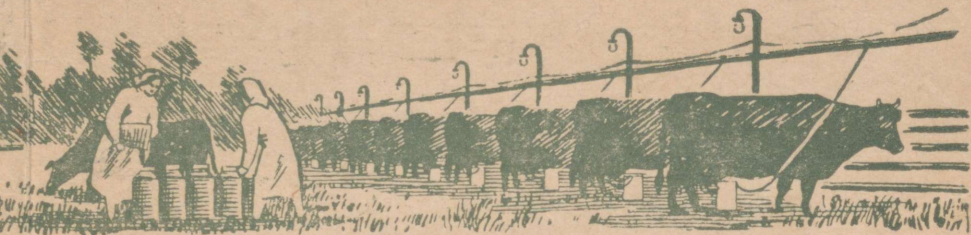


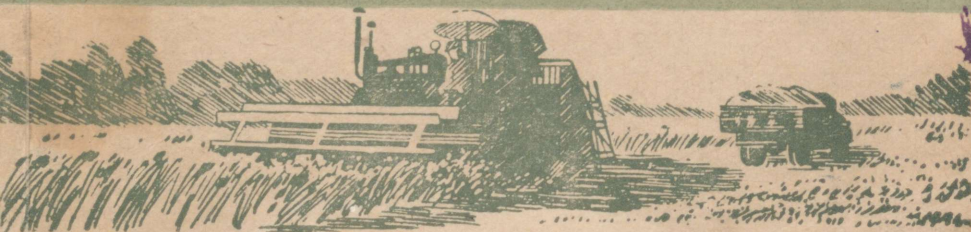
A-18813



TEHNIKA KOLHOOSIS

ELEKTRIAJAM PÕLLUMAJANDUSES

9



TEHNIKA KOLHOOSIS

HELMUT RIIKOJA

Tallinna Polütehnilise Instituudi dotsent

ELEKTRIAJAM PÕLLUMAJANDUSES

9



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

EESSÕNA.

Meie sotsialistlik suupõllumajandus on stalinlike viisaastakute vältel varustatud eesrindliku tehnikaga ja Suure Isamaasõja eel töötas meie hiiglasliku kodumaa põldudel sadu tuhandeid traktoreid, kombaine, atru ja muid keerukamaid ning lihtsamaid masinaid. Põllumajanduse mehhaniseerimise alal on Nõukogude Liit maailmas esikohal. See võimaldas meie sotsialistlikul põllumajandusel ka Suure Isamaasõja päevil edukalt tulla toime rinde ja tagala varustamisega põllumajandussaadustega, vaatamata fašistide poolt tekitatud inimkaotustele ja masinapargi vähenemisele.

Võidukale sõjale järgnenud aastate vältel on sotsialistlikus põllumajanduses töötajad täitnud seltsimees Stalini poolt Moskva linna Stalini valimisringkonna valijate valimiseelsel koosolekul 9. veebruaril 1946. aastal peetud kõnes antud ülesande: «...taastada meie maa kannatadasaanud rajoonid, taastada tööstuse ja põllumajanduse sõjaeelne tase ja seejärel ületada see tase enam või vähem tunduvas ulatuses.» Juba 1948. aastal saavutas meie põllumajandus sõjaelse taseme, kusjuures keskmine teraviljasaak hektaarilt isegi ületas selle.

Sõjajärgse rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie aasta plaani kohaselt peaaegu kahekordistub põllumajandusmasinate park. Eriti suurejooneline areng on aga nähtud ette põllumajanduse elektrifitseerimisele kui mehhaniseerimise kõrgemale astmele. Juba ainult küla tarbeks ehitatavate väikeste hüdroelektrijaamade koguvõimsus ulatub ühe miljoni kilovattini ja elektri tarbimine põllumajanduses tõuseb neljale miljardile kilovatt-tunnile.

Elektrienergia kasutamine põllumajanduses suurendab tunduvalt tööjõudlust, parandab tööde kvaliteeti, vähendab tootmiskulusid ja suurendab toodangut.

Põllumajanduses tarbitakse elektrienergiat eelkõige samaks põhiotstarbeks, nagu muudiski rahvamajanduse harudes,

nimelt valgustamiseks, soojendamiseks ja mehaanilise töö tegemiseks (kõnelemata muudest vähem-ulatuslikest elektrienergia tarbimise aladest).

Varematel aegadel seisnes põllumajanduse elektrifitseerimine peamiselt elektrienergia kasutamises talupoegade eluhoonete, põllumajanduslike majapidamishoonete ja külade ühiskondlike ning kultuurhariduslike hoonete valgustamises, vähemal määral ka õuede valgustamises.

Kui 1926. aastal kõigest põllumajanduses tarbitud energiast kulutati 92 protsenti valgustamiseks ja ainult 8 protsenti töö tegemiseks, siis 1947. aastaks oli viimase osatähtsus suurenenud juba keskmiselt 50 protsendile. Ulatuslikult elektrifitseeritud kolhoosides kulus aga juba 1945. aastal kogu tarbitud elektrienergiast ainult 30 protsenti valgustamiseks ja 70 protsenti töö tegemiseks.

Elektervalgustus omab põllumajanduses tohutu suurt kultuurilist ja samuti ka majanduslikku tähtsust, avaldades ulatuslikku mõju põllumajandusliku tootmise arengule. Üha enam levineb aga elektervalgustuse kasutamine ka tootmisotstarbel, kus see annab tunduvalt majanduslikku tulu.

Elektervalgustuse kasutamine töökodades ja muudes majapidamishoonetes suurendab märgatavalt tootlikkust ja parandab tervishoidlikke tingimusi. Et kiirendada rehepeksu, selleks kasutatakse rehepeksu väljakutele elektervalgustust, mis võimaldab töid teostada pidevalt kogu ööpäeva vältel ja tõsta peksumasina tootlikkuse ligi kahekordseks. Samuti võimaldab elektervalgustuse kasutamine põllutöödel tunduvalt suurendada traktorite, kombainide ja muude põllutöömasinate tootlikkust ja kiirendada hooaja tööde teostamist — kui teda rakendada näiteks kombainiga vilja koristamisel, kündmisel, äestamisel, viljalõikamisel, heinaniitmisel, külvitöödel jm.

Taimekasvu edendamiseks kasutatakse kasvuhoonetes pimedal ajal päikesevalgusele täiendavalt elektervalgustust, mis võimaldab isegi talvel värske köögivilja kasvatamist. Sügis-talvisel ja varakevadelisel pimedal aastaajal kasutatakse elektervalgustust kanalates, et kunstlikult pikendada päeva, millega tunduvalt suurendatakse kanade produktiivsust.

Tibude ja noorloomade — põrsaste, vasikate jt. — kasvu edendamiseks kasutatakse edukalt nende kiiritamist ultraviolettkiirgusega. Samasugust kiiritamist rakendatakse ka haigestunud vanade loomade ravimiseks.

Puu- ja kõõgililja-aedade ning põldude kaitsmiseks lendavate kahjurite eest kasutatakse «valgusmeedidit», mis põhjeneb sellel, et öösel helendavate elektrilampidega ligi meelitatud kahjurid mingisugusel viisil hävitatakse.

Veel mitmesugusel muul teel leiab elektervalgustus põllumajanduses kasutamist. Näit. soodustab elektervalgustusega kiiritamine seemnete ja mugulate jaroviseerimist, infrapunase valgusega kiiritamist kasutatakse teravilja puhastamiseks aidakahjureist (kärsaklastest, lestalistest jt.), teravilja kuivatamiseks jne.

Mida rohkem suureneb elektrienergia tootmine, seda enam kasvab ka tema tarbimine soojendamiseks. Elektersoojendust on väga mitmekülgsest rakendatud ka põllumajanduses. Kõnelemata juba ammu kasutatavaist koduse majapidamise elektri-soojendusriistadest, nagu triikraudadest, keedukannudest, elektripliitidest jm., on põllumajanduses laialdaselt kasutamisel terve rida tootmisega seotud elektri-soojendusriistu. Karjajanduses kasutatakse elektersoojendust sooja vee valmistamiseks, vee keetmiseks, auru tekitamiseks, loomatoidu aurutamiseks, keetmiseks ja soojendamiseks jm. Piima töötlemisel ja säilitamisel võidakse kasutada elektersoojendust piima pastöriseerimiseks, samuti aga ka elektrilist jahutamist.

Vastsündinud vasikate kuivatamise asemel ahju paistel kasutatakse elektrilisi kuivatuskappe, kus kuivatus toimub kiiremini, ühtlasemalt ja kuivatamise protsess on reguleeritav.

Linnufarmides on kasutamisel mitut tüüpi elektrilisi inkubaatoreid (haudeseadmeid), mis võrreldes petrooleumiga, kivisõega või muu kütusega inkubaatoritega on lihtsamad käsitseta, täpsemalt reguleeritavad, ei tekita tahma ega gaase — mis võivad vähendada toodangut, jne. Tibude soojendamiseks esimestel nädalatel kasutatakse ühte või teist tüüpi tibusoojendamise seadet.

Kohtades, kus elektrienergiat on eriti külluses ja selle hind väga madal, kasutatakse seda ka hoonete kütmiseks. Eelkõige on kasutamisel noorloomade (vasikate, porsaste) hoonetes ja lindlates elektrilisi kliimaseadmeid, kus ventilatorid viivad elektriliselt soojendatud ja vajaliku niiskusega õhu eriliste torude kaudu ruumi.

Taimelavades annab väga häid tulemusi pinnase kütmine mullasse asetatud küttejühtmetega või -kaablitega. Kasvuhoonetes lisaks sellele leiab kasutamist veel ka õhu elektriline kütmine.

Silo valmistamisel on eduga kasutamisel elektriline silomassi soojendamine, mis tunduvalt tõstab tootetava silo kvaliteeti.

Peale loeteldute ja muude kasutusalade viljakasvatustlikus ja karjanduslikus tootmises leiab elektersoojendus kasutamist ka kommunaalmajapidamises, näit. pesumajades — pesukaiteldes vee soojendamiseks, leivatööstustes jm.

Eelkäsitletud kahe ulatusliku elektrienergia rakendamise ala — elektervalgustuse ja elektersoojenduse — kõrval leiab aga elekter tunduvalt suuremal määral kasutamist mehaanilise töö tegemiseks nn. elektriajami abil. Selle ala kohta lühida ülevaate andmiseks ongi käesolev raamat määratud.

Elektriajami kasutamise ulatus põllunduses ja karjanduses kasvab iga päevaga. Põllunduses kasutatakse elektriajami rehepeksul, niisutustööl, seemnete puhtimisel, sortimisel ja kuivatamisel jne., ning on algamas tema levik ka liikuvate põllutööde teostamisel elektritraktore, elektrikombainide jt. elektrifitseeritud masinate kasutamise teel. Karjanduses on elektriajam kasutamisel karjasööda valmistamisel, piima töötlemisel, vee pumpamisel, lehmaliipsil, villa pügamisel, loomade puhastamisel, ruumide ventileerimisel jne. Tänapäeval on elektrienergiat põllumajanduses tegelikult rakendatud juba üle 60 mitmesuguse ülesande teostamiseks ja katseliselt on teostatud üle 300 põllumajandusliku töö elektrifitseerimine.

Kui 1932. aastal nendeks otstarveteks tarbiti põllumajanduses umbes 11 miljonit kilovatt-tundi, siis 1940. aastaks ulatus see tarbimine juba 100 miljonile kilovatt-tunnile ja sõja järgse viisaastaku lõpuks kasvas seegi arv 40-kordseks.

Edukalt teostatakse Nõukogude Liidus stalinlikku looduse ümberkujundamise plaani, mis on suunatud meie suure sotsialistliku kodumaa põllumajanduse edasisele tõusule.

NSV Liidu Euroopa-osa stepi- ja metsastepirajoonides põlulukaitse-metsade istutamise, heinavilja-külvikordade sisseviimise, tiikide ja veekogude ehitamise 1948. aastal vastuvõetud plaani täitmiseks on kahe aastaga istutatud metsa 1 300 000 hektaarile ja nende rajoonide kolhoosides ning sovhoosides on ehitatud mitu tuhat tiiki ja veekogu.

1950. aasta augustis võeti vastu tähtis otsus ülemineku kohta uuele niisutussüsteemile rohkem kui 4 300 000 hektaaril. See näeb ette ajutiste niisutuskanalite sisseseadmist alaliste asemel, mis raskendasid kaasagsete põllutöömashinate kasutamist.

Seltsimees Stalin õpetab, et kommunismi ajal baseerub plaani järgi organiseeritud rahvamajandus kõrgemal tehnikal nii tööstuses kui ka põllumajanduses. Järelikult tuleb organiseerida nõukogude majanduse edasist uut tõusu, tõstes kõigi majandusharude — ja sealhulgas ka põllumajanduse — tehnilist varustatust ja arendada edasi meie maa tootmisjõude.

Nende ülesannete valguses on määratu suur tähtsus valitsuse otsustel Volgale Kuibõševi ja Stalingradi hüdroelektrijaama, Turkmeenia peakanali Amu-Darja — Krasnovodsk ja sellele Amu-Darjal Tahia-Taši juures ettenähtud hüdroelektrijaama, Dneprile Kakhovka hüdroelektrijaama ning Lõuna-Ukraina ja Põhja-Krimmi kanali ehitamise kohta. Nende nelja hüdroelektrijaama koguvõimsus ületab 4 miljonit kilovatti ja nende poolt toodetavast elektrienergiast leiab suur osa kasutamist põllumajanduses.

Mitte väiksemat tähtsust omab ka valitsuse otsus Volga—Doni veetee ekspluatatsiooni andmise kiirendamise kohta ning poolkõrvemaade ja põua all kannatavate maade niisutamise ja veega varustamise kohta Rostovi ja Stalingradi oblastis. Selle otsuse kohaselt muude ulatuslike ehitiste kõrval tuleb juba 1951. aastal valmis ehitada Tsimljanskaja hüdroelektrijaama võimsusega 160 000 kilovatti niisutatava põllunduse rajoonide ja tööstusrajoonide varustamiseks odava elektrienergiaga. Tuleb kindlustada elektrienergia laialdane kasutamine põllumajanduses künnitöödel ja muudel elektritraktoritega sooritatavatel töödel põllunduses, samuti elektrienergia kasutamine suurt jõukulu nõudvate tööde kompleksel mehhaniseerimisel loomakasvatuses ning teistes kolhoosi- ja sovhoositootmise harudes. Aastail 1951—1956. a. tuleb ehitada 190 kilomeetri pikkune magistraalkanal koos 568 kilomeetri jaotuskanalitega ja niisutussüsteemid 750 000 hektaari maa niisutamiseks ja kahe miljoni hektaari maa veega varustamiseks.

Kiirel sammul on toimunud põllumajanduse elektrifitseerimise teaduslik-tehniline uurimine Nõukogude Liidus, selleks on loodud hulk kodumaiseid originaalseid seadmeid, mis on leidnud praktikas laialdast rakendamist ja sellele küsimusele on partei ning valitsuse poolt omistatud väga suurt tähtsust.

Ka Nõukogude Eesti osas sõjajärgse rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie aasta plaan näeb ette ulatuslikku põllumajanduse elektrifitseerimist. 1940. aastal tarbiti Eesti NSV põllumajanduses vähe üle ühe miljoni kilovatt-tunni elektrienergiat, mida saadi peamiselt rajooni elektrijaamadelt. Viie aasta plaan nägi ette järgmiste seadmete ehitamist.

mist: 77 hüdroelektrijaama koguvõimsusega 4560 kilovatti, 16 soojuselektrijaama koguvõimsusega 1800 kilovatti, 70 väikest kohamuutlikku elektrijaama koguvõimsusega 1200 kilovatti. Veel tuleb ehitada 82 transformaatoralajaama 2900-kilovatise koguvõimsusega — põllumajanduse elektrifitseerimiseks rajooni, tehaste ja kommunaalsete jaamade poolt antava elektrienergia arvel. Uute elektrijaamade ja alajaamade koguvõimsus moodustab 10 300 kilovatti, aastatoodanguga 20 miljonit kilovatt-tundi, s. o. 20 korda rohkem kui 1940. aastal. Meie vabariigi põllumajanduse elektrifitseerimisele kulutatakse üle 50 miljoni rubla.

Seoses ulatusliku kollektiviseerimise liikumisega Nõukogude Eestis on viimasel ajal elavnenud meil ka põllumajanduse otsarbeka elektrifitseerimise küsimuse uurimine, et abistada meie noori kolhoose eesrindliku tehnika kasutamisele võtmisel. Ulatuslikku elektrifitseerimist Nõukogude Eestis nõuab ka laialdaste maakuivendustööde läbiviimine.

Et kõige kiiremini minna üle meie noortes Nõukogude Eesti kolhoosides tõeliselt sotsialistlikule suurtootmisele, selleks on akuutselt päevakorral kolhoosi keskuste planeerimine ja uute majapidamishoonete ehitamine. Koos sellega kerkib esile vajadus ka uue tehnoloogia rakendamiseks ja üha ulatuslikumaks mehhaniseerimiseks ning elektrifitseerimiseks. Siin tuleb eelkõige ära kasutada neid põhjalikke kogemusi, mida pakuvad kümned tuhanded vanemate naabervabariikide elektrifitseeritud kolhoosid.

Kui uute hoonete ehitamisele asudes mõnedes kolhoosides veel puudub elektrienergia või pole seda kasutada täielikuks elektrifitseerimiseks vajalikul määral, siis ei tähenda see sugugi, et sinna projekteeritavates hoonetes ei tuleks arvestada elektrifitseerimisest tingitud nõudeid. Kaheldamatult suureneb elektrienergia tootmine ja levitamine lähemal aastail — ulatusliku elektrijaamade ja alajaamade ning põllumajanduslike elektrivõrkude ehitamise teel — niivõrd, et juba lähimas tulevikus rõhuv enamik meie noortest kolhoosidest peab muutuma täielikult elektrifitseerituiks. Et vältida hiljem hoonete ümberehitust, tuleb juba neid projekteerides arvestada elektrifitseerimisest tingitud tehnoloogilise protsessi eripärasusi, elektriseadmete ja juhtmete paigutamise võimalusi — nähes ette selleks vajalikke ruume, konstruktiivseid nõudeid jne.

Need vajadused tingivad aegsasti elektrifitseerimise küsimusega ja võimalustega tutvunemist. Tutvunema selle küsimusega peavad projekteerijad isikud, asutused ja ettevõtted,

tutvunema peavad aga ka kolhoosnikud ise, kes on ju projektide tellijad ja hoonete ning seadmete tulevased peremehed. Neil on vaja teada neid võimalusi, mida pakub põllumajanduse elektrifitseerimise alal meie eesrindlik nõukogude teadus ja tehnika, et nad oskaksid uute kolhoosikeskuste projekteerijailt ja ehitajailt nõuda ajakohast tehnikat endagi kolhoosi.

Eelkõige kolhoosnikute abistamiseks selle eesrindliku tehnikaga tutvunemisel ongi mõeldud käesolev raamat, mis annab lühikese ülevaate põllumajanduse elektrifitseerimise ulatuslikumast alast: elektrienergia kasutamisest mehaanilise töö tegemiseks — töömasinate liikumapanemiseks — kasutades selleks elektriajamit. See raamat võib aga mõningal määral olla kasulik ka põllumajanduslike ehitiste projekteerimisega ning ehitamisega tegelejaile, nagu ka põllumajandusliku tootmisega ja maaviljelustöödega tegelejaile üldse.

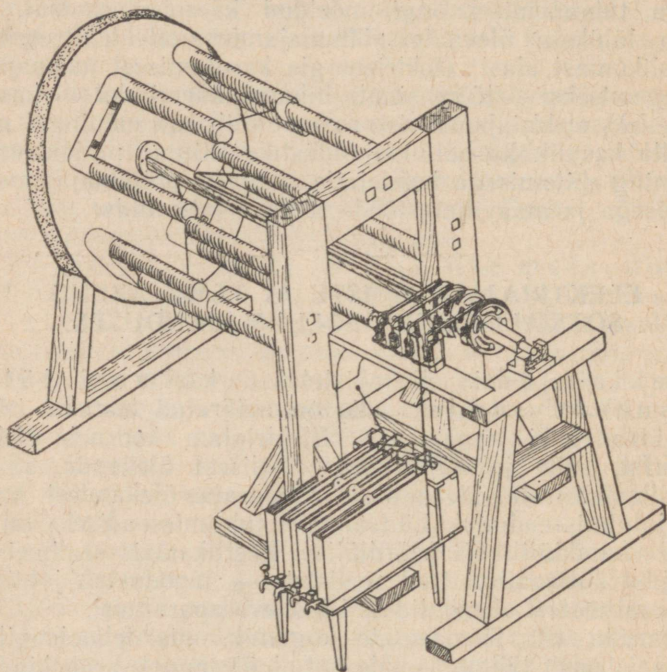
ELEKTRIAJAMI MÕISTE JA TEMA ARENG SOTSIALISTLIKUS PÕLLUMAJANDUSES.

Elektrijamami all mõistetakse kolmest lülist koosnevat seadet, mis on määratud teatava töömasina käitamiseks. Elektrijam koosneb elektrimootorist, selle ja töömasina vahelisest ülekandeseadisest (kas hammasratas-ülekandest, rihmaratas-ülekandest vms.) ning juhtimisseadisest. Lihtsaimaks juhtimisseadiseks on tavaline vinnaklüliti või pöördklüliti. Keerukamais seadmeis — eriti just automatiseeritud seadmeis — moodustab juhtimisseadis mitmetest elementidest koosneva aparatuuri.

Töömasin või töömasinate kogumik, mis tehnoloogilises protsessis peab täitma temale antud ülesannet, seab kindlad, niihästi tehnilised kui ka majanduslikud nõuded oma energiaallikale — ajamile. Viimane peab neile nõudeile vastama võimalikult täiel määral. Teiselt poolt seab aga ka mingit muud liiki mootorit asendav elektrimootor omalt poolt erinõuded töömasinale. Väär oleks teostada põllumajanduses mõne tööprotsessi elektrifitseerimist lihtsalt sel teel, et töömasina käitamiseks tema juurde seatakse üles elektrimootor, mis võimsuse poolest on suuteline seda tegema, arvestamata seejuures kõiki muid töömasina ja mootori omadusi. Eduka tootmise huvides tuleb ajam valida silmas pidades kõiki töömasina omadusi ja vajaduse korral neid ka mõningal määral muuta. Töömasinaid elektrifitseerides luuakse sageli sootuks

uusi konstruktsioone, kus töömasin ja ajam sulavad üheks ter-
vikuks.

Eriti ilmekalt avaldub mootori ja töömasina vastastikune
sõltuvus elektriajami juhtimisviisi valikul. Juhtimissüsteemide
loomisel on üldiseks püüdeks luua võimalikult automa-
tiseeritud seadmeid, mis vastaksid tehnoloogilisele prot-
sessile.



Joon. 1. B. S. Jacobi elektrimootor.

Esimesed katsed elektrimootorite loomiseks, s. o. seadmete
loomiseks, mis muundavad elektrienergia mehaaniliseks liiku-
miseks, ulatuvad möödunud sajandi teise ja peamiselt kolman-
dasse aastakümnesse. Neil katsetustel polnud enne edu kui
1834. aastal, mil vene akadeemik Boris Semjonovitš Jacobi
konstrueeris esimese praktilist tähtsust omava
elektrimootori (joon. 1). See masin koosnes kaheksast
pöörlevast ja kaheksast kohakindlast elektromagnetist. Koha-

muutlikud elektromagnetid muutsid pööreldes oma polaarsust võllile kinnitatud kommutaatori (elektrivoolu suuna vahetaja) abil, nii et teineteise vastas asetsevad liiguvad ja liikumatud elektromagnetid alati tõukusid ühes ja samas pöörlemis-suunas.

Selleaegne tehnika oli aga niivõrd madal, et B. Jacobil kulus neli aastat, enne kui ta suutis enda konstrueeritud elektrimootori arendada sellisele tasemele, et seda sai kasutada ajamis. Tema poolt 1838. aastal loodud elektriajam teenis transpordi ülesannet: mootor seati paadile, kus ta pani pöörlema veorattad. See paat liikus Peterburis Neeva jõel, arendades kiirust 2,5 kilomeetrit tunnis. Mootorit toideti elektrielementidest moodustatud patareist.

Kulus aga mitukümmend aastat, enne kui elektrimootor suutis kujuneda selliseks, et elektriajam sai tehnikas ja rahvamajanduses täie eluõiguse. Eriti suurt tähtsust omab selles arengus vene inseneri M. O. Dolivo-Dobrovolski poolt 1889. aastal leiutatud kolmefaasine asünkroonmootor, mis põhiliselt samasugusena on kasutamisel tänapäevalgi, olles levinuimaks elektrimootoriks.

Asünkroonmootori leiutamine ja sellele eelnenud elektrenergia ülekandmise ning transformeerimise põhimõtte avastamine oli otseseks tõukejõuks võimsale tööstuse, transpordi ja põllumajanduse elektrifitseerimisele. Algul kasutati elektrimootorit tööstuses varem kasutatud auru-, veejõu- ja sisepõlemismasinate lihtsa asendajana. Peagi aga avastati elektrimootori põhiliselt uued ja tunduvad paremused teiste mootorite ees. Elektrimootoreid on võimalik ehitada väga suures võimsuste astmikus ja tänapäeval toodetakse neid alates mikrovatelistest ehk miljondik-vatelistest võimsustest (mida kasutatakse väikeste kellade mehhanismi käitamiseks) kuni kümnete tuhandete kilovattideni (laevadele, suurtele terasevaltsimise masinatele, lennukitööstuses kasutatavate aerodünaamiliste kanalite ventilaatoritele jne.).

Ka pööretearvu poolest on elektrimootoreid võimalik valmistada väga erinevatena. Neid toodetakse sellistest, mille võll teeb minutis ainult ühe pöörde kuni niisugusteni, mille pööretearv minutis ületab sadat tuhandet (eriliste puidutöötlemise ja tekstiiltööstuse masinate käitamiseks). Kõige enam kasutatavaks pöörlemiskiiruseks on umbes 1500 pöört minutis. Seejuures on elektrimootori pöörlemiskiirust võimalik hõlpsalt reguleerida suhteliselt suurtes piirides.

Elektrimootori käivitamine, peatamine ja reverseerimine (pöörlemissuuna muutmine) on väga hõlbustatud ja seda saab

teostada automaatselt. Tuleb tähendada, et mitmed metallurgia ja masinaehitustööstuse masinad nõuavad kuni 3000—4000 käivitamist tunnis, mida on võimalik teostada ainult automatiseeritud elektriajamit kasutades.

Konstruksioonilt on elektrimootor lihtne ja kergesti sobitav igasuguste töomasinate erinõudeile. Siin võiks näiteks mainida «pliiatsi»-tüüpi elektrimootorit nafta sügavpumpadele, mille võimsus on 71 kilovatti ja läbimõõt 20 sentimeetri ümber ning pikkus umbes 6 meetrit. Ka on elektrimootor suuresl määral ülekoormatav ja omab ühtlast käiku ning suhteliselt suurt kasutegurit. Nende hooldamine (õlitamine, puhastamine jne.) on väga lihtne ja odav.

Tänapäeval sulab elektrimootor sageli töomasinaga üheks tervikuks, täites viimase üksikute osade ülesannet. Ulatuslikult toimub keerukamate töomasinate eri sõlmede käitamine eraldi mootorite abil, millega sageli tunduvalt lihtsustub töomasina konstruktsioon ja tema juhitavus ning suureneb paindumus ja tootlikkus.

Tänapäeva elektriajamit iseloomustab eriti poolautomaatne ja automaatne juhtimine, mis võib toimuda ka suurtest kaugustest ning sõltuvalt tehnoloogilisest protsessist.

Marksismi-leninismi loojad on alati tunnustanud elektrienergia suurt tähtsust kõigis rahvamajanduse harudes. Juba 1850. aastal Karl Marx nägi ette elektrimootori revolutsioneerivat osa tehnikas. Vestluses Vilhelm Liebknechtiga lausus ta muide: «möödunud sajandil maailma pahupidi pööranud «tema kõrguse» auru valitsemisaeg on lõppenud; tema kohale asub mõõdetamatult suuremal määral revolutsioneeriv jõud — elektrisäde».¹

Üldtuntud on meie suure nõukogude riigi looja Vladimir Iljitš Lenini geniaalne formuleering: «kommunism — see on nõukogude võim pluss kogu maa elektrifitseerimine»², millise loosungi all peagi pärast Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsiooni võitu tema algatusel ja pideval isiklikul järelevalvel loodi maailmakuulus ГОЭЛРО-plaan. See plaan nägi ette lähema kümne kuni viieteistkümne aasta jooksul rea suurte elektrijaamade ja kõrgepingeliinide ehitamise, et luua elektri-

¹ К. Маркс. Избранные произведения (В Либкнехт. Из воспоминаний о Марксе), т. I, Издательство ЦК ВКП(б), 1934, lk. 76.

² В. И. Ленин, Сочинения, т. XXVI, изд. 3-е, Партиздат, lk. 46.

energia tootmise baas meie maal, sest ilma elektrit tootmata ei saa olla ka selle ulatuslikku tarbimist.

V. I. Lenin on alati osutanud ka elektrifitseerimise erilisel suurele tähtsusele põllumajanduses.

Määrates pärast Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsiooni võitu NSV Liidu rahvamajanduse sotsialistliku rekonstrueerimise teid, märkis V. I. Lenin põllumajanduse arengus järgmised astmed:

«väiketalupoeg
kolhoosid
elektrifitseerimine».¹

Viies ellu Lenini ideid, võttis seltsimees Stalin oma erilise tähelepanu ja hoole alla ka elektrifitseerimise küsimuse arendamise. Täie selgusega näitas ta, et leninliku õpetuse all elektrifitseerimisest tuleb mõista mitte üksikute elektrijaamade ehitamist, vaid kogu maa elektrifitseerimist. Selleks tuleb pidevalt kogu maa majandus — selle hulgas ka põllumajandus — viia üle uuele tehnilisele baasile, kaasaegsele suurtootmise tehnilisele baasile, mis otseselt või kaudselt on seotud elektrifitseerimisega. Seltsimees Stalin oma töödes rõhutab eriti elektrifitseerimise tähtsust kommunistliku ühiskonna peaülesande lahendamisel — vastandlikkuse kaotamisel linna ja küla vahel, sest — tõesti ainult elekter on suuteline viima külasse suurtes linnades ja tööstuskeskustes kuhjunud kultuuri.

Ennetähtaegselt täideti ГОЭЛПО-plaanis ettenähtud ülesanded. Nõukogude Liidu rahvamajanduse elektrifitseerimisele pühendati hiigeltähelepanu kõigil stalinlikel viisaastakuil. Ka sõjajärgne rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie aasta plaan seadis üles ses suhtes ulatuslikud ülesanded, pöörates erilist tähelepanu ka põllumajanduse elektrifitseerimisele. Jõudne elektrifitseerimise kasv Nõukogude Liidus võimaldab asuda üha ulatuslikumale põllumajanduses esinevate suurt jõukulu nõudvate tööde elektrifitseerimisele, rakendades elektriajameid. Selleks on suure panuse andnud loendamatu arv nõukogude teadlasi ja tehnika alal töötajaid, kes on arendanud elektriajameid teooria ja konstruktsiooni üldse ja viinud ka tema rakendamise põllumajanduses Nõukogude Liidus mitmeti kõrgemale tasemele kui kapitalistlikes mais. Eriti tuleks mainida prof. S. A. Rinke-

¹ В. И. Ленин, Сочинения, т. XXVI, изд. 3-е, Партиздат, лк. 310.

vitšit, esimese elektriagamite teooria viljelejat NSV Liidus, esimese selle ala laboratooriumi loojat Leningradi Elektrotehnika Instituudis ja esimese ulatusliku elektriagamite õpiku koostajat, kes on mitmeti viinud edasi elektriagamite teooriat ja loonud uusi konstruktsioone. Suurt tähtsust omavad ka prof. V. K. Popovi, R. L. Aronovi, A. T. Golovani ja väga paljude teiste tööd. Põllumajanduse elektrifitseerimise ja põllumajandusliku elektriagami alal tuleb eelkõige mainida akadeemikut M. G. Jevrejnovit, samuti G. I. Nazarovit, L. J. Tšivjani. Põllumajandusliku elektriagamiga seotud probleemide uurimiseks on loodud sellekohane Üleliidulise Põllumajanduse Elektrifitseerimise Teadusliku Uurimise Instituut — ВИАХ — rea osakondadega mitmetes NSV Liidu rajoonides. Neid probleeme on uurinud ka mitmed teised NSV Liidu teadusliku uurimise ja projekteerimise asutised ning tootjad tehased. Meie suurel kodumaal töötab rida põllumajanduse mehhaniseerimise ja elektrifitseerimise instituute ja tehnikume, kus valmistatakse ette kvalifitseeritud insenere ja tehnikuid. Selle kõrval on aga kasvanud tegeliku töö juurest välja hulgaliselt põllumajanduse mehhaniseerimise ja elektrifitseerimise alal ratsionaliseerijaid. Nõukogude Eestis tegelevad kõnesolevate küsimuste arendamisega ENSV Teaduste Akadeemia mitmed osakonnad ja instituudid, Tallinna Polütehniline Instituut — kus on ellu kutsutud ka põllumajanduse mehhaniseerimise teaduskond, trust «Maaelekter» jt.

