



P. LEPASALU

Rõuge sovhoosi  
numsigala  
mehhaniseerimise  
kogemusi



A-24221 II

P. LEPASALU

RÕUGE SOVHOOSI NUUMSIGALA  
MEHCHANISEERIMISE KOGEMUSI

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1961

## Kaane kujundanud E. Tali

Brošüüris antakse üksikasjalik ülevaade Rõuge soovhoosi nuumsigala mehhaniseerimisest, kohapeal konstrueeritud söötade ettevalmistamise masinast, söötade väljajagamise seadmetest, sõnniku koristamise kühvlist ning elektri jõul töötavate mehhanismide juhtimisest. Kirjeldatakse nuumikute pidamist uuel viisil — suurtes sulgudes ja söötla põhimõttel. Ühtlasi esitatakse tehnoloogilise kaardi näide, mis võimaldab kindlaks määrata tehnilisi ja ökonoomilisi näitajaid nuumsigala mehhaniseerimisel ning tööde ümberkorraldamisel.

2



Pingsa töö tulemusena täitis Rõuge sovhoosi töotajate kollektiiv 1960. aastaks võetud sotsialistlikud kohused, suurendas liha tootmist 1959. aastaga võrreldes 275 protsenti, sellest sealiha tootmist 2,8 korda. Põllumajandussaaduste tootmine peab ennetama elanikkonna nõudmisi. Sellest lähtudes tuleb jõudsa kasvutempo jätkamiseks laiendada tootmispinda, võtta kasutusele uusi masinaid ja seadmeid. Rasked ja aegavõtvad tööprotsessid tuleb mehhaniseerida, sest mehhaniseerimine suurendab loomakasvatajate tööviljakust, hõlbustab töötamist ja võimaldab alandada tooteühiku omahinda. Kuid mehhaniseerimine nõuab töö ümberorganiseerimist, et saavutada antud tingimustes kõige suuremat tööviljakust. Iga tööprotsessi mehhaniseerimisel tuleb kaaluda, kas vastavat tööprotsessi ei ole võimalik lihtsustada hoonete ümbersisustamisega, uute töövõtete rakendamisega või loomapidamisviisi muutmisega. Paremaid tulemusi on saadud neis majandeis, kus vastava farmi tööd käsitatakse majandi kogu tootmisprotsessi ühe osana.

Masinate rakendamine annab siis häid tulemusi, kui töö vastavalt uutele masinatele või loomapidamisviisidele ümber organiseeritakse.

Rõuge sovhoosi mehhanisaatorid eesotsas peamehaanik sm. Luigega kaalusid neid võimalusi ja otsustasid Rõuge osakonna sigala ümber sisustada ning seal uusi, kohapeal konstrueeritud ja ehitatud masinaid rakendada.

Esialgseid tulemusi kinnitavad tehtud töö otstarbekust. Kuid seadmed on töötanud suhteliselt lühikest aega ning lõplikud resultaadid selguvad alles siis, kui on seljataga talvine ja suvine söötmiss periood, kui töölisel on

uue olukorraga harjunud ning oma töövõtteid täiustanud, kui olemasolevad kitsaskohad on selgunud ja nende parandamiseks on farmitöötajad teinud omapoolseid ettepanekuid nii sigala sisustuse kui ka masinapargi parema ekspluateerimise osas, sest alles töökäigus omandavad töölisel uusi töövõtteid, mis aitavad säästa aega ja jala-vaeva.

Arvestades neid asjaolusid, tuleb esmajoones läbi kaaluda kõik sigala töö lihtsustamise võimalused kasutatavate seadmete baasil ning rakendada nende täienduseks vajaduse piirides ka väikemehhaniseerimist, tööriistade ja abivahendite käepärast hoidmist, vältides asjatut abivahendite otsimist ja seisakuid töös.

## SIGADE PIDAMINE JA SÖÖTMINE RÕUGE SOVHOOSIS

Vajaliku lihatootmise mahu kindlustamiseks samal tootmispinnal ilma suuremate kapitaal mahutusteta otsustati Rõuge sovhoosis üle minna nuumikute pidamisele suurtes sulgudes ja söötla põhimõttel. Niisuguse ümberkorralduse tõttu võib endisele tootmispinnale mahutada peaaegu kaks korda rohkem sigu. Seda võimaldab käikude alla jääva pinna mitmekordne vähendamine ja üleminek sigade tihendatud pidamisele. Samuti vabaneb märgatavalt pinda väikeste sulgude kaotamise tõttu paljude sulunurkade, väravate ja aedade arvel. Ühele nuumikule arvestatakse keskmiselt 0,5 m<sup>2</sup> magamispinda.

Söötmise üleviimine söötla põhimõttele võimaldab toime tulla väiksema künade arvuga ja kasutada pikki künasid, millesse on hõlpus sööta välja jagada. Iga sea kohta tuleb keskmiselt 30 cm künafronti. Sigade pidamisel moodustab söödakulu 60—70% kogukulutustest. Seda kululiiki saab vähendada omas majandis toodetud odavate söötade kasutamisega. Selleks on suvel haljassööt ja talvel heinajahu. Seejuures on heinajahu kasutamine viimastel aastatel järsult tõusnud. Seda on põhjustanud universaalveskite ja rohu kunstliku kuivatamise masinate ehitamine. Heinajahu toiteväärtus võrdub peaaegu paremate jõusöötade omaga. Ta võimaldab säästa ka kallist kartulit. Noorest, hästi säilitatud lutsernist, ristikust, mesikust või ka kõrrelistest valmistatud väärtusliku heinajahu arvel võib vähendada lõssi hulka noornuumikute ratsioonides, ilma et oleks karta nuumaomaduste halvenemist.

Rakendades suuremahulisi söötade ettevalmistamise masinaid, tuleb arvestada ka seda, et ühes sigalas on vaja valmistada mitu erinevat söödaratsiooni. Töö organi-

seerimise ja masinate ehituse seisukohalt on hea, kui üks masinatäis sööta rahuldab ühe söötmiskorra vajaduse.

Seda saab teha nii, et söötmiskorraks vajalikud kartulid aurutatakse ja lisatakse nendele järk-järgult vastaval hulgal teisi söötasid, mis on ratsioonis ette nähtud. Kuid selline menetlus pikendab tööaega ja samuti on raskusi masina käivitamisel pudrustamise algul. Võib ka nii teha, et erinevad söödaratsioonid valmistatakse eri masinates, kusjuures masinad võivad töötada paralleelselt. Kuid alati peab arvestama zootehnilisi nõudeid, sest õigesti koostatud söödaratsioonist oleneb suurel määral sigade juurdekasv.

Talvel antakse nuumikutele kartulirikast sööta koos vastava koguse jõusööda, heinajahu ja lõssiga. Suvel kasutatakse rohkesti odavat haljassööta.

## SIGALA ÜMBERSISUSTAMINE

Endine sigala (joon. 1), mis varem oli sisustatud neljarealisena, ehitati ümber suurte sulgude ja söötla põhimõttel. Viimaste õigustamiseks tehti eelnevalt vastav kalkulatsioon, võttes arvesse eesrindlike farmide kogemusi, mis näitavad, et suurte sulgude rakendamisega saab samale tootmispinnale mahutada peaaegu kaks korda rohkem sigu ning söötade väljajagamine muutub hõlpsamaks. Ka sõnniku eemaldamist on võimalik otstarbekamalt mehhaniseerida, sest sõnnikukanalid saab ehitada nii, et sulus olevad sead võivad ka nendes jalutada. Kogemused kinnitavad, et kui sulus on küllaldaselt kuiva allapanu, siis roojavad sead sõnnikukanalisse, mille tõttu käsitsitöö sõnniku eemaldamisel veelgi väheneb.

Kalkuleerimise käigus selgus, et sigalasse võib mahutada 700 siga. Jaganud sigade ruumi neljaks suluks, tuleb igasse sulgu asetada keskmiselt 175 siga.

Söödakünade paigutamine oli raskem. Arvestades keskmiselt 30 cm küna pikkust ühe sea kohta, oleks vaja 210 m pikkust künafronti. Sellises pikkuses künasid ei ole võimalik kuidagi mahutada. Sellepärast otsustati rakendada söötla põhimõtet. Söötla (joon. 2) moodustab teatud osa sigade ruumi pinnast, kuhu lastakse sigu sulgude kaupa sööma. Sellega saab söötlas olevaid küna-



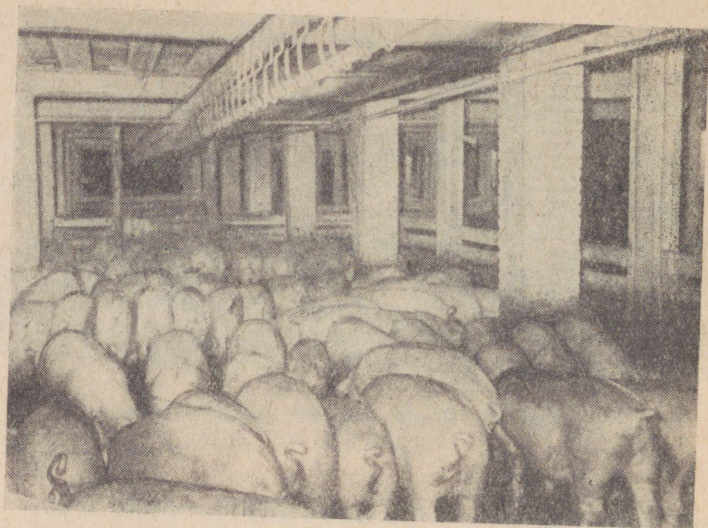
Joon. 1. Rõuge sovhoosi sigala üldvaade.

sid mitmekordselt kasutada. Söötlas peab olema nii palju künafronti, et ühes sulus olevad sead sinna korraga sööma mahuvad. Kui sulge teha liiga palju, siis kulub söetmiseks liigselt aega. Seda arvestades jagati söötla vaheaiaga pooleks. Sel juhul saab kahe sulu sead lasta eraldi söötla osadesse sööma. Seega tuleb ühel söetmiskorral lasta sigu kaks korda sööma.

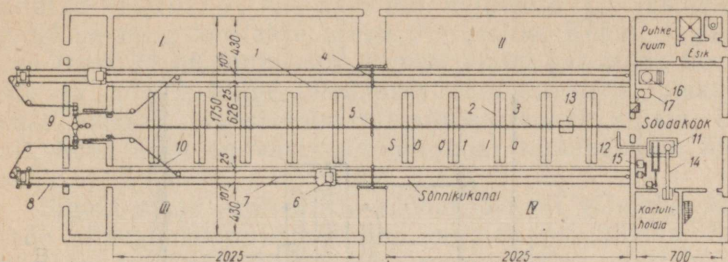
Selleks et saada söötlas vajalikus pikkuses künafronti, tehti kahepoolsed künad. Ühe küna pikkus on 5,1 m, et aga sead söövad kahelt poolt, siis on künafronti pikkus 10,2 m. Ühes söötla pooles on viis küna, seega 51 m künafronti. Selle juurde mahub sööma keskmiselt 175 siga, s. o. üks sulutäis. Teine söötlapool mahutab samapalju sigu.

Kas sellisele sigade arvule jätkub küllaldaselt pinda sulus. Vaatleme ühte sulgu, mille pikkus on 20,25 m ja laius sõnnikukanali servani 4,30 m. Selle sulu pindala on 87 m<sup>2</sup>. Arvestades sea kohta 0,5 m<sup>2</sup>, võib sinna mahutada keskmiselt 175 siga. Praktiliselt tuleb sulu pikkune sõnnikukanali osa veel sulupinnale täiendavalt juurde, mida sead võivad ka kasutada.

