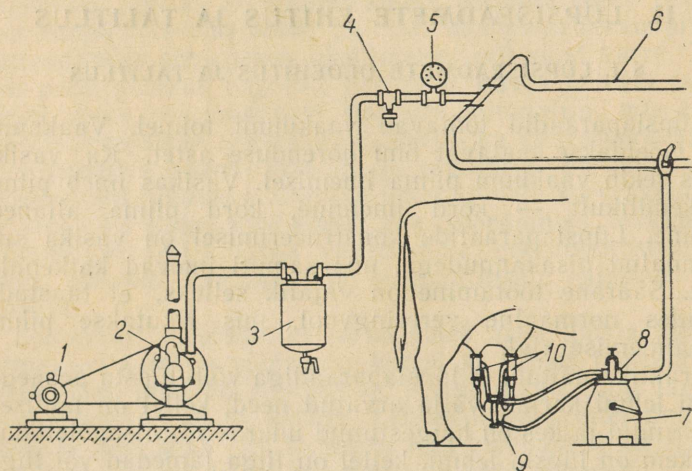
Lüpsiaparaadid töötavad vaakuumi toimel. Vaakuumi all mõeldakse teatavat õhu hõrenduse astet. Ka vasika suus tekib vaakuum piima imemisel. Vasikas imeb piima katkendlikult — kord imemine, kord piima allaneelamine. Lüpsiaparaatide konstrueerimisel on vasika suu asendatud nisakannudega, mis samuti imevad katkendlikult. Säärane töötamine on vajalik selleks, et taastada nisades normaalne vereringvool, mis rikutakse piima väljaimemise ajal.

Praktika näitab, et lüpsiaparaadiga võib lüpssta peaaegu kõiki lehmi karjas, välja arvatud need, kellel on lahtised haavandid ja kes on haigestunud udara- või nisapõletikku. Raskem on lüpssta lehmi, kellel on liiga jämedad või liiga pikad ja peened nidad. Sageli arvatakse, et peale poegimist võib lehmi lüpssta lüpsiaparaadiga alles siis, kui udar on muutunud normaalseks. Udara tursed mööduvad enamasti 5—10 päeva pärast, kuid Tartu näidissovhoosis lüpsstakse aparaadiga ka kohe peale poegimist, vaatamata udara tursumisele. Tuleks soovitada, et igal üksikul juhul konsulteeritaks veterinaararstiga, et mitte kahjustada lehma tervist. Tuleb meeles pidada, et lehm peaks tundma, et lüpsiaparaat toob temale kergendust ega tekita valu.

Lüpsja, kes meisterlikult valdab lüpsiaparaadi käsitsemist ja lüpsitehnikat ning oskuslikult käitub lemadega, suudab kõige lühema ajaga iga lehma udara täielikult tühjaks lüpssta. Mida suurema piimatoodanguga on lehm ja mida paremini ta on lüpsiks ette valmistatud, seda suurem on ka lüpsikiirus. Piima väljalüpsmine ühe lüpsiprotsessi kestel ei ole ühel ja samal lehmal ühtlane: lüpsi esimesel poolel toimub hoogne piima sõordumine ja väljalüps, lüpsi teisel poolel on piima sõordumine aeglasem.

Lüpsiseadmete üldehitus

Lüpsiseadmete koostisse kuuluvad järgmised põhiosad (joon. 5): 1) mootor 1 vaakuumpumba käitamiseks; 2) vaakuumagregaat, mis koosneb: vaakuumpumbast 2 — õhu väljapumpamiseks vaakuumtorustikust ja lüpsiaparaatidest; vaakuumballoonist 3 — vaakuumi ühtlustami-



Joon. 5. Lüpsiseadme üldskeem:

1 — elektrimootor, 2 — vaakuumpump, 3 — vaakuumballoon, 4 — vaakuumregulaator; 5 — vaakuummeeter, 6 — vaakuumtorustik, 7 — lüpsiämbler, 8 — pulsaator, 9 — kollektor, 10 — nisakannud

seks ja kondensaadi ning mustuse kogumiseks; vaakuumregulaatorist 4 — vajaliku vaakuumi reguleerimiseks; vaakuummeetrist 5 — vaakuumi kontrollimiseks; vaakuumtorustikust 6 koos kraanide ning muu vajaliku armatuuriga ja 3) kaheksa kuni kümme lüpsiaparaati 7.

Osa lüpsiseadmeid komplekteeritakse täiendavalt veel piimaliiniga (piimatoru, filter, piimajahuti, piimapump), seadmega piimatoru ja aparaatide puhastamiseks (puhastamislahuse paak, reliiser jne.), mahutitega piima kogumiseks ning säilitamiseks ja lüpsikohtadega (lüpsiplats).

Lüpsiseadmed liigitatakse:

- 1) kasutusala järgi: a) asemotel lüpsmiseks ja b) lüpsiplatsidel lüpsmiseks;

2) piima kogumise viisi järgi: a) kantavate lüpsiämbritega ja b) piimatoruga lüpsiseadmed (torusse- lüpsiseadmed);

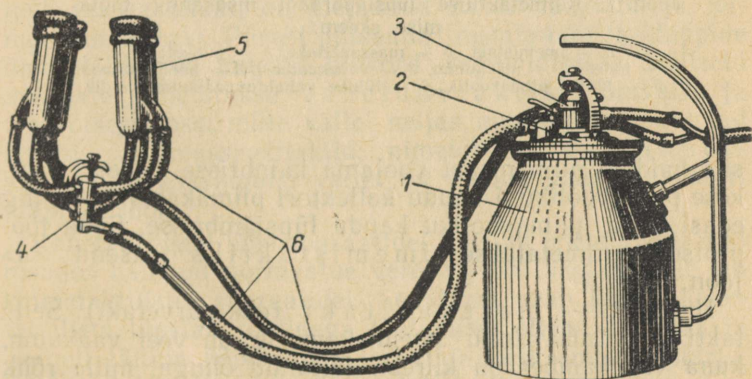
3) kasutusviisi järgi: a) statsionaarsed ja b) liikuvad lüpsiseadmed.

Lüpsiseadmete üksikute sõlmede koostöö toimub järgmiselt. Mootor käitab vaakuumpumba, mis tekitab torustikus alalise vaakuumi, lüpsiaparaadi pulsaator muudab alalise vaakuumi vahelduvaks, kollektor jaotab alalise ja vahelduvvaakuumi nisakannude vahel. Kolmetaktilistel lüpsiaparaatidel aga moodustab kollektor puhketakti massaažitakti aja vähenemise arvel. Nisakannud imevad nisadest perioodiliselt piima ja masseerivad neid.

Lüpsiaparaatide talitus

Kõikide lüpsiseadmete tähtsaimaks põhiosaks on lüpsiaparaat. Töötamisviisilt jagunevad lüpsiaparaadid kolme- ja kahetaktiliseks. Kolmetaktiliste hulka kuuluvad lüpsiaparaadid ДА-3, ДА-3М, «Volga» ja «Sputnik»; kahetaktilised lüpsiaparaadid on ДПР-2, ДА-2 «Maiga», «Impuls» М-59, «Stiimul», «Temp», ДАП-2, «Dojarka» jt.

Lüpsiaparaadi tähtsaimateks sõlmedeks (joon. 6) on: lüpsiämber 1, ämbri kaas 2, pulsaator 3, kollektor 4, neli nisakannu 5 ja voolikud 6.

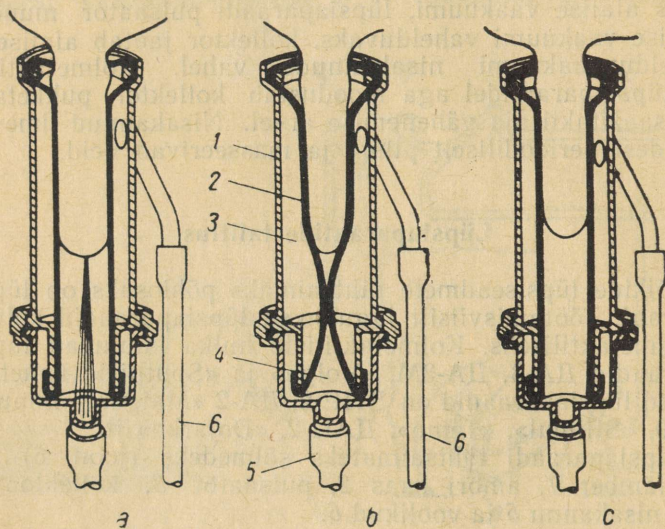


Joon. 6. Lüpsiaparaadi üldehitus:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — neli nisakannu, 6 — voolikud

Kolmetaktilise lüpsiaparaadiga toimub lüps kolme takti — imemis-, massaaži- ja puhketakti kestel (joon. 7).

I takt — imemistakt. Nisakannude nisaaluses ehk imemiskambris 4, samuti ka nende seintevahelises ehk vahekambris 3 on vaakuum. Kuna nisas olevale piimale mõjub välisõhu rõhk, imemiskambris 4 on aga vaakuum,



Joon. 7. Kolmetaktilise lüpsiaparaadi nisakannu töötamise skeem:

a — imemistakt, *b* — massaažitakt, *c* — puhketakt;
 1 — hülss, 2 — nisakumm, 3 — vahekamber, 4 — imemiskamber,
 5 — lühike piimavoolik, 6 — lühike vahelduvvaakuumi voolik

siis hakkab piim nisast voolama kambrisse 4, sealt lühikese piimavooliku 5 kaudu kollektori piimakambrisse ning edasi pika piimavooliku kaudu lüpsiämbrisse. Seda tööprotsessi nimetatakse imemistaktiks (asend «a» joon. 7).

II takt — massaažitakt (ehk survetakt). Selle takti ajal nisakannu imemiskambris on veel vaakuum, kuna vahekamber on kiiresti täitunud õhuga, mille rõhk on võrdne välisõhu rõhuga. Seega surutakse kokku nisakumm (asend «b» joon. 7), piima väljavoolamine nisast katkeb ja toimub nisa m a s s a a ž.

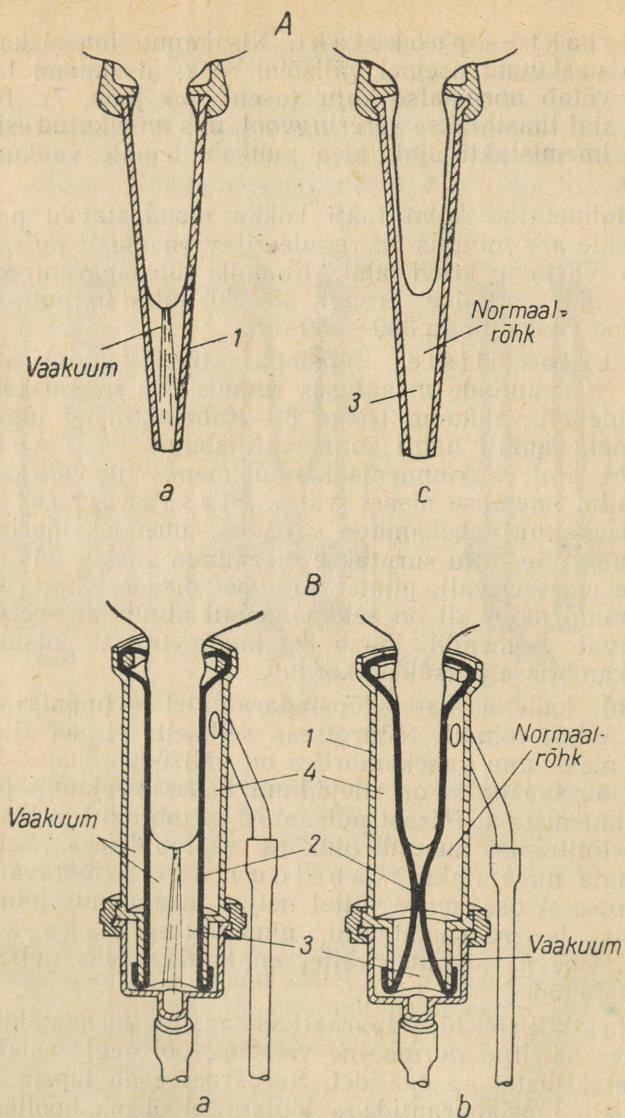
III takt — puhketakt. Nisakannu imemiskambris tekib vaakuumi asemel välisõhu rõhk, nisakumm laieneb ning võtab normaalse kuju (asend «c» joon. 7). Puhketakti ajal taastatakse vereringvool, mis on rikutud esimese, s. o. imemistakti ajal; nisa puhkab, temale vaakuum ei mõju.

Eelnimetatud kolm takti kokku moodustavad pulsi. Pulsside arv minutis on reguleeritav enamasti pulsaatoril oleva vastava kruvi abil. Enamik lüpsiaparaate töötab lüpsi ajal pulsside arvuga 45—60 pulssi minutis. Normaalse vaakuum on 350—380 torri.

Kahetaktilistel lüpsiaparaatidel puudub puhketakt. Nisakannude nisaaluses ruumis ehk imemiskambris on pidevalt vaakuum (joon. 8). Kahetaktilistel lüpsiaparaatidel, samuti nagu kolmetaktilistelgi, on imemistakti ajal vaakuum nisakannu imemis- ja vahekambrites, piim imetakse nisast välja. Massaažitakti ajal on nisakannu vahekambris välisõhk, imemiskambris aga vaakuum. Seetõttu surutakse nisakumm kokku, mis mõjub nisale masseerivalt; piima väljavool nisadest katkeb, sest vaakuumi mõju all on sel momendil ainult nisade otsad. Teataval momendil jõuab vaakuum uuesti nisakannu vahekambrisse ja tsükel kordub.

Osal kahetaktilistel lüpsiaparaatidel («Impuls» M-59 ja ДАП-2) toimub tööprotsess selliselt, et sel ajal, kui kahe nisakannu vahekambrites on välisõhu rõhk, s. t. toimub massaažitakt, on ülejäänud kahes vaakuum ja toimub imemistakt. Pärast pulsaatori membraani ja klappide ümberlülitumist muutub olukord vastupidiseks. Selliseid aparaate nimetatakse vahelduvtaktis töötavaks ja tööprotsessi osa, mille vältel neljas nisakannus toimuvad imemis- ja massaažitaktid, nimetatakse kaksikpulsiks. Ühe kaksikpulsi vältel on kuulda kaks pulsaatori klappide lööki.

Kahetaktilistel lüpsiaparaatidel taastub imemistakti ajal nisades häiritud normaalne vereringvool aeglasemalt kui kolmetaktilistel aparaatidel. Seepärast peab lüpsja kahtaktiliste lüpsiaparaatidega töötamisel olema hoolikas ja rangelt täitma kõiki lüpsiaparaatide käsitsemise eeskirju. Täiesti lubamatu on niinimetatud «kuivalt» lüps, s. o. hoida aparaati veel lehma all, kui tegelikult nisadest piima enam ei tule. Kahetaktiliste aparaatidega «kuivalt» tööta-



Joon. 8. Kahetaktilise lüpsiaparaadi nisakannu töötamise skeem:

A — ühekambriliste nisakannudega: a — imemistakt, c — puhketakt; B — kahekambriliste nisakannudega: a — imemistakt, b — massaažitakt; 1 — hüls, 2 — nisakumm, 3 — imeskamber, 4 — vaheskamber

mine mõjub kahjustavalt lehma nisa limaskestale, põhjustades udarapõletikku ja isegi toodangu langust.

Üldiselt on kahetaktistel lüpsiaparaatidel, võrreldes kolmetaktistega, lüpsikiirus suurem, kuid ebaõigel käsitlemisel mõjuvad nad lehma udarale kahjulikumalt. Seejärest on masinlüpsi reeglitest vaja alati meeles pidada kaht kõige tähtsat.

1. Ei tohi panna lüpsiaparaadi nisakanne lehma udara alla enne, kui lehm ei ole sõõrdunud.

2. Kohe, kui nisadest on piima voolamine lõppenud, võtta nisakannud alt ära.

Mõlemad reeglid juhivad tähelepanu ühele ja samale eesmärgile: hoida ära aparaatide tühjalt («kuivalt») töötamine.

Meie vabariigis kasutatakse peamiselt kahetaktilisi lüpsiaparaate ДПР-2 ja «Impuls» М-59.

Nisakannud

Lüpsiaparaadi tööorganiteks on nisakannud, mille abil toimubki lüpsmine. Nisakannud jagunevad ühe- ja kahekambrilisteks (joon. 7 ja 8).

Kahekambriline nisakann koosneb hülsist ja nisakummist. Nisakannu välisseinaks on metallist või plastmassist hüls, siseseinaks aga nisakumm. Mõlemad detailid on kokku monteeritud nii, et moodustub kaks kambrist:

a) i m e m i s k a m b e r ehk nisaalune kamber — nisakummis nisa all olev ruum,

b) v a h e k a m b e r ehk seintevaheline kamber — hülsi ja nisakummi vaheline ruum.

Vahekamber on ühendatud vooliku abil kollektoriga ning selles vahelduvad vaakuum ja välisõhu rõhk, nii kahe- kui ka kolmetaktistel aparaatidel.

Imemiskambris on kahetaktistel aparaatidel pidevalt alaline vaakuum, kolmetaktistel aga imemistaktil vaakuum ja puhketaktil välisõhu rõhk.

Ühekambrilisi nisakanne kasutatakse ainult kahetaktistel lüpsiaparaatidel (näiteks lüpsiaparaadil «Stimul»), kahekambrilisi aga nii kahe- kui ka kolmetaktistel.

Ühekambriline nisakann on tavaliselt koonusekujuline, valmistatud läbipaistvast materjalist, näiteks orgaanilisest klaasist. Nendel puudub nisakumm. Sellise nisakannu

ülemises osas on kummist rõngas, mis hoiab nisakanne nisadel. Lüpsmisel imetakse nisakannu nisaalusest ruumist õhk välja, toimub nisa sisseimemine nisakannu koonuse sügavusse ning piima väljavool nisakannu alumisse ruumi. Seejuures mõjub sügav vaakuum ainult nisa otsale, kuna külgedel on vaakuum väiksem, sest nisa ots suleb nisakannu kitsamas osas.

Imemise lõpul juhib kollektor nisakannu õhku, nii et selles on välisõhu rõhk. Seejuures tõmbub nisa lühemaks ja piima väljavool katkeb. Esimest takti nimetatakse *i m e m i s t a k t i k s*, teist *p u h k e t a k t i k s*.

Lüpsiprotsessile avaldab suurt mõju nisakummi paksus, pikkus ja läbimõõt.

Nisakummi paksusest oleneb nisakannude normaalne töötamine. Kõige sobivam nisakummi paksus, mille juures nisakumm pigistab nisa hästi kokku, ümbritseb seda ja võtab jälle oma esialgse kuju vaakuumi ja välisõhu rõhu vaheldumisel, on 3,0 mm. Selline paksus võimaldab hõlpsasti kannu kokku panna ning avaldab teatavat mõju nisakummi töötamise kestusele. Nisakummide liigne paksus (üle 3,0 mm) ei pikenda nende tööiga ega vastupidavust, vaid vastupidi, isegi lühendab.

Nisakummi normaalne pikkus (olenevalt aparaadi tüübist) on 153—177 mm. Nisakummi pikkusest sõltub tema pingus hülsis. Normaalne pingus aga suurendab tunduvalt lüpsikiirust ja vähendab kummi kulumist. Nisakummid, eriti nende sisepinnad, peavad olema elastsed, pehmed ja siledad.

Nisakummi läbimõõt on normaalselt 22—24 mm. Selline läbimõõt võimaldab suurt lüpsikiirust ja takistab nisa muutumast liiga jämedaks. Lüpsmisel ümbritseb nisakumm nisa ja kaitseb teataval määral nisa väliskülge vaakuumi mõju eest. Kaitsmata jääb ainult nisa ots, millest imetakse piim välja.

Nisakummide tööea pikendamiseks ja normaalse töö saavutamiseks tuleb pidada nisakummide töötamise vaheaegu («puhkust»), millega on võimalik taastada nisakummi omadusi ja sellega tõsta lüpsikiirust. Kulunud ning pikaks ja laiaks veninud nisakummid ei taga udara tühjakslüpsmist ning lüps toimub väga aeglaselt.

§ 2. LÜPSIAPARAATIDE EHITUS JA KOKKUPANEK

Lüpsiaparaat DA-3M

Lüpsiaparaat DA-3M on kolmetaktiline, kuid teda võib ümber teha ka kahtaktiliseks. Aparaadil on membraaniga pulsaator ja kahekambriised nisakannud. Pulsaatori puls-side arv on reguleeritav reguleerimiskruvi abil 50—60 pulssi minutis vaakuumil 380—400 torri.

Kolmetaktilisena töötamisel on taktide vahetegur järgmine: imemistakt 60%, massaažitakt 10% ja puhketakt 30% pulsi kestusest.

DA-3M on kergesti ümberseatatav kahtaktiliseks. Siis puhketakt puudub ning imemis- ja massaažitaktide kestuse suhe on 60 ja 40.

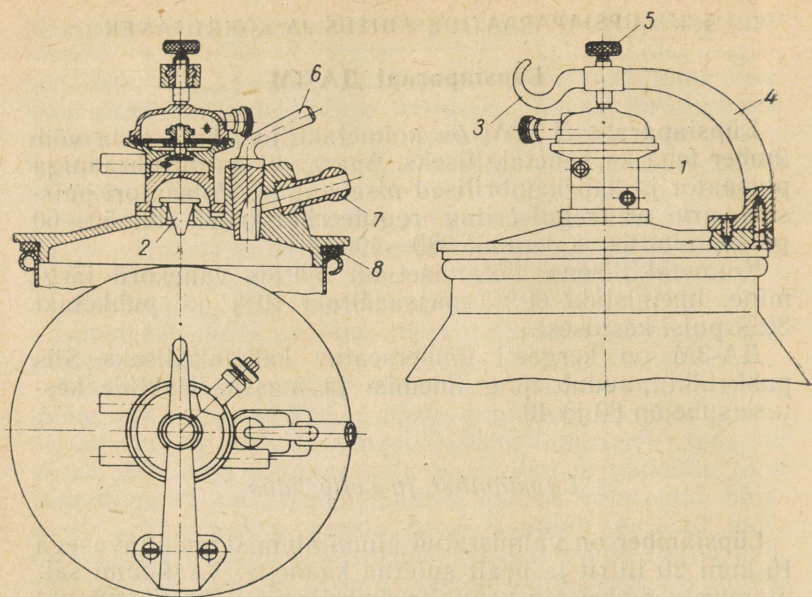
Lüpsiämber ja selle kaas

Lüpsiämber on valmistatud alumiiniumist mahutavusega 16 kuni 20 liitrit ja pealt suletud kaanega. Vaakuumi säilitamiseks ämbris on kaane ja ämbriserva vahe tihendatud kummitihendiga. Lüpsiaparaadi tõstmiseks on ämbril sang. Ämbri allosas olevat väikest sanga kasutatakse ämbri kallutamiseks piima väljavalamisel.

Lüpsiämberi välis- ja sisepindadel ei tohi olla mingisuguseid mōrasid ega mōlke, eriti sile ja hästi pestav peab aga olema sisepind. Lüpsiämberi suudme serv, samuti ka lüpsiämberi kaas peavad olema sirged ja vigastamata. Kaane või suudme serva väikseimgi vigastus muudab ämbri ebatihedaks, seepärast tuleb eriti hoida ämbri serva.

Lüpsiämberi kaas (joon. 9) on varustatud sangaga 4, mis ulatub poole kaaneni ja lõpeb konksuga 3 kollektori riputamiseks. Kaane sangal on kruvi 5 pulsaatori kinnitamiseks. Lüpsiämberi kaanel on piimakraan 6, tagasilöögiklapp 2 ja tihend 8 ning torujätk 7 piima juhtimiseks.

Kaane keskel on ava, millesse paigutatakse tagasilöögiklapp 2. Lüpsiaparaatidel DA-3, DA-3M, «Volga», «Temp», «Stimul», «Sputnik» on ühesugused, nn. seenetüüpi tagasilöögiklapid. Lüpsiämberi ühendamisel vaakuumtorustikuga imetakse avatud tagasilöögiklapi kaudu õhk ämbrist välja. Vaakuumi katkemisel vaakuumtorustikus langeb tagasilöögiklapp tagasi oma pesale ning ei lase välisõhku ja tolmu lüpsiämbrisse. Juhul kui



Joon. 9. Lüpsiaparaadi DA-3M ämbri kaas:

1 — pulsaator, 2 — tagasilöögiklapp, 3 — konks kollektori riputamiseks, 4 — kaane sang, 5 — pulsaatori kinnituskruvi, 6 — piimakraan, 7 — torujätk pika
 * piimavooliku ühendamiseks, 8 — kaane tihend

magistraalvoolik kukub vaakuumkraanilt lauda põrandale, sulgub tagasilöögiklapp kiiresti ja takistab prahi, tolmu, virtsa jms. sissepääsemist piimaga täidetud lüpsiämbri-
 risse. Seega takistab tagasilöögiklapp mustuse pääsemist lüpsiämbri-
 risse vaakuumi katkemisel.

Lüpsiaparaadi DA-3 moderniseerimisel on suurt tähele-
 panu pööratud kõikide piimakanalite läbimõõtude suurendamisele, kuna see suurendab lüpsikiirust. Nii näiteks on
 pika piimavooliku siseläbimõõt 14 mm 10 mm asemel. Piimakraan ja kollektori piimatoru on samuti suurema
 läbimõõduga, võrreldes DA-3-ga.

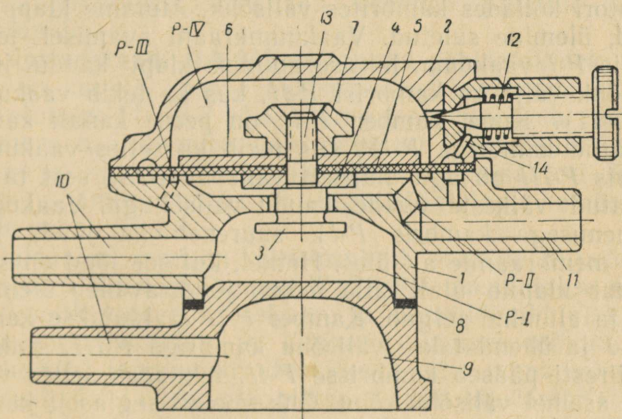
Lüpsiaparaadi DA-3 kaane sang ulatub üle kaane ning
 piimavoolu kontrollimiseks on kaanel vaateklaas.

Aparaadil DA-3M on v a a t e k l a a s paigutatud pikka
 piimavoolikusse, kollektoripoolsesse otsa. Tuleb märkida,
 et ka see lahendus ei ole kuigi hea, sest ei ole võimalik
 jälgida iga nisakannu töötamist eraldi.

Lüpsiämbri kaane kokkupanekul paigutatakse kummist tihend kaane alumisele servale. Tihendit hoiab kaanel vastav ääris. Tihendit tuleb kaane servale asetamisel veidi venitada. Kui tihend pealeasetamisel pöörduv ja ei lase ämbrit tihedalt sulgeda, tuleb sõrmedega vajutada tihendile. Hiljem püsib tihend tihedalt kaane serval. Kaanele tuleb asetada ka piimakraan ja tagasilöögiklapp. Tihendi asetamisel pulsaatori alla tuleb jälgida, et tihendi väljalõigatud serv oleks pööratud piimakraani poole. Kui kaane kõik detailid on kohal, kinnitatakse kaanele pulsaator, pöörates pulsaatori tagasilöögi-klapi kambri lõigatud serva piimakraani poole. Pulsaatori korpus takistab piimakraani väljalangemist pesast.

Pulsaator

Pulsaatori ehitus. Lüpsiaparaadi käitajaks on pulsaator, mis muudab vaakumpumba poolt tekitatud alalisvaakuumi vahelduvaks. Viimane on vajalik kollektori ja nisa-kannude töölerakendamiseks.



Joon. 10. Lüpsiaparaadi ДА-3М pulsaatori lõige:

P-I — alalisvaakuumi kamber, *P-II* — alumine vahelduvvaakuumi kamber, *P-III* — alalise välisõhu kamber, *P-IV* — ülemine vahelduvvaakuumi kamber; 1 — pulsaatori kere, 2 — kaas, 3 — alumine klapp koos klapisäärega 13, 4 — alumine seib, 5 — membraan, 6 — ülemine seib, 7 — mutter, 8 — tihend, 9 — alus (tagasilöögi-klapi kamber), 10 — alalisvaakuumi torujätk, 11 — vahelduvvaakuumi torujätk, 12 — reguleerimiskruvi, 14 — kambreid *P-II* ja *P-IV* ühendav kanal

Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide ДА-3М, «Volga» ja «Sputnik» pulsaatoritel on neli kambrit (joon. 10).

Alalisvaakuumi kamber *P-I* on ühendatud magistraalvooliku ja torustiku kaudu vaakuumpumbaga.

Alumine vahelduvvaakuumi kamber *P-II*, milles kord tekib vaakuum, kord välisõhu rõhk, on ühendatud kollektoriga.

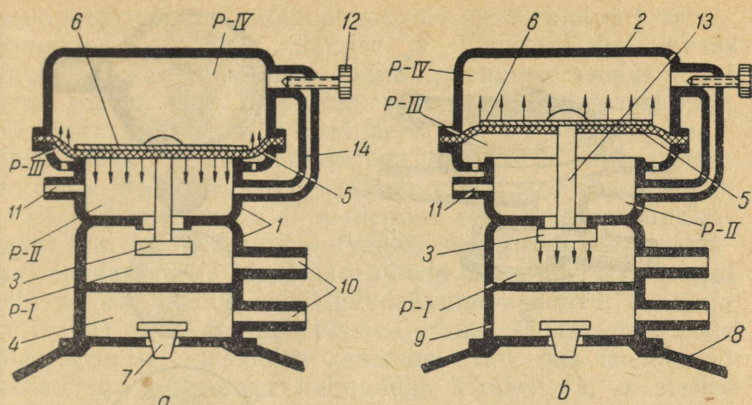
Alalise välisõhu kamber *P-III* on väikeste avade kaudu ühendatud välisõhuga.

Ülemine vahelduvvaakuumi kamber *P-IV*.

Vahelduvvaakuumi kambrid *P-II* ja *P-IV* on omavahel ühendatud peene kanaliga *14*, mille ristlõiget reguleeritakse kruviga *12*, reguleerides sellega pulsside arvu 1 kuni 150 pulsini minutis.

Lüpsiaparaatide ДА-3М ja «Volga» pulsaatoril on veel eraldi tagasilöögiklapi kamber *9* (alus), mis on ühendatud magistraalvoolikuga. Selle kambri kaudu imetakse õhk lüpsiämbrist välja ning tekitatakse selles alalisvaakuum.

Pulsaatori töötamine. Enne aparraadi tööle lülitamist on pulsaatori kõikides kambrites välisõhk. Alumine klapp on avatud, ülemine suletud. Vaakuumkraani avamisel tekib kambri *P-I* vaakuum, lahtise alumise klapi kaudu imetakse õhk välja ka kambri *P-II*, kus ka tekib vaakuum (joon. 11). Kuna kamber *P-II* on peene kanali kaudu ühendatud kambri *P-IV*, siis tekib ka selles vaakuum. Kamber *P-III* on aga alaliselt välisõhu rõhk, sest ta on ühendatud väikeste avade kaudu välisõhuga. Vaakuumi suurenemisega kambri *P-IV* suureneb ka jõud, mis mõjub membraanile alt üles. Hetkel, kui see jõud on suurem kui klapi ülevalt alla mõjuv jõud, avaneb ülemine klapp ja alumine sulgub. Kamber *P-II* eraldatakse kambri *P-I* ja ühendatakse välisõhu kambri *P-III*, millest õhk kiiresti pääseb kambri *P-II*, tekitades selles vaakuumi asemel välisõhu rõhu. Õhk voolab aeglaselt kambri *P-II* kambri *P-IV*. Viimases väheneb vaakuum ja väheneb ka jõud, mis mõjub membraanile alt üles. Teataval momendil oma raskuse ja alumisele klapi mõjuva jõu toimele langevad membraan ja klapp alla. Seejuures ülemine klapp sulgub ja alumine avaneb ning tsükkel kordub. Vaakuumi vaheldumist kambri *P-IV* reguleeritakse kruviga *12*. Kui kambri *P-IV* kambri *P-II* ühendava



Joon. 11. Lüpsiaparaadi DA-3M pulsaatori skeem:

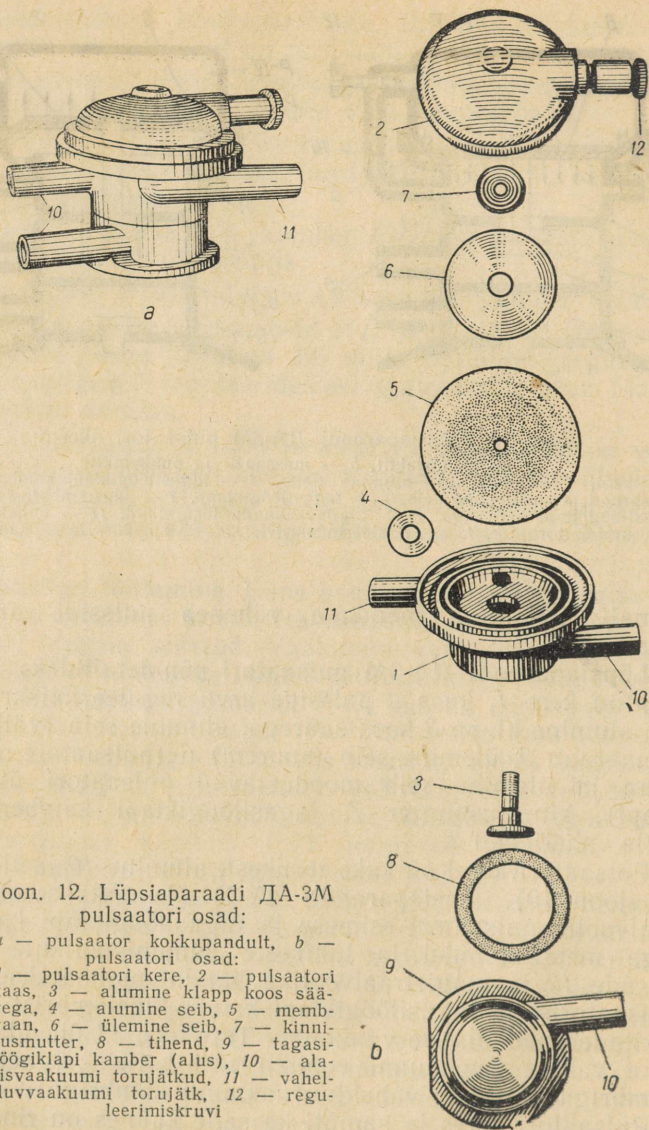
a — imemistaktil, *b* — massaaži- ja puhketaktil:
 1 — kere, 2 — kaas, 3 — alumine klapp, 4 — tagasilöögiklapi kamber, 5 — membraan, 6 — ülemine seib, 7 — tagasilöögiklapp, 8 — lüpsiämber, 9 — alus tagasilöögiklapi kambriga, 10 — alalisvaakuumi torujätkud, 11 — vahelduvvaakuumi torujätk, 12 — reguleerimiskruvi, 13 — klapisäär, 14 — kanal

kanali ristlõiget vähendada, väheneb pulsside arv ja vastupidi.

Lüpsiaparaadi DA-3M pulsaatori põhidetailideks (joon. 12) on kere 1, kaas 2 pulsside arvu reguleerimiskruviga 12, alumine klapp 3 koos säärega, alumine seib (väike) 4, membraan 5, ülemine seib (suurem) 6 (pulsaatori membraan ja ülemine seib moodustavad pulsaatori ülemise klapi), kinnitusmutter 7, tagasilöögiklapi kamber 9 ja selle vahetihend 8.

Pulsaatori kerel on kaks torukest, alumine 10 ja ülemine 11 (joon. 10). Lüpsiaparaadil DA-3M ühendatakse magistraalvoolik pulsaatori esimese ja tagasilöögiklapi kambriga metallkolmiku ja lühikeste kummivoolikute abil. Torude 10 ja magistraalvooliku kaudu pumbatakse õhk pulsaatorist ja tagasilöögiklapi kaudu lüpsiämbrist välja, tekitades neis alalise vaakuumi. Torukene 11 ühendatakse pika vahelduvvaakuumi vooliku abil kollektori neljanda kambriga (ülemise vahelduvvaakuumi kambriga).

Pulsaatori keres ja samuti ka selle kaanes on ringõnar (ringkanal). Nad asetsevad täpselt teineteise vastas ja kui pulsaatori kere suletakse pealt kaanega, on need ringõnarad omavahel ühendatud membraani ääres oleva ava



Joon. 12. Lüpsiaparaadi ДА-3М
pulsaatori osad:

a — pulsaator kokkupandult, *b* —
pulsaatori osad:

1 — pulsaatori kere, 2 — pulsaatori
kaas, 3 — alumine klapp koos sää-
rega, 4 — alumine seib, 5 — mem-
braan, 6 — ülemine seib, 7 — kinni-
tusmutter, 8 — tihend, 9 — tagasi-
löögiklapi kamber (alus), 10 — ala-
lisvaakuumi torujätkud, 11 — vahel-
duvvaakuumi torujätk, 12 — regu-
leerimiskruvi

kaudu (ringõnar kuulub pulsaatori teise kambri juurde). Ringõnarad tagavad alumise ja ülemise vahelduvvaakuumi kambri ühenduse kaane igasuguse asendi puhul kere suhtes. See lihtsustab pulsaatori kokkupanekut ja hooldamist. Pulsaatori alumine klapp 3 (joon. 10) moodustab ühe terviku klapisäärega 13, mille ülemises otsas on keere. Pulsaatori klapi säärele asetatakse alumine seib (väike) 4, membraan 5 ja ülemine seib 6 ning kinnitatakse mutriga 7. Alumine (väike) seib kindlustab pulsaatori membraani ja klapisääre tiheda ühenduse. Väikseimgi pilu või ebatihedus vahelduvvaakuumi kambrite (teise ja neljanda) vahel mõjub pulsside arvule ja takistab selle reguleerimist. Pulsaatori keres on avad, mis ühendavad välisõhuga pulsaatori kolmandat kambrit, s. o. alalise välisõhu kambrit. Avade läbimõõt on 2,5 mm. Suuremad avad ei võimalda klappide õigeaegset ümberlülitamist ja kütsuvad esile suure õhukulu. Avade ummistusel on pulsaatori töö häiritud.

Pulsaatori membraan on 1—1,5 mm paksune ja 59—59,5 mm läbimõõduga kummist seib. Membraani keskel on 4 mm läbimõõduga ava, serva peal on veel teine 2,0—2,5 mm läbimõõduga ava, mis peab asuma täpselt pulsaatori kere ja kaanes oleva ringõnara kohal. Pulsaatori keres asuvas ringõnaras on samuti ava. Membraani paigaldamisel klapisäärele ei ole oluline, kas membraani serval asuv ava on kohakuti kere ringõnara avaga või mitte. Olulisem on see, et membraani servad oleksid tasased ja täpselt lõigatud ning et keskmine ava asetseks täpselt keskkohas ja servas asuv ava vastu keres ja kaanes olevat ringõnarat. Seda asjaolu on vaja silmas pidada eriti siis, kui ei ole tehases valmistatud tagavaramembraane, vaid need valmistatakse kohapeal majandis.

Pulsaatori membraani võib valmistada gaasitorbiku kummist, samuti sõiduauto või mootorratta õhukummist spetsiaalse auguraua abil. Uus membraan tuleb teha täpsete mõõtmetega. Pulsaatori membraan peab olema pehme ja elastne. Pulsaatori klapi käik on 0,6—0,8 mm. Kui membraan on elastne, siis töötab pulsaator ka suurema klapikäigu puhul. Paksu ja kange membraani puhul halveneb pulsaatori töö klappide käigu suurenemisel, kuna pikeneb klappide väljalülitumise momendi kestus ja suureneb õhukulu. Klapi käigu kontrollimiseks hoitakse

pulsaator vasakus käes ja parema käe sõrmedega liigutatakse klappe üles-alla.

Pulsaatorisse vee ja piima sattumise vältimiseks aparaadi töötamisel ja pesemisel on ДА-3М pulsaator varustatud eraldi tagasilöögiklapi kambriga 9 (joon. 12).

Lüpsiaparaadi ДА-3М **pulsaatori kokkupanemiseks** ei ole vaja mingisuguseid lisavahendeid. Kokkupanemisel hoitakse pulsaatori kere 1 (joon. 12) ümberpööratult vasaku käe pöidla ja keskmise sõrmega ning parema käega lastakse alumine klapp 3 sääre keermestatud otsaga ees kere keskel olevasse avasse, nii et sääre keermestatud ots ulatuks teise kambrisse. Nüüd, hoides vasaku käe pöidlaga alumist klappi, pööratakse pulsaatori kere normaalasendisse ja asetatakse klapisäärele alumine seib (väike) 4, seejärel membraan 5. Membraani keskmine ava peab tihedalt olema klapisääre ja alumise seibi ligidal. Pulsaatori membraan ei või olla viltu ega tema ääred kere äärte vahelt väljas. Kui membraan on kohale asetatud, paigutatakse klapisäärele membraani peale ülemine seib (suurem) 6, surutakse see vastu membraani ning keeratakse mutter 7 lõpuni kinni. Mutri kinnikeeramisel peab membraan olema tihedalt surutud seibide vahele. Mõlema käe sõrmedega tasandatakse pulsaatori membraani servad kere pesas. Lõpuks pannakse peale pulsaatori kaas 2, pöörates erilist tähelepanu sellele, et membraan ei oleks kaane ja kere vahelt väljas. Kui membraan on välja veninud ja ettenähtust suurem (üle 59,5 mm), tuleb ta väiksemaks lõigata ja servad tasandada.

Tagasilöögiklapi kambrile pannakse vahetihend 8 ja siis asetatakse pulsaator kokkupandult koos kaanega tagasilöögiklapi kambrile 9 ning koos viimasega lüpsiambri kaanele. Pulsaatori kohaleasetamisel kontrollida tagasilöögiklapi ja pulsaatori aluse vahetihendi kohalolekut. Viimane väldib õhu läbiimemist pulsaatori kere ja lüpsiambri kaane vahelt. Tagasilöögiklapi kambri väljalõigatud äär peab olema vastu piimakraani alust. Kui pulsaator on kohale asetatud, kinnitatakse ta ambri kaanele vastava kruviga. Pulsside arv seatakse kuulmise või kella sekundiosuti järgi alles siis, kui aparaat käivitatakse. Normalseks pulsside arvuks on 45 kuni 60 pulssi minutis.

Pulsaatori kohaleasetamisel tuleb tema torujätkud ase-

tada õigesse suunda: esimese ja tagasilöögiklapi kambri torujätkud *10* (joon. 12) peavad olema ühes suunas, et oleks kergem ühendada magistraalvoolikut kolmiku ja haruvoolikute abil. Pulsaatori teise, s. o. vahelduvvaakuumi kambri torujätk *11* pööratakse piimatorujätku suunas ja ühendatakse pika vahelduvvaakuumi vooliku abil kollektori neljanda kambriga (vahelduvvaakuumi kambriga).

Hoolikalt kokkupandud pulsaator töötab laitmatult. Pulsaatori detailid peavad olema terved, puhtad ja kuivad. Tuleb vältida pulsaatorisse vee või piima sattumist. Viimane mõjub eriti kahjulikult pulsaatori normaalsele tööle.

Lüpsiaparaadi ДА-3 pulsaatoril pole eraldi tagasilöögiklapi kambrit, kambri *P-II* maht on väiksem ja klapisäär on koonilise osaga.

Kollektor

Kollektori ülesandeks on jaotada vahelduvvaakuumi nisakannude vahel, koguda piima kõigist neljast nisakannust ja juhtida see lüpsiämbrisse. Kolmetaktilistel lüpsiaparaatidel on kollektori ülesandeks veel puhketakti moodustamine.

Kollektor on ühendatud lühikeste piimavoolikute abil nisakannude imemiskambritega ja lühikeste vahelduvvaakuumi voolikute abil nisakannude vahekambritega.

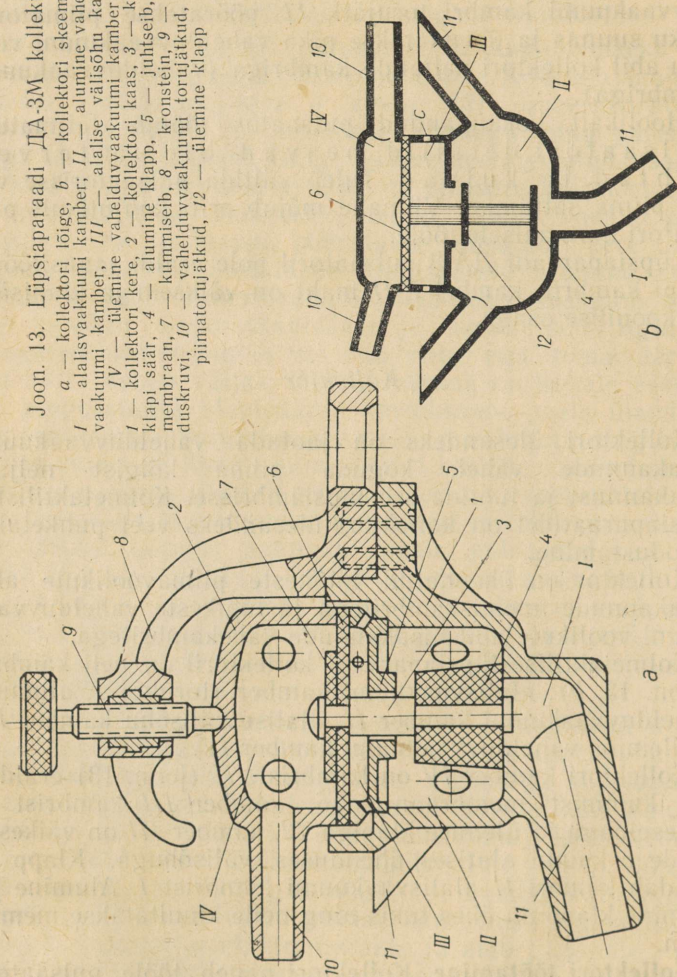
Kolmetaktilise lüpsiaparaadi kollektoril on neli kambrit (joon. 13, *b*): alalisvaakuumi kamber (toruke) *I*, alumine vahelduvvaakuumi kamber *II*, alalise välisõhu kamber *III* ja ülemine vahelduvvaakuumi kamber *IV*.

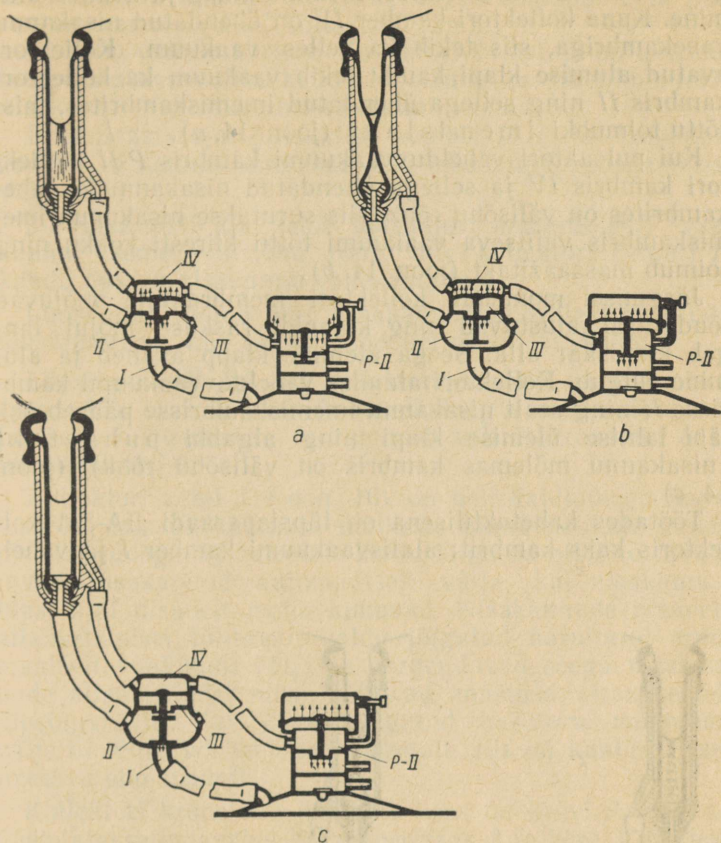
Kollektori kamber *IV* on kambrist *III* (joon. 13) eraldatud kummist membraaniga *6*, kamber *III* kambrist *II* vaheseinaga ja ülemise klapiga *12*, kamber *III* on väikeste avade *c* kaudu alatises ühenduses välisõhuga. Klapp *4* eraldab kambri *II* alalisvaakuumi kambrist *I*. Alumine ja ülemine klapp on ühes tükis ning neile kinnitatakse membraan.

Kollektori töötamine. Kollektori paneb tööle pulsaator. Kuna pulsaatori kamber *P-II* on ühendatud kollektori kambriga *IV*, siis tol momendil, kui pulsaatori kambris *P-II* (joon. 14) on vaakuum, tekib vaakuum ka kollektori kambris *IV*. Membraanile alt üles mõjuva jõu toimetel sul-

Joon. 13. Lüpsiparaadi DA-3M kollektor:

- a* — kollektori lõige, *b* — kollektori skeem;
I — alalisvaakuumi kamber; *II* — alumine vahelduv-
 vaakuumi kamber, *III* — alalise välisõhu kamber,
IV — ülemine vahelduvvaakuumi kamber;
1 — kollektori kere, *2* — kollektori kaas, *3* — kaksik-
 klapi säär, *4* — alumine klapp, *5* — juhtseib, *6* —
 membraan, *7* — kummiseib, *8* — kronstein, *9* — ühen-
 duskrugi, *10* — vahelduvvaakuumi torujätkud, *11* —
 piimatorujätkud, *12* — ülemine klapp





Joon. 14. Kolmetaktiliste lüpsiaparatuuride pulsaatori, kollektori ja nisakannude töötamise skeem:

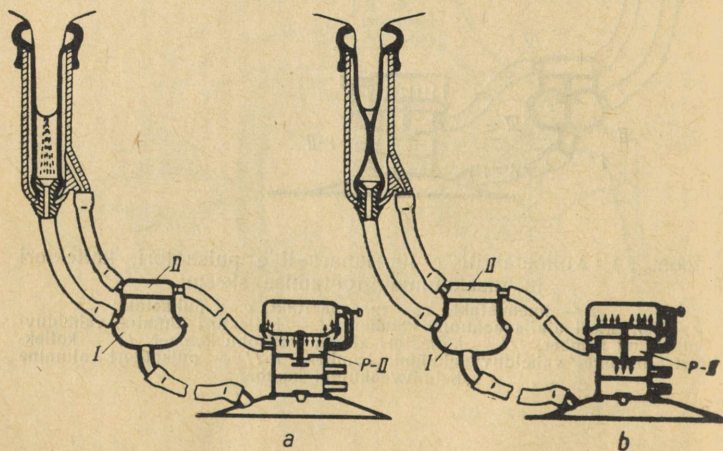
a — imemistakt, *b* — massaažitakt, *c* — puhketakt:
I — kollektori alalisvaakuumi kamber, *II* — kollektori alumine vahelduvvaakuumi kamber, *III* — kollektori alalise välisõhu kamber, *IV* — kollektori ülemine vahelduvvaakuumi kamber, *P-II* — pulsaatori alumine vahelduvvaakuumi kamber

gub sel momendil kollektori ülemine klapp ja avaneb alumine. Kuna kollektori kamber *IV* on ühendatud nisakannu vahelkambriga, siis tekib ka selles vaakuum. Kollektori avatud alumise klapi kaudu tekib vaakuum ka kollektori kambris *II* ning sellega ühendatud imemiskambrites, mis tõttu toimubki imemistakt (joon. 14, *a*).

Kui pulsaatori vahelduvvaakuumi kambris *P-II*, kollektori kambris *IV* ja sellega ühendatud nisakannude vahelkambrites on välisõhu rõhk, siis surutakse nisakumm imemiskambris valitseva vaakuumi tõttu kiiresti kokku ning toimub massaažitakt (joon. 14, *b*).

Järgmisel momendil kollektori membraanile mõjuvad jõud tasakaalustuvad ning klappide raskuse mõjul langeb klapisäär alla. Seega ülemine klapp avaneb ja alumine sulgub. Kollektori alumise vahelduvvaakuumi kambri *II* ning sealt nisakannu imemiskambri *III* pääseb õhk läbi lahtise ülemise klapi ning algabki puhketakt (nisakannu mõlemas kambris on välisõhu rõhk) (joon. 14, *c*).

Töötades kahetaktilisena on lüpsiaparaadi ДА-3М kollektoris kaks kambrist: alalisvaakuumi kamber *I* ja vahel-



Joon. 15. Kahetaktiliste lüpsiaparaatide pulsaatori, kollektori ja nisakannude töötamise skeem:

a — imemistakt, *b* — massaažitakt: *I* — kollektori alalisvaakuumi kamber, *II* — kollektori vahelduvvaakuumi kamber, *P-II* — pulsaatori alumine vahelduvvaakuumi kamber

duvvaakuumi kamber *II* (joon. 15). Vaakuum levib pulsaatori kambrist *P-II* kollektori kambrisse *II*, sealt edasi nisakannu vahekambrisse. Kollektori kamber *I* on ühendatud pika piimavooliku kaudu lüpsiämbriga, järelikult levib nisakannu imemiskambrisse alaline vaakuum.

Imemistakti ajal pulsaatori kambri *P-II* ja kollektori kambri *II* kaudu imetakse õhk nisakannu vahekambrist välja.

Massaažitakti ajal tekib pulsaatori kambri *P-II* vaakuumi asemel välisõhu rõhk, mis kollektori kambri *II* kaudu pääseb nisakannu vahekambrisse.

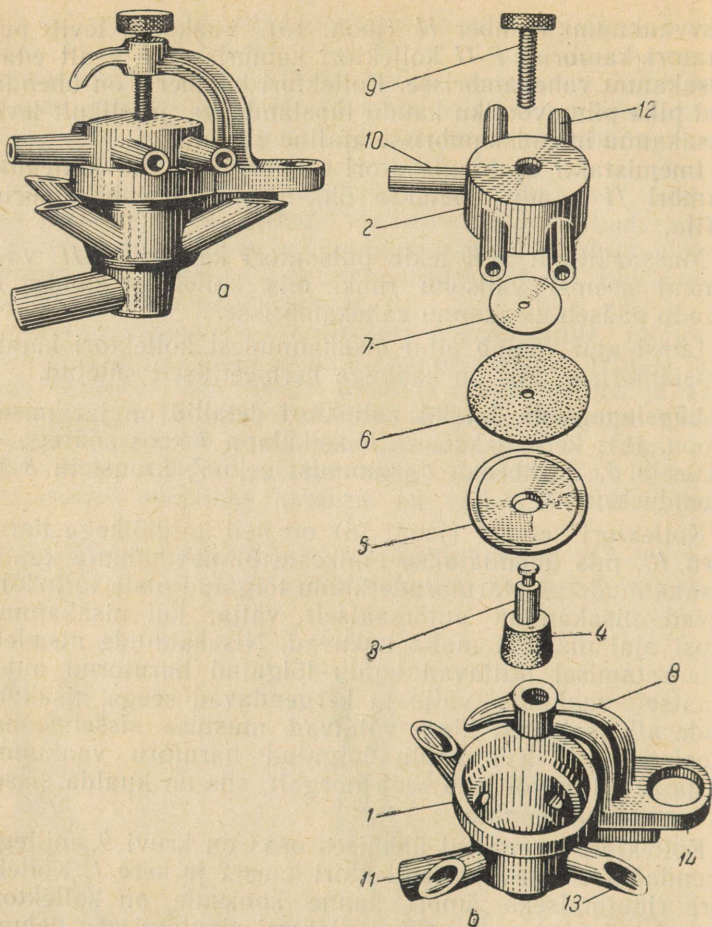
Lüpsi ajal voolab piim nisakannudest kollektori kaudu lüpsiämbrisse, mis on kaanega hermeetiliselt suletud.

Lüpsiaparaadi ДА-3М kollektori detailid on järgmised (joon. 16): kere *1*, kaas *2*, kaksikklapp *4* koos säärega *3*, juhtseib *5*, membraan *6*, kummist seib *7*, kronstein *8* ja ühenduskruvi *9*.

Kollektori kerel *1* (joon. 16) on neli kaldlõikega harutoru *13*, mis ühendatakse lühikeste piimavoolikute kaudu nisakannudega. Harutorude kaldu lõigatud otste tõttu lülituvad nisakannud automaatselt välja, kui nisakannud lüpsi ajal nisadelt maha kukuvad. Nisakannude nisadele allaasetamisel lülitavad kaldu lõigatud harutorud automaatselt vaakuumi välja ja kergendavad seega nisakannude allaasetamist ning väldivad mustuse sisseimemist lüpsiaparaati. Kui kaldu lõigatud harutoru vaakuumi välja ei lülita või teeb seda nõrgalt, siis on kuulda sisseimetava õhu susinat.

Kollektori kronsteini ülemises osas on kruvi *9*, millega ühendatakse omavahel kollektori kaas *2* ja kere *1*. Kollektori riputamiseks ämbri kaane konksule on kollektori kronsteinil vastav aas *14*; kollektori riputamiseks lehma ümber seotud paela küljes kasutatakse aga konksu. Kollektori kere alumises osas on torujätk *11*. Ühtlasi on see ka kollektori esimene kamber, millele asetatakse pikk piimavoolik. Piimavooliku teine ots ühendatakse lüpsiämbriga kaanel asuva piimatorukesega. Pika piimavooliku ja piimatorude siseläbimõõdud on lüpsiaparaadil ДА-3М 14 mm (ДА-3 vastavalt 10 mm), mis annab lüpsiaparaadile ДА-3М suurema lüpsikiiruse.

Kollektori kaanel *2* on viis torujätku vahelduvaakuumi voolikute ühendamiseks. Neli torujätku *12* ühendatakse



Joon. 16. Lüpsiaparaadi DA-3M kollektori osad:

a — kollektor kokkupandult, *b* — kollektori osad: 1 — kollektori kere, 2 — kollektori kaas, 3, 4 — kaksikklapp koos säärega, 5 — juhtseib, 6 — membraan, 7 — kummiseib, 8 — kronstein, 9 — ühenduskruvi, 10 — torujätk pika vahelduvvaakuumi vooliku ühendamiseks, 11 — torujätk pika piimavooliku ühendamiseks, 12 — torujätkud lühikeste vahelduvvaakuumi voolikute ühendamiseks, 13 — torujätkud lühikeste piimavoolikute ühendamiseks, 14 — silmus

nisakannude vahelkambriga ja üks torujätk 10 pika vahelduvvaakuumi vooliku abil pulsaatori teise kambriga.

Kollektori kaksikklapi 4 säär on valmistatud roostevabast terasest ja sellele pannakse peale paks kummist klapp, mis täidab ülemise ja alumise klapi ülesannet. Selliselt valmistatud kaksikklapp tagab kindla töötamise ja vastupidavuse. Kummist klapp ei kuluta ka kollektori kere põhja, nagu seda esines lüpsiaparaadi DA-3 kollektoril, millel kaksikklapp oli tervikuna terasest.

Juhtseib 5 on ette nähtud kollektori klapi sääre tsentreerimiseks, ühtlasi eraldab ta kollektori välisõhukambri alumisest vahelduvvaakuumi kambrist. Õhu sisseimemiseks puhketakti ajal on lüpsiaparaadi DA-3M kollektori kerel ja juhtseibis kummaski 3 ava. Lüpsiaparaadil DA-3 on neid kaks korda rohkem. Juhtseibide omavaheline vahetamine nendel aparaatidel ei ole soovitatav.

Kollektori membraan 6 valmistatakse 2,5—3 mm paksusest kummist läbimõõduga 48 mm. Membraani mõõtmetest tuleb täpselt kinni pidada nii uue valmistamisel kui ka väljaveninud membraani servade lõikamisel. Kuna kollektori juhtseibi välisläbimõõt on samuti 48 mm, siis võib teda kasutada šabloonina membraani servade lõikamisel. Membraani keskmine ava on 4 mm läbimõõduga. Ta võimaldab membraani ja kaksikklapi sääre tihedat ühendamist ja takistab õhu läbiimemist.

Membraani asetamisel kaksikklapi säärele tuleb jälgida, et ava servad oleksid terved (lõhedeta).

Kollektori membraani ülesandeks on klappide ümberlülitamine. Ta töötab õhurõhu muutumise toimel kollektori ülemises vahelduvvaakuumi kambris. Membraani hoidmiseks klapisäärel asetatakse selle peale membraaniga võrdse paksusega kummiseib 7. Viimane ümbritseb tihedalt kaksikklapi sääre kaela ja hoiab membraani tugevasti kohal.

Kollektori kokkupanek. Kui pulsaatori kokkupanekul tema kere ja klapid asetati kohale koos, siis kollektori kokkupanek toimub mõnevõrra teisiti. Nimelt, hoides vasakus käes kaksikklappi 3 klappidega allapoole, asetatakse parema käega klapisäärele juhtseib 5 (joon. 16) taldrikupoolse osaga üles, juhtseibi peale klapisäärele membraan 6 ja selle peale kummiseib 7. Klapisäär tuleb asetada membraani ja seibi avasse nagu nõõp nõõpauku. Sellega hoitakse ära nende üleliigne venitamine ja ava

servade rebenemine. Kokkupandud detailid paigutatakse kollektori kereesse 1, hoides kinni kaksikklappi sääre ülemisest otsast. Seejuures tuleb juhtseib ja membraan õigesti kohale juhtida. Nüüd asetatakse kollektori kerele kaas 2 ja keeratakse kruviga 9 kinni. Kinnituskruvi keerata kinni lõpuni, kuid mitte liiga kõvasti, sest sel juhul pigistatakse kollektori klapi mehhanism kaane ja kere vahele nii kõvasti kinni, et kollektori klapid enam ei liigu ning aparaat tahes-tahtmata muutub kahetaktiliseks. Õigesti kinnikeeratud kollektori kruvi puhul peavad kolmetaktisel aparaadil klappide löögid alati kuulda olema.

Kokkupandud kollektor ühendatakse kummivoolikute abil pulsaatori ja nisakannudega ning riputatakse lüpsi-ämbri kaane konksule.

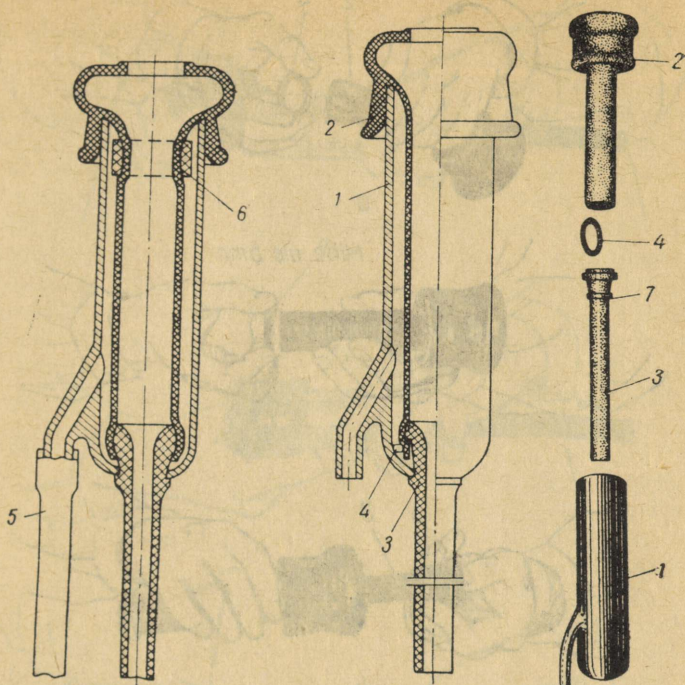
Nisakannud

Nisakannude abil toimub otseselt lüpsmine. Õigustult loetakse neid lüpsiaparaadi tähtsaimateks osadeks. Suurim koormus lüpsmisel langeb nisakannudele ja nimelt nisakummidele. Seepärast vajavad nad põhjalikku hooldamist ning korralikku kokkupanekut. ДА-3М nisakannud on kahekambrilised. Nisakannude tööle avaldab suurt mõju mitte üksnes nende kaal ning nisakummi paksus, läbimõõt ja pikkus, vaid ka nisakannude kokkupaneku kvaliteet ja nisakummide korrashoid.

Nisakannude ehitus. ДА-3М nisakann koosneb järgmistest detailidest (joon. 17): hülss 1, nisakumm 2, piimavoolik 3, metallrõngas 4 ja vahelduvvaakuumi voolik 5.

Nisakummi ülemine ots moodustab erilise ehitusega suudme, mille laiendatud osas säilib ka puhketakti teatud vaakuum, mistõttu nisakannud püsivad paremini nisadel, eriti puhketakti ajal. Nisakummi suudme ava läbimõõt on 25 mm. Selline ava suurus sobib enamiku lehmade nisadega. Esmakordselt poeginud väga peenikeste ja lühikeste nisadega lehmade lüpsmisel asetatakse nisakummile tema silindrilisest otsast lõigatud rõngas 6.

Nisakummi alumine osa on silindrikujuline, läbimõõduga 23 mm. Nisakummi paksus on 3 mm, tema normaalne pikkus 155—156 mm. Kui nisakumm töötamisel venib pikemaks, tuleb ta teravate käärیده või noaga lõigata normaalse pikkuseni. Kui nisakumm on lubatavast pikem, siis ei ole ta normaalselt pingul, ei taga piima kii-



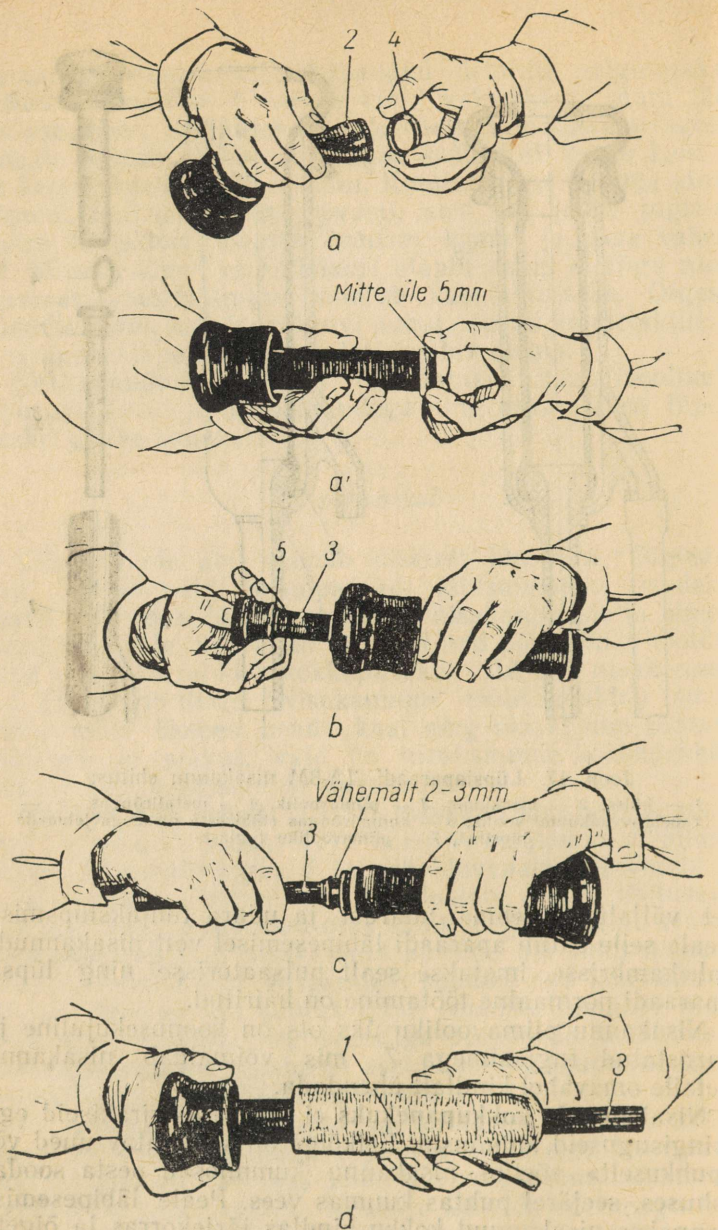
Joon. 17. Lüpsiaparaadi DA-3M nisakannu ehitus:

1 — hülss, 2 — nisakumm, 3 — piimavoolik, 4 — metallrõngas, 5 — vahelduvvaakuumi voolik, 6 — kummirõngas (lühikeste nisadega lehmade lüpsiks), 7 — piimavooliku tugiaste

ret väljalüpsi lehma udarast ja udara tühjakslüpsmist. Peale selle satub aparadi läbipesemisel vett nisakannude vahekambrisse, imetakse sealt pulsaatorisse ning lüpsiaparaadi normaalne töötamine on häiritud.

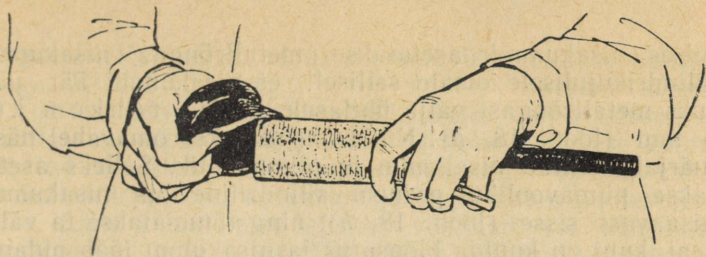
Nisakannu piimavooliku üks ots on koonusekujuline ja varustatud tugiastmega 7, mis võimaldab nisakannu detaile omavahel kindlalt ühendada.

Nisakannude kokkupanekuks ei ole vaja erirakiseid ega mingisuguseid abinõusid. Eelkõige on soovitatav uued või «puhkuselt» võetud nisakannu kummiosad pesta soodalahuses, seejärel puhtas kuumas vees. Peale läbipesemist pannakse nisakannud kokku kindlas järjekorras ja õigete võtetega (joon. 18). Hoides ühes käes metallrõngast ja

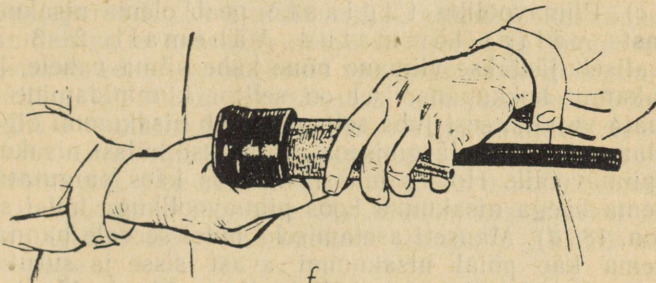


Joon. 18. Lüpsiaparaadi DA-3M nisakannu kokkupanek:

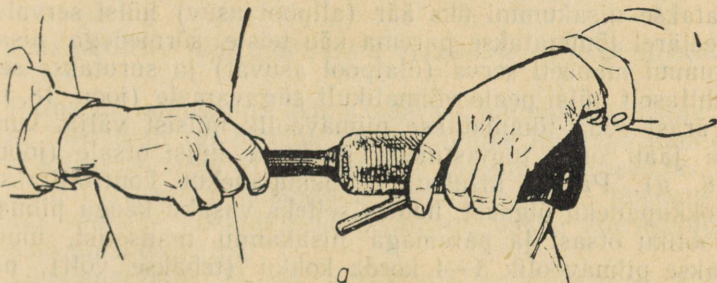
a ja a' — metallrõngas asetatakse nisakummile, b — piimavoolik asetatakse nisakummi sisse, c — piimavoolik tõmmatakse nisakummist, d — nisakumm koos piimavoolikuga asetatakse hülssi, e — nisakumm asetatakse hülssi servale,



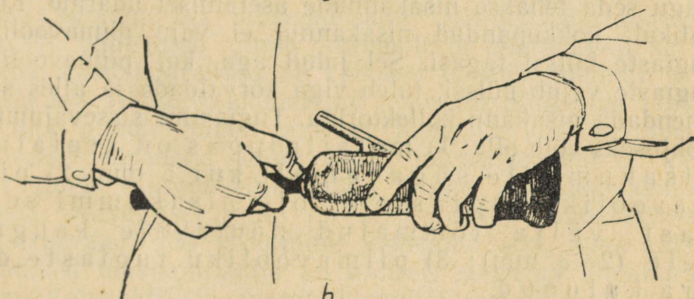
e



f



g



h

Joon. 18 (järg)

f – nisakumm surutakse hülsile, *g* – piimavooliku tugiaste tõmmatakse hülsist välja, *h* – nisakannu lahtivõtmisel surutakse tugiaste hülsi sisse; *1* – hüls, *2* – nisakumm, *3* – piimavoolik, *4* – metallrõngas, *5* – piimavooliku tugiaste

teises nisakummi, asetatakse metallrõngas nisakummi silindrikujulisele otsale selliselt, et nisakummi äär ulatuks metallrõngast välja ühtlaselt mitte rohkem kui 5 mm (joon. 18, *a*). Nüüd ühendatakse omavahel hästi märjaks tehtud nisakumm ja piimavoolik. Selleks asetatakse piimavooliku peenem silindriline ots nisakummi nisaavast sisse (joon. 18, *b*) ning tõmmatakse ta välja seni, kuni on kuulda klõpsatus ja nisakumm jääb pidama piimavooliku jämedamale koonusekujulisele otsale (joon. 18, *c*). Piimavooliku tugiate peab olema nisakummi otsast välja tõmmatud vähemalt 2—3 mm. Tavaliselt jäetakse viimane nõue kahe silma vahele, kuid nisakannu kokkupanemisel on sellest kinnipidamine tingimata vajalik, sest juba sellega algab nisakummi õige ja ühtlane pingutus. Järgmisena asetatakse hülssi nisakumm ja piimavoolik. Hoides hülssi vasakus käes paigutatakse parema käega nisakumm koos piimavoolikuga hülsi sisse (joon. 18, *d*). Manseti asetamiseks hülsi servale pannakse parema käe põial nisakummi avast sisse ja surutakse seestpoolt hülsi ülemisele küljele (joon. 18, *e*). Algul asetatakse nisakummi üks äär (allpool asuv) hülsi servale, seejärel tõmmatakse parema käe teiste sõrmedega nisakummi manseti serva (ülalpool asuvat) ja surutakse see ühtlaselt hülsi peale võimalikult sügavamale (joon. 18, *f*) Pärast seda tõmmatakse piimavoolik hülsist välja, kuni ta jääb oma tugiasmega peatuma hülsi otsale (joon. 18, *g*). Pärast nisakannu kokkupanekut kontrollitakse kokkupaneku õigsust, hoides selleks vasaku käega piimavooliku otsast ja paremaga nisakannu mansetist, muratakse piimavoolik 3—4 korda kokku (tehakse volt), nii nagu seda tehakse nisakannude asetamisel udarale. Korralikult kokkupandud nisakannul ei vaju piimavooliku tugiate hülssi tagasi. Sel juhul aga, kui piimavooliku tugiate vajub hülssi, tuleb viga kõrvaldada ja alles siis ühendada nisakann kollektoriga. Tugiasmee sissevajumise põhjuseks võib olla: 1) metallrõngas on asetatud nisakummile sügavamalt kui 5 mm; 2) piimavooliku tugiate ei ole nisakummi servast välja tõmmatud nõutavale kaugusele (2—3 mm); 3) piimavooliku tugiate on ära kulunud.

Pärast nisakannu kokkupanekut asetatakse tema vahelduvvaakuumi voolik hülsi torujätkule mitte üle 10—15 mm

kaugusele. Kokkupandud nisakannud ühendatakse kollektoriga. Hoides nisakannu piimavoolikust parema käega nii, et vahelduvvaakuumi voolik oleks vastu käeselga, ühendatakse piimavooliku vaba ots kollektori kere kaldu lõigatud torujätkuga ning vahelduvvaakuumi vooliku vaba ots kollektori kaanel asuva torujätkuga umbes pooles ulatuses. Enne ühendamist tehakse voolikud või vähemalt nende otsad märjaks. Ühendatud voolikud ei tohi olla keerdus.

Lüpsiaparaadi ДА-3 nisakannude keerukas kokkupanek raskendab selle aparaadi ekspluatatsiooni ja hooldamist. Arvestades eelnevat, muudeti aparaadi moderniseerimisel põhjalikult nisakannude ehitust ja kokkupanekut. Võrreldes ДА-3 nisakannudega on ДА-3М nisakannud tunduvalt lihtsama ehitusega, hõlpsamalt kokkupandavad ja lahtivõetavad. See omakorda kergendab tehnilist hooldamist ja soodustab lüpsmist. Majandites, kus on veel aparaate ДА-3, tuleks nisakannud asendada ДА-3М nisakannudega.

Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide muutmise kahetaktilisteks

Piima väljalüpsmine lehma udarast toimub imemistakti ajal. Järelikul on pikema imemistaktiga lüpsiaparaatide lüpsikiirus suurem. Lüpsikiirusele mõjuvad veel nisakannu kvaliteet, nisakannude komplekti kaal, lüpsiaparaadi sõlmede kokkupaneku kvaliteet, osade korrashoid, lüpsja lüpsioskus jne.

Lüpsiaparaadi ДА-3М lüpsikiirus on ligikaudu 30% võrra suurem kui lüpsiaparaadil ДА-3. Lüpsiaparaat ДА-3М võimaldab piima kiiremalt ja täielikumalt kätte saada, käsitsi järellüps on väiksem ja võib täielikult ära jääda korralikult kokkupandud aparaadi ning õige lüpsitehnika puhul. Sageli aga ei lüpsa ka vilunud lüpsja «kõvade» nisadega lehma 6—10 minuti jooksul tühjaks. Siis tuleb suurem hulk piima lehma udarast käsitsi lüpssta. Niisugusel juhul on eriti kasulik kolmetaktilise lüpsiaparaadi töö muutmise kahetaktiliseks, kuna kahetaktilised lüpsiaparaadid on üldiselt suurema lüpsikiirusega. Kahetaktiliste aparaatidega töötamisel peab lüpsja olema palju hoolikam ja väga täpselt täitma lüpsiaparaadi käsitemise nõudeid, eriti vältima aparaadi kauast udara

all hoidmist ja nn. «kuivalt» lüpsmist. On soovitatav vaakuumi vähendada 350—380 torrini.

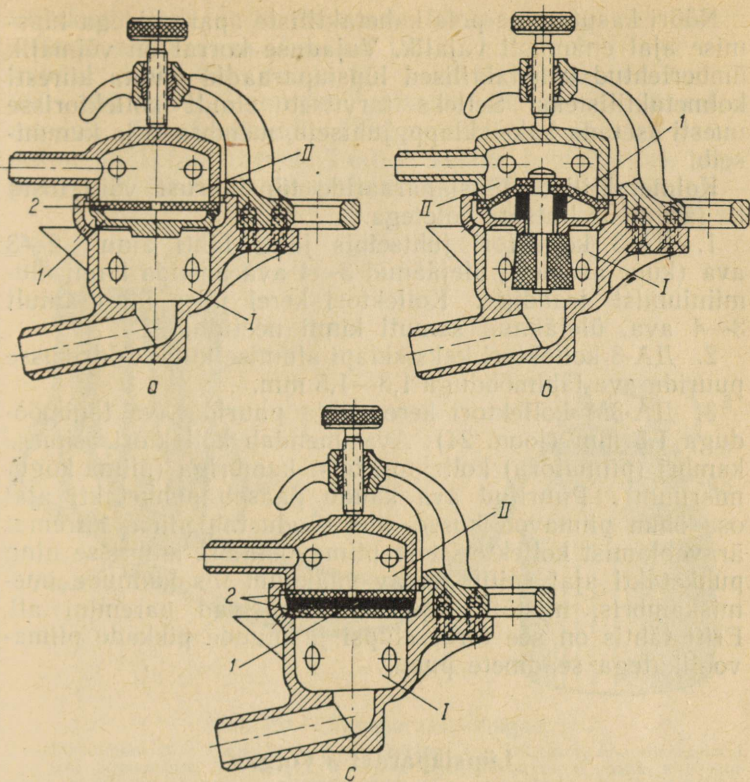
Kolmetaktilisi lüpsiaparaate on kohapeal igas majandis võimalik muuta kahtaktilisteks (joon. 19). Selleks on mitu võimalust. Põhiliselt on vaja kollektoris moodustada kaks kambrit (nelja asemel), millega puhketakt kaob ära.

Esimene moodus. Lüpsiaparaadiga ДА-3М on kaasas vastav juhtseib, mis tuletab meelde tavalist juhtseibi, kuid on aukudeta. Selle abil muudetaksegi kolmetaktiline lüpsiaparaat kahtaktiliseks. Selleks võetakse kollektorist välja kaksikklapp, juhtseib, membraan ja kummiseib ning nende asemele pannakse aukudeta juhtseib ja selle peale kollektori membraan (joon. 19, a). Seejuures on membraan vahetihendiks kollektori kaane ja juhtseibi vahel.

Teine moodus. Tehase poolt kaasaantav aukudeta juhtseib puudub. Kollektori kerest võetakse välja, nii nagu eelmiselgi moodusel, kaksikklapp, juhtseib, membraan ja kummiseib. Lõigatakse alumiiniumplekist 1,5—2,5 mm paksune ja 47,5—48 mm läbimõõduga ketas ning asetatakse see kollektori kahe membraani vahele. Alumiiniumist ketta servad peavad olema väga ühtlased ja tasased (joon. 19, c).

Kolmas moodus. Nagu eelmise mooduse juureski eemaldatakse kollektorist kaksikklapp, juhtseib, membraan ja kummiseib. Lõigatakse alumiiniumplekist 2—2,5 mm paksune ja 42,5 mm läbimõõduga ketas ja asetatakse kollektori kereesse nii, et ta jääks pidama kollektori kere vaheseinale. Ketta peale asetatakse kollektori kaks membraani, millele toetub kollektori kaas.

Neljas moodus. Lõigatakse 7—8 mm paksune ja 48 mm läbimõõduga kummiseib ning asetatakse kollektorist välja võetud kaksikklapi, juhtseibi, membraani ja kummiseibi asemele kollektorisse. Valmistatud seibile on tingimata vaja teha ühte kohta (soovitav äärele) väike süvend, mis võimaldab teda kollektori pesemisel hõlpsasti välja võtta ja seega korralikult kollektorit pesta. Tihti ei pöörata seibi täpsele valmistamisele erilist tähelepanu ja seib lõigatakse isegi ettenähtust suurem, ebatasaste servadega jne. Säärase seibi väljavõtmine kollektorist on seotud suurte raskustega ja seetõttu jäetakse kollektor pidevalt pesemata, temasse koguneb piima ja mustust, mis on



Joon. 19. Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide muutmise kahtaktilisteks:
a – aukudeta juhtseibiga: *I* – aukudeta juhtseib, *2* – kollektori membraan (esimene moodus); *b* – voolikutükiga: *I* – 5–7 mm pikkune voolikutükk; *c* – metallkettaga: *1* – metallkettas, *2* – membraanid; *I* – alalisvaakuumi kamber, *II* – vahelduvaakuumi kamber

piima saastumise põhjuseks. Ketta alumise serva äär, mis toetub kollektori vaheseinale, tuleb lõigata õhemaks.

Viies moodus. Lõigatakse lühikese piima- või vaakuumvooliku otsast 5–7 mm pikkune hästi tasaste servadega tükk (joon. 19, *b*). Asetatakse väljalõigatud voolikutükk võimalikult sügavale kaksikklapi säärele juhtseibi ja membraani vahele. Seega toimub kokkupanek järgmiselt: kaksikklapile asetatakse juhtseib, seejärel voolikutükk, membraan ja kinnitatakse kõik kummiseibiga. Selliselt kokkupandud osad asetatakse kollektorisse.

Nööri kasutamine pole kahetaktiliste aparaatidega lüpsmise ajal enamasti vajalik. Vajaduse korral on võimalik ümbertehtud kahetaktilised lüpsiaparaadid muuta kiiresti kolmetaktilisteks. Selleks tarvitseb ainult kollektorisse uuesti asetada kaksikklapp, juhtseib, membraan ja kummi-seib.

Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide **lüpsikiirust** võib tõsta ka järgmiste lihtsate võtetega.

1. ДА-3 kollektori juhtseibis jätta lahti ainult 2—3 ava (kuue asemel), ülejäänud 3—4 ava neetida kinni alumiiniumist traadiga. Kollektori kerel jätta lahti ainult 3—4 ava, ülejäänud samuti kinni neetida.

2. ДА-3 kollektori kaksikklapi alumise klapi taldrikusse puurida ava läbimõõduga 1,3—1,5 mm.

3. ДА-3М kollektori kere põhja puurida ava läbimõõduga 1,5 mm (joon. 24). Ava ühendab kollektori esimese kambri (piimatoru) kollektori teise kambri (piima kogumisruum). Puuritud ava kaudu pääseb puhketakti ajal osa õhku piimavoolikusse, mis soodustab piima kiiremat äravoolamist kollektorist ja piimavoolikust ämbrisse ning puhketakti ajal säilib teatav vaakuum nisakannude imemiskambri, mistõttu aparaadid püsivad paremini all. Eriti tähtis on see torusselüpsi ja muude pikkade piimavoolikutega seadmete puhul.

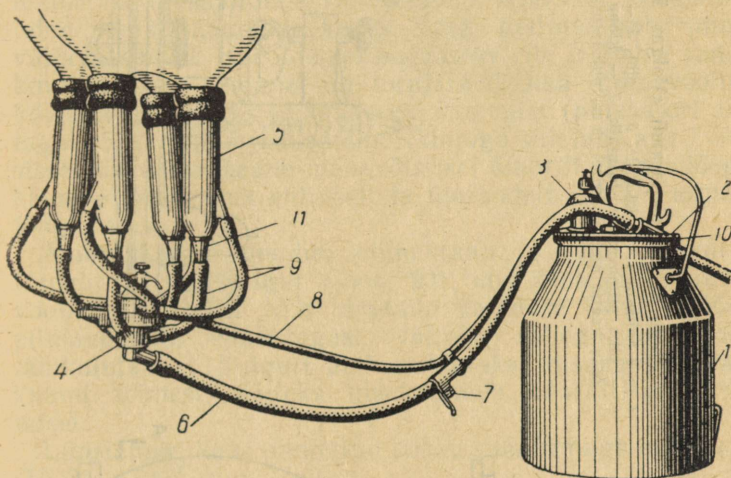
Lüpsiaparaat «Volga»

Alates 1963. aastast hakati tootma lüpsiaparaate «Volga», mida kasutatakse lüpsiseadmes АД-100 lõaspeetava piimakarja lautades.

Lüpsiseadme koostisse kuuluvad elektrimootor, vaakumpump, vaakumballoon, vaakuumregulaator, vaakuummeeter, 170 m vaakuumtorustikku koos kraanide ja ühendusmuhvidega, kümme lüpsiaparaati ja harjade komplekt aparaatide puhastamiseks.

Lüpsiaparaat «Volga» on ДА-3М moderniseeritud mudel. See on kolmetaktiline aparaat, kuid võib töötada ka kahetaktilisena. Niisuguseid aparaate nimetatakse sageli universaalseteks. Tööpõhimõttelt sarnaneb ta lüpsiaparaadiga ДА-3М. Võrreldes viimasega on lüpsiaparaat «Volga» suurema lüpsikiirusega ja väiksema järellüpsiga, võimaldades seega saavutada masinlüpsil suuremat töö-

viljakust. Oma ehituselt on ta lihtsam, mugavam käsitleda ja töökindlam. Aparaat töötab kolmetaktilisena vaakuumil 380—400 torri ja kahetaktilisena vaakuumil 350—380 torri. Normaalne pulsside arv on 50—60 pulssi minutis. Lüpsiaparaadil «Volga» on imemistakti pikendatud puhketakti arvel. Taktide kestus protsentides kogu pulsist on järgmine: imemistakt — 64%, massaažitakt —



Joon. 20. Lüpsiaparaat «Volga»:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — nisakannud, 6 — pikk piimavoolik, 7 — sulgur, 8 — pikk vahelduvvaakuumi voolik, 9 — lühikesed vahelduvvaakuumi ja piimavoolikud, 10 — vahetihend, 11 — vaateklaas

11% ja puhketakt — 25%. Töötades kahetaktilisena on taktide kestus järgmine: imemistakt — 60% ja massaažitakt — 40%.

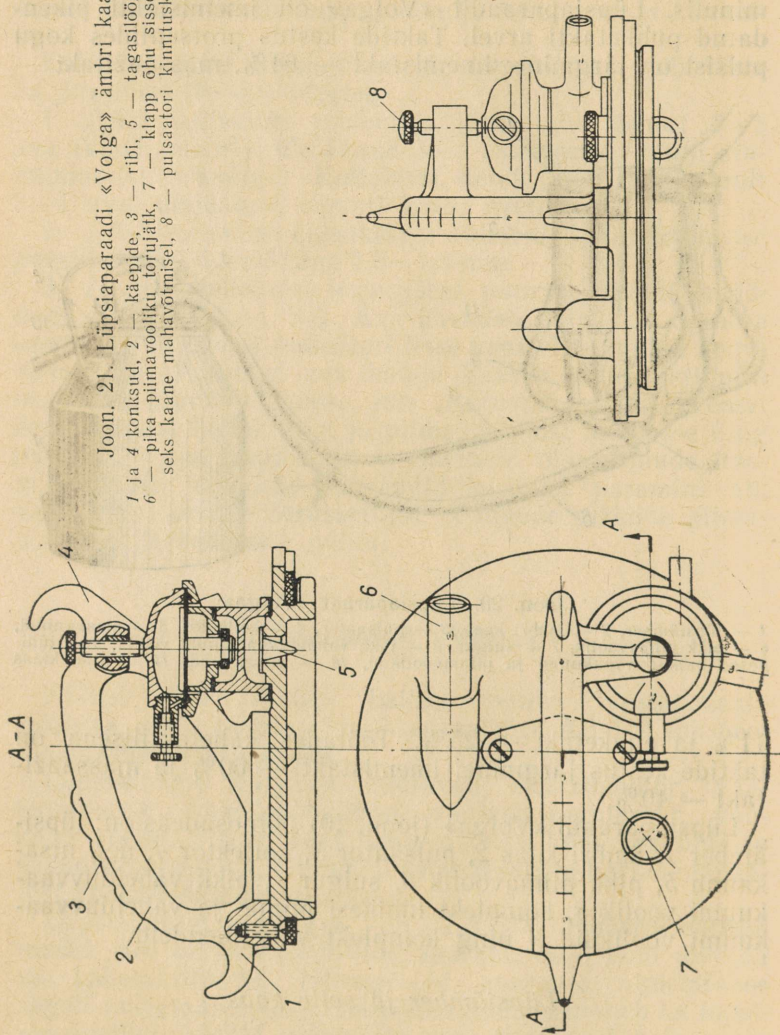
Lüpsiaparaadi «Volga» (joon. 20) põhiosadeks on: lüpsiämber 1, ämbri kaas 2, pulsaator 3, kollektor 4, neli nisakannu 5, pikk piimavoolik 6, sulgur 7, pikk vahelduvvaakuumi voolik 8, komplekt lühikesi piima- ja vahelduvvaakuumi voolikuid 9 ning komplekt vahetihendeid.

Lüpsiämber ja selle kaas

Lüpsiaparaat «Volga» erineb lüpsiaparaadist ДА-3М peamiselt lüpsiämbri kaane ja pulsaatori ehituse poolest.

Joon. 21. Lüpsiaparaadi «Volga» ämbri kaas:

1 ja 4 konksud, 2 — käepide, 3 — ribi, 5 — tagasiöögiklapp,
 6 — pika piimavooliku torujätk, 7 — klapp õhu sisseelaskmi-
 seks kaane mahavõtmisel, 8 — pulsaatori kinnituskruvi



Lüpsiämbri mahutavus on 20 l. Ta on nagu eelmisedki aparaadid varustatud kahe sangaga. Üks neist on ette nähtud aparaadi kandmiseks, teine aga ämbri haaramiseks piima väljavalamisel. Kaanega (joon. 21) suletakse lüpsiämber hermeetiliselt, et selles oleks võimalik vakuumi tekitada. Kaane käepide 2 on varustatud kahe konksuga 1 ja 4: kõrgemal asuv konks on ette nähtud kollektori ja nisakannude riputamiseks aparaadi kandmisel, teine madalamal asuv konks ämbri kallutamiseks piima väljavalamisel. Käepidemel on vastav ribi 3 ämbri sanga kinnitamiseks. Kaanel on torujätk 6 pika piimavooliku külgeühendamiseks ja kaks ava: üks neist (pulsaatori all) tagasilöögiklapi 5 jaoks, teine (klapiga suletud) ava 7 õhu sisselaskmiseks kaane mahavõtmisel ämbrialt. Tagasilöögiklapp ei erine oma ehituselt ja ülesandelt ДА-3М tagasilöögiklapist.

Ämbri kaanel puudub piimakraan ja selle ülesannet täidab vedruga sulgur (joon. 20), mis asub pikal piimavoolikul. Sulgurit võib nihutada vajaduse korral mööda piimavoolikut edasi-tagasi, vältides sellega ühe koha läbikulutamist. Sulguri abil eraldatakse nisakannud vakuumi toimest, näiteks nisakannude udaralt mahavõtmisel.

Lüpsiämbri kaas pannakse kokku samuti nagu aparaadil ДА-3М.

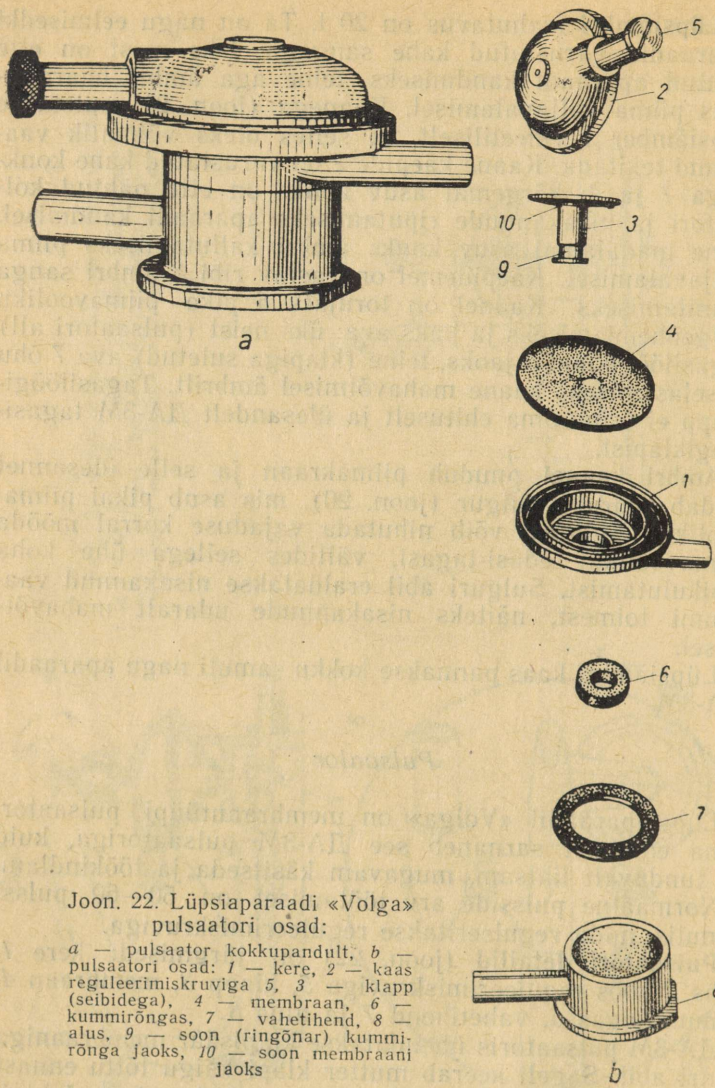
Pulsaator

Lüpsiaparaadil «Volga» on membraantüüpi pulsaator. Oma ehituselt sarnaneb see ДА-3М pulsaatoriga, kuid on tunduvalt lihtsam, mugavam käsitseda ja töökindlam.

Normaalne pulsside arv töötamisel on 50—60 pulssi minutis, mida reguleeritakse reguleerimiskruviga.

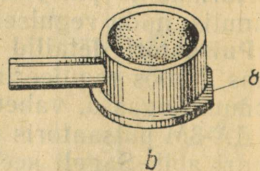
Pulsaatori detailid (joon. 22) on järgmised: kere 1, kaas 2 koos reguleerimiskruviga 5, klapp 3, membraan 4, kummirõngas 6, vahetihend 7 ja alus 8.

ДА-3М pulsaatoris ühendatakse klapisäär membraaniga mutri abil. Sageli keerab mutter klapi käigu tõttu ennast lahti, mis põhjustab häireid pulsaatori töötamises. Juhtub ka seda, et pulsaatori mutter keeratakse nii kõvasti kinni, et tema lahtikeeramine on raske. Uuel pulsaatoril («Volgal») moodustavad alumine ja ülemine seib säärega ühe detaili, mis kinnitatakse pulsaatori kerele kummirõnga



Joon. 22. Lüpsiaparaadi «Volga»
pulsatori osad:

a — pulsaator kokkupandult, *b* —
pulsatori osad: 1 — kere, 2 — kaas
reguleerimiskruviga 5, 3 — klapp
(seibidega), 4 — membraan, 6 —
kummiringas, 7 — vahetihend, 8 —
alus, 9 — soon (ringõnar) kummi-
rõnga jaoks, 10 — soon membraani
jaoks

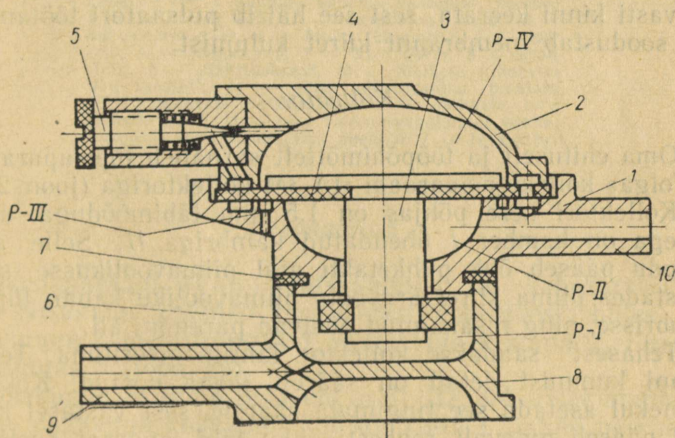


abil. Ülemine seib ja membraan moodustavad ülemise klapi. Töötamisel väldib seib ka membraani liigset üleskerkimist. Klapisääre alumises osas on väike ringõnar 9 kummirõnga 7 jaoks ning ülal soon 10 membraani jaoks.

Pulsaatori membraani läbimõõt on 59,5 mm ja paksus 1—1,5 mm, keskmise ava läbimõõt 9—10 mm, serval asuval aval 2—2,5 mm. Pulsaatori klapi käik on 0,6—0,8 mm, kuid väikese elastsusega membraani puhul võib klapi käik olla väiksem.

Pulsaatori alalisvaakuumi kamber *P-I* (joon. 23) on ühendatud tagasilöögiklapi kambri ja moodustab temaga ühe detaili, nn. aluse 8. Mõlemal kambril on ühine torujätk 9 vaakuumi magistraalvooliku ühendamiseks. Viimasega imetakse õhk välja nii pulsaatorist kui ka lüpsiämbrist.

Pulsaatori keres on kamber *P-II*, mida alt suletakse ja avatakse alumise klapi, milleks on kummirõngas 6, ülalt aga ülemise klapi (membraan ja ülemine seib). Pulsaatori kambri *P-II* torujätk 10 on pika vahelduvvaakuumi vooliku abil ühendatud kollektori neljanda kamb-



Joon. 23. Lüpsiaparaadi «Volga» pulsaatori lõige:

P-I — alalisvaakuumi kamber, *P-II* — alumine vahelduvvaakuumi kamber, *P-III* — alalise välisõhu kamber, *P-IV* — ülemine vahelduvvaakuumi kamber; 1 — kere, 2 — pulsaatori kaas, 3 — klapp, 4 — membraan, 5 — reguleerimiskruvi, 6 — kummirõngas, 7 — vahetihend, 8 — alus koos tagasilöögiklapi kambri, 9 — alalisvaakuumi torujätk 10 — vahelduvvaakuumi torujätk

riga. Alalise välisõhu kambril *P-III* on 6 ava, millest iga pulsi ajal imetakse avatud ülemise klapi kaudu vahelduvvaakuumi kambrisse (*P-II*) välisõhku, mis vahelduvvaakuumi vooliku kaudu pääseb kollektorisse ja sealt nisakannude vahekambrisse. Pulsaatori keres on ringkanal, mis on väikese ava kaudu ühendatud vahelduvvaakuumi torujätkuga.

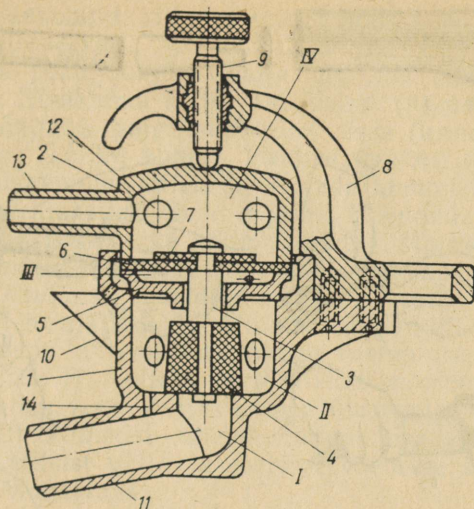
Pulsaatori kokkupanekut (joon. 22) alustatakse membraani asetamisega klapisäärele. Selleks hoitakse vasakus käes pulsaatori klappi 3, millele parema käega asetatakse membraan 4, jälgides, et see läheks korralikult ülemise seibi all olevasse sääre soonde 10. Nüüd asetatakse klapp pulsaatori kere keskmisse avasse. Sääre teises otsas olevasse soonde 9 asetatakse kummirõngas 6. Pulsaatori kerele asetatakse vahetihend 7 ning kokkupandud pulsaator pannakse alusele 8. Asetatakse peale pulsaatori kaas 2 ja kinnitatakse ämbri kaanele vastava kruviga. Enne pulsaatori kinnitamist kaanele veenduda, et tagasilöögiklapp ja pulsaatorialune tihend oleksid kohal. Pulsaatori vahelduvvaakumi torujätk 10 asetada samasse suunda ämbri kaanel asuva piimavooliku torujätkuga. Pulsaatori kinnituskruvi, mis asub ämbri kaane sangal, ei tohi liiga kõvasti kinni keerata, sest see häirib pulsaatori töötamist ja soodustab membraani kiiret kulumist.

Kollektor

Oma ehituselt ja tööpõhimõttelt sarnaneb lüpsiaparaadi «Volga» kollektor aparaadi ДА-3М kollektoriga (joon. 24).

Kollektori kere põhjas on 1,5 mm läbimõõduga ava. Seega on kamber 1 ühendatud kambriga II. Selle ava kaudu pääseb õhk puhketakti ajal piimavoolikusse, soodustades piima kiiret äravoolu piimavooliku kaudu lüpsiämbrisse, ning nisakannud püsivad paremini all.

Tehasest saadakse kollektor lahtimonteerituna. Tema klapi kummist detail on säärelt maha võetud. Kokkupanekul asetada see tingimata säärele, sest vastasel korral pääseb pidevalt rohkesti õhku läbi, aparaat susiseb, vaakuum nisakannudes on liiga nõrk, lüps toimub väga aeglaselt või muutub üldse võimatuks. Aparaaadi võib kahtaktiliseks muuta samal viisil nagu lüpsiaparaadi ДА-3М.



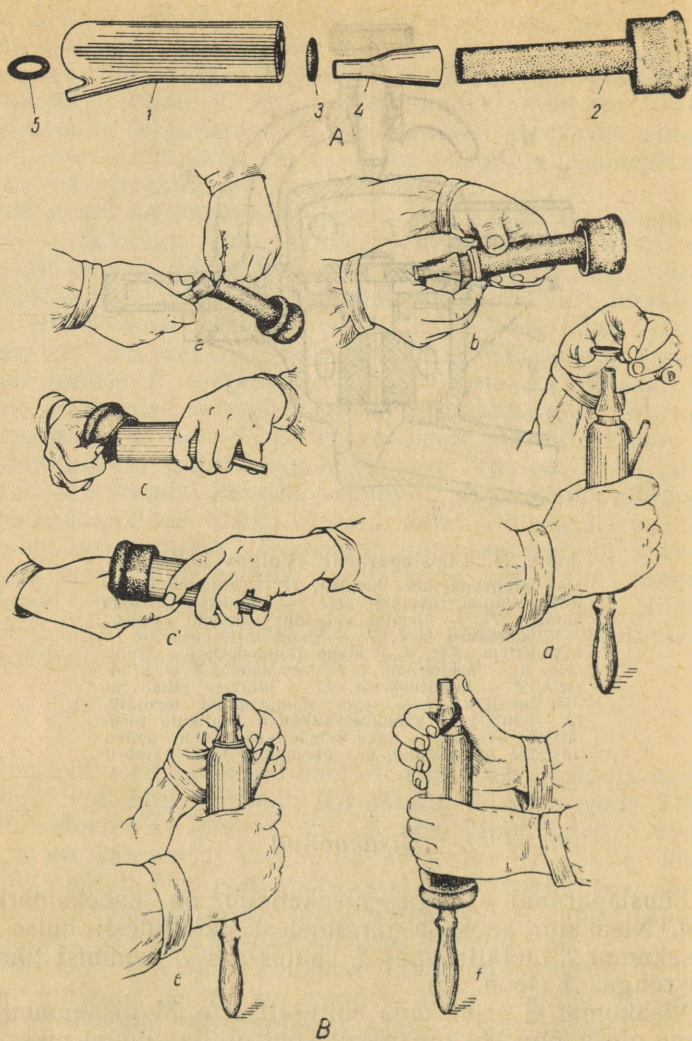
Joon. 24. Lüpsiaparaadi «Volga» kollektor:
 I — alalisvaakuumi kamber, II — alumine vahelduvvaakuumi kamber, III — alalise välisõhu kamber, IV — ülemine vahelduvvaakuumi kamber;
 1 — kollektori kere, 2 — kollektori kaas, 3 — kaksikklaapi säär, 4 — klapp (kummist), 5 — juhtseib, 6 — membraan, 7 — kummiseib, 8 — kronstein, 9 — kinnituskruvi, 10 — lühikese piimavooliku torujätk, 11 — pika piimavooliku torujätk, 12 — lühikeste vahelduvvaakuumi voolikute torujätkude avad, 13 — pika vahelduvvaakuumi vooliku torujätk, 14 — kanal, mis ühendab I ja II kambrit

Nisakannud

Lüpsiaparaadi «Volga» nisakannud on kahekambri-
 sed. Nisakann koosneb järgmistest detailidest: hülss 1,
 nisakumm 2, metallrõngas 3, vaateklaas 4, kummist tihendusrõngas 5 (joon. 25).

Nisakumm ei erine oma ehituselt ДА-3М nisakummist. Enne nisakannu kokkupanekut kontrollida kummi pikkust. See peab olema 155—156 mm. Nisakummi ava läbimõõt suudmeosas on 24—25 mm. Nisakannude kokkupanekuks on ette nähtud vastav monteerimispulk.

Nisakannude kokkupanekul tuleb kõigepealt asetada vaateklaas 4 ehk piimalehtrike nisakummi 2 silindrilisse otsa 15 mm sügavuselt (joon. 25, asend a). Seejärel



Joon. 25. Lüpsiaparaadi «Volga» nisakannu detailid ja kokkupanek:

A — nisakannu detailid: 1 — hüls, 2 — nisakumm, 3 — metallrõngas, 4 — vaateklaas, 5 — kummist tihendusrõngas; B — nisakannu kokkupanek: a — vaateklaas asetatakse nisakummi sisse, b — metallrõngas asetatakse nisakummile, c — nisakumm asetatakse hülsi sisse ja pingutatakse suudmeosa hülsi servale, d — monteerimispulga abil venitatakse nisakumm koos vaateklaasiga hülsist välja, e — asetatakse kohale kummist tihendusrõngas, f — monteerimispulga abil võetakse nisakann lahti

asetada nisakummi silindrilisele otsale metallrõngas 3 oma kitsama servaga nisakummi suudmeosa poole. Nisakummi ots peab rõngast välja ulatuma umbes 5 mm (asend *b*). Nisakumm koos vaateklaasi (piimalehtrikese) ja metallrõngaga paigutada hülsi sisse (kasutada samu võtteid nagu ДА-3М puhul). Puidust monteerimispulgaga venitada nisakummi hülsis ja asetada kummist tihendusrõngas vaateklaasile (asend *d* ja *e*). Ühendada piimavoolik vaateklaasiga (pulka välja võtmata). Monteerimispulk välja tõmmata (vältides keeramist) kokkupandud nisakannust. Asetada vahelduvvaakuumi voolik nisakannu vahekambri torujätkule 10—15 mm sügavuselt.