Sellele küsimusele on omistatud partei ja valitsuse poolt suurt tähtsust ja põllumajanduse elektrifitseerimist ning põllumajanduses elektriagami rakendamist on viinud edasi rida NSVL Ministrite Nõukogu ja ÜK (b) P Keskkomitee poolt vastuvõetud määrusi, kus on näidatud ära teed põllumajanduse elektrifitseerimise taseme tõstmiseks ja nähtud ette selleks vajalikud abinõud. Olulisematena neist tuleks pidada silmas määrust karjamajanduse arendamise kolme aasta plaani kohta — mis näeb ette laialdast karjanduslike tööde mehhaniseerimist ja elektrifitseerimist; 1948. aasta 29. mai määrust «Põllumajanduse elektrifitseerimise arendamise plaanist 1948—1950 aastatel» — mis näeb ette juba ainult nende kolme aasta vältel põllumajanduslike elektriagamade ehitamist koguvõimsusega 878 tuhat kilovatti ja rea põllumajanduslike elektri-alajamade ehitamist rajooni ja kommunaalsete elektriagamade võrkudes. Sellega tõuseb põllumajanduslike elektrienergia allikate koguvõimsus

1951. aastaks rohkemale kui 2 miljonile kilovatile. Seda arengut iseloomustagu järgmised arvud:

1913. a.	2,0	tuh. kW
1932. a.	65,9	„ „
1937. a.	236,0	„ „
1940. a.	275,0	„ „
1950. a.	2 269,7	„ „

Sellise võimsusega elektriallikad võimaldavad laialdast kolhooside, MTJ-de ja sovhooside elektrifitseerimist. 1948—1950. aasta plaani kohaselt, lisaks 17 700 elektrifitseeritud kolhoosile, tuleb elektrifitseerimisele veel 38 500 kolhoosi, 4300 masina-traktorijaama, rajoonidevahelist kapitaalremondi töökoda ja mootoriremondi tehast ning 514 sovhoosi ja põllumajanduslikku katsejaama.

Tohutu tõuke põllumajanduse elektrifitseerimisele andis ka valitsuse juhised selleks otstarbeks sisemiste ressursside ära kasutamise kohta. Sel alal näitas eredat eesküju Sverdlovski oblast, kus ÜK(b)P oblasti- ja rajoonikomiteed muutusid ulatusliku kolhooside elektrifitseerimise liikumise juhtimise keskusteks. Oblasti suuremad tehased ja kogu kohalik tööstus abistasid seda liikumist tehniliselt ja mobiliseerisid selleks tehaste sisemisi ressursse. Kommunistliku organisatsioonid elektrotehnika tehastes ehitasid üleplaanelisi generaatoreid, elektrimootoreid ja muid selleks vajalikke seadmeid. Lühikese ajaga organiseeriti väikeste veeturbiinide ehitus ja hakati tootma vajalikke installatsioonimaterjale — lüliteid, isolaatoreid jne. — küllaldaselt määral oma tarbeks ja isegi väljaveoks.

Juba 1945. aasta vältel elektrifitseeriti Sverdlovski oblastis 1007 kolhoosi ja 38 masina-traktorijaama. Ehitati ja lasti käiku 118 küla veejõujaama ja 238 kohalikul kütusel töötavat soojuselektrijaama, millede koguvõimsus oli 8700 kilovatti. Kolhoosides ja MTJ-des paigaldati üle 87 tuhande valguspunkti. Elektrivalgustuse sai 66 tuhat kolhoosihoonet, 1185 külakooli, 434 haiglat ja ambulantsi, 615 klubi ja kultuurhariduslikku asutist, 3895 kolhoosi loomakasvatusefarmi, monteeriti üle 1300 elektrimootori jne. Sama aasta viljakoristuse ajal töötas elektriagamite jõul suur hulk rehepeksumasinaid, viljapuhastus- ja viljasortimismasinaid, kolhoosi veskeid ja samuti ka hulk saeraame ning loomafarme toitvaid pumpasid.

Umbes poolteise aastaga muutusid seal Atšitski, Krasno-Ufinski ja Tugulõmski rajoonid täiesti elektrifitseerituiks, kus oli 12 863 elektrifitseeritud kolhoosi. Peagu täielikult olid

elektrifitseeritud ka oblasti teised rajoonid. Nii oli Sverdlovski oblast muutunud umbes kahe aastaga täielikult elektrifitseeritud oblastiks. Tema eeskujule järgnesid Molotovi, Tšeljabinski, Jaroslavi, Gorki ja teised oblastid, kus elektrifitseerimine areneb maailmas seni nähtamatu kiirusega.

Reas kolhoosides viidi läbi kompleksne elektrifitseerimine, kus kõik kolhoosisisesed ja ka osa väliseid töid teostatakse elektri abil.

Juba ainult 1947. aasta vältel säästsid Sverdlovski oblasti kolhoosnikud sel teel üle 4,5 miljoni inim-tööpäeva ja 2 miljoni hobu-tööpäeva.

Väikeste, üksiku kolhoosi tarbeks määratud jõujaamade kõrval ehitatakse ka suuri elektrijaamu, mis toidavad kümneid ja sadu kolhoose. Nii näiteks 1947. aastal taastati fašistide poolt purustatud Korsuni hüdroelektrijaam Kiievi oblastis — kus lasti käiku 1000-kilovatine agregaat, Kuzminski hüdroelektrijaam Rjasani oblastis — võimsusega 1000 kilovatti jt.

Pidevalt kasvab elektriajami osatähtsus põllumajanduslikus tootmises, sest ta moodustab tõhusa ja vahendi tööjõudluse tõstmiseks kolhoosides, sovhoosides ja MTJ-des. Seepärast tulebki eelkõige elektrifitseerida suure töömahuga tootmisprotsesse nagu masina-traktoriaamade töökodade tööd, rehepeksu, teravilja puhastust, sortimist, kuivatamist ja jahvatamist, maaniisutust, vesivarustust, söödavalmistust, lehmälüpsi ja lammaste pügamist jne. Tänapäeval hakkab elektriajam omandama juba suurt tähtsust ka liikuvatel põllutöödel.

Ekki mõte elektriajami rakendamiseks künnitöödel esmakordselt tekkis juba möödunud sajandi viimasel veerandil, ei leidnud see tolleaaja tehnika madala taseme tõttu teostamist. Esimesed katsed elektrikünni teostamiseks Nõukogude Liidus viidi läbi 1921. aastal. Neile katsetele pööras väga elavat tähelepanu V. I. Lenin, kes käis neid isiklikult Moskva lähedal Butõrski külas jälgimas.

Esimesed põllutööde elektrifitseerimise katsed teostati elektrivintside abil, mis asetsesid kummaski põllu ääres ja trossidega kordamööda vedasid põllutöömasinat ühest põllu äärest teise ja tagasi. Tänapäeval on aga see viis jäetud kõrvale ja kujundatud elektritraktorid, mida pika painduva kaabliga toidetakse põllu lähedalt kulgevast kõrgepingeliinist läbi sellekohase kohamuutliku transformaatoralajaama. Esimesed nõukogude elektritraktorid valmistati juba 1936. aastal ja neid katsetati Krimmis. Viimaste elektritraktori tüüpide edukas katsetamine loob täieliku eelduse elektriajami kasutamiseks

ka põllutöödel, kus kuni viimase ajani on olnud peamiseks jõuallikaks vedelkütusel töötav traktor.

Kahtlemata kerkib peagi üles küsimus üksikute iseliikuvate põllutöomasinate vahetuks elektrifitseerimiseks. Ka hakkab põllumajandusse tungima mitmemootoriline ajam. Nimelt varustatakse keerukamate masinate, nagu viljapeksumasinate, kombainide jt. üksikud sõlmed väikeste elektrimootoritega, mis on omavahel seotud tehnoloogilise protsessi poolt automaatselt juhitavate lülitustega. Sellistes seadmetes elektriline osa läheb küll keerukamaks, masinad üldiselt aga tunduvalt lihtsustuvad ja muutuvad paindlikumaks, nende jõudlus tõuseb tunduvalt ning nende poolt antava toodangu kvaliteet paraneb.

ELEKTRIAJAMITE LIIGITELU.

Elektrijam koosneb kolmest lülist — elektrimootorist, ülekandeseadisest ja juhtseadisest — mispärast liigitatakse neid eraldi iga lüli kaudu.

Elektrimootoreid on mitut liiki: alalisvoolu peavoolu, haruvoolu- ja kompaundmootorid, mitmesugused vahelduvvoolu kommutaatormootorid, sünkroonmootorid ja mitmesugused asünkroonmootorid. Vastavalt neile liigituvad ka elektrijamid. Põllumajanduslikes elektrijameis on peaaegu erandita kasutamisel vahelduvvoolu asünkroonmootorid.

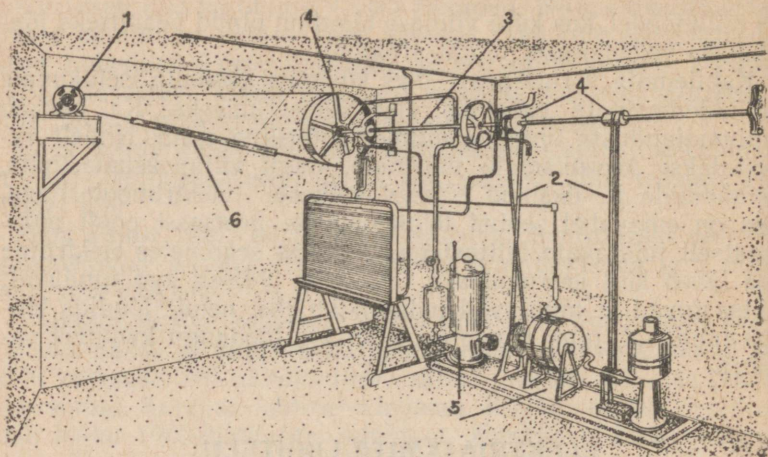
Mootori ja töomasina vahelise ülekande seisukohalt liigituvad elektrijamid: 1) rühma-ajameiks, 2) üksikajameiks, 3) individuaalajameiks, 4) mitmemootorilisteks ajamiteks ning 5) elektrifitseeritud agregaatideks.

Ajami juhtimise seisukohalt jagunevad elektrijamid: a) automaatseiks, b) poolautomaatseiks ja c) mitteautomaatseiks.

Põllumajanduses on sageli üks ajam määratud kordamööda mitme töomasina käitamiseks. Niisugusel puhul on tegemist kohamuutliku ajamiga vastandina kohakindlale, mis on alaliseks teatava masinaga või masinatega sidurdatud.

Rühma-ajam on niisugune elektrijam, kus üks elektrimootor käitab — tavaliselt transmissioonvõlli kaudu — mitut töomasinat (joon. 2).

Ehkki rühma-ajamit tööstuses tänapäeval enam peaaegu üldse ei kasutata on ta põllumajanduses mõnel puhul siiski otstarbekas.



Joon. 2. Rühmaajam piimatöötlemise masinate käivitamiseks: 1 — elektrimootor, paigutatud seinalle kinnitatud nõjasele, 2 — ülekandehihamad, 3 — transmissioonvõll, 4 — rihmarattad, 5 — mitmesugused töömasinad, 6 — rihmakaitse.

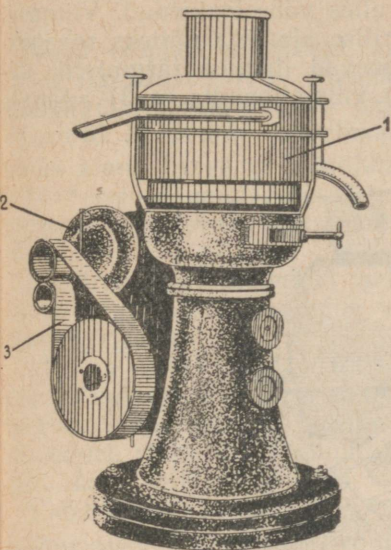
Üksikajamiks nimetame siisugust elektriajamat, kus iga töömasin on varustatud omaette mootoriga, kasutades viimaseks tavalist üldkasutamiseks seerialiselt toodetud mootorit, ilma et selleks töömasina juures võetaks ette mingeid konstruktiivseid muudatusi (joon. 3).

Üksikajamiga ongi elektrifitseeritud enamik põllumajanduslikke masinaid.

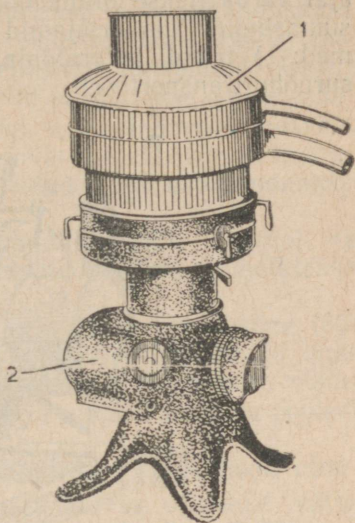
Individuaal-elektriajam on õieti üksikajam, mis on eriti kujundatud teatud töömasinale, teostades ka viimase juures vajalikke konstruktiivseid muudatusi (joon. 4 ja 5). Siin on töömasina ja mootori vahel siiski vajalik veel mingi mehaaniline ülekanne. Individuaalajameil võib olla väga mitmesugune kuju.

Elektrifitseeritud agregaadiks nimetame siisugust töömasinat, kus elektrimootor ja töömasin on liitunud üheks tervikuks nii, et nende vahel puudub mehaaniline ülekanne ja üksikud mootori osad sageli on ühtlasi ka töömasina osadeks (joon. 6).

Mitmemootoriline elektriajam on siisugune elektriajam, mis sisaldab mitut omavahel elektriliselt kooskõlastatud tegevusega elektrimootorit, millised käitavad kee-

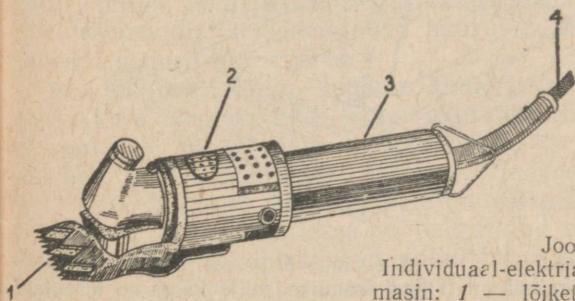


Joon. 3. Üksik-elektriamiga varustatud koorelahutaja: 1 — koorelahutaja, 2 — elektrimootor, 3 — rihmaratasülekanne.



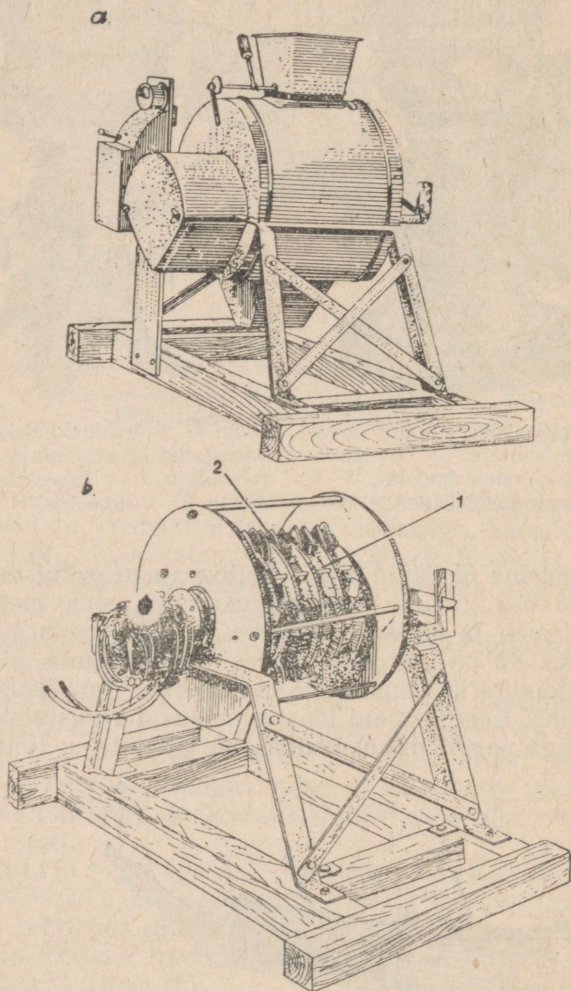
Joon. 4. Individuaal-elektriamiga varustatud koorelahutaja: 1 — koorelahutaja, 2 — sisseehitatud elektrimootor.

ruka töömasina üksikuid sõlmi. Sellise ajami puhul töömasina elektriline osa muutub küll keerukamaks, tema mehaaniline konstruktsioon ja üksikute sõlmede vahelised sidurdused aga lihtsamaks. Ka on keerukas töömasin varustatuna mitnemootorilise ajamiga kergemini automatiseeritav kui üksikajamiga varustatuna. Keerukamaid tööstusmasinaid varustatakse tänapäeval väga sageli mitmemootoriliste ajamitega. Põllumajan-



Joon. 5. Individuaal-elektriamiga pügamasin: 1 — lõiketerad, 2 — elektrimootor, 3 — käepide, 4 — ühendusjuhe.

duslikes masinates on ta aga alles vähe levinenud. Viimase ajal varustatakse mitmemootorilise ajamiga näiteks rehepeksumasinaid, kus eriajamid panevad liikuma järgmised sõlmed: 1) trumli ja eraldaja, 2) vihu-etteandja ja 3) aganatsuruõhu-transportööri.



Joon. 6. Elektripeenestaja: *a* — välisvaade, *b* — avatuna, *1* — elektrimootori väline rootor, mis on ühtlasi trumliks, mille külge on kinnitatud töödeldavat produkti purustavad lõõkterad 2.

Nagu eespool nimetatud, kasutatakse põllumajanduslikes elektriajameis rõhuvas enamikus vahelduvvoolu asünkroonmootoreid, missugused on oma ehituselt lihtsaimad elektrimootorid. Muud liiki elektrimootoreid kasutatakse põllumajanduses ainult harvadel erandjuhtudel, näit. alalisvoolu peavoolumootoreid akumulaatoreist toidetavates elektrikärudes. See tõttu on käesolevas raamatus käsitletud ainult asünkroonmootoreid.

Elektrimootori töötamist iseloomustavad rida suurusi ja nende nimi-talitlusseisundile vastavaid väärtusi nimetatakse nimiväärtusteks.

Masina nimi-talitlusseisundiks nimetatakse töötamist vastavalt masina sildile kantud tingimustele ja andmetele. Seejuures peab masin soojenemise, kasuteguri, võimsusteguri, elektrilise vastupidavuse ja muude andmete poolest rahuldama esitatud nõudeid.

Elektrimootori nimivõimsuseks P_N nimetatakse nimitalitlusseisundis mootori võllil arendatavat võimsust vattides või kilovattides, mille väärtus ongi märgitud sildile.

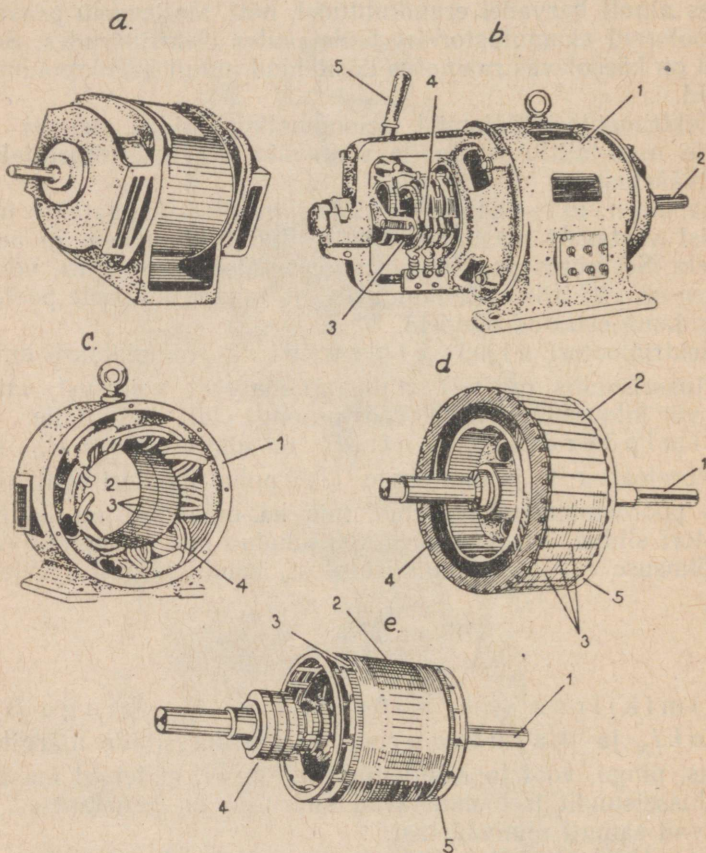
Nimipöördemoment M_N on nimivõimsuse P_N , nimipööretearvu n_N ja nimipingi U_N puhul mootori võllil tekkiva pöördemomendi väärtus, mis ka mõnikord on kantud mootori sildile, enamasti seal aga puudub ja on arvutatav nimivõimsuse P_N ning nimikiiruse n_N kaudu järgmise valemi abil:

$$M_N = 975 \frac{P_N}{n_N}$$

Nimikiirus (ehk -pööretearv) n_N , -pinge U_N , -vool I_N ja -kasutegur η_N on masina sildile märgitud kiirus, pinge, vool ja kasutegur tingimusel, et teised masina talitlusseisundit iseloomustavad suurused on konstantsed ja omavad samuti nimiväärtust.

Oma ehituselt kõige lihtsam tänapäeva elektrimootor — asünkroonmootor — on leiutatud 1889. aastal vene inseneri M. O. Dolivo-Dobrovolski poolt. Ta koosneb kahest põhiosast: staatorist ja rootorist (joon. 7). Staator koosneb malmist valatud või pehmerauast kokkukeevitatud kestast, millesse on paigutatud omavahel isoleeritud õhukestest raudplekkidest valmistatud ja siseserva stantsitud uuretega (õõnetega või kanalikestega) varustatud raua-

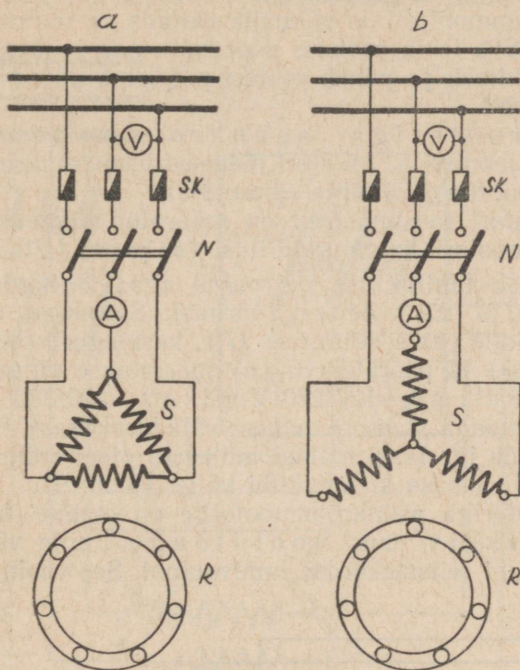
pakk. Uuretesse on paigutatud mähis. R o o t o r, mida staatorist eraldab kitsas õhupilu, on samuti valmistatud võllile kinnitatud õhukestest raudplekkidest. Nende välisserva on jällegi stantsitud uurded, kus asetsevad (lühisrootoriga mootoril) isoleerimata vask- või alumiiniumvardad, mis lühisrõnga abil on lühistatud (omavahel kokku ühendatud) või (kontakt-



Joon. 7. Asünkroonmootorid: *a* — lühisrootoriga mootori väliskuju; *b* — kontaktrõngastega mootori väliskuju: 1 — kere, 2 — võll, 3 — kontaktrõngad, 4 — harjad, 5 — harjatõstja käepide; *c* — staator: 1 — kest, 2 — rauapakk, 3 — uurded, 4 — mähised; *d* — lühisrootor: 1 — võll, 2 — rauapakk, 3 — uurded, 4 — lühistatud vardad, 5 — lühisrõngas; *e* — kontaktrõngastega rootor: 1 — võll, 2 — rauapakk, 3 — mähis, 4 — kontaktrõngad, 5 — ventilaator.

rõngastega mootoril) tavaliselt kolm omavahel ruumiliselt nihutatud isoleeritud traadist mähist, millede otsad on ühendatud kontaktrõngaste külge.

Staatori sisepinnal olevad ruumiliselt omavahel nihutatud mähised tekitavad neisse elektrivõrgust juhitava voolu toimel magnetväljad, mis ruumiliselt seisavad ja ajaliselt muutuvad



Joon. 8. Lühisrootoriga asünkroonmootori skeem:
a — kolmnurklülituses staatoriga ja *b* — täht-
 lülituses staatoriga; *N* — lüliti, *S* — staator,
R — rootor, *A* — ampermeeter, *V* — voltmee-
 ter, *SK* — sulavkaitsmed.

(sest masinat toidetakse vahelduvvooluga, mille hetkväärtus pidevalt muutub). Need väljad annavad liitudes pöörleva magnetvälja ehk pöördvälja, tekitades samasugust efekti mis esineks siis, kui staatori sisepind asendada pöörlevate magnetpoolustega. Pöördvälja jõujooned löikuvad rootori juhtmetega, indutseerides rootoris pinge. Viimase mõjul rootori mähistes tekkiv vool tekitab rootori ümber magnetvälja.

Staatori- ja rootoriväljade omavahelise tõukejõu toimel hakkabki rootor pöörlema. Tema pöörlemise kiirus ei saavuta aga iialgi staatori pöördvälja kiirust, sest siis ei tekiks enam rootori juhtmete lõikumist pöördvälja poolt ja kaoks rootoriväli. Et rootor pöörleb pöördvälja suhtes mittesünkroonselt ehk asünkroonselt, siis sellest tulebki mootori nimetuseks asünkroonmootor.

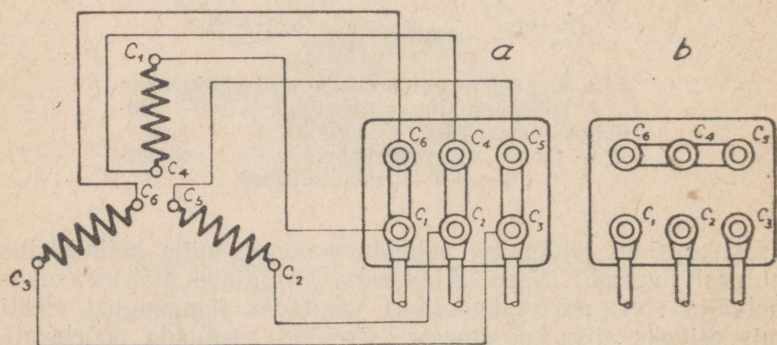
Asünkroonmootorit on võimalik ehitada ka rootori poolt toidetavana. Siis tekib rootoris pöördväli, mis indutseerib voolu staatori juhtmeis ja paneb rootori pöörlema pöördväljale vastassuunaliselt.

Lühisrootoriga asünkroonmootori skeem on toodud joonisel 8. Staatori mähised ühendatakse kas kolmnurka (joon. 8-a) või tähte (joon. 8-b).

Kui staatori faasimähised on määratud pingele 127 volti, siis saab mootorit kolmnurklülituse (Δ) puhul toita 127-voldisest võrgust, tähtlülituse (λ) puhul aga $\sqrt{3}$ korda kõrgema pingega, s. o. 220-voldisest, võrgust. Seepärast asünkroonmootori sildile peale võimsuse (P), kasuteguri (η), võimsusteguri ($\cos\varphi$) ja pööretearvu (n) märgitakse pinge vastavalt lülitusele, näit.: Δ/λ —127/220 V või Δ/λ —220/380 V.

Et võimaldada staatori mähise vajadusekohast ühendamist, tuuakse tema iga faasi mähise mõlemad otsad välja või ühendatakse sellekohase klemmikilbi külge (joon. 9).

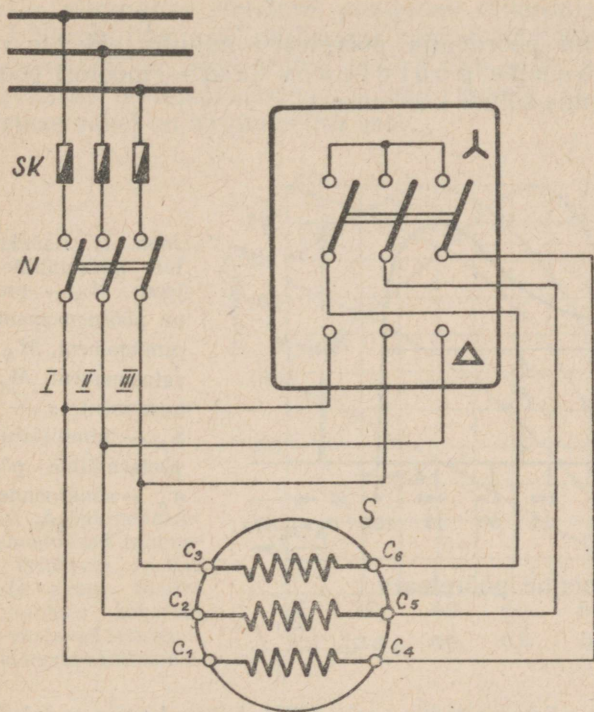
Lühisrootoriga asünkroonmootorile on omane käivitamisel tekkiv suur voolutõuge, mille väärtus ulatub viie- kuni seitsmekordse nimivooluni. See voolutõuge põh-



Joon. 9. Asünkroonmootori klemmikilp: a — kolmnurka ühendatud staatorimähise puhul, b — tähte ühendatud staatorimähise puhul.

justab võrgus suurt pingelangu, mis omakorda põhjustab võrku lülitatud lampide valgustugevuse ja teiste mootorite pöördemomendi vähenemise.

Käivitamisel tekkiva voolutõuke vähendamiseks kasutatakse tähtkolmnurk-lülitiit (mille ülesannet lihtsamal juhul võib täita tavaline kolmepooluseline vinnakümbrelüliti, joon. 10), mis lülitab mootori mähised algul tähte ja siis, kui



Joon. 10. Skeem lühisrootoriga asünkroonmootori käivitamiseks tähtkolmnurk-lülitiga λ/Δ : S — staator, N — lüliti, SK — sulavkaitsmed, I, II, III — faasi juhtmed.

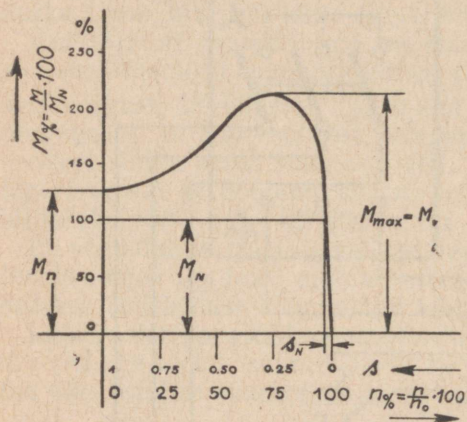
mootor on juba saavutanud teatava kiiruse, lülitab mähised ümber kolmnurka. Nii saab iga mähis käivitamise algul $1/\sqrt{3}$ korda madalama pinge ja vastavalt nõrgem on ka käivitamisel tekkiv voolutõuge.

Tähtkolmnurk-lüliti kasutamine on ainult siis võimalik, kui võrgupinge vastab mootori sildile märgitud madalamale pingele.

Üheks asünkroonmootorit iseloomustavaks suuruseks on ka libistus s , mis näitab kui palju rootor pöörlemisel jääb maha pöördväljast:

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0},$$

kus n_0 on pöördvälja pööretearv minutis ehk mootori sünkroonne pööretearv ja n — mootori pööretearv minutis, mis sõltub koormusest.



Joon. 11. Asünkroonmootori mehaaniline tunnusjoon: $M_{/0}$ — protsendiline pöördemoment, M_N — nimimoment, M_v — väärtusmoment, M_n — nihkemoment, s — libistus, S_N — nimilibistus, $n_{0/0}$ — protsendiline pööretearv, n_0 — sünkroonne pööretearv.

Sünkroonne pööretearv

$$n_0 = \frac{60 f}{p},$$

kus f on võrgusagedus, mis NSV Liidu kommunaalvõrkudes on 50 perioodi sekundis, ja p — mootori poolusepaaride arv.