Seega on sulupind kooskõlas söötla osa mahutavusega. Sigala sisustuse skeem on näidatud skemaatiliselt joonisel 3. I, II, III ja IV on suured sulud. Nendest paiknevad sigala pikitelje pool sõnnikukanalid. Viimastest



Joon. 2. Sead söötlas



Joon. 3. Sigala sisustuse skeem:

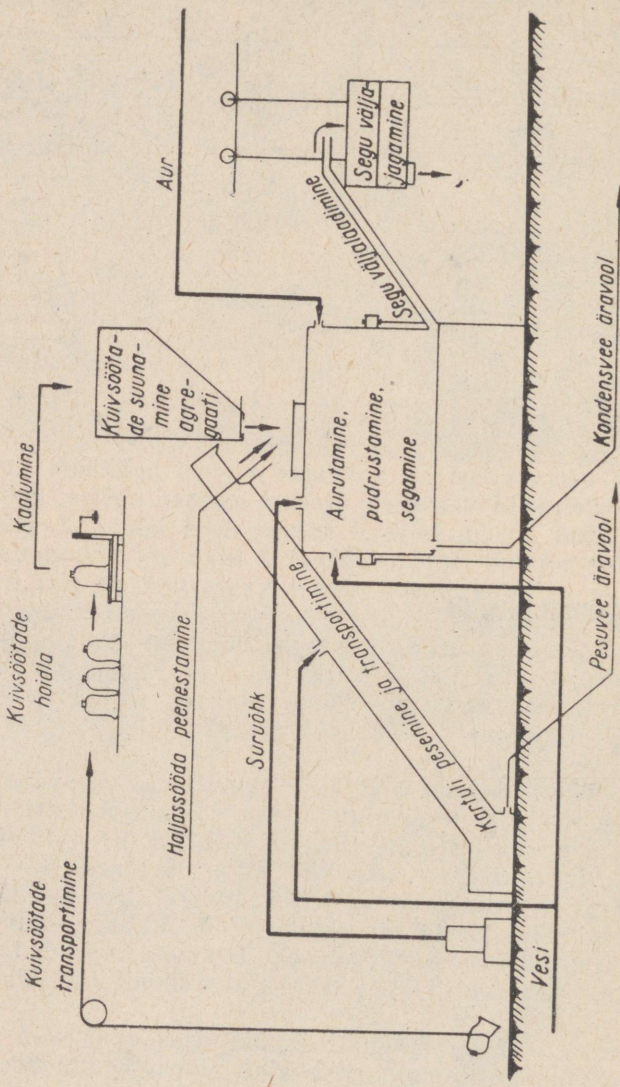
I, II, III ja IV suured sulud; 1 — vaheaiad; 2 — kahepoolsed künad; 3 — ripptee rööbas; 4 — sulgude väravad; 5 — söötla värav; 6 — sõnnikukühvel; 7 — veotross; 8 — kaldtee; 9 — kühvliite ajam; 10 — tagasiveotross; 11 — söötade ettevalmistamise masin; 12 — kummivoolik; 13 — vagonett; 14 — kartulipesija transportöör; 15 — suruõhukompressor; 16 — aurukatel; 17 — pliit

25 cm võrra edasi on vaheaiad 1, mis põhiliselt kujutavad tõstetavaid väravaid. Keskel asetseb söötla, kuhu on paigutatud 70 cm laiused kahepoolsed künad 2. Künade täitmine toimub ripptee rööpal 3 liikuvast vagonetist 13. Söötade väljajagamisel ripptee vagonetist on siin mõned eelised, võrreldes survetorude ja õõtslatt-transportöoriga. Kõigepealt on ta odav ja töökindel. Vajalikud materjalid ja sõlmed olid majandis olemas, neid saadi otsustavalt ära kasutada. Igasse künasse on hõlpus vastaval hulgal söötla doseerida. Vagonetti on kerge pesta ja see võtab vähe aega.

Sigade laskmisel söötlaesse tuleb osa väravaid üles tõsta. Seepärast tehti väravad ka vastava konstruktsiooniga, et nende tõstmine ei käiks talitajal üle jõu. Värava külge kinnitati tross, mis käib sigala lae peal üle ploki-ratta. Teise trossi otsa asetati vastukaal. See teeb värava tõstmise mitu korda kergemaks. Võib juhtuda, eriti söötlaesse laskmise eel, et ka need tõstavad väravad üles, see oht likvideeriti vastavate riivpulkade ettelükkamisega.

Väravad 4 on sulgude eraldamiseks ja neid tuleb avada sõnniku eemaldamise ajal. Värav 5 on ette nähtud läbipääsuks ühest söötlaosast teise.

Sõnnikukanalis asetseb kühvel 6, mille külge on kin-



Joon. 4. Sootade ettevalmistamise tehnoloogilise protsessi skeem

nitatud veotross 7, mis käib üle kaldtee 8 ja vastavate plokkide ning keritakse ajami 9 trumlile. Kühvli tagasiveo tross 10 on kinnitatud samuti ajami vastavale trumlile ja kühvli külge. Peamises sõnnikukanali pikkuse osas paikneb tagasiveotross veotrossi kohal sigala lae all, teine haru on vastavalt põrandal sõnnikukäigu keskel.

Sigala otsas asetsevasse söödakööki oli võimalik söötade ettevalmistamise masinad mitmeti paigaldada. See küsimus tuli põhjalikult läbi mõelda, sest söödaköögi sisustusest sõltub suurel määral inimtööjõu vajadus.

Kõigepealt koostati söötade ettevalmistamise tehnoloogilise protsessi skeem. Selle juures arvestati, et vastav masin peab sooritama võimalikult rohkem operatsioone, siis saab läbi vähema arvu masinatega ja nende ülesmonteerimiseks on vaja vähem pinda. Ka vajalike elektrimootorite arv peab olema minimaalne. Masinate omavaheline side söötade transportimisel peab olema selline, et ei oleks vaja käsitsi töid või neid tuleks teha minimaalselt. Samuti peab masinate tootlikkus olema omavahel kooskõlas ja võimaldama vastavad operatsioonid nõutud aja jooksul läbi viia. Õigesti valitud masinatest, nende paigaldusest ja tööde korraldusest sõltub suurel määral eksploatatsioonikulu.

Kartulihoidlas tõstetakse käsitsi vajalikul hulgal kartuleid pesija-transportööri kolusse (joon. 4). See masin transpordib, peseb ja suunab kartulid vahetult edasi söötade ettevalmistamise masinasse. Kartulipesija-transportöör viib läbi kaks operatsiooni, mistõttu masina rakendamine on kõigiti otstarbekas. Peale selle võtab ta vähe ruumi.

Söötade ettevalmistamise masinas toimub pestud kartulite aurutamine ja pudrustamine. Kuivisöötade lisamiseks masinasse tõstetakse need kotitõstevintsiga sigala lae peale, kus neid vajalikul hulgal varuks hoitakse. Samas toimub ka kaalumine vastavalt ratsioonides ettenähtud hulkadele ja kuivisöötade puistamine kolusse. Siit juhatakse söödad vastava siibri avamisega masinasse, kus segatakse kartulipudrugaga. Vajaduse järgi juhatakse masinasse lõssi, vett ja teisi söödakomponente.

Valmis söödasegu juhatakse küllaldase läbimõõduga kummivooliku abil rippteel liikuvasse söödasegu väljajagamise vagonetti, kust seda vastavates kogustes las-

takse künadesse. Söödasegu kiiremaks väljajuhtimiseks masinast rakendatakse veel suruõhku. Vastasel juhul ei ole võimalik masinat lõplikult söödast tühendada. Ka söödasegu väljavoolamine oleks liiga aeglane ja võtaks rohkesti aega.

Suvisel söötmiss perioodil juhitakse peenestatud haljas-sööt (pasta) samuti masinasse, kus see segatakse teiste söötadega ja jagatakse künadesse samade vahenditega.

Pesu- ja kondensvee äravool toimub kanalisatsiooni kaudu.

Lisaseadmetena tuleb söödaköögis veel kasutada aurukatelt ja vahepumpa kartulipesuveele vajaliku surve andmiseks.

Söötade ettevalmistamise tehnoloogilise protsessi alusel hakati masinaid ja seadmeid söödakööki paigaldama. Söötade ettevalmistamise masin 11 (joon. 3) koos ajamiga asetati võimalikult sigala otsaseina lähedale, nii et söödasegu on võimalik kummivoolikuga 12 läbi seinava rippte vagonetti 13 juhtida. Kartulipesija-transportöör 14 tehti nii pikk, et ta transpordiks kartulid vahetult söötade ettevalmistamise masinasse. Suruõhu kompressor 15 koos elektrimootoriga asetati seinale lähedale, kus selleks oli just parajasti ruumi. Aurukatel 16 asetseb 60 cm sügavuses süvendis, söötade ettevalmistamise masinast liiga kaugel. Seda asetust ei saa pidada õnnestunuks, sest auru juhtimise toru söötade ettevalmistamise masinasse on liiga pikk. Sellest on põhjustatud töö ajal märgatav energiakadu. Seda puudust saab kõrvaldada torustiku diatomiidi, mineraalvati või vildiga isoleerimise teel. Varem söödaköögis asetsenud pliit 17 jäi endisele kohale.

Masinate õige valiku ja otstarbeka paigaldamise tõttu jäi söödakööki veel küllalt vaba ruumi.

Sigala teises otsas olevaid ruume ei saanud nende väikeste pindade tõttu otstarbekalt kasutada, osa nendes jäi päris tühjaks. Sinna võib tarviduse järgi panna ajutisi materjale ja vahendeid, mida on vaja farmi lähedal hoida. Samas otsas asub ka ülesõidutee sigala laele. (skeemil ei ole näidatud), mille kaudu viiakse allapanuturvas üles. Turvast tavaliselt ei purustata, selle tükid lastakse sulgudesse vastavatest laevadest.

Varuruumina kuivisöötade hoidmiseks kasutatakse sigala söödaköögi laepealset osa, kus on selleks küllalt

ruumi. Peab märkima, et sovhoosi mehhanisaatorite poolt valmistatud söötade ettevalmistamise masina ots-  
tarbeka ehituse tõttu tuleb väga vähe auru söödakööki, seepärast ei ole karta ka niiskuse tungimist läbi lae selle peal asetsevasse kuivisöötade hoidlasse.

## Veevarustus

Veevõll asub sigalast eemal vastavas pumbamajas, kust vesi sigalasse pumbatakse. Kuid vee surve on madal, mille tõttu põranda pesemine veejoaga võtab liiga palju aega. Kõige tähtsam on aga see, et pesija-transportör vajab suuremat veesurvet kartulite pesemisel.

Nende nõuete täitmiseks rakendati vahepump, mis tekitab küllaldase surve. Sama pumpa kasutatakse ka lössi pumpamiseks söötade ettevalmistamise masinasse.

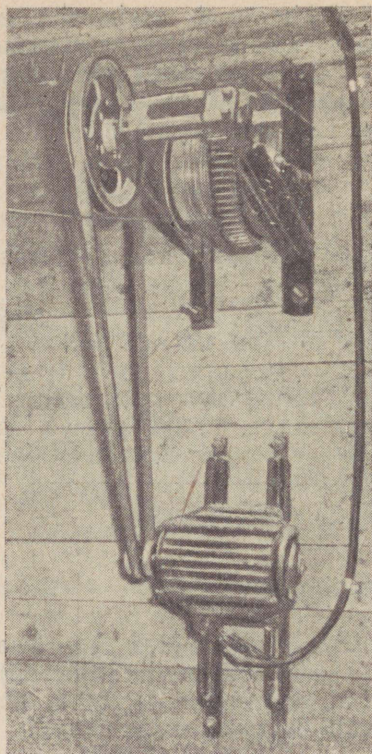
Pumbana kasutatakse keerispumpa, mida käitab 1,7 kW võimsusega elektrimootor.

## Söötade transportimise seadmed

Kuivisöödakottide söödaköögi lae peale tõstmiseks rakendati lihtsat seadet — tõstevintsi (joon. 5). See koosneb seinale kinnitatud metallraamist, mille küljes on vintsi trumli ja vahevõlli laagrid. Vintsitrumlile vajalike pöörete andmiseks kasutatakse kiilrihm- ja hammasratas-ülekanne, nii et tõstetrossi liikumiskiirus on 0,6 m/sek.

Kottide suunamiseks tõsteluugile ehitati maapinnale 60 cm kõrgune alus ja rennikujuline kaldtee (joon. 6). Ülestõstmisel toetub kott mõnevõrra kaldteele. Viimase ülemises otsas on luugi laiune rull, millest tõstetross üle käib ja millest ka kott üle libiseb. Sisepoole on luugi kohale tehtud samuti laudadest kaldtee, mida mööda kott põrandale tõmmatakse, ilma et esineks tugevat kukkumist. Et kottide kulumist vähendada, tuleb kaldteede rennilauad hõõveldada.

Vintsi tõstmisel pannakse tõsteluugi alla veetud kottidele (ühele või kahele) trossist silmus ümber. Seejärel käivitatakse elektrimootor, mis paneb pöörlema vintsi trumli. Viimasele keritav tross tõmbab kottid läbi luugi üles lae peale. Siis seisatakse elektrimootor ja vabastatakse kottid ning tõstetakse ettenähtud kohale.