Nisakannude lahtivõtmine toimub vastupidises järjekorras (joon. 25, *f*). Selleks kergitatakse monteerimispulga abil nisakumm koos vaateklaasiga ülespoole ja võetakse vaateklaasilt kummist tihendusrõngas maha. Võetakse nisakumm hülsist välja ja seejärel võetakse ära metallrõngas ja vaateklaas.

Voolikute mahavõtmiseks kasutatakse erilist kahvlit (joon. 65). Voolikute ühendamisel püüda nad asetada torujätkudele võimalikult lühemalt (10—15 mm) ja vältida keerdumist. Osa käesoleval ajal toodetavaid lüpsiaparaate «Volga» on varustatud ДА-3М nisakannudega.

Lüpsiaparaatide rikked, nende põhjused ja kõrvaldamine

Suurem osa lüpsiaparaadi rikkeid on tingitud aparaadi ebaõigest või lohakast kokkupanekust, katkistest kummi-detailidest, nende väärast kasutamisest ja aparaadi halvast hooldamisest.

Pärast kokkupanekut kontrollitakse lüpsiaparaati ning kõrvaldatakse esinevad vead. Kontrollimise, rikete otsimise ning nende kõrvaldamise järjekord ja võtted peavad olema hästi selged igale lüpsiaparaadiga tegelejale, eriti äga lüpsjale. Kontrollimine toimub pesemisruumis, kus on vaakuumkraanid.

Lülitanud tööle vaakumpumba, kontrollitakse vaakuummeetri järgi vaakuumi torustikus. Enne lüpsiaparaadi käivitamist viiakse läbi lüpsiaparaadi väline ülevaatus. Tähelepanu pööratakse voolikute õigele ühendamisele ja vahetihendite olemasolule. Ühendatakse magistraalvoolik vaakuumtorustiku pesemiskraaniga, avatakse vaakuumkraan ja, pulsaatori mittetöötamisel, kont-

rollitakse eelkõige vaakuumi olemasolu lüpsia-
ämbri s, kergitades selle kaant. Seejuures ripub kollektor
koos nisakannudega kaane konksul ja mõlemad käed on
kontrollimiseks vabad. Kui ämbri s on vaakuum väga nõrk
või puudub üldse, siis võib selle põhjuseks olla kaane ti-
hendi puudumine või selle ebatiheduse asetsemine ämbri s serval,
samuti ka ämbri s suudme või kaane servade vigastused jne.
Kaanele vajutamine, mõnikord isegi tema kerge pööra-
mine võib kõrvaldada ebatiheduse. Kui ämbri s on vaa-
kuum, kuid pulsaator ikkagi ei tööta või töötab ebaühtla-
selt, siis kontrollitakse pulsaatori mittetööta-
mise põhjust. Seejuures peab piimakraan või
teda asendav sulgur või põhjakoonus kinni
olema. Kollektor koos nisakannudega peab samuti rip-
puma kaane konksul. Vasaku käega murtakse
kokku pikk vahelduvvaakuumi voolik, pa-
rema käega aga seatakse pulsaatori reguleerimiskruvi.
Kui pulsaator ikkagi ei hakka töötama, on vaja hetkeks
lahti keerata või pöörata vähe lahti pulsaatori kinnitus-
kruvi. Kui sellele vaatamata pulsaator ei tööta, tuleb sul-
geda vaakuumkraan ja lahti võtta pulsaator ning selgi-
tada rikke põhjus. Pärast vea selgitamist ja kõrvaldamist
käivitada lüpsiaparaat ja reguleerida pulsaator normaal-
sele pulsside arvule.

Edasi kontrollitakse kollektori ja nisakan-
nude töötamist. Selleks võetakse kollektor kaane konk-
sult ja, hoides teda vertikaalselt konksu, kinnituskruvi või
jaotuskambriga (olenevalt lüpsiaparaadi margist) üles-
poole vasakus käes, nii et nisakannud vabalt alla langek-
sid (joon. 26), avatakse parema käega piimakraan või
seda asendav sulgur. Kuulmise järgi hinnatakse kollektori
ja nisakannude töötamist. Aparaat peab töötama susi-
nata. Kui on kuulda õhu läbiimemist (susinat), siis
nisakannude lühikeste piima- ja vahelduvvaakuumi voo-
likute üheaegse kokkumurdmisega lülitatakse nisakannud
ühekaupa välja. Kui väljalülitatud nisakannu puhul susin
lakkab, siis see näitabki, et selles nisakannus on rike.
Põhjuseks võib olla kas katkine nisakumm, rebenenud vooli-
kud või piimavooliku tugiastme vajumine nisakannu hülsi
sisse jne. Kui voolikute kokkumurdmisel susin edasi kes-
tab, võib viga olla kollektori membraanis. Kolmetaktiliste
aparaatide juures peab kollektor töötama kuuldavate

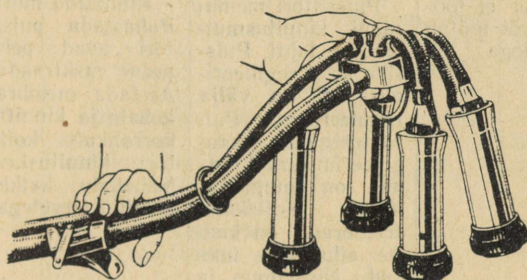
puhaste löökidega. Kahetaktilisena töötab kollektor täiesti vaikselt, hääleta.

Nisakannude imemise, s. o. nisakummi pulseerimise kontrollimiseks tõstetakse nisakannud ühekaupa üles vertikaalasendisse ning nisakannu sisse asetatakse parema käe põial, et veenduda nisakummi pulseerimises (joon. 26).

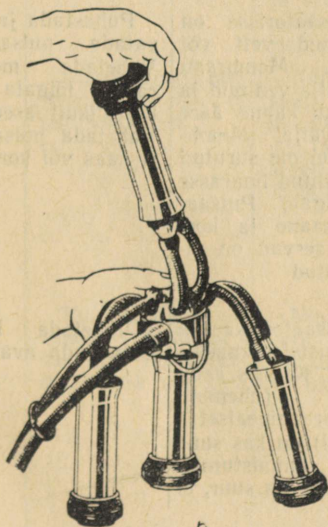
Kõik esinenud rikked kõrvaldatakse, vahetades vajaduse korral katkised ja kulunud detailid uutega.

Selliselt toimub iga tüüpi lüpsiaparaatide kontrollimine.

Lüpsiaparaatide tähtsamad rikked ja nende kõrvaldamise viisid on toodud tabelis.



a



b

Joon. 26. Lüpsiaparaadi nisa-
kannude kontrollimine

Lüpsiaparaatide rikked ja nende kõrvaldamine

Jrk. nr.	Rikke kirjeldus	Rikke põhjused	Rikke kõrvaldamise viis
1	2	3	4
1	Lüpsiämbris ei teki vaakuumi	Puudub kaane tihend. Ämbri ja kaane servad on vigastatud. Tagasilöögi-klapp on oma pessa kinni kleepunud	Kohale asetada tihend. Vahetada ämber ja kaas. Puhastada tagasilöögi-klapp ja tema pesa
2	Pulsaator ei tööta üldse või töötab vaheaegadega	Pulsaatori membraani kinnitusmutter on lahti. Puls-side arvu reguleerimiskruvi on välja reguleerimata. Pulsaatori kere ja reguleerimiskruvi kanal on ummistunud. Kollektori membraan on kaane alla sisse ime-tud. Nisakumm ja voolik on katki	Kinnitada mutter. Puhastada pulsaatori avad pehme peene vasktraadiga. Asetada membraan kohale ja kinnitada korralikult kollektori kinnituskruvi. Vahetada katkised detailid tervetega
3	Pulsaator töötab susinaga ja «aevastustega» või ei tööta üldse	Pulsaatorisse on sattunud vett või piima. Membraan on välja veninud ja paistab kaane ääre alt välja. Membraan ei ole surutud ettenähtud õnarasse («Volga»). Pulsaatori kaane ja kor-puse servad on vi-gastatud	Puhastada ja kuivatada pulsaator. Vahetada membraan, lõigata ja korralikult asetada. Vahetada pulsaato-ri kaas või korpus
4	Pulsaator töötab halvasti, väikese pulsside arvuga	Pulsaatori kaas ei kindlusta hermeetilisust. Kaanes asuv ava (ühendab membraanipealset ruumi) on kas suur või ummistunud. Kui auk on suur, ei	Vahetada kaas. Puhastada avad

Tabel 1 (järg)

1	2	3	4
5	Nisakannudes ja kollektoris on kuulda õhu sisinat	<p>tööta pulsaator üldse; kui auk on väike või ummistunud, töötab pulsaator ebaühtlaselt</p> <p>Nisakummid või vahelduvvaakuumi ja piimavoolikud on katki. Kollektori membraan on katki või klapisäärelt maas. Vahelduvvaakuumi voolikud on asetatud torujätkudele liiga sügavalt</p>	Vahetada katki- sed nisakummid ja voolikud. Vahetada membraan või kinnitada ta klapisäärele. Vahelduvvaakuumi voolikud asetada torujätkudele võimalikult lähemalt
6	Lüpsiaparaat töötab edasi pärast vaakumkraani sulgemist; hiljem aga kaob vaakuum ämbri ja lüpsiaparaat lakkab töötamast	Puudub tagasi- löögiklapp	Asetada tagasi- löögiklapp oma kohale
7	Kollektor ei tööta või töötab susinaga	Kollektori membraan on katki, välja veninud või klapisäärelt ära tulnud	Välja vahetada kollektori membraan ja seib
8	Üheski nisakannu imemiskambris ei teki vaakuumi	Kollektori klapi säär, vabanedes membraanist, langes alla. Alumine klapp on pidevalt suletud	Vahetada lõdvenenud membraan ja seib. Kollektori membraani paksus on vähem kui 2,5 mm ja venib kiiresti välja. Asetada membraan «puhkusele» või asendada uuega
9	Pulsaatorisse ja vahelduvvaakuumi süsteemi on sattunud piima või vett	Nisakummid on katki või välja veninud. Lüpsiämber on piima liiga täis	Välja vahetada kulunud või katki- sed nisakummid. Aparaaadi pesemisel vältida vee sattumist pulsaatorisse. Õigeaegselt valada piim ämbri. Puhastada ja kuivatada pulsaator

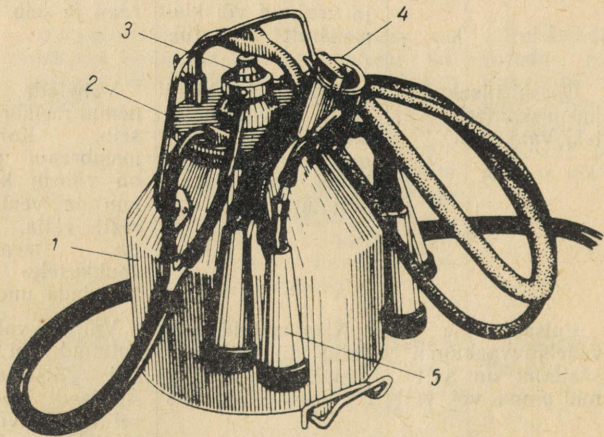
1	2	3	4
10	Lüpsmine toimub väga aeglaselt	Vaakuum on madal. Vaakuumtorustik on ummistunud. Nisakummid on välja veninud. Vahelduvvaakuumi voolikud on katki	Reguleerida vaakuum. Pesta läbi vaakuumtorustik. Asendada nisakummid ja voolikud uutega

Lüpsiaparaat ДПП-2

Lüpsiaparaati ДПП-2 kasutatakse samanimelises lüpsi-seadmes (tehase «Rigaselmaš» toode), mis kujutab endast seadmete komplekti, mis on ette nähtud 100 lehma lüpsmiseks.

Seade koosneb kaheksast lüpsiaparaadist ja vaakuum-agregaadist koos vastava armatuuriga.

Lüpsiaparaat ДПП-2 on püsiva režiimiga kahetaktiline aparaat, mille imemis- ja massaažitaktide kestuse suhe on 70:30. Pulsside arv peab olema 115+5 pulssi minutis. Aparaat on võimalik abiseadmeid kasutamata kiiresti



Joon. 27. Lüpsiaparaat ДПП-2;

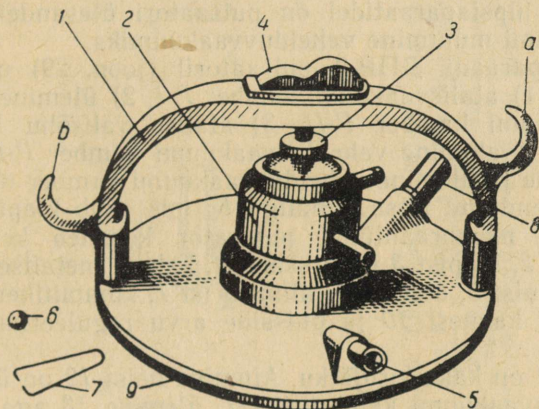
1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — nisakannud

kokku panna ja lahti võtta, mis kergendab tunduvalt tema eksploatatsiooni ja hooldamist.

Lüpsiaparaadi ДПП-2 põhisõlmed on järgmised (joon. 27): lüpsiämber 1, ämbri kaas 2, pulsaator 3, kollektor 4, neli nisakannu 5, kummivoolikute komplekt ja kummist tihendid.

Lüpsiämber ja selle kaas

Lüpsiämber mahutavusega 20 l on valmistatud alumiiniumist. Ämbri kandmiseks on sang. Teist, ämbri allosas asuvat väiksemat sanga kasutatakse piima väljavalamisel.



Joon. 28. Lüpsiaparaadi ДПП-2 lüpsiämberi kaas:
 1 — kaane sang, 2 — pulsaator, 3 — pulsaatori kinnituskruvi, 4 — ribi ämbri kaane kinnitamiseks, 5 — torujätk tagasilöögiklapiga, 6 — tagasilöögiklapi kuulike, 7 — hoidevedru, 8 — pika piimavooliku torujätk, 9 — vahe-
 tihend

Lüpsiämberi kaas (joon. 28) on suletav hermeetiliselt. Kaane sang 1 on varustatud erinevatel kõrgustel asetsevate konksudega. Kõrgemal asetsev konks a on ette nähtud kollektori ja nisakannude riputamiseks, madalamast konksust b hoitakse ämbrit piima väljavalamisel. Kaane sanga alumisel poolel on pulsaatori kinnituskruvi 3. Kaane sangal on kaproonribi 4 kaane kinnitamiseks ämbri sanga abil. Kaane peenemas torujätkus 5 on kuulike 6 koos hoidevedruga 7, mis moodustavad tagasilöögiklapi. Tagasilöögiklapi ülesannet on eespool kirjeldatud. Kaane

jämedama torujätkuga 8 ühendatakse piimavoolik. Viimase teine ots ühendatakse kollektoriga.

Lüpsiämбри kaane ja serva vahele asetatakse kummitihend 9. Enne kaane asetamist ämbrile on vaja kontrollida tihendi ja tagasilöögiklapi õiget asendit (mõnikord jääb kuulikene hoidevedru külge kinni). Tagasilöögiklapi korrasolekut ja kuulikese õiget asendit kontrollitakse kaane liigutamiseга üles-alla (peavad olema kuulda klõpsatused).

Pulsaator

Kõigil lüpsiaparaatidel on pulsaatori ülesandeks alalisvaakuumi muutmine vahelduvvaakuumiks.

Lüpsiaparaadi ДПП-2 pulsaatoril (joon. 29) on neli kambrist: 1) alalisvaakuumi kamber *P-I*, 2) ülemine vahelduvvaakuumi kamber *P-II*, 3) alalise välisõhu kamber *P-III* ja 4) alumine vahelduvvaakuumi kamber *P-IV*.

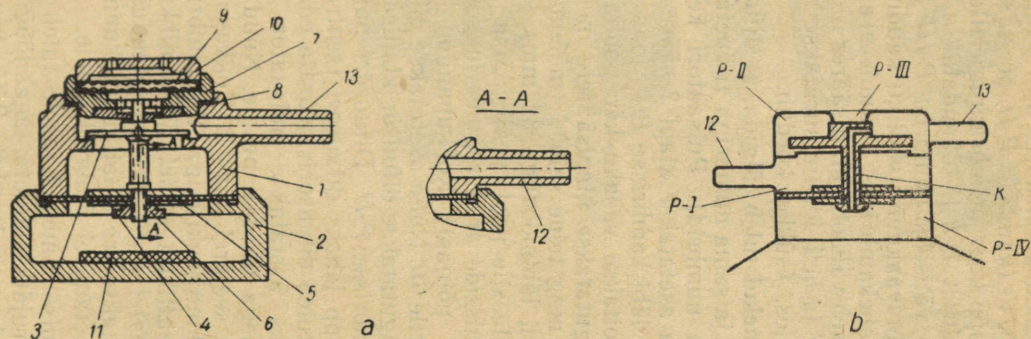
Alumine ja ülemine vahelduvvaakuumi kamber on omavahel ühendatud kitsa kanaliga *K*, mis asub klapisääres.

ДПП-2 membraantüüpi pulsaator koosneb kerest 1, kambrist 2, klapist 3 koos säärega, kahest metallseibist 4, membraanist 5, mutrist 6, difuursorist 7, kummitihendist 8, filtrist 9, kaanest 10 ja pulsside arvu reguleerimisseibidest 11.

Kerel 1 on kaks torujätku. Alumine neist 12 on ühenduses alalisvaakuumi kambriga *P-I*, ülemine 13 aga vahelduvvaakuumi kambriga *P-II*.

Pulsside arvu reguleeritakse alumise vahelduvvaakuumi kambri *P-IV* mahu muutmisega. Kui paigutada rohkem seibe kambrisse *P-IV*, väheneb kambri maht ning suureneb pulsside arv. Pulsside arvuga 110—120 minutis töötab pulsaator ainult siis, kui vaakuum on 350—380 torri. Kui vaakuum on ettenähtust madalam, suureneb pulsside arv, suurema vaakuumi puhul aga väheneb.

Pulsaator töötab järgmiselt. Vaakuumi sisselülitamisel imetakse õhk kambrist *P-I* välja ja siin tekib vaakuum. Kuna aga kambris *P-IV* on õhk, siis liigub membraan klapiга üles, sest jõud, mis mõjub klapile alt üles, on suurem kui jõud, mis mõjub ülalt alla (seibide, klapi ja membraani kaal). Seetõttu katkeb ühendus kambrite *P-II* ja *P-III* vahel ning ühendatakse omavahel kambrid *P-I* ja *P-II*. Vaakuum kambrist *P-I* levib kambrisse *P-II* ja sealt edasi



Joon. 29. Lüpsiaparaadi ДПР-2 pulsaator:

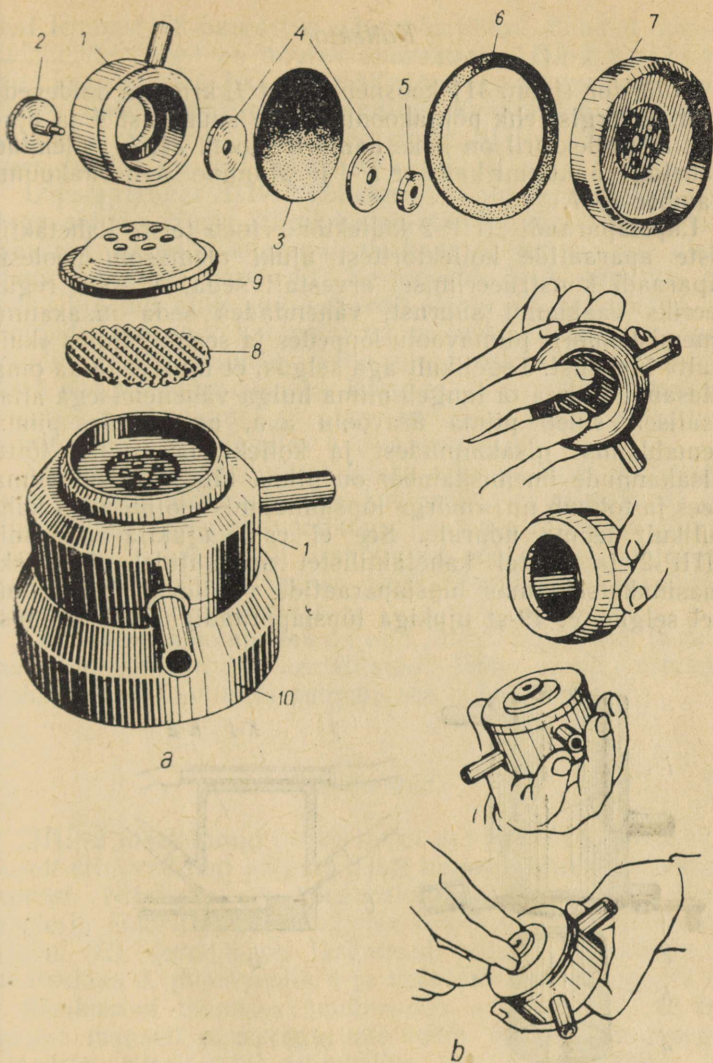
a — pulsaatori lõige: 1 — pulsaatori kere, 2 — kamber, 3 — klapp koos säärega, 4 — kaks metalliseibi, 5 — membraan, 6 — kinnitusmutter, 7 — difuuser, 8 — vahetihend, 9 — filter, 10 — kaas, 11 — pulsside arvu reguleerimisseibid, 12 — alalisvaakuumi torujätk, 13 — vahelduvvaakuumi torujätk; *b* — pulsaatori skeem: P-I — alalisvaakuumi kamber, P-II — ülemine vahelduvvaakuumi kamber, P-III — alalise välisõhu kamber, P-IV — alumine vahelduvvaakuumi kamber, K — kanal, mis ühendab kambreid P-II ja P-IV

kollektorisse ning nisakannudesse. Toimub imemis-
t a k t. Samal ajal imetakse klapisääres oleva kanali kaudu
õhk välja kambrist *P-IV* (kambris *P-II* on vaakuum) ja
hetk hiljem langeb klapp koos membraaniga alla. Kamber
P-II eraldatakse kambrist *P-I* ja ühendatakse kambriga
P-III. Sellega pääseb välisõhk kambrist *P-III* kambrisse
P-II, sealt aga vahelduvvaakuumi vooliku kaudu läbi kol-
lektori nisakannude vahekambrisse. Toimub m a s s a a ž i -
t a k t. Samal ajal pääseb välisõhk klapisääres oleva kanali
kaudu kambrisse *P-IV* ja hetk hiljem surutakse membraan
koos klapiaga uuesti üles. Tsükkel kordub.

Pulsaatori kokkupanekul tuleb jälgida, et difuusor, kere
ja kamber oleksid ühe ja sama numbriga (nimetatud detai-
lide välispindadel on numbrid). Pulsaatori kere *1* hoitakse
vasakus käes ja asetatakse klapi *2* sääre keermetatud
ots kambrist *P-II* läbi kambrisse *P-I* (joon. 30). Pöörata
kere ringi, hoitakse vasaku käe pöidlaga klappi
altpoolt kinni ja paigutatakse klapisäärele metallseib *4*,
seejärel membraan *3* ning teine seib *4* (mõlemad metall-
seibid on ühesuurused, läbimõõduga 32 mm) ja kinnitatakse
nutruga *5*, mille sile pool peab jääma ülespoole. Kontrollitakse,
kas pulsside arvu reguleerimise seibid on kohal (kambrist
P-IV põhjas). Kokkupandud pulsaatori kere asetatakse
kambrile *10*. Nüüd asetatakse difuusorile *7* vahetihend
6 ning paigutatakse difuusor klapisäärele, mis ulatub
pulsaatori kambrisse *P-II*. Difuusori paigutamisel jälgida,
et klapi *2* tapp läheks difuusori tsentraalavasse. Selles
veendumiseks tuleb difuusorit pöörata edasi-tagasi. Klapi
tsentreerimiseks asetatakse pulsaator lauale ja surutakse
klapp sõrmega tihedalt pesale. Nüüd pannakse difuusorile
filter *8* ja seejärel kaas *9*. Kokkupandud pulsaator
kinnitatakse kinnituskruviga lüpsiämbri kaanele. Seda
tuleb teha ettevaatlikult, et detailid ei nihkuks kohalt
ära. Pulsaatori uuematel mudelitel on ühenduspoldid ja
nutrid, mille abil hoitakse ära detailide nihkumine kokku-
pandud pulsaatori asetamisel ämbri kaanele.

Pulsaatori kinnitamisel ämbri kaanele tuleb alalisvaakuumi
kambrist *P-I* torujätk suunata tagasilöögiklapi toru suunas,
vahelduvvaakuumi kambrist *P-II* torujätk aga piimatoru
suunas.

Ehkki pulsside arv on tehases seibide abil reguleeritud,
peab siiski ka iga lüpsja ja farmibrigadir oskama seda
teha.



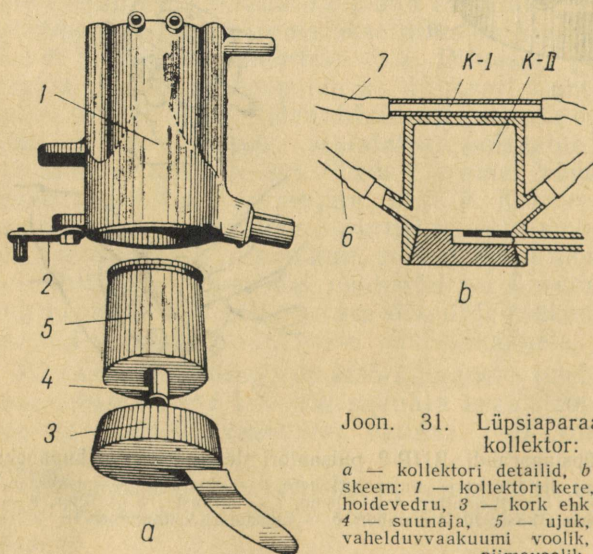
Joon. 30. Lüpsiaparaadi ДПР-2 pulsaatori detailid ja kokkupanek:

a — pulsaatori detailid: 1 — pulsaatori kere, 2 — klapp, 3 — membraan, 4 — seibid, 5 — kinnitusmutter, 6 — tihend, 7 — difuuser, 8 — filter, 9 — difuuseri kaas, 10 — kamber; *b* — pulsaatori kokkupanek

Kollektor

Kollektor (joon. 31) koosneb kerest 1, kruviga hoidevedrust 2, korgist ehk põhjakoonusest 3, suunajast 4 ja ujukist 5. Kollektoril on kaks kambrit (joon. 31, b): ülemine vahelduvaakuumi kamber K-I ja alumine alalisvaakuumi kamber K-II.

Lüpsiaparaadi ДПП-2 kollektor erineb teiste kahetaktiliste aparaatide kollektoritest ujuki olemasolu poolest. Aparaadi konstrueerimisel arvestati seda, et ujuk reguleeriks vaakuumi suurust, vähendades seda nisakannu imemiskambris piimavoolu lõppedes ja seega väldiks «kuivalt» lüpsmist. Tegelikult aga selgus, et ujuk ei täida oma ülesannet, kuna ta langeb piima hulga vähenemisega alla, osaliselt suleb piima äravoolu ava, aeglustades piima eemaldamist nisakannudest ja kollektorist, mille tõttu nisakannude imemiskamber on piima täis, nisa on piima sees ja toimub nn. «märg» lüpsmine, mis mõjub väga kahjulikult lehma udarale. See ei esine ujukita aparaadil ДПП-2 ja teistel kahetaktilistel aparaatidel. Podolski masinakatsejaamas lüpsiaparaatide võrdleval katsetamisel selgus, et 49-st ujukiga lüpsiaparaadiga ДПП-2 lüps-



Joon. 31. Lüpsiaparaadi ДПП-2 kollektor:

a — kollektori detailid, b — kollektori skeem: 1 — kollektori kere, 2 — kruviga hoidevedru, 3 — kork ehk põhjakoonus, 4 — suunaja, 5 — ujuk, 6 — lühike vahelduvaakuumi voolik, 7 — lühike piimavoolik

tud lehmast 18 haigestus udarapõletikku. Saadud katsetulemuste alusel on nõutav aparaatide ДПР-2 kollektorist ujuki ja suunaja väljavõtmine. Paljudes meie vabariigi majandites lüpstaksegi juba ilma ujukita, kuid seal, kus aparaatidel ДПР-2 on ujuk veel sees, tuleb see viivitamata välja võtta.

Lüpsiaparaadi ДПР-2 kollektorit ei ole vaja tööajal paelaga siduda. Nagu kõigil kahetaktistel lüpsiaparaatidel, püsivad ka selle aparaadi nisakannud normaalsete nisadega lehmadel hästi all. Keskmiselt 3—4 minutiga on lehm lüpstud ning aparaat peab olema alt ära võetud, et hoiduda aparaadi kahjustavast mõjust. Piimakraan aparaadil ДПР-2 puudub. Selle ülesannet täidab kollektori kork ehk põhjakoonus. Korgiga, s. o. põhjakoonusega suletakse piimakanal ja samaaegselt avatakse kollektori keret välisõhuga ühendav ava ja vastupidi.

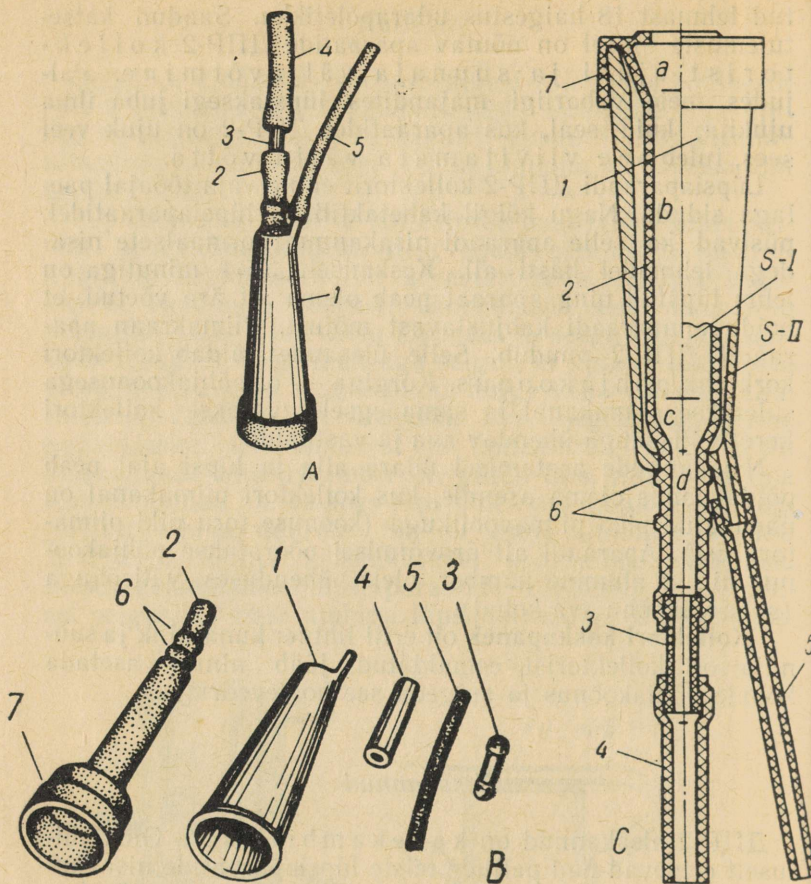
Nisakannude asetamisel udara alla ja lüpsi ajal peab põhjakoonus olema asendis, kus kollektori piimakanal on ühendatud pika piimavoolikuga (koonuse toru piki piimatorukest). Aparaadi alt äravõtmisel pööratakse põhjakoonus nii, et alumine kamber oleks ühenduses välisõhuga (saba välisõhu ava kohal).

Kollektori kokkupanek on eriti lihtne: kuna ujuk ja suunaja on kollektorist eemaldatud, jääb ainult asetada kohale põhjakoonus ja sulgeda see hoidevedruga.

Nisakannud

ДПР-2 nisakannud on kahekambriised. Oma ehituselt erinevad nad paljude teiste lüpsiaparaatide nisakannudest. Nisakann on koonusekujuline, laieneb alt ülespoole ja ümbritseb seetõttu nisa tihedamalt. Nisakannude (joon. 32) detailid on järgmised: hülss 1, nisakumm 2, vaateklaas 3, piimavoolik 4 ja vahelduvaakuumi voolik 5.

Nisakummi ülemises suudmeosas *a* (joon. 32, C) on vastav mansett nisaavaga, mis sobib erineva suurusega nisadele. Nisakummi silindriline osa *b* on õhuke ja elastne, ümbritsedes tihedalt nisa, takistamata piima väljavoolu nisadest. Ülalt allapoole pakseneb nisakumm pikkamööda ning kohas *c*, kus nisakumm muutub toruks *d*, on ta tunduvalt paksem. Selline ehitus tagab nisakummi kokkusurumise massaažitaktil ja kummi laienemise ime-

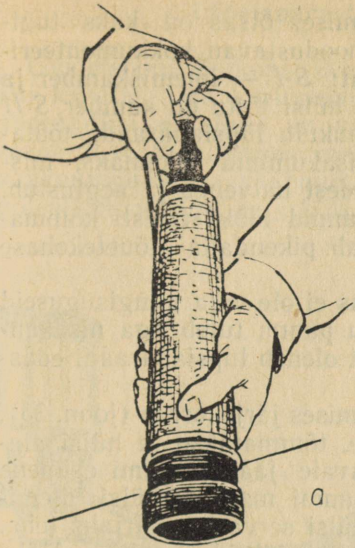


Joon. 32. Lüpsiaparaadi ДПР-2 nisakann:

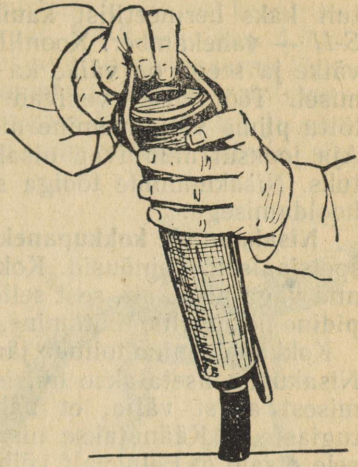
A — nisakann kokkupandult, *B* — nisakannu detailid, *C* — nisakannu lõige:
1 — hüls, *2* — nisakumm, *3* — vaateklaas, *4* — piimavoolik, *5* — vahelduv-
 vaakuumi voolik, *6* — tugiastmed, *7* — nisakummi mansett; *S-I* — imemiskam-
 ber, *S-II* — vahekamber

Joon. 33. Lüpsiaparaadi ДПР-2 nisakannu kokkupanek:

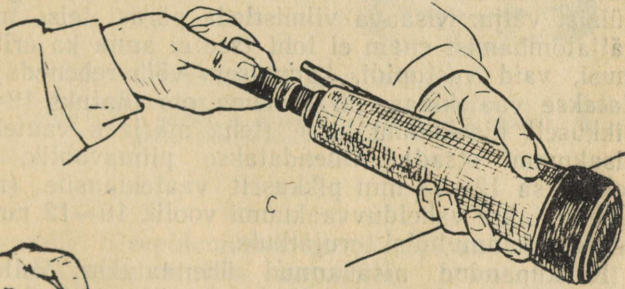
a — esimene tugiaste tõmmatakse hülsist välja, *b* — kummist mansett kääna-
 takse hülsi servale, *c* — teine tugiaste tõmmatakse hülsi avast välja, *d* —
 vaateklaas asetatakse piimavoolikusse



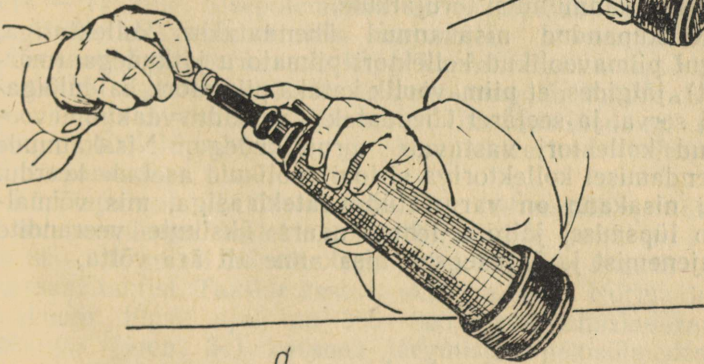
a



b



c



d

mistakti ajal. Nisakummi alumises otsas on kaks tugiastet 6. Nisakumm ja hüls moodustavad kokkumonteeritud kaks hermeetilist kambrit: *S-I* — imemiskamber ja *S-II* — vahekamber. Koonilise hülsi tõttu on kamber *S-II* väike ja seega on väike ka õhukulu lüpsiaparaadi töötamisel. Töötamisel venivad nisakummid pikemaks, mistõttu piima väljajamine nisadest halveneb ja aeglustub. Aja jooksul muutuvad nisakummid tööks täiesti kõlbmatuks. Nisakummide tööiga saab pikendada nõuetekohase hooldamisega.

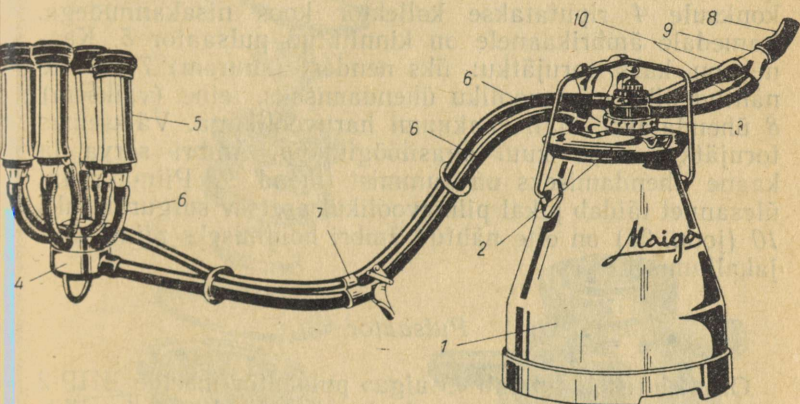
Nisakannude kokkupanekuks ei ole vaja mingisuguseid spetsiaalseid abinõusid. Kokku panna tuleb aga nisakannud väga hoolikalt, sest sellest oleneb lüpsiaparaadi edaspidine normaalne töötamine.

Kokkupanemine toimub järgmises järjekorras (joon. 33). Nisakumm asetatakse hülsisse, tõmmatakse ta hülsi alumisest avast välja, et nähtavale jääks kummi esimene tugiaste *a*. Käänatakse nisakummi mansett hülsi ülemisele otsale *b*. Eelnevalt võib hülsi serva ka märjaks teha. Viimistletakse nisakummi nisaava, jälgides, et see jääks keskele ja korrapäraselt ümmarguseks. Tõmmatakse pingule nisakumm, tõmmates nisakummi teise tugiastme *c* hülsist välja. Nisaava viimistleda pärast teise tugiastme väljatõmbamist enam ei tohi (see ei anna ka erilisi tulemusi, vaid vastupidi, kummiserv võib rebeneda). Ühendatakse vaateklaas, nii et tema ots ulatuks 12—13 mm pikkuselt nisakummi sisse (teha märjaks vaateklaas ja nisakummi otsad). Ühendatakse piimavoolik, surudes selle otsa 12—13 mm pikkuselt vaateklaasile (märjalt). Ühendatakse vahelduvvaakuumi voolik 10—12 mm pikkuselt nisakannu hülsi torujätkule.

Kokkupandud nisakannud ühendatakse kollektoriga, algul piimavoolikud kollektori piimatoru jätkudega (märjalt), jälgides, et piimavoolik kataks piimatoru kaldulõigatud serva, ja seejärel ühendatakse vahelduvvaakuumi voolikud kollektori vastavate torujätkudega. Nisakannude ühendamisel kollektoriga ei tohi voolikuid asetada keerdu. Iga nisakann on varustatud vaateklaasiga, mis võimaldab lüpsmisel jälgida lehma udara üksikute veerandite tühjenemist ja õigeaegselt nisakanne alt ära võtta.

Lüpsiaparaat ДА-2 «Maiga»

Loodetsooni Peakonstrueerimisbüroos (Riias) konstrueeriti kahetaktiline kiirlüpsiaparaat ДА-2 «Maiga». Lüpsiaparaadiga «Maiga» on varustatud statsionaarne lüpsi-seade ДАС-2. Lüpsiseadme komplekti kuulub rotatsioon-vaakuumpumbaga vaakuumagregaat koos elektri- ja sise-põlemismootoriga, mis kõik on monteeritud ühisele alu-



Joon. 34. Lüpsiaparaat ДА-2 «Maiga»:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — nisa-kannud, 6 — voolikud, 7 — sulgur, 8 — magistraalvoolik, 9 — kolmik, 10 — alalisvaakuumi haruvoolikud

sele — raamile. Sisepõlemismootor võimaldab agregaatil kasutada elektrifitseerimata majandites ja karjamaal. Lüpsiseadmega on kaasas kapp kummidetallide «pukuseks» ja tagavaraosade hoidmiseks ning lüpsiaparaatide pesemise ja desinfitseerimise seade. Üks lüpsiseade on ette nähtud 100 lüpsilehmale ja komplekteeritud kaheksa lüpsiaparaadiga.

Lüpsiaparaat ДА-2 «Maiga» on kahetaktiline, õhu juurdeimemisega kollektorisse. Normaalne pulsside arv on 80—100 pulssi minutis. Iga pulss koosneb imemis- ja massaažitaktist. Taktide kestuse suhe on 70:30. Normaalne vaakuum lüpsi ajal on 360—380 torri. Lüpsiaparaat «Maiga» (joon. 34) koosneb järgmistest põhiosadest:

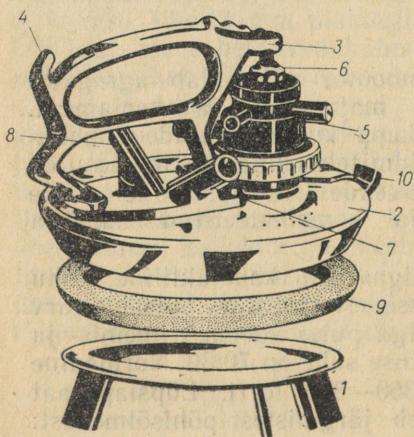
lüpsiämber 1, lüpsiämbri kaas 2, pulsaator 3, kollektor 4, neli nisakannu 5, voolikute komplekt 6 ning kummitihendid.

Lüpsiämber ja selle kaas

Lüpsiämber mahutavusega 19 l on valmistatud alumiiniumist. Ämber suletakse poleeritud alumiiniumist **kaanega** (joon. 35), mis on varustatud käepidemega 3. Käepideme konksule 4 riputatakse kollektor koos nisakannudega. Lamedale ämbrikaanele on kinnitatud pulsaator 5. Kaanel on kaks torujätku: üks nendest (suurem) 7 on ette nähtud pika piimavooliku ühendamiseks, teine (väiksem) 8 ühendatakse alalisvaakuumi haruvoolikuga. Väiksemas torujätikus asub kuul-tagasilöögiklapp. Ämbri serva ja kaane tihendamiseks on kummist tihend 9. Piimakraani ülesannet täidab pikal piimavoolikul asetsev sulgur. Konks 10 (joon. 35) on ette nähtud ämbri hoidmiseks piima väljakallamisel.

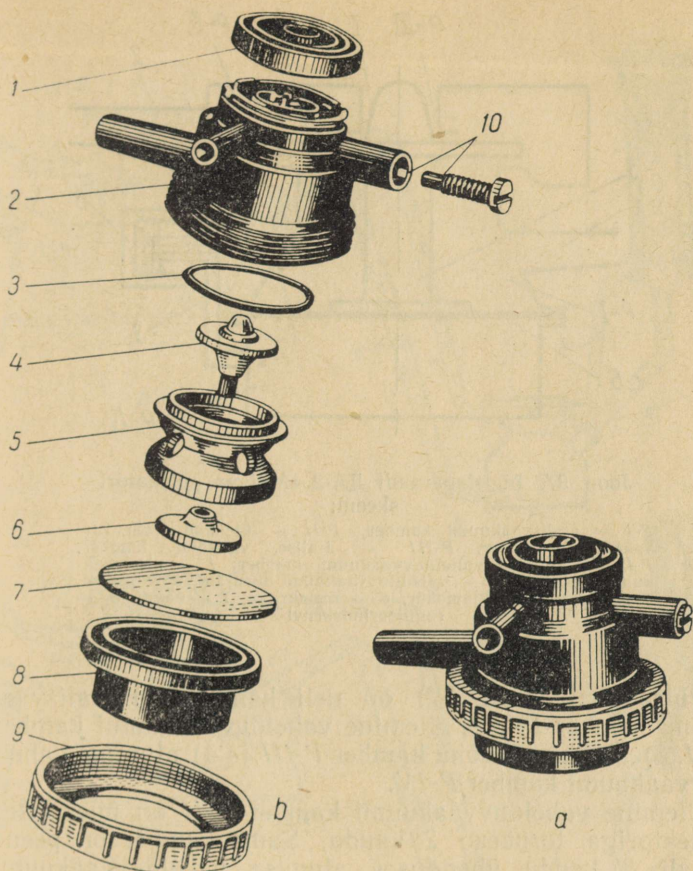
Pulsaator

Oma ehituselt tuletab «Maiga» pulsaator meelde ДПР-2 pulsaatorit, kuid on konstruktsioonilt täiuslikum ja lihtsam. Pulsaator on valmistatud peamiselt plastmassist, mistõttu ta on odav ja teda on mugav käsitseda. «Maiga»



Joon. 35. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» lüpsiämbri kaas:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — kaane käepide, 4 — konks kollektori riputamiseks, 5 — pulsaator, 6 — pulsaatori kinnituskrüvi, 7 — pika piimavooliku torujätk, 8 — alalisvaakuumi haruvooliku torujätk, 9 — tihend, 10 — konks lüpsiämbri hoidmiseks kallamisel

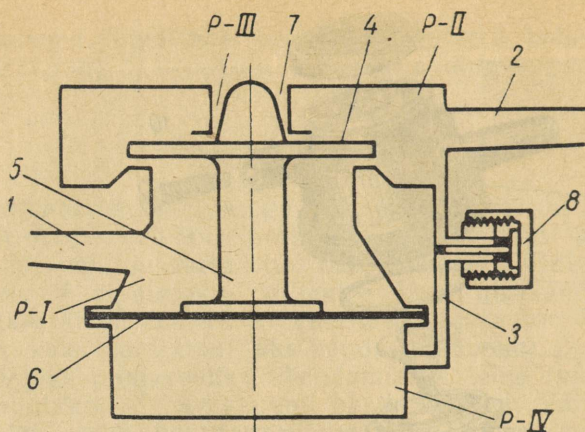


Joon. 36. Lüsiaparaadi DA-2 «Maiga» pulsaator:

a — pulsaator kokkupandult, *b* — pulsaatori detailid: 1 — kaas, 2 — pulsaatori kere, 3 — tihend, 4 — klapp, 5 — difuuser, 6 — seib, 7 — membraan, 8 — kamber, 9 — ühendusmutter, 10 — pulsside arvu reguleerimiskruvi

membraantüüpi pulsaator on varustatud ujuvklapiga (klapp pole membraanile kinnitatud).

«Maiga» pulsaatori detailid on järgmised (joon. 36): kaas 1, kere 2 koos reguleerimiskruviga 10, vahetihend 3, klapp 4, difuuser 5, seib 6, membraan 7, kamber 8 (alumine vahelduvvaakuumi kamber) ja ühendusmutter 9.



Joon. 37. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» pulsaatori skeem:

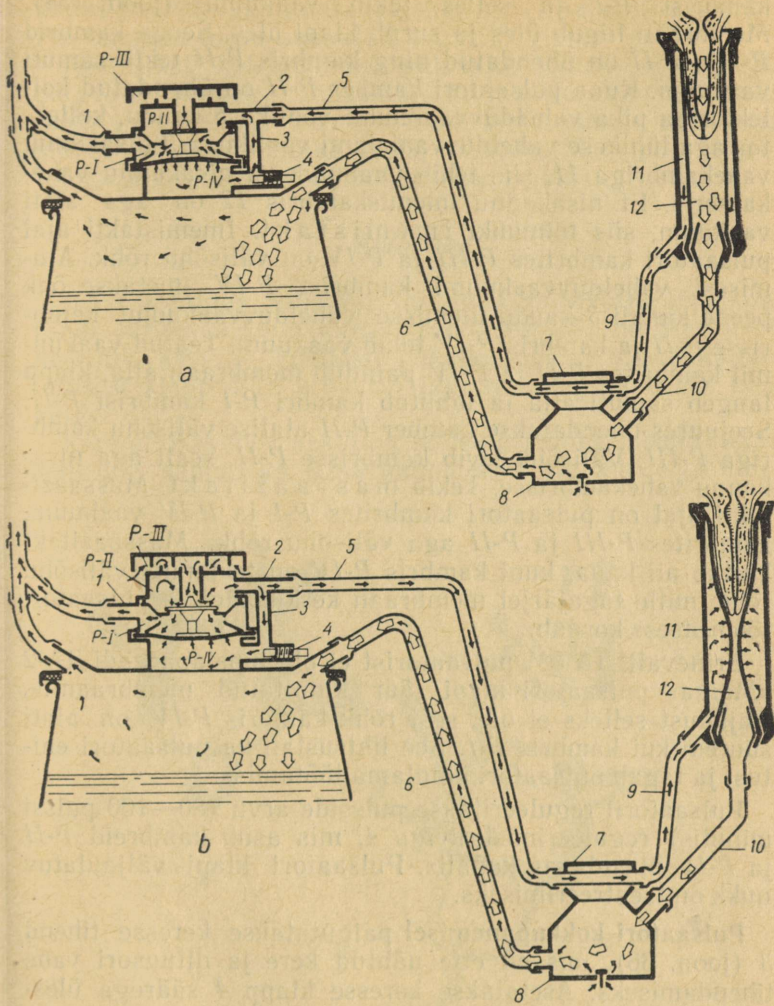
P-I — alalisvaakuumi kamber, *P-II* — ülemine vahelduvvaakuumi kamber, *P-III* — alalise välisõhu kamber, *P-IV* — alumine vahelduvvaakuumi kamber; 1 — alalisvaakuumi torujätk, 2 — vahelduvvaakuumi torujätk, 3 — kanal, 4 — klapp, 5 — klapisäär, 6 — membraan, 7 — ava, 8 — reguleerimiskruvi

Pulsaatoril (joon. 37) on neli kambrit: 1) alalisvaakuumi kamber *P-I*, 2) ülemine vahelduvvaakuumi kamber *P-II*, 3) alalise välisõhu kamber *P-III* ja 4) alumine vahelduvvaakuumi kamber *P-IV*.

Ülemine vahelduvvaakuumi kamber *P-II* on ühenduses kollektoriga torukese 2 kaudu. Sama kamber on peene kanali 3 kaudu ühenduses alumise vahelduvvaakuumi kambriga *P-IV*. Kambrite *P-II* ja *P-IV* vahel asub alalisvaakuumi kamber *P-I*, mis torukese 1 kaudu on ühenduses vaakumtorustiku ja -pumbaga. Kamber *P-IV* võimaldab klapi 4 ümberlülitumist klapisääre 5 ja membraani 6 abil.

Kui klapp 4 on ülemises asendis, siis kamber *P-II* on ühendatud kambriga *P-I* ning nendes on vaakuum. Kui klapp 4 langeb alla, ühendub kamber *P-II* ava 7 kaudu välisõhuga ja kambrisse *P-II* tungib õhk. Klapp 4 liigub automaatselt üles-alla membraanile ja klapile mõjuvate rõhkude vahest tekkivate jõudude tõttu.

Pulsaatori töötamine. Lüpsiaparaadi ühendamisel vaakumtorustikuga ja tema töölepanekul imetakse õhku



Joon. 38. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» töötamine:

a — imemistakt, *b* — massaažitakt; *P-I* — alalisvaakuumi kamber, *P-II* — ülemine vahelduvaakuumi kamber, *P-III* — alalise välisõhu kamber, *P-IV* — alumine vahelduvaakuumi kamber; 1 — alalisvaakuumi torujätk, 2 — vahelduvaakuumi torujätk, 3 — kanal, 4 — pulsside arvu reguleerimiskruvi, 5 — pikk vaheiduvaakuumi voolik, 6 — pikk piimavoolik, 7 — kollektori vahelduvaakuumi kamber, 8 — kollektori alalisvaakuumi kamber, 9 — lühike vahelduvaakuumi voolik, 10 — lühike piimavoolik, 11 — vahekamber, 12 — imemiskamber

kambrist *P-I* ja selles tekib vaakuum (joon. 38). Membraan liigub üles ja surub klapi üles. Seega kambrid *P-I* ja *P-II* on ühendatud ning kambris *P-II* tekib samuti vaakuum. Kuna pulsaatori kamber *P-II* on ühendatud kollektoriga pika vahelduvvaakuumi vooliku 5 kaudu, kollektor aga lühikese vahelduvvaakuumi voolikuga 9 nisakannu vahekambriga 11, siis tekib vaakuum ka nisakannu vahekambris. Et nisakannu imemiskambris 12 on aga alati vaakuum, siis toimubki imemistakt. Imemistakti ajal pulsaatori kambrites *P-III* ja *P-IV* on välisõhu rõhk. Alumisest vahelduvvaakuumi kambrist *P-IV* imetakse õhk peene kanali 3 kaudu ülemisse vahelduvvaakuumi kambrisse *P-II* ja kambris *P-IV* tekib vaakuum. Teatud vaakuumil kambrites *P-II* ja *P-IV* paindub membraan alla, klapp langeb samuti alla ja lahutab kambrist *P-I* kambrist *P-II*. Seejuures ühendatakse kamber *P-II* alalise välisõhu kambriga *P-III*. Välisõhk levib kambrisse *P-II*, sealt aga nisakannu vahekambrisse. Tekib massaažitakt. Massaažitakti ajal on pulsaatori kambrites *P-I* ja *P-IV* vaakuum, kambrites *P-III* ja *P-II* aga välisõhu rõhk. Massaažitakt kestab nii kaua, kuni kambris *P-IV* on tekkinud välisõhu rõhk, mille tagajärjel membraan kerkib üles ja pulsaatori tööprotsess kordub.

Erinevalt ДА-3М pulsaatorist ei ole lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» pulsaatori klapi säär kinnitatud membraanile. Vajadust selleks ei ole, sest rõhk kambris *P-IV* on alati suurem kui kambris *P-I*. See lihtsustab ka pulsaatori ehitust ja tagab pulsaatori kindlama töötamise.

Pulsaatoril reguleeritakse pulsside arvu (80—100 pulssi minutis) reguleerimiskruviga 4, mis asub kambreid *P-II* ja *P-IV* ühendavas kanalis. Pulsaatori klapi väljaulatav nukk on tsentreerimiseks.

Pulsaatori kokkupanemisel paigutatakse keresse tihend 3 (joon. 36), mis on ette nähtud kere ja difuusori vahe tihendamiseks. Asetatakse keresse klapp 4 säärega ülespoole, jälgides, et ta korralikult paikneks vastavas pesas. Pannakse kohale difuusor 5. Klapi säärele asetatakse seib 6 ja selle peale membraan 7. Membraanile paigutatakse kamber 8 ja ühendatakse see pulsaatori kerega ühendusmutri 9 abil. Kokkupandud pulsaator pööratakse ümber ja suletakse pealt kaanega 1. Järgnevalt kontrollitakse reguleerimiskruvi kohalolekut. Pulsaator kinnitatakse lüpsi-

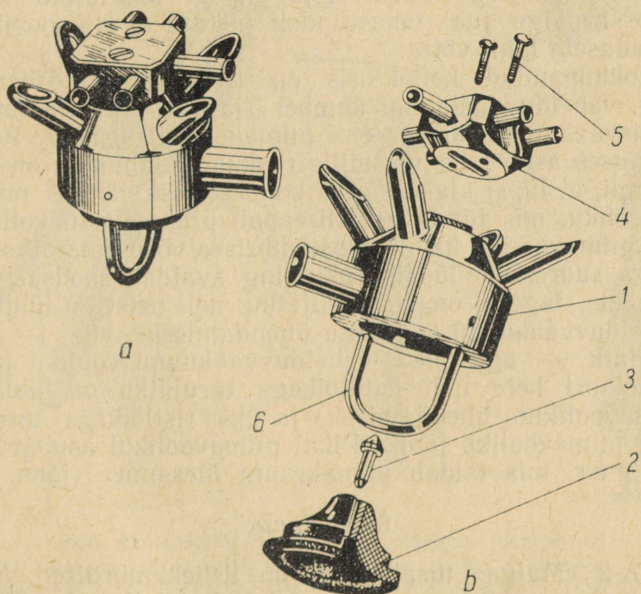
ämbri kaanele kinnituskrivi abil, nii et pulsaatori kambri *P-I* torujätk oleks suunatud tagasilöögiklapi poole.

Korralikult kokkupandud pulsaator töötab selgelt eraldatavate löökidega. Pulsaatori normaalse töö tagamiseks tuleb ta vähemalt kord kuus lahti võtta, kõik osad umbes 40° vees puhtaks pesta, hoidudes klapi pesa vigastamisest, ja membraan «puhkusele» asetada.

Kollektor

ДА-2 «Maiga» kollektor sarnaneb mõnevõrra lüpsiaparaadi «Impuls» kollektoriga. Tal (joon. 39) on järgmised detailid: kere 1, kummist põhjakoonus 2, roostekindlast terasest klapp 3 ja kruvid 5 jagaja 4 kinnitamiseks kere külge.

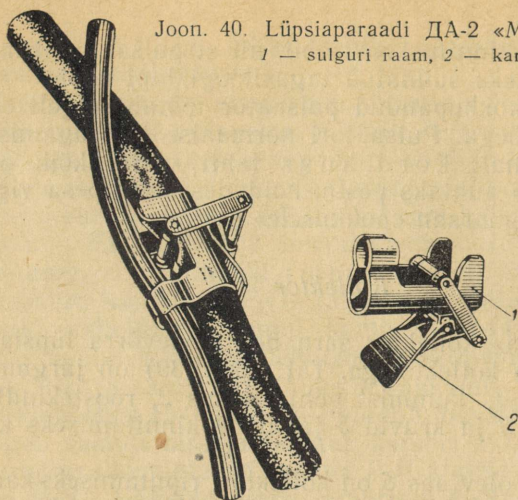
Kere allosas olev aas 6 on kollektori riputamiseks kaane konksule, samuti ka tema kaitsmiseks vigastuste ja mus-



Joon. 39. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» kollektor:

a — kollektor kokkupandult, *b* — kollektori detailid: 1 — kere, 2 — põhjakoonus, 3 — klapp, 4 — jagaja, 5 — kruvid, 6 — aas

Joon. 40. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» sulgur:
 1 — sulguri raam, 2 — kangike

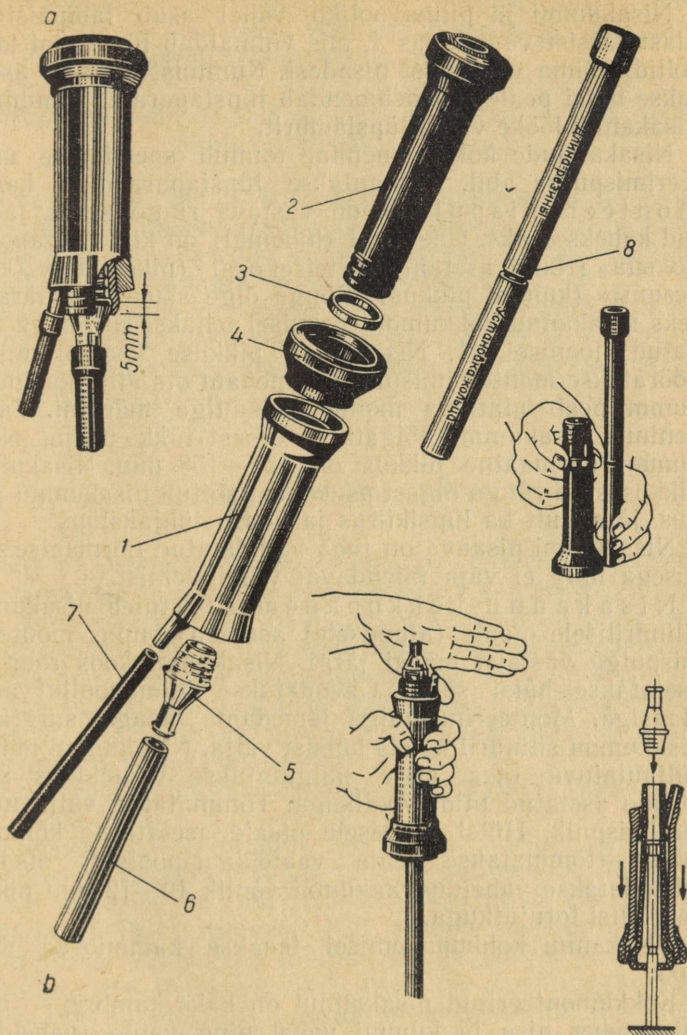


tuse eest, mis võib klapi kaudu sattuda kollektorisse tema mahakukkumisel. Kollektori jagaja on kinnitatud kerele kahe kruviga juba tehase poolt ja teda ei ole soovitatav vajadusega lahti võtta.

Kokkupandud kollektoris on kaks kambrist: ülemine, s. o. vahelduvvaakuumi kamber (jagajas) ja alumine — alalisvaakuumi kamber ehk piimakogumiskamber. Põhjakoonuses asub klapp, mille raskus ja läbimõõt on valitud nii, et lüpsi ajal tungiks kollektorisse vähesel määral välisõhku, mis tunduvalt kiirendab piima voolu kollektorist piimavooliku kaudu lüpsiämbrisse või piimatorusse ja seega suurendab lüpsikiirust ning avaldab soodsat mõju nisadele. Jagajal on viis torujätku: neli neist on lühikeste vahelduvvaakuumi voolikute ühendamiseks, viies — üksik torujätk — aga pika vahelduvvaakuumi vooliku jaoks. Kollektori kere neli kaldlõikega torujätku on lühikeste piimavoolikute ühendamiseks ja üks ristlõikega torujätk pika piimavooliku jaoks. Pikal piimavoolikul asub vastav sulgur, mis täidab piimakraani ülesannet (joon. 40).

Nisakannud

ДА-2 «Maiga» nisakannud on kahekambrilised. Nisakann (joon. 41) koosneb järgmistest detailidest: silindrikujuline hülss 1, nisakumm 2, rõngas 3, kummist kaitse 4, vaateklaas 5, piimavoolik 6 ja vahelduvvaakuumi voolik 7.



Joon. 41. Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» nisakannud:

a — nisakann kokkupandult, *b* — nisakannu detailid: 1 — hülss, 2 — nisakumm, 3 — rõngas, 4 — kaitse, 5 — vaateklaas, 6 — piimavoolik, 7 — vahelduvvaakuumi voolik, 8 — monteerimisvoolik

Nisakummi ja piimavooliku vahel asub läbipaistvast plastmassist vaateklaas 5, mis võimaldab lüpsi ajal kontrollida piima voolamist nisadest. Kummist kaitse 4 asetatakse hülsi peale. Ta pehmenab lüpsiaparaadi kandmisel nisakannu lööke vastu lüpsiämbrit.

Nisakannude kokkupanemine toimub spetsiaalse monteerimispulga abil, mis antakse lüpsiaparaadiga kaasa. Monteerimis pulk 8 on vastava ringõnaraga jaotatud kaheks osaks. Ühel osal (lühemal) on kiri «Установка кольца» (rõnga asetamine), teisel osal (pikemal) «Длина резины» (kummi pikkus). Rõnga õige asukoha määramiseks nisakannu kokkumonteerimisel tehakse nii, nagu näidatud joonisel 41. Nisakummi pikkuse kontrollimiseks pööratakse monteerimis pulga jämedam ots alla, kusjuures kumm peab ulatuma monteerimis pulga märgini. Väljaveninud nisakummil lõigatakse otsast tükk maha. Nisakummi normaalne pikkus on 156—158 mm. Nisakummi pikkusest ja rõnga õigest asukohast sõltub nisakummi pingus, järelikult ka lüpsikiirus ja udara tühjakslüps.

Nisakummi nisaava on juba valmistatud normaalse suurusega ning ei vaja täiendavat viimistlemist.

Nisakannu kokkupanemisel tuleb nisakummi silindrilisele otsale (alumisele) asetada rõngas monteerimis pulga vastava märgi järgi. Nisakumm koos rõngaga asetatakse hülsi sisse. Ühendatakse piimavoolik vaateklaasiga. Monteerimis pulga jämedama otsaga surutakse nisakummi silindriline ots hülsist välja. Nisakummi hülsist väljaulatuva otsa sisse paigutatakse vaateklaas koos temale asetatud piimavoolikuga: Tõmmatakse välja monteerimis pulk. Hülsi ülemisele otsale asetatakse kummist kaitse (tõmmatakse peale vaateklaasipoolsest otsast). Ühendatakse vahelduvvaakuumi voolik 10—12 mm pikkuselt hülsi torujätkuga.

Nisakannu kokkupanemisel tehakse kummiosad märjaks.

Kokkumonteeritud nisakannul on kaks kambrit — imemiskamber nisa ja kummi vahel ning vahe- (vahelduvvaakuumi) kambri hülsi ja nisakummi vahel.

Nisakannu lahtivõtmisel võetakse eelkõige vastava kahvli abil maha piima- ja vahelduvvaakuumi voolikud. Võetakse maha kummist kaitse nisakannu hülsilt (tõmmatakse vaateklaasi suunas). Monteerimis pulga jämedama otsaga venitatakse nisakummi nii, et vaateklaas kerkib

üles ja vabaneb hülsi koonusest. Võetakse välja vaateklaas. Tõmmatakse välja monteerimispulk ja vabastatud nisakumm võetakse hülsist välja.

Lüpsiaparaatide ДПП-2 ja ДА-2 «Maiga» rikked, nende põhjused ja kõrvaldamine

Lüpsta võib ainult korralikult kokkupandud ja häireteta töötava lüpsiaparaadiga. Iga lüpsja ja farmitöötaja peab oskama kontrollida lüpsiaparaati ja kiiresti ning teadlikult kõrvaldama selles esinevaid vigu.

Lüpsiaparaadi kontrollimine ja tööks ettevalmistamine toimub analoogiliselt aparaatidega ДА-3М ja «Volga».

Tähtsamad rikked, nende põhjused ja kõrvaldamise viisid on toodud tabelis 2.

Lüpsiaparaat «Impuls» M-59

Saksa Demokraatlikus Vabariigis toodetav lüpsiseade «Impuls» on meie vabariigis laialdast kasutamist leidnud nii statsionaarselt kui ka liikuva seadmena nii lüpsmiseks piimatorusse kui ka lüpsiämbritesse. Kantavate ämbritega lüpsiseade koosneb elektrimootorist 1, rotatsioon-vaakuumpumbast 2, vaakuumtorustikust 3, vaakuumballoonnist 4, vaakuumregulaatorist 5, vaakuumeetrist 6 ning lüpsiaparaatidest 7 (joon. 42).

Lüpsiaparaatide normaalseks tööks vajalik vaakuum on 340—380 torri.

Lüpsiaparaat «Impuls» M-59 on kahetaktiline, imemis- ja massaažitaktide kestuse suhtega 50:50. Soovitatav pulsside arv on 45—50 kaksikpulssi ehk 90—100 kuuldavast lööki minutis. Kui eespool kirjeldatud lüpsiaparaatidel vaheldusid taktid korraga kõigis neljas nisakannus, siis lüpsiaparaadil «Impuls» vastava ehitusega pulsaatori ja kollektori koostöö tulemusena töötab aparaat vahelduvas taktis, s. o. üheaegselt on kahes nisakannus imemis- ja ülejäänud kahes massaažitakt.

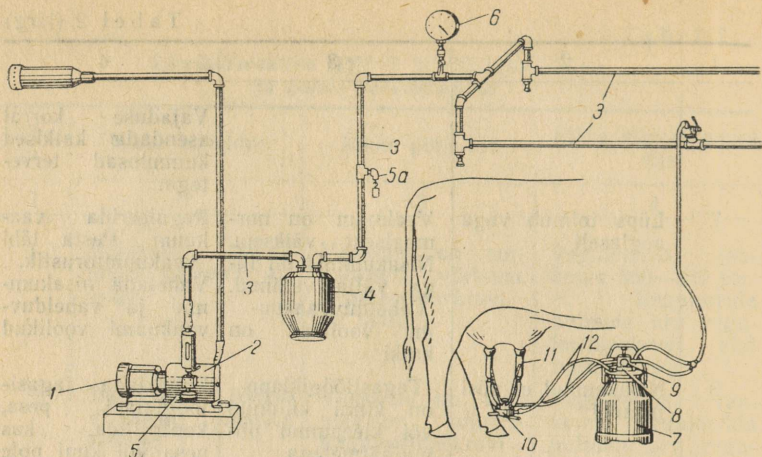
Lüpsiaparaat koosneb lüpsiämbrist, lüpsiämбри kaanest, pulsaatorist, kollektorist, neljast nisakannust ja voolikute komplektist.

Lüpsiaparaatide ДПР-2 ja «Maiga» rikked
ja nende kõrvaldamine

Jrk. nr.	Rikke kirjeldus	Rikke põhjused	Rikke kõrvaldamise viis
1	2	3	4
1	Pulsaator töötab suure pulsside arvuga	Vaakuum on normaalsest väiksem. Reguleerimiskruvi on lahti	Reguleerida vaakuum 360—380 torri. Reguleerida pulsside arv reguleerimiskruvi abil normaalseks
2	Pulsaator töötab väiksema pulsside arvuga	Vaakuum on normaalsest suurem. Reguleerimiskruvi on sügavale keeratud	Reguleerida vaakuum. Reguleerida pulsside arv reguleerimiskruviga normaalseks
3	Pulsaator ei tööta või töötab liiga väikese pulsside arvuga	Ei ole kinni keeratud pulsaatori ühendusmutter («Maiga»): Kambreid P-II ja P-IV ühendav kanal on ummistunud	Keerata kinni pulsaatori ühendusmutter («Maiga»). Kambreid ühendav kanal puhuda läbi või puhastada peene pehme traadiga (Ø 0,5—0,6 mm)
4	Pulsaatori klapp liigub ebaühtlaselt ja pulsside arv võib olla liiga suur	Pulsaatori membraani kinnitusmutter on lõdvenenud (ДПР-2). Ebatiheatus pulsaatori difuusori ja kere vahel («Maiga»)	Kontrollida pulsaatori kokkupaneku õigsust. Pingutada membraani kinnitusmutter (ДПР-2). Kontrollida pulsaatori kere ja difuusori vahetihendi olemasolu ja asendit («Maiga»).
5	Pulsaator töötab ebaühtlaselt	Alalisvaakuumi torujätkud või kolmiku avad on saastunud. Klapi käik on liiga suur või liiga väike	Puhastada alalisvaakuumi torujätkud ja kolmik. Kontrollida pulsaatori kokkupaneku õigsust ja vahetada vahetihend
6	Pulsaatori pulsside arv on suurenenud, on kuulda õhu läbimemist lüpsiaparaadist	Ebatihedused vahelduvaakuumi süsteemis. Nisakummid või voolikud on katki	Kontrollida nisa-kannude kokkupaneku õigsust ja veenduda, et nisa-kummid ja voolikud on terved.

Tabel 2 (järg)

1	2	3	4
7	Lüps toimub väga aeglaselt	Vaakuum on normaalsest väiksem. Nisakummid on liiga välja veninud. Vahelduvaakuumi voolikud on katki	Vajaduse korral asendada katkised kummiosad tervelega. Reguleerida vaakuum. Pesta läbi vaakuumtorustik. Vahetada nisakummid ja vahelduvaakuumi voolikud
8	Nisakannud ei püsi nisadel	Tagasilöögiklapp on kinni kiilunud või kleepunud piimajäämetega	Puhastada tagasilöögiklapi pesa, kontrollida, kas pesa või kuul pole vigastatud
9	Vahelduvaakuumi süsteemi on sattunud vett või piima	Nisakann pole nisakummi kulumise tõttu hermeetiline. Nisakummis on auk. Pulsaatorisse on sattunud vett või piima	Vahetada kulunud või katkine nisakumm. Puhastada kambrit IV kambri II ühendav kanal. Puhastada ja kuivatada pulsaator.
10	Kollektori korki on raske pöörata (ДПП-2)	Kork või kollektori kere pesa on vigastatud või saastunud	Puhastada ja vajaduse korral lihvida kork ja kollektori kere pesa
11	Lüps toimub aeglaselt. Pärast sulguri kinnipanemist on nisakannud nisadelt raskesti mahavõetavad («Maigna»)	Kollektori korgi klapp on saastunud	Puhastada klapp ja tema pesa
12	Nisakannu vaateklaas (koonus) kukub välja	Nisakann on valesiti kokku pandud. Nisakumm on liiga välja veninud	Korralikult kokku panna nisakann. Vahetada nisakumm



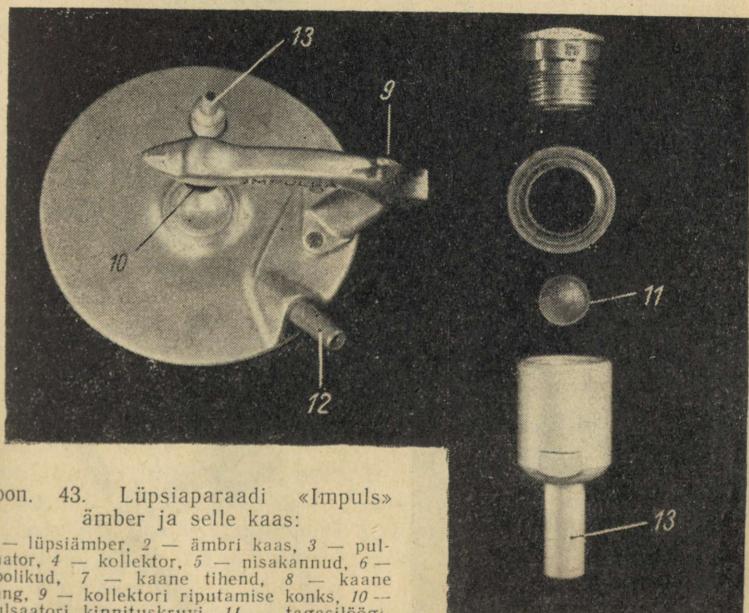
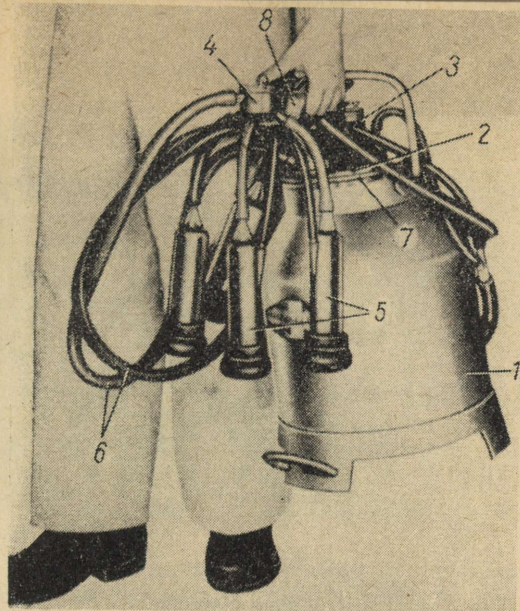
Joon. 42. Lüpsiseade «Impuls»:

1 — elektrimootor, 2 — vaakumpump, 3 — vaakumtorustik, 4 — vaakumballoon, 5 — vaakumregulaator, 6 — vaakuummeeter, 7 — lüpsiämber, 8 — ämbri kaas, 9 — pulsaator, 10 — kollektor, 11 — nisakannud, 12 — voolikud

Lüpsiämber ja selle kaas

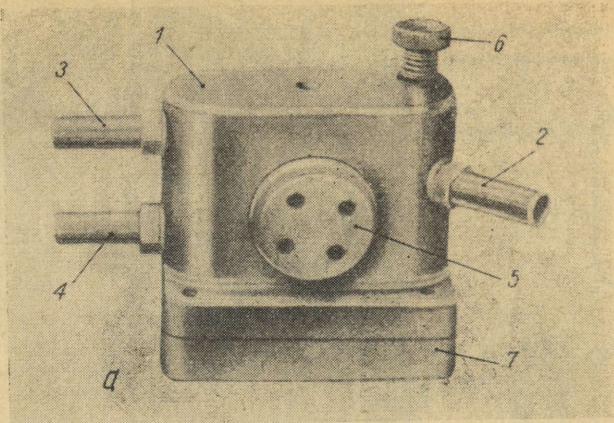
Lüpsiämberi maht on 20 liitrit. Ta on varustatud ülemise kandesangaga ja allosas väikese sangaga ämbri kallutamiseks piima väljavalamisel. Piim juhitakse nisakannudest ämbrisse kollektori ja piimavooliku kaudu.

Lüpsiämberi kaas (joon. 43) suleb ämbri hermeetiliselt. Kaane alla asetatakse kummitihend 7. Kaane sangal 8 on kollektori ja nisakannude riputamiseks konks 9 ning pulsaatori kinnituskrugi 10. Ämbri kaanel on kaks torujätku, neist ühes (vertikaalses) 13 on orgaanilisest klaasist kuulike 11, mis täidab tagasilöögiklapi ülesannet. Selle torukesega ühendatakse alalisvaakuumi voolik (hargneb kolmikust). Pulsaatorist ja lüpsiämbrist imetakse õhk välja magistraalvooliku, kolmiku, lühikeste voolikute ja vastavalt pulsaatori alalisvaakuumi torujätku ning tagasilöögiklapi torujätku kaudu. Teine torujätk 12 on ette nähtud pika piimavooliku ühendamiseks, mille kaudu piim juhitakse lüpsiämbrisse. Enne kaane asetamist ämbrile tuleb alati veenduda, kas vahetihend ja tagasilöögiklapi kuulike on oma kohal.



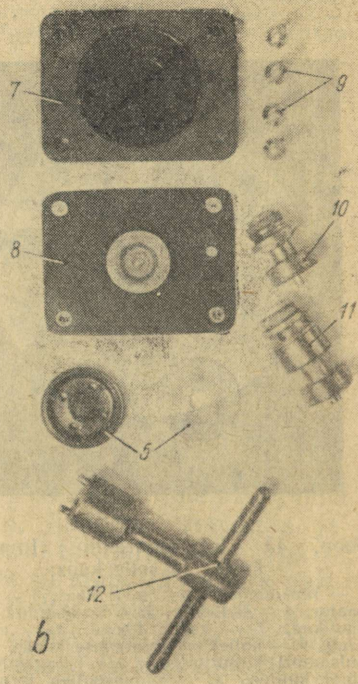
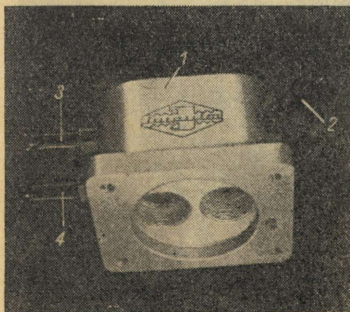
Joon. 43. Lüpsiaparaadi «Impuls» ämber ja selle kaas:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — nisakannud, 6 — voolikud, 7 — kaane tihend, 8 — kaane sang, 9 — kollektori riputamise konks, 10 — pulsaatori kinnituskrugi, 11 — tagasilöögiklapi kuulike, 12 — piimavooliku torujätk, 13 — alalisvaakuumi vooliku torujätk (tagasilöögiklapi kuul asub torukese sees)



Joon. 44. Lüpsiaparaadi «Impuls»
pulsator:

a — pulsaator kokkupandult, *b* — pulsaatori osad: 1 — kere, 2 — alalisvaakuumi torujätk, 3 ja 4 — vahelduvvaakuumi torujätkud, 5 — filter koos kaanega, 6 — reguleerimiskruvi, 7 — alusplaat ehk kaas, 8 — membraan koos «taldrikuga», 9 — kinnituskruvid, 10 — lihtklapp, 11 — kaksiklapp, 12 — pulsaatori klappide väljakeeramise võti



Pulsaator

Lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaator on membraantüüpi, töötab vahelduvtaktis ning erineb eelmistest pulsaatoritest oma ehituse poolest (joon. 44).

Pulsaator koosneb kerest 1, filtrist koos kaanega 5, reguleerimiskruvist 6, alusplaadist 7, membraanist 8 koos «taldrikuga», kinnituskruvidest 9, lihtklapist 10 ja kaksikklapist 11.

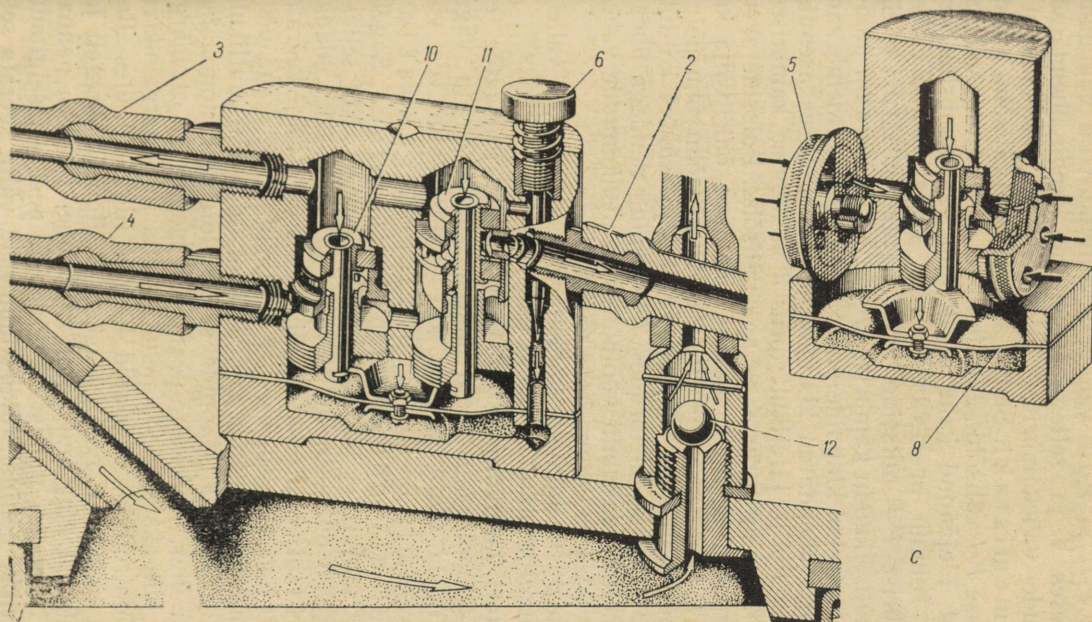
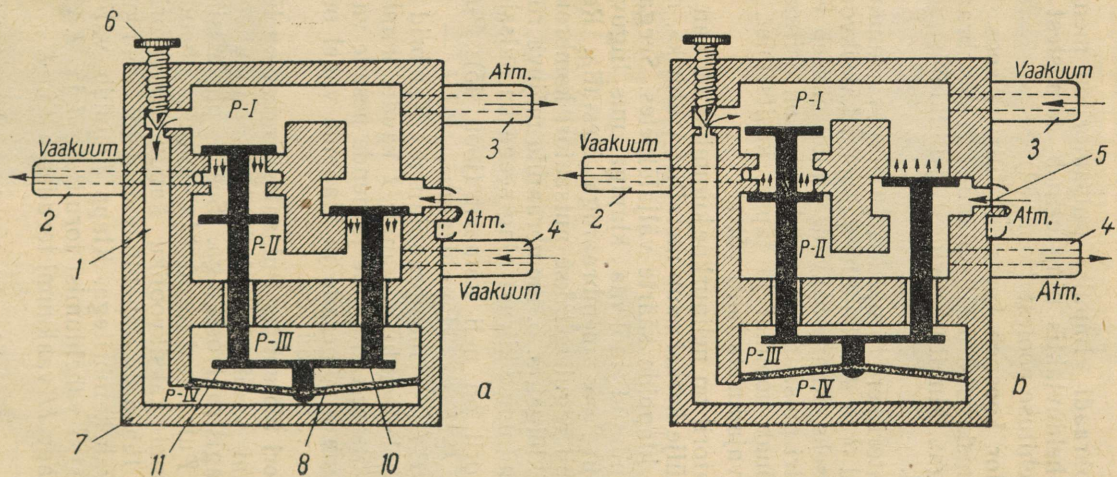
Pulsaatori kere torujätk 2 on alalisvaakuumi vooliku ja torujätkud 3 ja 4 vahelduvvaakuumi kaksikvooliku külgeühendamiseks. Kaane 5 avade kaudu pääseb välisõhk läbi perloonfiltri pulsaatorisse. Pulsaator on ehituselt küllaltki õrn ja nõuab hoolikat ja täpset käsitsemist, mistõttu ei tohi teda vajaduseta lahti võtta.

Pulsaatoril on nelinurkne kummimembraan. Membraani alumise külje keskel asub metallist «taldrik», mille servad asetsevad klappide säärte väljalõigetes. Seega on membraan ühendatud mõlema klapiga, mis liiguvad rõhkude vahe mõjul koos membraaniga üles-alla. Reguleerimiskruvi 6 abil reguleeritakse pulsaatori kambreid ühendava kanali põiklõiget, s. o. membraanile mõjuva rõhu või vakuumi muutumise kiirust ning seega ka pulsside arvu¹.

Pulsaatoril on neli kambrit (joon. 45): *P-I* — klappidepealne, *P-II* — klappidealune, *P-III* — membraanipealne ja *P-IV* — membraanialune. Kambrid *P-I* ja *P-IV* on omavahel ühenduses kanali 1 kaudu, kambrid *P-II* ja *P-III* aga otseselt klappide ja nende pesade vahelise lõtku kaudu. Kuna klappipesade ja klappide vahel on suur lõtk, pole klappe vaja määrada.

Pulsaatori töötamine. Pulsaatori toru 2 on lühikese alalisvaakuumi vooliku ja kolmiku kaudu ühendatud vakuumi magistraalvoolikuga. Seega püsib siin pidevalt vaakuum. Pulsaatori torud 3 ja 4 on aga ühendatud vahelduvvaakuumi kaksikvooliku kaudu kollektoriga ja see omakorda lühikeste vahelduvvaakuumi voolikutega niskanude vahekambritega. Klapp 10 juhib välisõhu sissevoolu avast 5 vaheldumisi torudesse 3 ja 4. Samal ajal suunab klapp 11 vakuumi torudesse 3 ja 4.

¹ Praegu toodetavatel pulsaatoritel on reguleerimiskruvi paigutatud kere sisse ja pulsside arv tehases välja reguleeritud. Seetõttu ei ole lüpsmisel tarvis pulsside arvu reguleerida.



Joon. 45. Lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaatori töötamise skeem:

a — pulsaatori klapid alumises seisus, *b* — pulsaatori klapid ülemises seisus, *c* — pulsaatori läbilõige;
P-I, P-II, P-III, P-IV — pulsaatori kambrid: 1 — kanal, 2 — alalisvaakuumi torujätk, 3 ja 4 — vahelduvvaakuumi torujätkud, 5 — filter, 6 — reguleerimiskruvi, 7 — kaas, 8 — membraan, 10 ja 11 — klapid, 12 — tagasi-
 löögiklapi kuul

Pulsaatori membraani allseisu puhul (joon. 45, a) on kambrites *P-II* ja *P-III* vaakuum. Järelikult on vaakuum ka torukeses 4 ja sellega vahelülide kaudu ühendatud nisakannude vahelkambrites (ainult kahes nisakannus). Toimub imemistakt. Samal ajal pääseb välisõhu avas 5 kambrisse *P-I* välisõhk. Järelikult ka torus 3 ning sellega ühendatud ülejäänud kahe nisakannu vahelkambrites on välisõhk. Toimub massaažitakt. Edasi voolab välisõhk kambrist *P-I* pulsside arvu reguleerimiskruvi 6 all oleva kanali 1 kaudu kambrisse *P-IV*. Et membraani pindala on suurem kui klappide pindala, siis tõuseb membraan koos temaga ühendatud klappidega üles. Sellises asendis on kambris *P-I* ja järelikult torus 3 vaakuum, kambrites *P-II* ja *P-III* ning torus 4 on aga välisõhk. Pulsside arvu reguleerimiskruvi kanali kaudu imetakse õhk välja ka kambrist *P-IV* ning kambris *P-III* oleva välisõhu rõhu mõjul liigub membraan koos klappidega alla ja tsüklil kordub uuesti. Nagu näha, on torudes 3 ja 4 ning nendega ühendatud vahelduvvaakuumi voolikutes ja nisakannude vahelkambrites kord vaakuum, kord välisõhk.

Pulsaatorit ühendavad kollektoriga kaks pikka vahelduvvaakuumi voolikut, kumbki kahe nisakannu jaoks.

Pulsaatori lahtivõtmine ja kokkupanek. Pulsaator ei vaja erilist hooldamist, kuid puhtuse suhtes on ta väga tundlik. Ta ei tööta ka siis, kui temasse satub vesi või piim. Pesemine, lahtivõtmine ja puhastamine seisneb õhufiltri puhastamises. Sageli on sellest küllalt, et pulsaator tööle hakkaks. Kui sellest ei piisa, tuleb pulsaator lahti võtta ja viga kõrvaldada. Pulsaatori lahtivõtmiseks on kõigepealt vaja lahti keerata alusplaadi neli kinnituskruvi. Kui alusplaat on maha võetud, võetakse ära membraan. Selleks tuleb ettevaatlikul vabastada «taldrik» klappide säärite lõigetest, tõmmates seda mitte üles, vaid külje peale. Kui membraan on märg, tuleb ta kuivaks pühkida pehme puhta mittenarmendava lapiga. Kontrollida, et klapid kergelt liiguksid üles-alla. Mõnikord hakkavad nad pärast 2—3 liigutust kergelt ja vabalt liikuma ning pulsaatori võib uuesti kokku panna. Kui aga tahetakse puhastada klappide pesi või selgitada klappide rikke põhjusi, tuleb klappipesad välja keerata selleks ettenähtud spetsiaalse võtme 12 abil (joon. 44).

Pulsaatori kokkupanekul jälgida, et membraanil ja alusplaadil oleval augud oleksid kohakuti pulsside arvu regu-

leerimiskruvi all oleva kanaliga. Kokkupandud pulsaatorit kontrollitakse töötamisel ja reguleeritakse normaalsele pulsside arvule, s. o. 45—50 kaksikpulssi ehk 90—100 kuuldavalt lööki minutis.

Kollektor

Kollektori ülesanne lüpsiaparaadil «Impuls» on mitte üksnes koguda piima kõigist neljast nisakannust ja juhtida seda lüpsiämbrisse, vaid ka jaotada massaaži- ja imemistaktid kord ühele kord teisele udarapoolle.

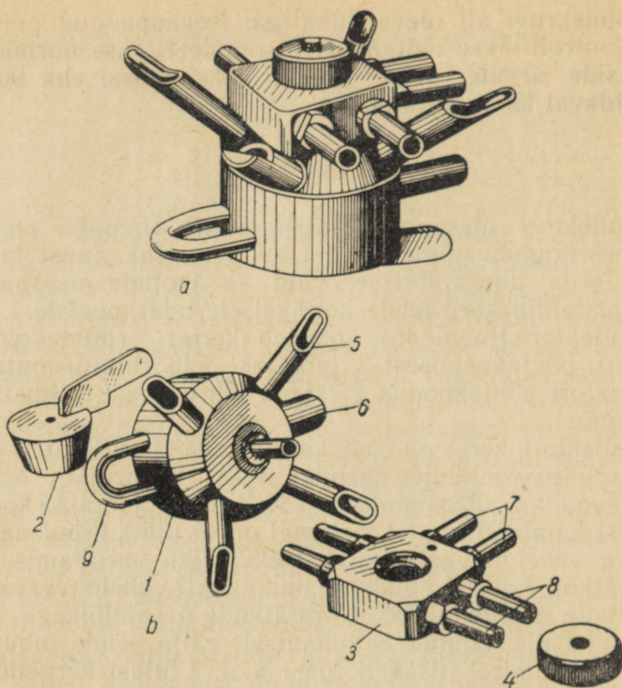
Kollektor (joon. 46) koosneb kerest 1 (piimakogumisruum), põhjakoonusest 2, jaotajast 3 ja kinnitusmutrist 4. Kollektori põhjakoonus 2 täidab ühtlasi ka piimakraani ülesannet.

Kollektori kerel on neli kaldlõikega torujätku 5 lühikeste piimavoolikute ühendamiseks ja torujätk 6 pika piimavooliku ühendamiseks. Kollektori jaotaja koosneb kahest kambrist, millel mõlemal on torujätk 7 pulsaatorist tuleva vahelduvvaakuumi kaksikvooliku ühendamiseks ja torujätkud 8 nisakannudesse suunduvate vahelduvvaakuumi voolikute ühendamiseks. Torujätkude 5 kaldlõikega otsad lülitavad nisakannud automaatselt välja nende juhuslikul mahakukkumisel nisadelt lüpsi ajal. Ühtlasi kergendavad nad tunduvalt nisakannude asetamist lehma nisadele enne lüpsi, takistades õhu ja koos sellega ka tolmu sisseimemist. Torude otsad peavad olema siledad, vastasel korral põhjustavad nad voolikute purunemist. Kollektori kaldu lõigatud torujätkud muudavad piimavoolikute töötingimused raskemaks, võrreldes voolikutega, mis on asetatud ristilõigatud torujätkudele.

Kuna kollektori põhjakoonus 2 täidab piimakraani ülesannet, siis on tal kaks asendit: lahti (saba silmuse suunas) — lüpsi ajal ja kinni (saba risti piimatoru suhtes) — lüpsiaparaadi udaralt äravõtmisel.

Kollektor on varustatud vastava aasaga 9 ämbri kaane konksule riputamiseks.

Kollektori kokkupanek ja lahtivõtmine. Põhjakoonus 2 väljavõtmiseks tarvitseb ainult survevedru pöörata põhjakoonuse alt kõrvale. Jaotaja 3 eraldamiseks kollektorist on vaja keerata pealt ära kinnitusmutter. Kollektorit ei ole vaja töö ajal üles siduda, sest kahetaktiliste lüpsiaparaatide nisakannud püsivad niigi hästi udara all. Kol-



Joon. 46. Lüpsiaparaadi «Impuls» kollektor:

a — kollektor kokkupandult, *b* — kollektori detailid: 1 — kere, 2 — põhjakoonus, 3 — jaotaja, 4 — kinnitusmutter, 5 — torujätkud lühikeste piimavoolikute ühendamiseks, 6 — torujätk pika piimavooliku ühendamiseks, 7 — torujätkud pika vahelduvvaakuumi kaksikvooliku ühendamiseks, 8 — torujätkud lühikeste vahelduvvaakuumi voolikute ühendamiseks, 9 — aas

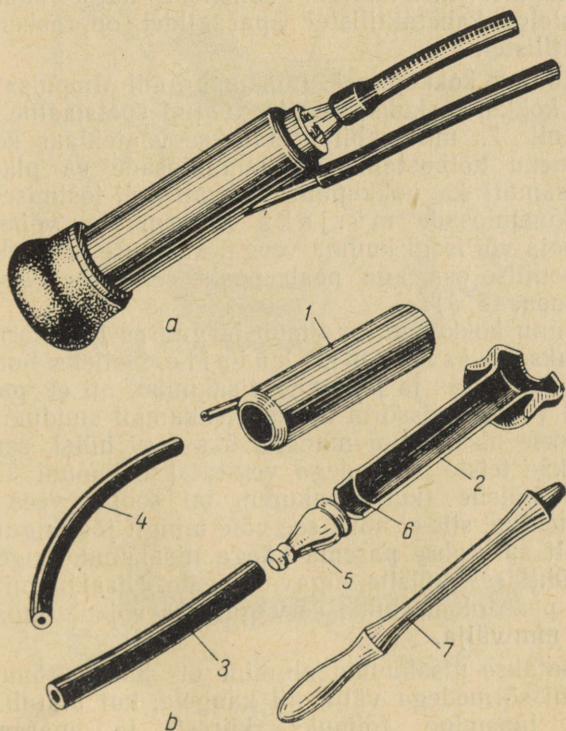
lektori jaotajat ei tarvitse vajaduseta maha võtta, kuid vähemalt kord kuus vajab ta kontrollimist. Mahavõtmise põhjuseks võib olla jaotaja torujätkude ummistus või mõni muu häire.

Nisakannud

Lüpsiaparaadi tööorganiks on nisakann. Selle üldvaade kokkupandult ja detailid on toodud joonisel 47.

Lüpsiaparaadi «Impuls» nisakann on kahekambriline ja koosneb hülsist 1, nisakummist 2, piimavoolikust 3, vahelduvvaakuumi voolikust 4 ja vaateklaasist 5.

Nisakannu hülss 1 on valmistatud kas messingist ja välispinnalt kroomitud või plastmassist. Nisakumm on valmistatud elastsest kõrgekvaliteedilisest kummist. Kujult sarnaneb ta ДА-3М nisakummiga, kuid on viimasest pikem (normaalne pikkus 177 mm). Kummi alumine ots on silindrikujuline ja selle sisepinnal on ringsüvend 6 (joon. 47), mis soodustab nisakummi ühendamist vaateklaasiga. Nisakummi ülemine ots tagab kummi ja hülsi vahel hea ühenduse ning püsiv vaakuum nisakummi laiendatud osas hoiab nisakannu nisal. Nisakummi ava



Joon. 47. Lüpsiaparaadi «Impuls» nisakann:

a – kokkupandult, *b* – nisakannu detailid: 1 – hülss, 2 – nisakumm, 3 – piimavoolik, 4 – vahelduvaakuumi voolik, 5 – vaateklaas, 6 – ringsüvend

läbimõõt on 23—24 mm. Nisakummi ava ei vaja viimistlemist nagu lüpsiaparaadil ДА-3 ja teataval määral ka lüpsiaparaadil ДПП-2.

Nisakummi ja piimavooliku vahel on igal nisakannul koonusekujuline läbipaistev vaateklaas 5, mis võimaldab lüpsjal jälgida udara üksikute veerandite tühjenemist, et vajaduse korral teha aparaadiga järellüpsi ja õigeaegselt maha võtta nisakannud. Vaateklaasi kaudu võib lüpsja märgata ka kollektori jaotaja kanalite ummistust.

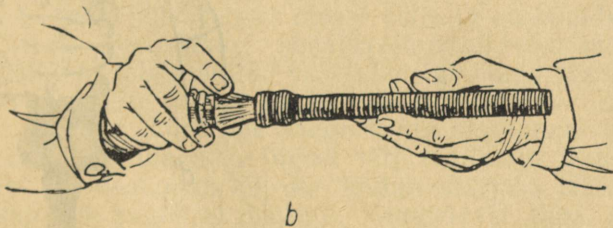
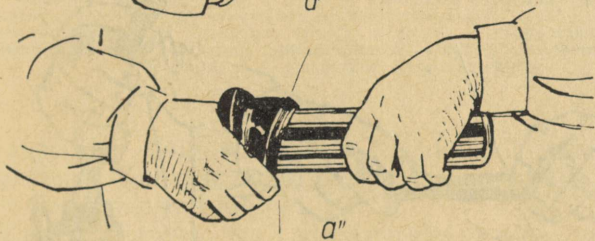
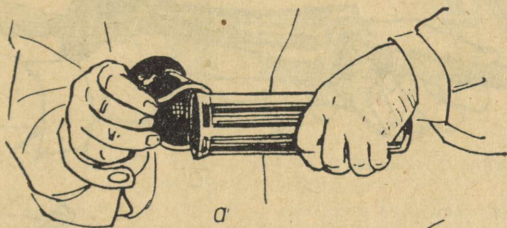
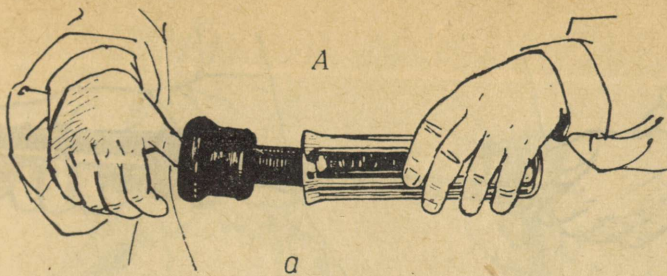
Kuna kahetaktiliste lüpsiaparaatide nisakannudel on kalduvus lüpsi lõpul nisadel «üles ronida», siis lüpsiaparaadi «Impuls» nisakannude komplekt, nagu suuremal osal teistelgi kahetaktilistel aparaatidel, on raskem kui kolmetaktilistel.

Nisakannude kokkupanek. Lüpsiaparaadi «Impuls» nisakannude kokkupanekuks on ette nähtud spetsiaalne monteerimispuhk 7, mille abil asetatakse vaateklaas kohale. Kokkupaneku hõlbustamiseks, kummiosade ea pikendamiseks, samuti ka kokkupaneku kvaliteedi tõstmiseks on nõutav kummiosade märjaks tegemine, võimaluse korral sooja või isegi kuuma veega, küsjuures vaateklaasi välise koonilise osa aga peab peale selle veel seebitama (joon. 48, b).

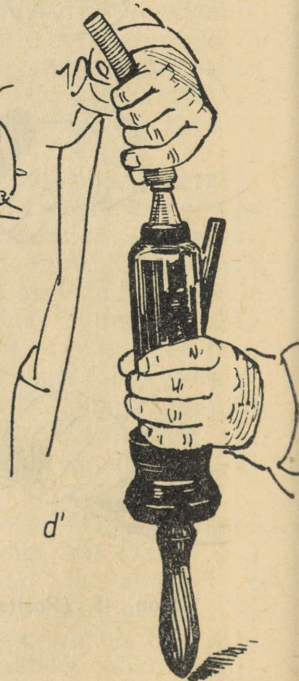
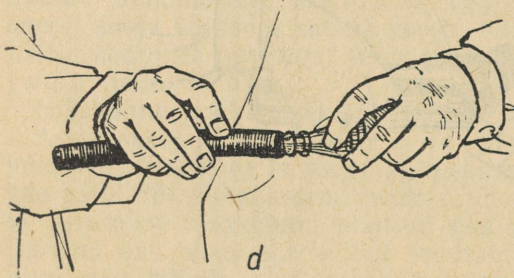
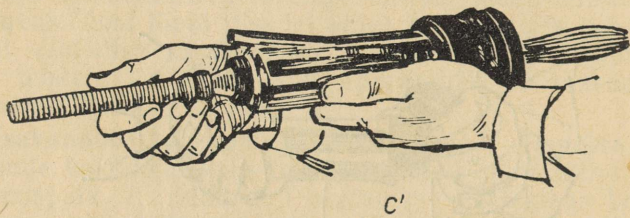
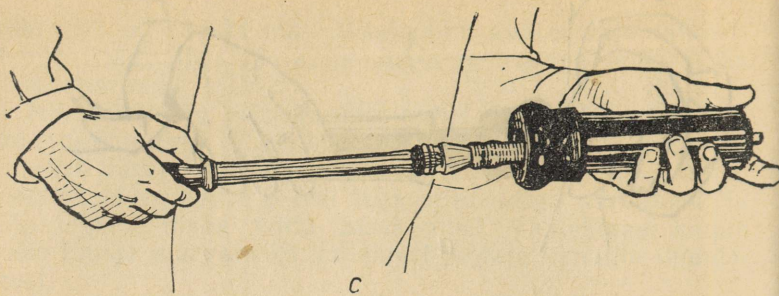
Nisakannu kokkupanek toimub järgmises järjekorras.

Asetatakse nisakummi hülsile. Selleks hoitakse hüls vasakus käes ja paremas nisakumm, nii et parema käe põial või nimetissõrm asuks nisakummi suudme sees, ja surutakse nisakummi manseti üks serv hülsi servale. Parema käe teiste sõrmedega venitatakse kummi ülejäänud serv hülsile (kui nisakumm on soojas vees hästi märjaks tehtud, siis ei nõua see võte mingit jõupingutust). Järgnevalt surutakse parema käega nisakummi tugevasti ja hästi ühtlaselt hülsile sügavalt peale. Nisakummi alumine ots peab olema hülsi servaga tasa või ulatuma sellest 1—2 mm välja.

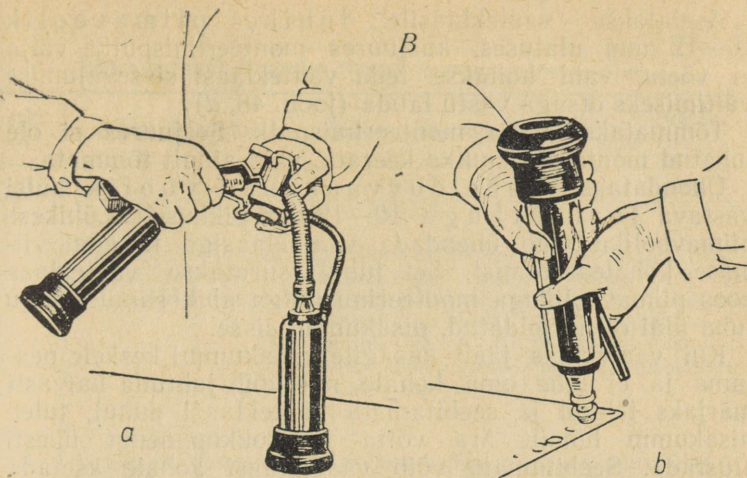
Tasandatakse nisakummi alumine ots hülsis, tõmmates nisakummi sõrmedega välja nii kaugemale, kui ulatub. Selleks et lüpsmine toimuks kiiresti ja aparaat ei rikuks udarat, peab nisakumm olema hästi pingul. See saavutatakse nisakummi õige pikkuse puhul. Kui nisakumm on välja veninud ning ulatub hülsist rohkem välja, kui on nõutav, tuleb ta lühemaks lõigata (kuni normaalse



Joon. 48. (Positsioonide tähendused vt. lk. 93)



Joon. 48 (järg)



Joon. 48. (lk-1 91 ja 92). Lüpsiaparaadi «Impuls» nisakannu kokkupanek ja lahtivõtmine:

A — nisakannu kokkupanek: *a*, *a'* ja *a''* — asetatakse nisakumm hülssi, *b* — seebitatakse vaateklaas ja asetatakse ta nisakummi sisse, *c* ja *c'* — asetatakse monteerimispulga abil vaateklaas kohale, *d* ja *d'* — ühendatakse piimavoolik vaateklaasiga; B — nisakannu lahtivõtmine: *a* — kahvli abil tõmmatakse maha voolikud, *b* — surutakse sisse vaateklaas

pikkuseni). Lõigata tuleb nisakummi alles pärast «puhkust». Kui nisakumm on korralikult hülssile asetatud, võib kokkupanekut jätkata.

Vaateklaasi kohalepanemiseks asetatakse märg ja keskmise koonuse kohalt seebitatud vaateklaas monteerimispulgale ning surutakse nisakumm ühtlaselt, ettevaatlikult, seejuures küllalt kiiresti nisaavast sisse, kuni ta tuleb hülssi teisest otsast välja ja on kuulda kerge klõpsatus. Vaateklaasi kohaleasetamisel võib monteerimispulka temale asetatud vaateklaasiga hoida vastu kõhtu või rinda (või vastu lauda). Kui vaateklaas on juba välja tulemas, tuleb ühe käega hoida nisakummi alumist serva, et vältida selle liigset väljavenitamist. Kui vaateklaas ja nisakumm ei ole küllalt märjaks tehtud, siis kokkupanek sageli ei õnnestu. Vaateklaasi liiga paksult seebiga katmine ei anna samuti häid tulemusi, sest sellisel seebitatud vaateklaas, eriti kui ta on veel halvasti märjaks tehtud, libiseb kummis halvasti ja võib nisakummisse kinni jääda.

Asetatakse vaateklaasile lühike piimavoolik 10—12 mm ulatuses, kusjuures monteerimispulka välja ei võeta, vaid hoitakse teda vaateklaasi sissevajumise vältimiseks otsaga vastu lauda (joon. 48, d).

Tõmmatakse välja monteerimispulka, seejuures ei ole lubatud monteerimispulka keerata, vaid ainult tõmmata.

Ühendatakse vahelduvvaakuumi voolik hülsi vastava toru jätkuga, 10—12 mm pikkuselt. Lühikese piimavooliku võib ühendada vaateklaasiga ka enne viimase kohaleasetamist. Sel juhul surutakse vaateklaas koos piimavoolikuga monteerimispulga abil, samuti nagu juba ülal oli kirjeldatud, nisakummi sisse.

Kui vaateklaas jääb kusagile nisakummi keskele peatumata ja ei lähe oma kohale, mis võib juhtuda halvasti märjaks tehtud ja seebitamata vaateklaasi puhul, tuleb nisakumm hülsilt ära võtta ja kokkupanekut uuesti alustada. Seebitamata võib vaateklaasi kohale asetada ainult siis, kui nisakummid on juba vanad, kuid ikkagi on soovitatav kasutada seebitamist.