Sõltuvalt poolusepaaride arvust sünkroonne pööretearv on:

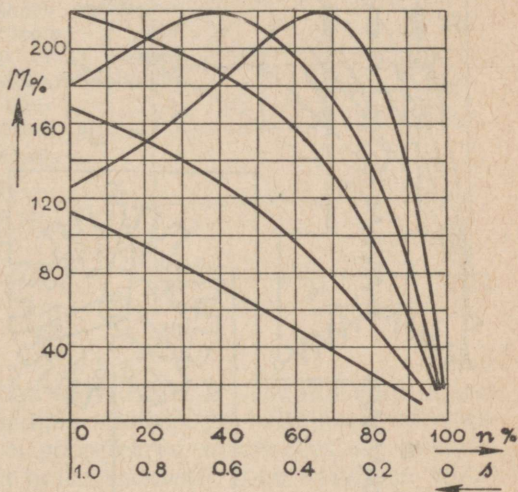
$p =$	1	2	3	4	5	6
$n_0 =$	3000	1500	1000	750	600	500

Libistus s võib muutuda ühest (seisva rootori puhul) kuni ligikaudu nullini (nulliks võiks ta muutuda ainult sünkroonse pööretearvu puhul, mida aga asünkroonmootor tegelikult kunagi ei saavuta). Koormuse suurenedes libistus suureneb.

Asünkroonmootori pöördemoment on määratud mitmesu-

guste suurustega. Et osata hinnata mootori käitumist ajamis, on eriti vaja teada tema pöördemomendi sõltumust libistusest ja seega ka pööretearvust (kui $s = 1$, siis $n = 0$ ja kui $s = 0$, siis $n = n_0$). Seda sõltumust väljendavat kõverat nimetatakse mootori mehaaniliseks tunnusjooneks. Iga liiki mootorite mehaanilised tunnusjooned on isesugused. Asünkroonmootori mehaanilist tunnusjoont kujutab joonis 11.

Nagu sellelt nähtub, muutub moment suhteliselt suurte libistuste piirkonnas libistuse muutudes erikujulise kõvera järgi. Väikeste libistuste piirkonnas aga — tühijooksust kuni nimikoormuseni ja isegi teatud määral üle selle, s. o. mootori tavalises talituspiirkonnas — võib lugeda, et momendi ja libistuse vahel on sirgjooneline seos.



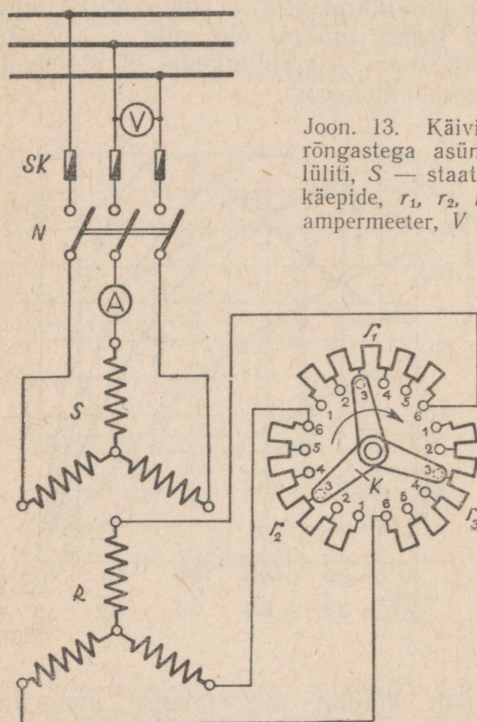
Joon. 12. Asünkroonmootori mehaanilised tunnusjooned erinevate rootori takistuste puhul. Suuremad numbrid kõverate juures vastavad suurematele takistuste väärtustele.

Asünkroonmootor omab kindlat maksimaalse momendi väärtust (M_{maks} joon. 11) ehk nn. vääratusmomenti, mis määrab ka tema ülekoormatavuse. Enamiku asünkroonmootorite vääratusmoment on piires 2—2,2. Kui suurendada rootori takistust (jättes muud mootori ja võrgu andmed muutmata), siis väheneb küll mootori mehaanilise tunnusjoone kallakus ehk nagu seda nimetatakse — jäikus, ei muutu aga vääratusmoment (joon. 12).

Mootori omadustest on oluline teada ka tema käivitussmomenti. NSV Liidus toodetavatel mitmesugustel lühisroo-

toriga asünkroonmootoritel on käivitusmoment (0,9—1,7). M_N , mis vastab käivitusvoolule (5—7). I_N . Seejuures käivitusmomenti suuremad ja käivitusvoolu väiksemad väärtused vastavad väiksematele mootoritele (0,5—5 kilovatti).

Asünkroonmootori ja eriti lühisrootoriga asünkroonmootori moment sõltub tunduvalt võrgupingest, mida eriti tuleb arvestada just põllumajanduslikes seadmes, kus sageli metalli kokkuhoidmiseks ei ehitata



Joon. 13. Käiviti abil käivitatava kontakt-rõngastega asünkroonmootori skeem: N — lüliti, S — staator, R — rootor, K — käiviti käepide, r_1 , r_2 , r_3 — käiviti takistid, A — ampermeeter, V — voltmeeter, SK — sulavkaitsmed.

pikki liine küllaldase juhtme ristlõikega. Selle tõttu tekib käivitamisel niivõrd suur pingelang ja järelikult ka käivitusmomenti vähenemine, et mootor pole suuteline üldse pöörlema hakkama.

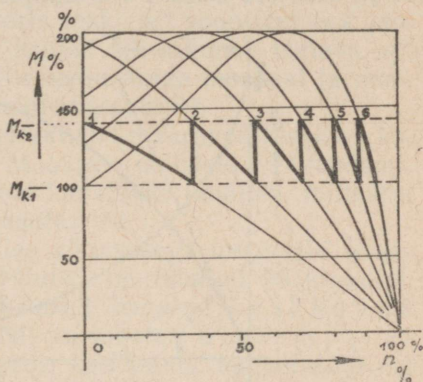
Mainitud asjaolu tuleb arvestada ka käivitamisel tähtkolmnurk-lüliti abil, sest sellega väheneb küll käivitamisel esinev voolutõuge, ühtlasi aga muutub ka käivitusmoment kolm

korda väiksemaks. Seepärast enne, kui otsustada tähtkolmnurk-lüliti valiku kasuks, tuleb selgitada, kas seejuures saadav käivitusmoment osutub küllaldaseks.

Püüe nõrgendada käivitusvoolu, säilitades seejuures küllaldast käivitusmomenti ja mehaanilise tunnusjoone küllalt suurt jäikust koormuse olukorras, sunnib kasutama kontakt-rõngastega mootoreid. Sel puhul mootori rootori-ringi takistust käivitamise ajaks nn. käiviti abil suurendatakse (joon. 13). Rootori enda takistuse võib hoida seejuures minimaalsena.

Sõltuvalt kasutatavast käivitist on käivitusvool $(1-1,6) \cdot I_N$.

Joon. 14. Kontakt-rõngastega asünkroonmootori käivitusdiagramm: M_{0f_0} — protsendiline pöördemoment, n_{0f_0} — protsendiline pööretearv, M ja M_{k*} — käivitusmomendi muutumise piirid (diagrammis erandina $M_{k*} = M_N$), 1—6 — käiviti ümberlülitamise asendid.



Käivituse algul on kogu käiviti takisti sisse lülitatud ja seetõttu tekib ainult mõõdukas voolutõuge küllaldase käivitusmomendi puhul. Mootori pööretearvu suurenedes see moment väheneb (joon. 14). Et hoida momenti kogu käivituse vältel vajalikul kõrgusel, pööratakse käiviti käepidet järkjärgult kontaktilt 1 kontaktile 6. Viimases asendis on rootoringi lülitatud lisatahistus null.

Momendi hüpped käivitusdiagrammis (mis nimikoormuse piirkonnas on ühtlasi võrdelised voolutõugetega) vastavad käiviti ümberlülitamise hetkedele.

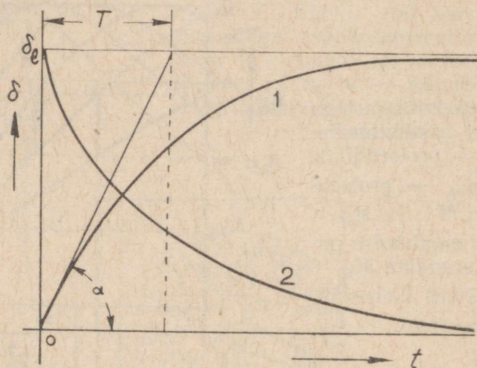
Kui mootor on saavutanud täiskiiruse, siis tema rõngad lühistatakse ja harjad tõstetakse üles. Seega ka kontakt-rõngastega mootor nimi-talitusseisundis töötab lühistatud rootoriga ja tema omadused on seejuures samasugused, nagu lühisrootoriga mootorilgi.

Et kontakt-rõngastega mootor on lühisrootoriga mootorist kuni 25% võrra kallim, talub väiksemat ülesoojenemist, omab

halvemat kasutegurit ja võimsustegurit, siis põllumajanduslikes ajameis kasutatakse teda ainult erandjuhtudel.

Valmistatakse ka niisuguseid erilise ehitusviisiga lühisrootoriga asünkroonmootoreid (näit. Dolivo-Dobrovolski mootor ja sügavuuretega mootor), millised tekitavad käivitamisel väiksema voolutõuke, andes aga küllaldast käivitusmomenti.

Asünkroonmootori pöörete arvu reguleerimise viisidest põllumajanduslikes ajameis võib tulla kõne alla ainult reguleerimine poolusepaaride ümberlülitamise teel. See moodus võimaldab reguleerimist ainult väga suurtes astmetes ja mootori seistes või tühijooksul. Kasutatakse peamiselt



Joon. 15. Elektrimootori soojenemiskõver 1 ja jahtumiskõver 2: ϑ — ületemperatuur, ϑ_e — lõpptemperatuur, t — aeg, T — aja-konstant.

kaheastmelist reguleerimist, näit.: 1500 ja 750 pööret minutis või 1000 ja 500 p/min.

Asünkroonmootori reverseerimiseks (pöörlemis-suuna muutmiseks) tuleb omavahel vahetada ümber mistahes kaks võrgust staatorisse minevat juhet.

Väikesevõimsuslikke asünkroonmootoreid valmistatakse ka ühefaasistena, mis on toideta-vad ühefaasisest võrgust. Niisuguse mootori rootor on sama-sugune, nagu lühisrootoriga kolmefaasisel asünkroonmooto-rilgi, staator omab aga ainult ühte mähist. Et mootor hakkaks pöörlema, selleks tuleb talle anda käsitsi või mõne muu moo-tori abil algtõuge. Pöörlemissuuna määrab selle tõuke teel

antud suund. Ühefaasise mootori isekäivitumiseks vajalikur pöördvälja tekitamiseks kasutatakse mitmesuguseid viise. Levinumaid on lisamähise ja kondensaatori kasutamine.

Võimsus, mida antud mootor on suuteline arendama, sõltub tema maksimaalsest pöördemomendist ja soojenemisest. Neile peavad vastama tema üksikosade mehaaniline tugevus ja isoleermaterjalide soojuskindlus.

Mootori soojenemine tema töötades on põhjustatud mitmesugustest mootoris esinevatest energiakadudest (juhtmeis tekkiv džauli-soojus, hüstereesikaod, fukoovoolukaod, hõõrdumiskaod jne.). Kadude arvel pideva soojuse tekkimise tõttu mootori temperatuur järjest tõuseb, ületades ümbuskonna temperatuuri. Mootoris tekkivast soojusest osa lahkuib tema osade välispindade kaudu. Nii kujuneb teatava aja pärast juurdetekkiva ja lahkuva soojushulga tasakaal ja mootor saavutab mingi püsiva lõpptemperatuuri.

Lubatava maksimaalse temperatuuri määravad masinas kasutatud isoleermaterjalid. Mootori mõõdete vähendamiseks kasutatakse mitmesuguseid kunstlikke jahutusi, milledest lihtsam on siseventilaatori kasutamine.

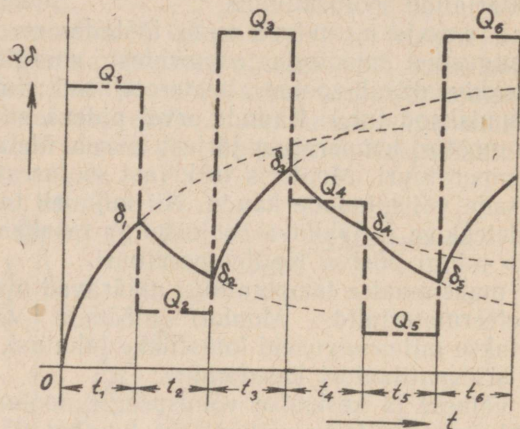
Enamiku väikese ja keskmise võimsusega mootorite soojenemine (maksimaalne temperatuur) on lubatud 95 kraadini. Normide (ГОСТ 183—41) kohaselt loetakse keskkonna temperatuuriks 35°C . Nii on lubatav ületemperatuur $95-35=60^{\circ}\text{C}$. Kui tegelik keskkonna temperatuur on alla 35°C , siis võib mootorit koormata üle nimivõimsuse, normist kõrgema keskkonna temperatuuri puhul aga tuleb tema kestevkoormust vähendada alla nimivõimsuse määra.

Mootori soojenemist kestval talitlusel näitab joonisel 15 toodud soojenemiskõver. Samas on toodud ka jahtumiskõver. Joonisel märgitud suurus T , mida nimetatakse ajakonstandiks, vastab niisugusele ajale, mille vältel masina ületemperatuur saavutaks lõpptemperatuuri väärtuse, kui puuduks soojuse lahkumine ümbritsevasse keskkonda. Tegelikult võib lugeda, et masin saavutab lõpptemperatuuri umbes neljale ajakonstandile võrduva aja vältel. Mitte väga suurte lahtiste asünkroonmootorite ajakonstant on umbes 20—30 minutit. Suurtel masinatel aga võib see ulatuda kuni nelja tunnini.

Kui masin töötab muutliku koormusega, siis erinevatel ajavahemikkudel tekkivad kaod ja soojushulk on erinev. Nii võib esineda olukord, et mõnel ajavahemikul masin soojeneb, teisel aga jahtub (joon. 16).

Sageli kaetakse lahtist tüüpi elektrimootor tolmu või vee-

pritsmete eest kaitsmiseks mingi omavalmistatud kattega. Niisugusel puhul tuleb pidada silmas, et mootori jahtumistin-
gimuste halvenemise tõttu temast võtta lubatud võimsus peal-
olema kaks kuni kolm korda nimivõimsusest väiksem, et väl-
tida mootori peatset riknemist ülekuumenemise tõttu.



Joon. 16. Elektrimootori soojenemiskõver muut-
likul koormusel: Q — kaod, ϑ — ületemperatuur
 t — aeg, Q_1 — Q_6 — kaod üksikutel ajavahe-
mikkudel t_1 — t_6 , ϑ_1 — ϑ_5 — masina ületempera-
tuur ajavahemikkude t_1 — t_5 lõpul.

TÖÖMASINA JA ELEKTRIAJAMI KOOSTÖÖ.

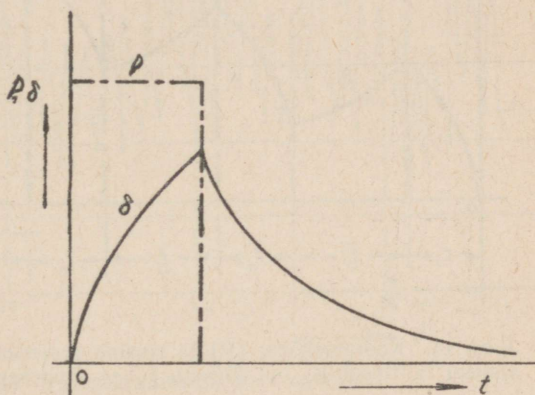
Mootori tüübi ja võimsuse ning tema juhtseadiste valikul omab olulist tähtsust töömasina poolt tekitatud koormuse iseloom. Kõik erinevat iseloomu omavad koormused jagatakse kolme rühma: 1) kestav koormus, 2) lühiajaline koormus ja 3) vaheajaline koormus. Erinevatel koormustel kasutamiseks toodetakse ka erinevat tüüpi elektrimootoreid.

Elektrijami töötamist iseloomustatakse koormuskõvera teega, mis väljendavad mootori pöördemomendi, võimsuse, ankruvoolu, kiiruse või mehhanismi teekonna sõltumust ajast. Koormuskõver näitab neid nõudeid, mida töömasin esitab teda käitavale mootorile. Koormuskõveraid määratakse kas arvutuse teel või tegeliku mõõtmise abil.

Kestev koormus on niisugune koormus (või kestev talitus — niisugune talitus), mille tööperioodi kestus on nii suur, et masin selle vältel saavutab oma lõpptemperatuuri. Nimivõimsus kestval talitlusel on võimsus, mida mootor suudab arendada kuitahes pika aja vältel, ületamata lubatud temperatuuri. Kui mootori sildil nimivõimsuse väärtuse juures erilist märget pole, siis tuleb seda väärtust lugeda nimivõimsuseks kestval talitlusel.

Enamik põllumajanduslikke elektriajameid töötab kestval koormusel.

Lühiajaline koormus (talitus) on niisugune, mille vältel masin ei saavuta püsivat temperatuuri ja koormuse vaheaeg on nii pikk, et masin omandab jälle keskkonna temperatuuri (joon. 17).



Joon. 17. Koormuskõver (P) ja masina soojenemiskõver (θ) lühiajalisel talitlusel.

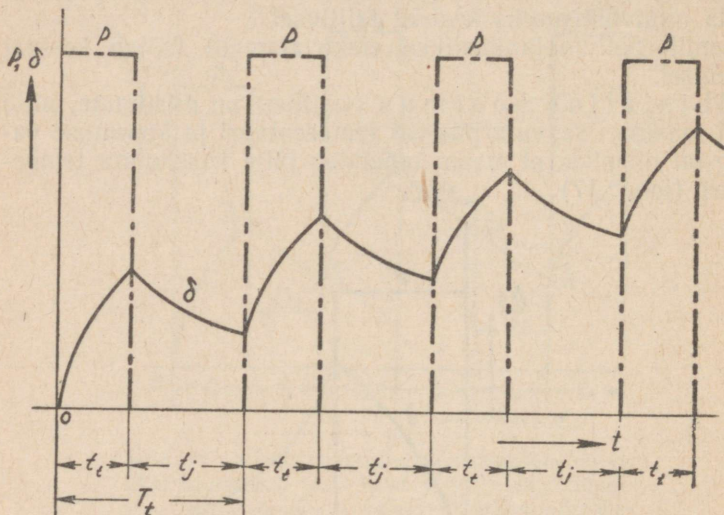
Mootori nimivõimsuseks lühiajalisel talitlusel nimetatakse võimsust, mida ta suudab arendada teatava kindla aja vältel, ületamata lubatud temperatuuri. Lühiajaliseks talitluseks määratud mootori sildile märgitakse nimivõimsuse väärtuse juurde: «... minuti vältel»). Normikohas- teks koormusaegadeks on 15, 30 ja 60 minutit. Põllumajandus- likes ajameis lühiajalist talitlust peaaegu ei esine

Vaheajaline koormus (talitus) on niisugune, mille tööperioodid pidevalt vahelduvad jõudeaegadega (joon. 18). Vaheajalist talitlust iseloomustab suhteline töö- aeg — tööaja ja tsükliaja suhe, mida tavaliselt väljendatakse protsentides ja tähistatakse

$$PB = \frac{t_t}{t_t + t_j} 100 = \frac{t_t}{T_t} 100 \%$$

Suhtelise tööaja normaalväärtusteks ehk normiväärtusteks on 15, 25 ja 40%, ja tsükli vältus ei tohi olla suurem kui 10 minutit.

Nimivõimsus vaheajalisel talitlusel on võimsus, mida masin arendab — antud suhtelise tööaja kohaselt — töö- ja jõudeseisundi pidevalt vaheldudes, ületamata lubatud temperatuuri. Selle väärtuse märkimisel masina sil-



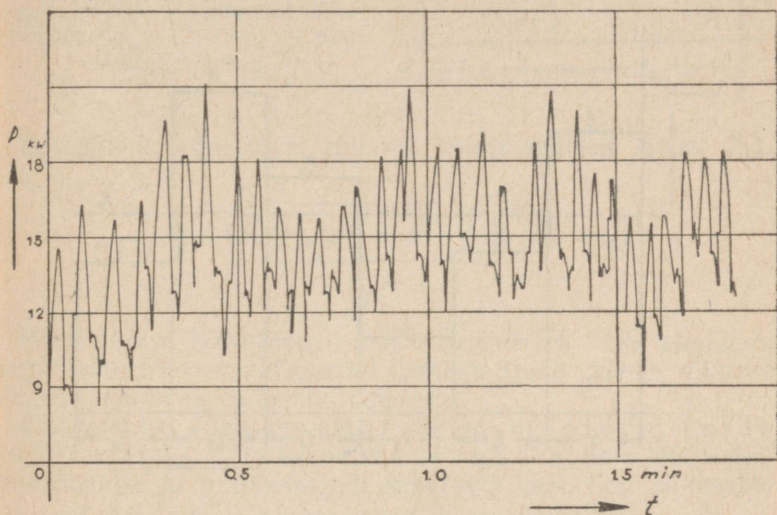
Joon. 18. Koormuskõver (P) ja masina soojenemiskõver (θ) vaheajalisel talitlusel: t_e — tööaeg, t_j — jõudeaeg, T_t — tsükli aeg.

dile tuleb see varustada täiendava märkusega: «vaheajalisel talitlusel suhtelise tööajaga ... %».

Vaheajaline talitus esineb ka mõnede põllumajanduslike masinate töötamisel.

Ajami töötamisel esinevat elektri ajami dünaamikat, s. o. tema poolt arendatava pöördemomendi ja käitatava masina poolt tekitatud momendi vahelist seost väljendab nn. elektri ajami üldine liikumise võrrand. See võimaldab kujundada koormuskõveraid, määrata mootori koormatavust erinevatel talitusolukordadel, selgitada süsteemis esinevate regulaatorite ja hoomasside toimet, valida hoovatast, määrata seadme hoovõtu ja (isepidurdumisel esineva) vaba väljajooksu aega ning muid otstarbeka mootori ja juhtseadiste valiku jaoks vajalikke andmeid. Hoovõtu ja

väljajooksu aeg on eriti olulised sageli käivitavate masinate puhul, sest nendest sõltub töomasina tootlikkus. Hoovõtuaeg on aga nõutava käivitusmomendi kõrval ühtlasi ka teiseks teguriks, mis omab olulist tähtsust mootori ja juhtseadiste tüübi ning võimsuse valikul. Vahel võib võimsama mootori kasutamine tootlikkuse suurendamise asemel seda isegi vähendada. Nii näiteks kasutati varem rehepeksumasina



Joon. 19. Rehepeksumasina koormuskõver.

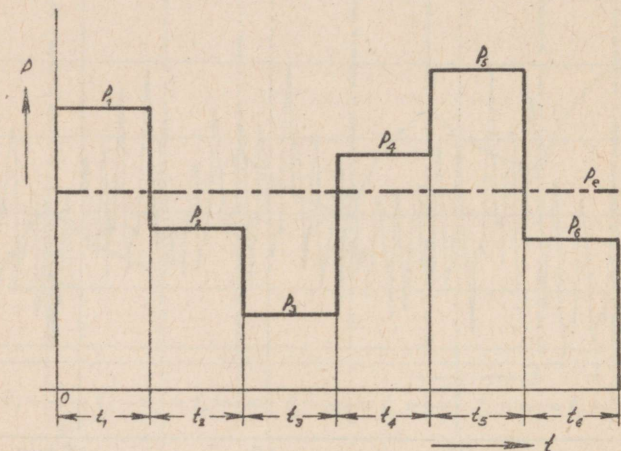
MK-1100 ajamis 14,5—20,5-kilovatist kontaktrõngastega asünkroonmootorit. Masina koormusmomendi ja hoovõtuaja täpne uurimine selgitas aga, et selleks on otstarbekam kasutada märksa odavamat lühisrootoriga mootorit võimsusega 13 kilovatti.

ELEKTRIAJAMI MOOTORI VÕIMSUSE MÄÄRAMINE.

Kestva konstantse koormuse puhul võib määrata võimsust: 1) mingi registreerivriista abil ülesvõetud koormuskõverate, 2) toodangu ühiku jaoks vajaliku energia-kulu kohta kogemuslike ja statistiliste andmete najal koostatud tabelite või 3) teoreetiliste arvutuste najal. Ühel maini-

tud viisil määratud võimsuse alusel valitakse kataloogist lähim mootor. Valitud mootorit tuleb kontrollida käivitusmõmendi suhtes, sest enamik masinaid esitab just paigalt nihkumise hetkel suuremat vastupanu.

Teoreetiline võimsuse määramine on võimalik ainult mõnede üksikute töomasinate kohta (ventilaatorid, pumbad, lõiketöötlemis-pingid, transportöörid, rippraudtee elektriveokid jt.).

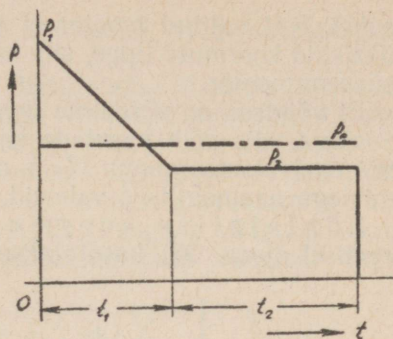


Joon. 20. Astmeliselt muutuv koormuskõver: P — võimsus, t — aeg, P_1 – P_6 — võimsused a'ava'hemikkudel t_1 – t_6 , P_e — ekvivalentne võimsus.

Kestva muutliku koormusega (joon. 19) masinate elektri'ajami võimsuse määramiseks tuleb kasutada eri lisi meetodeid. Vale oleks valida mootor koormuse maksimumi või miinimumi või ka keskväärtuse järgi. Peamiselt on selleks kasutamisel ekvivalentse (ehk keskmise ruut-) võimsuse meetod. Ekvivalentne võimsus P_e on niisugune kestev konstantne võimsus, mis kadude ja soojenemise mõttes vastab tegelikule muutlikule koormusele: kui koormuskõver on astmeline (joon. 20), siis

$$P_e = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + P_3^2 t_3 + \dots + P_6^2 t_6}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_6}} \text{ kW.}$$

Joon. 21. Kaldjooneliselt muutuv koormuskõver: P — võimsus, t — aeg, P_1 ja P_2 — võimsused erinevatel aegadel t_1 ja t_2 , P_e — ekvivalentne võimsus.

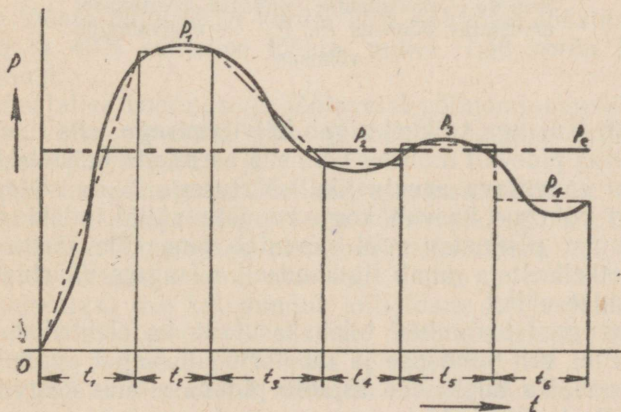


Kui aga koormuskõver muutub kaldjooneliselt (joon. 21), siis

$$P_e = \sqrt{\frac{(P_1^2 + P_1 P_2 + P_2^2) \frac{t_1}{3} + P_2^2 t_2}{t_1 + t_2}} \text{ kW.}$$

Mingisuguse kõverjoonelise koormuskõvera võib asendada sirglõikudest koosneva murtud joonega (joon. 22) ja viimase suhtes rakendada eeltoodud valemeid.

Ekvivalentse võimsuse alusel valitud mootorit tuleb kontrollida ülekoormatavusele, mis väljendab maksimaalse ja nimimomendi suhet või vastavate võimsuste

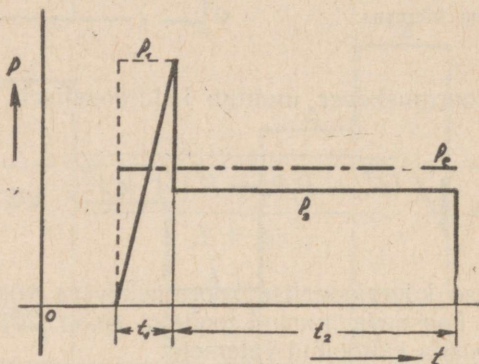


Joon. 22. Kõverjooneline koormuskõver (täisjoonena) ja seda asendav sirglõikudest koosnev murtud joon: P — võimsus, t — aeg, P_1 — P_4 — võimsused ajavahemikkudel t_1 — t_6 , P_e — ekvivalentne võimsus.

suhet. Kui valitud mootor ei talu koormuskõveras esinevaid üksikuid koormuse tippe, siis tuleb valida võimsuselt järgmine suurem mootor.

Et võimsus on võrdeline momendiga ja samuti ka mootorivooluga, siis võib kasutada ka ekvivalentse momendi (M_e) või ekvivalentse voolu (I_e) meetodit, mispuhul saame eelmistega analoogilised valemid.

Lühiajalise koormusega mootori võimsuse määramisel (joon. 23) kasutatakse samuti ekvivalentse võimsuse



Joon. 23. Koormuskõver lühiajalisel koormusel: täisjoonega on kujutatud tegelik võimsuse muutus hoovõtuaja t_1 vältel, kriipsjoonega — ekvivalentse võimsuse arvutamisel arvestatav võimsus P_1 , P_e — ekvivalentne võimsus.

meetodit. Kui aga tsükkel algab käivitamisega, siis tuleb hoovõtu vältel pidevalt muutuv võimsus asendada hetkeliselt täisväärtust saavutava arvutusliku väärtusega. Seda sellepärast, et kuigi võimsus kasvab kogu hoovõtu vältel, siiski masina soojenemist põhjustav vool saavutab oma täisväärtuse peaaegu hetkeliselt ja omab ligikaudselt niisugust väärtust kogu käivitamise vältel.

Samasugust parandust tuleb kasutada ka elektrilise pidurduse vältel, mil võimsuse ja mootorivoolu vahel puudub lineaarne seos. Ka tuleb seda asjaolu pidada silmas kestval ning vaheajalisel talitlusel.

Vaheajalisel talitlusel tegelikult ei esine niisuguseid korrapäraseid tööaegade ja jõudeaegade kordumisi, nagu oli kujutatud joonisel 18. Seepärast suhtelist tööaega

tegelikult tuleb määrata mitte ühe tsükli, vaid pikemaajalise töötamise alusel.

Vaheajalise talitluse puhul kasutatakse mootori võimsuse määramiseks jällegi ekvivalentse võimsuse meetodit. Et aga siin on tegemist sagedaste mootori hoovõttude, väljajooksude ja seisakutega, mil tema jahtumise tingimused on tunduvalt halvenenud, siis tuleb ekvivalentse võimsuse arvutamise valemis tegelikke käivituse ja pidurduse aegade väärtusi korrutada katselise teguriga 0,75 ja seisaegade väärtusi teguriga 0,5, siis

$$P_e = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + P_3^2 t_3}{0,75 t_1 + t_2 + 0,75 t_3 + 0,5 t_4}} \text{ kW},$$

kui t_1 on käivitusaeg,

t_2 — tööaeg,

t_3 — pidurdusaeg ja

t_4 — seisaeg.

Arvutatud ekvivalentse võimsuse ja tegeliku suhtelise tööaja alusel tuleb vaheajalise talitluse puhul valida eriti selle jaoks ehitatud mootor, mis tegelikule lähima normitud suhtelise tööaja puhul on suuteline arendama arvutatud ekvivalentset võimsust. Kui aga vahel siiski ollakse sunnitud kasutama eriti vahelduva talitluse jaoks toodetud mootori asemel kestvale talitlusele määratud mootorit, siis tuleb pidada silmas, et teatava kestva võimsusega koormatav mootor talub 15% suhtelise tööaja puhul 2,58 korda, 25% suhtelise tööaja puhul 2 korda ja 40% suhtelise tööaja puhul 1,58 korda suuremat koormust.

Vaheajalise koormusega töötavaist põllumajanduslikest masinaist võiks nimetada põhu ja heina tõstmise vintse, automaatseid pumbajaamu jt.

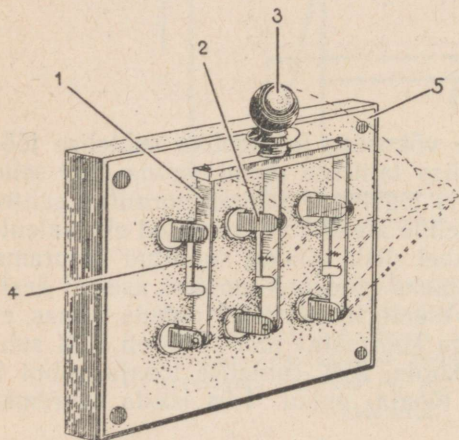
Ehkki ka põllumajanduslikke masinaid üldiselt püütakse varustada üksikajamitega nagu tööstuslikegi, siiski osutub seal vahel rühma-ajam otstarbekamaks. Seda näiteks siis, kui tuleb kasutada vanu masinaid (mida on raske varustada üksikajamiga) või kui puudub küllaldane arv vajalikke väikseid elektrimootoreid, või siis, kui tuleb elektriajamiga varustada väga aeglaselt pöörlevaid töömasinaid või on selle tçtu üht ja sama mootorit võimalik eri aegadel kasutada väga erinevate pöördearvudega masinate käitamiseks, või on vaja luua ajamit mitmele suure inertsiga (suure massiga ja suure pöörlevate osade läbimõõduga) ja nihkemomendiga (paigalt nihutamiseks vajaliku momendiga) masinale jne.