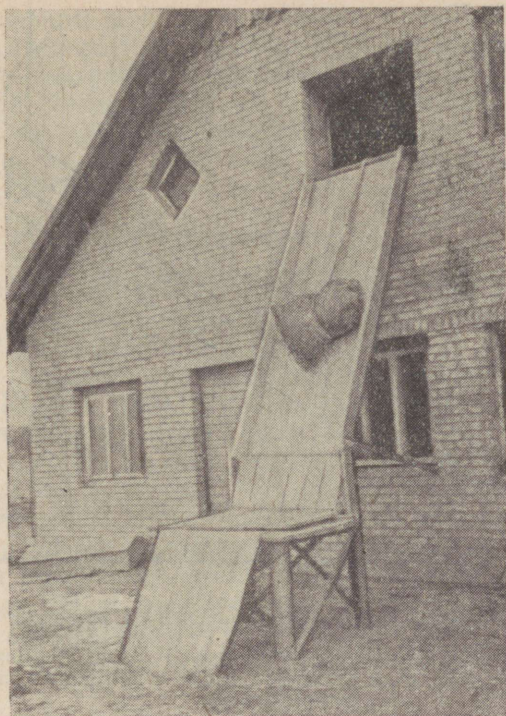


Joon. 5. Kotitõstevints (ülal), mida käitab elektrimootor (all) kiirrihmajami kaudu

Trossi allalaskmiseks tuleb elektrimootori pöörlemis-suunda muuta. See on kiiresti teostatav reverseeriva vinnaklüliti ПР-1 abil. Nüüd visatakse tross luugist alla ja töö kordub.

Terastrossist silmusest oli tülakas kottide ümber asetada ja hiljem vabastada. Seepärast pandi trossi otsa umbes 2 m pikkune köis, mida on palju mugavam käsitseda ja mis kotte ka tunduvalt vähem lõhub.

Vintsi käitamiseks on 1,0 kW võimsusega elektrimootor.

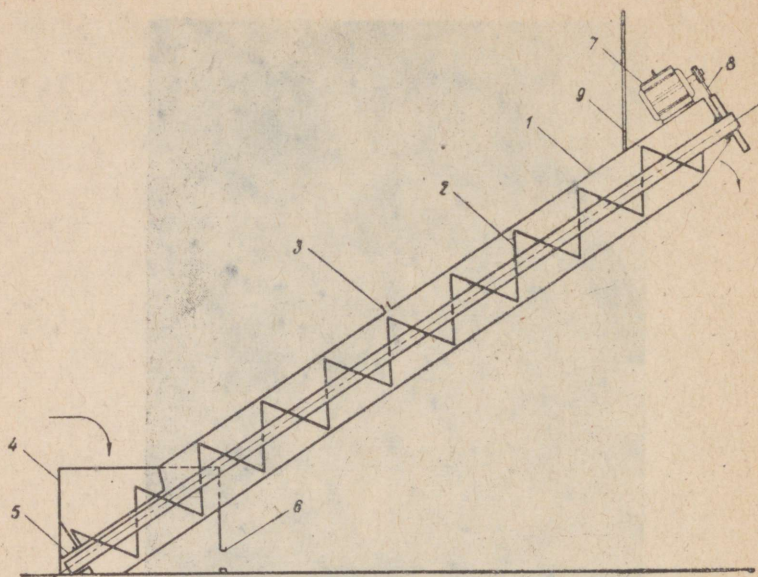


Joon. 6. Kaldtee kottide tõstmiseks

### Kartulipesija-transportöör

Kartulite pesemiseks ja söötade ettevalmistamise masinasse transportimiseks ehitati sm. Luige juhendamisel tigutüüpi transportöör, mis samaaegselt ka peseb kartulid. Joonisel 7 on näidatud selle töötamise põhimõte.

Toru 1 sees pöörleb tigu 2, mis on ette nähtud kartulite transportimiseks. Kui lasta paariatmosfäärilise surve all olev vesi toru 3 kaudu teole, siis pestakse ülesliikuvad kartulid, allavoolav vesi aga viib kaasa ka pori. Kartulid tuleb laadida vastuvõtukolusse 4, kust tigu neid haarab ja torusse suunab. Kartulite paremaks teole juhtimiseks tehti kolusse metallvarbadest korv.



Joon. 7. Kartulipesija-transportööri skeem:

1 — toru; 2 — tigu; 3 — pesuveetoru; 4 — kolu; 5 — laager; 6 — pori väljavoolu ava; 7 — elektrimootor; 8 — kiilrihmülekanne; 9 — kinnituskamber

Viimase all asetseb veel teo alumise otsa laager 5. Pori ja pesuvee voolab teost välja läbi kolu ava 6. Koluks kasutati vagoneti kesta, mida vajaduse järgi kohandati. Kolu kõrgus on 60 cm, laius 63 cm ja pikkus 90 cm. Need mõõtmed on küllaldased selleks, et vajalikul hulgal kartuleid vastu võtta.

Teoks kasutati kombaini tigu, mille toruvõlli läbimõõt on 52 mm, teo läbimõõt 270 mm ja teo samm 260 mm. Jõuallikana rakendati 1 kW võimsusega elektrimootor 7, mis kiilrihmülekanne 8 kaudu annab teole 200 pööret minutis. Teotoru ülemine ots kinnitati klambri 9 abil lakke.

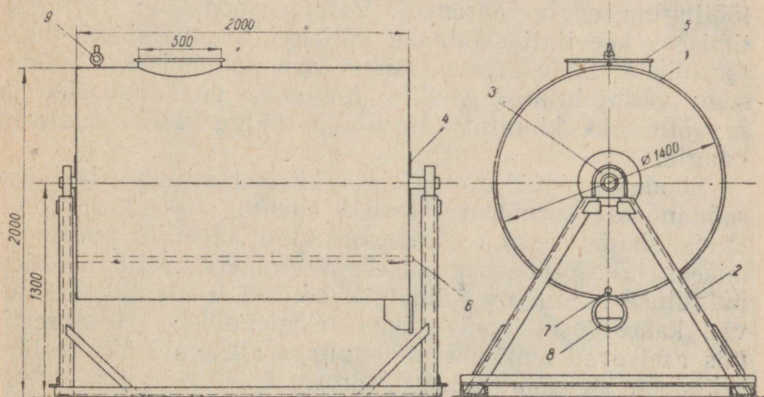
Sellise masina eelisteks on asjaolud, et ta sooritab korraga kaks operatsiooni, on gabariitmõõtmetelt väike, võtab vähe ruumi ja on lihtne paigaldada. Materjali tõstekõrgus 2,40 m on käesoleval juhul kõigiti sobiv.

Pestud kartulite puhtus on rahuldav, samuti ei ole karta, et pesija-transportöör kartuleid liiga purustaks.

Pesija-transportööri tootlikkus on 1,5—2,5 t/h. Tavali- selt võtab ta aga vastu nii palju kartuleid, kui palju üks töötaja suudab kolusse kühveldada.

### Söötade ettevalmistamise masin

Kartulirikaste söötade ettevalmistamine on küllaltki kulukas ning aega ja energiat nõudev. Kartulite hulgas leiduvad kivid põhjustavad töös tõrkeid ja isegi masina osade purunemisi, mistõttu nii mõnigi seade on osutu- nud praktiliselt mitterahuldavaks. Neid asjaolusid arves- tades on ehitatud mitmesuguseid erikonstruktsioonidega, nii liikuvaid kui ka statsionaarseid seadmeid. Kuid põhi- line nõue on, et vastav masin peab olema töökindel ja lihtsa ehitusega, mahutama vajalikul hulgal sööta ning sooritama mitu operatsiooni. Vastasel juhul läheb ma- sinapark suureks ja kalliks. Siinjuures peab esile tõstma sm. Luige julget algatust teha selline masin, millel on pöörlev söödanõu, ilma et selle sees oleks nõu suhtes liikuvaid osi. Peale selle on võimalik sellise konstruktsi-



Joon. 8. Söötade ettevalmistamise masin:

1 — söödanõu; 2 — raam; 3 — laagrid; 4 — tugevdusplaadid; 5 — kaas; 6 — auru jagamise toru; 7 — kondensvee-torustik; 8 — söö- dasegu väljajuhtimise toru; 9 — kraan

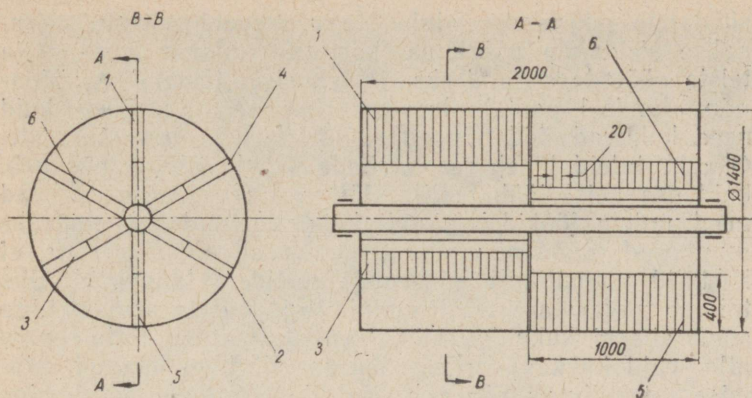
ooni puhul teostada rida operatsioone, nagu kartulite aurutamine, pudrustamine, eri söödaliikide segamine ja valmis segu juhtimine väljajagamise vagonetti.

Masina ehitust selgitab joonis 8. Söödanõuks 1 kasutati 3,1 m<sup>3</sup> mahuga tsisterni, mille läbimõõt on 1,4 m ja pikkus 2 m. Selleks et söödanõu panna oma pikitelje ümber pöörlema, asetati ta alusraamile 2. Sellele toetuvad veerelaagrid 3 nende sees olevate tappidega, mis omakorda keevitati tugevdusplaatide 4 külge. Söödanõu täidetakse söötade ja teiste ettenähtud materjalidega läbi vastava ava, mis suletakse kaanega 5. Aurutamisel juhitakse aur kartulite vahele poolteisetollise augustatud toru 6 abil. Et aurutamisel aur kondenseerub, siis juhitakse kondensvesi söödanõust torustiku 7 kaudu välja. Aurutamisel peab söödanõu asetsema nii, et väljavoolutoru oleks kõige madalamas kohas, vastasel korral ei saa kõik kondensvesi välja voolata. Aurutamise lõpu poole hakkab väljavoolutorust auru tulema, mis on ühtlasi tunnuseks, et aurutamine tuleb varsti lõpetada. Väljuvat auru ei ole soovitatav söödakööki lasta, sest see suurendab siin järsult õhu niiskusesisaldust. Et seda vältida, ühendatakse toruotsikuga vastav pikendustoru, mis ulatub läbi kõogi seina välja ja juhib sinna ka auru. Sel teel hoitakse söödaköögi õhk kuivem ning tööliste tööttingimused on paremad. Valmis söödasegu väljajuhtimiseks keevitati söödanõu küljele 18 cm läbimõõduga torulõik 8. Selle sees on siiber ava sulgemiseks. Söödasegu väljajuhtimise vooliku hõlpsaks ühendamiseks ja äravõtmiseks kinnitati torulõigu külge veel vastavad haagid.

Söödasegu väljavoolamise kiirendamiseks lastakse söödanõusse suruõhku kraani 9 kaudu.

Söödanõu sisse asetati aurutatud kartulite pudrustamiseks ja söötade segamiseks veel metallrestid. Restide paigutuse skeem on näidatud joonisel 9. Restid koosnevad kahest sektsioonist, igas sektsioonis on kolm resti, mis asetsevad omavahel 120° nurga all. Kuid üks restide sektsioon on pööratud 60° võrra.

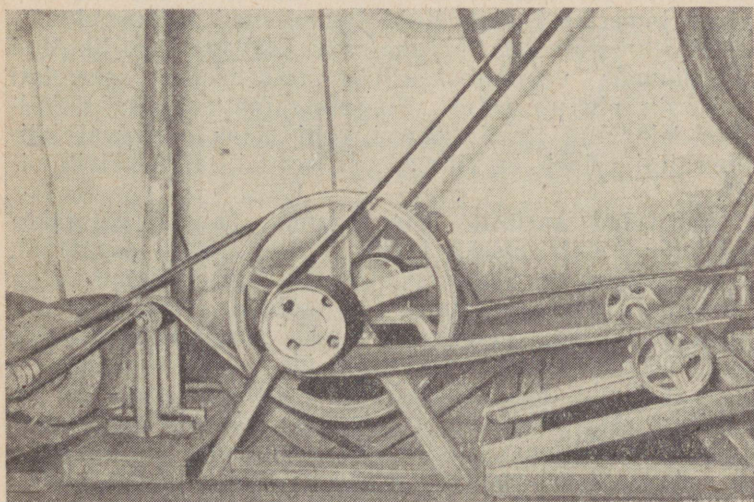
Lõikel A—A on näha vasakpoolse sektsiooni restid (1 ja 3) ning parempoolse sektsiooni restid (5 ja 6). Lõikel B—B näeme reste otsevaates, sealjuures paistavad vasakpoolse sektsiooni restid (1, 2 ja 3), kuid nende taha jäävad parempoolse sektsiooni restid (4, 5 ja 6).