Nisakannu lahtivõtmisel tuleb eelkõige maha võtta lühikesed piima- ja vahelduvvaakuumi voolikud. Siis asetada nisakann vertikaalselt vaateklaasi otsaga vastu lauda, nii et vahelduvvaakuumi toruke asetseks üle laua serva (joon. 48, B), ja suruda vaateklaas nisakummi sisse. Eemaldatakse nisakummi mansett hülsilt ja võetakse nisakumm hülsist välja. Järgnevalt võetakse vaateklaas nisakummist välja. Voolikute mahatõmbamiseks kasutada vastavat kahvlit.

Aparaadi kokkupanemine ja lahtivõtmine peab toimuma selleks ettenähtud montaažilaual.

Lüpsiaparaadi rikked, nende põhjused ja kõrvaldamine

Tähtsamad lüpsiaparaadil «Impuls» esinevad rikked, nende põhjused ja kõrvaldamise võimalused on toodud tabelis 3.

§ 3. UUSI LÜPSIAPARAATE

Käesoleval ajal on konstrueeritud ja tööle rakendatud terve rida uusi kolme- ja kahetaktilisi lüpsiaparaate. Enamik neist on läbi teinud mitmekordsed katsed ja on soovitatud seeriatootmisse.

Lüpsiaparaadi «Impuls» rikked ja nende kõrvaldamine.

Jrk. nr.	Rikke kirjeldus	Rikke põhjused	Rikke kõrvaldamise viis
1	2	3	4
1	Vaakuum langeb lüpsiaparaatide töösselülitamisel	Lüpsiaparaatide detailide vahelt pääseb õhk läbi: nisakummid on katki, puudub kaane tihend, ämbri suudme serv on vigastatud	Kontrollida lüpsiaparaadi hermeetilisust. Vajaduse korral vahetada nisakumm, kaane tihend ja lüpsiämber
2	Vaakuum normaalset kõrgem	Vaakuumregulaatori klapp takerdub või jääb kinni	Vaakuumregulaator lahti võtta ja puhastada või lihvida klapp ja klapi pesa
3	Vaakuum langeb mitme lüpsiaparaadi töölepanekul, nisakannud ei püsi all, ehkki vaakuumeeter näitab normaalset vaakuumi	Vaakuumtorustik saastunud. Talvel — vaakuumtorustik külmunud	Vaakuumtorustik põhjalikult pesta. Vaakuumtorustik lahti sulatada, külmumiskohad mäsida soojustava materjaliga
4	Lehm on lüpsmise ajal rahutu ja püüab nisakanne maha lüüa	Pulsaator ei tööta. Vaakuum normaalset tunduvalt kõrgem	Kõrvaldada pulsaatoris rike või vahetada pulsaator, reguleerida vaakuum normaalseks
5	Lüpsiämbris ei ole vaakuumi, kaas ei seisa peal	Tagasilöögiklapp on must ja kinni kleepunud. Ämbri kaane või suudme servad on vigastatud	Puhastada tagasilöögiklapp ja selle pesa. Asendada kaas ja ämber, mõnikord aitab kaane tihendi vahetamisest.
6	Pulsaator ei tööta	Pulsaatoris on piima, vett või mustust	Pesta, puhastada ja kuivatada pulsaatori detailid. Vahetada pulsaatori membraan

Tabel 3 (järg)

1	3	2	4
7	Pulsaator töötab vahelejätmistega	Lüpsiaparaadis esineb ebatihedusi. Pulsaatori membraan on valesti kohale asetatud või kulunud. Pulsaatori kaas pole tihedalt kinni. Pulsaatori kambrite <i>P-I</i> ja <i>P-IV</i> vaheline ühenduskanal on ummistunud	Kõrvaldada aparraadi ebatihedused, vajaduse korral asendada nisakummid uutega. Pulsaatori membraani ja kaane kinnitamisel jälgida, et membraan ei jääks volti. Kulunud membraan asendada uuega. Puhastada kaane ja membraani pinnad, kaas tihedalt kinni kruvida. Läbi puhuda ühenduskanal, pulsside arvu reguleerimiskruvi välja võtta ja peene 0,5–0,6 mm pehme traadiga kanal puhastada. Pulsaatori kaas ja reguleerimiskruvi kohale asetada. Kontrollida pulsaatori töötamist aparraadil. Reguleerida vaakuum normaalseks
8	Lüpsiaparaadi tööjõudlus on madal, lüps on aeglane	Vaakuum normaalsest madalam. Nisakummid välja veninud ja mitte pingul	Reguleerida vaakuum normaalseks. Lõigata nisakummid lühemaks või kui see ei ole enam võimalik, siis välja vahetada. Kontrollida lüpsiaparaadi tihedust
9	Lüpsiaparaadi üks või mitu nisakannu ei tööta normaalselt, vaateklaas ei täitu piimaga	Kollektori jagaja vastavad kambrid ja torujätkud on ummistunud.	Puhastada või puhuda läbi kollektori jagaja ja selle torujätkud

Tabel 3 (järg)

1	2	3	4
10	Lüpsiaparaadi käimapanekul ei tööta pulsaator	Vaakuumtoru jätkus on «õhumulid». Pulsside arvu reguleerimiskruvi on kinni keeratud	Hetkeks, mitu korra järjest murda lühikest alalisvaakuumi voolikut. Lahti keerata pulsaatori reguleerimiskruvi, seejuures ühtlasi kokku murda vahelduvvaakuumi kaksivoolik. Kollektori põhjakoonus on kontrollimisel kinnises asendis.

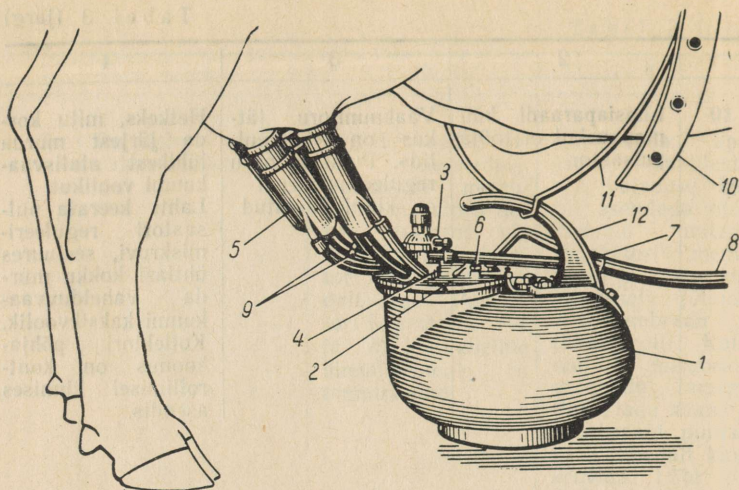
Lüpsiaparaat «Sputnik»

«Sputnik» on kolmetaktiline, kuid kergesti kahetaktiliseks ümberseatav lüpsiaparaat. Ta on konstrueeritud ВИЭХ-и poolt ja kujutab endast lüpsiaparaadi ДА-3М eri liiki. Normaalne pulsside arv on 50—60 pulssi minutis. Imemis-, massaaži- ja puhketaktide kestus on vastavalt 56, 12 ja 32%. Kõikidest teistest lüpsiaparaatidest erineb ta selle poolest, et lüpsiämber ripub sangaga lehma kõhu all lehma ümber seotud vöö küljes. Aparaat töötab vaakuumil 380—400 torri.

Lüpsiaparaat «Sputnik» (joon. 49) koosneb sangaga lüpsiämbrist 1, kaanest 2, pulsaatorist 3, kollektorist 4, neljast nisakannust 5, ämbrisse õhu sisselaskmise klapist 6, kolmikust 7, magistraalvoolikust 8, lühikestest piima- ja vahelduvvaakuumi voolikutest 9 ja tihenditest.

Lehma alla riputatavad lüpsiaparaadid on laialt levinud USA-s ja Hollandis, kus neid kasutatakse kahetaktilistena tavaliselt kahekambriliste nisakannudega. Kuna lüpsi lõpuks suureneb lüpsiämbris piima kaal, siis rippuvate lüpsiaparaatide puhul suureneb ka koormus nisakannudele ja seega välditakse nisakannude ülesronimist nisadel. See on eriti oluline kahetaktilistel lüpsiaparaatidel.

Udara all asetseva lüpsiämברי kõikumine, eriti kolmetaktilistel lüpsiaparaatidel, avaldab udarale masseerivat toimet ja stimuleerib väljalüpsmist. Tänu lüpsiaparaadi



Joon. 49. Lüpsiaparaat «Sputnik»:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — kollektor, 5 — nisa-kannud, 6 — klapp õhu sisselaskmiseks ämbriisse kaane mahavõtmisel, 7 — kolmik, 8 — magistraalvoolik, 9 — lühikesed piima- ja vahelduvaakuumi voolikud, 10 — vöö, 11 — pael, 12 — ämbri sang

kaalu suurenemisele lüpsi lõpul ja tema kõikumisele jääb järellüps selle aparaadiga lüpsmisel täielikult ära.

Aparaadiga «Sputnik» lüpstud piim on puhtam, sest see juhitakse kohe nisakannudest lühikeste piimavoolikute kaudu ämbriisse. Pikk piimavoolik, mis on sageli peamiseks bakteriaalse saastumise allikaks, puudub lüpsiaparaadil «Sputnik». Kuna piima teekond nisakannudest lüpsiämbrisse on lühem, siis väheneb vaakuumi kadu nisa all imemistakti ajal ja suureneb lüpsikiirus. Seda soodustab ka pika vahelduvaakuumi vooliku puudumine, mistõttu imemistakti ajal imetakse õhk nisakannude kambritest kiiremini välja kui lüpsiaparaadil ДА-3М.

Lüpsiämber on ovaalne, sangaga, mahutavus 19 l. Ämbri asendit udara suhtes võib teataval määral reguleerida vöö pingutamise ja ümberasetamisega.

Pulsaatori ja kollektori ehitus ja talitus on samasugune nagu lüpsiaparaadil ДА-3М, kuid nad moodustavad ühe sõlme ja on kinnitatud ämbri kaanele. Kollektori kere on ühes tükis ämbri kaanega. Ämbri kaanel on klapp õhu sisselaskmiseks ämbriisse kaane mahavõtmisel.

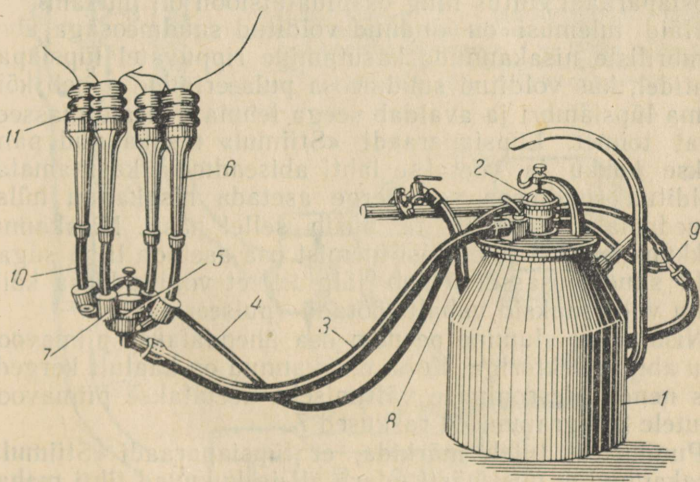
Nisadelt mahakukkunud nisakannud ei saa mustaks, sest nad ei lange lauda põrandale, vaid jäävad rippuma kaanele. Rippuv lüpsiämber ei lähe lüpsmisel ümber ja seega on välditud piima sattumine vaakuumtorustikku. Nisakannude ehitus on samasugune kui lüpsiaparaadil ДА-3М, kuid võib kasutada ka teisi nisakanne.

Ämbri kinni- ja lahtisidumine lehma ümber asetsevale vööle, samuti aga viimase asetamine ja kinnitamine lehmale teeb teataval määral lüpsiaparaadi kasutamise tülikaks ja ebamugavaks.

Lüpsiaparaat «Stiimul»

Lüpsiaparaat «Stiimul» on kahetaktiline imemis- ja puhketaktide kestuse suhtega vastavalt 67:33. Aparaat erineb lüpsiaparaatidest ДА-3М ja «Volga» peamiselt nisakannude ja kollektori kaane ehituse poolest.

Lüpsiaparaadil «Stiimul» on **ühekambrilised nisakannud**. Nisakann (joon. 50) koosneb läbipaistvast koonusekujuli-



Joon. 50. Lüpsiaparaat «Stiimul»:

1 — lüpsiämber, 2 — pulsaator, 3 — pikk piimavoolik, 4 — pikk vahelduvvaakuumi voolik, 5 — kollektor, 6 — nisakannud, 7 — raskused, 8 — magistraalvoolik, 9 — kolmik, 10 — lühikesed piimavoolikud, 11 — nisakannu suudmeosa

sest hülsist 6, hülsi ülemisele otsale asetatavast volditud kummist suudmeosast 11 ja piimavoolikust 10. Volditud suudmeosa võimaldab lüpssta lehma ka erineva suurusega nisade puhul.

Imemistakti ajal tekib nisakannus nisa all vaakuum, volditud suudmeosa surutakse kokku, nisa venitatakse, nisa ots läheb hülsi koonilisse ossa, seega on vaakuumi mõju all ainult nisa ots ja piim imetaksegi nisast välja. Suudmeosa kokkusurumisel tekkivate tõugetega stimuleeritakse piima kätteandmist. Puhketakti ajal juhitakse nisa alla õhk, vaakuum väheneb peaaegu nullini, nisakannu suudmeosa pikeneb, nisa aga lüheneb normaalse pikkuseni ja piima väljavool nisast katkeb. Puhketakti ajal taastatakse imemistakti ajal rikitud normaalne vereringe nisas. Nisakannu volditud suudmeosa pulseeriv liikumine avaldab udarale masseerivat toimet, mistõttu käsitsi masseerida pole vaja.

Ühekambriliste nisakannude heaks küljeks on see, et neid valmistatakse läbipaistvast materjalist, mis võimaldab lüpsi ajal täielikult jälgida lüpsiprotsessi. Peale selle puudub ühekambrilistel nisakannudel nisakumm ja seega lüpsiaparaadi ehitus ning ekspluatatsioon on lihtsam.

Häid tulemusi on andnud volditud suudmeosaga ühekambriliste nisakannude kasutamine rippuvatel lüpsiaparaatidel, kus volditud suudmeosa pulseerimine paneb kõikumuma lüpsiämbri ja avaldab seega lehma udarale masseerivat toimet. Lüpsiaparaadi «Stiimul» nisakannud pannakse kokku ja võetakse lahti abiseadmeid kasutamata. Volditud suudmeosa on kerge asetada nisakannu hülsi jämedamale osale ja ta püsib sellel hästi. Nisakannu kokkupanekul ei tule hülsi ülemist osa asetada liiga sügavale suudmeosasse. Tuleb jälgida, et volditud osa kõik kolm volti saaksid vabalt töötada (pulseerida).

Nisakannu alumine peenem osa ühendatakse piimavooliku abil kollektoriga. Kuna nisakannud on kaalult kerged, siis nende ülesronimise vältimiseks asetatakse piimavoolikutele 200-grammised raskused 7.

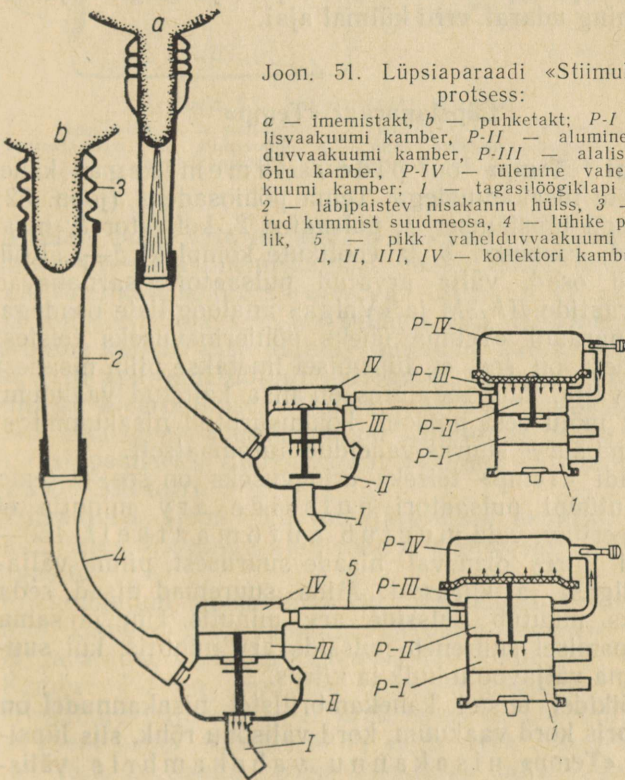
Puudustest tuleb märkida, et lüpsiaparaadi «Stiimul» nisakannud ei püsi hästi udara all ja kukuvad tihti maha, sest puhketakti ajal hoiab neid all ainult hõõrdejõud nisa ja kummist suudmeosa vahel.

Kollektor erineb lüpsiaparaatide ДА-3М ja «Volga» kollektorist peamiselt kaane ehituse poolest.

Ühekambriliste nisakannudega lüpsiaparaatide kollektori kaanel on ainult üks torujätk — pika vahelduvvaakuumi vooliku ühendamiseks (lühikesed vahelduvvaakuumi voolikud puuduvad). Kui aparaadi «Stiimul» pulsaatori alumise vahelduvvaakuumi kambris *P-II* (joon. 51) ja sellega ühendatud kollektori kambris *IV* tekib vaakuum, siis kollektori ülemine klapp sulgub ja alumine avaneb. Õhk nisa alt imetakse ämbrisse ja sealt vaakuumtorusse. Järeltõhk tekib vaakuum ja toimub imemistakt. Järgmisel momendil pääseb välisõhk pulsaatori kambrisse *P-II* ja kollektori kambrisse *IV* ja kollektori klapp langeb alla. Ülemine klapp avatakse, alumine suletakse. Seega kollektori teise kambrisse *II*, sealt aga nisa alla pääseb õhk ja toimub puhketakt. Edasi tsüklil kordub.

Joon. 51. Lüpsiaparaadi «Stiimul» tööprotsess:

a — imemistakt, *b* — puhketakt; *P-I* — alalisvaakuumi kamber, *P-II* — alumine vahelduvvaakuumi kamber, *P-III* — alalise välisõhu kamber, *P-IV* — ülemine vahelduvvaakuumi kamber; *I* — tagasilöögiklapi kamber, *2* — läbipaistev nisakannu hüls, *3* — volditud kummist suudmeosa, *4* — lühike piimavoolik, *5* — pikk vahelduvvaakuumi voolik; *I, II, III, IV* — kollektori kambrid



Lüpsiaparaadi «Stiimul» töötamisel on normaalne pulsside arv 60—80 pulssi minutis. Pulsside arvu reguleeritakse pulsaatoril oleva reguleerimiskruvi abil.

Aparaat töötab hästi vaakuumil 330—400 torri.

Lüpsiämber, kaas ja kummivoolikud on samasugused nagu lüpsiaparaadil «Volga». Piimakraan asub ämbri kaanel, kuid võib kasutada ka sulgurit pikal piimavoolikul.

Lüpsiaparaadi «Stiimul» nisakannude asetamisel udara alla on soovitatav lühikesed piimavoolikud õhu sissepääsemise vältimiseks tugevasti kinni pigistada, seejärel avada sulgur pikal piimavoolikul või kraan ämbri kaanel, kiiresti vabastada sõrmede alt ühekaupa nisakannud ja asetada nad susinata nisadele.

Üheks aparaadi heaks omaduseks on see, et nisakannude materjal juhib halvasti soojust ja seega ei jahuta nisasid ning udarat, eriti külmal ajal.

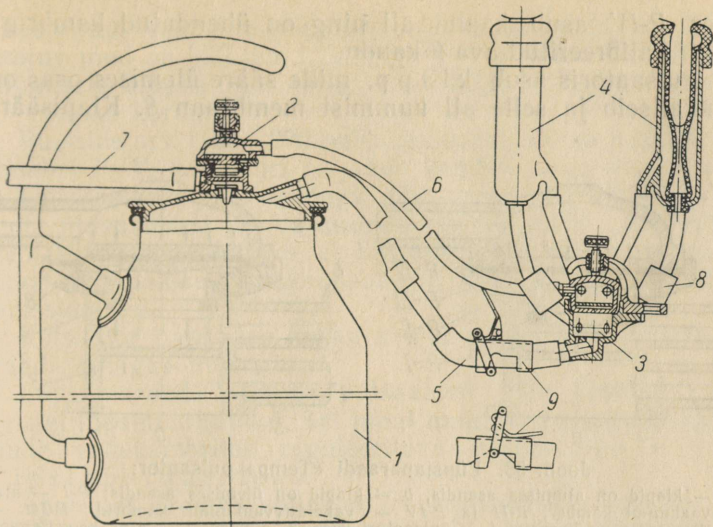
Lüpsiaparaat «Temp»

Aparaat «Temp» on pideva imemisega kahekambriliste nisakannudega. Tema põhiosadeks (joon. 52) on kaanega lüpsiämber 1, pulsaator 2, kollektor 3, nisakannud 4, raskused 8 ja voolikute komplekt 5—7. Kõik nimetatud osad, välja arvatud pulsaator, sarnanevad lüpsiaparaatide ДА-3М ja «Volga» analoogiliste osadega.

Lüpsiaparaadi «Temp» üheks põhierinevuseks teistest aparaatidest on see, et lüpsmisel imetakse piim nisadest pidevalt välja, kuid seejuures on nisa kaitstud vaakuumi kahjuliku mõju eest pooleldi kokkusurutud nisakummiga. Nisakummi surve suurus vaheldub automaatselt.

Aparaadi «Temp» teiseks erinevuseks on see, et tema membraantüüpi pulsaatori pulsside arv minutis ei ole reguleeritav, vaid muutub automaatselt 150—200 pulsi piires olenevalt nisade suurusest, piima väljavoolu hulgast ja kiirusest. Mida suuremad nidad, seda suuremaks muutub pulsside arv minutis. Ühe ja sama lehma lüpsmisel suureneb pulsside arv minutis, kui suureneb piima väljavoolu hulk ja kiirus.

Kui kõikidel teistel kahekambrilistel nisakannudel on vahekambris kord vaakuum, kord välisõhu rõhk, siis lüpsiaparaadi «Temp» nisakannu vahekambris välis-



Joon. 52. Lüpsiaparaat «Temp»:

1 — lüpsiämber, 2 — pulsaator, 3 — kollektor, 4 — nisakannud, 5 — vaateklaasiga pikk piimavoolik, 6 — pikk vahelduvaakuumi voolik, 7 — magistraalvoolik, 8 — lisaraskused, 9 — sulgur

õhu rõhku pole, vaid on alati pulseeriv vaakuum (umbes 43—63% imemiskambri vaakuumist). Nisakumm ei ole täielikult kokku surutud ega täielikult vabas seisus, vaid pulseerib, masseerides sellega nisa. Nisakummi pulseerimine kaitseb nisa alalise vaakuumi kahjustava mõju eest, eriti aparadi tühjalt töötamisel, ja hoiab ära nisakannude ülesronimise. Alaline vaakuum avaldab mõju ainult nisa otsale jõuga, mis on küllaldane udara kiiresti tühjakslüpsmiseks. Lüpsiaparaat «Temp» töötab vaakuumil 330—360 torri.

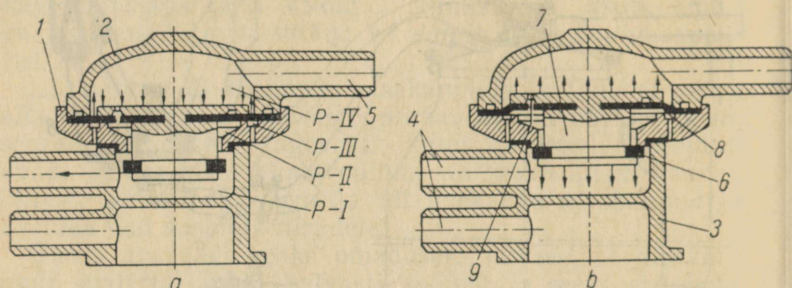
Pulsaatoril (joon. 53) on järgmised detailid: kere 1, kaas 2, alus 3, seibiga klapisäär 7, membraan 8, kummirõngas 6.

Kokkupandud pulsaatoris on neli kambrit: alalisvaakuumi kamber *P-I*, vahelduvaakuumi kambrid *P-II* ja *P-IV* ja alalise välisõhu kamber *P-III* (joon. 53).

Kamber *P-I* on torujätku 4 kaudu ühendatud magistraalvoolikuga. Kamber *P-II* asub keres membraani ja alumise klapi vahel. Kamber *P-III* asub keres membraani all ja on väikeste avade kaudu ühenduses välisõhuga. Kam-

ber *P-IV* asub kaane all ning on ühendatud kambriga *P-II* kalibreeritud ava 9 kaudu.

Pulsaatoris asub klapp, mille sääre ülemises osas on metallseib ja selle all kummist membraan 8. Klapisääre



Joon. 53. Lüpsiaparaadi «Temp» pulsaator:

a — klappid on alumises asendis, *b* — klappid on ülemises asendis; *P-I* — alalisvaakuumi kamber, *P-II* ja *P-IV* — vahelduvaakuumi kambrid, *P-III* — alalise välisõhu kamber; 1 — pulsaatori kere, 2 — kaas, 3 — alus koos tagasilöögiklapi kambriga, 4 — alalisvaakuumi torujätk, 5 — vahelduvaakuumi torujätk, 6 — alumine klapp kummirõngaga, 7 — klapisäär seibiga, 8 — membraan, 9 — ava

allosas on alumine seib ja ringõnar, millesse paigutatakse kummirõngas 6. Seib ja kummirõngas moodustavad alumise klapi. Kummirõnga paksus valitakse nii, et klapp liiguks 0,3—0,5 mm ulatuses.

Ülemises seisib ja membraanis on 2 mm läbimõõduga avad ning pulsaatori keres kalibreeritud ava 9, mis tagavad vajaliku pulsside arvu minutis ja on kergesti puhastatavad.

Lüpsiaparaadi «Temp» ühendamisel vaakumtorustikuga tekib vaakuum pulsaatori kambrites *P-I* ja *P-II*, tagasilöögiklapi kambris ja lüpsiämbris. Kuna membraani ja seibi peal (kamber *P-IV*) on välisõhu rõhk, siis ülemine klapp on kinni ja alumine lahti. Edasi imetakse välisõhk aeglaselt kambrist *P-IV* ja nisakannude vahelkambritest pulsaatori seibis, membraanis ja keres oleva kalibreeritud ava 9 kaudu kambrisse *P-II* ja kambris *P-IV* tekib vaakuum, mille tõttu membraan koos klapisääre ja seibiga liigub üles: ülemine klapp avaneb, alumine sulgub (joon. 53, *b*). Pärast klappide ümberlülitumist tungib kambrisse *P-II* välisõhk, mis kalibreeritud ava kaudu pääseb ka kambrisse *P-IV* ja sealt nisakannude vahelkamb-

ritesse, kus vaakuum nõrgeneb. Kui membraanile alt üles mõjuv jõud on väiksem kui klapi kaal ja jõud, mis mõjub alumisele klapile ülalt alla, siis lülituvad klapid ümber ja tsükkel kordub.

Pulsside arv (150—200 pulssi minutis) sõltub pulsaatori kambri *P-IV*, kollektori neljanda kambri, nelja nisakannu imemiskambrite ja nendega ühendatud voolikute mahutude üldsummast. Mida suurem on see maht, seda rohkem kulub aega selleks, et kambris *P-IV* vaakuum muutuks minimaalsest maksimaalseni, ja seda väiksem on pulsside arv.

Pulsaator pannakse kokku samal viisil nagu lüpsiaparaadi «Volga» pulsaator.

Lüpsiaparaadi «Temp» pulsaatorit võib kasutada ka teistel lüpsiaparaatidel. Sel juhul muutuvad need nisakanude vahekambrites reguleeritava vaakuumiga kiir-lüpsiaparaatideks.

Aparaadi «Temp» kollektor on samasugune nagu kahe-taktiliseks muudetud lüpsiaparaadi «Volga» kollektor. Aparaadile «Temp» sobivad enamiku lüpsiaparaatide kollektorid. Kasutada ei saa kolmetaktilise aparadi kollektorit, sest selle klapid lihtsalt ei hakka tööle.

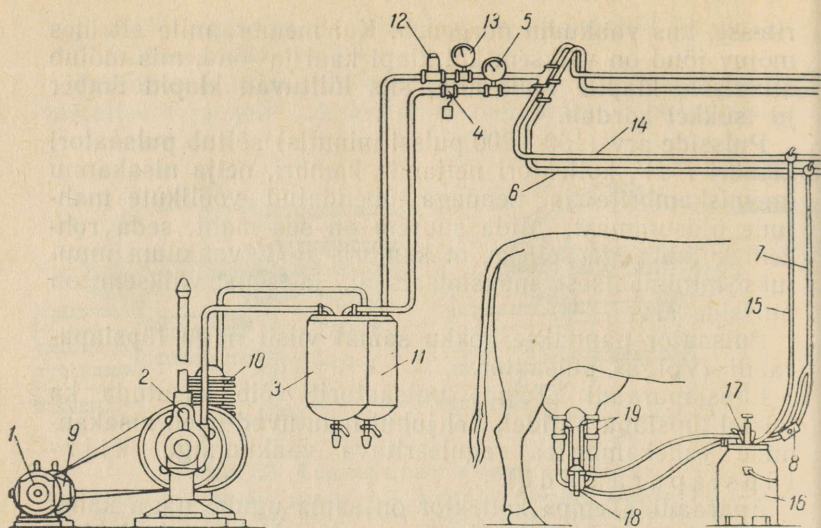
Lüpsiaparaadil «Temp» täidab piimakraani ülesannet pikal piimavoolikul asuv sulgur.

Lüpsiaparaadi kokkupanek on analoogiline aparadi DA-3M ja «Volga» monteerimisega.

Lüpsiaparaat «Dojarka»

Aparaat on kahetaktiline, kahekambriliste nisakannudega. Erinevalt kõigist teistest lüpsiaparaatidest töötab ta piima nisast väljasurumise põhimõttel. Lüpsiaparaadi «Dojarka» esimene takt on piima väljasurumistakt ja teine puhketakt. Taktide kestuse suhe on 76:24. Nisa kokkusurumine ongi peamiseks jõuks piima kättesaamisel lehma udarast.

Lüpsiseadme «Dojarka» (joon. 54) koostisse kuuluvad järgmised põhiosad: elektrimootor 1 ja 9, vaakuum-pump 2, vaakuumballoon 3, vaakuumregulaator 4, vaakuummeeter 5, kompressor 10, suruõhuballoon 11, rõhu-regulaator 12, manomeeter 13 ja kümme lüpsiaparaati 16. Seadmega on kaasas kaks magistraaltorustikku — vaakuumtorustik 6 ja suruõhutorustik 14.



Joon. 54. Lüpsiseade «Dojarka»:

1 — elektrimootor, 2 — vaakumpump, 3 — vaakumballoon, 4 — vaakuumregulaator, 5 — vaakuummeeter, 6 — vaakumtorustik, 7 — magistraalvoolik, 8 — vaakuumreduktor, 9 — elektrimootor, 10 — kompressor, 11 — suruõhuballoon, 12 — rõhuregulaator, 13 — manomeeter, 14 — suruõhutorustik, 15 — suruõhuvoolik, 16 — lüpsiämber, 17 — pulsaator, 18 — kollektor, 19 — nisa-kannud

Lüpsiaparaadi «Dojarka» (joon. 55) komplekti kuuluvad: kaanega lüpsiämber 1, pulsaator 3, ühekambriline vaakuumi reduktor 4, kollektor 6, neli nisakannu, komplekt voolikuid 12 ning kummist tihendid. Pulsaatoris on neli kambrit. Lüpsiaparaadi «Dojarka» pulsaator (joon. 56) erineb ДА-3М pulsaatorist selle poolest, et kolmas kamber P-III on ühendatud mitte välisõhuga, vaid suruõhutorustikuga. Kambris P-III on alati ülerõhk.

Pulsaatori tööprotsess (joon. 56) sarnaneb lüpsiaparaadi ДА-3М pulsaatori tööga.

Pulsside arvu (50—100 pulssi minutis) reguleeritakse reguleerimiskruviga olenevalt lehma nisade «kõvadusest».

Pulsaatori kokkupanemine toimub samuti nagu lüpsiaparaadil ДА-3М.

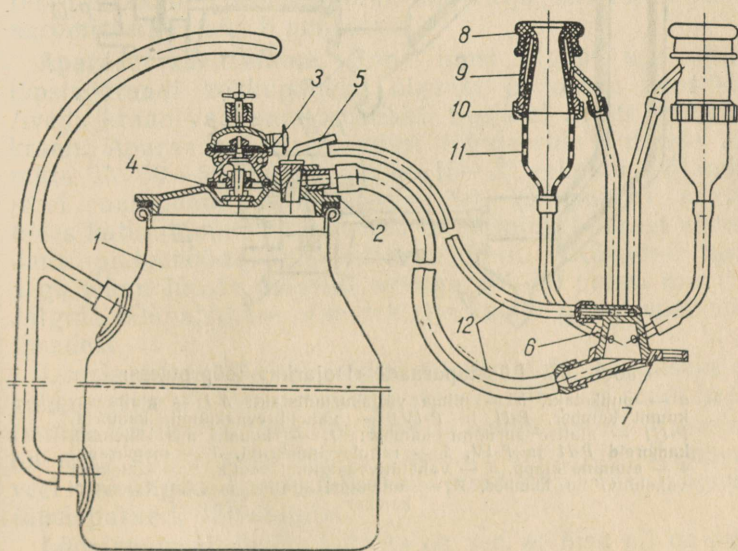
Kollektor (joon. 55) koosneb kerest 6 ja kaanest 7, mis kokkumonteerituna moodustavad kaks kambrit. Ülemine

kamber 6 (joon. 56) on ette nähtud vahelduvrõhu jaotamiseks nisakannude vahelkambritesse, alumine 7 kogub piima nisakannudest ja jaotab alalisvaakuumi nisaalustesse kambritesse.

Kollektori kerel on üheksa torujätku. Viis nendest on ette nähtud vahelduvrõhu voolikutega ühendamiseks, ülejäänud neli piimavoolikute külgeühendamiseks. Kollektori kaanel on ainult üks torujätk pika piimavooliku ühendamiseks lüpsiämbri kaanega.

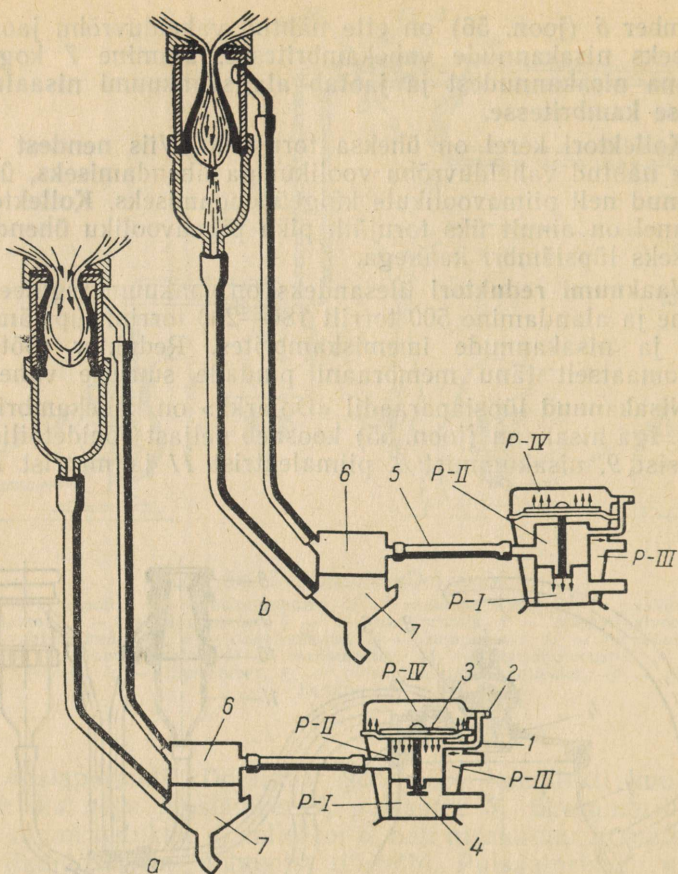
Vaakuumi reduktori ülesandeks on vaakuumi reguleerimine ja alandamine 500 torrilt 180—200 torrini lüpsiämbri ja nisakannude imemiskambrites. Reduktor töötab automaatselt tänu membraani pindade suuruse vahele.

Nisakannud lüpsiaparaadil «Dojarka» on kahekambrilised. Iga nisakann (joon. 55) koosneb neljast põhidetailist: hülssist 9, nisakummist 8, piimalehtrist 11 ja mutrist 10.



Joon. 55. Lüpsiaparaat «Dojarka»:

1 — lüpsiämber, 2 — ämbri kaas, 3 — pulsaator, 4 — vaakuumi reduktor, 5 — piimakraan, 6 — kollektori kere, 7 — kollektori kaas, 8 — nisakumm, 9 — hülss, 10 — mutter, 11 — läbipaistev piimalehter, 12 — piima- ja vahelduvvaakuumi voolikud



Joon. 56. Lüpsiaparaadi «Dojarka» tööprotsess:

a — puhketakt, *b* — piima väljasurumistakt; *P-I* — alalisvaakuumi kamber, *P-II* ja *P-IV* — vahelduvaakuumi kambrid, *P-III* — alalise suruõhu kambrid; 1 — kanal, mis ühendab kambreid *P-II* ja *P-IV*, 2 — reguleerimiskruvi, 3 — membraan, 4 — alumine klapp, 5 — vahelduvaakuumi voolik, 6 — kollektori vahelduvrõhu kamber, 7 — kollektori alalise madala vaakuumi kamber

Piimalehter on valmistatud läbipaistvast plastmassist ja võimaldab kontrollida piima voolamist igast nisast eraldi. Nisakumm on koonusekujuline, allpool kummi seinad paksenevad. Nisakannu imemiskambris on vaakuum 150—200 torri. Nisakannu vahekambris on kord sügav vaakuum (kuni 500 torri), kord ülerõhk (kuni 0,4 atü). Kui nisakannu vahekambris on vaakuum suurem kui imemiskambris, siis on kumm surutud vastu hülsi seina, nisa jämeneb ja temasse valgub udarast piim — nidad täituvad piimaga — toimub puhketakt. (joon. 56, a). Samal ajal hoitakse vaakuumi reduktori ja kollektori alalisvaakuumi (alumise) kambri abil nisakannude imemiskambris suhteliselt väike vaakuum, mis ei avalda nisadele kahjustavat mõju. Järgnevalt juhitakse pulsaatori kambrist *P-II* suruõhk rõhuga 0,4 atü kollektori vahelduvrõhu kambrisse (ülemisse) ja sealt nisakannu vahekambrisse. Ülerõhu mõjul surutakse nisakumm kokku. Kokkusurumisega, mis algab ülalt allapoole, surutakse piim nisast välja — toimub väljasurumistakt. Kui pulsaatori abil imeatakse nisakannu vahekambrist õhk välja, siis lõpeb väljasurumistakt ja algab puhketakt.

Aparaadi käsitlemine. Enne lüpsi algust kontrollida lüpsiaparaadi kokkupaneku õigsust ja osade koostööd. Avada kraan vaakuumtorustikul. Seejärel avada suruõhukraan. Aparaadi allaasetamisel reguleerida pulsside arv mitte üle 50—60 pulsi minutis. 15—20 sekundi töötamise järel suurendada pulsside arvu 80—100 pulsini, saavutades katkestamata piimavoolu. 2—3 minuti pärast vähendada pikkamööda pulsside arvu 50-ni. «Kõvade» nisadega lehma lüpssta pulsside arvuga 40—60 pulssi minutis. Jälgida läbipaistvate piimalehtrite kaudu piima voolamist nisadest.

Lüpsiseadme «Dojarka» üheks suuremaks puuduseks on kahetorulise süsteemi vajadus, mis muudab aparaadi kasutamise kalliks ja tülikaks. Ühe ja sama lehma lüpsmisel on mitu korda vaja muuta pulsside arvu jne. Esinevad veel mõningad konstruktiivsed puudused, mis nõuavad lüpsiaparaadi täiustamist.

Lüpsiaparaadi heaks küljeks on see, et nisa all on suhteliselt väike vaakuum, mis ei avalda lehma udarale kahjulikku mõju. Nisakannud püsivad hästi lehma udara all. Langeb ära enne lüpsi ja lüpsi ajal tehtav udara massaaž.

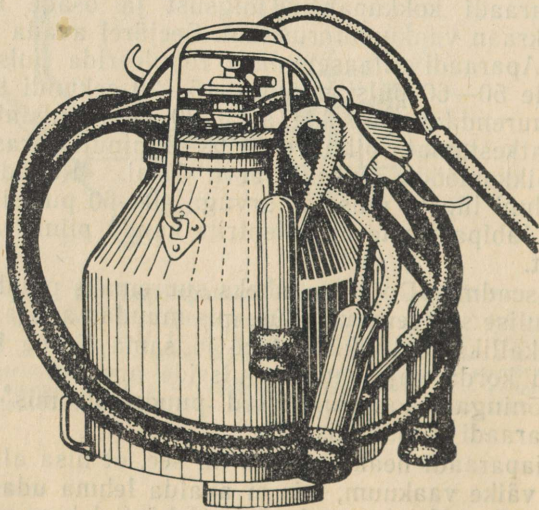
Lüpsiaparaat ДАП-2

Ukraina NSV Metsavööndi Loomakasvatuse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt on konstrueeritud ja laialt katsetatud lüpsiaparaat ДАП-2 (joon. 57).

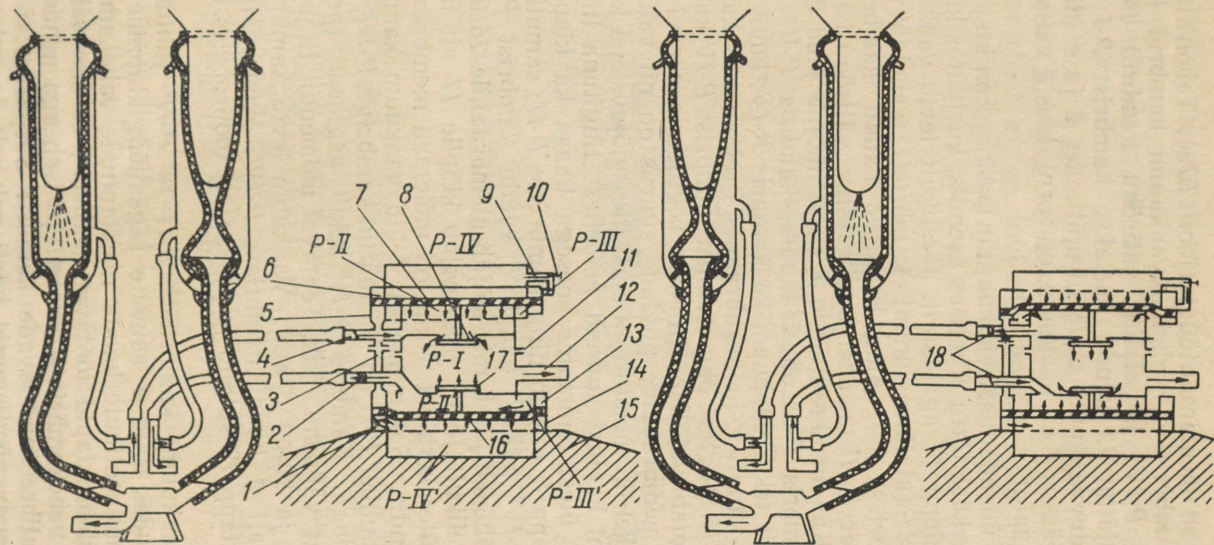
Lüpsiaparaat ДАП-2 on kahetaktiline, kahekambriliste nisakannudega. Aparaaadi iseärasuseks on tema pulsaatori ehitus, mis võimaldab nisakannude töötamist vahelduvas taktis, s. o. nii et üheaegselt kahes nisakannus on imemis- ja kahes nisakannus massaažitakt. Imemis- ja massaažitaktide kestuse suhe on 50 : 50. Pulsside arv, 50—60 kaksikpulssi minutis, on reguleeritav reguleerimiskruviga. Vaakuum on lüpsi ajal 350—380 torri. Aparaat on lihtne ekspluatatsioonis ning võimaldab hästi lüpssta väikeste nisadega lehma.

Lüpsiaparaadi ДАП-2 konstrueerimisel on kasutatud mõningaid lüpsiaparaatide ДА-3М ja ДПР-2 sõlmi.

Lüpsiaparaadi ДАП-2 ämber mahutab 20 l.



Joon. 57. Lüpsiaparaat ДАП-2



Joon. 57a. Lüpsiaparaadi ДАП-2 skeem:

P-I — alalisvaakuumi kambr, *P-II* ja *P-II'*, *P-IV* ja *P-IV'* — vahelduvaakuumi kambrid, *P-III* ja *P-III'* — alalise välisõhu kambrid; 1 — ava, 2 ja 4 vahelduvaakuumi torujätkid, 3 — kanal, 5 ja 13 — pulsaatori kere ringkanal, 6 ja 14 — kaane ringkanal, 7 — ülemine membraan, 8 — klapp, 9 — kanal, 10 — reguleerimiskruvi, 11 — pulsaatori kere lahtivõtmise koht, 12 — alalisvaakuumi torujätk, 15 — ämbri kaas, 16 — alumine membraan, 17 — klapp, 18 — tagasilöögiklapid

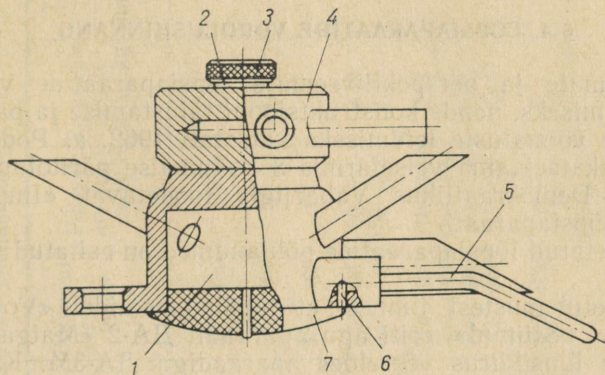
Pulsaator on membraantüüpi (joon. 57a). Tal on alalisvaakuumi kamber *P-I*, vahelduvvaakuumi kambrid *P-II*, *P-II'*, *P-IV*, *P-IV'* ja alalise välisõhu kambrid *P-III*, *P-III'*. Torujätku 12 kaudu imetakse kambrist *P-I* õhk välja. Vahelduvvaakuum tekib torujätkudes 2 ja 4 nii, et siis kui torujätkus 4 on vaakuum, on torujätkus 2 välisõhu rõhk, ja vastupidi.

Pulsaatori ühendamisel vaakuumtorustikuga on klapid 8 ja 17 oma raskuse tõttu alumises asendis, kusjuures klapp 8 on lahti, klapp 17 aga kinni. Järelikult levib vaakuum kambrist *P-I* (alalisvaakuumi kambrist) vahelduvvaakuumi kambrisse *P-II* ning kanali 3 kaudu kambrisse *P-IV'*. Kamber *P-II'* on ühendatud alalise välisõhu kambriga *P-III'*. Kui membraanidele 7 ja 16 mõjub jõud ülalt alla, siis kambris *P-II* on vaakuum, kambris *P-II'* aga õhk. Aeglaselt tekib vaakuum ka kambris *P-IV*, kuna õhk levib temast kanali 9 ja membraanis 7 oleva ava kaudu kambrisse *P-II*. Aeglast õhu levimist kambrist *P-IV* kambrisse *P-II* hoiab vajalikes piirides reguleerimiskruvi 10. Klappide ja membraanide pindade suurus on nii valitud, et teatud hetkel on membraanile alt üles mõjuv jõud klapi ja membraani kaalust suurem ja sellest tingituna liigub membraan 7 üles, tõmmates enesega kaasa ka klapi 8. Järelikult klapp 8 sulgub ning kambrisse *P-II*, samuti ka kambrisse *P-IV'* pääseb kanali 5 kaudu kambrist *P-III* õhk. Kuna väheneb jõud, mis mõjub membraanile 16 ülalt alla, siis järelikult jõud, mis mõjub klapile 17 alt üles, sunnib teda üles kerkima. Nüüd on mõlemad membraanid ülemises asendis. Sel momendil tekib vaakuum kambris *P-II'*. Kuna kamber *P-II* on ühendatud kambriga *P-III*, siis täitub ta õhuga. Kambris *P-IV* tekib aeglaselt (peene kanali kaudu) välisõhu rõhk. Teataval momendil liiguvad membraan 7 ja klapp 8 alla. Vaakuum levib kambrisse *P-II* ja kanali 3 kaudu kambrisse *P-IV'*. Membraan 16 liigub alla, klapp 17 sulgub ja pulsaatori tööprotsess kordub.

Vahelduvvaakuumi kambritest *P-II* ja *P-II'* juhitakse õhk torujätkudes 2 ja 4 asuvate tagasilöögiklappide 18 ja edasi kummivoolikute kaudu nisakannude vahekambritesse. Tagasilöögiklapid töötavad selliselt, et õhk väljub nisakannude vahekambritest kiiresti, pääseb aga nendesse aeglaselt (kalibreeritud avade kaudu). Seepärast töötavad nisakannude nisakummid hästi pehmelt ja sujuvalt.

Üleminekul imemistaktile laieneb nisakumm kiiresti, üleminekul massaažitaktile liibub aga aeglaselt ja sujuvalt nisadele ja ümbritseb neid. See masseerib nisasid ja suurendab lüpsikiirust.

Kollektor on oma ehituselt väga lihtne (joon. 58). Ta koosneb piimakogumiskambrist 1, 1 mm läbimõõduga kalibreeritud avaga kummikorgist 7, jaotuskambrist 4, tihvtiga 6 sulgurist 5 ning kruvist 3.



Joon. 58. Lüpsiaparaadi ДАП-2 kollektor:

1 — piimakogumiskamber, 2 — seib, 3 — kinnituskruvi, 4 — jaotuskamber, 5 — sulgur, 6 — tihvt, 7 — kalibreeritud avaga kork

Jaotuskambri torujätkud jaotavad vahelduvvaakuumi vahelduvtaktis töötavatele nisakannudele. Piima kogumiskambril on viis kaldu lõigatud servadega torujätku: neli lühikeste piimavoolikute ja üks pika piimavooliku ühendamiseks. Kollektori korgi kalibreeritud ava kaudu imetakse õhku sisse, mis soodustab piima kiiremat äravoolamist kollektorist lüpsiämbrisse.

Nisakannude ülesronimise vältimiseks on kollektori kaalu suurendatud kuni 1 kg, nii et kogu rippuvate osade kaal ei oleks alla 2,5 kg.

Piimakraani ülesannet täidab kõver varb 5, mis asub kollektori juures pika piimavooliku külgeühendamise kohal. Kui piimavoolik on painutatud varvast allapoole, siis on ta kokku surutud ja nisakannudest õhku välja ei imeta

ning lüpsmist ei toimu. Kui aga voolik on varva peal, toimub lüpsmine.

Raske kollektoriga ja kergete nisakannudega lüpsiaparaati ДАП-2 on hõlbus asetada lehma alla.

Nisakannude ehitus on samasugune kui lüpsiaparaadil ДА-3М. Alaline vaakuum juhitakse lüpsiämbrisse ja pulsaatorisse kolmiku kaudu.

Katsetamisel näitas lüpsiaparaat ДАП-2 häid tulemusi.

§ 4. LÜPSIAPARAATIDE VÕRDLUSHINNANG

Parimate ja perspektiivsemate lüpsiaparaatide väljaselgitamiseks, nende konstruktsiooni täiustamise ja parandamise võimaluste leidmiseks katsetati 1962. a. Podolski masinakatsejaama veisefarmis 8 kodumaise päritoluga ja Saksa Demokraatlikus Vabariigis toodetavat «Impuls» М-59 lüpsiaparaati.

Katsetatud lüpsiaparaatide põhiandmed on esitatud tabelis 4.

Katsetulemustest ilmnes, et lüpsiaparaatidel «Volga», «Temp», «Stimul», eriti aga aparaadil ДА-2 «Maiga» on suurem lüpsikiirus võrreldes aparaadiga ДА-3М. Katsetulemused näitasid samuti, et lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» lüpsikiirus on seda suurem, mida suurem on lüpsmisel saadud piima hulk. Kõrgetoodangulise karja puhul on võimalik aparaadiga ДА-2 «Maiga» lüpssta tunduvalt kiiremini kui teistega. Aparaat ДА-2 «Maiga» paistab silma ka suhteliselt väikese järellüpsi vajadusega. Masinaga järellüpsi tegemisel kõik lüpsiaparaadid, välja arvatud ДПП-2, tagasid küllalt täieliku piima väljalüpsmise udarast. Nii näiteks ei ületanud käsitsi järellüps 0,1—0,14 l. Aparaadil ДПП-2 oli see aga 0,2—0,7 l.

Lüpsmisel rippuva aparaadiga «Sputnik» langes järellüpsi vajadus üldse ära.

Lüpsiplatsil lüpsiti 73—119 lehma tunnis, mis sõltus peamiselt mitte lüpsiaparaadi tüübist, vaid lüpsitava piima hulgast ja lüpsja vilumusest.

Katsetulemused kinnitasid, et kahetaktiline aparaat ДА-2 «Maiga» ja kolmetaktiline aparaat «Volga» on võrreldes kõigi teistega suurema lüpsikiirusega ja väiksema järellüpsiga, konstruktsioonilt lihtsad, mugavad ekspluatatsioonis, töökindlamad ning võimaldavad seega saavu-

Lüpsiaparaatide põhiandmeid

Jrk. nr.	Aparaadi mark	Aparaadi tüüp	Normaalne vaakuum, torri	Pulsside arv minutis	Rippuvate osade kaal, kg	Taktide kestus %-des kogu pulsist		
						imemis-takt	massaaži-takt	puhketakt
1.	ДА-3М	kolmetaktiline (kahetaktiliseks ümberseatav)	380—400	60	1,79	57	10	33
2.	«Volga»	kolmetaktiline (kahetaktiliseks ümberseatav)	380—400	60	1,79	64	11	25
3.	«Sputnik»	kolmetaktiline (kahetaktiliseks ümberseatav)	380—400	60	—	56	12	32
4.	«Stimul»	kahetaktiline, ühekambriise nisakannuga	330—400	60—80	2,30	67	—	33
5.	«Temp»	piima pideva imemisega	330—360	150—200	2,40	—	—	—
6.	ДПП-2	kahetaktiline, püsiva režiimiga	350—360	110—120	2,34	67	33	—
7.	ДПП-2 ujukita	kahetaktiline	350—360	110—120	2,30	67	33	—
8.	ДА-2 «Maiga»	kahetaktiline	360—380	80—100	2,74	70	30	—
9.	«Impuls» M-59	kahetaktiline	360—380	45—50	2,61	47	53	—
10.	«Dojarka»	kahetaktiline, piima väljasurumisega	400—500	80	2,42	—	76	24

Katsetulemusi lüpsmisel asemetel

Aparaadi mark	Aparaadi tüüp	Ühel lüpsikorral saadud piima hulk, l	Ühe lehma lüpsiaeg, min	Lüpsikiirus, l/min	Käsitsi järellüps, l	Suhteline lüpsikiirus, võrreldes DA-3M-ga
DA-3M	kolmetaktiline	4,2	5,8	0,77	0,10	1,0
«Volga»	kolmetaktiline	4,5	4,5	0,83	0,12	1,08
ДПР-2	kahetaktiline, ujukiga	3,9	6,1	0,64	0,18	0,83
DA-3M	kolmetaktiline	5,4	5,3	1,05	0,05	1,0
«Volga»	kolmetaktiline	5,8	4,5	1,28	0,08	1,21
DA-3M	kolmetaktiline	4,0	4,7	0,86	0,10	1,0
«Temp»	pideva imemisega	4,4	4,2	1,04	0,06	1,21
DA-2	kahetaktiline	4,5	3,7	1,21	0,04	1,40
DA-3M	kolmetaktiline	5,6	5,8	0,97	0,05	1,0
«Stiimul»	kahetaktiline, ühekambriline	5,5	4,5	1,23	0,05	1,26
«Impuls»	kahetaktiline	5,6	6,3	0,89	0,06	0,92
DA-3M	kolmetaktiline	5,8	7,2	0,80	—	1,0
«Dojarka»	kahetaktiline	4,5	11,4	0,48	0,02	0,60

Katsetulemusi lüpsmisel lüpsiplatsidel

Aparaadi mark	Aparaadi tüüp	Ajakulu ühele lehemale, min	Tootlikkus tunnis		Ühel lüpsikorral saadud piima hulk, l	Ühe lehma lüpsiaeg, min	Lüpsikiirus, l/min	Käsitsi järellüps, l	Lehmade %, kellel nisakanud maha langesid
			lehmi	liitrit					
ДА-3М	kolmetaktiline	0,83	73	209	3,3	4,8	0,69	0,07	13,2
«Volga»	kolmetaktiline	0,69	85	244	3,1	4,1	0,75	0,10	12,4
«Temp»	pideva imemisega	0,64	95	223	2,8	4,0	0,75	0,07	5,6
ДА-2	kahetaktiline	0,55	109	237	2,5	3,3	0,75	0,05	6,0
«Stimul»	kahetaktiline	0,60	98	167	2,7	4,2	0,63	0,12	18,1
ДА-3М	kolmetaktiline	0,50	119	205	2,6	3,9	0,66	0,10	10,1
teistkordsel katsetamisel									

Lüpsiaparaatide detailide põhiandmeid

Näitajad	ДА-3М	«Volga»	ДПП-2	«Maiga»	«Impuls» М-59
Lüpsiambri mahutavus, l	16 ja 20	20	20	19	20
Rippuva osa kaal, kg	1,79	1,79	2,34	2,85	2,61
Nisakummi pikkus, mm	155,5	155,5	—	157	177
Kollektori membraani läbimõõt, mm	48	48	—	—	—
Pulsaatori membraani läbimõõt, mm	59,5	59,5	Sobib sama suurusega membraan		nelinurkne
Pulsaatori seibide läbimõõt, mm	41	41	32	—	—

tada masinlüksil ka suuremat töövilkakust, võrreldes seni kasutatud aparaatidega ДА-3М, ДПР-2 ja ka «Impuls» М-59. Seda asjaolu tuleb majanditel arvestada ja hinnata uute lüksiparaatide tellimisel.

Käesoleval ajal on katsetamisel lüksiparaadid, mille pulsaator ja kollektor on ühendatud ühte sõlme nn. pulso-kollektoriks.

§ 5. LÜPSIAPARAATIDE HOOLDAMINE

Kvaliteetse piima tootmiseks on eelkõige vaja vältida mikroorganismide sattumist piimasse. Üheks põhitingimuseks selleks on lehma naha ja udara hoidmine puhtana ning piimanõude hoolikas puhastamine. Masinlüksil on piim kaitstud lehma kehalt, lüksija kätelt ja rõivastuselt piimasse sattuva mustuse eest.

Järelikult on lüksiparaadiga lüksimisel võimalik saada täiesti puhast ja heakvaliteedilist piima, eriti torusselüksi puhul. Kuid tuleb rõhutada, et lüksiparaadiga lüksitud piima kvaliteet sõltub ikkagi aparaadi puhtusest, selle korrasolekust, korrapärasest hooldamisest ja õigest kasutamisest.

Lüksiparaatide kasutuselevõtmisega peaks kaasnema ka nende laitmatu hooldamine. Halvasti puhastatud ja mittekorras lüksiparaat muutub ise piima reostajaks. Mitteküllaldasel lüksiparaadi läbipesemisel jääb tema üksikutesse sõlmedesse ja detailidesse piimajätmeid, turbatolmu jne., mis loovad soodsad tingimused bakterite kiireks paljunemiseks. Pärast lüksi puudulikult pestud lüksiparaadis võib mõnetunnise lüksivaheaja jooksul suureneda bakterite hulk mitmekordselt. Järgmisel lüksimisel satuvad need bakterid aparaadiga lüksitud piima sisse. Lüksiparaadi sisepindadele jäänud uued piimajätmed aga moodustavad bakteritele väga soodsa kasvulava. Selle vältimiseks on nõutav, et piimaga kokku puutuvad aparaadi kõik osad kohe pärast lüksi hoolikalt puhastataks, tehtaks nn. igapäevane lüksijärgne lüksiparaadi puhastus. Lisaks sellele lüksijärgsele puhastusele tuleb teatavate vaheaegade järel, kuid mitte harvem kui kord nädalas, lüksiparaat täielikult lahti võtta ja põhjalikult puhastada, teha nn. lüksiparaadi suurpuhastus. Suurpuhastusel toimub

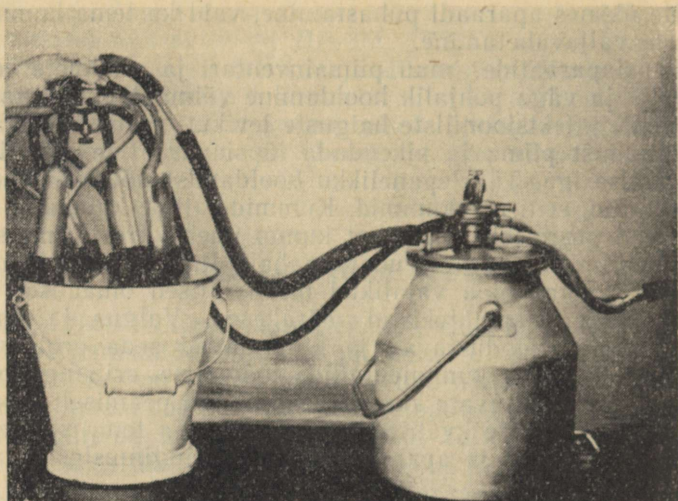
mitte üksnes aparaadi puhastamine, vaid ka tema kummi-
osade väljavahetamine.

Lüpsiaparaatide, muu piimainventari ja seadmete ees-
kujulik ja väga põhjalik hooldamine võimaldab tõkestada
lehmade infektsiooniliste haiguste levikut, saada sanitaar-
selt puhast piima ja pikendada lüpsiaparaatide detailide
töötamise iga. Tähelepanelikku hooldamist nõuavad kum-
midetailid, eriti nisakummid. Kummidetallide kulumine on
tingitud peamiselt sellest, et kumm imeb kiiresti endasse
rasva piimast ja lehma udara nahalt. Rasva mõjul kumm
tursub, kaotab oma vajalikud mehaanilised omadused ja
tema välispinnale tekivad mōrakesed. Valgus ja õhu-
hapnik aga soodustavad ja kiirendavad seda protsessi.
Seepärast sõltub kummidetallide töötamise, eriti aga pii-
maga kokkupuutuvate kummidetallide iga peamiselt lüpsi-
järgse hooldamise kvaliteedist, aparaadi ja tema sõlmede
kokkupanemisest ja aparaadi hoidmise tingimustest.

Lüpsiaparaadi igapäevane hooldamine

Enne lüpsmist tuleb lüpsiaparaat üle vaadata,
kuuma veega läbi loputada ja kontrollida ning kõrval-
dada temas esinevad väikesed rikked. Selleks asetatakse
lüpsiaparaat pesemisruumis vaakuumtorustiku juurde pin-
gile ja ühendatakse magistraalvoolik vaakuumtorustiku
vaakuumkraaniga. Lüpsiaparaadi ülevaatusel kõrvaldab
lüpsja kokkupanemisel tekkinud vead, vaatab, kas vooli-
kud ja torujätkud on õigesti ja tihedalt ühendatud, kas
vahelduvaakuumi voolikud ei ole keerdus ning kas nad
on kollektori ja nisakannude torujätkudele nõutavas pikku-
ses peale tõmmatud, kontrollib ja reguleerib pulsaatoril
pulsside arvu.

Pärast lüpsiaparaadi ülevaatuset ja töökorda seadmist
loputada k u m a v e e g a desinfitseerimiseks
ja nisakannude soojendamiseks. Lüpsiaparaadi loputami-
seks valatakse ämbrisse või pesukaussi kuuma vett tem-
peratuuriga 85—95° C. Hoides kollektorit nii, et nisakan-
nud ja kollektor on ümberpööratud asendis, asetatakse
nisakannud ämbris olevasse kuuma vette (joon. 59). Vaba
käega avatakse vaakuumtorustiku kraan ja seejärel piima-
kraan või selle ülesannet täitev kork või sulgur. Nüüd
imetakse vaakuumi abil 3—5 liitrit kuuma vett ämbrist



Joon. 59. Lüpsiaparaadi loputamine vaakuumi abil.

nisakannude ja piimavooliku kaudu lüpsiämbrisse. Lüpsiaparaadi paremaks läbiloputamiseks vaakuumi abil on soovitatav nisakannud vaheldumisi kord sujuvalt vette lasta, kord veest välja võtta, imedes lüpsiaparaadist läbi ühes veega ka õhku. Sel juhul voolab vesi voolikutes hoogsamalt ja loputus toimub palju intensiivsemalt. Peale lüpsiaparaadi lüpsiheelset loputamist suletakse kraanid, võetakse lüpsiämbrri kaas pealt ära, pestakse kaane alumine külg, jälgides, et pulsaatorisse ei satuks vett, ning valatakse vesi lüpsiämbrist välja.

Aparaadi puhastamine pärast lüpsi. Et oleks võimalik lüpsiaparaati puhastada kohe pärast lüpsi lõppu ja mitte lasta teda mustalt seistes ära kuivada, peab lüpsja alguses lüpsma kõik käsitsi lüpstavad lehmad ja alles pärast seda rakendama lüpsiaparaati. Piimajäätmete kõrvaldamiseks on lüpsiaparaat vaja kohe pärast lüpsi läbi loputada leige veega, mille temperatuur on 25—30° C. Loputamine toimub samuti nagu kuuma veega loputamine enne lüpsi, imedes lüpsiämbrisse vaakuumi abil 4—5 liitrit vett. Pärast vaakuumi abil loputamist pestakse puhtaks lüpsiämbrri kaas pealt- ja altpoolt, hoides teda loomulikus asen-

dis pesunõu kohal (joon. 65). Kaant ei või pesemisel ümber pöörata, sest siis võib vesi sattuda pulsaatorisse. Hoolikalt pestakse nisakannude välispinnad, kollektor, samuti lüpsiämber seest- ja väljastpoolt. Kui puudub leige vesi, võib lüpsijärgne loputamine toimuda külma veega. Selleks ühendatakse pikk piimavoolik veetorustiku kraaniga ning, avanud veekraani, lastakse vett voolata läbi kollektori ja nisakannude, hoides kollektorit ümberpööratud asendis. Pärast külma või leige veega pesemist imetakse vaakuumi abil lüpsiämbrisse 6—8 liitrit kuumat vett, mille temperatuur olgu vähemalt 85—95°. Mida kuumem on vesi, seda paremini ta aparaati desinfitseerib ja puhastab, seda paremini peseb ta maha mustuse ja seda paremini kuivavad aparaadi osad pärast pesemist. Arvestades seda, et külma aparaadiga kokku puutudes jahtub vesi kiiresti, peab pesemise algul vee temperatuur olema vähemalt 95°.

Sama veega pestakse aparaadi välispinnad. Peab olema kehtestatud range nõue (eriti suvel), et vähemalt kord päevas tuleb kõik piimaga kokkupuutunud osad — nisakummide sisepinnad, piimavoolikud koos vaateklaasiga — pesta vastava harjaga (nisakannud koos voolikutega võtta ära kollektorilt), seejärel lahti võtta kollektor, kolmetaktilistel lüpsiaparaatidel välja võtta kollektori kaksikklopp koos juhtseibi, membraani ja kummiseibiga ning hoolikalt pesta harjaga. Ettevaatlikult kaanelt maha võtta pulsaator, panna ta kõrvale ja pesta tagasilöögiklopp, selle pesa, tagasilöögiklapi kambri alus, pulsaatori all asuv vahetihend ja kaane vahetihend.

Täiesti lubamatu on asetada lüpsiämbriga kaas koos pulsaatoriga veega täidetud vanni, sest pulsaatorisse ei tohi sattuda vett, ta peab olema kuiv ja puhas, eriti lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaator. Kahjuks aga leidub veel majandeid, kus lüpsjad seda ei arvesta.

Et paremini kõrvaldada piimarasva lüpsiaparaadi piimaga kokkupuutuvatelt osadelt, tuleb igapäevasel lüpsijärgsel puhastamisel üks kord päevas, talvel võib ülepäeviti, kohe pärast leige veega pesemist aparaadid pesta kuumas 50—60° 0,4% -lise pesusooda või kaltsineeritud sooda lahusega. Selleks lahustatakse 40 g (kaks supilusikatäit) pesusoodat 10 liitris vees. Et vähendada sooda kahjulikku mõju alumiiniumist detaili-

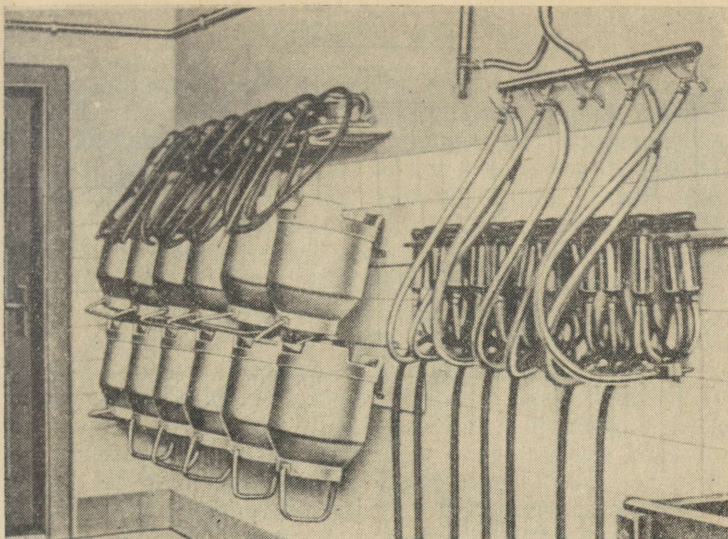
dele, tuleks soodalahusele lisada 1—1,5 supilusikatäit vesi-
klaasi ühe ämbri vee kohta (10 liitrit). Kuna alumiiniumi-
mist detailid leelilahusega kokku puutudes tuhmuvad,
siis soodalahusega pesemine peab toimuma kiiresti ja
kohe pärast seda tuleb lüpsiaparaat puhta kuuma veega
(60—70°) loputada. Soodalahusega pesemiseks lahutatakse
piima- ja vaakuumvoolikud ämbri kaanest ja nisakannud
kollektorist, nisakumme seest võtmata.

Igapäevasele lüpsijärgsele lüpsiaparaadi puhastamisele
peab järgnema desinfitseerimine kas kuuma 85—95°
veega, auruga või desinfitseerimislahusega. Auruga desin-
fitseerimiseks tuleb asetada lüpsiaparaadid (mahavõetud
pulsaatoriga) 20—30 minutiks vastavasse hermeetiliselt
suletud kasti.

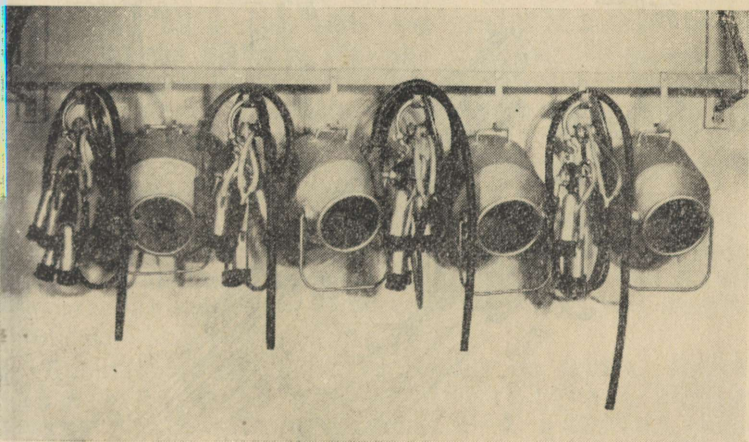
Desinfitseerimislahusena kasutatakse 0,1—0,2%-list
klooramiini- või 0,4%-list kloorlubjalahust. Desinfitseeri-
mislahuseid kasutatakse külmalt või leigetena. Pärast
loputatakse aparaat puhta külma veega.

Pärast lüpsijärgset puhastamist asetatakse lüpsiapa-
raadi ämber ja kollektor koos nisakannude komplektiga
varna kuivama (joon. 60 ja 61).

Üksikutel juhtudel võib lüpsiaparaate puhastada järg-
miselt. Kohe pärast lüpsi loputada külma veega, seejärel
loputada vaakuumi abil 0,4%-lise kloorlubjalahusega,
uuesti loputada puhta külma veega; pärast seda võtta
kõik piimavoolikud lahti ja nisakummid hülssidest välja
ning asetada need kõik 0,1%-lisse kloorlubjalahusesse.
Seejuures tuleb silmas pidada, et voolikutes ei oleks õhku
ning kogu voolik täituks lahusega, sest vastasel korral
jääb osa voolikust desinfitseerimata. Selliselt jäetakse
detailid lahusesse seisma kuni järgmise lüpsini. Enne uue
lüpsi algust võetakse aparaadi detailid kloorlubjalahusest
välja, loputatakse külma puhta veega, pannakse aparaat
kokku ja loputatakse nüüd aparaat vaakuumi abil külma
puhta veega. Selline kloorlubjalahusega desinfitseerimine
on eriti vajalik suvel ja samuti siis, kui pesemiseks pole
võimalik kasutada täiesti kuuma vett. Ühte ja sama kloor-
lubjalahust võib kasutada 5—6 ööpäeva jooksul. Kloor-
lubjalahust on otstarbekohane säilitada kange lahuse
korralikult suletud klaasnõus pimedas ruumis.



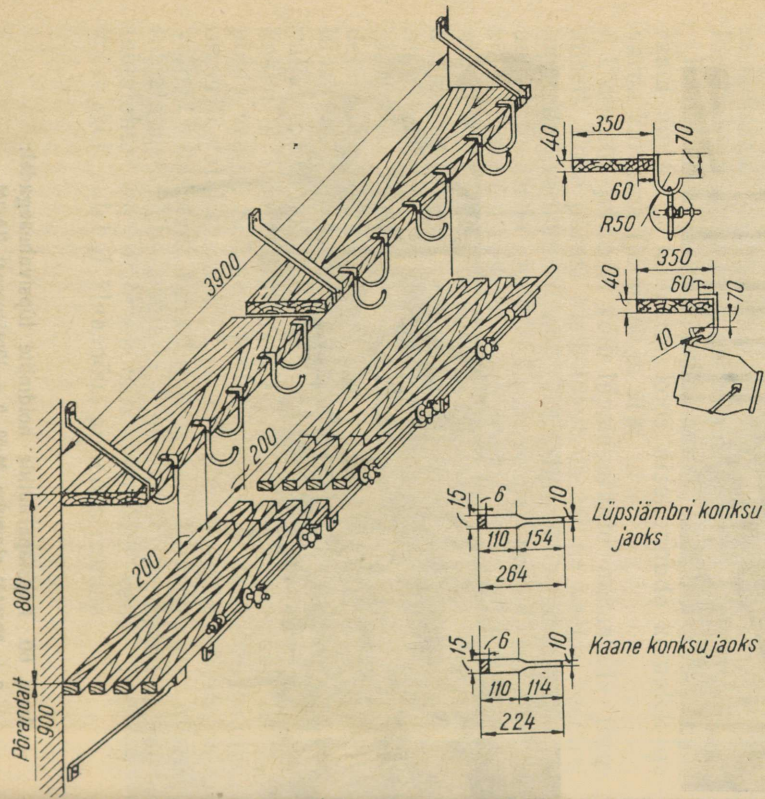
a



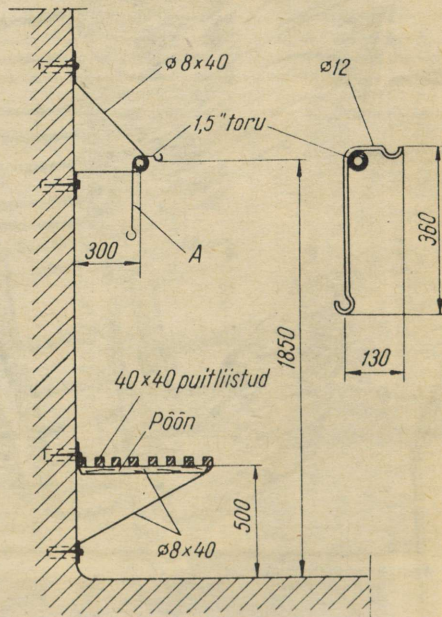
b

Joon. 60. Lüpsiaparaatide hoidmine lüpsivaheaegadel:

a — aparaat «Impuls» M-59, *b* — lüpsiaparaat ДА-3М



Joon. 61. Lüsiaparaatide nagid.



Lüpsiaparaadi suurpuhastus

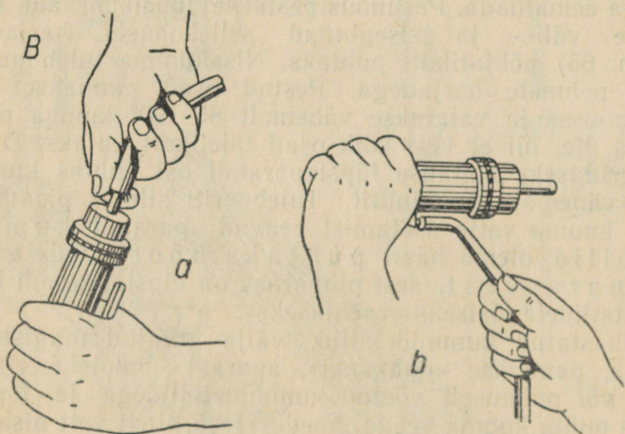
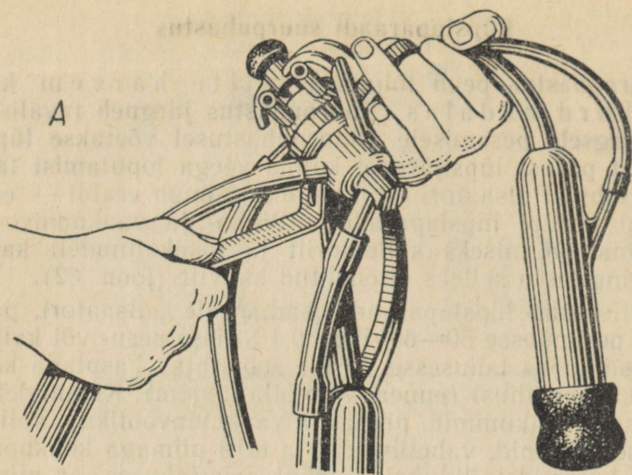
Suurpuhastus peab toimuma mitte harvem kui üks kord nädalas. Suurpuhastus järgneb tavalisele lüpsijärgsele pesemisele. Suurpuhastusel võetakse lüpsiaparaat pärast lüpsijärgset külma veega loputamist täielikult lahti. Pulsaatori lahtivõtmine toimub eraldi — eriti «Impuls»-tüüpi lüpsiaparaadil. Piima- ja vaakuumvoolikute mahavõtmiseks kollektorilt ja nisakannudelt kasutada tingimata selleks ettenähtud kahvlit (joon. 62).

Lahtivõetud lüpsiaparaadi osad, peale pulsaatori, pannakse pesunõusse 50—60°-lisse 0,4% -lisse pesu- või kaltsineeritud sooda lahusesse. Ei ole soovitatav kasutada kangemat soodalahust (ennem võib olla lahjem). Kummidetailid, nagu nisakummid, piima- ja vaakuumvoolikud, kollektori membraanid, vahetihendid ja eriti piimaga kokkupuutuvad kummidetailid hoida mõni aeg lahuses, et piimajäätmel lahti liguneksid ja neid oleks kergem harjade või lapiga eemaldada. Pesunõus pestakse lüpsiaparaadi kõigi osade välis- ja sisepinnad sellekohaste harjadega (joon. 65) põhjalikult puhtaks. Nisakumme tuleb puhastada pehmete harjadega. Pestud osad pannakse teise pesunõusse ja valatakse vähemalt 85—90° kuuma puhta veega üle, nii et vesi kõik osad täielikult kataks. Desinfitseerimiseks hoitakse lüpsiaparaadi osi puhtas kuumas vees vähemalt 30 minutit. Tuleb eriti silmas pidada, et enne kuuma vette asetamist peavad aparaadi kummidetailid olema hästi puhtaks hõõrutud, eriti piimarasvast, sest piimarasv on lüpsiaparaadi kummidetailidele tõsiseks «vaenlaseks».

Puhastatud kummidetailid, välja arvatud magistraalvoolik, pannakse «puhkama», aparaat komplekteeritakse uute või puhkuselt võetud kummidetailidega ja loputatakse puhta kuuma veega, imedes 4—5 liitrit vett nisakannude kaudu lüpsiämbrisse.

Kummidetailide «puhkuse» kestus on erinev. Nisakummid peavad pärast ühenädalast töötamist «puhkama» vähemalt 3—4 nädalat. Lühikesed piimavoolikud nõuavad «puhkust» 2—3 nädalat, vahelduvaakuumi voolikud, kõik vahetihendid, membraanid ja seibid vähemalt üks nädal.

Kummidetailide vahetpidamatu kasutamine kuni nende lõpliku kõlbmatuks muutumiseni on täiesti lubamatu, sest



Joon. 62. A — vooliku mahavõtmine kahvliga, B — voolikute mahavõtmine ilma kahvliga:
 a — õige, b — vale

sel juhul on nende kasutamise iga 2—3 korda lühem. «Puhkuse» ajal taastub kummidetailide elastsus, mistõttu nende iga pikeneb. Ühtlasi suureneb ka lüpsikiirus ja väljalüpsi puhtus. Kategooriliselt on keelatud asetada «puhkusele» pesemata kummidetaile, millelt on kõrvaldamata piimarasv, kuna siis toimub ka «puhkuse» ajal nende kulumine (vananemine).

Suurpuhastusel lüpsiaparaadist väljavõetud nisakumme ja piimavoolikuid on soovitatav pärast hoolikat ja põhjalikku puhastamist enne «puhkusele» asetamist keeta piimarasva eemaldamiseks 2—5%-lises seebikivi lahuses vähemalt kaks-kolm tundi, pärast seda puhtas soojas vees mitmekordselt korralikult läbi pesta ja alles siis asetada kappi «puhkusele». Keetmisel tuleb kasutada ainult tsingitud või emailitud nõu ning võtta tarvitusele kõik ettevaatusabinõud, sest seebikivi lahus võib tekitada nahal põletusi ja rikkuda riideid. Nisakumme ja voolikuid võib keeta 1—3 tundi 2—3%-lises seebikivi lahuses perioodiliselt iga 1,5—2 kuu järel.

Pärast «puhkust» uuesti kasutusele võetavate nisakummide pikkust tuleb kontrollida ja vajaduse korral üleaarune osa maha lõigata. Nisakummi pikkus ei tohi olla üle normaalse (vt. tabel 7). Katkised kummid asendada tervetega.

Lüpsiaparaadi «Volga» käsitsemisjuhendis soovitatakse piimarasva kõrvaldamiseks kummiosadelt leotada neid kogu «puhkuse» aeg 5%-lises seebikivi lahuses, s. o. kasutada nn. märgsäilitusviisi kappides kuivalt hoidmise asemel.

Enne aparaadi kokkupanekut võetakse leotatud kummi-osad lahusest välja, pannakse pesukaussi ja valatakse peale 50—60° puhas vesi, nii et kõik kummiosad oleksid täielikult vee all, ja pestakse neid hoolikalt harjadega mitmes vees. Pannakse aparaat kokku ja vaakuumi abil loputatakse kuuma veega puhtaks.

Selline kummiosade leotamine võib asendada keetmist. Leotamiseks on lubatud kasutada nii nagu keetmiselgi ainult tsingitud või emailitud (soovitatav kaanega) nõu. Pärast aparaatide pesemist kontrollitakse nende töötamist. Korras aparaat peab töötama ilma susinata ja vileta. Kontrollimisel seatakse pulsside arv normaalseks ning kõrvaldatakse kõik esinevad vead.

Kogemused näitavad, et enamik rikkeid ja korratusi

lüpsiaparaatide töös on tingitud nende valest kokkupane-
kust, kummiosade kulumisest ja nende väärast kasutami-
sest ning lüpsiaparaatide halvast hooldamisest. See-
pärast on nõutav kõigi hoolduseeskirjade eriti täpne ja
korralik täitmine. Peamiseks hooldamiseks on
ja jääb igapäevane lüpsijärgne hoolda-
mine, õigeaegne kummiosade väljavahe-
tamine ja «puhkusele» asetamine.

Lüpsiaparaadi üksikosade hooldamine

Lüpsiämber ja selle kaas. Lüpsiämbrit ja selle kaant ei
tohi puhastada liiva, tellisepuru või smirgliga, sest need
kulutavad lüpsiämri ja selle kaane pealispinna kiiresti
ebatasaseks ning raskesti pestavaks ja soodustavad saasta
ja piimakivi kogunemist. Lüpsiämri sisepind peab olema
täiesti sile ja hõlpsasti pestav. Kui tagasilöögiklapp on
oma pessa kuivanud piima sisse kinni kleepunud, tuleb
klapp puhtaks pesta ja tagasi kohale asetada. Klapi töö-
pinnad tuleb hoida alati puhtad. Klapp ja klapipesa on
hoolikalt lihvitud ja neid ei tohi vigastada. Vigastatud
tagasilöögiklapp tuleb asendada uuega. Ei ole luba-
tud töötada aparaadiga, millel puudub tagasilöögiklapp.

Ämbri kaane võib pesemisel vette panna ainult siis, kui
pulsaator on maha võetud.

Pulsaatori hooldamine. Pulsaatorit, eriti lüpsiaparaadil
«Impuls», ei tule pesta ja puhastada koos teiste detaili-
dega, vaid eraldi. Nagu juba varem märgitud, töötab pul-
saator häireteta ainult siis, kui ta on puhas, kuiv ja tema
detailid terved. Seepärast tuleb pulsaatorit kaitsta niiskuse
eest, lubamatu on tema asetamine koos ämbri kaanega
pesuvanni. Pulsaatori korrasoleku kontrollimisel suletakse
piimakraan (ДА-3, ДА-3М), kraani ülesannet täitev sul-
gur («Volga», «Maiga») või kollektori põhjakoonus
(ДПП-2, «Impuls») ning painutatakse järsult alla pikk
vahelduvvaakuumi voolik. Siis on pulsaator kollektorist ja
nisakannudest lahutatud ning on võimalik kindlaks teha,
kas rike esineb pulsaatoris või mujal. Kui pulsaator pole
korras, siis vaatamata pulsside arvu reguleerimisele või
pulsaatori kinnituskruvi keeramisele, ei hakka pulsaator
ikkagi töötama. Sellisel juhul tuleb ta eemaldada ämbri
kaanelt, lahti võtta ja rike kõrvaldada.

Lüpsiaparaatidel ДА-3М, «Volga», ДПП-2, «Maiga» on pulsaatori membraani läbimõõt 59,5 mm. Pikaajalisel töötamisel aga venib membraan suuremaks, mis häirib pulsaatori töötamist, sest membraani servad ulatuvad kaane alt välja. Pärast kestvat «puhkust» töötavad väljaveninud membraanid jälle normaalselt. Kui aga pulsaatori membraan «puhkusega» ei taastu, tuleb ta serv väga hoolikalt ära lõigata, nii et ta oleks normaalse läbimõõduga. Membraani ääre lõikamisel hoiduda serval oleva avakese vigastamisest. Eriti tähtis on see lüpsiaparaatide ДА-3М, ДА-3 ja «Volga» pulsaatori membraanidel.

Pulsaatorites esineb häireid vahelduvvaakuumi (P-II ja P-IV) kambreid ühendava kanali ummistusest (peamiselt ДПП-2). Kanali puhastamiseks tuleb kasutada pehmet peenikest 0,5—0,6 mm traati. Täiesti lubamatu on õmblusnõelaga puhastamine.

Lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaatoril tuleb vähemalt kord nädalas puhastada ja pesta õhufilter. Pesemisel hoida filter käes ja juhtida sellele vooliku abil veejuga. Pestud filter kuivatada ja asetada kohale.

Lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaatori klappide korrastamiseks tuleb nad algul soojas vees niisutatud lapiga, seejärel puhta kuiva lapiga puhastada, jälgides, et niidiotsad ei jääks sisse. Vajaduse korral vahetada klapi tihendid või klapp tervikuna.

Katkiste nisakummide puhul satub vesi ja piim pulsaatorisse. Ei tohi lasta piima kuivada, vaid pulsaator tuleb kohe läbi pesta, kuivatada ja kokku panna. «Impuls»-tüüpi pulsaatoril tuleb läbipesemiseks välja keerata puls-side arvu reguleerimiskruvi, eemaldada alusplaat ja membraan ning juhtida sooja vee juga pulsaatorisse; pärast seda kuivatada õhu läbiimemisega ja panna kokku. Kokkupandud pulsaator asetada lüpsiambri kaanele. Ei ole soovitatav lüpsiaparaadi «Impuls» pulsaatorit ilma erilise vajaduseta lahti võtta.

Kollektori hooldamine. Kollektori hooldamine seisneb peamiselt tema puhtana hoidmises — õigeaegses ja korrapärases pesemises.

Kolmetaktilistel lüpsiaparaatidel venib kollektori membraani ava välja ja kollektor töötab häiretega või ei tööta üldse. Kollektori normaalse töö taastamiseks tuleb vahetada lõdvenenud, väljaveninud või katkine membraan.

Pärast kestvat puhkust töötavad väljaveninud memb-

raanid jällegi normaalselt ja asendada tuleb vast ainult kummiseib. Membraani paksus on 2,5—3 mm. Ohema membraani puhul ei tööta kollektor normaalselt.

Kulunud kaksikklaapi kummiosa (ДА-3М, «Volga») vahetatakse uuega või valmistatakse kohapeal kummikorgist N 20.

Lüpsiaparaadi «Impuls» kollektoril tuleb vähemalt üks kord nädalas puhuda läbi kollektori jaotaja torujätkud, kuna saastunult ei lase nad õhku läbi ja nisakann ei ime piima lehma udarast. Puhastamiseks võib kasutada ka pehmet vasktraati.

Kontrollida tuleb ka kollektori piimatorujätkude seisukorda. Teravad või vigastatud piimatorujätkud põhjustavad piimavoolikute enneaegset kulumist. Vea kõrvaldamiseks tuleb pöörduda farmimehaaniku poole.

Nisakummide ja voolikute hooldamine. Kummiosade, eriti piimaga kokkupuutuvate osade töötamise iga sõltub peamiselt puhastamise kvaliteedist ja hoidmise tingimustest.

Kummis leidub terve hulk lisandeid, mis ühel või teisel viisil mõjutavad kummi vastupidavust. Olenevalt kasutamise iseloomust on lisandite hulk ja koosseis erinev, kuid väga oluline on mitte üksnes kummi koosseis, vaid ka kummi valmistamise kvaliteet.

Sünteeiline kautšuk on vastupidavam rasva ja õlide suhtes, ta neelab neid aineid vähem kui loomulik kautšuk. Sünteeiline kautšuk on ka valgusele vastupidavam.

Kombineerides sünteeilist ja loomulikku kautšukit omavahel, saadakse vajaliku vastupidavusega materjalid.

Räägitakse, et kumm väsib, kumm kulub jne. On vaja teada, millised tegurid mõjutavad kummi vananemist ja kulumist. On vaja teada, mida võib teha selleks, et vähendada nende tegurite kahjustavat mõju kummidetailidele.

Valguse mõjul vananeb kumm kiiresti. Kummi pinnale tekivad mōrakesed, mille tagajärjel ta kaotab oma mehaanilise tugevuse ja praguneb kergesti. Valguse kahjustavat mõju on võimalik vähendada, kaitses kumme otsese päikesekiirguse eest. Ei tohi riputada kollektorit koos nisakannudega päikese kätte. Sellepärast ongi nõutav kummidetailide hoidmine vilus, kinnises kapis. Valgus kiirendab õhuhapniku ühinemist kummiga. Valmistamisel lisatakse kummile nõge, mis

annab talle musta värvuse ja kaitseb ka valguse ja õhuhapniku eest ning seega pikendab kummide töötamise iga.

Rasva, sealhulgas ka piimarasva jäätmete olemasolu kummi pinnal kiirendab õhuhapniku sissetungimist kummisse. Seepärast on oluline kummidetailide hoidmine rasvast puhtana. On vaja hoolikalt pesta mitte üksnes nisakumme, vaid ka lehma udarat.

Pinguse mõju. Kummi vananemise seisukohalt on suure tähtsusega ka pingusest ja venitamisest tingitud mõranemine. See on kummi kulumise eri liik. Lüpsiaparaadi voolikute kollektori, pulsaatori ja kaane torujätkudega ühendatud otsad on alati teatava pinge all. See pinge võib veelgi suurendada kollektori ja nisakannude ebaõigel riputamisel lüpsivaheaegadel. Väga palju oleneb kummi kvaliteedist ja koostisest, kuid sageli muudab voolikute mõranemine torujätkude ühenduskohtadel voolikud kasutamiskõlbmatuteks. Mõnikord on võimalik mõranenud otsi ära lõigata ja seega pikendada voolikute iga.

Sellise kulumise vähendamiseks ja voolikute tööea pikendamiseks tuleb:

1) ühendada voolikud torujätkudega võimalikult lähemalt (10—12 mm), et kulumisel oleks võimalik lühem tükk otsast ära lõigata;

2) magistraalvoolik, pikk vahelduvvaakuumi voolik, eriti aga pikk piimavoolik lüpsivaheaegadeks torujätkudelt maha võtta ja asetada vabalt puhkama;

3) kollektor ja nisakannude komplekt lüpsivaheaegadeks riputada selliselt, et nisakannud ripuksid vabalt alla, murdmata voolikuid ja keerdumata.

Rasvainete mõju. Nisakumm, puutudes kokku udara ja nisade loomuliku või haiguse puhul määrimiseks kasutatud rasvaga, imeb seda endasse ja kaotab selle tagajärjel kummile omase tugevuse ja elastsuse, muutub närbunuks ning edasiseks töötamiseks täiesti kõlbmatuks. Seepärast ongi nõutav lehma udara korralik sooja veega pesemine. Peale selle neelab nisakumm ka piimarasva, mis jääb kummi pinnale lüpsiaparaadi korraltul pesemisel, eriti siis, kui kummid on mõranenud, sest mõrakesesse jäävadki piimajäätmel. Rasv, samuti nagu valguski, kiirendab kummi ühinemist õhuhapnikuga, mistõttu kummi mõranemine, piimarasva ja -kivi sadestumise võimalused suurenevad. Kummide puhastamisel kasutatavad harjad, eriti kõvad, teevad mõrakesed veelgi sügavamaks ja suu-

remaks ning soodustavad piimajäätmete ja rasva sissetungimist veelgi, mille tagajärjel kumm muutub kiiresti töökõlbmatuks. Et pikendada nisakummide töötamise iga, tuleb rangelt täita järgmisi nõudeid:

1) korralikult teha igapäevane lüpsijärgne lüpsiaparaadi puhastus, kasutades selleks vastava kontsentratsiooniga pesemis- ja desinfitseerimislahuseid;

2) enne nisakannude lehmadele allaasetamist pesta puhta 40—45° veega lehma udar ja kuivatada see puhta rätikuga. Udara pesemiseks võib kasutada ka 0,1—0,2% -list klooramiini lahust;

3) rasvajäätmete kõrvaldamiseks, eriti siis, kui piimarasv on juba tunginud kummide sisepinnasse, peab nisakummid ja piimavoolikud läbi keetma 2—3% -lises seebikivi lahuses vähemalt 1,5 tunni jooksul. Keeta tuleb vähemalt kord kahe kuu jooksul. Pärast keetmist tuleb kummid soojas vees põhjalikult mitu korda pesta.

Tuleb meeles pidada, et lüpsiaparaadi kummidetailidel, eriti aga nisakummidel ja voolikutel on kolm põhilist «vaenlast», s. o. rasvad, pingus ja valgus (päikesekiired). Peale nende kiirendavad kulumist veel vigastused kukkumisel, kollektori torujätkude teravad ja vigastatud otsad, ebaõiged kokkupanemise võtted ja kanged keemilised, eriti kloori sisaldavad lahused. Lüpsiaparaadi lühiaegne läbiloputamine kloori sisaldava lahusega ei kahjusta aparaati ja kummiosi, kuid pikaajaline lahuses hoidmine mõjub kahjustavalt. Seepärast tuleb kasutada neid lahuseid ainult lahjalt ja äärmistel juhtudel.

Ehkki desinfitseerimine keemiliste lahustega on mugavam, peab arvestama siiski seda, et kuuma vee (85—95°) kasutamine lüpsiaparaadi desinfitseerimiseks on alati tõhusam.

Suuri raskusi lüpsiaparaatide korralikul puhastamisel tekitab ka kõva vesi, mis soodustab piimakivi tekkimist. Piimakivi tekib lüpsiaparaadi detailidele võrdlemisi kiiresti, eriti kareda vee puhul. Mitteküllaldane lüpsijärgne lüpsiaparaadi puhastamine kiirendab ja soodustab piimakivi tekkimist.

Piimakivi all mõistetakse tavaliselt mitmesuguseid sadestusi lüpsiaparaadi osadel. Sadestused tekivad piimajäätmete, vee ja puhastamiseks tarvitavate keemiliste lahuste

ühinemisel. Piimapritsmes, vaht, aur, puutudes kokku aparaadi detailidega, eriti kui need on vaakuumi all, tekitavad kiiresti sadestuse, vesi aurab ära ja pinnale jääb piima tahke osa, mis õhukese kihina kleepub kõvasti metall-, klaas- ja kummidetallidele. Kummi «neelab» lisaks sellele piimakivi endasse. Eriti intensiivselt toimub see siis, kui kummi on mörakesi. Seepärast jäävad sadestused krobelistele pindadele tunduvalt kiiremini kui siledatele ja nende puhastamine on tunduvalt raskem. Seepärast peavad kõik piimaga kokkupuutuvad lüpsiaparaadi detailid olema siledapinnalised ja neid ei tohi vigastada ega kriimustada. Kui aga piimakivi tekkis, siis tuleb selle kõrvaldamiseks kasutada happelisi lahuseid. Võib isegi igapäevasel lüpsijärgsel pesemisel pesta ühel päeval soodalahusega, teisel päeval happelise lahusega (0,6—1% lämmastik- või sidrunhappe lahus). Kui vesi ei ole kare, siis võib kasutada happelist lahust kord nädalas või isegi veel harvem. Pärast pesemist happelise lahusega tuleb aparaat korralikult pesta kuuma veega.

Piimakivi on väga raske kõrvaldada eriti kummidetallidelt, seda enam veel pragunenud kummidelt. Seepärast tuleb igati vältida piimakivi tekkimist, eelkõige aga täita aparaatide puhastusreegleid.

Tabel 8

Piimakivi ja piima koostis

Koostisained	Kaaluline koostis %		Nõutav pesemisaine
	piimakivis	piimas	
Vesi	5	87	—
Rasv	10	4	leeline
Proteiin	35	3	—
Piimasuhkur	—	5	—
Tuhk	50	1	hape

Lüpsiaparaatide pesemisruumi sisustus

Lüpsiaparaatide puhastamiseks ja hoidmiseks sisustatakse ühte lauda kõrvalruumi pesemisruum. Pesemisruumi ei tohi monteerida mootorit ja vaakumpumpa, sest pumba töötamisel tekkiv müra segab aparaatide töö kontrollimist ning on raske vältida lüpsiaparaatide saastumist õlidega. Pesemisruum peab olema puhas, soe ja hästi val-

gustatud. Ruumis peab olema küllaldaselt külma ja kuumu vett. Pesemisruumi põrand tehakse kallakuga ja betoneeritakse. Ruum peab olema varustatud kanalisatsiooniga.

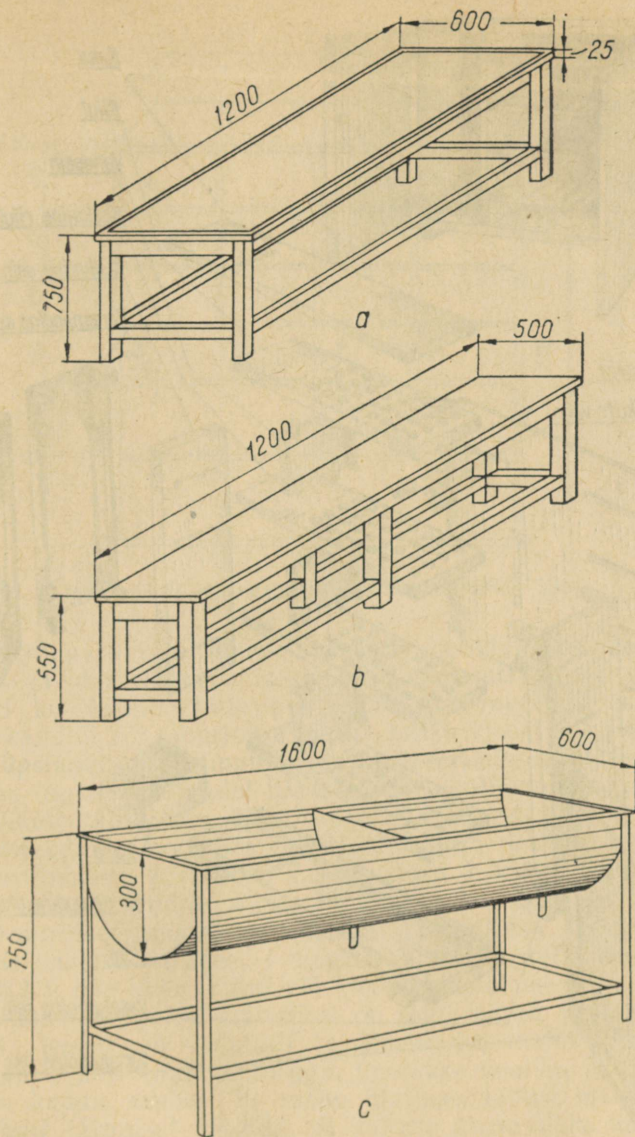
Riiulid (joon. 61) pesukausside, käsilüpsikute, lüpsiämbrate jne. otstarbekaks paigutamiseks võivad olla kas pesemis- või kõrvalruumis. Et anumad kiiresti kuivaksid ja õhustuksid, tehakse riiulid tavaliselt lattidest, vahedega 5—10 cm. Kui lüpsiaparaadi osi säilitatakse desinfitseerimislahuses, siis tuleb pesemisruumis selleks ette näha vastav vann. Aparaatide kuivatamiseks ning lüpsiämbrate, nende kaante ja kollektorite riputamiseks peab pesemisruumis (või ka eraldi kõrvalruumis) olema eriline konk-sudega v a r n või n i s a k a n n u d e h o i d j a. Konk-sude arv varnas peab vastama lüpsiämbrate ja kaante arvule. Lüpsiaparaatide «Impuls» ja «Maiga» komplekti kuulub vastav desinfitseerimiseseade, mis on ette nähtud nisakanude, kollektorite ja piimavoolikute desinfitseerimiseks ja hoidmiseks lüpsi vaheaegadel.

Lüpsiaparaatide puhastamiseks, lahtivõtmiseks ja uuesti kokkupanemiseks peab pesemisruumis olema l a u d (joon. 63, a), mille plaadi ülemisele servale lüüakse liistud, et lüpsiaparaadi osad maha ei kukuks. Ühte laua nurka tehakse vee äravoolu renn. Lüpsiaparaatide igapäevaseks puhastamiseks ja kontrollimiseks tuleb pesemiskraanide alla paigutada pink (joon. 63, b). Pingi kasutamine väldib lüpsiämbrate põhja üleliigset kulumist ja kloppimist. Pingil asuva aparaadi kordaseadmine ja kontrollimine on mugavam kui põrandal. Lüpsiaparaatide pesemiseks peavad pesemisruumis olema pesukaussid või v a n n i d (joon. 63, c). Aparaaadi pesemisel kasutab lüpsja kaht pesuvanni või üht kaheosalist vanni, kusjuures üks vann on soodalahuse, teine puhta vee jaoks.

Kummidetailide «puhkamiseks» ja tagavarakomplektide säilitamiseks peab olema vastav k a p p (joon. 64), milles on jaotused eri liiki detailide jaoks. Kõiki kummidetaile tuleb kaitsta otsese päikesekiirguse eest ja asetada nad vähemalt 1 m kaugusele ahjustest või muudest soojusallikatest.

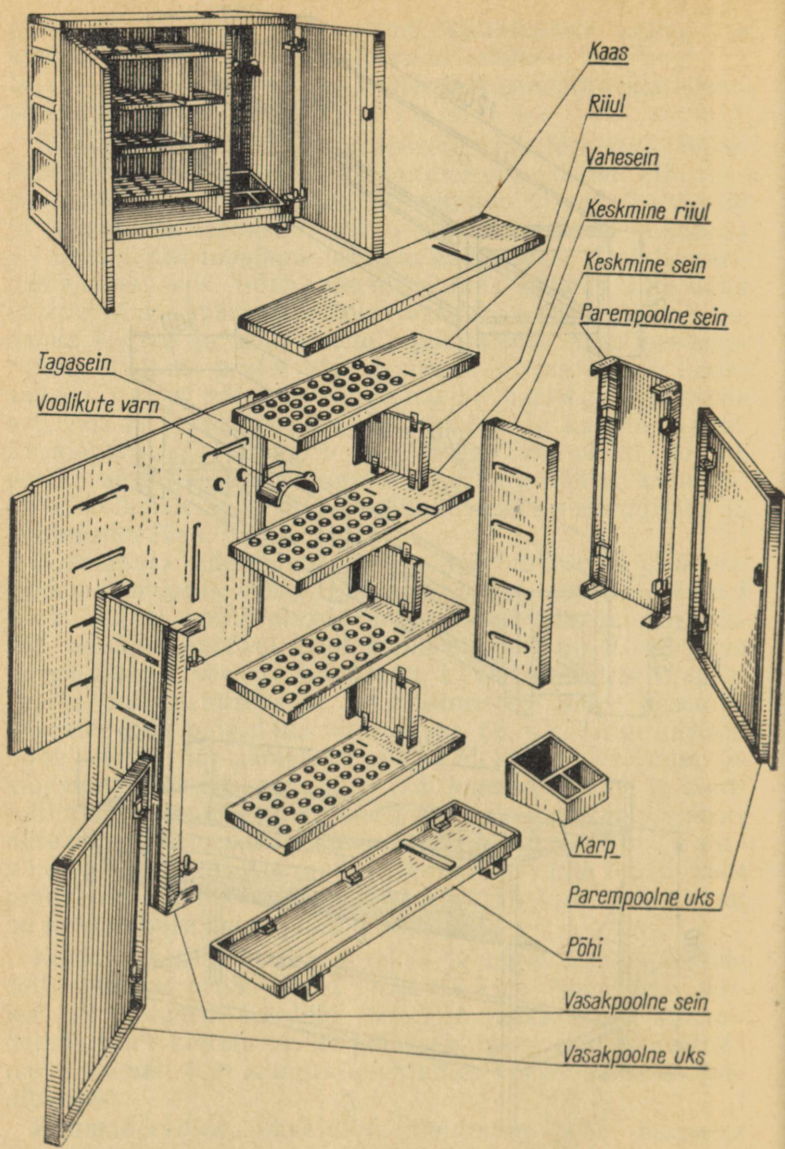
Kummidetailide pikaajaline hoidmine peab toimuma laos, pimedas ruumis, temperatuuril 1—15° C.

Ka laos muutuvad kasutamata kummidetailid pikaajalisel hoidmisel hapraks, eriti külmas hoiuruumis.

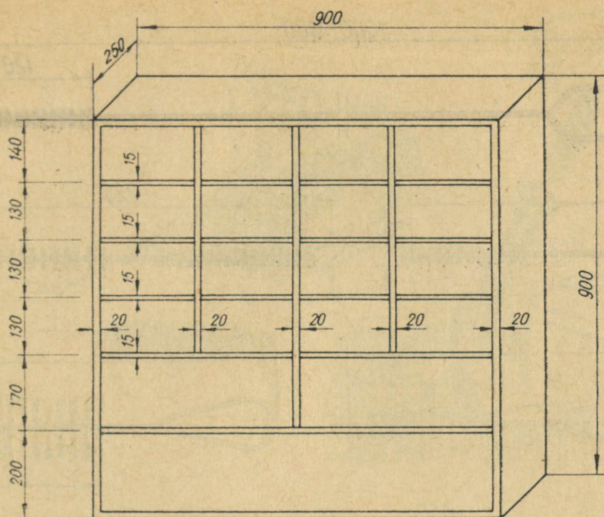


Joon. 63. Pesemisruumi sisustus:

a — lüpsiaparaatide monteerimislaud, *b* — aparaatide kontrollimispink, *c* — kaheosaline pesemisvann



Joon. 64 A. Kokkupandav metallkapp.