Rühma-ajami mootori võimsuse määramise meetodite juures aga ruumi piiratuse tõttu käesolevas raamatus ei peatuta.

Suurema osa töömasinate võimsust pole võimalik määrata arvutuse teel ja selleks tuleb kasutada tabeleid, mis katselist andmete najal annavad ajami võimsuse ja energia kulu toodangu ühiku kohta (vt. tabelid 1—6).

ELEKTRIAJAMITE JUHTIMINE.

Nagu teada on elektriajami üheks osaks juhtimisseadmed. Levinud juhtimisseadmeks on vinnaklüliti. Sõltuvalt vajadusest valmistatakse neid ühe-, kahe- ja kolmepooluse listena ja õige mitmesuguse ehitusviisiga.



Joon. 24. Vinnaklüliti tüüp P-3: 1 — kontaktnoad, 2 — vetruvad kontakthargised, 3 — käepide, 4 — abinoad, 5 — isoleerplaat.

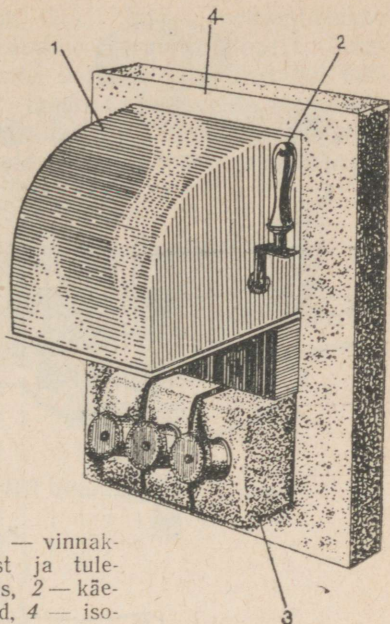
Täiesti kuivadele ruumidele ja pingetel kuni 500 volti sobib näiteks tehase XЭМЗ poolt toodetav vinnaklüliti P-3 (joon. 24), mida valmistatakse vooludele 100, 200 või 400 amprit.

Enamikes põllumajanduslikes seadmes nõutakse vinnaklülitite katmist kaanega (joon. 25).

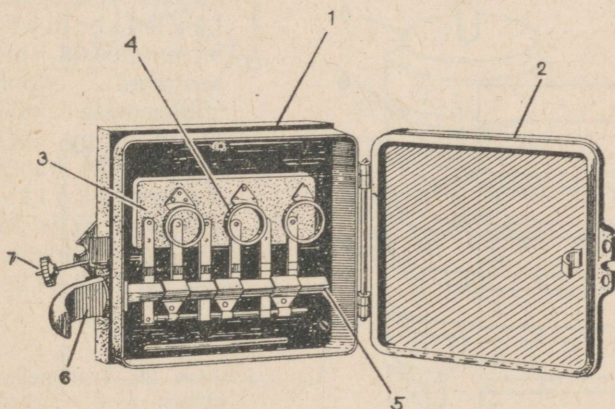
Niisketes, tolmustes ja mitmesuguseid (ammoniaagi, hapete jm.) auruseisundis ruumides tuleb kasutada hermeetiliselt suletavasse malmkastidesse paigutatud lüliteid, (joon. 26) millede kere tuleb maandada.

Väga kompaktsed lülitid on pakettlülitid ПП-12 (joon. 27), mida valmistatakse pingetele kuni 380 volti ja vooludele kuni 60 amprit.

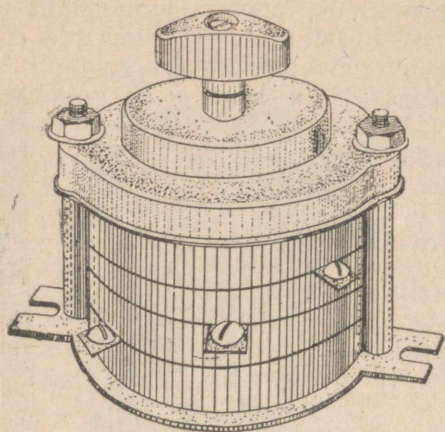
Seadmeis, kus on tegemist sagedase ajami käivitamisega, peatamisega ja ka reverseerimisega, tuleb kasutada keerukamaid lüliteid — kontrollereid. Joonis 28 selgitab näiteks seitsmekontaktilise trummelkontrolleri põhimõtet. Pöörates käepidet 12 päripäeva ühenduvad kontaktklotsid 1—7 järjekorras kontaktsõrmedega 1—7, tekitades vajalikke voluringe (joon. 29).



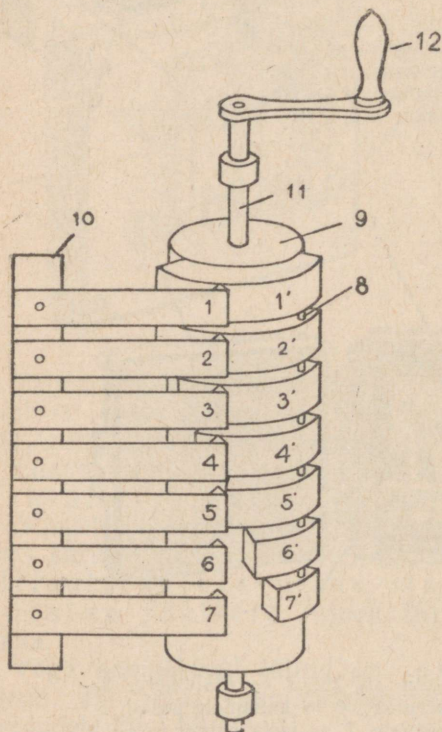
Joon. 25. Käivituskilp: 1 — vinnaklüliti kattev isoleerivast ja tulekindlast materjalist kaas, 2 — käepide, 3 — sulavkaitsmed, 4 — isoleerplaat.



Joon. 26. Jaotuskast tüüp ЯР-25: 1 — malmkere, 2 — malmist uks, 3 — isoleerplaat, 4 — kaitsmete pesad, 5 — lüliti, 6 — käepide, 7 — ukse sulgur.



Joon. 27. Pakettlüliti III-12.

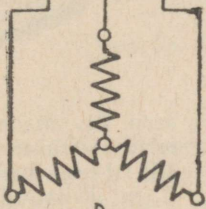


Niiskeis ja tolmustes ruumides töötavate seadmete puhul (missuguseid esineb põllumajanduses väga sageli) võib kasutada ka selleks toodetavaid mitmesugust tüüpi õlilüliteid (joon. 30).

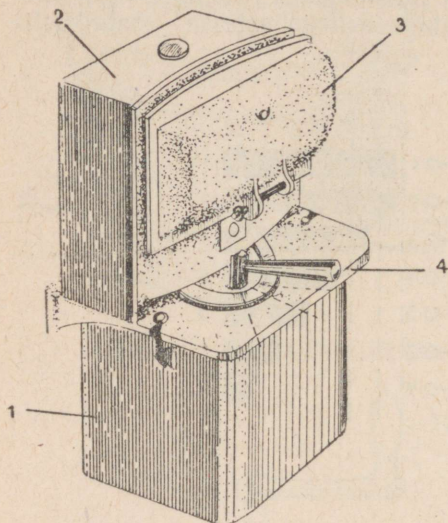
Et ebanormaalsete talitlustingimuste puhul vältida mootori või töomasina riknemist, kasutatakse mootori väljalülitamiseks mitmesuguseid kaitseseadmeid.

Mähiseis ja juhtmeis liigset soojenemist põhjustavate lühiste (isolatsiooni riknedes esinevate juhtmete kokkupuudete) või tugevate ülekoormuste eest kaitsmiseks kasutatakse sulavkaitsmeid või termorelesid, mis katkestavad vooluringi. Väiksemate võimsuste puhul (kuni 380 V ja kuni 60 A) kasutatakse keermekaitsmeid (vt. joon. 25 ja 26), suuremate võimsuste puhul aga ribakaitsmeid

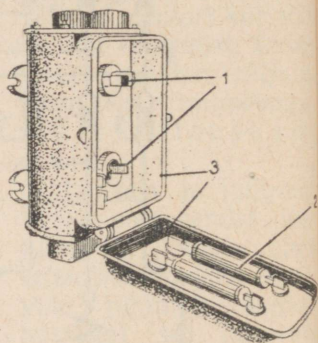
Joon. 28. Trummelkontrolleri ehitus: 1—7 — kontaktsoorimed, 1'—7' — kontaktklotsid, 8 — kontaktklotside vahelised ühendused, 9 — isoleerainest trummel, 10 — isoleerplaat, 11 — völli, 12 — käepide.



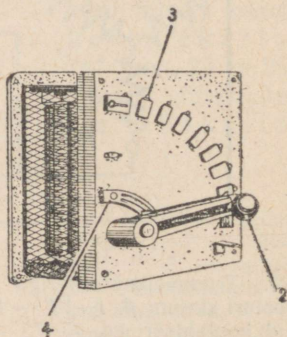
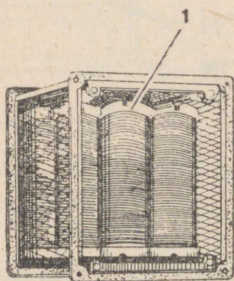
Et sulavkaitsmed kaitsevad hästi küll lühiajaliste ülekoormuste ja lühiste eest, ei kaitse aga väikeste kestvate ülekoormuste eest, siis viimaste eest kaitsmiseks tuleb kasutada termoreleed. Neid valmistatakse mitmesugustele pingetele ja vooludele ja nad on võrdlemisi suurtes piirides reguleeritavad.



Joon. 30. Õlilüliti tüüp KKC: 1 — õlipaak, kuhu on paigutatud kontaktnoad ja -hargised, 2 — malmalus, 3 — sulavkaitsmete kattekaas, 4 — käepide, millel on kolm võimalikku asendit.

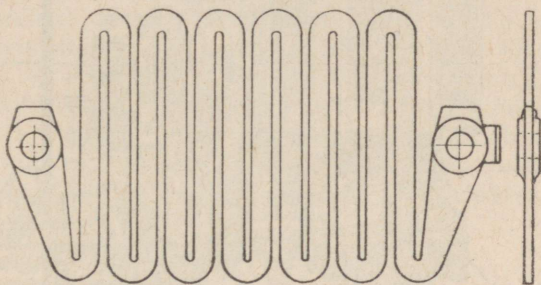


Joon. 31. Malmkasti paigutatud torukaitsmed tüüp ПР-1: 1 — kontakthargised, 2 — kaitsepadrun, 3 — malmkast.



Joon. 32. Käiviti: 1 — takistipoolid, 2 — käepide, 3 — kontaktid.

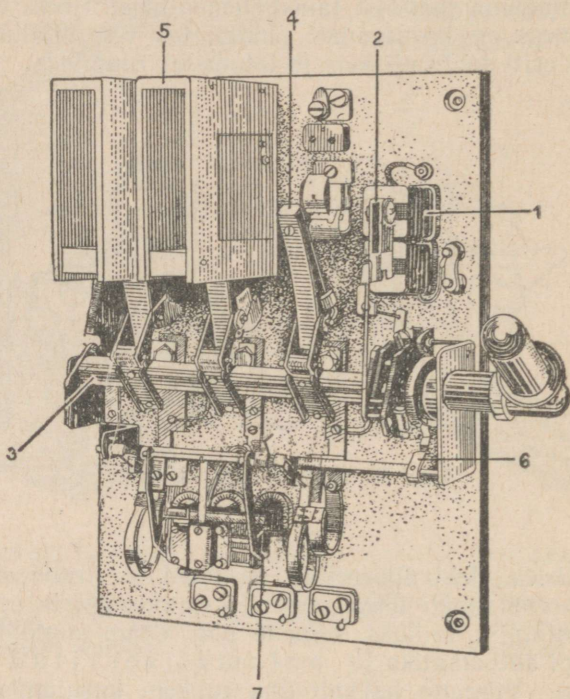
Mootori käivitamisel esinevate voolutõugete vähendamiseks kasutatakse kontaktrõngastega rootorite puhul käiviteid. Need kujutavad endist reguleeritavat takistit, mida järkjärgult vooluringist välja lülitatakse. Peamiselt on kasutamisel metalltakistid, mis kujundatakse traattakistitena (joon. 32) või koosnevaina malmist takistielementidest (joon. 33). Käivitite juures on kasutamisel õhkjahutus või õlijahutus. Viimane on eriti sobiv niiskeis ja tolmustes ruumides.



Joon. 33. Malmist takistielement.

Tänapäeva elektrifitseeritud seadmed ja nende elektriajamid nõuavad sageli üheaegselt rea mitmesuguste operatsioonide teostamist, milleks inimene pole enam suuteline. Siin tuleb appi automaatika ja automatiseeritud elektriagam. Viimane hakkab üha rohkem kasutamist leidma ka põllumajanduse elektrifitseerimisel, näiteks rehepeksumasinade elektrifitseerimisel, pumbaseadmeis, metalli- ja puidutöökodades jne. Tähtsaimaks seadiseks elektriagamite automatiseerimisel on kontaktor. See kujutab endast eemalt juhitavat, kontaktpaaridega varustatud elektromagnetit, mille abil teostatakse seadmete ja vooluringide sisse- ning väljalülitamist. Asünkroonmootorite automaatseks käivitamiseks (kusagil eemal asetsevale) käivitusnupule vajutamise teel kujundatakse kolme-kontaktpaarilisest vahelduvvoolu-kontaktorist ja vajalikest abiseadmeist nn. magnetkäivitiid (joon. 34). Niisuguse magnetkäiviti abil automatiseeritud lühisrootoriga asünkroonmootori skeem on toodud joonisel 35. Siin magnetkäiviti täidab ühtlasi ka nullrelee ülesannet — pinge ülemäära langedes kontaktor lülitab mootori välja. Pinge

uuesti taastudes ei tohi mootor ise käivituda, vaid vajab uuesti käivitamist. See nõue antud juhtumil on rahuldatud. Magnetkäiviteid ПМ toodetakse pingetele kuni 500 volti ja võimsustele kuni 340 kilovatti.



Joon. 34. Magnetkäiviti tüüp ПМ-2, mittereverseeritava asünkroonmootori automatiseerimiseks: 1 — elektromagnet, 2 — elektromagneti ankur, 3 — peakontaktide võll, 4 — peakontaktid, 5 — sädemekustutuse kambrike, 6 — abikontaktrühmad, 7 — termoreleed.

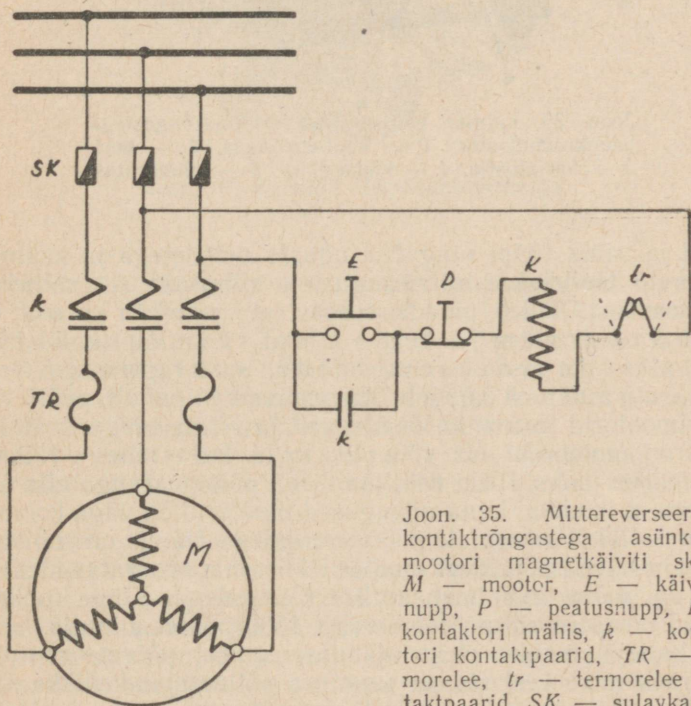
ELEKTRIMOOTORI JA -AJAMI TÜÜBI VALIK.

Elektrijamajate kujundamisel tuleb selgitada temale tehnoloogilise protsessi poolt seatavad nõuded ja töomasina poolt mootorile esitatavad nõuded. Selleks on vaja teada töomasina koormuskõverat, pöörlemise kiirust ja reguleeritavuse va-

jadust ja, eriti põllumajanduse masinate juures, töömasinate töötamisaegu ja nende töötamise üheaegsust.

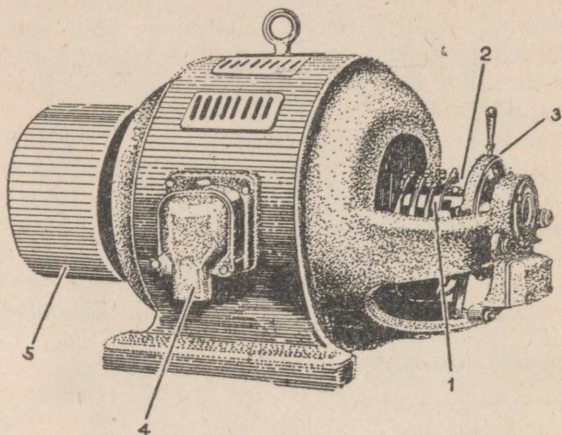
Mootori võimsuse määramise küsimuste juures on juba eespool sellekohases paragrahvis peatatud. Vooluliigina põllumajanduslike ajamite puhul peaaegu erandita tuleb kõne alla vahelduvvool. Kõige rohkem kasutatavaks pingeks põllumajanduslikes seadmes on 380/220 volti maandatud nulljuhtmega, kusjuures 380 volti kasutatakse mootoritele ja 220 volti valgustuseks ja ka ühefaasiste mootorite toitmiseks. Kõrgema pingega mootoreid kasutatakse ainult erandjuhtumel (näit. elektritraktoreis).

Põllumajanduse elektrifitseerimisele on iseloomulikuks iseseisvate põllumajanduslike jõujaamade ja alajaamade väike võimsus. See tõttu lühisrootoriga asünkroonmootorite käivitamine põhjustab siin suuri pingekõikumisi võrgus, mis mõjutab niihästi käivitatava mootori käivitumise tingimusi kui ka juba töötavate mootorite töötamist. Sageli juhtub, et ebasobivalt vali-



Joon. 35. Mittereverseeritava kontaktrõngastega asünkroonmootori magnetkäiviti skeem: *M* — mootor, *E* — käivitusnupp, *P* — peatusnupp, *K* — kontaktori mähis, *k* — kontaktori kontaktpaarid, *TR* — termorelee, *tr* — termorelee kontaktpaarid, *SK* — sulavkaitsed.

tud mootor — lülitatuna väikese võimsusega jaama või alajaama võrku — üldse ei käivitu ja põhjustab nii suurt pingelangust võrgus, et isegi juba töötavad mootorid ei suuda arendada vajalikku pöördemomenti ning jäävad seisma. Seda asjaolu tuleb lühisrootoriga mootorite võimsuse ja tüübi valikul arvestada.



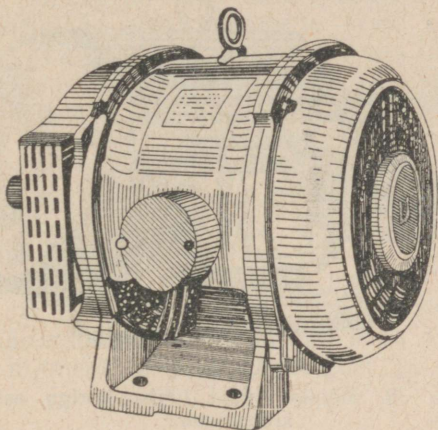
Joon. 36. Lahtise ehitusviisiga kontaktrõngastega asünkroonmootor: 1 — kontaktrõngas, 2 — hari, 3 — harjatõstja, 4 — klemmikilp, 5 — rihmaratas.

Üht ja sama tüüpi ning ühesuguste mõõdetega ja kaaluga mootoreid toodetakse mitmesugustele võimsustele, sõltuvalt pööretearvust. Tuleb pidada silmas, et elektrimootor on seda kergem ja tema hind võimsuse ühiku kohta seda väiksem, mida suurema pööretearvuga ta töötab. Ka omavad kiiremalt pöörlevad elektrimootorid suuremat kasutegurit ja võimsustegurit. Ehkki asünkroonmootoreid on võimalik toota kui tahes väikese pööretearvu jaoks, siiski neid tavaliselt pööretearvuga alla 600 peaaegu ei toodeta, kuna niisugused mootorid on väga kohmakad ja kallid. Väiksemate pööretearvudega ajamis on sobivam kasutada kiirelt pöörlevat mootorit koos hammasratas-ülekandegaga või mõne muu mehaanilise ülekandegaga. Kõige rohkem levinud on mootorid pööretearvuga 1500 pöört minutis.

Põllumajanduslike elektriajamite mootori pööretearvu valikut raskendab veel see, et suur osa põllumajanduslike masinaid on konstrueeritud täiesti arvestamata elektrimootorite

omadusi. Põllumajanduslike masinate pööretearvud minutis ulatuvad 60-st kuni 3000-ni, kusjuures ligi pooltel on see piires 250—1000. Ka ei ühtu need asünkroonmootori normaalse pööretearvudega (3000, 1500, 1000, 750 p/min.).

Tänapäeval kasutatavaist põllumajandusmasinatest ainult umbes 12% on otseselt elektrimootoriga ühendatavad. Levi- nuimaks ülekandeks on rihmaratas-ülekanne.



Joon. 37. Kaitstud tüüpi lühisrootoriga asünkroonmootor.

Pööretearvu küsimuse otstarbekaks lahendamiseks on haka- tud tootma sisseehitatud reduktoriga (hammasratas- ülekandegaga) või variaatoriga (reguleeritava koonus- ratas-ülekandegaga) varustatud elektrimootoreid, mis võimalda- vad üheastmelise rihmaratas-ülekandegaga käitada kiirustega 60—3000 pööret minutis töötavaid töomasinaid.

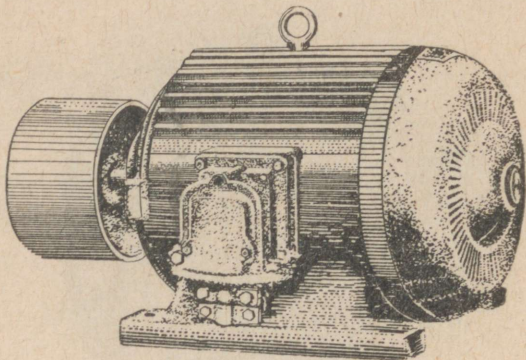
Sõltuvalt keskkonnast, kus elektrimootor töö- tab, tuleb valida kas lahtine, kaitstud või kinnist tüüpi moo- tor.

Lahtises elektrimootoris (joon. 36) on kõik pöörlevad ja volujuhtivad osad juurdepääsetavad. Heade soo- juse lahkumise tingimuste tõttu on need masinad kõige ker- gemad ja odavamad. Ka on nende hooldamine hõlbus.

Tolmustes ruumides ja seal, kus on oht, et masinasse või- vad sattuda vee piisad või mingid muud võõrkehaded, tuleb ka- sutada kaitstud tüüpi mootorit (joon. 37), mil-

les ka pöörlevate ja voolujuhtivate osade puudutamine on takistatud. Hinnalt ja kaalult need mootorid palju ei erine lahtistest ja on seetõttu kõige rohkem levinud.

Et vältida ka tolmu, gaaside ja niiskuse pääsemist mootorisse (mille järgi eriti tekib vajadus just põllumajanduslikes elekriajameis), selleks ehitatakse neid kinnist tüüpi (joon. 38). Kinnist tüüpi mootorid võivad olla — sõl-



Joon. 38. Kinnist tüüpi lühisrootoriga asünkroonmootor.

tuvalt vajadusest — kas mittehermeetiliselt suletud, hermeetiliselt suletud või plahvatuskindlad. Halbade jahtumistingimuste tõttu on kinniste mootorite mõõted ühe ja sama võimsuse puhul suuremad kui eelmistel tüüpidel ja seetõttu on nad ka kallimad.

Viimasel ajal on hakatud tootma ka kaitstud masinaid niiskusekindla, ammoniaagikindla ja muude taoliste mähisitega.

Põllumajanduslike elektriseadmete ehitamise kohta kehtivate juhtnõuete kohaselt jagunevad kõik põllumajanduslikud hooned: täiesti kuivadeks, kuivadeks, niisketeks, eriti niisketeks, sööbeaurude-rikasteks ja tuleohtlikeks. Igasuguse iseloomuga ruumi kohta on nähtud ette erinevad nõuded sinna paigaldatavate elektrimootorite suhtes, mida tuleb elektriajami valikul arvestada.

Et elektrimootorit ja töömasinat võimalikult ühtlasemaks tervikuks liita, selleks toodetakse õige mitmesuguseid eritüübilisi mootoreid: äärikulisi, sisseehitatavaid jt.

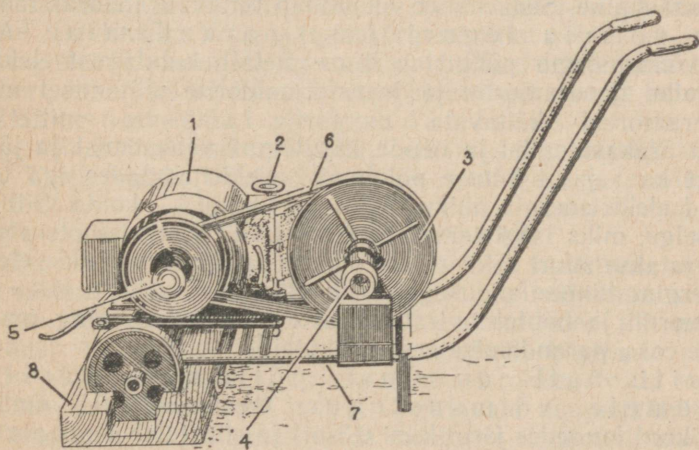
Üheks niisuguseks eritüüpi mootoriks on reduktoriga mootor, mis sisaldab ühises keres elektrimootorit ja ühe- või mitmeastmelist hammasratasülekannet. Üheastmelist rihmaratas-ülekannet kasutades võimaldab niisugune mootor saavutada kiirusi 20—7500 pööret minutis. Kaalu ja mõõdete poolest reduktoriga mootorid erinevad vähe tavalistest.

Põllumajandusliku tootmise üheks olulisemaks omapäraks on see, et enamik töömasinaid töötab siin hooajaliselt ja väga lühikest aega (umbes 60—600 tundi) aastas. Seetõttu püütakse siin vähendada elektrimootorite arvu kohamuutlikke elektri ajameid kasutades, mis kindla graafiku kohaselt järjekorras käitavad erinevaid töömasinaid.

Ühe ja sama mootori mitmekordselt ära kasutamise võimalused on väga suured ja mitmekesised — sõltuvalt kohalikest tingimustest. Need võimalused suurenevad veelgi, kui loobuda nõudest, et mootori võimsus peab rangelt vastama töömasina võimsusele.

Töömasina ja mootori võimsuse erinevust piiravad kasuteguri ja võimsusteguri vähenemine mootori alakoormusel, sest mõeldav on ju ainult mootori alakoormamine teatavate töömasinate käitamisel, mitte iialgi aga tema ülekoormamine.

Kasutades mitmeid võtteid kasuteguri ja võimsusteguri



Joon. 39. Variaatoriga kohamuutlik elektri ajam: 1 — elektrimootor, 2 — käiviti, 3 — variaatori reguleeritavate koonusrataste paar töömasina ühendataval võllil 4, 5 — variaatori mootori võllile kinnitatud reguleeritavate koonusrataste paar, 6 — kiilrihm, 7 — kärukene, 8 — puitklots ajami kinnitamiseks.

kõrge väärtuse säilitamiseks osalisel koormusel, on suudetud tõsta mootorite töötundide arvu aastas kuni 2000-le ja veelgi rohkem ning sellega mitmekordselt vähendada vajalikku mootorite arvu.

Selleks on loodud mitmeid kandnikule või üheteljelisele kärukesele kinnitatud ajameid, mis on varustatud mitmeastmeliste või ka vahetatavate rihmaratastega erinevate ülekandesuhete saavutamiseks. Neist väärrib erilist tähelepanu dotsen L. J. Tsivjani poolt loodud kohamuutlik elektriajam (joon. 39). Sujuvat mehaanilist kiiruse reguleerimist võimaldab siin variator, mis koosneb kahest reguleeritavast koonusratta-paarist — milledest üks on mootori võllil ja teine töömasinaga ühendataval võllil — ja nende paaride vahelisest kiilrihmast. Käivitusvoolusid nõrgendatakse ja suur võimsustegur ning kasutegur alakoormustel (kuni veerandini nimikoormusest) saavutatakse mitmest osast koosneva staatorimähise ümberlülitamise teel.

VÕIMSUSTEGURI KÜSIMUS.

Rahvamajanduse üheks tähtsamaks nõudeks on elektrienergia säästmine. Seda nõuet võimaldab tunduval määral rahuldada võimsusteguri ($\cos \varphi$) parandamine. Madal võimsustegur põhjustab liigse metalli kulutamist elektrivõrkude, generaatorite ja transformaatorite ehitamisel ning generaatoreid käitavate mootorite võimsuse mittetäielikku ära kasutamist ja nende kasuteguri vähenemist ja järelikult ka asjatut kütuse põletamist elektrijaamades iga toodetud elektrienergia ühiku — kilovatt-tunni — kohta. Siit on ka selge, miks isegi terve rea NSV Liidu valitsuse otsustega omistatakse suurt tähtsust $\cos \varphi$ parandamisele, müüakse elektrienergiat hinnaalandusega neile ettevõtetele, kelle $\cos \varphi$ on üle normi ja nõutakse trahvi halva $\cos \varphi$ puhul, ning maksatakse $\cos \varphi$ parandamise eest preemiaid.

Eriti halb on just põllumajanduslike seadmete võimsustegur (keskmiselt 0,6 ümber, mõnikord langedes isegi kuni 0,3-ni) ja siin tuleb tema parandamisele seetõttu pöörata erilist tähelepanu.

Madala võimsusteguriga töötavad mootorid koormavad asjatult generaatorit ja transformaatoreid, sest mootori poolt arendatava teatud võimsuse puhul on võrgust võetav vool seda tugevam ja seega ka generaatori ning trafode koormus seda suurem, mida madalam on $\cos \varphi$.

Madal võimsustegur põhjustab jõujaama mootorite kasuteguri vähenemist, sest $\cos \varphi$ halvenedes nad muutuvad alakoormatuiks.

Halb $\cos \varphi$ tingib kadude suurenemist juhtmeis või nõuaks nende vähendamiseks jämedamate juhtmete kasutamist.

Asünkroonmootori pöörlemist põhjustab pöörlev magnetväli, mille tekitamiseks vajab mootor nn. magnetimisvoolu. See vool on mootori klemmipingest faasis 90° võrra hilinev, põhjustades sellega faasinihet mootoris vörgust tuleva koguvoolu ja vörgupinge vahel. Seda faasinihet tähistatakse tähisega φ ja selle nurga koosinust nimetamegi võimsusteguriks ehk $\cos \varphi$ -ks.

Väikese ja keskmise võimsusega mootorite $\cos \varphi$ tühijooksul on 0,1—0,3, nimikoormusel aga — 0,7—0,95. Väiksemad väärtused vastavad väiksema võimsusega ja pööretearvuga mootoritele. Kontaktrõngastega mootorite võimsustegur on 3—4% võrra halvem kui lühisrootoriga mootoritel. Kuul- või rull-laagreil töötavate mootorite $\cos \varphi$ on aga parem kui hõrdaagritega mootoreil. Kõiki neid asjaolusid tuleb elektri-ajami projekteerimisel arvestada.

Tuleb aga pidada silmas, et ka kõrgeima nimi-võimsusteguriga mootorid võivad põhjustada halba $\cos \varphi$ -d, kui neid rakendatakse valesti. Nii väheneb $\cos \varphi$ mootori alakoormuse puhul tunduvalt. Vörgupinge kõrgenemine põhjustab $\cos \varphi$ vähenemist ja vastupidi. Ka mootori ebaõigel remontimisel või ümbermähkimisel võidakse tema võimsustegur muuta halvaks.

Võimsusteguri parandamiseks tuleb eelkõige töömasinale mootori valikul määrata õige vajalik võimsus. Tuleb valida võimalikult suure nimi- $\cos \varphi$ -ga mootorid, eelistades kiirelt pöörlevaid kuullaagritega lühisrootoriga mootoreid.