Joon. 9. Restide asetuse skeem;

1, 2, 3 — vasakpoolse sektsiooni restid; 4, 5, 6 — parempoolse sektsiooni restid

Restid valmistati ribaterasest  $20 \times 4$  mm. Restivarbade vahele jäeti 20 mm vahe, kust töödeldav materjal osaliselt võib läbi valguda. Vastu varbu pudrustub materjal

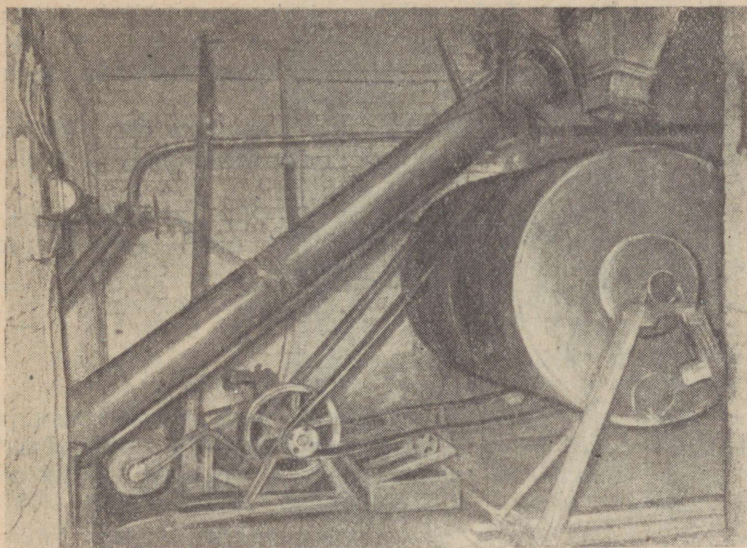


Joon. 10. Söötade ettevalmistamise masina jõuülekandeseadmed

söödanõu pöörlemise ajal. Nagu eespool märgiti, pannakse söödanõu pöörlema kartulite pudrustamiseks ja teiste söötade segamiseks. Pöörlemisel tõstetakse söödanõu alumisel poolel olevad kartulid esialgu üles, kuid need kukuvad söödanõu edasipöörlemisel alla vastu reste. Osa kartuleid läheb restivarbade vahelt läbi ja puruneb, kuid osa neist jääb restile. Jätkuval pöörlemisel alluvad need uutele löökidele, kuni kõik kartulid on pudruks muutunud. Söödanõu pöörete arv peab olema selline, et kartulid võimalikult kõrgemalt restidele langeksid. Siis toimub pudrustamine kiiremini. Kui pöörete arv on liiga suur, siis ei kuku kartulid tsentrifugaaljõu tõttu enam alla, vaid hakkavad nõuga kaasa pöörlema ja pudrustamise intensiivsus väheneb. Ka liiga aeglane pöörlemine ei anna vajalikke lööke, mistõttu pudrustamiseks kulub rohkem aega. Igale söödanõu läbimõõdule vastab optimaalne pöörete arv. Käesoleval juhul on see 20 pöret minutis, mis on praktiliselt sobiv.

Söödanõu pöörlema panemiseks rakendati 4,5 kW võimsusega elektrimootor, mille pöörete arv on 1440 minutis. Joonisel 10 on näidatud seejuures vajalikud jõuülekandeseadmed. Esimene ülekandeaste elektrimootorilt vahevõllile teostati kahe kiilrihmaga. Teine ülekandeaste vahevõllilt söödanõu väliskestale viidi läbi kahe 125 mm laiuse lamerihma abil. Kuid lamerihmad hakkavad väikestel rihmaratastel libisema, mis osaliselt on tingitud ka rihmade venimisest. Selle vältimiseks rakendati veel kaks pingutusratas. Pingutusratas asetati ka kiilrihmadele, sest elektrimootori võlli otsas asetseval kiilrihmrattal esineb ka rihmade libisemist, eriti käivitamisel.

Aurutatud kartulite pudrustamise algul vajatakse söödanõu käivitamiseks kõige rohkem jõudu seepärast, et söödanõust on umbes pool kartulitega täidetud, kuna ülejäänud ruumi vajatakse kuivsöötade, lõssi ja vee jaoks. Kui söödanõu pannakse pöörlema, siis restid tõstavad söödanõus olevad kartulid üles ja selleks on vaja tugevat jõudu. Kui söödanõu juba pöörleb, väheneb jõu tarvitus, sest söödanõul on teatud määral hoog sees, rohkem kartuliputru liigub läbi restide ja selle võrra on seda vaja vähem tõsta. Kui söödanõu on juba pöörelnud ja seisma jäetud, siis uuesti käivitamiseks ta enam nii palju jõudu ei vaja.



Joon. 11. Üldvaade pesija-transportöörile, söötade ettevalmistamise masinale koos ülekaneseadmetega ja elektrimootorile

Esineb ka seda, et elektrimootor ei suuda esimesel käivitamisel söödanõu pöörlema panna, vaid see pannakse esialgu pendeldama. Siis valitakse paras moment käivitamiseks. Niisugust puudust saab kõrvaldada suurema võimsusega elektrimootori rakendamisega.

Pudrustamise järel jäetakse söödanõu seisma, lisatakse vajalikud söödad ja käivitatakse uuesti söötade segamiseks.

Valmis söödasegu väljajuhtimiseks on ette nähtud kummivoolik. Kuid isevoolu teel söödasegu hästi välja ei voola. Seepärast tekitatakse söödanõus suruõhuga 0,2—0,3 atü rõhk, mille mõjul segu voolab söötla olevasse vagonetti.

Suruõhu saamiseks kasutatakse tavalist garaažitüüpi kompressorit, mida käitatakse 2,8 kW võimsusega elektrimootoriga. Suruõhk juhitakse söödanõusse kummivooliku abil, mis selleks ühendatakse nõu vastava kraaniga. Söödanõu kaas peab olema samal ajal tihedalt suletud. Niipea kui rõhk söödanõus tõuseb, hakkab söödasegu

välja voolama. Töö hõlbustamiseks on väljalasketoru nõoriga lakke riputatud, nii et toru ots on vagoneti kohal. Kui vagonett on täis, suletakse söödanõu segusiiber ja jäetakse kompressor seisma.

Joonisel 11 on näidatud pesija-transportöör, söötade ettevalmistamise masin koos ülekandeseadmete ja elektrimootoriga.

350 kg kartulite aurutamiseks kulub harilikult 1,25—1,5 tundi, pudrustamiseks 5 minutit ning juurdelisatud söötadega segamiseks 4—6 minutit.

## Söödasegu väljajagamise vagonett

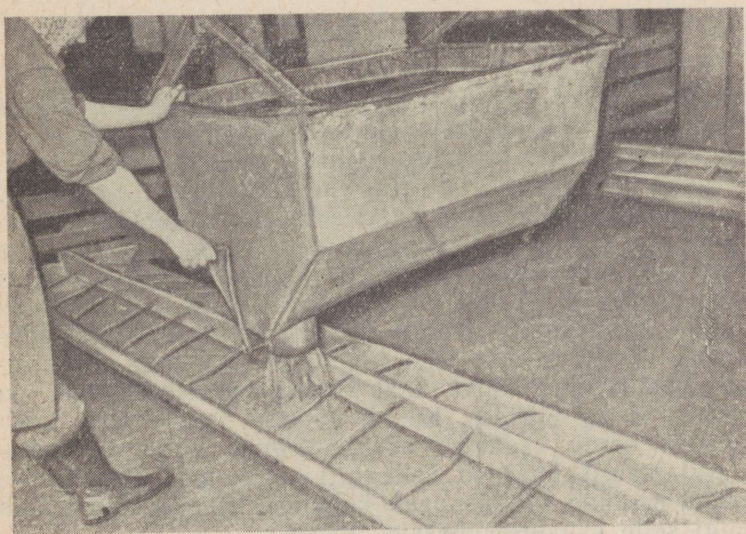
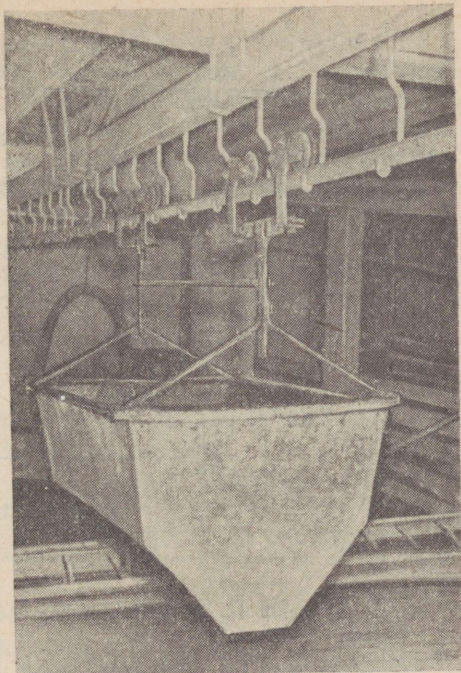
Söödasegu väljajagamise seade peab olema lihtsa ja töökindla ehitusega ning kergesti pestav. Sellepärast otsustati rakendada rippteel liikuvat vagonetti, millel on kirjeldatava sigala sisustuse puhul teatud eelised. Põhilised detailid olid majandis juba olemas, ainult vagonetti tuli selleks kohandada. Vagoneti kõrgust ei ole vaja reguleerida, sest suruõhuga transportimise tõttu saab söödasegu juhtida alati vajalikku kõrgusse. Ripptee on suhteliselt lühike ja pööranguid ei vajata. Tänu korrallikule monteerimisele on vagoneti lükkamine kerge. Vagoneti ja ripptee üldvaade on näidatud joonisel 12. Et vagonett liigub risti künade ridu, siis tehti söödasegu väljalaskmiseks selle ühte otsa pöördsiibriga suletav ava. Peab rõhutama, et pöördsiibri ehitus on hästi õnnestunud, sest ta suleb väljavoolu ava kindlalt ka vedela sööda puhul.

Joonisel 13 on näidatud söödasegu väljajagamine kahepoolsesse künasse. Üldiselt läheb künade täitmine ruttu, samuti vagoneti lükkamine järgmise künani ei ole raske. Selle tööga on seatalitaja sm. Kõiv hästi harjunud, ta ütles: «Meie ei tunne pange söödasegu väljajagamisel.»

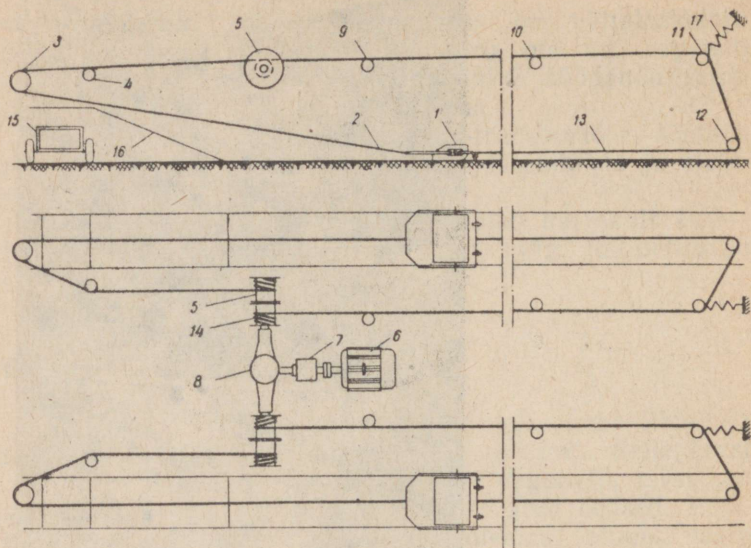
## Sõnniku eemaldamise seadmed

Sõnniku eemaldamiseks sigalatest kasutatakse mitmesuguseid vahendeid ja viise. Viimastel aastatel on eelistatud kühveltüüpi seadmeid. Need on osutunud vas-

Joon. 12. Üldvaade  
rippteele ja söötade  
väljajagamise  
vagonettidele



Joon. 13. Söödasegu väljajamine kahepoolsesse künasse



Joon. 14. Sõnnikukühvlite töötamise skeem:

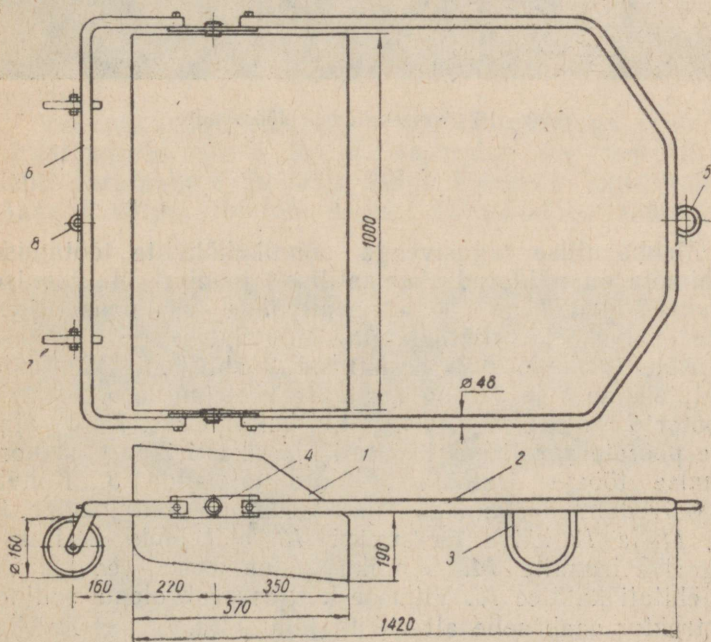
1 — kühvel; 2 — veotross; 3 ja 4 — juhtplokid; 5 — veotrummel;  
 6 — elektrimootor; 7 — käigukast; 8 — auto tagasild; 9, 10, 11 ja  
 12 — juhtplokid; 13 — tagasiveotross; 14 — tagasiveotrummel; 15 —  
 vanker; 16 — kaldtee; 17 — pingutusvedru

tuvõetavamaks just lihtsa ehituse ja suhteliselt odava hinna tõttu. Sõnnikukühvleid ehitatakse põhiliselt kahe-suguseid: käsitsi tagasiveetavad ja mehhaaniliselt tagasiveetavad. Esimeste eeliseks on asjaolu, et kogu seade on lihtne ja odav. Kuid puudusena tuleb märkida, et kaalult raske kühvli käsitsi tagasivedamine on töölisele liiga koormav, seda enam, et kühvli vedamisel tuleb liikuda üle sõnniku ja libedat pinda mööda ning küllalt jõudu kulub ka trumlilt trossi mahakerimiseks. Arvestades kaalu, ei või kühvli teha liiga suure mahuga. Praktiliselt vastuvõetav kühvli kaal käsitsi tagasivedamisel on umbes 25 kg piirides. Kühvli väikese mahu tõttu tuleb rohkem kordi vastavat sõnnikukogust välja tõmmata. Paratamatult kaasneb sellega pikema maa läbikäimise vajadus, kuna tööline peab kühvliga kaasas käima, mis ongi selle mooduse üheks puuduseks.

Suurte sulgude kasutuselevõtmisega avanesid avaramad tingimused kühvlite konstruktsiooni ja tööpõhimõtte täiustamiseks. Seltsimees Luige initsiatiivil viidi selles osas praktikasse julge samm: loobuti kühvli käsitsi tagasivedamisest. Ka see töö tehakse elektrimootori jõul. Selle viisi juures võib kühvel olla raskem ja suurema mahuga. Töötajal ei ole vajadust kühvli järel käia — ta ainult juhib seda.

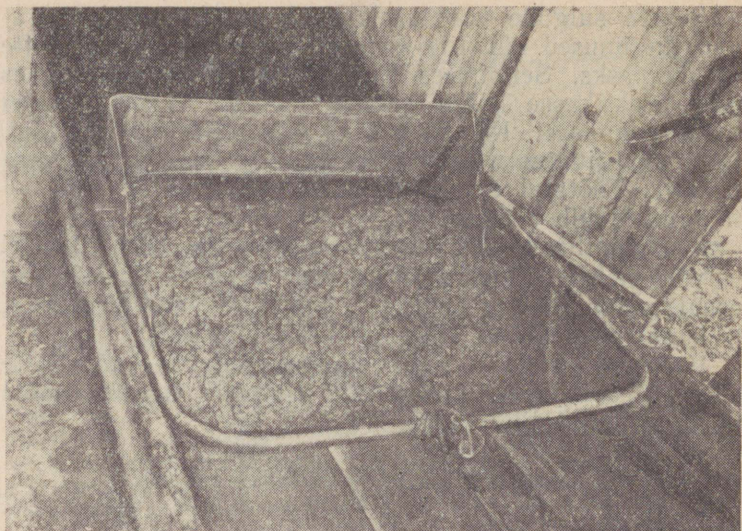
Mehhaaniliselt tagasiveetavate kühvlite rakendamisel peavad olema täidetud järgmised nõuded: 1) sõnniku eemaldamine toimub selleks ettenähtud kanalit mööda, 2) kanal peab olema sirge ja tasase põhjaga.

Vaatluse all oleva sigala ümbersisustamisel nähti ette kaks 110 cm laiust ja 19 cm sügavust kanalit, mida mööda kühvlid liiguvad.



Joon. 15. Sõnnikukühvel:

- 1 — kühvli korpus; 2 — veoraud; 3 — veoraua toed; 4 — külgpolt; 5 — veotrossi kinnitusaas; 6 — toruraam; 7 — tigurattad; 8 — tagasiveotrossi kinnitusaas



Joon. 16. Sõnnikukühvel tööasendis

Mehhaanilise tagasiveoga sõnnikukühvlite töötamise põhimõte on näidatud skemaatiliselt joonisel 14. Joonise alumisel poolel on toodud pealtvaade ja ülemisel joonise osal ühe kühvli töötamine külgsaates.

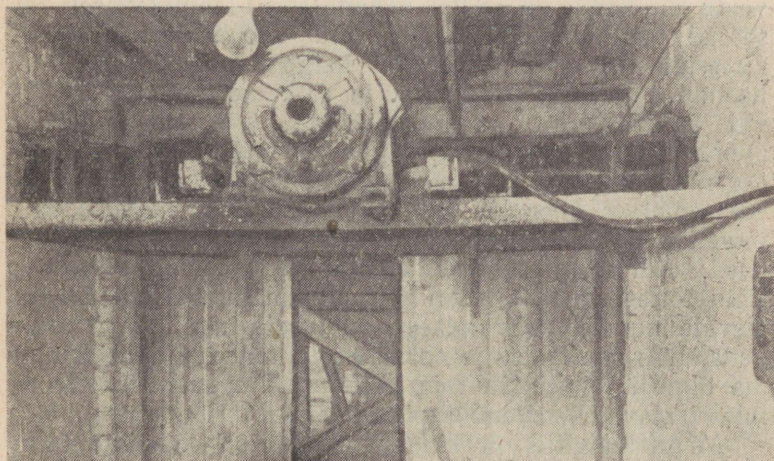
Kühvli *1* veetakse terastrossi *2* abil, mis käib üle juhtplokkide *3* ja *4* ning keritakse veotrumlile *5*. Elektrimootor *6* on ette nähtud trumlite käitamiseks. Kuid vajalike pöörete saamiseks kasutati käigukasti *7* ja oma normaalse tööaja äratöötanud auto tagasilda *8*. Kühvli tagasivedamine sõnnikukäiku toimub üle juhtplokkide *9*, *10*, *11* ja *12* käiva terastrossi *13* abil, mis keritakse tagasiveotrumlile *14*. Sõnniku suunamiseks veovankrile *15* ehitati kaldtee *16*. Viimase kõrgus peab olema selline, et traktor saab selle alt vabalt läbi sõita.

Kühvli (joon. 15) ehitamisel lähtuti põhimõttest, et ta peab hästi haarama sõnnikut, mitte laskma selle laiali valguda ka kaldteel, mida siiski mõnede kühvlikonstruktsioonide juures esineb. Tagasiliikumisel peab ta libisema üle sõnniku ega või seda kaasa vedada. Seda

arvestades tehti kühvel nii, et selle esiserv libiseb mööda sõnnikukanali põhja, kuid tagumine pool on mõned sentiimeetrid sellest kõrgemal.

Kühvli korpus 1 tehti 3 mm paksusest plekist. Veoraud 2 valmistati 1½ torust, millele painutamise teel anti sobiv kuju. Selleks, et veoraua esimene ots ei langeks sõnnikukanali põhjale, varustati see tugelega 3. Tuge deta hakkab ta endaga sõnnikut kaasa vedama. Veoraua tagumised otsad kinnitati šarniirselte kühvli külgpoldi 4 külge. Selle tõttu võtab kühvel liikumisel sõnniku kogumiseks sobiva asendi. Šarniirne liigend on veel vajalik kaldteel, kui kühvel on jõudnud tühjendusava kohale, siis vajutab sõnniku raskus kühvli esiserva allapoole ja tänu šarniirselte kinnitusele võib kühvli korpus veoraua suhtes teatud määral pöörduda ning kühvli täis sõnnikut langeb alla veokisse. Veoraua harud toetuvad sel ajal kaldtee kanali servade külge löödud liistudele. Praktiliselt toimub kühvli tühjendamine automaatselt.

Veoraua külge keevitati 9 mm läbimõõduga veotrossi kinnitamiseks aas 5. Kühvli tagumise osa toetamiseks tehti toruraam 6 ja selle külge kinnitati tugirattad 7. Aasa 8 külge kinnitati 4 mm läbimõõduga tagasiveo-



Joon. 17. Üldvaade sõnnikukühvli ajamile

tross. Joonisel 16 on näidatud kühvel tööasendis. Ta mahutab 150—250 kg sõnnikut, olenedes sõnniku paksusest.

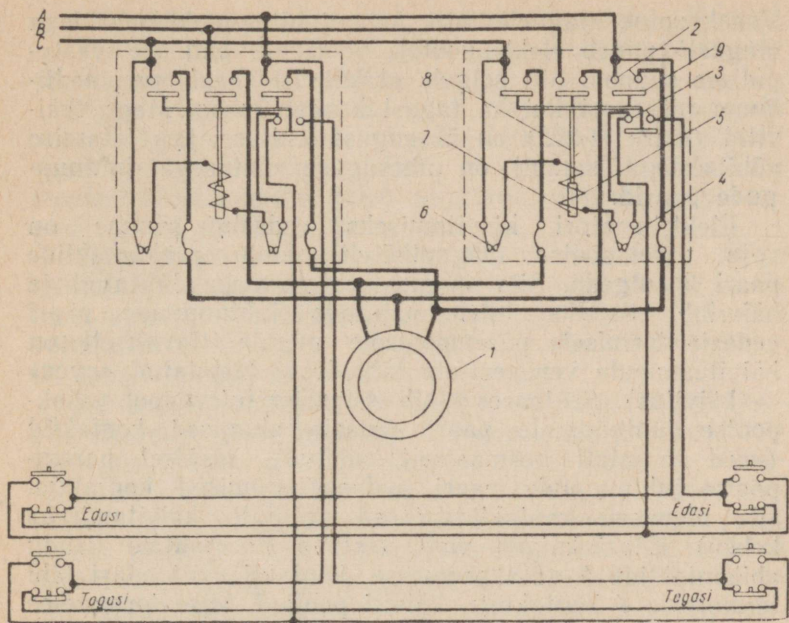
Kühvli ajam (joon. 17) asetati tamburi lae alla vastavatele kandetaladele. Ajam on sellises kõrguses, et ei takista läbikäiku ja võimaldab vajalikud reguleerimistööd teha ilma redelita. Elektrimootori juhtimiseks ettenähtud magnetkäivitid asetati sinnasamasse tamburi seinale.

Kühvlite liikumiskiirus on 0,6 m sekundis ja tootlikkus 2,5 t tunnis.

### Sõnnikukühvlite elektrimootori juhtimine

Kühvlite tööerakendamine toimub ühe elektrimootoriga, mida juhitakse kahe magnetkäiviti abil. Kaks käiviti on vajalikud elektrimootori pöörlemissuuna muutmiseks. Ühes suunas pöörlemisel liigub kühvel näiteks edasi (sigalast välja), vastupidisel pöörlemisel aga tagasi (sigalasse). Magnetkäivitid võimaldavad minimaalse ajakuluga vastavate juhtnuppude abil sobivast kaugusest läbi viia mootori juhtimise üksikuid operatsioone, nagu käivitamist, reverseerimist (pöörlemise suuna muutmist) ja seiskamist. Elektrimootori kaitsmiseks ülekoormuste vastu juhtnuppudega juhtimisel ei kasutata tavaliselt sulavkaitsmeid, mis tegelikult ülekoormuse vastu ei kaitse ja mille uuendamine läbipõlemisel on seotud suurema ajakuluga, vaid spetsiaalseid termoreleesid, mis on monteeritud magnetkäiviti sisse. Sellise rele eeliseks on see, et ta ei katkesta mootori käiviti juhtvooluringi momentaanselt, kui voolutugevus ületab lubatud piiri, vaid teatud aja möödumisel. Seejuures rakendub suuremal ülekoormusel rele kiiremini kui väiksemal. Termorelee peab võimaldama ka mootori käivitamist. Praktikas esinebki sageli lühiaegseid ülekoormusi. Kui magnetkäiviti lahutab mootori ülekoormuse tõttu toitevõrgust, siis on võimalik magnetkäiviti kaanel olevale nupule vajutamiselega juhtvooluringi uuesti sulgeda. Et rele mootorit normaalselt kaitseks, peab ta olema õigesti reguleeritud ja varustatud mootori nimivoolule vastavate soojenduspiraalidega.