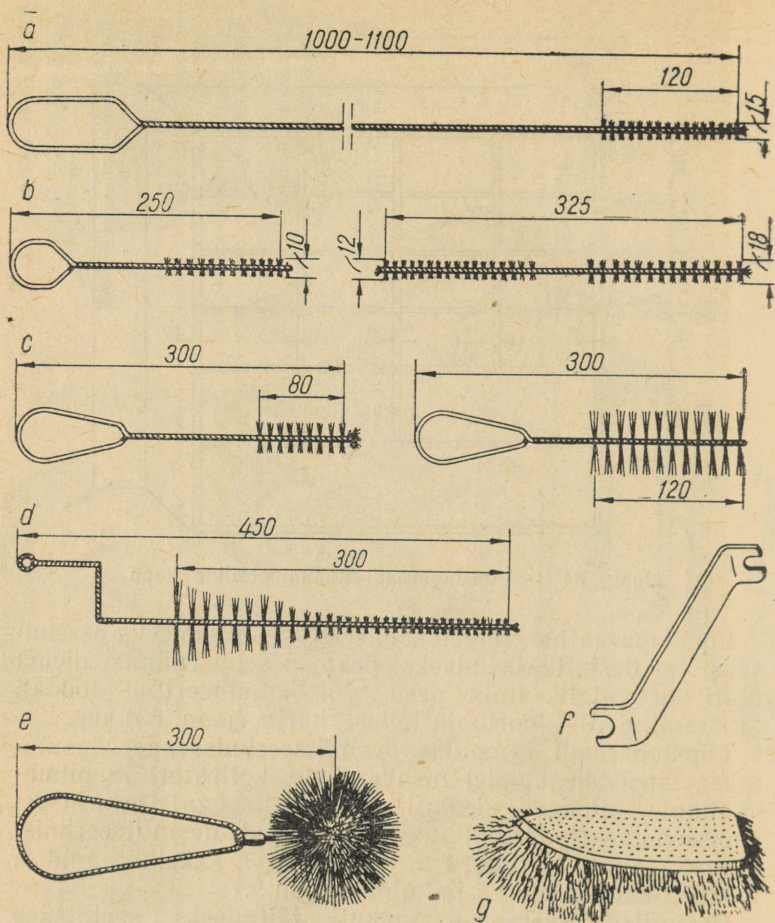


Joon. 64 B. Lüpsiaparaadi kummidetallide kapp

Lüpsiaparaatide nõuetekohaseks hooldamiseks-pesemiseks ja desinfitseerimiseks peab pesemisruumis olema alati ka vajalik hulk pesu- või kaltsineeritud soodat, klooramiini või kloorlubja lahust, harju (joon. 65) jne.

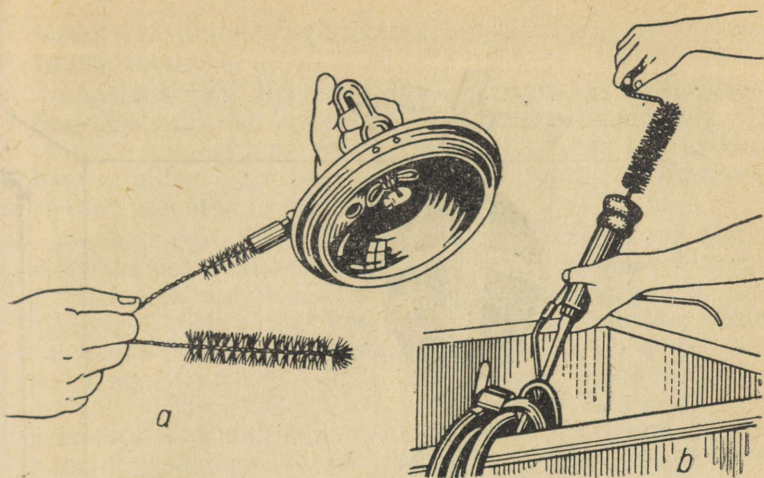
Lüpsiaparaadi «Impuls» desinfitseerimisseadet kasutatakse lüpsivaheagadel nisakannude, kollektori ja piima-voolikute täitmiseks desinfitseeriva lahusega. Desinfitseerimisseadme (joon. 66) koostisse kuulub desinfitseerimislahuse mahuti 1, imitoru 2, jaotustoru 3, kaksikkraanid 4, nisakannude hoidjad 5 ja kolmikkraan 9.

Desinfitseerimislahuse mahuti täitmiseks asetatakse ühele kaksikkraanidest 4 magistraalvoolik, mille teine ots on 0,1%-lise klooramiini või kloorlubja lahuse nõus. Avades kaksikkraani 4 (täitmisel on lahti ainult üks kraanidest, teised on suletud) ja ühendades mahuti kolmikkraani 9 abil vaakuumtoruga, imetakse vooliku ja jaotustoru kaudu umbes $\frac{3}{4}$ mahu ulatuses lahust mahutisse. Mahuti täitmisel jälgida, et lahuse tase oleks imemistoru ülemisest servast vähemalt 5 cm madalamal, kuna vastasel korral pääseb lahus ka vaakuumtorustikku. Lahuse imemise lõpetamiseks suletakse kaksikkraan 4 ja seejärel kolmikkraan 9.



Joon. 65 A. Lüpsiaparatuuride puhastamise abinõud:

a — pika piimavooliku puhastamise hari, *b* — lühikese piimavooliku ja vaateklaasi puhastamise harjad, *c* — nisakummi ja nisakannu puhastamise harjad, *d* — kokkupandud nisakannu ja lühikese piimavooliku puhastamise hari, *e* — kollektori puhastamise hari, *f* — voolikute mahavõtmise kahvel, *g* — lüpsiämbri ja kaane puhastamise hari



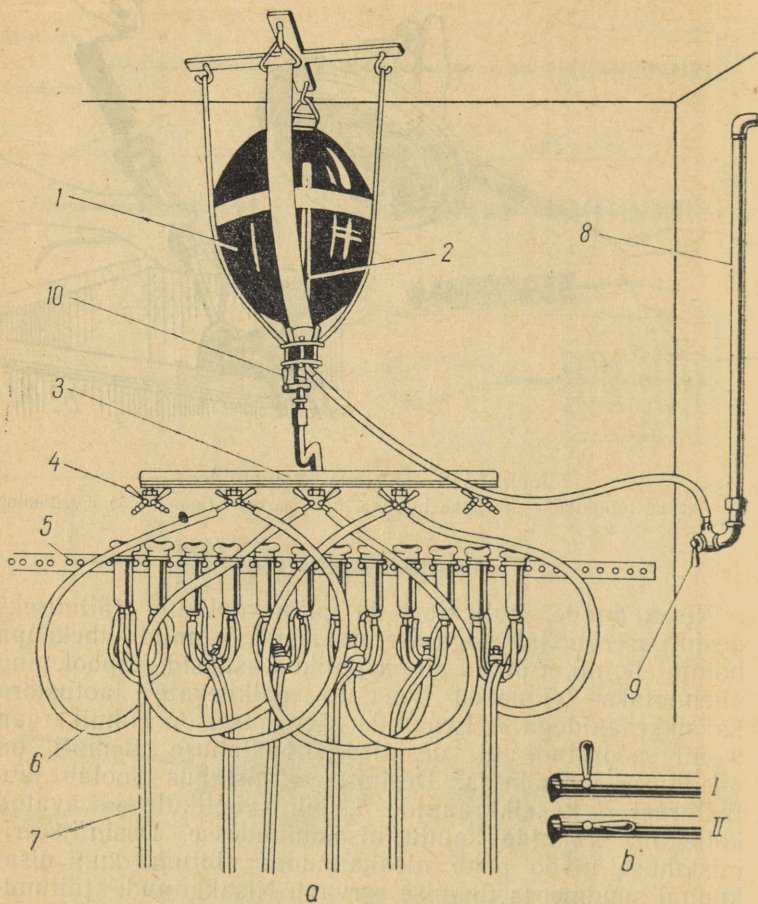
Joon. 65 B. Harjade kasutamine:

a — kaane torujätkude pesemine harjaga, *b* — harja *d* (joon. 65 A) kasutamine

Nisakannude, kollektori ja piimavoolikute täitmiseks desinfitseerimislahusega asetatakse nisakannud kahekaupa hoidjatele, nii et pikad piimavoolikud asuksid eespool, ning ühendatakse viimased kohakuti paiknevate jaotustoru kaksikkraanidega 4. Kraanide 4 avamisel on kolmikkraan 9 nii pööratud, et desinfitseerimislahuse mahuti on ühenduses välisõhuga. Desinfitseerimislahus voolab jaotustorust 3 kaksikkraanide 4, piimavoolikute ja avatud kollektori kraanide kaudu nisakannudesse. Desinfitseerimislahuse tase peab nisakannudes ulatuma kuni nisakummi suudmeosa ülemise servani. Nisakannude täitumisel jaotustorude kaksikkraanid suletakse.

Enne lüpsi algust tühjendatakse nisakannud desinfitseerimislahusest. Selleks keeratakse kolmikkraan 9 nii, et mahuti oleks ühenduses vaakuumtoruga. Kaksikkraanide 4 avamisel imetakse desinfitseerimislahus mahutisse tagasi. Pärast seda suletakse kraanid 4.

Nisakannud ja kollektor peavad enne desinfitseerimisseadmele asetamist olema korralikult puhtaks pestud pesemisvahendiga ja puhta veega. Pärast desinfitseerimis-



Joon. 66. Lüpsiaparaadi «Impuls» desinfitseerimisseade:

- a* — desinfitseerimisseade: 1 — desinfitseerimislahuse mahuti, 2 — imitoru,
 3 — jaotustoru, 4 — kaksikkraanid, 5 — nisakannude hoidjad, 6 — piimavoolik,
 7 — vahelduvvaakuumi voolik, 8 — vaakuumtoru, 9 — kolmikkraan, 10 — kraan;
b — kolmikkraanide asendid: I — nisakannude täitmisel, II — mahuti täitmisel
 ning nisakannude tühjendamisel lahusest

seadme kasutamist loputatakse lüpsiaparaadi osad puhta kuuma veega.

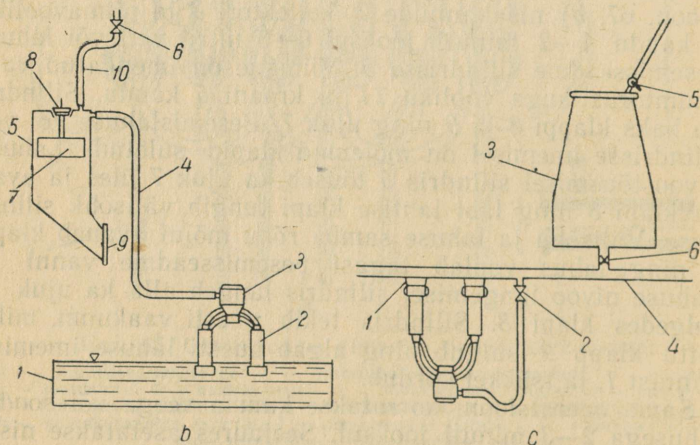
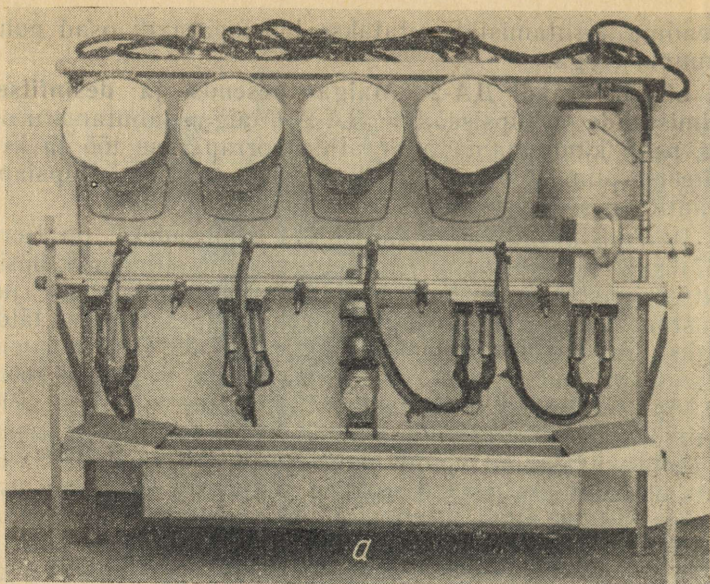
Lüpsiaparaadi ДА-2 «Maiga» pesemis- ja desinfitseerimiseseade on lüpsiseadme ДА-2 «Maiga» lahutamatu osa ja peab kindlustama aparaatide korrapärase töö ja kvaliteetse piima tootmise. Ta kergendab tunduvalt lüpsiaparaatide pesemist ja desinfitseerimist.

Pesemis-desinfitseerimiseseadme põhiosadeks on (joon. 67) kaks pesemisvanni 1, pesemiseseadme silinder 5, desinfitseerimislahuse mahuti 3 ja desinfitseerimislahuse jaotustoru 4. Aparaatide loputamiseks ja pesemiseks täidetakse üks pesemisvann puhta leige, 25—35° C veega, teine vann aga kuuma, 85—95° C puhta veega, vajaduse korral 0,3%-lise 50—60° C kaltsineeritud sooda lahusega. Pikk piimavoolik võetakse maha ämbri kaane torujätkult ja pikk vahelduvvaakuumi voolik pulsaatorilt. Piimavooliku vaba ots ühendatakse pesemiseseadme jaotustoru kraaniga, avatakse sulgur pikal piimavoolikul, asetatakse nisakannud kollektori korgiga ülespoole veega või lahusega täidetud vanni ja avatakse vaakuumkraan 6, mis ühendab pesemiseseadme vaakuumtorustikuga. Piimajätmete kõrvaldamiseks imetakse pesemislahuse vannist (joon. 67, b) nisakannude 2, kollektori 3 ja piimavooliku 4 kaudu 1—2 minuti jooksul 6—8 liitrit vett või lahust pesemiseseadme silindrisse 5. Viimane on ühendatud vaakuumtorustikuga vooliku 11 ja kraani 6 kaudu. Silindril on kaks klappi 8 ja 9 ning ujuk 7. Pesemislahuse või vee silindrisse imemisel on mõlemad klapid suletud. Lahuse nivoo tõusmisel silindris 5 tõuseb ka ujuk 7 üles ja avab õhuklapi 8 ning läbi lahtise klapi tungib välisõhk silindrisse. Välisõhu ja lahuse samba rõhu mõjul avaneb klapp 9 ning lahus voolab tagasi pesemiseseadme vanni 1. Lahuse nivoo langemisel silindris langeb alla ka ujuk 7, sulgedes klapi 8. Silindris tekib uuesti vaakuum, mille tõttu klapp 9 sulgub ning algab uuesti lahuse imemine vannist 1, ja tsüklil kordub.

Sama operatsiooni korratakse kuuma veega või sooda lahusega 2—3 minuti jooksul. Seejuures asetatakse nisakannud lahuse või kuuma veega täidetud (teise) vanni. Pesemiseseadme silindri klapi 9 alla asetatakse renn, mis juhib lahuse silindrist tagasi vanni.

Lüpsiämber ja kaas pestakse käsitsi.

Lüpsivaheaegadel täidetakse aparaadi osade desinfit-



Joon. 67. Lüsiaparaadi «Maiga» puhastusseade:

a — üldvaade; *b* — puhastusseadme skeem: 1 — pesemisvann, 2 — nisakannud, 3 — kollektor, 4 — pikk piimavoolik, 5 — silinder, 6 — vaakuumkraan, 7 — ujuk, 8 — õhuklapp, 9 — väljalaskeklapp, 10 — voolik; *c* — desinfitseerimiseadme skeem: 1 — nisakannude hoidjad, 2 ja 6 — kraanid, 3 — desinfitseerimislahuse mahuti, 4 — jaotustoru, 5 — vaakuumkraan

seerimiseks piimavoolikud, kollektorid ja nisakannud desinfitseerimislahusega. Selleks asetatakse nisakannud hoidjate 1 vahele ja ühendatakse pika piimavooliku vaba ots desinfitseerimiseseadme jaotustoru 4 kraaniga 2 (joon. 67, c). Pööratakse desinfitseerimislahuse mahuti vaakuumkraan 5 sellisesse asendisse, et mahuti oleks ühendatud välisõhuga (vaakuum on välja lülitatud). Avatakse kraan 6, mis ühendab mahutit desinfitseerimislahuse jaotustoruga 4. Seejärel avatakse kraan 2 ja täidetakse nisakannud lahusega. Lahus voolab desinfitseerimislahuse mahutist 3 läbi lahtise kraani 6 torusse 4, kraanide 2 ja piimavooliku kaudu nisakannudesse. Pärast nende täitumist suletakse kraan 6. Desinfitseerimislahuseks võib kasutada 0,1—0,2%-list klooramiini või 0,1%-list kloorlubja lahust. Lahus jäetakse nisakannudesse kuni järgmise lüpsini.

Desinfitseerimiseseadme mahuti 3 on ühendatud vaakuumtoruga. Enne lüpsi algust imetakse desinfitseerimislahus nisakannudest tagasi mahutisse. Selleks keeratakse kraan 5 sellisesse asendisse, kus mahuti on ühendatud vaakuumtorustikuga, avatakse desinfitseerimislahuse kraan 6 ning kraanid 2. Pärast nisakannude tühjenemist loputatakse (vaakuumi abil loputuseseadmel) lüpsiaparatuuride rippuvad osad 5—6 liitri puhta veega, mille temperatuur ei ole üle 70° C.

Desinfitseerimislahused on kõlblikud korduvalt kasutamiseks 2 päeva jooksul. Pärast seda valmistatakse uus lahus ja täidetakse sellega desinfitseerimislahuse mahuti. Selleks ühendatakse pika piimavooliku üks ots desinfitseerimislahuse kraaniga 2 ja teine, vaba ots lastakse värske desinfitseerimislahuse nõusse. Keeratakse desinfitseerimislahuse mahuti kraan 5 asendisse, kus mahuti on ühendatud vaakuumtorustikuga ja, avades desinfitseerimislahuse kraanid 6 ja 2, imetakse lahus vaakuumi abil nõust desinfitseerimislahuse mahutisse.

Pesemis- ja desinfitseerimisained

Lüpsiaparatuuride puhastamisel kasutatavaid keemilisi aineid võib liigitada leelisteks, hapeteks ja desinfitseerimisaineteks. Esimesed kaks gruppi on ette nähtud peamiselt pesemiseks. Pesemislahused valmistatakse vahetult enne pesemist, lahustades nad kuumas vees.

Leelised

1. Kaltsineeritud sooda ehk veevaba sooda Na_2CO_3 . Valge pulber. Kasutatakse 0,4—0,5%-list lahust (40—50 g 10 liitri vee kohta).

Kaltsineeritud sooda lahust on soovitatav valmistada järgmiselt. Eraldi nõus valmistatakse 10%-line lahus (1 kg kaltsineeritud soodat 10 liitri kuuma vee kohta) ning lastakse lahus seista üks ööpäev. Vahetult enne tarvitamist (aparaatide pesemist) valmistatakse töövalmis lahus. Selleks võetakse 1 osa 10%-list kaltsineeritud sooda lahust ja 20 osa vett (umbes 0,5 liitrit ämbri vee kohta).

2. Pesusooda ehk kristallveega sooda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Valge pulber. Kasutatakse 0,5—0,6%-list lahust (50—60 g 10 liitri vee kohta).

3. Seebikivi ehk naatriumhüdroksiid (kaustiline sooda) — NaOH . Hügrokoopne, sööbiv aine. Säilitatakse kinnises klaasnõus. Kasutatakse 0,10—0,15%-list lahust (10—15 g 10 liitri vee kohta). Kasutamisel olla ettevaatlik, sest lahus on tugevasti sööbiv. 2—3% kuni 5%-list lahust kasutatakse nisakummide keetmisel piimarasva eemaldamiseks.

4. Vesiklaas ehk leelismetallsilikaat. Kõige tuntum on Na_2SO_3 . Tugeva leelistoimega õlitaoline vedelik. Säilitatakse klaaspurkides või kinnises emailitud nõus. Kasutatakse 0,1%-list lahust (10 g 10 liitri vee kohta) koos kaltsineeritud sooda ja seebikivilahustega korrosiooni vähendamiseks alumiiniumnõude pesemisel.

5. Sulfanooli kasutatakse 0,2%-lise lahusega (20 g 10 liitri vee kohta). Sulfanooli puudumisel võib kasutada kuuma 0,5%-list kaltsineeritud sooda lahust (50 g 10 liitri vee kohta).

6. Sulfanooli ja kaltsineeritud sooda lahus (25 g sulfanooli ja 25 g kaltsineeritud soodat 10 liitri vee kohta ehk 50 g pulbrit ämbri vee kohta).

Happed

1. Viinhape ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$). Valge, lõhnatu, hapu maitsega, vees jäägitult lahustuv kristalne pulber. Säilitada klaaspurkides. Kasutatakse 0,5—1%-list lahust (50—100 g 10 liitri vee kohta).

2. Lämmastikhape (HNO_3). Suitsev, tugevasti

sööbiv vedelik. Säilitada pimedas jahedas kohas klaasist pudelites. Olgedele või laastudele sattudes võib esineda isesüttimine. Kasutatakse 0,5—1% -list lahust (50—100 g 10 liitri vee kohta).

3. Sidrunhape ($C_6H_8O_7$). Valge, hapu maitsega, kristalne, vees hästi lahustuv pulber. Säilitada klaaspurkides. Kasutatakse 0,5—1% -list lahust (50—100 g 10 liitri vee kohta). Efektiivne, kuid väga kallid farmides laialdaselt kasutamiseks.

Desinfitseerimisained

Desinfitseerimiseks kasutatakse peamiselt kloori sisaldavaid aineid. Lahustes peab olema ühe liitri vee kohta 200—250 mg aktiivset kloori. Peale desinfitseeriva toime peab neil olema veel nn. desodeeriv, see tähendab haisu kaotav omadus, sest nad ühinevad orgaanilise aine lagunemisel tekkiva ammoniaagiga. Kõiki kloori sisaldavaid desinfitseerimislahuseid kasutatakse külmal või vaevalt leigetena. Kuumade kloorisisaldusega lahuste desinfitseerimisvõime on parem, kuid nad rikuvad tugevasti alumiinium detaile.

1. Klooramiin B — $C_6H_5SO_2NCINa \cdot 3H_2O$. Nõrga kloorilõhnaga valkjast või õrnalt kollakas hästi vees lahustuv kristalne pulber. Sisaldab 25—29% aktiivset kloori. Säilitatakse jahedas pimedas kohas hästi suletud klaaspurkides. Kasutatakse 0,1—0,2% -list lahust (10—20 g 10 liitri vee kohta). Et tõsta klooramiini lahuse desinfitseerivat toimet, lisatakse talle vahetult enne kasutamist ammoniaaki, ammooniumsulfaati või ammooniumkloriidi.

2. Kloorlubi (pleeklubi ehk kaltsiumhüpoklorit) — $Ca(OCl)_2$. Kloori lõhnaga, vees osaliselt lahustuv valge pulber. Sisaldab ligi 25% aktiivset kloori. Säilitatakse kuivas jahedas kohas hästi suletud klaaspurkides või tünnides. Pikaajalisel säilitamisel aktiivse kloori sisaldus väheneb. Kasutatakse 0,1—0,2% -list või kuni 0,4% -list lahust. Kloorlubja lahuse desinfitseerivat toimet tõstab vähese hulga naatriumbromiidi ($NaBr \cdot 2H_2O$) lisamine. Kloorlubja lahus valmistatakse kange 10% -lise lahusega. Selleks võetakse 1 kg kloorlubja 10 liitri vee kohta. Pärast mitmekordset segamist ja ööpäevast seismist valatakse selge lahus säilitamiseks korralikult suletud klaas- või emailitud nõusse. 0,1% -lise lahuse saamiseks võetakse

sealt pool teeklaasitäit ja 0,4%-lise lahuse jaoks 2 teeklaasitäit ämbri vee kohta. 10%-list lahust säilitatakse mitte üle 10 päeva, 0,1—0,2%-list lahust võib korduvalt kasutada 2 päeva kestel. Pärast seda valmistatakse uus lahus.

3. Naatriumhüpoklorit (NaOCl). Valmistatakse kohapeal kloorlubja ja kaltsineeritud sooda lahustest. Ühes nõus valmistatakse kloorlubja lahus, teises kaltsineeritud sooda lahus. Selleks lahustatakse 1 kg kaltsineeritud soodat 10 liitri kuuma vee kohta. Nõu kaetakse pealt tiheda riidega. Lahust segatakse kuni pulbri lõpliku lahustumiseni. Peale mõneajalist seismist on lahus tarvitamiseks valmis. Kange naatriumhüpokloriti lahuse saamiseks võetakse 1 liiter kaltsineeritud sooda lahust ja 1 liiter selget kloorlubja lahust. Saadud piimvalget segu lastakse settida vähemalt 1 tund. Selge, õrnalt rohekas lahus ongi naatriumhüpoklorit, mida valmistatakse ja säilitatakse klaasnõus.

Kasutuskõlbliku naatriumhüpokloriti lahuse saamiseks lahjendatakse teda veega vahekorras 1:9, s. o. 1 liitri kange naatriumhüpokloriti kohta võetakse 9 liitrit 40—45° vett. Valmis lahus sisaldab ligi 0,2% aktiivset kloori ja ligi 0,2% leelist, mille tõttu tal on pesev ja desinfitseeriv toime.

On soovitatav lahjendatud naatriumhüpokloriti lahust valmistada mitte rohkem kui ühe päeva tarbeks. Lahust valmistab veterinaartöötaja või spetsiaalselt selle eest vastutav isik.

§ 6. TÖÖ ORGANISEERIMINE JA KANTAVATE APARAATIDEGA LÜPSMINE

Masinlüpsi rakendamisel tuleb eelkõige teha lehmade veterinaar-zootehniline ülevaatus ja koostada vastav akt, kuhu märgitakse iga lehma inventarinumber või nimi, tervislik seisund, aastatoodang, udaraveerandite atrofieerumine, teravalt väljenduv udaraveerandite ebaühtlane arenemine ja muud udara muutused. Sellise akti alusel on võimalik igal ajal õigesti hinnata lüpsiaparaadi tööd. Ka ei saa lüpsiaparaadi arvele panna neid haigusi või puudusi, mis udaral olid juba enne aparaadi kasutamisele võtmist.

Lüpsjate väljaõpe

Masinlüpsi edukus sõltub väga palju lüpsjate ettevalmistusest tööks, nende vilumusest. Et lüpsja töö edukus ei sõltuks farmimehaanikust või zootehnikust, tuleb eriti suurt tähelepanu pöörata sellele, et lüpsja ise õpiks põhjalikult tundma lüpsiaparaadi ehitust ja talitlust. Iga lüpsja peab meisterlikult valdama ja käsitsema lüpsiaparaati, rahulikult ja meelitavalt kohtlema lehmi, valdama täielikult lüpsitehnikat.

Lüpsjaid tuleb tutvustada mitte üksnes lüpsiaparaadi tööpõhimõttega ja kokkupanekuga, vaid neile peab selgeks õpetama ka lüpsiaparaatide kokkupaneku õiged võtted, esinevate rikete kõrvaldamise viisid, käsitlemise ja hooldamise eeskirjad. Tavaliselt on raske lüpsjaid vabastada õppuse ajaks oma põhitööst, seepärast tuleb õppusi korraldada töö kõrval, arvestades lüpsjate vaba aega. Väljaõppel tuleb praktiliselt näidata aparaadi kokkupaneku ja lahtivõtmise õigeid võtteid, samuti aparaadi puhastamist ja hooldamist. Tuleb meeles pidada, et ainult pealtvaatamisega ei saa selgeks, vaid lüpsjad ise peavad kordama kõiki kokkupaneku võtteid, nimetades aparaadi peaosid. Väljaõppe algusest peale tuleb jälgida, et lüpsjad õpiksid selgeks õiged võtted ja järjekorra aparaadi kokkupanekul, sellega töötamisel ja aparaadi puhastamisel, kuna hiljem ümberõpetamine on mitu korda raskem.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et lüpsjad valdaksid väga hästi nisakannude nisadele asetamise õigeid töövõtteid ja järjekorda, nii et see toimuks kiiresti, et ei imetaks nisakannude kaudu õhku sisse ja et voolikud ei oleks keerdus.

Nisakannude allaasetamist õpetatakse algul sõrmedel ja alles siis, kui lüpsja on harjunud, võib lubada allaasetamist teha lehma juures, valides selleks algul rahuliku normaalsete nisadega lehma. Lüpsja peab nisakannud alla asetama rahulikult, sest liigne ruttamine võib viia ebaõigete töövõtete kasutamisele. Õppeajal peavad lüpsjad iseseisvalt ja korralikult kõrvaldama aparaadi rikked. Rikete kõrvaldamist õpetada ainult töötaval aparaadil, sest siis saab lüpsja aparaadi hääle järgi määrata rikke põhjuse ja selle kõrvaldamise viisi. Väga oluline on selgitada lüpsjatele ka lehma ettevalmistamist lüpsiks ja lehma füsioloogiaga seotud küsimusi.

Lehmade harjutamine masinlüksiga

Lehmade harjutamist lüksiaparaadiga lüksmiseks tuleb alustada siis, kui lüksjad on tundma õppinud aparadi käsitemist.

Esimesel päeval esimese lüksi ajal toob lüksja aparadi lauta ja asetab ta sõnnikukäiku, ise aga lüksab lehma käsitsi. Lüksi vältel tõstab ta aparadi 2—3 korda sõnnikukäigus edasi. Järgmise lüksi ajal tõstab lüksja aparadi lehma juurde, ühendab magistraalvooliku vaakuumkraaniga, kuid aparadi tööle ei pane ja lüksab käsitsi. Lehm vaatab aparadi ja harjub aparadi ümberasetamisel tekkiva müraga. Teisel päeval asetab lüksja aparadi lehma esimeste jalgade juurde täpselt nii, nagu see on ette nähtud lüksi ajal, ühendab magistraalvooliku vaakuumtorustikuga, avab vaakuumkraani ja paneb aparadi tööle, lehma lüksab aga veel käsitsi. Lehm harjub aparadi nägema ja harjub ka selle töötamisel tekkiva häälega. Mõnikord tuleb seda korrata 2—3 lüksi ajal.

Kui lehm on aparadiga juba harjunud ning seda enam ei karda, võib lüksja hakata lehma lüksma vanemlüksja või farmijuhataja juhendamisel. Pärast nisakannude asetamist nisadele peaks lüksja kogu aeg olema lehma lähedal, sest lüksja juuresolek, tema sõbralik ja hellitav hääli võib õigel ajal rahustada lehma. Selliselt harjub lehm kiiremini masinlüksiga. See on eriti tähtis esimest korda poeginud lehmade juures. Mingisuguseid vägivaldseid meetodeid — lehma peksmist, pingiga löömist, lehma peale karjumist — ei tohi olla. Lehmad harjuvad võrdlemisi kiiresti masinlüksiga. Lehmade masinlüksiga harjutamise perioodil reguleerida vaakuum esialgu 320 torrile, mõne lüksi möödumisel tõsta järk-järgult kuni normaalseni.

Kui nisakannude allaasetamine mõnede lehmade juures teeb raskusi, siis on soovitatav neid esialgu lükssta käsitsi ja alles siis, kui lüksja on saavutanud juba teatavad kogemused, võib üle minna ka nende lehmade lüksmisele aparadiga.

Lehmade ettevalmistamine lüpsiks ja lüpsmine aparaadiga

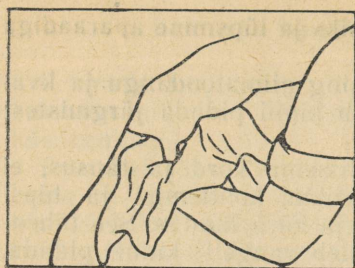
Kvaliteetse piima tootmise ning piimatoodangu ja kvaliteedi tõstmise eesmärgil tuleb kinni pidada järgmistest nõuetest.

Lüpsikarja laudas peab valitsema kord ja täpsus, ei tohi esineda lehmade ebasõbralikku kohtlemist ja lüpsi alguse ajalist ebatäpsust, kisa ja kära laudas. See tähendab, et lauda päevakorrast tuleb rangelt kinni pidada. Lehmi peab lüpsma iga päev ühel ja samal ajal. Kõik erakordsed, ebatavalised nähtused lüpsi ajal pidurdavad normaalset piima sõõrdumist. Enne aparaadiga lüpsmisele asumist lüpsab lüpsja kõik käsitsi lüpstavad lehmad. Aparaadiga lüpstavatest lehmadest lüpsab ta esmajärjekorras kõrgetoodangulisi ja nõrkade nisadega lehmi.

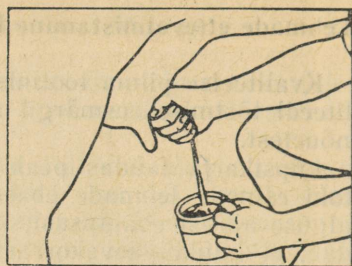
Asetemel lüpsmisel tuleb 0,5—1 tund enne lüpsi lõpetada lauda õhku rikkuvad tegevused: lehmade aseteme korraldamine ja allapanu vahetamine, sõnniku väljavedu, lehmade söötmine silo ja kuiva tolmuva heinaga jne. Tolmu tekitav koresööt ja teravalt lõhnav silo tuleb loomadele ette anda kas aegsasti enne lüpsi või pärast lüpsi. Lüpsi eel tuleb seada laut ja lehmad lüpsikorda, ajada üles kõik magavad lehmad, asemele sattunud väljaheidet kõrvaldada. Kui lehma külg ja udar on sõnnikune, pesta need leige veega korralikult puhtaks ja kuivatada. Suurem osa nendest eeltöödest langeb sageli karjaku peale. Kui kõik eeltööd on lõpetatud, peab lüpsja pesema käed korralikult vee ja seebiga puhtaks ja kuivatama. Selleks peab laudas olema kätepesunõu, seep ja puhtad käterätikud. Seejärel riietub ta lüpsikitlisse (soovitav valge) ja paneb pähe rätiku.

Lehma udara ettevalmistamine. Kontrollitud ja korras lüpsiaparaadiga läheb lüpsja lauta lehmade juurde. Tal peab valmis olema puhas 45—50° vesi või 0,1% -line klooramiini lahus, lapp, käterätik udara pesemiseks ja kuivaks pühkimiseks, samuti teine ämber 0,1—0,2% -lise klooramiini või kloorlubja lahusega nisakannude desinfitseerimiseks enne allaasetamist ja vastav nõu eellüpsiks.

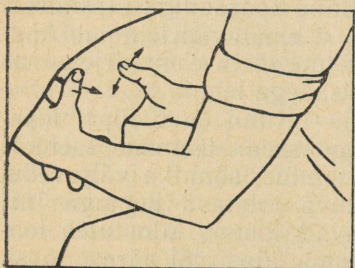
Asudes lehma juurde tasandab lüpsja lüpsiaparaadi jaoks koha, asetab aparaadi lehma esimestest jalgadest veidi tahapoole ja kõrvale (joon. 69), ühendab magistraalvooliku vaakuumtorustiku kraaniga ning asub lehma udara ettevalmistamisele. Selleks puhastab ta udara ja



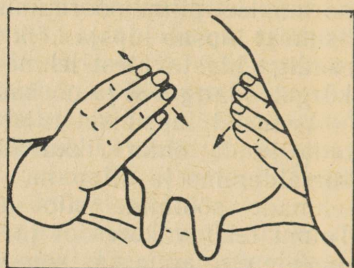
a



b



c



d

Joon. 68. Lehma udara ettevalmistamine lüpsiks:

a — udara puhastamine, *b* — eellüps, *c* ja *d* — udara massaaž

nisad hoolikalt niiske lapiga või kasutab eraldi kruusi, kulutades iga lehma udarale 0,5—1,5 l vett, pühib kuiva puhta rätikuga ja teeb eellüpsi.

Olenevalt lehma individuaalsetest omadustest võib juba udara pesemine sooja niiske lapiga, kuivaks pühkimine ning eellüps esile kutsuda piima intensiivse sõõrdumise. Kui on vaja, peamiselt ainult kõvade nisadega lehmade puhul, teeb ta massaaži (joon. 68). Vilunud, meisterlikult lüpsitehnikat valdav lüpsja kulutab ettevalmistuseks aega mitte üle ühe minuti (olenevalt lehmast). Mida intensiivsem on sõõrdumine, seda kõrgem on lüpsiaparadiga kättesaadava piima hulk ja selle rasvaprotsent. Ka udara tühjakslüps on parem. Selle saavutamiseks ongi vajalik lehmad igal lüpsikorral järjekindlalt nõuetekohaselt lüpsiks ette valmistada.

Vanematel ja laktatsiooni lõpus olevatel madalatoodan-

gulistel lehmadel kulub sõõrdumiseks tavaliselt rohkem aega kui laktatsiooni alguses ning õige ettevalmistusaeg nisakannude allaasetamiseks on mõnikord 1—1,5, isegi 2 minutit.

Udara alveoolidest piimajuhade kaudu näärme- ja nisaastikusse piima juhtimine — piima sõõrdumine — toimub ainult oksütotsiini toimele. Lüpsiaparaadi kõlmin, udara puhastamine sooja veega, kuivatamine puhta pehme rätikuga, esimeste piimajugade väljalüpsmine nisadest kutsuvad esile piima kätteandmise refleksi.

Oksütotsiin tekib ajuripatsis nisade sõõrutamisel ja udara ettevalmistamisel toimuva erutuse tagajärjel mõnel lehmadel juba 20, suuremal osal aga 40—45 sekundi möödumisel. See tähendab, et nisakannude allaasetamise ja lehma udara lüpsiks ettevalmistamise alguse õige vaheaeg peab olema mitte üle 60 sekundi. Oksütotsiini toime on väga aktiivne, kuid lühiaegne. Seda tekib vähe ja sattudes vereringesse hävib ta veres kiiresti (4—8 minuti vältel pärast igakordset tekkimist). Mida rohkem teda tekib, seda pikem on ta toime. Kui lehm on lüpsiks korralikult, nõuetekohaselt ette valmistatud, siis tekib nii suur hulk oksütotsiini, et on võimalik lehma udarat tühjaks lüpsata enne, kui hormooni toime hävib, ja vastupidi, kui lehm on lüpsiks puudulikult ette valmistatud, kaotab oksütotsiin oma mõju juba enne udara tühjälüpsmist. Järelikult, mida paremini lehm lüpsiks ette valmistatakse, seda rohkem tekib oksütotsiini, seda kestvam on selle toime ja seda kiiremini ning paremini saab udarat tühjaks lüpsata. Seejuures ei tohi olla mingeid vahelesegamisi, mis häirivad või ehmatavad lehma, kuna see kutsub esile oksütotsiinivastase hormooni, nn. adrenaliini tekkimise, mille toime aga on esimesest palju tugevam. Tema pidurdab mõju oksütotsiinile kestab 10—15 minutit. Kui adrenaliin juba kord tekkis, siis ei anna isegi tugev massaaž ja muud stimuleerimise võtted nõutavat efekti. See näitab, kuivõrd tähtis on lehmade korralik ettevalmistamine, nende sõbralik kohtlemine, rahu ning vaikus lüpsi ajal.

Udara massaaž on tavaliselt vajalik peamiselt kõvade nisadega lehmade puhul. Seda tehakse udara ettevalmistamisel ja ka enne aparaadi alt äravõtmist. Kui olukord võimaldab, võib udara massaaži teha tugeva vee-

joa abil, matkides kätega massaaži tegemise liigutusi. Paljudel lehmadel kutsub intensiivse sõrdumise esile udara puhastamine sooja lapiga ja kuivatamine, kus lüpsja käeliigutused udara ettevalmistamisel täidavad massaaži ülesnnet. Masseerida tuleb udara näärmeosa kahe käega, töötades ettevaatlikult ja põhjalikult läbi kõik udaraveerandid (joon. 68). Järjekindel ja põhjalik udara massaaž aitab kaasa noorte lehmade udara väljakujunemisele suure tootmisvõimega elundiks.

Eellüps. Juba udara puhastamisel ja massaažil kontrollib lüpsja udarat ja võib avastada selles tekkinud muutusi. Pärast udara puhastamist ja kontrollimist tuleb lüpsja käsitsi igast nisast esimesed piimajojad vastavasse eellüpsinõusse. Esimesi piimajugasid maha lüpsja ei tohi, sest see loob soodsa keskkonna pisikute paljunemiseks ning võib levitada udarapõletikku naaberlehmadele. Esimesed piimajojad sisaldavad palju ka piima kvaliteeti kahjustavaid pisikuid. Peale selle on võimalik eellüpsiga kontrollida piima omadusi ja udara häireid. Kui piim on mõnes nisas ebanormaalse värvusega ja lõhnaga või kui piimas esinevad helbed (sade) ning kui lehma udar on paistes või udaras on märgata kõvu tükke, tuleb sellest teatada veterinaartöötajale. Haigete udaratega lehma lüpsja viimastena ning eraldi nõusse; piim keeta ja kasutada majandis või hävitada. Eellüpsil on kõige sobivam kasutada tumeda sisepinnaga eellüpsikruusi või kruusi, mille ülemisse veerandisse võib paigutada ka tiheda mustavärvilise sõela või plaadikese, mis on kergesti äravõetav. Eellüpsinõul peab olema konks, udara pesemise ämbri servale riputamiseks. Paljudes majandites alahinnatakse eellüpspiima kontrollimist, lüpsatakse kas pihku või otse maha allapanusse, mis on täiesti lubamatu. Eellüps on eriti vajalik neis majandis, kus lüpsikarjas esineb kroonilist või varjatud udarapõletikku.

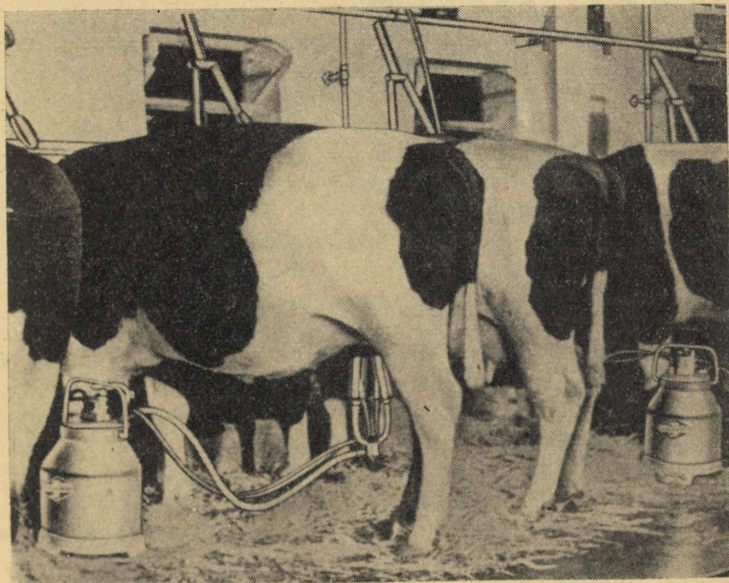
Kõigest sellest selgub, et lehma lüpsiks ettevalmistamise eesmärgiks on:

- 1) udara ja lehma puhastamisega eelduste loomine puhta piima tootmiseks;
- 2) udara puhastamise ja masseerimisega võimalikult tugeva sõrdumise esilekutsumine;
- 3) piima omaduste ja udara seisukorra kontrollimine.

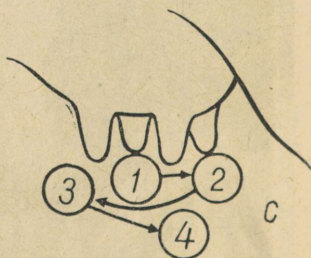
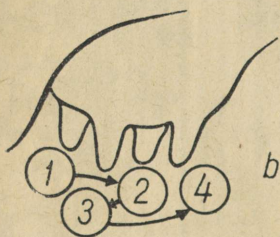
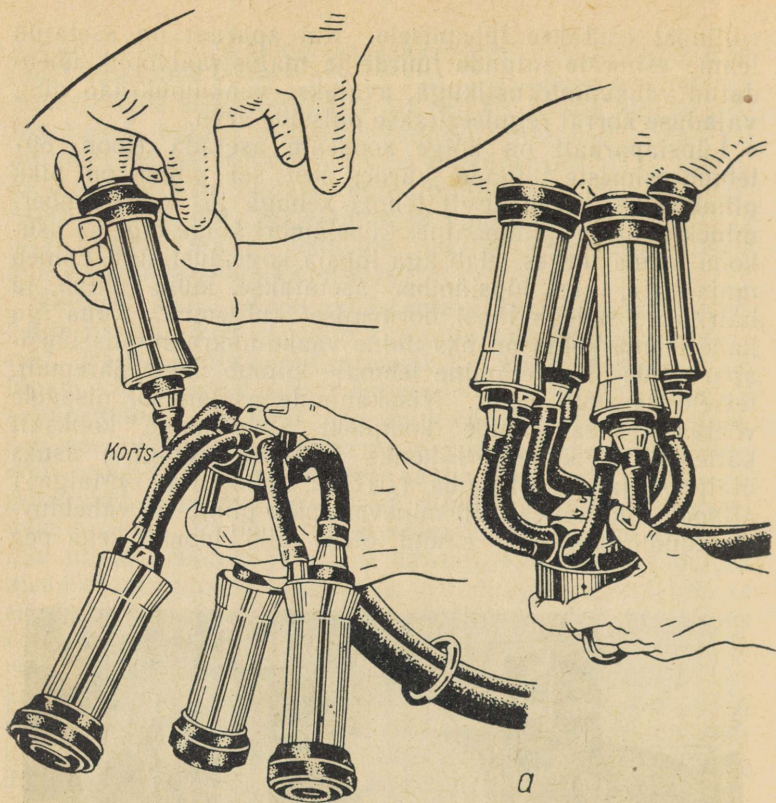
Nisakannude allaasetamine ja lüpsmine aparaadiga. Pärast lehma ettevalmistamist ja udara seisukorra kont-

rollimist asutakse lüpsmisele. Kui aparaat on asetatud lehma esimeste jalgade juurde ja magistraalvoolik ühendatud vaakuumtorustikuga, avatakse vaakuumkraan ning vajaduse korral reguleeritakse pulsside arvu.

Lüpsiaparaati on kõige soodsam asetada (joon. 69) lehma esimeste jalgade juurde, sest sel puhul on pikk piimavoolik paralleelselt lehma kehaga ja ämbri ümbermineku oht on minimaalne. Lüpsiämbri kõige õigema asukoha lehma juures leiab aga lüpsja kogemuslikult. Esineb majandeid, kus lüpsiämber asetatakse, kuhu juhtub, ja häiritakse sellega lüpsi normaalset kulgemist. Kuna iga kahe lehma kohta on üks ühine vaakuumkraan, siis lüpsiaparaatide allaasetamine lehmale toimub ühele paremalt, teisele vasakult poolt. Nisakannude asetamisel nisadele võetakse nisakannude komplekt ämbrikaane konksult kätte nii, et kollektori konks (ДА-3М, «Volga») asuks ülalpool ja põhjakoonus (ДПР-2, «Impuls», «Maiga») allpool ning kollektorilt minevate pika piima- ja vahelduvaakuumi voolikute suund oleks piki looma keha pea



Joon. 69. Lüpsiaparaadi asend lüpsmisel



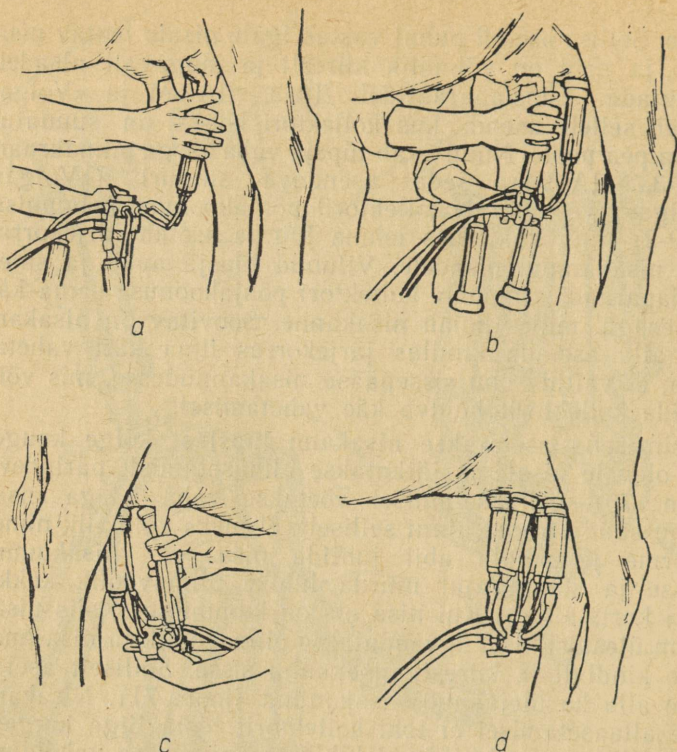
Joon. 70. Nisakannude allapanek:

a — õige käte ja sõrmede asend, b — järjekord paremalt poolt parema käega,
 c — järjekord vasakult poolt parema käega

poole. Sellise asendi puhul vastab igale nisale teatav nisakann ja neid on võimalik kiiresti ja mugavalt nisadele paigutada. Lüpsiaparaatidel ДА-3, ДА-3М ja «Volga» vastab sellele asend, kus kollektori konks on suunatud lehma pea poole. Nüüd avab lüpsja vaba käega piimakraani (ДА-3, ДА-3М), seda asendava sulguri («Volga», «Maiga») või pöörab kollektoril põhjakoonust («Impuls», ДПП-2) ning kükitades lehma juurde asetab järjekorras kõik nisakannud nisadele. Vilunud lüpsja avab ja suleb lüpsiaparaadi «Impuls» kollektori põhjakoonuse sama käe peopesaga, milles hoiab nisakanne. Soovitav on nisakannud alla asetada kindlas järjekorras ilma kätt vahetamata, et vältida õhu sissepääsu nisakannudesse, mis võib tekkida kollektorit hoidva käe vahetamisel.

Esimesena asetatakse nisakann lüpsjast kõige kaugeimal olevale nisale ja jätkatakse allaasetamist päripäeva (joon. 70). Allaasetamisel võetakse vaba käega nisakannu suudmeosast kinni selliselt, et oleks võimalik nime-tissõrme ja põidla abil juhtida nisa ots nisakummi avasse ja samal ajal murda lühike piimavoolik kokku (teha korts sisse). Kui nisa ots on kummi sees, siis nisakannu ülestõstmisel õgvendatakse piimavoolik ja nisa imetakse kindlalt ja kiiresti nisakannu sisse. Selliselt asetatakse alla ka ülejäänud nisakannud (joon. 71). Nisakannude allaasetamisel ei tohi kollektorit tõsta liiga kõrgele udara alla, sest siis jäävad lühikesed piima- ja vahelduvaakuumi voolikud liiga kõveraks, nendele tekib korts ning nisakannud ei püsi nisadel (vaakuum katkeb). See katkestab ka piima väljavoolu nisadest. Eriti tuleb seda jälgida kollektori sidumisel nõõriga. Nisakannude allaasetamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata õhu sissepääsu (susina) vältimisele. See põhjustab mitte üksnes selle aparaadi nisakannude mahalangemise, vaid vaakuumi kao üldse ja kõigi teiste aparaatide nisakannude nisadelt mahalangemise. Allapanekul jälgida ka, et voolikud poleks keerdus, sest peale allaasetamist pööravad keerdus voolikud nisakanne koos nisaga. Keerdus nisast on piima väljavool takistatud ja selline veerand jääb puudulikult lüpsstuks või hoopis lüpsmata.

Nisakannude allaasetamisel tuleb kollektorit ja nisakannude komplekti hoida mitte udara all, vaid natukene lehma pea pool, sest siis ei tarvitse piimavooliku õgven-

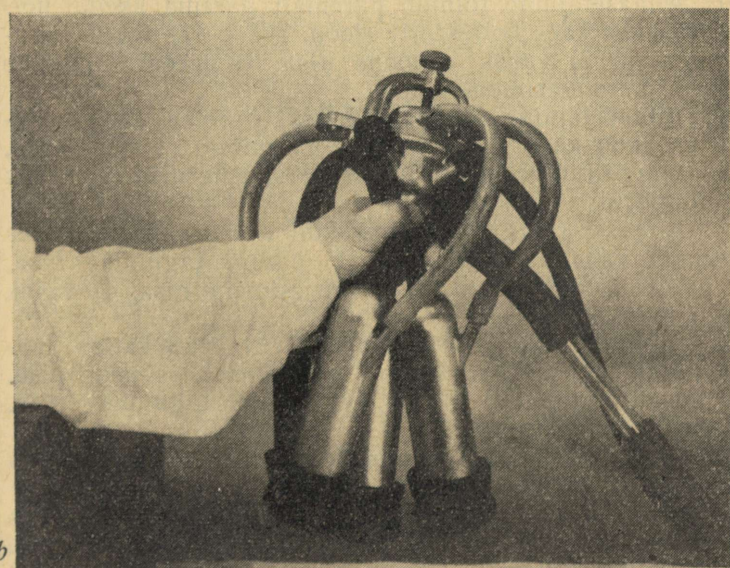
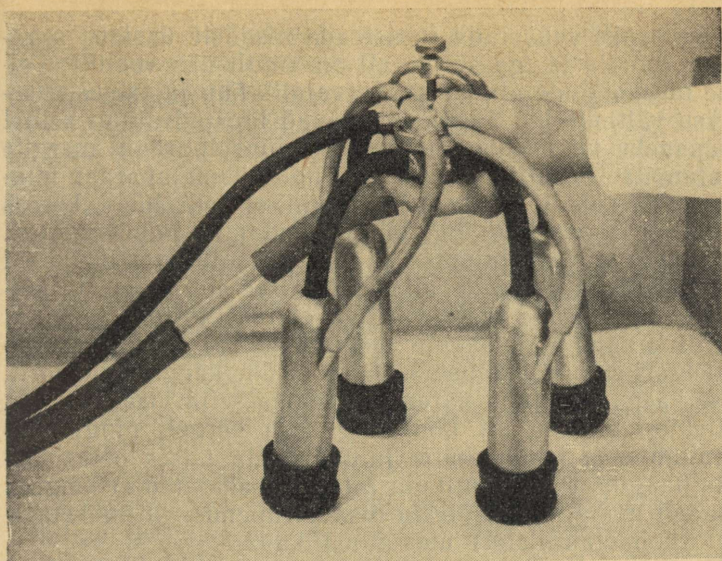


Joon. 71. Nisakannude allapanek paremalt poolt parema käega

damisel (kortsu vabastamisel) kollektorit liialt allapoole lasta.

Paela kasutamisel kollektori riputamiseks tuleb olla eriti ettevaatlik, sest paela ebaõigel, peamiselt liiga lühikeseks sidumisel tõstetakse kollektor koos nisakannudega nii kõrgele, et tekib korts piimavoolikutes, mis takistab piima väljavoolu nisadest, või nisakannud langevad koguni alt ära.

Madala udaraga lehmadele nisakannude allaasetamisel haaratakse viimased käega kollektori alt ja surutakse kolmel kannul piimavoolikud kokku (joon. 72), jättes vabaks ainult ühe nisakannu, mis esimeses järjekorras nisale pannakse. Voolikuid pigistatakse kokku selliselt, et nisa-



Joon. 72. Nisakannude komplekti käeshoidmine:

a — normaalsele udarale asetamisel, *b* — madalale udarale asetamisel

kanne saaks vabastada ja asetada nisadele üksteist segamata (pöidla ja iga sõrme all on ainult üks voolik). Selline nisakannude allapanek on vajalik õhu ja tolmu sissepääsu vältimiseks. Sageli kasutavad lüpsjad ainult sellist allapaneku viisi lehma udarale või lüpsiaparaadi margile vaatamata. Tegelikult on kõige nõudlikum aparaat allaasetamise suhtes ДА-3, kuid ka siin ei teki hästi korras aparaadi ja voolikute õige külgeühendamise puhul raskusi. Lüpsiaparaatidel «Impuls» ja ДПП-2 sulguvad lühikesed piimavoolikud kannude allariputamisel automaatselt kollektori harutorude otste vastava ehituse tõttu.

Kui kannud on nisadele asetatud ja kui lüpsja kasutab kollektori sidumiseks paela, hoiab ta ühe käega kollektorit, teise käega viib juba varem üle lehma selja visatud paela kollektori konksu alt läbi ning seda kergelt pingutades kinnitab otsa lehma külje juures paela teises otsas olevale haagile. Pael kinnitada nii, et nisakannud ei langeks nisadelt maha, kuid võiksid nisadel imemis- ja puhketakti ajal (kolmetaktistel) üles-alla liikuda.

Nisakannude nisadele allaasetamise järjekorda võib soovitada järgmiselt:

1. Allaasetamine toimub paremalt parema käega, hoides vasakus käes kollektorit (joon. 70) — 1) vasak tagumine nisa, 2) vasak esimene nisa, 3) parem tagumine nisa, 4) parem esimene nisa.

2. Allaasetamine toimub vasakult parema käega, hoides vasakus käes kollektorit — 1) parem esimene nisa, 2) parem tagumine nisa, 3) vasak esimene nisa, 4) vasak tagumine nisa.

3. Allaasetamine toimub vasakult vasaku käega, hoides paremas käes kollektorit — 1) parem tagumine nisa, 2) parem esimene nisa, 3) vasak esimene nisa, 4) vasak tagumine nisa.

4. Allaasetamine toimub paremalt vasaku käega, hoides paremas käes kollektorit — 1) vasak esimene nisa, 2) vasak tagumine nisa, 3) parem tagumine nisa, 4) parem esimene nisa.

Nisakannude asetamine nisadele 3 ja 4 võib toimuda vastupidises järjekorras — 4 ja 3.

Kui nisakannud on alla asetatud, tuleb veenduda, kas aparaadi töö ja piima vool on normaalsed. Puuduliku piimavoolu puhul selgitada selle põhjus. Kui nisakannud on alla asetatud liiga vara, tuleb nisakanne maha võt-

mata udarat täiendavalt masseerida, et välja kutsuda intensiivsemat sõordumist.

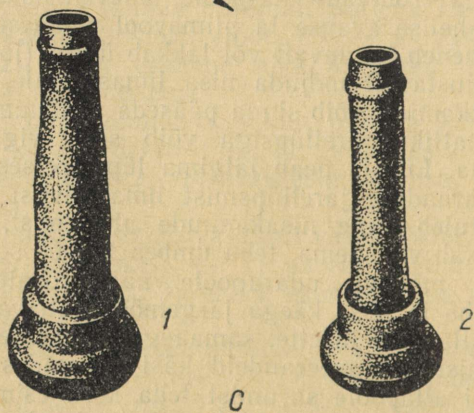
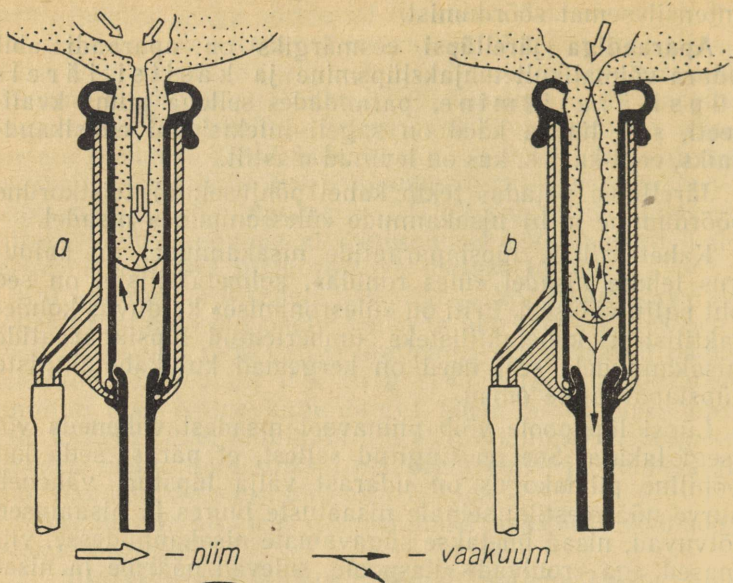
Aparaadiga järellüpsi eesmärgiks on aparaadi abil udara võimalikult tühjakslüpsmine ja käsitsi järellüpsi ärajätmine, parandades sellega piima kvaliteeti, sest lüpsja käed on sageli infektsiooni edasikandjaks, eriti karjas, kus on levinud mastiit.

Järellüpsi vajadus tekib kahel põhjusel: a) teistkordne sõordumine ja b) nisakannude «ülesronimine» nisadel.

Kahetaktiliste lüpsiaparaatide nisakannudel on kalduvus lehma nisadel «üles ronida», kolmetaktilistel on see oht palju väiksem. Eriti on «ülesronimise» kalduvus kolmetaktilistest kahetaktilisteks ümbertehtud lüpsiaparaatide nisakannudel, sest need on kergemad kui kahetaktiliste lüpsiaparaatide omad.

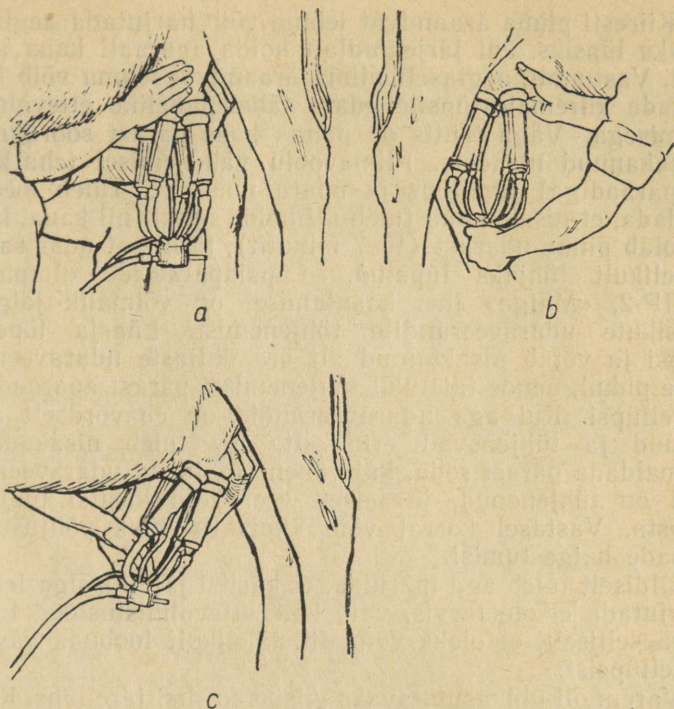
Lüpsi lõpupoole võib piimavool nisadest väheneda või isegi lakata. See on tingitud sellest, et pärast seda kui põhiline piimakogus on udarast välja lüpstud, väheneb surve näärmetiku seinale nisaaluste juures ja nisaalused lõtvuvad, nisad imetakse sügavamale nisakannudesse, viimased aga «ronivad» ülespoole, surevad näärme ja nisaastiku vahelise avause ja piimavool nisadest nisakannudesse väheneb tunduvalt või lakkab üldse (joon. 73). See võib kahjustavalt mõjuda nisa limaskestale, sest piimavoolu lakkamisel võib sinna pääseda vaakuum. Õigeaegse ja ettevaatliku järellüpsiga võib seda viga tunduvalt parandada. Lüpsja peab jälgima lüpsiprotsessi ja juurutama aparaadiga järellüpsmist ilma käsitsi järellüpsita. Selleks tuleb enne nisakannude altvõtmist, kui piimavool hakkab vähenema, teha umbes 15—60 sekundi vältel massaaži mõlema udarapoole näärmeosale, siis aga suruda ühe ja teise käega järgemööda ettevaatlikult kollektorit allapoole ja ette, samaaegselt masseerida esimesi ja tagumisi udaraveerandeid käsi vahetades (joon. 74). Kollektori allapoole surumist teha kord esimestele, kord tagumistele udaraveeranditele «ülesroninud» nisakannude allapoole nihutamiseks, et neid normaalasendisse tagasi viia.

Suurem osa noori, esimest korda poeginud lehmad vajavad ettevaatlikku, kerget ja lühiajalist, vanemad lehmad aga pikemaajalist massaaži, kuid mõlemal juhul ei või massaaž järellüpsil olla energiline. Lehmi, kes apa-



Joon. 73. Vaakuumi mõju nisadele ja nisakummidele:

a — piima väljajoolamisel (imemistakti ajal) mõjub vaakuum ainult nisa otsale; *b* — udara tühjenemisel «ronivad» nisakannud ülespoole, vaakuum pääseb ka nisa sisemusse, vigastades nisa limaskesta; *c* — nisakumm: 1 — väljaveninud, 2 — normaalne



Joon. 74. Järellüps aparaadiga

raadiga järellüpsil annavad piima kätte hästi ja massaažita, polegi vaja sellega harjutada.

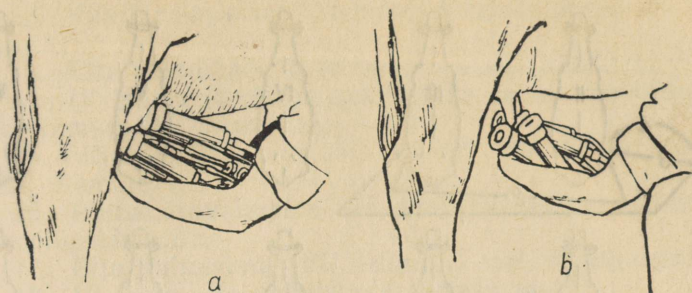
Nisakannud ei või alla jääda kauemaks kui intensiivse piimavoolu lõppemiseni, eriti kahetaktiliste aparaatide puhul. Nisakannude liiga kauaks ajaks allajätmine põhjustab lehmadel harjumuse piima tagasihoidmiseks ehk nn. piimapeetuse, mille tulemusena pikeneb lüpsiaeg, tekiavad udarahaigused, nisakannude alt äralöömine, eriti «kuivalt» lüpsi puhul, mis on kahetaktiliste lüpsiaparaatide puhul väga kahjustav. Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide puhul nisakannude kauane allhoidmine erilist kahjustavat mõju udarale ei avalda, kuid lehmad harjuvad aeglaselt piima kätte andma. Lüpsja võib lehma vajalikus suunas mõjutada.

Kiiresti piima äraandvat lehma võib harjutada aeglaseks lüpsiks, kui järjekindlalt hoida aparaati kaua udaral. Vastupidi, aeglaselt piima äraandvat lehma võib harjutada kiiremale lüpsile udara tähelepaneliku ettevalmistamisega. Väga tähtis on panna kohe pärast sõõrdumist nisakannud nisadele. Piimavoolu vähenemisel teha kohe (aparaadiga) järellüps ja udara massaaž. Tuleb mees pidada, et nisakannud tuleb all hoida ainult nii kaua, kuni voolab piima udarast (4—7 minutit), ja nii, et udar saaks täielikult tühjaks lüpsitud. Lüpsiaparaatide «Impuls», ДПП-2, «Maiga» jne. kasutamisel on võimalik jälgida üksikute udaraveerandite tühjenemist. Lüpsja lõpetab lüpsi ja võtab nisakannud alt ära ühtlaste udaraveerandite puhul, nende täielikul tühjenemisel pärast aparaadiga järellüpsi. Kui aga udaraveerandid on ebavõrdselt arenenud ja tühjenevad erinevalt, siis tuleb nisakannud eemaldada pärast seda, kui vähem arenenud udaraveerandid on tühjenenud, ja teised veerandid käsitsi tühjaks lüpsita. Vastasel korral võib «kuivalt» lüps põhjustada nisade haigestumisi.

Üldiselt tuleb aga märkida, et käsitsi järellüpsiga lehma harjutada ei ole tarvis, vaid kõik ettevalmistustööd tuleb teha selliselt, et oleks võimalik täielikult loobuda käsitsi järellüpsist.

Varem oli üldkasutatavaks viisiks käsitsi järellüps. Kuid lüpsiaparaatide täiustamisega, lüpsi füsioloogilise ja lehma iseloomu põhjalikuma uurimise tulemusel on võetud kasutusele aparaadiga järellüps. Tuleb igati harjutada lehma kiiresti ja korruga piima kätte andma, vältides kaduvust kahekordseks sõõrdumiseks hilinenud järellüpsi ja nisakannude kauaks allajätmise tõttu jne., s. o. harjutada lehma piima kätteandmisele käsitsi järellüpsi kasutamata.

Nisakannude mahavõtmine. Pärast järellüpsi võetakse nisakannud udaralt ära. Selleks suletakse piimakraan või sulgur, tõmmatakse kollektor koos nisakannudega sujuvalt alla ja enda poole, toetades nisakanne teise käega, et nad ei langeks lauda põrandale (joon. 75). On soovitatav pärast nisakannude alt äravõtmist, kui nisakannud on veel alla pööramata, hetkeks avada piimakraan, selleks et täielikult tühjendada kollektor ja piimavoolik sinna jäänud piimast. Nüüd suletakse vaakuumkraan ja tühjendatakse lüpsiaamber.



Joon. 75. Nisakannude mahavõtmine

Pärast nisakannude alt äravõtmist kontrollitakse, kas udar on tühi ja tarbe korral tehakse käsitsi järellüps, mis peab järgnema mitte hiljem kui 2—3 minutit pärast nisakannude mahavõtmist.

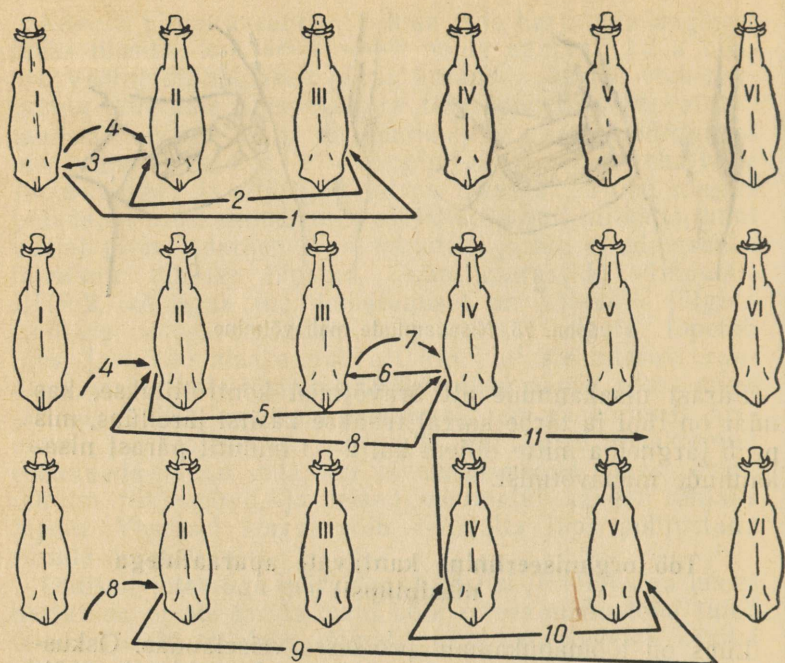
Töö organiseerimine kantavate aparaatidega masinlüpsil

Lüps on töömahukamaid protsesse veiselaudas. Oskuslik üleminek masinlüpsile ja selle õige korraldamine võimaldab suurel hulgal kokku hoida inimtööjõudu. Tööviljakuse suurendamisele lüpsiaparaatidega lüpsmisel aitab kaasa lüpsja vilumus, lüpsiaparaadi korrasolek jne. Samuti tuleb arvestada lehma individuaalseid omadusi — udara ja nisade kuju, nisade kõvadust jne. Eriti hoolikalt tuleb lüpsiaparaadid tööks ette valmistada, udar puhastada ja masseerida. Ei saa leppida olukorraga, kus udara pesuvesi on ettenähtust madalama temperatuuriga ja seda ei vahetata kogu lüpsi kestel, nii et lüpsi lõpuks ta jahtub ja on saastast paks ning kahtlase värvusega. Seni kasutatakse ka vähe eellüpsi, mida on samuti vaja energiliselt juurutada.

Masinlüpsil on käesoleval ajal kõige kasutatavam individuaalne tööviis. Üks lüpsja töötab tavaliselt kahe aparaadiga, mõned üksikud vilunud lüpsjad aga 3—4 aparaadiga.

Lüpsmisel kahe aparaadiga on soovitatav töötada järgmises järjekorras (joon. 76).

1. Ette valmistada 1 lehm ja asetada nisakannud.



Joon. 76. Lüksja liikumine kahe aparaadiga töötamisel

2. Ette valmistada *III* lehm ja asetada nisakannud (1. üleminek).
3. Ette valmistada *II* lehm (2. üleminek).
4. *I* lehma järellüps aparaadiga ja nisakannude alt äravõtmine (3. üleminek).
5. Nisakannude allaasetamine *II* lehmale (4. üleminek).
6. Ette valmistada *IV* lehm (5. üleminek).
7. *III* lehma järellüps aparaadiga ja nisakannude alt äravõtmine (6. üleminek).
8. Asetada nisakannud *IV* lehmale (7. üleminek).
9. *I* ja *III* lehma tühjakslüpsi kontroll käsitsi (vajaduse järgi).
10. *II* lehma järellüps aparaadiga ja nisakannude alt äravõtmine (8. üleminek).
11. Piima äravalamine või aparaadi kaane asetamine varulüpsiämbrile.

12. Viia lüpsiaparaat *II* lehmalt *V* lehma juurde (9. üleminek).

13. Ette valmistada *V* lehm ja asetada nisakannud.

14. *IV* lehma järellüps aparaadiga ja nisakannude alt äravõtmine (10. üleminek).

15. Viia lüpsiaparaat *IV* lehmalt *VII* lehma juurde (11. üleminek).

16. Piima äravalamine või aparaadi kaane asetamine varulüpsiämbrile.

17. Ette valmistada *VII* lehm ja asetada nisakannud.

18. *VI* lehm ette valmistada lüpsiks jne.

Lüpsja peab silmas pidama, et lüpsiaparaadid vahetpidamata töotaksid ja üleminekud ühe lehma juurest teise juurde oleksid lühikesed. Lüpsja peab tähelepanelikult jälgima, et 1) aparaadid ei jääks liiga kauaks lehma alla (aparaat ei tohi «kuivalt» lüpsata), 2) aeg lehma lüpsiks ettevalmistamise ja nisakannude allaasetamise vahel ei veniks liiga pikaks (ka enneaegselt ei tohi alla asetada), 3) õigeaegselt tehtaks aparaadiga järellüps ja nisakannud õigeaegselt alt ära võetaks, 4) piim viidaks kurnale jne.

Lüpsja töoviljakus oleneb peamiselt sellest, kui kiiresti ta sooritab nõutavad toimingud, mitte aga kasutatavate lüpsiaparaatide arvust. Vilunud lüpsjad töötavad nelja ja rohkem lüpsiaparaadiga. Kui aga lüpsjal kulub lehma kohta 3—4 minutit käsitsitoiminguteks, siis ei jõua ta töötada 4 aparaadiga, vaid kohaseks jääb kahe-kolme aparaadiga töötamine.

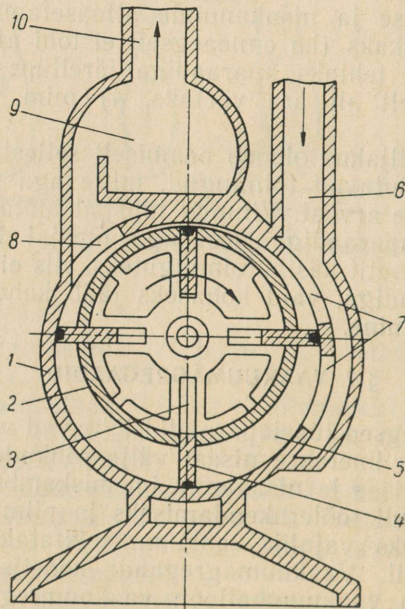
§ 7. VAAKUUMAGREGAADID

Kõik kaasaegsed lüpsiaparaadid töötavad vaakuumi toimel, s. t. piim imetakse nisast välja rõhkude vahe tõttu, mis valitseb nisas ja nisakannu imemiskambris.

Lüpsiaparaadi töölerakendamiseks ja piimatorus piima transportimiseks vajalik vaakuum tekitatakse vaakuumagregaadi abil. Vaakuumagregaadi koostisse kuuluvad vaakuumumpump, vaakuumballoon, vaakuumregulaator, vaakuummeeter, vaakuumtorustik ja vaakuumkraanid.

Vaakuumpumbad

Vaakuumpump tekitab lüpsmiseks vajaliku vaakuumi, s. t. imeb lüpsiaparatuuridest õhu välja. Masinlüpsiseadmetes kasutatavaid vaakuumpumpi võib ehituse järgi jaotada kahte liiki: 1) kolbvaakuumpumbad ja 2) rootorvaakuumpumbad. Kolbvaakuumpumpade tootmine lõpetati 1952. a. Kuna tänapäeval toodetakse ja kasutatakse ainult rootorvaakuumpumpi, käsitletakse allpool ainult neid. Rootorpumbad omakorda võib liigitada aeglase- ja kiirekäigulisteks. Esimeste hulka kuuluvad vaakuumpumbad PBH-100 ja PBH-200, teise rühma — PBH-40/350, ДПР-3Г ja lüpsiseadmete «Impuls» komplekti kuuluv pump «Gigant».



Joon. 77. Vaakuumpumba PBH-100 skeem:

1 — silinder, 2 — rootor, 3 — sooned, 4 — labad, 5 — töökamber, 6 — sisselasketoru, 7 — sisselaskeavad, 8 — väljalaskeavad, 9 — väljalaskekamber, 10 — väljalasketoru

Vaakuumpumpade PBH-100 ja PHB-200 skeem on toodud joonisel 77. Seda tüüpi pump koosneb malmist valatud silindrist 1 ja selles ülespoole ekstsentriliselt asetatud rootorist 2. Rootoril on neli radiaalset soont 3, milles asuvad labad 4. Rootori pöörlemisel surutakse labad tsentrifugaaljõuga tihedalt silindri vastu, nii et rootori, labade ja silindri vahel moodustub neli kambrit. Parempoolse ülemise kambri maht suureneb laba liikudes ülalt alla, tekib hõrendus, mille tõttu õhk vaakuumtorustikust 6 imetakse sisselaskeavade 7 kaudu kambrisse. Laba edasiliikumisel surutakse vasakpoolses ülemises osas õhk kokku ja paisatakse väljalaskeavade 8 ning väljalaskekambri 9 ja toru 10 kaudu välja. Väljalaskekambri õhu liikumiskiirus väheneb ja suund muutub korduvalt, mille tõttu osa õhuga kaasatunud õli sadeneb kambri pindadele ja voolab sealt uuesti tagasi õliruumi ning silindrisse.

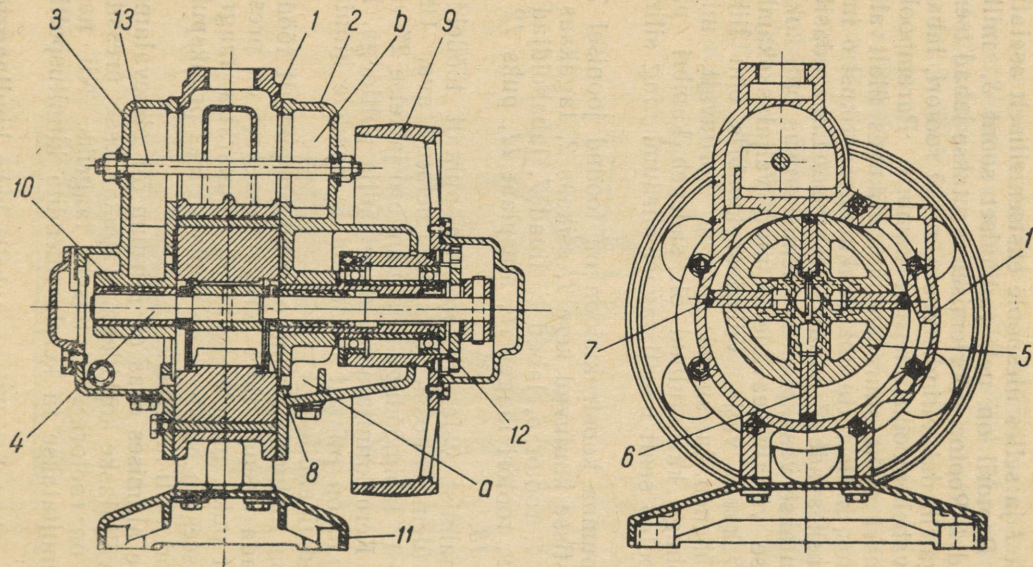
Vaakuumpumba konstruktsioon on toodud joonisel 78. Pumba koostisse kuuluvad kere 1, esikaas 2, tagakaas 3, rootori võll 4, labad 5, liuad 7, labahoidjad 8, rihmaratas 9, rootori laager 10, alusplaat 11, puks 12 ja kinnituspolt 13.

Pumba malmist valatud keres on puhtalt töödeldud silinder ja ülemises osas kaks keermetatud ava. Ühte kinnitatakse 1" läbimõõduga vaakuumtoru ja teise 2" väljalasketoru. Kere kinnitatakse alusplaadile poltidega. Ka kere otpinnad on puhtalt töödeldud ja nendele kinnitatakse kaaned tihenditeta.

Esikaas on malmist. Kaane otpind on puhtalt töödeldud, et tagada tihedat liidet kerega. Kaanesse on pressitud terasest puks, millele toetuvad rihmaratta laagrid. Selle puksi sees on pumba kere poolses otsas pronkspuks, mis on rootori võlli laagriks.

Tagakaane alumises osas on õliruum õli sissevalamise avaga ja väljalaske korkidega. Tagakaanesse pressitud pronkspuks on rootori võlli teiseks laagriks. Nii nagu esikaaski kinnitatakse ta kerele tihenditeta kinnituspoltide abil.

Rihmaratas toetub esikaane puksile kahe kuullaagriga. Pöördemoment antakse rihmarattalt kahe tapi abil kaasa vedaja ristile ja sellelt koonilise tihvtiga rootori võllile kinnitatud puksile. Selline konstruktsioon vabastab rootori võlli rihmaratta raskusest ja rihma tõmbejõust ning või-



Joon. 78. Vaakuumpumba PBH-100 konstruktsioon:

- 1 — kere, 2 — esikaas, 3 — tagakaas, 4 — rootori völli, 5 — rootor, 6 — labad, 7 — liivad, 8 — laba-
 hoidjad, 9 — rihmaratas, 10 — rootori laager, 11 — alusplaat, 12 — teraspüks, 13 — kinnituspolt

maldab teda teha peenemana. Rihmaratta otsa on kinnitatud kaitsekate.

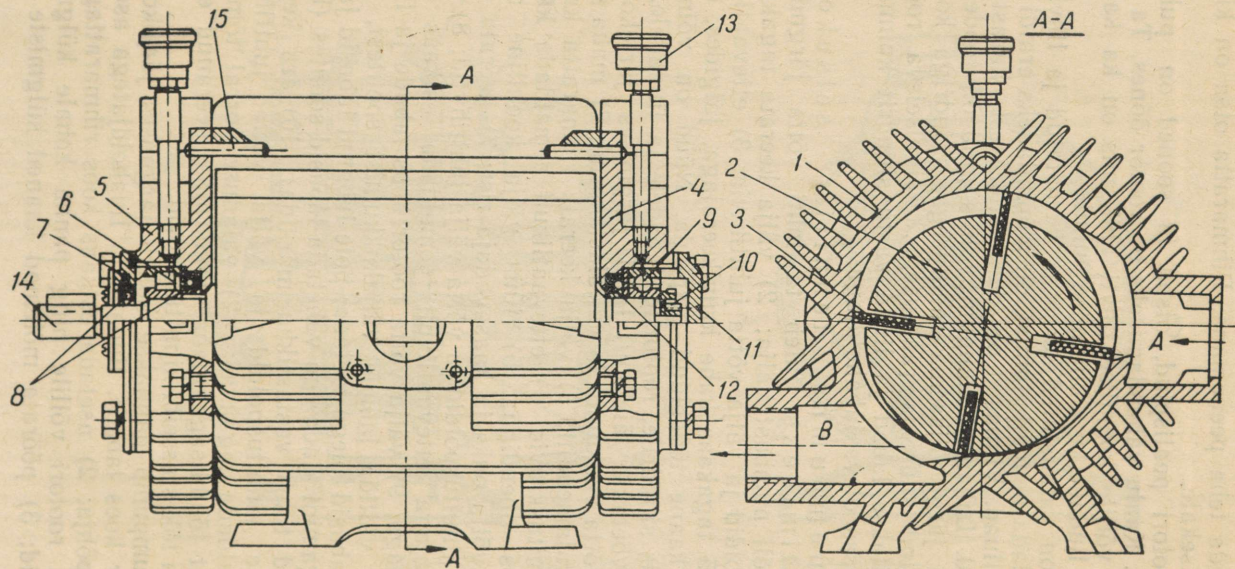
Malmrootori pealispind, otsad ja sooned on puhtalt töödeldud. Kaalu vähendamiseks on rootor õõnes. Ta kinnitatakse võllile koonilise tihvti abil, mis on ka kaitse-seadmeks liudade kinnikiilumise puhul.

Labad on valmistatud terasest, karastatud ja lihvitud. Et vähendada nende kulumist, on tööpindadeks eraldi valmistatud liuad. Viimased on kvaliteetterasest, karastatud ja lihvitud. Labaga kokkupuutuv liua pind on töödeldud laba pesa järgi väiksema raadiusega, silindriga kokkupuutuv pind suurema raadiusega. Paigalseisva rootori puhul hoitakse labad ja liuad vastu silindrit kummaski rootori otsas oleva labahoidjaga.

V a a k u u p u m b a tehnilise seisukorra kontrollimiseks tuleb ta lahti võtta järgmiselt: 1) lasta õli pumbast välja; 2) välja keerata tagakaane kinnituspoldid ja välja võtta juhttihvtid; 3) ettevaatlikult eemaldada tagakaas kahe kruvikeerajaga, jälgides, et ei rikutaks kaane töödeldud otspinda. Nüüd on võimalik juurdepääs silindrile, rootorile, labadele ja liudadele.

Pump võetakse täielikult lahti järgmises järjekorras: 1) lahti võtta vaakuum- ja väljalasketorud; 2) maha võtta pump vundamendilt; 3) välja keerata rihmaratta kaitsekatte kinnituskruvid; 4) ettevaatlikult eemaldada kaitsekate koos tihendiga; 5) lüüa välja kooniline tihvt; 6) maha võtta puks ja kaasavedaja rist; 7) keerata välja esikaane kinnituspoldid ja võtta välja juhttihvtid; 8) kahe kruvikeerajaga ettevaatlikult eemaldada esikaas koos rihmarattaga; 9) välja võtta rootor koos labade ja liudadega. Et vältida labade väljakukkumist soontest, tuleb alumisi labasid käega toetada; pole lubatud labasid ja liudasid segamini ajada ega vahetada labasid soontes (labad ja sooned tuleb vastastikku märkida); 10) ära keerata tagakaane kinnituspoldid ja välja võtta juhttihvtid; 11) eemaldada tagakaas; 12) vajaduse korral tõmmata esikaanelt tõmbitsaga maha rihmarattas, keeranud eelnevalt välja tõkestusseibi kinnituskruvid.

Vaakuumpump pannakse kokku järgmises järjekorras: 1) rootor koos labade, liudade ja liuahoidjatega asetada silindri põhja; 2) asetada esikaas koos rihmarattaga ja tagakaas rootori võllile ning panna kohale külgmised juhttihvtid; 3) pöörata mõlemad kaaned külgmiste juht-



Joon. 79. Vaakumpump PBH-40/350:

- 1 - kere, 2 - rootor, 3 - labad, 4 - tagakaas, 5 - esikaas, 6 - rull-laager, 7 - laagrikaas, 8 - tihendid, 9 - kuullaager, 10 - kinnitusmutter, 11 - kaas, 12 - tihend, 13 - määrdetoosid, 14 - rootori võlli tapp, 15 - juhttihvid

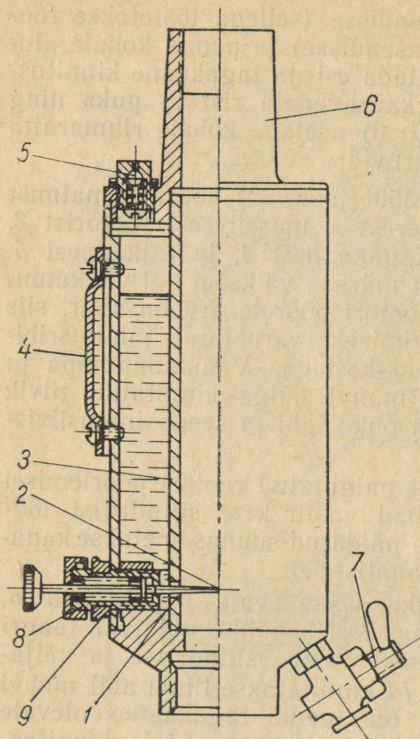
tihtide ümber normaalasendisse (sellega tõstetakse rootor oma õigesse ülemisse asendisse) ja panna kohale alumised juhttihtid; 4) kinnitada esi- ja tagakaane kinnituspoldid; 5) panna kohale kaasavedaja rist ja puks ning lüüa kohale kooniline tiht; 6) asetada kohale rihmaratta kate ja kinnitada kinnituskruvid.

Vaakuumpump PBH-40/350 (joon. 79) koosneb malmist valatud jahutusribidega kerest 1, massiivsest rootorist 2, tekstoliidist labadest 3, tagakaanest 4, ja esikaanest 5. Pumba kere on mõõtmelt märksa väiksem kui vaakuumpumbal PBH-200. Kuna rootori pöörete arv on suur, siis on kere kuumenemise vältimiseks varustatud jahutusribidega. Kere on kaetud plekk-kattega. Vaakuumpumpa ja elektrimootorit ühendava muhvi külge kinnitatud tiivik puhub katte ja kere vahelt õhku läbi ja seega intensiivistab jahutamist.

Allapoole ekstsentriliselt paigutatud rootori pöörlemisel surutakse tekstoliidist labad vastu kere silindrilist tööpinda. Pöörlemisel noolega näidatud suunas imetakse kanalist A õhku ja surutakse kanalisse B.

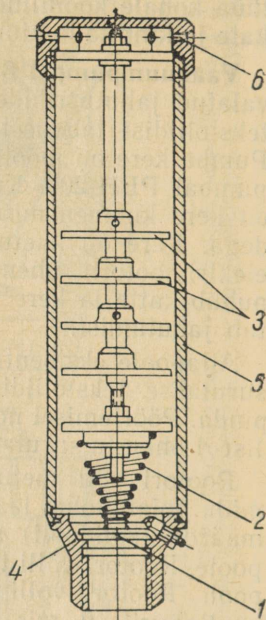
Rootori võll toetub esikaanes olevale rull-laagriale 6, mida hoiab kohal laagrikaas 7. Tihendid 8 väldivad laagri määride (solidooli) sattumist pumba silindrisse ja välja-poole. Rootori võlli tapile 14 kinnitatakse liistu abil muhvi pool. Rootori võlli teine ots toetub tagakaanes olevale kuullaagriale 9, mis fikseeritakse kaanega 11 ja kinnituspultiga 10. Tihend 12 väldib solidooli sattumist silindrisse. Veerelaagrite määrimiseks on määrdetoosid 13. Esi- ja tagakaane asend fikseeritakse juhttihtidega 15 ja kinnitatakse pultidega.

Vaakuumpumba tööpindade õlitamine toimub õlitusseadme abil (joon. 80). Õlitusseade kinnitatakse keermega imitorule ja tema ülemisse otsa kruvitakse vaakuumtoru samuti keermega. Õli valatakse korgi 5 kaudu õliruumi. Korgis on vedruga kuulklapp, mis väldib vaakuumi tekkimist õliruumis nivoo langedes. Õli nivood näitab vaateklaas 4. Pumba imetava õli hulka reguleeritakse koonilise nõelaga 2. Mida suurem on pilu ava 1 ja nõela 2 vahel, seda rohkem läheb pumba õli. Nõela ulatumist avasse ja seega ka õlikulu reguleeritakse puksiga 8, mille fikseerimiseks on kontramutter 9. Normaalne õlikulu peab olema 5—8 g/h, s. t. nivoo peab vaateklaasis langema tunni jook-



Joon. 80. Õlitusseade:

1 — õlitusava, 2 — reguleerimisnõel, 3 — toru, 4 — vaateklaas, 5 — kuulklapiga ühendamiseks, 6 — torujätk vaakumtorustikuga, 7 — õli väljalaske kraan, 8 — reguleerimispuks, 9 — kontramutter



Joon. 81. Summuti:

1 — klapp, 2 — vedru, 3 — aukudega kettad, 4 — suudmeosa, 5 — kere, 6 — õhuavad

sul 1—2 jaotuse võrra. Õli väljalaskmiseks õlitusseadmest on kraan 7.

Vaakuumpumbast väljuv õhk suundub õlipüüdjasse — summutisse (joon. 81). Summuti kinnitatakse keermega väljalasketorule. Pumbast väljuv õhk avab suudme 4 klapi 1, surudes kokku vedru 2. Summuti keres 5 väheneb järsult õhu kiirus. Voolates aukudega ketaste 3 vahel muutub ka õhu voolamise suund. Seetõttu sadeneb õli ketaste pinnale ja valgub summuti alumisse ossa, kust

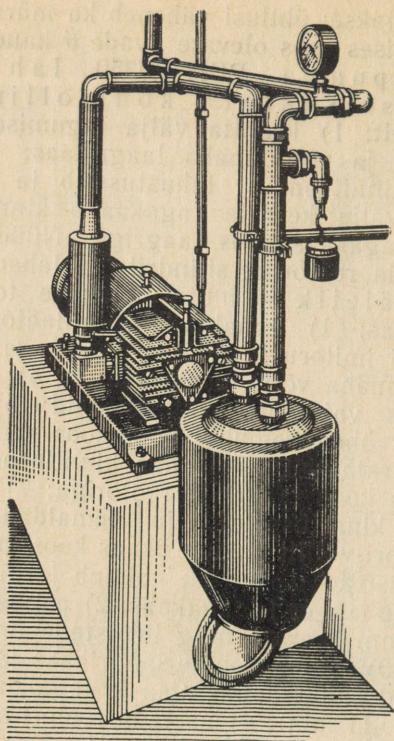
seda välja lastakse; ühtlasi väheneb ka müra. Õhk väljub summuti ülemises osas olevate avade 6 kaudu.

Vaakuumpumba PBH-40/350 lahtivõtmine tehnilise seisukorra kontrollimiseks toimub järgmiselt: 1) keerata välja tagumise laagrikaane kinnituspoldid ja võtta maha laagrikaas; 2) vabastada rootori võlli kinnitusmutri lukustusseib ja mutter maha keerata; 3) välja keerata tagakaane kinnituspoldid ja maha võtta tagakaas koos laagriga. Nüüd on võimalik juurde pääseda rootorile, silindrile ja labadele.

Pumba täielik lahtivõtmine toimub järgmises järjekorras: 1) eemaldada ventilaatori kaitsekate; 2) võtta lahti imitoru koos õlitusseadmega ja õlipüüdja-summuti; 3) maha võtta pump aluselt; 4) teha osaliseks lahtivõtmiseks vajalikud operatsioonid; 5) võtta maha rootori võllilt ühendusmuhvi pool koos ventilaatori tiivikuga; 6) keerata välja esikaane kinnituspoldid ja võtta maha esikaas koos laagri ja rootoriga; 7) keerata välja laagrikaane kinnituspoldid ja eemaldada laagrikaas; 8) võtta rootori võllilt maha esikaas koos laagriga.

Pumba kokkupane toimub järgmiselt: 1) asetada rootorile laager ja tagakaas; 2) panna kohale lukustusseib ja kinni keerata ning lukustada ümmargune kinnitusmutter; 3) panna kohale laagrikaas ja keerata kinni kinnituspoldid (lõtk rootori otsa ja tagakaane vahel peab olema 0,09—0,11 mm); 4) asetada rootori soontesse labad ja kontrollida nende vaba liikumist; 5) määrada pumba kere sisepind õliga; 6) panna silindrisse 0,1 mm paksune 30×190 mm suurune vaheplekk; 7) panna rootor koos labadega vaakuumpumba kere; 8) kaane ja kere liitepinda on soovitatav määrada šellakiga või panna vahele õhuke õlis immutatud paberist tihend; 9) kinnitada tagakaas poltidega; 10) võtta välja vaheplekk; 11) asetada rootorile esikaas koos laagriga; 12) asetada kohale esikaane laagrikaas ja kinnitada poltidega; 13) kontrollida rootori vaba pöörlemist, vajaduse korral koputada kaant puitvasaraga; 14) panna kohale tihvtid ja kinnitada esikaas poltidega; 15) pressida rootori võllile muhvi pool koos tiivikuga; 16) panna pump raamile ja ühendada elektrimootoriga; 17) asetada kohale ja kinnitada imitoru ja õlipüüdja-summuti.

Vaakuumpump «Gigant» on ehituselt sarnane pumbaga PBH-40/350 (joon. 82). Esinevad järgmised erinevused:



Joon. 82. Vaakuumagregaat «Gigant»

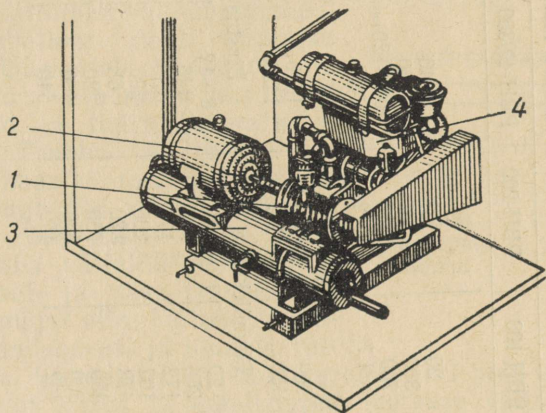
1) plekk-kattega on kaitstud ainult muhv ja ventilaatori tiivik, ülejäänud kere on katmata; 2) veerelaagrite määrimine toimub määrdeniplite kaudu; 3) summuti konstruktsioon on erinev; 4) viimasel ajal toodetavatel vaakuumpumpadel on õlitussüsteem muudetud; vaateklaasiga varustatud õlinõu ripub imitoru all ja sellest imetakse õli pumpa filtri, kuulklapi ja torukese kaudu; õlikulu reguleeritakse samuti koonilise nõelaga, mille asend fikseeritakse kontramutriga.

1966. a. alates kavatakse toota vaakuumpumpasid, mis õlitamist ei vaja.

Lüpsiseadme ДПР-2 vaakuumpump on samuti kiirekäiguline rootorpump. Erinevalt eespool vaadeldutest on selle

massiivne plastmasslabadega rootor asetatud külje poole ekstsentriliselt. Pumba tööorganite määrimine toimub tahi abil pumba kere peal olevast õlinõust.

Vaakuumagregaadil ДПР-3Г on pump 1 ja elektrimootor 2 asetatud ballooni 3 (joon. 83). Selle üks, suurem osa on vaakuumballooniks ja teine, väiksem summutiks. Peale elektrimootori on agregaat varustatud veel bensiinimootoriga 4, nii et teda on võimalik kasutada nii elektri- fitseeritud farmides kui ka elektri- fitseerimata majandites ja karjamaal.



Joon. 83. Vaakuumagregaat ДПР-3Г:
1 — vaakuumpump, 2 — elektrimootor, 3 — balloon, 4 — bensiinimootor

Vaakuumpumpade tehnilised andmed on toodud tabelis 9.

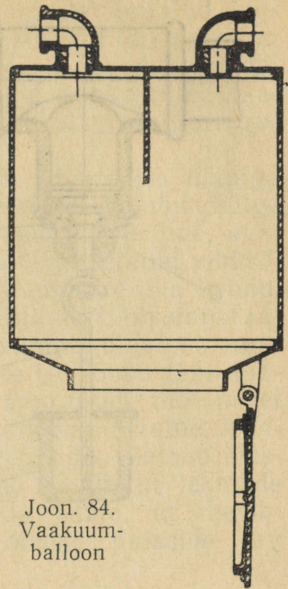
Katsetamistel on vaakuumpump PBH-40/350 osutunud küllalt tootlikuks ja töökindlaks. Nii näiteks 2000 töö- tunni järel pumba tootlikkus praktiliselt ei langenud ja maksimaalne vaakuum ulatus 720—730 torrini. Vaakuumpumpade PBH-200 ja ДПР-3Г tootmine on lõpetatud suure metallikulu, pumpade vähese töökindluse ja väikese toot- likkuse tõttu.

Vaakuumpade tehnilised andmed

Tehniline näitaja	Pumba mark				
	PBH-100	PBH-200	PBH-40/350	ДПР-3Г	«Gigant»
Pumba tootlikkus, m ³ /h vaakuumil 360—380 torri	20	37	40	28	30
Normaalne vaakuum, torri	380	380	350	360	380
Maksimaalne vaakuum, torri	700	700	700—720	650	—
Vajalik võimsus, kW	1,7	2,8	2,8	2,8	2,5
Pöörete arv minutis:					
elektrimootori võllil	960	960	1420	1420	1420
pumba rootoril	480	480	1420	1420	1420
Ülekande tüüp	Rihmülekanne		Elastne muhv		
Olikulu, g/h	20	42	8—12	10—15	5
Silindri läbimõõt, mm	205	205	146	122	146
Rootori läbimõõt, mm	172	172	130	104	130
Rootori pikkus, mm	102	205	200	168	200
Vaakuumpumba kaal, kg	78	120	68	30	—
Seadme pikkus, mm	450	780	720	1000	770
laius, mm	360	500	280	900	470
kõrgus, mm	462	450	540	870	300

Vaakuumballoon

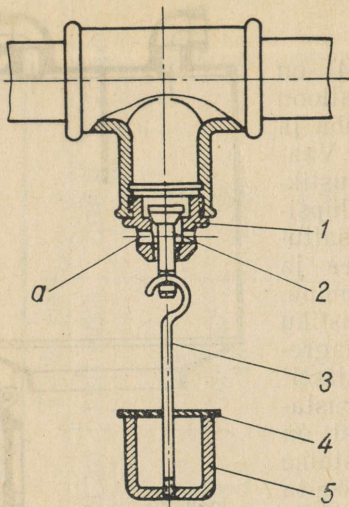
Vaakuumballoon (joon. 84) on vaakuumi ühtlustamiseks. Balloon on monteeritud vaakumpumba ja vaakumtorustiku vahele. Vaakuumballoonil imetakse ka torustiku kondenseerunud vesi või lüpsiämbri ümberminekul sinna sattunud piim. Balloon väldib vee ja mustuse sattumist vaakumpumpa. Vaakuumballoon ripub torustiku küljes. Uuematel vaakumagregaatidel on ballooni all šarniirselt kinnitatud ja tihendiga varustatud kaas. Pumba käivitamisel on ballooni kaas avatud. Kui tõstame kaane käega üles, siis surutakse ta välisõhu rõhu mõjul kinni. Vaakumpumba väljalülitamisel vaakuum kaob ja kaas langeb oma raskuse mõjul alla, ballooni kogunenud kondensvesi ja mustus valgub välja. Vanematel vaakumagregaatidel pole balloonil iseavanevat kaant ja kondensvett lastakse välja kraani kaudu. Vaakuumballoonil maht on tavaliselt 15 kuni 20 l.



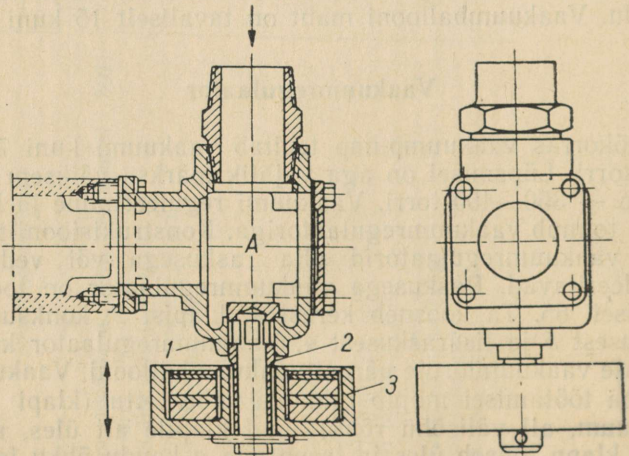
Joon. 84.
Vaakuumballoon

Vaakuumregulaator

Töökorras vaakumpump tekitab vaakuumi kuni 700—730 torri. Lüpsmisel on aga vajalik märksa väiksem vaakuum — 360—400 torri. Vaakuumi reguleerimine ja hoidmine toimub vaakumregulaatoriga. Konstruksioonilt võivad vaakumregulaatorid olla raskusega või vedruga reguleeritavad. Raskusega vaakumregulaator on toodud joonisel 85. Ta koosneb kerest 1, klapist 2, konksust 3, raskusest 5 ja lisaraskusest 4. Vaakuumregulaator kinnitatakse vaakumtorule pärast vaakumballoonil. Vaakumpumba töötamisel mõjub rõhkude vahe tõttu (klapi peal vaakuum, all välisõhu rõhk) jõud klapipealt üles, mille tõttu klapp tõuseb üles ja laseb aval kaudu õhku torustikku. Vaakuumi langemisel väheneb alt üles suunatud jõud ja klapp langeb oma pesale tagasi. Vaakuum, mille



Joon. 85. Vaakuumregulaator:
 1 — regulaatori kere, 2 — klapp,
 3 — konks, 4 — lisaraskused, 5 —
 viht (raskus)



Joon. 86. Silindrilise klapiiga vaakuumregulaator:
 1 — regulaatori kere, 2 — õõnes klapp, 3 — vihid (raskused)

juures klapp avaneb, oleneb klapivarrele riputatud vihtidest: mida raskemad on vihid, seda kõrgem on vaakuum. Vaakuumpumpadel ДПП-3Г ja osal vaakuumpumpadel PBH-40/350 on vedruga reguleeritavad vaakuumregulaatorid. Neil tuleb vaakuumi tõstmiseks vedru pinget reguleerimismutriga suurendada.

Vaakuumpumpadel PBH-40/350 on silindrilise klapiiga vaakuumregulaator, mis on monteeritud pumba külge (joon. 86). Regulaatori keres 1 paikneb silindriline, avadega ja õõnsa varrega klapp 2, millele on asetatud vihid 3. Klapi tõusmisel imetakse õhk sisse klapivarre ava kaudu.

Vaakuumpumba töötamisel sisselülitamata lüpsiaparaatidega imetakse kogu õhk läbi vaakuumregulaatori. Aparaatide osalisel töölepanekul imetakse osa õhku läbi aparaatide, osa läbi regulaatori. Kõigi aparaatide töötamisel on regulaatori kaudu imetava õhu hulk minimaalne. Vaakuumregulaator täidab vaakuumagregaadil tähtsat ülesannet. Konstantse vaakuumi hoidmine on oluline lehmade õige lüpsiharjumuse seisukohast, seda enam, et membraanpulsatoriga lüpsiaparaatidel oleneb pulsside arv vaakuumist.

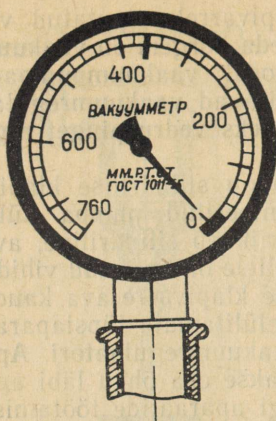
Vaakuummeeter

Vaakuum registreeritakse vaakuummeetriga (joon. 87). Vaakuumi mõõtühikuks kasutatakse torri ehk mm elavhõbeda sammast (lühendatult mm Hg) ja ka atmosfääri. $1 \text{ at} = 1 \text{ kG/cm}^2 = 735,6 \text{ torri}$. Uue rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi (SI-süsteem) järgi on vaakuumi ja rõhu ühikuks N/m^2 (N — njuuton). $1 \text{ torr} = 133,3 \text{ N/m}^2$. Praegu kasutusel olevate vaakuummeetrite skaalad on gradueeritud torrides või atmosfäärides.

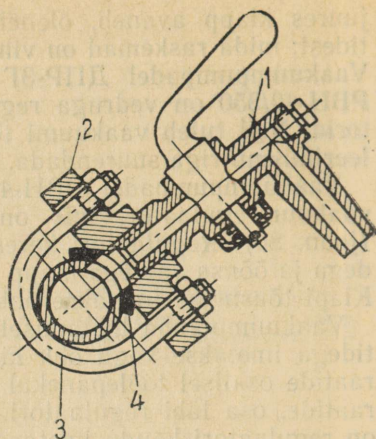
Vaakuummeeter kinnitatakse vaakuumtorustikule pärast vaakuumregulaatorit torukolmiku ja keerme abil.