Juba olemasolevate mootorite puhul tuleb hoolitseda nende võimalikult täie koormamise eest, selleks vajaduse korral muutes tehnoloogilist protsessi või suurendades töötlemise jõudlust. Võimalikult tuleb vältida mootorite koormata pöörlemist töömasina seistes, milleks senisest rohkem võtta kasutamisele nupplülite abil hõlpsalt juhitavaid magnetkäiviteid.

Vajaduse korral tuleb teostada mootorite ümberpaigutamist ühelt töömasinalt teisele, et saavutada nende võimalikult täielikku koormamist.

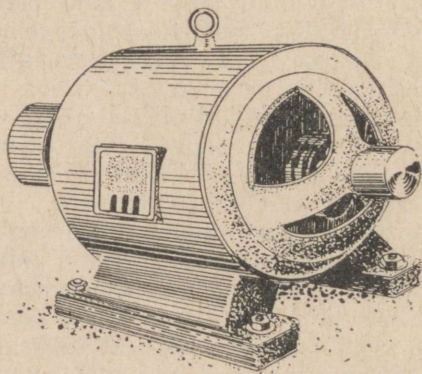
Vahel rikutakse võimsustegurit sellega, et üht mootorit kasutatakse vaheldumisi mitme erineva võimsusega töömasina ajamiseks. Niisugusel puhul võib osutuda tulusaks väikeste koormuste puhul ühendada mootori mähised kolmnurgast täht-

lülitusse. Sellega väheneb faasipinge ja mootori võimsus ning paraneb tunduvalt $\cos \varphi$ ja mõningal määral ka kasutegur. Tähtlülituse kasutamine on lubatud koormustel alla poolnimikoormust.

Põllumajanduses kõige rohkem levinud mootorite nimi- $\cos \varphi$ on piires 0,75—0,85, mille tõttu siin ka parimal juhul ei saa võimsustegurit eelmainitud loomulike vahenditega parandada suuremaks kui umbes 0,7—0,8. Tema veelgi suuremaks parandamiseks on aga olemas mõningaid kunstlikke vahendeid milledest põllumajanduslikes seadmes kõige otstarbekamaks osutub vajaliku suurusega kondensaatorite ühendamise võrku rööbiti teiste tarbijatega.

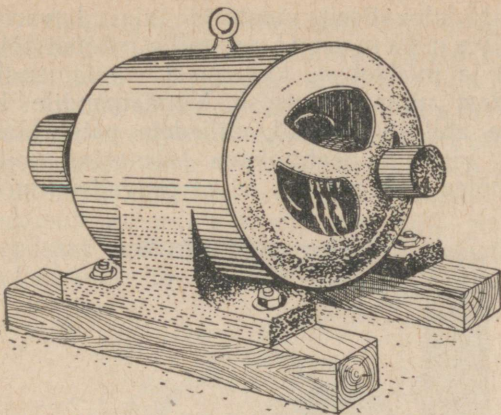
ELEKTRIMOOTORITE MONTEERIMINE JA HOOLDAMINE.

Enamik põllumajanduses kasutatavaid elektrimootoreid on väikese võimsusega ja nad võidakse paigutada kas otse põrandale (joon. 40), põrandale kinnitatud rööbastele või prussidele (joon. 41), või seinalle (joon. 42 ja 43) või vajaduse korral ka lakke.

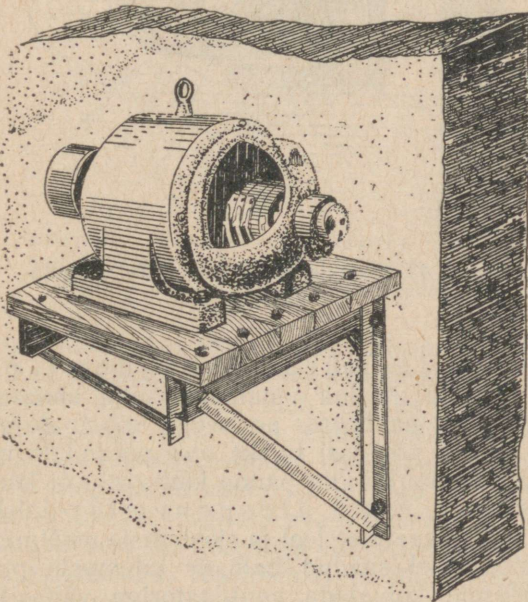


Joon. 40. Põrandale paigutatud elektrimootor.

Puitpõrandale kinnitatakse mootor läbi põrandast lastud muterpoltide abil, betoonpõrandale aga ankrupoltidega. Mootori paigutamisel seinalle küliti asendisse või lakke paigutamisel tuleb vastavalt pöörata tema laagrikilpe.

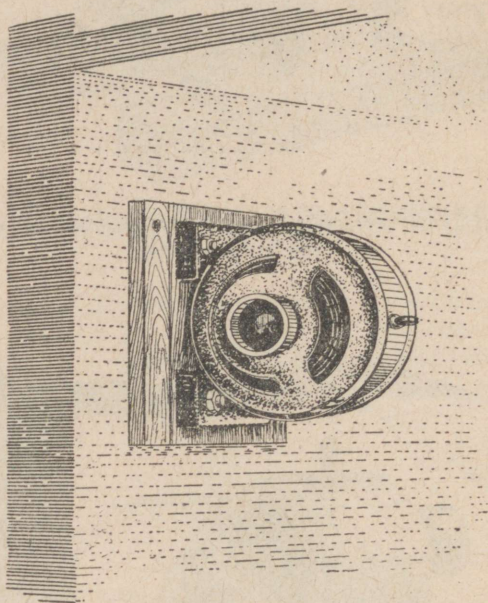


Joon. 41. Põrandale kinnitatud prussidele paigutatud elektrimootor.



Joon. 42. Seinale kinnitatud nõjasele paigutatud elektrimootor.

Üle 10—15-kilovatiseid mootorid tulevad varustada betoonist vundamendiga, mille mõõted sõltuvad mootori kaalust ja mõõdetest, töötamisel vundamendile mõjuvatest jõududest ning pinnasest. Vundamendile kinnitatakse ankrupoltide abil juhtroopad, milledele paigutatakse mootor (joon. 44). Viimane peab olema töomasina võlliga täpselt rööbiti ja mõlema rihmaratta teljed peavad ühtima.



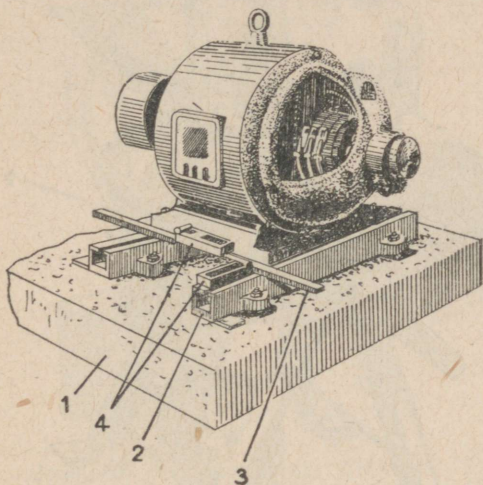
Joon. 43. Seinale küliti asendisse paigutatud elektrimootor.

Põrutuste ja müra ülekandumise vältimiseks ei tohi masina vundament olla ehitatud lähedal olevate seinte või naabruses asetsevate masinate vundamentide vastu. Samal põhjusel tuleks otse põrandale või seinale paigutatavate mootorite alla panna kiht vilti või kummi.

Uus mootor enne ülespanemist tuleb kontrollida välise vaatluse teel ja elektriliste mõõtmistega. Isolatsiooni mõõtmisel saadud halbade tulemuste puhul tuleb masina mähiseid kuivatada ventilaatoriga väliselt sooja ja kuiva õhu pealepuhumise teel või mähiseid madala pingega toites. Kõik vaatlusel avastatud puudused tulevad kõrvaldada.

Et tagada elektriajamite pikka iga, tuleb neid pidevalt ja järjekindlalt kontrollida ja kõik esinevad rikked viibimata kõrvaldada. Eriti tuleb jälgida mootorite soojenemist ja vältida nende ülekoormamist, kontrollida kõigi seadmeis esinevate kontaktide korrasolekut ja hooldada laagrite määrimise eest. Seadmeid tuleb perioodiliselt puhastada tolmust, kasutades selleks tolmutupuhumise pumpa.

Elektriseadmete oskamatu käsitlemine võib põhjustada õnnetusi. Seepärast tuleb nende hooldamine usaldada ainult vastavate teadmistega elektrimontöörile.



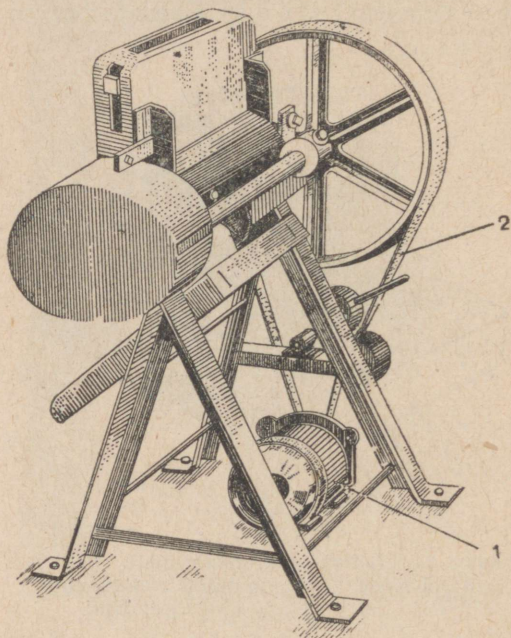
Joon. 44. Betoonist vundamendile (1) ja juhtroobastele (2) paigutatud elektrimootor:
3 — loodimislatt, 4 — vesiloodid.

Aga ka teisi isikuid, kes töötavad elektriseadmete lähedal, tuleb tutvustada tugevvooluseadmete eksploatatsiooni ja ohutustehnika nõuetega. Tuleb pidada silmas, et juba 40—50-voldine pinge võib olla elule ohtlik. Seepärast on täiesti lubamata elektriseadmete korrastamine pingestatud olekus. Kõik pingestatud kontaktid ja seadmete osad 380/220 voldises nulljuhtmega võrgus peavad olema kaitstud puutumise võimaluste eest kas võredega või isoleerkihiga või küllalt kõrgele paigutamisega. Hooldamist teostajad peavad olema varustatud kaitsevahenditega, nagu kummikinnastega, isoleerkeppidega, isoleertangidega, kummisaabastega, kaitseprillidega ja maandamisvahenditega.

Kõik metallosad, mis normaalselt peavad olema pingeta, nagu masinate kered, aparaatide katted jne., tulevad korralikult maandada.

Juhtmete, lülite, kaitsmete jne. tüüp ning paigutusviis tuleb valida kooskõlas põllumajanduslike elektriseadmete ehitamise kohta kehtivate eeskirjadega.

Seadmeid teenindajad peavad tundma ka esmaabi andmist elektrivooluga vigasajuile.



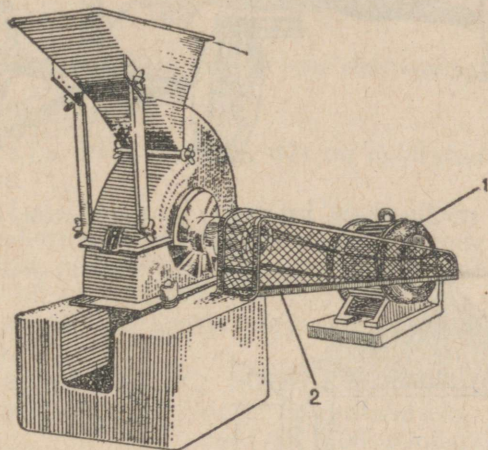
Joon. 45. Õlikoogipeenestaja: 1 — elektrimootor, 2 — rihmaratasülekanne.

PÕLLUMAJANDUSLIKKE ELEKTRIAJAMEID.

Piiratud ruum võimaldab anda ainult lühikest ülevaadet elektrifitseeritud põllumajanduslikest töomasinaist ja põllumajanduslikest elektriajameist. Elektriajami kasutamise teel elektrifitseeritavad tööd võib jagada järgmistesse rühmadesse: 1) loomakasvatustööd, 2) põllutööd, 3) üldvajalikud tööd, ja 4) abikäitiste tööd.

1. Elektriajami kasutamine loomakasvatustes.

a) **Loomasööda valmistamine** on üheks suuremamahulise mate tööde rühmaks loomakasvatustefarmides. Näiteks nõuavad 100 lehmast koosnev lehmakasvatustefarm ja 50 emisest koosnev seafarm ööpäevas üle 6500 kilogrammi sööda ümbertöötamist. Nende tööde elektrifitseerimine vähendab tunduvalt karjatalitajate töövaeva, säästab tööjõudu ja veejõu kulu, tagab sööda paremat ära kasutamist loomade poolt ja vähendab selle kadusid.



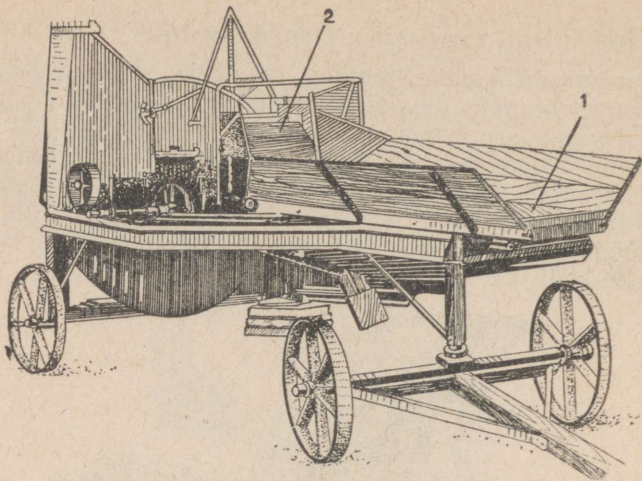
Joon. 46. Vasarpeenestaja ДММ-0,3: 1 — elektrimootor, 2 — rihmaratasülekanne koos rihma kaitsevõrega.

Kogemustest selgub, et õige sööda valmistamine tõstab selle toitvust ja loomade poolt ära kasutatavust 10—15% võrra.

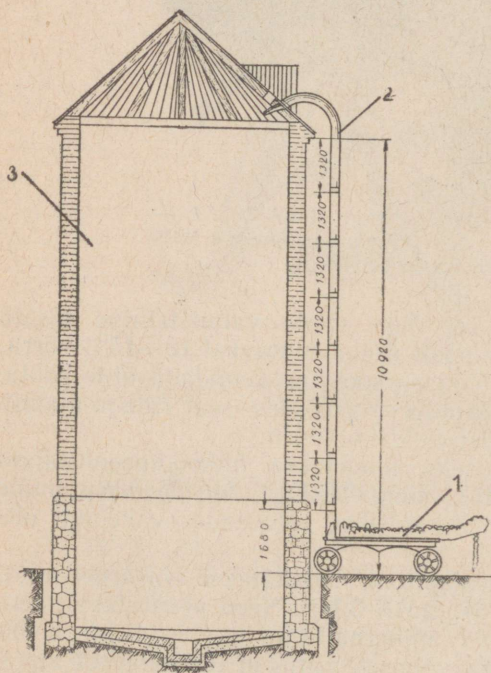
Sööda valmistamise tööd on soovitav koondada ühte kohta, luues farmides söödatsehhid. Kasutades seal rühma-ajamit, vajaks see 4—5-kilovatist elektrimootorit.

Õlikookide purustamiseks toodetakse õlikoogipeenestajaid tüüp ДЖ-0,5 (joon. 45), tüüp ПЖ jt. Nende kasutamine tõstab tööjõudluse kuni 8-kordseks, vabastades vähemalt ühe inimese.

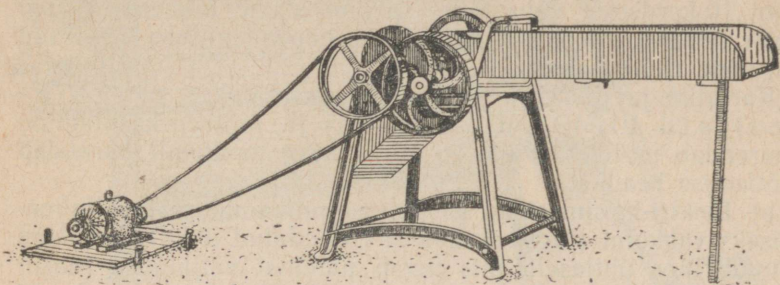
Universaalsete peenestajatena kasutatakse vasarpeenestajaid ДММ-0,3 (joon. 46), ДМК-0,1 jt. Need peenestavad teri, õlikooke, mitmesuguseid mineraaltoite, peenestavad heina jahuks jne. Tootlikkus ja võimsus sõltuvad töödeldavast aineist ja peenestusastmest.



Joon. 47. Silolõikaja PKC-12: 1 — transportöör, 2 — peenestaja.



Joon. 48. Silolõikaja (1) koos torutranspordõoriga (2) silomassi silotorni (3) transpordimiseks.



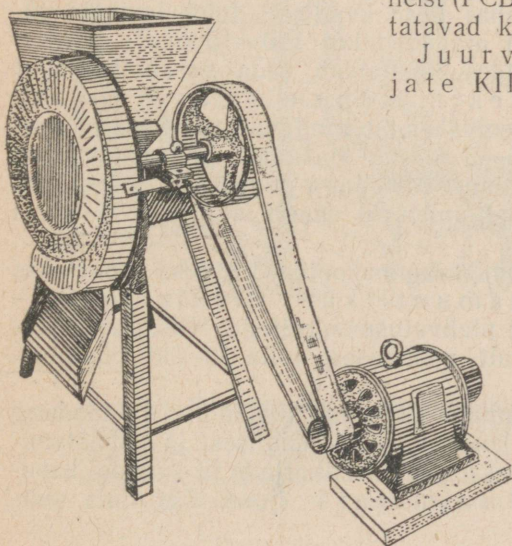
Joon. 49. Hekseldaja PCB-06 koos elektriajamiga.

Silolõikaja PKC-12 (joon. 47) on määratud silomassi peenestamiseks.

Ketas-silolõikajad tüüp «Universalka» ja «Universaal T» on kasutatavad silo lõikamiseks, õlgede hekseldamiseks ja terade, õlikookide ning heina peenestamiseks. Kõik need seadmed on varustatavad ka toru-transportõõriga silomassi 10—12 meetri kõrgusele silotorni transportimiseks (joon. 48).

Hekseldajad tüüp C, PCB-01, PCB-06 (joon. 49), «Goliaf» jt. on määratud õlgede peenestamiseks ja mõned neist (PCB-06, «Goliaf») on kasutatavad ka silo lõikamiseks.

Juurvilja peenestajate КП, PKP-2 (joon. 50),



Joon. 50. Elektriajamiga juurvilja peenestaja PKP-2.

PKP-1,5 jt. käitamine elektriajamiga tõstab nende tootlikkuse kuni 10-kordseks, vabastades seejuures ühe inimese. Mõned neist (PKP-2 jt.) on kasutatavad ka hapendamiseks määratud kapsaste riivimiseks.

Kartulite ja juurvilja pesemiseks kasutatakse mugula-pesijaid ВМЭ, МП-2 (joon. 51) jt., millede kasutamine suurendab tootlikkust üle 20 korra ning tunduvalt parandab töötlemise headust.

b) **Elektri-lüpsimasinad** kasutavad piima udarast väljaime-miseks vaakumi (tugeval määral hõrendatud õhku). Nendega toimub lüps ühtlaselt, mis tagab paremat väljalüpsi. Masin lüpsab välja piima peamise osa. Viimased rasvatilgakesed udara sisemusest tulevad tuua välja käsitsi järellüpsi teel — kasutades massaaži.

Stalini preemia laureaate Koroljovi ja Krasnovi poolt Nõukogude Liidus kujundatud elektri-lüpsiseade «kolme-taktine ВМЭ» on kujutatud joonisel 52. Selle seadme eeli-seks välismaiste ees on kolmanda — puhketakti — kasuta-mine, mis võimaldab nisades normaalset vereringet.

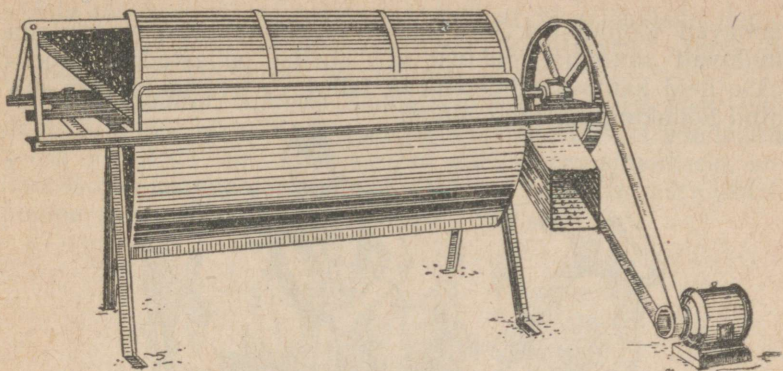
Masinlüpsi peamisteks eelisteks on lüpsiate töö kergenda-mine, nende tööjõudluse kahekordne suurenemine, parem välja-lüps, hõlpsam tervishoiunõuete rahuldamine ja suurem lüps-tud piima puhtus.

Üks lüpsiseade kümne lüpsimasinaga võimaldab teenindada kuni 125 lehma.

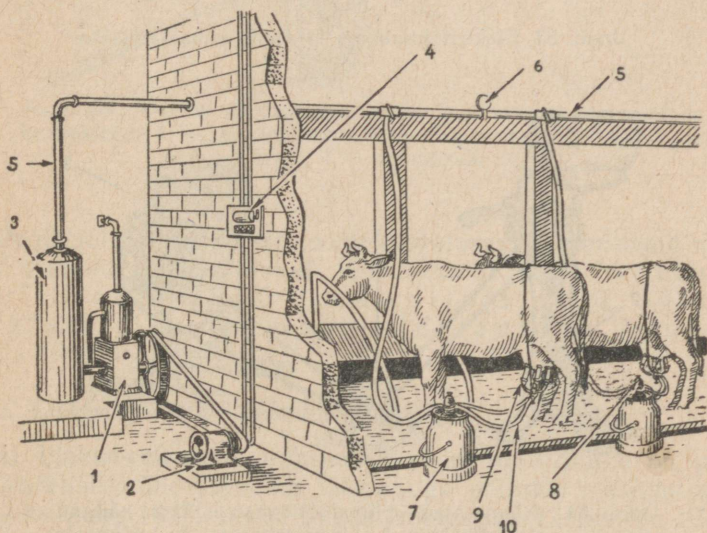
c) **Lammaste pügamine.** Et vältida villa väljalangemist ja tagada villaku (villanaha) head kvaliteeti, tuleb lambaid pü-gada kitsalt piiriteldud ajavahemikes (10—15 päeva piires). Lambakasvatuse farmides võimaldab seda raskusttekitavat nõuet edukalt täita elektri-pügamis-ma-si-na-te (vt. joon. 5) kasutamine. See vähendab tunduvalt töövaeva ja suu-rendab tööjõudlust 2,5—3 korda. Masinaga püगतud vill on tunduvalt pikem ja ühtlane. Masinaga pügades ei esine lam-maste naha vigastamisi, mistõttu saagis on 8—10% võrra suurem.

Et võimaldada pügamist lambakoplites, selleks toodetakse erilisi väikesi kohamuutlikke elektri-jaama-kesi, mida käitatakse plahvatusmootoriga. Niisugused jaa-mad suudavad sõltuvalt võimsusest toita 10—30 pügamis-masinat.

d) **Loomade puhastamine.** Loomade tööjõudlus ja toodang sõltub suuresti nende korralikust hooldamisest ja puhastami-sest. Viimaseks otstarbeks, peale käsiharjade ja sügade, kasu-tatakse elektritolmuimejaid (joon. 53), mis suu-

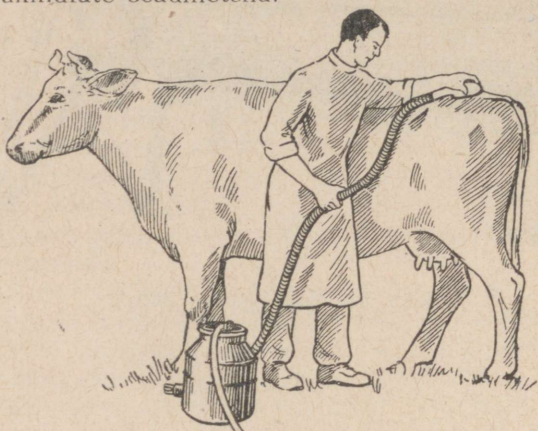


Joon. 51. Mugulapesija МП-2.

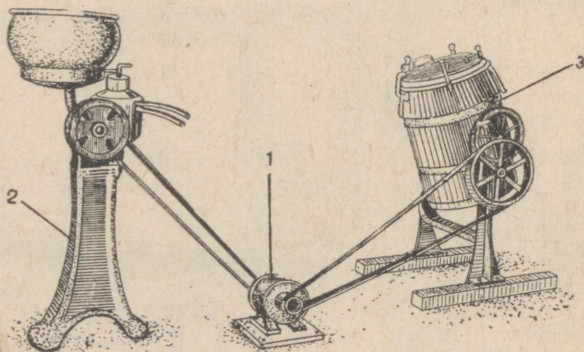


Joon. 52. Elektrilüpsiseade «kolmetaktiline ВИМЭ»: 1 — vaakumpump, 2 — elektrimootor, 3 — vaakumanum, 4 — vaakumireguleerija, 5 — vaakumtorustik, 6 — vaakumi mõõtja; lüpsimasina moodustavad: 7 — äravõetava kaanega lüpsiämber, 8 — pulsaator, 9 — lüpsitorukesed, 10 — kummivoolikud.

rendavad tööjõudlust 3—4 korda ja võimaldavad saavutada tunduvalt suuremat puhtust kui käsitsi puhastades. Toodetakse neid kantavseadmetena ja tallidesse või lautadesse ehitatud kohakindlate seadmetena.



Joon. 53. Elektritolmuimeja loomade puhastamiseks.

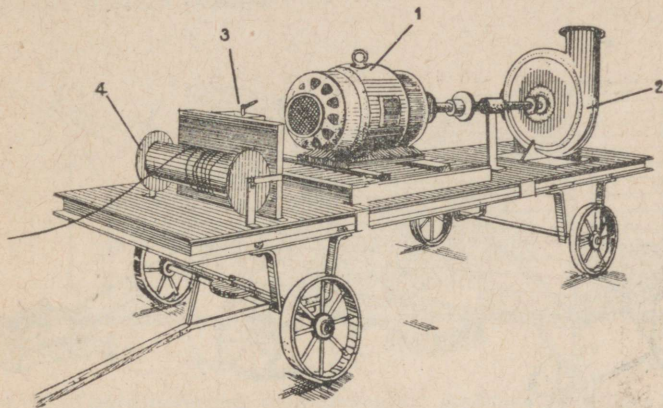


Joon. 54. Rihma-ajam piimatöötlemismasinade käitamiseks: 1 — elektrimootor, 2 — koorelahutaja, 3 — võimasin.

e) **Piima töötlemiseks** kolhoosides kasutatakse tervet rida seadmeid, milledest on võimalik elektriajamiga varustada pastöriseerimisvannide piimasegisteid, koorelahutajaid (vt. joon. 3 ja 4) ja võimasinaid ning sellega

säästa tööjõudu, tõsta masinate jõudlust ja vähendada töötajate füüsilist tööd. Selleks otstarbeks kasutatakse sageli ka rühma-ajamit (joon. 54, vt. ka joon. 2).

f) **Virtsapump.** Suurtes loomafarmides tuleb iga päev laudast või tallist kõrvaldada suur hulk virtsa (näiteks ühe lehma kohta 30 liitrit). Selle väärtusliku väetise eemaldamiseks kuuluva tööjõu kokkuhoidmiseks kasutatakse sellekohaseid elektripumpe (joon. 55).



Joon. 55. Veetav elektripump virtsa pumpamiseks ja aedade kastmiseks: 1 — elektrimootor, 2 — tsentrifugaalpump, 3 — käiviti, 4 — kaablrull.

Peale selle kasutatakse loomakasvatuses veel mitmeid muid elektriajamiga käitatavaid töömasinaid, nagu kartulimuljujaid MKP-0,5, teramuljujaid 3Д, sööda-segisteid, ventilaatoreid lautade õhustamiseks jne.

2. Elektriajami kasutamine põlluöödel.

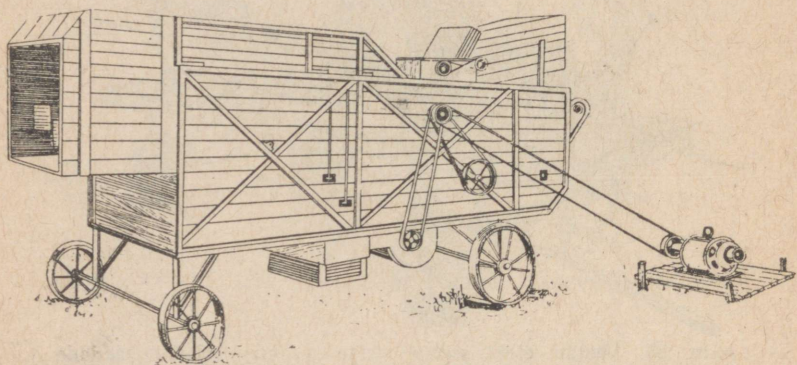
a) **Elektri-rehepeks.** Rehepeksu elektrifitseerimine on parimaks viisiks ühe suurema töömahuga põllutöö mehhaniseerimiseks. Juba 1947. aastal töötas Nõukogude Liidus üle 10 000 elektrifitseeritud rehepeksupunkti.

Lihtsamal juhul seisneb rehepeksupunkti elektrifitseerimine sinna elektrienergia juurdeviimises, rehepeksumasina varustamises elektriajamiga ja öötöö jaoks elektervalgustuse sisseseadmises. Põllul oleva peksupunkti juurde viiakse elektrienergia 6- või 10-kilovoldise kõrgepingega ja sinna lähedale

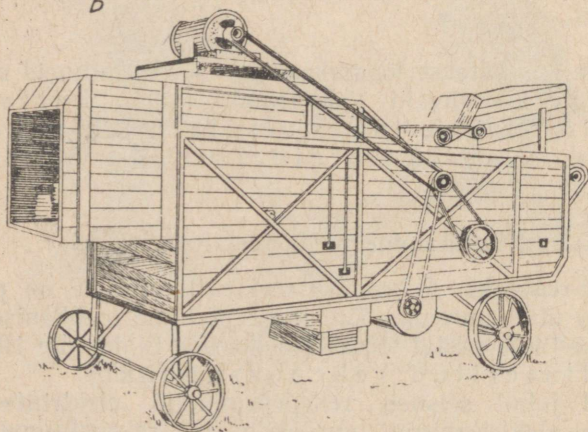
seatakse üles eri alajaam. Kui aga peksupunkt ei asetse jõujaamast või kolhoosi alajaamast kaugel, siis võib teda toita 220- või 380-voldise madalpingega.

Rehepeksumasinat käitav elektrimootor paigutatakse kas peksumasinast eemale sellekohasele puitraamile (joon. 56-a) või peksumasina peale (joon. 56-b). Rohkem levinenud on teine paigutusviis.

a.



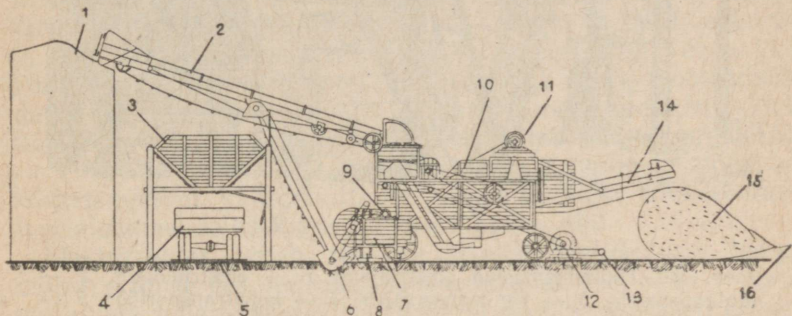
b



Joon. 56. Rehepeksumasinat käitava elektrimootori paigutus: a — peksumasinast eemale eriraamile, b — peksumasina peale.

Elektri-rehepeks vabastab traktori põllutöödeks, säästab kütust, vabastab hobuseid ja inimtöökäsi. Elektriajamiga saavutatav peksumasina trumli ühtlane pöörlemine vähendab terade kadu poole võrra.

Peale rehepeksu võidakse viia elektriajamile veel rida peksupunktis teostatavaid abitöid, nagu vihkude etteandmine, õlgede ja aganate eemaldamine, terade täiendav puhastus ja nende laadimine. Elektrifitseeritud peksupunkti seadmete paigutus nähtub jooniselt 57.