Magnetkäivitid on kinnitatud mootori lähedale tamburi seinale. Kuid kühvlit tuleb juhtida sigalast, et tööline hästi näeks kühvlit ja saaks teda sobivas kohas pea-



Joon. 18. Elektrimootori juhtimise skeem:

1 — elektrimootor; 2 — magnetkäiviti peakontaktide paarid; 3 — abikontaktide paar; 4 — termorelee; 5 — magnetkäiviti pool; 6 — termorelee; 7 — raudsüdamik; 8 — raudsüdamiku hoob; 9 — peakontaktide ühendusplaat

tada. Seda arvestades asetati magnetkäivitite juhtnupud söötla otsaseinale, põrandast 140 cm kõrgusele sõnnikukanalite lähedale. Üks magnetkäiviti on kühlvite edasi-juhtimiseks ja teine tagasijuhtimiseks. Iga magnetkäiviti jaoks on veel kaks juhtnuppude paari. Kühvleid saab juhtida paralleelselt mõlemate sõnnikukanalite juurest. Seega peavad juhtnupud «edasi» asetsema mõlemate sõnnikukanalite juures. Samuti peavad seal olema ka juhtnupud «tagasi». Elektrimootori juhtimine eespool kirjeldatud magnetkäivitite ja juhtnuppude abil on näidatud skeemil (joon. 18). Elektrimootori 1 käivitamiseks nii, et üks kühlvite liigub edasi, on ette nähtud parempoolne magnetkäiviti ja juhtnuppude paarid «edasi».

Vasakpoolne magnetkäiviti koos juhtnuppude paaridega «tagasi» paneb elektrimootori pöörlema endisele vastupidises suunas. Siit selgub, et kühvleid saab panna liikuma nii edasi kui ka tagasi kahest kohast. Magnetkäivitid (mark П-222) on ühesuguse ehituse ja töötamise põhimõttega, samuti on ühesuguse ehitusega juhtnuppude paarid.

Elektrimootori käivitamiseks «edasi» suunas on vaja parempoolse magnetkäiviti kolm peakontaktide paari 2 sulgeda. Siis on mootor toitevõrku lülitatud ja käivitub. Selleks tuleb vajutada juhtnuppude paari «edasi» ülemisele parempoolsele nupule (tavaliselt on käivitusnupule venekeelsete tähtedega kirjutatud «ныск» — käivitus). Seejuures läbib A-faasist tulev vool vasakpoolse juhtnuppude paari «edasi» alumised kontaktid (need on alati normaalselt suletud), seejärel parempoolse juhtnuppude paari «edasi» alumised kontaktid, siis ülemised kontaktid (need vajutati käivitamiseks kokku). Edasi kulgeb vool vastava harujuhtme kaudu abikontaktide 3 vasakpoolsesse kontakti, siit edasi läbi termorelee 4 kontaktide, käiviti pooli 5, teise termorelee kontaktide paari 6 kaudu C-faasi. Seega on pool eelnimetatud nupule vajutamisel A- ja C-faaside vahelise pinge all ning tekkinud magnetväli tõmbab raudsüdamikku 7 pooli sisse. Südamikku hoovaga 8 on ühendatud kolm paari pea-ja üks paar abikontakte, mis südamikku sissetõmbumisel plaatide 9 abil sulguvad, ning elektrimootor töötab. Kuid pool peab jääma pinge alla ka siis, kui nupp on vabastatud (vajutati ainult momendiks). Selleks ongi abikontaktid, mis sulguvad koos peakontaktidega. Tekib uus vooluring A-faasist läbi normaalselt suletud juhtnuppude ning käiviti abikontaktide ja edasi endist teed mööda C-faasi.

Elektrimootori seiskamiseks on vaja katkestada pooli toitevooluring. Seda võib teha mitmes kohas, lülitades pooli vooluringi järjestikku nn. lõpplüliti, mida võib näiteks asetada kaldteele. Seetõttu võib kühvliit automaatselt soovitud kohas peatada. Seda saab teha näiteks nii, et veotrossile kinnitatakse teraskuulike, mis takistamatult käib üle juhtplokkide ja trumli. Kuid põrkudes spetsiaalse tõkke vastu, lahutab lõpplüliti kontaktid, katkestades käiviti juhtvooluringi, ja elektrimootor jääb seis-

ma. Käesoleval juhul sellist viisi ei rakendata. Mootori seiskamine toimub juhtnuppude paari «edasi» alumisele (cron) nupule vajutamisega.

Kühvli tagasitoomiseks tuleb vajutada juhtnuppude paari «tagasi» ülemisele nupule. Selle tagajärjel lülitub sisse vasakpoolne magnetkäiviti ja mootor käivitub. Kuid mootori seiskamiseks tuleb vajutada samade juhtnuppude paari alumisele (cron) nupule.

Elektrimootori ühendamine toimub näidatud põhimõttel. Vasakpoolsest magnetkäivitist tulevad A- ja C-faasi otsad on vastavate mootoriotstega vahetatud, mis võimaldab vasakpoolse magnetkäiviti abil elektrimootorit teises suunas käivitada.

Juhtskeemi oluliseks puuduseks on kahe magnetkäiviti üheaegse sisselülitamise võimalus, mis põhjustab toitevõrgus lühise. Seda puudust saab likvideerida teisetiübiliste juhtnuppude kasutuselevõtmisega. Kuid seejuures vajatakse tunduvalt rohkem juhtmaterjali ning skeem muutub mõnevõrra komplitseeritumaks. Kirjeldatud skeem võimaldab vajalikul määral kühvleid juhtida ja ettenähtud tööd sooritada.

Sõnniku suunamiseks vahetult kühvlist veovankrisse ehitati mõlemate sõnnikukanalite pikendustena kaldteed (joon. 19). Nende horisontaalse osa kõrgus maapinnast on 2 m ja pikkus 1 m. Kalduoleva osa pikkus on 3,70 m ja laius koos kahel pool külgedel olevate treppidega 1,60 m.

Kaldtee puuduseks on asjaolu, et talvel külmaga külmub sõnnik kaldteele ja takistab kühvli normaalset liikumist. Sellest saab küll osaliselt hoiduda, kui alati pärast sõnniku eemaldamise lõpetamist kaldtee need osad puhastatakse, mis sõnnikuga kokku puutuvad. Kuid esines ka seda, et sõnnik külmus juba eemaldamise ajal. Siis võtab selle kõrvaldamine rohkem aega. Kühvliga töötamisel peavad vajalikud ukсед lahti olema, kuid siis tuleb talvel liigselt külma sisse ja sigalas tekib rohkesti auru, mis takistab kühvli juhtimist. Viimati nimetatud puudus on eriti oluline, kui sellist sõnniku eemaldamise viisi kasutatakse emissigalas. Käesolevate ridade kirjutaja arvates saab seda puudust kõrvaldada kaldteede asemel sõnnikutõste kopa kasutamisega, mis tõstab kühvliäie sõnnikut läbi seina ava veokile. Kopa puhul

eespool nimetatud külmumisohtu ei ole. Külma õhu sissetungimine on samuti tunduvalt takistatud. Kuid kopa töölerakendamiseks on vaja veel täiendavalt üks elektrimootor. Sõnniku eemaldamiseks seadmete hulk küll suureneb, kuid nii on võimalik nimetatud puudusi kõrvaldada.

Kühvlitega töötatakse järgmiselt. Peab meeles pidama seda, et kui ühe kühvliga töötatakse, siis teine kühvel seisab. Et alata ühe kühvliga tööd, tuleb kõigepealt teise kühvli trumli veotelg panna pidurdatud seisundisse. Seda tehakse vastava riivpulga hambasse lükkamisega, siis võivad vastastrumlid vabalt pöörelda. Nüüd võib käivitada elektrimootori, seejärel hakkab kühvel liikuma, näiteks sõnnikut sigalast välja viima. Veotross keritakse seejuures veotrumlile, tagasiveotross aga naabertrumlilt maha. Liikumisel haarab kühvel vajalikul hulgal sõnnikut ja viib selle sigalast välja. Edasi liigub kühvel kaldteele, millel on kanali jätkuna laudadest servad sõnniku laialivalgumise vältimiseks, ja lükkab sõnniku läbi vastava ava kaldtee all olevasse veokisse. Kui kühvel on peaaegu jõudnud kaldtee ava kohale, siis lülitatakse elektrimootor toitevõrgust välja. Kühvel jääb seisma ja samal ajal ta vabaneb ka sõnnikust. Nüüd lülitatakse elektrimootor toitevõrku tagasi nii, et ta pöörlemise suund on endisele vastupidine. Seetõttu keritakse tagasiveotross trumlile ja veotross trumlilt maha ning kühvel liigub sigalasse tagasi. Siit selgub, et ühele trumlile tuleb sama palju trossi peale kerida kui teiselt maha ja vastupidiselt. Kui see nii ei ole, siis võib esineda töös häireid. Praktiliselt neid ka esineb. Kui näiteks veotrumlile ei jookse trossi keerd keeru kõrvale, nagu see peab olema, vaid millegipärast osa keerde jookseb endistele peale, seega viimaste keerdude pikkus suureneb, s. t. veotrossi keritakse rohkem trumlile kui tagasiveotrossi oma trumlilt maha, siis võib tekkida trosside vahel ohtlik tõmbejõud, mis põhjustab nõrgema trossi katkemise või mõne juhtploki lahtitõmbamise. Seda puudust ei saa kõrvaldada trossidele suurema rippe andmisega, sest siis võib ebakorrapärane kerimine trumlitele isegi suurenedada. Nimetatud puuduse vältimiseks tuleb trossidele anda automaatne eelpeinge. Siis on trossid alati minimaalselt ettenähtud tõmbejõu all, mistõttu on ka trumlitele peale-

kerimine korrapärasem. Praktiliselt võib seda korraldada nii, et tagasiveotrossi üks või kaks juhtplokki varustatakse vastava vedruga (17, joon. 14), mis hoiab tagasiveotrossi vajaliku tõmbepinge all, kuid ohtlikel momentidel annab parajal määral järele ja väldib häireid töös. Tagasiveotrossis esinevad väiksemad jõud kui veotrossis, seepärast on õigem reguleerida tagasiveotrossi ripet.

Selliselt ehitatud kühvlid täidavad esitatud nõudeid.

#### Masinate ja seadmete maksumus (rublades).

1. Söötade ettevalmistamise masin koos elektrimootori ja söödasegu väljajagamise vagonetiga . . . . .	342.—
2. Kartulipesija-transportöör koos elektrimootoriga . . . . .	125.—
3. Suruõhukompressor koos elektrimootoriga . . . . .	224.—
4. Söödaauruti katel . . . . .	339.—
5. Kuivsoötade tõstevints koos elektrimootoriga . . . . .	110.—
6. Veepump koos elektrimootoriga . . . . .	65,50
7. Sõnniku eemaldamise kühvlid koos elektrimootoriga ja kaldeedega . . . . .	345.—
Kokku:	<hr/> 1550.50

## TÖÖDE ORGANISEERIMINE NUUMSIGALAS

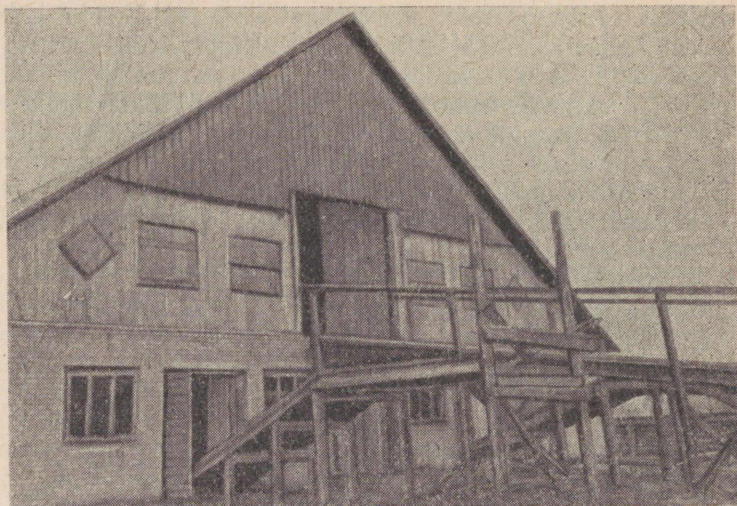
Kõik vajalikud söödad ja materjalid veetakse majandi tööliste poolt sigalasse. Samuti veavad nad sigala juurest ära sõnniku ja täiskasvanud peekonid.