Vaakuumtorustik

Vaakuumtorustik ühendab lüpsiaparaate vaakuumpumbaga. Asemotel lüpsmisel on vaakuumtorustik viidud kõikide lehmaridade juurde ja kinnitatud sõimevõrele. Üks torustiku haru viiakse pesemisruumi ja selle abil pestakse aparaate ning kontrollitakse neid peale kummidetailide vahetamist. Õhu väljaimemiseks tsisternidest ning pese-



Joone 87. Vaakuumeeter



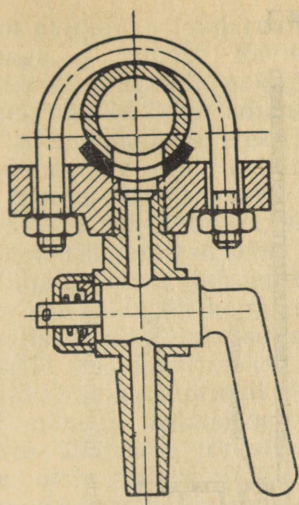
Joone 88. Põlvvaakuumkraan:
1 — kraan, 2 — sadul, 3 — kinnitusklaamber, 4 — tihendussein

misseadmete käivitamiseks (kui need asuvad piimaruumis) tuleb piimatoruga lüpsiseadmetel viia vaakumtoru ka piimaruumi.

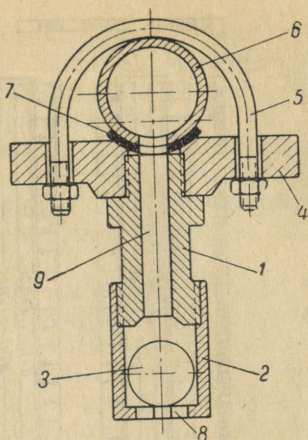
Roorvaakuumpumpadel monteeritakse vaakumtorustik 1" torudest. Sirged torud ühendatakse toruliitmikega (kolmik, põlv jne.). Piimatoruga lüpsiseadmetel «Impuls-Pipeline» piimaruumi tsisternide juurde ja pesemisadmeteni kulgev torustik on monteeritud 1 1/4" torudest.

Lüpsiaparaadid ühendatakse vaakumtorustikuga põlvvaakuumkraanidega (joon. 88). Kõigil kodumaistel lüpsiseadmetel monteeritakse vaakumkraanid torustikule sadulatega 2 ja kinnitatakse klambritega 3. Tihendamiseks asetatakse vahele kummist tihendussein 4. Et vältida torusse kogunenud kondensaadi sattumist kraani ja magistraalvooliku kaudu lüpsiämbrisse, monteeritakse kraanid torule 45° nurga all ülespoole. Lüpsiseadmetel «Impuls» monteeritakse vaakumkraanid torukolmikutele.

Kondensaadi väljalaskmiseks vaakumtorustikust asetatakse selle madalamatesse osadesse sirged vaakumkraanid otsaga allapoole (joon. 89). Need kinnitatakse torule nii nagu põlvkraanidki. Sirgeid kraane võib kasutada ka pesemisruumis.



Joon. 89. Sirge vaakuumkraan



Joon. 90. Kondensaadi automaatklapp:

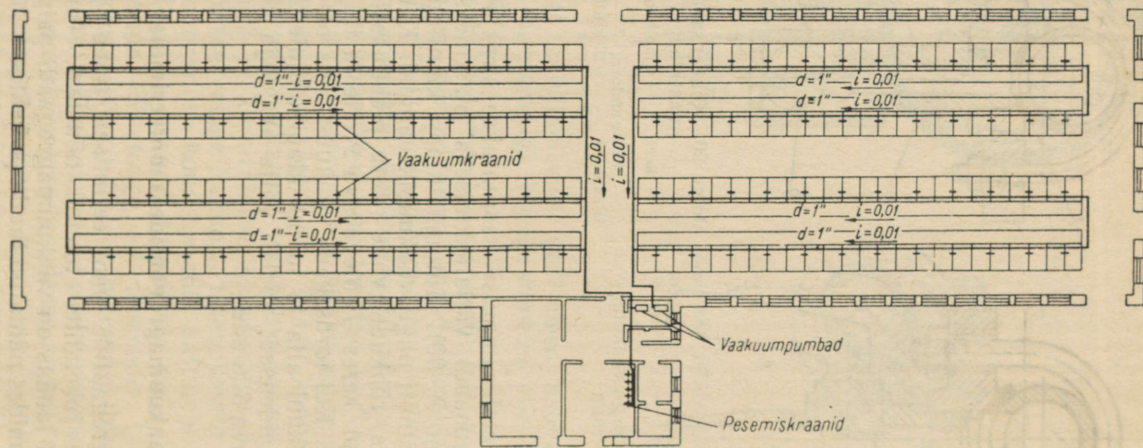
1 — kere, 2 — klapihoidja, 3 — kuul, 4 — sadul, 5 — klamber, 6 — vaakumtoru, 7 — kummitihend, 8 — ristikuulise ava, 9 — ava

Lüpsiseadmetel «Impuls» kasutatakse sirgete kraanide asemel kondensaadi väljalaskmiseks plastmassist automaatklappe (joon. 90). Automaatklapp kinnitatakse vaakumtorule samuti nagu vaakuumkraanidki. Kui torus on vaakuum, siis rõhkude vahe tõttu plastmassist kuul 3 imetakse klapi kere 1 oleva ava 9 ette ja ta suleb õhu pääsu torusse. Kui torus kaob vaakuum, siis oma raskuse mõjul kukub kuul alla ja toetub klapihoidjale 2. Torusse kogunenud kondensaad voolab välja ava 9 ja klapihoidja ristikuulise ava 8 kaudu.

Vaakuumagregaatide monteerimine

Vaakuumagregaatide monteerimisel tuleb juhendada lüpsiseadmete juhendites toodud nõuetest. Tüüpprojekti järgi ehitatud laudas on vaakuumagregaaadi paigutus laudas ja abiruumides näidatud lauda projektis.

Vaakuumpump tuleb paigutada eraldi ruumi, mille mõõtmed peaksid olema 1,5×3,5 m. On soovitatav see



Joon. 91. Vaakuumagregaadi paigutus tööplaudas 80-2

ruum paigutada laudaruumi kõrvale, kuid eraldada vahe-
seinaga, et pumba töötamise müra ei kanduks lauta.
Vaakuumagregaadi paigutus laudas 204 lehmale (tüüp-
projekt nr. 80-2) on näidatud joonistel 91 ja 92.

Vaakuumpump ja elektrimootor monteeritakse betoonist
vundamendile, mille mõõtmed olenevad pumba tüübist ja
on toodud lüpsiseadme juhendis. Kui vaakuumpumpa
käitatakse rihmajamiga, siis asetatakse pumba ja elektri-
mootori rihmarattad seinaga poole.

Väljalasketoru juhtimisel üles tuleb vertikaalses toru-
osas ette näha õli kogumise ja väljalaskmise võimalus.
Tavaliselt pikendatakse selleks väljalasketoru allapoole
ja selle otsa kinnitatakse sirge vaakuumkraan. Selleks et
vältida vaakuumtorustiku sattumist pinge alla elektrimoo-
tori mähiste isolatsiooni kahjustuste puhul, tuleb pumba
juures ühendada torustik kummivoolikuga nii, et teras-
toru otste vahele jääks minimaalselt 100 mm pikkune
vahe. Soovitav on seda ühendust teha vertikaalses toru-
osas.

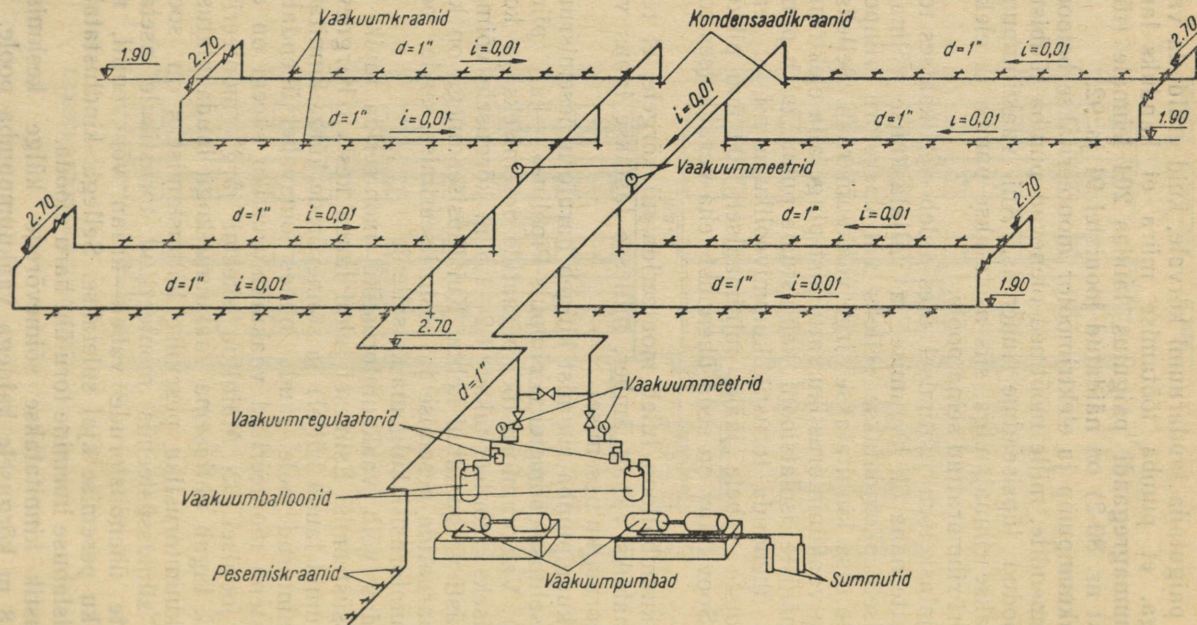
Vaakuumballoon tuleb monteerida nii kõrgele, et tema
alla mahuks vabalt ämber, millesse lastakse lahus vaa-
kuumtorustiku pesemisel.

Vaakuumpumba ruumist kulgeb harutoru pesemisruumi
(torussülpsiseadmetel «Impuls-Pipeline» ka piima-
ruumi). Vaakuumtorustik aparaatide pesemiseks ja kont-
rollimiseks monteeritakse 1,2—1,5 m kõrgusele võimalik-
ult hästi valgustatud kohta. Kui lüpsiseadmega on kaa-
sas aparaatide pesemise ja desinfitseerimise seade, peab
vaakuumtorustik kulgema ka selleni.

Laudas võib vaakuumtorustiku monteerida tupik- või
silmissüsteemis. Esimesel juhul lauda keskelt hargnevad
(abiruumid lauda küljel) ja sõimevõrede külge kinnitatud
vaakuumtorud pole lauda otstes omavahel ühendatud.
Silmustena monteeritud vaakuumtorustiku skeem on esi-
tatud joonisel 92. Maimitud skeemi järgi monteeritud
torustik tagab ühtlasema vaakuumi kogu lauda ulatuses.

Vaakuumtorustiku pesemise hõlbustamiseks on soovi-
tatav silmissüsteemis monteeritud torustikule asetada
otsmiste ühendustorude vahele kraan või ventiil, mis
torustiku pesemise ajal suletakse. Sellega kindlustatakse
pesemislahuse imemine toru üht haru mööda.

Torustik kinnitatakse sõimevõrede külge keskmiselt
1,6—1,8 m kõrgusele kaldega vaakuumpumba poole.



Joon. 92. Tüüplauda 80-2 vaakuumtorustiku skeem

Iga kahe lehma kohta, s. t. 2,4 m järele kinnitatakse põlv-vaakuumkraan. Selleks tuleb torule auk sisse puurida ja kinnitada kraan sadulaga. Lüpsiseadmetel «Impuls» tuleb iga kahe lehma kohta monteerida torustikule torukolmik ja sellele keermega kinnitada vaakuumkraan.

Vahekäikude kohal tuleb torustik monteerida 2,2—2,5 m kõrgusele. Raudbetoonist kandekonstruksiooniga lautades määrab torustiku kõrguse vahekäikudes talade asend. Torustik asetseb siin tavaliselt 2,7—2,8 m kõrgusel.

Torud ühendatakse keermetatud toruliitmikega ja tihendatakse linakiudude ning värviga (mennik). Monteeritud torustik värvitakse õlivärviga.

Vaakuumagregaatide hooldamine

Enne vaakuumpumba käivitamist on vaja kontrollida õli olemasolu. Rootorvaakuumpumpadesse PBH-100 tuleb algul valada 350 g kompressoriõli «M» ja iga 8 töötundi järel lisada 150 g. Nendel pumpadel pole võimalik õlikulu reguleerida. Pumpadel PBH-40/350 ja «Gigant» on normaalne õlikulu 1—2 jaotust (mm) tunnis. Neil tuleb aeg-ajalt pesta õlimahutit ja selle kuulklappi. Vaakuumagregaatidel, millel pole iseavaneva kaanega vaakuumballoon, tuleb enne pumba käivitamist kontrollida, kas vaakuumkraan on avatud. Iga lüpsi algul tuleb kontrollida vaakuumi. Enne pumba seiskamist tuleb avada samuti vaakuumkraan või üles tõsta vaakuumregulaatori klapp. Sellega välditakse pumba tagurpidi pöörlemist. Pärast lüpsi lõppu tuleb vaakuumpumba väljalasketoru õlikogujast õli välja lasta.

Vaakuumpumpade PBH-40/350 ja «Gigant» laagreid määratakse kord kahe kuni kolme kuu järel.

Kord nädalas kontrollitakse vaakuumpumba poltide kinnitust ja rihmade pingust.

Kord nelja kuu järel võetakse vaakuumpump täielikult lahti, osad pestakse petrooleumis ja vajaduse korral vahetatakse liuad või labad ning pannakse pump uuesti kokku.

Kord kuus, kuid mitte harvem kui kord kvartalis tuleb pesta vaakuumtorustik ning puhastada vaakuumkraanid ja vaakuumregulaator. Vaakuumtorustiku karedale sise-

pinnale koguneb roostet ja tolmu ning kondensvett, mistõttu toru vaba ristlõikepind väheneb. Vaakuumtorustiku pesemine toimub järgmiselt.

Käivitatakse vaakuumpump ja suletakse vaakuumregulaatori klapp, riputades sellele 1—2 kg lisaraskuse. Iga torustiku osa pestakse eraldi. Kõige kaugemale vaakuumkraanile asetatakse vaakuumi magistraalvoolik (piimatoriga lüpsiseadmetel piimavoolik), mille kaudu imetakse torustikku ca 10 liitrit 60—70° temperatuuriga 0,4—0,5% kaltsineeritud sooda lahust. Parema pesemise efekti saavutamiseks võetakse aeg-ajalt vooliku ots lahusest välja ja imetakse torustikku õhku. Õhk kiirendab torustikus oleva vee liikumist ja muudab selle keeriseliseks.

Kui torustikku pole kaua pestud, siis mustusekorkide tekkimise vältimiseks on soovitatav alustada pesemist kõige esimesest vaakuumkraanist ja järk-järgult liikuda torustiku tagumise osa poole. Kui pesemisel siiski tekkis ummistus, tuleb vastav toruosalahti võtta ja puhastada mehaaniliselt.

Pärast soodalahuse läbiimemist on soovitatav vaakuumkraan lahti jätta, et lahus paremini torust välja imetaks. Pärast seda pannakse vaakuumpump seisma ja lastakse pesemislahus vaakuumballooni all olevasse ämbrisse. (Ballooni ei tohi koguneda korruga üle 10 l vett.) Järgnevalt loputatakse torustikku sooja veega eespool kirjeldatud viisil. Pärast seda jäetakse lahti torustiku kõige kaugemal asuvad vaakuumkraanid ja imetakse 15 min. jooksul torustikust õhku läbi. Pärast torustiku pesemist ja loputamist jäetakse kondensaadikraanid avatuks.

Kui lüpsmisel läks lüpsiämber ümber ja piim imeti vaakuumtorusse, tuleb pärast lüpsi lõppu vastav toruosa pesta.

Kui pesemisel sattus vaakuumpumpa lahust, tuleb pump kohe seisma jätta, vaakuumballoon tühjendada ja avatud vaakuumballooni puhul pump uuesti käivitada umbes 5 minutiks. Peale seda suletakse vaakuumballoon ja õlitiseseadme nõela välja tõmmates lastakse pumpa rohkesti õli.

Väga tugevasti saastunud vaakuumtorustiku puhul, kui eespool toodud pesemine ei andnud tulemusi, võib torustiku vaakuumballooni juurest lahti võtta ja juhtida veetorustikust sellesse rõhu all vett. Seejuures peavad ka torustiku teine ots või vaakuumkraanid olema avatud. Kii-

resti voolav vesi uhab torustikust mustuse välja. Tuleb jälgida, et säärase pesemise juures ei ummistuks vaakuumkraanid.

Vaakuumagregaatide rikked ja nende kõrvaldamine

Vaakuumagregaadi normaalse tehnilise seisukorra tunnuseks on küllaldane tootlikkus. Vaakuumpumpade tootlikkuse otseseks mõõtmiseks vajalikud seadmed on küllalt kallid ja nende muretsemine pole igale majandile majanduslikult otstarbekas, seepärast võib tootlikkuse üle otsustada kaudsel teel. Selleks käivitatakse vaakuum pump ja reguleeritakse vaakuum 400 torri. 10 lüpsiaparaadi tööle rakendamisel normaalse tehnilise seisukorraga vaakuumagregaadil ei tohi vaakuum langeda alla 380 torri.

Vaakuumi langemise põhjuseks võivad olla ebatihedused torustikus, rihmajamiga vaakuum pumpal pöörete arvu vähenemine rihma libisemise tõttu, õli vähesus, vaakuum pumba detailide kulumine või labade kinnikiilumine ja lüpsiaparaatide normaalsest suurem pulsside arv.

Torustiku tihedust saab kontrollida kuulamisega. Öhu sisin kraanide või toruliitmike juures on ebatiheduse tunnuseks. Rikke kõrvaldamiseks tuleb kontrollida kraanide kinnitust ja tihendite olemasolu ning vajaduse korral ühenduskohad uuesti tihendada. Ebatihedused kondensaadi automaatklappidel on tingitud kuulide kinnijäämisest või mustumisest. Tihti aitab see, kui panna sõrm klapihoidja ava ette ja klapp sulgubki tihedalt. Mustumise korral tuleb klapp välja võtta ja puhastada.

Rihma libisemine võib olla tingitud selle lõtvumisest või õli sattumisest rihmarattale ja rihmale. Vea kõrvaldamiseks tuleb rihm pingutada või puhastada rihmaratas õlist ning kõrvaldada ebatihedused, mille kaudu õli rihmale sattus.

Kui vaakuumi langemise põhjuseks on õli vähesus pumbas, siis tõstab 150—200 g õli lisamine kohe vaakuumi.

Vaakuumpumba rikete otsimiseks tuleb algul teostada väline ülevaatus, kontrollides kuumenemist (pumba kere normaalne temperatuur on kuni 60° üle väliskeskkonna temperatuuri) ja kuulates töötamise häält. Kui väline ülevaatus ei andnud tulemusi, tuleb pump seisma panna ja pöörata rootorit käsitsi, kontrollides, kas ei esine detailide

Küirekägulistele vaakuumpumpade rikked

Jrk. nr.	Rikke kirjeldus	Rikke põhjused	Rikke kõrvaldamise viis
1	Vaakuumpump ei anna vaakuumi	Labad on kinni kii- lunud	Võtta pump lahti, võtta välja rootor ja labad ning pes- ta rootori sooned ja labad
2	Väljalasketorust väljub tugev suits; õlikulu suurenenud	Õli reguleerimis- nõel kohalt nihku- nud	Reguleerida õlikulu
3	Pumba kere kuume- nenud üle normi (üle 60° kõrgem pumbaruumi tem- peratuurist)	Määre puudub Pump saastunud Rootor hõõrub ot- sakaante vastu Pump ebaõigesti kokku pandud	Kontrollida õli ta- set õlinõus ja nõe- la reguleerimist Võtta pump lahti ja pesta; puhastada vaakuumtorustik Võtta pump lahti ja kõrvaldada defekt Võtta pump lahti ja panna õigesti kok- ku
4	Pumbas ebanor- maalne müra ja löögid	Ühendusmuhvi va- heelemendid (na- had) kulunud Laagrid kulunud	Vahetada muhvi va- heelemendid Vahetada laagrid
5	Pumba tootlikkus vähenenud	Plastmassist labad otstest kulunud või soontesse kinni kii- lunud Ebatihedused to- rustikus	Kui labad on ku- lunud, tuleb nad vahetada. Kiilumise puhul pesta labad ja sooned Kontrollida ühen- duskohti ja kinnita- da need

sööbimisi või kinnikiilumisi, ja alles peale seda võtta vajaduse korral pump lahti.

Kõige sagedamini esineb liudade ja labade kulumist. Vaakuumpumbal PBH-200 näiteks ei tohi lõtk rootori soonte ja labade vahel ületada 0,25 mm, telglõtk — 0,30 mm ja radiaallõtk — 0,40 mm.

Kui labad on tugevasti kulunud, võivad nad soontest välja tulla ja kiiluda rootori vahele.

Suure telglõtku puhul tõuseb tunduvalt õlikulu.

Harvem esineb labade saastumist ja soontesse kinnijäämist. Sel juhul tuleb labad ja sooned hoolikalt puhastada õlijäätmest ja uuesti kohale asetada.

Vaakuumpumpade silindrite, rootorite ja labade remont pole majandi tingimustes võimalik, sest selleks on vaja spetsiaalset sisseseadet.

Tihti suurendavad lüpsjad aparaatide pulsside arvu, lootes sellega tõsta lüpsikiirust. Tegelikult lüpsikiirus ei tõuse, küll aga suureneb tunduvalt õhukulu.

Tähtsamad kiirekäiguliste vaakuumpumpade rikked, nende põhjused ja kõrvaldamise viisid on toodud tabelis 10.

III. TORUSSELÜPSISEADMED ASEMETEL LÜPSMISEKS

§ 8. TORUSSELÜPSISEADMETE TÕUBID JA KASUTUSALA

Praegusel ajal toimub lõaspidamisega veiselautades lüpsmine peamiselt kantavatesse lüpsiämbritesse. Sellise lüpsiviisi juures on mehhaniseeritud ainult lüpsiprotsess, kuna piima transport, kurnamine, ümbervalamine ja muud abioperatsioonid toimuvad käsitsi ja nendele kulub 20—25% kogu lüpsiks kulutatud ajast. Pealegi jääb jahutamata piim sellise lüpsiviisi juures tavaliselt pärast ümbervalamist piimanõusse lauta lahtiselt seisma, võib omanada kõrvalmaitseid ja kaotada oma kvaliteedi.

Asetemel lüpsmisel on võimalik tööviljakust tõsta piimatoruga lüpsiseadmete kasutamisel. Sel juhul on mehhaniseeritud mitte ainult lüpsiprotsess, vaid ka piima transport ja esmane käsitlemine. Seejuures on lüpsja ülesandeks udara ettevalmistamine ja nisakannude allapanek lüpsi algul, lüpsi lõpul aga masinaga või käsitsi järellüpsi teostamine ja nisakannude ülekandmine järgmisele lehmale.

Kuna piimatorusse lüpsmisel liigub piim kinnist süsteemi mööda, ei puutu kokku laudaõhuga ning kohe peale lüpsmist jahutatakse, siis on piima kvaliteet kõrge.

Ehituse järgi võib piimatoruga lüpsiseadmeid jaotada ühe- ja kahetorulisteks. Esimesel juhul kasutatakse piima-vaakuumtoru lüpsiaparaatide pulsaatorite käitamiseks ja ka piima transportimiseks. Teisel juhul käitatakse lüpsiaparaatide pulsaatoreid vaakuumtoru abil ja piima transportitakse piimatorus.

Esimest liiki seadmete hulka kuulub torusselüpsiseade ММД-100Б, teise — «Impuls-Pipeline» ja «Daugava».

Meie vabariigis on kõige enam levinud torusselüpsiseade «Impuls-Pipeline», seepärast allpool käsitletakse seda ka üksikasjalikumalt.

Seadme põhiskeem

Toruselüpsiseade «Impuls-Pipeline» on ette nähtud kuni 110 lehmakohaga puhaslaudale lehmade lüpsmiseks asemel. Tal on eraldi vaakuum- ja piimatoru, mis mõlemad monteeritakse sõimevõre külge. Mõeldav on seadme kasutamine ka kuni 130 lehmakohaga laudas, mispuhul osa lehmaasemeid jäetakse ilma piimakraanideta (kiinnislehmadele). 150-kohalisse ja suuremasse lauta tuleb monteerida kaks lüpsiseadmete komplekti.

Meil kasutatavate torusselüpsiseadmete «Impuls-Pipeline» töötamisviis on selline, et piim liigub nisakannudest piimatanki kogu ulatuses hermeetilises süsteemis. Piima teekond on järgmine: nisakannud, kollektor, piimavoolik, piimakraan, piimatoru, kurn, vaakuumjahuti, suur piimavoolik ja piimatank (joon. 93).

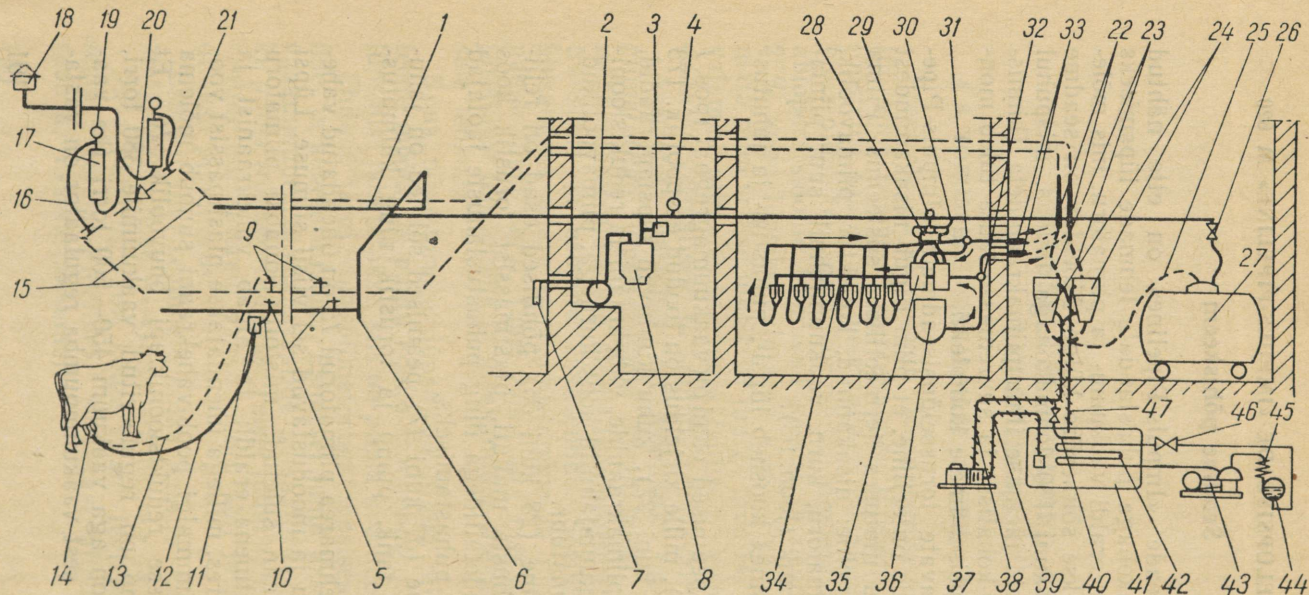
«Impuls-Pipeline» koosneb lüpsi-, puhastus- ja jahutus-seadmest.

Lüpsiseadme peamised osad on vaakuumagregaat (pos. 1 kuni 8, joon. 93), mille kirjeldus on toodud eespool lk. 173 ja piimaliin (9 kuni 27), kuhu kuuluvad lüpsiaparaadid, piimatoru koos piimakraanide, vahekraani ja reduktsiooniklappidega, vaakuumjahutid koos kurnaga, piimavoolikud, piimatank ja armatuur.

Puhastusseadme (28 kuni 36) põhilised osad on relieer, puhastuslahuste mahuti, plastmassist torustik koos kraanide ja lisadetailidega ning puhastuslahuste jaotajad lüpsiaparaatide puhastamiseks.

Jahutusseadme (37 kuni 47) peamised sõlmed on jahutid, jahutusvee tank, pump ja torustik ning külmutusmasin.

Kahe naaberlehmarea piimatorud 15 on ühendatud vahekraani 20 kaudu ja moodustavad sel viisil silmuse. Lüpsi ajal on vahekraan suletud, mistõttu kumbki piimatoru töötab piimajuhtmena eraldi: ta algab vahekraanist ja lõpeb jahuti juures, millega ühendatakse plastmassist vooliku 23 abil. Kummalgi pool vahekraani suubub mõlema piimatoru algusse reduktsiooniklapi õhuvoolik 16. Et reduktsiooniklapp on reguleeritud vaakuumile 380 torri, piimatsisternis on aga vaakuum 450—500 torri (ka vaakuumtorustikus, sest vaakumpumba regulaator on vasta-



Joon. 93. Torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» skeem:

1 — vaakumtoru, 2 — vaakumpump, 3 — vaakumregulaator, mis tagab 450–500 torri alarõhu vaakumtorus, 4 — vaakummeeter, 5 — vaakumkraanid, 6 — automaatklapp kondensaadi väljalaskmiseks vaakumtorust, 7 — summuti, 8 — vaakumballoon, 9 — piimakraanid, 10 — vaakumvoolik, 11 — pulsaator, 12 — vahelduvvaakuumi voolik, 13 — piimavoolik, 14 — nisakannud koos kollektoriga, 15 — piimatoru laudas, 16 — reduktsioonklapi õhuvoolik, 17 — reduktsioonklapp, mis tagab 380 torri alarõhu piimatorus, 18 — õhufilter väljas, 19 — vaakummeeter, 20 — vahekraan, 21 — õhukraan, 22 — piimatorude (silmsuse) otsad, 23 — piimavoolikud, mis lüpsi ajal ühendatakse jahutitega, piimatorustiku puhastamisel aga puhastusseadme imi- ja toititoruga, 24 — jahutid, 25 — suur piimavoolik, 26 — piimatanki vaakumkraan, 27 — hermeetiline piimatank, 28 — pulsaator koos pulsivõimendiga, 29 — pulsivõimendi vaakumkraan, 30 — pulsaatori vaakumkraan, 31 — puhastusseadme imitoru kolmikkraan, 32 — toititoru kolmikkraan, 33 — imi- (ülemine) ja toititoru (alumine) otsad, 34 — lüpsiaparateide puhastusseade, 35 — relliisri silindrid, 36 — puhastuslahuste mahuti, 37 — jahutusvee pump, 38 — jahutusvee rõhutoru, 39 — jahutusvee imitoru, 40 — rõhutoru ülevoolutoru, 41 — jahutusvee paak, 42 — aurusti, 43 — külmutuskompressor, 44 — ressiiver, 45 — kondensaator, 46 — reguleeriventil, 47 — jahutusvee tagasihooldu toru

valt reguleeritud), tungib filtreeritud puhas välisõhk pidevalt vooliku 16 kaudu piimatorusse ja liigub tanki poole. See soodustab piima voolamist piimatorus õiges suunas.

Piimaliini puhastamiseks puhastusseadme abil avatakse vahekraan ja puhastuslahused pannakse reliisri abil silmuses ringlema. Selleks ühendatakse voolikud 23 puhastusseadme torustiku otstega 33.

Ühel torusselüpsiseadmel on komplektis detaile kahe silmuse moodustamiseks.

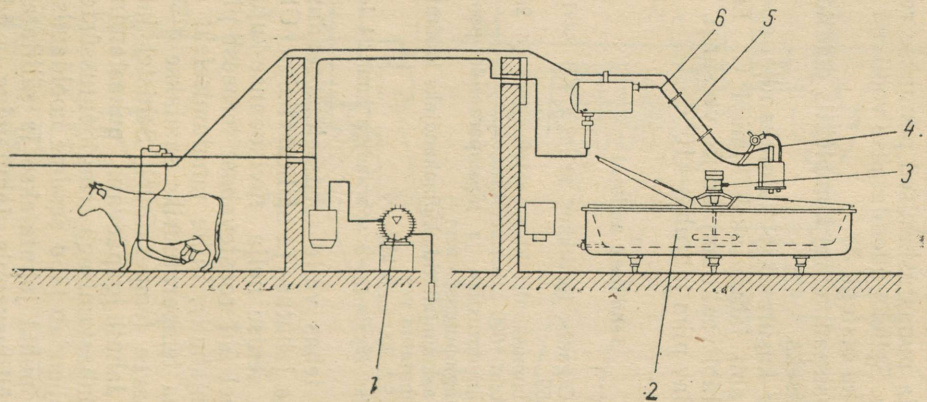
Jahutusseadmes kasutatakse külmakandjana vett, mis külmutusmasina abil jahutatakse kuni 1°C. Lüpsi ajal pumbatakse vesi läbi vaakuumjahutite veesärgi, kusjuures jahutitest läbivoolav piim jahtub 8–10°C.

Tehnilised andmed

Vaakuumpump	«Gigant», tootlikkus 30 m ³ /h 400 torri juures
Lüpsiaparaat	M59
Piimatoru	Kuumuskindel klaas «Helberger» Ø 25
Piimatank	Maht 1000 l, hermeetiline
Puhastamine	Piimatorustiku ja lüpsiaparaatide poolautomaatne ringloputussüsteem
Jahutamine	Vaakuumjahutid, külmakandjaks külmutusmasinaga jahutatud vesi
Külmutusmasin	KSA 500 L, 5 kW
Tootlikkus	Üks lüpsja 2–3 aparaadiga kuni 24 lehma tunnis

Edaspidi laseb tehas välja torusselüpsiseadmeid esitatust erineva piima jahutus- ja säilitusviisiga. Ühe variandina kasutatakse senise nelja tüvikoonuse-kujulise vaakuumjahuti asemel üht roostevabast terasest plaatjahutit (samuti vaakuumjahuti), mille jahutamiseefekt on tunduvalt parem: piima temperatuuriks saadakse 4–5°C, s. t. 2–3° üle jahutusvee temperatuuri. Senistel jahutitel on see vahel 6–7°. Jahuti igapäevane puhastamine toimub koos piimaliini puhastamisega ringloputussüsteemi abil, mis tunduvalt vähendab tööd seadme hooldamisel.

Teise variandi puhul jahutatakse ja säilitatakse piima erilises jahutus-säilitusvannis. Jahutamine ja edasine säilitamine ettenähtud temperatuuril toimub siin külmutusseadme abil otseaurustuse teel. Sellega seoses esineb ka muudatus piimaliinis — piimatoru lõpeb piimaruumis nn. reliisriga, mis laseb piima piimatorust vaakuumi alt välja kurnale, mille kaudu ta valgub jahutus-säilitusvanni (joon. 94).



Joon. 94. «Impuls-Pipeline'i» skeem otseaurustusega jahutus-säilitusvanni puhul:

1 — vaakuumpump, 2 — jahutus-säilitusvann, 3 — piimasegisti ajam, 4 — reljiser, 5 — piimatoru, 6 — vaakuumtoru

Jahutus-säilitusvannide tehnilised andmed

Vannide maht	2000 l ja 2500 l
Jahutusviis	Otsene aurustamine
Soojuse ülekanne	Keedusoolalahus jahutussärgis
Piima segamine	Propellersegisti 90 p/min
Külmutusmasin	Õhkjahutusega agregaat L 902/500 TH
Külmatootlikkus	6400 kcal/h aurustustemperatuuril -5°C
Vajalik võimsus	5 kW
Külmaagent	Freoon-12
Piimakraani läbimõõt	50 mm

Vannide mõõtmed, mm:

maht, l	laius	pikkus	kõrgus
2000	1800	2800	900
2500	1800	3500	900

Piimaga kokku puutuvad pinnad on valmistatud roostevabast terasest

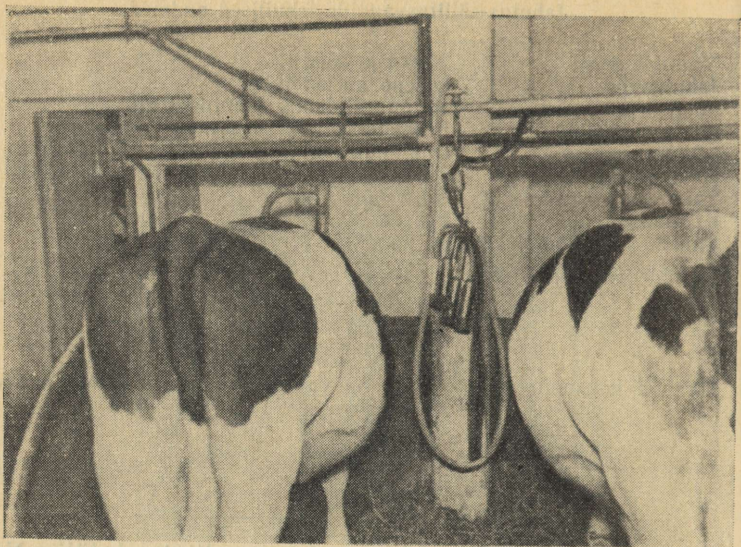
Piimaliin

Lüpsiaparaadid moodustavad piimaliini alglüli. Nad koosnevad samadest unifitseeritud detailidest, mida kirjeldatakse eespool lüpsiaparaatide «Impuls» juures. Erinevus seisneb selles, et siin puudub lüpsiämber ja selle kaas. Pulsaator on kinnitatud kruvidega erilisele alusplaadile, mille ülaotsas on $\varnothing 10$ mm auk ja allotsas konks. Plaadi abil riputatakse pulsaator lüpsi ajaks vaakuum- ja piimaturuhoidja konksule, plaadi konksule aga omakorda riputatakse nisakannud (joon. 95). Lüpsiaparaadi osad on siin järgmised: nisakannud, kollektor, vahelduvvaakuumi kaksikvoolik, pulsaator koos plaadiga, piimavoolik ja vaakuumvoolik.

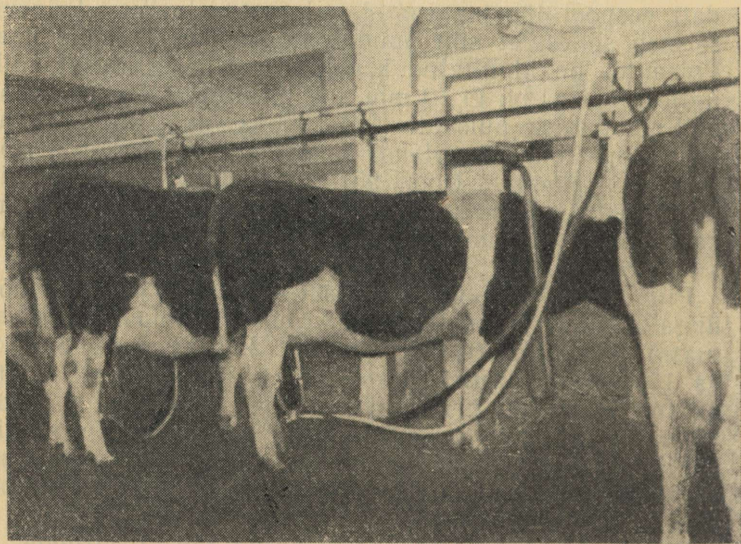
Piimatoru on kuumusekindlast silikaatklaasist läbimõõduga 25 mm ja osaliselt piakrüülist (läbipaistev plastmass). Piakrüülitoru on seadmel kaasas 6 m. See on ca 150° temperatuuri juures kergesti painutatav ja ette nähtud piimaliini nende osade monteerimiseks, kus pole võimalik kasutada standardseid 90° ja 135° torupoognaid.

Piimatoru maksimaalne pikkus võib seadme praeguse tehnilise lahenduse juures olla kuni 80 m, s. t. silmuse pikkus kokku kuni 160 m.

Piimatoru peab olema paigaldatud täiesti sirgena ja omama 0,5%-list kallet piimatanki suunas. Soovitav piimatoru kõrgus aseme pinnast on 165 kuni 190 cm ja



a



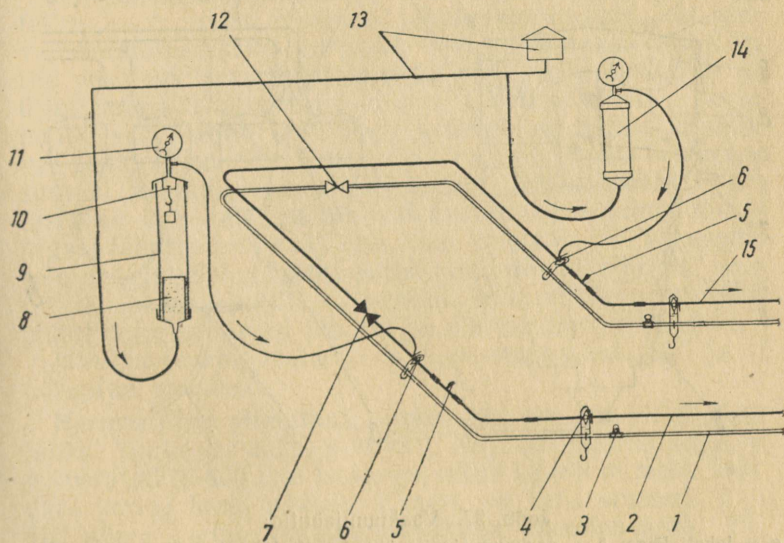
b

Joon. 95. Lüpsiaparaat:

a — lüpsiaparaat ripub vaakuum- ja piimatoru hoidja konksul, *b* — lüpsiaparaat töös

kaugus küna servast aseme poole lühikese aseme puhul ca 20 cm, poolpika aseme puhul 30—40 cm. Vahekraanist kuni jahutiteni võib piimatorul olla kõige rohkem 2 tõusu, s. t. kaks käikude ületamist. Suurem arv tõuse võib põhjustada või tekkimist piima liikumise ajal torus. Tõusunurk võib olla maksimaalselt 45°. Pärast iga tõusu (ja samuti uuesti allaviimist) peab torul jätkuvalt olema 0,5%-line kalle tanki suunas. Maksimaalselt võib piimatoru viia kuni 3,2 m kõrgusele arvestades aseme pinnast. Minimaalseks soovitatavaks kõrguseks käikude ületamisel on 2 m.

Naaberlehmariidade piimatorusid ühendavast vahekraanist 7 ühel ja teisel pool juhitakse piimatorudesse 2 ja 15 reduktsiooniklappide 10 ja 14 ning tavaliste piimakraanide 6 kaudu lisaõhk (joon. 96). On soovitatav, et piimatoru algusse oleks monteeritud veel klaasist kolmik 5.



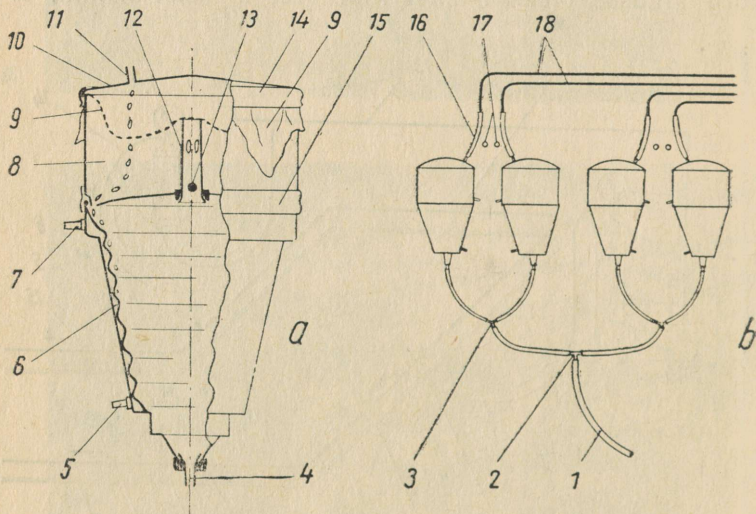
Joon. 96. Kahe piimatoru ühenduskoha armatuur (skeem):

1 — vaakumtoru, 2 ja 15 — piimatoru, 3 — vaakumkraan, 4 — piimakraan, 5 — torukolmik plastmassist käsna sisselaskmiseks, 6 — reduktsiooniklapi õhukraan, 7 — vahekraan, mis ühendab piimatorud 2 ja 15, 8 — keraamiline filter, 9 — korpus, 10 — reduktsiooniklapp (vaakuumregulaator), 11 — vaakummeeter, 12 — vaakumtoru vahekraan, vajalik sel juhul, kui vaakumtoru monteeritakse ringsüsteemis, suletakse ainult vaakumtorustiku läbipesemise ajaks, s. o. kord kvartalis, 13 — välisõhu filter ja toru, 14 — reduktsiooniklapp piimatorule 15

Selle haru kaudu lastakse lüpsi lõpul piimatorusse plastmassist käsnn, mis vaakuumi toimel läbib piimatoru ja lükkab piimajäägid kurnale. Kolmik tuleb monteerida lisaõhukraani 6 ja esimese piimakraani 4 vahele..

Iga kahe lehma kohta on piimatorul piimakraan ja selle juures vaakuumtorul vaakuumkraan. Piimakraan on varustatud plastmassist tolmutorgiga, mis lüpsivaheagadeks asetatakse kraani otsale. Uute seadmete piimakraanide konstruktsiooni on muudetud, mistõttu neil eraldi tolmutork puudub.

Laudast piimaruumi suubuvad piimatorud juhitakse jahutite kohale selliselt, et piimatoru ostele asetatud polüvinüülkloriidist voolikuid oleks hõlbus jahutitelt eraldada ja samas ühendada loputusseadme toru ostega (joon. 97).



Joon. 97. Vaakuumjahutid:

a — jahuti lõige; *b* — vaakuumjahutite ühendusviis lüpsmisel ühte piimatanki; 1 — suur piimavoolik (\varnothing 29 mm), mis ühendab jahutid piimatankiga, 2 1" harudega klaaskolmik, 3 — klaasist Y-tükk (1"–3/4"), lüpsmisel kahte piimatanki ühendatakse Y-tüki 1" ots suure piimavooliku abil piimatankiga, 4 — jahutatud piima väljavool, 5 — jahutusvee sissevool, 6 — veesärk, 7 — jahutusvee väljavool, 8 — piimakoguja, 9 — kurnariie, 10 — piimakoguja (jahuti) kaas, 11 — sooja piima sissevool, 12 — kesktoru, 13 — splindi auk, puuritakse selleks, et splindi abil takistada kesktoru allalangemist, 14 ja 15 — kummist tihendivööd, 16 — piimavoolik, 17 — puhustusseadme imi- ja toiteturu ostte soovitatav asend, et nendega oleks hõlbus ühendada töö ajaks piimavoolikuid ringloputussüstemi, 18 — piimatorud

Jahutusseade koosneb vaakuumjahutitest, jahutusvee paagist, pumbast ja torustikust. Jahutusseadmes on jahutid ühtlasi piimaliini osaks.

Torusselüpsiseadme juurde kuulub 4 vaakuumjahutit. Kui on üles monteeritud kaks piimatorustiku silmust, siis on iga piimatoru jaoks oma jahuti. Jahutite komplekti ühendamine piimatankiga on esitatud joonisel 97, *b*.

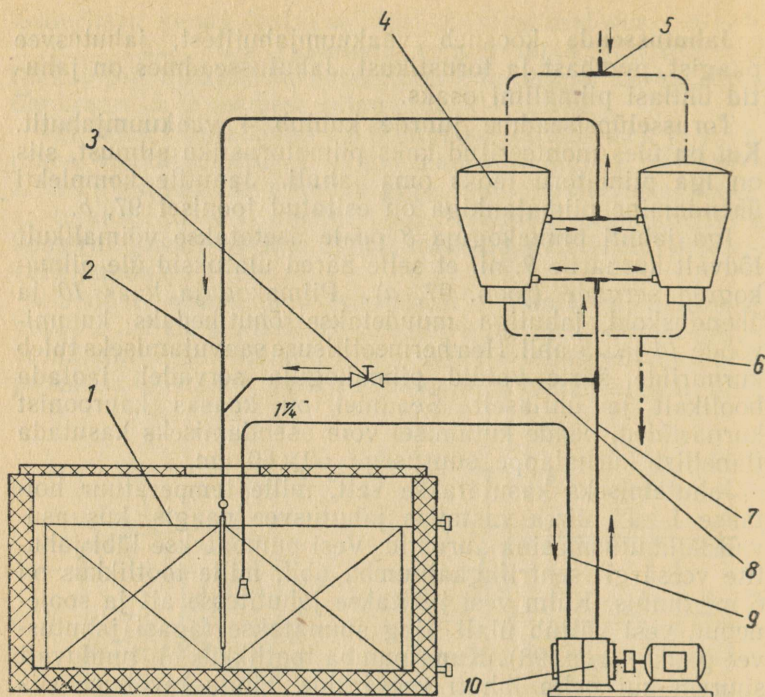
Iga jahuti piimakoguja 8 peale asetatakse võimalikult lõdvalt kurnariie 9, nii et selle ääred ulatuksid üle piimakoguja servade (joon. 97, *a*). Piimakoguja kaas 10 ja ühenduskoht jahutiga muudetakse õhutihedaks kummivööde 14 ja 15 abil. Hea hermeetilisuse saavutamiseks tuleb kurnariiede äärte voldid piimakoguja servadel jaotada hoolikalt ja ühtlaselt. Seadmel on kaasas kaproonist kurnariided, nende kulumisel võib asendamiseks kasutada flanellist kurnalappe suurusega 60×60 cm.

Jahutamiseks kasutatakse vett, mille temperatuur hoitakse 1—4° piires vastavas jahutusvee paagis, kus asuvad külmutusmasina aurustid. Vesi pumbatakse läbi jahutite veesärgi tsentrifugaalpumba abil, mille tootlikkus on 6 m³ tunnis. Külma vesi juhitakse jahutitesse alt ja soojenud vesi väljub ülalt ning suunatakse tagasi jahutusvee paaki (joon. 98). Kuna pumba tootlikkus on tunduvalt suurem kui nelja jahuti veesärkide läbilaskevõime, siis lastakse osa vett pumba rõhutorust ülevoolutoru kaudu tagasi jahutusvee paaki. See aitab kaasa ka vee segunemisele paagis. Nelja jahuti puhul peab ülevoolutoru 1" ventiil olema peaaegu täiesti avatud. Suletud ülevooluventiili puhul deformeeruvad jahutid ja võivad hakata lekkima.

Jahutusvee ringvoolu torustik monteeritakse 1¼" ja 1" tsingitud torudest.

Hermeetiline piimatank (joon. 99) on piimaliini lõppüliliks. Tanke on kaks, à 1000 l. Nad on alumiiniumist ja varustatud Ø 400 mm kaanega, mille kaudu inimene vajaduse korral tanki pääseb. Kaanel on kaks stutserit 1 — üks piima-, teine vaakuumvoolikuga ühendamiseks. Viimane on varustatud klapiga (pingpongipalli kujuline), et tõkestada piima pääsu vaakuumtorustikku tanki ülitäitumise korral. Stutserite sulgemiseks transpordil ja lüpsivaheaegadel kasutatakse vastavaid kummikorke.

Tankid on täiskummist rehvidega ratastel, mis võimaldab neid veokile lükata, kui piim transporditakse samade tankidega piimatööstusse.



Joon. 98. Jahutusvee ringvoolu skeem:

1 — jahutusvee paak, milles asub külmutusmasina aurusti, 2 — jahutusvee tagasivoolu toru, 3 — jahutusvee ülevoolutoru ventiil, mis peab alati olema parajal määral avatud, et vältida liigset rõhku jahutites, 4 — vaakumjahuti, 5 — sooja piima juurdevool, 6 — jahutatud piima äravool, 7 — jahutusvee rõhutoru, 8 — ülevoolutoru, mis tagasivoolutorru juhtimisel tuleb sellega ühendada teravnurga all, 9 — imitoru, 10 — jahutusvee pump

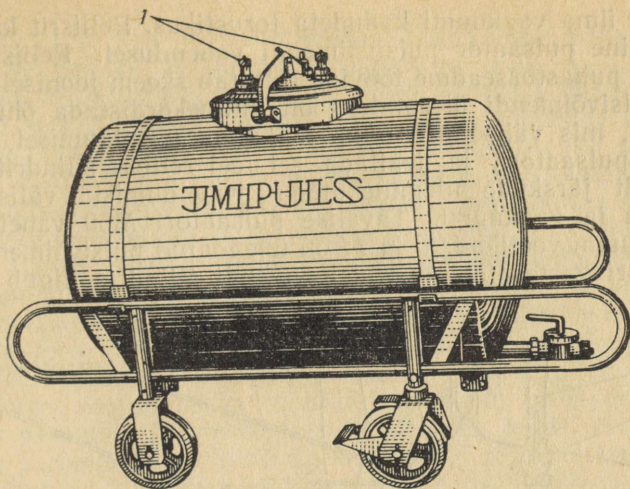
Peale 1000 l mahuga tankide toodab tehas veel 630 l mahuga tanke. Nende tehnilised andmed on järgmised.

Mõõtmed (koos ratastel asuva alusraamiga) mm:

maht	läbimõõt	pikkus	laius	kõrgus	kaal
630 l	800	1750	1220	1170	160 kg
1000 l	1000	1750	1420	1370	195 kg

Lubatud vaakuum 400 torri
 Piimakraani läbimõõt 50 mm

Piimatank ühendatakse jahutitega polüvinüülkloriidist voolikute ja klaasist kolmikute abil (joon. 97). Kuna



Joon. 99. Piimatank:

1 — torujätatud piima- ja vaakuumvooliku jaoks

suur 1" harudega kolmik kasutamisel kergesti puruneb, siis on soovitatav see asendada roostekindlast terasest või tinutatud terastorust kolmikuga. Klaaskolmikud on aga kohased monteerida lauta piimatoru algusse plastmassist käsna sisselaskmiseks (joon. 96).

Piimatanki alusraami külge on võimalik kinnitada voolikutehoidja piima- ja vaakuumvoolikute toetamiseks.

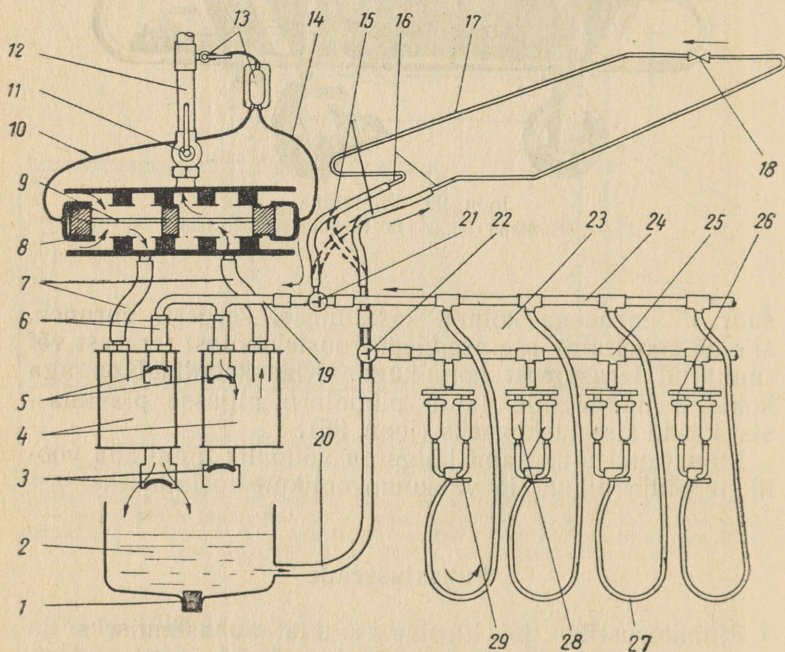
Puhastusseade

Piimatorustiku ja lüpsiaparaatide puhastamiseks ja desinfitseerimiseks on ette nähtud poolautomaatne puhastusseade, nn. ringloputussüsteem. Selle abil pannakse loputusvesi, pesemis- ja desinfitseerimislahused piimatorustiku silmuses ja samuti lüpsiaparaatide puhastusseadmes pulseerivalt ringlema. Puhastusseadme põhilisteks osadeks on reliiser, puhastuslahuste mahuti, torustik, kraanid ja puhastuslahuste jaotajad lüpsiaparaatide puhastamiseks.

Reliisri abil pumbatakse vaakuumi all olevast piima- ja puhastustorustikust pesemis- ja desinfitseerimislahused

välja ilma vaakuumi kadudeta torustikus. Reliisrit käitab tavaline pulsaator pulsivõimendi vahendusel. Reliisri ja kogu puhastusseadme tööviisi selgitab skeem joonisel 100.

Pulsivõimendi ülesandeks on mitmekordistada õhuhulkasid, mis välisõhurõhu ja vaakuumi vaheldumisel läbivad pulsaatori, ja tekitada sel teel reliisri silindrites 4 küllalt järskude üleminekutega vaheldumisi välisõhurõhku ja vaakuumi. Tavalise pulsaatori M59 vahelduvvaakuumi voolikud 10 ja 14 on ühendatud pulsivõimendi 8 silindri vastasotstega. Pulsivõimendi silindris liigub kol-



Joon. 100. Puhastusseadme skeem:

1 — kummikork, 2 — puhastuslahuste mahuti, 3 — reliisri väljalaskeklapid, 4 — reliisri silindrid 5 — reliisri imiklapid, 6 — imitoru harud reliisri mõlema silindri jaoks, 7 — pulsivõimendi vahelduvvaakuumi voolikud, 8 — pulsivõimendi silinder, 9 — pulsivõimendi kolb, 10 ja 14 — pulsaatori vahelduvvaakuumi voolikud, 11 — pulsivõimendi vaakumkraan, 12 — vaakumtoru, 13 — pulsaatori kraan ja pulsaator, nutel seadmetel ühendatakse pulsaator vaakumtoruga pulsivõimendi korpuse keskosas asuva stutseri kaudu, sel puhul teenindab kraan 11 samaaegselt pulsivõimendit ja pulsaatorit, 15 — piimavoolikud, 16 — piimatoru otsad, 17 — piimatoru, 18 — vahekraan, 19 — imitoru, 20 — toititoru, 21 — imitoru kolmikkraan, 22 — toititoru kolmikkraan, 23 — lüpsiaparaatide puhastusseade, 24 — lüpsiaparaatide puhastusseadme imitoru, 25 — toititoru, 26 — puhastuslahuste jaotaja, 27 — piimavoolik, 28 — nisakannud, 29 — kollektori kraan

meastmeline kolb 9. Kui näiteks silindri ühes otsas tekitatakse vooliku 10 kaudu vaakuum ja teise vooliku 14 kaudu välisõhurõhk, siis liigub kolb äärmisse vasakpoolsesse seisu. Sellises asendis voolab pulsivõimendi vahelduvaakuumi voolikute 7 kaudu vasakpoolsesse silindrisse 4 välisõhk ja parempoolses silindris tekib samal ajal vaakuum. Välisõhurõhu mõjul avaneb vasakpoolses silindris väljalaskeklapp 3 ja sulgub imiklapp 5 — silindris olev lahus voolab nüüd puhastuslahuste mahutisse 2. Samal ajal sulgub vaakuumi toimel parempoolse silindri väljalaskeklapp ja avaneb imiklapp — silindrisse imetakse toru 19 kaudu vaakuumi all olevast süsteemist lahus. Pulsaatori vahelduvaakuumi voolikutel (10 ja 14) olukorra vastupidiseks muutumisel liigub pulsivõimendi kolb paremale ja vasakpoolses silindris tekib vaakuum ning parempoolses välisõhurõhk. Pulsivõimendi normaalne tööriitm on 20—30 kolvilööki minutis. Sel viisil lastakse lahused vaakuumi all olevast süsteemist välja välisõhurõhu alla puhastuslahuste mahutisse. Sealt imetakse need toru 20 kaudu uuesti vaakuumi all olevasse süsteemi. Nii toimub automaatne ringvool.

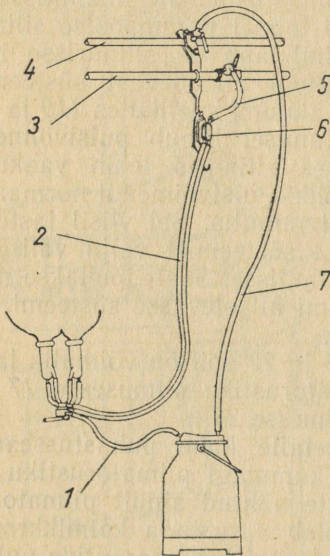
Klaasist kolmikkraanide 21 ja 22 abil on võimalik lahuseid juhtida kas lauta piimatorustiku silmusesse 17 või lüpsiaparaatide puhastusseadmesse 23.

Torusselüpsiseadmel on detaile kahe puhastusseadme kokkumonteerimiseks, seega kummagi piimatorustiku silmuse jaoks. Neist üks on ette nähtud ainult piimatorustiku puhastamiseks, teine tuleb varustada kolmikkraanidega, nii et teda saab kasutada ka lüpsiaparaatide puhastamiseks, nagu näidatud joonisel 100.

Lüpsiaparaatide puhastusseadmel on viniduurist imitoru 24 ja toitetoru 25. Kolmikkraanide vastava asendi puhul juhitakse puhastamislahused toitetoru kaudu jaotajatesse 26, mille külge riputatakse nisakannud. Kollektori avatud piimakraanide 29 korral liigub lahus läbi nisakannude, kollektori ja piimavooliku 27 imitorusse ning sealt reliisri silindrite kaudu puhastuslahuste mahutisse, kust alustab uuesti ringvoolu. Reliiser suudab puhastuslahuseid vajaliku intensiivsusega läbi pumbata kaheksast nisakannude komplektist. Suurema arvu puhul tuleb lüpsiaparaate uhta kahes järgus, sulgedes algul poolte lüpsiaparaatide kollektori kraanid.

Kontroll-lüpsiseade

Kontroll-lüpsil on vaja iga lehma piim eraldi kaaluda. Selleks kasutatakse tavalisi masinlüpsiaambreid, mis varustatakse erikaanega, ja lisapiimavoolikut. Nende rakendamiseviis on esitatud joonisel 101. Piimatoru täidab siin vaakumtoru ülesannet, tekitades lüpsiaambris vaja-liku vaakumi.



Joon. 101. Kontroll-lüpsimine:

1 — lisa-piimavoolik, 2 — vahelduvaakuumi voolik, 3 — vaakumtoru, 4 — piimatoru, 5 — vaakumvoolik, 6 — pulsaator, 7 — piimavoolik

Pärast nisakannude alt äravõtmist suletakse piimatoru piimakraan ja avatakse kollektori kraan — õhk tungib kontroll-lüpsiaambrisse. Nüüd võetakse selle kaas pealt ja asetatakse varuambrile. Lüpsiaambris olevale piimale lisatakse käsitsi järellüpsil saadav piim, siis kaalutakse ja korraliku segamise järel võetakse proov rasvasuse määramiseks.

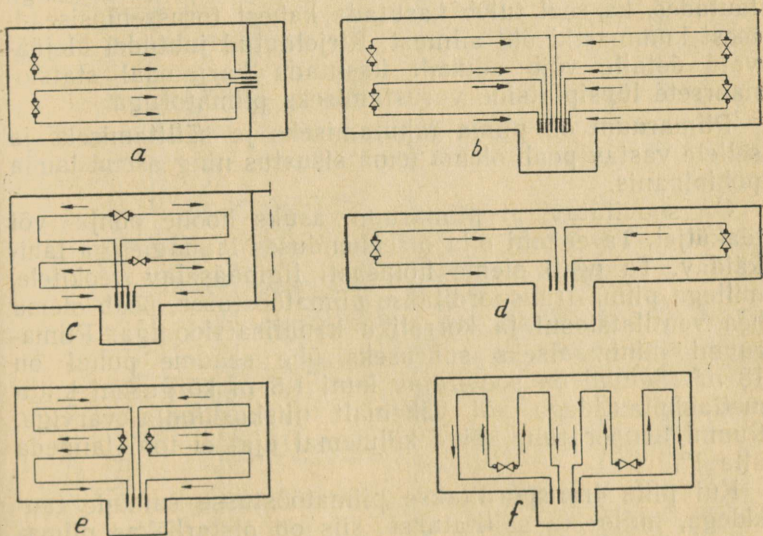
Kaalutud piim valatakse läbi marli vastavasse vastuvõtunõusse, mis asub mõne asemesektsiooni otsmise piimakraani juures. Kraaniga ühendatakse piimavoolik, mille ots pannakse vastuvõtunõusse. Piim imetakse vooliku ja piimakraani kaudu piimatorusse, kust ta liigub läbi kurna ja jahuti piimatanki. Piimakraan tuleb avada

parajal määral, nii et piima juurdevalamine ja äraime-
mine oleksid tasakaalus. Parema jahutamise huvides on
kontroll-lüpsi ajal ühte piimatorusse antav piim vaja
jagada kahele jahutile.

Seadmete paigutus laudas ja abiruumides

Normaalse töö tagamiseks tuleb «Impuls-Pipeline'i»
agregaadid lauta ja abiruumidesse monteerida kindlate
nõuete kohaselt.

Piimatorustiku silmused võib lautadesse paigutada mit-
mel viisil, sõltuvalt lauda ja abiruumide põhiplaanist ning
muudest tingimustest. Joonisel 102 on esitatud mõned



— Piimatoru silmuse algus ja lõpp o Reduktsioonklapp
x Vahekraan → Piima liikumise suund

Joon. 102. Piimatoru silmuse kujundamise võimalusi (skeemid):
a — tüüplaudas nr. 80 ja 80-1; b — tüüplaudas nr. 80-2, sellesse tuleb monte-
rida 2 komplekti; c — tüüplaudas nr. 69; d — kaherealises 100–120 lehma-
kohaga tüüplaudas; e — neljarealises 100–120 lehmakohaga laudas, kus piima-
ruumid asuvad küljel ja töö organiseerimise huvides peetakse vajalikuks jao-
tada laut põigiti silmuste vahel; f — põikiridadega laudas.
Skeemidel a, b ja d on piimatorudel vahekraanist kuni jahutini üks tõus
(s. o. käigu ületamine), skeemidel c, e ja f aga kaks tõusu

näited piimatorustiku paigutustest meil praegu enamlevinud tüüplautades.

Skeemidel *a*, *b* ja *d* on igal piimatorul vahekraanist kuni jahutini üks käigu ületamine, s. t. üks tõus, mis on tegelikult kõige soodsam võimalus, kuna skeemidel *c*, *e* ja *f* on piimatorul kaks tõusu, mis on maksimaalne lubatav arv.

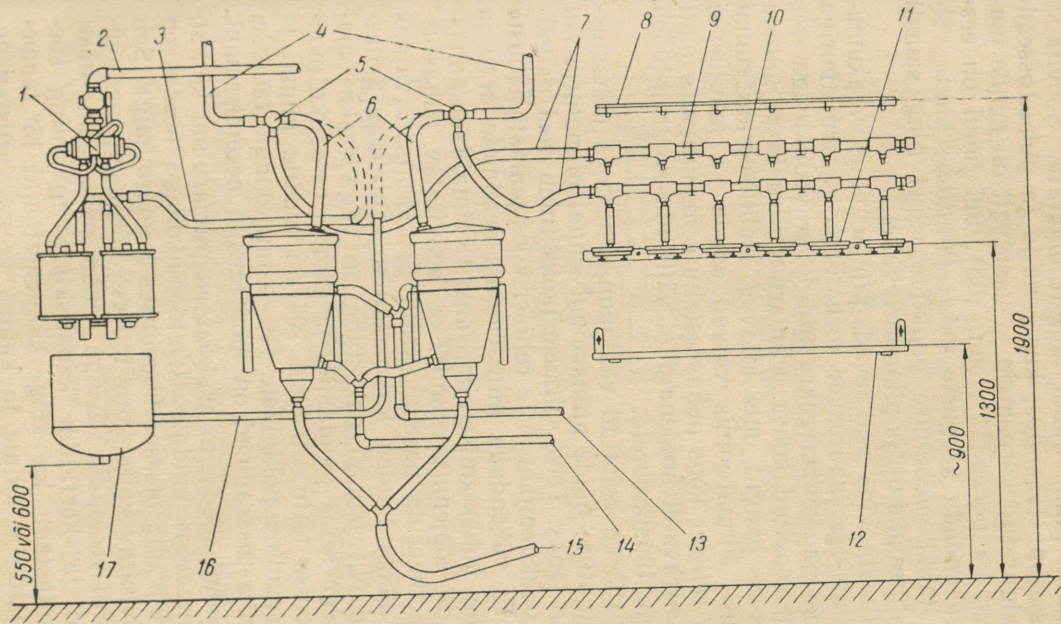
Skeemi *a* kohaselt on võimalik piimatoru monteerida ka 200 loomakohaga lauta, kus piimaruumid asuvad lauda otsas. Seal tuleb kasutada kaht seadmekomplekti, kuid kummastki monteeritakse kohale üks silmus. Selle silmuse piimatoru teenindab küll 100 lehma, kuid silmuse kogupikkus ei ületa lubatavat 160 m piiri. Seejuures jäävad mõlemal seadmel üle teise silmuse moodustamiseks vajalikud armatuuriosad (vahekraan, reduktsiooniklapid, jahutid, reliiser jne.). Analoogiline lugu on 150 loomakohaga lautades, ka seal tuleb kasutada kahest torusselüpsisead-
mest kummastki üht silmust. Kirjeldatud juhtudel ülejäävaid detaile võib edukalt kasutada karjamaal statsionaarsete lüpsiplatside varustamiseks piimatoruga.

Piimaruum on piima jahutamiseks ja säilitamiseks ja sellele vastav peab olema tema sisustus ning asend lauda põhiplaanis.

On soovitatav, et piimaruum asuks hoone põhja- või idaküljel. Ta ei tohi olla otseühenduses laudaga ega läbikäidav. Ta peab olema hõlpsasti ligipääsetav veokitele, millega piima transporditakse piimatööstusse, peab olema hea ventilatsiooni ja korraliku kanalisatsiooniga. Piimaruumi minimaalseks suuruseks ühe seadme puhul on 18 m². Seinad on soovitatav kuni 1,5 m kõrguseni katta metlahhplaatidega või vähemalt niiskuskindla värviga. Ruumi temperatuur kõige külmemal ajal ei tohi langeda alla 1°.

Kui piim transporditakse piimatööstusse samade tankidega, milles ta säilitatakse, siis on otstarbekas piimaruumi põrand ehitada 110 cm kõrgem tee pinnast ja ukse lävi konsoolina, et oleks hõlbus lükata tanki veoauto või haakeveoki kasti. Ukselävele võib hingedega kinnitada kaks tanki rattavahe laiusel asetsevat karpterasest roobast, mida mööda tank lükatakse veokile. Ukse laius peab olema vähemalt 1,5 m.

Kuna meil veetakse piim piimatööstusse peamiselt piimaveo tsisternautodega, siis võib piimaruumi põrand olla samas nivoos muude ruumide põrandatega. Samuti



Joon. 103. Jahutite ja puhastusseadme paigutus piimaruumi seinal:

1 — pulsivõimendi pulsaator, 2 — vaakumtoru, 3 — puhastusseadme imitoru, 4 — piimatored, 5 — kolmikkraanid, 6 — piima-voolikud (katkendjoonega näidatud voolikute asend puhastusseadme töötamisel), 7 — voolikud lüpsiaparaatide puhastusseadme ühendamiseks kolmikkraanidega, 8 — lüpsiaparaatide pulsaatorite nagi, 9 — lüpsiaparaatide puhastusseadme imitoru, 10 — toiteturu, 11 — puhastuslahuste jaotaja, 12 — lüpsiaparaatide kollektorite tugilatt (kõrgus reguleeritav), 13 — jahutusvee äravool, 14 — jahutusvee juurdevool, 15 — piimatanki piimavoolik, 16 — puhastusseadme toiteturu, 17 — puhastuslahuste mahuti

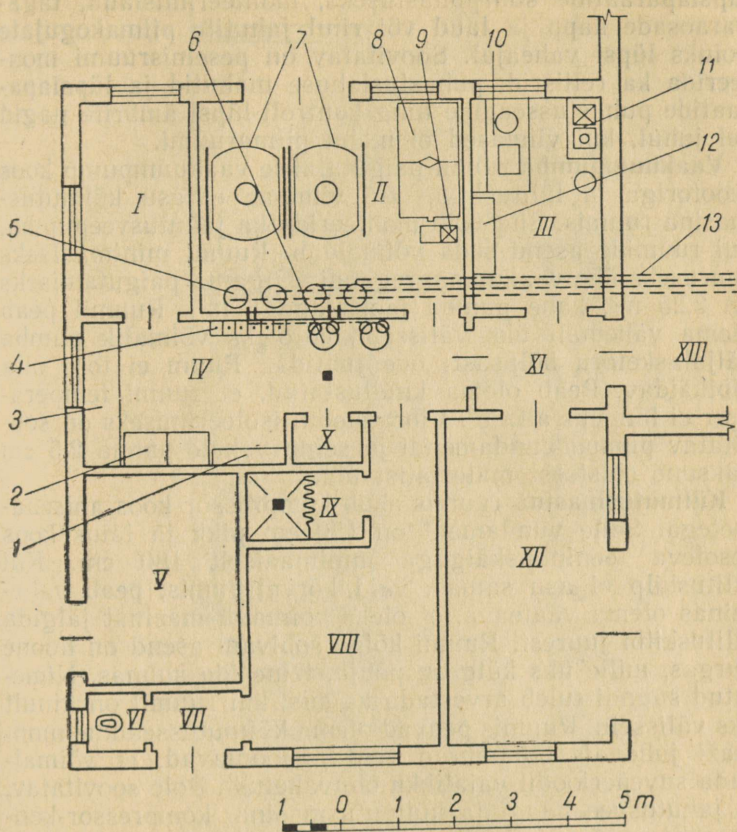
pole vaja, et säilitustankid oleksid ratastel. Otstarbekam on nad eraldada alusraamilt ja paigutada kaalule, et oleks võimalik piima hulka täpselt määrata. Soovitatav on ka niisugune lahendus, kus jahutid ja puhastusseadmed on paigutatud kõrgemale ja vastavalt on nende juures tõstetud ka põrandat (joon. 105). Sel juhul on eesmärgiks vähendada kõrguste vahet jahutitest piima väljumise ja tanki suubumise punktide vahel ning samuti puhastuslahuse mahuti ja piimatoru vahel.

Peale piimatankide paiknevad piimaruumis vaakuumjahutid, piima- ja jahutusvee torustik koos armatuuriga ning külma- ja kuumaveekraanid koos voolikutega vee juhtimiseks soovitud kohta. Piimaruumi sobib paigutada ka jahutusvee paagid, mis aitavad stabiliseerida ruumi temperatuuri. Piimaruumis võivad asuda ka jahutusvee pumbad ja reliiser koos puhastuslahuse mahutiga, samuti võib siin vastavatel hoidenagidel säilitada kontroll-lüpsil kasutatavaid lüpsiämbreid.

Joonisel 103 on esitatud vaakuumjahutite ja puhastusseadme paigutuse näide piimaruumi seinal piimatorustiku ühe silmuse jaoks. Teise silmuse jaoks tuleb veel paigaldada kaks vaakuumjahutit ja reliiser koos puhastuslahuste mahutiga. Et vähendada piimaruumis seadmete arvu ja niiskuse teket puhastamise ajal, samuti võimaldada puhastajal töötada soojemas ruumis, on soovitatav puhastusseadmed monteerida pesemisruumi. See on eriti vajalik 200 loomakohaga laudas, kus vaakuumjahuteid ja puhastusseadmeid ühte ruumi paigutada on väga raske vajaliku pikkusega seina puudumise ja samuti torustiku montaaži keerukuse tõttu. Joonisel 104 on toodud piima- ja muude abiruumide põhiplaan 110 lehmakohaga laudale, kus kõik puhastusseadmed on monteeritud pesemisruumi.

Pesemisruumi soodsaim asukoht on piimaruumi kõrval. Ruumi minimaalne pindala 100 loomakohaga laudas on 10 m², ta võib olla otseses ühenduses laudaruumiga. Seinal on soovitatav katta kuni 150 cm kõrguselt metlahhplaatidega või veekindla värviga. Ruum peab olema hästi ventileeritud ja korraliku kanalisatsiooniga ning köetav, et kindlustada ka kõige külmemal ajal 15° temperatuuri. Vajalik on külma ja kuuma veega varustamine. Kuuma vett (80°) kulub 100 lehma kohta kahekordse lüpsi puhul orienteeruvalt 400 l päevas.

Pesemisruumis peab olema järgmine sisustus: kaheosa-



Joon. 104. «Pipeline'i» seadmed 110 loomakohaga lauda abiruumides, mis asuvad lauda küljel, otsas:

I – laboratoorium, II – piimaruum, III – masinaruum, IV – pesemisruum, V – katlaruum, VI – käimla, VII – esik, VIII personaliruum, IX – dušš, X – kemikaalide kapp, XI – koridor, XII – jõusõõdaruum, XIII – laudaruum; 1 – tagavaraosade kapp, 2 – kaheosaline pesemisvann, 3 – laud, 4 – lüpsiaparatuuride puhastusseade, 5 – vaakuumjahutid, 6 – puhastusseade, 7 – piimatankid, 8 – jahutusvee paak, 9 – jahutusvee pump, 10 – kompressor-kondensaatoragregaat, 11 – vaakumpump, 12 – lülitiskilp, 13 – piimatõrud

line pesemisvann lüpsi- ja piimainventari igapäevaseks ja lüpsiaparaatide suurpuhastuseks, monteerimislaud, tagavaraosade kapp ja laud või riiul jahutite piimakogujate hoiuks lüpsi vaheajal. Soovitav on pesemisruumi monteerida ka relüürid, puhastuslahuse mahutid ja lüpsiaparaatide puhastusseadme ning kontroll-lüpsi ämbrite nagid sel juhul, kui viimased ei mahu piimaruumi.

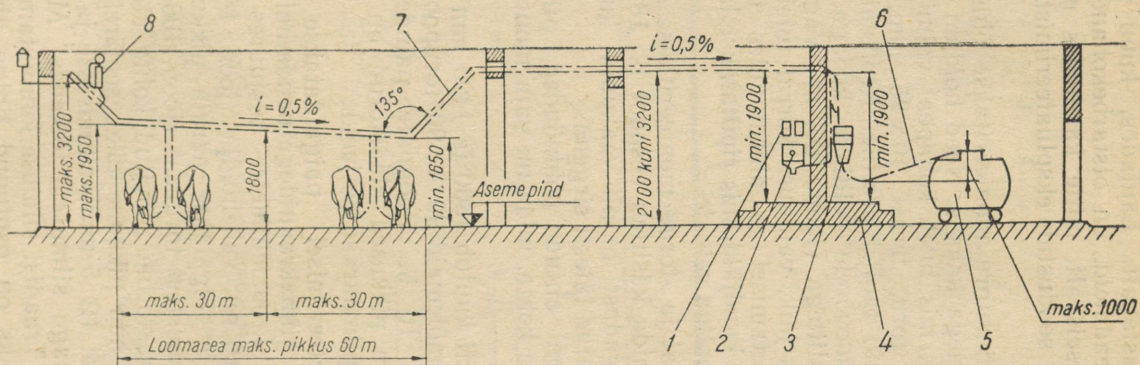
Vaakuumpumba ruumi paigutatakse vaakuumpump koos mootoriga ja lülituskilp, kui viimane ei asu külmutusmasina ruumis. Siia võib monteerida ka jahutusveepumba, kui ruumide asend seda võimaldab. Ruumi minimaalseks suuruseks ühe vaakuumagregaadi «Gigant» paigutamiseks on 2,25 m², kahe pumba jaoks aga 5 m². Ruumil peab olema vähemalt üks välissein, et oleks võimalik pumba väljalasketoru hõlpsasti õue juhtida. Ruum ei tohi olla läbikäidav. Peab olema kindlustatud, et ruumi temperatuur ei langeks alla 5°. Vibratsiooni isoleerimiseks on soovitatav pumba vundamenti ja seina vahele panna 2,5 cm paksune elastest materjalist plaat.

Külmutusmasina ruumis asub kompressor koos abiseadmetega. Selle vundament on 150 cm pikk ja laius koos eesoleva teeninduskäiguga minimaalselt 180 cm. Kui lülituskilp ei asu samas, vaid kõrvalruumis, peab vaheseinas olema vaateava, et oleks võimalik masinat jälgida lülituskilbi juurest. Ruumi kõige sobivam asend on hoone nurgas, mille üks külg on põhja, teine ida suunas. Nimeetatud suundi tuleb arvestada ka siis, kui ruumil on ainult üks välissein. Ruumis peavad olema külmutusseadme montaaži juhendis ettenähtud ventilatsioonivad, et võimaldada suveperioodil vajalikku õhuvahetust. Pole soovitatav, et jahutusvee paagi ja külmutusmasina kompressor-kondensaatoragregaadi vahe oleks suurem kui 3 m. Järelikult peab jahutusvee paagi paiknemisel piimaruumis külmutusmasina ruum asuma vahetult piimaruumi kõrval.

Kui abiruumide põhiplaan ei võimalda teist lahendust, võib vaakuumpumba, külmutusmasina ja lülituskilbi paigutada ühte ruumi (vt. joon. 104).

Seadmete monteerimine

Enne torusselüpsiseadme monteerimisele asumist tuleb koostada agregaatide ja torustike asendiplaan, nähes vajaduse korral ette ruumide kohandamise eespool tähen-



Joon. 105. «Impuls-Pipeline'i» piimaliini lubatud kõrgused ja kalded (skeem):

1 — reliisri silindrid, 2 — puhastuslahuste mahuti, 3 — vaakuumjahuti, 4 — kõrgem pörandaos puhastusseadme ja jahutite juures, 5 — piimatank, 6 — suur piimavoolik, 7 — piimatoru, 8 — reduktsiooniklapp

datud nõuetele vastavalt. Lautades, kuhu paigutatakse kaks komplekti seadmeid, on otstarbekohane need monterida täiesti iseseisvalt, mitte kasutades näiteks ühist vaakuumtoru. See soodustab ekspluateerimist ja töö korraldamist.

Vaakuum- ja piimatoru monteritakse ühistele hoidjatele, mis on seadmega kaasas. Need hoidjad keevitatakse kronsteinide külge, mis tuleb kohapeal valmistada, kasutades selleks 1" toru, terast 10×25 mm, ümarterast Ø 20 mm või muid taolisi profiile. Kronsteinid kinnitatakse puidust sõimevõrele poldi ja kobaga, terastorust sõimevõrele keevisliitiga (joon. 106, a). Väga tähtis on, et sõimevõre oleks jäik, vajaduse korral tuleb seda toetada. Käikude ületamisel ja abiruumides tuleb torude jaoks kasutada eri kandjaid, mis riputatakse lakke, kandepostidele või konsoolina seinale.

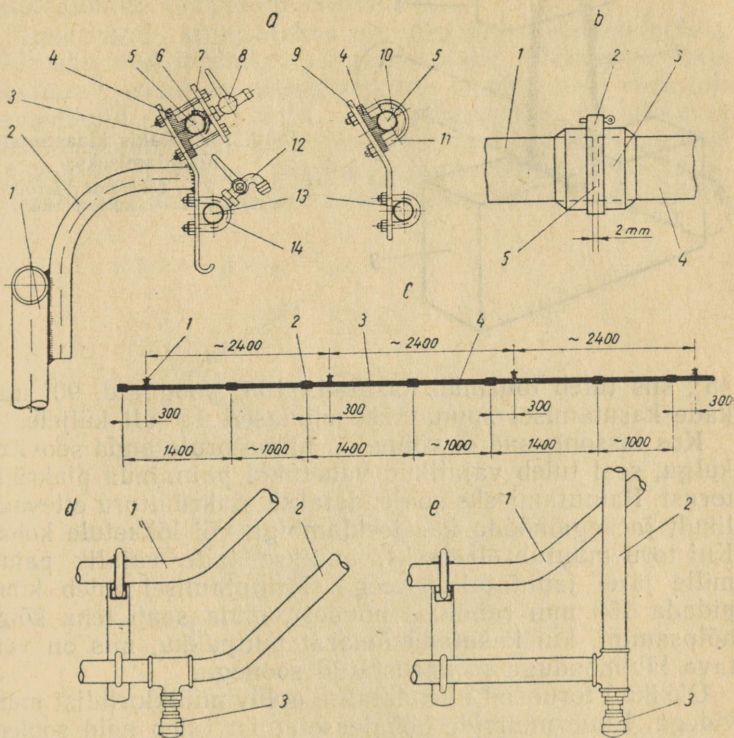
Vaakuumagregaat ja -torud monteritakse samade üldnõuete kohaselt, mida käsitleti eespool lk. 181. Rõhutada tuleb siinkohal vajadust, et nii vaakuum- kui ka piimatoru oleks paigaldatud täiesti sirgena.

Joonisel 105 on antud põhinõuded piimatorustiku kõrguse ja langude kohta, mida on vaja montaažil silmas pidada.

Seadme komplekti kuulub 1800 ja 1400 mm pikkusi sirgeid klaastorusid, mõlemaid 90 tk., 90° torupoognaid 24 tk. ja 135° poognaid 16 tk. Poognate painderaadius on 150 mm. 1400 mm pikkused klaastorud on varustatud Ø 10 mm auguga piimakraanide jaoks.

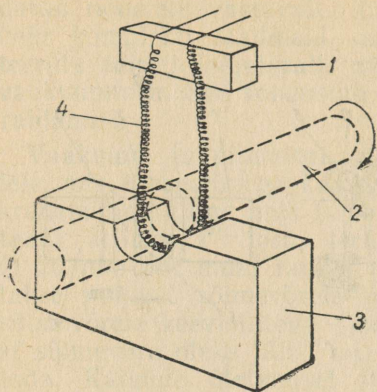
Piimatoru monterimisel paigaldatakse kõigepealt auguga torud koos piimakraanidega nende hoidjate külge, mis on keevitatud kronsteinidele, kusjuures toru teise otsa alla asetatakse nn. vaehoidja (joon. 106, a). Seejärel mõõdetakse ja lõigatakse paraja pikkusega vahtükid 1800 mm pikkustest torudest (joon. 106, c). Lõikamiseks tehakse klaastorule soovitud kohta klaasinoa või viili servaga 5—7 mm pikkune täke, seejärel asetatakse toru hõõguva traadi (Ø 5 mm) silmusesse ja pööratakse teda märgitud kohaga silmusele toetades. Mõne pöörde järele tekib pragu. Traadist silmuse kuumutamine on tülikas. Otstarbekamaks on osutunud lihtne abinõu küttespiraali näol, mis on esitatud joonisel 107.

Kuna piimatoru kõige suurem lubatud tõusunurk on



Joon. 106. Vaakuum- ja piimatoru mõnede sõlmede montaaži skeemid:

a – vaakuum- ja piimatoru kinnitamine hoidjatesse: 1 – metallist sõimevõre, 2 – kronstein, 3 – konksuga hoidja, 4 – kummist alus, 5 – piimatoru, 6 – kummitihend, 7 – äärik, 8 – piimakraan, 9 – vahehoidja, 10 – kummist kaar, 11 – piimatoru klamber, 12 – vaakuumkraan, 13 – vaakuumtoru, 14 – vaakuumtoru klamber; *b* – klaastorude ühendamine plastmassist muhviga: 1 ja 4 klaastorud, 2 – pingutusviits, 3 – polüvinüülkloriidist muhv, 5 – vahe klaastoru otste vahel; *c* – klaastorude lõikude pikkused: 1 – piimakraan, 2 – ühendusmuhv, 3 – auguga 1400 mm pikkune toru piimakraani monteerimiseks, 4 – ligikaudu 1 m pikkune vahetükk; *d* ja *e* – kondensaadi väljalaske klapi montaaž: 1 – piimatoru, 2 – vaakuumtoru, 3 – kondensaadi automaatklapp



Joon. 107. Rakis klaastorude tükeldamiseks:

1 — tugi, 2 — tükeldatav toru, 3 — tellis, 4 — küttespiraal

45°, siis tuleb tõusudel kasutada 135° poognaid. 90° nurkade kasutamisel suunatakse viimased 45° all küljele.

Kus fassongosad ei võimalda piimatorule anda soovitud kulgu, seal tuleb vajalikud vahetükid painutada piakrüülitorust. Painutamiseks soojendatakse piakrüülitoru ettevaatlikult ja aegamööda kas leklambiga või lõkketule kohal. Kui toru muutub elastseks, antakse talle vajalik paine, mille järel jahutatakse veega. Painutamisel tuleb kinni pidada 150 mm raadiuse nõudest, mida saab teha kõige hõlpsamini, kui kasutada ümarat puitpakku, mis on vastava läbimõõduga ja varustatud soonega.

Üksikud toruosad ühendatakse polüvinüülkloriidist muhvidega. Enne muhvide kohaleasetamist tuleb neid soojendada 60—70° vees. Soojale värskelt paigaldatud muhvile tuleb ümber tõmmata pingutusvits, mis asugu muhvi keskel klaastoru otste kohal (joon. 106, b).

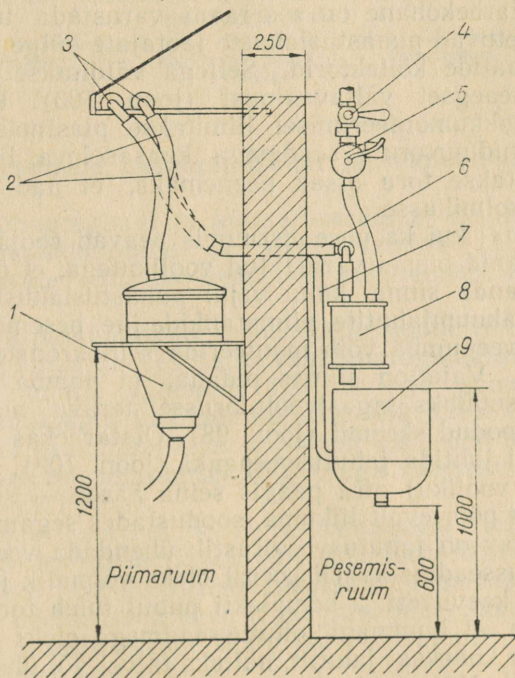
Saksa DV-s on üldiselt levinud 110 cm laiune lehmasse ja seadmega kaasasolevad klaastorude pikkused vastavad sellele. Meil on aseme laius 120 cm, mistõttu tekiavad 180 cm torudest vahetükkide lõikamisel paratamatult pikkuselt mittekasutatavad torujäägid.

Vahekraani paigutusest kahe piimatoru ühenduskohal, lisaõhukraanide ja tühjenduskäsnade sisselaskmise kolmikute asukohast annab ülevaate joonis 96. Arvestades seda, et vahekraani on iga lüpsi ajal vaja kaks korda keerata, peab ta olema kergesti ligipääsetav ega tohi asuda liiga kõrgel.

Piimatorude seinast läbiviimisel tuleb ette näha võima-

lus nende hõlpsaks vahetamiseks. Selleks on soovitatav torule sisenemis- ja väljumiskohal ümber asetada lõhkilõigatud kummi- või plastmassmuhvid.

Piimaruumis kinnitatakse piimatorud erikronsteinidele, mille abil nad juhitakse jahutite kohale. Piimatoru otste soovitatav asend on niisugune, kus nendelt pole vaja piimavoolikuid maha võtta, kui piimatorud ühendatakse puhastusseadme imi- ja toititoruga. Joonisel 103 on antud sellekohane lahendus, kusjuures piim voolab läbi kolmikraanide ja puhastusseade asub piimaruumis. Joonisel 108



Joon. 108. Piima- ja pesemisruumi vahelise seina lõige:

1 — vaakumjahuti, 2 — piimavoolikud (katkendjoonega on näidatud voolikute ühendus pesemis-seadme imi- ja toititoruga), 3 — piimatorud, 4 — pulsivõimendi vaakumkraan, 5 — pulsivõimendi, 6 — pesemis-seadme imitoru, 7 — toititoru, 8. — reliisri silinder, 9 — puhastuslahuste mahuti

on näide, kus piim ei läbi kolmikkraane ja puhastusseade asub pesemisruumis.

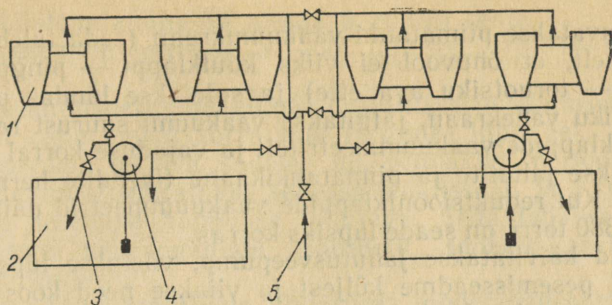
Puhastusseadme monteerimisel on soovitatav puhastuslahuste mahuti paigaldada sellisele kõrgusele, et mahuti alla saaks asetada desinfitseerimislahuse säilitusnõu (näiteks 25 l piimaveokann) (joon. 103). Et mahutit ei tuleks paigutada liiga kõrgele, on otstarbekas selle väljalaskekraan asendada kummikorgiga. Plastmassist (viniduurist) puhastustorusid tuleb painutada samal viisil nagu piakrüültorusid.

Lüpsiaparaatide puhastusseade on sobiv monteerida vastavale eri raamile, mis kinnitatakse pesemisruumi seinale. Otstarbekohane on see raam varustada tugilatiga, millele toetuvad puhastuslahuste jaotajate külge riputatud lüpsiaparaatide kollektorid. Sellega välditakse nisakummide enneaegset väljavenimist (joon. 103). Puhastusseadme kokkumonteerimisel liimitakse plastmassist kolmikud viniduurtorule seadmega kaasasoleva liimi abil. Enne treitakse toru otsad peenemaks, et nad parajasti sobiksid kolmikusse.

Nii piima- kui ka pesemisruumis peavad sooja- ja külmaveekraanid olema varustatud voolikutega, et oleks hõlbus vett anda sinna, kuhu vaja: puhastuslahuste mahutitesse, vaakuumjahutite, piimatankide jne. pesemiseks.

Jahutusveepumba võib monteerida seinakronsteinile või põrandale. Vaja on silmas pidada, et pumba rõhutoru harutoru suubuks tagasivoolutorusse terava nurga all, nagu on toodud skeemil (joon. 98). Otstarbekas on harutoru eraldi juhtida jahutusveepaaki (joon. 109), suunates selle (või vooliku) otsa paagis seinäärde — see paneb vee paagis pöörlevalt liikuma, soodustades segamist.

Soovitatav on jahutusveetorustik ühendada veevärgiga, et külmutusseadme avarii korral oleks võimalik jahutitest läbi lasta kaevuvett. 2 komplekti puhul tuleb torustik nii monteerida, et kummagi jahutusseadmega oleks võimalik teenindada kaheksat jahutit, näiteks talvel või ühe seadme rikke puhul. Mõlemaid nõudeid rahuldab montaažiskeem, mis on toodud joonisel 109.



Joon. 109. Jahutusvee torustiku skeem kahe torusse-lüpsiseadme puhul:

1 — vaakumjahuti, 2 — jahutusvee paak, 3 — jahutusvee ülevoolutoru, 4 — jahutusvee pump, 5 — ühendustoru veevärgiga

Seadmete ekspluatatsioon ja hooldamine

Vaakuumagregaadi ja külmutusseadme ekspluatatsiooniks ettevalmistamine ja sissetöötamine ja kirjeldatud vastavate «Impuls»-seadmete käsitlemisel lk. 185 ja 291.

Enne torusselüpsiseadme ekspluatatsiooni võtmist tuleb vaakumpumba juures asuv vaakumregulaator reguleerida vaakumile vähemalt 450 torri ja piimatorustiku reduktsiooniklapid vaakumile 350—380 torri. Lüpsi ajal näitab siis vaakummeeter tavaliselt 320—350 torri, ringloputussüsteemi töötamisel kõigub aga vaakum tavaliselt 200—250 torri piires.

Lüpsma asumisel eemaldatakse reliisri abil kõigepealt desinfitseerimislahus piimatorustikust ja lüpsi-aparaatidest. Kui desinfitseerimislahust lüpsivaheajal süsteemis ei peeta, tuleb enne lüpsi piimatorustikku ja lüpsi-aparaate desinfitseerida desinfitseerimislahuse ringlemise teel 15 minuti kestel.

Samal ajal kui reliiser pumpab desinfitseerimislahust, pannakse kokku vaakumjahutid ja ühendatakse need piimavoolikute abil piimatankidega ning viimane omakorda vaakumvooliku abil vaakumtoruga.

Pärast desinfitseerimislahuse eemaldamist ja reliisri sciskamist lahutatakse piimatorud pesemisseadmest ja ühendatakse vaakumjahutitega (joon. 93 ja 103). See-

järel avatakse piimatanki vaakuumkraan (seda tuleb teha aeglaselt, et õhuvool ei viiks kuulklappi — pingpongipalli — toruotsiku ava ette) ja suletakse laudas piimatorustiku vahakraan, jälgitakse vaakuumi suurust reduktsiooniklappide vaakuummeetritelt ja vajaduse korral kontrollitakse jahutite ja piimatankikaane tihendite hermeetilisust. Kui reduktsiooniklappide vaakuummeetrid näitavad 350—380 torri, on seade lüpsiks korras.

Nüüd käivitatakse jahutusveepump, võetakse lüpsiaparaadid pesemisseadme küljest ja viiakse need koos muu lüpsiinventariga lauta. Lüpsiaparaadid riputatakse piima- ja vaakuumtoru hoidja küljes olevale konksule, eemaldatakse piimakraanilt tolmukork ja ühendatakse piimavoolik piimakraaniga ja vaakuumvoolik vaakuumkraaniga. Siis avatakse mõlemad kraanid ja vajaduse korral reguleeritakse pulsaatorit. Lüps võib alata.

Lüpsmisel tuleb liikuda lehmariida mööda jahuti poolt vahakraani suunas; siis ei lase värskelt torusse lüpsitud piim varem toru seintele sattunud piima ära kuivada. Korraliku jahutamise huvides tuleb jälgida, et piimatorusse, mis suubub ühele jahutile, ei lüpsstaks korraga rohkem kui kolme lüpsiaparaadiga.

Lüpsmise ajal piimavooliku eemaldamisel piimakraanilt ja järgmiste lehmade juurde edasiliikumisel ei panda kasutatud kraanile tolmukorki peale: viimane saastuks sel juhul piimaga. Tolmukorgid asetatakse piimakraanidele hiljem pärast kraanide puhastamist seadme pesemise ajal.

Niipea kui mõne lehmarea lüpsmine lõpetatakse, tuleb sulgeda selle lehmarea piimatoru reduktsiooniklapi lisaõhukraan (joon. 93 ja 96), et piim edasisel lüpsmisel läbivoolava õhu toimel ei kuivaks toru seintele.

Torusselüpsiseadme puhastamine. Torusselüpsiseadet tuleb puhastada vastavate eeskirjade kohaselt range järjekindlusega. Ainult sel viisil on võimalik küllalt pikka piimatorustikku (ligikaudu 2 jooksvat meetrit iga lehma kohta) korras pidada ja saada väikese iduarvuga kvaliteetset piima. Piimatorustiku pesemine ja desinfitseerimine toimub spetsiaalsete keemiliste ainete abil (torustikku lahti monteerimata).

Seadme käsitlemisjuhendis soovitatakse piimatorustiku ja lüpsiaparaatide puhastamiseks alljärgnevat menetlust:

1) läbiloputamine 30° veega 5 minuti kestel,
2) pesemine leelise 50—60° lahusega 10—15 minuti kestel,

3) desinfitseerimine külma desinfitseerimislahusega 15 minuti kestel, mida korratakse järgmise lüpsi eel.

Torustikus tekkiva sademe nn. piimakivi perioodilisel kõrvaldamisel lülitatakse sellesse tsüklisse 1. ja 2. punkti vahele pesemine happelise lahusega. Seda tehakse 2—4 nädalaste vaheaegadega, sõltuvalt sademe tekkimise intensiivsusest.

Saksa Demokraatlikus Vabariigis toodetavad spetsiaalsed lüpsiseadmete pesemis- ja desinfitseerimisvahendid ja nende lahuste kontsentratsioonid on järgmised.

Leelised pesemisvahendid: Gr-omnis — 0,5—1%, Tro-silin S — 0,5%, Purin — 0,25—0,5%, Clarin — 0,25—0,5%, Fackula — 0,5%.

Happelised pesemisvahendid: Purin St — 1—2%, Clarin, hapu — 0,5—1%.

Desinfitseerimisvahendid: Trosilin, vedel — ca 0,3%, Purin B — 0,25—0,5%, Clarinol — 0,25—0,5%.

Meil praegu saadaolevate pesemis- ja desinfitseerimisvahendite kasutamine on analoogiline ja toimub järgmiselt: 1) loputamine leige veega, 2) pesemine 0,4—0,5%-lise kaltsineeritud sooda 70° lahusega 10—15 minuti kestel ja 3) desinfitseerimine 0,2%-lise klooramiini või kloorlubja külma lahusega. Piimakivi kõrvaldamiseks kasutatakse 0,5%-list viinhappe või äädikhappe, nende puudumisel lämmastik- või soolhappe 80° lahust.

Pesemis- ja desinfitseerimisvahendite orienteeruv aastatarvidus ühe torusselüpsiseadme kohta on järgmine: kalt-sineeritud või pesusooda — 300—350 kg, klooramiin — 35—40 kg ja viinhape — 25—30 kg. Viimase puudumisel võib asendamiseks kasutada sool- või lämmastikhapet, mille vajadus on 60—80 kg aastas, sõltuvalt kontsentratsioonist.

Pesemis- ja desinfitseerimislahuseid tuleb hoida hästi suletud klaasnõudes kuivas jahedas ja pimedas kohas. Pole soovitatav korruga hankida rohkem kui 3 kuu varu, sest nende ainete toime halveneb seismisel, eriti kui hoiutingimused ei vasta nõuetele. See on maksev nii tahkete kui ka vedelate vahendite kohta.

Piimatorustiku ja lüpsiaparaatide puhastamist alustatakse kohe pärast lüpsi.

Lüpsi lõpetamisel avatakse mõneks sekundiks lüpsiaparaatide kollektorite piimakraanid, et imeda piimajäägid piimavoolikutest piimatorusse. Pärast seda on otstarbekas piimatorusse lasta vahekraani juures oleva kolmiku kaudu paraja läbimõõduga ja 5—8 cm pikkune plastmassist käsnn, mis lükkab jääkpiima piimatorust välja jahutite kurnariidele. Seejärel avatakse vahekraan ja nüüd on piimatorustiku silmus laudas ette valmistatud puhastamiseks ringloputussüsteemi abil.

Lüpsiaparaadid viiakse pesemisruumi ja riputatakse puhastuslahuste jaotajate külge (joon. 100). Siin puhastatakse nad kõigepealt veejoaga ja harjaga välisest saastast, millele järgneb edasine puhastamine ringloputussüsteemi abil koos piimatorustiku puhastamisega.

Seadme ettevalmistamisel puhastamiseks võetakse piimavoolikud jahutitelt lahti ja ühendatakse puhastustorustiku otstega. Piimatanki vaakuumkraan suletakse. Nüüd on mõlemad piimatorustiku silmused lülitatud omaette ringloputussüsteemi.

Alatakse piimatorustiku ja lüpsiaparaatide läbiloputamisele leige veega. Puhastuslahuste mahutid täidetakse, kolmikkraanidega puhastusseadme kraanid keeratakse asendisse «piimatorustiku silmus» ja käivitatakse mõlema puhastusseadme reliisrid. Vett tuleb torustikku anda nii palju, et reliisritest väljuks selge vesi; 100 m pikkuse silmuse puhul jätkub tavaliselt ühest puhastuslahuste mahuti täiest, s. o. 40 liitrist. Tuleb hoolitseda, et algul reliisrist väljuv piimane vesi uuesti ringvoolu ei pääseks. Kolmikkraanidega seadme abil loputatakse läbi ka lüpsiaparaadid, keerates kraanid asendisse «lüpsiaparaatide puhastamine» ja valades puhastuslahuste mahutisse 15—20 l vett.

Pesemiseks valmistatakse nii palju kaltsineeritud sooda lahust, et ringloputussüsteemis tekiks pidev ringvool, s. t. puhastuslahuste mahutis peab lahuse tase olema kogu aeg kõrgemal toititoru avast. See nõue on kehtiv ka desinfitseerimislahuse kasutamisel. Orienteeruvalt saab lahuse hulga määrata arvestusega, et ühe m piimatoru maht on ligi 0,5 l. Pärast torustiku läbipesemist pestakse ka lüpsiaparaadid soodalahusega, pesemise kestus on 10 min. Pole õige mõnel pool kasutatav «ratsionaliseerimisvõte», kus kolmikkraanid keeratakse asendisse, mis samaaegselt

võimaldab lahuste ringvoolu läbi lüpsiaparaatide ja piimatorustiku silmuse — sel puhul jääb lahuse liikumiskiirus ja uhtmisintensiivsus puudulikuks, kuna nisakanude kaudu pääseb liiga palju õhku süsteemi.

Pesemislahuse ringlemise ajal torustikus puhastatakse piimakraanid ja pannakse neile tolmukorgid peale. Selleks lükatakse pesemislahusesse kastetud lühikese voolikuharjaga kraan läbi. Uute seadmete piimakraanid puhastatakse automaatselt torustiku puhastamise ajal ringloputussüsteemi abil.

Et piimatorustiku uhtmine toimuks kogu silmuse ulatuses ühtlaselt, tuleb lahuste liikumissuunda muuta. Selleks ühendatakse piimatoru voolikud iga lüpsi järel erineva loputustoru otsaga (joon. 100 ja 103).

Desinfitseerimisel jäetakse meil lahus tavaliselt lüpsi vaheajaks piimatorustikku ja lüpsiaparaatidesse. Lahuse sisseviimiseks lastakse reliisrit töötada, kuni tekib pidev ringvool, mille järel ta pannakse seisma. Lahuse tagasi-voolamise tõkestamiseks peavad kolmikkraanidega pesemisseadme kraanid jääma asendisse «lüpsiaparaatide puhastamine», teisel seadmel aga suletakse uhtmislahuste mahuti seinas toitetoru ava kummikorgiga.

Kui kasutatava vee karedus on suur ja torustikus olev desinfitseerimislahus jätab lahuse piirdepindadel toru seintele sadet, siis on õigem desinfitseerimislahust torustikku mitte jätta. Sel puhul desinfitseeritakse pärast lüpsi 10—15 minuti kestel ja korratakse seda enne järgmist lüpsi.

Klooramiini kasutamisel võib torustiku pärast desinfitseerimist veega loputamata jätta. Kloorlubja lahusega desinfitseerimisel peab seadme enne lüpsi puhta veega läbi loputama, et vältida kloori lõhna.

Desinfitseerimislahuseid võib kasutada korduvalt kahe päeva kestel, sest uurimisandmed näitavad, et lahus sisaldab veel teise päeva lõpul vajalikul määral aktiivset kloori — 200 mg ühe liitri vee kohta.

Happelise lahusega pesemise vajadus sõltub sellest, kui kiiresti tekib piimatorudesse piimakivi. See hall, läbi-paistmatu sade vähendab desinfitseerimislahuste mõju ja seega ka piima kvaliteeti. Piimakivi tekib intensiivsemalt siis, kui vesi on väga kare ja kui ei pesta nõuete-kohaselt — pesemislahuse temperatuur ja kontsentrat-

sioon on madalamad ning pesemise kestus ettenähtust lühem. Siis võib happelise lahusega pesemine osutada vajalikuks nädalaste vaheaegadega, pehme vee ja korraliku igapäevase pesemise puhul aga isegi kuni 4 nädala tagant.

Vaakuumjahutid koos piimakogujatega (joon. 97), kurnarätid, piimatankid ja piimavoolikud, samuti kontrolllüpsiks kasutatavad lüpsikud loputatakse, pestakse ja desinfitseeritakse käsitsi, kasutades vastavaid harju ja eespool nimetatud lahuseid. Vaakuumjahuti alumine osa ja piimatank puhastatakse nende asukohas piimaruumis. Selleks peab piimaruumis olema kuum vesi voolikuga kättesaadav ja pika varrega kerakujuline hari. Muu intenter viiakse pesemisruumi ja pestakse ning desinfitseeritakse kaheosalises vannis, mille ühes poolles on pesemisa ja teises desinfitseerimislahus.

Lüpsiaparaatidel tuleb peale igapäevase lüpsijärgse puhastamise teha kord nädalas suurpuhastust, nagu see on üldiseks nõudeks kõikide lüpsiaparaatide juures. Suurpuhastust on kirjeldatud lk. 125.