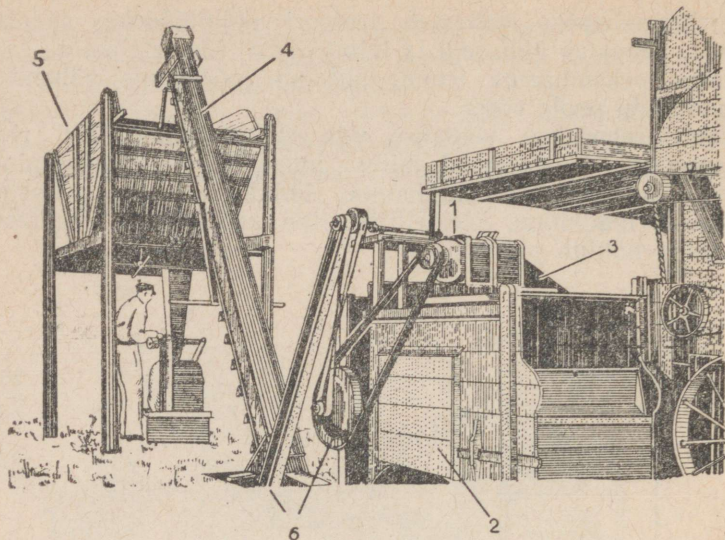


Joon. 57. Elektrifitseeritud rehepeksupunkti seadmete paigutus: 1 — viljakuhi, 2 — vihkude etteande-transportöör, 3 — punker, 4 — auto, 5 — koormakaal, 6 — kopptransportöör, 7 — tuulamismasin, 8 — tigutransportöör, 9 — elektrimootor tuulamismasinale, kopptransportöörile ja tigutransportöörile, 10 — rehepeksumasin, 11 — elektrimootor peksumasinale, 12 — aganapuhumise ventilaator, 13 — aganate eemaldamise toru, 14 — õlgede eemaldamise transportöör, 15 — õlgede võrk, 16 — õlgede vedamise vintsi tross.

Vihkude etteande-transportöör varustatakse eraldi ajamiga, rehepeksumasinat ja aganapuhumise ventilaatorit käitab teine ajam, kolmas ajam on vaja tuulamismasina ja temale teri juurdetoova tigutransportööri ning temast eemaldava kopptransportööri käitamiseks (joon. 58) ja neljas ajam käitab õlgede vedamise vintsi.

Tänapäeval on kasutamisel väga mitmesuguseid elektriajamiga varustatud rehepeksumasinaid (alates 29-kilovatisest võimsusest — AM-700 kuni lihtsate 2-kilovatisteni — Б-18, AP-18 jt., milledest levinumaid on 13-kilovatine МК-1100) leivaviljade, (tüüp «Eddi», ВНИИЛ-С) lina, ristikheina-seemne, (ins. Titovi süsteemiline) kanepi jne. peksmiseks.

b) Linatöötlemismasinaist on elektriajamiga varustatud



Joon. 58. Tuulamismasina elektriajam: 1 — elektrimootor, 2 — tuulamismasin, 3 — tigutransportöör, 4 — kopptransportöör, 5 — punker, 6 — rihtaratasülekanded.

linalõugutusmasinast «Udarnitsa» ja Antonovi või Santalovi tüüpi ropsimismasinast koosnevad agregaadid.

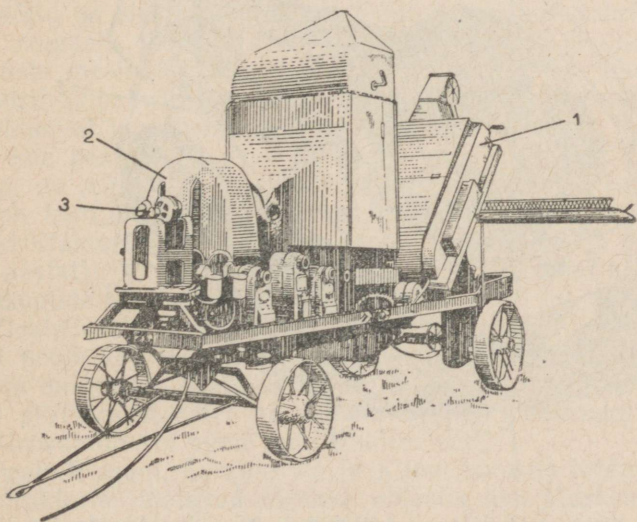
c) **Seemnepuhastusmasinad.** Elektriajam on leidnud laialdast kasutamist ka mitmesuguste seemnepuhastusmasinate käitamisel. Nisu, kaera ja teiste sööda- ning toiduvilja terade ja seemnete puhastamiseks kasutatakse kohamuutlikke «Sojuznarkomzem»i seemnepuhastusmasinaid — mis on varustatavad ka suruõhutransportööriga, seemnepuhastusmasinaid ВИМ-2, ВИСХОМ, elektriajamile ümberehitatud sortimis-tuulamismasinat 5A ja sortijat «Triumf», tuulamismasinat «Ukrainka», elektriajamile ümberehitatud triööre, elektromagnetilisi seemnepuhastusmasinaid — separaatoreid jt. Elektriajamile on ümber ehitatud ka ristikheinaseemne sortija 001. Samuti käitatakse elektriajamiga ka ristikheinasantortijat «Kuskuta», linatriööri ТЛ-4, linaseemnepuhastajat nr. 5, lutserni seemnete puhastajat «Sovetski monitor» jt. Ka seemnekuivataja ВИСХОМ ja seemnete aidakahjureist puhastaja — desinsektor (joon. 59) on varustatud elektriajamiga.

d) **Puhtimismasinad** on samuti laialdaselt varustatud elektriajamiga. Neist võiks mainida kombineeritud masinat

П-2 kuiv- ja märgpuhtimiseks, masinaid АБВ-2, «Идеал», «Победа» ja «Урожай» — kuivpuhtimiseks ja puhtimismasinat «Elektra» — märgpuhtimiseks.

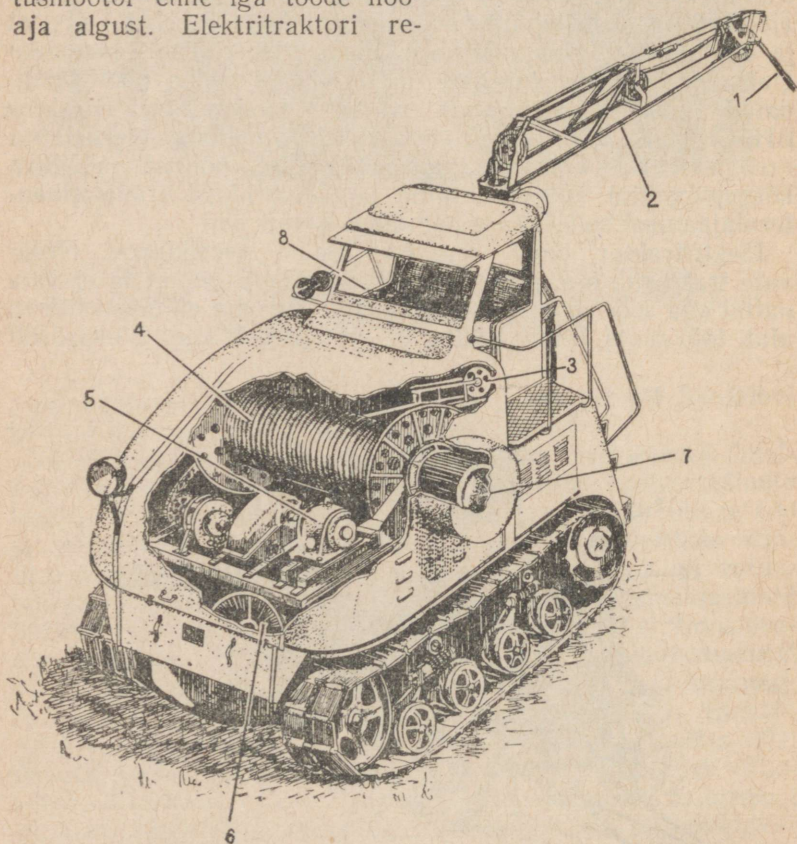
e) **Elektritraktor.** Kõigi eespool käsitletud paiksete tööde teostamiseks kasutatavate kohakindlate töömasinate kõrval on juba ammu tekkinud soov elektrifitseerida ka põllul liikumise- ga seotud töid, millede mehhaniseerimine toimub seni peamiselt traktorite abil. See soov on viinud elektritraktori loomisele. Nõukogude teadlaste poolt on loodud mitmeid elektritraktori tüüpe, milledest viimane — ВИЭСХ ehk ВИМЭ-4-1000 (joon. 60) — on tehniliste teaduste doktori P. N. Listovi ja Üleliidulise Põllumajanduse Elektrifitseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi inseneri V. G. Stetsenko poolt täiendatud nende endi poolt varem loodud elektritraktor ВИМЭ-4-500. See kujutab endast elektrimootoriga varustatud roomiktraktorit, mida toidetakse põllust mööduva kõrgepingeliini külge lülitatud kohamuutlikust transformatoralajaamast sellekohase painduva kaabli abil.

Elektritraktor omab rea eeliseid vedelkütusel töötavate traktorite ees, milledest olulisemaid on see, et ta ei vaja naftat ega selle tooteid. Elektritraktor on oma ehituselt lihtne, alati töövalmis, lihtne käsitseda, lühiajaliselt kuni 2,5-kordselt

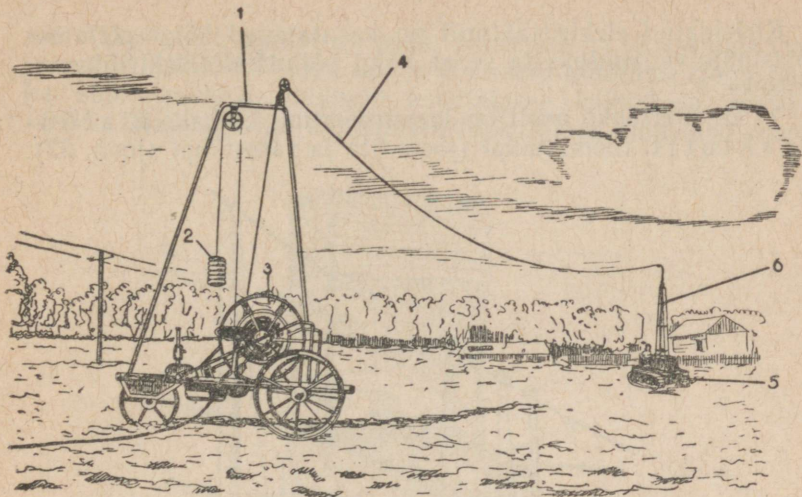


Joon. 59. Seemnete desinsektor: 1 — kiirituskamber, kus toimub terade kiiritamine infrapunaste kiirtega, et hävitada kahjureid, 2 — elektriventilaator, 3 — elektrimootor

ülekoormatav, tarbib energiat sõltuvalt koormusest (kuna aga bensiinitraktor veerandkoormusel põletab kütust kaks korda rohkem kui nimikoormusel), omab head kasutegurit ja muid elektrimootorile omaseid positiivseid omadusi. Kasutades elektritraktorit langeb ära vajadus vee ja kütuse juurdeveetamiseks (millega vähenevad veokulud kuni seitsmekordselt), elektri- ja koormus muutub ühtlasemaks, raudteetransport vabaneb kütuse vedudest. Et elektrimootor on lihtne ja töökindel, siis ei vaja ta järjekindlaid remonte, mida vajab plahvatusmootor enne iga tööde hooaja algust. Elektritraktori re-



Joon. 60. Elektritraktor: 1 — toitekaabel, 2 — kaablihoide-vibu, 3 — kaabli juhtimise rull, 4 — kaablrull kaabliga, 5 — elektrimootor kaablrulli ringiajamiseks, 6 — veo-elektrimootor, 7 — seadis voolu juhtimiseks rullil asuvast kaablist elektrimootoris, 8 — juhtimishoovad.



Joon. 61. Aiatöö-elektritraktor: 1 — kohamuutlik kaablitugi, 2 — koorem kaabli raskuse tasakaalustamiseks, 3 — kaablrull, 4 — toitekaabel, 5 — roomiktraktor, 6 — kaablitugi traktoril.

mondikulud on 3—4 korda väiksemad kui soojustraktoreil. Seetõttu on elektritraktor põllutööde hooegade vahel kasutatav muudeks töödeks (saeveskite, viljaveskite ja muude abikäitiste masinate käitamiseks). Ehituse lihtsuse tõttu vajab elektritraktor võrreldes teiste traktoritega suhteliselt väikest hooldamist ja vähemkvalifitseeritud hooldajaid.

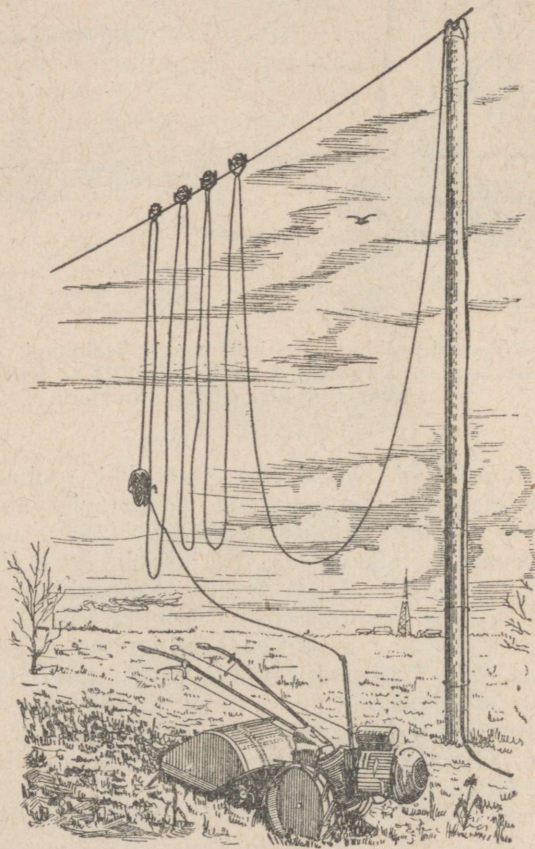
Tema peamiseks puuduseks, nii nagu kõigil traktoritelgi, on see, et põllul peab liikuma vedav masin ise, milleks kulub kuni 50% kogu traktori mootori võimsusest. Teiseks elektritraktori puuduseks on kaabli kõrge hind ja väike iga (3 aastat). Viimane puudus aga kõrvaldatakse kahtlemata nõukogude teadlaste poolt peagi.

Elektritraktor ВИЭХ võib sõita kõrgepingeliinist kummalgi poole 750 meetri kaugusele ja ilma trafoalajaama asukohta muutmata töödelda kuni 150-hektaarilise maa-ala. Sellest piirkonnast tuleb ta eemale vedada naabruses töötava elektritraktori või mõne muu traktori abil.

Peale Riasani, Sverdlovski ja Kiievi oblastis töötavate roomiktraktorite töötavad Moskva oblastis ühe Moskva teadusliku uurimise instituudi ja Üleliidulise Põllumajanduse Elektrifitseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi koostööl loodud ratast-elektritraktorid.

Kirjeldatud elektritraktorid on kasutatavad kõigi põllutöomasinade vedamiseks ja seega kõigi põllutööde elektrifitseerimiseks.

V. G. Stetsenko poolt on konstrueeritud ka kaks aiatöotraktorit: roomiktüüpi (joon. 61) ja ratastüüpi (joon. 62).

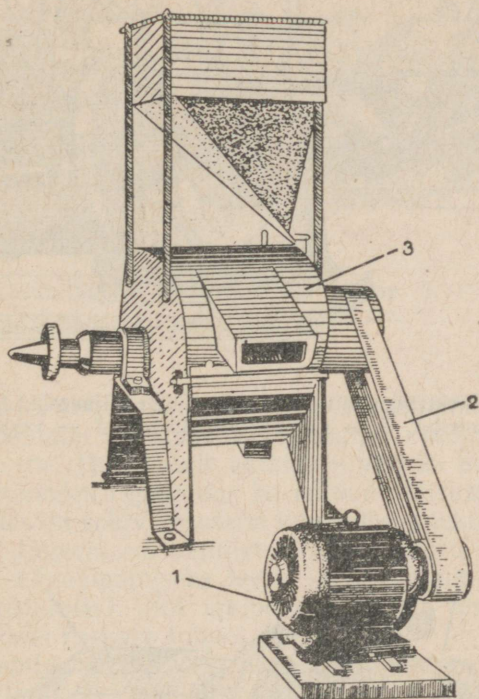


Joon. 62. Üheteljeline ratastüüpi elektritraktor.

Need on määratud aiatöomasinade vedamiseks. Neist roomiktraktori tegevuspiirkond on 6 hektaari ja ratastraktoril 3,6 hektaari.

f) **Põllusaaduste töötlemine.** Elektriajam on laialdaselt kasutamisel ka põllusaadusi töötlevate masinate käitamiseks. Nii

käitatakse elektriajamitega peale lihtsamate ja väiksemate viljaveskite MMЖ-0,5 (joon. 63) ja «Fерmer»-tüübiliste (joon. 64) ka suuri veskeid, milliseid kasutatakse kolhooside abimajandeks. Ka köögivilja töötlemiseks kasutatavad masinad, nagu

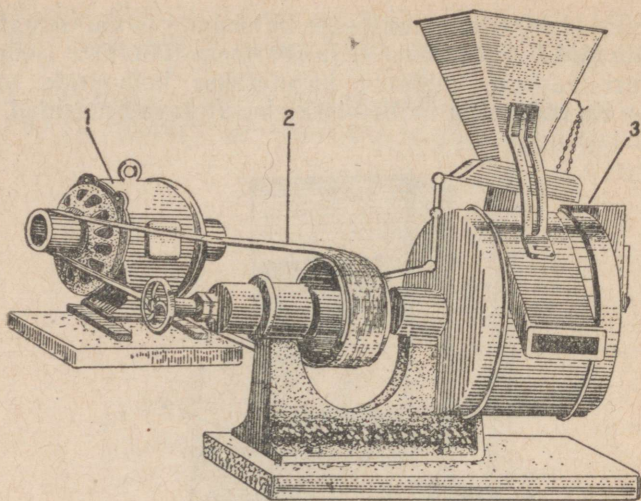


Joon. 63. Viljaveski MMЖ-0,5: 1 — elektrimootor, 2 — rihmaratasülekanne, 3 — veski.

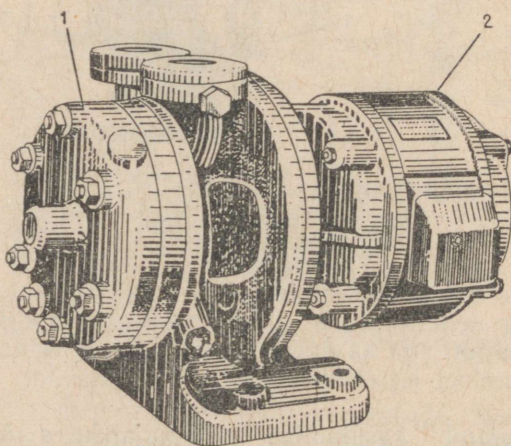
hapukapsaste valmistamisel töötavad kapsalõikajad ja kapsahöõvlid ning neile kapsaste juurdetoomiseks vajalikud transportöörid, samuti aga ka hapendusnõudest vee eemaldamiseks vajalikud pumbad on elektriajamitega käitatavad.

3. Elektriajami kasutamine põllumajanduses üldvajalikel töödel.

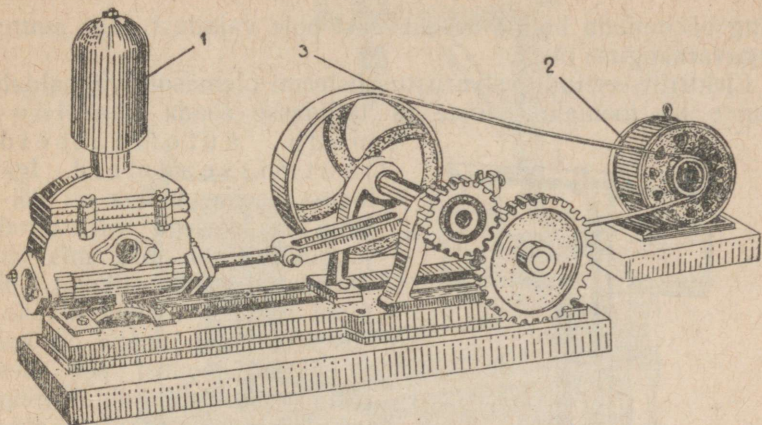
a) **Vesivarustus.** Vett vajatakse põllumajanduses mitmeks otstarbeks ja õige hulgaliselt. Vett on vaja loomafarmidele ja



Joon. 64. Elektrifitseeritud «Fermer»-tüüpi viljaveski: 1 — elektrimootor, 2 — rihmaratasülekanne, 3 — veski.



Joon. 65. Elektriajamiga tsentrifugaalpump: 1 — pump, 2 — elektrimootor.



Joon. 66. Elektriajamiga kolbpump: 1 — pump, 2 — elektrimootor, 3 — rihmaratasülekanne.

linnufarmidele, vett on vaja koduses ja kommunaal-majapidamises — sööklale, leivatööstusele, saunale, pesumajale, haiglale, koolile ine. Hulgaliselt vajatakse vett ka põllunduses — aedade ja mõnedes rajoonides ka põldude niisutamiseks. Kolhoosi aedades on sobiv kasutada kunstvihma tekitamise seadet КДВ. Eriti tugevat niisutamist vajavad kasvuhooned ja taimelavad. Vee pumpamiseks tekib sageli vajadus ka maakuiwenduse teostamisel, sest igalpool ei valgu vesi kuivenduskraavidest oma raskuse toimele ära.

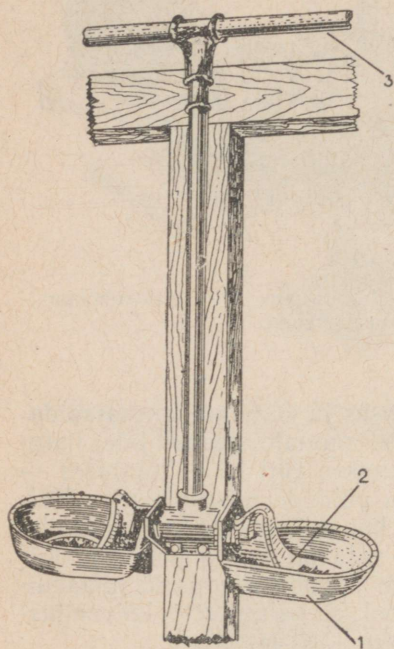
Elektriajamiga töötavatest pumpadest põllumajanduses tulevad kasutamisele eelkõige tsentrifugaalpumbad (joon. 65) ja kolbpumbad (joon. 66).

Vesivarustuse süsteeme on kahesuguseid: tsentraalseid, kus vesi pumbatakse veetornis olevasse hoidlasse ja valgub sealt torustiku kaudu tarbijate juurde ning niisuguseid, kus üksikud tarbijad varustatakse omaette pumbaseadmetega. Põllumajanduses tuleb peamiselt kõne alla viimane moodus.

Elektrifitseeritud vesivarustusseadmete üheks suureks eelseks on muide see, et elektrifitseerimine võimaldab vesivarustust ka täielikult automatiseerida: kui veetase hoidlas või vee rõhk torustikus langeb alla teatud piiri, siis elektrimootor käivitub automaatselt ning paneb pumba tööle, ja niipea, kui on saavutatud vajalik vee tase või rõhk — jääb pump jälle automaatselt seisma. See võimaldab tunduvalt säästa tööjõudu, tagada alatist vee varu

ning vähendada hoidla mahtu, sest pole vajadust väga suure tagavarakoguse järgi.

Elektrifitseeritud vesivarustussüsteemi olemasolu võimaldab muide ka loomalautadesse ja tallidesse seada sisse loo-

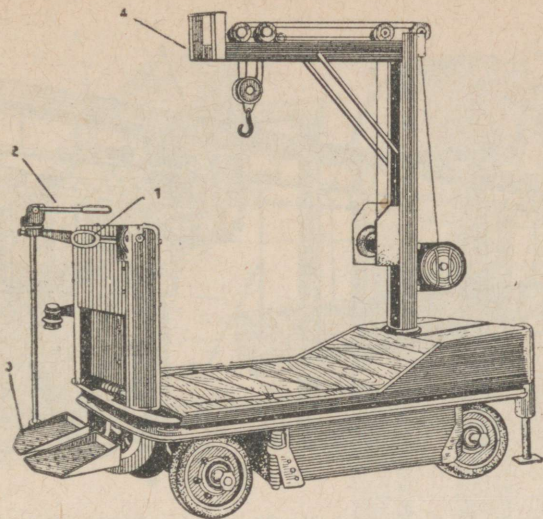


Joon. 67. Automaatne kaksik-jooginõu: 1 — jooginõu, 2 — klapp, 3 — torustik.

made automaatseid jootmisseadmeid. Iga looma aseme juures on väikene klapikesega varustatud jooginõu (joon. 67), mis on ühendatud veetorustikuga. Kui loom vajutab ninaga klapile, siis nõu täitub veega, ja kui ta pärast joomist pea üles tõstab, siis klapp sulgub ning veevool peatub. Automaatne jootmisseade säästab vee juurdevedamiseks ja laialikandmiseks vajaliku suure töö- ja veojõu küt. Et vesi torustikus ja varupaagis seistes ka talvisel ajal säilitab mõõduka temperatuuri, siis väldib see seade loomade haigestumisi külmetumisest külma vee joomise tagajärjel. Nagu kogemused näitavad, suureneb automaatse jootmisseadme kasutamise puhul lehmade piimaand 10—15% võrra, mis selgub sellega, et lehmad, kes tahavad juua väga sagedi, kuid väikestes kogustes, saavad seda alati teha vajaduse puhul ja vajalikul määral.

b) **Elektertransport.** Põllumajanduslikus tootmises esineb kolm transpordiliiki: 1) tsehhisisene, 2) majandisisene ja 3) välistransport. Kui viimaseks otstarbeks kasutatakse peamiselt hobu- või autotransporti ja elektertransport selleks otstarbeks peaaegu üldse kõne alla ei tule, siis kaks esimest transpordiliiki on leidnud kaunis ulatuslikku elektrifitseerimist.

Majandisise transpordi poolt teostatavaile põllumajanduslikele vedudele on iseloomulik see, et nende hulk on väga ebaühtlane mitte ainult kuude kaupa aastas, vaid ka tundide kaupa ööpäevas — sõltuvalt majandi ja tööde ise-



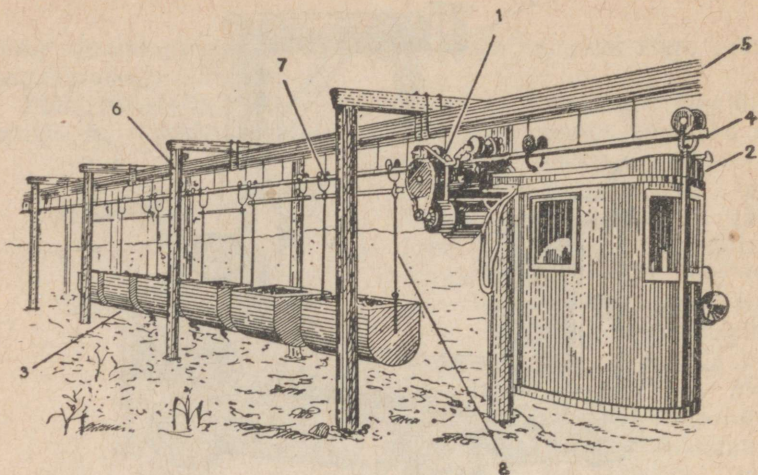
Joon. 68, Kraanaga elektrikäru: 1 — käepide liikumise suuna ja kiiruse muutmiseks, milles sisaldub ka signaalinupp, 2 — käepide roolimiseks, 3 — jalaga vabastatav pidur, 4 — kraana.

loomust (põllumajanduslikud, karjamajanduslikud jne.) ja enamik kaupu on niisugused, et nende vedu pole jaotatav ühtlaselt kogu ööpäevale, vaid tuleb teostada väga lühikese aja vältel (soe seasööt, värskelt lüpsitud piim jne.).

Teiseks majandisistest vedude iseloomulikuks küljeks on veetavate kaupade mitmekesisus (loomasööt, aluspõhk ja -turvas, sõnnik, piim, kütused, mitmesugused põllusaadused jne.), mis tingib ka veovahendite mitmekesisuse.

Lõpuks on nende kolmandaks omapäraks vedude suur kogus tühiselt väikese (tavaliselt mitte üle 200-300-meetrise) teepikkuse juures, mis tingib suurt peale- ja mahalaadimistööde mahtu ja nõuab nende ulatuslikku mehhaniseerimist.

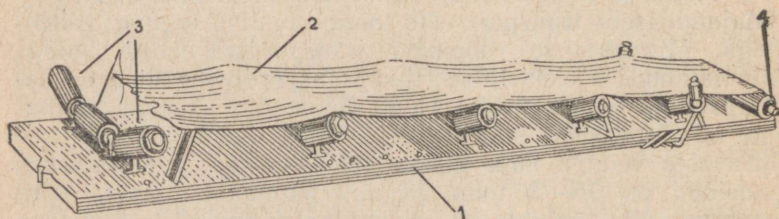
Majandisistene transport võib toimuda mitmesuguste vahenditega. Mitmekesisiste rööpmeta transpordivahendite hulgas põllumajanduses elektrifitseeritud transpordivahendina on kasutatavamad elektrikäru (joon. 68). Nende kasutamine on otstarbekas suurtes elektrifitseeritud maiandis, kus ööpäevaste vedude hulk ületab 15—20 tonni. Elektrikäru kandejõud on 0,5—3 tonni ja nad pannakse liikuma käru platvormi alla paigutatud akumulaatoripatareist toidetava elektrimootoriga. Liiklemiseks vajavad nad korralikult sillutatud teid.



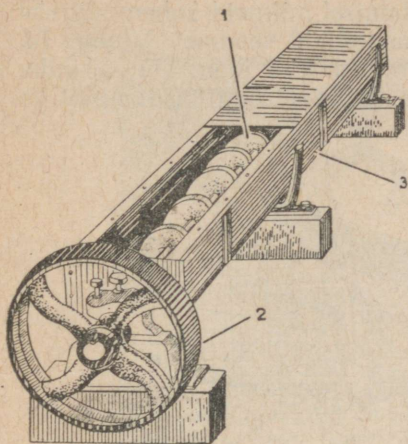
Joon. 69 Elektrifitseeritud üherööpmeline rippte: 1 — elektri-vedur, 2 — juhikabiin, 3 — veokorvid, 4 — rööbastee, 5 — tee kandetala (mille tagant pole nähtav kontaktjuhe), 6 — kandepostid, 7 — kahe rulliga sõidukelk, 8 — riputusvarb.

Üherööpmelised rippteed on eriti otstarbekad loomafarmides niihästi hoonesiseseks kui ka hooneväliseks transpordiks. Suurtes majandites, kus loomade arv tõuseb üle 400, need teed elektrifitseeritakse. Selleks on kasutamisel elektrivintsi-süsteem — kus vints trossi abil veab veokorve, ja elektriveduri-süsteem (joon. 69) — kus elektrivedur veab 5—8 veokorvi.

Majandisiseseks transpordiks kasutatavate maapealsete kitsarööpmeliste teede elektrifitseerimine pole osutunud otstarbekaks.



Joon. 70. Lintranspordööri osa: 1 — kandja, 2 — riidest lõputa veolint, 3 — toetusrullid, 4 — lindiveo trummel, millega sidurdatakse elektrimootor.

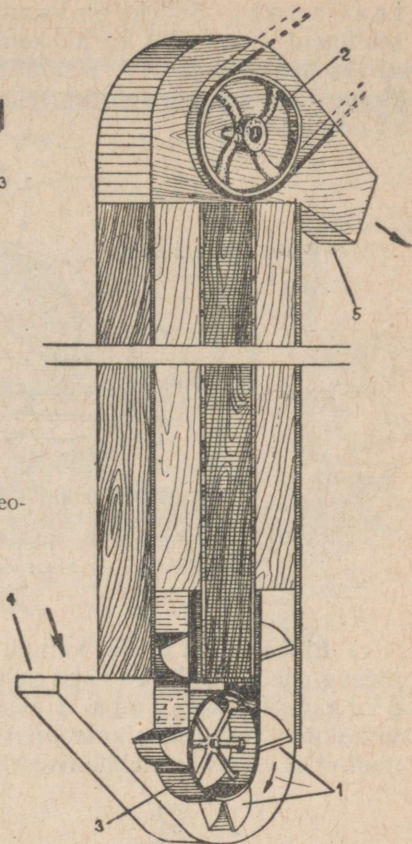


Joon. 71. Tigutransportöör: 1 — veotigu, 2 — rihmaratas, 3 — kest.