Sigalasisesed tööd viiakse läbi põhiliselt kahe töölise poolt. Söödakokk sm. Tobreluts valmistab ette söödad, hooldab ja reguleerib masinad ning eemaldab kühylitega ka sõnniku.

Seatalitaja sm. Kõivu ülesandeks on sööda väljajagamine, sigade söötmine, söötla puhastamine, sõnniku ajamine sulgudest sõnnikukanalisse ja allapanu vahetamine.

Kolmanda töölisena täidab mõningaid ülesandeid söötade ettevalmistamisel ka öövaht. Tema ülesandeks on aurutada üks masinatäis kartuleid, et hommikul võiks sigu ettenähtud ajal sööta.

Sõnnikut eemaldatakse üks kord päevas, tavaliselt sigade söömise ajal, siis on kühylitega parem töötada, sest sigu on vähem sõnnikukanalis või ei ole neid üldse. Vastasel juhul peab üks töötajatest neid kühvli eest ära ajama, sest võib karta, et nad võivad kühvli ja kanali vahele jääda.



Joon. 19. Üldvaade sigala otsas asuvatele kaldteedele

Peab märkima, et sigalatöölised tunnevad end ühise perena ja võitlevad ühise ülesande eest: toota sealiha rohkem ja odavamalt.

Sm. Tobreluts on hakkaja ja ettenägelik mees, ta käsitseb hoolikalt seadmeid ja viib vajaduse järgi läbi ka väiksemaid remonte. Tegelikult teisiti ei saagi: kui minna iga tühise vajaduse puhul mehhaanikuid otsima, kulub selleks rohkem aega kui endal selle töö tegemiseks. Seepärast on sm. Tobrelutsul iga tööriist ja võti omal kohal, kust on neid alati käepärane võtta. Teda on vastavalt instrueeritud ja vajalike töövõtetega tutvustatud. Söödakokk peab tundma mõnevõrra nii lukksepa kui ka elektrikute tööd, sest söötade ettevalmistamine on tähtsajaline töö, sööt peab alati ettenähtud ajal valmis olema. Kui aga masinatel juhtub rike, peab kokk kõik abinõud rakendama, et sead mitte söötmata ei jääks.

Seatalitaja sm. Kõiv suhtub armastusega oma hoolealustesse. Seda kinnitab ka käesoleva aasta esimeste kuude sotsialistliku võistluse bülletään, kus märgitakse päevase juurdekasvuna keskmiselt 445 grammi.

Kõne all olev sigala anti ekspluatatsiooni 1960. aasta

viimastel kuudel. Sel ajal mahutati sinna ainult 400 sea ümber. Sellisele sigade arvule võis päevas kolmekordsel söötmisel masinaga vajalikul hulgal sööta ette valmistada. Tegelikult saab läbi kahekordse söötmisega, ilma et oleks vaja karta juurdekasvu vähenemist. Kuid kolmekordne söötmine venitab sigala tööpäeva tunduvalt pikemaks. Kolmekordne söötmine vajadus seisnes selles, et üheks söötiskorraks vajalik kartulite kogus tuleb aurutamisaia kokkuhoidmise mõttes ühe masinatäiega valmistada. Kui päevas kasutatav kartulikogus 1 tonn jagada kolmele söötmisele, siis suutis masin sellega rahuldavalt toime tulla. Suurema kartulikoguse ettevalmistamisel esineb raskusi eeskätt pudrustamisel, sest olemasolev elektrimootor (4,5 kW) ei suuda masinat ettenähtud korras käivitada. Seda saab küll parandada suurema võimsusega mootori kasutuselevõtmisega, kuid raskusi esineb ka rihmülekannetes, eriti rihmade libisemise, venimise ja katkemise osas.

Kui sigade arvu suurendatakse 700-le ja minnakse üle kahekordsele söötmisele, siis tuleb juba üheks söötiskorraks ette valmistada üle ühe tonni kartuleid. Sellise koguse pudrustamisel võib siiski raskusi esineda, olgugi et masina käitamisseadmeid tugevdatakse.

Siin kerkib üles ka vajalike söödaratsioonide arvu küsimus. Ühe ratsiooniga mainitud sigade arvu puhul läbi ei saa. Mõningal määral saab seda teha nii, et vajalik kartulikogus valmistatakse ette ja sellele lisatakse järk-järgult teisi söötasid ning vastavalt sellele jagatakse neid ka välja. Kuid selline viis on küllalt tülikas ja võtab tunduvalt rohkem aega. Käesolevate ridade kirjutaja arvates on sobivam rakendada kaks masinat. Niisugusel juhul saab üheks söötiskorraks vajaliku kartulikoguse (1 tonn) jagada vastavalt pooleks. Seega on lihtne valmistada ka erinevaid söödaratsioone.

Kahe masina kasutuselevõtmisel on nende käivitus-tingimused väiksemate kartulikoguste tõttu tunduvalt kergemad. Masinad peavad töönoüetele paremini vastu ja on töökindlamad. Söödaköögis leidub kahe masina jaoks ka nõuetekohaselt ruumi.

Aurukatel on soovitatav üle viia vedelkütusele, siis ei kulu töötajatel aega selle kütmiseks ning katel annab

maksimaalselt auru. Vedelkütusega kütmisel tuleb läbi väiksemate kuludega kui tahke kütuse kasutamisel. Orienteeruvalt võib võtta vedelkütuse normiks 1,6 kg naftat 1 ts kartuli aurutamiseks.

Sigala tööde ümberkorraldamisel ja uute masinate rakendamisel huvitab seakasvatajaid, milliseks kujunevad tehnilised ja ökonoomilised näitajad: kui palju on vaja inimtöötunde 1 tsentneri juurdekasvu tootmiseks, kui suured on eksploatatsioonikulud kokku ja kui suur on 1 tsentneri juurdekasvu eksploatatsioonikulu jne.

Selleks et leida nendele ja veel mitmetele teistele küsimustele vastused, tuleb sigala kohta koostada tehno- loogiline kaart.

## TEHNOLOOGILINE KAART SIGALA MEHHAANISEE- RIMISE KOHTA

Tehnoloogilise kaardi näide on toodud järgnevas tabelis. Enne kui asuda kaardi koostamisele, tutvume selle põhimõtete ja vajalike näitajatega.

Lahtrisse 2 kantakse tööoperatsioonide nimetused. Käsitsi tööde all tuleb mõista näiteks järgmisi: tule süütamine aurukatla koldes, masinate puhastamine, sigade ajamine sulgudesse, väravate avamine ja sulge- mine, väikeinventari kasutamine ja hoiukohtadesse ase- tamine jne.

Lahtris 3 antakse töömaht päevas, see näitab, kui palju kulub teatavat sööta või materjali, lähtudes sööt- mispäevade arvust, keskmiselt päevas kogu sigala kohta. Lahtris 4 näidatakse tööpäevade arv. Lahtrisse 5 kirju- tatakse aastane töömaht, mis saadakse lahtrite 3 ja 4 arvude korrutamisel. Masinate ja seadmete nimetused kantakse lahtrisse 6. Mõnedel masinatel on pikad nimed või puuduvad väljakujunenud lühendid, siis kasutame ruumi kokkuhoiu mõttes ja parema ülevaate saamiseks näitena käesoleva kaardi juures järgmisi lühendeid:

- SEM — söötade ettevalmistamise masin,
- KPT — kartulipesija-transportöör,
- KTV — kotitõstevints,
- MSK — mehhaaniline sõnnikukühvel,
- SVV — söötade väljajagamise vagonett,

Nr.	Tööoperatsiooni nimetus	Töömaht päevas t	Tööpäevade arv	Aastane töömaht t	Masina nimetus või mark	Masin on olemas või soetatakse	Masina tootlikkus t tunnis	Ajami võimsus kW	Masinate arv	Masinate töötundide arv aastas	Masina teinind. vajalik inim. arv	Vajalik inimeetundide arv aastas	Kapitaalmahutus rbl.	Aastane eksploatatsiooni kulu			Märkusi	
														Amortisatsioon ja jooksev remont	Energia	Töötasu		Kokku
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Talvine söötmine

1.	Kartulite laadimine pesijasse ja pesimine	2,0	220	440	KPT	olemas	3,5	1,0	1	125	1	125	125,00	18,75	3,75	50,00	72,50	
2.	Kartulite aurutamine	2,0	220	440	SEM	1 soet.	0,5	—	2	880	1	220	1343,20 <sup>1</sup>	201,48	198,00	88,00	487,48	
3.	Kartulite pudrustamine	2,0	220	440	—	—	6,1	7,0	2	72	1	72	—	—	15,12	28,80	43,92	
4.	Kuivisöötade lisamine	0,8	220	176,0	KTV, JVT	olemas	2,5	1,0	1	70	1	70	110,00	16,50	2,10	28,00	46,60	
5.	Lõssi ja vee lisamine	1,6	220	352,0	VP	—	8,0	1,7	1	44	1	44	65,50	9,82	2,24	17,60	29,66	
6.	Segamine	4,4	220	968,0	SEM	1 soet.	8,7	7,0	2	111	1	111	—	—	23,31	44,40	67,71	
7.	Söödasegu väljaladamine	4,4	220	968,0	SEM	—	5,7	2,5 <sup>2</sup>	2	170	1	170	—	—	12,75	68,00	80,75	
8.	Söödasegu väljajamine	4,4	220	968,0	SVV	olemas	4,0	—	1	242	1	242	—	—	—	96,80	96,80	
9.	Söötmine	4,4	220	968,0	—	—	—	—	—	—	—	506	—	—	—	202,40	202,40	
10.	Söötla puhastamine	—	220	—	—	—	—	—	—	—	—	330	—	—	—	132,00	132,00	
11.	Masinate ettevalmistamine tööks	—	220	—	—	—	—	—	—	—	1	55	—	—	—	22,00	22,00	
12.	Käsitsitööd	—	220	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	8,80	8,80	

Suvine söötmine

13.	Haljassööda peenestamine	2,2	145	319,0	DKV-M	soetada	1,2	10,0	1	265	2	530	627,20	94,08	79,50	212,00	385,58	
14.	Jõusööda ja lõssi lisamine	2,5	145	362,5	KTV; JVT; VP	olemas	4,0	1,7	1	90	1	90	—	—	4,59	36,00	40,59	
15.	Segamine	4,7	145	681,5	SEM	1 soet.	8,7	7,0	2	78	1	78	—	—	16,38	31,20	47,58	
16.	Söödasegu väljaladamine	4,7	145	681,5	SEM	1 soet.	5,7	2,5 <sup>2</sup>	2	120	1	120	—	—	9,00	48,00	57,00	
17.	Söödasegu väljajamine	4,7	145	681,5	SVV	olemas	4,0	—	1	170	1	170	—	—	—	68,00	68,00	
18.	Söötmine	4,7	145	681,5	—	—	—	—	—	—	—	330	—	—	—	132,00	132,00	
19.	Söötla puhastamine	—	145	—	—	—	—	—	—	—	—	217	—	—	—	86,80	86,80	
20.	Masinate ettevalmistamine tööks	—	145	—	—	—	—	—	—	—	1	36	—	—	—	14,40	14,40	
21.	Käsitsitööd	—	145	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	6,00	6,00	