Vähemalt kord nädalas tuleb piimatorustik puhastada väljastpoolt tolmust ja mustusest. Piimatorude reduktsiooniklappe tuleb 1—2 korda aastas kontrollida ja vajaduse korral korrastada, samuti tuleb kontrollida keraamilise filtri õhuläbilaskvust ja ummistumise korral see asendada uuega.

Reliisri pidamiseks töökorras on soovitatav kord nädalas välja võtta pulsivõimendi kolb ja puhastada nii kolb kui ka silinder. Seejärel õlitada kolbi vähese õliga ja asetada uuesti kohale; kolb peab liikuma kergelt. Pulsivõimendi pulsaatori filtrit tuleb puhastada kord 1—2 kuu jooksul, sõltuvalt õhu tolmusisaldusest. Tuleb ka kontrollida reliisri silindrite klappe ja klappipesade kummitihendite seisukorda, vajaduse korral parandada viimaste asendit, et klapid sulguksid korralikult.

Torusselüpsiseadme põhilised rikked, nende põhjused ja kõrvaldamine

Jrk. nr.	Rikke kirjeldus	Rikke põhjused	Rikke kõrvaldamise viis
1	2	3	4
1	Termokaitse lülitab vaakuumpumba mootori välja	<p>Tugev pingelang või rike elektrivõrgus</p> <p>Termokaitse on liiga nõrgale voolule reguleeritud</p> <p>Puudulik õlitamine nõelklapi vale asendi või düüsi ava ummistumise tõttu</p> <p>Kasutatakse mittekohast õli</p> <p>Õli saastunud (pump töötab hele- da, kriiskava heliga)</p> <p>Vaakuumpumba rootori laba murdunud</p> <p>Summuti ummistunud</p>	<p>Laste elektriseadmed elektriku poolt kontrollida</p> <p>Reguleerida termokaitset, kuid mitte liiga tugevale voolule — mootor võib läbi põleda</p> <p>Puhastada düüsi ava, õli pealeandmist hetkeks suurendada, siis reguleerida normaalsele õlikulule</p> <p>Kasutada ettenähtud õlisorte</p> <p>Õlisorte mitte segada. Hoida ja valada õli puhtalt</p> <p>Pump remontida</p> <p>Summuti maha monteerida ja puh- takst põletada</p>
2	Vaakuumtorustikus on normaalne vaakuum, piimatorustikus see puudub	Piimatanki vaakuumkraani järsul avamisel viis õhuvool kuulklapi (pingpongipalli) stutseri ava ette	Avada piimatanki vaakuumkraan aegamööda
3	Piimatorustikus ei saavutata normaalset vaakuumi	Jahutid, piimatank, torustik ja kraanid võivad olla ebati- hedad	Kõik kraanid korralikult sulgeda ja kontrollida, kas lek- kimine pole tingi- tud montaaživiga- dest; kontrollida jahutite ja piima- tanki kummitihen- deid

1	2	3	4
4	Vaakuumtorustikus ja vaakuumballoonis esineb piima	Lüpsiaparaadi piimavoolik on ühendatud vaakuumkraaniga Nisakumm on katki	Ühendada piimavoolik piimakraaniga; pesta vastav vaakuumtorustiku osa Katkine nisakumm asendada tervega, pesta vaakuumtorustik
5	Vaakuumpumba summutist väljub piima	Põhjused nagu eelmisel, või piimatank ülitäidetud, kuulklapp puudub	Lahti võtta isoleerimisvoolik vaakuumpumba küljest, lasta pumpa niikaua kuuma vett sisse imeda, kuni summutist väljub selge vesi, seejärel rikkalikult õlitada; kui piimajääke kohe kuuma veega ei kõrvaldata, tekib tahke sade ja pump jookseb kinni; külma vett mitte kasutada — kuumas pumbas võivad tekkida praod
6	Jahutusveepump ei ime vett	Imitoru on kinni külmunud, termostaat liiga madalale temperatuurile reguleeritud või rikkis	Tühjendada jahutusvee tank, ime-mistoru külmavee-joaga üles sulatada, õigesti reguleerida termostaat või asendada korrasolevaga
7	Aurusti plaatidelt jahutusvee paagis sulab jää ebaühtlaselt	Sooja vee jaotustorudes on osa aukusid ummistunud	Tühjendada jahutusvee paak, puhastada jaotustorude augud; kui ummistused korduvad sageli, siis paigutada jahutusvee ringvoolu jaotustorude ette filter
8	Jahutamine puudulik, kuigi jahutusvee temperatuur ja ringvool on normaalsed	Piim voolab jahutist läbi kesktoru kaudu, sest kurnalapp on liiga pin-	Asetada kurnalapp lõdvalt kohale, kontrollida avade olukorda. Sulgeda

1	2	3	4
		<p>gul, piima vastuvõtunõu avad ummistunud</p> <p>Kesktoru on alla langenud, ta ei istu küllalt jäigalt kummitihendis</p>	<p>kesktoru ava ülalt korgiga ja selle asendamiseks puurida kesktoru külgsseintesse 6 auku \varnothing 10 mm.</p> <p>Puurida kesktoru allosa \varnothing 5 mm auk, panna sellest tihvt läbi, mis toetub kummitihendile ega lase toru alla langeda</p>

Töö organiseerimine

Torusselüpsi puhul on tegevus üksiku lehma lüpsmisel — ettevalmistamine lüpsiks, nisakannude allapanek, järellüps masinaga, nisakannude altvõtmine ja käsitsi järellüps — sama mis tavalisse kantavasse lüpsiämbrisse lüpsmisel. Kuna aga ära jääb piima kandmine kurnale ja kurnamine ning lüpsiaparaatide käsitsemine on märksa lihtsam kui kantavate lüpsiämbrite puhul, siis jõuab vilunud lüpsja kõigi nõuete kohaselt töötada kolme aparadiga. Ta lüpsab 18—24 lehma tunnis. Lähtudes töoviljakusest lüpsmisel võib seega lehmade arv lüpsja kohta olla 50 ja rohkem. See ajaolu ühelt poolt ja teiselt, et lüpsja peab siin olema kvalifitseeritud, tingivad kogu laudatöö ümberorganiseerimise vajaduse. Tööpäeva normaalse pikkuse juures ei jõua lüpsja 50—60 looma juures täita kõiki seniseid traditsioonilisi ülesandeid: loomi sööta, puhastada ja asemeid korrastada. Soovitatav ja vajalik on senisest suuremal määral rakendada tööjaotust. Lüpsja ülesandeks olgu kõigepealt lüpsmine ja lüpsiseadme ning piimaruumide korrashoid, samuti ka vastpoeginud lehmade ja ternespiimavasikate hooldamine. Ta vastutab oma lehmarühmade õigeaegse seemendamise, kinnijätmise ja tervise eest. Sõltuvalt tingimustest võib lüpsja jaotada ka individuaalsete normide kohaselt antavad söödad. Kõik muud tegevused on teiste töötajate ülesandeks.

100 loomakohaga laudas, kus töötab kaks lüpsjat, võib piima koguda eraldi tankidesse või ühte tanki. 200 loomakohaga laudas on otstarbekas, kui lüpsjad töötavad paari-

kaupa kummalgi laudapoolel eraldi ja kummagi poole piim kogutakse eraldi piimatanki.

Lüpsitehnika osas olgu juhitud tähelepanu järgmistele asjaoludele. Masinaga järellüpsi ajal tuleb tingimata jälgida, kas piima voolab läbi piimakraani piimatorusse. Nimelt loksud piim pikas piimavoolikus mõnel juhul üles alla nii, et valgub läbi kollektori tagasi vaateklaasidesse, jättes mulje, nagu väljuks veel nisast piima. Madala udaraga ja väikeste nisadega lehmade puhul on otstarbekas kasutada 60×60 cm kummeeritud või vahariidest lappi, mis asetatakse lehma udara alla asemele. Nii välditakse nisakannude allapanekul või mahalangemisel mustuse sattumist kannudesse.

§ 10. TORUSSELÜPSISEADE ММД-100Б

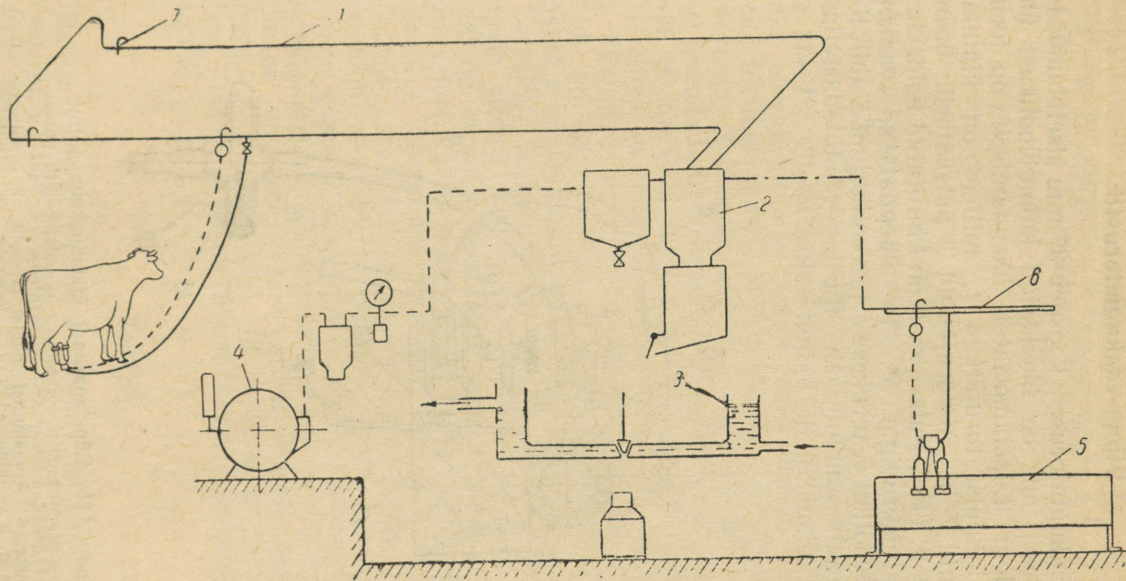
Seadme põhiskeem

Torusseelüpsiseade ММД-100Б (ДА-3М 5. kompleksus) on ette nähtud kasutamiseks lõaspidamisega lautades asemel lüpsmiseks. Tema põhiisearasuseks on see, et tal on üks ühine klaasist piima-vaakuumtoru, mille abil pannakse tööle lüpsiaparaadi pulsaator ning imetakse ka piim nisast piimaruumis asuvasse reliisrisse.

Torusseelüpsiseade ММД-100Б koosneb piima-vaakuumtorust 1 koos lüpsiaparaatidega (joon. 110), reliisrist 2, piima kogujast-jahutist 3, vaakuumagregaadist 4 ja torustiku ning aparaatide puhastusseadmest 5 ja 6.

Lüpsimisel imetakse piim lehma udarast lüpsiaparaadi ja pika piimavooliku kaudu piima-vaakuumtorusse. Vaakuumtorust voolab piim reliisrisse, kust portsjonite kaupa lastakse piimakogujasse. Viimasel esialgselt jahutatakse piim koguja ümber voolava veega ja lastakse siis piimanõudesse või teistesse piima kogumisseadmetesse.

Lüpsmise ajal on toru tagumises osas olevad vahesiibrid 7 kinni ja toru kumbki haru moodustab omaette süsteemi. Puhastamisel avatakse vahesiibrid nii, et moodustub silmus. Puhastuslahus imetakse vannist 5 lüpsiaparaatide kaudu kogujasse 6, kulgeb sellest ühte silmuse harusse, edasi teise ja lõpuks reliisrisse, kust juhitakse kas kanalisatsiooni või ringloputuse puhul tagasi vanni 5.

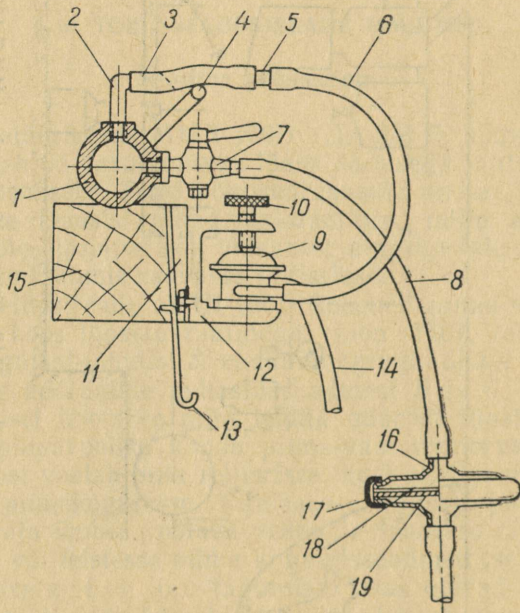


Joon. 110. Torusselüpsiseadme ММД-100Б skeem:

1 — piima-vaakuumtoru, 2 — reliiser, 3 — piimakoguja-jahuti, 4 — vaakuumagregaat, 5 — puhastusvann, 6 — puhastusseadme koguja, 7 — vahesiibrid

Piima-vaakuumtorustik

Piima-vaakuumtorustik koosneb 37 mm siseläbimõõduga klaastorudest, mis on ühendatud kummivoolikust ühendusmuhvidega. Lüpsiaparaatide ühendamiseks on torustikus alumiiniumist torujätkud *1*, millele on kinnitatud piimakraanid *7* ja põlvtorujätkud *2* pulsaatorite ühendamiseks (joon. 111). Pulsaator *9* on kinnitatud hoideklambri kinnituskruviga *10*. Ta ühendatakse vaakuumi magistraalvooliku *6*, torukese *5* ja voolikujupi *3* abil. Kuna vaakuumkraan puudub, siis lüpsiaparaadi edasiviimisel järgmisele lehmakohale painutatakse voolik *3* toe *4* alla,



Joon. 111. Lüpsiaparaadi ühenduskoha sõlm:

1 — alumiiniumist torujätk, *2* — põlvtorujätk pulsaatori ühendamiseks, *3* — voolikujupp, *4* — tugi, *5* — toruke, *6* — vaakuumi magistraalvoolik, *7* — piimakraan, *8* — piimavoolik, *9* — pulsaator, *10* — pulsaatori kinnituskruvi, *11* — hoidja, *12* — pulsaatori hoideklamber, *13* — kollektori ja nisakannude riputuskonks, *14* — vahelduvvaakuumi voolik, *15* — söimevõre ülemine pruss, *16* — filtri kaaned, *17* — kummist hoiderõngas, *18* — sõel, *19* — filtrielement

millega ta surutakse tihedalt põlvtorujätku 2 kaldulõigatud otsale ja suletakse seega torujätk. Pärast seda tõmmatakse toruke 5 voolikust 3 välja, võetakse pulsaator koos hoideklambriga hoidjalt 11, võetakse piimakraanilt maha piimavoolik 8 ja viiakse lüpsiaparaat järgmise piimakraani juurde.

Piima-vaakuumtoru kinnitatakse sõimevõre ülemisele prussile 15 kinnitusklambritega. Toru peab olema kogu ulatuses piimaruumi poole kaldu, nii et toru langus oleks vähemalt 150 mm. Toru ülesviimine vahekäikude kohal pole lubatud. Transpordivahendite liikumise võimaldamiseks sööda- ja sõnnikukäikudes on ette nähtud käikude kohal olevate torude paigutamine eraldi raamidele ja nende tõstmine vintsi abil söötmise või sõnniku koristamise ajaks. Eelnevalt tuleb käikude kohal olevad toruosad lahti ühendada ülejäänud torustikust. Kuna torustiku tõstmine on küllaltki tülikas ja aeganõudev, siis paljudes majandites on sellest loobutud. Viimasel juhul on käikudes liikumine torustiku normaalse kõrguse juures takistatud, kui aga torustik on kõrgemale asetatud, ei ulata lüpsjad piimavoolikuid kraanidele panema.

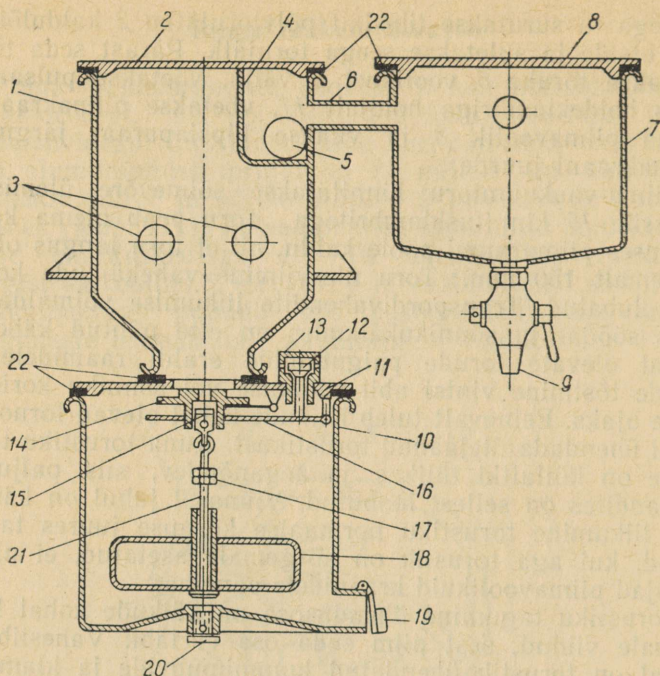
Torustiku tagumine ühendusosa on käikude kohal kõrgemale viidud, sest piim seda osa ei läbi. Vaheümbrite kohal on torustik ühendatud kummimuhvide ja klambritega. Siibrite ümberasetamiseks tuleb klambrid vabastada.

Seadme komplekti kuuluvad lüpsiaparaadid ДА-3М. Erinevalt tavalistest on neil pikemad piima- ja vahelduvaakuumi voolikud ja pulsaator pole kinnitatud ämbri kaanele (ämbrit kasutatakse ainult kontroll-lüpsil), vaid hoideklambrisse. Piimavoolikus on vaateklaas ja filter. Viimane koosneb kahest alumiiniumkaanest 16, mille vahele on pandud sõel 18 ja kootud filtrielement 19 (joon. 111). Kaaned ühendatakse kummist hoiderõngaga 17.

Reliiser

Reliiser kogub vaakuumi toimel piima piimatorust ja laseb selle välja välisõhurõhu alla. Ta koosneb alalisvaakuumi kambrist 1, vahelduvaakuumi kambrist 10 ja vahekambrist 7 (joon. 112).

Alalisvaakuumi kamber on pealt kaetud kummitihendiga varustatud kaanega 2 ja tema küljele on keevitatud kaks



Joon. 112. Reliiser:

1 — alalisvaakuumi kamber, 2 — alalisvaakuumi kambri kaas, 3 — torujätku, 4 — hoidja, 5 — pall, 6 — ühendustoru, 7 — vahekamber, 8 — vahekambri kaas, 9 — kraan, 10 — vahelduvaakuumi kamber, 11 — vahelduvaakuumi kambri kaas, 12 — õhuklapp, 13 — õhuklapi kere, 14 — piimaklapp, 15 — ülevooluklapp, 16 — õhuklapi hoob, 17 — reguleerimisnutrid, 18 — ujuk, 19 — väljalaskeklapp, 20 — kork, 21 — varb, 22 — kummitihendid

torujätku 3, millega ühendatakse piima-vaakuumtorustiku otsad. Toru 6 abil on alalisvaakuumi kamber ühendatud vahekambri 7. Et vältida piima sattumist vahekambri ja sealt edasi vaakuumpumpa, on alalisvaakuumi kambri hoidja 4 ja selles pall 5. Piima nivoo tõustes hakkab pall piimal ujuma, tõuseb üles ja imetakse toru 6 ette, sellega ühtlasi katkestatakse õhu väljajämine kambri 1 ja ka piimatorust.

Vahekambri peal on samuti kummitihendiga kaas 8 ja toru abil on ta ühendatud vaakuumtorustikuga. Vahe-

kambrisse sattunud piima ja pesemislahuse väljalaskmiseks on tema allosas kraan 9.

Vahelduvvaakuumi kambri kummitihendiga kaane 11 keskel on piimaklapi 14 ava, kuna serval olevas avas on õhuklapi kere 13 koos klapiga 12. Kaanele on kinnitatud ka õhuklapi hoob 16. Kambri alumises osas on piima väljalasketoru koos klapiga 19. Põhja alla on keeratud kork 20, mille kaudu pesemise ajal lastakse kambrisse lisaõhku. Klappide avanemine ja sulgumine toimub ujuki abil.

Vaakuumpumba töötades imetakse õhk välja vahekambrist 7 ja sellega ühendatud alalisvaakuumi kambrist 1 ning piima-vaakuumtorustikust. Kuna piimaklapp 14 on avatud ja õhuklapp 12 ning väljalaskeklapp 19 suletud, siis imetakse õhk välja ka vahelduvvaakuumi kambrist 10. Piima-vaakuumtorustikust voolab piim alalisvaakuumi kambrisse ja sealt edasi vahelduvvaakuumi kambrisse. Piima nivoo tõustes hakkab tõusma ka ujuk 18. Kui ta on jõudnud reguleerimisnutriteni 17, tõuseb ka varb 21 ning sellega ühendatud piimaklapp 14. Kui ujuk on tõusnud nii kõrgele, et piimaklapp sulgub, siis piima voolamine vahelduvvaakuumi kambrisse jätkub avatud ülevooluklapi 15 kaudu ning ka ujuki tõusmine jätkub. Ülevooluklapi tapid tõstavad üles õhuklapi hoova 16, avaneb õhuklapp 12 ning sulgub ülevooluklapp. Õhk tungib vahelduvvaakuumi kambrisse ning piima raskuse mõjul avaneb klapp 19 ja piim voolab välja. Ujuk langeb alla, uuesti avanevad piima- ja ülevooluklapid ning väljalaske- ja õhuklapid sulguvad. Alalisvaakuumi kambrisse kogunenud piim valgub vahelduvvaakuumi kambrisse ja protsess kordub.

Reliisri vahelduvvaakuumi kamber on ühendatud impulsi- lugejaga, mis loeb reliisrist väljavoolavate piima portsjoni arvu ja teades portsjoni kaalu (see oleneb ujuki reguleerimisest) võime määrata lüpstud piima hulga.

Reliiser töötab normaalselt vaid siis, kui ta on tihe ja lõtk õhuklapi hoova ja klapi vahel on õigesti reguleeritud.

Reliisrist voolab piim alumiiniumist piimakogujasse ja edasi selle põhjas oleva kraaniga suletava ava kaudu piimanõusse või säilitustanki. Piimakoguja asub veevanis ja sellest läbivoolava veega on võimalik piima esialgselt jahutada.

Torustiku ja aparaatide puhastusseade

Puhastusseade koosneb puhastuslahuse vannist 5 ja kogujast 6 (joon. 110). Lüpsiaparaatide ja torustiku puhastamiseks asetatakse kollektorid koos nisakannudega puhastuslahuse vanni kohale vastavatele hoidjatele nii, et nisakannud ulatuksid puhastuslahusesse. Alalisvaakuumi ja piimavoolikud ühendatakse puhastusseadme koguja torukestega. Piima-vaakuumtorustiku üks haru eraldatakse reliisrist ning ühendatakse puhastusseadme kogujaga.

Reliisri töölerakendamisel imetakse puhastuslahus vannist lüpsiaparaatide kaudu puhastusseadme kogujasse ja sealt edasi piima-vaakuumtorustiku ühte harusse. Avatud vaheübrite kaudu liigub lahus torustiku teise harusse ja sealt edasi reliisrisse ning piimakogujasse. Ringloputuse puhul juhitakse lahus kogujast tagasi puhastuslahuse vanni. Intensiivsemaks puhastamiseks on soovitatav lasta koos lahusega torustikku ka õhku. Selleks võetakse aegajalt ära puhastusseadme kollektori kummikork.

Tehase poolt soovitatakse järgmist puhastusrežiimi:

- a) loputamine 5—10 minutit külma veega;
- b) pesemine 0,4% kaltsineeritud sooda lahusega 50—60° temperatuuril; ei ole soovitatav kasutada külma soodalahust, sest külmas vees lahustub sooda halvasti ja võib sadeneda toru seintele.
- c) kollektorist sisselastud kummist käsnaga soodajääkide eemaldamine;
- d) loputamine külma veega.

Kaks korda nädalas on soovitatav torustikku desinfitseerida kloorlubjalahusega. Kord kuus toimub torustiku täielik lahtivõtmine ja põhjalik puhastamine.

Udarate pesemisseade

Seadmega on kaasas liikuv udarate pesemisseade, mille koostisse kuulub neljarattaline käru, soojavee- ja õhupaagid, pihustiga kummivoolik ja lüpsiaparaatide kast.

Universaalse laudakäru platvormile on kahe poldiga kinnitatud nurkterasest keevitatud raam, millel asuvad soojusisolatsiooniga soojaveepaak mahuga 50 l, õhupaak mahuga 20 l ja lüpsiaparaatide kast.

Veepaagi alumisele torujätkule on asetatud pihusti

kummivoolik. Õhupaak on keevitatud ja ette nähtud rõhule 9 atü. Ta on varustatud kaitseklapi, manomeetri, ventiili, gaasi reduktori ja täitmiskraaniga.

Enne seadme töölerakendamist täidetakse veepaak 30—40° veega ja õhupaak veoautode ЗИЛ-150 või -151 õhupaakidest suruõhuga rõhuni 9 atü.

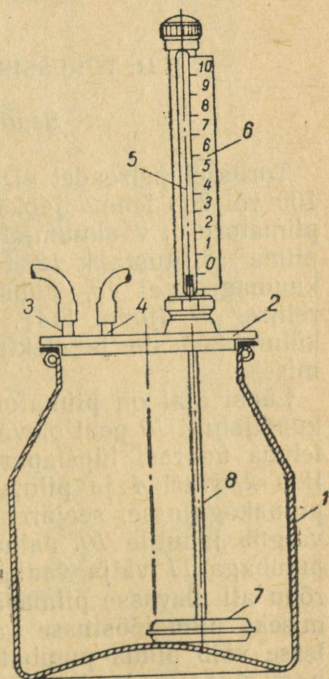
Pesemisseadme töölerakendamiseks avatakse õhupaagil reduktori ees olev ventiil. Õhurõhu mõjul surutakse vesi pihusti voolikusse. Pihusti käepidemele vajutamisel paiskuv veejuga juhitakse lehma udarale.

Kontroll-lüpsiseade

Kontroll-lüpsil võetakse pikk piimavoolik maha kollektori piimatorukeselt ja ühendatakse kontroll-lüpsiambri 1 kaane 2 ühe torujätkuga 3 (joon. 113). Kaane teine torujätk 4 ühendatakse teise lisavooliku abil kollektori piimatorukesega, nii et piim koguneb kollektorist ämbri.

Ämbri kaanele on vastavasse hoidjasse hermeetiliselt kinnitatud klaastoru 5 ja selle kõrvale skaala 6. Ämbri on alumiiniumist ujuk 7, mille varb 8 ulatub klaastorusse ja näitab skaalal piima hulka.

Lüpsiseadmete ММД-100Б (ДА-3М 5. kompleksus) kasutamisel Eesti NSV majandites on ilmnenud rida konstruktiivseid ja eksploatatsiooni puudusi, mistõttu teda praegusel kujul pole majanditel soovitatav muretseda.



Joon. 113. Kontroll-lüpsiseade:

1 — lüpsiaamber, 2 — lüpsiambri kaane, 3 ja 4 — torujätkud, 5 — klaastoru, 6 — skaala, 7 — ujuk, 8 — ujuki varb

Tehnilised andmed

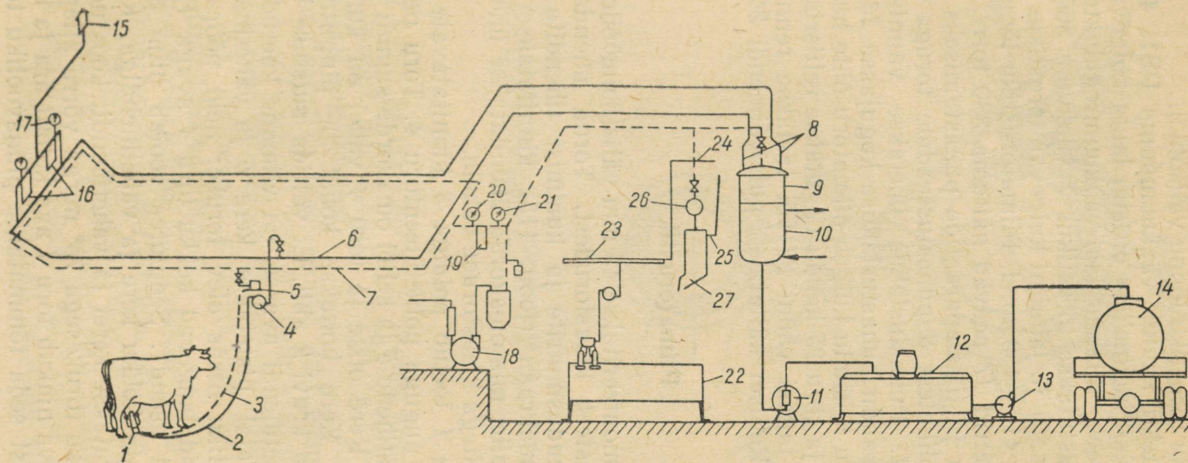
Uheaegselt lüpstavate lehmade arv	8
Piimakraanide arv	51
Piima-vaakuumtorustiku harude arv	4
Reliisrist väljavoolava piimaportsjoni maht, l	2—4
Kontroll-lüpsiämbrite arv	6
Kontroll-lüpsiämbrite maht, l	16
Piimatoru siseläbimõõt, mm	37
Normaalne vaakuum piima-vaakuumtorus, torri	380—420
Udarate pesemisseadmete arv	2
Pesemisseadme õhupaagi laadimise sagedus	5—7
	päeva
	järele
Pesemisseadme gabariitmõõtmed, mm:	
pikkus	1500
laius	700
kõrgus	850
Kaal veeta, kg	95,5
Lüpsiaparaatide arv	8
Seadme tööjõudlus, lehma tunnis	50
Teenindava personali arv	2

§ 11. TORUSSELÜPSISEADE «DAUGAVA»

Seadme põhiskeem

Torusseadmet «Daugava» toodetakse komplektina 100 või 200 lehma jaoks. Tema koostisse kuulub klaasist piimatoru 6, vaakuumjahuti 10, membraan-piimapump 11, piima säilitustank 12, tsentrifugaal-piimapump 13, vaakuumagregaat 18, puhastusvann 22 ja puhastusseadme reliisier 27 (joon. 114). Peale nende kuulub komplekti külmutusmasin ja elektriboiler või katel sooja vee saamiseks.

Lüpsi ajal on piimatoru voolikutega 8 ühendatud vaakuumjahuti 10 peal oleva piimakogujaga 9. Piim imetakse lehma udarast lüpsiaparaadi nisakannude 1, piimavooliku 2, filtri 4 ja piimatoru 6 kaudu vaakuumi toimel piimakogujasse, seejärel läbib piim sellel oleva filtri ja valgub jahutile 10. Jahutatud piim imetakse membraan-pumbaga 11 välja vaakuumi alt ja pumbatakse välisõhu rõhu all olevasse piimasäilitustanki 12. Piima transportimiseks piimatööstusse kasutatakse tsisternautot 14, millesse võib piima pumbata tsentrifugaalpumbaga 13. Nii nagu lüpsiseadmel «Impuls-Pipeline», imetakse ka siin



Joon. 114. Torusselüpsiseadme «Daugava» skeem:

1 — nisakannud, 2 — piimavoolik, 3 — vahelduvaakuumi voolik, 4 — filter, 5 — pulsaator, 6 — piimatoru, 7 — vaakumtoru, 8 — ühendusvoolikud, 9 — piimakoguja, 10 — vaakuumjahuti, 11 — membraan-piimapump, 12 — piimasäilitustank, 13 — tsentrifugaal-piimapump, 14 — piimatsisternauto, 15 — õhufilter, 16 — vaakumregulaatorid-filtrid, 17, 20 ja 21 — vaakuummeetrid, 18 — vaakumagregaat, 19 — diferentsiaal-vaakumregulaator, 22 — puhastuslahuse vann, 23 — puhastuslahuse koguja, 24 ja 25 puhastuslahuse torud, 26 — pulsivõimendi, 27 — reliiser

piima liikumise kiirendamiseks filtri 15 ja vaakuumregulaatorite 16 kaudu torustiku lõppu välisõhku.

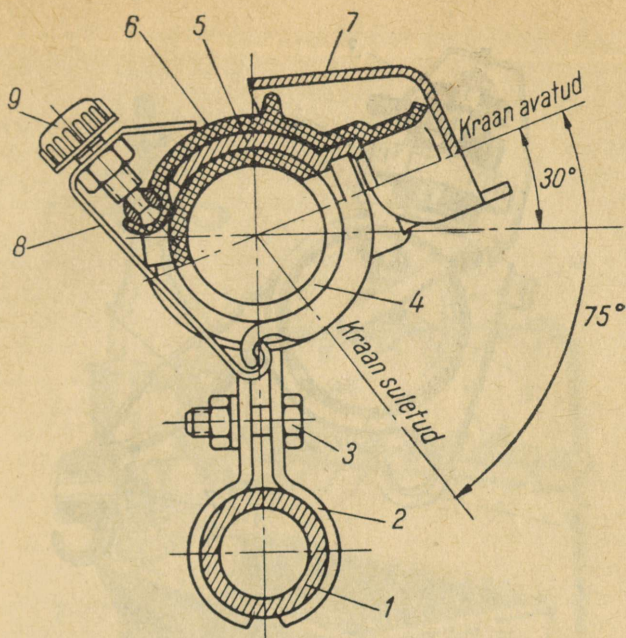
Seadme komplekti kuulub vaakuumump PBH 40/350. Erinevalt «Impuls-Pipeline'ist» on siin lauta kulgeva vaakumtorustiku ees diferentsiaal-vaakuumregulaator 19, mille abil kindlustatakse torustikus 7 vaakuum 360 torri (vaakuummeeter 20) ja jahutini kulgevas torustikus (vaakuummeeter 21) 410—450 torri. Piimatorustiku lõpus olevad vaakuummeetrid 17 peavad näitama 380 torri.

Piimatorustiku ja lüpsiaparaatide puhastamiseks ühendatakse üks voolikutest 8 puhastusseadme toruga 25 ja teine toruga 24. Puhastuslahus imetakse vannist 22 lüpsiaparaatide kaudu puhastuslahuse kogujasse 23, kust toru 24 ja vooliku 8 kaudu kulgeb piimatoru ühte harusse, edasi teise haru ja toru 25 kaudu kogutakse reliisrisse 27, millest valgub tagasi vanni 22 või lastakse renni abil kanalisatsiooni. Reliiser käitatakse pulsivõimendi 26 abil.

Piimatorustik

Piimatorustik monteeritakse 45 mm välisläbimõõduga ja 2200 mm pikkustest klaastorudest. Torud ühendatakse plastmassist ühendusmutrite ja kummist tihendite abil. Plastmassist piimakraan (joon. 115) kinnitatakse polüetüleenist torujupile, mis omakorda ühendatakse ühendusmutrite ja tihenditega klaastorude vahele.

Vaakuumtorule 1 toetub poldiga 3 kinnitavate tugi-klambrite 2 abil auguga polüetüleenitoru 4. Toru peal on plastmassist vahetihend 5 ja sellel omakorda samuti plastmassist kere 6. Kere otste ja toru 4 vahel on kummist tihendusringad. Kere hoitakse kohal ja pingutatakse hoideklambri 8 ja kruvi 9 abil. Et vältida mustuse sattumist kere ja vahetihendi avasse, on viimane kaetud kaanega 7. Lüpsi ajal pistetakse kere 6 ja vahetihendi 5 avasse piimavooliku otsas olev toruke; neid pööratakse nii, et nende avad langevad kokku toru 4 avaga (joonisel 115 näidatud asend). Seejuures voolab piim piimatorusse, puutumata kokku kere ja vahetihendiga. Kraani sulgemiseks pööratakse keret ja vahetihendit koos nendes asuva piimavooliku torukesega 75° nurga võrra allapoole, seega tihendi 5 ava nihkub toru 4 ava kohalt ära ja kraan on suletud. Pärast seda tõmmatakse piimavooliku toruke



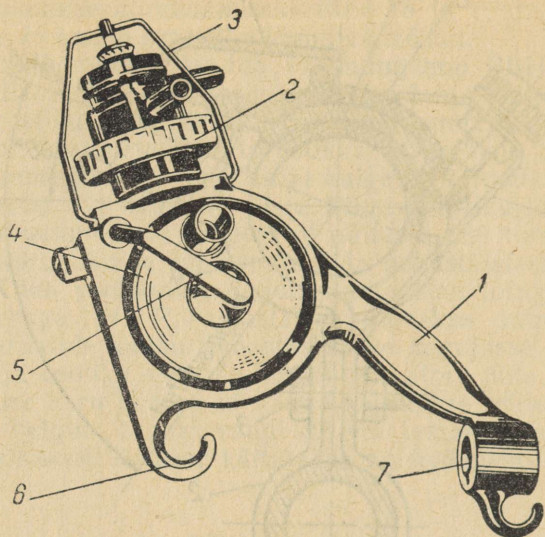
Joon. 115. Piimakraan:

1 — vaakuumtoru, 2 — tugiklambrid, 3 — polt, 4 — polüetüleenist toru, 5 — vahetihend, 6 — kraani kere, 7 — kaas, 8 — hoideklamber, 9 — kinnituskruvi

avast välja ja lastakse kaas 7 oma kohale. Sellise konstruktsiooniga piimakraani ei ole vaja käsitsi pesta, mis on küllalt aeganõudev.

Piimatorustiku fassongosad (mitmesuguse nurgaga ja kujuga põlved) on samuti valmistatud plastmassist ja ühendatakse torustikku samuti ühendusmutrite ja tihendite abil. Erinevalt «Impuls-Pipeline'ist» puudub siin piimatorustiku vahekraan.

Lüpsiaparaatidena kasutatakse ДА-2 «Maigat». Erinevalt ämbriisselüpsiaparaatidest on siin aparaadi käsitsemise hõlbustamiseks pulsaator 2 ja filter 4 monteeritud eraldi käepidemele 1 (joon. 116), millel oleva konksu 6 külge aparaadi kandmisel riputatakse kollektor ja nisa-kannud. Filter on ehituselt sarnane seadme ММД-100Б



Joon. 116. Lüpsiaparaadi kandmise käepide:
 1 — käepide, 2 — pulsaator, 3 — pulsaatori kinnitusklamber,
 4 — filter, 5 — filtri kinnitusvedru, 6 — konks lüpsi-
 aparaadi riputamiseks, 7 — piimavooliku tugipuks

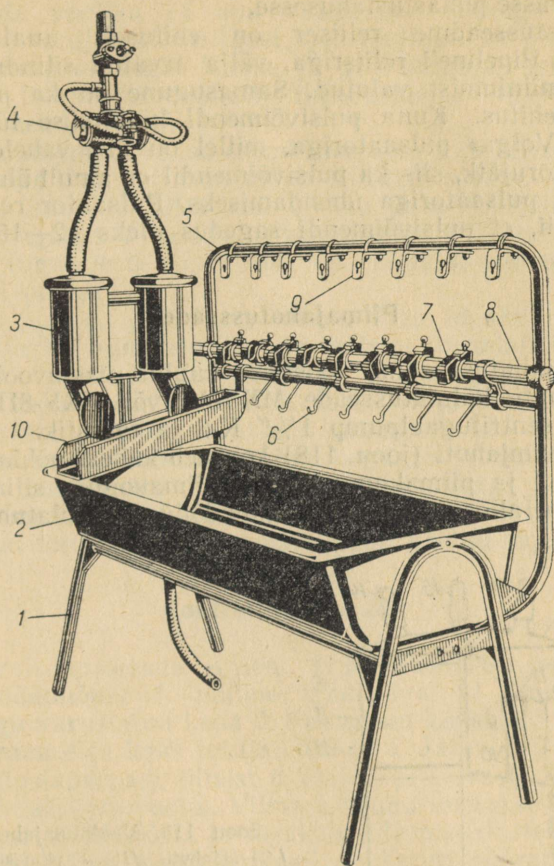
filtriga: koosneb samuti kahest kaanest ja nende vahel asuvast lavsaanist filtrielemendist.

Lüpsiaparaatide ja piimatorustiku puhastusseade

Piimatorustiku puhastusseade on ehituselt analoogiline «Impuls-Pipeline'i» puhastusseadmega. Põhiliseks erinevuseks on see, et torustiku puhastamisel imetakse lahus läbi lüpsiaparaatide, seega üheaegselt puhastatakse nii aparaadid kui ka torustik.

Seadme (joon. 117) koostisse kuulub torudest raamile toetuv puhastamislahuse vann 2 mahuga 180 l, paneel 5 ja reliiser 3 koos pulsivõimendiga 4.

Paneelil asuvad aparaatide hoidekonksud 6 piimakraanidega 7, plastmassist kogujatoru 8 ja käepidemete hoid-



Joon. 117. Piimatorustiku puhastusseade:

1 — raam, 2 — puhastuslahuse vann, 3 — reliiser, 4 — pulsivõimendi, 5 — paneel, 6 — aparaatide hoidekonksud, 7 — piimakraanid, 8 — plastmassist kogujatoru, 9 — käepidemete hoidjad, 10 — puhastuslahuse juhtrenn

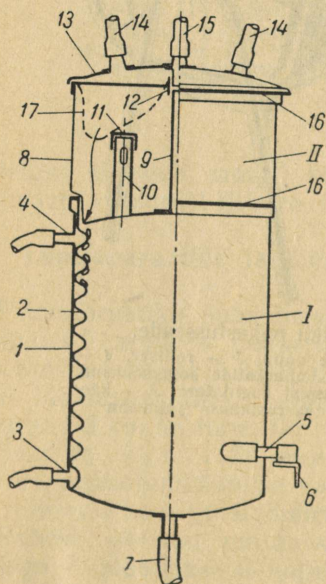
jad 9. Hoidekonksud on nii asetatud, et neil rippuvate kollektorite küljes olevad nisakannud ulatuvad otstega vanis olevasse puhastuslahusesse.

Puhastusseadme reliiser on ehituselt analoogiline «Impuls-Pipeline'i reliisriga, välja arvatud silindrid, mis on alumiiniumist valatud. Samasugune on ka pulsivõimendi ehitus. Kuna pulsivõimendi käitatakse lüpsiaparaadi «Volga» pulsaatoriga, millel on üks vahelduvvaakuumi torujätk, siis ka pulsivõimendil on ainult ühes otsas torujätk pulsaatoriga ühendamiseks. Pulsaator reguleeritakse nii, et pulsivõimendi sagedus oleks 12—15 pulssi minutis.

Piimajahutusseade

Piimajahutusseadme koostisse kuulub vastuoolu vaakuumjahuti, külmutusseade MXY-8C või MXY-8Π, jahutusvee tsentrifugaalpump 1½" K-6 ja torustik.

Vaakuumjahuti (joon. 118) koosneb kahest põhiosast — jahutist I ja piimakogujast II. Piimakoguja silindriline kere 8 on allosas väiksema läbimõõduga ja ulatub jahuti



Joon. 118. Vaakuumjahuti:

I — jahuti, II — piimakoguja;
 1 — jahuti väline kere, 2 — jahuti sisemine kere, 3 — jahutusvee sissevoolu torujätk, 4 — jahutusvee väljavoolu torujätk, 5 — tapp, 6 — tugi, 7 — piimavoolik, 8 — piimakoguja kere, 9 — kesktoru, 10 — toru, 11 — kaitsekapsel, 12 — kummit ühendusmuhv, 13 — piimakoguja kaas, 14 — voolikud piimatordega ühendamiseks, 15 — voolik vaakuumtoruga ühendamiseks, 16 — kummitihendid, 17 — kurnariie

sisse. Keskel asuv toru 9 on kummimuhvi 12 abil ühendatud piimakoguja kaane 13 keskmise torujätkuga ja see omakorda vooliku 15 abil vaakuumtorustikuga. Kaane äärmised torujätkud on lüpsi ajal voolikute 14 abil ühendatud piimatorudega. Kaane ja piimakoguja, samuti koguja ja vaakuumjahuti ühenduskohad tihendatakse kummitihenditega 16.

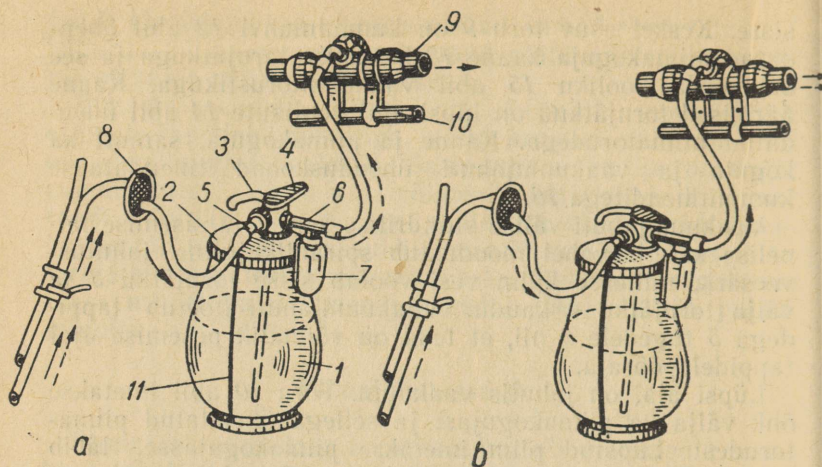
Vaakuumjahuti välise silindrilise kere 1 ja sisemise lainelise kere 2 vahel moodustub spiraalikujuline jahutusveesärk, millesse külm vesi voolab sisse torujätku 3 ja välja torujätku 4 kaudu. Vaakuumjahuti toetub tappidega 5 tugele 6 nii, et teda on võimalik pesemise ajal tappidel pöörata.

Lüpsi ajal on jahutis vaakuum. Toru 10 abil imetakse õhk välja ka piimakogujast ja sellega ühendatud piimatorudest. Lüpstud piim imetakse piimakogujasse, läbib kere ja kaane vahele asetatud kurna 17 ja kere põhjaserivas olevate peenikeste avade kaudu voolab lainelisele jahutuspinnale. Jahtunud piim koguneb jahuti alumisse ossa ja pumbatakse membraan-piimapumbaga torujätku ning piimavooliku 7 kaudu säilitustanki. Et vältida piima sattumist torusse 10, on viimane pealt kaetud kapsliga 11.

Kontroll-lüpsiseade

Kontroll-lüpsiseade (joon. 119) koosneb jaotustega klaasmöödunõust 1, millele klambriga 11 kinnitatakse tihendiga varustatud kaas 2. Kaanel on käepide 3 kandmiseks, kraan 4 ja kaks torujätku 5 ja 6. Jätkuga 5 ühendatakse lüpsiaparaadi filtrist 8 väljuv piimavoolik, jätkuga 6 — piimakraani voolik. Viimase kaudu imetakse kontrolllüpsi ajal möödunõust ja nisakannude nisaalustest kambritest õhk välja. Kontroll-lüpsil on kraan pööratud torujätku 5 suunas ja piim voolab möödunõusse, millel olevate jaotuste järgi määratakse piima hulk. Piima imemiseks piimatorusse pööratakse kraan torujätku 6 suunas. Seejuures täidab piim torujätku alla klambriga kinnitatud proovinõu 7 (sinepipurk), kust hiljem võetakse proov rasvaprotsendi määramiseks.

Kontroll-lüpsiseade riputatakse lüpsiaparaadi käepideme konksule ja see omakorda vaakuumtoru külge kinnitatud hoidjale.



Joon. 119. Kontroll-lüpsiseade:

a — lüpsimine mõõdunõusse: 1 — mõõdunõu, 2 — kaas, 3 — kaane käepide, 4 — kraan, 5 — filtripoolne torujätk, 6 — piimakraanipoolne torujätk, 7 — proovinõu (sinepipurk), 8 — filter, 9 — piimatoru, 10 — vaakumtoru, 11 — mõõdunõu kinnituskamber; *b* — piima imemine piimatorusse

Seadme monteerimine

Seadmete paigutamisel abiruumidesse tuleb arvestada samu põhinõudeid nagu «Impuls-Pipeline'i» puhulgi. Vaakuumpuhuti on soovitatav paigutada piimaruumi, teisele poole seina, pesemisruumi aga asetada puhastusseade.

Torusilmuste moodustamisel ja lauta paigutamisel tuleb arvestada abiruumide asetust. Joonisel 120 on toodud vaakuum- ja piimatoru asetuse skeem abiruumide paiknemisel lauda keskel ja otsas. Nii vaakuum- kui ka piimatoru tuleb monteerida 0,5% kaldega vaakumpumba poole. Piimatoru minimaalseks kõrguseks on 1600 mm. Lauda keskmiste põikäikude kohal tuleb toru tõsta 1800 mm ja üleminekul abiruumidesse ca 2300 mm kõrgusele.

Klaastorude pikkus on valitud selline, et 1200—1250 mm laiuste asemete korral pole vaja neid lõigata. Piimatoru plastmassist fassongosad (põlved, üleminekid jne.) on valmis kujul seadmega kaasas. Piimatoru madalamatesse

kohtadesse monteeritakse avaga allapoole suunatud piimakraanid torusse jääva vedeliku väljalaskmiseks.

Vaakuumtoru kinnitatakse kronsteinidega kandepostide või sõimevõre külge. Torustiku võib ka vastavate hoidjatega riputada lae külge. Toruhoidjad ja kinnituskronsteinid tuleb kohapeal valmistada.

Piimatoru kinnitatakse vaakuumtorule seadmega kaasasolevate tugiklambrite abil.

Klaastoru lõikamine ja polüetüleentoru painutamine toimub samuti nagu seadme «Impuls-Pipeline» puhul.

Seadme ekspluatatsioon

Enne seadme töölerakendamist tuleb piimatoru ja lüpsiaparaate loputada 5 minutit 50—60° veega. Selleks riputatakse lüpsiaparaatide kollektorid puhastusseadme paneeli konksudele, nii et nisakannud ulatuksid vette, ja piimavoolikud ühendatakse paneeli piimakraanidega (piimavoolikute sulgurid on avatud). Piimatoru silmuse üks ots ühendatakse puhastusseadme plastmassist kogujatoruga ja teine ots reliisriga. Puhastuslahuse juhtrenn pööratakse nii, et reliisrist väljuv vesi jookseks kanalisatsiooni. Loputamise lõpul võetakse voolik koguja torult ära ja veetilkade eemaldamiseks piimatoru seintelt lastakse torust läbi plastmassist käsn.

Ka membraan-piimapumpa ja ühendusvoolikuid tuleb enne lüpsi loputada 5 minutit 60—70° veega. Selleks võetakse piimapumba väljavooluvoolik piimatankilt ja pannakse jahutisse, millelt on maha võetud kaas ja piimakoguja. Valatakse jahutisse 30 l vett ja käivitatakse piimapump. Loputamise lõpul juhatakse väljavooluvoolik trappi.

Lüpsmisel pannakse jahutile peale piimakoguja koos kurna ja kaanega ning ühendatakse kaane külgmiste torujätkudega piimatoru silmuse ühendusvoolikud. Keskmise torujätkuga ühendatakse vaakuumtoru ühendusvoolik. Membraanpumba imivoolik ühendatakse jahuti alumise torujätkuga ja väljavooluvoolik piimatankiga. Lüpsiaparaatide ühendamine piimakraanidega ja lüpsmine toimub eespool kirjeldatud viisil.

Piimajääkide eemaldamiseks torust võetakse lüpsi lõpul piimakoguja kaanelt üks piimavoolik maha, suletakse

kaane torujätk kummikapsliga ja lastakse piimatorusse kolm korda plastmassist käsn.

Kohe pärast lüpsi tuleb piimatoru pesta. Enne aparaatide asetamist puhastusseadmele tuleb nad väliselt pesta, samuti tuleb lahti võtta ja pesta filtrid. Algul loputatakse piimatoru 35—40° veega. Niisama sooja veega loputatakse ka membraan-piimapump ja voolikud, juhtides väljavooluvooliku otsa trappi.

Tehase instruksiooni kohaselt tuleb piimatoru ja membraanpumpa ning voolikuid pesta ja desinfitseerida 15 min. jooksul 40° naatriumhüpokloriidi lahusega.

Piimakoguja, jahuti, piimatank ja kontroll-lüpsiseade tuleb käsitsi harjadega pesta ja desinfitseerida samuti naatriumhüpokloriidi lahusega.

Pärast pesemist ja desinfitseerimist loputatakse desinfitseerimislahuse jääkide eemaldamiseks piimatoru, membraanpump ja voolikud 35—40° veega.

Läti NSV majandite kogemuste järgi töötab seade rahuldavalt. Võrreldes «Impuls-Pipeline'iga» tuleb eeliseks lugeda seda, et seadmel on ainult üks piimajahuti. Mõnevõrra keerulisemaks teeb seadme hooldamise membraan-piimapumba olemasolu.

Tehnilised andmed

	«Daugava» 100	«Daugava» 200
Piimakraanide arv, tk.	55	110
Lüpsiaparaatide tüüp	ДА-2	«Maiga»
Normaalne vaakuum, torri		360
Vaakuumpump: mark	PBH	40/350
tootlikkus vaakuumil 360 torri, m ³ /h		40
Puhastusseadme vann: maht, l		180
lüpsiaparaatide ühenduskohtade arv, tk.		8
Piimatank: mark	ТМГ-2	
maht, l		2000
segaja mootori võimsus, kW		0,27
Membraan-piimapump: mark	УДМ	4-3А
tootlikkus, l/h		770
vajalik võimsus, kW		0,6
Kontroll-lüpsiseadme maht, l		13
Piimajahuti: tüüp	Vaakuum-vastuvoolujahuti	
tootlikkus, l/h	350	
jahutatud piima temperatuur	3—4° üle jahutusvee temperatuuri	
Külmutusmasin: mark	МХУ-8С või МХУ-8П	
jahutusveepaagi maht, l	970	

vajalik võimsus, kW	«Daugava» 100	«Daugava» 200
Jahutusvee tsentrifugaalpump:		5,1
mark		1 1/2"K-6
tootlikkus, m ³ /h		11
vajalik võimsus, kW		1,0
Seadme tööjoudlus, lehma tunnis	100	200
Teenindava personali arv	4	8

IV. MASINLÜPSISEADMED LÜPSIPLATSIDEL

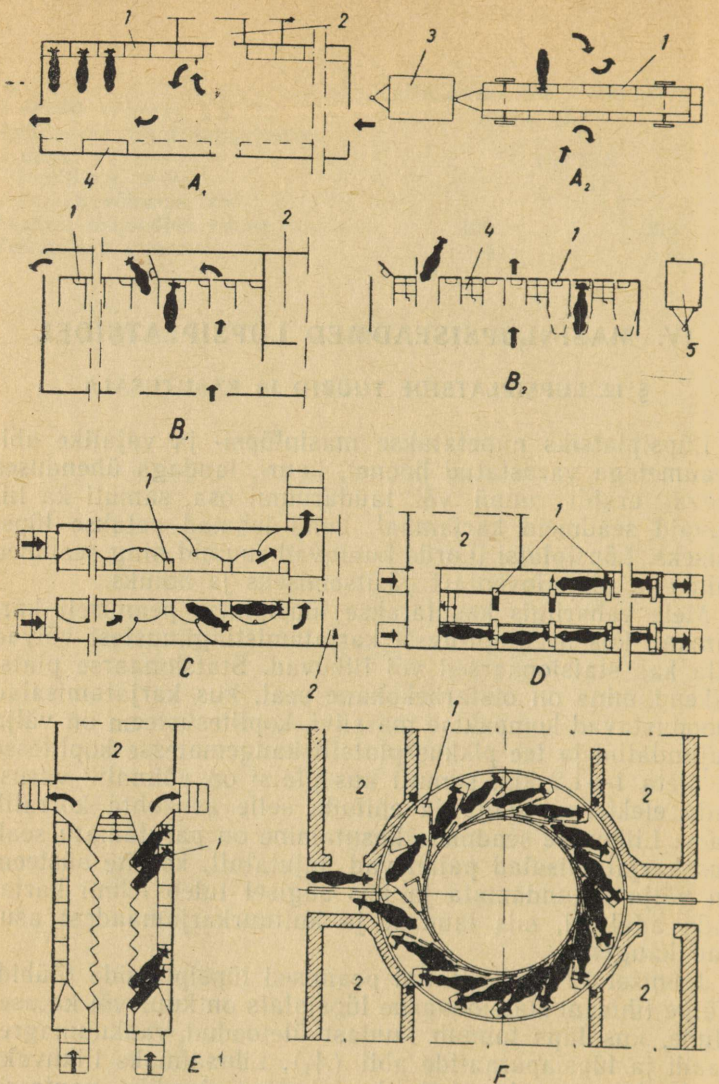
§ 12. LÜPSIPLATSIDE TÜÜBID JA KASUTUSALA

Lüpsiplatsiks nimetatakse masinlüpsi- ja vajalike abiseadmetega varustatud hoonet, kuuri, laudaga ühenduses olevat eraldi ruumi või laudaruumi osa, samuti ka liikuvaid seadmeid karjamaal, kuhu lehmad aetakse lüpsmiseks. Lüpsiplatsi juurde kuuluvad ruumid ning seadmed piima ja piimainventari käsitsemiseks ja hoiuks.

Meie vabariigis kasutatakse lüpsiplatse peamiselt karjamaal, kus need sõltuvalt karjatamistingimustest võivad olla kas statsionaarsed või liikuvad. Statsionaarse platsi räkendamine on otstarbekohane seal, kus karjatamisalad moodustavad kompaktsed massiivi, koplitesüsteem on välja kujundatud ja tee pikkus platsilt kaugematesse koplitesse ei ületa 1—1,2 km, samuti kus platsi on võimalik varustada elektrienergiaga ja ehitada selle asukohta korralik kaev. Liikuvate seadmete kasutamine on paratamatu seal, kus karjatamisalad paiknevad hajutatult, koplite süsteem on välja kujundamata ja kus sügisel tuleb lehma karjata ädalatel, mis laudast ja kultuurkarjamaadest asuvad kaugel.

Joonisel 121 on esitatud peamised lüpsiplatside tüübid. Kõige lihtsam statsionaarne lüpsiplats on kuur või katusealune, kus lüps toimub laudast ületoodud vaakuumagregaadi ja lüpsiparaatide abil (A_1). Lihtsaimaks liikuvaks seadmeks on vanker, kuhu karjatamisperioodiks monteeritakse laudaseadme vaakuumagregaati ja vajaliku pikkusega vaakuumtoru (A_2). Mõlemal juhul lüpsatakse kantavatesse lüpsiämbritesse ning lehmad lõastatakse lüpsi ajaks kaelaketi abil. Käesoleval ajal on välja töötatud automaatselt sulguvad ja grupiviisi avatavad lõad, mis tunduvalt hõlbustavad tööd.

Lehmade asetsemise järgi platsil lüpsi ajal, võib lüpsi-



Joon. 121. Lüpsiplatside peamised tüübid (skeemid):

A_1 — lihtne lüpsikuur, lehmad lõastatakse ketiga söödaküna külge; A_2 — lihtne lüpsivanker, lehmad lõastatakse vankri külge ketiga. Mõlemaid võib varustada ka küna küljes olevate automaatselt sulguvate lõõgadega; B_1 — paralleel-lüpsiplatsiga sisustatud kuur; B_2 — liikuv paralleel-lüpsiplats, varustatud jõusöödapunkrite ja dosaatoritega; C — tandem-lüpsiplats; D — rühmatandem-lüpsiplats; E — kalasaba-lüpsiplats; F — lüpsikarussell КДYE-16, lehmad asetsevad analoogiliselt kalasaba-platsiga; 1 — jõusöödaküna, 2 — piima- ja masinaruumid, 3 — mootori, vaakuumagregaadi ja lüpsi- ning pesemisinventari veok, 4 — jõusöödapunker ja -dosaator, 5 — jalastele asetatud mootor ja vaakuumagregaat

platse jagada 1) paralleel-, 2) tandem- ja 3) kalasaba-tüüpi platsideks. Paralleel-platsidel asuvad lehmad kõrvuti, nagu laudas (B_1 ja B_2), tandem-platsil on nad üksteise järel reastikku (C ja D), kalasaba-platsil aga paiknevad tihedalt kõrvuti, kuid mitte ühes rindes, vaid astmeliselt, nii et iga järgmise lehma tagakeha ulatub eelmise tagant 70—80 cm võrra välja (E ja F).

Selle järgi, kuidas toimub lehmade liikumine lüpsiplatsile, sellelt lahkumine ja milline on lüpsirežiim, võib lüpsiplatse jagada kolme põhigruppi: 1) individuaalkohtadega lüpsiplatsid, 2) rühmalüpsiplatsid ja 3) lüpsikarusellid.

Individuaalkohtadega lüpsiplatsil on võimalik iga lehma eraldi juhtida lüpsikohale ja sealt ära. Siia kuuluvad paralleel-platsid B_1 ja B_2 ning tandem-lüpsiplats C . Need on kohased esmajoones karjadele, kus on eriti vaja lüpsi ajal kohelda lehma individuaalselt, nagu näiteks kõrgetoodangulised tõukarjad. Paralleel-lüpsiplatsidel lehmad erilist harjutamist ei vaja, samuti erineb tööviis seal väga vähe masinlüpsist laudas. Tandem-lüpsiplatsid on ehituselt keerukad ja kallid, mistõttu neid kasutatakse viimasel ajal vähe. Analoogiliselt individuaalkohtadega lüpsiplatsidega toimub lüps ka lüpsikuuris ja lüpsivankri juures (A_1 ja A_2), kui need on varustatud harilike kettlõgadega.

Rühmalüpsiplatsid on tavaliselt kahe poolega. Lehmad tulevad platsile ja lähevad sealt ära rühmiti, kusjuures rühma suurus vastab lehmakohtade arvule ühel platsipoolel. Siia kuuluvad rühmatandem-lüpsiplats D ja kalasabalüpsiplats E . Eelmiste platsitüüpidega võrreldes on need tekkinud hiljem. Ehituselt on nad suhteliselt lihtsad. Rühmatandem-platsi kodumaa on Ameerika Ühendriigid, kus seda peamiselt kasutatakse. Kalasaba-plats võeti kasutusele Uus-Meremaal alles 1952. aastal ja on praegu võrdlemisi laialt igal pool levinud. Kalasaba-lüpsiplats võimaldab teistega võrreldes kõige suuremat tööviljakust, kui on täidetud järgmised tingimused: lehmad on võimalikult võrdse lüpsikestusega, käsitsi järellüpsi vajadus on minimaalne, lehmad on eelnevalt harjutatud platsil käima, lüpsjatel on suur vilumus ja vastutustunne. Et praktikas sageli kõiki neid nõudeid ei täideta, ei ole kalasaba-lüpsiplatside rakendamine paljudes majandites olnud edukas. Kui lüpsikuurid ja lüpsivankrid varustada automaatselt

sulguvate grupilõõgadega, võib nendel lehma lüpsa rühmiti, mis mõnevõrra suurendab tööviljakust.

Lüpsikarussell on lüpsiplatsidest kõige noorem ja praegu intensiivses arenemisjärgus. Siin astuvad lehmad määratud kohal järjekorras ükshaaval platvormile, mis aeglaselt pöörleb (0,1—0,2 m/s). Lüps toimub platvormi ühe ringi (6—8 minuti) kestel, mille järel lehmad sealt lahkuvad. Esimene kaasaegne lüpsikarussell võeti kasutusele Saksa DV-s 1956. aastal. Viimastel aastatel on NSV Liidus intensiivselt töötatud lüpsikarusselli väljaarendamisel. Esimeste suure diameetriga karussellide asemel, kus lehmad paiknesid platvormil järjestikku (tandemtüüp), on välja töötatud kompaktne ja ökonoomsem seade, kus lehmad asuvad analoogiliselt kalasaba-tüüpi platsiga (joon. 121, *F*). Lüpsikarussellide kasutamine tuleb kõne alla vähemalt 400-lehmalistes farmides, kus lehma peetakse lõastamata.

Kõigil loetletud platsidel, samuti lüpsikuurides ja -vankrite juures võib lüpsa kantavatesse lüpsiämbritesse. Sel puhul on platsi ülesandeks vaid lehmade fikseerimine lüpsiajaks. Praegu aga ei rahulda enam see viis ja lüpsiplatsid tuleb varustada piimatoruga ning ringloputussüsteemiga, et hõlbustada ja kiirendada lüpsitööd. See on tingimata vajalik siis, kui laudas on torusselüpsiseade, sest muul teel pole võimalik karjatamisperioodil säilitada lüpsimisel sama tööviljakust. Tööviljakust arvestades pole praegu enam otstarbekohane ehitada ka ühe loomareaga lihtsaid lüpsikuure. Need tuleks sisustada paralleel-lüpsiplatsidena. Lüpsivankrite kasutamisest ei pääse mööda seal, kus karjamaad paiknevad hajali ja kus heinaädalatel karjatamise osatähtsus on suur.

Vastavate uurimuste andmetel on meil tööviljakus üht ja sama tüüpi lüpsiplatsidel eri majandites väga erinev, olenedes esmajoones nii töö organiseerimisest ja lüpsjate vilumusest kui ka lüpsiseadme keerukusest ja töökindlusest. Tegelikud tulemused jäävad enamasti tublisti maha seadmete prospektides antud näitajatest. Kantavatesse lüpsiämbritesse lüpses võib orienteeruvalt lüpsja keskmiseks tööjõudluseks arvestada lihtsas lüpsikuuris 10—12 lehma tunnis, lüpsivankri juures ja paralleel- kui ka kalasaba-lüpsiplatsil aga kuni 18 lehma tunnis. Piimatorusse lüpsimisel lüpsikuuris on tulemuseks 18—21, paral-

leel-lüpsiplatsil 22—28 ja kalasaba-lüpsiplatsil 24—30 lehma tunnis.

Tehastes toodetavatest lüpsiplatsidest on meil kasutusel Saksa DV-st imporditud kalasaba-tüüpi statsionaarsed ja liikuvad lüpsiplatsid «Impuls» ning kodumaised paralleel-lüpsiplatsid УДМ-8, УДС-I ja УДС-3. Peale selle on majandites kohapeal ehitatud nii statsionaarseid kui liikuvaid lüpsiplatse, mis eelmistest on tunduvalt odavamad. Allpool käsitletakse lühidalt nende seadmete uusi täiusstatud mudelid ja samuti ka majandites ehitatud karjamaa-lüpsiseadmeid.

§ 13. «IMPULS»-LÜPSIPLATSID

«Impuls»-lüpsiplatsidest on meil seni kasutatud liikuvat seadet (kalasaba-tüüpi lüpsiplatsi) M 820-16FWf ja sama tüüpi statsionaarset lüpsiplatsi M 610-16FM. Nende lüpsi- ja puhastusseade on ehitatud samadest unifitseeritud detailidest nagu lk. 191 käsitletud torusselüpsiseadmel «Impuls-Pipeline». Mõlemad lüpsiplatsid on varustatud piimatoru ja ringloputussüsteemiga, mis töötavad eespool kirjeldatud printsiibi kohaselt: lüpsimisel imetakse piim nisakannudest kollektori ja piimavooliku kaudu piimatorusse ja edasi piimatanki. Statsionaarsel lüpsiplatsil läbib piim enne piimatanki jõudmist veel kurna ja jahutid, liikuvale seadmele kurn ja jahutid puuduvad. Piimaliini ja lüpsiaparaatide lüpsijärgne puhastamine toimub ringloputussüsteemi abil vastavate loputus-, pesemis- ja desinfitseerimislahustega.

Liikuva lüpsiseadme M 820-16FWf tehnilised andmed

Lehmakohtade arv	2×8
Seadme tootlikkus prospekti järgi, lehma tunnis	80—90
Tegelik tootlikkus meie oludes, lehma tunnis	48—60
Vaakuumpump	«Gigant», tootlikkus 30 m ³ /h 400 torri juures
Jõuallikas	Öhkjahutusega diiselmootor, 6,5 hj, 3000 p/min
Lüpsiaparaadid	M 59, 8 tk, tsentraalse pulsatoriga
Piimatoru	Plastmassist (piakrüül)
Piimatankid	Alumiiniumist, 2 tk., maht 1000 või 630 l, hermeetilised

Puhastamine ja desinfitseerimine	Poolautomaatne ringloputussüsteem		
Mõõtmed mm:	kõrgus	pikkus	laius
transpordiolkorras	2950	9900	2700
tööolukorras	2950	12900	4800
Kaal	ca 3000 kg		



Joon. 122. Liikuva lüpsiseadme M 820-16FWf üldvaade:

1 — 1000 l mahuga hermeetiline piimatank; 2 — 2×8 kohaga lüpsiplats; 3 — vaakuumpump ja mootor

Seadme M 820-16FWf tähtsamad osad on: 2×8 kohaga lüpsiplats 2 (joon. 122), mis on varustatud presendist katusega ja transportimiseks ratastele asetatav, diiselmootoriga käitav vaakuumagregaat 3 koos vaakuumtorustikuga, piimaliin koos 8 lüpsiaparaadiga, piimaliini ja lüpsiaparaatide poolautomaatne ringloputusseade, hermeetilised piimatsisternid 1, kolmeosaline termos puhastuslahuste jaoks ja lüpsiämbrid kontroll-lüpsiks.

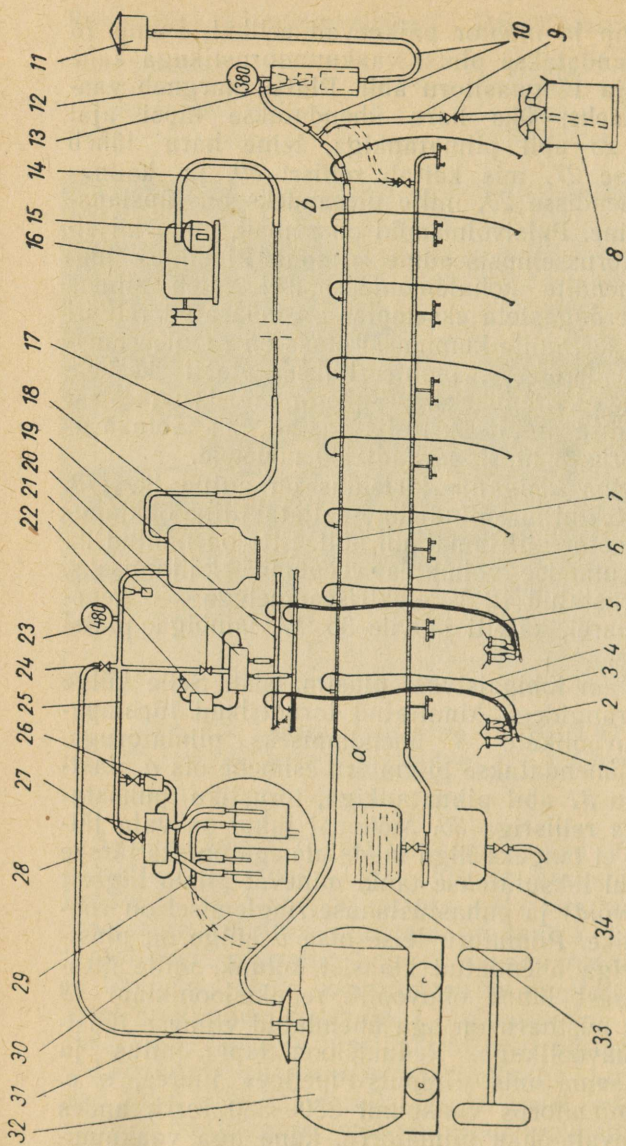
Lüpsiplats on torukonstruksiooniga, kus lehmad asuvad lüpsi ajal kahel sellekohasel laval, mis on maapinnast 70 cm kõrgusel mõlemal pool keskkäiku. Viimane on lüpsjate asukohaks. Lehmad asetsevad platsi pikitelje suhtes 36° nurga all.

Joonisel 123 on esitatud seadme töötamiskeem.

Vaakuumpump ja mootor paiknevad eelikul. Pump 16 (joon. 123) ühendatakse platsi vaakuumtorustikuga kahe kummivooliku ja 1" gaasitoru abil. Platsil hargneb vaakuumtoru kolmeks: üks haru ühendatakse lüpsi ajal kummivooliku 28 abil piimatankiga, teine haru läheb pulsivõimendisse 27, mis käitab reliisri 30, ja kolmas teise pulsivõimendisse 20, mille ülesandeks on lüpsiaparaatide käitamine. Pulsivõimendid on samad, mida kirjeldati eespool torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» juures. Pulsivõimendite kohalemonteerimisel tuleb silmas pidada, et vaherõngasteta eksemplar on määratud reliisri käitamiseks ja see, mille kummaski otsas on reguleerimis-krivikestega vaherõngas, monteeritakse platsi keskele lüpsiaparaatide käitamiseks. Vaherõnga krivikestest tuleb kohale jätta ainult üks, siis vastab õhu läbipääsu-avade kogusuurus 8 lüpsiaparaadi töö nõuetele.

Vaakuumpumba «Gigant» kirjeldus on antud lk. 173. Pumpa käitab 6,5 hj ühesilindriline neljataktiline õhkjahu- tusega diiselmootor kiilrihmajami abil. Ette on nähtud ka lisaaajami paigutamise võimalus veepumba käitamiseks. Mootor on varustatud 12 V elektriseadmetega — generaatori, akupatarei, käiviti ja viie 35 W lambiga platsi valgustamiseks.

Piimatoru 7 on läbipaistvast plastmassist. Selle külge on vastavate rangidega kinnitatud toruotsikud lüpsiaparaatide piimavoolikute 4 ühendamiseks piimatoruga. Lüpsmise ajal ühendatakse piimatoru esimene ots *a* plastmassist vooliku 31 abil piimatankiga, torustiku puhastamise ajaks aga reliisriga 30. Mõlemal juhul on vaja jälgida, et voolik ei langeks liiga madalale ega omaks järske tõuse: sel puhul loksutatakse tanki minevat piima liigselt (võib tekkida võid) ja puhastuslahuse ringlemisel on voolamiskiirus väike. Piimatoru teise otsa *b* külge on plastmassist muhviga ühendatud klaasist kolmik, mille ülespainutatud otsast läheb õhuvoolik reduktsiooniklapi 13 külge, peenem püstharu on aga ühendatud viimase lüpsiaparaadi piimavoolikuga. Reduktsiooniklapi ehitus ja ülesanne on sama mis «Impuls-Pipeline» juures, s. o. klapp hoiab piimatorus vaakuumi 350—380 torri, andes lüpsi ajal pidevalt õhku piimatorru, kuna aga vaakuumpumba juures olev regulaator 21 on reguleeritud alarõhule 450—500 torri. Õhu liikumine piimatorus vaakuumpumba, s. t. piimatanki suunas soodustab piima äravoolu.



Joon. 123. Liikva lüpsiseadme «Impuls» M 820-16FWI funktsionaalne skeem (lüpsmise ajal):

- 1 — kollektori piimakraan, 2 — nisakannud, 3 — vahelduvvaakuumi kaksikvoolik, 4 — piimavoolik, 5 — puhastuslahuste jaotaja, 6 — lopustustoru, 7 — piimatoru, 8 — piimatank, 9 — kontroll-lüpsil kaalutud piima kogumiseks, 10 — õhufilter, 11 — õhufilter, 12 — vaakuumpump, 13 — reduktsiooniklapp, 14 — piima- ja lopustustoru vahelkraan, 15 — vaakuumpumba õlimahuti, 16 — vaakuumpump, 17 — vaakuumtoru ja selle kraan, 18 — vaakuumballoon, 19 — vahelduvvaakuumi torud, 20 — pulsivõimendi (lüpsiparaatide käitamiseks) ja selle kraan, 21 — vaakuumregulaator, 22 — pulsaator ja selle kraan, 23 — vaakuummeetri, 24 — piimatanki vaakuumkraan, 25 — vaakuumtoru, 26 — pulsaator ja selle kraan, 27 — pulsivõimendi (reliisri käitamiseks) ja selle kraan, 28 — piimatanki vaakuumvoolik, 29 — reliisri imitoru, 30 — reliisri, 31 — suur piimavoolik, 32 — piimatank, 33 — puhastuslahuste mahuti, 34 valamü.
- Katkendjoonega on näidatud piimavoolikute 9 ja 31 asend seadme puhastamisel ring/lopustussüsteemi abil. Nisakannud riputatakse sel puhul jaotajate 5 külge.

Lüpsmisel on seega piima teekond järgmine: nisakannudest kollektori ja piimavooliku kaudu piimatorusse ning sealt otse piimatanki.

Poolautomaatne ringloputussüsteem koosneb loputustorust 6 koos puhastuslahuste jaotajatega 5, puhastuslahuste mahutist 33 ja reliisrist 30. Ka reliisri ehitus ja töötamisviis on sama nagu «Impuls-Pipeline'il». Puhastusseadme töö ajaks ühendatakse lüpsiaparaadid ja piimatoru loputustoruga sel teel, et nisakannud riputatakse puhastuslahuste jaotajate külge. Nii saadakse puhastuslahuste ringlemiseks vajalik silmus. Loputustoru esimene ots on ühendatud puhastuslahuste mahutiga. Reliisri abil lastakse vaakuumi all olevast piimatorust puhastuslahused välja välisõhu rõhu alla puhastuslahuste mahutisse. Viimasest imetakse lahus uuesti loputustoru, nisakannude, piimavoolikute ja piimatoru kaudu reliisrisse, kust väljub jällegi mahutisse. Nii toimub automaatne ringvool.

Hermeetilisi piimatanke on kaks, mahuga 1000 ja 630 liitrit. Piim imetakse lüpsmisel vooliku 31 kaudu tanki. Kurnamiseks on tanki sisse, kaant läbiva piimatoru otsa külge seotud flanellist kurnariie. Selleks tuleb toru otsale treida paari mm sügavune soon. Tankid on varustatud väikeste kummiratastega, mis hõlbustavad nende lükkamist veokile ja sealt maha vastava kõrgusega platvormile. Tankidele on ette nähtud vahtkummist kate, mis niisutatult hoiab ära piima soojenemise päikesekiirte mõjul.

Puhastuslahuste jaoks on seadmel kolmeosaline (à 80 l) termos. Sellest jätkub päevaseks vajaduseks ka kolmekordse lüpsi puhul. Meie oludes tuleks kahte mahutisse panna puhas vesi ja ühte kuum 0,4% kaltsineeritud sooda lahus, s. o. pesemislahus. Sel puhul on arvestatud, et desinfitseerimislahus segatakse lüpsikohal vahetult enne kasutamist.

Kontroll-lüpsil kasutatakse tavalisi masinlüpsiämbreid. Need ühendatakse piimavoolikutega nii, nagu on näidatud joonisel 101. Kontroll-lüpsil kaalutud piim valatakse kaalutud piima nõusse ja lastakse piimatoru kaudu tanki imeda (joon. 123, pos. 8 ja 9). Samal viisil lastakse tanki ka käsitsi järellüpsil saadud piim.

Lüpsiseadme ümberpaigutamine võtab kahel mehel traktori abil ligikaudu $\frac{1}{2}$ päeva aega. Seepärast pole kohavahetus mõeldav iga päev — nagu see karjamaakamara säästmise ja hügieeni huvides oleks vajalik. Tege-

likult paigutatakse plats ümber perioodiliselt, 4—6 korda suve jooksul kahele-kolmele ettevalmistatud kohale.

Joonisel 124 on esitatud näitlik kalasaba-lüpsiplatsi asendiplaan.

Platsi paigaldamisel on vaja jälgida, et kõik keermetatud toed platsi keskosa kandetalade ja samuti lehmade lava all oleksid ühtlaselt koormatud ja plats ise horisontaalne nii piki- kui ka ristsuunas.

Otstarbekohane on plats varustada jõusöödakünadega. Kummagi platsipoole jaoks tuleb teha kaks 360 cm pikkust küna, mis on jaotatud neljaks 90 cm pikkuseks osaks. Künad olgu pealt vähemalt 30 cm laiad ja kõrgema välisäärega. Nad kinnitatakse lava tugivõre külge nii, et kaitsekilbist, mille vastu lehm taguotsaga toetub, jaotusvaheni künas oleks 240—250 cm.

Platsi esiotsas paremal pool asuva valamü alt juhitakse reovesi imbkaevu või kraavi.

Soovitav on lehmade lava alla panna alusturba kiht, tõkestades laudadega selle pudenemist keskkäiku ja ka väljapoole külgedele.

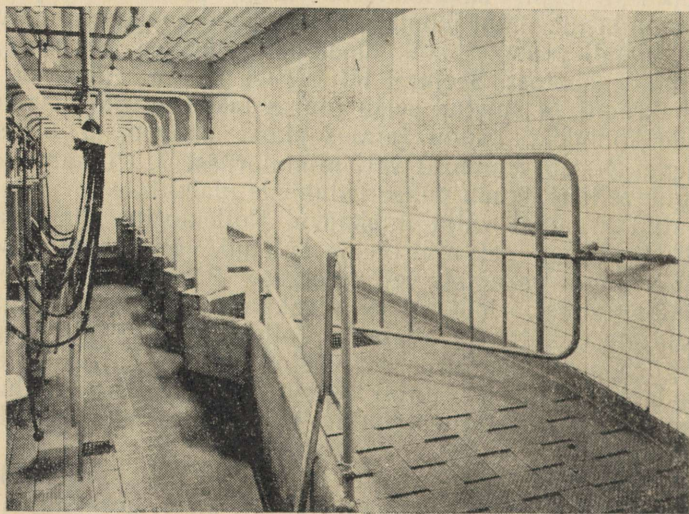
Lüpsiseadme puhastamine ja hooldamine toimub samal viisil nagu torusselüpsiseadmel «Impuls-Pipeline». Ringloputussüsteemi kasutamiseks tuleb voolikud 9 ja 31 ühendada nii, nagu joonisel 123 katkendjoonega näidatud. Kõigepealt pestakse kõik lüpsiaparaadid vee ja harjaga välisest saastast. Seejärel lülitatakse töösse reliisier 30 ja vahekraani 14 suletud seisjuures lastakse iga nisakannu komplekti kaudu (alates platsi kaugemast otsast) imeda 2—2,5 l puhast vett piimatorusse 7. Piimane vesi liigub reliisri kaudu puhastuslahuste mahutisse 33 ja selle avatud kraanist välja imbkaevu. Kollektorite piimakraanid 1 peavad sel ajal olema suletud, välja arvatud see, mille kaudu parajasti vett imetakse. Pärast puhta veega läbiloputamist riputatakse nisakannud puhastuslahuste jaotajate 5 külge ja avatakse kollektorite kraanid. Nüüd järgneb pesemine termoselt võetud kuuma kaltsineeritud sooda lahusega 15 minuti kestel ja pärast soodalahuse eemaldamist desinfitseerimine klooramiini külma lahusega.

Normaalselt töötab 2×8 kohaga kalasaba-lüpsiplatsil 3 inimest. Neist 2 asuvad pidevalt platsi keskkäigus ja käsitsevad kumbki nelja lüpsiaparaati, kolmas (karjak) ajab lehmi juurde, sorteerib neid vajaduse korral, annab

ette jõusööda ja teeb muid abitöid. Tähelepanekud näitavad, et seadme rakendamise tulemused sõltuvad suuresti sellest, kuidas esimestel lüpsipäevadel lehmi platsiga harjutatakse. On vajalik, et esimestel lüpsikordadel lüpsjaid abistaks vajalikul määral abijõude, et lehmi platsile meelitada ja sõbralikult jõuga sundida, mitte aga ajada peksmise abil. Sel viisil tuleb paari lüpsikorra järel enamik lehmi ise lüpsikohale.

Kuna seadmel puudub piima jahutamise võimalus, siis on teda kõige ratsionaalsem rakendada tingimustes, kus iga lüpsi piima saab ära anda piimatööstusse lüpsisoojalt. Piimatööstusse viiakse piim sel juhul sama piimatan- kiga.

Statsionaarne kalasaba-lüpsiplats M 610-16 FM (joon. 125) sarnaneb tööprintsiibilt liikuva seadmega. Eri- nevus seisneb ainult selles, et statsionaarse platsi piima- liinis on ka jahutid koos kurnaga ja plats on varustatud külmutusmasinaga. Jahutid on samad, mida kirjeldati lk. 198, külmutusmasina kirjeldus on toodud lk. 303. Seda tüüpi lüpsiplatsidel on meil esialgu piiratud levikuvõima- lused, sest eeldusi karjamaatsentraalide väljakujundami-



Joon. 125. Statsionaarne kalasaba-lüpsiplats
M 610-16 FM

seks, kus statsionaarne, täielikult väljaehitatud ja varustatud lüpsiplats teenindaks vähemalt kaht 100—120-lehmalist karjatamisrühma, on praegu vaid üksikutes majandites.

Peale kalasaba-tüüpi liikuva lüpsiplatsi, mis vajab ümberpaigutamiseks suhteliselt palju aega, esineb praktilikas vajadus hea liikuvusega lüpsivankri järele, mille ümberpaigutamine oleks nii hõlbus, et iga päev võiks lüpsida uues kohas. Säärane vanker peaks olema varustatud ka automaatselt sulguvate lõõgadega, jõusööda söötmise künaga ja piimatoruga ning ringloputussüsteemiga.

Neid nõudeid on arvestatud «Impuls»-lüpsivankrite M 687-4, M 686-8 ja M 685-12 konstrueerimisel. Meie oludes tulevad kõne alla 2 viimast, kus kummalgi vankripool on 8 ja 12 lehmakohta ning vastavalt 4 ja 6 lüpsiaparaati (joon. 126). Need on kohased kuni 120-lehmaliste karjade lüpsmiseks.

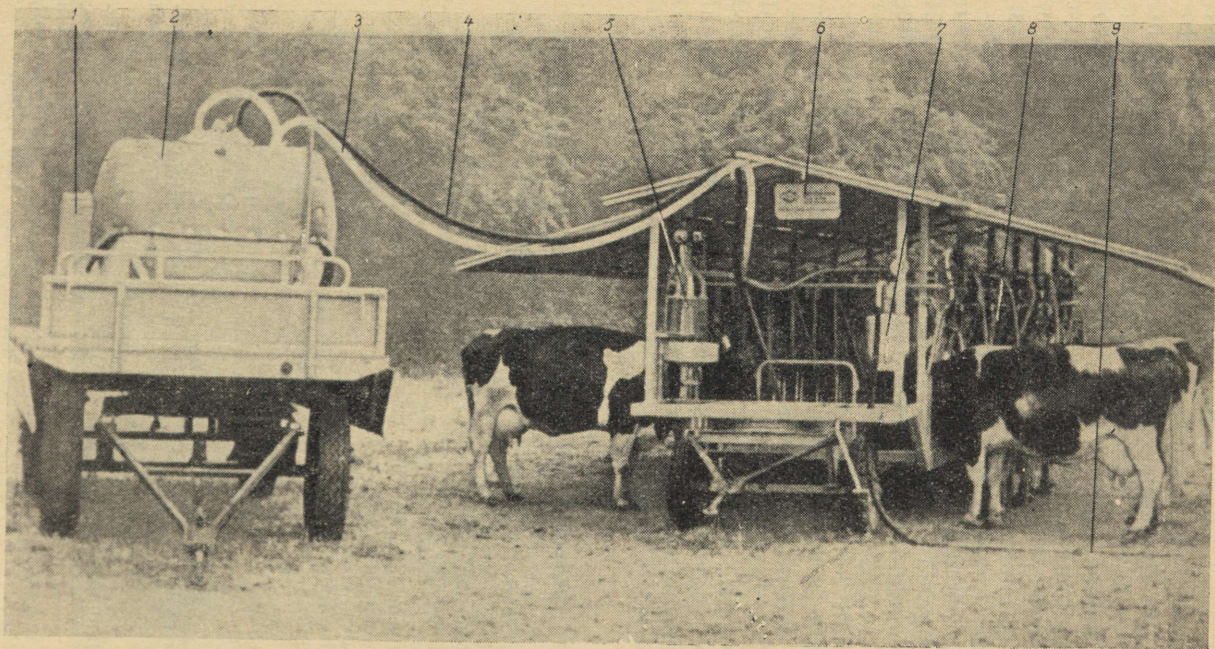
Lüpsivankri lüpsi- ja puhastusseade on täpselt samasuguse ehitusega nagu eespool kirjeldatud lüpsiplatsidel. Vaakuumpump ja mootor on paigutatud eraldi masinakaarikule.

«Impuls»-lüpsivankrite tehnilised andmed

	M 685-12	M 686-8
Lüpsivankri mark	M 685-12	M 686-8
Lehmakohtade arv	2×12	2×8
Lehmakohtade laius, mm	900	900
Vankri kogupikkus, mm	13750	10100
Kõrgus, mm	2750	2750
Laius transpordiasendis, mm	2400	2400
Laius tööolukorras, mm	5600	5600
Rataste jooksulaius, mm	1250	1250
Maksimaalne lubatud kiirus, km/h	20	20
Mass, kg	2400	1800
Masinakaarik «Gigant W»: jõuallikas		

Ohkjahutusega diiselmootor I KVD 8, 6,5 hj, 3000 p/min. Omab 12 V elektriseadmed: generaatori, käiviti, akupatarei ja valgustusseadmed. Rihmaratas vaakuumpumba ja veepumba käitamiseks
Rootorpump VZ 40/130 V, tootlikkus 30 m³/h 400 torri juures; käitatakse mootori jaotusvõlli otsas asuvalt kiilrihmarattalt, maksimaalselt 1500 p/min

vaakuumpump



Joon. 126. Lüpsivanker M 685-12:

1 — termos, 2 — piimatank vahtkummist kattega, 3 — suur piimavoolik, 4 — piimatanki vaakuumvoolik, 5 — relliser, 6 — lüpsivanker, 7 — vaakumballoon, 8 — lõad, mis sulguvad automaatselt, kui lehm pistab pea läbi söimevõre künasse, 9 — vaakumtoru vaakumpumba juurest

§ 14. KALASABA-LÜPSIPLATS УДЕ-16Б

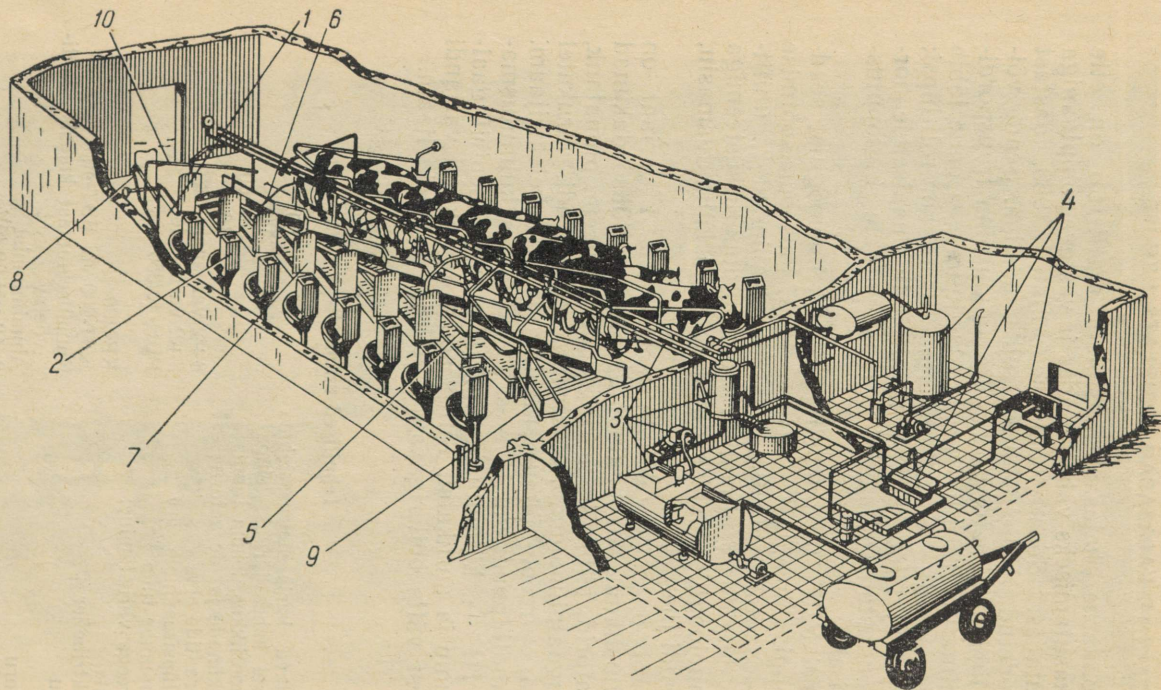
Statsionaarne kalasaba-lüpsiplats УДЕ-16Б on ette nähtud kasutamiseks vabalautades ja vastava põhiplaaniga puhaslautades. Seda toodetakse alates 1963. aastast varemtoodetud УДЕ-16 täiustatud mudelina. Seade võimaldab lüpssta piimatorusse, mille kaudu piim transporditakse piimaruumi säilituspaaki, kusjuures ta enne läbib kurna ja jahuti; teostada perioodiliselt kontroll-lüpsi; sööta lüpsi ajal jõusööta vastavalt individuaalsetele normidele; puhastada piimaliini ja lüpsiaparaate ringloputussüsteemi abil.

Seadmel УДЕ-16Б on neli põhilist tehnoloogilist seadmetegrupi: lüpsiplats 1 (joon. 127), jõusööda söötmise күнад, dosaatorid ja viimaste juhtimisabinõud 2, unifiitseeritud detailidest piimaliin koos ringloputussüsteemiga 3 ja tehnoloogilised abiseadmed 4, nagu külmutusmasin, veesoojendi jne.

УДЕ-16Б on saadaval kolmes variandis. I variant on kõige täiuslikum; siia kuuluvad lüpsiplats, jõusöödakүнад ja dosaatorid, piimaliin ja ringloputussüsteem, piimatank, tsentrifugaalpiimapump, elektriline veesoojendi, aurukatel boileriga, freoon-külmutusmasin ja varuelektriijaam. II variandil puuduvad esimesega võrreldes külmutusmasin ja III — külmutusmasin, piimatank, tsentrifugaalpiimapump ja aurukatel. Tellija soovil jäetakse I variandi koostisest välja boileriga aurukatel ja varuelektriijaam.

Tehnilised andmed

Teenindatava karja suurus, lehma	100
lüpsmisel kahes järgus, lehma	200
Seadme tootlikkus, lehma tunnis	50—60
Jõusöödakүнаде ja -dosaatorite arv	16
Lüpsiaparaatide arv	8+2 varuaparaati
Kontroll-lüpsiseadmete arv	8+2 varuseadet
Vaakuumpumba tüüp	PBH-40/350
Kuuma veega varustamine:	
aurukatel	KB-200
või elektri boiler	BЭT-200 või BЭT-400
Piimatoru	Kuumusekindlast klaasist, lahti- võetav
Loputustoru	Alumiiniumist
Varuelektriijaama võimsus	8, 12 või 20 kW
Külmutusseadme mark ja külma- agent	МХУ-12, freoon



Joon. 127. Lüpsiseadme VDE-16B üldvaade:

- 1 — lehmakohad lüpsiplatsil, 2 — jõusõdaküna ja dosaator, 3 — piimaliini põhiosad, 4 — tehnoloogilised abiseadmed, 5 — lehmakohtade barjäär, 6 — ühenduskaar, 7 — kilp, mis vältib looma väljaheite sattumist kesktransseesse, 8 — sisse-laskevärav, 9 — väljalaskevärav, 10 — kangide süsteem värava avamiseks kesktransseest

Lüpsiplatsil (joon. 127) asuvad lehmakohad 1 kahel pool kesktranšeed, mis on lüpsjate asukoht. Lehmakohad on kesktranšeedest 70 cm kõrgemal. Kesktranšeedest on lehmad eraldatud terastorust barjääriga 5 ja kaitsekilpidega 7. Lehmad asuvad platsi pikitelje suhtes 30° nurga all. Loomarühmade platsiletulekuks ja sealt äralaskmiseks saab lüpsja väravaid 8 ja 9 avada-sulgeda vastava kangisüsteemi 10 abil oma asukohast lahkumata. Eraldi igale loomale on jõusöödakünad, mis on valmistatud 1,5 mm terasplekist ja varustatud dosaatoriga 2, mida saab samuti käsitseda kesktranšeedest.

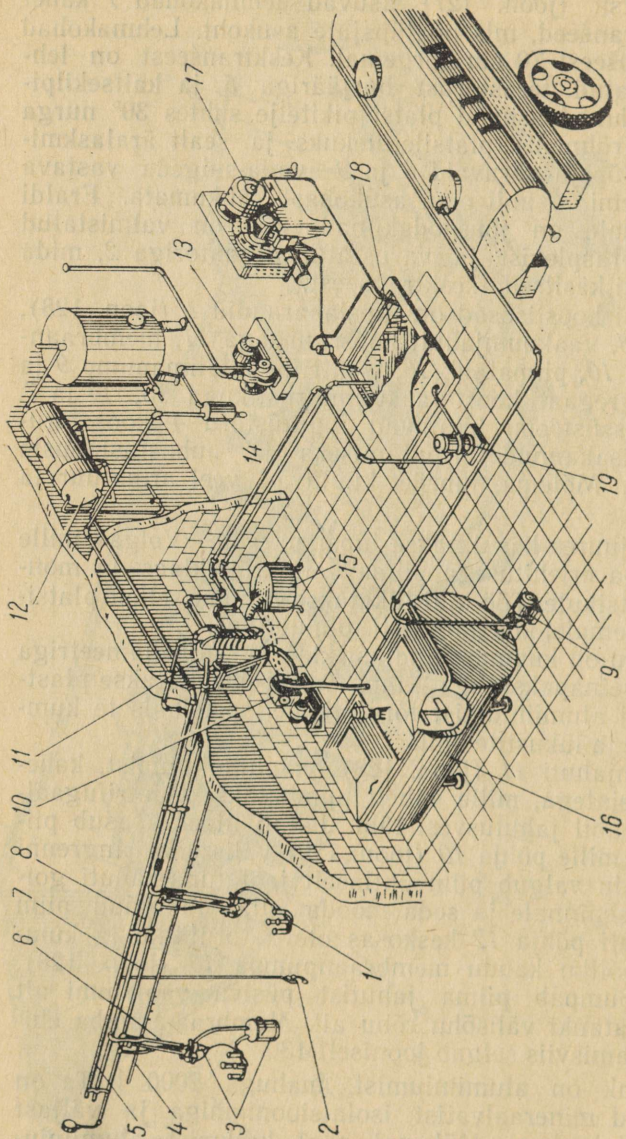
Piimaliini koostisosad on lüpsiaparaadid 1 (joon. 128), piimatoru 8, vaakuumjahuti koos kurnaga 11, membraanpiimapump 10, piimatank 16, tsentrifugaalpiimapump 9 ja vaakuumagregaat koos vaakuumtorustikuga 13, 14 ja 7. Ringloputussüsteemi kuuluvad loputustoru 4 koos torujätkega nisakannude riputamiseks ja puhastuslahuste mahuti 15. Mõlema juurde kuuluvad veel armatuur ja voolikud.

Seadme juures kasutatakse lüpsiaparaate «Volga», mille pulsaator ja eriehitusega piimavoolu vaateklaas on monteeritud õõtsikule. Töö ajal lükatakse viimane sellele platsi poolele lähemale, kus parajasti toimub lüps.

Piimatoru on kuumusekindlast klaasist välisdiameetriga 45 mm ja seinapaksusega 4 mm. Torud ühendatakse plastmassist või alumiiniumist torujätkude, spetsiaalsete kummimuhvide ja lukustite abil.

Vaakuumjahuti 11 (joon. 128) on alumiiniumist, kahe-kordsete seintega, mille vahelt pumbatakse tsentrifugaalpumba 19 abil jahutusvesi läbi. Jahuti ülaosas asub piimakoguja, mille põhja 10 (joon. 129) välisserva ringrenni avade kaudu valgub piim ühtlaselt jaotatuna jahuti gofreeritud sisepinnale ja seda mööda alla. Jahtunud piim liigub jahuti põhja 12 keskosas oleva torujätku ja kummist imivooliku kaudu membraanpumpa 10 (joon. 128). Viimane pumpab piima jahutist püsiva vaakuumi alt välja piimatanki välisõhu rõhu all. Membraanpumba ehitus ja töötamisviis selgub jooniselt 130.

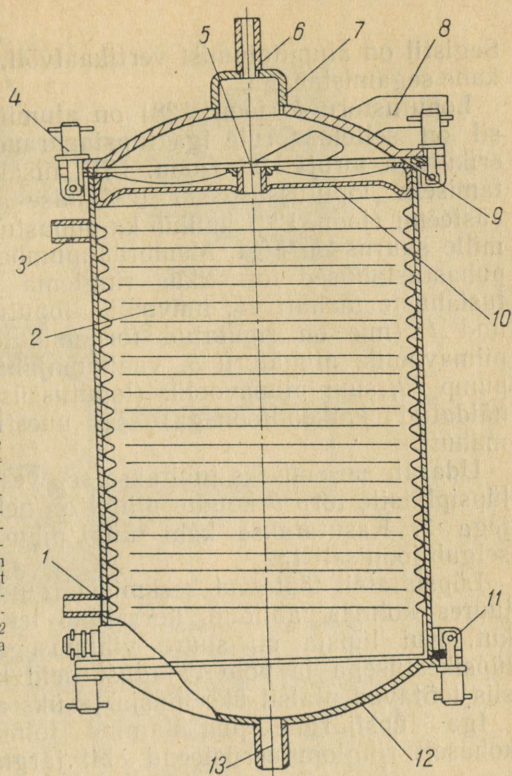
Piimatank on alumiiniumist, mahuga 2000 l. Ta on ümbritsetud mineraalvatist isolatsioonikihiga ja väljast terasplekist kestaga. Mõlemal pool keskmist alumiiniumist põikprussi, millele on monteeritud piimasegisti ajam, on tank kaetud kaheosalise alumiiniumist kaanega.



Joon. 128. Lüpsiseadme VDE-16B piimaliin:

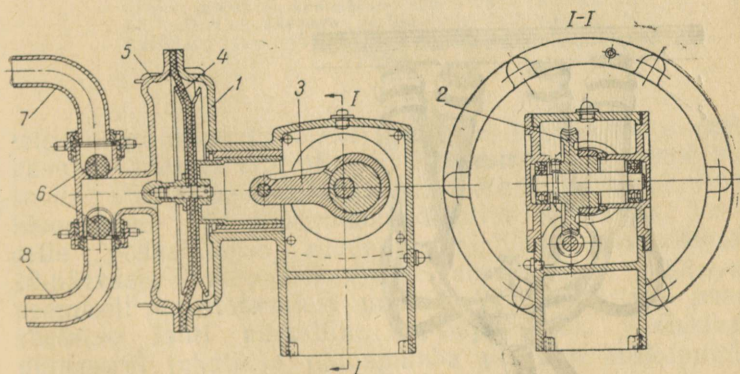
1 — lüpsiparaat, 2 — udara pesemise pihusti, 3 — kontroll-lüpsiseade, 4 — ringloputustoru, 5 — soojaveetoru, 6 — õõtsik koos pulsatori ja vaateklaasiga, 7 — vaakumtoru, 8 — pilmatoru, 9 — tsefritruugaal-piimapump, 10 — membraan-piimapump, 11 — vaakumjahuti koos kurnaga, 12 — soojaveepaak-segisti, 13 — vaakumpump PBH-40/350 koos mootoriga, 14 — vaakumballoon, 15 — puhastuslahuste mahuti, 16 — piimatank, 17 — kütletusmasin MKV-12, 18 — jahutusvee paak, 19 — jahutusvee pump EI,5 K6M

Piimapumba 10 juures on katkendjoonega näidatud suure piimavooliku asend ringloputussüsteemi töö ajal, kui sellega kaudu voolavad puhastuslahused tagasi mahutisse 15



Joon. 129. Vaakuumjahuti:

1 — jahutusvee sissevoolu toru jätk, 2 — jahuti kere, 3 — jahutusvee väljavoolu toru jätk, 4 — kaane kinnituspolt, 5 — kesktoru, 6 — vaakuumtoru jätk, 7 — kaas, 8 — piimatoru jätk, 9 — kummitihend, 10 — piimakoguja põhi, mille äärel on aukudega ringrenn, kust piim valgub jahuti gofreeritud sisepinnale, 11 — jahuti põhja kinnituspolt, 12 — jahuti põhi, 13 — piima väljavoolu toru jätk



Joon. 130. Membraan-piimapump:

1 — kere, 2 — tiguveduktor, 3 — ekstsentrilmehhanism, 4 — membraan, 5 — kaas, 6 — kummist kuulklapid, alumine imi- ja ülemine rõhuklapp, 7 — rõhutoru, 8 — imitoru

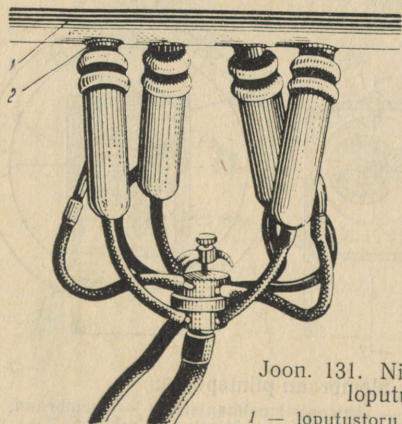
Segistil on alumiiniumist vertikaalvõll, mis on varustatud kahe segamislabaga.

Loputustoru 4 (joon. 128) on alumiiniumist. Lüpsiplatsil on sellele torule iga lüpsiaparaadi jaoks keevitatud erikujuga torujätkud (joon. 131) nisakannude külgeriputamiseks loputussüsteemi töötamise ajaks. Ringloputussüsteemi (joon. 128) kuulub ka puhastuslahuste mahuti 15, mille suurus on 50 l. Membraanpumba 10 abil pannakse puhastuslahused torustikus ringlema järgmiselt: puhastuslahuste mahuti 15, imivoolik, loputustoru 4, nisakanud 1 (mis on riputatud toruotsikutele), lüpsiaparaadi piimavoolik, piimatoru 8, vaakuumjahuti 11, membraanpump 10, suur piimavoolik (loputussüsteemi tööasend on näidatud katkendjoonega) ja uuesti puhastuslahuste mahuti.

Udarate pesemiseks juhitakse soe vesi paak-segistist 12 lüpsiplatsile toru 5 kaudu, millel on neli voolikut pihustitega 2. Kasutatakse kaht tüüpi pihusteid, nende ehitus selgub jooniselt 132.

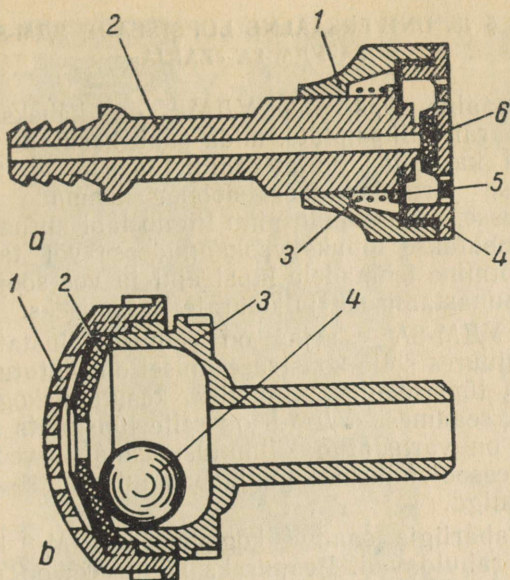
Lüpsiplatsil töötavad keskmistes oludes 2 lüpsjat, kusjuures kolmas, abijõud, korraldab lehmade platsiletulekut. Kui lüpsja on suure vilumusega, lehmad ühtlase lüpsikestusega ja pole vajadust neid käsitsi järellüpsata, siis töötavad platsil üks lüpsja ja üks abijõud.

Iga lüpsijärgne puhastamine toimub instruksiooni kohaselt ringloputussüsteemi abil järgmiselt: loputamine



Joon. 131. Nisakannude kinnitamine loputustoru külge:

1 — loputustoru, 2 — nisakannu külgeriputamise otsik



Joon. 132. Pihustid udarate pesemiseks:

a — membraanpihusti: 1 — liikuv otsik; 2 — kere, 3 — vedru, 4 — aukudega kaas, 5 — membraan, 6 — kork. Kasutamisel võetakse pihusti pihku ja lükatakse otsik ettepoole: kork liigub toruava eest ära ja vesi paiskub läbi kaane aukude välja. Otsiku vabastamisel surub vedru selle tagasi ja kork suleb vee väljapääsu.

b — kuulklapiga pihusti: 1 — aukudega kaas, 2 — vahekaas, 3 — kere, 4 — kuulklapp. Pihusti horisontaal- või kaanega ülespoole asendis pääseb vesi kuulklapist mööda ja kaaneavade kaudu välja. Kui pihusti on pööratud kaanega vertikaalselt allapoole, suleb kuulklapp ava vahekaanes ja sellega ka vee väljapääsu

leige veega 5 minuti kestel (seejuures on soovitatav lasta käsn 2—3 korda läbi piimatoru); pesemine kaltsineeritud sooda või eripesemislahusega; desinfitseerimine 0,1% klooramiini- või naatriumhüpokloriidi lahusega. Peale selle puhastatakse seadet põhjalikult perioodiliselt 10-päevaste kuni paarikuuliste vaheaegadega (sõltuvalt peamiselt kasutatavatest puhastuslahustest). Sel puhul võetakse lahti piimaliin: lüpsiaparaadid, vaateklaas, piimatoru, jahuti ja piimapumba piimaga kokkupuutuv osa.