Tsehhhisestest transpordivahendeist on mitte-elektrifitseeritud kallakpindade, isevoolutorude ja rullteede kõrval väga ulatuslikult kasutamisel rida elektrifitseeritud transpordivahendeid. Peamiselt teralise ja tükilise materjali transportimiseks horisontaalses suunas või väikese tõusuga on määratud linttransportöörid (joon. 70),

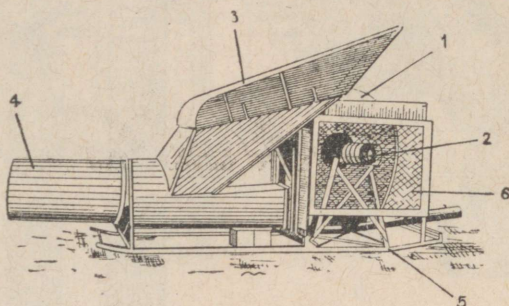
mida kasutatakse viljasalvedes, juurviljahoidlaid, söödatsehhides ning kohamuutlikke ka ehitustööl, mullatööl, vilja transportimisel jne. (vt. ka joon. 57). Materjali edasiviimiseks peamiselt horisontaalses ja vahel ka kallaksuunas kasutatakse tigutransportööre (joon. 71 ja vt. ka joon. 58).

Kopptransportöörid (joon. 72) on määratud materjalide püstsihis edasiviimiseks (vt. joon. 58). Üha suuremat kasutamist põllumajanduslikus tootmises leiab suruõhu-



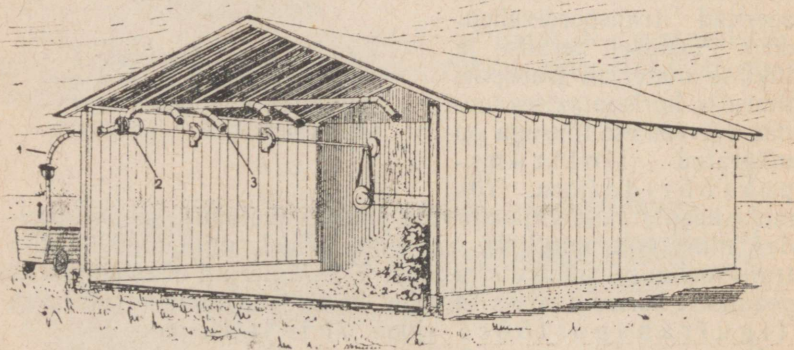
Joon. 72. Kopptransportöör: 1 — kopad, 2 — veoratas, 3 — pingutusratas, 4 — täitekolu, 5 — väljavoolurenn, 6 — rihmaratas.

transport. Selleks on kasutamisel mitmeid kohamuutlikke seadmeid (joon. 73) ja ka kohakindlaid seadmeid (joon. 74, vt. ka joon. 48 ja 57). Heina, õlgede (vt. joon. 57), sõnniku (joon. 75) jne. transportimiseks on laialdaselt kasutamisel ka elektrivintsid.

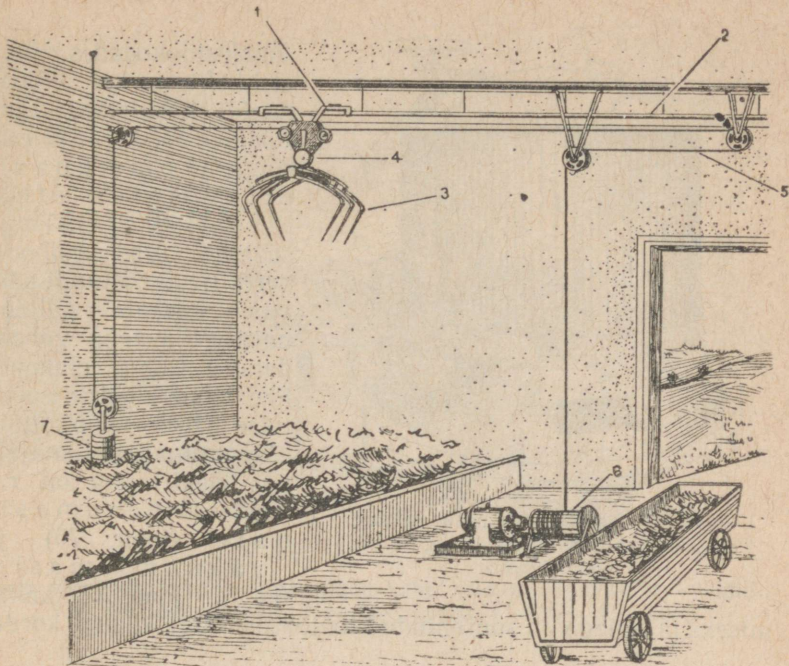


Joon. 73. Kohamuutlik ülalasetseva koluga suruõhu-transportöör: 1 — ventilaator, 2 — võll elektrimootoriga sidurdamiseks, 3 — kolu, 4 — toru, 5 — alusraamistik, 6 — kaitsevõre.

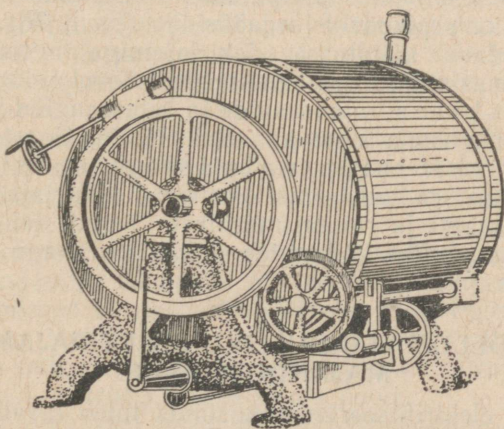
c) **Elukondlikel töodel** toimub elektriajami rakendamine mitmesuguste elektrifitseeritud koduste majapidamismasinatega (lihamasinate, vahukloppijate, kohviveskite, õmblusmasinate jne.) kasutamise teel ning kommunaal-ettevõtetes (mehhaniseeritud sööklates, leivatehastes,



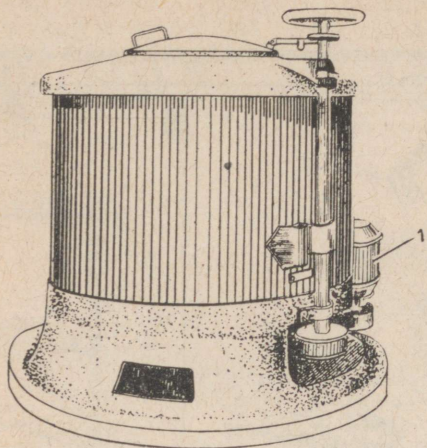
Joon. 74. Kohakindla suruõhu-transportööriga varustatud ladu: 1 — painduv imemistoru, 2 — ventilaator, 3 — suruõhutorustik.



Joon. 75. Elektrivints ja automaatne käpp sõnniku laadimiseks sõnniku-
hoidlas: 1 — veotelk, 2 — roobas, 3 — tõstekäpp, 4 — plokk, 5 — veo-
tross, 6 — elektrivints, 7 — vastukaal.



Joon. 76. Pesumasin mahutavusega 30 kg.



Joon. 77. Tsentrifuug pesu väänamiseks, mahutavusega 10 kg: 1 — elektrimootor.

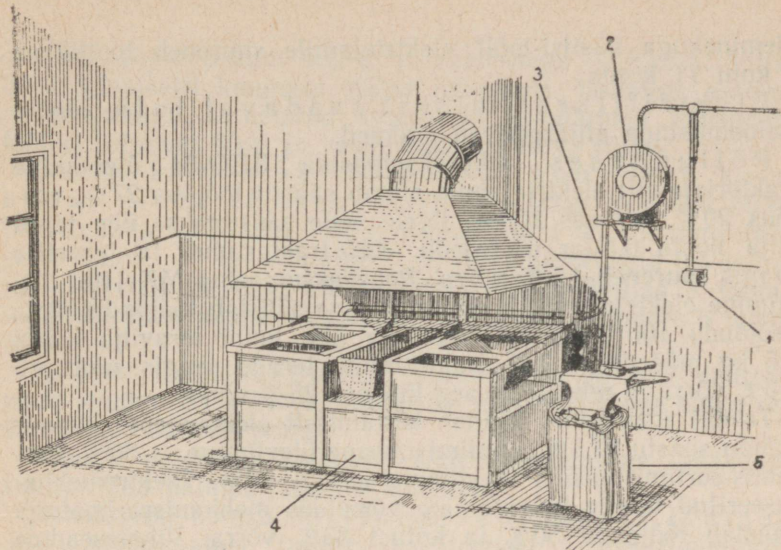
õmblustöökodades jne.) elektrifitseeritud töömasinaid kasutades. Elukondlike tööde — ja eelkõige kommunaal-ettevõtete — elektrifitseerimine säästab igas kolhoosi peres 5—6 töötundi päevas. Parema näitena naiste töövaeva vähendamise kohta elukondlike tööde elektrifitseerimise teel võib tuua kommunaal-pesumaja, kus elektriajam on rakendatud pesumasinate (joon. 76) ja väänamismasinade (joon. 77) käitamiseks ja sellega on suurendatud tööjõudlust ligi kümme korda.

4. Elektriajami kasutamine kolhoosi abikäitistes.

Ei saa jätta mainimata ulatuslikku elektriajami kasutamise võimalust mitmesugustes kolhoosi abikäitistes. Remonditöökodades leiab elektriajam kasutamist peale mitmete metallitöötlemispinkide (treipinkide, freespinkide, puurmasinate jne.) ka sepikodade sepaääsides (joon. 78). Puidutöökodades käitatakse elektriajamiga mitmeid puidutöötlemise masinaid, nagu ketassaage, hõõvelpinke, freespinke jt. Saeveskites raamsaagide ja ketassaagide käitamiseks tuleb peagu ainsana kõne alla elektriajam. Gaasigeneraatorautode puitklotside valmistamiseks toodetakse kohamuutlikke seadmeid, mis koosnevad elektriajamiga käitavast ketassaest ja raiumismasinast. Samuti on elektriajam kasutatav ka muudes kolhooside abikäitistes, nagu tellistehastes jm.

PÖLLUMAJANDUSLIKU ELEKTRIAJAMI MAJANDUSLIKKUS.

Kolhoosi elektrifitseerimise küsimus tuleb tavaliselt lahendamisele kompleksse elektrifitseerimise näol. Sellest ühe olulisema osa moodustab elektriajami rakendamise küsimus. Läh-



Joon. 78. Elektrialamiga varustatud kahe koldega sepaääs: 1 — lüliti, 2 — elektriventilaator, 3 — õhutorustik, 4 — ääs, 5 — alas.

tudes käesolevas raamatus toodud põhimõtetest, tuleb määrata elektrimootori võimsus ja valida tema tüüp, selgitada paigaldamise viis ning koostada vajalike materjalide nimestik, et koostada eelarvet. Kõik need tööd koos vajaliku projekti jooniste valmistamisega tulevad teostada selle ala eriteadlastel — milleks pöörduda vastavate projekteerimisbüroode poole.

Kalkulatsioonide andmed näitavad, et ühe töomasina elektrialamiga varustamise keskmiseks maksumuseks võib lugeda 500—750 rubla.

Kolhoosidel vajalike summade puududes võivad nad saada selleks otstarbeks Põllumajanduspangalt laenu, mille tingimuste selgitamiseks tuleb pöörduda otseselt viimase lähima osakonna poole.

Kõigis kolhoosi elektrifitseerimist ja sealhulgas ka elektrialami rakendamise võimalusi puutuvais küsimustes selgituste ja abi saamiseks võivad kolhoosid pöörduda Põllumajanduse Ministeeriumi Mehhaniseerimise Valitsuse või Kolhooside Peavalitsuse ja selle süsteemi kuuluva Kolhooside Projekteerimise Instituudi või ka trusti «Maaelekter» poole.

Siinkohal olgu veel tähendatud, et Nõukogude Liidu vanemate vennasvabariikide kolhooside kogemustest selgub, et

üleminekuga käsitsi-töölt elektriajamile suureneb tootlikkus 2 kuni 11 korda.

Elektrifitseerimisest saadavat tulu võivad iseloomustada alljärgnevad andmed.

Põllunduses rehepeksumasina БДО-34 üleviimine traktoriajamilt elektriajamile annab säästu tööjõus 27%, veojõus 20%, kütuses 100%. Peale selle säästetakse ühe tonni vilja kohta 0,5 kg määrideõli, 1,25 traktortundi ja teravilja saagis suureneb 1,5% võrra. Rehepeksumasina МК-1100 üleviimine elektriajamile koos abitöödega säästab tööjõudu 60%, veojõudu 100%, kütust 100% ja ühe tonni teravilja kohta 0,5 kg määrideõli, 0,83 traktortundi, terade saagis suureneb 1,5% võrra ja rehepeksu aeg lüheneb 25% võrra.

Triööri üleviimine käsitsi käitamisel elektriajamile annab tööjõu säästu 37,5%, puhtimismasina üleviimine — 50%, tuulamis-sortimismasina üleviimine — 50—60%. Elektromehhaniseeritud terade kuivatamine võrreldes mehhaniseerimatuga säästab tööjõudu 50% ja kütust 33% võrra. Vihmaseadme КДУ nafta-ajami asendamine elektriajamiga säästab tööjõudu 44% ja kütust 100% võrra.

Loomakasvatuses hekslimasina käsitsi käitamise asendamine elektriajamiga annab tööjõu säästu 82% võrra, kahehobuse-ajami asendamine aga — tööjõu säästu 56% ja veojõu säästu 100% võrra. Silolõikamisel neljahobuse-ajami asendamine elektriajamiga säästab tööjõudu 52% ja veojõudu 100% võrra. Kartulite ja mugulate pesemisel käsitsi töö asendamine elektriajamiga säästab tööjõudu 50% võrra ja hobuajami asendamine — tööjõudu 28% ning veojõudu 100% võrra. Kartulite muljumisel saadav tööjõu sääst on 83%. Loomafarmi tarbeks vee kuni 200 meetri kauguselt paakides vedamise asendamine elekterpumpamisega säästab tööjõudu kuni 97,5% ning vabastab täielikult veojõu. Elektrilüpsimasinade kasutamine käsilüpsi asemel säästab tööjõudu 50% võrra, elektriajami kasutamine koorelahutaja käitamiseks — 47% võrra ja võimasina käitamiseks — 33%—60% võrra. Virtsa pumpamisel käsipumba asendamine elektripumbaga säästab tööjõudu 80% võrra. Käsitsi lammaste pügamise asemel elektripügamismasinade kasutamine vähendab tööjõu vajadust 50% võrra ja suurendab keskmiselt lambalt saadava villa kogust 150—300 grammi võrra.

Abikäitistes elektriajami kasutamine sepikodades, kolhooside puidutöötlemise ja mehaanikatöökodades vabastab iga tarbitud kilovatt-tunni kohta 0,5—1 inimtundi. Käsitsi saagimise asendamine elektriajamiga varustatud ketassaaga

säästab töäjõudu kuni 68,5% ja raamsaega — 83,5%. Vilja 5—7 kilomeetri kaugusel väljas jahvatada laskmise asemel elektriajamiga varustatud ketasveski kasutamine vähendab töäjõu vajadust 60% ja veojõuvajadust 80% võrra.

Üldiselt keskmise 80 perest koosneva kolhoosi elektrifitseerimine säästab töäjõudu 55% ja veojõudu 92% võrra ning aastas puitu 90 ruumimeetrit, petrooleumi 11 tonni, naftat 5 tonni, määrdeõlisid 0,5 tonni ja, mis eriti huvitav, annab lisasaagist teraviljas 8 tonni, villas 50 kilogrammi, võis 80 kilogrammi ja munades 6 tuhat tükki.

Kolhoosi elektrifitseerimisest saadav tulu on seda suurem mida suurem on kolhoos, sest seda suuremat tööde hulka on võimalik elektrifitseerida.

Eredate näidetena kolhoosi elektrifitseerimisega saadavast tulust võiks mainida järgmisi kolhoose.

Sverdlovski oblasti miljonär-kolhoosis «Zarja» on loomakasvatuse tarbeks kasutamisel 5 elektrimootorit, põllunduse tarbeks — 8 ja abikäitistes — 10, kusjuures üldse tarbitud 73 740 kilovatt-tunnist kulus valgustuseks 9360 kilovatt-tundi.

Gorki oblasti Bogorodski rajooni kolhoos «Iskra» — kuhu kuulub 126 peret 260 töäjõulise kolhoosnikuga — omab 18 elektrimootorit koguvõimsusega 90 kilovatti. Aastasest tarbimisest kulub üle 67 protsendi jõutarbeks. Rehepeks toimus seal 1942. a. hobuajamiga, kusjuures 500 tonni pekstud vilja kohta kulutati 4980 inim-tööpäeva ja 1380 hobu-tööpäeva ning rehepeks vältas 60 päeva. Üle minnes rehepeksul elektriajami kasutamisele, teostati sama koguse peks 40 päevaga ja kulutati selleks ainult 2800 inim-tööpäeva ja 320 hobu-tööpäeva. Lisaks sellele vähenes terade kadu 2,5 protsendile, mistõttu saadi lisavilja 12,5 tonni.

Kirovi oblasti Vožgalski rajooni kolhoosis «Krasnõi Oktjabr» on 179 peret ja 2114 hektaari maad. Kolhoos omab rea abikäitisi, nagu tärglise-siirupivabriku, kaks meiereid, mehaanikatöökoja, tellisetehase, saekaatri, veski, tislertöökoja, sadulsepatöökoja, kingsepatöökoja ja rätsepatöökoja. Masinate käitamiseks on olemas 22 elektrimootorit ja kaks elektriijaama koguvõimsusega 160 kilovatti.

Elektriajami poolt tarbitud iga 1000 kilovatt-tundi asendavad keskmiselt 300 inim-tööpäeva ja 100 hobu-tööpäeva. Põllumajanduse ulatusliku elektrifitseerimise puhul keskmine 100 perest koosnev kolhoos peaks omama 10 kuni 15 elektrimootorit võimsusega 0,5 kuni 13 kilovatti, milledest osa on kohä-

muutlikud. Kolhoosi üldine elektriseadmete võimsus peaks olema 50 kilovatti ja aastane tarbimine umbes 100 000 kilovatt-tundi, millest 40% kulub elektriajamitele. Selleni on tegelikult jõudnud juba paljud kolhoosid, tarbides aastas keskmiselt 65 000—100 000 kilovatt-tundi. Näiteks Sverdlovski oblasti kolhoosi «Uraal» aastane tarbimine on olnud 347 380 kilovatt-tundi. Sellega on aastas säästetud 150 910 inimtundi, 45 751 hobutundi, 307,9 tonni puitu, 24,18 tonni petrooleumi, 7,7 tonni naftat ja 0,9 tonni määrdeõlisid ning saadud lisasaagist: 16,3 tonni teravilja, 160 kilogrammi võid, 94 kilogrammi villa, 15 000 muna jne.

Juba need vähesedki näited tõendavad ilmekalt elektriajami kasutamise suurt osatähtsust kolhooside viimisel kõrgele majanduslikule tasemele. Olgu nad teetähiseks, mille poole peavad püüdma ka meie Nõukogude Eesti noored kolhoosid.

ELEKTRIFITSEERITAVAD MASINAD LOOMAKASVATUSE TARBEKS.

Table 1.

Masina nimetus ja tüüp	Masinaga teostatavad tööd	Masina tootlikkus tonnides tunnis	Masina võllil vajalik võimsus kilovattides	Masina võlli pöörete arv minutis	Energia kulu toodangu ühiku kohta kilovatt-tundides
1	2	3	4	5	6
Olikoogipeenestaja ВИМЭ-1	Olikookide peenestamine .	0,5—0,75	0,75—1,2	200—250	1,5
Olikoogipeenestaja ПЖ	"	2—3	3—4,5	180—200	1,5—1,8
Olikoogitükeldaja «Sojuzprod-masina»	Olikookide tükeldamine .	6	7	420	1,15—1,2
Terapeenestaja-muljuja ЗД	Terade peenestamine .	0,2—0,6	5	400—450	10—25
Peenestaja ВИСХОМ	Terade muljumine .	0,4—1	5	400—450	6—15
Peenestaja МД-610 ventilaatoriga	Terade peenestamine .	1,0—1,1	16—20	2570	19—20
Peenestaja ПД-300-ВИМЭ	Olikookide peenestamine .	3,3	11,5—14,5	2760	4,7
	Heina jahvatamine jahvatamine	0,5	16—19	2220	40—41
	Terade poolsõre jahvatamine	1,9	14—16,5	1600	7,6—9,7
	Olikookide peenestamine .	4,2	20,0	1600	5,5
	Terade poolsõre jahvatamine	0,8	6,5	—	9,6
	Olikookide peenestamine .	1	4	—	4,6
Olikoogipeenestaja ДЖ-0,5	Sõmer peenestamine .	0,75—1,5	0,55—1	240—250	0,7—1,5
Vasarppeenestaja ДМК-0,1	Peen peenestamine .	0,5—1	0,55—1	240—250	1,0—1,5
	Terade peenestamine .	0,1—0,3	2,8—3	1600	31—15,5
	Olikookide peenestamine .	0,5—0,7	1,5—3	1600	—
Vasarppeenestaja ДММ-0,3 (ilma ventilaatorita)	Terade peenestamine .	0,3—0,5	3—9	3000	12,6—3
Ketasveski ДМГ-5	Olikookide peenestamine .	0,5—1,1	7,0—8,6	1600—3000	11—1
	Heina jahvatamine jahuks	0,1—0,15	10—12	1600—3000	6,9
		0,2—0,25	6	725—1200	30

1	2	3	4	5	6
Universaalne vasar-söödapeenestaja ВИМЭ-2, sõela augu läbimõõduga 3—10 millimeetrit, peenestatud massi suruõhuga 6 meetri kõrgusele andmisega	Kaera peenestamine . .	0,25—0,75	9,5—4	3000	26—5,2
Trummelhekseldaja tüüp C, nelja noaga	Olikookide peenestamine .	0,5—1,1	7,7—3,9	3000	14,5—4,4
Sama kahe noaga	Maisi peenestamine . . .	0,19—0,7	5,2—3,9	3000	20,8—7,4
Ketashekseldaja, mark IV («Goliat»), 4 noaga	Heina peenestamine . . .	0,16—0,195	5,3—3,5	3000	34—19
Trummelhekseldaja tüüp C, nelja noaga	Olgede hekseldamine . .	0,3—0,8	1,5—1,1	150—180	4,5—3,0
Sama kahe noaga	"	0,5—0,8	1,35—1,5	180	3,4—2
Ketashekseldaja, mark IV («Goliat»), 4 noaga	"	0,4—1,2	1,6—4,5	150—200	4—6,6
Trummelhekseldaja, mark Ч, nelja noaga	Silolõikamine	2,5	1,8	200	—
Sama kahe noaga	Olgede hekseldamine . .	0,06—0,08	0,25—0,23	30—40	5,3—5,0
Trummeltüüpi heina-silolõikaja, mark СШ-ВИМЭ-1	"	0,1—0,16	0,25—0,23	30—40	3,7—3,5
Hekseldaja-silolõikaja РСБ-0,6	Heina lõikamine	0,8	1,1	350	1,5
Trummeltüüpi kartulipesija Juurviljapesija ВИМЭ-1	Silolõikamine	2,5	1,8	350	1
Trummeltüüpi juurviljalõikaja ВИМЭ-1	Olgede hekseldamine . .	0,6	1,1—1,5	350—1000	2,0—2,3
Juurvilja-mugulapesija МП-2,0	Silolõikamine	2,5	1,8—2,2	350	0,8—0,9
Trummeltüüpi kartulipesija Juurviljapesija ВИМЭ-1	Kartulite pesemine	0,7—0,8	0,75	30—40	1
Trummeltüüpi juurviljalõikaja ВИМЭ-1	Juurvilja pesemine	2—3,5	0,25—0,35	175—210	0,20
Juurvilja-mugulapesija МП-2,0	Juurvilja lõikamine	2—3,5	0,75—1,1	60—150	0,4—0,5
	Juurvilja ja kartuli pesemine	1,5—3	0,22—0,25	175—200	0,1—0,15

1	2	3	4	5	6
Juurikalõikaja PKP-1,5	Juurvilja lõikamine ja kapsa hõõveldamine . .	1,5—3,5	0,75—1,1	60—120	0,5—0,3
Juurikalõikaja PKD-2	Juurvilja lõikamine . .	3,0—3,5	0,75—1	60—120	0,3—0,32
Silolõikaja-peenestaja «Univer-saal-T»	Terade peenestamine . .	0,75—0,9	19,5—12,5	1350—1500	16,7—24,7
	Õlikookide peenestamine	2,5—3	9,5—11,5	1350—1500	3,8—3,84
	Heina peenestamine	0,2—0,35	16—13	1350—1500	80—37,8
	jahuks	1,5	15	1350—1500	10
	Õlgede hekseldamine . .	6	12—13,5	750—1000	2—2,5
	Silomassi lõikamine ühes kümne meetri kõrgusele torni tõstmisega . . .	0,6—1,2	15—20,3	1080—1200	2,75—14,2
Silolõikaja-peenestaja «Univer-salka»	Õlikookide peenestamine	0,96—3	10,5—21	1000—1080	11,5—4,8
	Heina peenestamine	0,35—0,5	19,5—17	1000—1080	53,5—34
	jahuks	3,5—3,8	19,0—18,5	1000—1070	5,5—5,43
	Õlgede hekseldamine . .	10—15	10—18,4	700—800	1,0—1,5
	Silomassi lõikamine ühes 10 kuni 12 meetri kõrgusele torni tõstmisega	10	10	800	—
	Sania ilma transportööri	8—12	8—18	700—800	1,25
Silolõikaja PKC-12,0	Silomassi lõikamine . .	0,95	20	1450	23
Silolõikaja-peenestaja «Blizard»	Terade peenestamine . .	2,5	9,5	1450	4,1
	Õlikookide peenestamine	0,38	19,5	1450	54,5
	Heina peenestamine	1,5	15	1200	11,2
	jahuks	6	11,5	1200	2
	Õlgede hekseldamine . .				
	Silomassi lõikamine . .				

1	2	3	4	5	6
Ümberkonstrueeritud peenestaja «Blizard»	Terade peenestamine . .	0,9	13	1460	17—18,5
Peenestaja МД-300 ventilaatoriga «Sirokko nr. 2»	Terade poolsõre jahvatamine	0,8	6	3100	8,5
Kartulimuljuja	Õlikookide peenestamine	1	4	3100	4,6
Kartulimuljuja МКР-0,5	Aurutatud kartuli muljumine	1	0,6	120	0,7
Tigutüüpi juurika-mugulamuljuja	Aurutatud kartuli muljumine	0,4—1	0,25	40—60	—
Veski ММЖ-0,5	Kroovitud toidu- ja söödajahu valmistamine . .	1	0,6	120	—
Universaalne veski ЛМ-ВИМЭ	Heina jahvatamine	0,4	12	700	—
	Toiduteravilja jahvatamine	0,1—0,12	7—8	2500—3000	—
	Söödateravilja jahvatamine	0,25—0,35	7—8	2500—3000	—
	Koresööda kõrte hekseldamine ja hekseldatud osade piki kiudu lõhestamine	0,35—0,5	7—8	2500—3000	—
Maisivarte hekseldaja (šreeder)	Sööda segamine	0,35—0,55	4—9	1000	—
Vertikaaltüüpi söödasegisti	Sööda segamine	3—4	1,1	—	0,3—0,4
Horisontaaltüüpi söödasegisti	Jahusööda segamine	2,0—3,0	0,5—1,1	150	0,35—0,5
Elektromagnetiline separaator	Puistsööda puhastamine raualisandeist	2	0,1	—	0,09
Pärmitõrre segisti	Praaga segamine kuni 100 kilogrammise mahuga torses	0,01—0,1	1	30	9,6—3,0

1	2	3	4	5	Järg 6
Fiider					
Kolmetaktine lüpsiseade ВИМЭ	Puistsööda annusteks ja- gamine Lehmalüps	0,1—2 Saja lehma lüpsmine	0,05—0,2 2,5	50—200 380—390	3—0,15 60—80 vatt- tundi lüpsi kohta või 50 kilovatt- tundi lehma kohta aastas
Seade lambapügamismasinatega ШЗМ-РМЗ ВИМЭ	Lammaste pügamine . .	Seadmese kuuluva 22 masinaga 15—20 tuhande lamba pügamine	Iga masin 0,105	1440	
Lambapügamismasinade seade	„	Seadmese kuuluva 4—12 masi- naga 3—15 tuhande lamba püga- mine	Iga masin 0,14	1415	
Lambapügamise seade PCA-12 (12 pügamismasinaga)	„	800—1000 lammast päevas	12 masinat, igatüks 0,2	1400	
Loomapuhastusseade ВИЭСХ	Üheaegne kuni nelja loo- ma puhastamine . . .	Ühe hobuse puhastamine vältab 10 minutit	1	3000	4,5 kilovatt- tundi 100 hobuse kohta

1	2	3	4	5	6
Virtsapumpamise seade ВПЭХ, 50-millimeetrilise toruga	Virtsa pumpamine kogu- miskaevust	11,8 kuup- meetrit tunnis	0,64—1,5	1450	0,07—0,1
Sama 76-millimeetrilise toruga	"	25,6	2	1450	0,07—0,1
Torutüüpi külmutusseadmed	Piima jahutamine	500—2000 liitrit tunnis	0,5	—	—
Kompressortüüpi külmutussead- med	Piima jahutamine ja säi- litamine	Külmutus- ruumi mahu- tavus 300—2000 liitrit	0,23—0,4 0,25—0,5	—	1,4—2,5 kilovatt- tundi öö- päevas
Tsentrifuug	Piima puhastamine	—	—	—	1,5 kilovatt- tundi 1000 liitri kohta
Koorelahutaja «Zvezda I»	Piimast koore eraldamine	0,06	0,25	450	0,75—1,5 kilovatt- tundi 1000 liitri piima kohta
Sama «Zvezda II»	"	0,1	0,25	450	"
" «Zvezda V»	"	0,3	0,25	450	"
" «Zvezda VIII»	"	0,6	0,25	450	"
" «Dzeržinets»	"	0,04—0,05	0,25	70	—
" «Ural I»	"	0,1	0,25	60	—
" «Ural VI»	"	0,6	0,25	483	—
" «Volga»	"	0,1	0,25	60	—
Pastörisaator	Piima pastöriseerimine	1000 liitrit tunnis	1	360	—

1	2	3	4	5	6
Aurupastõrisaator-segisti	Piima pastõriseerimine	400—500 liitrit tunnis	0,15—0,45	210—280	0,05—0,15 kilovatt- tundi 100 liitri kohta
Aurupastõrisaator-segisti	Piima pastõriseerimine	1600 liitrit tunnis	0,45—2,25	180—250	—
	Koore pastõriseerimine	1000 liitrit tunnis	0,45—2,25	180—250	—
Võimasin	Võilöömine	40—150 liitrit	0,2—0,3	30—60	0,20—0,6 kilovatt- tundi, 100 liitri koore kohta
Võipress	Võist vee eraldamine	—	0,15	20	0,18—0,3 kilovatt- tundi 100 kilo või kohta
Kombineeritud võimasinad tüüp MI	Võilöömine, pesemine, soolamine ja vee välja- pressimine	200—5000 liitrit	0,52—11	35—205	0,4—0,3 kilovatt- tundi 100 liitri koore kohta ehk 1,5—2,5 100 kilo- grammi või kohta

1	2	3	4	5	6
Inkubaator КЭМ-20	Tibude hautamine . . .	20 tuhat muna	Ventilaatorite 4 mootorit igaüks 0,25	1500	—
Sama «Rekord-39»	„	39 tuhat muna	Ventilaatoritele 3 mootorit igaüks 0,2, ja munade pööramiseks üks mootor 0,25	1440	—
Sama «Ukrainski gigant»	„	43—52 tuhat muna	Ventilaatorite 4 mootorit igaüks 0,15	1440	12 kilovatt-tundi ööpäevas
Sama «Коммунаар»	„	16 tuhat muna	Ventilaatorite 3 mootorit igaüks 0,15	—	26 kilovatt-tundi ööpäevas ehk 0,087 kilovatt-tundi tibu kohta
Kliimaseade ВИСХ	Sigala õhustamine . . .	Sigala 30 emisele	0,7	1000	—

ELEKTRIFITSEERITAVAD MASINAD PÕLLUTÖÖDEKS.