Aastaringssed tööd

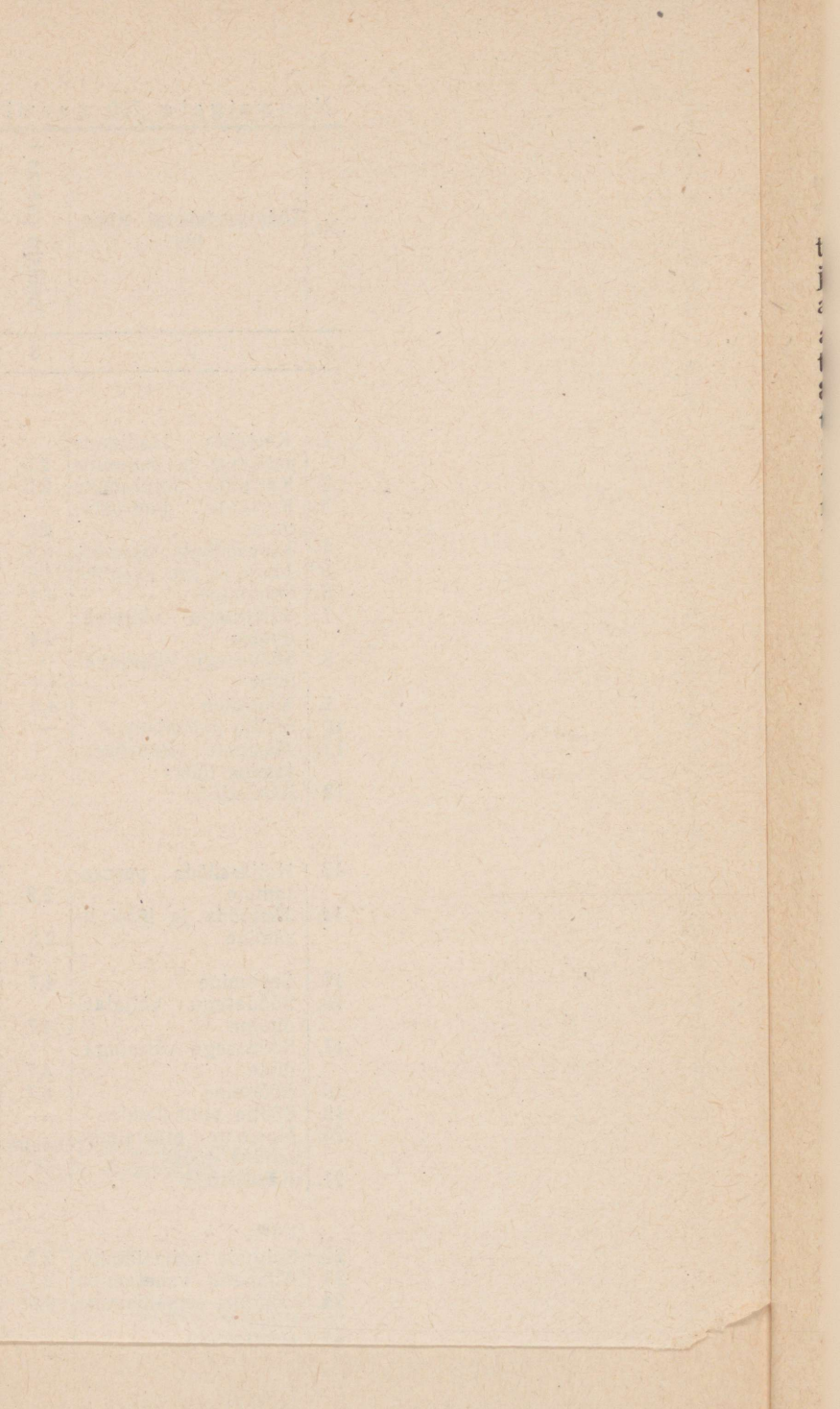
22.	Sulgude puhastamine	2,8	365	1022,0	—	—	—	—	—	—	—	182	—	—	—	72,80	72,80		
23.	Allapanu vahetamine	2,1	365	766,5	—	—	—	—	—	—	—	146	—	—	—	58,40	58,40		
24.	Sõnniku eemaldamine	4,9	365	1788,5	MSK	olemas	2,5	4,5	1	715	1	715	345,00	51,75	96,52	286,00	434,27		
25.	Käsitsitööd	—	365	—	—	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	14,40	14,40		
26.	Elektrivalgustus	—	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65,00	—	65,00		
Kokku												4632	2615,90	392,38	528,26	1852,80	2773,44		
Ehituslik osa												—	24700,00	2470,00	—	—	—	2470,00	
Üldse												4632	27315,90	2862,38	528,26	1852,80	5243,44		

<sup>1</sup> SEM maksumuse hulka on arvatud suruõhukompressor, söödasegu väljajagamise vagoneti ja aurukatla KM-1600 hinnad.

<sup>2</sup> Suruõhukompressori võimsus.

Inimeetõõjõu vajadus 1,81 inimest (7-tunnine tööpäev).  
 Eksploatatsioonikulu 1 ts juurdekasvu kohta 4,40 rbl.  
 Eksploatatsioonikulu 1 sea kohta 3,74 rbl.

Inimeetõõjõukulu 1 ts juurdekasvu kohta 3,89 inimeetõõtundi.  
 Kapitaalmahutus 1 ts juurdekasvu kohta 22,95 rbl.



- DKV-M — universaalveski (haljassööda peenestamiseks ja heinajahu valmistamiseks),  
VP — veepump,  
IVT — isevoolutoru.

Lahtrisse 7 märgitakse, kas masin on olemas või tuleb soetada. Masina tootlikkus märgitakse lahtrisse 8 ja selle ajami võimsus lahtrisse 9. Vajaliku masinate arvu märkimiseks on lahter 10. Masinate töötundide arv aastas (lahter 11) saadakse, kui aastane töömaht (lahter 5) jagatakse vastava masina tootlikkusega (lahter 8). Masina teenindamiseks vajalik tööliste arv näidatakse lahtris 12. Vajalik inimtöötundide arv (lahter 13) langeb ühte masinatöötundide arvuga (lahter 11), kui tööline on kogu aeg masina juures. Kuid mõnede masinate puhul ja eriti teatud operatsioonide läbiviimisel võib masin töötada, kuid töölisel ei pruugi selle juures olla või ta võib isegi teisi töid teha. See esineb näiteks kartulite aurutamisel: siis inimtöötundide arv on väiksem masinatöötundide arvust. Igal üksikul juhul tuleb seda eraldi arvestada, kas kasutada selle määramisel kogemusi või selleks otstarbeks väljatöötatud koefitsienti.

Kapitaalmahutused (masinate, seadmete ja hoonete maksumused) kantakse lahtrisse 14.

Aastane ekspluatatsioonikulu on jaotatud kolme lahtrisse (15, 16, 17) ja lahtris 18 on nende kokkuvõte. Nende kulude arvutamiseks tuleb kasutada järgmisi norme:

a) amortisatsioon 7% masinatelt ja seadmetelt ning 4% ehitustelt,

b) jooksva remondi arvel 8% masinatelt ja seadmetelt ning 6% ehitustelt,

c) elektrienergia kulu — 3 kopikat 1 kWh kohta, mis sisaldab endas ka madalpingevõrkude ekspluatatsioonikulusid. Tahke või vedelkütuse hind tuleb võtta selline, nagu ta majandis tegelikult on,

d) inimtöötasu arvestatakse 40 kopikat töötunni kohta.

Ehitusliku osa maksumus tuleb arvestada sigala tegeliku või eelarvelise ehitusmaksumuse alusel.

Lahtrisse 18 võetakse kõik kulud kokku ja saadakse aastane eksploatatsioonikulu.

Edasi on kaardile eraldi märgitud inimtööjõu vajadus 7-tunnise tööpäeva puhul. See saadakse vajaliku inimtöötundide arvu jagamisel 2555-ga (niipalju tunde on aastas 7-tunnise tööpäeva puhul). Eksploatatsioonikulu 1 ts juurdekasvu kohta saadakse, kui aastane eksploatatsioonikulude summa jagatakse aastase juurdekasvu tsentnerite arvuga ( $5243:1190=4,40$ ). Eksploatatsioonikulu 1 sea kohta saadakse eksploatatsioonikulude summa jagamisel sigade arvuga aastas ( $5243:1400=3,74$ ). Siin on võetud aluseks, et aastas käib sigalast läbi kaks voozu nuumikuid ( $2 \times 700=1400$ ).

Inimtööjõukulu 1 ts juurdekasvu kohta leitakse vajaliku inimtöötundide arvu jagamisel aastase juurdekasvu tsentnerite arvuga ( $4632:1190=3,89$ ).

Kapitaalmahutused 1 ts juurdekasvu kohta saadakse kapitaalmahutuste summa jagamisel aastase juurdekasvu tsentnerite arvuga ( $27315:1190=22,95$ ).

Kaardilt võib leida veel mitmesuguseid teisi näitajaid, kuid esile on toodud põhilised, mis näitavad masinate kasutamise ja tööde organiseerimise tulemusel saadud ökonoomilisi andmeid nuumsigade pidamisel.

Tehnoloogilise kaardi abil võime ette planeerida teatavat tehnilis-majanduslikku taset, võttes selle juures aluseks olemasoleva taseme, ühtlasi näeme, kui suurt ökonoomiat ja tööjõu kokkuhoidu võib saada konkreetsete masinate rakendamise teel.

Kaardilt selgub, et horisontaalread annavad mitmesuguseid näitajaid teatud tööoperatsiooni kohta. Püstitadena näitab lahter 2 tööde kulgu, lahtrist 9 võime leida ajamite kogu võimsuse, lahtrist 11 masinatöötundide arvu aastas ja lahtrist 13 inimtöötundide arvu aastas, kapitaalmahutused lahtrist 14, aastased amortisatsioon- ja jooksva remondi, energia- ja töötasukulud lahtritest 15, 16 ja 17. Aastased eksploatatsioonikulud (koos hoonega) saadakse kokkuvõttest (lahter 18). Siinjuures peab meeles pidama, et eksploatatsioonikulude hulka ei arvata söötade maksumust.

Käesoleva kaardi koostamisel on võetud aluseks kõne all olnud sigala. Inimtöökulu vähendamise eesmärgil on ette nähtud sigade söötmine kaks korda päevas. Samuti

ei kasutata ka öövahti. Aasta keskmiseks sigade arvuks on võetud 700 ja keskmiseks ööpäevaseks juurdekasvuks 450—500 grammi.

Söötade ettevalmistamiseks tuleb kasutada kaht söötade ettevalmistamise masinat.

Suvisel söötmisel kasutatakse rohkesti haljassööta, mille peenestamiseks või pasta valmistamiseks rakendatakse universaalveskit (ДКУ-М). Muus osas jäävad seadmed samaks.

Nagu nähtub kaardist, tulevad selle tööga toime kaks inimest. Siinjuures ei või unustada, et kaart näitab vajalikku ehk puhast inimtööjõu vajadust, mis on tarvilik kaardil näidatud operatsioonide teostamiseks.

Käesolevaga vaatlesime sigala mehhaniseerimisega seoses olevaid töid kartulirikaste söötade kasutamisel. Siit selguvad mitmesugused nõuded ja vajalikud töomahud. Kui vaadelda suvist ja talvist söötmisperioodi, siis näeme, et suvisel söötmisel on tööajakulu tunduvalt väiksem, kõigepealt seetõttu, et jääb ära aegavõttev kartulite ettevalmistamine. Seepärast on otsitud ka uusi viise kartulite söötmisel, et vältida keerukat termilist ettevalmistamist. Üheks viisiks on kartulite söötmine toorelt, pastana. Selles osas on meie vabariigis vastav masin ehitatud ja katsed jätkuvad. Vennasvabariikide andmetest nähtub, et see viis on majanduslikult efektiivsem, võrreldes aurutatud kartulite kasutamisega. Tööjõu ja masinate otstarbekaks rakendamiseks on vaja analüüsida mitmesuguseid söötade ettevalmistamise viise ja tehnoloogiat, et selgitada võimalusi tooteühiku omahinna alandamiseks ja kvaliteedi tõstmiseks.

## SISUKORD

Sigade pidamine ja söötmine Rõuge sovhoosis . . . . .	5
Sigala ümbersisustamine . . . . .	6
Veevarustus . . . . .	13
Söötade transportimise seadmed . . . . .	13
Kartulipesija-transportöör . . . . .	17
Söödasegu väljajagamise vagonett . . . . .	22
Sõnniku eemaldamise seadmed . . . . .	22
Sõnnikukühvlite elektrimootori juhtimine . . . . .	28
Masinate ja seadmete maksumus . . . . .	33
Tööde organiseerimine nuumsigalas . . . . .	33
Tehnoloogiline kaart sigala mehhaniseerimise kohta . . . . .	36

Лепасалу Пауль Иоханович

### ОПЫТ МЕХАНИЗАЦИИ СВИНАРНИКА-ОТКОРМОЧНИКА СОВХОЗА РЫУТЕ

На эстонском языке

Оформление Э. Тали

Эстонское Государственное Издательство

Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja A. Oga. Kunstiline toimetaja H. Keigo

Tehniline toimetaja Ü. Laul. Korrektorid E. Bitter ja Ü. Rattur

---

Ladumisele antud 29. IX 1961. Trükkimisele antud 5. XI 1961. Paber 54×84, 1/16. Trükipoognaid 2,5 + 1 lisa. Formaadile 60×92 kohaldatud trüki-  
poognaid 2,15. Arvutuspoognaid 2,2. Trükiarv 3000. MB-09114. Tellimise  
nr. 8456.

---

Hans Heidemanni nim. Trükikoda, Tartu, Olukooli 17/19. I

Hind 7 kop.



7 kop.

A-2 4221

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00367457 1