§ 15. UNIVERSAALNE LÜPSISEADE УДМ-8
JA УДМ-8А «ZARJA»

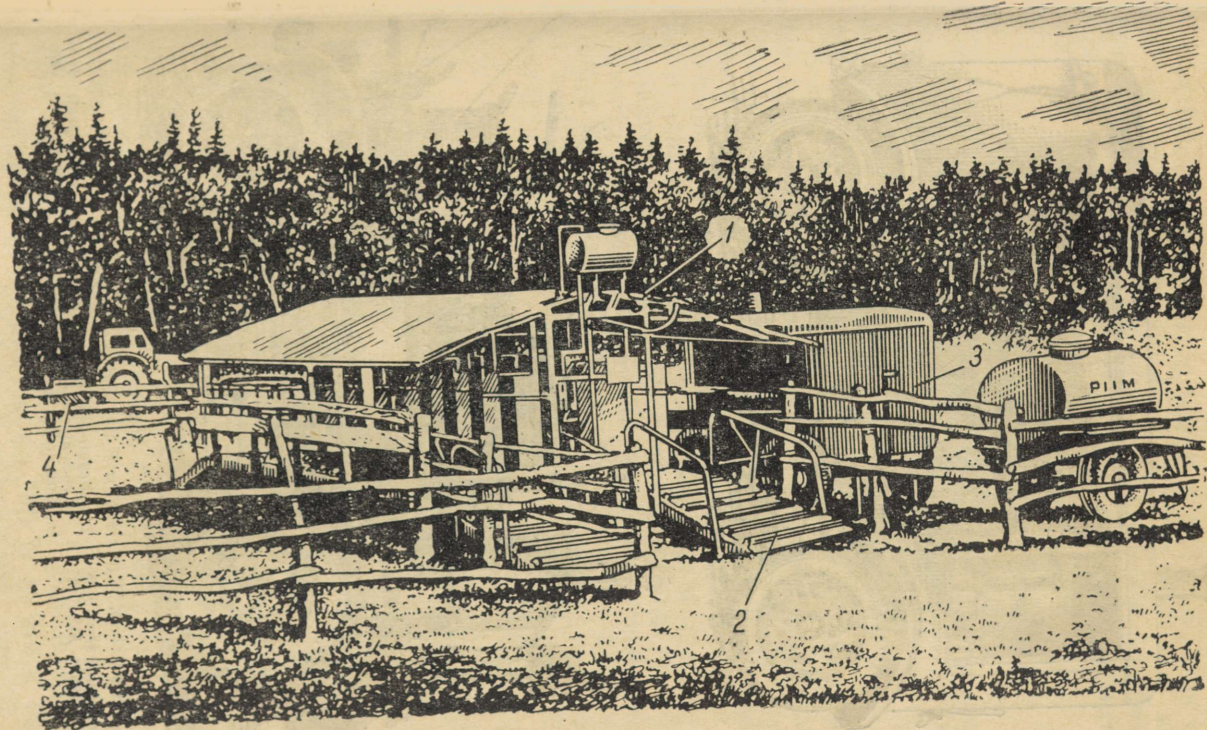
Universaalne lüpsiseade УДМ-8 on kaheksa lehmakohaga paralleellüpsiplats, mida saab kasutada nii karjamaal kui ka lauda juures eraldi lüpsiruumis. Seadmega teostatakse järgmisi operatsioone: lehmade lüpsimine piimatorusse, mille kaudu piim liigub läbi kurna ja jahuti ning pumbatakse lõpuks veokannudesse või tanki; jõusööda söötmine lehmadele lüpsi ajal ja vee soojendamine seadme puhastamiseks ja udarate pesemiseks.

Seade УДМ-8А «Zarja» on eelmise täiustatud väljaanne, kusjuures selle konstrueerimisel on lähtunud УДМ-8 ja liikuva lüpsiseadme «Impuls» kasutamiskogemustest. Erinevalt seadmest УДМ-8 on selle lüpsiplats kalasaba-tüüpi, ta on varustatud külmutusmasinaga, vedelkütusel töötava veesoojenduskatlagaga ja poolautomaatse ringloputussüsteemiga.

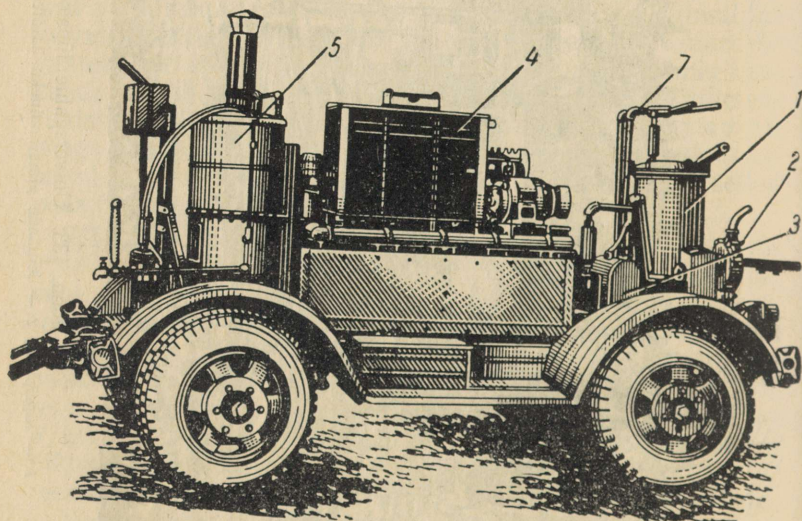
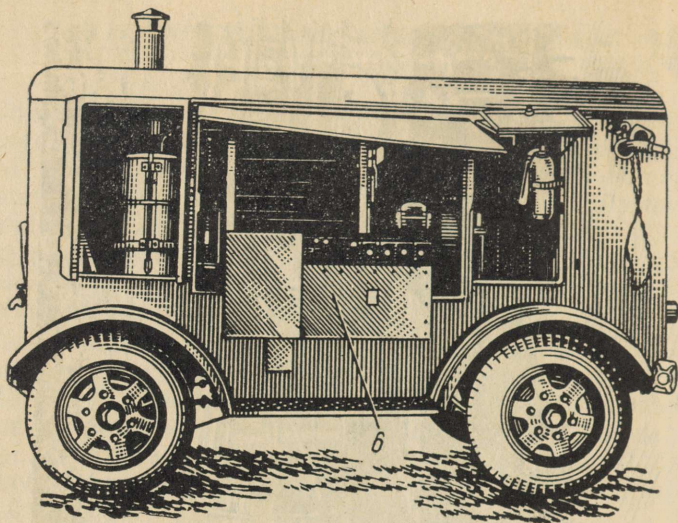
Meie vabariigis saadud kogemused УДМ-8 kasutamisest pole rahuldavad. Peamiseks põhjuseks on piimaliini keerukas ehitus ja ebasobiv materjal (keerukas kraani ja vaateklaasi sõlm, alumiiniumist piimatoru jne.), mis raskendavad kaasaegsete keemiliste pesemis- ja desinfitseerimisvahenditega piimaliini nõuetekohast puhastamist, ning ringloputussüsteemi puudumine. Ringloputussüsteemi olemasolu seadmel УДМ-8А «Zarja» aitab selles osas olukorda parandada.

УДМ-8А «Zarja» koosseisu kuulub liikuv kalasaba-tüüpi 2×8 lehmakohaga lüpsiplats 1 (joon. 133), masina-veok 3 ja generaatorseade 4. Piimaliin ja ringloputussüsteem ei erine oluliselt nendest, millega on varustatud stationaarne kalasaba-lüpsiplats УДЕ-16, samuti ka soojaveepaak-segisti ja soojaveetoru koos voolikute ning pihustitega udarate pesemiseks. Erinevalt seadmest УДЕ-16 on УДМ-8А «Zarja» varustatud kaitseklapiga, mis takistab piima sattumast vaakuumballooni. Kaitseklapp on monteeritud vaakuumtorule jahuti ja vaakuumballooni vahele.

Masinaveokile on monteeritud vaakuumjahuti 1 (joon. 134), membraan piimapump 2, vaakuumagregaat 3, külmutusmasin МХУ-8П 4, veesoojenduskatel 5, mis töötab vedelkütusel, juhtimispuhl 6 ja vaakuum- ning veetorud. Transpordil haagitakse veok traktori või veoauto järele.



Joon. 133. Universaalne lüpsiseade УДМ-8А «Заря»:
1 — lüpsiplats, 2 — lehmade platsilemineku kaldtee, 3 — masinaveok, 4 — elektrigeneraator



Joon. 134. Lüpsiseadme УДМ-8А «Zarja» masinaveok:

1 — vaakumjahuti, 2 — membraan-piimapump, 3 — vaakumagregaat, 4 — külmutusmasin MXV-8II, 5 — veesoojenduskatel, 6 — juhtimispuht, 7 — vaakum- ja veetorud

Vahelduvvoolugeneraatori võimsus on 15 kW, seda käitatakse traktori jõuvõtuvõllilt kardaanülekande abil. Generaator ja kõik lisaseadmed on monteeritud jalastele. Transpordiks riputatakse seade traktorile hüdroüsteemi abil.

§ 16. UNIVERSAALNE LÜPSISEADE УДС-3

Universaalne lüpsiseade УДС-3 (joon. 135) on ette nähtud lehmade lüpsmiseks ja piima esmaseks käsitlemiseks karjamaal ja ka lautades. Karjamaa tingimustes on seade ümberpaigutatav, laudas kasutamisel monteeritakse ta eraldi lüpsiruumi.

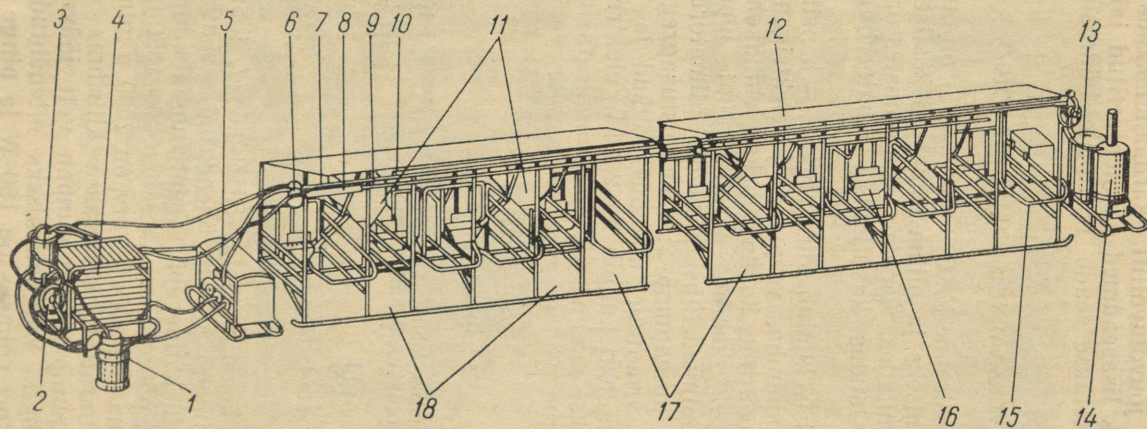
Seadme koosseisu kuulub jõuagregaat — bensiinimootor koos vaakumpumba, veepumba ja elektrigeneraatoriga 5; kaheseksiooniline, kokku kaheksa lehmakohaga 17 presentkatusega 12 kaetud paralleeltüüpi lüpsiplats; piimaliin, kuhu kuuluvad lüpsiaparaadid, piimatoru 9, filter 8, jahuti 3 ja piimapump 2; veevarustusagregaat 13, 14; jääveekast 4; armatuur, ühendusvoolikud ja valgustusseade. Põhikomplekti kuulub ka 2,8 kW elektrimootor. Tellija soovil antakse seadmega kaasa kummiratastega telg ja veotiisel seadme vedamiseks kaugemate vahemaade korral.

Tehnilised andmed

Teenindatava karja suurus, lehma	100
Seadme arvutuslik tootlikkus, lehma tunnis	70
Vaakumpumba tüüp	PBH-40/350
Bensiinimootori võimsus, hj	4,5
Elektrimootori võimsus, kW	2,8
Valgustusvoolu generaatori võimsus, W	180
Lüpsiaparaatide tüüp	«Volga»

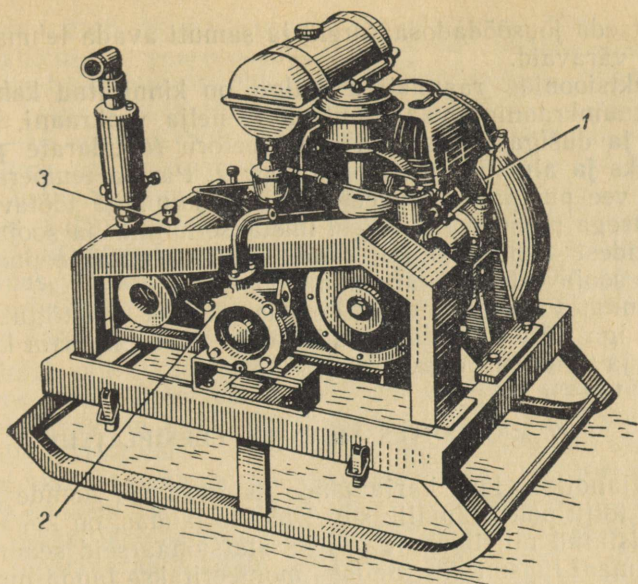
Jõuallikaks on bensiinimootor ЗИД-4,5 (1, joon. 136), mis vaakumpumbaga 3 on ühendatud tsentrifugaalsiduri ja kiilrihmülekande abil. Tsentrifugaalsidur lülitub sisse, kui mootori pöorete arv tõuseb 1800—1850-ni minutis (mootori normaalne pöorete arv on 2000 p/min). Vaakumpumba rihmarattalt käitatakse kiilrihma abil ka jahutusvee keerispump 2, mis pumpab vett jääveekastist läbi vaakuumjahuti. Valgustamiseks ettenähtud vahelduvvoolugeneraatori võimsus on 180 W ja pinge 12 V.

Lüpsiseade koosneb kahest seksioonist, kumbki nelja



Joon. 135. Universaalse lüpsiseadme УДС-3 üldvaade:

- 1 — piimaveokann, 2 — piimapump, 3 — vaakumjahuti, 4 — jääveepaak, 5 — jõuagregaat, 6 — vaakumballoon, 7 — vaakumtoru, 8 — filtortoru, 9 — piimatoru, 10 — soojaveetoru, 11 — jõusõõdapunker, 12 — presentkatvus, 13 — külmaveepaak, maht 125 l, 14 — veesoojenduskatel, maht 100 l, 15 — terastorust kaar lehma fikseerimiseks, 16 — jõusõõdaküna, 17 — lehma koht, 18 — vaheosa jõusõõdapunkri ja lüpsiaparaatide paigutamiseks



Joon. 136. Jõuagregaat:

1 — bensiinimootor ЗИД-4,5, 2 — jahutusvee keerispump, 3 —
vaakuumpump PBH-40/350

lehmakohaga ja kahe jõusöödapunkriga. Sektsioonid on konstrueeritud terastorust sõrestikuna, mille alumised torud moodustavad jalased. Viimastel on lüpsiseadet hõlbustada lähedale ümber paigutada ilma lahti monterimata. Pikemate vedude puhul tõstetakse kumbki sektsioon eritungraua abil kahe rattalisele transporditeljele. Eriti kaugete vedude puhul asetatakse sektsioonid veoautole. Seadme lahtimonteerimiseks kulub kahel mehel 2 tundi ja ligikaudu niisama palju aega läheb uuesti kokkupanekuks. Presentkatus on kinnitatud toruraamile, mida jõusöödapunkrite täitmise ajaks saab punkritepoolsest servast üles kallutada. Iga lehmakoha eesotsas on värav, mille küljes asub jõusöödaküna 16 (joon. 135) ja taga terastorust kaar 15 lehma fikseerimiseks lüpsmisel. Lehmakohade vaheosade 18 eesotsas asuvad jõusöödapunkrid, mis on varustatud tigudosaatoritega, tagapool on ruumi lüpsjaparatuuridele. Lüpsja saab oma töökohalt lahkumata

käsitsema jõusöödadosaatoreid ja samuti avada lehmakoh-
tade väravaid.

Sektsioonide raamistiku külge on kinnitatud kaheksa
vaakuumkraaniga vaakuumtoru 7, nelja veekraani, voo-
liku ja dušiga varustatud soojaveetoru 10 udarate pese-
miseks ja alumiiniumist piimatoru 9. Paraja temperatuu-
riga vee pumpab soojaveetorusse vaakuumiga töötav eri-
ehitusega pump-segisti. Vesi imetakse külma- ja soojavee-
paakidest kahe vooliku kaudu ning segatakse pumbas
enne soojaveetorusse andmist.

Hinnatav on seadme kerge teisaldamine, mistõttu teda
saab iga päev paigutada uude kohta, ta on lihtsam käsit-
seda ja tunduvalt odavam kui УДМ-8.

§ 17. MAJANDITES EHITATUD LÜPSIPLATSID

Majandites, kus karjamaade kauguse või muude põh-
juste tõttu pole võimalik suvel lüpssta laudas, on kohapeal
valmistatud nii liikuvaid kui ka statsionaarseid seadmeid
karjamaal lüpsmiseks. Selleks monteeritakse lauda masin-
lüpsiseadme vaakuumagregaat suveks lüpsiplatsile või
-vankrile, kusjuures kasutatakse ka laudaseadme lüpsi-
aparate. Alates 1963. aasta suvest, mil esimesena vaba-
riigis monteeriti Väandra katsejaama lüpsikuuri «Impuls-
Pipeline'i» detailidest piimatorustik ja ringloputussüsteem,
on ka mujal statsionaarseid lüpsiplatse varustatud torus-
selüpsiseadmega.

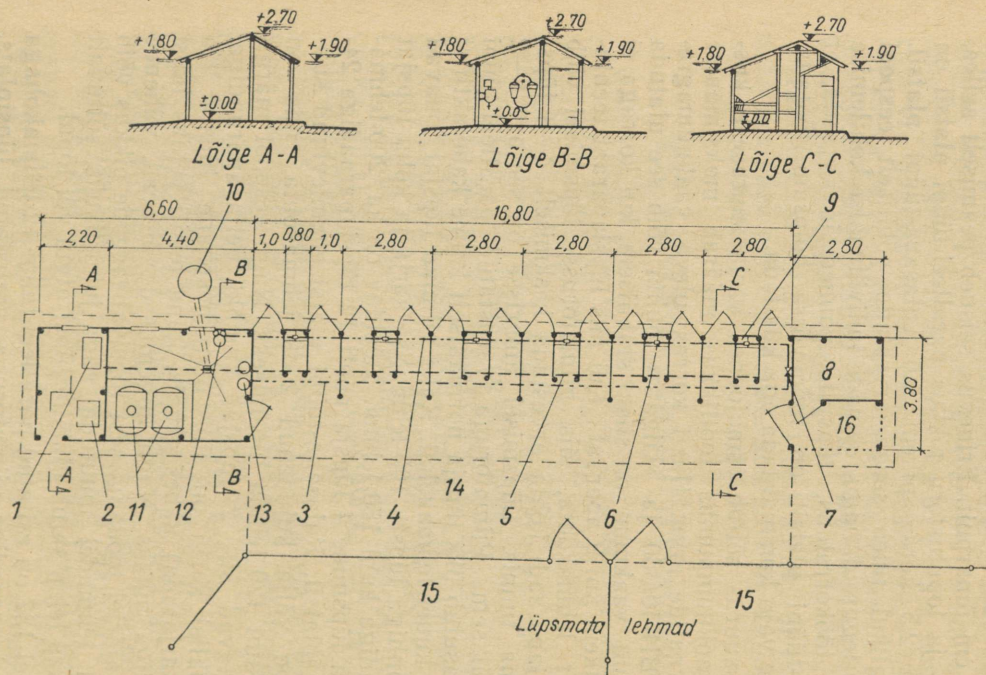
Tehastes toodetavate lüpsiplatsidega võrreldes on sel
viisil kohapeal ehitatud ja sisustatud seadmed umbes
2 korda odavamad. See on oluline, arvestades asjaolu, et
lüpsiseadet kasutatakse karjamaal vaid 3—4 kuu kestel
aastas. Piimatoruga varustatud statsionaarsed platsid ei
jää seejuures sugugi maha tehastes toodetavatest nii töö-
viljakuse kui ka piima esmase käsitsemise taseme poolest.

Statsionaarsetest platsidest tulevad majandis ehitami-
sel kõne alla paralleel- ja kalasaba-lüpsiplatsid. Nagu
eespool märgitud, on töövilkakus nimetatud platsidel lüps-
misel praktiliselt võrdne. Seda põhjusel, et enamikul juh-
tudel puuduvad eeldused, mis kalasaba-tüüpi platsil või-
maldaksid saavutada paremaid tulemusi. Mõlema platsi
puhul rahuldab töövilkakus selles mõttes, et see vastab
töövilkakusele laudas piimatorusse lüpsmisel. Ka on puit-
materjali kulu nende platside ehitamisel enam-vähem

võrdne: 2×8 lehmakohaga kalasaba-tüüpi platsi koos piimahoiu- ja pesemiskuuriga ning 16—18 lehmakohaga paralleel-tüüpi platsi ehitamiseks koos samade abiruumidega kulub 13—14 tihumeetrit puitu, millest $\frac{1}{3}$ võib olla Ø12—16 cm ümarpuit. Erinevus seisneb peamiselt selles, et piima- ja loputustoru pikkus paralleel-tüüpi platsil on ligikaudu 2,5 korda pikem kui kalasaba-tüüpi platsil. Platsi valikul tuleb seega arvestada põhiliselt eespool märgitud tegureid, nagu lehmade individuaalse kohtlemise vajadus, töökorraldus, lüpsjate võimed ja ka seda, et kalasaba-tüüpi platsil on mõnevõrra hõlpsam töötada, kuna pole vaja kummardada ega kükitada.

Platsi suurus sõltub esmajoones karja suuruselt, kusjuures vaakumpumba tootlikkus määrab maksimaalse lüpsiaparaatide arvu. Hästi korras oleva vaakumagregaadi PBH-40/350 ja «Gigant» puhul võib see ulatuda 12-ni, kuid vaakuum on siiski stabiilsem, kui korraga ei tööta rohkem kui 9 aparaati. Kui üks lüpsiaparaat teenindab kaht lehmakohta, siis piimatorusse lüpsmisel võib ühe lüpsiaparaadi kohta arvestada keskmiselt 7—8 lüpsitud lehma tunnis. Lüpsmisel ämbrisse on see arv 1—2 võrra väiksem. Piimatoruga varustatud paralleel-tüüpi platsil kasutab üks lüpsja normaalselt kolme kahetakilist aparaati kuuel lehmakohal. Kaks vilunud lüpsjat jõuavad 2—2,5 tunniga lüpsta 100-lehmalise karja ja kolm lüpsjat 9 aparaadiga kuni 150 lehma. Mõeldav on ka 200-lehmalise karja lüpsmine 4 lüpsja poolt 12 lüpsiaparaadiga 24-kohalisel platsil. Kalasaba-tüüpi platsi enamlevinud suuruseks on välja kujunenud 2×8 lehmakohta, mis on kohane kuni 120 lehma lüpsmiseks. Nagu eespool märgitud, töötavad siis 2 lüpsjat kumbki nelja aparaadiga. 200-lehmalisi karju on siin otstarbekohane lüpsta (ja samuti karjatada) kahes grupis, kuna teisiti veniks lüpsi kestus liiga pikaks. Nagu kogemused näitavad, väheneb selle tagajärjel toodang, sest lüpsivaheaegade pikkus võib üksikutel lehmadel muutuda väga juhuslikuks, sõltuvalt sellest, kas lehm satub platsile lüpsi algul või lõpul.

Joonisel 137 on esitatud paralleel-tüüpi 12 lehmakohaga ja 6 lüpsiaparaadiga piimatoruga varustatud lüpsiplats, kus töötavad 2 lüpsjat. See on ehitatud samal põhimõttel nagu lüpsiseade УДС-3: lüpsja saab vastava varda abil väravaid avada ja sulgeda oma töökohalt lahkumata ja samuti võib jõusööda etteandmiseks ehitada dosaatoriga



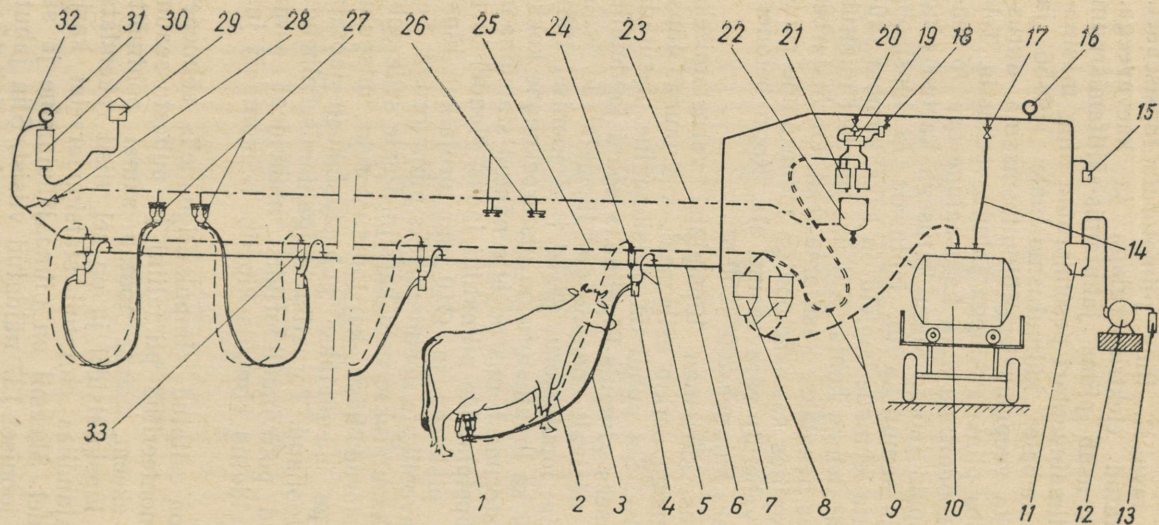
Joon. 137. Torusselüpsiseadmega varustatud paralleel-lüpsiplats:

- 1 — vaakumpump koos mootoriga, 2 — kompressor-kondensaatoragregaat, 3 — piimatoru, 4 — loputus-toru, 5 — vaakumtoru, 6 — puhastuslahuste jaotaja, 7 — vahekraan, 8 — jõusöödaruum, 9 — jõusööda-küna, 10 — imbkaev, 11 — piimatankid, mis asuvad veekastis, kus paiknevad külmutusmasina aurustid, 12 — relüiser, 13 — vaakumjahuti, 14 — lüpsikohtade-eele jaotusala, 15 — lüpsmata lehmade kopli betooneeritud ala, 16 — loomade fikseerimispuki asukoht

varustatud punktid. Samaks jääb platsi põhiplaan ka siis, kui kasutatakse tavalist, ilma piimatoruta lüpsiseadet. Plats on varustatud elektrienergiaga ja kaevuveega. Platsi ühes otsas asub piima jahutamis-säilitamisruum ja ühtlasi ka piimainventari pesemisruum ning masina-ruum vaakumpumbale, külmutusmasinale ИФ-56 ja vajaduse korral ka veepumbale. Külmutusmasina aurustid paiknevad koos piimatankidega jahutusveekastis. Teises otsas on jõusöödaruum 8 ja katusealune osa 16 lehmade fikseerimispuki jaoks. Kogu katusega kaetud pind on betoneeritud ja samuti ka nn. jaotusala 14 lüpsikoh- tade ees. Lüpsmata lehmade kopleid on kaks, kumbki suu- rusega ca 20 m² lehma kohta. Kui üks nendest muutub liiga poriseks, siis hakatakse kasutama teist. On otstarbe- kas ka nendes koplites katta betooniga mõnekümne ruut- meetri ulatuses vahetult väravaesine ala. Kogu betonee- ritud ala suuruseks kujuneb 200—250 m².

Otsene vajadus karjamaa lüpsiplatsi varustamiseks torusselüpsiseadmega kerkib esile seal, kus laudas lüps- takse piimatorusse. Sel puhul on ratsionaalne kasutada platsi varustamiseks «Impuls-Pipeline'i» sõlmi ja detaile. Otstarbekas on püsivalt monteerida lüpsiplatsile vaa- kuum-, piima- ja loputustoru (3, 4 ja 5 joonisel 138). Piima- ja samuti ka loputustoru on otstarbekohane kokku monteerida klaastorudest, mis on ette nähtud statsionaar- sete «Impuls» lüpsiplatside piimaliini jaoks. Nendel toru- del on 30 mm pikkused ja Ø10 mm torujätkud lüpsi- aparaatide piimavoolikute ühendamiseks piimatoruga. Sel- leks otstarbeks kasutatakse neid ka siin. Peale selle sobi- vad need klaastorud hästi ka loputustoruks, mispuhul torujätkude külge ühendatakse puhastuslahuste jaotaja- tesse minevad voolikud. Torustiku paigaldamisel ühenda- takse klaastorud polüvinüülkloriidist muhvidega samal viisil, nagu kirjeldatud «Impuls-Pipeline'i» montaaži juu- res.

Joonisel 138 on esitatud «Impuls-Pipeline'i» sõlmedest ja detailidest monteeritud piimaliini ja puhastusseadme funktsionaalne skeem. Seade töötab samal põhimõttel nagu «Impuls» lüpsiplatsidel ja on sel viisil rakendatav igasugustel majandites ehitatud statsionaarsetel karja- maa-lüpsiplatsidel. Skeemil on piima jahutamine ja säi- litamine erinev joonisel 137 näidatud viisist. Siin jahuta- takse piim esialgselt kaevuvee abil vaakuumjahutitega



Joon. 138. Torusselüpsiseadme funktsionaalne skeem karjamaa lüpsiplatsil:

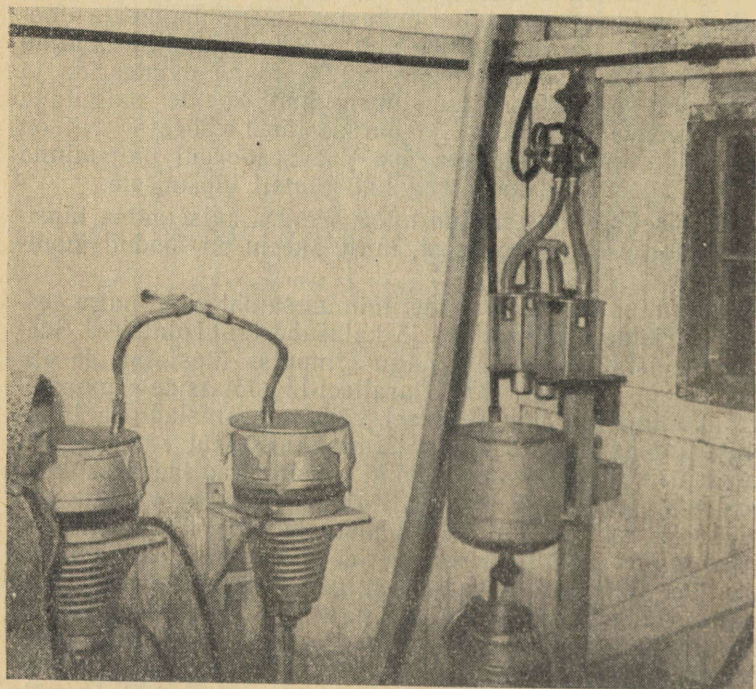
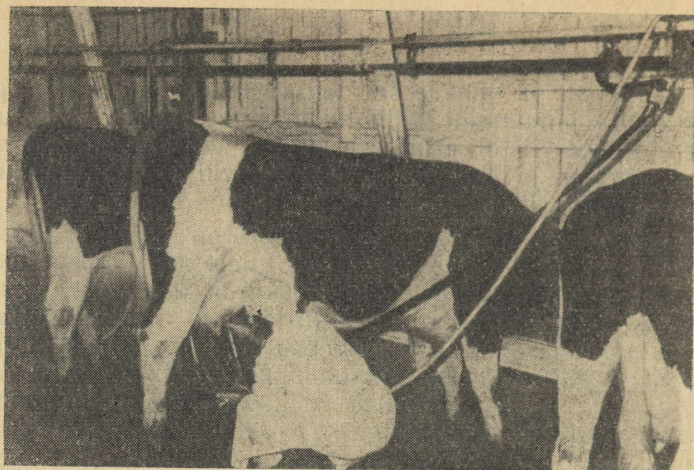
1 — nisakannud, 2 — piimavoolik, 3 — vahelduvaakuumi kaksikvoolik, 4 — pulsaator, 5 — vaakuumkraan ja -voolik, 6 — vaakumtoru, 7 — kondensaadi väljalaskeklapp, 8 — vaakumjahutid (näidatud pole jahutusvee juurde- ja äravoolutorud), 9 — suur piimavoolik (paralleel-katkendjoonega — asend ringloputussüsteemi töötamisel), 10 — piimatank, 11 — vaakumballoon, 12 — vaakumpump, 13 — väljalasketoru, 14 — vaakumvoolik, 15 — vaakuumregulaator, 16 — vaakuummeeter, 17 — vaakuumkraan, 18 — pulsaator ja pulsaatori vaakuumkraan, 19 — pulsivõimendi, 20 — pulsivõimendi vaakuumkraan, 21 — reliisri silindrid, 22 — puhastuslahuste mahuti, 23 — lopustoru, 24 — piimakraan, 25 — piimatoru, 26 — puhastuslahuste jaotajad, 27 — lüpsiaparaadid jaotajate küljes, 28 — vahekraan, 29 — filter, 30 — keraamiline filter ja vaakuumregulaator, 31 — vaakuummeeter, 32 — lisaõhuvoolik, 33 — piima- ja vaakumtoru hoidja

16—17° peale ja viiakse siis lauta piimaruumi, kus järgneb lõplik jahutamine külmutusmasinaga mahajahutatud vee abil. See viis oli esialgu kasutusel Vändra katsejaama lüpsikuurides ja on tunduvalt tööõudlikum kui jahutamine külmutusmasina abil ja säilitamine lüpsiplatsil.

Kui vaakuum-, piima- ja loputustoru on karjamaa lüpsiplatsile monteeritud püsivana, siis tuleb karjatamisperioodiks sinna juurde monteerida vahekraan 28 (joon. 138), reduktsiooniklapp koos lisaõhufiltrite ja voolikute ning vaakuummeetriga (29, 30, 31 ja 32), puhastuslahuste jaotajad 26 ja reliiser koos puhastuslahuste mahutiga (18, 19, 20, 21 ja 22). Samuti tuleb kohale tuua vaakumpump koos mootori ja armatuuriga (11, 12, 13, 15 ja 16), vaakuumjahutid 8, lüpsiaparaadid, piimatank, voolikud ja muu lüpsiinventar. Montaaži hõlbustamiseks tuleb valmistada mõned kinnitusdetailid, nagu kronsteinid reliisri silindrite jaoks, erihoidjad puhastuslahuste mahuti ja jaotajate kinnitamiseks poltide abil, vaakuumjahutite hoidjad jne. Vajalikud sõlmed jõuab laudas maha monteerida ja vastavalt ettevalmistatud lüpsiplatsil kohale paigutada sama päeva hommikuse ja õhtuse lüpsi vaheajal. Nii on võimalik täiesti häireteta ühe päeva jooksul üle minna laudas lüpsmiselt karjamaa lüpsiplatsil lüpsmisele.

Joonisel 139 on esitatud fotod Vändra katsejaama lüpsikuuri torusselüpsiseadmest, mille skeem on toodud joonisel 138.

Lüpsmine nendel platsidel toimub samal viisil nagu eespool kirjeldatud paralleel- ja kalasaba-tüüpi platsidel. Seadet puhastatakse samuti nagu «Impuls» lüpsiplatside piimaliini ja lüpsiaparaate. Paralleel-lüpsiplatsidele monteeritud piimaliini puhastamisel võib puhastuslahuste liikumise intensiivsus osutuda puudulikuks, kui samaaegselt on lahti vahekraan 28 ja kõigi lüpsiaparaatide 27 kollektorite kraanid, sest toru on siin pikem ja aparaatide arv võib olla suurem kui 8. Puhastuslahuste liikumiskiirust saab aga õige lihtsalt reguleerida vahekraani ja lüpsiaparaatide kollektori kraanide sulgemise-avamise teel. Kui näiteks avada vahekraan ja sulgeda kõigi lüpsiaparaatide kraanid, siis suubub kogu puhastuslahuse vool läbi vahekraani piimatorru ja seda uhatakse intensiivselt. Vahekraani ja poolte kollektorite kraanide sulgemisel on võimalik intensiivselt uhta avatud kraanidega lüpsiaparaate jne.



Joon. 139. Torusselüpsiseade Vädra katsejaama lüpsikuuris:
 ülal — lüpsmine piimatorusse, all — vaakumjahutid ja relliser lüpsikuuri
 pesemisruumis

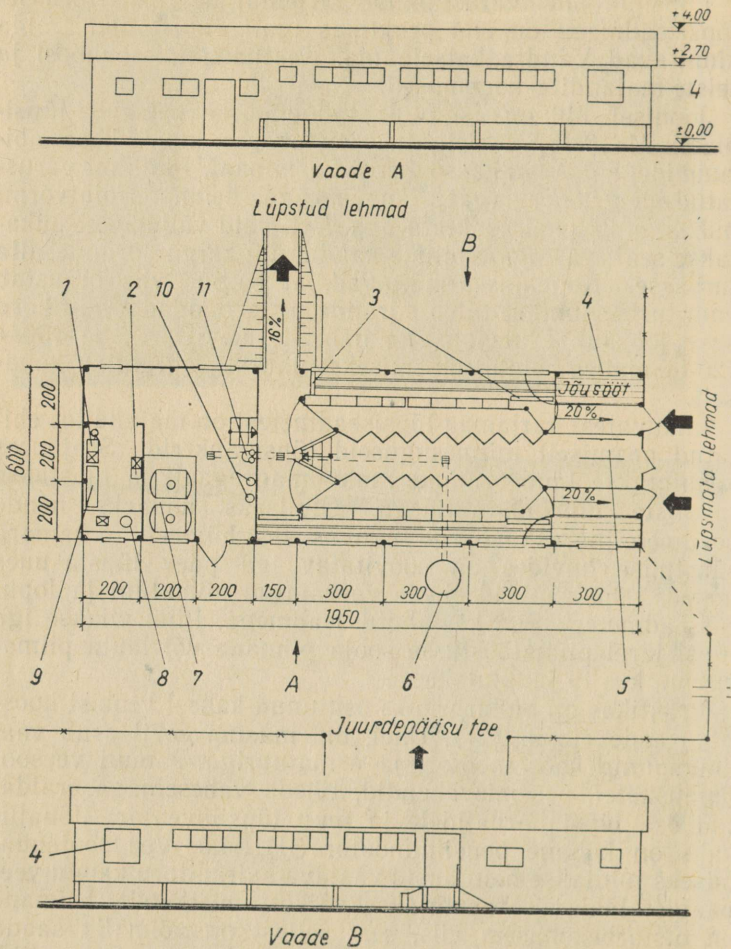
Lüpsiplatside varustamine kirjeldatud viisil torusse-lüpsiseadmega on end praktikas igati õigustanud, mida kinnitavad Vändra katsejaama, Kehtna nädissovhoosi ja teiste majandite kogemused.

Joonisel 140 on esitatud statsionaarse kalasaba-lüpsi-platsi M610-16FM paigutus vastavasse kuuri koos abiruumidega Tori nädissovhoosi karjamaal. Plats on varustatud elektrienergiaga ja kaevuveega. Lehmade platvormi puhastamiseks ei kasutata aga vett, vaid väljaheited lükatkse sealt vastavate pilude kaudu küljkäigu põranda alla turbasse. Kogemused näitavad, et selline viis õigustab end: turbasõnnikut tuleb põranda alt eemaldada vaid kord suve jooksul. Plats on ette nähtud tulevikus kahe 100—120-lehmalise rühma lüpsmiseks nihutatud graafiku kohaselt.

Liikuvatest karjamaa-lüpsiseadmetest on majandites ehitatud peamiselt mitmesuguseid lüpsivankreid. Seejuures kasutatakse laudaseadme vaakuumagregaati ja lüpstakse tavaliste lüpsiaparaatidega. Oluliseks nõudeks nende seadmete juures on kerge liikuvus, sest hügieeni ja kamara säästmise huvides on soovitatav iga päev lüpssta uues kohas. Lüpsivankrid ei ole varustatud piimaliini ja loputusseadmetega ega ka jahutusseadmega. Piim viiakse iga lüpsi järel piimatööstusse sooja piimana või lauta piimaruumi, kus ta jahutatakse.

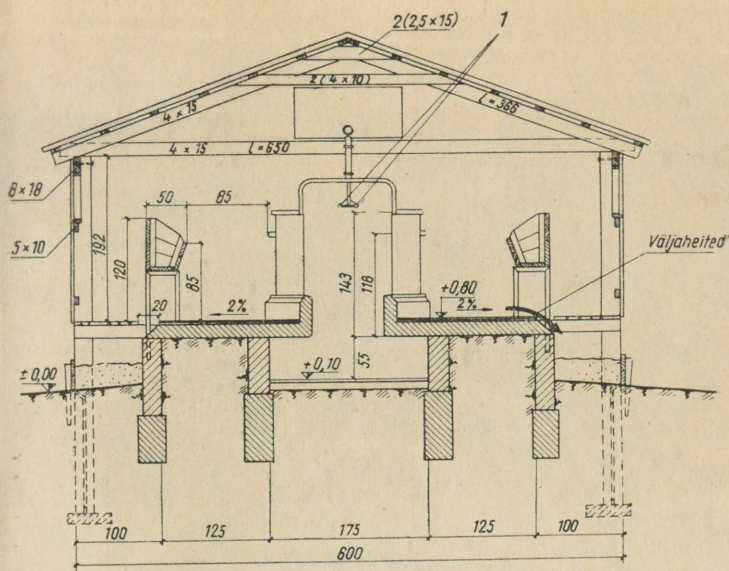
Praktikas on otstarbekaks osutunud kahest veokist koosnev seade (joon. 141). Ühel, nn. masinaveokil asub vaakumpump koos mootori ja armatuuriga, samuti veesoojenduskatel, pesemisvahendid, tiheda vaheseinaga eraldatud osa lüpsiaparaatidele ja muu lüpsiinventar. Jõuallikaks on kohane bensiinimootor ЗИД-4,5. Vee soojendamiseks juhitakse heitgaasid vastava spiraalatoru kaudu veepaagist läbi või kasutatakse väikest püstkatelt. Viimane on otstarbekohasem viis, sest sellest on võimalik saada kuuma vett juba lüpsi alguseks. Teisele veokile, millel on vastav raam, monteeritakse vaakuumtoru, jõusöödakünad ja ketid lehmade lõastamiseks. Korraga on selle veoki külge võimalik lõastada 12—16 lehma, olenevalt raami pikkusest. Kui selline lüpsiseade on ehitatud kahele hobuveokile, võib teda uuele kohale edasi viia igaks lüpsiks, sest ta on niivõrd kergelt liikuv.

Vähem otstarbekohane on lahendus, kus lüpsiseade monteeritakse suurele ja raskele alusele, nagu näiteks



Joon. 140. Kalasaba-tüüpi statsionaarne lüpsiplats M610-16FM Tori näidissovhoosi karjamaal:

Lüpsiplatsi plaan ja vaated: 1 — vaakumpump, 2 — jahutusveepump, 3 — ava väljaheidete eemaldamiseks lehmakohtadelt, 4 — jõusööda sisselaadimise luuk, 5 — looma fikseerimispuuk, 6 — imbkaev, 7 — piimatankid jääveekastis, kus asuvad külmutusmasina aurustid, 8 — kompressor-kondensaatoragregaat, 9 — jaotuskilp, 10 — vaakumjahutid, 11 — reliiser



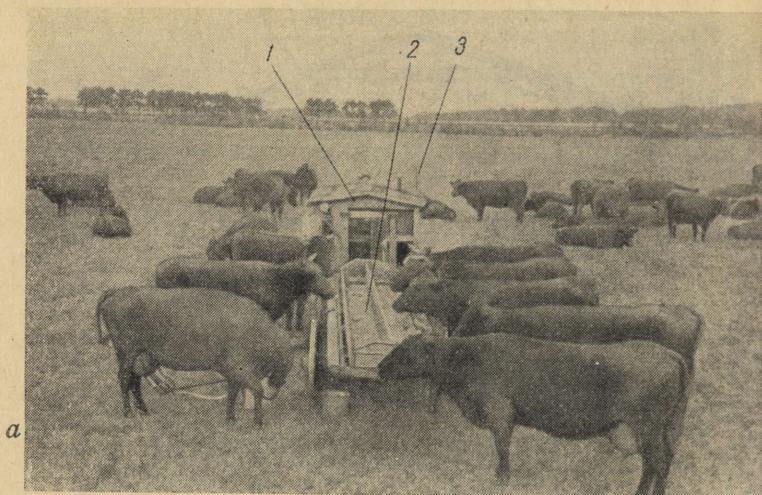
Joon. 140 järg.

Lüpsiplatsi lõige: 1 — vaakuumtoru ja piimatoru

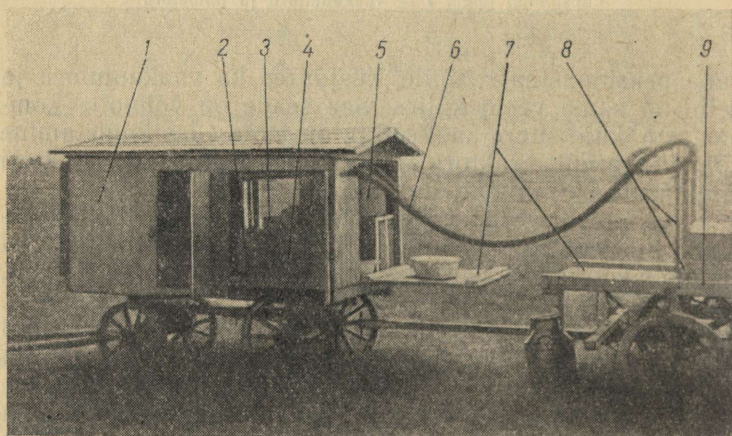
vana peksumasina raamile, kusjuures ka vaakuumtoru ja ketid on sama veoki küljes. See seade on võib-olla kompaktsem, kuid suure kaalu tõttu on tema edasitoimetamine võimalik ainult traktori abil. Sama kehtib ka traktori järelkärule ehitatud liikuva seadme kohta.

Arvestades kohalikke tingimusi on mõned majandid ehitanud lüpsiseadme veoauto ГАЗ-51 baasil (joon. 142). Sel puhul kasutatakse vaakuumi tekitamiseks automootorit, varustades karburaatori õhutoru vastava vahetklapiga. Pikendatud raamiga veokasti külgedele on monteeritud vaakuumtoru ja ketid lehmade lõastamiseks. Sama autoga veetakse piim kohe iga lüpsi järel piimatööstusse, tuuakse tagasi lõss ja viiakse laiali farmidesse. Selle autoga tuuakse kohale ka lüpsjad, lüpsiinventar ja pesemiseks vajalik vesi. Kõva pinnasega karjamaa ja heade teede puhul võib iga lüps toimuda uues kohas.

Peale nende on ehitatud veel mitmesuguseid muid liikuvaid seadmeid, mis erinevad peamiselt kasutatavate veokite poolest.



a



b

Joon. 141. Kerge liikuv lüpsiseade Tartu nädissovhoosis:

a — lüpsimine lüpsivankri abil: 1 — masinaveok, 2 — lüpsiveok, kuhu on monteeritud vaakuumtoru ja jõusõõdakünad, 3 — elektrikarjuse post. Elektrikarjuse abil on lehmad koondatud lüpsiseadme ümber; b — masinaveok: 1 — lüpsiaparaatide kapp, 2 — vaakumpump, 3 — kuumaveepaak, 4 — mootor ЗИД-4,5, 5 — külmaveepaak, 6 — vaakuumvoolik, 7 — laud lüpsinventari pesemiseks, 8 — vaakuumkraan, 9 — lüpsiveok



Joon. 142. Lüpsmine piimaveokannudesse lüpsiauto juures Paide rajooni «Ühisjõu» kolhoosis:

Lüpsiaparaatide käitamiseks vajalik vaakuum saadakse automootori abil. Vaakuumballooni ülesannet täidab autokastis asuv 1000 l mahuga piimapaak, mida kasutatakse ühtlasi lõssi tagasiveoks piimatööstusest. Lüpstakse piimaveokannudesse, mis asuvad autokastis. Nendega viiakse piim ka kohe pärast lüpsi piimatööstusse

Kõigi kirjeldatud liikuvate seadmete juures on küllalt aegaviitev lehmade lüpsile toomine, lõastamine ja vabastamine. Tööd aitab kiirendada elektrikarjuse kasutamine lehmade koondamiseks lüpsikohale. Vihmaga on nende seadmetega ebamugav töötada, piima jahutamine on võimalik alles pärast lüpsi ja lüpsiaparaatide eriti pikkade piimavoolikute (lüpstes otse tanki või auto veokastis olevatesse piimaveokannudesse) nõuetekohane puhastamine on raske, sest kohaletoodud vähene vesi pole tavaliselt küllalt kuum. Kuid nende seadmete heaks küljeks on lihtsus ja odavus.

V. PIIMA ESMASE KÄSITSEMISE SEADMED

§ 18. PIIMA KÄSITSEMISE TANKMEETOD

Piima esmase käsitlemise alla kuuluvad lüps, piima sisetransport farmis, kurnamine, kaalumise, jahutamine, säilitamine ja transport piimatööstusse. Peale selle kuulub siia ka piimainventari pesemine ja desinfitseerimine ning rida organisatsioonilis-tehnilisi abinõusid, mis on seotud piima käsitlemise seadmete hooldamisega.

Et piima säilitada värskena, tuleb teda kohe pärast lüpsi jahutada 6—8°-ni. Seda aga pole võimalik saavutada suvel üksnes kaevuvee abil, sest selle temperatuur on 10—12° piires. Piima jahutatakse mitmel viisil ja erinevate seadmetega.

Üle poole toodetavast piimast jahutatakse meie lautades kaevuvee ja jää abil. Piim tuuakse laudast piimaruumi käsitsi lüpsiämbritega ja kurnatakse piimakannudesse. Edasi tõstetakse piimakannud veebasseini. Basseinist väljajaladimine platvormautole või hobuveokile toimub käsitsi.

Kasutatakse ka lame- ja siksakjahuteid, kus piima jahutamine toimub kaevuvee abil. Jahutite tootlikkus on 500 või 1000 liitrit tunnis. Lamejahuti koosneb kahest malmtoest, tinutatud vask- või roostevabast terasest torudest, piima valamise vaagnast, kogumisrennist ja jalanditest. Vesi lastakse jahutustorudesse alt, väljavool aga toimub ülalt. Piim voolab ülalt alla jahuti välispinda mööda transpordikannudesse. Siksakjahutil on torude asemel laineline jahutuspiind. Lame- ja siksakjahuteid valmistatakse ühe või mitme sektsiooniga, mis on ühendatud omavahel kas järjestikku või paralleelselt. Et osa jahuteid on kõrged, siis kasutatakse piima jahutite toimetamiseks pumpa, piimakannudest valmistatud vaakuum-piimatõsteseadet või relisrit. Kuna kaevuveejahutusest suvel ei piisa, asetatakse piimakannud ka sellise jahutusviisi puhul jääveebasseini.

Mõnesse lauta on üles monteeritud piimapuhasti-jahuti OOM-1000. Seade koosneb piima vastuvõtupaagist, separaator-puhastist, piima jaotusvaagnast, neljasektsioonilisest siksakjahutist, piimakogujast, veepumbast ja jääveekastist. Seadme tootlikkus on 1000 liitrit piima tunnis. Lüpsisoe piim valatakse vastuvõtupaaki, kust ta voolab kraani kaudu isevoolu teel separaator-puhastisse ja sealt piimajaotusvaagnale, mis piserdab piima võrdselt igale siksakjahuti sektsioonile. Jahutilt voolab piim kogujasse ja sealt transpordikannu. Jahutis kasutatakse külma vett, mille paneb ringlema pump. Vastavalt vajadusele lisatakse kasti jääd.

Enamikes lautades on piimapuhasti-jahuti OOM-1000 seisma jäetud või siis kasutatakse ainult siksakjahutit. Lüpsjatel on siin raske kõrgele jahutile piima valada ja separaator-puhasti pesemisele ning hooldamisele kulub palju aega.

Separatuur-puhasti on ette nähtud piima puhastamiseks mehaanilisest mustusest. Laudaseadmete ülesanne ei seisne mustalt toodetud piima kunstlikus puhastamises. Laudas piisab täielikult kurnamisest, kuigi peen turba-puru läbib ka kurnavati. Õigem on puhast piima toota lüpsi parema korraldamisega. Tuleb vältida nisakannude mahakukkumist lüpsi ajal, puhastada nõuetekohaselt lehma ja hoida piimainventar puhas. Separatuur-puhasti sisseviimine teeb piima esmase käsitlemise keeruliseks. Piimatööstustes puhastatakse piim tsentrifugaalpuhastitega.

Piima käsitlemine eespool nimetatud viisidel on füüsiliselt raske, suure aja- ja töökuluga ning suhteliselt kallis.

Käesoleval ajal areneb piima käsitlemine lihtsustamise suunas. Kui meie vabariigis kuni 1961. aastani kasutati piima jahutamiseks ja transportimiseks peaaegu eranditult piimakanne, siis käesoleval ajal juurdub kiiresti ka piima käsitlemise tankmeetod. Tankmeetod on selline piima esmase käsitlemise viis, mille puhul piima jahutamine ja säilitamine vannides ja tankides toimub enamikel juhtudel külmutusmasina abil, transportimine piimatööstusse aga tsisternautodes. Transpordikannusid ei kasutata enam piima jahutamisel-säilitamisel ega ka transpordil.

Võrreldes lüpsiga on meil piima jahutamist tunduvalt vähem mehhaniseeritud, kuigi see on füüsiliselt raske ja töömahukas protsess. Kuid arengutempoga võib igati

rahule jääda: nelja aastaga on tankmeetod kasutusele võetud ligikaudu 30% lautades. Piima jahutamist on võimalik täielikult automatiseerida, mille tõttu väheneb inimtöökulu miinimumini. Vabariigi majandites on käesoleval ajal umbes 800 tankseadet.

Tankseadmete kasutuselevõtmisega väheneb inimitöökulu, jahutamine on odavam ja piim puhtam. Eriti tähtis on külmutusmasina kasutamine suvel. Nii näiteks kulub suvel 10 tonni piima jahutamisel tankseadmeis külmutusmasina abil 3,4 inimitundi, kannudega veebasseinis jää abil aga 52,8 inimitundi ehk 14,6 korda rohkem. Tankseadmeis piima jahutamine maksab suvel ühe tsentneri kohta 11 kopikat, kannudes aga 34 kopikat ehk 3 korda rohkem. Kui arvestada ka tsisterntranspordist saadavat säästu, siis väheneb 1 tonni toodetava piima omahind 3 rubla võrra. 1970. aastaks on ette nähtud lautades kõigi töömahukate protsesside täielik mehhaniseerimine ning üleminek automaatikale. Selleks ajaks peab olema kõikides lautades kasutusel ka piima käsitlemise tankmeetod. Seoses üleminekuga piima tsentraliseeritud veole on meil käesoleval ajal vaja kiirendada piimatankide kasutuselevõtmist.

Koondis «Eesti Põllumajandustehnika» tihedas koostöös Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudiga rakendas rida abinõusid külmutusmasinate kasutuselevõtmiseks vabariigi majandites. Õpetati välja külmutusmasinate monteerijad. Külmutusmasinate mehaanikute brigaadid asuvad «Eesti Põllumajandustehnika» rajoonikoondiste ja osakondade juures. Nimetatud brigaadid paigaldavad uusi seadmeid ja kõrvaldavad suu-remaind rikkeid. Nende käes on ka seadmete laadimiseks vajalik külmutusagent. Kompressorite remonti teostab Väike-Maarja osakond.

Piima käsitlemise tankmeetod on täielikult kasutusel Tartu, Tori ja Kehtna näidissovhoosis, Vändra katsejaamas ning Rakvere Põllumajandusloomade Kunstliku Seemenduse Jaamas.

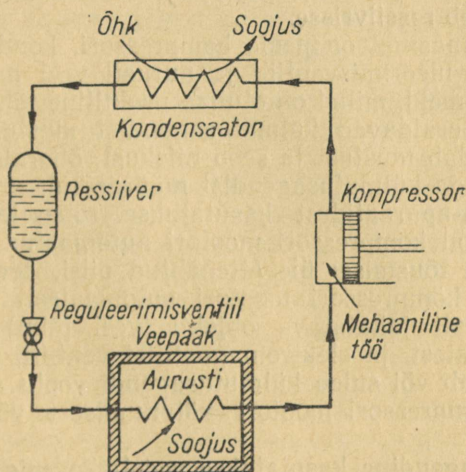
Tartu nädissovhoosi kaheksasse lauta, kus asub 950-pealine lüpsikari, on üles seatud 10 külmutusmasinat. Nende abil jahutatakse aastas ligikaudu 3 miljonit kilogrammi piima, kulutades sellega 60 000 kWh elektrienergiat. Üleminek uuele piima käsitlemise viisile annab Tartu nädissovhoosis kokkuhoidu 9000 rubla aastas.

§ 19. KÜLMUTUSMASINA TÖÖPÕHIMÕTE

Külmutusmasinaks nimetatakse sellist masinat, mis toodab pidevalt külma, kulutades mehaanilist energiat (kompressormasin) või soojust (absorptsioonmasin). Külmutusmasin kujutab endast suletud süsteemi, milles külmutusagent pidevalt ringleb. Külmutusagent on keemiline aine, mille abil külmutusmasinas võetakse soojust jahutatavalt keskkonnalt (veelt, piimalt) ja antakse ümbritsevale keskkonnale (õhule). Külmutusmasin on justkui «soojusepump», mis pumpab soojust madalama temperatuuriga kehalt kõrgema temperatuuriga kehale.

Külmutusmasinas toimub külmutusagenti komprimeerimine, jahutamine, drosseldumine ja aurustumine. Need protsessid toimuvad külmutusmasina vastavates osades — kompressoris, kondensaatoris, reguleerimisventiilis ja aurustis. Külmutusmasina lihtsustatud skeem on toodud joonisel 143.

Ressiiivrist läheb vedel külmutusagent torustikku mööda reguleerimisventiili kaudu aurustisse. Reguleerimisventiili abil reguleeritakse aurustisse minevat külmutusagenti kogust ja seega ka aurustusrõhku, millest oleneb



Joon. 143. Külmutusmasina lihtsustatud skeem

külmutusagendi aurustustemperatuur. Automatischeeritud külmutusmasinates kasutatakse reguleerimisventiili asemel termoreguleeriventiili, mis automaatselt reguleerib aurustisse mineva külmutusagendi kogust.

Aurusti on soojusvahetusaparaat, mille ülesandeks on soojuse juhtimine jahutatavalt keskkonnalt külmutusagendile. Aurustis vedel külmutusagent aurustub, võttes soojust jahutatavalt objektilt (veelt, piimalt). Külmutusagendi aurustustemperatuur sõltub aurustis olevast rõhust, mis hoitakse teatud tasemel külmutusagendi auru kompressorisse imemise teel. Nii näiteks freoon-12 aurustub 1,2 atü puhul -10° juures, 0,9 atü korral on aga aurustustemperatuur -15° .

Edasi läheb külmutusagendi aur kompressorisse. Kompressori ülesandeks on külmutusagendi imemine, komprimeerimine ja surumine kondensaatorisse. Komprimeerimisel külmutusagent soojeneb ja tema rõhk tõuseb. Kondenseerimisrõhk sõltub jahutusõhu temperatuurist. Suvel, kui jahutusõhu temperatuur on kõrge, ulatub komprimeeritud gaasi temperatuur, olenevalt külmutusagendist, $45-70^{\circ}$ -ni ning rõhk kuni 10 atü-ni.

Kondensaatori ülesandeks on külmutusagendi jahutamine ümbritseva keskkonna (õhu) abil. Kondensaatoris jahutamise ja rõhu tagajärjel veeldub külmutusagent ning koguneb ressiivrisse.

Külmutusmasinal on peale kompressori, kondensaatori, ressiivri, reguleerimisventiili ja aurusti veel mitmesuguseid abiseadmeid, millel on oluline praktiline tähtsus. Näiteks filtrid eraldavad külmutusagendist mustust, filterkuivati eraldab mustust ja seob niiskust, õlieraldaja ülesandeks on aga külmutusagendist määrdõlide eraldamine. Automaatika-aparaatidest kasutatakse rõhureleed, mille ülesandeks on kompressori mootori automaatne väljalülitamine rõhu tõusmisel üle ettenähtud piiri, termoreleed, mis lülitab kompressori mootori automaatselt välja või sisse sõltuvalt jahutatava objekti (vesi, piim) temperatuuri muutustest, ja elektromagnetilist ventiili, mis automaatselt avab või suleb külmutusagendi voolu aurustisse sõltuvalt kompressori mootori käivitumisest või seiskumisest.

Külmutusagendina kasutatakse vedelikke, mis normaalrõhul aurustuvad madalal temperatuuril.

Freoon-12 (CF_2Cl_2) on füsioloogiliselt toimelt

ohutu. Ta on lõhnatu ja värvitu. Seejuures on tal omadus läbi tungida ka kõige väiksematest ebatihedustest. Need iseärasused seavad suuri nõudeid külmutusmasina tihedusele. Ei või kasutada messingitorusid, sest need on poor-
sed. Freon-12 on plahvatusohtlik. Seepärast ei või joota ega keevitada rõhu all olevaid torusid. Vesi freoniga ei ühine. Külmutusmasinas vee olemasolu korral tekivad süsteemi ummistavad jääkorgid. Selle tõttu tuleb külmutusmasina monteerimisel ja remondil silmas pidada niiskuse- ja puhtusenõudeid.

Freon-12 on neutraalne kõigi masinaehituses kasutatavate metallide suhtes. Kuid niiskuse ja piirituse juuresolekul põhjustab ta metallide aktiivset korrosiooni. Järelikult niiskuse sidumiseks ei tohi kasutada piiritust. Freon-12 lahustub intensiivselt õlis. Ta keemistemperatuur normaalarõhul on ligikaudu -30° .

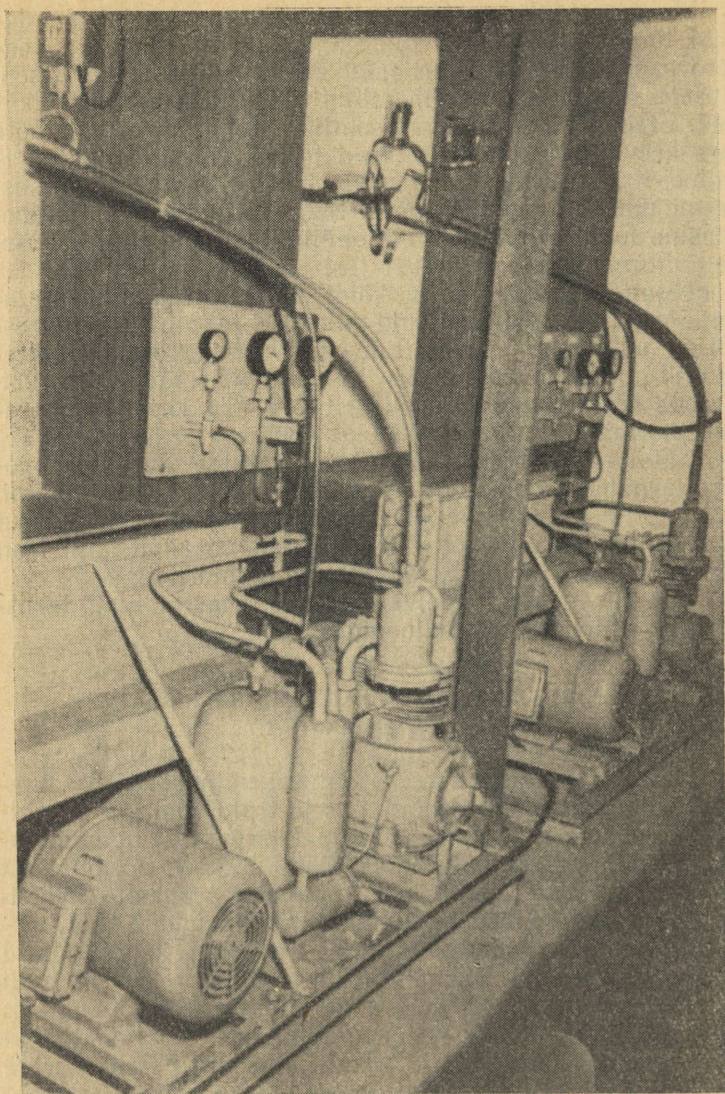
Metüülkloriid (CH_3Cl) on paljude omaduste poolest sarnane freon-12-ga. Metüülkloriidis lahustub kummi, mille tõttu ei tohi kasutada kummitihendeid. Ta mõjub ka alumiiniumile. Selle tõttu ei tohi freonmasinat, millel on alumiiniumosi (kolvid), laadida metüülkloriidiga.

Külmutusagente toodetakse keemiatehastes ning turustatakse vedelalt terasballoonides.

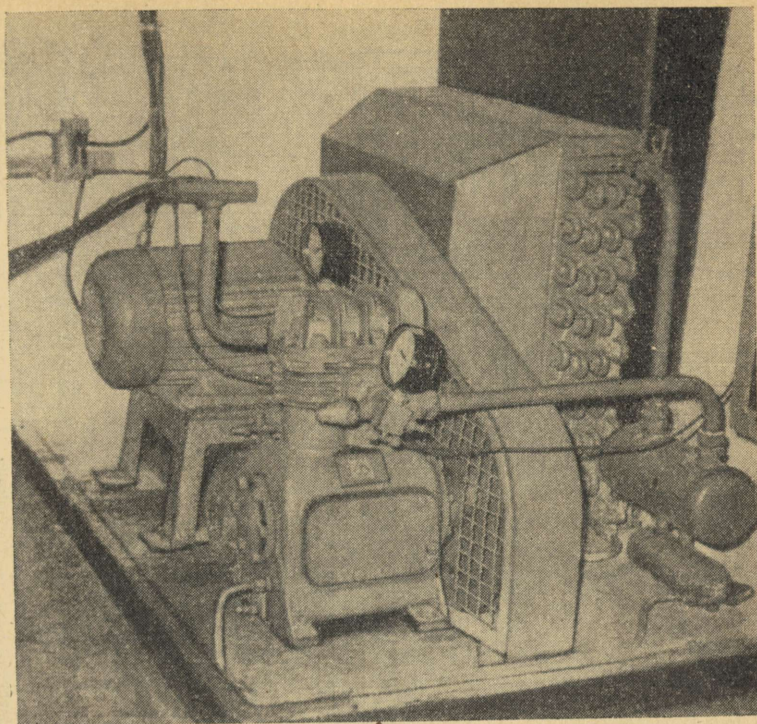
§ 20. TORUSSELÜPSISEADME «IMPULS-PIPELINE» KÜLMUTUSMASINAD

Enne torusselüpsiseadme kasutuselevõtmist tuleb selgusele jõuda, kas elektriliini pikkus ja trafo võimsus võimaldavad seadme normaalset ekspluaterimist. Automaatika-seadmed ja magnetkäivitid ei tööta õigesti normaalsest madalama pinge korral. Ühe komplekti seadmete elektrimootorite nimivõimsuste summa on ligikaudu 10 kW.

Torusselüpsiseadmega on komplekteeritud kahesuguseid külmutusmasinaid. Uuemad (tüüp KSA-500 L') on halli värvitooniga ja eraldi seisva ventilaatoriga (joon. 144), vanemad (tüüp KSA-500 L) aga tumeda värvitooniga ja kompressori mootoriga kokkuehitatud ventilaatoriga (joon. 145 ja 146). Mõlemad masinad koosnevad veepaagist ja kompressor-kondensaatoragregaadist. Külmutusmasin jahutab veepaagis (mõõtmed $1900 \times 1060 \times 1005$ mm) vett, seda aga kasutatakse piima jahutamiseks. Külmutusmasina töö on automatiseeritud. Külmutus-



Joon. 144. Külmutusmasinad tüüp KSA-500 L' Tartu nädissovhoosi
Rahinge laudas



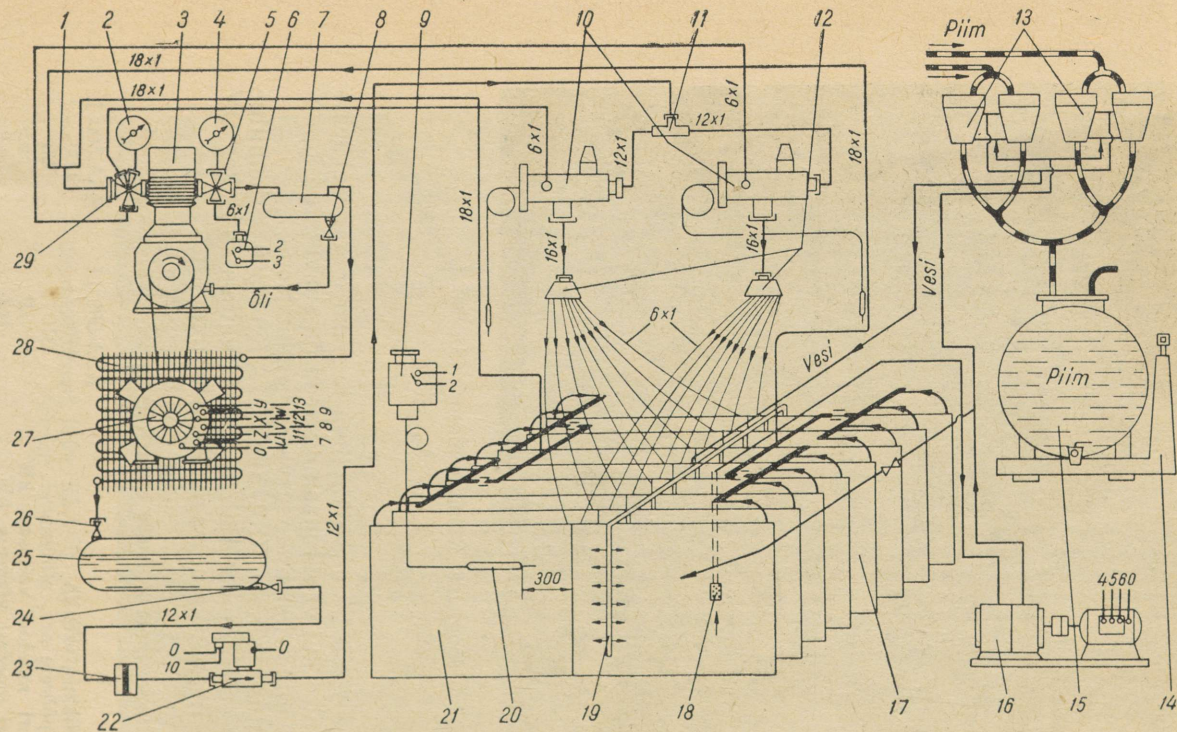
Joon. 145. Külmutusmasin KSA-500 L

masin KSA-500 L' on töökindlam ja tema töötamisel tekib vähem müra kui vanal masinal; seda on saavutatud kompressori väntvõlli pöörete arvu vähendamisega.

Külmutusmasinate KSA-500 L' ja KSA-500 L tehniline iseloomustus on toodud allpool. Neid valmistab Saksa DV tehas Halles. Külmutusagendiks on freoon-12.

Külmutusmasinate KSA-500 L' ja KSA-500 L tehnilised andmed

	KSA-500 L'	KSA-500 L
Külmatootlikkus, kcal/h	4700	5000
Väntvõlli pöörete arv, p/min	310	525
Kompressori mootori võimsus, kW	5,0	5,0
Ventilaatori mootori võimsus, kW	0,4	—



Joon. 146. Torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» KSA-500 L (vanem tüüp) külma tootmise ja piima jahutamise skeem:

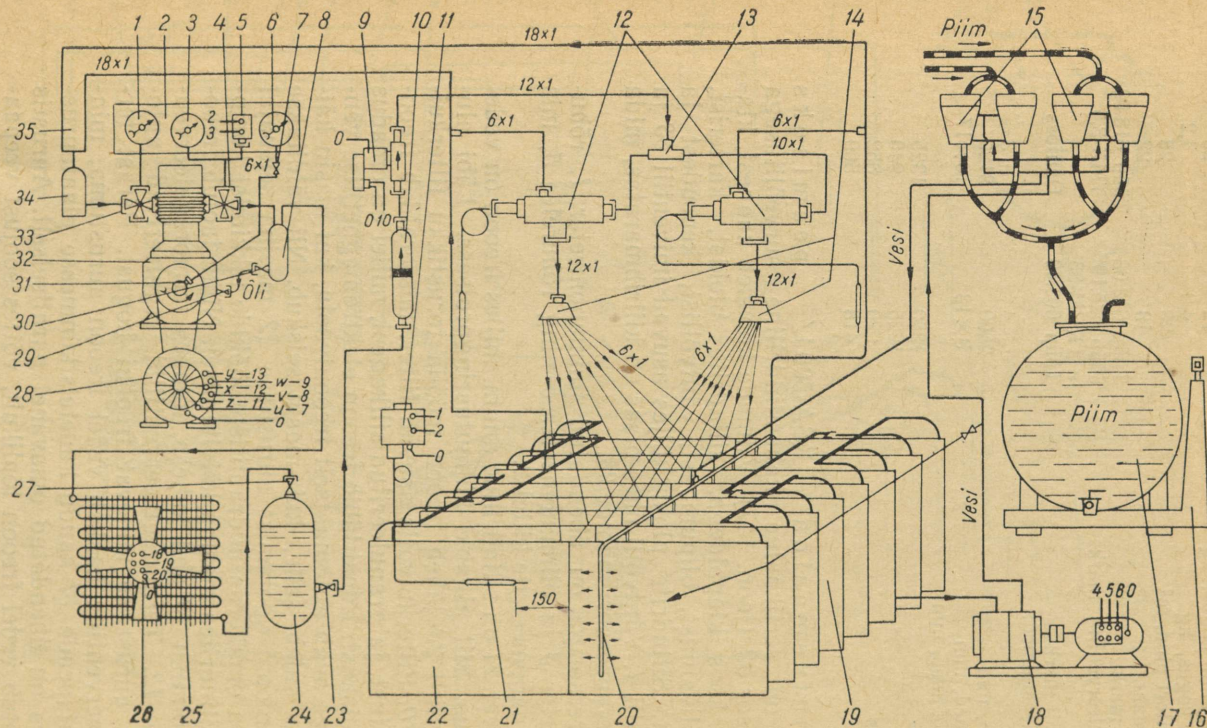
1 — toruliide, 2 — imimanomeeter, 3 — kompressor, 4 — rõhuanomeeter, 5 — rõhuventiil, 6 — rõhurelee, 7 — õlieraldaja, 8 — õlieraldaja ventiil, 9 — termostaat, 10 — termoreguleerventiil, 11 — torukolmik, 12 — jagajapea, 13 — vaakuumjahuti, 14 — kaal, 15 — piimatank, 16 — veepump, 17 — veepaak, 18 — põhjaklapp, 19 — veejagaja, 20 — termoballoon, 21 — plaataurusti, 22 — elektromagnetiline ventiil, 23 — filter, 24 — ressiivri alumine ventiil, 25 — ressiivri ülemine ventiil, 26 — ressiivri ülemine ventiil, 27 — kompressori mootor, 28 — kondensaator, 29 — imiventil

Külmutusagendi kogus, kg	12	20
Määrdeõli kogus, kg	4,0	4,2
Kondensaatori pind, m ²	28	28
Ressiivri maht, l	13	22
Rõhurelee mark	Tüüp 613.08	Tüüp 613.08
Termoreguleerventiili mark	Tüüp 625.19 ja TRVM-35	TMX-3,5
Termostaadi mark	Tüüp 605.40	Danfoss
Kiilrihmade andmed:		
arv	4	3
pikkus, mm	2500	2120
mõõtmed, mm	8×13	10×17
Gabariitmõõtmed, mm:		
pikkus	1350	1325
laius	1225	940
kõrgus	920	852
Kaal, kg	418	500

Külmutusmasina KSA-500 L' peamiseks osaks on vertikaalne kahesilindriline surveõlitusega kompressor 32 (joon. 147). Viimane koosneb kaanest, klappilauast koos klappidega, silindrite plokist, karterist, määrdeõlivannist, õlipumbast, vääntvõllist, kepsudest ja kolbidest. Silindrite ploki küljes asuvad imiventil 33 ja rõhuventil 4. Vääntvõlli ühes otsas on kiilrihmaratas, mida käitab kompressori mootor 28.

Kompressoriga on ühendatud imimanomeeter 1, rõhuanomeeter 3 ja õlimanomeeter 6 ning rõhurelee 5, mis asuvad manomeetrite kilbil 2.

Ressiiver 24 on silindriline anum, milles freoon on vedelas olekus. Siit algabki külmutusringprotsess. Läbi alumise ventiili 23 läheb freoon mööda torustikku filterkuivatisse 10. Filterkuivatis asuvad filter, mis eraldab freoonist mustust, ja granuleeritud silikageel, millel on omadus siduda niiskust. Edasi läbib freoon elektromagnetilise ventiili 9. See avab automaatselt freoonivoolu, kui masin käivitub, ja suleb selle, kui masin seiskub. Nii välditakse vedela freooni voolamist aurustisse 22 masina seisuajal ja sellega omakorda hüdrauliliste löökide tekkimist kompressori silindrites masina käivitamisel. Nüüd jaotub freoonivool kolmiku 13 abil kaheks, minnes termoreguleerventiilidesse 12. Termoreguleerventiilid reguleerivad automaatselt aurustisse minevat freooni kogust. Pärast termoreguleerventiile hakkab vedel freoon aurustuma, minnes jagajapeade 14 kaudu kuueteistkümmesse plaataurustisse, mis on ühendatud omavahel paralleelselt. Aurustis 22 aurustub vedel freoon lõplikult, võttes soojust veepaa-



Joon. 147. Torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» külmutusmasina KSA-500 L' (uuem tüüp) külma tootmise ja piima jahutamise skeem:

1 — imimanomeeter, 2 — manomeetrite kilp, 3 — rõhuanomeeter, 4 — rõhuventiil, 5 — rõhurelee, 6 — õli-
 manomeetri ventiil, 8 — õlialdaja, 9 — elektromagnetiline ventiil, 10 — filterkuivati, 11 — termostaat, 12 — termoreguleeriva-
 ventiil, tüüp 625.19, 13 — kolmik, 14 — jagajapea, 15 — vaakuumjahuti, 16 — kaal, 17 — piimatank, 18 — veepump, 19 — veepaak,
 20 — veejagaja, 21 — termoballoon, 22 — plaataurusti, 23 — ressiivri alumine ventiil, 24 — ressiivri kondensaator, 26 —
 ventillaator, 27 — ressiivri ülemine ventiil, 28 — kompressori mootor, 29 — karteri ventiil, 30 — õlialdaja ventiil, 31 — õlipumba

gis olevast veest. Freoon aurustub, olenedes aurustis olevast rõhust, tavaliselt -6 kuni -10° juures. Selle temperatuuri juures langeb aurusti plaatide pinna temperatuur alla 0° ja vesi jäähtub. Jää on suureks külma tagavaraks, mida kasutatakse piima jahutamiseks.

Kompressor 32 imeb pidevalt aurustist freooniauru, mille tõttu rõhk püsib aurustis ligikaudu ühel ja samal tasemel. Kompressori ülesandeks on freooniauru imemine, komprimeerimine ja edasisurumine. Komprimeerimise tulemusena kuumeneb külmutusagendi aur ja tema rõhk tõuseb $6-10$ atü-ni, olenedes kondensaatori jahutusõhu temperatuurist. Kui mingil põhjusel rõhk tõuseb üle 11 atü, lülitab rõhurelee 5 kompressori mootori automaatselt välja, vältides külmutusmasina lõhkemist.

Kompressorist tulev kuum freooniaur läheb nüüd õlieraldajasse 8, kus sadeneb kompressorist kaasatunud määrideõli ja valgub õlieraldaja ventiili 30 ja karteri ventiili 29 kaudu karterisse tagasi. Edasi läheb freooniaur kondensaatorisse 25, kus ta ventilaatori 26 poolt tekitatud õhuvoolu tõttu jahtub ja veeldub. Veeldunud freoon koguneb ressiivrisse 24, kust ringrotsess algaski.

Termorelee 11 lülitab kompressori mootori automaatselt välja, kui jääkihi paksus aurusti plaatide vahel on kasvanud $10-30$ mm, ja sisse, kui vee temperatuur paagis tõuseb ligikaudu 1° võrra. Kompressori määrideõli rõhku näitab õlimanomeeter 6.

Seadmete paigaldamisel tuleb arvestada järgmist. Kompressorkondensaatoragregaat (või agregaadid) tuleb asetada eri ruumi, et tagada kondensaatori nõuetekohane jahutamine. Suvel tuleb kondensaatori jahutamiseks kasutada välisõhku, talvel aga ruumide õhku.

Lülituskilp (mõõtmed $1300 \times 1300 \times 250$ mm) asetatagu võimalikult agregaadile lähemale, sest siis on elektrijuhtmete kulu väiksem.

Külmutusmasina KSA-500 L' montaaž ja reguleerimine toimub järgmiselt.

1. Valida agregaatidele sobivad kohad ja teha seintesse avad torustikule ning külmutusmasina jahutamiseks. Seejuures tuleb arvestada, et suvel kasutatakse jahutamiseks välisõhku, talvel aga ruumide õhku.

2. Valmistada külmutusmasinale vastavate mõõtmetega horisontaalne betoonvundament paksusega 200 m, jättes avad kinnituspoltidele.

3. Pärast pakendist lahtivõtmist teostada masina tehniline järelevaatus. Kontrollida, kas transpordil ei ole masina osad deformeerunud ja kas pakendites on kõik automaatikaseadmed ning komplekt vasktorusid.

4. Asetada külmutusmasin, veepaak ja lülituskilp kohale horisontaalselt. Valmistada jahutusnõu kanalid. Kui kasutatakse kahte külmutusmasinat, siis kummalgi masinal peavad olema individuaalsed väljapuhumiskanalid.

5. Enne ehitustööde lõppu ja elektrijuhtmestiku monteerimist ei tohi alustada torustiku montaaži. Siinjuures tuleb elektriku tähelepanu juhtida sellele, et masina käivitamine on keelatud, kuna kompressori rõhuventiil on suletud.

6. Torustiku monteerimisel pidada kinni puhtuse-, niiskuse- ja tihedusenõuetest.

7. Kasutada ettenähtud pikkuse, läbimõõdu ja arvuga torusid.

8. Mõelda läbi külmutusagendi torustiku paigutus ja automaatikaaparatuuride asukoht. Mida vähem on käänakuid, seda lihtsam on torustiku montaaž.

9. Asetada termostaat, rõhurelee ja elektromagnetiline ventiil kohale vertikaalselt.

10. Monteerida elektrijuhtmestik skeemi järgi (joon. 147). Aparatuuride juhtmed viia lülituskilbi kontaktlauale järgmiselt: termostaat 1 ja 2, rõhurelee 2 ja 3 ning elektromagnetiline ventiil 0 ja 10. Termostaat ja rõhurelee on järjestikku kompressori mootori magnetkäiviti magnetmähise vooluahelas.

Lülituskilbis asetseb täht-kolmnurklüliti, mis on ette nähtud kompressori mootori käivitumisel tekkiva voolutõuke vähendamiseks. Juhtmete otsad peavad tulema kontaktlauale vastavate numbrite alla: *u-7, v-8, w-9* ja *z-11, x-12, y-13*.

Kuid täht-kolmnurklülituse kasutamine on võimalik ainult nendel mootoritel, mis normaalolukorras töötavad «kolmnurgas». Iga mootorit on võimalik küll lülitada tööle nii «tähte» kui ka «kolmnurka». Kuid kas mootor peab jääma tööle «tähte» või «kolmnurka», seda otsustatakse võrgupinge järgi. Meie elektrivõrgus on pinge 380/220 V.

Külmutusmasinatega on komplekteeritud kahesuguseid mootoreid. Kui mootori nimisildile on märgitud «täht»/«kolmnurk» 380/220 V, siis meie võrgupinge juures täht-

kolmnurklülitust kasutada ei saa. Mootor tuleb lülitada «tähte». Kui aga mootori nimisildile on märgitud «täht»/«kolmnurk» 500/380 V või «kolmnurk» 380 V, siis saame mootorit «tähes» käivitada ja «kolmnurka» tööle jätta.

Üldjuhul väheneb voolutõuge täht-kolmnurklülituse kasutamisel 3 korda, võrreldes juhuga, kui mootor käivitaks otse «kolmnurgas».

Ventilaatorile vastavad kontaktlaual numbrid 18, 19 ja 20, veepumbale aga 4, 5 ja 6. Kõik mootorid, termostaat ja elektromagnetiline ventiil nullitakse.

11. Reguleerida mootorite elektrilised termokaitsemed. Selleks pöörata kompressori mootori termokaitse 18 ampri, ventilaatoril 1,2 ja veepumbal 4 ampri peale.

12. Ühendada väliskaabel kilbiga.

13. Teha kindlaks, kas kompressori karteris on gaasi või mitte. Selleks avada kompressori rõhuventiili 4 (joon. 147) kübarmutrit. Kui mutri vahelt gaasi ei tule, keerata mutter stutseri otsast ära. Kui aga gaasi tuleb, siis keerata mutter tagasi kinni ja avada rõhuventiil 4. Kõigi ventiilide spindlite pööramiseks tuleb tihendi mutter veidi vabastada. Vastasel juhul on spindlit raske pöörata ja tihendi pind kulub. Pärast spindli asendi fikseerimist pööratakse tihendi mutter uuesti kinni. Ventiili avamata või kübarmutri ärापööramiseta on kompressori käivitamine keelatud, sest kompressor võib lõhkeda või tema detailid puruneda.

14. Teha kindlaks, kas kompressori mootor pöörleb noolega näidatud suunas. Selleks pöörata lülituskilbi pealüliti sisse ja asetada kompressori lüliti asendisse «autom». Ventilaator peab ruumist õhu kanali kaudu välja puhuma. Kui nii kompressori mootor kui ka ventilaator pöörlevad vastupidises suunas, siis vahetada kilpi tuleva kaabli kaks juhet omavahel. Kui aga üks neist pöörleb õiges suunas, siis tuleb valesti pöörleva mootori kaks juhet kontaktlaual vahetada.

15. Pühkida külmutusmasin tolmust ja prahist puhtaks ja alustada torustiku montaažiga. Montaaži ajal täita puhtuse- ja niiskusenõudeid, vältides prahi ja vee sattumist torustikku.

16. Ühendada vasktorustik skeemi järgi kokku. Montaaži alustada kõige jämedamatest, s. o. 18 mm läbimõduga imitorudest. Torukolmik 13, liide 35 ja termoregu-

leerventiilide otsikutest tulevad 6 mm läbimõõduga torud joodetakse vasega.

17. Uhendada õlipumba stutser 31 õlimanomeetriga 6. Kui karteris gaasi ei ole, pöörata ära õlipumba mutter, asetada ta torule ja pärast spetsiaalse tihendi pealeasetamist keerata mutter kohale. Kui aga karteris on rõhk, tuleb gaas pumbata kondensaatorisse 25. Selleks avatakse rõhuventiil ja käivitatakse kompressor. Pärast kümne-minutilist tööd jäetakse kompressor seisma ja suletakse kiiresti rõhuventiil. Nüüd pööratakse ära rõhuventiili kübarmutter (sealt voolab välja veidi õli ja gaasi) ja kontrollitakse, kas õlieraldaja ventiil 30 on suletud. Edasi pööratakse karteri ventiili küljest õlitoru lahti ja avatakse karteri ventiil 29. Karterist voolab välja vähesel hulgal gaasi. Nüüd ühendatakse õlimanomeetri toru õlipumba stutseriga. Karteri ventiil 29 jääb avatuks kogu õlitoru ühendamise ajaks, sest vastasel korral surutakse karteri määrdeõlist aurustuva gaasi toimel õlipumba stutserist tugevalt õli välja. Õlimanomeetri toru ühendamise järel ühendatakse õlieraldaja õlitoru karteri ventiiliga.

18. Asetada termostaadi 11 termoballoon 21 plekist ühendusriba abil plaataaurusti külge selliselt, et otsa kau-
gus paagi keskjoonest oleks 150 mm.

19. Kinnitada torustik seina külge ja ühendada omavahel traadi või klambritega, et vältida vibreerimist tööajal.

20. Pingutada kõiki ühendusmutreid.

21. Pumbata õhk süsteemist välja. Selleks pöörata ära rõhuventiili 4 kübarmutter, avada imiventil 33 ja käivitada kompressor. Rõhuventiili stutserist paiskub välja õhujuga ja vähesel hulgal ka määrdeõli. Kui imimanomeeter näitab vaakuumi 1 at ja stutserist enam õhku ei välju, siis sulgeda ava kübarmutriga.

22. Kontrollida süsteemi hermeetilisust. Vastavates juhendites on ette nähtud süsteemi hermeetilisuse kindlakstegemiseks kaks moodust: a) masin jäetakse 4–5 tunniks vaakumproovi alla, mille jooksul rõhk ei tohi tõusta; b) süsteemi lastakse pärast õhu väljapumpamist klappide kaudu gaasilist külmutusagenti hulgal, et rõhk tõuseks ligikaudu 2 atü-ni. Suletakse rõhuventiil ja jälgitakse rõhu alanemist ühe ööpäeva jooksul.

Need mõlemad moodused on aeganõudvad. Peale selle laseb enamik ventiile gaasi läbi ja karteri määrdeõlist aurustub väga kaua külmutusagenti, mille tulemusena

süsteemis esimese viisi puhul rõhk tõuseb, teise viisi korral aga tuleb ebatiheduste kaudu väljunud külmutusagendi asemele uut gaasi.

Praktikas on kasutusel järgmine süsteemi tiheduse määramise viis. Pärast süsteemist õhu väljapumpamist suletakse stutser kübarmutriga ja kuulatakse süsteemi ühenduskohti, samuti jälgitakse imimanomeetrit mitte üle kümne minuti. Ruumis peab olema vaikus. Kui väliste tunnuste järgi ei ole õhku süsteemi tunginud, siis keeratakse veel kord ära kübarmutter ning käivitatakse kompressor. Kui õhku enam stutserist ei välju, sulgeda ava kübarmutriga.

23. Lasta külmutusagent süsteemi. Selleks avatakse veidi ressiivri alumist ventiili 23 ja lastakse lülituskilbis elektromagnetilise ventiili sulavkaitsme pessa ükskõik missuguse faasi pealt pinge (mähis saab siis 220 V pinge). Elektromagnetilise ventiili klapp avaneb ja külmutusagent voolab süsteemi. Imimanomeeter 1 näitab rõhu tõusu. Kui rõhk on tõusnud ligikaudu 0,5 atü-ni, katkestada voolu andmine elektromagnetilisse ventiili. Läbi kuulata kõik ühenduskohad. Kui gaasi väljumist ei täheldatud, tõsta süsteemis rõhku 2—3 atü-ni. Kui aga avastati gaasi väljatungimise koht, pingutada ühendusmutrit või joota täiendavalt vasega. Viimasel juhul tuleb külmutusagent süsteemist pumbata kondensaatorisse järgmiselt. Avada rõhuventiil 4, sulgeda ressiivri alumine ventiil 23 ning käivitada kompressor. Imirõhu langemisel «nullini» jätta kompressor seisma ja samaaegselt sulgeda imiventil 33. Nüüd tuleb soovitud koht avada ja kinni joota. Ühenduskohtade avamisel peab kindlaks tegema, kas süsteemis ei ole vaakuumi, sest siis tungiks õhk sisse. Süsteemist õhu teistkordne väljapumpamine on aga tülikas. Kui mutri lahtikeeramisel selgus, et süsteemis on vaakuum, siis keerata imiventil 33 veidi lahti ja lasta gaasi kompressori karterist süsteemi.

24. Kontrollida külmutusmasina tihedust. Pärast külmutusagendi sisselaskmist süsteemi kontrollitakse hoolikalt kõik süsteemi ühendus- ja jootekohad seebivahu abil. Seebivahu proovi on soovitatav teha 2—3 korda.

Senised kogemused on näidanud, et ligikaudu iga neljas termoreguleeriventiil 12 (tüüp 625.19) kapillaartoru tihend laseb gaasi läbi. Rikke kõrvaldamiseks tuleb süsteemist külmutusagent pumbata kondensaatorisse, avada tihendi

mutter ja juurde panna rasvanööri. Kui pärast mutri kinnikeeramist ja gaasi süsteemi laskmist kapillaartoru ümbert ikka veel tuleb gaasi läbi, peab pärast termoreguleeriventiili reguleerimist kapillaartoru ja mutri vahelise ava tinaga kinni jootma. Vasega joota ei või, sest kapillaartorus on freon-12. Uuel termoreguleeriventiilil TRVM-35 seda viga ei esine.

25. Lasta vesi paaki. Aurusti ja selle ühendustorude hermeetilisuse kontrollimiseks asetatakse aurusti vette. Selleks tuleb veetaset paagis tõsta, kuni see ulatub üle torustiku.

Vee laskmine paaki enne külmutusagendi laskmist aurustisse on keelatud, sest vastasel korral imen-duks vaakumproovi ajal aurusti ebatiheduste kaudu vett süsteemi.

Pärast aurusti tiheduse kontrollimist lastakse ülevoolu-toru kaudu liigne vesi paagist välja.

26. Avada kõik ventiilid. Neid on seitse. Ressiivri üle-mine ventiil 27, alumine 23, karteri ventiil 29 ja õlial-daja ventiil 30 avada täielikult. Kompressori imiventiil 33 ja rõhuventiil 4 avada täielikult ja pöörata siis spindlit ligikaudu veerand pööret tagasi, sest muidu kaoks ühen-dus manomeetritega ja rõhureleega. Õlimanomeetri ven-tiili 7 spindlit keeratakse lahti ainult ligikaudu pool ringi.

27. Käivitada kompressor. Tööajal kontrollida õli nivood karteris vaateklaasi kaudu.

28. Töö käigus reguleerida kompressori imiventiil 33 ja rõhuventiil 4 ning õlimanomeetri ventiil 7 selliselt, et manomeetrite osutid ei vibreeriks tugevalt.

29. Reguleerida õlirõhk. Normaalne õlirõhk tööajal on 3 atü. Nii on ka õlipump reguleeritud.

Õlirõhu reguleerimiseks tuleb rihmaratta kõrval olev kuppel ära võtta, keerata kontramutter välja ja regulee-rida kruvi keeramisega õlirõhk normaalseks. Kruvi keera-misel paremale rõhk tõuseb, vasakule — langeb.

30. Reguleerida külmutusagendi aurustustemperatuur. Selleks pöörata termoreguleeriventiilide spindlid võrdselt lahti sedavõrd, et imirõhk oleks 1,6—1,2 atü piires. Sel juhul toimub freon-12 aurustumine —6 kuni —10° juu-res. Härmatisekord ei teki torustikul mitte pärast termo-reguleeriventiili, vaid pärast jagajapäid 14.

31. Masin üle vaadata. Seda tehakse pärast 15—20-minutilist tööd. Vaadatakse, kas ühendus- ja joote-

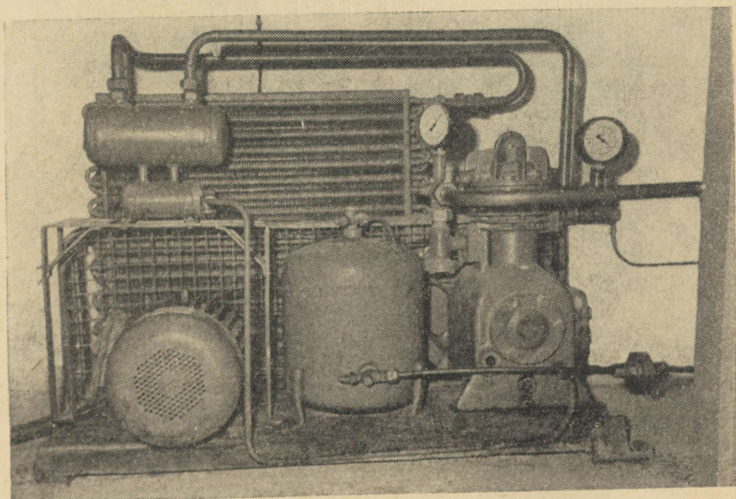
kohtades ei ole õililaike. Kahtluse korral kontrollitakse seebivahu abil süsteemi hermeetilisust. Kontrollitakse ka kiilrihmade pingust.

32. Reguleerida termostaat. Seda tehakse järgmiselt. Lastakse masinal töötada seni, kuni paagi keskel auruti-plaatide vahel on tekkinud 10—30 mm paksune jääkiht, seejuures tuleb jälgida, et tagasivoolava vee jaotustorud 20 ei külmuks kinni. Vastasel korral katkeb jahutusvee ringvool.

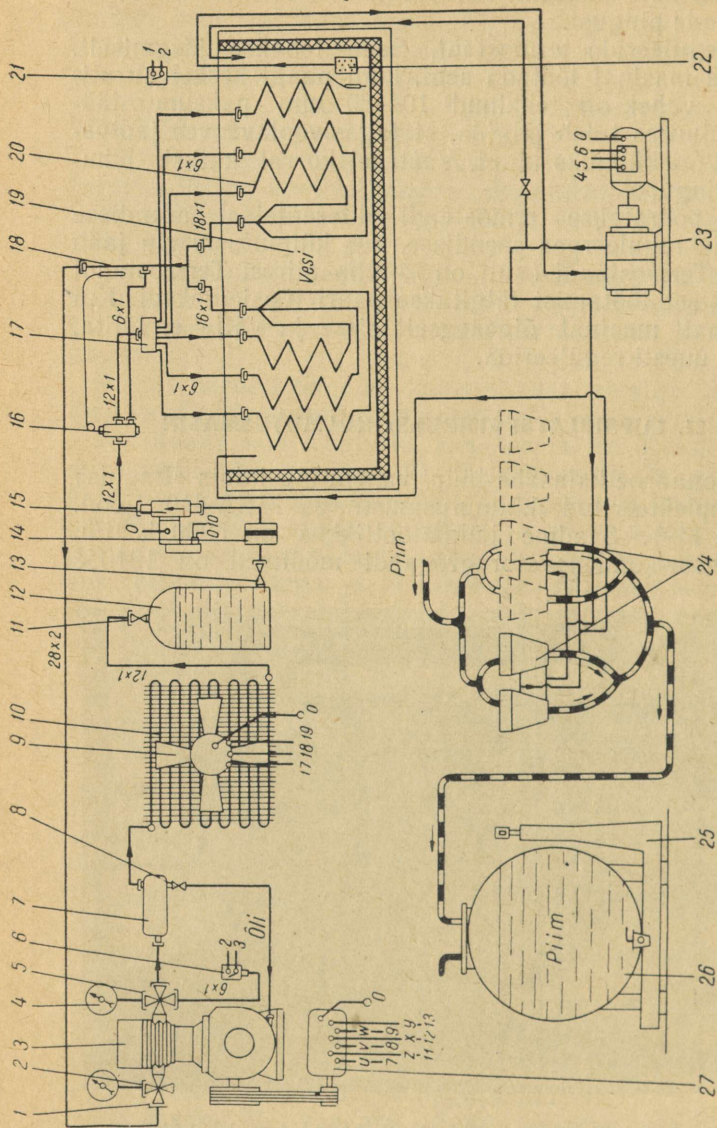
Nüüd pööratakse termostaadi diferentsiaal asendisse «min.» ja reguleerpea asendisse, kus külmutusmasin jääb seisma. Termostaadi osuti on «nulli» piires. Termostaadi automaatset töötamist jälgitakse paari lüpsi jooksul. Kui termostaat masinat õigeaegselt sisse ja välja ei lülita, tuleb ta uuesti reguleerida.

§ 21. LÜPSIPLATSI «IMPULS» KÜLMUTUSMASIN

Statsionaarne kalasaba-tüüpi vanem lüpsiplats «Impuls» on komplekteeritud külmutusmasinaga MKA-610 (joon. 148 ja 149). Seadme külmatootlikkus on 5800 kcal/h. Kompessor-kondensaatoragregaadi mõõtmed on 1310×



Joon. 148. Statsionaarse kalasaba-lüpsiseadme «Impuls» külmutusmasin Tartu nädissovhoosi Ilmatsalu laudas

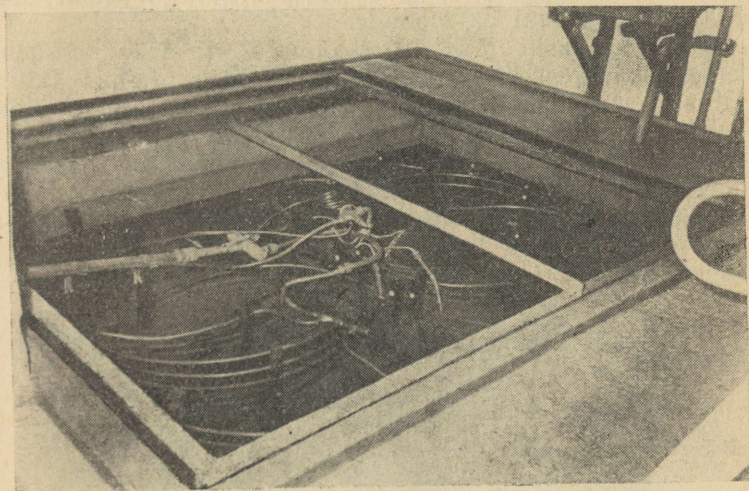


Joon. 149. Statsionaarse kalasaba-lüpsiseadme «Impuls» külina tootmise ja piima jahutamise skeem:

1 — imiventil, 2 — imimanomeeter, 3 — kompressor, 4 — rõhuanomeeter, 5 — rõhurelee, 6 — õlieraldaja, 7 — õlieraldaja, 8 — õlieraldaja ventil, 9 — ventilaator, 10 — kondensaator, 11 ressiivri ülemine ventil, 12 — ressiivri alumine ventil, 13 — ressiivri alumine ventil, 14 — filter, 15 — elektromagnetiline ventil, 16 — termoreguleeriv ventil, 17 — jagajapea, 18 — torulüde, 19 — isoleeritud veepaak, 20 — süngtoruaurusti, 21 — termostaat, 22 — veepump, 23 — veepump, 24 — vaakuumjahuti, 25 — kan, 26 — piimatank, 27 — kompressorlülis.

×1150×950 mm, kaal 510 kg. Külmutusagendina kasutatakse freooni-12. Külmutusagendi ja määrdeõli kogused on vastavalt 25 ja 4,2 kg. Kiilrihmade arv on 3, pikkus 2240 mm ja ristlõige 10×17 mm. Seadmega on kaasas kaks siugtoruaurustit mõõtmetega 1700×1030×800 mm.

Seadmega ei ole kaasas veepaaki, mis tuleb valmistada kohapeal. Selleks tehakse betoonbassein sisemiste mõõtmetega 3810×1410×1005 mm ja reservuaar 3 mm paksu-



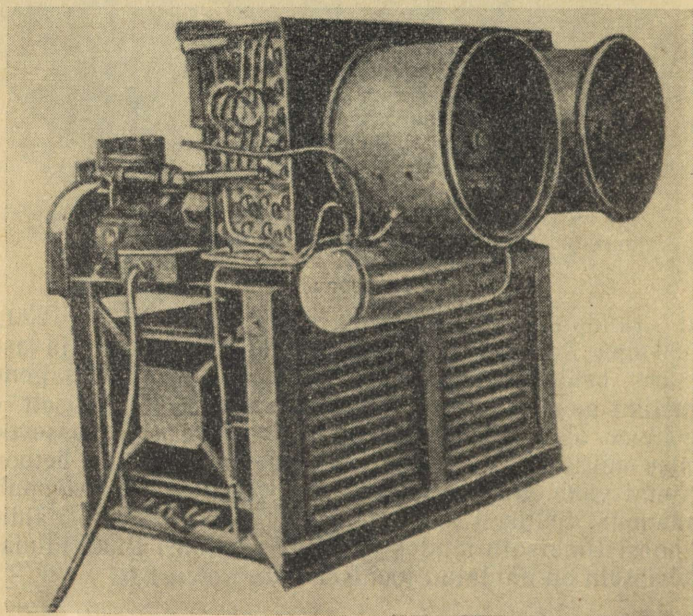
Joon. 150. Statsionaarse kalasaba-lüpsiseadme «Impuls» kohapeal valmistatud veepaak Tartu nädissovhoosi Ilmatsalu laudas

sest raudplekist sisemiste mõõtmetega 3600×1200×900 mm. Reservuaar värvitakse mõlemalt poolt ja asetatakse betoonbasseini. Tehakse avad külmutusagendi torustiku paigutamiseks ja ülevoolutoru jaoks selliselt, et vee tase oleks reservuaaris 720 mm. Pesuvee sissevoolamise vältimiseks betoneeritakse reservuaari ja betoonbasseini vahe. Bassein kaetakse pealt paksude okaspuitaladega. Selliselt kasutatakse lüpsiplatse Tartu nädissovhoosi Ilmatsalu laudas ja Reola sovhoosi Puka laudas. Veebassein on näidatud joonisel 150.

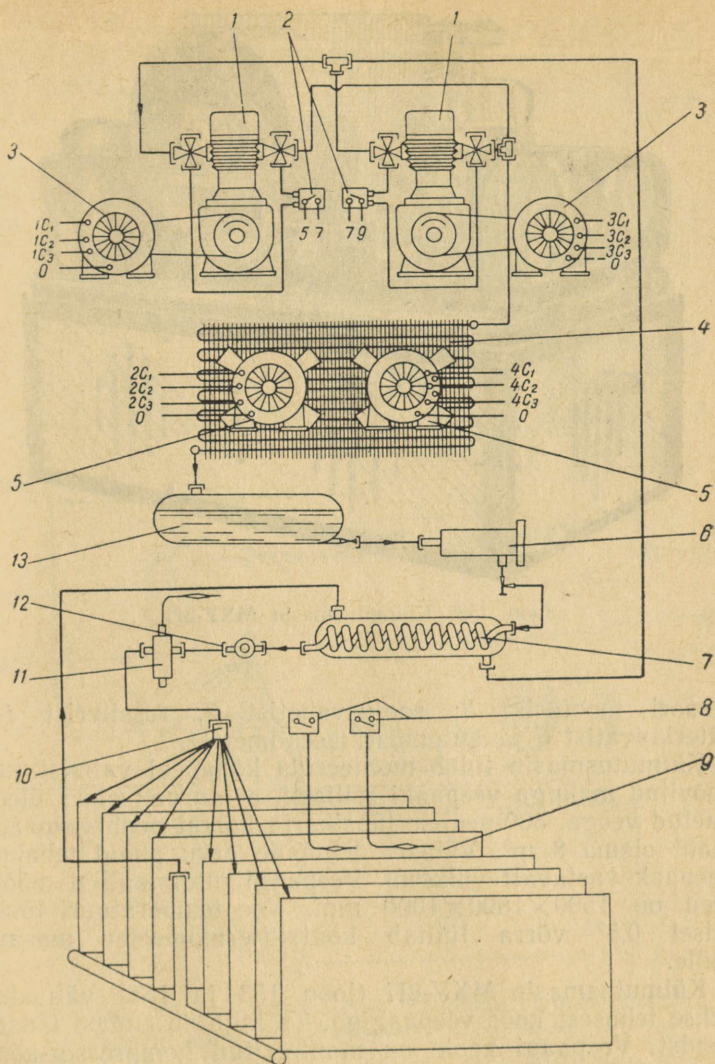
§ 22. KÜLMUTUSMASINAD MXY-12 JA MXY-8Π

Lautade jaoks toodetakse külmutusmasinaid MXY-12, MXY-12T, MXY-8Π, MXY-8c ja MXY-6T, millega komplekteeritakse piima jahutamise ja lüpsiseadmed. Kõik nimetatud masinad on mõeldud vee jahutamiseks ja jää akumuleerimiseks. Külmutusagendiks on freoon-12. Vee-paak on neil kaasas või valmistatakse majandis kohapeal. MXY-12 on määratud kuni 300-pealisele lüpsikarjale, MXY-8Π aga kuni 120 loomale.