Masina nimetus ja tüüp	Masinaga teostatavad tööd	Masina tootlikkus tonnides tunnis	Masina võlli vajalik võimsus kilovattides	Masina võlli pöörete arv minutis	Energia kulu toodangu ühiku kohta kilovatti- tundides tonni kohta
		3	4	5	6
1	2				
Rehepeksumasin AM-710	Leivaviljade peks	2,5—3	29	970	—
МК-1100		1,6—1,8	13	1150	7,5
MO-900		1,2	13	1150	11
БДО-34		1	10	1140	10
АДО-42		1	8	900	8
В-42		1	8	1000	8
АДО-36		0,8	6	900	7,5
СО-32		1	6	1000	6
СО-28		0,8	6	1000	7,5
БР-23		0,5	3,5	1000	7
АР-23		0,5—0,6	3,5	1000	6,5
Б-23		0,5—0,6	3,5	1000	6,5
Б-18		0,3—0,4	2	900	5,7
АР-18		0,3—0,4	2	900	5,7
РО-18		0,3—0,4	2	900	5,7
«Kolos»		1	3,5	900	3,5
Linapeksumasin tüüp «Eddi»	Linapeade peks				
Kombineeritud linapeksumasin					
ВНИИЛ-С	Lina kraasimiseks	2,5	7,5	900	3
Ristikheinaseemne väljahõõruja		0,6	2,2	800—1000	3,7
Ins. Tiitovi süsteemiline kanepi- peksumasin		0,8	3,5	300—500	4,3

1	2	3	4	5	6
Linalõugutamismasinast «Udar-nitsa» ja Antonovi süsteemi või Santalovi süsteemi ropsimismasinast koosnev lõugutamis-ropsimisagregaat		—	2	220	—
Kondrašuki linaropsimismasin		Puhast kiudu 0,004—0,006	4,5—6,8	450	—
Latõševi linapeksumasin		Õlgi 1,6	3	400	—
Linalõugutaja ЛР-12		Linavarsi -0,35	10	150—180	—
Volkovi koonlavalmistumasin		0,025—0,06	3—3,2	425	—
Latõševi lina-ristikuhõõruja		0,8	3—3,2	1000	—
Kohamuutlik tera puhastumasin «Sojuznarkomzem» ilma suru-õhutranspordööri	Seemnenisu puhastamine	6—8	6	600	0,75—1
	Seemnekaera puhastamine	3—4	6	600	1,5—2
	Müüginisu puhastamine	10	6	600	—
	Müügikaera puhastamine	5	6	600	—
	Seemneravilja puhastamine	—	14,5	600	—
Sama suruõhutranspordööri tera puhastumasin ВИМ-2	Müügiteravilja puhastamine	2—3	3,5	450	—
	Müüginisu ja -rukki puhastamine	3—4	3,5	450	—
	Müügikaera ja -odra puhastamine	4	2,2	600	0,6
		2—3	2,2	600	1,1

Терапухастумасин ВИСХОМ

1	2	3	4	5	6
Tuulamis-sortimismasin 5A (ümberehitatuna elektriajami kasutamiseks)		2	0,25	520	0,12
Sortimismasin «Triumf» (ümberehitatuna elektriajami kasutamiseks)		1,5	0,25	430	0,16
Tuulamismasin «Ukrainka»		1,5	0,2	570	0,13
Ristikheina sortimismasin 001 (ümberehitatuna elektriajami kasutamiseks)		1,4	0,25	570	0,18
Toidu-söödateravilja triiõr ТП-400	Nisu ja rukki puhastamine	0,3—0,4	0,13—0,25	500	0,4
	Kaera puhastamine	0,25—0,3	0,13—0,25	500	0,6
Linatriiõr ТЛ-400		0,13—0,15	0,13—0,25	450—500	1,01
Linapuhastusmasin nr. 5		0,3	0,13—0,15	500	0,5
Lina- ja lutserniseemne puhastusmasin «Sovetski monitor»		1	2,2	285	2,2
Ristikusortimismasin «Kuskuta»		0,12	0,13—0,15	225	1,25
Magnetiline seemnepuhastusmasin: elektριαjam, elektromagnet		0,3—0,4		400	3,2
Teraviljakuivati ВИСХОМ ЗСПП ja ЗСШ		—	1,3 3,3	—	8,3
Kombineeritud masin П-2, seemne kuiv- ja märgpuhtimiseks		1	3,7	420	3,7
		7—8	2,5	400	0,35

1	2	3	4	5	6
Masin ABB-2 seemne kuivpuhtimiseks		14	2,5	240	0,18
Puhtimismasin «Pobeda», seemne kuivpuhtimiseks		1,8	0,13—0,15	50	0,09
Puhtimismasin «Urožai» seemne kuivpuhtimiseks		1,25	0,13—0,25	40—50	0,12
Puhtimismasin «Ekstra» seemne märgpuhtimiseks		1	0,13—0,15	50	0,15
Puhtimismasin «Ideaal» seemne kuivpuhtimiseks		0,6	0,13—0,25	50	0,25
Vertikaalse völliiga vesikivipaar $\frac{5}{4}$ (890 millimeetrit)	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . .	0,3—0,35 0,2—0,25	7,2—8,2 7,2—8,2	250 250	25—26 31,5—35
Sama $\frac{9}{4}$ (1065 mm)	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . .	0,42—0,45 0,28—0,32	9,6—12 9,6—10	240 240	25—26 35—36
Sama $\frac{7}{4}$ (1211 mm)	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . .	0,45—0,65 0,38—0,45	13—14 13,5—14	190 190	25—36 34—36
Sama $\frac{8}{4}$ (1425 mm)	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . .	0,6—1,6 0,48—1,4	16—18 10,5—20,7	180 180	21,7—23 27—32,5
Horisontaalse völliiga vesikivipaar «Fermer № 2»	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . . Peenendatud õlikookide jahvatamine	1,2 0,8 1	9—9,5 11—11,5 4	600 600 600	9 16,5—16 5
Sama «Fermer № 4»	Sõrejahu jahvatamine . . . Peenjahu jahvatamine . . .	1,9—2 1,5	12,8—13,5 15,7—16,5	500 500	8,1 12,5
Insener Vorobjovi disainsektor ВИМЭ	Teravilja puhastamine aidakahjureist	0,5	—	—	48

1	2	3	4	5	6
Elektritraktor ВИМЭ-2		0,8—0,9 hektaari tingkündi tunnis	44		45 kilovatt- tundi ühe hektaari künni kohta
Sama ВИМЭ-4-500		0,55—1 hektaari tingkündi tunnis			
Sama ВИМЭ-4-1000		0,8 hektaari tingkündi 'tunnis	48 39 ja abimootor 2,5	1460	Sama
Roomiktüüpi aiatöötraktor		0,25 hektaari tingkündi tunnis	14,5	1500	Sama
Ratastüüpi kahe rattaline aiatöö- traktor		0,1 hektaari tingkündi tunnis	4—6	3000	50 kilovatt- tundi ühe hektaari künni kohta

HORISONTAALSETE KOLBPUMPADE TEHNILISI ANDMEID.

Tabel 3.

Silindri läbimõõt millimeet- rites	Kovikääk- millimeet- rites	Kahekord- sete käikude arv minutis	Tootlikkus liitrites minutis	Suurim kõrgus meetrites		Toru läbimõõt millimeetrites	Vajalik mootori võimsus kilovattides
				ime- misel	suru- misel		
75	150	50	60	6	60	38	1,1—1,5
100	150	50	110	6	30	50	1,5—1,8
125	200	45	200	6	45	64	2,2—3,0
150	200	45	300	6	30	76	3,7—4,4

TSENTRIFUGAALPUMPADE TEHNILISI ANDMEID.

Tabel 4.

Pumba tüüp	Pöörete arv minutis	Toru läbimõõt 40 mm			Toru läbimõõt 50 mm		
		Tootlikkus liitrites sekundis	Tõste kõrgus meetrites	Vajalik võimsus kilovattides	Tootlikkus liitrites sekundis	Tõste kõrgus meetrites	Vajalik võimsus kilovattides
Üherattaline, rühm X	1200	2,6	2	0,12	3	3	0,22
	1500	1,5	4	0,22	5	4	0,45
	2000	3,5	6	0,50	5,5	8	0,95
	2400	2,6	10	0,71	6,4	12	1,50
	3000	4,1	15	1,40	8,8	18	3,00
	3250	3,9	18	1,40	8,5	22	3,30
		Toru läbimõõt 40 mm			Toru läbimõõt 65 mm		
Kolmerattaline, rühm VI I	960	1,7	7,5	0,37	2,6	7,5	0,52
	1200	2,0	12	0,60	3,0	12	0,9
	1450	2,5	17	1,10	4,0	17	1,5
	1600	3,0	21	1,50	4,5	21	1,8
	2000	3,5	33	2,60	5,5	33	3,3

Vajaduse liik	Veekulu liitrites ööpäevas
<i>1. Kari</i>	
Suur sarvloom	60—100
Noorloom	20—40
Põrsastega emis	64—100
Põrsas	14—25
Lammas	8—12
Kits	10—15
Hobune	60—100
Noorhobune	35—40
<i>2. Linnud</i>	
Kana	0,75—1,25
Hani või part	1,25—1,75
<i>3. Elukondlikud vajadused</i>	
Ühe inimese kohta, ilma vesivarustusega	30—40
Ühe inimese kohta, vesivarustusega, kuid kanalisatsioonita	40—60
<i>4. Ühiskondlikud asutused</i>	
Ühissöökla, ühe einestaja kohta	15—25
Leivatehas, ühe kilogrammi leiva kohta	0,6—0,8
Saun, ühe inimese kohta	100—150
Pesumaja, ühe kilogrammi kuiva pesu kohta	30—50
Ambulants, ühe inimese kohta	12—15
Haigla, ühe voodi kohta	100—250
Kool, ühe õpilase kohta	5—40
Klubi, ühe inimese kohta	10
Lasteaed ja lastesõim, ühe lapse kohta	60—80
Tänavate ja muruväljakute kastmine, ühe ruutmeetri pinna kohta	1,5
<i>5. Masinad ja ettevõtted</i>	
Või- ja juustutööstus, ühe liitri töödeldava piima kohta	5—8
Meierei (ilma piima töötlemiseta), nõude pesemiseks, ühe liitri piima kohta	0,5
Auto, ööpäevas	140—200
Sisepõlemismootor, ühe hobujõu kohta tunnis	15
Lokomobiil, ühe hobujõu kohta tunnis	15—20
Traktor, ööpäevas	120—150

ELEKTRIFITSEERITAVAD MASINAD PÕLLUMAJANDUSE ÜLDVAJALIKEL TÕODEL.

Tabel 6.

Masina nimetus ja tüüp	Masinaga teostatavad tööd	Masina tootlikkus tonnides tunnis	Masina võllil vajalik võimsus kilovattides	Masina võlli pöörete arv minutis	Energia kulu toodangu ühiku kohta kilovatt-tundides tonni kohta
Kopptranspordör	Loomade jõusööda tõstmine kuni 10 meetri kõrgusele	2	0,2	40	0,15
Sööda-lintranspordör	Söödajuurvilja edasiandmine kuni 3,5 meetri kõrgusele ja 10 meetri kaugusele	2	0,65	40	0,45
Elektrivints üherööpmelisele rippteele, 5—6 300-kilogrammilise veokorviga	Sööda- ja muude majandiseste vedude teostamine	11—12	1,2—1,5	—	—
Elektriveok üherööpmelisele rippteele, 5—6 300-kilogrammilise veokorviga	Sööda- ja muude majandiseste vedude teostamine	11—12	3	Sõidukiirus 6—8 kilomeetrit tunnis	—
Elektrikärü AT-1	Majandisestest vedude teostamine, täiskoormal kuni umbes 100 kilomeetri võrra	Koorma kaal 0,75 tonni Koorma kaal 1,5 tonni	1	Sõidukiirus 7—8 kilomeetrit tunnis	11,7 kilovatt-tundi tonn-kilomeetri kohta
Sama AT-2	"		2	Sama	Sama
Suruõhutranspordör	Teravilja, heina, õlgede ja heksli transportimine kuni 150 meetri kaugusele	2—10	3,7—12,5	—	1,1—1,5
Kopptranspordör	Teravilja tõstmine kuni 8 meetri kõrgusele	1,5—15	0,4—2,5	70—60	—
	Jahu tõstmine kuni 8 meetri kõrgusele	1,5—15	0,4—2,5	55—50	—

Tabel 7.

KOLMEFAASISTE LÜHISROOTORIGA ASÜNKROONMOTORITE PÕHIANDMEID.

Tüüp	Nimivõimsus kilo- vattides			Nimipöörete arv minutis	Nimikasutegur	Nimivõimsuse tegur	Mär- kused
	lahtise ehi- tusviisi puhul	kaitsstud ehi- tusviisi puhul	kinnise ehi- tusviisi puhul				
1	2	3	4	5	6	7	8
АД-21/2	—	1,6	—	2925	0,81	0,86	Seda tüü- pi mooto- rite laup- ühendu- sed on happe- kindla pastaga üle vöö- batud.
22/2	—	2,2	—		0,83	0,87	
31/2	—	3,2	—		0,84	0,88	
32/2	—	4,2	—		0,85	0,88	
41/2	—	5,1	—		0,85	0,88	
42/2	—	7,2	—	2935	0,86	0,89	
51/2	—	10	—		0,86	0,89	
52/2	—	12	—		0,86	0,89	
21/4	—	1,0	—	1425	0,78	0,79	
22/4	—	1,5	—	1425	0,80	0,81	
31/4	—	2,2	—	1440	0,82	0,82	
32/4	—	3,2	—	1440	0,845	0,83	
41/4	—	4,3	—	1445	0,85	0,84	
42/4	—	5,8	—	1445	0,86	0,85	
51/4	—	7,8	—	1455	0,86	0,86	
52/4	—	10,0	—	1455	0,87	0,86	
21/6	—	0,55	—	940	0,71	0,68	
22/6	—	0,85	—	940	0,75	0,70	
31/6	—	1,2	—	950	0,78	0,73	
32/6	—	1,8	—	950	0,80	0,75	
41/6	—	2,7	—	960	0,82	0,77	
42/6	—	3,5	—	960	0,83	0,78	
51/6	—	5,0	—	970	0,84	0,80	
52/6	—	6,0	—	970	0,85	0,81	
51/8	—	2,8	—	720	0,80	0,71	
52/8	—	3,5	—	720	0,81	0,73	
АДО-21/2	—	1,4	—	2930	0,81	0,84	
22/2	—	1,7	—		0,82	0,82	
31/2	—	2,5	—		0,83	0,83	
32/2	—	3,0	—		0,84	0,82	
41/2	—	4,1	—		0,85	0,83	
42/2	—	4,8	—	2940	0,85	0,82	
51/2	—	6,5	—		0,86	0,83	
52/2	—	7,5	—		0,86	0,83	
21/4	—	0,8	—	1430	0,77	0,75	
22/4	—	1,1	—	1430	0,79	0,74	
31/4	—	1,7	—	1445	0,81	0,76	

1	2	3	4	5	6	7	8
32/4	—	2,3	—	1445	0,83	0,75	
41/4	—	3,4	—	1450	0,84	0,79	
42/4	—	4,2	—	1450	0,85	0,78	
51/4	—	6,0	—	1460	0,86	0,81	
52/4	—	7,0	—	1460	0,87	0,78	
21/6	—	0,5	—	930	0,70	0,64	
22/6	—	0,7	—	930	0,72	0,63	
31/6	—	1	—	940	0,76	0,67	
32/6	—	1,4	—	940	0,78	0,67	
41/6	—	2	—	970	0,82	0,69	
42/6	—	2,5	—	970	0,83	0,69	
51/6	—	3,6	—	975	0,84	0,71	
52/6	—	4,5	—	975	0,85	0,74	
51/8	—	2,1	—	725	0,80	0,65	
52/8	—	2,6	—	725	0,81	0,67	
АДС-21/2	—	1,5	—		0,73	0,89	Seda tüüpi mootorid on suurendatud libistusega.
22/2	—	1,9	—		0,75	0,88	
31/2	—	2,8	—		0,77	0,89	
32/2	—	3,4	—	3000	0,79	0,88	
41/2	—	4,6	—		0,78	0,90	
42/2	—	5,7	—		0,80	0,89	
51/2	—	7,0	—		0,79	0,89	
52/2	—	8,3	—		0,81	0,88	
21/4	—	0,85	—		0,65	0,81	
22/4	—	1,1	—		0,69	0,80	
31/4	—	1,7	—		0,71	0,80	
32/4	—	2,2	—	1500	0,75	0,74	
41/4	—	3,2	—		0,79	0,82	
42/4	—	4,0	—		0,79	0,93	
51/4	—	5,9	—		0,80	0,82	
52/4	—	7,2	—		0,81	0,81	
21/6	—	0,5	—		0,61	0,71	
22/6	—	0,65	—		0,63	0,69	
31/6	—	1,0	—		0,66	0,73	
32/6	—	1,4	—	1000	0,71	0,72	
41/6	—	2,2	—		0,76	0,76	
42/6	—	2,8	—		0,77	0,76	
51/6	—	3,8	—		0,78	0,78	
52/6	—	4,4	—		0,79	0,78	
51/8	—	2,1	—	750	0,75	0,72	
52/8	—	2,5	—	750	0,76	0,70	
МА-201—1/4	—	8	—		0,87	0,87	
201—2/4	—	10,4	—		0,87	0,87	
202—1/4	—	13	—	1460	0,88	0,87	
202—2/4	—	17	—		0,88	0,875	
203—1/4	—	22	—		0,89	0,88	
203—2/4	—	28,5	—	1465	0,89	0,89	

1	2	3	4	5	6	7	8
201—1/6	—	5,7	—	} 970	0,85	0,815	
201—2/6	—	7,3	—		0,86	0,82	
202—1/6	—	9,1	—		0,86	0,825	
202—2/6	—	11,8	—		0,865	0,83	
203—1/6	—	15,2	—	975	0,87	0,835	
203—2/6	—	19,7	—	975	0,88	0,84	
201—1/8	—	3,8	—	715	0,82	0,78	
201—2/8	—	4,8	—	715	0,83	0,80	
202—1/8	—	6,4	—	720	0,84	0,805	
202—2/8	—	8,3	—	720	0,845	0,81	
203—1/8	—	11	—	725	0,85	0,82	
203—2/8	—	14	—	725	0,86	0,83	
МКБ-7/2	0,74	—	0,5	2750	0,76	0,87	
8/2	1,5	—	0,7	2800	0,81	0,87	
9/2	2,5 ⁸	—	1,4	2800	0,84	0,88	
12/2	3,62	—	1,8	280	0,85	0,90	
13/4	3,8	3,8	1,8	1450	0,85	0,86	
14/4	5,5	5,5	2,2	1455	0,86	0,865	
15/4	7,4	7,4	3,0	1460	0,86	0,865	
17/4	12	11	3,7	1460	0,87	0,87	
13/6	2,5	2,5	1,2	} 955	0,83	0,80	
14/6	3,5	3,2	1,6		0,84	0,805	
15/6	4,8	4,8	2,0		0,85	0,81	
17/6	7,4	5,9	2,6		0,855	0,82	
18/6	8,8	8,1	3,5	935	0,86	0,82	
17/8	6,0	5,2	2,2	710	0,83	0,80	
18/8	7,5	6,8	2,8	725	0,84	0,81	
МКМБ-9/4	1,9	1,5	—	1420	0,818	0,819	
10/4	3,4	2,6	—	1420	0,827	0,829	
11/4	3,8	3,8	1,8	1450	0,85	0,86	
12/4	5,5	5,5	2,2	1455	0,86	0,865	
13/4	7,2	7,1	2,7	1450	0,86	0,865	
14/4	9,5	9,3	3,4	1455	0,87	0,87	
15/4	13	12,5	4,2	1450	0,87	0,87	
17/4	19	19	—	1450	0,88	0,88	
9/6	1,1	1,1	—	920	0,772	0,725	
10/6	2,3	2,3	1,3	920	0,782	0,735	
11/6	2,5	2,5	1,2	955	0,83	0,8	
12/6	3,5	3,2	1,6	955	0,84	0,8	
13/6	4,5	4,2	2,0	955	0,85	0,81	
14/6	6,0	5,6	2,4	955	0,85	0,81	
15/6	8,7	8,0	3,5	970	0,86	0,82	
15/8	7,3	6,5	2,8	715	0,84	0,81	
BAO ₂ -31/4	—	5	—	1460	0,855	0,84	
32/4	—	7	—	1460	0,865	0,84	
41/4	—	10	—	1465	0,87	0,85	
42/4	—	15	—	1465	0,88	0,85	

1	2	3	4	5	6	7	8
31/6	—	3,5	—	} 960	0,835	0,78	
32/6	—	5	—		0,85	0,78	
41/6	—	7	—		0,86	0,79	
42/6	—	10	—		0,875	0,80	
31/8	—	2,3	—	720	0,8	0,7	
32/8	—	3,5	—	720	0,82	0,71	
41/8	—	5,5	—	725	0,845	0,76	
42/8	—	8	—	725	0,86	0,76	
51/8	—	10	—	730	0,88	0,77	
52/8	—	15	—	730	0,885	0,78	
MA-142—1/4	—	5,5	—	1455	0,86	0,84	
142—2/4	—	8,0	—	1465	0,89	0,84	
142—1/6	—	3,8	—	965	0,84	0,77	
142—2/6	—	5,8	—	970	0,87	0,77	
143—1/6	—	8	—	975	0,87	0,78	
143—2/6	—	11	—	980	0,89	0,78	
142—1/8	—	2,7	—	725	0,82	0,68	
142—2/8	—	4,0	—	725	0,83	0,70	
143—1/8	—	5,8	—	730	0,86	0,74	
143—2/8	—	8	—	730	0,88	0,75	
144—1/8	—	11	—	735	0,88	0,75	
144—2/8	—	15	—	735	0,88	0,74	
TAK-31/4	4,5	—	—	1425	0,82	0,83	
32/4	5,5	—	—	1420	0,85	0,845	
33/4	6,8	—	—	1310	0,85	0,845	
41/4	11,0	—	—	1430	0,86	0,855	
42/4	14,5	—	—	1430	0,86	0,855	
31/6	2,8	—	—	940	0,82	0,745	
32/6	3,7	—	—	940	0,83	0,75	
41/6	6,0	—	—	950	0,85	0,835	
42/6	8,0	—	—	960	0,87	0,84	
41/8	4,5	—	—	710	0,82	0,76	
42/8	6,0	—	—	710	0,83	0,73	
THГ-41	—	0,4	—	1400	0,73	0,75	
42	—	0,62	—	1400	0,76	0,775	
51	—	1,0	—	1425	0,79	0,785	
52	—	1,5	—	1450	0,81	0,82	
THE-41	—	0,65	—	2835	0,76	0,8	
42	—	1,0	—	2835	0,78	0,83	
51	—	1,6	—	2860	0,80	0,845	
52	—	2,3	—	2860	0,82	0,86	
„Ural“							
41—4	—	4,5	—	1450	0,86	0,87	
42—4	—	5,8	—	1450	0,85	0,86	
51—4	—	8,0	—		0,87	0,87	
52—4	—	10,0	—	} 1460	0,87	0,87	
53—4	—	12,0	—		0,89	0,87	

1	2	3	4	5	6	7	8
41—6	—	2,7	—	960	0,82	0,78	
42—6	—	3,3	—	960	0,84	0,75	
51—6	—	4,5	—	} 975	0,86	0,83	
52—6	—	6,0	—		0,87	0,84	
53—6	—	8,0	—		0,88	0,84	
51—8	—	4,0	—	725	0,83	0,78	
53—8	—	5,2	—	725	0,85	0,77	
И-10/2	—	0,35	—	3000	—	—	
11/2	—	0,75	—	3000	—	—	
10/4	—	0,25	—	1400	0,72	0,74	
11/4	—	0,52	—	1405	0,77	0,78	
20/4	—	1,3	—	1430	0,81	0,82	
21/4	—	2,2	—	1430	0,83	0,84	
30/4	—	3,7	—	1440	0,85	0,85	
31/4	—	5,2	—	1440	0,86	0,86	
20/6	—	0,8	—	950	0,77	0,74	
21/6	—	1,3	—	950	0,80	0,77	
30/6	—	2,5	—	960	0,83	0,79	
31/6	—	3,5	—	960	0,84	0,80	
ИЗО 20/4	—	—	0,8	1420	0,79	0,79	Seda tüüpi mootorid on välisventileerimisega.
21/4	—	—	1,5	1420	0,83	0,83	
30/4	—	—	2	1430	0,84	0,84	
31/4	—	—	3	1450	0,86	0,85	
20/6	—	—	0,52	940	0,77	0,72	
21/6	—	—	0,8	940	0,78	0,73	
30/6	—	—	1,5	950	0,82	0,74	
31/6	—	—	2,0	950	0,84	0,74	
31/8	—	—	1,15	730	0,79	0,63	

Tüüp	Nimivõimsus kilovattides			Nimipöörde arv minutis	Nimikasutegur	Nimivõimsustegur		Märkused
	lahtise ehitusviisi puhul	kaitstud ehitusviisi puhul	kinnise ehitusviisi puhul			lahtise ehitusviisi puhul	kaitstud ja kinnise ehitusviisi puhul	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
MA-202—1/4	—	11	—	1425	0,81	—	0,83	
202—2/4	—	14,5	—	1430	0,85	—	0,855	
203—1/4	—	18,2	—	1440	0,87	—	0,855	
203—2/4	—	24	—	1450	0,85	—	0,855	
202—1/6	—	7,6	—	945	0,82	—	0,8	
202—2/6	—	10	—	950	0,845	—	0,815	
203—1/6	—	12,7	—	950	0,855	—	0,8	
203—2/6	—	16,5	—	955	0,87	—	0,815	
204—1/6	—	22	—	950	0,85	—	0,825	
204—2/6	—	27,5	—	950	0,87	—	0,845	
202—1/8	—	5,4	—	700	0,79	—	0,78	
202—2/8	—	7,3	—	705	0,815	—	0,785	
203—1/8	—	9,8	—	700	0,82	—	0,785	
203—2/8	—	12,5	—	710	0,84	—	0,785	
204—1/8	—	17	—	710	0,845	—	0,8	
204—2/8	—	21	—	715	0,86	—	0,8	
205—1/8	—	25	—	710	0,86	—	0,83	
205—2/8	—	31	—	710	0,87	—	0,85	
MKA-13/4	3,8	3,8	1,8	1410	0,82	0,83	0,82	
14/4	5,5	5,5	2,2	1400	0,83	0,84	0,83	
15/4	7,4	7,2	3	1420	0,825	0,84	0,83	
17/4	11	11	3,7	1420	0,855	0,85	0,84	
18/4	15	14	5,2	1455	0,865	0,86	0,845	
19/4	18,5	18	5,9	1430	0,87	0,86	0,85	
20/4	22,5	21	8,1	1430	0,88	0,865	0,855	
13/6	2,5	2,5	1,2	895	0,76	0,5	0,74	
14/6	3,5	3,2	1,6	900	0,77	0,76	0,75	
15/6	4,8	4,8	2	905	0,81	0,77	0,76	
17/6	7,4	5,9	2,6	955	0,835	0,795	0,77	
18/6	8,8	8,1	3,5	955	0,84	0,8	0,785	
19/6	11,5	10,5	5	940	0,85	0,81	0,795	
20/6	15	14	6	945	0,86	0,815	0,805	
21/6	22	20	—	940	0,87	0,83	0,815	
17/8	5,5	4,1	1,8	690	0,77	0,78	0,71	
18/8	6,6	5,9	2,5	705	0,81	0,78	0,76	
19/8	8,8	8,1	3,7	700	0,82	0,79	0,78	
20/8	11,8	11	5,0	705	0,835	0,80	0,79	
21/8	16,2	14	—	705	0,85	0,81	0,8	
22/8	20,6	18,4	—	710	0,86	0,82	0,81	
23/8	26	23,5	—	720	0,87	0,83	0,81	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКМА-11/4	3,8	3,8	1,8	1410	0,82	0,83	0,82	
12/4	5,5	5,5	2,2	1400	0,83	0,84	0,83	
13/4	7,2	6,2	2,7	1400	0,83	0,84	0,83	
14/4	9,5	9	3,4	1420	0,85	0,85	0,84	
15/4	13	12,5	4,2	1420	0,86	0,86	0,845	
17/4	18,5	18	6	1430	0,87	0,86	0,85	
18/4	22,5	21	8,1	1430	0,88	0,865	0,855	
11/6	2,5	2,5	1,2	895	0,76	0,75	0,74	
12/6	3,5	3,2	1,6	900	0,77	0,76	0,75	
13/6	4,3	4	1,8	920	0,79	0,77	0,76	
14/6	5,3	5	2,2	925	0,81	0,78	0,77	
15/6	8,7	7,5	3,3	930	0,84	0,79	0,78	
17/6	11,5	10,5	5	940	0,85	0,81	0,80	
18/6	15	14	6	945	0,86	0,815	0,805	
19/6	21	18,5	—	945	0,87	0,83	0,81	
15/8	6	6	2,5	705	0,81	0,78	0,76	
17/8	8,8	8,1	3,7	700	0,82	0,785	0,775	
18/8	11,8	11	5	705	0,835	0,8	0,785	
19/8	15	13	—	700	0,85	0,81	0,79	
20/8	19	17	—	705	0,855	0,82	0,8	
МА-142—1/4	—	5,2	—	1445	0,83	—	0,83	
142—2/4	—	7,5	—	1455	0,86	—	0,83	
143—1/4	—	10,8	—	1460	0,89	—	0,86	
143—2/4	—	15	—	1465	0,91	—	0,87	
142—1/6	—	3,4	—	95	0,8	—	0,72	
142—2/6	—	4,9	—	960	0,83	—	0,72	
143—1/6	—	7,5	—	970	0,87	—	0,81	
143—2/6	—	10,5	—	975	0,88	—	0,81	
144—1/6	—	14,3	—	980	0,88	—	0,81	
144—2/6	—	19,5	—	985	0,90	—	0,82	
142—1/8	—	2,2	—	710	0,75	—	0,63	
142—2/8	—	3,3	—	715	0,79	—	0,63	
143—1/8	—	5,5	—	725	0,86	—	0,72	
143—2/8	—	7,5	—	730	0,88	—	0,73	
144—1/8	—	10,5	—	735	0,86	—	0,75	
144—2/8	—	14,3	—	735	0,88	—	0,74	

SISUKORD.

Eessõna	lk. 3
Elektrijami mõiste ja tema areng sotsialistlikus põllumajanduses	9
Elektrijamite liigitelu	17
Elektrimootorid ja nende omadused	21
Töomasina ja elektrijami koostöö	32
Elektrijami mootori võimsuse määramine	35
Elektrijamite juhtimine	40
Elektrimootori ja -ajami tüübi valik	46
Võimsusteguri küsimus	52
Elektrimootorite monteerimine ja hooldamine	54
Põllumajanduslikke elektrijameid	58
 1. Elektrijami kasutamine loomakasvatuses	 59
a) Loomasööda valmistamine	59
b) Elektri-lüpsimasinad	62
c) Lammaste pügamine	62
d) Loomade puhastamine	62
e) Piima töötlemine	64
f) Virtsapump	65
 2. Elektrijami kasutamine põllutöödel	 65
a) Elektri-rehepeks	65
b) Linatöötlemismasinad	67
c) Seemnepuhastusmasinad	68
d) Puhtimismasinad	68
e) Elektritraktor	69
f) Põllusaaduste töötlemine	72
 3. Elektrijami kasutamine põllumajanduses üldvajalikel töödel	 73
a) Vesivarustus	73
b) Elektertransport	76
c) Elukondlikud tööd	80
 4. Elektrijami kasutamine kolhoosi abikäitistes	 80
Põllumajandusliku elektrijami majanduslikkus	81
Tabelid	87
Tabel 1. Elektrifitseeritavad masinad loomakasvatuse tarbeks	87
" 2. Elektrifitseeritavad masinad põllutöödeks	95
" 3. Horisontaalsete kolbpumpade tehnilisi andmeid	100
" 4. Tsentrifugaalpumpade tehnilisi andmeid	100
" 5. Veevajaduse normid	101
" 6. Elektrifitseeritavad masinad põllumajanduse üldvaja- likel töödel	102
" 7. Kolmefaasiste lühisrootoriga asünkroonmootorite põhiandmeid	103
" 8. Kolmefaasiste kontaktrõngastega asünkroonmootorite põhiandmeid	108

Vastutav toimetaja H. Kesa

Tehniline toimetaja M. Aardma.

Ladumisele antud 26. XII 1950.

Trükkimisele antud 26. II 1951.

Trükiarv 3000. Paber 54×84, $\frac{1}{16}$.

Trükipoognaid 7. Formaadile

60×92 kohaldatud trükipoognaid

5,74. Arvutuspoognaid 7,17.

MB-01425. Trükikoda „Ühiselu“,

Tallinn, Pikk t. 42. Tellimise nr. 25.

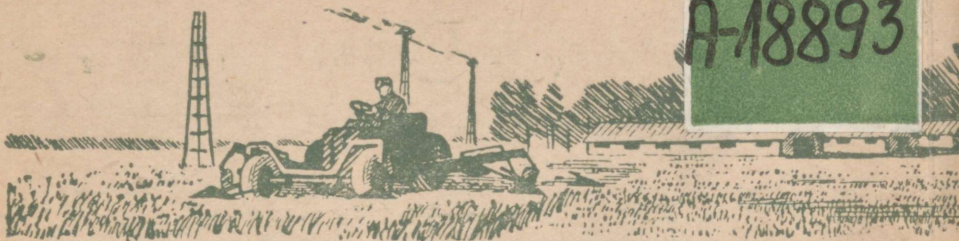
На эстонском языке.

Х. Рийкя. Электропривод

в сельском хозяйстве.

Hind rbl. 2.15

A-18893



TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00448185 1

Rbl. 2.15