Külmutusmasin MXY-12 (joon. 151 ja 152) koosneb kahest kompressorist 1, õhkkondensaatorist 4, mis kujutab endast seitsme sektsiooniga vasktorudest ribipatareid; kahest ventilaatorist 5 seeriast MLI nr. 5 tootlikkusega 4500 m³/h; ventilaatorid asetsevad kondensaatori küljes olevates difuuserites; plaataurustist 9, mis koosneb kaheksast plaadist mõõtmetega 1250×605 mm; kahest komp-

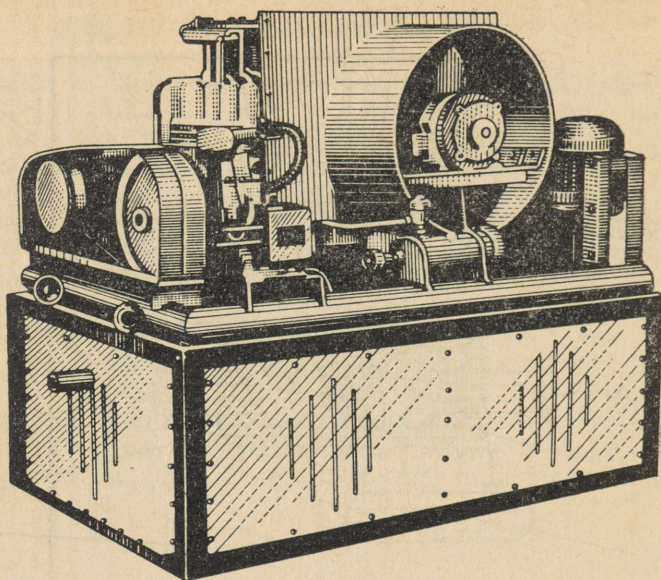


Joon. 151. Külmutusmasin MXY-12



Joon. 152. Külmutusmasina MXY-12 külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem:

- 1 — kompressor, 2 — rõhurelee, 3 — kompressori mootor, 4 — kondensaator,
 5 — ventilaator, 6 — filterkuivati, 7 — soojusvaheti, 8 — termostaat, 9 — plaat-
 aurusti, 10 — jagajapea, 11 — termoreguleeriventiil, 12 — vaateklaas,
 13 — ressiiver



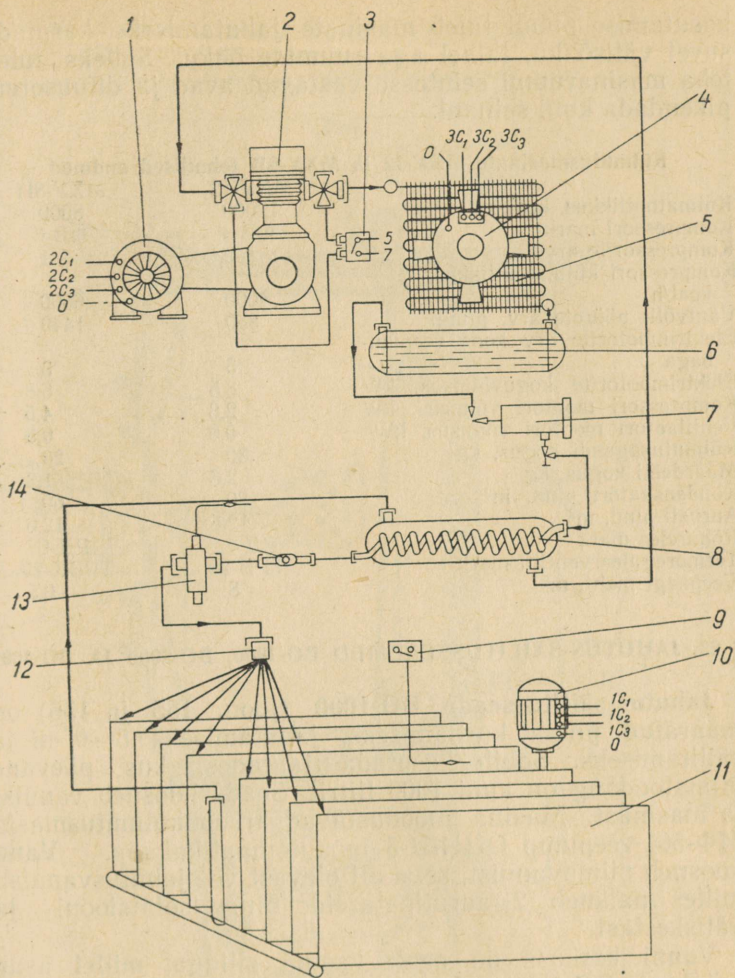
Joon. 153. Külmutusmasin MXY-8Π

ressori mootorist 3; soojusvahetist 7, ressiivrist 13, filterkuivatist 6 ja automaatikaseadmetest.

Külmutusmasin tuleb monteerida kohapeal valmistatud soovitud mahuga veepaaki selliselt, et aurusti oleks üleni kaetud veega. 300-pealise lüpsikarja korral peab veepaagi maht olema 8 m³. Vähema lehmade arvu puhul tehakse veepaak vastavalt väiksem. Veepaagi minimaalsed mõõtmed on 1500×1800×1000 mm. Vee temperatuuri tõusmisel 0,5° võrra lülitab kontakttermomeeter masina tööle.

Külmutusmasin MXY-8Π (joon. 153 ja 154) väljastatakse tehastest koos veepaagiga. Ta kujutab endast ühtset seadet. Veepaagi peale on monteeritud kompressor-kondensaatoragregaat ja veepump. Paagis asub plaataurusti 11, mille ümber tekib lüpsivaheagadel jääkiht. Selline külmutusmasina konstruktsioon võimaldab teda järelvankrile monteeritult kasutada suvel karjamaal.

Külmutusmasinate MXY-12 ja MXY-8Π töö on automatiseeritud. Nad on varustatud lülituskilbiga. Laudas



Joon. 154. Külmutusmasina MXV-8Π külma tootmise skeem:
 1 — kompressori mootor, 2 — kompressor, 3 — rõhurelee, 4 — venti-
 laator, 5 — kondensaator, 6 — ressiiver, 7 — filterkuivati, 8 — soo-
 jusvaheti, 9 — termostaat, 10 — veepump, 11 — plaataurusti, 12 —
 jagajapea, 13 — termoreguleeriventiil, 14 — vaateklaas

kasutamise puhul tuleb masinate jahutamiseks kasutada suvel välisõhku, talvel aga ruumide õhku. Selleks tuleb teha masinaruumi seintesse vastavad avad ja difuusoreid pikendada kuni seinani.

Külmutusmasinate MXV-12 ja MXV-8П tehnilised andmed

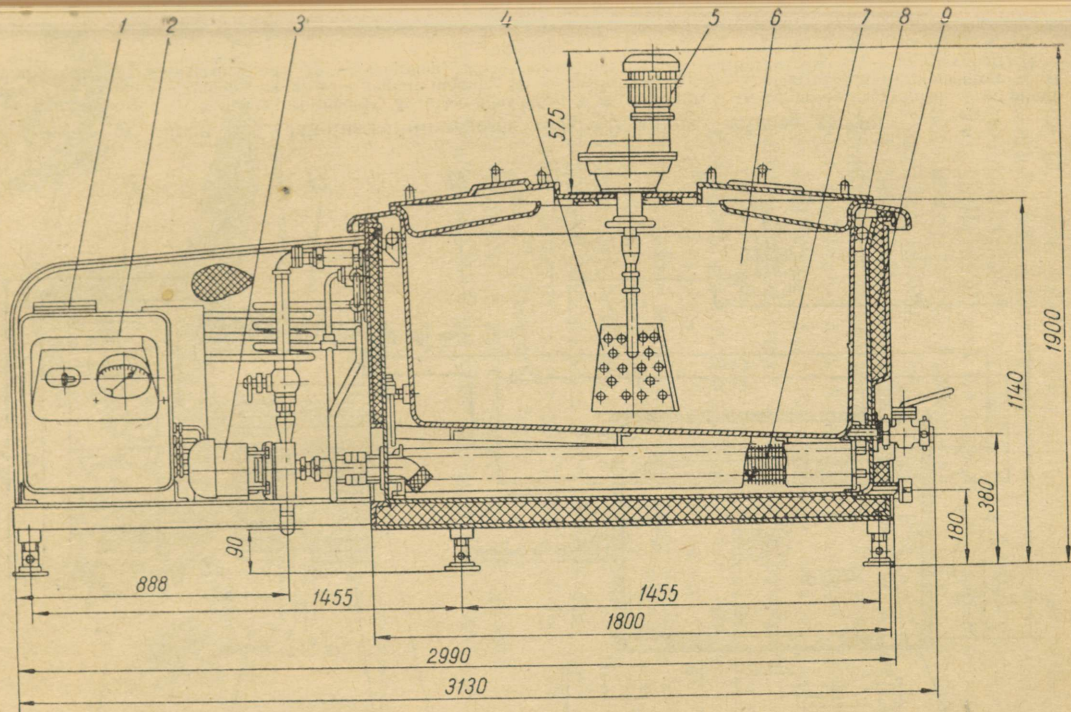
	MXV-12	MXV-8П
Külmatootlikkus, kcal/h	12000	8000
Kompressori mark	ФВ-4	ФВ-6
Kompressorite arv	2	1
Kompressori külmatootlikkus, kcal/h	4000	6000
Väntvõlli pöörete arv, p/min	850	1440
Elektrimootorite arv koos veepumbaga	5	3
Elektrimootorite koguvõimsus, kW	8,5	6,8
Kompressori mootori võimsus, kW	2,8	4,5
Ventilaatori mootori võimsus, kW	0,6	0,6
Külmutusagendi kogus, kg	30	20
Määrdeõli kogus, kg	2,6	1,3
Kondensaatori pind, m ²	80	60
Aurusti pind, m ²	12,5	12,6
Rõhurelee mark	РД-1	РД-6
Termoreguleerventiili mark	ТРВ-20	ТРВК-20
Veepaagi maht, m ³	8	0,5

§ 23. JAHUTUS-SÄILITUSSEADMED BO-1000, BO-2000 JA BO-4000

Jahutus-säilitusseade BO-1000 (joon. 155 ja 156) on määratud piima kurnamiseks, jahutamiseks 5—6°-ni ja säilitamiseks. Sobib kasutada lautades, kus päevane piimatoodang on kuni 1000 liitrit. Seade koosneb vannist ja masinast. Masina moodustavad freonkülmutusmasin ИФ-56, veepump ОЦНЦ-5 ja automaatikakapp. Vann koosneb piimavannist, selle all olevast vee jahutusvannist, milles paikneb 2 aurutipatareid, ning isolatsiooni- ja väliskestast.

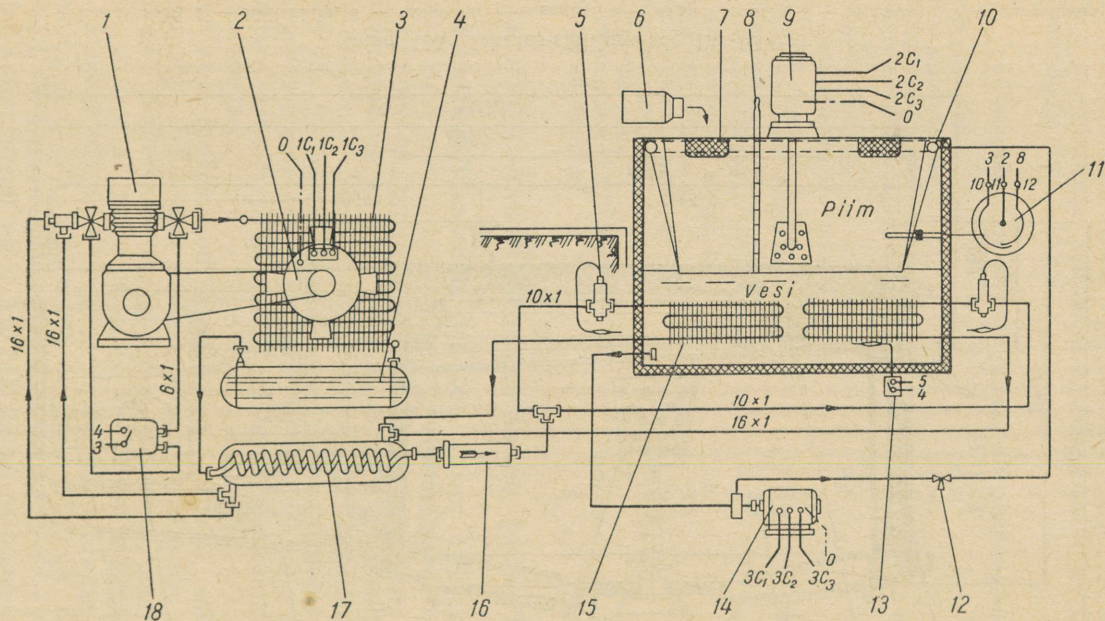
Vanni keskosa on pealt kaetud sillaga, millel asub reduktor ВД-1 ja elektrimootor võimsusega 0,6 kW. Segisti pöörete arv on 53 p/min. Sillast paremal ja vasakul on kaaned, mille avadesse paigutatakse kurnad.

Seadme töö on automatiseeritud. Kasutatakse kaht termoreguleerventiili ТРВ-2М 5 (joon. 156) ja rõhureleid РД-1 18. Termorelee ТРДК-3 13 lülitab kompressori mootori automaatselt välja, kui jääkiht aurustipatareide ümber on kasvanud 9—10 mm paksuseks. Vee temperatuur on sel juhul 1—2°. Kompressori mootor käivitub vee tempe-



Joon. 155. Jahutus-säilitusseade BO-1000:

1 — kompressor, 2 — lülitisilp, 3 — veepump, 4 — segisti, 5 — segisti mootor, 6 — piimavann, 7 — aurustipatarei, 8 — piserdustoru, 9 — isoleerkest



Joon. 156. Jahutus-säilitusseadme BO-1000 külma tootmise skeem:

1 — kompressor, 2 — kompressori mootor, 3 — kondensaator, 4 — ressiiver, 5 — termoreguleerventiil, 6 — piimakann, 7 — kurn, 8 — möötevarras, 9 — segisti mootor, 10 — piserdustoru, 11 — elektrokontakttermomeeter, 12 — kolmikkraan, 13 — termostaat, 14 — veepump, 15 — aurustipatarei, 16 — filterkuivati, 17 — soojusvaheti, 18 — rõhurelee

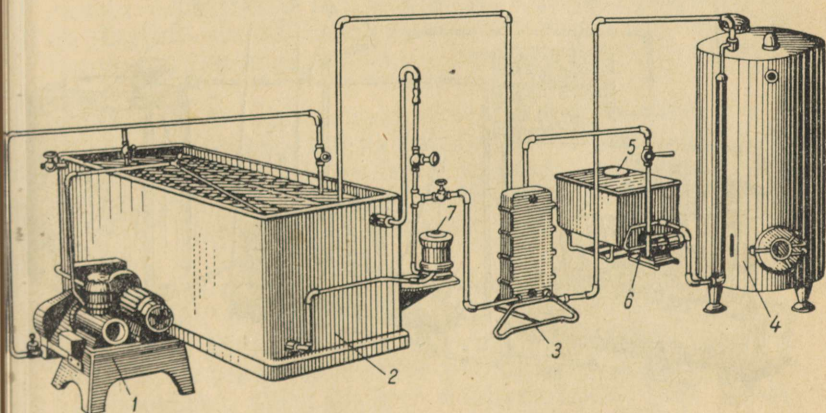
ratuuri tõusmisel 1° võrra. Kontakttermomeeter ЭКТ-1 11 lülitab segisti ja veepumba seisma piima jahtumisel 5°-ni.

Seade BO-1000 tuleb piima valamiskõrguse vähendamiseks asetada 600 mm sügavusse süvendisse. Piimaruumi ventileerimiseks tuleb välisseina teha kaks luugiga suletavat ava, mille mõõtmed on ligikaudu 500×500 mm. Ava ette asetada traatvõrk. Alumine ava asetsegu kompressori võimalikult lähedal, üiemine aga lae all.

Pärast lülituskilbi ühendamist väliskilbiga tuleb avada kõik külmutusmasina ventiilid ja kontrollida süsteemi hermeetilisust seebivahu abil. Veepaaki lastakse voolata vett kuni ülevoolutoruni. Siis käivitatakse masin, reguleeritakse aurustustemperatuur ja automaatikaseadmed.

Piima jahutamisel lülitatakse külmutusmasin tööle umbes 2 tundi enne piima valamist vanni. Aurusti ümber tekib 9—10 mm paksune jääkiht. Üheaegselt piima valamisega vanni tuleb seade lülitada automaatsele töörežiimile, mille puhul töötavad külmutusmasin, veepump ja segisti. Pump surub külma vee piimavanni ümber olevatesse piserdustorudesse, kust see piimavanni välispinda mööda alla langedes jahutab piima. Vanni sisepinda mööda valgub alla kurnatav piim.

Segisti reduktoris tuleb vahetada määrideõli 2 korda kuus. Seade BO-1000 on üles seatud Kohila sovhoosi Tohi-



Joon. 157. Jahutus-säilitusseade BO-2000:

1 — kompressor-kondensaatoragregaat, 2 — veepaak, 3 — plaatjahuti, 4 — piimatank, 5 — kurn, 6 — piimapump, 7 — veepump

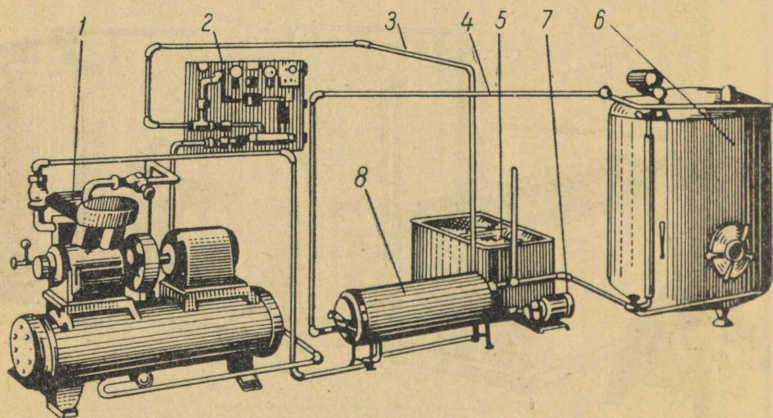
soo lauta. Seadme gabariitmõõtmed on 3130×1210×
×2000 mm; kaal 1180 kg, elektrimootorite koguvõimsus
4,0 kW.

Jahutus-säilitusseadmed BO-2000 ja BO-4000 (joon. 157
ja 158) on ette nähtud piima kurnamiseks, jahutamiseks
5°-ni ja säilitamiseks. Sobivad kasutada lautades, kus on
vastavalt kuni 100 ja 200 lüpsilehma.

Mõlemal seadmel valatakse piim kannudest või lüpsi-
kutest 300-liitrilise mahutavusega vanni, millel asetseb
kurn. Esimesel seadmel pumbatakse piim plaatjahutisse,
mille tootlikkus on 400 liitrit tunnis, teisel seadmel aga
torujahutisse OKM-1000, mille tootlikkus on 1000 liitrit
tunnis. Torujahuti, mõõtmetega 1200×310×500 mm, on
ühtlasi ka külmutusmasina aurustiks. Freon-12 aurustub
torudevahelises ruumis, kuna torudes voolab piim.

Seadme BO-4000 külmutusmasin AK-4-ΦУ60/30 on
vesijahutusega kondensaatoriga, tema külmatootlikkus on
30 000 kcal/h. Masin on varustatud reguleerimiskilbiga
AIP-60.

BO-2000 on jääreservuaarseade. Ta on komplekteeritud
külmutusmasinaga ИФ-56. Suvel tuleb külmutusmasina
jahutamiseks kasutada välisõhku, talvel aga ruumide
õhku. Veepaaki on asetatud 4 aurustipatareid, mille
ümber tekib lüpsivaheaegadel jääpank. Piima jahutami-



Joon. 158. Jahutus-säilitusseade BO-4000:

1 — kompressor-kondensaatoragregaat, 2 — reguleerimiskilp, 3 — külmutusagendi
toru, 4 — piimatoru, 5 — kurn, 6 — piimatank, 7 — piimapump, 8 — torujahuti

seks pumbatakse plaatjahutist läbi külm vesi. Piim voolab torustikku mööda vertikaalsetesse säilitustankidesse, esimesel seadmel tanki TMAB-2, teisel tanki TMAB-4. Seadmete kogukaalud on 1700 ja 3070 kg, elektrimootorite koguvõimsus vastavalt 4 ja 22 kW. Piima säilitustankide segisti reduktoories tuleb vahetada määrdeõli 100 töö tunni järel.

§ 24. JAHUTUS-SÄILITUSSEADMED ISB-1000 JA AXY-1000

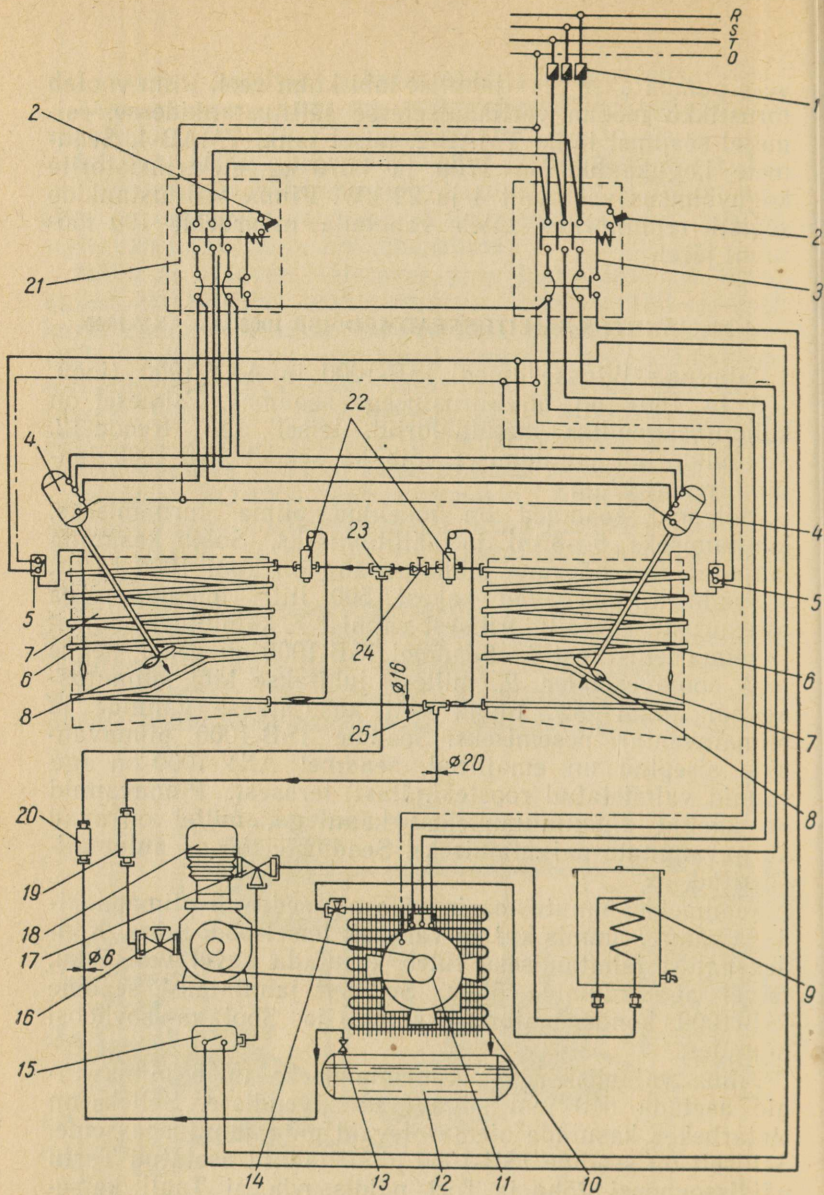
Jahutus-säilitusseadmed ISB-1000 ja AXY-1000 (joon. 159 ja 160) on otseaurustusega seadmed. Esimesel on külmutusagendiks metüülkloriid, teisel aga freoon-12. Metüülkloriidi puudumisel võib ka seadet ISB-1000 laadida freoon-12-ga.

Mõlemad seadmed on mõeldud piima kurnamiseks, jahutamiseks 5—8°-ni ja säilitamiseks. Sobib kasutada lautades, kus päevane piimatoodang on kuni 1000 liitrit.

Seadmed koosnevad kahest 500 liitri mahutavusega otseaurustusega silindrilisest vannist 7, külmutusmasinast ja piima segistitest 4. Seadmel ISB-1000 on peale nende veel soojaveeboiler 9, millest juhitakse läbi külmutusagendi kuum aur. Sooja vett kasutatakse vannide ja piimainventari pesemiseks. Seadme ISB-1000 piimavannide sisepind on emailitud, seadmel AXY-1000 on aga vannid valmistatud roostekindlast terasest. Piimavannid on kaetud alumiiniumplekist kaantega, millel on avad kurnavaagnate paigutamiseks. Seadmete töö on automaatses režiimis.

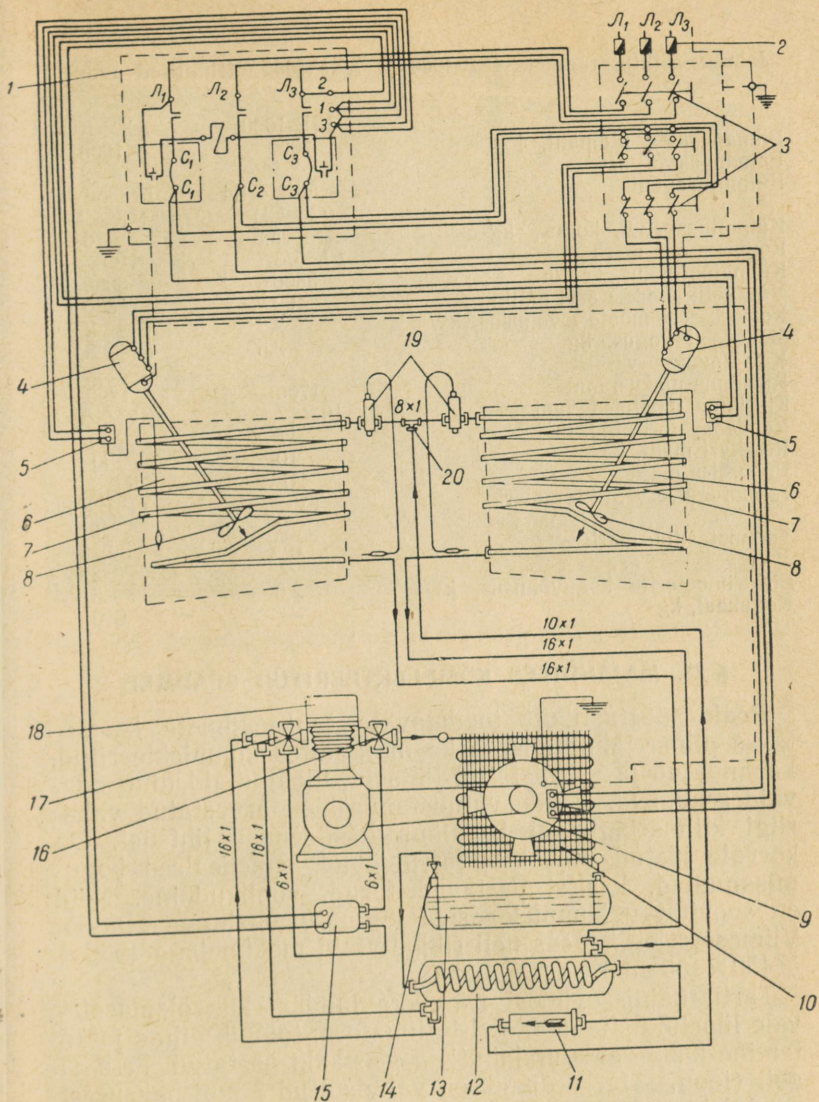
Seadmete külmutusmasin võib asetseda nii piimapaakidega samas ruumis kui ka vahetult teisel pool seina. Kondensaatori jahutamiseks tuleb kasutada suvel välisõhku, talvel aga ruumide õhku. Selliselt jahutatakse seadme ISB-1000 kondensaatorit Kambja ja Sootaga sovhoosi lautades.

Piima valamiskõrguse vähendamiseks tuleb piimavannid asetada 600 mm sügavusse süvendisse. Selleks on otstarbekas kasutada olemasolevaid piimajahutusbasseine. Selliselt on seadme ISB-1000 piimavannid asetatud Tartu näidissovhoosi Rõhu ja Tori näidissovhoosi Taali katselaudadele, seadme AXY-1000 piimapaagid aga Pärivere sovhoosi keskuse laudas. Seadmete tehnilised andmed on toodud lk. 318.



Joon. 159. Jahutus-säilitusseadme ISB-1000 külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem:

1 — sulavkaitse, 2 — lüliti, 3 — kompressori mootori magnetkäiviti, 4 — segisti mootor, 5 — termostaat, 6 — aurusti, 7 — piimapaak, 8 — tiivik, 9 — veeboiler, 10 — kondensaator, 11 — kompressori mootor, 12 — ressiiver, 13 — ressiivri ventiil, 14 — kondensaatori ventiil, 15 — rõhurelee, 16 — kompressori imiventiiil, 17 — kompressori rõhuventiil, 18 — kompressor, 19 — gaasifilter, 20 — vedelikufilter, 21 — segisti magnetkäiviti, 22 — termoreguleeriventiil, 23 — kolmik, 24 — ventiil, 25 — kolmik



Joon. 160. Jahutus-säilitusseadme AXY-1000 külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem:

1 — magnetkäiviti, 2 — sulaykaitse, 3 — pakettlülit, 4 — segisti mootor, 5 — termostaat, 6 — piimavann, 7 — aurusti, 8 — tiivik, 9 — kompressori mootor, 10 — kondensaator, 11 — filterkuivati, 12 — soojusvaheti, 13 — ressiiver, 14 — ressiivri ventiil, 15 — rõhurelee, 16 — rõhuventiil, 17 — imiventiiil, 18 — kompressor, 19 — termoreguleerventiil, 20 — kolmik

Jahutus-säilitusseadmete ISB-1000 ja AXY-1000 tehnilised andmed

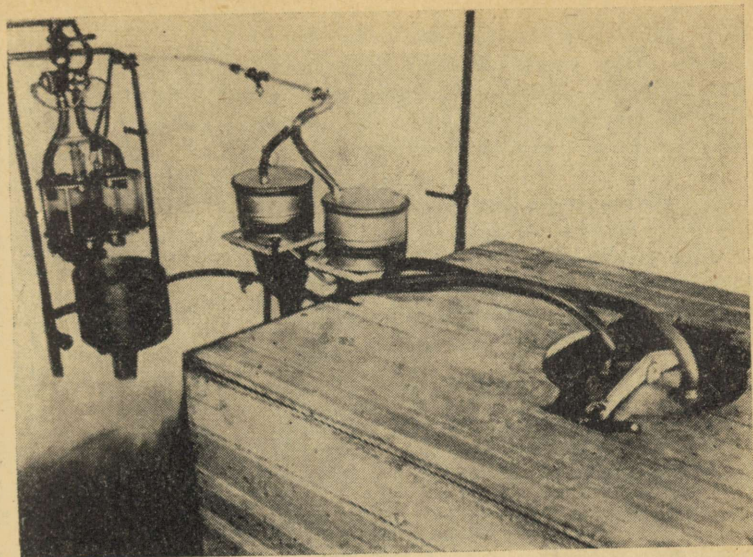
Piimapaakide üldmaht, l	ISB-1000 1000	AXY-1000 1000
Piimapaakide arv	2	2
Külmutusagent	Metüülkloriid (CH ₃ Cl)	Freoon-12 (CF ₂ Cl ₂)
Külmutusagendi kogus, kg	5,5	10
Kompressori mark	FL35/37	ИФ-56
Külmatootlikkus, kcal/h	3500	3000
Väntvõlli pöörete arv, p/min	400	650
Kompressori mootori võimsus, kW	2,2	2,8
Määrdeõli kogus, kg	2,5	3,0
Kiilrihmade arv	2	3
Kiilrihma pikkus, mm	1700	1250
Kiilrihma mõõtmed, mm	10×17	7×12
Kondensaatori pind, m ²	17	14
Ressiivri maht, l	10	11
Rõhurelee mark	PI	РД-1
Termoreguleerventiilid: mark	TV-2	TPB-2M
arv	2	2
Termostaadid: mark	KTI-C	ТРД-3
arv	2	2
Elektrimootorite koguvõimsus, kW	2,6	3,16
Kogukaal, kg	—	610

§ 25. MAJANDITES KOMPLEKTEERITUD SEADMED

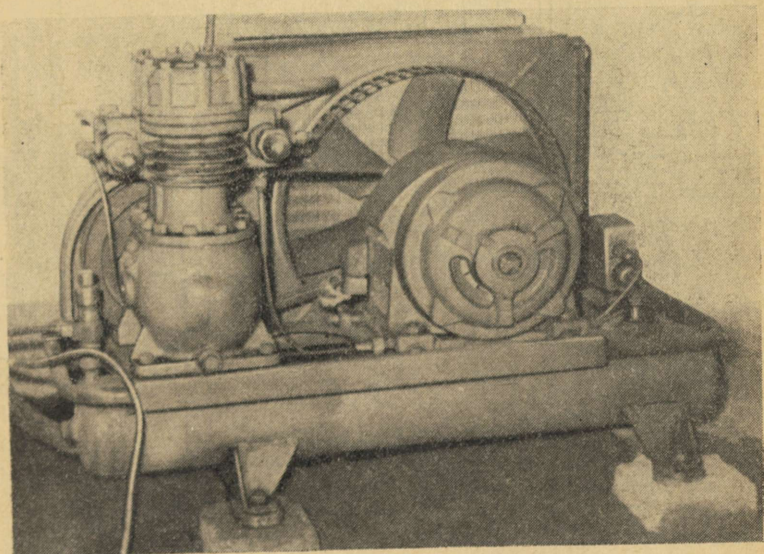
Peale tööstuslikult toodetavate tankseadmete kasutatakse piima jahutamiseks ka majandites komplekteeritud, kohandatud ja valmistatud lihtsaid, töökindlaid ning odavaid seadmeid. Nende valmistamisel on arvestatud vabariigi kliimatingimusi ja piima käsitlemise lihtsust. On kõrvale jäetud vee- ja piimapumbad, vahepealsed kogumisanumad, käsitsi pestavad torud, voolikud jne. Neid on soovitatav komplekteerida külmutusmasinaga ИФ-56. Viimasega on kaasas neli ribipatareid mõõtmetega 1650×450×150 mm.

Tartu näidissovhoosi Kärevere laudas, kus olemasolevale lüpsiplatsile monteeriti piimatoru, toimub piima jahutamine kahe vaakuumjahuti ja veepaaki asetatud tanki abil (joon. 161). Veepaak on valmistatud 3 mm paksusest raudplekist. Paak on mõlemalt poolt värvitud ja isoleeritud puitlaudadega. Ta on varustatud ülevoolutoru ja vee väljalaske kraaniga. Pealt on paak kaetud hingedel pööratava kaanega. Kaanel on ava voolikute ühendamiseks tankiga.

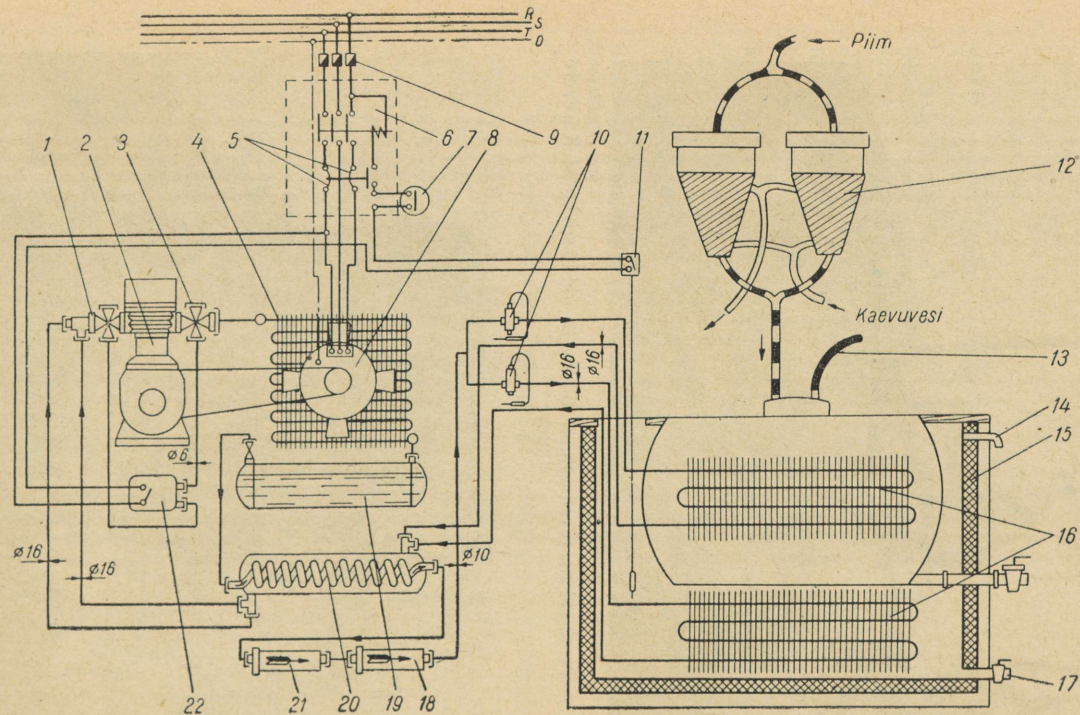
Vaakuumjahutites kasutatakse kaevuvett. Tanki külge-



Joon. 161. Veepaaki asetatud piimatank Tartu nädissovhoosi Kärevere laudas



Joon. 162. Külmutusmasin ИФ-56



Joon. 163. Külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem piima jahutamisel veepaaki asetatud vaakumtankiga:
 1 — imiventil, 2 — kompressor, 3 — rõhuventil, 4 — kondensaator, 5 — termokaitsmed, 6 — magnetkäiviti, 7 — lüliti, 8 — kompressori mootor, 9 — sulavkaitsmed, 10 — termoreguleeriventiilid, 11 — termostaat, 12 — vaakumjahuti, 13 — vaakumjahuti, 14 — ülevoolutoru, 15 — isolatsioon, 16 — aurustid, 17 — vee väljalaske kraan, 18 — filter, 19 — ressiiver, 20 — soojusvaheti, 21 — filterkuivati, 22 — rõhurelee

dele ja põhja alla on asetatud aurustiparateid Φ -20, mille ümber tekib külmutusmasina ИФ-56 (joon. 162) toimel jääpank. Piima jahutamise skeem veepaaki asetatud tankiga on toodud joonisel 163. Veepaaki asetatud tankiga jahutatakse piima ka Kehtna näidissovhoosi Vastja, Lella-pere ja Käbiküla lautades.

Tartu näidissovhoosi Vorbuse laudas kasutatakse lamejahutit ja veebasseini ujuvaid v a n n e, mis asuvad erinevatel tasapindadel. Lamejahutil 9 toimub piima jahutamine kaevuvee abil. Sobib kasutada jahuteid tootlikkusega 500 ja 1000 liitrit tunnis. Et jahutile valamisel piima põrandale ei pritsiks, tehti suur vaagen 7, mille laius on 500 mm ja maht 70 l.

Veebassein 11 on külmakadude vältimiseks isoleeritud. Valmistati 3 mm paksusest raudplekist vastavate mõõtmetega reservuaar, värviti mõlemalt poolt ja asetati betoonbasseini. Vahe reservuaari ja betoonbasseini vahel kaeti nurkrauga. Veebassein varustati ülevoolutoru ja põhjaklapiga.

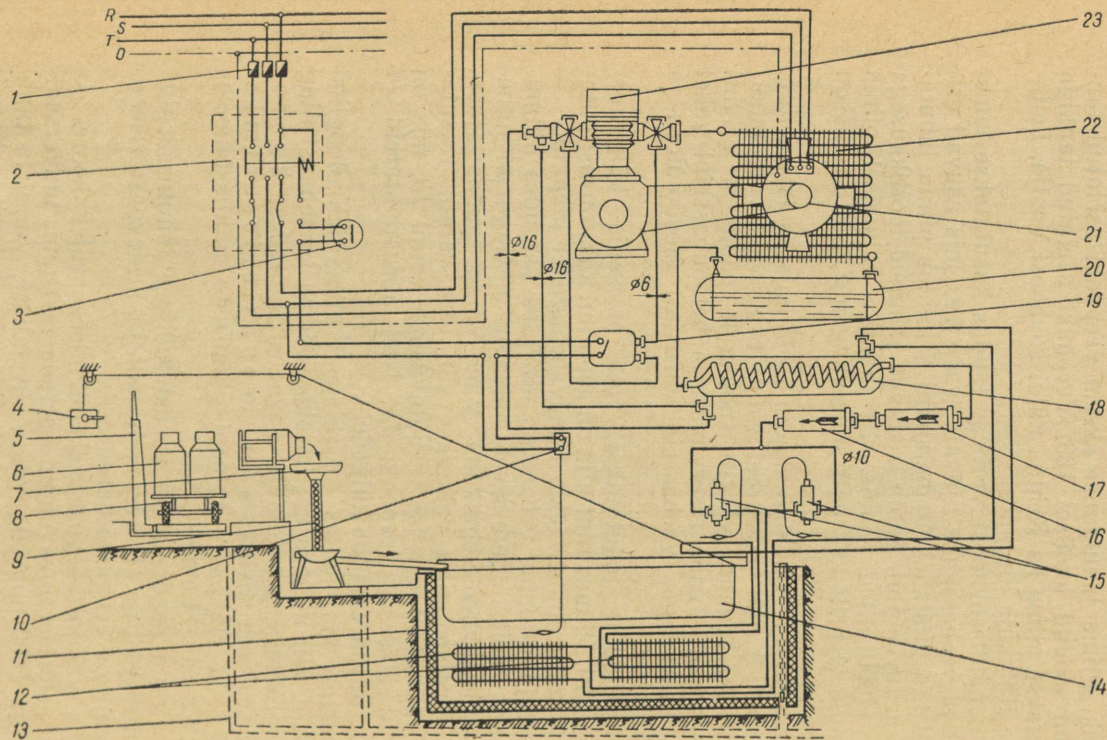
Suveperioodil jahutatakse vett basseinis külmutusmasina abil. Piimavanni alla on asetatud kaks aurustipatareid 12, mille ümber tekib lüpsivaheaegadel jääpank.

Piima jahutamine veepaagis ujuvates vannides külmutusmasina abil toimub ka Kosmonaut J. Gagarini nimelise näidissovhoos-tehnikumi Vana-Võidu laudas (joon. 165). Lüpsisoe piim valatakse siin otse vanni. Kasutatakse kahte 600-liitrilise mahutavusega vanni 13, mis on asetatud ühisesse veepaaki 15. Neli aurustipatareid 14 on paigutatud vannide külgedele.

Vabariigi majandites on rohkesti piima tehnoloogilisi seadmeid. Nii näiteks kasutatakse Tooma katsebaasi ning Viisu, Luunja ja Kambja sovhoosi lautades koorevanne, Roela sovhoosis kestevpastöriseerimisvanni ja Haapsalu rajooni «Sõpruse» näidiskolhoosis universaaltanki.

Nimetatud seadmed on varustatud vee jahutussärgiga ja piimasegistiga. Universaaltankil ja kestevpastöriseerimisvannil on veepump kaasas.

Piima valamiskõrguse vähendamiseks tuleb koore- ja kestevpastöriseerimisvannid asetada 600 mm, universaaltank aga 1000 mm sügavusse süvendisse. Vanni ja tanki peale tuleb asetada suuremahuline (50 l) kurn, mis valamistatakse kohapeal. Kurnale valatakse lüpsisoe piim.



Joon. 164. Külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem piima jahutamisel lamejahuti ja veebasseinis ujuva vanniga:

1 — sulavkaitse, 2 — magnetkäiviti, 3 — lüliti, 4 — vints, 5 — kaal, 6 — piimakann, 7 — vaagen koos kurnaga, 8 — kärü, 9 — lamejahuti, 10 — termostaat, 11 — isoleeritud veebassein, 12 — aurustid, 13 — kanalisatsioonitoru, 14 — piimavann, 15 — termo-reguleeriventiilid, 16 — filter, 17 — filterkuivati, 18 — soojusvaheti, 19 — rõhurelee, 20 — ressilver, 21 — kompressori mootor

Universaaltank ei ole ette nähtud piima jahutamiseks laudas, vaid kasutamiseks piimatööstuses, kuid teda on võimalik ka lauta üles seada.

Standardsel tankil toimub piima jahutamine järgmiselt. Piimavannialune ruum, kus asub siugtorujahuti 11 (joon. 166), täidetakse veega kuni ülevoolutoruni; läbi siugtoru pumbatakse soolvesi, mis jahutab siugtorude ümber olevat vett; tanki pumba 12 abil surutakse vesi piserdustorusse, kust ta vanni välispinda mööda alla langetes jahutab piima.

Selline jahutusviis ei sobi laudas kasutamiseks kahel põhjusel. Esiteks, soolvee kasutamine ei tule kõne alla, sest ta tekitab metallide aktiivset korrosiooni. Teiseks, siugtorust kunstlikult jahutatud külma ($1-2^{\circ}$) vee läbipumpamine ei anna soovitud jahutuse intensiivsust (soolvee temperatuur on vähemalt -5°).

Piima tuleb jahutada vastavalt joonisele 166, kasutades talvel ainult kaevuvett, suvel aga külmutusmasinaga jahutatud vett, mida lastakse otse piserdustorusse. Selleks tuleb tanki pumba 12 rõhutoru lahti võtta ja ühendada veevärgiga. Piserdustoru kaudu väljavoolav kaevuvesi langeb piimavanni välispinda mööda alla ja väljub piimatanki all olevast kraanist kanalisatsiooni. Talvel töötab ainult segisti mootor 6.

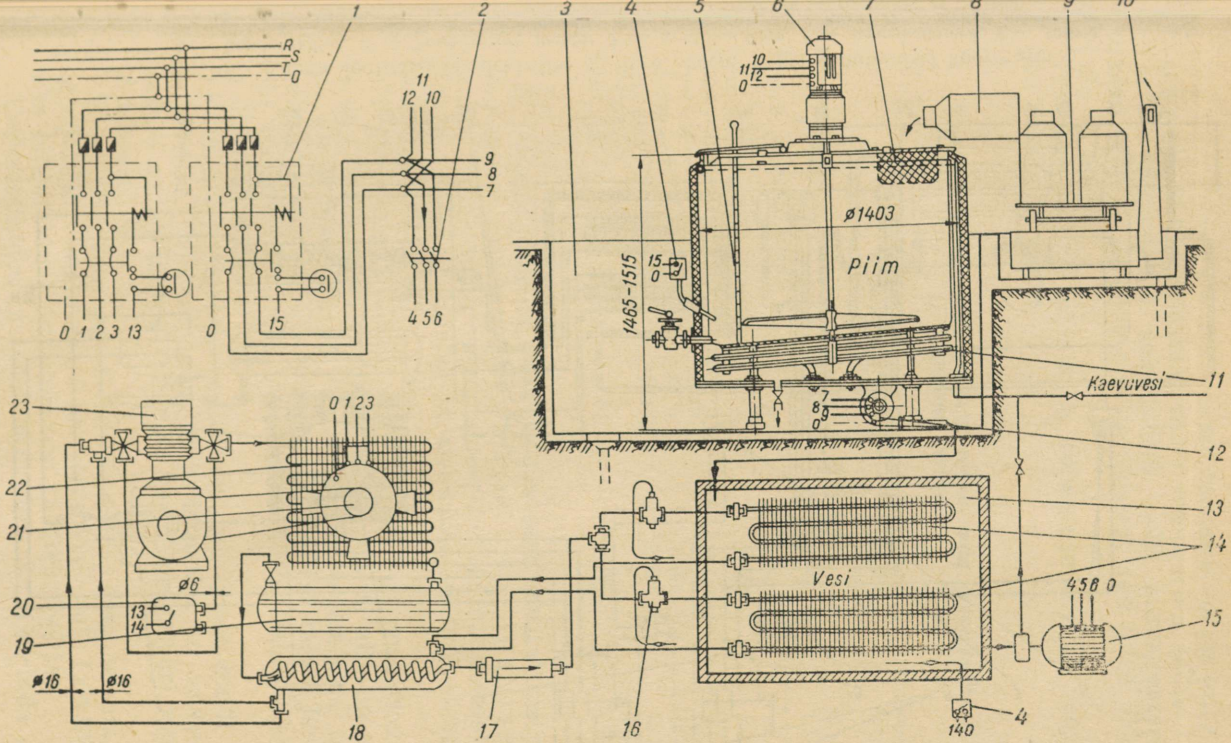
Suveperioodil ei ole kaevuveejahutus küllaldane, kasutusele tuleb võtta külmutusmasina ИФ-56 abil jahutatud vesi. Veepump 15 ühendatakse piserdustoriga, tanki pump 12 aga isoleeritud veepaagiga 13, mille mõõtmed on $2000 \times 700 \times 800$ mm. Tanki all olev kraan peab olema suletud. Piserdustorust allavoolav vesi pumbatakse veepaaki tagasi tanki pumba 12 abil.

Ka koorevannide (joon. 167) ja kestevpastöriseerimisevannide puhul tuleb suvel kasutada külmutusmasinaga jahutatud vett, nagu seda on tehtud Viisu sovhoosi keskuse laudas.

Elektriskeemid on siin koostatud selliselt, et vee jahutamine paagis külmutusmasina abil toimub automaatselt omaette, sõltumata piima jahutamisest.

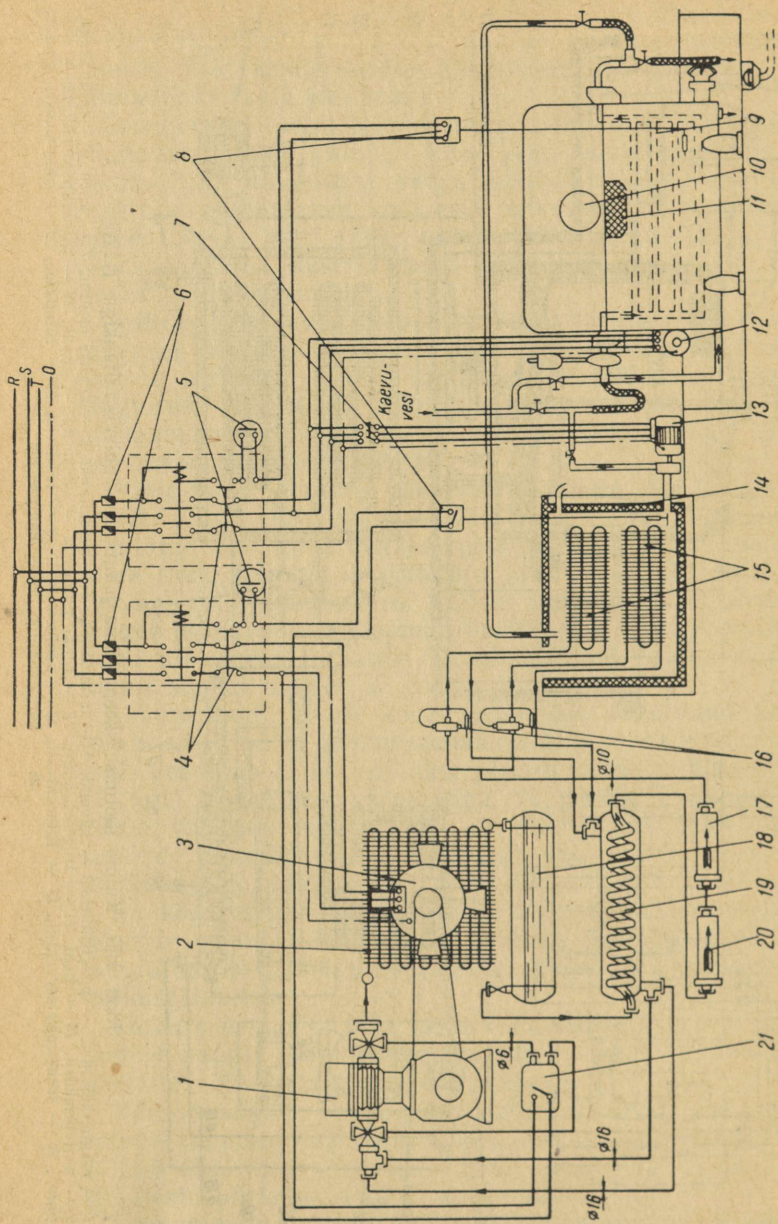
Külmutusmasin seiskub ja käivitub sõltuvalt vee temperatuuri muutustest paagis. Sobiv on kasutada termostaate ТРД-3 (häälestuspiirkond -2° C kuni $+12^{\circ}$ C) ja ТР-1 (häälestuspiirkond $+10^{\circ}$ C kuni -20° C).

Veepumpade ja segisti mootorite käivitumine ja seisku-



Joon. 166. Külma tootmise skeem piima jahutamisel universaaltankiga T-1200:

1 — magnetkäiviti, 2 — pakettlüli, 3 — süvend, 4 — termostaat, 5 — piimatank, 6 — segisti mootor, 7 — kurn, 8 — piimakann, 9 — platvormkäru, 10 — kaal, 11 — siugtorujahuti, 12 — tanki pump, 13 — isoleeritud veepaak, 14 — aurustipatareid, 15 — vee-pump, 16 — termoreguleeriventiil, 17 — filterkuivati, 18 — soojusvaheti, 19 — ressiiver, 20 — rõhurelee, 21 — kondensaator, 22 — kompressor, 23 — kompressor



Joon. 167. Külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem piima jahutamisel koorevannis:

1 — kompressor, 2 — kondensaator, 3 — kompressorimootor koos ventilatsiooniga, 4 — termokaitsmed, 5 — lülitiid, 6 — sulavkaitsmed, 7 — pakettlüliti, 8 — termostaat, 9 — koorevann, 10 — piimakann, 11 — kurn, 12 — segisti mootor, 13 — veepump, 14 — isoleeritud veepaak, 15 — auruksid, 16 — termoreguleeriventiilid, 17 — filter, 18 — ressiiver, 19 — soojusvaheti, 20 — filterkaitsmed, 21 — rõhuarve

mine toimub aga sõltuvalt piima temperatuuri muutustest. Veepaagis olev termostaat tuleb reguleerida selliselt, et masina automaatsel seiskumisel oleks aurustipatareide ümber jääpank, piimas olev termostaat aga tuleb häälestada 6° peale.

Talveperioodiks lülitatakse külmutusmasin ja veepumbad täielikult välja.

Koore- ja kestepastöriseerimisvannide ning universaaltanki tehnilised andmed

	Koorevann	Kestevpastöriseerimisvann	Universaaltank
Seadme mark	BCFM-12	ВДП-1000	TY-1200
Maht, l	1200	1000	1200
Segisti mootori võimsus, kW	0,6	1,0	1,0
Veepumba võimsus, kW	—	0,6	0,6
Gabariitmõõtmed, mm:			
pikkus	2640	2934	1690
laius	1775	1190	1730
kõrgus	1630	1230	2115
läbimõõt	—	—	1460
Kaal, kg	720	560	820

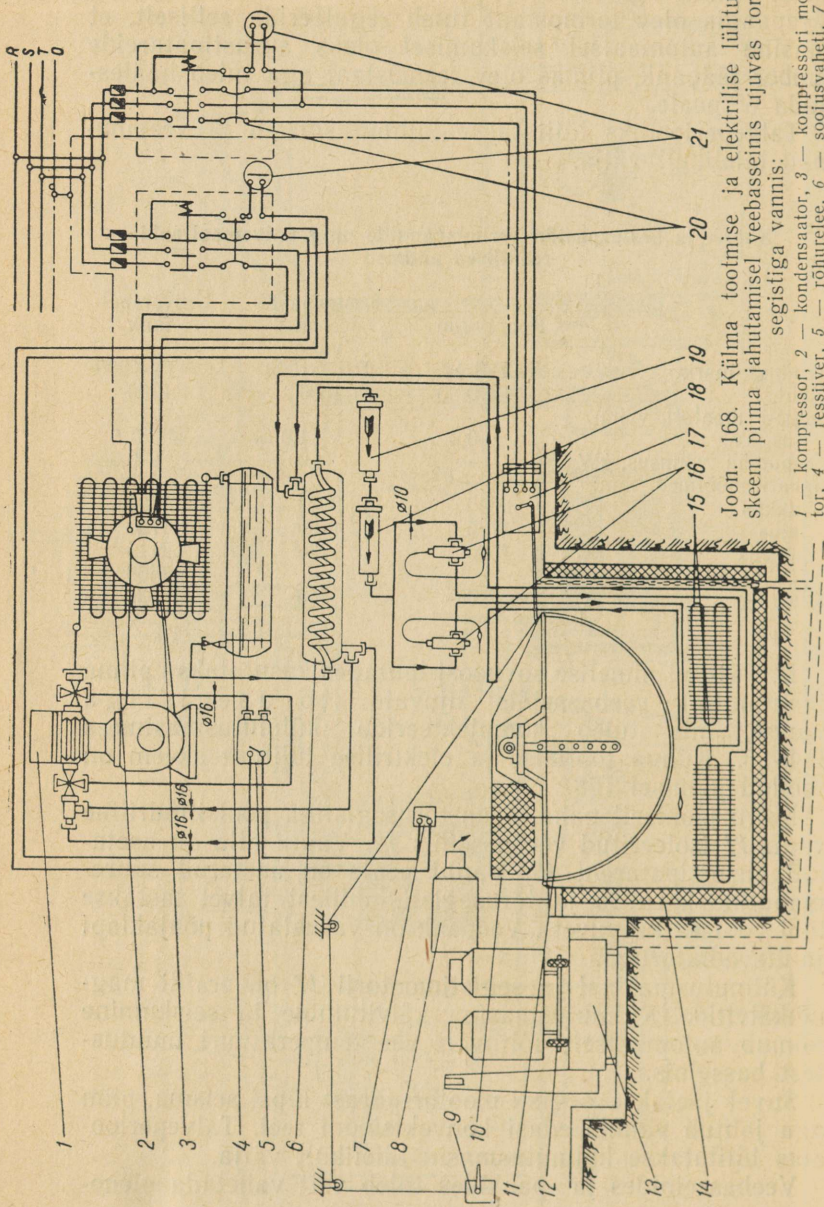
R. Pälsoni nimelise sovhoosi lautades kasutatakse piima jahutamisel veebasseinis ujuvaid torusegistiga vanne, mis tuleb komplekteerida külmutusmasinaga ИФ-56. Külma tootmise ja elektrilise lülituse skeem on toodud joonisel 168.

Nagu jooniselt näha, asub torusegistiga poolsilindriline vann 11 isoleeritud veebasseinis 14. Vanni alla on asetatud aurustipatareid 15. Vanni peale on asetatud suuremahuline kurn 10 ja torusegisti, millest talvel lastakse läbi voolata kaevuvett. Veepaak on varustatud põhjaklapi ja ülevoolutoruga.

Külmutusmasinal ja segistimootoril 17 on eraldi magnetkäivitid. Külmutusmasina käivitumine ja seiskumine toimub automaatselt sõltuvalt vee temperatuuri muutustest basseinis.

Suvel jäetakse segisti mootor pärast lüpsi seisma, piim aga jahtub vannis edasi konvektsiooni teel. Talveperioodiks lülitatakse külmutusmasin täielikult välja.

Veebasseinides ja -paakides tuleb vett vahetada olene-



Joon. 168. Küüma tootmise ja elektrilise lüüituse skeem piima jahutamisel veebassinis ujuvas toru-segistiga vannis:

- 1 — kompressor, 2 — kondensaator, 3 — kompressori mootor, 4 — reessiiver, 5 — rõhurelee, 6 — soojusvaheti, 7 — termostaat, 8 — piimakan, 9 — vint, 10 — kurn, 11 — piimavann, 12 — káru, 13 — kaal, 14 — isoleeritud veebassin, 15 — auruatid, 16 — termoreguleeriventiilid, 20 — juhtpaneel, 21 — võimsusallikas.

valt mustumisest. Universaaltanki, koore-, kestevpastõri-seerimis- ja torusegistiga vannide reduktorites tuleb õli vahetada kaks korda kuus.

§ 26. PIIMA JAHUTUSVIISIDE VÕRDLUSHINNANG

Piima jahutusviiside võrdlushinnangu andmisel tuleb arvestada mitmeid asjaolusid. Peamised neist on seadme töökindlus, piima jahutamise kiirus, piima lõpptemperatuur, piima kvaliteet, piima temperatuur hommikul pärast lõpsi, sobivus meie kliimatingimustega, seadme hind, otseste kulude suurus, jahutamise kogumaksumus, piima käsitlemise skeemi lihtsus, inimtöökulu seadme hooldamisel, kasutatavate elektrimootorite arv ja seadme väline töötlus.

Meie kliimatingimustes sobivad kõige enam sellised viisid, mille puhul suvel toimub piima jahutamine õhkjahutusega külmutusmasina abil, talvel aga ainult kaevuveega. Seejuures peab suvel toimuma piima esialgne jahutamine kaevuveega, lõplik jahutamine ja säilitamine madalal temperatuuril aga külmutusseadme abil. See vähendab elektrienergia kulu ja talveperioodil on võimalik kompressorit remontida. Kuna külmutusmasina tööaeg on lühem, pikeneb tema tööiga.

Need tingimused on täidetud kõigil majandites komplekteeritud seadmetel, eriti aga veepaaki asetatud tanki ja veebasseinis ujuvate vannide puhul. Seevastu tööstuses komplekteeritud seadmetes («Impuls-Pipeline», «Impuls», BO-1000, BO-2000, BO-4000, ISB-1000 ja AXY-1000) tuleb kasutada külmutusmasinat olenemata aastaajast.

Jääreservuaarseadmed on töökindlamad kui otseaurustusega jahutusseadmed, sest nende puhul on külmutusmasina rikke korral võimalik piima jahutada kaevuveega. Peale selle on otseaurustusega seadmetel (ISB-1000, AXY-1000) raske kontrollida aurusti tihedust, piima temperatuuri alanemine on aeglasem, ja nad nõuavad suurt võimsust (BO-4000).

Kõik tankseadmed, kui neid tööle rakendada eespool kirjeldatud viisidel, võimaldavad piima jahutada 6—8°-ni. Sel puhul piima kvaliteet ei halvene igapäevasel piima transportimisel. Seadme «Impuls» tankides tõuseb suvel õõ vältel piima temperatuur kuni 4°. Seevastu aga veepaaki

asetatud tanki ja veebasseinides ujuvate vannide korral piima temperatuur ei tõuse ka suvel kuumade ilmadega, vastupidi — alaneb, sest tank ja vann on pidevalt külmas vees. Ka elektrienergia ajutine puudumine ja külmutusmasina rike ei häiri nende seadmete tööd, sest jääpanga näol on tagavaraks suur kogus külma.

Üks peamisi piima jahutamise maksumuse komponente on seadme amortisatsioon, mis oleneb seadme hinnast. Kõige kõrgem amortisatsioon on seadmetel BO-1000 ja AXY-1000 ja nimelt vastavalt 12,2 ja 9,2 kopikat ts piima kohta (seadmete hind on vastavalt 3030 ja 2290 rubla). Kuigi uue seadme BO-1000 hind on vanast madalam (koos montaažiga 2610 rubla), on amortisatsioonikulu siiski suur — 10,5 kopikat ts piima kohta.

Tunduvalt väiksem amortisatsioon on majandites komplekteeritud või valmistatud seadmetel. Nii näiteks on veebasseinis ujuvate vannide korral amortisatsioon 1,5—2,5 kopika piires; talvel kasutatavate seadmete maksumus on 310—360, suvel 970—1270 rubla.

Otseaurustusega seadmetel kulub piima jahutamisel vähem elektrienergiat (seadmel ISB-1000 aastas keskmiselt 1,9 kWh ja seadmel AXY-1000 1,7 kWh ts piima kohta) kui tööstuses komplekteeritud jääreservuaarseadmeis («Impuls-Pipeline» 2,7 kWh, «Impuls» 2,6 kWh, BO-1000 3,2 kWh ts piima kohta).

Tunduvalt väheneb elektrienergia kulu juhul, kui piima esialgselt jahutatakse kaevuvee abil, talvel aga kasutatakse ainult kaevuvett. Nii näiteks kulub veebasseinis ujuvate vannide ja veepaaki asetatud tanki puhul aastas keskmiselt 0,8—1,8 kWh ts piima kohta.

Mida vähem on piima käsitlemise skeemis piima- ja veepumpi, mida vähem on käsitsi pestavaid torusid, jahuteid ja vahepealseid kogumisanumaid, mida vähem on elektrimootoreid, seda lihtsam ja töökindlam on seade. Lähtudes sellest tuleb pidada seadmete BO-2000 ja BO-4000 skeeme keeruliseks. Ka torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» vaakuumjahutite kokkupanek ja puhastamine on küllaltki tülikas, sest nende arv on suur. Lähemal ajal hakatakse vaakuumjahuteid asendama plaatjahutiga, mis jahutab piima 5°-ni. Jahuti pesemiseks ühendatakse ta piimatorustikuga ühte süsteemi. Peale selle on nendel seadmetel ka elektrimootorite arv suur (3 tk.). Seadmete BO-1000, ISB-1000, AXY-1000, koore- ja kestev-

pastöriseerimis- ja torusegistiga vannide ning universaal-tanki puhul on piimaga kokkupuutuv pind küll minimaalne — ainult üks või kaks vanni —, kuid ka siin on mootoreid palju (3—4 tk.).

Tunduvalt lihtsamaks seadmeiks on veepaaki asetatud tank ja lamejahuti koos veebasseinis ujuva vanniga, kus elektrimootoreid on ainult üks. Piima jahutusviiside võrdlevad andmed on toodud tabelis 12.

Välise töötluse poolest tuleb pidada parimaks toruselüpsiseadet «Impuls-Pipeline», mis on komplekteeritud töökindla külmutusmasinaga.

Ka külmutusmasin ИФ-56 on töökindel ja väliselt hästi töödeldud. Seadme ISB-1000 külmutusmasina kompressoril on aga esinenud küllaltki palju kepsude murdumist (Tori näidissovhoosis, Kambja sovhoosis jm.) ja aurustid ei ole kõikidel piimapaakidel hermeetilised (Sootaga sovhoos jt.).

Tekib küsimus, millist piima jahutusviisi meie lautades rakendada. Seadmeks, mille puhul on hästi lahendatud nii lüps, piima kurnamine kui ka jahutamine, on loomade lõaspidamisel toruselüpsiseade «Impuls-Pipeline», vabalaudas aga statsionaarne lüpsiplats «Impuls». Soovitatav on neil seadmeil piimatank asetada veepaaki, nagu seda on tehtud Tartu näidissovhoosi Kärevere, Kehtna näidissovhoosi Lellapere, Käbiküla ja Vastja lautades, Tori ja Kehtna näidissovhoosi lüpsikuurides. Nende seadmetega tuleb varustada eeskätt uued, aga ka põhjalikult rekonstrueeritavad laudad.

Vanades lautades aga, kus tahetakse üle minna piima tsisternveole ja kus lähemal ajal ei ole ette näha toruselüpsiseadmete rakendamist, on otstarbekas kasutada lamejahutit ja veebasseinis ujuvat vanni koos külmutusmasinaga, mis on lihtne, ökonoomne ja väga töökindel piima jahutamise seade.

§ 27. KÜLMUTUSMASINATE HOOLDAMINE

Piima jahutusseadmetega komplekteeritud kõikide külmutusmasinate töö on automatiseeritud. Automaatikaaparaatidega varustatud freoon- ja metüülkloriidkülmutusmasinad ei vaja pidevat teenindamist. Nad vajavad aga vastavat tehnilist järelevalvet, et tagada nende pidev töö-

tamine. See on piima jahutusseadmete juures hädavajalik, sest piim on kiiresti riknev.

Külmutusmasinate tehnilise järelevalve kvaliteedist sõltub seadmete tehniline seisukord, häireteta ja ökonoomne töö ning nõutava temperatuurirežiimi tagamine. Tehniline järelevalve on profülaktilise iseloomuga ja selles on ette nähtud teatud hooldamistööde tegemine kindlaksmääratud tähtaegadel (graafiku järgi).

Igas majandis olenemata kasutatavate külmutusmasinate arvust tuleb määrata üks töötaja (insener või mehaanik), kes vastutab külmutusmasinate korrasolekust eest kogu majandi ulatuses. Et hooldustööd on väikese mahuga, siis tuleb need teha olemasolevate tööülesannete kõrvalt.

Peale selle tuleb igale külmutusmasinale määrata vastutav töötaja (karjabrigadir või vanemlüpsja), kes on kohustatud agregaati õigesti ekspluaterima ja hoidma seadet korras.

Majandi külmutusmasinate eest vastutav töötaja ja elektrik peavad seadme tundmaõppimiseks vahetult osa võtma masina montaažist ja reguleerimisest. Montaaži käigus annavad masina kohta seletust koondise «Eesti Põllumajandustehnika» montöörid ja mehaanik.

Alljärgnevalt on toodud lüpsjate, karjabrigadiri, majandi külmutusmasinate eest vastutava töötaja ja koondise «Eesti Põllumajandustehnika» ülesanded, millede täitmine on vajalik seadmete nõuetekohasel ekspluaterimisel.

Külmutusmasinate ekspluaterimisel ja hooldamisel peavad karjabrigadir ja lüpsja täitma järgmisi nõudeid.

1. Nõuda majandi juhtkonnalt enne tööle asumist instruktaaži masinate kohta.

2. Hoida külmutusmasina ruum puhas ja korras.

3. Enne masina käivitamist kontrollida, kas jahutusõhu juurde- ja äravoolukanalid on avatud. Kanalite luugid peavad olema kinnitatud selliselt, et tuul neid kinni ei lükkaks. Tuleb vältida jahutusõhu kanalite sulgemist juhuslike esemetega.

4. Kontrollida, kas veeseis paagis on normaalne. Veetase peab paagis ulatuma ülevoolutoruni. Kui veetase langeb sedavõrd, et termostaadi termoballoon ulatub veest välja, hakkab külmutusmasin tihti käivituma ja seisma jääma. Seadme ISB-1000 veeboiler peab alati olema veega

täidetud. Boileri sooja vett kasutada piimapaakide pesemiseks.

5. Vahetada vett paagis olenevalt mustumisest — 2 kuni 4 korda aastas.

6. Laudatöötajad võivad külmutusmasinat lülitada ainult asendis «autom». Asendisse «hand» võib lüliti asetada ainult töötaja, kes tunneb automaatikaseadmeid ja masina elektrilist skeemi.

7. Kontrollida, kas masin seiskub automaatselt õigel ajal. Sel juhul peab veepaagis aurusti plaatide vahel olema 1—3 cm jääkiht. Kui jääkiht on õhem, pöörata termostaadi osuti «—» suunas. Kui aga jääkiht on paksenenud sedavõrd, et veejaotaja torud hakkavad kinni külmuma, pöörata termostaadi osutit «+» suunas.

Seadmes ISB-1000 ja AXY-1000 peab masina automaatsel seiskumisel olema mõlemas paagis piima temperatuur mitte üle 6°. Kui masina automaatsel seiskumisel on piima temperatuur kõrgem, pöörata termostaadi reguleerpead «—» suunas. Kui aga paagis piim ära külmub, pöörata reguleerpead «+» suunas. Et mõlemas paagis oleks masina seiskumisel piima temperatuur võrdne, selleks tuleb järk-järgult täita mõlemaid paake võrdsete piimakogustega.

8. Lüpsi alguseks peab veepaagis olema tagavaraks teatud kogus jääd. Kui jääkiht on plaatide vahel õhuke, siis külma tagavara on väike ja lüpsi käigus vee temperatuuri tõusu tõttu ei jahtu piim nõuetekohaselt.

9. Külmutusmasina käivitamisel jälgida manomeetrite osuteid ja vaateklaasi kaudu õli nivood.

Imimanomeeter peab tööajal, olenevalt aastaajast, näitama 1,6—1,2 atü, rõhuanomeeter mitte üle 10 atü. Õlimanomeeter peab näitama tööajal 3 atü. Kui õlimanomeeter ei näita tööajal rõhu tõusu, pöörata ventiili spindlit veidi lahti. Kui see ei anna tulemusi, siis jätta masin seisma, ja teatada rikkest majandi külmutusmasinate eest vastutavale töötajale. Tööajal peab õlitase kompressori karteris ulatuma vähemalt vaateklaasi keskele. Õlitase langemisel ettenähtust allapoole teatada sellest majandi külmutusmasinate eest vastutavale töötajale.

10. Pesta kondensaatorit veejoa ja harjaga vastavalt vajadusele, olenevalt jahutusõhu tolmusisaldusest, kuid vähemalt kord aastas.

11. Hoida külmutusmasin, aparaadid, torustik ja lüli-

tuskilp tolmust ja lubjapritsmetest puhas, pühkida neid õlise lapiga vastavalt vajadusele. Roostetamise korral masin värvida.

12. Teostada kord nädalas kompressori väntvõlli tihendi, torustiku ja veepaagi ülevaatus. Vaadata, kas mutrite ja tihendite vahelt ning jootekohtadest ei tungi välja gaasi. Seda näitab õlilaikude tekkimine väljavoolu kohas.

13. Kuulata, kas masina poolt tekitatud müra on normaalne. Kloppimise korral karteris jätta masin seisma ja teatada rikkest majandi külmutusmasinate eest vastutavale töötajale.

14. Vahetevahel vaadata, kas filtritejärgne vasktorustik ei kattu härmatise korraga, mis on filtrite ummistumise tunnuseks. Sellega kaasneb ka imirõhu langemine normaalsest allapoole. Härmatise ilmnemisel teatada majandi vastutavale töötajale.

15. Kontrollida kiilrihmade pingust. Vajaduse korral neid pingutada.

16. Määrida veepumpa kord kuus ja vajaduse korral pingutada selle tihendeid. Pingutamata tihendite korral veerõhk on väike.

17. Mitte lubada lapsi ja teisi kõrvalisi isikuid masinaruumi. Hoida lüpsivaheaegadel ukseid lukus.

18. Tulekahju korral võtta tarvitusele abinõud külmutusmasinaruumi kustutamiseks, juhtides veejoa külmutusmasina peale. Kuumenemisel masin lõhkeb.

19. Ruumide remontimisel informeerida töölisi, et külmutusmasinas ja torustikus on gaas, keelates neil esemete asetamise seadmetele või torustikule.

20. Kõigi masina ebanormaalsete töötunnuste puhul, mida ei osata kõrvaldada, teatada majandi külmutusmasinate eest vastutavale töötajale. Vea kõrvaldamisest võtta osa masina tundmaõppimise eesmärgil.

21. Vahetada määrdeõli universaaltanki TY-1200, seadme BO-1000, torusegistiga, koore- ja kestepastöriseerimisvannide reduktorites kaks korda kuus, piima säilitustankides aga iga 100 töötunni järel.

Majandi külmutusmasinate eest vastutav töötaja on kohustatud täitma järgmisi nõudeid.

1. Võtma osa koos vastavate spetsialistidega külmutusmasina monteerimisest ja reguleerimisest. Võimaluse korral osa võtma vastavatest kursustest.

2. Kontrollima karjabrigadiri ülesannete täitmist.
3. Sõitma väljakutse korral kiiresti kohale, selgitama vea, tegema kindlaks selle põhjuse ja võtma tarvitusele abinõud selle kõrvaldamiseks.
4. Teostama ühe kuni kolme kuu jooksul masina tehnilist järelevaatust. Kontrollima masina hermeetilisust, tihendite (eriti aga väntvõlli tihendi) seisukorda, õliseisu karteris, kompressori imi- ja sururõhku, õlirõhku, automaatikaseadmete töötamist jne.
5. Kontrollima rõhurelee korrasolekut 2 korda aastas. Seda tehakse järgmiselt. Lastakse masinal veidi töötada ja suletakse aeglaselt rõhuventiil. Kui rõhk tõuseb 11 atü-ni, siis peab rõhurelee masina automaatselt välja lülitama. Kui nimetatud rõhul ei lähe rõhurelee kontaktid lahti, pöörata aparaat reguleerpea kaudu asendisse, kus külmutusmasin jääb seisma.
6. Soetama tagavaraks vastaval hulgal kiilrihmu, elektrimootoreid, määrdeõli XΦ-12 (ГОСТ 5546-54) ja kui majandis on juba üle viie külmutusmasina, siis ka külmutusagendi (freoon-12).
7. Hoidma alles masina tagavaraosade ja tihendite komplekti.
8. Kord kolme kuu jooksul puhastama termoreguleer- ja elektromagnetilise ventiili filtrit, kord aastas aga filterkuivatit ja teisi filtreid. Filtrite puhastamiseks suletakse ressiivri alumine ventiil ja käivitatakse masin. Imimanoometri osuti langemisel asendisse «null» jätta masin seisma ja sulgeda kompressori imiventil, soovitud koht avada ja filter puhastada. Puhastamise ajaks sulgeda lahised toruotsad puhta riidetükiga.
9. Kord aastas määrima elektrimootorite laagreid. Aegajalt määrima magnetkäivitite kontakte trafoõliga. Kontrollima elektrimootorite maandust.
10. Vahetama kompressori karteris määrdeõli iga kahe aasta järel. Õlitase peab tööajal ulatuma vähemalt vaateklaasi keskele.
11. Saatma õigeaegselt külmutusmasina kompressor remonti. Kompressori kapitaalremondi vaheaeg on keskmise koormuse juures ligikaudu viis aastat.
12. Külmutusmasina pikemaegse seismise korral (ruumide kapitaalremont, talveperiood) sulgema ressiivri ventiilid ja kompressori imiventili külmutusagendi väljavoolamise vältimiseks. Sellest teatama karjabrigadirile. Komp-

ressori rõhuventiili mitte sulgeda, sest masina juhuslikul käivitamisel võivad kompressori detailid puruneda. Kui külmutusmasin on tööta seisnud üle nädala, siis panna teda tööle järk-järgult, lülitades elektrimootorit tööle ja seisma. Vastasel juhul võivad tekkida õli hüdraulilised löögid kompressori silindrites.

13. Termoreguleeriventiilide mehhanismi vea puhul reguleerima kuni uue aparaadi saamiseni külmutusagendi aurustustemperatuuri ressiivri alumise ventiili abil, pöörates spindli vastavasse asendisse.

14. Külmutusmasina sisemisel järelevaatusel kasutama valgustamiseks ainult 12-V pingega ja kaitsevõrega varustatud kandelampe. Sisemisel järelevaatusel ei ole lubatud kasutada lahtist tuld.

15. Minnes puhkusele või pikemaajalisele komanderingule, andma tööülesanded üle teisele töötajale.

16. Kõigi masina töös esinevate vigade puhul, mida ei osata või ei ole võimalik kohapeal kõrvaldada, tellima kohale koondise «Eesti Põllumajandustehnika» vastava osakonna spetsialisti, võttes ka ise osa vea kõrvaldamisest.

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» ülesanded.

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» spetsialistid monteerivad ja reguleerivad külmutusmasinaid ning annavad kohapeal majandi töötajaile masina ja lülituskilbi kohta tehnilist informatsiooni. Peale selle kõrvaldavad nad suuremaid rikkeid: laadivad külmutusmasinaid, asendavad rikkis aparaadid uutega, remondivad kompressoreid jne.

VI. OHUTUSTEHNIKA

Masinlüksiseadmete monteerimisel, käsitlemisel ja hooldamisel tuleb täita järgmisi ohutustehnika eeskirju.

1. Lüksiseadmetel ja piima esmase käsitlemise seadmetel võib töötada ainult isik, kes on vastavalt instrueeritud.

2. Vaakuumpump, elektrimootor ja lülituskilp tuleb paigutada eraldi ruumi.

3. Enne seadmete käivitamist veenduda nende sõlmede ja kontrollmõõteriistade korrasolekus.

4. Vaakuumpumba töötamisel ei ole lubatud võõraste isikute viibimine masinaruumis.

5. Lüksivaheaegadel tuleb masinaruum sulgeda.

6. Rihmajamiga vaakuumpump tuleb paigutada nii, et rihmaratas asetseks seinale pool. Rihmajam tuleb katta kaitsekattega.

7. Muhviga ühendatud vaakuumpumbal tuleb muhv ja ventilaatori tiivik katta kaitsekattega.

8. Vaakuumpumba ja külmutusmasina ruumis ei ole lubatud hoida kõrvalisi esemeid, petrooleumi, bensiini ega teisi kergesti süttivaid aineid.

9. Elektrimootorid ja elektrivesoojendi (elektriboiler) tuleb maandada. Maandustraatus peab olema vähemalt 5 mm, niisketes ruumides 6 mm läbimõõduga ja ühendatud elektriseadmega keemis- või poltliitega.

10. Vaakuumtorustiku ja pumba vahel peab olema ühendus kummivoolikuga, nii et toru otste vaheline kaugus oleks vähemalt 100 mm.

11. Käiviti ja kaitsmed peavad olema kinnist tüüpi.

12. Vaakuumtorustik tuleb laudas monteerida elektrijuhtmetest vähemalt 100 mm kaugusele.

13. Enne elektrimootori või vaakuumpumba puhastamist või remonti tuleb välja lülitada vinnaklüliti või viimase puudumisel välja keerata kaitsekorgid.

14. On keelatud:
- a) puhastada vaakumpumpa või elektrimootorit tööajal;
 - b) rihma pealeasetamine masina tööajal;
 - c) töötada seadmega, millel on kaitsekatted eemaldatud.

15. Külmutusmasinaid võib teenindada ainult isik, kel on selleks õigus ja kes on vastavalt instrueeritud.

16. Pole lubatud puudutada külmutusmasina liikuvaid osi selle töötamisel ja samuti ka seismisel seni, kui on automaatse sisselülitumise võimalus.

17. Pole lubatud töötada mittekorras automaatikaseadmetega. Automaatikaseadmeid (rõhurelee) tuleb kontrollida vähemalt kaks korda aastas.

18. Freooni läbiimmitsemise kohti tuleb otsida halogeenlambiga.

19. Freoonkylmutusmasina kompressori ja aparaatide sisemisel ülevaatusel võib valgustuseks kasutada kas 12-V pingega kandelampe või taskulampi. Lahtist leeki pole lubatud kasutada.

20. Freoonkylmutusmasina kompressorit ja aparaate ning torustikku võib lahti monteerida alles pärast seda, kui nendes on rõhk langenud välisõhu-rõhuni. Lahtimonteerimisel tuleb kasutada kaitseprille.

21. Enne freoonkylmutusmasina aparaatide või torustiku keevitamist või jootmist tuleb nendest kylmutusagent välja pumbata ja nad ühendada välisõhuga. Kevitamisel ja jootmisel tuleb avada aknad või tööle panna ventilaator.

22. Enne kylmutusmasina laadimist freooniga tuleb veenduda, et balloonis on freoon-12.

23. Freooniballooni ventiili kaitsekübara mahakeeramisel tuleb ette panna kaitseprillid ja suunata ventiili ots endast eemale.

24. Freooniballooni ühendamisel kylmutusmasinaga tuleb kasutada ainult vasktoru.

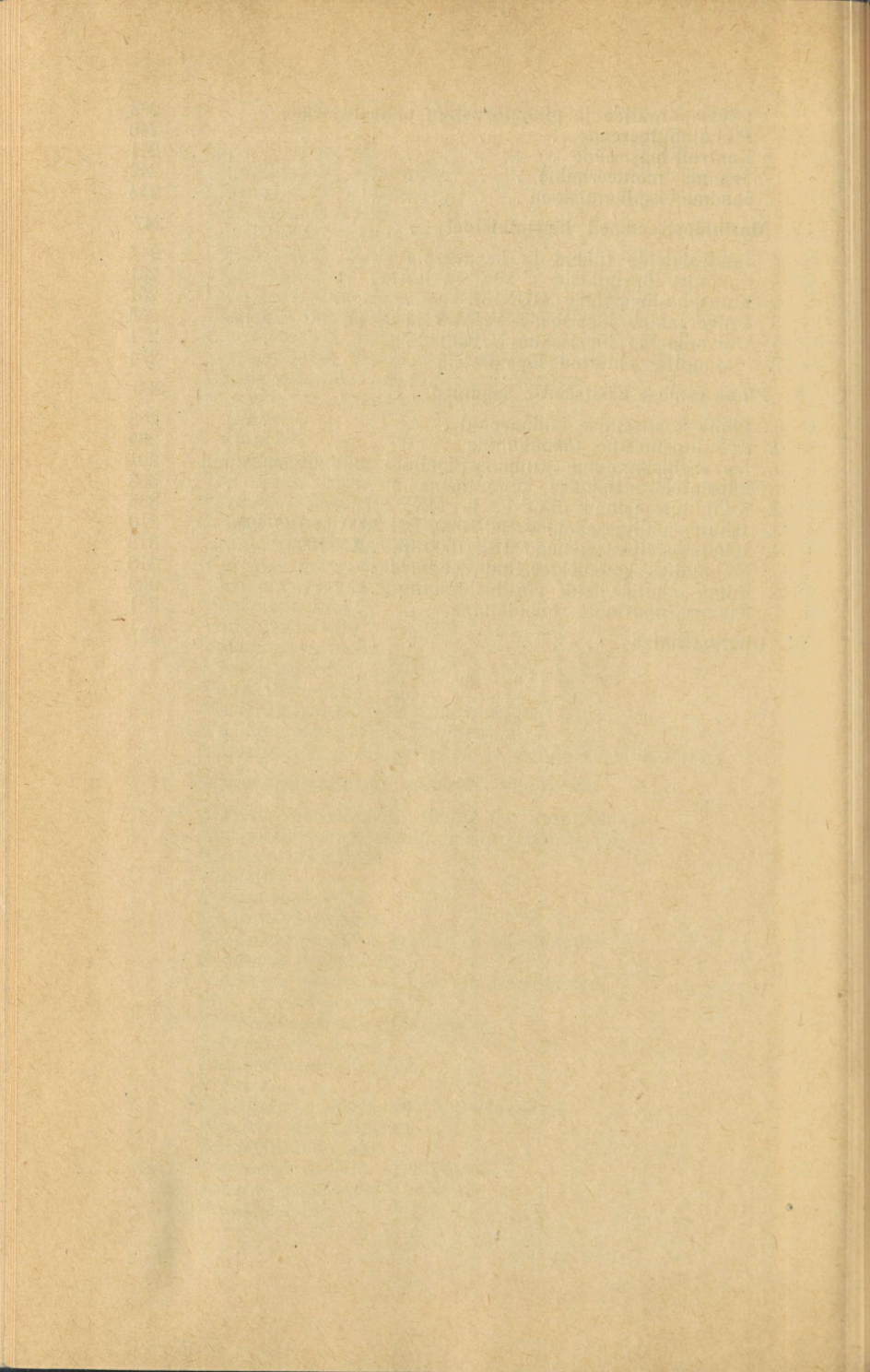
25. Süsteemi täitmisel freooniga ei tohi ballooni soojendada lahtise leegiga ega kuumutusseadmetega.

SISUKORD

Eessõna	3
I. Udara ehitus ja talitus	5
II. Lüpsiseadmete ehitus ja talitus	11
§ 1. Lüpsiseadmete üldehitus ja talitus	11
Lüpsiseadmete üldehitus	12
Lüpsiaparaatide talitus	13
Nisakannud	17
§ 2. Lüpsiaparaatide ehitus ja kokkupanek	19
Lüpsiaparaat ДА-3М	19
Lüpsiämber ja selle kaas	19
Pulsaator	21
Kollektor	27
Nisakannud	34
Kolmetaktiliste lüpsiaparaatide muutmise kahetakti-	
listeks	39
Lüpsiaparaat «Volga»	42
Lüpsiämber ja selle kaas	43
Pulsaator	45
Kollektor	48
Nisakannud	49
Lüpsiaparaatide rikked, nende põhjused ja kõrval-	
damine	51
Lüpsiaparaat ДПР-2	56
Lüpsiämber ja selle kaas	57
Pulsaator	58
Kollektor	62
Nisakannud	63
Lüpsiaparaat ДА-2 «Maiga»	67
Lüpsiämber ja selle kaas	68
Pulsaator	68
Kollektor	73
Nisakannud	74
Lüpsiaparaatide ДПР-2 ja ДА-2 «Maiga» rikked,	
nende põhjused ja kõrvaldamine	77
Lüpsiaparaat «Impuls» М-59	77
Lüpsiämber ja selle kaas	80
Pulsaator	83
Kollektor	87
Nisakannud	88

	Lüpsiaparaadi rikked, nende põhjused ja kõrvaldamine	94
§ 3.	Uusi lüpsiaparaate	94
	Lüpsiaparaat «Sputnik»	97
	Lüpsiaparaat «Stimul»	99
	Lüpsiaparaat «Temp»	102
	Lüpsiaparaat «Dojarka»	105
	Lüpsiaparaat ДАИ-2	110
§ 4.	Lüpsiaparaatide võrdlushinnang	114
§ 5.	Lüpsiaparaatide hooldamine	118
	Lüpsiaparaadi igapäevane hooldamine	119
	Lüpsiaparaadi suurpuhastus	125
	Lüpsiaparaadi üksikosade hooldamine	128
	Lüpsiaparaatide pesemisruumi sisustus	133
	Pesemis- ja desinfitseerimisained	143
	Leelised	144
	Happed	144
	Desinfitseerimisained	145
§ 6.	Töö organiseerimine ja kantavate aparaatidega lüpsmine	146
	Lüpsjate väljaõpe	147
	Lehmade harjutamine masinlüpsiga	148
	Lehmade ettevalmistamine lüpsiks ja lüpsmine aparaadiga	149
	Töö organiseerimine kantavate aparaatidega masinlüpsil	163
§ 7.	Vaakuumagregaadid	165
	Vaakuumpumbad	166
	Vaakuumballoon	177
	Vaakuumregulaator	177
	Vaakuummeeter	179
	Vaakuumtorustik	179
	Vaakuumagregaatide monteerimine	181
	Vaakuumagregaatide hooldamine	185
	Vaakuumagregaatide rikked ja nende kõrvaldamine	187
III. Torusselüpsiseadmed asemetel lüpsmiseks		190
§ 8.	Torusselüpsiseadmete tüübid ja kasutusala	190
§ 9.	Torusselüpsiseade «Impuls-Pipeline» M 620	191
	Seadme põhiskeem	191
	Piimaliin	195
	Puhastusseade	201
	Kontroll-lüpsiseade	204
	Seadmete paigutus laudas ja abiruumides	205
	Seadmete monteerimine	210
	Seadmete ekspluatatsioon ja hooldamine	217
	Töö organiseerimine	225
§ 10.	Torusselüpsiseade ММД-100Б	226
	Seadme põhiskeem	226
	Piima-vaakuumtorustik	228
	Reliiser	229
	Torustiku ja aparaatide puhastusseade	232
	Udarate pesemisseade	232
	Kontroll-lüpsiseade	233
§ 11.	Torusselüpsiseade «Daugava»	234
	Seadme põhiskeem	234
	Piimatorustik	236

Lüpsiaparaatide ja piimatorustiku puhastusseade	238
Piimajahutusseade	240
Kontroll-lüpsiseade	241
Seadme monteerimine	242
Seadme ekspluatatsioon	244
IV. Masinlüpsiseadmed lüpsiplatsidel	247
§ 12. Lüpsiplatside tüübid ja kasutusala	247
§ 13. «Impuls»-lüpsiplatsid	251
§ 14. Kalasaba-lüpsiplats УДЕ-16Б	261
§ 15. Universaalne lüpsiseade УДМ-8 ja УДМ-8А «Zarja»	268
§ 16. Universaalne lüpsiseade УДС-3	271
§ 17. Majandites ehitatud lüpsiplatsid	274
V. Piima esmase käsitsemise seadmed	286
§ 18. Piima käsitsemise tankmeetod	286
§ 19. Külmutusmasina tööpõhimõte	289
§ 20. Torusselüpsiseadme «Impuls-Pipeline» külmutusmasinad	291
§ 21. Lüpsiplatsi «Impuls» külmutusmasin	303
§ 22. Külmutusmasinad МХУ-12 ja МХУ-8П	306
§ 23. Jahutus-säilitusseadmed BO-1000, BO-2000 ja BO-4000	310
§ 24. Jahutus-säilitusseadmed ISB-1000 ja АХУ-1000	315
§ 25. Majandites komplekteeritud seadmed	318
§ 26. Piima jahutusviiside võrdlushinnang	329
§ 27. Külmutusmasinate hooldamine	331
VI. Ohutustehnika	337



Кутти Пеэтер Иоханович, Лийв Эльма Аугустовна, Муст Эльмар Иоханнесович, Вейнла Вамбола Эдуардович
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УСТРОЙСТВО ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И УХОД
ЗА НИМИ

На эстонском языке. Оформление Г. Пант. Издательство «Валгус», Таллин, Пярнуское шоссе, 10

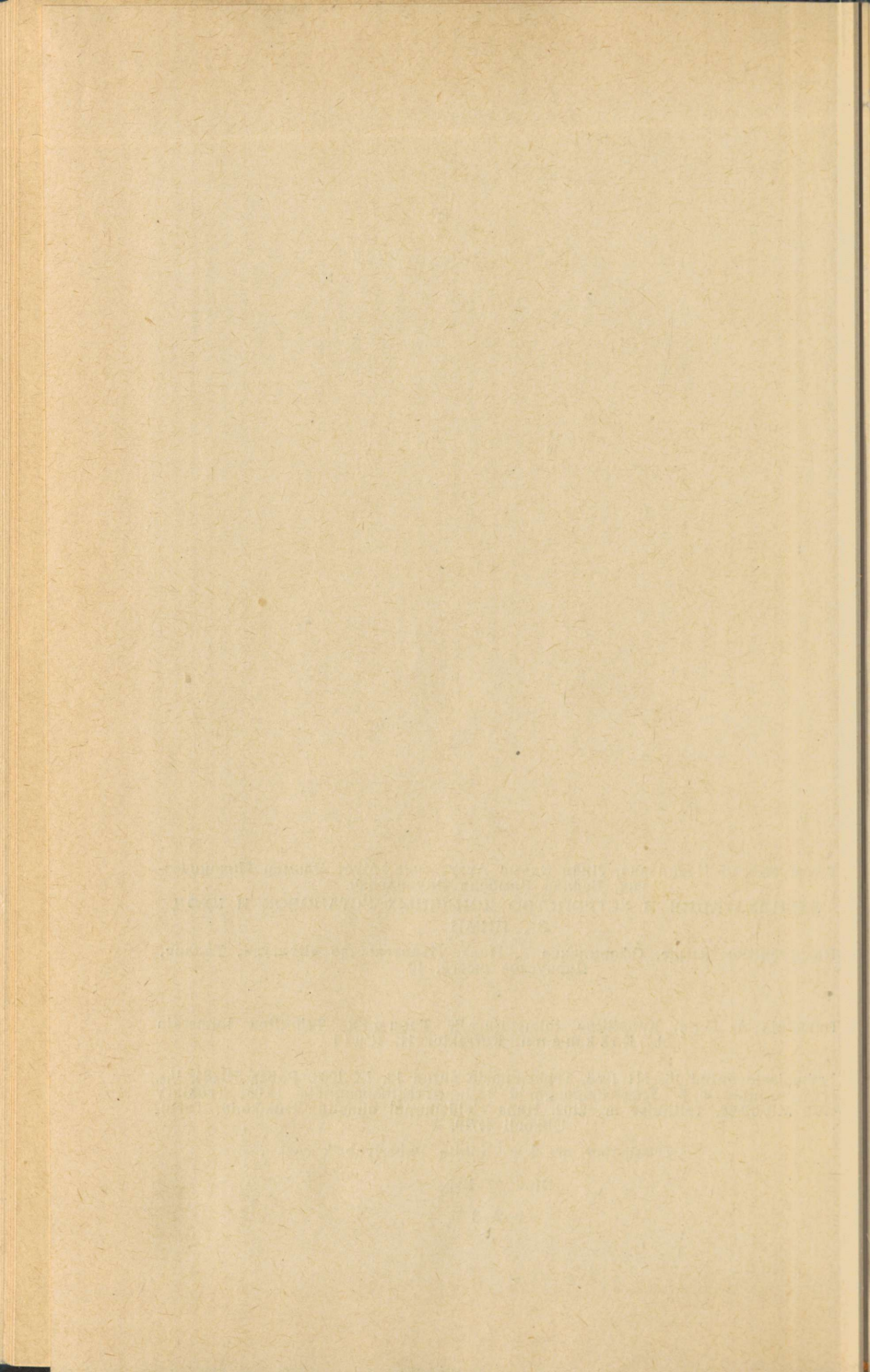
Toimetaja A. Ora. Kunstiline toimetaja R. Tungla. Tehniline toimetaja L. Krikmann. Korrektor H. Kull

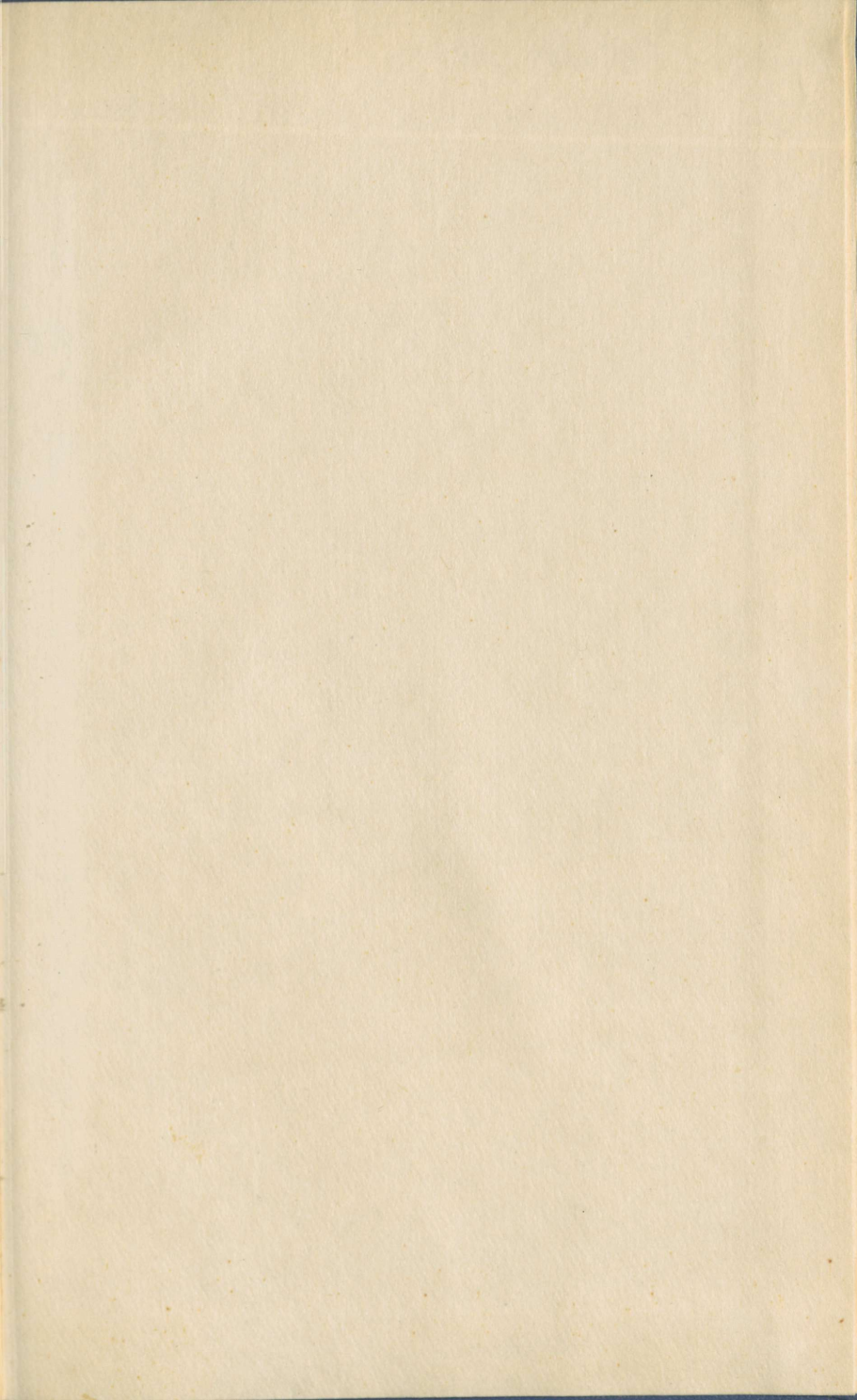
Ladumisele antud 16. III 1966. Trükkimisele antud 12. IX 1966. Paber 54×84, 1/16. Trükipoognaid 21,5. Tingtrükipoognaid 18,1. Arvestuspoognaid 19,05. Trükiarv 4000. MB-07968. Tellimise nr. 2109. Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Olikooli 17/19. I

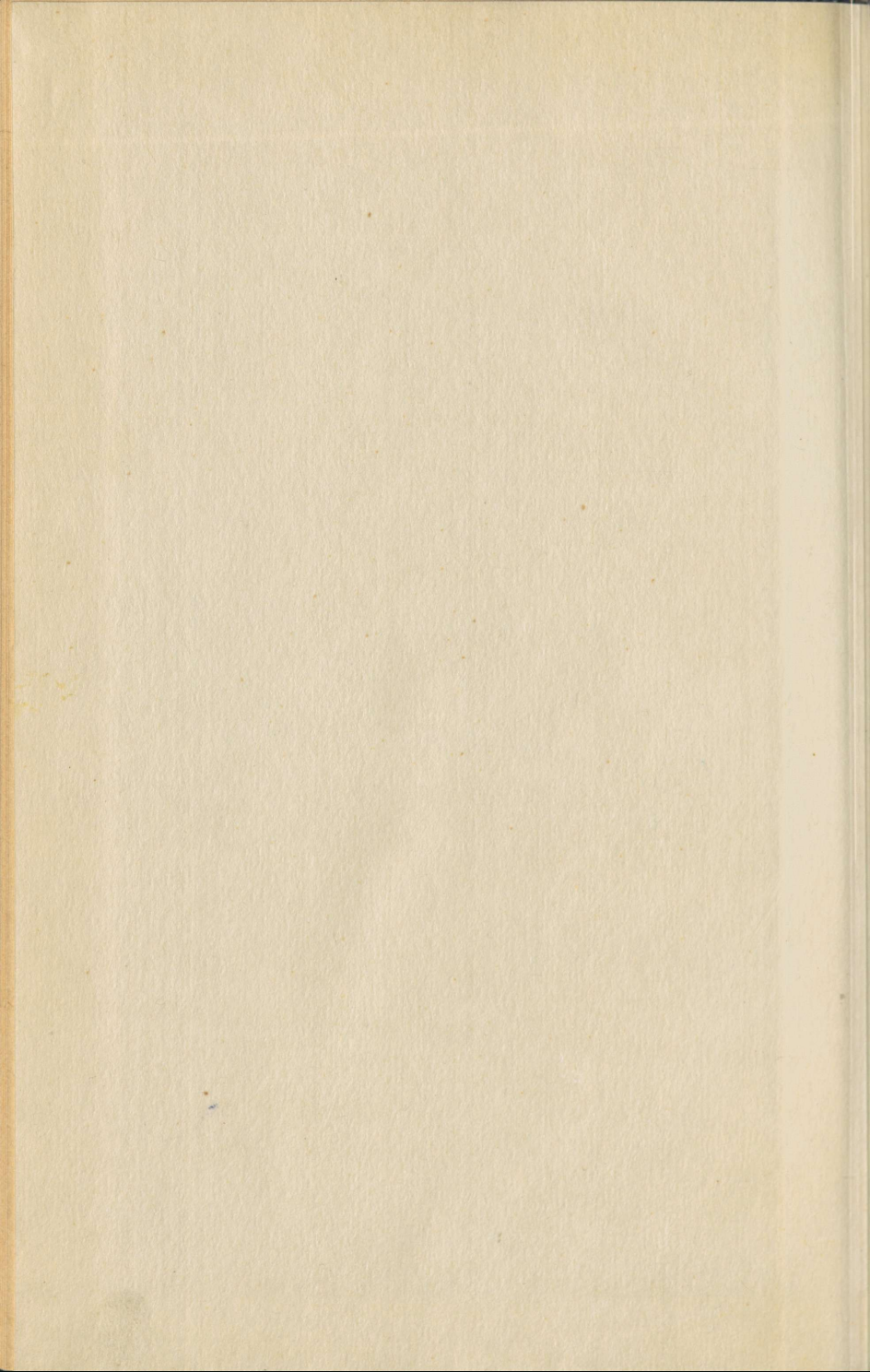
Trükipaber nr. 2 — Kohila Paberivabrik

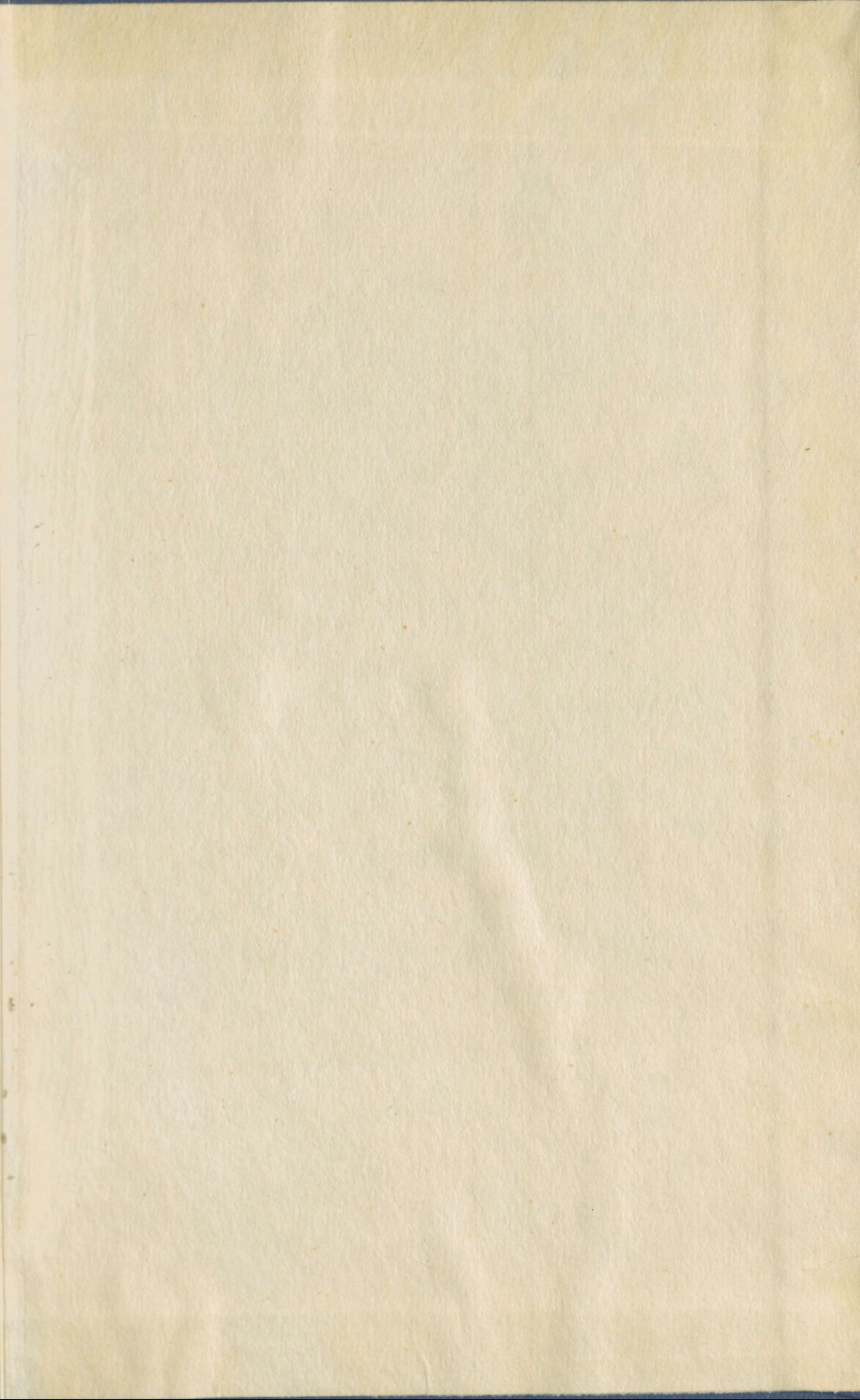
Hind 77 kop.

4—2—3









A-27961

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00410368 7

A-27961

MASINLÜPSISEADMED



1 0300 00410368 7

P. KUTTI
E. LIIV
E. MUST
V. VEINLA

MASIN- LÜPSI- SEADMED

EHITUS, KÄSITSEMINE
JA HOOLDAMINE